

# 長崎県衛生公害研究所報

ANNUAL REPORT OF NAGASAKI PREFECTURAL INSTITUTE  
OF PUBLIC HEALTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCES

—1982—

(昭和57年度年報)

第24号

長崎県衛生公害研究所

NAGASAKI-KEN EISEI KOGAI KENKYUSHO

## ま え が き

曾っての高度経済成長期における大盤振舞のツケが廻ってきたことにより、昨今では政府自ら行革の名のもとに小さな政府づくりをめざし、財政の引き締めが躍起になっていますが、そのあおりを喰って地方自治体は右往左往し、とりわけ地方試験研究機関はその被害をもろにかぶっているように思えます。ことに調査研究業務では、成果が直ちに行政に反映しにくい基礎的課題については予算面で仲々理解を得にくくなったことが実感されます。

地研の存在意義をより一層鞏固なものにするためには、日常の業務面では勿論であります。調査研究の領域でも行政当局とよく話し合い十分な理解を得ながら、判り易い課題を選定し業務の拡大を図って行くことが、今後ますます必要になってきたのではないのでしょうか。

かかる実態をふまえ、当所では例えば県産品（食品や薬草など）の品質の評価・適正管理等衛生面における技術的な指導や県民の健康管理の上から栄養の改善又は疾病の予防（HB抗原抗体調査など）に資する調査研究、或いは小規模事業所・家庭における生活雑排水処理法の検討などを手がけ、また生物指標による汚染調査（大気・水質）を学校の児童・生徒に教育の一環として定着さすべく努力もいたしております。このように調査研究を進める過程で関連する事柄について我々の技術を提供できる分野では対外的な活動をも積極的に進めて行く所存であります。

今後は、科学技術の急速な進歩に伴い、新しい材料を用いた資材・生活物資が我々の日常生活に取り込まれてくるでしょうし、人の疾病構造も大きく変わってくるのが予想されます。だとすれば未知の化学物質、生活廃棄物、未知の疾病原などが人間を含む生物へ与える影響の解明はますます重要な研究課題となることでしょう。このような環境の中で地研が果たす役割は将来大きくこそなれ、退化することはあり得ないと確信するものであり、我々は常に広い視野と新しい知識をもって研究業務に励みたいと考えております。

本誌第24号には昭和57年度の研究業績をとりまとめております。当研究所員の努力の成果を御高覧賜われれば幸いです。

昭和58年12月

長崎県衛生公害研究所長 寺田 精介

# 目 次

## I 報 文

1. 大気浮遊粒子中の多環芳香族炭化水素（第4報）、市街部と郡部での挙動	1
2. 環境大気中有害物質調査（第1報） 長崎市、佐世保市、諫早市、大村市、三重における調査結果	11
3. 佐世保市東部及び波佐見町における弗化物調査（第4報） 昭和52年度～57年度6年間のまとめ	23
4. 長崎県における大気汚染調査（第13報） 降下ばいじん及びPbO <sub>2</sub> 法によるSO <sub>x</sub> の測定	33
5. 大村湾の沈降物について	41
6. 水質自動測定局による大村湾の水質調査	47
7. 生活雑排水の区分別負荷量調査	55
8. 長崎県産柴胡の品質について	61
9. 柴胡・土壌中の残留CNPについて	65
10. 腸炎ビブリオの神奈川現象検査法の比較検討 我妻培地法・Elek変法・RPHA法	69
11. 長崎県内河川の生物調査結果（第5報） 川棚川・大上戸川	75
12. 特別寄稿. ハイブリッド・ビュルヘルの鉱水分析（III） 小浜温泉の本湯（もとゆ）の泉温補遺	81

## II 資 料

1. 長崎県における大気汚染常時測定局の測定結果（昭和57年度）	94
2. 長崎県における悪臭物質調査（第11報） 各種事業場の官能試験と土壌脱臭装置の脱臭効果	106
3. 官能試験による臭気測定（第2報） 魚腸骨処理場臭気の臭気濃度と物質濃度の関連性	111
4. トンネル周辺部の大気汚染調査（第1報） NO <sub>2</sub> の濃度分布	115
5. 簡易測定法による二酸化窒素及び硫黄酸化物測定結果（第6報） 時津町・長与町の濃度分布	118
6. 浮遊粒子状物質測定装置の性能検査 β線吸収法及び圧電天びん法	121
7. 長崎県下の河川、海域の水質調査（第12報）	125
8. 長崎県厳原町におけるカドミウム等微量重金属の調査（第15報） 鉱害防止工事完了後の佐須川、権根川の水質	128
9. 長崎県下の工場、事業場排水の調査（第12報） 有害物質を含む排水検査	130
10. 長崎県における放射能調査（第19報）	133
11. 食品中の残留農薬調査（第13報）	135
12. 食品中のホウ素含有量調査	137
13. 魚類中のPCBおよび水銀について	140
14. 油症検診者の血中PCBおよびPCQについて（昭和57年度）	141
15. 食品中の残留農薬（有機塩素系農薬）の過去10年間における推移	144

16. 長崎県下の水道原水の水質	147
17. 水道給水によるスケール発生の事例	151
18. 長崎県における日本脳炎の疫学的調査（昭和57年度）	153
19. 長崎県におけるインフルエンザの疫学的調査（昭和57年度）	159
20. 長崎県住民の風疹H I抗体保有状況調査（昭和57年度）	164
21. 長崎県における感染症サーベイランスの現況 手足口病病原検査を中心として	169
22. 海産物中のトキシン調査（第2報） ヒオウギガイの毒化状況	174
III 他誌掲載論文抄録	179
IV 学会発表	181
V 業務概要	182
〔1〕 総務編	
1. 組織, 分掌事務, 職員配置および職員名簿	182
2. 人事異動	184
3. 歳入歳出決算	185
4. 取得備品	186
5. 年間処理件数	187
〔2〕 業務編	
（公害研究部）	
1. 大気科業務	189
2. 水質科業務	190
（衛生研究部）	
3. 衛生化学科業務	191
4. 微生物科業務	191
5. 環境生物科業務	192
VI 学会出席・受講・指導講習等の状況	
1. 学会出席・受講	193
2. 指導講習	194
3. 所内見学	194
VII 所内例会	195
VIII 図書および雑誌等	197

# CONTENTS

## I RESEARCHES AND STUDIES

1. Polynuclear Aromatic Hydrocarbons in Airborne Particulates (Report No. 4) Movement at Urban and Rural Areas.....	1
2. Survey of Harmful Substances in the Atmosphere (Report No. 1) Results at Nagasaki City, Sasebo City, Isahaya City, Omura City, Mie .....	11
3. Fluoride Pollution in the East of Sasebo City and Hasami Town (Report No. 4) Summary for 6 years .....	23
4. Measurement of Air Pollution in Nagasaki Prefecture (Report No. 13) Dustfall and Sulfur Oxides by Lead Dioxide Method.....	33
5. Sediments in Omura Bay.....	41
6. Water Qualities of Omura Bay by Automatic Monitoring Station .....	47
7. Pollution Load by Effluent Classification in Domestic Waste Water.....	55
8. Quality of <i>Bupleurum</i> Root Cultivated in Nagasaki Prefecture .....	61
9. Residual CNP in <i>Bupleurum</i> Root and Soil .....	65
10. Detecting Sensitivity and Technical Simplicity of Three Different Methods for Kanagawa Phenomenon Test of <i>Vibrio parahaemolyticus</i> Wagatuma's Medium Test, Modified Elek Test and Reversed Passive Immune Hemagglutination Test.....	69
11. Biological Survey of the Rivers in Nagasaki Prefecture (Report No. 5) The Kawatana and the Daijogo Rivers in 1982 .....	75
12. Analyses of Mineral Waters in Japan by Heinrich Bürger in 1827 (III).....	81

## II TECHNICAL DATA

1. Measurement of Air Pollution by Monitoring Stations .....	94
2. Measurement of Offensive Odour in Nagasaki Prefecture (Report No. 11).....	106
3. Measurement of Odour by Sensory Test (Report No. 2) .....	111
4. Distribution of Nitrogen Dioxide (NO <sub>2</sub> ) surrounding Gateway of Tunnel for Automobiles (Report No. 1).....	115
5. Measurement of Nitrogen Dioxide (NO <sub>2</sub> ) and Sulfur Oxides (SO <sub>x</sub> ) by Easy Method in Togitsu-Town and Nagayo-Town (Report No. 6).....	118
6. Comparative Performance Test for Dust Measuring Instruments .....	121
7. Water Quality of River and Sea in Nagasaki Prefecture (Report No. 12) .....	125
8. Cadmium and Other Heavy Metals in Izuhara, Nagasaki Prefecture (Report No. 15) .....	128
9. Effluent Qualities of Factories and Establishments in Nagasaki Prefecture (Report No. 12).....	130
10. Radioactivity Survey Data in Nagasaki Prefecture (Report No. 19).....	133
11. Pesticide Residues in Foods (Report No. 13) .....	135
12. Boron Concentration in Foods .....	137
13. PCB and Hg Concentrations in Fish .....	140
14. Blood PCB and PCQ Concentration of the Annual Examination (1982) for Yusho.....	141
15. Residual Level of Chlorinated Hydrocarbon Pesticide in Foods for the Past Ten Years .....	144
16. Raw Water Quality of Drinking Water Supply in Nagasaki Prefecture .....	147
17. Scale Problems in Drinking Water Supply .....	151
18. Epidemic of Japanese Encephalitis in Nagasaki Prefecture (1982).....	153

19. Epidemic of Influenza in Nagasaki Prefecture (1982).....	159
20. An Antibody Survey of Rubella Virus in Nagasaki Prefecture (1982).....	164
21. Present States of Infectious Disease Surveillance in Nagasaki Prefecture Examination of Hand Food and Mouth Disease.....	169
22. Toxic Substances in Seafoods (Report No. 2) Shellfish Poison of <i>Chlamys nobilis</i> .....	174



## 大気浮遊粒子中の多環芳香族炭化水素 (第4報)

市街部と郡部での挙動

小林 茂 矢島 邦康 吉田 一美

## Polynuclear Aromatic Hydrocarbons in Airborne Particulates

(Report No. 4)

## Movement at Urban and Rural Areas

Shigeru KOBAYASHI, Kuniyasu YAJIMA, and Kazumi YOSHIDA

Polynuclear aromatic hydrocarbons (PAH) in airborne particulates collected at two sampling sites in the urban and rural areas in Nagasaki city were determined fluorometrically. Samplings were performed once during 24 hours and once only for night time in summer and winter, respectively the PAH concentrations determined were analyzed to clarify its correlations to NO<sub>x</sub> concentrations simultaneously measured, and wind directions and speeds during the same time.

The results obtained are summarized as follows;

1. The PAH concentrations which were illustrated on the graph with the speeds of the winds by direction on it, showed some specific directionalities.
2. In the case of the urban area, PAH concentrations over 24 hours and only for night time showed good correlations to NO<sub>x</sub> concentration in summer, though those values corrected for the airborne particulates did not show any correlation. Therefore, it may be possible that exhaust emissions during daytime could contribute to PAH concentrations for 24 hours.

In winter, however, both of the PAH concentrations corrected for the air volume and the airborne particulates showed good correlations to NO<sub>x</sub> in either case of the measurements for 24 hours or only for night time.

3. Thus, in the urban area in winter, there may be some surface inversion layer or the exhaust emissions from house heating equipments. On the other hand, in the rural area, it was expected that airpollutants come in from the other areas both in summer and winter.

Key word: Polynuclear aromatic hydrocarbon; Airborne particulate; Nitrogen oxides; Wind direction and speed

## はじめに

前報<sup>1)</sup>では郡部と市街部における大気浮遊粒子中の多環芳香族炭化水素 (PAH) の濃度パターンには違いがなく、濃度レベルの違いであることを報告した。57年度は郡部の檜山と市街部の長崎保健所で調査を行い、その動態の解明を試み、PAHと風向風速、浮遊粒子中の海塩粒子、大気中 NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, 全天日射量との関係を解析した。

## 実験方法

## 1 試料の捕集

(1) 試料捕集場所, 時期

Table 1 に示す。

(2) 捕集用具

10 $\mu$ m カットの分粒装置を付けないハイポリウムエアサンプラーを使用, フィルターはガラス繊維濾紙 (東洋 GB-100R) を用いた。

(3) PAHの分析

松下ら<sup>2),3)</sup>の方法に従って行った。すなわち浮遊粒子を



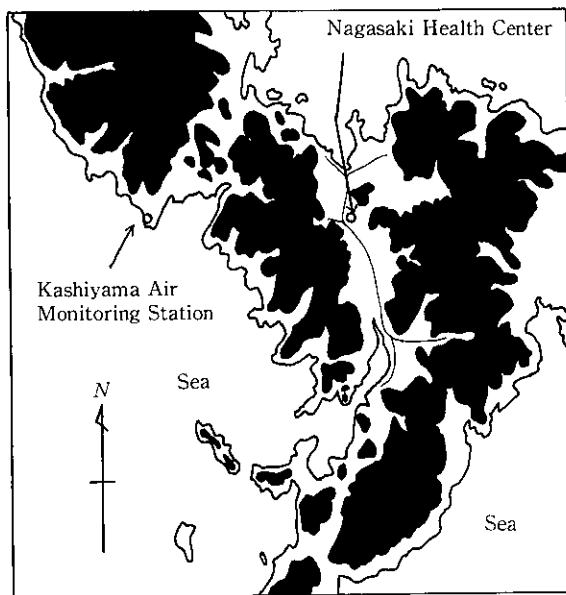


Fig. 1 Sampling points and topography of Nagasaki city. Zone of black are higher than 100m above sea level.

捕集して二つ折りにしたフィルターをベルトポンチで打ち抜き、細く切って10mlの共栓試験管に入れ、これにエタノール：ベンゼン（3：8）5 mlを加えて氷水で冷却しながら超音波抽出を行った。その後5%NaOH水溶液5 mlを加え、液-液分配をしたのち遠心分離を行った。そのベンゼン層を正確に3 ml分取し、エバポレータを用いて40°C以下の水浴上で乾固したのち、0.5mlのベンゼンを加えて試料液とした。

PAHの分離は26%アセチル化セルロースを上層（11 cm）に、キーゼルグールGを下層（4 cm）とする二層一次元薄層クロマトグラフィによって行った。展開溶媒にはメタノール：水：エーテル（4：4：1）の混合溶媒を用いた。目的とするPAHのスポットは紫外線ランプ下に、標準PAHのスポットによりその位置を確認してかき取り、DMSO 3 mlを加えて10分間の超音波抽出後遠心分離して試料液とした。

試料液は分光ケイ光光度計により Narrow baseline法で定量した。検量線は展開プレートより同様にかき取った標準スポット抽出液で作成した。

#### (4) 風向風速等の測定

風向風速、大気中NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>の測定値は両地点に設置してある自動測定機のもの、全天日射量は長崎海洋気象台の観測値を用いた。

#### (5) 風向風速データの処理

風向風速の値は、正時ごとに直前10分間の平均風速と平均風向が打ち出される。浮遊粒子の24時間捕集の場合はその1件につき24個の風向風速データがあるが、PA

Hの測定値と1対1に対応させるために開始時を含めて25個の風向風速の測定値をベクトル平均した。

夜間捕集分についても同様である。ベクトル平均は次式によった<sup>4)</sup>。

風速  $V$  とその風向から東西成分  $V_E$  と南北成分  $V_N$  を求めて各成分をそれぞれ平均し、その値  $\overline{V_E}$ 、 $\overline{V_N}$  を合成して平均風の風速  $\overline{V}$  とその方向  $\overline{\theta}$  を次式により計算した。

$$\overline{V_E} = V \cdot \cos \theta, \quad \overline{V_N} = V \cdot \sin \theta \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$$\overline{V} = (\overline{V_E}^2 + \overline{V_N}^2)^{1/2} \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

ただし  $\theta$  は風下方向を東を0°として反時計回りに測った角度である。得られた平均風向の角度は16方位に近似させた。

また、市街地を一步はずれると非汚染地域であるような地方小都市における大気汚染は、強風時には希釈作用が大きいため、汚染は弱風支配という考え方ができる。そこで①式における風速の値  $V$  をその逆数  $1/V$  におきかえて合成し、PAHとの対応を試みた。

#### (6) 海塩粒子の測定

直径4 mmのベルトポンチにより打ち抜いた濾紙サンプルをポリ容器に入れ、純水50mlを正確に加えて1時間超音波抽出を行った。その後ミリポアAAWP濾紙で濾過して試料液とした。測定は原子吸光法（測定波長330.3 nm）によった。濾紙ブランクはロットごとに測定し補正した。

### 結果と考察

#### 1 PAH濃度

保健所の夏、冬いずれの場合でもPAH濃度の24時間値と夜間値の平均値に有意差は見られなかった。しかし、冬期では夏より数倍高い濃度であった。檜山のPAH濃度についても同様であったが、保健所の平均値に比べて $1/2 \sim 1/3$ 程度低い値であった。

#### 2 PAHとベクトル平均風向風速

観測地点付近への汚染物質の流入は主風向による（以下強風支配という。）という考え方で、風向風速の値をそのまま合成し、BaP濃度との関係を図示したものがFig. 2～5の(a)である。保健所の場合で空気量あたりBaP濃度では夏、冬、24時間、夜間の測定結果すべてに顕著な方向性が見られた。

長崎市の地形は南北に延びる谷になっており、谷底から斜面の中腹まで民家が密集している。谷底にあたる部分には幹線道路が南北に通じている。Fig. 2～5からは、この谷に沿った風が大部分を占めていることが窺われる。

ここで汚染物質を含む粒子の動きを考えると、その空気中での流れは主たる風すなわち強い風、頻度の多い風

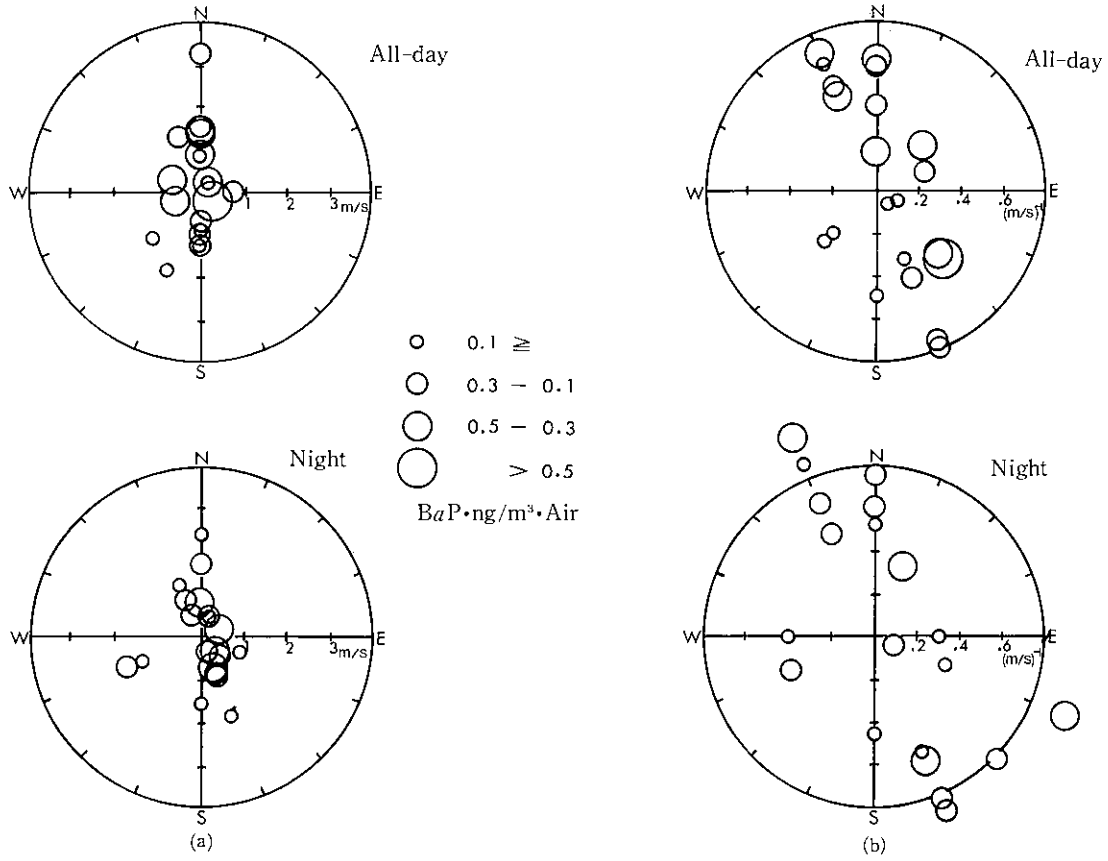


Fig. 2 Nagasaki Health Center (Summer)

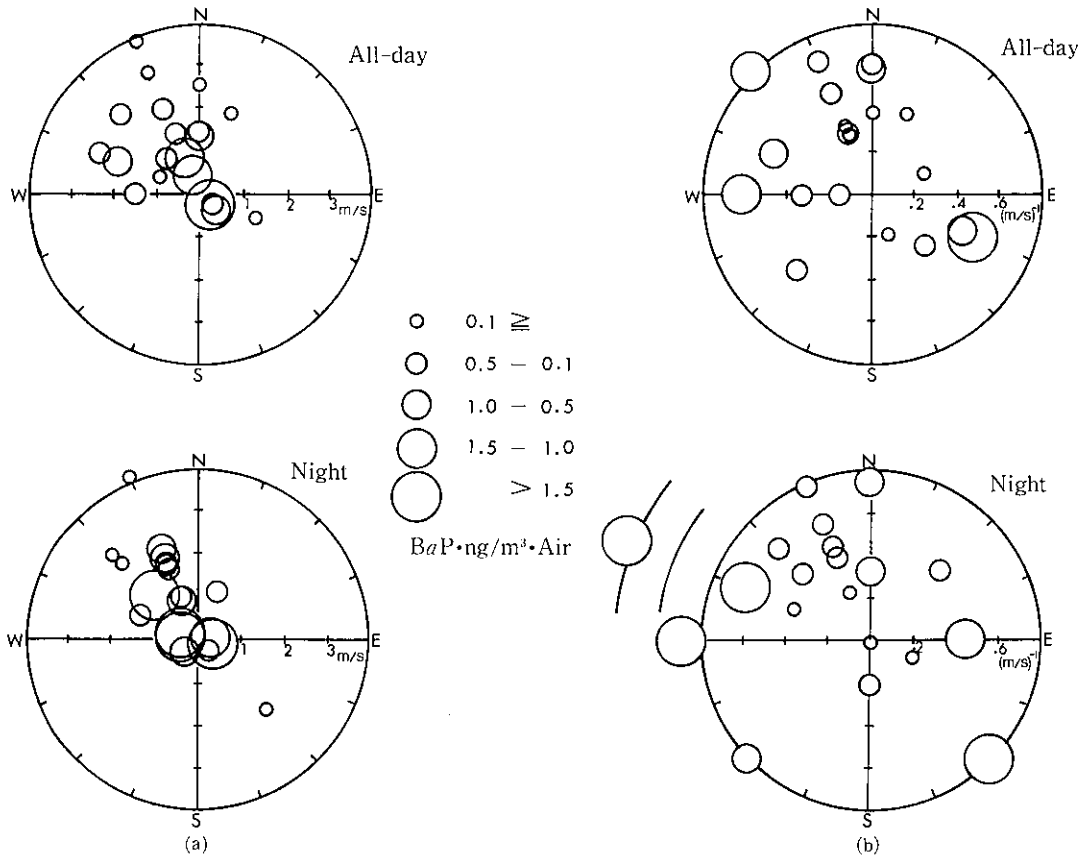


Fig. 3 Nagasaki Health Center (Winter)

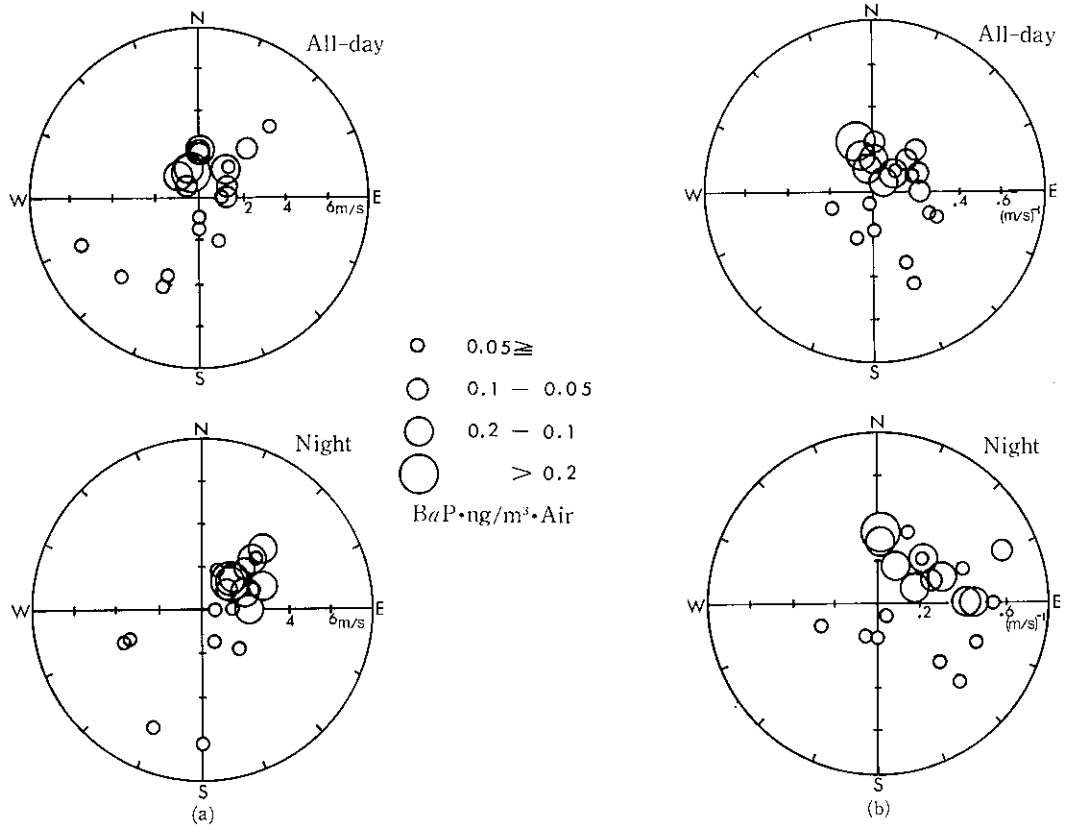
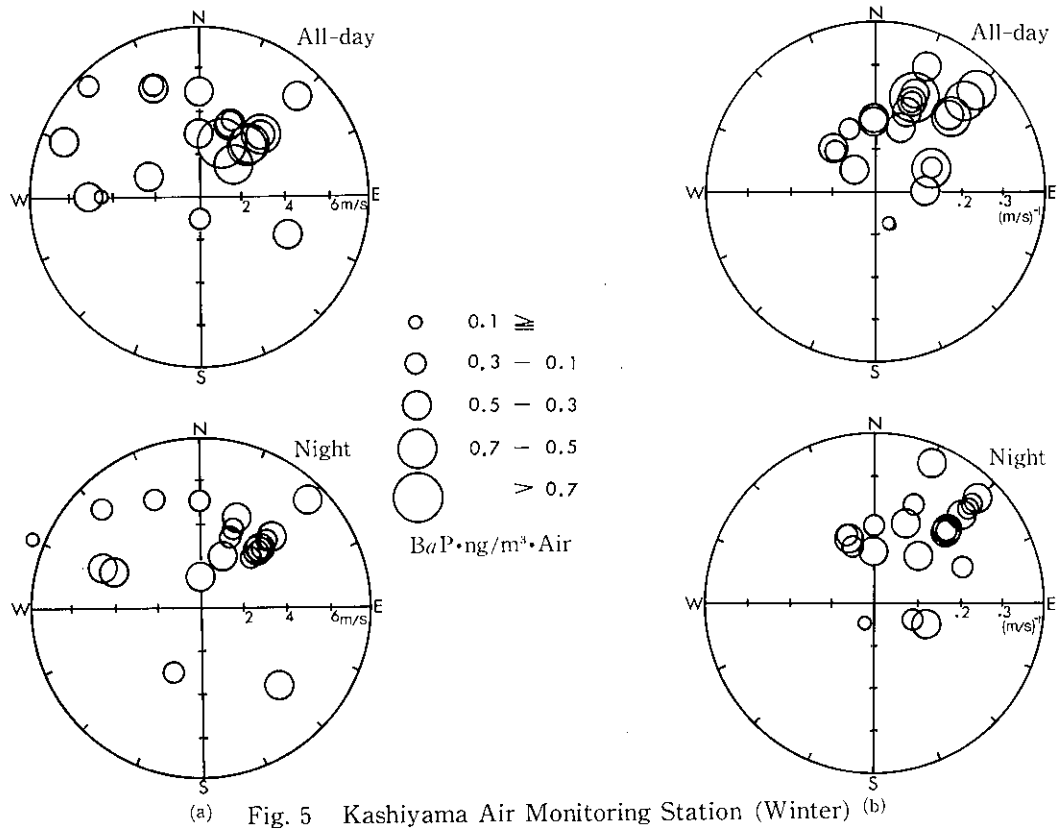


Fig. 4 Kashiyama Air Monitoring Station (Summer)



(a) Fig. 5 Kashiyama Air Monitoring Station (Winter) (b)

Note.

Fig. 2~5 Diagrams of BaP concentrations and wind distributions by vector mean.

(a) Dominated by strong wind speeds.

(b) Dominated by weak wind; wind speeds were used reciprocals and vector averaged.

に支配される。しかし発生源近傍では風速がある程度以上になると希釈効果が大きくなりてくるようになる。Fig. 6にはベクトル平均風速とPAH濃度の関係を図示しているが、この図から風速が大きいほどPAH濃度は減少し、逆に風速が小さくなるにしたがってPAH濃度は高くなっている。すなわち毎秒約1 m以上の風速では風による希釈効果がみられる。

そこで風速の代わりにその逆数を①式に代入してベクトル平均を行い、PAH濃度との対応をみたところFig. 2~5の(b)のようであった。

風速の逆数を用いることにより弱風を中心として汚染気塊の流れてくる風上方位を知ることができる。すなわち市街地の汚染物質濃度は弱風支配という考え方である。

保健所の夏の場合の24時間および夜間についての測定結果(以下24時間値、夜間値)はFig. 2の(a)および(b)のとおりであった。

すなわち、強風支配、弱風支配ともにN~NNWまたはSSE~SEの風が主であり、これは谷の延びる方向に沿った風である。そしてBaPは風速が小さいときほど、空気量あたりの濃度が高くなる傾向がみられる。24時間と夜間の風を比較すると後者の方が弱い風が多い。

冬の場合の強風支配ではFig. 3(a)のとおりW~Nの風が大部分を占め、風速が小さいときにBaP濃度は高くなっている。そして風向は、夏に比べて西寄りの方が多い。特に夜間は微風が多く、そのときBaP濃度は高い。

一方弱風支配では、弱い風は周辺の影響を受けやすいためか方位のバラツキは大きい。しかし、24時間、夜間いずれの場合でもW~NWまたはSE, ESEの方向からの風で風速が小さいときにBaPの高濃度が出現している。

保健所の周辺およびW~NW方面約2.5kmまでの一帯には住宅が密集しており、人口が約4万5千人程度あることを考慮すると、一つの解釈として家庭暖房などの群小発生源の寄与が考えられる。また、SEあるいはEの風で高濃度が出現しているが、これは市街地の谷沿いに汚染された気塊が漂ってきたときと考えられる。夜間にはおそらく逆転層の出現があったものと考えられる。

季節によるPAHの濃度の違いではTable 1に見られるように24時間値および夜間値の平均値はいずれも夏より冬の方が数倍高い値であった。

また、24時間値と夜間値を比べた場合、夏、冬とも濃度の平均値に差は見られなかった。

BaPとその他のPAHの間にはTable 2, 3に示すようによい相関関係が認められた。

次に檜山の場合のBaP濃度とベクトル平均風向風速

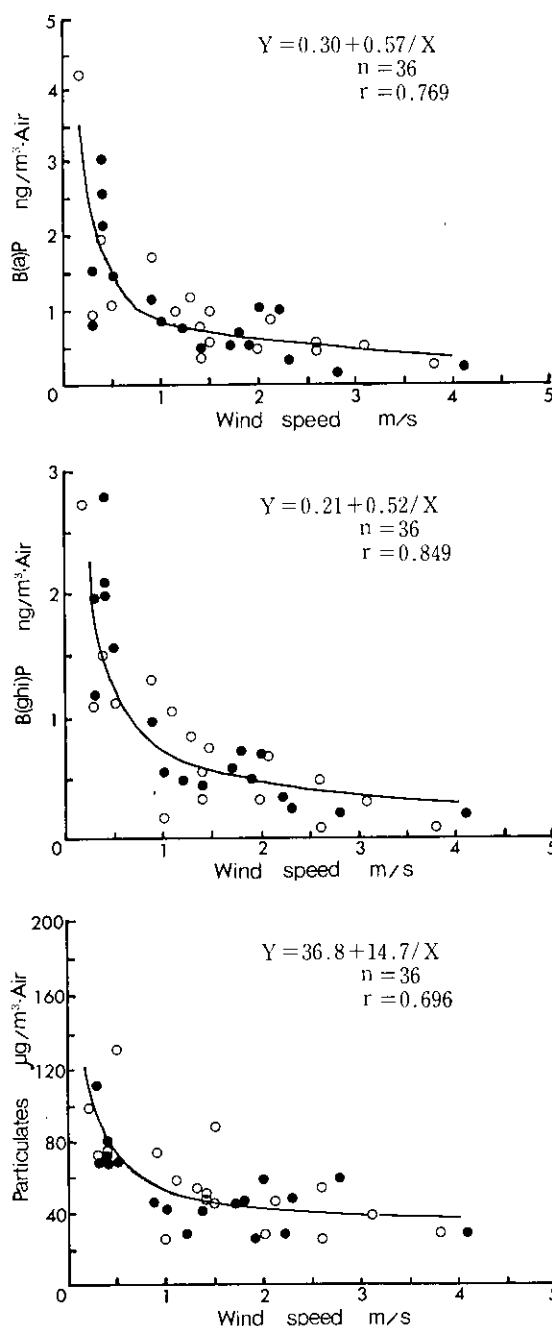


Fig. 6 Scatter diagrams and regression line for mean wind speed by vector sum and concentrations of PAH or particulates at Nagasaki Health Center in winter.

(○) : All-day, (●) : Night

との関係ではFig. 4, 5にみられるように、夏の強風支配では24時間値でNEまたはSW方向からの風が主であり、夜間ではさらにそれが顕著になっている。いずれの場合でも南西側すなわち海上からの風が吹くときにBaPは低い濃度になっている。NE方向からの移流があったと考えられる。

弱風支配の観点からみると、24時間では風上方位のバ

Table 1 Concentrations of PAH and 95% confidence interval

ng/m<sup>3</sup>

Point (Date)	Season (Time)	Data No	B(a)P (Min~Max) Mean±1.96σ	Peryrene (Min~Max) Mean±1.96σ	B(ghi)P (Min~Max) Mean±1.96σ
Air Monitoring Station { 1982. 7. 13~7. 22 7. 26~8. 6 1982. 11. 24~12. 15 }	All-day	Summer (10:00~10:00)	21 (0.01~0.22) 0.08±0.03	(0.01~0.05) 0.02±0.01	(0.01~0.34) 0.14±0.05
		Winter (10:00~10:00)	21 (0.06~0.92) 0.43±0.09	(0.01~0.14) 0.06±0.01	(0.13~1.01) 0.55±0.11
	Night	Summer (20:00~10:00)	21 (0.01~0.21) 0.08±0.03	(0.01~0.04) 0.02±0.01	(0.02~0.40) 0.17±0.06
		Winter (19:00~10:00)	21 (0.16~0.46) 0.32±0.06	(0.02~0.10) 0.06±0.01	(0.18~0.73) 0.47±0.08
Nagasaki Health Center { 1982. 7. 13~7. 22 7. 26~8. 6 1982. 11. 24~12. 6 12. 20~12. 27 }	All-day	Summer (9:00~9:00)	21 (0.03~0.53) 0.22±0.07	(0.01~0.10) 0.05±0.01	(0.15~1.14) 0.50±0.15
		Winter (9:00~9:00)	18 (0.11~4.25) 0.99±0.48	(0.02~0.94) 0.19±0.11	(0.10~2.74) 0.78±0.33
	Night	Summer (19:00~9:00)	20 (0.01~0.46) 0.18±0.07	(0.01~0.11) 0.04±0.01	(0.04~1.50) 0.51±0.20
		Winter (18:00~9:00)	18 (0.16~3.07) 1.07±0.42	(0.03~0.67) 0.19±0.08	(0.19~2.78) 0.95±0.40

ラツキはあるもののNW~N~ESEの風のとき濃度が高くなっている。したがって近くの集落の寄与あるいはNE方向からの移流が推測される。

冬では強風支配の場合をみると24時間、夜間ともにW~N~Eという北の成分を含む風が圧倒的に多くなっている。しかも風速と濃度には関係がみられない。

弱風支配では、一部NW~NNW方向の風もみられるが、NE~NNE方向からの風が卓越しており、24時間・夜間ともに同様の傾向がみられる。以上の結果から、同地点には夏冬を通じてNNE~NE方面からの汚染物の移流が推測されるが、さらに局地風の解明による確認が必要である。

### 3 PAHとNOx

檜山については夏では24時間値・夜間値ともPAHとNOxとの間には相関がみられない。

冬では空気量あたりのPAHが24時間で高い相関がみられる。それに対して夜間では相関の程度が低くなる。したがって昼間に活動している発生源が寄与しているか、あるいは昼と夜で空気の流れが違うことなどに起因していることが推測される。

保健所については、夏では空気量あたりのPAHは24時間値、夜間値とも相関が認められ、寄与発生源には差異がないと考えられる。

浮遊粒子量あたりでは24時間値の方が夜間値より高い相関が認められるので、昼間に活動する発生源の寄与が大きいこと、あるいは発生源の種類が比較的少ないと考えられる。

一方、冬では空気量あたりのPAH、浮遊粒子量あたりのPAHともにNOxとの相関が高く、しかも24時間値と夜間値での違いがない。したがって自動車や工場などの寄与のほかには昼夜を通じて稼動している発生源、たとえば家庭の暖房器具等の群小発生源の寄与があるか、逆転層の出現による汚染気塊のよどみなどが関与していると推測される。

### 4 PAHと海塩粒子

檜山は海岸に面しているため、海側から風が吹くときには浮遊粒子中に海塩粒子の混入が考えられた。それで粒子中のNaを測定し、その挙動をPAHと対比した。

檜山の冬の場合、空気量あたりのNa濃度と浮遊粒子量あたりのPAH濃度、および浮遊粒子量あたりのNa濃度と空気量あたりのPAH濃度の間には負の相関がみられ、かつ浮遊粒子量あたりのNaとPAHの間には相関がみられない。したがってNaを含む粒子とPAHを含むそれとは発生源が異なると考えられ、海塩粒子の混入が推察された。

海塩粒子は風速が大きくなるほど増加するといわれているが、空気量あたりのNaが風速と正の相関であることがこのことを示している。

夏では冬ほどに明確ではないが、浮遊粒子量あたりのNaと空気量あたりのPAHには負の相関がみられ、風速とNaにも正の相関があるのでやはり海塩粒子の関与があったと言える。

保健所の場合では、浮遊粒子量あたりのNa量と空気量あたりのPAHには負の相関があり、冬場には浮遊粒

Table 2 Correlation matrix among each component by Nagasaki Health Center

	BaP/D	BaP/A	PER/D	PER/A	GHI/D	GHI/A	WS	DUST	Na/A	Na/D	NO <sub>x</sub>	INS
BaP/D	1.000											
BaP/A	0.749*	1.000										
PER/D	0.793*	0.532	1.000									
PER/A	0.747*	0.905*	0.742*	1.000								
GHI/D	0.841*	0.484	0.520	0.454	1.000							
GHI/A	0.757*	0.914*	0.454	0.819*	0.700*	1.000						
WS	-0.302	-0.450	-0.408	-0.451	-0.284	-0.515	1.000					
DUST	0.267	0.798*	0.080	0.649*	0.021	0.679*	-0.349	1.000				
Na/A	-0.240	0.116	-0.498	-0.136	-0.354	-0.020	0.465	0.374	1.000			
Na/D	-0.361	-0.617*	-0.423	-0.682*	-0.252	-0.647*	0.727*	-0.615*	0.381	1.000		
NO <sub>x</sub>	0.172	0.258	0.045	0.222	0.206	0.300	-0.183	0.180	-0.158	-0.148	1.000	
INS	0.316	0.752*	0.296	0.693*	0.055	0.618*	-0.471	0.808*	0.189	-0.623*	0.068	1.000
	BaP/D	BaP/A	PER/D	PER/A	GHI/D	GHI/A	WS	DUST	Na/A	Na/D	NO <sub>x</sub>	INS
BaP/D	1.000											
BaP/A	0.832*	1.000										
PER/D	0.862*	0.593*	1.000									
PER/A	0.842*	0.895*	0.798*	1.000								
GHI/D	0.883*	0.609*	0.812*	0.623*	1.000							
GHI/A	0.858*	0.945*	0.659*	0.852*	0.772*	1.000						
WS	-0.250	-0.245	-0.153	-0.106	-0.317	-0.312	1.000					
DUST	0.283	0.733*	0.042	0.554*	0.019	0.620*	-0.171	1.000				
Na/A	-0.496	-0.404	-0.458	-0.429	-0.550*	-0.522	0.616*	-0.129	1.000			
Na/D	-0.393	-0.634*	-0.193	-0.539	-0.299	-0.658*	0.266	-0.713*	0.621*	1.000		
NO <sub>x</sub>	0.303	0.394	0.240	0.328	0.277	0.376	-0.236	0.331	-0.112	-0.244	1.000	
INS	0.450	0.754*	0.163	0.564*	0.204	0.652*	-0.240	0.781*	-0.400	-0.704*	0.014	1.000
	BaP/D	BaP/A	PER/D	PER/A	GHI/D	GHI/A	WS	DUST	Na/A	Na/D	NO <sub>x</sub>	INS
BaP/D	1.000											
BaP/A	0.545	1.000										
PER/D	0.946*	0.624*	1.000									
PER/A	0.378	0.948*	0.531	1.000								
GHI/D	0.693*	0.232	0.752*	0.176	1.000							
GHI/A	0.442	0.778*	0.605*	0.814*	0.615*	1.000						
WS	-0.414	-0.318	-0.416	-0.278	-0.318	-0.390	1.000					
DUST	-0.675*	0.160	-0.550	0.292	-0.574	0.116	0.185	1.000				
Na/A	-0.834*	-0.403	-0.810*	-0.321	-0.528	-0.303	0.458	0.698*	1.000			
Na/D	0.129	-0.590*	0.059	-0.644*	0.388	-0.340	0.149	-0.627*	0.041	1.000		
NO <sub>x</sub>	0.285	0.736*	0.393	0.811*	0.092	0.633*	-0.350	0.184	-0.341	-0.608*	1.000	
INS	0.040	0.597*	0.120	0.626*	-0.280	0.272	-0.125	0.474	-0.150	-0.799*	0.605*	1.000
	BaP/D	BaP/A	PER/D	PER/A	GHI/D	GHI/A	WS	DUST	Na/A	Na/D	NO <sub>x</sub>	INS
BaP/D	1.000											
BaP/A	0.342	1.000										
PER/D	0.887*	0.223	1.000									
PER/A	0.130	0.831*	0.256	1.000								
GHI/D	0.858*	0.219	0.942*	0.197	1.000							
GHI/A	0.121	0.873*	0.172	0.877*	0.252	1.000						
WS	-0.439	-0.293	-0.448	-0.203	-0.583*	-0.403	1.000					
DUST	-0.696*	0.372	-0.711*	0.436	-0.697*	0.451	0.311	1.000				
Na/A	-0.755*	-0.190	-0.843*	-0.242	-0.821*	-0.138	0.511	0.686*	1.000			
Na/D	0.415	-0.588*	0.427	-0.651*	0.365	-0.683*	-0.038	-0.800*	-0.222	1.000		
NO <sub>x</sub>	-0.043	0.320	0.078	0.475	0.104	0.473	-0.102	0.149	-0.245	-0.448	1.000	
INS	0.001	0.595*	-0.019	0.630*	-0.077	0.553	0.114	0.414	-0.058	-0.707	0.561	1.000

BaP : Benzo (a) pyrene, PER : Peryrene, GHI : Benzo (ghi) peryrene, PAH/D : PAH $\mu$ g/g. dust, PAH/A : PAHng/m<sup>3</sup>. air, WS : wind speed, DUST :  $\mu$ g/m<sup>3</sup>. air, Na/A : Na ng/m<sup>3</sup>. air, Na/D : Na mg/g. dust, INS : Insolation \* : P<0.01

Table 3 Correlation matrix among each component by Kashiwama

	BaP/D	BaP/A	PER/D	PER/A	GHI/D	GHI/A	WS	DUST	Na/A	Na/D	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>
BaP/D	1.000											
BaP/A	0.608*	1.000										
PER/D	0.652*	0.292	1.000									
PER/A	0.397	0.832*	0.537*	1.000								
GHI/D	0.594*	-0.035	0.485	-0.120	1.000							
GHI/A	0.492	0.787*	0.296	0.715*	0.304	1.000						
WS	-0.356	-0.291	-0.358	-0.293	-0.350	-0.343	1.000					
DUST	0.108	0.816*	0.084	0.823*	-0.361	0.694*	-0.130	1.000				
Na/A	-0.436	-0.281	-0.228	-0.127	-0.185	-0.227	0.150	-0.141	1.000			
Na/D	-0.087	-0.693*	-0.053	-0.726*	0.456	-0.588*	0.080	-0.838*	0.237	1.000		
NO <sub>x</sub>	0.670*	0.565*	0.496	0.500	0.369	0.515	-0.736*	0.215	-0.143	-0.280	1.000	
SO <sub>2</sub>	0.078	0.480	-0.197	0.336	-0.381	0.359	0.197	0.558*	-0.395	-0.651*	-0.110	1.000
	BaP/D	BaP/A	PER/D	PER/A	GHI/D	GHI/A	WS	DUST	Na/A	Na/D	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>
BaP/D	1.000											
BaP/A	0.281	1.000										
PER/D	0.821*	0.198	1.000									
PER/A	0.245	0.958*	0.291	1.000								
GHI/D	0.483	-0.058	0.377	-0.101	1.000							
GHI/A	0.206	0.729*	0.073	0.678*	0.464	1.000						
WS	-0.409	-0.638*	-0.494	-0.624*	-0.392	-0.636*	1.000					
DUST	0.026	0.947*	0.016	0.916*	-0.206	0.669*	-0.573*	1.000				
Na/A	-0.312	-0.606*	-0.280	-0.621*	0.261	-0.338	0.397	-0.594*	1.000			
Na/D	0.198	-0.651*	0.414	-0.550*	0.401	-0.490	0.191	-0.733*	0.651*	1.000		
NO <sub>x</sub>	0.268	0.593*	0.160	0.504	0.433	0.688*	-0.795*	0.499	-0.200	-0.336	1.000	
SO <sub>2</sub>	-0.225	0.482	-0.018	0.543*	-0.366	0.216	-0.200	0.585*	-0.507	-0.524	0.116	1.000
	BaP/D	BaP/A	PER/D	PER/A	GHI/D	GHI/A	WS	DUST	Na/A	Na/D	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>
BaP/D	1.000											
BaP/A	0.909*	1.000										
PER/D	0.888*	0.731*	1.000									
PER/A	0.901*	0.992*	0.731*	1.000								
GHI/D	0.855*	0.861*	0.827*	0.855*	1.000							
GHI/A	0.818*	0.962*	0.702*	0.952*	0.901*	1.000						
WS	-0.393	-0.571*	-0.422	-0.563*	-0.666*	-0.710*	1.000					
DUST	0.313	0.608*	0.233	0.568*	0.461	0.734*	-0.655*	1.000				
Na/A	-0.247	-0.131	-0.270	-0.102	-0.199	-0.106	0.315	-0.056	1.000			
Na/D	-0.432	-0.580*	-0.427	-0.533	-0.613*	-0.698*	0.667*	-0.815*	0.443	1.000		
NO <sub>x</sub>	0.721*	0.853*	0.687*	0.838*	0.776*	0.885*	-0.683*	0.708*	-0.121	-0.599*	1.000	
SO <sub>2</sub>	0.042	-0.067	0.324	-0.061	0.193	0.056	-0.210	0.142	-0.259	-0.399	0.021	1.000
	BaP/D	BaP/A	PER/D	PER/A	GHI/D	GHI/A	WS	DUST	Na/A	Na/D	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>
BaP/D	1.000											
BaP/A	0.813*	1.000										
PER/D	0.858*	0.829*	1.000									
PER/A	0.701*	0.925*	0.903*	1.000								
GHI/D	0.807*	0.919*	0.887*	0.896*	1.000							
GHI/A	0.623*	0.942*	0.743*	0.926*	0.907*	1.000						
WS	-0.513	-0.695*	-0.591*	-0.675*	-0.726*	-0.760*	1.000					
DUST	0.074	0.587*	0.228	0.600*	0.435	0.759*	-0.618*	1.000				
Na/A	-0.128	0.139	-0.085	0.128	0.104	0.257	0.164	0.378	1.000			
Na/D	-0.143	-0.461	-0.279	-0.480	-0.338	-0.533	0.703*	-0.676*	0.284	1.000		
NO <sub>x</sub>	0.615*	0.914*	0.693*	0.864*	0.849*	0.926*	-0.689*	0.680*	0.086	-0.558*	1.000	
SO <sub>2</sub>	0.267	0.193	0.125	0.090	0.195	0.187	-0.614*	0.174	-0.366	-0.394	0.128	1.000

BaP : Benzo (a) pyrene, PER : Peryrene, GHI : Benzo (ghi) peryrene, PAH/D : PAH $\mu$ g/g. dust, PAH/A : PAHng/m<sup>3</sup>. air, WS : wind speed, DUST :  $\mu$ g/m<sup>3</sup>. air, Na/A : Na ng/m<sup>3</sup>. air, Na/D : Na mg/g. dust, INS : Insolation \* : P<0.01

子量あたりの Na と風速の間に正の相関がみられるのでやはり海塩粒子が関与していると考えられる。夏については明確でない。

#### 5 PAHとSO<sub>2</sub>

樫山では夏、冬とも空気量あたりのPAHとSO<sub>2</sub>の間には正の相関がみられた。

#### 6 PAHと全天日射量

保健所の場合、空気量あたりのPAHと日射量の間には夏および冬、24時間、夜間すべてに正の相関がみられた。日射量が多い日は、晴れておだやかであったために、市街地の汚染気塊の風による希釈作用が緩慢でPAH濃度は高くなったことが考えられる。また粒子量あたりのPAH濃度とは相関がないことから、日射によるPAHの変質過程の促進という現象は現われていない。

#### ま と め

大気汚染物質の輸送拡散は風に大きく左右されるが、汚染気塊は風速が大きいつきには拡散希釈効果が大きく弱風支配的である。

ベクトル平均した風向風速とPAH濃度を図示した結果、市街地、郡部ともに顕著な特徴があり、弱風支配と強風支配の二つの図によって、PAH濃度は特定の風向のときに高くなることが把握できた。

PAHとNO<sub>x</sub>との関係では市街地の場合は夏には空気量あたりのPAHの24時間値、夜間値とも正の相関が認められたが、浮遊粒子量あたりでは24時間値の方が相関が高く、昼間に活動する発生源の関与が考えられた。

市街地の冬では空気量あたりのPAH、浮遊粒子量あ

たりのPAHともにNO<sub>x</sub>との相関が高く、24時間と夜間での違いがなく、暖房器具等の影響あるいは逆転層の出現による汚染気塊のよどみなどが考えられた。

PAHと海塩粒子との関係では、樫山では夏および冬とも負の相関があり、粒子量あたりのPAH濃度では希釈効果がみられた。

市街地の場合でも冬では海塩粒子の混入が認められた。

SO<sub>2</sub>との関係では、樫山の場合夏・冬、24時間・夜間とも空気量あたりのPAHと正の相関が認められた。

本研究は国立公衆衛生院、昭和57年度特別課程環境衛生化学特論コースにおける研究結果をまとめたものである。研修参加にあたって御尽力いただいた長崎県環境部高橋安人公害規制課長、山口道雄補佐、長崎県衛生公害研究所寺田精介所長および大気科員の諸氏に対し深く感謝します。

(本研究の一部は1983年11月、第24回大気汚染学会において発表した。)

#### 参 考 文 献

- 1) 小林 茂, 山口道雄: 長崎県衛生公害研究所報, 23, 15~20 (1981)
- 2) 松下秀鶴, 塩崎卓哉, 加藤幸彦, 後藤純雄: 分析化学, 30(6), 362~368 (1981)
- 3) 松下秀鶴, 加藤幸彦, 塩崎卓哉, 久松由東, 後藤純雄: 日本分析化学会第30年会講演要旨集, 452 (1981)
- 4) 気象ハンドブック編集委員会編: 気象ハンドブック, 初版, 朝倉書店, 608 (1980)





## 環境大気中有害物質調査 (第1報)

長崎市, 佐世保市, 諫早市, 大村市, 三重における調査結果

立石ヒロ子 吉村賢一郎 小林 茂  
矢島 邦康 吉田 一美

### Survey of Harmful Substances in the Atmosphere (Report No. 1)

### Results at Nagasaki City, Sasebo City, Isahaya City, Omura City, Mie

Hiroko TATEISHI, Kenichiro YOSHIMURA, Shigeru KOBAYASHI,  
Kuniyasu YAJIMA, and Kazumi YOSHIDA

Air and airborne particulates in the atmosphere were collected at 5 points in Nagasaki city, Sasebo city, Isahaya city, Omura city, and Mie. These samples were analyzed for 22 substances.

The results were summarized as follows:

1. Concentration of NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, DUST, and Ox were lower than the values of the environmental standard at all points. Concentration of other substances were nearly same to the mean value at various points in Japan.
2. Correlation coefficients between various pairs of substances were calculated. Concentrations of NO<sub>x</sub>, BaP, and As showed strong correlation with one another. The result above indicated that the sources of these substances were similar to one another.

But in winter at Mie NO<sub>x</sub> were very low value, As were nearly same to the value at other points.

3. According to the enrichment factor of Cd, Pb, and As to soil by Bowen, which varied from 20 to 10,000, it is indicated that the soiled contribution to these substances is small. Particularly, the enrichment factor of As were highest in winter at Mie.

Key words: Airborne particulates; Arsenic; Enrichment factor; Heavy metals

#### はじめに

大気中の汚染物質については現在、常時監視測定局において二酸化硫黄、二酸化窒素等の環境基準設定物質を中心に測定が行われており、その実態が把握されている。

しかし、これらの物質以外で大気中に含まれる有害物質等については十分な調査はされていない。本県には自動車のほか石炭および石油を使用する大型発生源として既設の火力発電所があり、さらに数年後には大規模な石炭火力発電所も追加立地の予定であるので、燃料の燃焼に伴う水銀、ヒ素その他の有害物質について、現段階における実態を調べることにした。

本年度は、県下5ヵ所の居住地域で大気環境調査を気

体成分、浮遊粉じん成分について行い、各大気汚染物質濃度の全国的なレベルと比較するとともに、周辺環境の違いによる地域間の濃度差、季節変動、さらに物質間の関係、濃縮係数から発生源の検討を行った。

#### 調査内容

##### 1 調査地点

調査地点周辺の概況を Table 1 に、調査地点周辺地域図を Fig. 1 に示す。

調査地点周辺の概況を半径 3 km 以内で比較すると

- (1) 主要道路からの距離は、長崎市は約 300m と比較的近いが、高台であるため自動車排出ガスの影響は少ない

ものと考えられる。また、その他の地点も約600m～2 km離れており、自動車排出ガスの著しい影響はないものと考えられる。

- (2) 区域内の人口は長崎市、佐世保市が多く、次いで諫早市、大村市、三重の順である。
- (3) 工場・事業場の主なものは、長崎市は約3 km北に三菱電機(株)長崎製作所があり、佐世保市では南西約1.8 kmに佐世保重工業(株)佐世保造船所、また区域外であるが、西北西約6 kmの所に相浦発電所(排出ガス量280万 $m^3N/h$ )がある。諫早市は約1.2 km南の貝津工業団地に4カ所のアスファルトプラントがある。大村市は西北西約2 kmに大村市清掃センター、約7 km北北西の所に大村発電所(排出ガス量59万 $m^3N/h$ 、石炭専焼)がある。三重の周辺には工場・事業場はないが、北西約20 kmに松島火力発電所(排出ガス量300万 $m^3N/h$ 、石炭専焼)がある。排出ガス量1,000 $m^3N/h$ 以上の工場・事業場数は佐世保市、諫早市が多い。

## 2 調査期間

No.	調査地点名	時期	調査年月日
1	長崎市	夏期	昭和57年7月19日(月)～7月24日(土)
		冬期	〃 11月29日(月)～12月4日(土)
2	佐世保市	夏期	昭和57年8月2日(月)～8月7日(土)
		冬期	〃 12月13日(月)～12月18日(土)
3	諫早市	夏期	昭和57年8月9日(月)～8月14日(土)
		冬期	〃 11月15日(月)～11月20日(土)
4	大村市	夏期	昭和57年8月17日(火)～8月21日(土)
		冬期	〃 12月6日(月)～12月10日(金)
5	三重	夏期	昭和57年7月13日(火)～7月16日(金)
		冬期	〃 11月23日(火)～11月27日(土)

## 3 測定項目及び測定方法

Table 2のとおり、原則として「環境大気調査測定方法等指針」(昭和55年度)に基づいて行った。

### 調査結果

調査期間中の気象概況をTable 3に、環境大気中有害物質測定結果総括表をTable 4に示す。

#### 1 大気中有害物質濃度の全国的レベルとの比較

- (1) 気体成分 { 二酸化硫黄 ( $SO_2$ )、窒素酸化物 ( $NO_x$ )、水銀 (Hg)、ホルムアルデヒド (HCHO) }

各調査地点の期別平均値は離島・原野におけるバックグラウンド調査<sup>34,45)</sup>の結果(以下、BG値、Table 5)と比較すると次のとおりである。

$SO_2$ は長崎市、佐世保市の冬期調査においてBG値4～7 ppbに対し、14ppb、11ppbとやや高いが、環境基準(日平均値40ppb)の $\frac{1}{3}$ ～ $\frac{1}{4}$ の値である。その他はBG値の範囲内である。

$NO_x$ については三重を除いて他地点はいずれの時期もBG値3 ppbを上回っている。特に長崎市、諫早市、大村市の冬期は26～37ppbと高い。しかし環境基準(二酸化窒素日平均値40～60ppb)は超えていない。

Hgは全地点の平均値 $0.005\mu g/m^3$ ( $0.003\sim 0.007\mu g/m^3$ )であり、国内における一般的な濃度範囲<sup>9)</sup>( $0.001\sim 0.02\mu g/m^3$ )内である。

HCHOはいずれの測定値も国立公害研究所屋上で<sup>7)</sup>3～17ppbと同程度か、または下回っている。

- (2) 浮遊粉じん成分 { 硫酸イオン ( $SO_4^{2-}$ )、硝酸イオン ( $NO_3^-$ )、ベンゾ(a)ピレン (BaP)、金属成分 (Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb, Cr, As) }

$SO_4^{2-}$ の全地点平均値は $3.36\mu g/m^3$ ( $1.73\sim 5.23\mu g/m^3$ )であり、BG値( $4.6\sim 5.6\mu g/m^3$ )に相当する。 $NO_3^-$ も全地点平均値は $0.50\mu g/m^3$ であり、BG値( $0.67\sim 0.86\mu g/m^3$ )並である。

BaPについても全地点平均値 $0.51 ng/m^3$ ( $0.01\sim 0.17 ng/m^3$ )であり、国設環境大気測定所北海道野幌の値 $1.71 ng/m^3$ (昭和53年度<sup>9)</sup>)を下回っている。

金属成分等については相対濃度(ある元素の濃度測定値をその元素の幾可平均値で除した値)を算定してTable 6に示す。相対濃度の判断基準は「相対濃度0.5～2.0の範囲にある元素については一応特異性はなく、0.5以下の元素は低濃度であり、2以上のものは高濃度であるとみなす。」とされている<sup>9)</sup>。今回の測定結果では全地点の相対濃度の平均値で2以上の項目はCuの4.46である。これはハイボリュームエアサンプラーのモーターの整流子(銅)の影響が出ているものと考えられる。その他は全国的に見て低濃度又は特異性はないとみなせる。

#### 2 調査地域間の濃度差

大気中有害物質濃度を環境条件の異なる5地点間で比較すると次のとおりである。

##### (1) 気体成分

$SO_2$ 、 $NO_x$ に関しては三重を除く他の4地点の値は各々全期平均値6～9 ppb、11～22ppbでほぼ同程度であるが、三重は $SO_2$  4 ppb、 $NO_x$  3 ppbでBG値に相当する。

Hgは各地点平均値 $0.004\sim 0.007\mu g/m^3$ であり、地点間の濃度差はない。

HCHOは長崎市、佐世保市、諫早市は大村市、三重より検出される割合が高い。

##### (2) 浮遊粉じん成分

$SO_4^{2-}$ 、 $NO_3^-$ は天候による濃度変動が非常に大きいため一律に評価はできないが、各地点の全期平均値はそれ

Table 1 Outlines of sampling points 1981

No	Point	Address	Population*5 (within 3km radius)	Type	Main road	Traffic volume*1 ( /12 h)	Number of main emission sources*2	Total emission gas volume*3 (m <sup>3</sup> N/h)	Amount of fuel consumpt*4 (kg/y)
1	Nagasaki City Nagasaki health center (The following, Nagasaki City)	9-5, Nameshi 1 chome Nagasaki-shi (Air monitoring station)	85,000	Exclusive residential area Residential area Exclusive industrial area	National road route 34, 206	34,000	12	79,000	3,100
2	Sasebo City Higashiokubo town (The following, Sasebo City)	211-3, Higashi okubo-cho Sasebo-shi	73,000	Exclusive industrial area Commercial area Residential area	National road route 35	38,000	18	211,000	4,700 naphtha 3,306
3	Isahaya City Nishi- isahaya (The following, Isahaya City)	13, Mawatari-cho Isahaya-shi (Air monitoring station)	27,000	Exclusive residential area Residential area Commercial area Exclusive industrial area	National road route 34, 57, 207	26,000	16	230,000	3,500 coke 1,271kg
4	Omura City Omura health center (The following, Omura City)	12, Nishisanryo-cho Omura-shi (Air monitoring station)	20,000	Exclusive residenti- al area Residential area Industrial area	National road route 34	23,000	8	82,000	1,900
5	Nagasaki City Miekashiyama (The following, Mie)	1193, Kashiya-cho Nagasaki-shi (Air monitoring station)	5,000	Exclusive residential area	National road route 202	3,000	0	—	—

\* 1 1980

\* 2 The total number of the emission sources

(the maximum emission gas volume 1,000m<sup>3</sup> N/h $\leq$ ), 1981

\* 3 The total amount of the maximum emission gas volume at the main emission sources

\* 4 The total amount of heavy-oil A, B, C, 1981

\* 5 1983

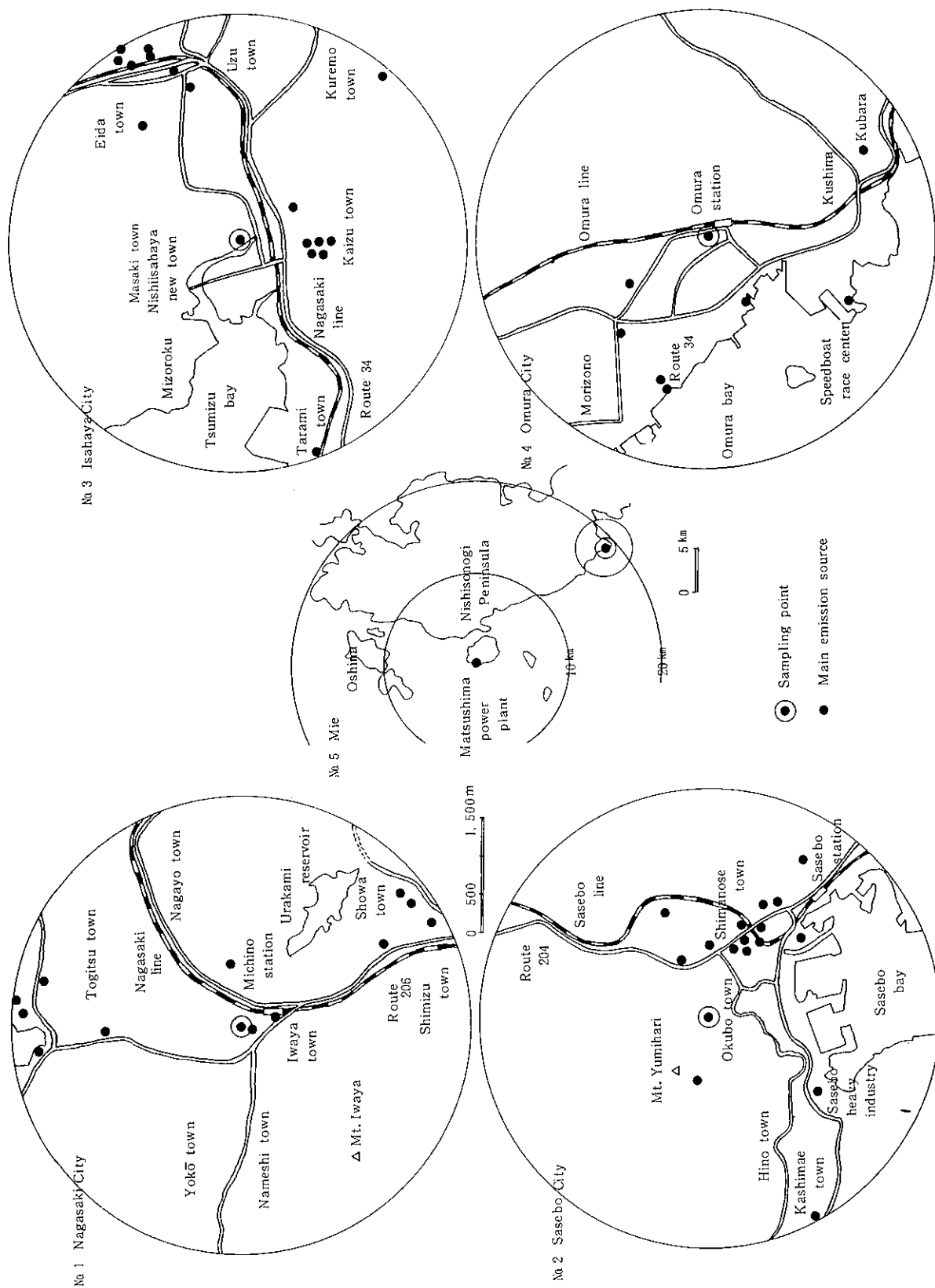


Fig. 1 Maps of sampling points

Table 2 Measuring methods

Substance	Sampling method	Measuring method	Sampling condition			Note	
			Period (/1sample)	Number of samples (/day)	Number of samples (/season)		
Weather	Temperature	Auto analyzer	Bimetalic method	1 hour	24	144	
	Humidity		Hair hygrometry	"	"	"	
	Wind direction		Windmill syncro method	"	"	"	
	Wind velocity		Alternating current dynamometry	"	"	"	
Gases	SO <sub>2</sub>	Auto analyzer	Conductmetric method	1 hour	24	144	
	DUST		Light scattering method	"	"	"	
	NO NO <sub>2</sub>		Saltzman method	"	"	"	Saltzman factor 0.84
	Ox		Neutral potassium iodide method	"	"	"	
	Hg	Gold amalgamation	Flameless atomic absorption method	3 hours	8	40 or 24	
	HCHO	Absorption liquid	AHMT method	6 hours	1	5 or 3	
Particulates	Amount	Hight-volume air sampler	Gravimetric analysis	24 hours	1	5 or 3	
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		Turbidimetric method	"	"	"	
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		Xylenol method	"	"	"	
	Fe, Mn, Cu, Zn		Atomic absorption method	"	"	"	
	Ni, Pb, Cd, Cr, As		Flameless atomic absorptin method	"	"	"	
	Polynuclear aromatic hydrocarbons		One dimensional dual band thin-layer chromatography	"	"	"	

Table 3 Weather

Point	Sea-son*	Date (1982)	Weather	Main wind direction** (%)	Wind velocity 10 'm/s(Daily mean value)	Temperature °C (Daily mean value)	Humidity % (Daily mean value)
					Mean (max.-min.)	Mean (max.-min.)	Mean (max.-min.)
Nagasaki City	S	7. 19 ~7. 24	Rain 4(7.23 572mm) Cloudy 2	S (20.5) C (33.9)	9 (18~4)	23 (25~20)	86 (92~77)
	W	11. 29 ~12. 4	Rain 1, Fair 5	WNW(23.1) NW (16.8)	9 (24~4)	13 (18~11)	70 (81~56)
Sasebo City	S	8. 2 ~8. 7	Rain 1 Cloudy or fair 5	SW (31.3) S SW(11.1)	12 (14~10)	26 (27~25)	81 (85~74)
	W	12. 13 ~12. 18	Cloudy or fair 6	ENE (35.4) E (16.0)	5 (7~2)	6 (8~4)	63 (83~49)
Isahaya City	S	8. 9 ~8. 14	Rain 1 Cloudy or fair 5	ESE (24.5) E (23.1)	23 (41~14)	28 (29~27)	73 (78~68)
	W	11. 15 ~11. 20	Rain 3 Fair 3	NW (18.1) WNW(16.7)	15 (24~6)	15 (17~12)	82 (88~74)
Omura City	S	8. 17 ~8. 21	Fair 6	SW (25.0) S SW(19.8) WSW(19.8)	15 (21~9)	28 (29~26)	71 (75~66)
	W	12. 6 ~12. 10	Fair 6	NE (32.3) NNE (26.0)	8 (11~6)	9 (10~7)	70 (70)
Mie	S	7. 13 ~7. 16	Rain 5 Cloudy 1	W (16.7) WSW(12.5)	49 (83~22)	22 (24~21)	89 (92~88)
	W	11. 23 ~11. 27	Cloudy or fair 5	E (10.4) C (31.3)	45 (78~34)	10 (12~8)	50 (51~49)

\* S : summer, W : winter

\*\* C : calm

Table 4 Concentrations of substances

Point	Season	Gases										Particulates											
		SO <sub>2</sub> ppb	NOx ppb	(DUST) ppb	Ox ppb	Hg $\mu\text{g}/\text{m}^3$	HCHO ppb	TP $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BaP ng/m <sup>3</sup>	Bgh ng/m <sup>3</sup>	Per ng/m <sup>3</sup>	Mn $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Fe $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ni $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Cu $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Zn $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Cd $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Pb $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Cr $\mu\text{g}/\text{m}^3$	As $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Nagasaki	summer	max.	5	13	17	71	0.008	9.8	82	8.16	0.37	0.36	0.72	0.07	0.043	0.95	0.005	0.16	0.195	0.0055	0.077	0.011	0.004
		min.	3	5	7	19	0.004	<5.5	12	0.52	0.07	0.03	0.15	0.02	0.004	0.06	<0.001	0.04	0.064	0.0009	0.021	0.007	<0.001
		mean	4	10	10	38	0.006	<5.5	37	3.37	0.19	0.17	0.37	0.04	0.016	0.41	0.003	0.11	0.105	0.0024	0.040	0.009	0.002
City	winter	max.	15	47	27	47	0.005	<5.5	67	8.99	1.54	1.99	4.96	0.35	0.026	0.91	0.005	0.28	0.198	0.0082	0.041	0.008	0.002
		min.	13	10	10	14	0.004	<5.5	25	2.21	0.57	0.14	0.53	0.01	0.005	0.14	<0.001	0.14	0.031	0.0008	<0.005	0.005	0.001
		mean	14	26	18	32	0.004	<5.5	50	4.74	1.07	1.06	2.54	0.13	0.017	0.59	0.003	0.21	0.085	0.0024	0.023	0.007	0.002
Sasebo	summer	max.	9	13	16	32	0.007	6.1	47	5.18	0.97	0.35	0.50	0.07	0.028	1.20	0.010	0.13	0.208	0.0008	0.053	0.011	0.002
		min.	5	8	2	13	0.005	<5.5	21	1.32	0.10	0.13	0.29	0.02	0.006	0.38	<0.001	0.06	0.167	0.0002	0.022	0.007	<0.001
		mean	7	10	8	23	0.006	<5.5	37	2.98	0.39	0.20	0.35	0.04	0.021	0.82	0.004	0.11	0.183	0.0005	0.038	0.009	0.001
City	winter	max.	12	23	30	37	0.007	8.3	58	4.08	0.92	1.16	3.68	0.25	0.028	0.88	0.004	0.17	0.311	0.0014	0.069	0.008	0.004
		min.	10	6	22	17	0.004	<5.5	26	2.27	0.35	0.49	1.09	0.08	0.009	0.23	<0.001	0.08	<0.001	0.0006	0.005	0.005	0.002
		mean	11	12	27	23	0.005	<5.5	46	2.96	0.54	0.85	2.08	0.15	0.016	0.55	0.002	0.13	0.091	0.0010	0.032	0.007	0.003
Isahaya	summer	max.	7	13	15	33	0.005	6.5	59	7.48	0.37	0.33	0.45	0.08	0.019	1.30	0.002	0.40	0.185	0.0027	0.057	0.012	0.003
		min.	4	5	4	11	0.004	<5.5	37	1.05	0.01	0.07	0.09	<0.01	0.011	0.49	<0.001	0.23	0.048	0.0013	0.033	0.012	0.002
		mean	6	9	9	24	0.004	<5.5	46	3.65	0.16	0.22	0.33	0.05	0.016	0.80	<0.001	0.31	0.98	0.0017	0.044	0.012	0.002
City	winter	max.	7	41	20	43	0.004	<5.5	60	6.06	1.32	1.77	2.70	0.33	0.038	1.20	0.006	0.59	0.339	0.0016	0.063	0.009	0.006
		min.	5	9	12	24	0.003	<5.5	27	4.17	0.41	0.20	0.56	0.03	0.016	0.54	0.002	0.37	0.084	0.0009	0.016	0.004	0.001
		mean	6	28	14	34	0.004	<5.5	45	5.23	0.86	0.88	1.68	0.18	0.028	0.91	0.004	0.46	0.149	0.0012	0.046	0.007	0.004
Omura	summer	max.	5	7	10	-	0.009	7.4	52	2.14	0.12	0.19	0.40	0.05	0.028	0.93	0.004	0.26	0.160	0.0007	0.073	0.010	0.002
		min.	4	6	8	-	0.005	<5.5	34	1.44	0.06	0.05	0.15	0.02	0.016	0.53	<0.001	0.22	0.026	<0.0001	0.009	0.006	0.001
		mean	4	6	9	-	0.007	<5.5	45	1.73	0.08	0.14	0.32	0.04	0.021	0.72	0.002	0.25	0.97	0.0004	0.046	0.008	0.001
City	winter	max.	11	42	18	-	0.006	<5.5	57	4.29	1.06	1.51	6.87	0.43	0.026	0.92	0.002	0.36	0.158	0.0053	0.059	0.008	0.006
		min.	4	32	15	-	0.005	<5.5	38	2.18	0.63	0.98	5.30	0.19	0.012	0.44	<0.001	0.24	0.061	0.0003	0.021	0.003	0.003
		mean	7	37	16	-	0.006	<5.5	47	3.51	0.86	1.17	6.11	0.28	0.020	0.70	0.002	0.32	0.119	0.0023	0.045	0.006	0.005
Mie	summer	max.	3	5	-	-	0.004	<5.5	46	4.15	0.20	0.02	0.03	<0.01	0.003	0.05	<0.001	0.01	0.048	<0.0001	0.048	0.009	<0.001
		min.	3	2	-	-	0.003	<5.5	19	1.39	0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.001	<0.01	<0.001	<0.01	0.015	<0.0001	<0.005	0.006	<0.001
		mean	3	3	-	-	0.003	<5.5	31	2.51	0.08	0.01	0.02	<0.01	0.002	0.03	<0.001	0.01	0.032	<0.0001	0.027	0.008	<0.001
City	winter	max.	5	3	-	-	0.006	<5.5	36	3.56	1.39	0.50	1.78	0.07	0.017	0.38	0.004	0.11	0.098	0.0029	0.034	0.008	0.004
		min.	4	1	-	-	0.003	<5.5	21	2.14	0.51	0.25	1.00	0.04	0.011	0.28	<0.001	0.04	<0.001	0.007	0.013	0.005	0.002
		mean	4	2	-	-	0.004	<5.5	29	2.96	0.80	0.36	1.34	0.05	0.014	0.32	0.002	0.08	0.033	0.0016	0.025	0.007	0.003
Total mean value	winter	max.	14	37	27	38	0.007	8.3	50	5.23	1.07	1.17	6.11	0.28	0.028	0.91	0.004	0.46	0.183	0.0024	0.046	0.012	0.005
		min.	3	2	2	11	0.003	<5.5	29	1.73	0.08	0.01	0.02	<0.01	0.002	0.03	<0.001	0.01	0.032	<0.0001	0.023	0.006	<0.001
		mean	6	14	11	17	0.005	<5.5	41	3.36	0.50	0.51	0.51	0.10	0.017	0.59	0.002	0.20	0.099	0.0014	0.037	0.008	0.002

TP: Total suspended particulates, BaP: Benzo (a) pyrene, Bgh: Benzo (ghi) perylene, Per: Perylene

Table 5 Background value of harmful substances in the atmosphere<sup>3),4),5)</sup>

Substance		Units	Mountain Field	Island	Others
Gases	SO <sub>2</sub>	ppm	0.004	0.007	0 ~ 0.02
	NO	〃	<0.001	0.001	—
	NO <sub>2</sub>	〃	<0.001	0.002	0 ~ 0.003
	T-HC	〃	1.7	1.6	—
	Ox	〃	0.019	0.017	—
	O <sub>3</sub>	〃	0.016	0.025	0 ~ 0.05
	CO	〃	<0.5	0.7	0.01 ~ 0.02
	Hg	μg/m <sup>3</sup>	0.020	—	—
Particulates	Amount	μg/m <sup>3</sup>	25	29	—
	Ignition loss	〃	11	—	—
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	〃	4.6	5.6	—
	NO <sub>3</sub>	〃	0.67	0.86	—
	Cd	〃	<0.0005	<0.0005	—
	Pb	〃	0.006	0.020	—
	Ni	〃	<0.01	<0.01	—
	Mn	〃	0.010	0.011	—
	Fe	〃	0.23	0.23	—
	Zn	〃	0.030	0.032	—
	Co	〃	—	—	—
	Cu	〃	0.073	—	—
	V	〃	—	—	—

Table 6 Relative concentration

1982

Point	Season*	TP**	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Cd	Cr	As
Nagasaki City	S	1.00	0.46	0.77	0.28	2.35	0.96	0.79	1.50	0.33
	W	1.35	0.49	1.11	0.28	4.52	0.78	0.81	1.10	0.26
	M	1.17	0.48	0.94	0.28	3.43	0.87	0.80	1.30	0.29
Sasebo City	S	1.00	0.61	1.54	0.38	2.43	1.68	0.17	1.47	0.23
	W	1.24	0.48	1.02	0.22	2.83	0.83	0.35	1.10	0.47
	M	1.12	0.54	1.28	0.30	2.63	1.25	0.26	1.28	0.35
Isahaya City	S	1.25	0.46	1.50	0.12	6.70	0.90	0.57	2.00	0.39
	W	1.22	0.82	1.70	0.40	10.04	1.37	0.40	1.20	0.75
	M	1.24	0.64	1.60	0.26	8.37	1.13	0.48	1.60	0.57
Omura City	S	1.23	0.62	1.35	0.23	5.36	0.89	0.14	1.28	0.23
	W	1.28	0.58	1.31	0.17	6.96	1.09	0.78	1.06	0.76
	M	1.25	0.60	1.33	0.20	6.16	0.99	0.46	1.17	0.49
Mie	S	0.84	0.06	0.06	0.10	0.22	0.30	0.03	1.28	0.17
	W	0.77	0.40	0.59	0.23	1.74	0.31	0.53	1.11	0.47
	M	0.81	0.23	0.33	0.17	0.98	0.30	0.28	1.19	0.32

\* S = summer, W = winter, M = mean

\*\* Total suspended particulates

それぞれ2.62~4.44 μg/m<sup>3</sup>, 0.44~0.63 μg/m<sup>3</sup>で地点間の濃度差は大きくない。

BaP は三重を除く4地点の全期平均値は0.53~0.66 ng/m<sup>3</sup>で、地点間の差は大きくないが、三重は0.19 ng/m<sup>3</sup>とかなり低値である。

金属成分等の地点間の濃度差については Table 6 の

相対濃度総括表に示すように Mn, Fe, Cu, Zn の相対濃度は三重で最も低く、他の4地点は同程度であるが、諫早市の Cu の相対濃度が高い。諫早市はハイボリュームエアサンプラーの周囲に簡単な防音壁を設けたため整流子(銅)の影響を強く受けたものと考えられる。三重は夏期調査中、雨の日が多かったため自然発生要因による



粗大粒子に含まれている Mn, Fe, Cu が降雨による除去効果を受けて特に低くなっているものと考えられる。他の Ni, Cr, Cd, As は一般に燃焼過程や大気中の光化学反応に由来する微小粒子に多く分布しているか又は二山型の分布をしており、降雨の影響も強く受けず、相対濃度の地点差は大きくない。

浮遊粉じん中の金属成分等による質の違いを検討するため、浮遊粉じん量を1,000として各成分の割合を濃度比として算出し、Table 7 に示す。諫早市で Fe, Cu の割合が高い。また三重は前述のように夏期に雨が多かったため全期平均すると Mn, Fe, Cu, Zn の占める割合が他地点より低い。その他の成分については濃度比の地点差は大きくない。

### 3 夏期と冬期の濃度差

調査時期による濃度差を風向、気温、発生源等を勘案して考えると次のとおりである。

なお、各地点の時期別の調査期間中の主風向については、長崎市の夏期は S、冬期は WNW~NW、佐世保市の夏期は佐世保重工業方面から吹く SW、冬期は調査地点の NW 方向に弓張岳があるため ENE が主風向である。諫早市の主風向は夏期が国道沿いに吹く E、冬期は津水湾から吹く NW である。大村市は調査地点の周辺に 3~4 階の建物があるため主風向は明確ではない。三重の夏期は SW、冬期は西彼半島の西岸に沿って吹く NW の風が地形の影響で三重付近で方向を変えて ENE が主風向となる。

#### (1) 気体成分

SO<sub>2</sub>については冬期調査は11~12月に実施しており、暖房用ボイラーの影響はまだ大きくないと思われるが、長崎市、佐世保市、大村市で冬期にやや高くなっている。

NO<sub>x</sub> は長崎市、諫早市、大村市で夏期 6~10ppb に対し、冬期 26~37ppb と著しく高くなっているが、これらはいずれも NO が高く、発生源は比較的近いと考えられる。三重は SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> とも調査時期による濃度差はない。

Hg は夏期と冬期の濃度差は顕著には認められない。

HCHO については長崎市、佐世保市、諫早市の夏期において検出される例が多い。

#### (2) 浮遊粉じん成分

BaP は夏期には光化学反応等により変質が起こりやすいとか、高温のため揮発しやすいこと等の原因のためか、いずれの地点でも夏期に低く、冬期高い。

SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> は全地点で夏期と冬期の濃度差は認められない。

NO<sub>3</sub><sup>-</sup> は長崎市の夏期調査は雨が続いたため、降雨によって除去され低値になっており、その他の地点も夏期に低く、冬期高い。

金属成分等については相対濃度および濃度比が夏期と

冬期で2倍以上差がある項目は三重の夏期において前述のように雨が少なかった事などにより、Mn, Fe, Ni, Cu が低濃度である。また As は長崎市を除く 4 地点で冬期高くなっている。佐世保市において夏期に Fe, Ni, Zn が高いが、これは佐世保重工業の影響も一因と考えられる。

### 4 大気中有害物質濃度間の相関

有害物質濃度間の相関関係 (Table 8) から大気汚染の発生源について考える。

相関係数の大きいものとして Table 9 に示すように NO<sub>x</sub>-BaP, Fe-Mn 等がある。そのうち NO<sub>x</sub>, BaP, As ではそれらのいずれの対にも強い相関 (0.6以上) が見られる。このことはこれらの物質が発生源を共にすることが極めて多いことを示している。これらの物質間の相関図を Fig. 2 に示す。また長崎市、佐世保市、諫早市における NO<sub>x</sub> と BaP の経日変化を Fig. 3 に、参考までに BaP と負の相関のある気温との関係を Fig. 2-4 に示す。

NO<sub>x</sub>, BaP, As について全検体で相関関係を見ると前述のように発生源は同一と類推されるが、三重の冬期においては NO<sub>x</sub> が 1~3 ppb と非常に低いにもかかわらず、As は 0.002~0.004 μg/m<sup>3</sup> と他地点と同程度検出されている。これらは Fig. 2-1, 2 において○で図示するグループである。このことは三重における As の発生源が他地点とは異なることによると類推される。

### 5 濃縮係数

浮遊粉じん中の金属成分について平均土壌の元素組成を基準とした濃縮係数を次式で求め、土壌粒子の平均成分に比べ、浮遊粉じん中の金属成分がどのような成分を示しているかを検討した。平均土壌の元素組成は Bowen の値を用いた。

$$\text{濃縮係数} = \frac{\left\{ \frac{C(A)}{C(Fe)} \right\} \text{浮遊粉じん}}{\left\{ \frac{C(A)}{C(Fe)} \right\} \text{平均土壌}}$$

C(A) : 元素 A の濃度

Fig. 4 に示すように濃縮係数は Fe, Mn 等土壌起源と考えられる元素では 1 に近い値を示しているが、Cd, Pb, Zn, As では高い値を示し、浮遊粉じんが土壌以外の発生源に由来していると考えられる。また検体間の差も大きく、⊙で示している三重の冬期の As は最も高い値に片寄っている。したがって三重では気体成分が B/G 値に等しいにもかかわらず浮遊粉じんについてはその発生源が他地点とは異なることが類推される。

### ま と め

今年度、県下 5 地点で調査を行った結果では、大気中有害物質濃度は全国的に見て特異的な濃度レベルは認め

られなかった。

大気汚染については調査が短期間の場合には特にその時の風向、天気等の気象条件に左右され、単純な濃度レベルの検討には多くの問題がある。

しかし、三重ではSO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>のような従来測定している気体成分濃度からはバックグラウンドに近いが、同程度の汚染レベルであるが、今回測定した有害物質の中にはその他の地点と同程度の濃度の物質が見られ、また大気汚染発生源の種類が異なると類推される場合もみられた。

大気中有害物質を多項目測定し、各種の大気汚染発生源からの寄与を類推する場合、今回の調査の段階では気

象条件や発生源条件の把握、調査期間、発生源の指標となるべき項目の不足等に問題を残している。

今後は、これらの問題を解決しながら発生源の寄与の明確な把握を試みる必要がある。

本調査について多大の御協力をいただいた大村保健所ならびに佐世保市保健衛生部の公害担当の方々に深く感謝いたします。

#### 参考文献

- 1) 長崎県環境部：大気汚染防止法特定施設名簿，

Table 7 Concentration ratio\*\*

1982

Point	Season*	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Cd	Pb	Cr	As
Nagasaki City	S	0.38	10.34	0.09	3.97	3.42	0.07	1.22	0.38	0.06
	W	0.32	11.07	0.07	4.30	1.78	0.05	0.57	0.14	0.03
	M	0.35	10.71	0.08	4.14	2.60	0.06	0.89	0.26	0.04
Sasebo City	S	0.53	21.59	0.10	3.38	5.36	0.01	1.03	0.26	0.04
	W	0.35	11.57	0.05	3.10	1.69	0.02	0.65	0.16	0.06
	M	0.44	16.58	0.07	3.24	3.52	0.02	0.84	0.21	0.05
Isahaya City	S	0.34	17.00	0.03	6.65	2.16	0.04	0.97	0.27	0.05
	W	0.62	20.03	0.10	10.54	3.22	0.03	0.99	0.18	0.09
	M	0.48	18.52	0.06	8.60	2.69	0.03	0.98	0.22	0.07
Omura City	S	0.48	16.56	0.05	5.68	1.98	0.01	1.13	0.18	0.03
	W	0.41	14.49	0.03	6.76	2.56	0.06	0.91	0.13	0.09
	M	0.44	15.52	0.04	6.22	2.27	0.03	1.02	0.16	0.06
Mie	S	0.06	1.43	0.04	0.37	1.02	0.00	1.13	0.30	0.04
	W	0.50	11.56	0.10	3.15	1.15	0.05	0.96	0.25	0.10
	M	0.28	6.49	0.07	1.76	1.08	0.03	1.04	0.27	0.07

\* S : summer, W : winter, M : mean

\*\* Concentration ratio = {C(A)/TP} × 1,000

C(A) = Concentration of substance(A), TP = total suspended particulates

Table 8 Correlation coefficients\* between various pairs of substances

TP**	SO <sub>2</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	BaP	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Cd	Pb	Cr	As	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Ox	Temp.	
TP	1.000																
SO <sub>2</sub> <sup>2-</sup>	0.651	1.000															
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.277	0.415	1.000														
BaP	0.544	0.348	0.626	1.000													
Mn	0.745	0.537	0.325	0.500	1.000												
Fe	0.698	0.439	0.251	0.405	0.854	1.000											
Ni	0.162	0.235	0.071	0.101	0.462	0.400	1.000										
Cu	0.440	0.443	0.298	0.502	0.586	0.623	0.130	1.000									
Zn	0.428	0.228	0.191	0.291	0.588	0.598	0.304	0.332	1.000								
Cd	0.310	0.526	0.273	0.146	0.141	0.045	-0.004	0.084	0.036	1.000							
Pb	0.416	0.228	-0.025	0.168	0.573	0.496	0.215	0.411	0.456	-0.030	1.000						
Cr	-0.063	-0.070	-0.410	-0.310	-0.037	0.168	0.046	0.101	0.047	-0.158	0.209	1.000					
As	0.477	0.390	0.342	0.589	0.618	0.473	0.044	0.631	0.241	0.090	0.469	-0.239	1.000				
SO <sub>2</sub>	0.430	0.321	0.488	0.572	0.261	0.259	0.139	0.112	0.118	0.093	-0.063	-0.267	0.125	1.000			
NO <sub>x</sub>	0.499	0.298	0.529	0.844	0.537	0.504	0.126	0.624	0.376	0.087	0.317	-0.255	0.629	0.429	1.000		
Ox	0.374	0.343	0.321	0.417	0.254	0.237	0.140	0.230	0.050	0.267	-0.034	-0.340	0.221	0.648	0.259	1.000	
Temp.	-0.106	-0.170	-0.627	-0.673	-0.081	0.072	-0.027	-0.089	0.126	-0.180	0.177	0.609	-0.448	-0.444	-0.440	-0.485	1.000

\* Level of significant : P > 0.05 = 0.304, P > 0.01 = 0.393 (n - 2 = 40)

\*\* Total suspended particulates

Table 9 Classification of substances according to correlation coefficients

Correlation Coefficients	Pairs
0.8~	NOx-BaP Fe-Mn
0.8~0.8	TP-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> TP-Mn TP-Fe BaP-Temp.
0.6~0.7	BaP-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -Temp. As-BaP SOx-BaP Cu-Mn Pb-Mn As-Mn Cu-Fe Zn-Fe Cu-Cr Cu-NOx NOx-As Cr-Temp. As-Cu
0.5~0.6	TP-BaP TP-NOx Mn-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> Cd-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> SOx-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> NOx-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> Mn-BaP Cu-BaP NOx-Mn Pb-Fe As-Fe NOx-Fe Pb-Zn

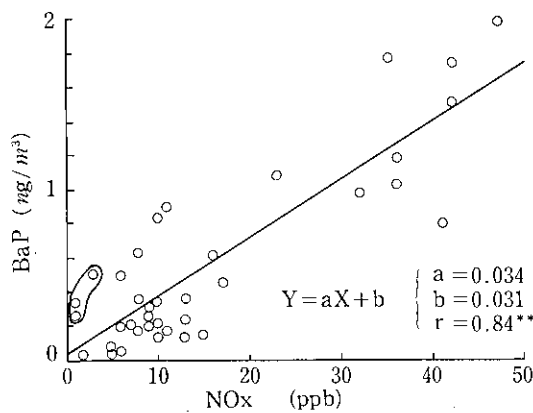


Fig. 2.1 NOx-BaP

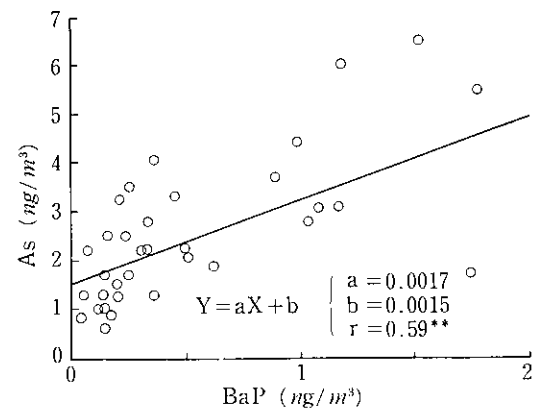


Fig. 2.3 BaP-As

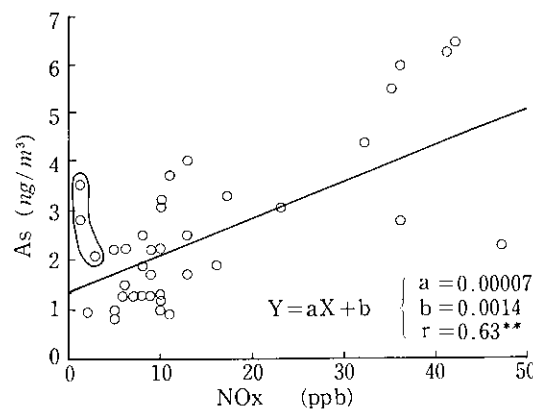


Fig. 2.2 NOx-As

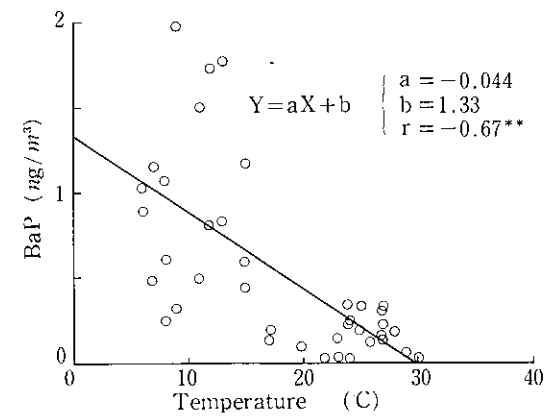


Fig. 2.4 Temperature-BaP

Fig. 2 Correlation between various pairs of substances

- (1979)
- 2) 環境庁：大気汚染物質排出量総合調査，(1982)
  - 3) 全国公害研協議会：山岳，森林，原野における大気汚染のバックグラウンド調査，(1977)
  - 4) 全国公害研協議会：離島における大気汚染のバックグラウンド調査，(1976)
  - 5) 原田朗：大気汚染のバックグラウンド汚染，共立出版，(1973)
  - 6) 喜田村正次，滝澤行雄：環境保健レポート，42，(1977)
  - 7) 安部喜也，藤井敏博，横内陽子：第20回大気汚染学会講演要旨集，288 (1979)
  - 8) 環境庁大気保全局大気規制課：昭和53年度国設大気測定網 (NASN) 測定結果，(1980)
  - 9) 大阪府立放射線中央研究所：昭和52年度環境庁委託事業環境大気調査結果解析報告書，(1978)

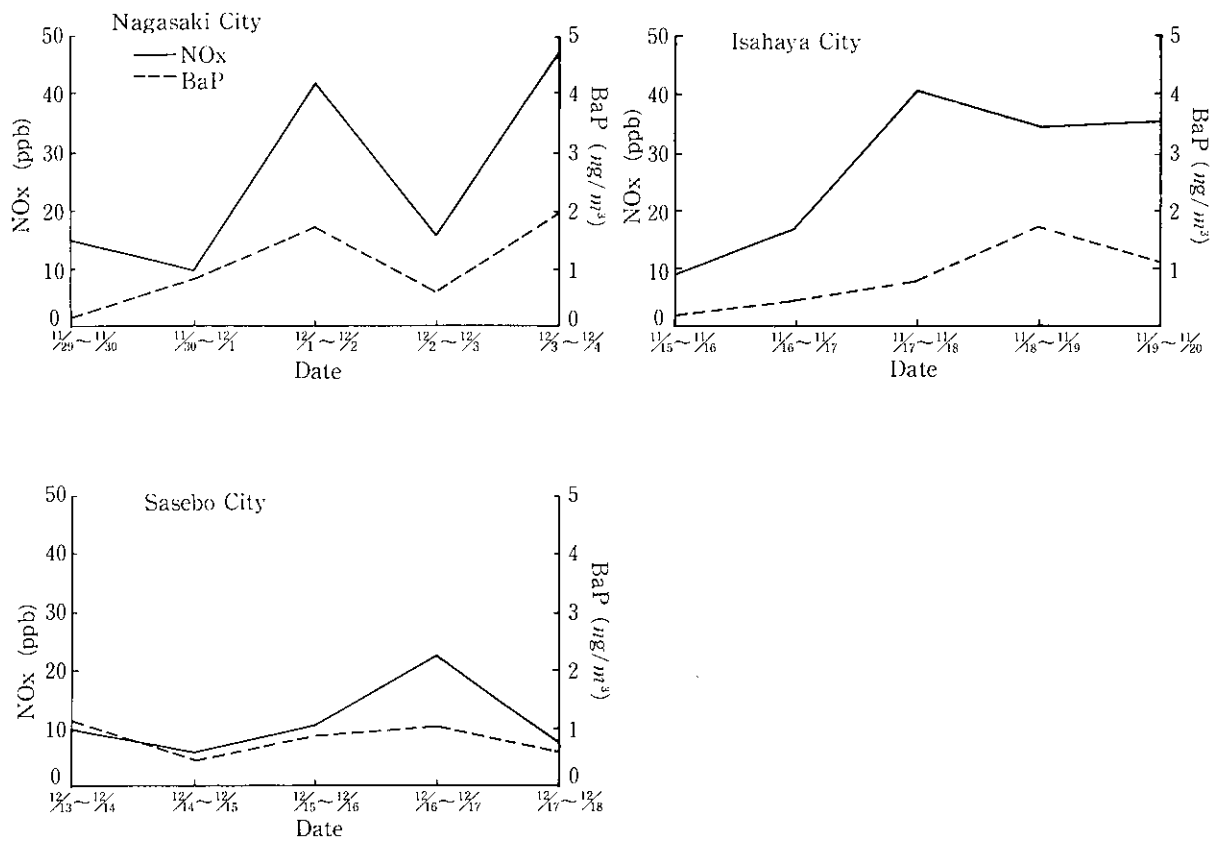


Fig. 3 Daily variation of NOx and BaP

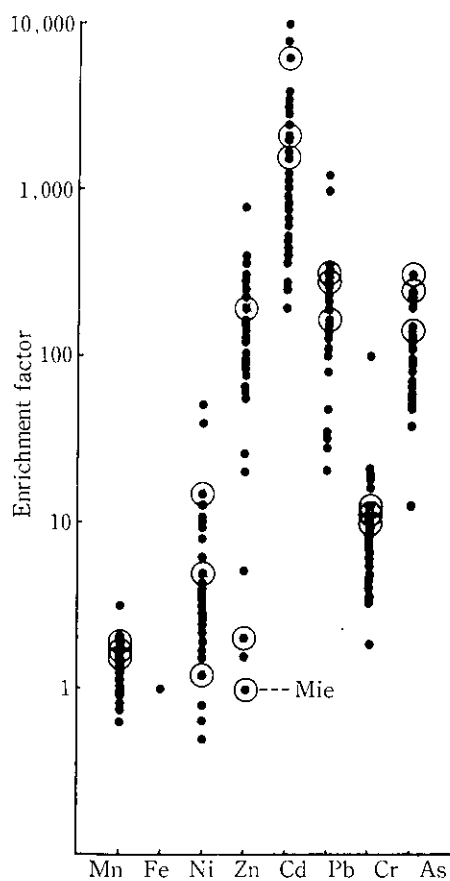


Fig. 4 Enrichment factor



# 佐世保市東部及び波佐見町における 弗化物調査 (第4報)

昭和52年度～57年度6年間のまとめ

立石ヒロ子 釜谷 剛  
矢島 邦康 吉田 一美

## Fluoride Pollution in the East of Sasebo City and Hasami Town (Report No.4) Summary for 6 years

Hiroko TATEISHI, Takeshi KAMAYA,  
Kuniyasu YAJIMA, and Kazumi YOSHIDA

There are many ceramic factories at the east of Sasebo City and Hasami Town, therefore it is estimated that the vicinity of the ceramic factories is polluted with fluoride. Fluoride in the atmosphere and so on was measured for the past 6 years (1977-1982).

The results were summarized as follows:

1. Atmospheric fluoride concentration at the close vicinity of N roofing tile factory, E ceramic factory, and Ceramic experimental station were higher than the value at general residential area in Japan. Particularly, at 50m point north-east (No. 1) of N roofing tile factory the yearly mean concentration was more than  $100\mu\text{gF}/100\text{cm}^2/\text{month}$  ( $=\mu\text{gF}$ ) for the past 6 years.
2. At No. 1 point in the period from June to September in which south-west wind prevails, the concentration was more than  $500\mu\text{gF}$ , and in the range of 150m the concentration were about  $100\mu\text{gF}$ .
3. At N roofing tile factory in July, 1981 the height of chimney was raised from 7m to 15m, then the yearly mean concentration lowered from  $315\text{--}560\mu\text{gF}$  to  $140\mu\text{gF}$ . Before chimney height raising the concentration exceeded  $1,000\mu\text{gF}$  between June and July, but after chimney height raising (July, 1982) the maximum concentration decreased to  $406\mu\text{gF}$ . On the other hand the amount of material for roofing tile was reduced by half from November, 1982.

Key words: Fluoride pollution; Ceramic Industry

### はじめに

本県には佐世保市三川内地区及び東彼杵郡波佐見町を中心に陶磁器製造工場が多数あり、これらの地区では陶磁器製造工程中に発生する弗化物による環境汚染が懸念されていた。

そこで陶磁器製造工場周辺地域を中心に、昭和52年度から57年度までの6年間、弗化物の環境調査を実施したので、前報<sup>1,2)</sup>の成績と併せてその結果を報告する。

### 調査内容

#### 1 調査地域

調査は佐世保市三川内地区にあるN陶器瓦工業とE製陶所の周辺地域及び隣接した波佐見町の役場と県窯業試験場、さらに非汚染地域として当研究所において行った(図1, 2, 3)。

#### 2 調査項目及び分析方法

表1のとおり

調査結果

1 大気中及び雨水中弗化物

大気中弗化物濃度(52~57年度)を表2に、各年平均値を表3に、経月変化を図4に示す。

各測定地点の年平均値をみると、N陶器瓦工業No.1が140~560 $\mu\text{gF}/100\text{cm}^2\cdot 30\text{日}$ (以下、 $\mu\text{gF}$ )で最も高く、次いでE製陶所No.1, 2, 窯業試験場が各々23~66 $\mu\text{gF}$ , 35~76 $\mu\text{gF}$ , 35~68 $\mu\text{gF}$ で同程度の濃度である。以下、N陶器瓦工業No.2(20~37 $\mu\text{gF}$ ), No.3(13~27 $\mu\text{gF}$ ), 波佐見町役場(12~29 $\mu\text{gF}$ ), 当研究所(<5~6 $\mu\text{gF}$ )の順である。

角田ら<sup>7)</sup>は、国内の一般居住地区の大気中弗化物濃度として、81%が0.1 $\mu\text{gF}/\text{m}^3$ 以下と報告している。ローボリュームエアサンプラーで捕集した場合の測定値とアルカリ性紙法<sup>3)</sup>(以下、ATP法)のデータを対比したところ、目安として0.1 $\mu\text{gF}/\text{m}^3 \approx 25\mu\text{gF}/100\text{cm}^2\cdot 30\text{日}$ の関係が得られたので、これを用いて単位換算を行い比較してみると、当研究所、波佐見町役場及びN陶器瓦工業No.3では角田らが報告している一般居住地区における濃度に相当しているが、N陶器瓦工業No.1, 2, 窯業試験場及びE製陶所No.1, 2にあっては明らかに弗化物濃度が高値

を示した。ことにN陶器瓦工業No.1では弗化物に対し感受性の高い植物(グラジオラス、ブドウ等)に影響があるとされている濃度100 $\mu\text{gF}$ <sup>5)</sup>を超えていた。

また6年間の経月変化については、N陶器瓦工業No.1を除いて周期的な変化は認められなかった。

大気中弗化物の測定法であるATP法と石灰乳懸濁紙法(以下、LTP法)<sup>5)</sup>を比較すると下記のような相関が見られるが、ATP法による値がLTP法より低く出る傾向を認めた。

$$y(\text{LTP}) = 1.66x(\text{ATP}) + 90.6, n=11 \quad r=0.75$$

雨水中水溶性弗化物濃度を表4に示す。各測定地点の年平均値をみると、N陶器瓦工業No.1は47~50 $\text{mg F}/\text{m}^2\cdot 30\text{日}$ (以下、 $\text{mg F}$ )で他地点に比べ著しく高く、国内の汚染地域での値<sup>8)</sup>50~300 $\text{mg F}$ と同程度の値であった。次いで窯業試験場7.1~11 $\text{mg F}$ 、波佐見町役場5.9~7.8 $\text{mg F}$ が高いが、島根県安来市<sup>9)</sup>及び京都府舞鶴市<sup>10)</sup>の例を見ると、8.8~51 $\text{mg F}$ で蚕及び植物に被害を及ぼしており、それに相当する値である。当研究所1.8 $\text{mg F}$ は自然環境中の値(1~2 $\text{mg F}$ )と同程度であった。

なお、雨水中の水溶性弗化物とATP法による大気中弗化物には下記のような高い相関がみられた。

$$y = 0.07x + 6.1 \quad (n=72, r=0.82)$$

y: 雨水中水溶性弗化物 ( $\text{mg F}/\text{m}^2\cdot 30\text{日}$ )

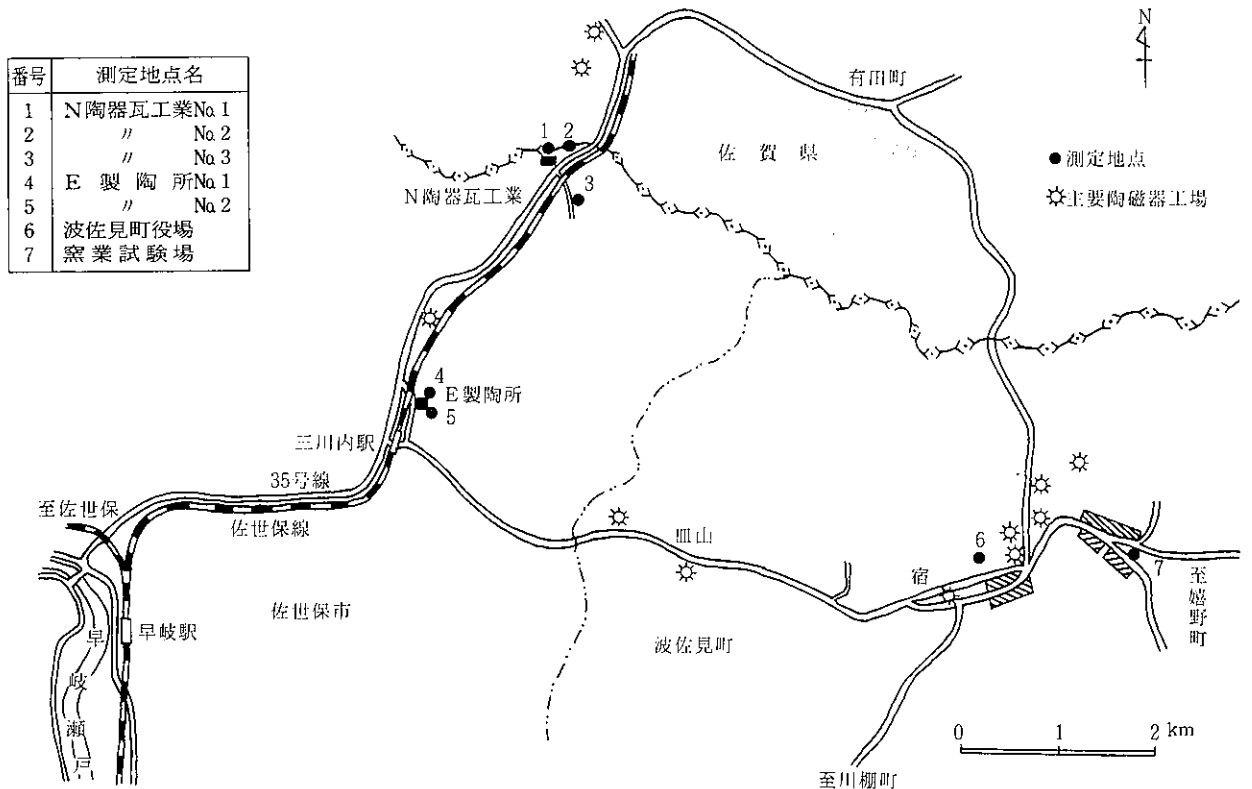


図1 調査地域

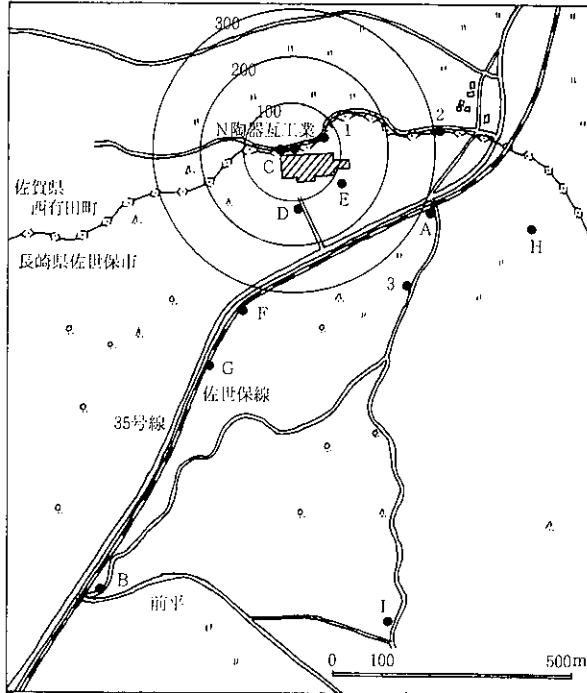


図2 N陶器瓦工業周辺図

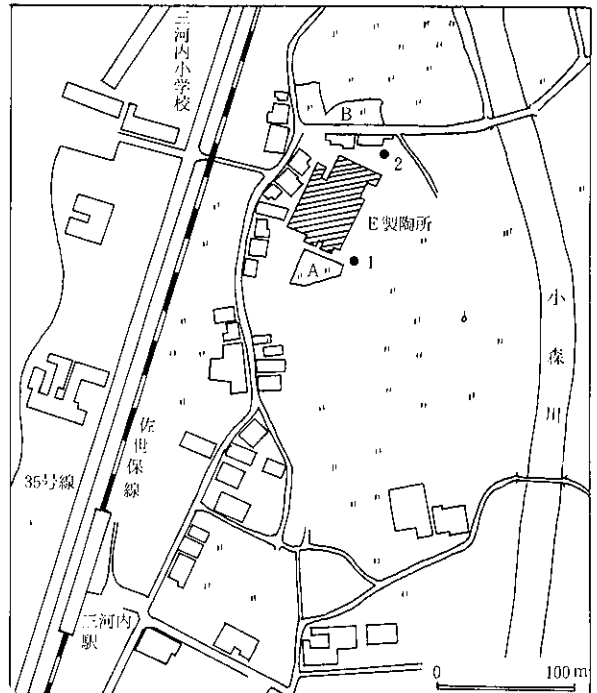


図3 E製陶所周辺図

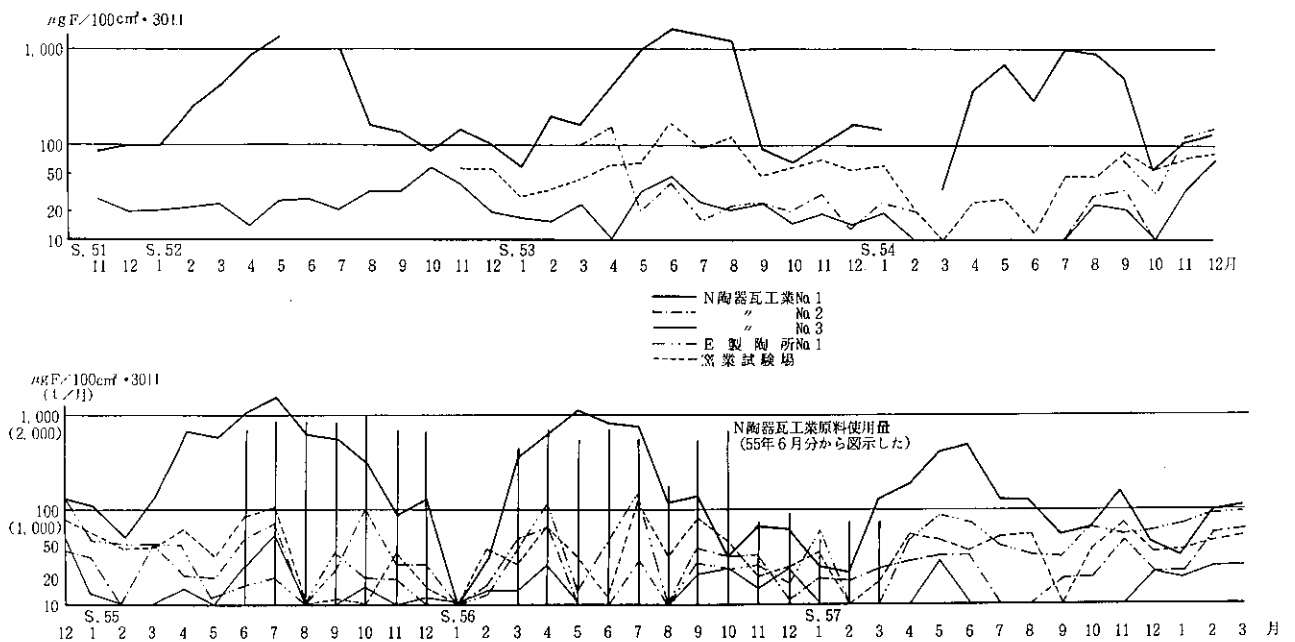


図4 大気中弗化物濃度の月変化

$x$  : 大気中弗化物 ( $\mu\text{gF}/100\text{cm}^2 \cdot 30\text{日}$ )

2 N陶器瓦工業周辺の環境中弗化物

(1) 大気中弗化物及び雨水中水溶性弗化物

(a) 地域分布及び季節変化

53年度にN陶器瓦工業周辺の11地点で測定した大気中弗化物をもとに季節別の地域分布を示すと図5のとおりである。春から夏の南西の風が卓越する時期に、煙突か

ら北東約50m付近に500~100 $\mu\text{gF}$ の高濃度が出現する。また春,夏,秋には煙突から約100~150m付近まで100 $\mu\text{gF}$ を超え、後は距離を増すに従って国道35号線の谷間に向って濃度は減少している。

No.1, 2, 3については6年間測定を続けたが、年平均値を見ても煙突から北東約70mに位置するNo.1が140~560 $\mu\text{gF}$ で最も高く、次いで東約300mのNo.2で



表1 調査項目及び測定方法等

調査項目	調査年度	測定方法等	地点数等	備考
大気中弗化物	52	アルカリろ紙法 (ATP法) <sup>3)</sup>	52年度 7	
	57	アルカリろ紙を円筒カバー型シェルターに入れ、1ヵ月間放置後回収。回収されたろ紙に水80mlを加え、加温抽出し、ランタン-アリザリンコンプレクソン法 <sup>4)</sup> で測定。単位は $\mu\text{gF}/100\text{cm}^2 \cdot 30\text{日}$ 。 石灰乳懸濁紙法 (LTP法) <sup>5)</sup> 円筒カバー型シェルターにLTPも並置し、回収されたろ紙を電気炉で灰化後、水蒸気蒸留を行い、イオン電極法で測定。単位は $\mu\text{gF}/100\text{cm}^2 \cdot 30\text{日}$ 。 ローボリュームエアサンプラー捕集による方法 <sup>6)</sup> 直径9cmの3段フィルターを用い、1段目にはミリポアAAWPろ紙で粒子状弗化物を捕集し、2,3段目はアルカリろ紙でガス状弗化物の捕集を行い、ランタン-アリザリンコンプレクソン法で測定。捕集は20ℓ/minで9日間。単位は $\mu\text{gF}/\text{m}^3$	53年度 15 54年度 8 55年度 8 56年度 8 57年度 8	
雨水中水溶性弗化物	52 53	ダストジャーで雨水を1ヵ月間捕集後ろ過し、ろ液を水酸化ナトリウム溶液でアルカリ性とする。その後ろ液を約50mlに濃縮し、硫酸20mlを加えて137±2℃で水蒸気蒸留後イオン電極法で測定。単位は $\text{mgF}/\text{m}^2 \cdot 30\text{日}$	52年度 4 53年度 5	
植物中弗化物	52 53	水洗、風乾、粉碎した試料を60℃で約36時間乾燥し、そのうち10gをニッケルるつばにとり、石灰乳懸濁液25mlを加え、よく混和した後一昼夜放置した。その後砂浴上で蒸発乾固し、灰化、水蒸気蒸留を行い、イオン電極法で測定。	52年度 N陶器瓦工業 周辺 53年度 " E製陶所周辺	柿の葉、稲、スキ 稲、柿の葉、笹の葉
土壌中弗化物	53	粉碎した試料1~2gを蒸留フラスコに取り、硫酸50mlを加え、165±2℃で留出液が500mlになるまで水蒸気蒸留を行い、留出液に水酸化ナトリウム溶液を加え乾固近くまで濃縮する。これに過塩素酸及び過塩素酸銀溶液を加え、水蒸気蒸留後、イオン電極法測定。	N陶器瓦工業及び E製陶所周辺	
原料及び製品中弗化物	52	同上	N陶器瓦工業	粘土、釉薬
煙道排ガス中弗化物	52	水酸化ナトリウム溶液に排ガスを吸収した後、吸収液を濃縮し、過塩素酸塩を加え、水蒸気蒸留を行い、イオン電極法で測定。	N陶器瓦工業 E製陶所	

20~37 $\mu\text{gF}$ 、南東約350mのNa3で13~23 $\mu\text{gF}$ と減少している。雨水中水溶性弗化物の年平均値もNa1は最も高濃度である。経月変化についてはNa1は56年9月まではほぼ年間を通じて100 $\mu\text{gF}$ に達しており、特に4~9月の南西の風が卓越する時期には500 $\mu\text{gF}$ を超えている。他の2地点は明らかな経月変化は認められない。

(b) 経年変化

Na1は、51年11月から測定を開始しているが、56年度までは年平均値315~560 $\mu\text{gF}$ で大きい変化はなく、57年度は140 $\mu\text{gF}$ と著しく低くなっている。他のNa2,3については、最高値37 $\mu\text{gF}$ 、最低値13 $\mu\text{gF}$ で経年変化はほとんど認められない。

(c) 煙突かさ上げの効果

煙道排ガス中弗化物の最大着地濃度を低くするため、56年6月に煙突のかさ上げ(7→15m)を行った。煙突高の決定に際しては下記の方法で最大着地濃度を予測した。

拡散計算式 (ブルーム式)

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi \cdot V \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \left[ \exp\left\{-\frac{(H_e - z)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(H_e + z)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right] \dots\dots(1)$$

- $C(x, y, z)$  : 煙源から各々  $x, y, z$  離れた地点での汚染物濃度
- $Q$  : 汚染物排出強度 ( $\text{cm}^3/\text{s}$ )
- $V$  : 風速 (m/s)
- $H_e$  : 有効煙突高 (m)
- $\sigma_y, \sigma_z$  : 大気安定度と風下距離により決定されるパラメータ

(1)式で  $y = 0, z = 0$  として風主軸上の地上濃度を求める。

$$C(x, 0, 0) = \frac{Q}{\pi \cdot V \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z} \exp\left(-\frac{H_e^2}{2\sigma_z^2}\right) \dots\dots(2)$$



## (4) 54年度 (A T P法)

年月		54年 4月	5	6	7	8	9	10	11	12	55年 1	2	3	平均
測定地点														
N 陶器瓦工業	No.1	370	675	290	950	858	471	50	100	127	104	50	125	348
	No.2	10	12	<5	<5	29	33	<5	—	37	32	<5	45	20
	No.3	<5	—	—	6	23	21	8	34	70	13	5	7	19
E 製陶所	No.1	—	—	—	6	6	74	33	119	154	54	54	45	61
	No.2	—	—	—	79	—	—	<5	28	27	19	<5	<5	24
波佐見町役場		<5	14	<5	18	6	30	9	15	12	14	<5	<5	12
窯業試験場		21	27	12	46	44	80	56	70	78	55	28	29	46
衛生公害研究所		<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	5

## (5) 55年度 (A T P法)

年月		55年 4月	5	6	7	8	9	10	11	12	56年 1	2	3	平均
測定地点														
N 陶器瓦工業	No.1	636	541	1,040	1,440	600	530	280	85	126	<5	30	330	470
	No.2	22	21	55	74	<5	24	100	30	31	<5	17	54	37
	No.3	15	<5	25	52	<5	6	16	7	12	<5	15	15	15
E 製陶所	No.1	47	13	19	25	<5	43	25	24	<5	<5	17	45	23
	No.2	40	57	111	130	<5	43	90	35	169	108	87	38	76
波佐見町役場		14	<5	18	<5	<5	28	18	<5	<5	<5	23	16	12
窯業試験場		59	32	81	101	<5	11	<5	35	16	<5	39	28	35
衛生公害研究所		<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	5

## (6) 56年度 (A T P法)

年月		56年 4月	5	6	7	8	9	10	11	12	57年 1	2	3	平均
測定地点														
N 陶器瓦工業	No.1	590	1,040	810	760	113	140	32	67	61	26	22	124	315
	No.2	72	<5	<5	32	<5	43	37	37	11	19	18	28	26
	No.3	27	<5	<5	<5	<5	22	25	15	24	9	<5	<5	13
E 製陶所	No.1	120	15	57	170	<5	31	26	30	22	59	<5	27	47
	No.2	58	<5	6	21	<5	46	90	49	82	66	26	<5	38
波佐見町役場		30	<5	6	48	<5	32	28	50	58	37	15	39	29
窯業試験場		66	34	12	120	35	81	47	20	25	37	8	<5	41
衛生公害研究所		<5	<5	<5	<5	<5	6	6	<5	7	<5	<5	<5	5

## (7) 57年度 (A T P法)

年月		57年 4月	5	6	7	8	9	10	11	12	58年 1	2	3	平均
測定地点														
N 陶器瓦工業	No.1	177	327	406	113	110	52	71	134	47	36	99	103	140
	No.2	29	36	37	8	8	21	27	57	30	32	66	73	35
	No.3	<5	28	<5	<5	<5	<5	<5	11	31	26	38	38	17
E 製陶所	No.1	51	84	72	42	33	34	72	63	69	73	98	96	66
	No.2	84	38	44	16	<5	<5	14	40	32	39	42	63	35
波佐見町役場		7	36	29	28	37	25	20	24	18	25	40	37	27
窯業試験場		58	52	45	57	62	<5	47	75	40	42	59	62	50
衛生公害研究所		<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	6	10	10	<5	6

単位： $\mu\text{gF}/100\text{cm}^2 \cdot 30\text{日}$

表3 大気中弗化物年平均値

測定地点	年度	52	53	54	55	56	57
		平均値 (最小～最大)	平均値 (最小～最大)	平均値 (最小～最大)	平均値 (最小～最大)	平均値 (最小～最大)	平均値 (最小～最大)
N 陶器瓦工業 No.1		380 (59～1,300)	560 (34～1,600)	348 (50～950)	470 (<5～1,440)	315 (22～1,040)	140 (36～406)
” No.2		—	34 (<5～150)	20 (<5～45)	37 (<5～100)	26 (<5～72)	35 (8～73)
” No.3		27 (14～56)	20 (<5～47)	17 (<5～70)	15 (<5～52)	13 (<5～27)	17 (<5～38)
E 製陶所 No.1		—	—	—	23 (<5～47)	47 (<5～170)	66 (33～98)
” No.2		—	—	—	76 (<5～169)	38 (<5～90)	35 (<5～84)
波佐見町役場		—	25 (<5～49)	12 (<5～30)	12 (<5～58)	29 (<5～28)	27 (7～40)
窯業試験場		—	68 (<5～160)	46 (12～80)	35 (<5～101)	41 (<5～120)	50 (<5～75)
衛生公害研究所		6 (<5～10)	6 (<5～13)	<5	<5	<5 (<5～7)	6 (<5～10)

単位：μgF/100cm<sup>2</sup>・30日

表4 雨中水溶性弗化物

## (1) 52年度

測定地点	年月	52年 11月	12	53年 1	2	3	平均
	N 陶器瓦工業 No.1		58	65	36	36	57
” No.B		4.4	5.1	3.5	4.1	4.8	4.4
波佐見町役場		7.1	8.1	7.3	8.7	7.6	7.8
窯業試験場		7.7	10	10	13	10	11

## (2) 53年度

測定地点	年月	53年 4月	5	6	7	8	9	10	11	12	54年 1	2	3	平均
	N 陶器瓦工業 No.1		52	58	150	—	52	20	20	17	19	17	67	—
” No.B		3.4	3.3	5.6	3.5	2.6	3.4	2.9	2.5	<1.0	1.3	3.8	—	3.2
波佐見町役場		5.9	3.6	7.1	6.2	5.3	6.4	—	4.7	5.8	3.7	9.8	—	5.9
窯業試験場		8.4	5.0	10	7.4	6.2	5.0	6.9	6.2	7.4	8.2	—	—	7.1
衛生公害研究所		2.7	1.3	2.1	<1.0	1.8	1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	2.3	1.6	1.8

単位：mg F/m<sup>2</sup>・30日

計算に用いた煙道の諸元等は次のとおり

排出ガス中弗化物濃度	4.3ppm (実測値)
排出ガス量	7,490m <sup>3</sup> N/h (実測値)
有効煙突高	14m
大気安定度別風速	安定度 B 2 m/s
	” C 3 m/s
	” D 6 m/s

(2)式で計算された値は、大気の状態が常に一定でないため通常ローリーの希釈係数を乗じて補正されている。

安定度	B	C	D
希釈係数	0.15	0.25	0.5

予測結果は図6のとおり、安定度Bで100m地点に0.4ppbが、安定度Cで140m地点に0.5ppbが、安定度Dで270m地点に0.4ppbが出現する。

煙突かさ上げ後の大気中弗化物は煙突から約70mのNo.1では例年4月頃から500μgFを超え、6、7月に1,000μgFに達していたが、57年6月に406μgFでピークを示し、年間を通しかなり低くなっている。57年度の年平均値は140μgFで52～55年度の値の1/3～1/4に下がっている。

140 $\mu\text{gF}/\text{m}^2$ は前出の関係(0.1 $\mu\text{gF}/\text{m}^2 \equiv 25\mu\text{gF}/100\text{cm}^2 \cdot 30\text{日}$ )を用いて単位換算をすると、目安として0.6 $\mu\text{gF}/\text{m}^2$ , 0.7ppbに相当する。予測値と比較するとやや低目の予測結果が出ているが、原因として希釈係数, 拡散パラメータの他, 地形の影響などが考えられる。

また57年度の年平均値0.6 $\mu\text{gF}/\text{m}^2$ は福井県下<sup>8)</sup>における大気中弗化物濃度の指導基準値(連続する24時間値1.0 $\mu\text{gF}/\text{m}^2$ 以下, 連続する1週間値0.5 $\mu\text{gF}/\text{m}^2$ 以下)と同程度の値である。

なお, 55年6月から57年5月までの原料使用状況は図4に示すとおりで, 56年11月から生産調整のため使用量が半減している。

(2) 植物中弗化物

N陶器瓦工業周辺の稲, 柿の葉, 笹の葉, ススキを採取分析した結果を表5に示す。

稲は煙突に最も近いNo.1で17~54ppmであり, 品種及び施肥量等を考慮すると一律に評価できないが, 収量減収に影響を及ぼす最低限界濃度70ppmより低い値であった。

柿の葉, ススキも煙突に近いNo.1, 2が高い。

(3) 土壌中弗化物

周辺の水田等の土壌中弗化物を表5に示す。角田ら<sup>7)</sup>は大気清浄地区における土壌中弗化物を47~367ppmと報告しているが, 周辺土壌の弗化物は99~327ppmであり, ほぼ同程度の濃度である。

(4) 原料及び製品中弗化物

52年に採取したN陶器瓦工業で用いている素地用粘土の弗化物濃度は390ppm, 釉薬110ppm, 瓦(灰色)43ppm, 瓦(黒色)39ppm, 瓦(青色)34ppm, 瓦(茶色)31ppmである。これらの結果より, 焼成による弗化物の揮散率は約90%である。

(5) 煙道排ガス中弗化物

N陶器瓦工業から排出される弗化物濃度は表6に示すように2.1ppm(排出ガス量 $8.2 \times 10^3 \text{m}^3 \text{N/h}$ ), 0.5ppm(排出ガス量 $7.5 \times 10^3 \text{m}^3 \text{N/h}$ )であった。

3 E製陶所周辺の環境中弗化物

E製陶所周辺の大気中弗化物は54年7月から工場敷地内の2地点で測定を行ったが, 年間1~4回, 100 $\mu\text{gF}$ を超える月があるものの年平均値は23~76 $\mu\text{gF}$ の範囲で

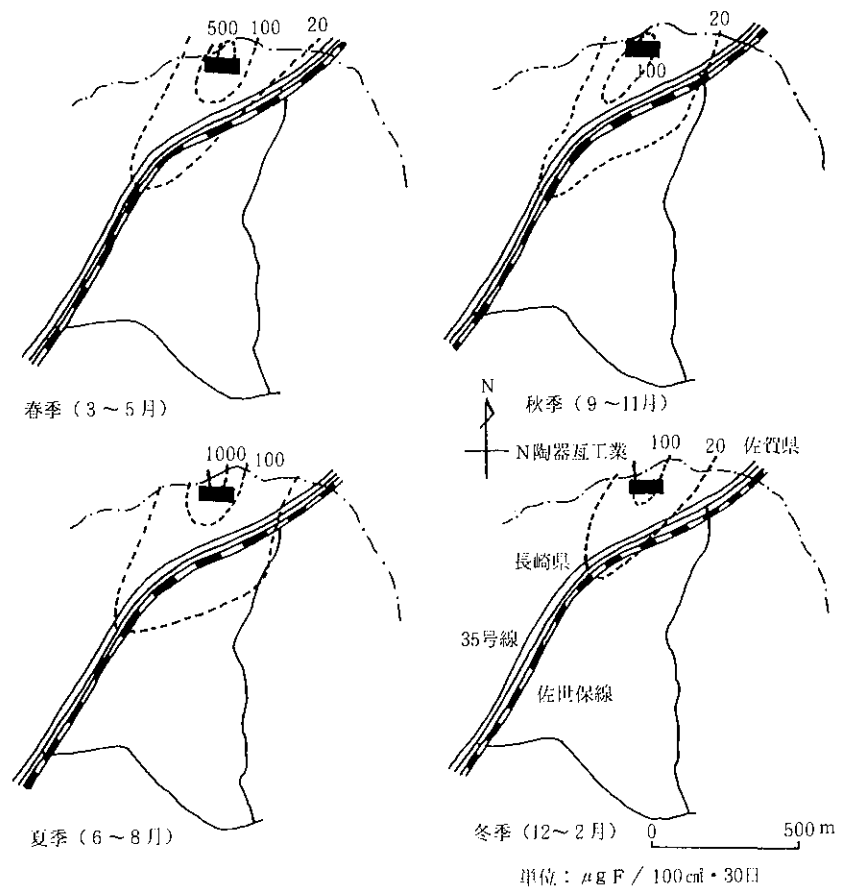


図5 大気中弗化物の地域分布

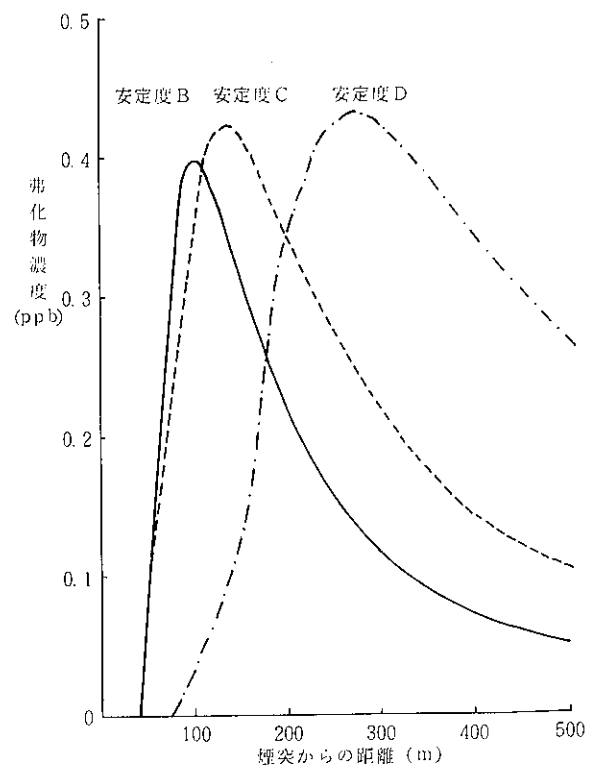


図6 N陶器瓦工業煙道排ガス拡散予測結果

あり、経年変化は認められない。

周辺の稲中の弗化物は工場北側の稲が11~38ppmではやや高いが、収量減収に影響を及ぼす程の高濃度ではない。他は対照地域の稲と同程度の濃度であった。

同様に水田、土壌中弗化物についても大気清浄地区における濃度の範囲内であった。

#### まとめ

(1) N陶器瓦工業周辺、E製陶所周辺、窯業試験場の大気中弗化物は、国内の一般居住地区での濃度より高く、弗化物による汚染が認められる。

特にN陶器瓦工業の北東約50mのNo.1は年平均値が $100\mu\text{gF}/100\text{cm}^2 \cdot 30\text{日}$ を超えており、雨水中水溶性弗化物も国内の汚染地域での濃度と同程度の値である。他の地点は年平均値 $100\mu\text{gF}/100\text{cm}^2 \cdot 30\text{日}$ 以下である。

(2) N陶器瓦工業周辺の環境中弗化物

(a) 大気中弗化物はNo.1で4~9月の南西の風が卓越する時期には $500\mu\text{gF}/100\text{cm}^2 \cdot 30\text{日}$ を超え、また煙突より150m付近までは $100\mu\text{gF}/100\text{cm}^2 \cdot 30\text{日}$ 程度になる。

(b) 56年6月に煙突のかさ上げ(7→15m)を行っており、その後の年平均値は $140\mu\text{gF}/100\text{cm}^2 \cdot 30\text{日}$ であり、これまでの315~560 $\mu\text{gF}/100\text{cm}^2 \cdot 30\text{日}$ に比べかなり低下し、また例年6~7月には $1,000\mu\text{gF}/100\text{cm}^2 \cdot 30\text{日}$ に達していたが、かさ上げ後は57年6月の $406\mu\text{gF}/100\text{cm}^2 \cdot 30\text{日}$ が最高値である。

なお、56年11月から生産調整のため原料使用量は半減している。

(c) 稲はNo.1で最も高濃度であったが、収量減収に影響を及ぼす最低限界濃度より低値である。土壌中の弗化物は大気清浄地区での濃度範囲内である。

(d) 瓦焼成工程中に粘土及びうわ薬から約90%の弗化物が揮散する。

表5 植物及び土壌中弗化物

種類	採取場所	採取日	植物中弗化物	土壌中弗化物	
稲及び 水田の土壌	N陶器瓦工業 No.1	52年 9/21	54	—	
	” ”	53年 7/25	34	327	
	” ”	” 10/3	17	—	
	” No.3	52年 9/21	2.0	—	
	” ”	53年 7/25	1.1	258	
	” ”	” 10/3	1.0	—	
	” No.B	53年 7/25	1.1	243	
	” ”	” 10/3	0.4	—	
	E製陶所 No.A	” 7/25	23	80	
	” ”	” 9/14	38	—	
柿の葉及び 土 壌	” ”	” 10/3	11	—	
	” No.B	” 7/25	2.5	159	
	” No.C	” ”	0.9	21	
	対照(長与町隠川内)	” 8/4	0.7	191	
	” ( ” 洗 切)	” ”	0.4	159	
	土 壌	N陶器瓦工業 No.2	53年 7/25	79	269
		” No.3	52年 9/21	16	—
		” No.B	53年 7/25	4.9	287
		” ”	” ”	1.8	99
		” ”	52年 9/21	4.0	—
” ”		” ”	9.0	—	
笹の葉	対照(長与町下高田)	53年 8/4	0.9	158	
	” (長与町洗 切)	” ”	0.5	211	
笹の葉	N陶器瓦工業北側	53年 9/14	9.1	—	
ススキ	N陶器瓦工業 No.1	52年 9/21	33	—	
	” No.3	” 9/21	8.0	—	

単位：ppm/乾重量

表6 煙道排ガス中弗化物

測定場所	N陶器瓦工業		E製陶所
	測定年月日	52年9月21日~22日	
測定施設	トンネル窯(1)	トンネル窯(2)	トンネル窯
排出ガス量(m <sup>3</sup> N/h)	$8.2 \times 10^3$	$7.5 \times 10^3$	$1.8 \times 10^3$
弗化物量(ppm)	2.1	0.5	31, 58 <sup>(*)</sup>

注) ばいじんの混入があったため、高濃度になったものと思われる。

#### 参考文献

- 1) 釜谷剛, 本多邦隆: 長崎県衛生公害研究所報, 17, 48~52 (1977)
- 2) 釜谷剛, 立石ヒロ子, 本多邦隆: 長崎県衛生公害研究所報, 18, 45~51 (1978)
- 3) 日本薬学会編: 衛生試験法注解, 1139~1140 (1970)

- 4) 日本工業規格：J I S - K0105 (1967)
- 5) 羽田美樹子，角田文男：日本公衛誌，16，525～531 (1969)
- 6) 大喜多敏一：第10回大気汚染学会講演要旨集，111 (1969)
- 7) 角田文男：環境保健レポート，39，163～191 (1976)
- 8) 福井県：福井・坂井地区における自然環境中の弗化物調査報告書，(1975)
- 9) 中尾允：島根県衛生公害研究所報，16，69 (1974)
- 10) 山川和彦：舞鶴市における弗素による大気汚染の現状 (第2報)，67 (1975)
- 11) 宮崎正光：農業技術，24 (10)，472～475 (1969)

## 長崎県における大気汚染調査 (第13報)

降下ばいじん及び PbO<sub>2</sub>法による SO<sub>x</sub>の測定

村上 正文 桑野 紘一 矢島 邦康

## Measurement of Air Pollution in Nagasaki Prefecture (Report No. 13)

## Dustfall and Sulfur Oxides by Lead Dioxide Method

Masafumi MURAKAMI, Koichi KUWANO, and Kuniyasu YAJIMA

Dustfall and sulfur oxides were measured by Nagasaki prefectural office at 10 stations, by Nagasaki city office at 12 stations and by Sasebo city office at 10 stations, totalling 32 stations.

The results were summarized as follows:

1. In July, downpour lashed Nagasaki prefecture. Therefore the monthly precipitation exceeded 50 percent of the annual precipitation, and sampling water overflowed dust-jars.

But the annual rainfall in dust-jars decreased to 60 percent of the ordinal year, so that the annual mean of dustfall compared with the ordinal year (3.0t/km<sup>2</sup>·month) indicated remarkable descent (1.8t/km<sup>2</sup>·month).

2. The seasonal variation of the amount of insoluble solid, generally indicated high value in spring, was also observed. While the amount of soluble solid was unusually high value in February and March.

3. The annual mean of sulfur oxides (0.12mg SO<sub>3</sub>/day·100cm<sup>2</sup> PbO<sub>2</sub>) indicated a little downward trend.

Especially it decreased at Kawatana town office, Kawatana daiichiseimei bldg., Omura city office, and Shimabara city office.

Key word: Air Pollution; Dustfall; Sulfur Oxides

## はじめに

本県では、昭和44年6月から大気汚染積算測定が実施され現在に至っている。

今回、昭和57年度に実施した降下ばいじん量、硫黄酸化物量等の測定結果を報告する。

## 調査地点

調査地点は Fig. 1 に示すとおり県10地点、長崎市12地点及び佐世保市10地点の合計32地点である。

なお、本報では、県が実施している10地点の測定結果について詳述し、両市については測定成績のみを掲載した。

## 調査方法

1 降下ばいじん量等

ダストジャーで約1ヵ月間補集した雨水について、降水量、pH、不溶解性成分量、溶解性成分量、不溶解性灰分量及び溶解性灰分量をイギリス規格<sup>1)</sup>に基づき測定した。

なお、降下ばいじん量は、不溶解性成分量と溶解性成分量の和とし、全灰分量は、不溶解性灰分量と溶解性灰分量の和とし取り扱った。

## 2 硫黄酸化物量

約1ヵ月間大気中に曝露した二酸化鉛を硫酸バリウム化し定量する二酸化鉛法により測定した。

## 3 測定結果の処理

(1) 降下ばいじん量等

平均値については、降水量は蒸散を無視し三乗根幾何平均値<sup>2)</sup>を、pHは算術平均値を、その他の項目は幾何平均値を用いた。



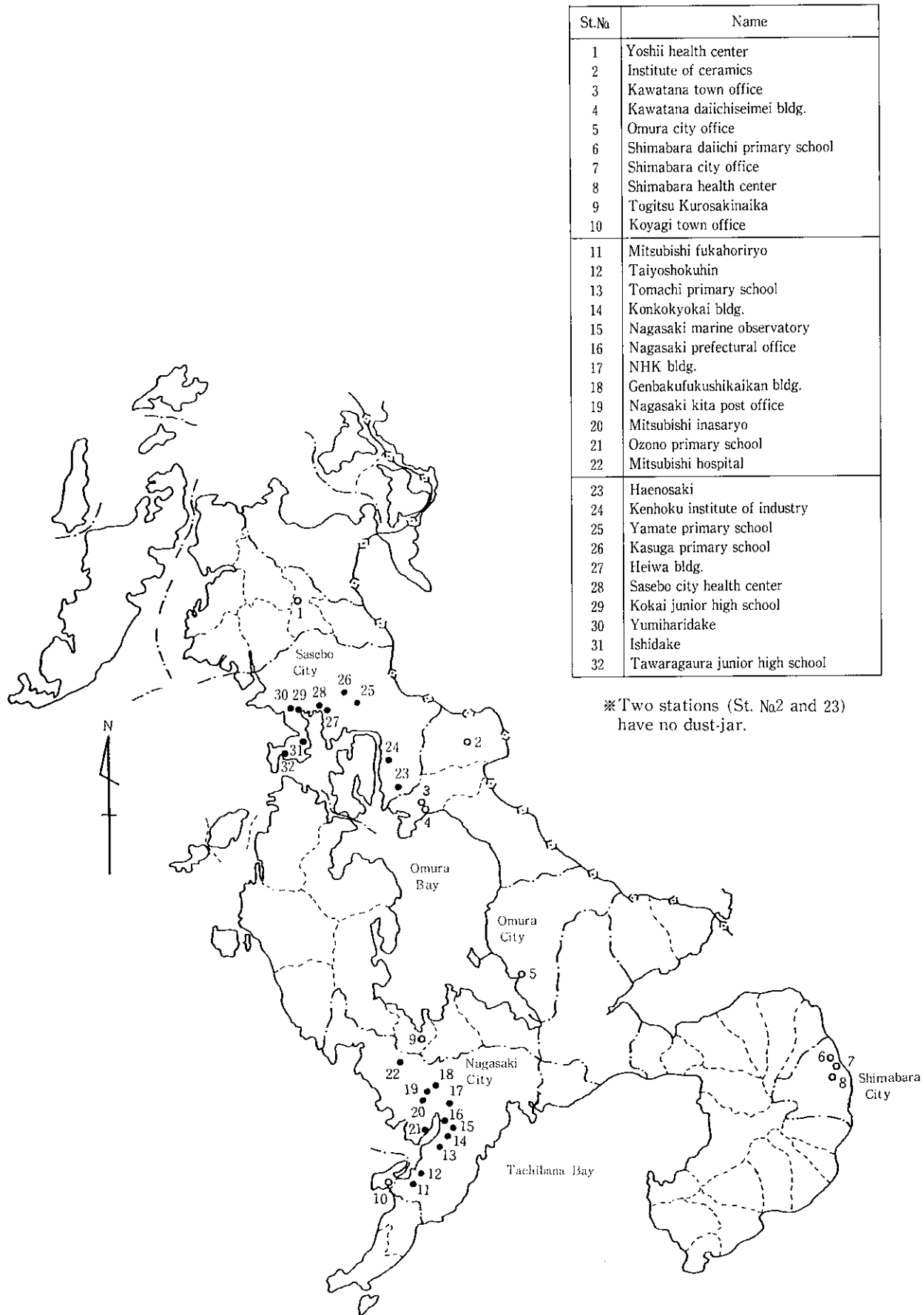


Fig. 1 Monitoring stations

単位については、降水量はmmを、pHを除くその他の項目はt/km<sup>2</sup>・30日（以下tと略す）を用いた。

(2) 硫酸化物量

平均値については、幾何平均値を、単位については、mg SO<sub>3</sub>/日・100cm<sup>2</sup> PbO<sub>2</sub>（以下mgと略す）を用いた。

結果及び考察

地点別の測定成績を Table I に、また、参考として長

崎市及び佐世保市の測定成績を Appendix 1 及び Appendix 2 に示した。

1 降下ばいじん量等

(1) 降水量

長崎海洋気象台観測<sup>3)</sup>の今年度の降水量は、前年度並の2,301mmであり平年値(2,002mm)と比べ約300mm多かった。

しかし、月別にみると年間の50%強にあたる1,178.5mm

Table 1 Monitoring results of all stations

A : Precipitation B : pH C : Insoluble solid D : Soluble solid E : Insoluble ash

F : Soluble ash G : Dustfall H : Total ashes I : Sulfur oxides

Unit A : mm, C~F : t/km<sup>2</sup>・month, G : mg SO<sub>3</sub>/day・100cm<sup>2</sup> PbO<sub>2</sub>

St. No.	month	1982											mean	
		Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.		Mar.
1	A	102	—	9	—	218	139	93	92	95	54	209	112	98
	B	5.1	—	7.4	—	4.3	4.8	6.2	4.2	4.4	5.2	4.2	4.7	5.1
	C	1.66	—	0.28	—	0.31	0.37	0.78	0.19	0.22	1.06	0.14	1.15	0.44
	D	1.44	—	1.22	—	3.16	1.13	1.82	0.61	1.17	3.12	5.48	5.30	1.94
	E	1.17	—	0.17	—	—	0.20	0.18	0.14	0.21	0.10	0.11	1.02	0.24
	F	0.73	—	0.57	—	1.99	0.41	0.98	0.38	0.82	1.83	1.26	2.09	0.93
	G	3.10	—	1.50	—	3.47	1.50	2.60	0.80	1.39	4.18	5.62	6.45	2.38
	H	1.90	—	0.74	—	—	0.61	1.16	0.52	1.03	1.93	1.37	3.11	1.17
	I	0.04	0.10	0.07	0.04	0.15	<0.03	0.09	0.07	0.16	0.21	<0.03	0.08	0.07
2	I	0.12	0.08	0.06	0.05	0.11	0.07	0.12	0.10	0.14	0.06	0.09	0.11	0.09
	A	69	88	4	—	196	73	39	77	85	40	87	—	64
	B	4.1	4.1	2.9	—	4.2	4.7	4.0	4.1	4.2	4.2	4.1	—	4.1
	C	0.63	0.65	0.37	—	0.52	1.17	0.09	0.21	0.53	1.36	0.69	—	0.49
	D	1.42	1.04	0.87	—	0.41	0.66	0.67	0.60	0.96	1.92	3.77	—	1.00
	E	0.41	0.53	0.34	—	—	0.84	0.06	0.08	0.28	0.34	0.56	—	0.29
	F	0.73	0.40	0.38	—	—	0.25	0.34	0.52	0.65	1.27	1.69	—	0.57
	G	2.05	1.69	1.24	—	0.93	1.83	0.76	0.81	1.49	3.28	4.46	—	1.49
	H	1.14	0.93	0.72	—	—	1.09	0.40	0.60	0.93	1.61	2.25	—	0.86
3	I	0.11	0.16	0.10	0.10	0.14	0.09	0.10	0.11	0.36	0.28	0.30	<0.03	0.13
	A	71	93	4	—	206	79	50	79	84	42	84	—	67
	B	4.5	4.3	3.6	—	4.4	5.2	4.2	4.3	4.4	4.9	4.5	—	4.4
	C	1.72	1.63	1.92	—	0.64	2.16	1.24	0.30	0.21	0.56	1.71	—	0.94
	D	1.64	1.28	0.58	—	0.10	0.97	0.99	1.83	3.34	1.97	3.25	—	1.16
	E	1.44	1.45	1.71	—	—	1.67	0.97	0.27	0.20	0.50	1.40	—	0.84
	F	0.86	0.51	0.33	—	—	0.05	0.30	0.78	2.71	1.11	1.72	—	0.59
	G	3.36	2.91	2.50	—	0.74	3.13	2.23	2.13	3.55	2.53	4.96	—	2.10
	H	2.30	1.96	2.04	—	—	1.72	1.27	1.05	2.91	1.61	3.12	—	1.43
4	I	0.12	0.20	0.19	0.15	0.22	0.10	0.11	0.11	0.19	0.17	0.10	<0.03	0.13
	A	82	54	6	—	76	65	60	54	92	27	78	144	59
	B	4.2	4.6	3.3	—	4.4	4.4	4.2	6.0	4.4	4.1	4.3	4.3	4.4
	C	0.89	0.22	0.51	—	0.35	0.72	0.32	0.19	0.37	0.67	0.75	0.87	0.47
	D	1.20	0.89	0.64	—	0.69	0.65	0.63	0.72	0.82	1.24	2.34	2.40	0.98
	E	0.62	0.22	0.45	—	0.11	0.41	0.21	0.10	0.28	0.53	0.56	0.76	0.32
	F	0.64	0.29	0.52	—	—	0.62	0.39	0.44	0.41	0.74	1.33	1.95	0.62
	G	2.09	1.11	1.15	—	1.04	1.37	0.95	0.91	1.19	1.91	3.09	3.27	1.45
	H	1.26	0.57	0.97	—	—	1.03	0.60	0.54	0.69	1.27	1.89	2.71	0.95
5	I	0.17	0.12	0.13	0.12	0.14	0.07	0.17	0.17	0.23	0.17	0.06	0.17	0.13

(continuation of Table 1)

St. No.	month	1982									1983			mean
		Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	
6	A	127	76	25	—	52	102	29	59	50	40	111	155	69
	B	5.0	7.4	4.7	—	4.1	4.5	5.1	4.7	4.8	4.6	4.7	4.4	4.9
	C	0.28	—	0.75	—	0.31	1.12	1.26	0.16	0.54	0.31	0.36	1.07	0.50
	D	1.60	—	—	—	0.96	0.72	0.57	0.45	4.30	1.65	2.39	1.21	1.22
	E	0.23	—	0.66	—	0.31	0.80	1.08	0.15	0.47	0.28	0.30	0.97	0.43
	F	0.73	—	—	—	0.11	0.33	0.33	0.23	2.44	1.06	1.89	0.93	0.59
	G	1.88	—	—	—	1.27	1.84	1.83	0.61	4.84	1.96	2.75	2.28	1.72
	H	0.96	—	—	—	0.48	1.13	1.41	0.38	2.91	1.34	2.19	1.90	1.03
	I	0.17	0.13	0.17	0.05	0.19	0.11	0.13	0.12	0.19	0.16	0.13	0.09	0.13
7	A	130	74	21	—	49	102	18	70	73	47	101	175	69
	B	4.5	4.8	4.0	—	4.2	4.5	4.1	4.8	4.6	4.4	4.8	4.4	4.5
	C	1.29	1.00	1.06	—	0.31	0.78	0.33	0.38	0.48	0.70	0.86	1.29	0.68
	D	1.63	1.82	1.28	—	1.12	1.19	0.46	0.64	0.15	1.45	2.82	1.31	1.02
	E	0.94	0.82	0.71	—	0.31	0.47	0.22	0.25	0.45	0.51	0.64	1.25	0.52
	F	0.95	0.44	0.49	—	0.55	0.40	0.19	0.56	0.08	0.98	0.93	0.89	0.48
	G	2.92	2.82	2.34	—	1.43	1.97	0.79	1.02	0.63	2.15	3.68	2.60	1.70
	H	1.89	1.26	1.20	—	0.87	0.87	0.41	0.81	0.53	1.49	1.57	2.14	1.00
	I	0.37	0.24	0.20	0.23	0.34	0.24	0.22	0.24	0.34	0.29	0.29	0.19	0.26
8	A	135	93	24	—	59	106	20	87	83	45	103	167	75
	B	6.0	5.3	6.2	—	4.9	5.1	5.0	5.5	4.8	4.9	5.0	5.0	5.2
	C	2.55	0.90	0.43	—	0.67	0.58	0.35	0.06	0.15	0.52	0.36	0.77	0.46
	D	1.49	1.53	0.95	—	1.96	1.01	0.78	0.86	0.20	1.09	3.09	2.30	1.15
	E	2.01	0.85	0.31	—	0.41	0.30	0.25	0.05	0.14	0.43	0.23	0.74	0.35
	F	1.02	0.47	0.52	—	0.73	0.40	0.45	0.75	0.12	0.64	0.65	1.83	0.57
	G	4.04	2.43	1.38	—	2.63	1.59	1.13	0.92	0.35	1.61	3.45	3.07	1.61
	H	3.03	1.32	0.83	—	1.14	0.70	0.70	0.80	0.26	1.07	0.88	2.57	0.92
	I	0.21	0.24	0.18	0.11	0.19	0.16	—	0.14	0.22	0.18	0.16	0.16	0.17
9	A	104	93	22	—	130	85	11	84	92	56	89	172	75
	B	4.5	4.5	4.0	—	4.6	4.6	4.2	5.1	4.6	4.5	4.6	4.3	4.5
	C	1.05	0.61	0.25	—	0.37	1.11	0.83	0.21	0.55	0.42	1.46	1.63	0.63
	D	1.44	1.47	0.67	—	0.70	1.34	0.85	0.95	0.84	2.02	5.02	4.04	1.39
	E	0.89	—	0.17	—	0.11	0.82	0.69	0.20	0.41	0.38	1.26	1.35	0.47
	F	0.81	0.28	0.33	—	0.23	—	0.47	0.85	0.09	1.25	1.42	1.48	0.53
	G	2.49	2.08	0.92	—	1.07	2.45	1.68	1.16	1.39	2.44	6.48	5.67	2.02
	H	1.70	—	0.50	—	0.34	—	1.16	1.05	0.50	1.63	2.68	2.83	1.00
	I	0.07	0.13	0.07	0.05	0.16	0.13	0.10	0.11	0.17	0.10	0.11	0.13	0.10
10	A	102	92	10	—	66	46	5	66	104	31	71	129	54
	B	5.0	4.7	3.4	—	4.5	4.3	5.2	5.6	4.5	4.7	4.2	4.6	4.6
	C	1.49	0.86	0.34	—	1.12	0.83	0.62	0.63	0.35	0.92	0.70	0.85	0.73
	D	1.63	1.50	0.60	—	1.27	0.76	0.65	0.81	1.06	1.85	2.20	3.18	1.24
	E	1.15	0.82	0.28	—	0.72	0.53	0.49	0.39	0.32	0.01	0.57	0.75	0.38
	F	0.91	0.46	0.26	—	0.11	0.37	0.37	0.56	0.48	0.58	1.30	1.16	0.49
	G	3.12	2.36	0.94	—	2.39	1.59	1.27	1.44	1.41	2.77	2.90	4.03	1.97
	H	2.06	1.28	0.54	—	0.83	0.90	0.86	0.95	0.80	0.59	1.87	1.91	0.87
	I	0.09	0.08	0.06	0.06	0.06	0.10	0.09	0.09	0.18	0.10	0.12	0.14	0.09
mean	A	101	82	11	—	98	85	26	74	83	41	98	149	69
	B	4.8	5.0	4.4	—	4.4	4.7	4.7	4.9	4.5	4.6	4.5	4.5	4.6
	C	1.10	0.73	0.52	—	0.46	0.88	0.50	0.22	0.34	0.66	0.62	1.06	0.58
	D	1.49	1.33	0.81	—	0.82	0.91	0.76	0.77	0.89	1.74	3.21	2.49	1.22
	E	0.83	0.68	0.41	—	0.26	0.56	0.33	0.15	0.29	0.23	0.49	0.95	0.41
	F	0.81	0.40	0.41	—	0.36	0.30	0.39	0.53	0.44	0.99	1.30	1.40	0.58
	G	2.59	2.06	1.33	—	1.28	1.79	1.26	0.99	1.23	2.40	3.83	3.55	1.80
	H	1.64	1.11	0.82	—	0.63	0.86	0.72	0.68	0.73	1.22	1.79	2.35	0.99
	I	0.12	0.14	0.11	0.08	0.16	0.10	0.12	0.12	0.21	0.16	0.11	0.10	0.12

の雨が7月に集中し未曾有の長崎大水害を引き起こすなど異常な年であった。

一方、ダストジャーによる今年度の降水量は、Fig. 2に示すとおりであり、概して気象台の測定値より低くなっている。これは、ダストジャーの捕集能力(最大400mm/月)、ダストジャーからの蒸散及び測定地点差によるものと考えられる。

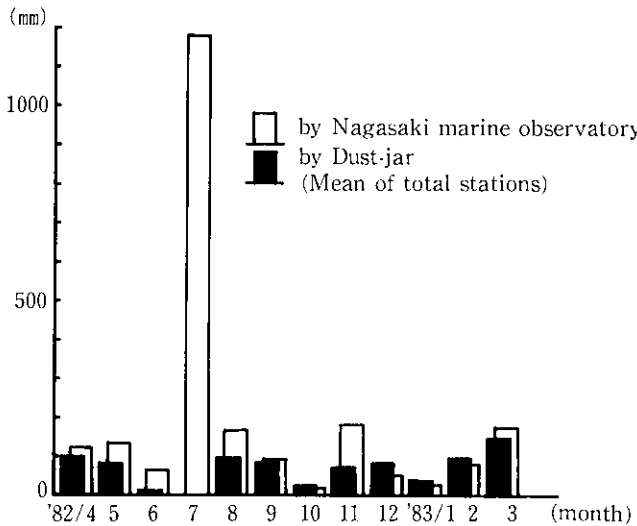


Fig. 2 Monthly changes of precipitation

(2) pH

全地点のpHの年平均値は、4.6で弱酸性を示しており、例年と比べ大差はなかった。

各地点における年平均値は、4.1~5.2の範囲であるが、ダストジャー方式の場合、異物の混入等により著しい影響を受けるため本来の雨水のpHとはいえない。

これについては、58年度から本格的な酸性雨調査が予定されているため、同調査の結果が待たれるところである。

(3) 降下ばいじん量

全地点の年平均値は、1.80 tと例年の3 t前後に比べ大幅に減少した。

この原因について一考察を試みた。まず、年間捕集液量を見ると、今年度は917mmと過去5カ年の平均値(1,456 mm)の60%強であり、降下ばいじん量の減少割合と同程度であった。

次に、捕集液量1mmあたりの降下ばいじん量は、今年度23.9kg/km<sup>2</sup>(全地点平均値より算出)と過去5カ年の積算値24.3kg/km<sup>2</sup>と比べ大差なかった。

従って、単位液量あたりの降下ばいじん量は例年並とみなせるため、降下ばいじん量の減少は捕集液量の減少にともなうものと考えられる。

以上のように、今年度降下ばいじん量が大幅減少を示

した原因は、7月の異常降雨(年間降水量の50%強が集中し、ダストジャーより溢流)により、7月分の捕集ができず、年間捕集液量が例年に比べ40%近く減少したことによると考えられる。

なお、降下ばいじん中に占める溶解性成分の割合は平年並の68%であったため、各成分とも同程度の割合で減少したことが推測された。

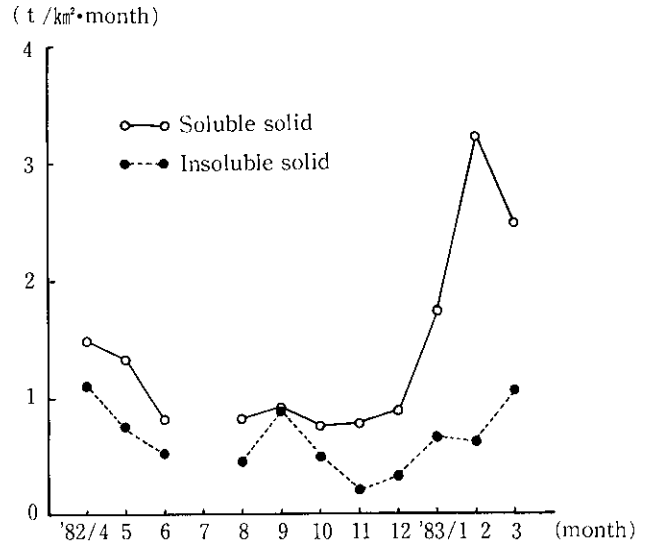


Fig. 3 Monthly changes of soluble and insoluble solid (Mean of total stations)

つぎに、Fig. 3に降下ばいじん中の各成分量の月変化を示した。濁水の影響を受け全体的に低くなってはいるが、不溶性成分量では、春先に高くなる傾向が今年度もみられた。

また、溶解性成分量は、例年梅雨期から夏にかけて高くなるが、今年度は2~3月に高くなっていた。

Table 2 Yearly changes of sulfur oxides  
Unit: mgSO<sub>3</sub>/day·100cm<sup>2</sup>PbO<sub>2</sub>

year	1978	1979	1980	1981	1982
St. No.					
1	0.12	0.11	0.10	0.09	0.07
2	0.10	0.11	0.10	0.08	0.09
3	0.19	0.20	0.15	0.16	0.13
4	0.21	0.21	0.16	0.13	0.13
5	0.18	0.19	0.16	0.15	0.13
6	—	0.18	0.16	0.14	0.13
7	0.44	0.35	0.27	0.25	0.26
8	0.22	0.19	0.20	0.19	0.17
9	0.14	0.14	0.12	0.11	0.10
10	0.11	0.10	0.09	0.10	0.09
mean	0.17	0.17	0.14	0.13	0.12

2 硫黄酸化物量

全地点の年平均値は、0.12mgで Table 2 に示すとおり年々漸減の傾向を示している。

特に、川棚町役場、川棚町第一生命ビル、大村市役所及び島原市役所において著しい減少をみせている。

長崎県環境部の燃料使用状況調査<sup>4)</sup>によれば、54年度以降燃料油の使用量が減少しており、燃料使用状況が大きく関与していることが推測される。

また、全地点のうち一番高い値を示した島原市役所に着目し、自動測定局の SO<sub>2</sub>測定結果<sup>5)</sup> (導電率法) と比較してみると、日平均値の 2% 除外値 (年間) でやはり県下の最高を示していた。

つぎに、Table 3 に過去 5 カ年の月変化を示した。既に報告しているように、島原市役所及び川棚町第一生命ビルは、南寄りの風が吹く春から夏にかけて事業場排煙の影響を受け高くなっている。

その他の地点では、冬期の暖房の影響による増加が若干みられるところもあるが顕著な変化はみられなかった。

#### ま と め

昭和 57 年度に実施した大気汚染調査結果を要約すると次のとおりであった。

- (1) 今年度は、7 月に本県史上例をみない豪雨にみまわれ、年間降水量の 50% 強が 7 月の 1 カ月間に集中するという異常な気象状況にあった。

ダストジャーによる年間捕集液量は、7 月分が溢流

により欠測したため例年に比べ 40% 近く減少した。

このため、降下ばいじん量は、年平均値で例年の 3.0 t 前後より今年度 1.80 t と大幅な減少を示した。

成分別にみると、不溶解性成分は例年同様春先に高くなっていたが、溶解性成分は例年とは異なり 2~3 月に高くなっていた。

- (2) 硫酸酸化物量については、今年度もわずかではあるが減少しており、特に川棚町役場など 4 地点においては、経年的に顕著な減少を示していた。

調査成績を提供いただいた長崎市及び佐世保市に深謝いたします。

#### 参 考 文 献

- 1) 寺部本次：空気汚染の化学，225~247，技報堂，東京（1968）
- 2) 鈴木栄一：気象統計学，9~25，地人書館，東京（1973）
- 3) 日本気象協会長崎支部編：長崎県気象月報，1982・4~1983・3
- 4) 長崎県環境部編：大気汚染調査結果（1981~1982）
- 5) 同上：同上（1982）
- 6) 増田隆，西河昌昭，山口道雄：長崎県衛生公害研究所報，20，19~24（1979）

Table 3 Monthly changes of sulfur oxides  
(Mean of five years ; 1978~1982)  
Unit : mgSO<sub>2</sub>/day·100cm<sup>2</sup>PbO<sub>2</sub>

month St. No.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.
1	0.10	0.10	0.09	0.10	0.11	0.09	0.09	0.08	0.11	0.09	0.08	0.09
2	0.13	0.10	0.10	0.07	0.11	0.09	0.10	0.12	0.11	0.07	0.09	0.09
3	0.18	0.14	0.13	0.11	0.15	0.11	0.11	0.11	0.29	0.25	0.29	0.18
4	0.23	0.21	0.27	0.23	0.23	0.16	0.14	0.11	0.13	0.12	0.12	0.11
5	0.19	0.14	0.13	0.13	0.14	0.15	0.17	0.18	0.23	0.20	0.16	0.15
6	0.18	0.14	0.17	0.14	0.18	0.14	0.17	0.15	0.16	0.15	0.14	0.12
7	0.35	0.34	0.30	0.33	0.36	0.27	0.29	0.26	0.29	0.29	0.33	0.26
8	0.24	0.21	0.19	0.17	0.19	0.19	0.20	0.19	0.23	0.17	0.19	0.19
9	0.10	0.13	0.10	0.08	0.12	0.14	0.13	0.13	0.16	0.12	0.14	0.11
10	0.10	0.09	0.09	0.07	0.07	0.10	0.11	0.11	0.15	0.09	0.12	0.09
mean	0.17	0.15	0.14	0.13	0.15	0.14	0.14	0.14	0.17	0.14	0.15	0.13

Appendix 1 Monitoring results of dustfall in Nagasaki City and Sasebo City  
Unit : t/km<sup>2</sup>·month

month St.No	1982												1983			mean
	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.				
11	3.5	3.3	1.8	—	3.5	2.7	3.0	3.3	2.7	2.3	4.3	3.6	3.0			
12	2.8	2.1	1.4	—	4.1	3.0	1.5	2.2	2.4	1.9	5.7	3.0	2.5			
13	3.3	3.2	—	—	5.0	3.6	2.5	3.2	3.0	2.2	5.7	5.8	3.6			
14	3.4	—	2.8	—	5.7	3.5	2.9	4.7	3.8	2.1	5.2	4.1	3.7			
15	2.4	3.8	2.4	—	5.0	4.6	—	2.7	3.5	2.9	4.2	3.4	3.4			
16	—	—	—	—	—	5.9	3.5	3.9	3.7	3.7	6.7	5.2	4.5			
17	3.1	2.5	2.7	—	5.5	3.6	2.4	2.5	3.0	2.6	4.9	5.8	3.3			
18	3.5	2.7	—	—	7.8	3.9	2.2	2.9	3.1	2.1	4.7	3.4	3.4			
19	2.8	3.1	2.3	—	5.3	4.1	1.9	2.1	2.7	2.6	3.4	2.8	2.9			
20	3.3	2.4	2.1	—	4.2	6.0	2.4	3.3	3.0	1.7	4.5	3.3	3.1			
21	2.7	2.4	1.9	—	3.7	3.7	2.2	2.5	2.4	1.6	3.4	2.9	2.6			
22	3.2	3.1	2.4	—	—	3.9	2.2	2.3	2.7	2.2	5.0	3.6	3.0			
24	5.5	1.9	2.4	—	3.8	2.6	1.5	1.7	1.4	1.9	2.8	3.9	2.4			
25	5.3	3.5	5.8	—	3.9	6.6	3.7	5.7	3.6	3.0	4.6	6.1	4.6			
26	17.0	7.7	6.9	—	6.2	28.1	21.7	6.7	6.5	11.7	13.0	10.4	10.8			
27	7.8	4.2	3.1	—	3.7	5.6	3.8	6.0	2.6	2.8	4.0	4.6	4.2			
28	5.5	2.9	2.5	—	3.8	2.8	1.8	2.4	2.0	2.4	4.9	5.7	3.1			
29	5.6	2.5	2.3	—	11.3	4.9	3.2	6.5	3.2	3.3	5.8	6.4	4.5			
30	5.3	3.2	2.6	—	5.9	4.3	3.3	3.3	2.0	3.1	—	5.4	3.6			
31	9.8	9.3	5.4	—	9.8	13.0	5.9	11.6	4.6	—	—	15.1	8.7			
32	4.9	5.9	4.4	—	6.8	4.6	1.9	6.3	4.1	4.2	5.2	9.2	4.9			

Appendix 2 Monitoring results of sulfur oxides in Nagasaki City and Sasebo City  
Unit : mg SO<sub>2</sub>/day·100cm<sup>2</sup> PbO<sub>2</sub>

month St.No	1982												1983			mean
	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.				
11	0.12	0.13	0.15	0.05	0.05	0.12	0.15	0.15	0.13	0.13	0.12	0.13	0.11			
12	0.27	0.23	0.20	0.11	0.23	0.28	0.26	0.22	0.20	0.20	0.21	0.30	0.22			
13	0.09	0.10	0.08	0.06	0.07	0.06	0.08	0.08	0.09	0.11	0.10	0.10	0.08			
14	0.19	0.13	0.13	0.07	0.11	0.13	0.13	0.10	0.24	0.27	0.22	0.26	0.15			
15	0.20	0.20	0.16	0.08	0.08	0.13	0.18	0.12	0.20	0.27	0.26	0.22	0.16			
16	—	—	—	—	—	0.13	0.18	0.19	0.30	0.35	0.25	0.21	0.22			
17	0.29	0.31	0.24	0.18	0.24	0.15	0.19	0.21	0.31	0.34	0.33	0.29	0.25			
18	0.15	0.20	0.14	0.16	0.12	0.13	0.16	0.15	0.40	0.39	0.42	0.26	0.20			
19	0.14	0.17	0.11	0.09	0.13	0.10	0.13	0.13	0.15	0.17	0.14	0.17	0.13			
20	0.05	0.07	<0.03	0.03	0.06	0.04	0.05	0.04	0.05	0.04	0.06	0.07	0.05			
21	0.21	0.25	0.23	0.12	0.12	0.14	0.18	0.16	0.23	0.26	0.25	0.26	0.19			
22	0.15	0.16	0.13	0.07	0.13	0.11	0.06	0.15	0.32	0.36	0.30	0.18	0.15			
23	0.12	0.12	0.14	0.10	0.09	0.10	0.11	0.13	0.13	0.11	0.12	0.13	0.12			
24	0.13	0.12	0.16	0.11	0.08	0.12	0.13	0.14	0.15	0.15	0.16	0.19	0.13			
25	0.14	0.10	0.14	0.09	0.14	0.09	0.09	0.12	0.14	0.13	0.12	0.15	0.12			
26	0.07	0.06	0.10	0.06	0.04	0.05	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08	0.09	0.07			
27	0.10	0.09	0.12	0.04	0.05	0.07	0.07	0.10	0.09	0.07	0.09	0.11	0.08			
28	0.15	0.11	0.15	0.11	0.08	0.13	0.12	0.13	0.13	0.13	0.17	0.17	0.13			
29	0.24	0.18	0.21	0.16	0.13	0.15	0.13	0.16	0.23	0.26	0.32	0.30	0.20			
30	0.10	0.10	0.13	0.11	0.05	0.08	0.07	0.09	0.09	0.08	0.11	0.12	0.09			
31	0.09	0.07	0.09	0.06	0.03	0.07	0.06	0.10	0.11	0.09	0.10	0.09	0.08			
32	0.08	0.07	0.10	0.06	0.03	0.05	0.06	0.09	0.08	0.07	0.08	0.08	0.07			



## 大村湾の沈降物について

香月幸一郎 川口 治彦

浜辺 聖 西河 昌昭

## Sediments in Omura Bay

Koichiro KATSUKI, Haruhiko KAWAGUCHI,  
Masashi HAMABE, and Masaaki NISHIKAWA

To clarify the mechanism of material circulation in semi-closed water area such as inner bays, lakes, and ponds, it is necessary to know the quality and quantity of sediments settling to the bottom. The results of the sediment quantity were described in previous paper. In this paper, the results of the sediment quality were described. Sediment collections at 5m above the bottom by sediment trap were performed four times from October 1980 to July 1981 at six stations in Omura Bay. The sediments were looked at through a microscope, and the concentrations of carbon, nitrogen, phosphorus and silicon in them were measured.

The results were summarized as follows:

1. Many fecal pellets from zooplankton and remains of diatom were observed in the sediments.
2. The concentrations of carbon, nitrogen and phosphorus in the sediments were high (250, 30, 2.5 mg/g) in spring and summer, and low (51, 5.7, 0.83 mg/g) in winter. And they were high (180-190, 22-24, 1.9-2.0 mg/g) at central and east stations of the Bay, and low (81-120, 7.5-15, 1.1-1.5 mg/g) at north stations. Both C/N ratio and N/P ratio in the sediments were about 10.
3. The concentrations of silicon in the sediments were high (0.29 mg/mg) in spring, and low (0.14 mg/mg) in autumn.
4. The concentrations of carbon, nitrogen and phosphorus in the sediments had good correlations with each other, but silicon had not correlations with them.

Key words: Sediments; Semi-closed water area; Carbon; Nitrogen; Phosphorus; Silicon

## はじめに

内湾、湖沼等の閉鎖性の強い水域での物質循環の機構の解明のためには、底泥へ沈降してゆく物質の量や質を把握することは不可欠の事と思われる。

底泥への沈降物質は、外来性のものと、その水域で自生した物質より構成され、さらに外来性のものは無機物と有機物から成立していると考えられる。

我々は、大村湾栄養塩類等収支挙動調査の一環として、大村湾における炭素、窒素、リンの沈降量を明らかにしてきた<sup>1)</sup>。

ここでは、さらにこれらの沈降物の物質としての特性を明らかにするため、沈降物質中における炭素、窒素、

リン、さらにケイ素の濃度について分析したので報告する。

## 調査および分析方法

沈降物質の捕集は、昭和55年10月、56年1月、4月、7月の4回、Fig. 1に示すSt. 1~6の6地点において、海底より上5mの水深に、セジメントトラップをFig. 2のように設置することにより行った。なお、設置時間は24時間とした。

分析は有機物の量の目安として全有機炭素(TOC)を、また富栄養化の重要な原因物質とされている窒素、リンに関連して総窒素(T-N)、総リン(T-P)につ



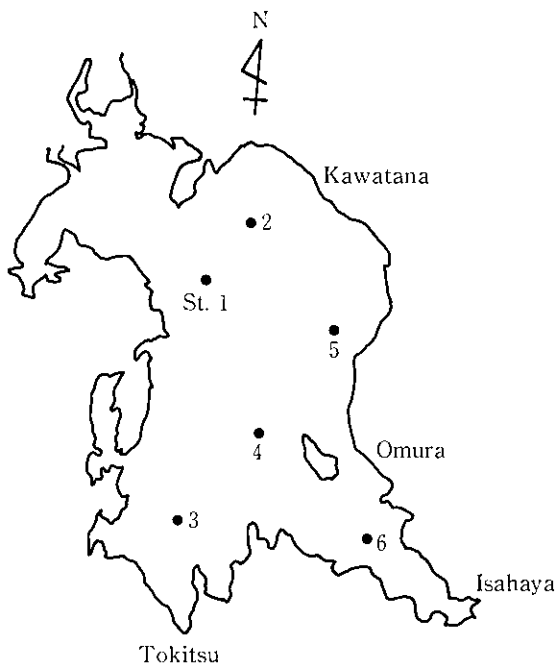


Fig. 1 Location of sampling stations in Omura Bay.

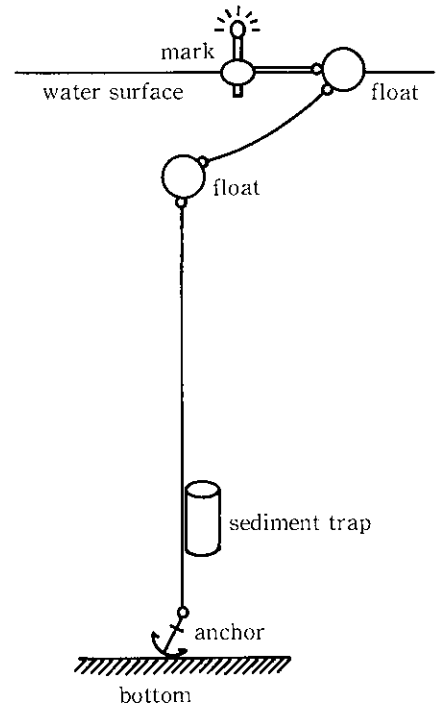


Fig. 2 An apparatus for collecting sediments.

Table 1 Analytical method

Item	Method
Total organic carbon (TOC)	Beckman Toshiba Model 102 A
Total nitrogen (T-N)	Kjeldahl method
Total phosphorus (T-P)	HNO <sub>3</sub> -HClO <sub>4</sub> digestion Mo. blue method
Silicon (Si)	Alkali fusion method

いて行い、さらに珪藻の量に関連するものとして、ケイ素についても分析を行った。

分析方法は Table 1 に示すとおりである。

### 結果および考察

#### (1) 沈降物の外観

大村湾で採集された沈降物を顕微鏡で拡大して撮影したものを Fig. 3-I, 3-II に示した。

佐々木<sup>2)</sup>は三陸沖で採集した沈降粒子について、動物プランクトンによって、排泄されたフーカルペレット(糞粒)が数多く見られたと述べている。

大村湾における沈降物も、Fig. 3-I に示すように糞粒と見られる粒子が多数見られた。また、Fig. 3-II に示すような珪藻遺骸も数多く見られた。

#### (2) 沈降物中の炭素、窒素、リンの濃度

湖沼や内湾における沈降物の炭素、窒素、リンの濃度については、杉浦<sup>3)</sup>の木崎湖における、畑<sup>4)</sup>の浦の内湾におけるデータが、また荻野ら<sup>5)</sup>の琵琶湖南湖の新生堆積物に関するデータなどがみられるが、いずれも炭素が 30~120mg/g、窒素が 3~13mg/g、リン(リンは琵琶湖

南湖のデータのみ)が 0.4~1.4mg/g 程度である。

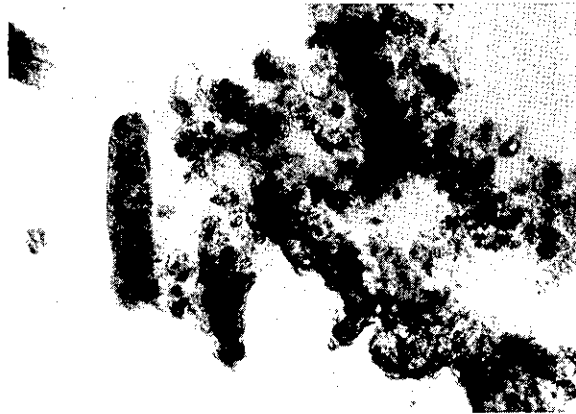
今回大村湾で捕集された沈降物の炭素、窒素、リンの濃度については Table 2 に示したが、秋(10月)と冬(1月)の測定値は文献値<sup>3)-5)</sup>に近かったが、春(4月)と夏(7月)には文献値より高かった。

各項目の季節別の濃度(6地点の平均値)の変化をよりくわしくみるためにグラフ化したものを Fig. 4 に示した。

それによると、各項目ともに春から夏に高い傾向が見られ、炭素と窒素は 7月に各々 250mg/g, 30mg/g を示し、リンは 4月に 2.5mg/g を示していた。それに対して冬には低く、1月には炭素が 51mg/g、窒素が 5.7mg/g、リンが 0.83mg/g といずれも一番低い値であった。

ここで、大村湾の底質における各項目の濃度との関係についてみると、本調査期間中に行った底質の調査によれば<sup>1)</sup>、大村湾の底質では炭素、窒素、リンともに地点、季節による変化は少なく、COD(底質は TOC は測定していない)が 22~45mg/g、T-N が 2.6~3.3mg/g、T-P が 0.66~0.85mg/g であった。

このように、沈降物中の炭素、窒素、リンの濃度は冬



I. Jan. 1981 St. 2 ×100



II. Apr. 1981 St. 1 ×100

Fig. 3 Microphotograph of the sediments in Omura Bay.

場に底質のそれと近くなり、その他の季節にはそれより高くなるという結果であった。

一方、沈降物中の炭素、窒素、リンの濃度を地点別にみたものを Fig. 5 に示した。湾の中央および東部 (St. 4, 5) で高く、湾の北部 (St. 1, 2) と湾奥部 (St. 6) で低い傾向がみられ、炭素とリンは St. 5 で最も高く、最も低い St. 1 の約 2 倍を示していた。また、窒素は St. 4 で最も高く、St. 1 の 3 倍以上を示していた。

以上のように、沈降物中の各項目の濃度は季節的にも場所的にもかなりの変動があることがわかったが、このような結果より考察すると、春から夏にかけては有機物が優位を占めるが、冬には (外来性の) 無機物が優位を占めるものと考えられる。また湾奥部で各項目の濃度が低くなるのは、陸由来の無機物が多いためと考えられる。

### (3) 沈降物中の炭素、窒素、リンの組成比

今回大村湾で得られた沈降物中の炭素と窒素の比 (C/N 比)、および窒素とリンの比 (N/P 比) を計算して Table 3 に示した。

沈降物中の C/N 比については荻野ら<sup>9)</sup>が琵琶湖南湖で 7.5~9.7 という値を、一方畑<sup>9)</sup>が浦の内湾で 8.6~10.4 という値を得ており、いずれも C/N 比は 10 前後であったとしている。

大村湾で得られた沈降物中の C/N 比は St. 1 で 10 月に 24 と大きい値がみられたものの、その他は文献の値に近く、平均値では 9.8 であった。

次に N/P 比についてみると、7 月に高く 6 地点の平均で 16 となっており、一方 1 月に低く 7.0 を示していた。また、全体の平均では 9.9 であった。

Table 2 Concentrations of total organic carbon (TOC), total nitrogen (T-N) and total phosphorus (T-P) in the sediments.

	Date	Sampling station						Mean
		1	2	3	4	5	6	
TOC (mg/g)	Oct. 1980	110	110	130	78	180	73	110
	Jan. 1981	73	39	30	96	30	40	51
	Apr. 1981	70	160	260	150	270	58	160
	Jul. 1981	69	180	310	390	270	290	250
	Mean	81	120	180	180	190	120	150
T-N (mg/g)	Oct. 1980	4.6	9.2	12	7.9	11	7.1	8.6
	Jan. 1981	7.4	3.0	3.0	13	3.8	4.2	5.7
	Apr. 1981	9.0	22	27	28	40	5.4	22
	Jul. 1981	8.8	27	28	47	32	38	30
	Mean	7.5	15	18	24	22	14	17
T-P (mg/g)	Oct. 1980	0.62	0.90	1.2	1.3	1.0	0.68	0.95
	Jan. 1981	1.3	0.35	0.59	1.6	0.52	0.61	0.83
	Apr. 1981	1.3	2.9	2.9	2.3	5.0	0.89	2.5
	Jul. 1981	1.2	1.7	1.7	2.5	1.4	3.3	2.0
	Mean	1.1	1.5	1.6	1.9	2.0	1.4	1.6

以上のことより、沈降物中の炭素、窒素、リンの組成比は平均的にみて (C : N : P =) 100 : 10 : 1 と考えることができる。

### (4) 沈降物中のケイ素の含有量

杉浦<sup>3)</sup>は木崎湖の沈降物を藻体成分と非藻体成分に分け、それぞれのケイ素の含有量を求め、前者については 0.32~0.33mg/mg、後者については 0.25~0.26mg/mg であったとしている。

今回得られた大村湾の沈降物中のケイ素の含量は Table 4 に示すように 4 月、7 月の一部のデータを除いて、杉浦らの非藻体成分よりさらに低い値が多かった。季節別でみると秋 (10 月) に含有量が少ない傾向がみら

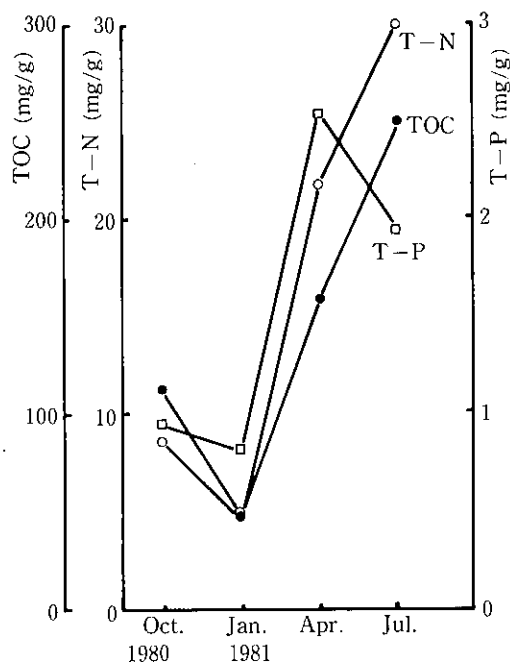


Fig. 4 Seasonal changes of the concentration of total organic carbon (TOC), total nitrogen (T-N) and total phosphorus (T-P).

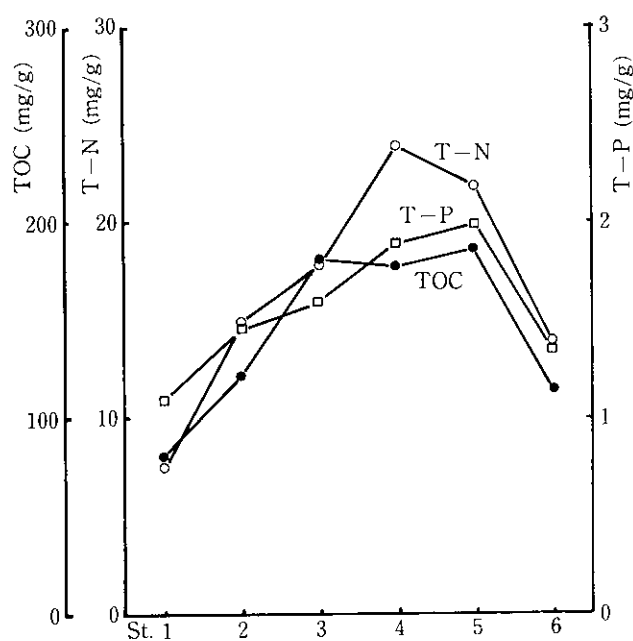


Fig. 5 Concentrations of total organic carbon (TOC), total nitrogen (T-N) and total phosphorus (T-P) at each station.

Table 3 C/N ratios and N/P ratios in the sediments.

	Date	Sampling station						Mean
		1	2	3	4	5	6	
C/N	Oct. 1980	24	12	11	9.9	16	10	14
	Jan. 1981	9.9	13	10	7.4	7.9	9.5	9.6
	Apr. 1981	7.8	7.3	9.6	5.4	6.8	11	8.0
	Jul. 1981	7.8	6.7	11	8.3	8.4	7.6	8.3
	Mean	12	9.8	10	7.8	9.8	9.5	9.8
N/P	Oct. 1980	7.4	10	10	6.1	11	10	9.1
	Jan. 1981	5.7	8.6	5.1	8.1	7.3	6.9	7.0
	Apr. 1981	6.9	7.6	9.3	12	8.0	6.1	8.3
	Jul. 1981	7.3	16	16	19	23	12	16
	Mean	6.8	11	10	11	12	8.8	9.9

Table 4 Concentrations of silicon in the sediments.

Date \ St. No	1	2	3	4	5	6	Mean
Oct. 1980	0.20	0.15	0.16	0.14	0.09	0.11	0.14
Jan. 1981	0.19	0.23	0.21	0.14	0.23	0.25	0.21
Apr. 1981	0.22	0.21	0.39	—	0.37	0.24	0.29
Jul. 1981	0.19	0.30	0.16	0.25	0.19	—	0.22
Mean	0.20	0.22	0.23	0.18	0.22	0.20	0.21

れたが、春（4月）は多く、珪藻の死骸が多いのではないかと考えられる。また地点別では、各地点とも0.18~0.23mg/mgであり差がみられなかった。

#### (5) 各項目間の相関関係

Table 5にはTOC, T-N, T-P, ケイ素含有量の各項目間の相関係数を示した。

TOC, T-N, T-Pの間には高い相関関係がみられ、特にTOCとT-Nは相関係数が0.934と非常に相関が高かった。それに対してケイ素は他の項目との相関が低く、なかでもTOCとの関係は0.302と非常に低く、ケ

Table 5 Correlation coefficients between total organic carbon (TOC), total nitrogen (T-N), total phosphorus (T-P) and silicon.

	TOC	T-N	T-P	Si
TOC		0.934	0.695	0.302
T-N	*		0.833	0.453
T-P	*	*		0.592
Si		**	*	

\* significant at 1% level

\*\* significant at 5% level

イ素の含有量は他の3項目とは異ったファクターに支配されているものと思われる。

#### ま と め

長崎県・大村湾において、海底への沈降物を捕集し、形状の観察および炭素、窒素、リン、ケイ素の濃度についての分析を行い、次のような結果を得た。

- (1) 大村湾で捕集された沈降物には、フィーカルペレット（糞粒）とみられる粒子や、珪藻遺骸が数多くみられた。
- (2) 沈降物中の炭素、窒素、リンの濃度は冬に低く、春と夏に高かった。
- (3) 沈降物中の炭素、窒素、リンの組成比は平均的にみて（C：N：P＝）100：10：1であった。
- (4) 沈降物中のケイ素の含有量は春に多く0.29mg/mg、一方秋には少なく0.14mg/mgであった。
- (5) 沈降物中の炭素、窒素、リンの濃度の間には互いに

高い相関がみられたが、ケイ素についてはあまり相関が認められなかった。

#### 参 考 文 献

- 1) 長崎県環境部，長崎県衛生公害研究所：大村湾栄養塩類等収支挙動調査—大村湾水質管理システムの策定をめざして—，16～18（1983）
- 2) 佐々木洋：粒状有機物濃度と鉛直フラックス，海洋科学，11（12），1003～1007（1979）
- 3) 杉浦敏昭：沈降粒子中の藻体有機物と非藻体有機物，海洋科学，11（12），985～989（1979）
- 4) 畑幸彦：海洋，主として沿岸域における沈降粒子捕集器とその捕集物，海洋科学，11（12），996～1002（1979）
- 5) 荻野善紀，山岡吉雄，奥田節夫，今堀吉一：琵琶湖南湖における堆積物の化学特性，第47回日本陸水学会講演要旨集，6（1982）



## 水質自動測定局による大村湾の水質調査

西村 昇 川口 治彦 西河 昌昭  
吉田 一美 緒方 時雄\*

Water Qualities of Omura Bay by Automatic  
Monitoring Station

Noboru NISHIMURA, Haruhiko KAWAGUCHI, Masaaki NISHIKAWA,  
Kazumi YOSHIDA, and Tokio OGATA\*

In March, 1982, marine pollution monitoring station was established at Kikitsu off shore in Tarami Town as a part of water pollution control measures in Omura Bay and continuous surveillance was carried out. Then the establishment of second station at Dozaki off shore in Nagayo Town in 1983 was planned.

Measured items were water temperature, pH, DO, Turbidity,  $Cl^-$  and absorbance of ultra violet ray (254 nm) - visible ray (UV-VIS).

The results were summarized as follows;

1. Automatic measuring system in marine area had various problems under natural condition and operation rate was from 70% to 80%, therefore the measures of system maintenance must be considered.
2. In comparison between automatic analysis and manual analysis by official method, DO and  $Cl^-$  had high correlation, the coefficient was 0.75 and 0.96 respectively.

Coefficient between [UV-VIS] and COD was 0.48, this value was affected by various factor.

3. Continuous surveillance recorded the changes of sea water quality when localized torrential downpour lashed Nagasaki Prefecture on July 23, 1982.

Key words: Marine pollution monitoring station; System maintenance; Comparison between automatic analysis and manual analysis;

## はじめに

県の中央部に広がる大村湾は、幅約200mの伊ノ浦瀬戸から佐世保湾を経て外洋とつながる袋状の典型的な閉鎖性水域で、いわば先天的に汚濁に弱い体質をもっている。

大村湾の容積は約47.3億tで、湾口では1潮汐当り約1.27億t(大潮時には約2億t)の海水が出入りしていて、海水の交換率は平均潮差に換算して20%にすぎない。

このような地理的特質があるにもかかわらず、海岸線の利用は種々のかたちでおしよせ大村湾の水質は徐々にではあるが、確実に汚濁が進行している。このため、大

村湾の水質汚濁防止対策の一環として、湾内水質の常時監視体制を整備強化する必要があり、最も汚濁が進行している水域に1地点、湾南部を代表する1地点計2ヶ所に水質自動測定局を設置することになり、昭和56年度に喜々津シーサイドタウンに設置し、昭和57年度より測定を開始した。また、昭和57年度から58年度にかけて長与町堂崎に同様な施設を設置している。

海域における水質監視の自動化は、機器等の維持管理面で問題点が多く遅れているが、ここでは昭和57年度に喜々津測定局より得られた測定結果等について報告する。

\*長崎県環境部公害規制課

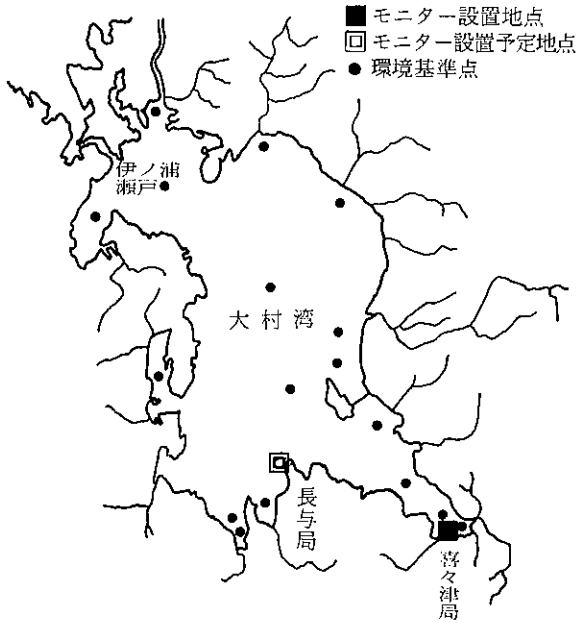


図1 水質自動測定局設置地点

設備の概要

1. 設置場所

長崎県西彼杵郡多良見町化屋名20-4

(図1に示す)

2. 測定項目

水温、水素イオン濃度(pH)、溶存酸素(DO)、塩素イオン濃度(Cl<sup>-</sup>)、濁度及び有機汚濁物質濃度(以下[UV-VIS]と略記する。)の6項目

3. 設備の構成

設備の構成を図2に示す。

(1) 取水設備

採水ポンプにより海水を連続的に汲み上げ一旦タンク(調整槽)に受け、安定した流量の海水を測定部に供給する。

採水地点は護岸堤防より20m程度沖合にあり、海面下50cmの部位で取水を行う。

採水方式はフロート式で、水中ポンプを使用している。

(2) 測定装置

装置は制御部と測定部からなり、先に掲げた測定項目を連続かつ自動的に計測し、あわせて測定部等を随時並びに定期的に洗浄するための装置を有している。

制御部は記録計、プログラマー、アンプユニット、チェッカーなどで構成されている。

測定部は、水温、pH、DO、濁度、Cl<sup>-</sup>濃度の検出器、フローシートパネルなどで構成される装置と紫外線吸光度測定装置から成り立っている。

(3) データ処理装置

データ処理部は、A/Dコンバータ、パーソナルコンピュータ、ディスプレイ、プリンター及びフロッピーディスクユニットより成る。

測定機より定時に送られる電気信号を数値化し、定時のデータとして印刷すると同時にフロッピーディスクへの保存を行う。

4. 検出機器の仕様

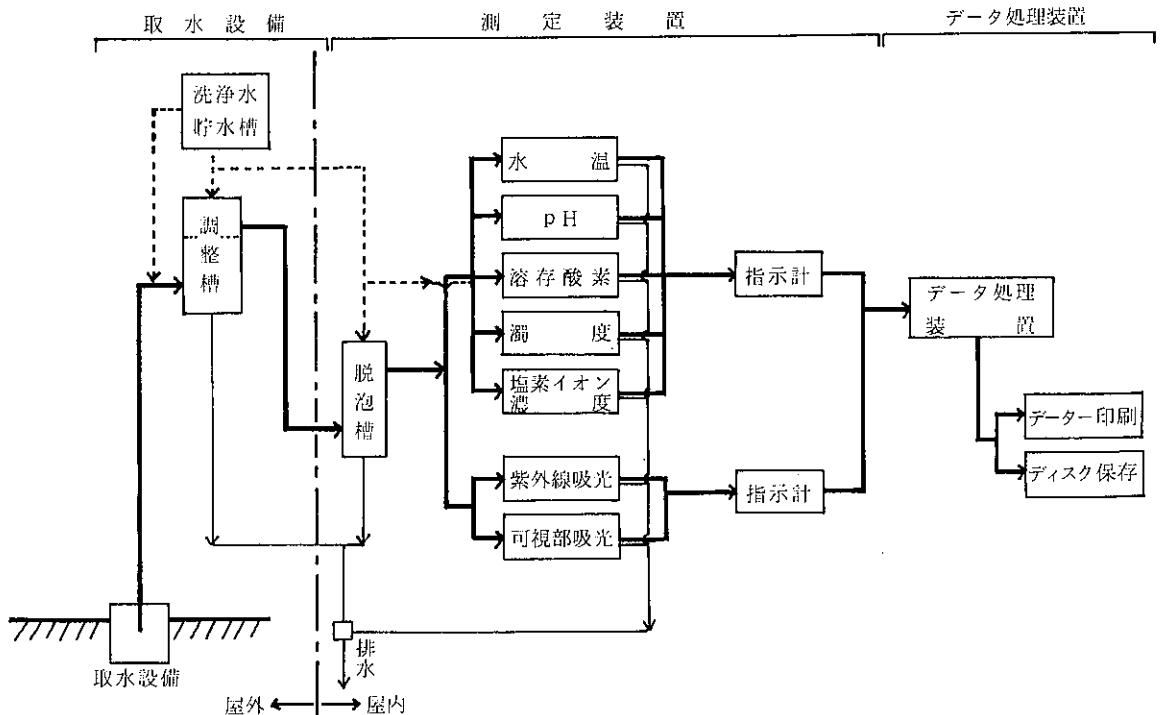


図2 設備の構成

表1 検出機器の仕様

項目	測定方式	測定範囲	精度
水 温 Temp(°C)	白金抵抗法	-10～ +40°C	± 0.5°C以内
水素イオン濃度 pH	ガラス電極法	2～ 12pH	± 0.1pH以内
溶存酸素 DO (ppm)	ガルバニセル法	0～ 20ppm	± 2 %以内
濁度 Turb(ppm)	散乱光透過光演算法	0～ 10ppm	± 5 %以内
塩素イオン濃度 Cl <sup>-</sup> (ppm)	導電率法	0～20,000ppm	± 3 %以内
紫外線吸光度 UV-VIS	紫外線吸光度法 (2波長吸光度法)	吸光度 0～0.5/0～1.0 (レンジ手動切換)	± 2 %以内

表2 自然条件に起因する問題点

	発生事項	問題点
昭和57年 5月	強風の為、採水架台崩壊	フロート式採水架台の強度
6月	(暫定採水架台の設置)	風雨、波に対する架台の安全率
7月	7・23集中豪雨の為、停電	緊急時における処置対策
8月	採水配管内での貝・藻類の増殖	貝・藻類の増殖における配管の閉塞 気泡の混入によるUV計データーの上昇
9月		
10月	水中送電ケーブルの断線	風、波による摩擦の為のケーブルの摩耗
12月	採水ポンプ絶縁不良 (採水架台設置工事)	連続運転による採水ポンプの耐性
昭和58年 1月	採水ポンプ絶縁不良	

表1の通り。

#### 5. 総工費 2千23万6千円

測定装置及びデータ処理装置 14,800千円

構築物及び付帯工事 5,436千円

#### 6. 工期 昭和56年11月～57年3月

##### 測定装置の運転状況

海域において精密機器を用い連続運転を行い、かつ適正なデータを確保するためには保守管理が重要である。測定回路には洗浄装置をもうけ水道水により4～6時間間隔で定時洗浄を行っている。通常の保守点検及び校正は業者に委託している。

保守点検の内容は、週1度の測定装置稼動状況の確認、部品の交換、センサー等の校正、チェック、検出部、制御部、記録部、データ処理部の点検及び緊急時の対応等である。

データの管理、集計を行っている衛生公害研究所は、計測器の稼動状況確認、監視、手分析対比等による機器

性能の適性検査、データ校正、及び緊急時への対応と処置を行っている。

さらに、半年に1度は測定計器の総点検を行い、保守管理の円滑化を図っている。

しかし、表2に示すように自然条件に起因するトラブルが多く、測定データにも影響を及ぼしている。主な事故としては、強風による採水部位(フロート式採水架台)の破損や夏季におけるフジボ類の増殖による取水管の閉塞等の事故が発生した。また、特殊なケースとして57年の7.23長崎大水害時の停電等があった。

今後、稼動率を高め、さらによりよいデータを得るために、これらの原因に対する対策と保守管理のあり方等について十分検討していかねばならないが、特に全国で初めて採用したフロート式の採水架台については58年度中に改善することとしている。

##### 測定結果

昭和57年度の測定結果は表3に示したとおりで、稼動



表3 自動測定結果における年間値

	°C 水温	pH	ppm 濁度	ppm DO	ppm Cl <sup>-</sup>	(abs) UV-VIS
有効測定日数	296	296	296	295	296	263
稼働率	81.1	81.1	81.1	80.8	81.1	72.1
平均	18.2	8.3	1.7	7.3	17200	0.050
最大値	29.7	8.6	9.3	9.7	18400	0.115
最小値	7.8	7.2	0.4	3.4	7900	0.022
環境基準 不適合日数	—	27	—	150	—	—

率は水温、pH、濁度、DO および Cl<sup>-</sup>濃度が80%程度で、異物の混入等による影響を受けやすい UV 計は70%であった。

測定値は、平均値で見ると環境監視の結果とほぼ同一の傾向を示しているが、pH、Cl<sup>-</sup>濃度の最小値(7.2、7,900 ppm)、濁度、[UV-VIS]の最大値(9.3ppm、0.115)はいずれも7.23豪雨による影響を表わしているものである。

この時の降雨状況は、7月23日09時、対馬の西方海上に7km以上の強い雨雲が現われ、東南東に動き始め、17時頃県北部に達し、雨雲の高さも16kmに発達して、24日朝まで県の中部から南部に停滞して大雨を降らせ、山崩れなどの大災害を起こした。特に大村湾沿岸流域の長浦岳では1時間雨量153ミリ(19時)、長崎では、3時間雨量315ミリの集中豪雨が降り、諫早水害以来の大災害となった。

23日0時から25日06時までの総雨量は図3のとおりで、500ミリ以上の大雨域は西彼杵半島、長崎市、島原半島にあり、梅雨前線が県の中部から南部に停滞して、活動を強めたことを示している。

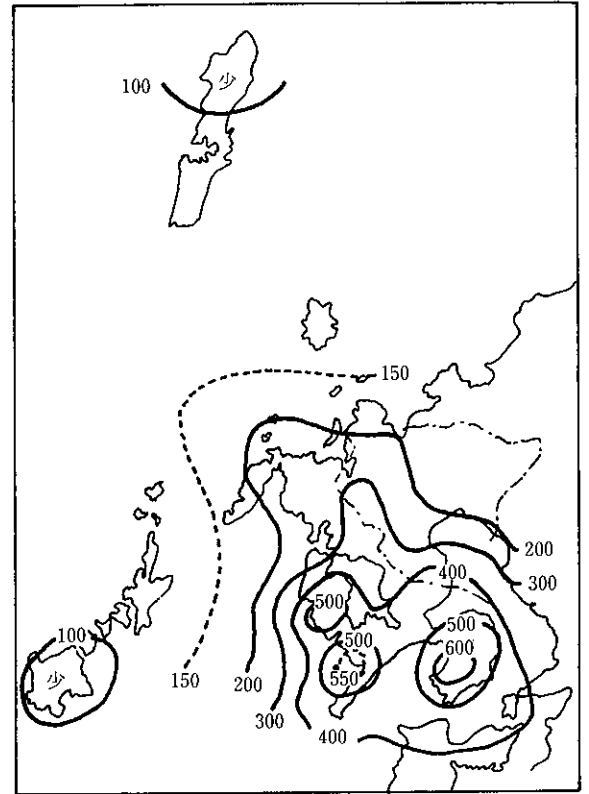


図3 集中豪雨による雨量分布 昭和57年7月23日00時から7月25日06時まで

この集中豪雨による水質自動測定結果への影響について7月23日12時より24日24時までの水質の経時変動を図4に示した。

雨が強く降り始めた23日19時頃より測定地点付近は5時間程度の停電があり、測定器は運転を停止した。回復後、濁度は測定レンジを越え、Cl<sup>-</sup>濃度の顕著な低下がみられた。雨は24日02時頃には小降状態となったが、陸域

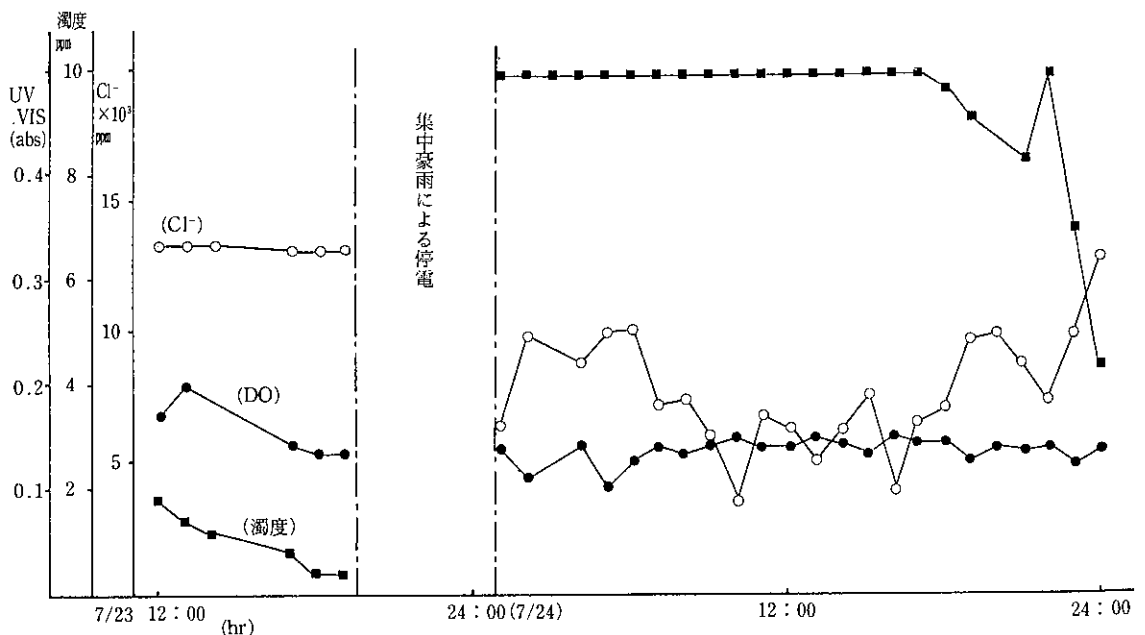


図4 集中豪雨による水質の経時変動

からの流れこみ等の影響を受け、豪雨による測定項目への影響は、雨が最も強く降った23日19時頃より半日ほど後の24日の10時から17時にかけてが最も強く表われておりCl<sup>-</sup>濃度3,600ppm、pH6.8、濁度10ppm以上、DO2.3ppm、[UV-VIS] 吸光度0.580という値を記録している。

次に測定値の環境基準に対する適合状況を知るためpH、DOの達成率をみてみると、pHで91%であった。又、DOは図5に示した温度との逆相関が示すように夏

季に低い値を示し、達成率は49%であった。

測定結果の検討

1. 水質の月間変動

各測定項目の月間変動は図5に示したとおりで、水温、DO、Cl<sup>-</sup>濃度は大村湾の特徴をよく表わしている。即ち夏季の水温は日間平均で29.7度と30度近くになることもあり、8月の月間値でも27.2度となっている。反面DOは

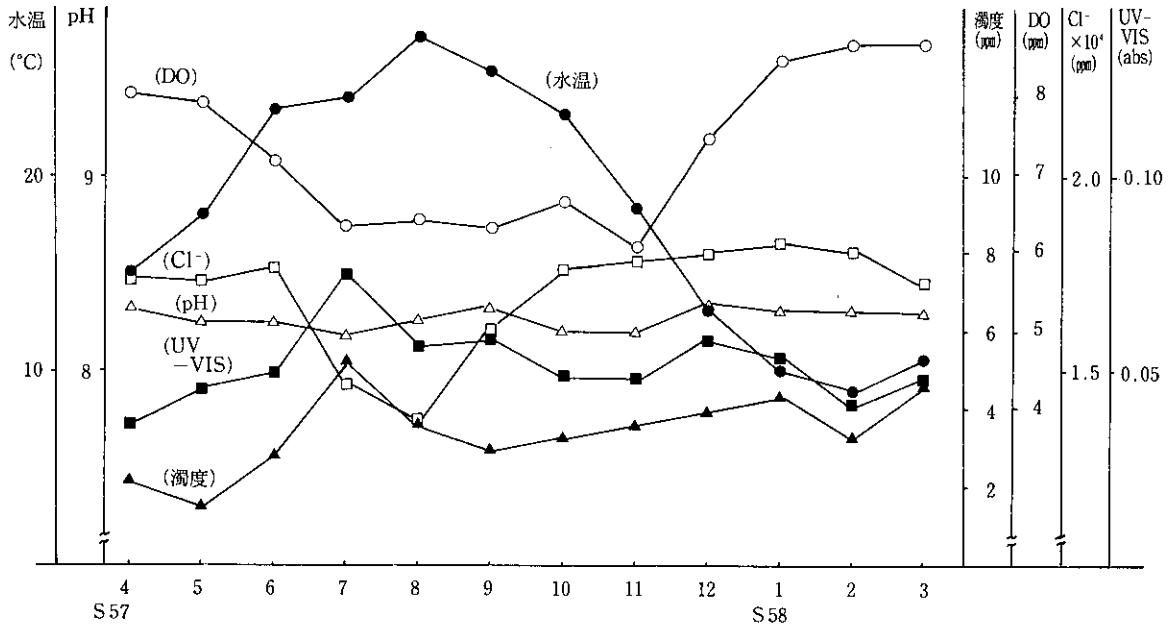


図5 水質モニターによる月間変動

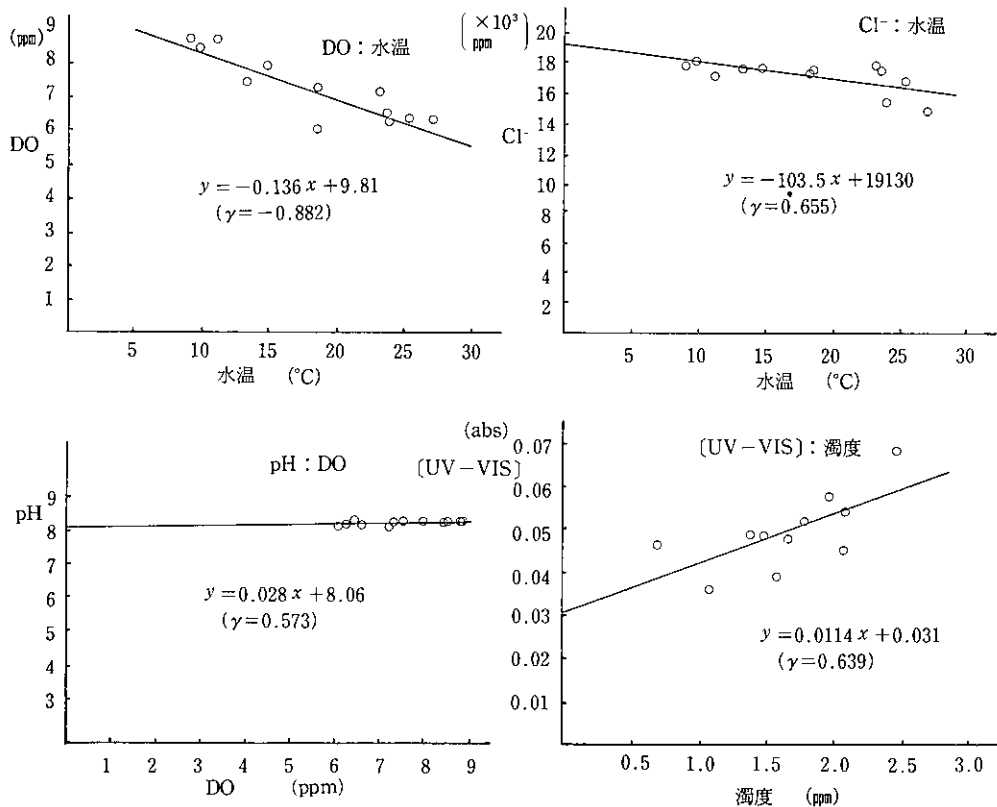


図6 各測定項目間の相関関係

7月から11月にかけて6.1~6.6ppmとかなり低い。

各項目の相関関係を見ると図6に示すように水温とDOは温度と酸素の溶解度の関係から逆相関関係(相関係数-0.882)があり、水温と塩素イオン濃度についても逆相関関係(-0.655)が得られ、水温が高い夏季にDO、Cl<sup>-</sup>濃度が低くなっている。夏季にCl<sup>-</sup>濃度が低くなることが多いのは、湾南部の表層には時計廻りの環流があり<sup>2)</sup>、大村以南における陸上から降雨による淡水流入が拡散によって南下し湾奥におし込められている為と考えられる。

またpHとDO、[UV-VIS]と濁度の間には相関関係がみられた。pHとDOについては、一般的には富栄養化した湖沼においてプランクトンの炭酸同化作用にともない相関があるとされているが、測定値からも相関関係(相関係数0.575)が得られた。しかし、pHの月平均値を見るとほとんど差がなく、今後これらについては検討を重ね、水質評価の向上をはかる必要がある。

## 2. 公定法による分析結果との対比

自動測定により得られたデータの精度を検討するために、公定法による手分析値との比較検討を行った。

採水は昭和57年4月、7月、10月および58年1月の各月に5検体/日×4週、計20検体採取し分析を行った。比較項目は、DO、Cl<sup>-</sup>濃度、また[UV-VIS]の値は有機汚濁の指標とされるCODとの比較を行った。

その結果は図7に示すように、DO、Cl<sup>-</sup>濃度および[UV-VIS]:CODは各々相関係数0.759(個数84)、0.960(個数87)、0.477(個数69)と危険率1%以内で相関が得られたが、[UV-VIS]とCODの相関について四季別にみると、各季節によって相関係数、回帰係数にバラツキがみられた。これは自動測定を開始した初年度でもあり測定器の中でも特に精密機器であるUV計の保守管理面での問題点も考えられるが、採水地点が陸地からの負荷をうけやすい場所にあり、測定時における有機物の種類が時間により異なるため、COD値との差異

が生じたものと思われる。このように陸域からの影響を受け水質が変化しやすい地点で測定される有機物[UV-VIS]の値を直接、化学的酸素要求量におきかえる事はできないが、有機汚濁を把握する上で、両者の比較は必要である。

またUV計で測定される[UV-VIS]の値は、前述したように濁度との相関関係から濁度のファクターが大きく関与しており、CODと[UV-VIS]の値を対比してゆくためには[UV-VIS]値の中に含まれる濁度の要因についても今後検討してゆかなければならない。

## 3. 7.23集中豪雨による水質の経日変動

集中豪雨時からの水質の状況を日平均値の経日変動で示すと図6のとおりである。水質への影響は雨が最も強かった7月23日より1日後に影響を最も強く受け、その後、降雨は8月下旬までなく、水質は10日後に平常レベルへの回復がみられるが、Cl<sup>-</sup>濃度はその挙動で明らかのように、年間平均値の17,200ppmのレベルまで回復したのは9月上旬である。これら大村湾の閉鎖性が強く外海との海水の交換が少なく、ことに湾奥部にある測定局付近では、海水の動きが極端に悪く、陸水の影響が大きいため、回復に時間がかかるものと考えられる。

## ま と め

(1) 精密機器による自然条件下での連続測定を適正に保つためには、測定機器の性能以外に例えば採水方法、電気配線(特に電線ケーブル)、貝類の増殖対策及びデータ処理装置など多くの問題点はあるが、これらについてはある程度の改善は可能であり、保守管理を十分に行えば、かなりの成果が期待できる。

(2) 水温、pH、DO、Cl<sup>-</sup>濃度及び濁度の基本項目については、採水地点の水質状況を反映し水質変動をよく表わしている。

(3) 海域の水質評価においてはCODが指標とされているため、水質モニターの[UV-VIS]値をCOD値に

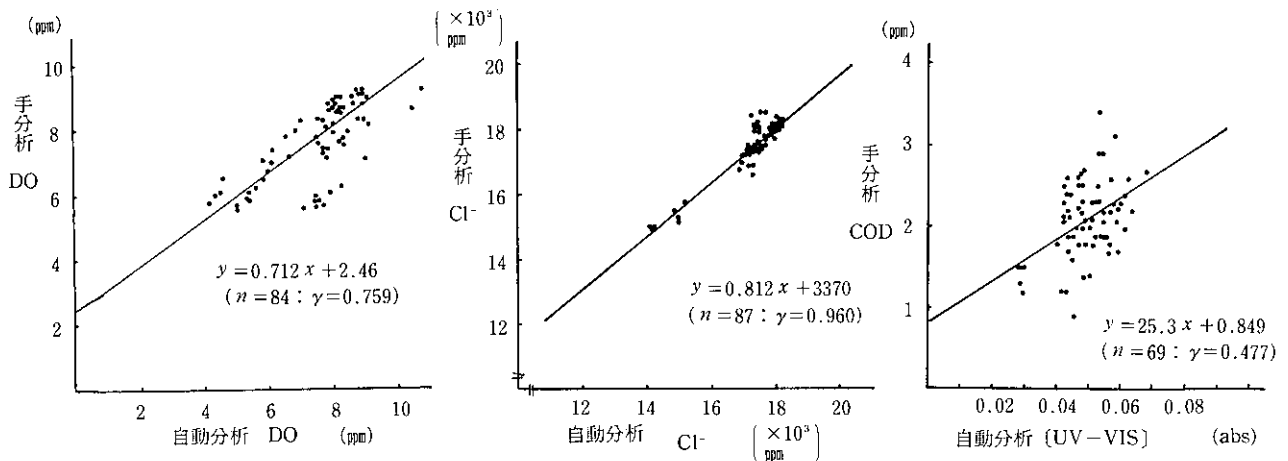


図7 自動分析値と手分析値との関係

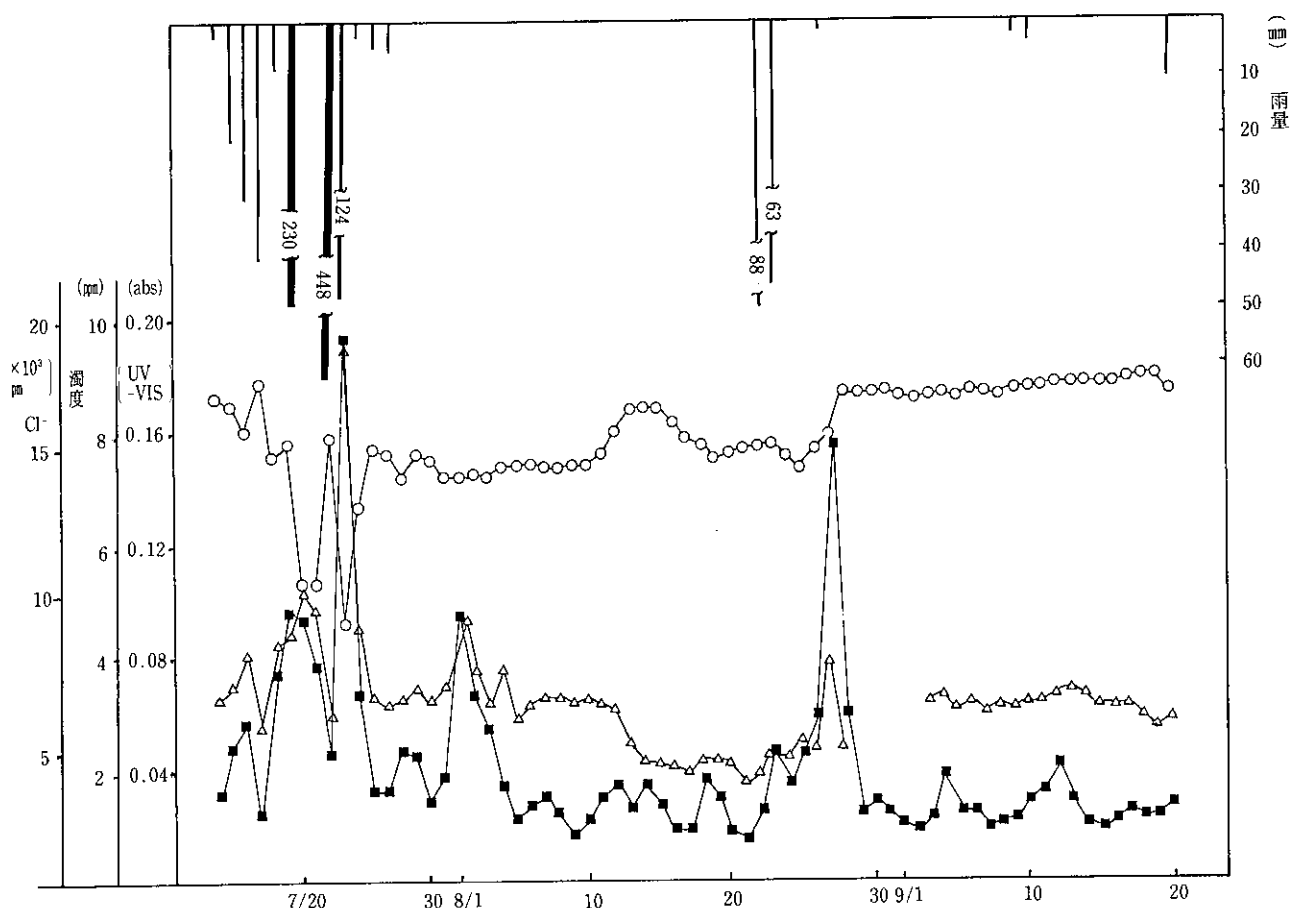


図8 集中豪雨以降の水質変動

置き換えようと試み、両者の相関性を検討したが、測定器の保守管理上の問題点について解決の余地を残したうえに、他の要因、すなわち、有機汚濁物質の時間による質的変動、濁度の〔UV-VIS〕への関与等を考慮した上での〔UV-VIS〕とCODの対比を今後検討する必要がある。

(4) 津水湾のように閉鎖性水域の枝湾で、しかも、汚濁物質の流入負荷量が多い水域においては、機器による測定はCODよりもむしろpH, DO, 濁度及び富栄養化成分に重点を置いた方がより良いのではないと思われる。

(5) 通常では把握することのできない、異常降雨時の

水質変動が、常時監視体制により測定されている。自然負荷による水質変動などを知る上でも貴重な資料の入取が可能であった。

#### 参考文献

- 1) 長崎海洋気象台編：災害時気象速報、「昭和57年7月23日から25日にかけての梅雨前線による長崎県の大雨」
- 2) 大村湾の水理構造と水質特性：長崎県環境部、長崎県衛生公害研究所（1977）



## 生活雑排水の区分別負荷量調査

川口 喜之 馬場 強三 西河 昌昭  
吉田 一美 緒方 時雄\*

## Polltion Load by Effluent Classification in Domestic Waste Water

Yoshiyuki KAWAGUCHI, Tsuyomi BABA, Masaaki NISHIKAWA  
Kazumi YOSHIDA, and Tokio OGATA\*

Domestic waste waters are major contributor of water pollution in public-use water areas, especially in urban areas and semi-closed water areas such as Omura Bay in Nagasaki Prefecture.

This research intended to clarify the character of pollution load in domestic waste water.

The waste water was classified into the effluent of kitchen, bathroom, and laundry except nightsoil.

The results were summarized as follows:

1. The daily drainage volume of the waste water was 655 l/day (131 l/day capita), and corresponded to 83.3 % of the volume of city water used (157 l/day capita).
2. The volume of kitchen effluent was less than 50 % of the drainage volume.
3. The pollution load of SS, COD, and BOD in kitchen effluent amounted to 72 %, 84 %, and 79 % of total SS(99 g), COD(165 g), and BOD(106 g) in the waste water, respectively.
4. In the case of using phosphorus-containing detergents for home laundry, phosphorus in laundry effluent was 3.3 g and that in other effluents was 2.2 g.
5. Kitchen effluent was main cause of the pollution load in the waste water, therefore the countermeasures against kitchen effluent must be considered for the reduction of the pollution load.

Key words: Domestic waste water; Pollution load; Phosphorus containing detergent

## はじめに

最近、各方面から生活排水、特に生活雑排水に大きな関心が寄せられている。し尿を除く台所・風呂等から排出される雑排水は、そのかなりの部分が未処理で公共用水域に放流されており、今後の水質汚濁の改善を図るうえで、その対策が重要性を増してきている。

生活雑排水は従来から宅地内で浸透、その他により処分され、宅地外へ流出したとしてもその周辺で浸透、吸着沈殿、分解等の作用によって水環境に大きな影響を及ぼす程のことはなかった。しかし、水道や電気洗濯機、家庭用風呂等の普及、市街地化に伴う排水形態の変化等によ

り汚濁負荷量が増大し、水環境に及ぼす影響が無視できなくなってきた。

昭和55年から昭和56年にかけて実施した大村湾栄養塩類等収支挙動調査<sup>1)</sup>(以下「収支挙動調査」という)によると、全排出COD負荷量のうち生活系排水が占める割合は58%と大きな比率を占め、東京湾の場合(59%)<sup>2)</sup>とほぼ同じ比率である。

しかしながら、生活雑排水対策を推進していくうえで次のような基本的な問題点がある。

- 1 生活雑排水の規制について法的な位置づけが明確にされていない。

\*長崎県環境部公害規制課



表4 生活雑排水調査結果

生 活 態 別	区 分	採 取 時 間	流 量 (ℓ)	透 視 度 (cm)	p H	S S (p pm)	C O D (p pm)	B O D (p pm)	T-N (p pm)	T-P (p pm)
A 家 (農 家)	夕 食 準 備	<sup>12.8</sup> 15:00~17:30	58	12	7.4	86	94	130	14	2.3
	夕 食 片 付	19:20~20:15	86	—	7.2	400	380	590	47	8.1
	風 呂	19:00~21:00	106	—	7.9	70	84	250	6.2	0.83
	朝 食 準 備	<sup>12.9</sup> 6:30~7:10	35	17	7.6	22	54	78	4.2	10
	朝 食 片 付	8:05~8:40	40	3.0	7.5	160	160	180	7.4	4.8
	洗 濯	8:50~9:05	150	7.4	8.6	130	46	72	4.3	22
	風 呂 洗 い	9:10~9:20	63	30	8.4	32	14	26	1.6	4.0
	昼 食 準 備	11:05~12:10	32	2.5	7.4	280	280	380	16	14
昼 食 片 付	12:55~13:05	30	5.8	7.6	440	210	230	17	2.3	
B 家 (サ ラ リー マ ン 家 庭)	夕 食 準 備	<sup>12.8</sup> 16:00~17:45	39	2.4	8.1	280	410	560	26	6.5
	風 呂	18:00~20:00	65	8.5	8.3	77	47	100	22	2.5
	夕 食 片 付	18:30~21:30	76	1.5	8.4	440	530	890	23	9.4
	朝 食 準 備・片 付	<sup>12.9</sup> 6:30~9:30	45	3.0	7.6	420	1,000	1,400	40	5.6
	洗 濯	7:00~9:20	125	5.5	8.0	120	87	140	16	2.3
	シャワー	7:55~8:05	35	16	8.1	44	25	99	3.5	0.27
	風 呂 残 り	9:20~9:25	226	>30	8.4	3	2	3	1.2	0.10
	風 呂 洗 い	10:20~10:30	22	10	8.1	58	40	49	5.2	0.77
	昼 食 準 備・片 付	11:50~13:15	27	2.5	7.7	400	580	740	27	14
	洗 濯	13:00~13:15	50	9.0	8.0	67	22	41	4.0	0.36

夕食準備以降の排水量は1人当たり63ℓと30ℓで、1日排水量の42%と25%を占めている。両家にかんりの差があるのは風呂水の排水量の差によるもので、B家の場合は朝に多量に排水されている。いずれにしても、夜は18時から21時にかけてかなりの排水量があった。

### 3 区分別負荷量

生活雑排水調査結果を表4に示す。

BOD、CODは食事の準備、片付時に高い値であった。T-N、T-Pも同様な傾向であった。

区分別負荷量を表5及び図1に示す。

食事に係る負荷量は両家ともSS、BOD、CODに関しては70%以上を占め、特にCODは約84%になっている。しかし、排水量はA家で47%、B家で26%であった。COD負荷量を朝、昼、夜(夕方を含む)の3つに大別すると、A家は21%、19%、60%となり、B家では43%、13%、44%となって、朝と夜とで80%以上を占めている。

T-Nは顕著な傾向はみられなかったが、B家では乳児がいるためか、洗濯水から高い値が得られた。

T-Pの食事に係る負荷量はB家では75%を占めるのに対して、A家では34%を占めるにすぎない。これは、A家の洗濯排水中の負荷量が約60%を占めるため、洗濯排水中の負荷量が多いのは、表2に示したとおり有リン洗剤を使用しているためと考えられる。仮にこれを無リン洗剤に切変えると全負荷量は約2.5g程度と見込まれ、食事に係る負荷量は75%程度となりB家と一致してくる。

### 4 汚濁負荷原単位

原単位は図2に示すとおりで、SS、BOD、COD、T-Nに関して両家ともあまり差はみられなかったが、T-PではA家の方が当然ながら有リン洗剤を使用しているため高い値であった。

### 考 察

(1) 水道使用量はサラリーマン家庭のB家では約140ℓ/人・日と特に少ないようにも思えるが、収支挙動調査で同じく冬(55年12月)にサラリーマン家庭の多い長与



表5 生活雑排水の区分別汚濁負荷量

生 活 態 別	区 分	採 水 時 間	流 量 (ℓ)	SS (g)	COD (g)	BOD (g)	T-N (g)	T-P (g)
A 家 (農 家)	夕 食 準 備	<sup>12.8</sup> 15:00~17:30	58	4.99	5.45	7.54	0.81	0.13
	夕 食 片 付	19:20~20:15	86	34.4	32.7	50.7	4.07	0.70
	風 呂	19:00~21:00	106	7.42	8.90	26.5	0.66	0.09
	朝 食 準 備	<sup>12.9</sup> 6:30~7:10	35	0.77	1.89	2.73	0.15	0.35
	朝 食 片 付	8:05~8:40	40	6.40	6.40	7.20	0.30	0.19
	洗 濯	8:50~9:05	150	19.5	6.90	10.8	0.65	3.30
	風 呂 洗 い	9:10~9:20	63	2.02	0.88	1.64	0.10	0.25
	昼 食 準 備	11:05~12:10	32	8.96	8.96	12.2	0.52	0.45
	昼 食 片 付	12:55~13:05	30	13.2	6.30	6.90	0.50	0.07
	計		600	97.66	78.38	126.2	7.76	5.53
B 家 (サ ラ リー マ ン 家 庭)	夕 食 準 備	<sup>12.8</sup> 16:00~17:15	39	10.9	16.0	21.8	1.01	0.25
	風 呂	18:00~20:00	65	5.01	3.06	6.50	1.41	0.16
	夕 食 片 付	18:30~21:00	76	33.4	40.3	67.6	1.78	0.71
	朝 食 準 備・片 付	<sup>12.9</sup> 6:30~9:30	45	18.9	45.0	63.0	1.81	0.25
	洗 濯	7:00~9:20	125	15.0	10.9	17.5	2.03	0.29
	シャワー	7:55~8:05	35	1.54	0.88	3.47	0.12	0.01
	風 呂 残 り	9:20~9:25	226	0.68	0.47	0.68	0.27	0.02
	風 呂 洗 い	10:20~10:30	22	1.28	0.88	1.08	0.11	0.02
	昼 食 準 備・片 付	11:50~13:15	27	10.8	15.7	20.0	0.72	0.38
	洗 濯	13:00~13:15	50	3.35	1.10	2.50	0.20	0.02
	計		710	100.9	134.3	203.7	9.46	2.11

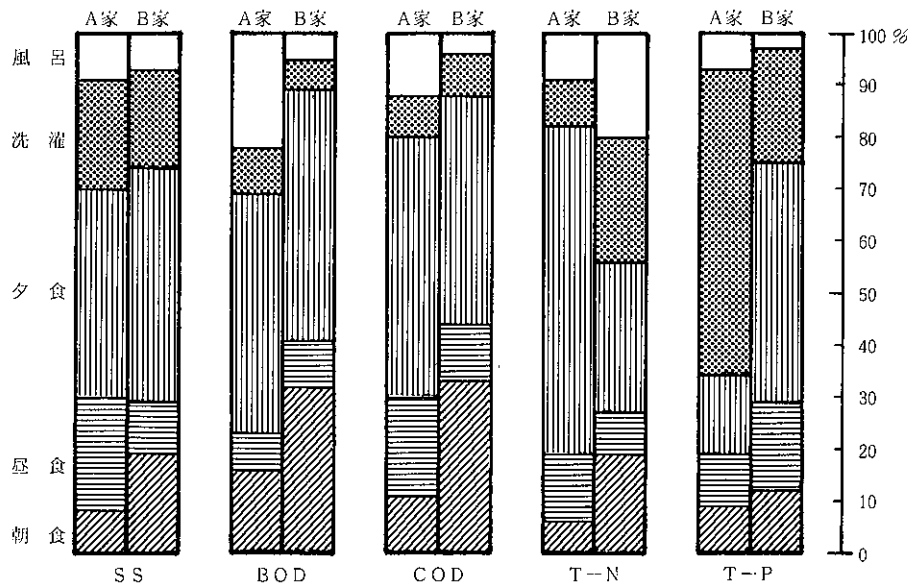


図1 生活雑排水の区分別負荷量

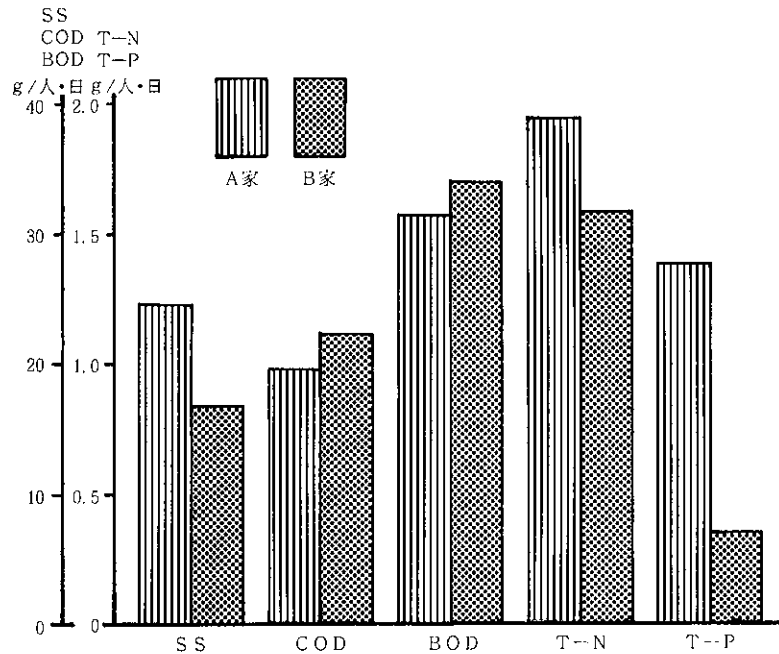


図2 汚濁負荷原単位

表6 生活雑排水負荷原単位

地 区	集 落 形 態	世 帯 数	人 口	排水量 (ℓ/人・日)	COD (g/人・日)	BOD (g/人・日)	T-N (g/人・日)	T-P (g/人・日)
大 村・植 松	団 地	118	375	113	6.69	14.7	0.95	0.33
長 与・丸 尾	"	93	385	115	8.77	14.4	0.79	0.32
川 棚・尾山1	ア パ ー ト	39	142	90	19.7	32.9	1.10	0.22
川 棚・尾山2	団 地	40	155	89	14.0	20.9	1.17	0.19
大 村・竹松1	ア パ ー ト	46	139	115	11.7	35.2	0.78	0.22
大 村・竹松2	団 地	55	169	92	7.62	15.5	0.90	0.28
平 均	—	—	—	102	11.4	22.3	0.95	0.26

(大村湾栄養塩類等収支挙動調査より)

町丸尾地区で調査を行ったが、ここでも平均147ℓ/人・日であった。また、同様の調査を福岡<sup>4)</sup>、佐賀<sup>5)</sup>、熊本<sup>6)</sup>の3県でも実施しているが、111~175ℓ/人・日であった。

(2) 排水量は両家とも水道使用量に対して80%台であったが、福岡、佐賀、熊本も約83%であった。

(3) BOD, CODの原単位は、収支挙動調査の生活雑排水負荷原単位調査結果と比較すると(表6)、今回の調査結果は高い値となっている。このことは、食事、洗濯、入浴などを完全に実施してもらったこと及び収支挙動調査でも側溝を通じず、直接採水したアパートではBOD34g/人・日、COD15.7g/人・日で今回の数値はほぼ妥当なものと考えられる。

(4) 今回の調査は2世帯と事例は少ないが、今後の基礎資料として使用できるものと思われる。

(5) 生活雑排水単独処理は個別処理と共同処理方式があるが、現実的で効率的な処理システムとしては、台所

排水に重点をおいて考えればよいと思われる。

(6) 閉鎖性水域に放流している地域では、2次CODに関与するN, Pについても考慮する必要があり、少なくとも有リン洗剤は使用しないようにする必要がある。

#### ま と め

長崎県諫早市において農家1戸、サラリーマン家庭1戸を対象として生活雑排水の区別負荷量調査を行ったところ、次のような結果を得た。

(1) 排水量は118ℓ/人・日と150ℓ/人・日で、水道使用量の82%と85%であった。

(2) 排水、水質の日変動をみると水量、負荷量ともに6時30分から9時30分、18時から21時にピークがみられた。

(3) 汚濁負荷原単位は1人1日当たりSS24.4gと16.8g, COD19.6gと22.4g, BOD31.6gと34.0g,

T-N1.94gと1.58g, T-P1.38gと0.35gであった。

(4) 洗濯に有リン洗剤を使用すると負荷量に大きく影響し、仮に無リンを使用したとするとT-Pは0.5g/人・日程度となる。

(5) 食事に係る負荷量は全負荷量に対してSS70.3%と73.3%, BOD69.1%と84.6%, COD78.7%と87.1%であった。

#### 参考文献

1) 長崎県環境部：大村湾栄養塩類等収支挙動調査,

56～59, 1983年3月

2) 片山徹：生活雑排水対策, 水, 25(9), 25～27(1983)

3) 長崎県環境部：長崎県水道事業概要(昭和56年度), 25～26, 1982年3月

4) 福岡県：栄養塩類削減対策調査報告書, 3, 1983年3月

5) 佐賀県：栄養塩類削減対策調査報告書, 8, 1983年2月

6) 熊本県：栄養塩類削減対策調査報告書, 11, 1983年2月

## 長崎県産柴胡の品質について

熊野真佐代 寺田 精介

Quality of *Bupleurum* Root Cultivated  
in Nagasaki Prefecture

Masayo KUMANO and Seisuke TERADA

*Bupleurum* root is a well-known and very important crude drug in traditional Oriental medicine. In Japan, the roots of Mishima saiko (*Bupleurum falcatum* L.) have been used as a source of this crude drug. Saikosaponin -a and -d in methanolic extracts of the roots treated with acid were quantitatively converted into Saikosaponin-b<sub>1</sub> and -b<sub>2</sub> (dienesaponins) respectively, and they have absorption maxima at 240~250nm. This procedure was applied to pharmaceutical evaluation of *Bupleurum* roots.

Mishima saiko sowed in late February~March 1981 were harvested in June and October 1982 in Kamigoto district and in July 1982 in Hokusho district.

The results were summarized as follows:

1. The saponin content in Mishima saiko roots of Kamigoto district was 1.09%, and that of Hokusho district was 0.94%. Judging from the other report (Japan growth Mishima saiko 0.9%, Wasaiko 1.15%, and Korea growth saiko 0.19~1.05%), Mishima saiko of both districts was good in quality.
2. The ratio of saikosaponin-a and -d (1.2 : 1) was similar in both districts.
3. The variation of saponin content by harvest-time was not recognized.

Key words: Saikosaponin-a; Saikosaponin-d; Mishima saiko

## はじめに

最近、生薬類が家庭薬の領域だけでなく、医療薬としても多くの漢方処方が医療保険の対象に採用され、その需要はますます高まっているところから、漢方製剤やその素材である生薬について一般の医薬品と同様に科学的な品質評価が要求されるようになったのは当然である。

しかしながら生薬の品質確保を図るには一般の医薬品の場合と異なって次のような隘路がある。

- 1 生薬の原料となる薬用植物の採取から生薬となって市場に出回るまでの加工および流通の過程における管理上の問題
- 2 生薬の宿命である成分の不均一性ないし有効成分の多様性の問題
- 3 生薬の国内資源の枯渇と、現在市販の約80%以上が中国、韓国、その他東南アジアからの輸入品であるため様々な起源の植物があり、同一銘柄品で、

品質にかなりの差異がある問題などである。

長崎県では昭和55年度より本県の気候・風土に適した薬用植物の栽培普及を図っているが、昭和55年度時点で県下18ヶ所の栽培区において13種類の薬用植物が栽培されている<sup>1)</sup>。

この中で県内で広く栽培されているミシマサイコ (*B. Falcatum* L.) は日本薬局方収載の重要な和漢薬の1つであり、その有効成分であるサイコサポニン a および d に抗炎症作用、血中コレステロール低下作用のあることが知られ<sup>2,3)</sup>、古くから多くの漢方剤の主薬として繁用されている。

今回は県内栽培区の中から上五島地区、北松地区を選び、これらの地区で栽培収穫された柴胡についてサポニン含量を測定し、品質の評価を行ったので、その結果について報告する。

## 実験方法

## 1 検体

上五島地区（有川町，新魚目町，上五島町）20検体お

よび北松地区（佐々町）2検体でその内容は表1に，また栽培方法の一例として上五島地区における状況を表2にそれぞれ表示した。

表1 柴胡の生産地および根重量

検体番号	生産地	根重量 g	平均重量 g	検体番号	生産地	根重量 g	平均重量 g
1	南松浦郡有川町高崎	0.12~4.08	1.60	12	南松浦郡新魚目町曾根	0.97~2.85	1.78
2	南松浦郡上五島町奈摩	0.56~9.75	2.95	13	"	3.34~4.43	3.82
3	南松浦郡上五島町跡次	0.64~5.87	1.69	14	"	0.83~8.18	2.68
4	"	0.46~2.74	1.24	15	"	0.68~4.69	2.63
5	"	1.00~5.29	2.66	16	"	1.69~4.72	3.62
6	南松浦郡新魚目町上立申	0.78~4.24	2.08	17	"	0.88~6.43	2.45
7	南松浦郡新魚目町曾根	1.26~6.14	2.52	18	北松浦郡佐々町	3.11~7.07	4.79
8	"	2.88~5.47	3.92	19	"	3.23~11.52	8.27*
9	"	1.25~3.61	2.39	20	南松浦郡新魚目町曾根	0.78~11.86	3.42
10	"	0.21~4.25	1.58	21	"	1.85~10.64	4.35
11	"	1.06~7.03	3.34	22	"	1.33~11.42	4.34

検体番号 No.1~No.17 昭和57年6月収穫  
No.18, No.19 昭和57年7月収穫  
No.20~No.22 昭和57年10月収穫

\* 3年もの

表2 上五島地区柴胡栽培状況（昭和57年10月業務課調べ）

1. 播種	昭和56年2月下旬~3月下旬 1アールにつき2デシリットル
2. 収穫	昭和57年6月 昭和57年10月
3. 肥料	昭和56年4月 元肥え 黒石灰 10kg/アール 配合肥料 10kg/アール 昭和56年6月 追肥 Na, K 5kg/アール 昭和57年4月 Na, K 5kg/アール 昭和57年9月* Na, K 5kg/アール
4. 殺菌剤	ジチオカーバメイト剤

\* 昭和57年10月収穫柴胡

## 2 試薬および使用機器

メタノール，クロロホルム，塩酸，水酸化ナトリウム

二波長TLCデンストメトリー：島津C-S910型

クロマトグラフ用薄層板：DC-Fertigplatten

Kiesel gel 60（メルク社）

## 3 分析方法

木全ら<sup>4)</sup>の方法に準じ，分析方法のフローチャートは図1のとおり。

柴胡をメタノールで抽出後，そのエキス中に含まれる有効成分サイコサポニンa（以下s-a），サイコサポニンd（以下s-d）は元来UV吸収を示さないが，2%塩酸/50%メタノールにて配糖体結合に影響を与えるこ

図1 柴胡サポニン分析法

風乾柴胡粉末 約1g精秤  
↓  
乾燥 2時間，重量精秤  
↓  
メタノール 30ml，80℃，1時間抽出  
↓  
ろ過  
↓  
残渣 メタノール 30ml，80℃，1時間抽出  
↓  
メタノール留去  
↓  
メタノール4mlに溶解  
↓  
2mlを分取し，メタノールを水浴上で揮散後  
2%塩酸/50%メタノール1mlを加える。  
↓  
16時間放置  
↓  
2%水酸化ナトリウム/50%メタノール1mlを加える。  
↓  
メタノールで5mlにメスアップ  
↓  
TLC  
↓  
Kieselgel 60 F<sub>254</sub>  
CHCl<sub>3</sub> : MeOH : H<sub>2</sub>O (30 : 10 : 1)  
5μl スポット，1時間展開  
↓  
二波長TLCデンストメトリー  
HVスイッチ：on，D<sub>2</sub>ランプ：on  
Reflection, Dual Wave length  
Linearizer：off，BG correction：on  
Mode Absorption (UV)  
Zigzag Scan speed：20 mm/min  
λS=240nm，λR=370nm

となく，250nm付近にUV吸収を示す各々のdiene体サイコサポニンb<sub>1</sub>，b<sub>2</sub>に移行させた後，薄層板にスポットし，展開溶媒クロロホルム：メタノール：水（30：10：1）で約1時間展開後，二波長TLCデンストメーターでジグザグスキャンニングをし吸光度の積分値により間

接的に s-a, s-d を定量した。

#### 検量線

s-a, s-d の標品をそれぞれ 1 mg ずつ精密にはかり、2%塩酸/50%メタノール 0.5 ml を加え酸処理後、16 時間放置して 2%水酸化ナトリウム/50%メタノール 0.5 ml を加え中和後、そのうち 4  $\mu$ l, 6  $\mu$ l, 8  $\mu$ l, 10  $\mu$ l を薄層板にスポットし上記の方法に従って測定した。最小 2 乗法により求めた式は次の通りである。

$$s-a \quad y = 0.52054x - 0.20882$$

$$s-d \quad y = 0.44801x - 0.44811$$

但し y : サポニン量 ( $\mu$ g)

x : 積分値

#### 実験結果および考察

サイコサポニン分析結果は表 3 に示すとおりである。各検体とも 3 回ずつ分析を行い、その平均値を示した。(変動係数 7.7% 以下)

s-a は上五島地区で 0.41~0.74% (平均 0.59%)、北松地区 0.42~0.58% (平均 0.50%)、s-d については上五島地区で 0.31~0.66% (平均 0.50%)、北松地区では 0.40~0.48% (平均 0.44%) であった。

s-a と s-d の合計 s-(a+d) をみると、上五島地区 0.73~1.35% (平均 1.09%)、北松地区では 0.82~1.06% (平均 0.94%) であった。

各検体中の s-a, s-d の含量値には顕著な差は認められず、s-d に対し 1~1.3 倍の s-a が含まれていた。

サポニン含量の比較的高かった検体 No 4, No 5, No 9, No 11, No 12 および No 13 は主根が細く、ひげ根が多く、根の重量も 1 g 前後のものが多かった。

また、上五島地区は昭和 57 年 6 月、10 月の 2 回収穫されたが、今回の分析結果では収穫による时期的な差異は認められなかった。

木全ら<sup>9)</sup>によると日本産ミシマサイコのサポニン含量 (a+d) は 0.90%、和柴胡 1.15%、韓国産 0.19~1.05% との報告があるが、これらと比較して本県産のミシマサイコのサポニン含量は高く、値のバラツキも少なく、品質は良好であった。

今回は根の部位別分析は行わなかったが、次回は部位別サポニン含量の比較も行いたい。

#### まとめ

- 1 昭和 56 年 2 月下旬から 3 月にかけて播種された上五島地区、北松地区のミシマサイコは昭和 57 年 6 月、10 月 (上五島地区)、7 月 (北松地区) に収穫されたが、これらのサイコサポニン含量は上五島地区 1.09% (s-a は 0.59%、s-d は 0.50%)、北松地区 0.94% (s-a は 0.50%、s-d は 0.44%) で品質は良好であった。
- 2 s-a, s-d 含量値に顕著な差はなく、また、収穫時の季節的な差異は認められなかった。

分析にあたり便宜と助言を賜った長崎大学生薬学教室 大橋裕 助教授に深謝いたします。

表 3 二波長クロマトデンシトメトリーによるサイコサポニン含量

検体番号	サポニン a %	サポニン d %	サポニン (a+d)%	検体番号	サポニン a %	サポニン d %	サポニン (a+d)%
1	0.62	0.47	1.09	12	0.65	0.55	1.20
2	0.41	0.36	0.77	13	0.65	0.55	1.20
3	0.44	0.42	0.86	14	0.53	0.43	0.96
4	0.61	0.66	1.27	15	0.61	0.51	1.12
5	0.69	0.60	1.29	16	0.60	0.45	1.05
6	0.42	0.31	0.73	17	0.58	0.38	0.96
7	0.63	0.55	1.18	18*	0.42	0.40	0.82
8	0.68	0.51	1.19	19*	0.58	0.48	1.06
9	0.74	0.61	1.35	20	0.59	0.51	1.10
10	0.66	0.53	1.19	21	0.55	0.43	0.98
11	0.72	0.62	1.34	22	0.49	0.42	0.91

\* 北松佐々地区

## 参考文献

- 1) 長崎県保健部薬務課編：長崎県における薬用植物開発に関する研究，P26（昭和55年度）
- 2) 高木敬次郎，柴田丸：薬誌，89，712，1367（1969）
- 3) M. Yamamoto, A. Kumagai and Y. Yamamura: *Arzneim-Forsch.* 25, 1021,1240（1975）
- 4) 木全裕子，藤岡尚美，田中裕，宮崎幸男：二波長薄層クロマトデンシトメトリーによるサイコサポニンの分離定量とその栽培シマサイコの品質評価への応用，*生薬学雑誌*，34（4），311～315（1980）
- 5) Hiroko Kimata, Chizuko Hiyama, Shoji Yahara, Osamu Tanaka : Application of High Performance Liquid Chromatography to the Analysis of Crude Drugs; Separatory Determination of Saponins of *Bupleuri Radix*, *Chem. Pharm. Bull.*, 27(8), 1836～1841（1979）

## 柴胡・土壌中の残留CNPについて

熊野真佐代 野口 ぞ代  
馬場 資 寺田 精介

### Residual CNP in *Bupleurum* Root and Soil

Masayo KUMANO, Soyo NOGUCHI,  
Hakaru BABA, and Seisuke TERADA

Residual CNP [herbicide: 1, 3, 5-trichloro-2-(4-nitrophenoxy) benzene] in *Bupleurum* root, infusion of *Bupleurum* root, and soil of CNP sprayed herb garden was measured.

The results were summarized as follows:

1. Analytical method of CNP was investigated and the recovery was 101%.
2. Residual CNP in *Bupleurum* root cultivated on the garden was 1.02~1.36  $\mu\text{g/g}$ .
3. *Bupleurum* root (3g) was infused into 500ml of water, then the infusion was concentrated to 250ml. The root liquated out CNP 0.05  $\mu\text{g/g}$ .
4. Residual CNP in the soil was 0.104~0.372ppm (0~5cm in depth) and 0.024~0.160ppm (15~20cm in depth).

Key words: Residual CNP; Herbicide; *Bupleurum* root; Soil

#### はじめに

昭和40年にわが国で開発された1, 3, 5-trichloro-2-(4-nitrophenoxy)benzene(以下CNPと略す)を主成分とする除草剤はノビエ, カヤツリグサその他1年生雑草の防除に有効で水田除草剤として広く使われており, 現在, CNP製剤の生産量は年間50,000 t, 原体にして約6,000 tにも達している<sup>1)</sup>。

近年, CNP製剤の散布による環境へ及ぼす影響が問題となっており<sup>2),3)</sup>, 例えば昭和57年5月, 山岸ら<sup>4)</sup>はオイカワなどの川魚から1.2ppmのCNPが検出されたことを報じている。

今回は柴胡の栽培時に雑草防除の目的でCNP製剤を使用した際に土壌および柴胡根部への薬剤の残留性を調べるとともに, 残留CNP分析法について検討し, 若干の知見を得たので報告する。

#### 実験方法

- 1 試料
  - (1) 柴胡

昭和56年2月19日播種, 昭和57年10月20日, 21日に収穫された柴胡6検体。(CNP散布の3区より1区につき1検体ずつの3検体, 対照として水使用の3区より1区につき1検体ずつの3検体。)CNP使用散布状況は表1のとおり。

柴胡は風乾後, 第10改正日本薬局方, B一般試験法21,

表1 柴胡の栽培およびCNP使用状況

柴胡播種	昭和56年2月19日
栽培面積	1区面積 3×10m <sup>2</sup> , 6区
散布区	3区にCNPを使用し, 交互に対照として残り3区には水を用いた。
1区当りCNP散布量	CNP乳剤37.5ml/水3ℓ 噴霧機使用
散布回数	5回 { <ul style="list-style-type: none"> <li>① 昭和56年5月7日</li> <li>② " 6月8日</li> <li>③ " 8月6日</li> <li>④ 昭和57年4月2日</li> <li>⑤ " 6月3日</li> </ul>
柴胡収穫	昭和57年10月20日, 21日



生薬試験法により調製した。

## (2) 土 壤

上記柴胡が栽培された土壌。採取昭和58年1月31日。  
採取部位は表層部（0～5cm）と深層部（15～20cm）の  
2層に分けて採取。

## (3) 煎 液

(1)の柴胡3gに水500mlを加え、直火で250mlになるま  
で煎出し煎液とした。

## 2 試薬および標準品

### (1) 試 薬

有機溶媒：残留農薬用試薬

活性フロリジル：60～80メッシュを650°Cで3時間加  
熱後、130°Cで1夜活性化後、デシケーターに保存。

硝酸銀フロリジル：硝酸銀5gに水5mlを加え溶解し、  
アセトン25mlを加えよく混和後、ただちに活性フロリジ  
ル50gを加えよく混合する。アセトンを25°C、減圧下で  
完全に留去する。

### (2) 標 準 品

CNP標準品：和光純薬（株）製

## 3 機 器

ガスクロマトグラフィー

ECDガスクロ：島津4BM, ①カラム3%OV17/ク  
ロモソルプWAN DMCS, 80～100メッシュ, 3mm×  
2mガラス管, ②5%DC-200/クロモソルプW NA  
W, 60～80メッシュ, 3mm×1.5mガラス管, 検出器  
250°C, カラム220～230°C, N<sub>2</sub> 60ml/min, Sens10<sup>2</sup>×  
16, 注入量5μl

## 4 実験操作

### (1) CNP検量線

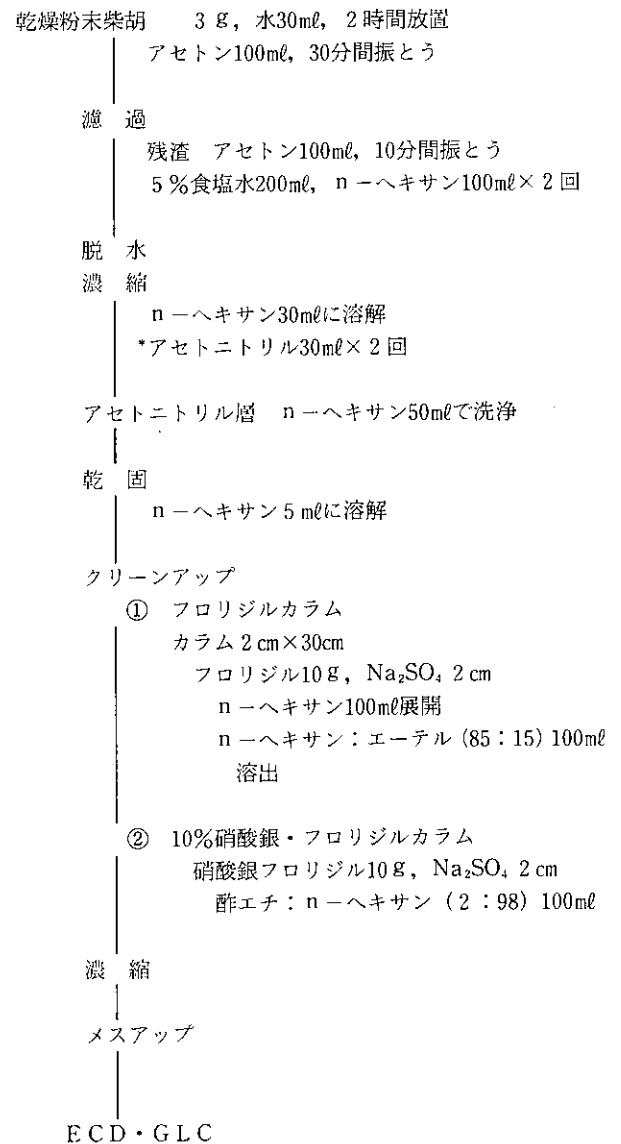
CNP0.01μgから0.2μgを含有するヘキサン液を用  
いて検量線作成。

### (2) 柴 胡

柴胡3gに水30mlを加えよく混和し、2時間放置後、  
アセトン100mlで2回抽出し、後藤ら<sup>5)</sup>の方法に準じヘキ  
サン、アセトニトリル抽出およびフロリジルカラムクロ  
マトグラフィーを行った。

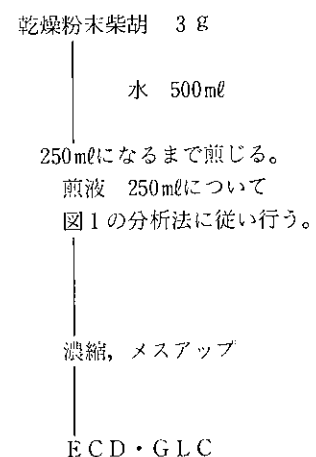
さらに10%硝酸銀フロリジル10gを2cm×30cmのカラ  
ム管にヘキサンで湿式充てんし、無水硫酸ナトリウムを  
2cmの高さに層積する。フロリジルカラムクロマトグラ  
フィーで得たヘキサン濃縮液2mlを負荷し、酢酸エチ  
ル：ヘキサン（2：98）100mlで溶出し、ロータリーエバ  
ポレーターで濃縮し、検液とする。分析方法のフロー  
チャートは図1のとおり。

図1 柴胡中のCNP分析法



\* n-ヘキサン飽和

図2 柴胡煎液中のCNP分析法



(3) 柴胡煎液

図2のとおり、実験方法1(3)の煎液を調製後、実験方法4(2)に従った。

(4) 土 壤

図3のとおり。

実験成績

1 柴胡中の残留CNP分析法について

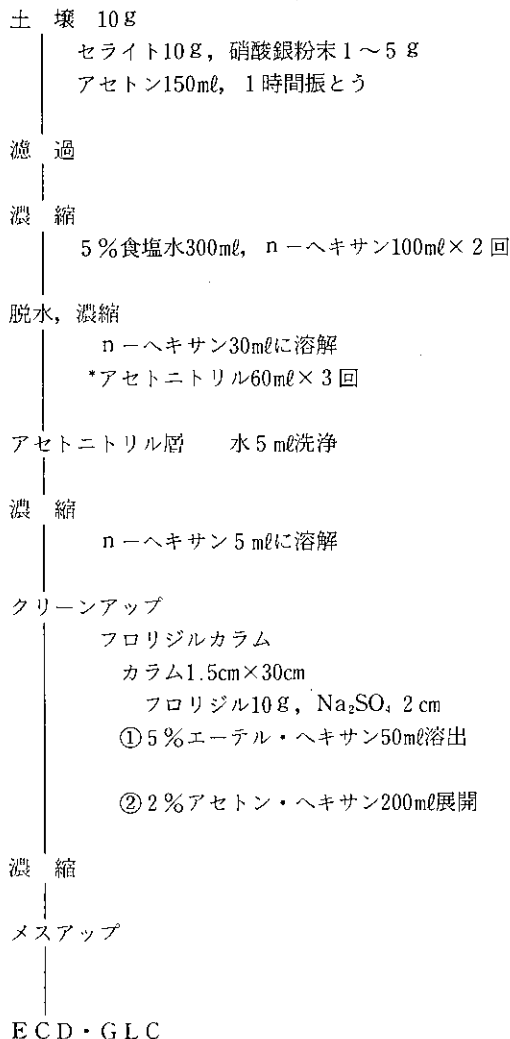
(1) 硝酸銀フロリジルカラムクロマトグラフィー

柴胡根中に含まれるECDガスクロ妨害物を除去するために、フロリジルカラムクロマトグラフィーのあと、10%硝酸銀フロリジルカラムによるクリーンアップ操作により妨害ピークが除去された。

(2) 回収率

柴胡3gにCNP標準品0.15μg(ヘキサン液)を添加し、よく混和後、1夜放置した後、実験方法4(2)の実験操作に従い定量し回収率を求めた。回収率は101%、この

図3 柴胡栽培土壌中のCNP分析法



\* n-ヘキサン飽和

表2 栽培地区別収穫柴胡中のCNP分析結果

CNP使用栽培地	CNP濃度* ppm	対 照 区	CNP濃度* ppm
I 区	1.02	I 区	0.030
II 区	1.22	II 区	0.041
III 区	1.36	III 区	0.020
平均	1.20	平均	0.030

\*乾燥重量当り濃度

表3 柴胡栽培土壌中のCNP濃度

土 壤		水 分 %		CNP濃度 ppm	
		0~5cm	15~20cm	0~5cm	15~20cm
CNP散布土壌	I 区	15.0	17.8	0.372* (0.438)**	0.160 (0.195)
	II 区	12.6	16.2	0.104 (0.119)	0.024 (0.029)
	III 区	14.8	18.9	0.258 (0.303)	0.147 (0.181)
	平均	14.1	17.6	0.245 (0.285)	0.110 (0.133)
対 照 区 土 壌	I 区	13.1	19.2	0.017 (0.020)	0.014 (0.017)
	II 区	17.8	18.9	0.017 (0.021)	0.005 (0.006)
	III 区	15.3	18.9	0.014 (0.017)	0.003 (0.004)
	平均	15.4	19.0	0.016 (0.019)	0.007 (0.009)

\*土壌生重量当り濃度

\*\* ( )は乾燥重量当り濃度

方法による検出限界は0.002ppmであった。

2 柴胡中のCNPについて

柴胡中のCNP分析結果は表2のとおりである。I区1.02ppm, II区1.22ppm, III区1.36ppmで平均は1.20ppmであった。また対照区のCNP濃度はI区0.030ppm, II区0.041ppm, III区0.020ppmで平均は0.030ppmであった。

3 土壌中のCNPについて

図3に従い定量し回収率は98%、検出限界は0.003ppmであった。結果は表3のとおりである。CNP散布土壌では表層部(0~5cm)で0.104~0.372ppm, 深層部(15~20cm)では0.024~0.160ppmであった。また、対照区では表層部0.014~0.017ppm, 深層部0.003~0.014ppmであった。

4 煎液中のCNP溶出について

CNP濃度の高かったCNP散布III区の柴胡(1.36ppm)を試料とし図2に従い定量した結果、溶出量は0.050ppmで、溶出率は約4%であった。

## 考 察

(1) 柴胡中の残留CNP分析法については、フロリジルカラムによるクリーンアップ後、10%硝酸銀フロリジルカラムクロマトグラフィーにより妨害ピークの除去も良好で、また回収率101%と良好であった。

(2) CNP使用栽培区で収穫された柴胡のCNP濃度は平均1.20ppmでまた、対照区の柴胡からも約1/40程度の0.030ppmのCNPが検出された。これは薬草園の散布区に区切りがなく便宜的にI区、II区、III区としており、噴霧機による薬剤散布の際、対照区にも飛散し検出されたものと考えられる。CNPの土壌から植物体への移行、植物体内での代謝については鍬塚ら<sup>6)</sup>がベンゼン環を<sup>14</sup>Cで標識した化合物を用い室内実験を行っているが、稲への吸収は水中または土壌表面から茎基部を通して吸収されると報告している。

今回の実験でも、散布したCNPが土壌を通じ柴胡根中へ相当量濃縮されることが判った。

(3) CNP散布回数は昭和56年5月から昭和57年6月までの約1年間に5回であり、土壌採取はCNP最終散布より約7ヵ月後の昭和58年1月である。

鍬塚ら<sup>6)</sup>によるとCNPの湛水状態での90%分解期間は約50日、畑地では不明と報告されているが、今回の実験結果からもCNPの畑地土壌残留はかなり長期にわたるものと考えられる。土壌の表層部(0~5cm)と深層部(15~20cm)への残留CNPを比較すると、いずれも表層部と深層部の割合は約2:1で表層部へのCNP吸着は大きかった。

(4) 煎出試験では柴胡中のCNPが約4%溶出していることが判ったが、CNPが水に難溶性であるため煎出試

験に用いた柴胡根中に残留しているものと考えられる。

## ま と め

(1) 柴胡中の残留CNP分析法は回収率101%、検出限界0.002ppmで良好な成績であった。

(2) CNP散布土壌で栽培された柴胡のCNP濃度は1.02~1.36ppmであった。

(3) CNP散布土壌中のCNPについては、表層部(0~5cm)で0.104~0.372ppm、深層部(15~20cm)で0.024~0.160ppmで表層部への吸着が大きかった。

(4) 煎出試験では柴胡中のCNPの溶出率は約4%であった。

今回の実験にあたり貴重な材料を提供された長崎大学生薬学教室大橋裕助教授に深謝します。

## 参 考 文 献

- 1) 日本植物防疫協会：農薬便覧，138（1970）
- 2) 山岸達典，秋山和幸，金子誠二，堀井昭三，宮崎奉之，森田昌敏：東京衛研年報，30-1，123~126（1979）
- 3) 山岸達典，秋山和幸，金子誠二，堀井昭三，宮崎奉之，森田昌敏：同上，30-1，127~132（1979）
- 4) 山岸達典：有機化合物の魚介類への汚染，生態化学，4(2)，11~12（1981）
- 5) 後藤真康，加藤誠哉：残留農薬分析法，216，ソフトサイエンス社（1980）
- 6) 鍬塚昭三：除草剤の土壌および植物体における分解，代謝，行動に関する研究，日本農薬学会誌，2，201~213（1977）

## 腸炎ビブリオの神奈川現象検査法の比較検討

我妻培地法・Elek 変法・RPHA 法

野口英太郎 上田 成一 田中 省三  
石崎 修造 中馬 良美 中村 和人Detecting Sensitivity and Technical Simplicity of Three  
Different Methods for Kanagawa Phenomenon Test  
of *Vibrio parahaemolyticus*  
Wagatuma's Medium Test, Modified Elek Test and  
Reversed Passive Immune Hemagglutination TestHidetaro NOGUCHI, Seiichi UEDA, Shozo TANAKA,  
Syuzo ISHIZAKI, Yoshimi CHUMAN, and Kazuto NAKAMURA

For the detection of *Vibrio parahaemolyticus*, detecting sensitivity of Kanagawa phenomenon test methods such as Wagatuma's medium test, modified Elek test and reversed passive immune hemagglutination (RPHA) test were examined. A total of 70 strains of *V. parahaemolyticus*, viz. 50 strains isolated from patients and 20 strains from foods responsible for several outbreaks of food poisonings, were used as test organisms. The results were summarized as follows:

The tested strains were divided into 53 positive, 13 negative and 4 questionable by the Wagatuma's medium test, while 55 positive and 15 negative strains were indicated in both the modified Elek and RPHA tests. The four questionable strains in the Wagatuma's medium test were clearly classified into two positive and two negative using by the latter two tests. Thus the detecting sensitivity of the modified Elek or RPHA tests is better than that of the Wagatuma's medium test. For the technical simplicity, the modified Elek test was most advantageous.

Key words: *Vibrio parahaemolyticus*; Kanagawa phenomenon test methods

## はじめに

腸炎ビブリオが食中毒の原因菌としてはじめて分離されてから、すでに30余年が経過した。その間、検査法の改良・普及等の進展にともない、腸炎ビブリオ食中毒発生の報告は年々増加し、近年の細菌性食中毒の発生状況をみると、サルモネラやブドウ球菌等の原因菌に比較して、腸炎ビブリオが40~60%という高率を占めていることは周知の事実である。

腸炎ビブリオのヒトに対する病原性については、従来から、我妻培地<sup>1)</sup>による神奈川現象(以下、我妻培地法と略す)によって判定されてきたが、それを裏づけるもの

として、加藤<sup>2)</sup>や坂崎<sup>3)</sup>らにより、神奈川現象陽性株のみがヒトに急性胃腸炎を起し、神奈川現象陰性株は胃腸炎症状の発現が認められないという人体実験例も報告されている。また、本田<sup>4)</sup>らにより神奈川現象の原因物質が腸炎ビブリオの産生する耐熱性溶血毒であるということも明らかにされている。

しかしながら、その反面、善養寺<sup>5)6)</sup>や磯野<sup>7)</sup>らの神奈川現象陰性株による腸炎ビブリオ食中毒発生の報告や、我妻培地法では溶血反応が弱いために、神奈川現象の判定が困難な菌株についての報告<sup>8)9)</sup>もある。

今回、我々は腸炎ビブリオ食中毒由来の70菌株を用い

て、我妻培地法及び精製耐熱性溶血毒に対する抗血清を用いた免疫学的な検査法として考案された Elek 変法、並びに逆受身血球凝集反応（以下、RPHA 法と略す）による検査法について、耐熱性溶血毒の検出感度と検査上の簡便性を比較検討し、若干の知見を得たので報告する。

## 実験方法

### 1 試供菌株

1978～1982年に県内で発生した腸炎ビブリオ食中毒事例から分離した70株（患者由来50株、食品由来20株）を用いた。

試供菌株70株の血清型別は、Table 1に示すとおり、患者由来の50株は17の血清型48株とK抗原型別不明の2株であり、食品由来の20株は11の血清型15株とK抗原型別不明の5株である。

### 2 我妻培地法

3%食塩加1%ペプトン水で37°C一夜培養した試供菌株を市販の神奈川現象検査培地（我妻変法）に画線塗布し、37°C18～24時間培養したのち、ヒト血球に対して溶血性を示すものを神奈川現象陽性（耐熱性溶血毒産生）株とし、ウマ血球に対して溶血性を示さないことを確認した。

### 3 Elek 変法

微研寒天No.1<sup>®</sup>の平板上に、精製耐熱性溶血毒に対する抗血清を吸収乾燥させた抗毒素濾紙片を置き、濾紙が十分に水分を吸収し寒天に密着したのち、寒天表面を乾燥させ、濾紙片より5mm離れた培地上に、腸炎ビブリオの

斜面培養菌を Fig. 1 に示すように画線塗布した。37°C18～24時間培養したのち、菌苔と濾紙片の間に白い沈降線が肉眼で認められたものを陽性（耐熱性溶血毒産生）とし、沈降線が認められないものについては、更に20時間培養して陰性であることを確認した。

なお、微研寒天No.1の組成はNaCl 4%、NaHPO<sub>4</sub> 3%、Bacto-peptone (Difco) 3%、Glucose 0.5%、Agar 1.5%、pH 7.5である。

### 4 RPHA 法

試供菌株を5%食塩加マンニット・ペプトン水に接種し、37°C18時間培養したのち、菌液を4,000rpm30分間遠心沈殿し、上清を被検抗原（耐熱性溶血毒）液とした。

マイクロプレート（V型）上で、希釈用緩衝液（PBS）を用いて、被検抗原液を25μlの2倍階段（1.024倍まで、2系列）希釈し、1系列に精製耐熱性溶血毒に対する抗体で感作した0.6%ヒツジ血球液を、また、他の1系列には未感作の0.6%ヒツジ血球液をそれぞれ25μlずつ加え、マイクロミキサーで30秒間振盪ののち、室温に2時間静置し、肉眼で血球の凝集態度を観察した。

希釈倍数2倍以上の抗原に感作血球が凝集したものを陽性（耐熱性溶血毒産生）とし、凝集が認められた最高希釈倍数をもって凝集価とした。

また、未感作血球に対して凝集しないことを確認した。

なお、5%食塩加マンニット・ペプトン水の組成はPolypeptone 2%、D-mannitto 0.5%、NaCl 5%、pH 7.8である。

## 実験結果と考察

腸炎ビブリオのヒトに対する病原性については、従来から、我妻培地法による神奈川現象により判定されてきたが、Elek 変法は桜井<sup>10)</sup>らの見出した「精製耐熱性溶血毒に対する抗血清は、腸炎ビブリオの神奈川現象陽性株の培養上清にのみ、ゲル内沈降反応で沈降線を生ずる」という現象を利用し1980年に本田<sup>11)</sup>らによって、考案された。

一方、RPHA 法は1979年太田<sup>12)</sup>らによって、精製耐熱性溶血毒に対する抗血清を用いた逆受身血球凝集反応による神奈川現象の免疫学的な検査法として開発された。

### (1) 検出感度

上記3検査法で試験した結果をTable 1に示す。患者由来50株についての我妻培地法による神奈川現象は陽性46株、陰性2株、判定不能2株であったが、Elek 変法及びRPHA 法では、いずれも陽性48株、陰性2株であり、我妻培地法で判定不能であった2株はいずれも陽性と判定され、Table 2に示すように、RPHA 法で8倍の凝集価を示した。

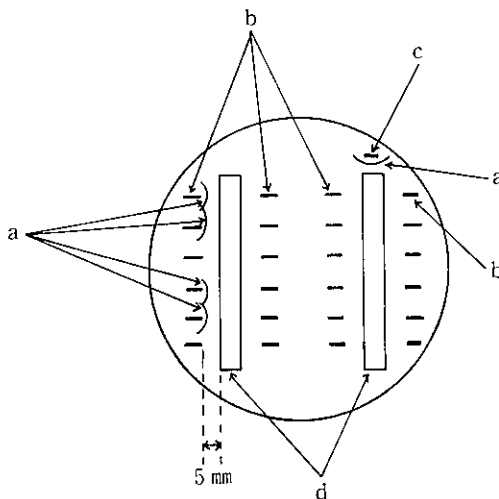


Fig. 1 Modified Elek test

- a : precipitation line
- b : colony of *Vibrio parahaemolyticus*
- c : positive colony of thermostable direct hemolysin for control
- d : absorbed paper of antiserum against the purified thermostable direct hemolysin

Table 1 Detected results of Kanagawa phenomenon for various serotypes of *Vibrio parahae-molyticus*

Source	Serotypes	Number of strains	W. M.			M. E.			RPHA		
			N.	Q.	P.	N.	Q.	P.	N.	Q.	P.
Patient	01 : K56	1			1			1			1
	01 : K38	2			2			2			2
	01 : K60	2			2			2			2
	03 : K57	1			1			1			1
	03 : K59	1			1			1			1
	04 : K4	4			4			4			4
	04 : K8	7			7			7			7
	04 : K9	1			1			1			1
	04 : K10	1			1			1			1
	04 : K11	1			1			1			1
	04 : K34	1	1			1			1		
	04 : K55	8			8			8			8
	04 : K63	11		2	9			11			11
	05 : K60	2			2			2			2
	05 : K68	1			1			1			1
	011: K36	1			1			1			1
	011: K51	3			3			3			3
	03 : K?*	1			1			1			1
	04 : K?*	1	1			1			1		
	Total	50	2	2	46	2	0	48	2	0	48
Food	01 : K38	1			1			1			1
	01 : K60	1			1			1			1
	02 : K28	1	1			1			1		
	03 : K6	1	1			1			1		
	03 : K37	1	1			1			1		
	03 : K57	1	1			1			1		
	04 : K8	2			2			2			2
	04 : K13	2	2			2			2		
	04 : K55	2			2			2			2
	011: K36	1	1			1			1		
	011: K51	1			1			1			1
	01 : K?*	1	1			1			1		
	02 : K?*	1	1			1			1		
	03 : K?*	1		1		1			1		
	05 : K?*	2	1	1		2			2		
	011: K?*	1	1			1			1		
Total	20	11	2	7	13	0	7	13	0	7	

W. M. : Wagatuma's medium test, M. E. : modified Elek test,  
RPHA : reversed passive immune hemagglutination,  
N. : negative, Q. : questionable, P. : positive,

また、食品由来20株の我妻培地法による神奈川現象は陽性7株、陰性11株、判定不能2株であったが、Elek変法及びRPHA法では陽性7株、陰性13株となり、我妻培地法で判定不能とされた2株はいずれも陰性と判定され、判定不能株はなかった。

試供菌株70株のうち、RPHA法により陽性と判定された55株の凝集価は、Table 2に示すとおり8倍から

1,024倍に分布しており、凝集価512倍を示したものが17株で最も多かった。

また、70株のうち、我妻培地法で判定不能であった4株を除く他の総ての株については、Table 1に示すように、血清型がそれぞれ異っていても、3検査法による判定結果はすべて同一であった。

太田<sup>12)</sup>らは、我妻培地法で検出できない微量の耐熱性

Table 2 Determination of Wagatuma's medium test, modified Elek test and RPHA test for detecting Kanagawa phenomenon of *Vibrio parahaemolyticus*

Wagatuma's medium test		Modified Elek test		RPHA test		
Deter- mination	Number of strains	Deter- mination	Number of strains	Deter- mination	Number of strains	HA titer
Posi.	53	Posi.	53	Posi.	5	8×
					14	16×
					5	32×
					1	64×
					1	128×
					2	256×
					17	512×
	8	≥1,024×				
Ques.	4	Nega.	2	Nega.	2	<2×
		Posi.	2	Posi.	2	8×
Nega.	13	Nega.	13	Nega.	13	<2×

Posi. : Positive, Ques. : Questionable, Nega. : Negative,  
HA titer : Hemagglutination titer,

溶血毒を, RPHA 法により患者由来のかなりの菌株から検出しているが, 我々の試験した我妻培地法で陰性の13株については, Elek 変法及び RPHA 法で耐熱性溶血毒は検出されなかった。

J. B. KAPER<sup>13)</sup>は, 耐熱性溶血毒産生株と非産生株は遺伝学的には異なるものであることを遺伝子を用いた実験で証明しており, 我々の試験した Elek 変法及び RPHA 法で陰性と判定された菌株は, 耐熱性溶血毒非産生株であったと思われる。

さらに, 本田<sup>9)</sup>及び太田<sup>12)</sup>らが報告しているように, 我々も, 我妻培地法で判定不能であった菌株については, Elek 変法及び RPHA 法で陽性株と陰性株に区別することができた。

太田<sup>12)</sup>らは, 我妻培地法による神奈川現象発現に必要な耐熱性溶血毒の最低量を, 1 $\mu$ g/mlと報告しているが, 我々の試験した我妻培地法による判定不能株のうち, Elek 変法及び RPHA 法で耐熱性溶血毒産生と判定された2株は, 耐熱性溶血毒産生量が1 $\mu$ g/ml以下であったものと考えられる。

また, 太田<sup>12)</sup>らは RPHA 法による耐熱性溶血毒の検出感度は1ng/mlであると報告しており, RPHA 法と一致した成績が得られた Elek 変法の検出感度も, RPHA 法と同程度の優れた感度であると思われる。

#### (2) 検査上の簡便性

培地の調製が簡便である Elek 変法及び RPHA 法に比較して, 我妻培地法は血球の洗浄・血球浮遊液作製の操作を要し, 加えて, 血液確保の困難性と, 検査毎に培

地を調製しなければならないという繁雑さがある。

Elek 変法はあらかじめ培地を調製し, 密栓保存すれば長期の保存が可能であり, 検査直前に加温溶解し平板に固めるだけで直ちに使用でき, 極めて簡便であった。

RPHA 法は, 菌液の遠心沈殿操作及びマイクロタイター法による手技を必要とし, 試験操作が他の2検査法に比較して著しく複雑であった。

また, 我妻培地法よりも Elek 変法が, 一平板培地ではるかに多数の菌株を同時に検査することができ, 効率がよかった。

#### ま と め

我々は, 70株の腸炎ビブリオを用いて, 神奈川現象(耐熱性溶血毒)の検査法である我妻培地法, Elek 変法及び RPHA 法の検出感度と検査上の簡便性について比較検討し, 次の結果を得た。

(1) 耐熱性溶血毒の検出感度は, Elek 変法及び RPHA 法が我妻培地法よりも優れていた。

(2) 検査上の簡便性は, Elek 変法が我妻培地法及び RPHA 法よりも優れていた。

(3) 腸炎ビブリオ食中毒事例における我妻培地法での陰性株及び判定不能株については, RPHA 法または Elek 変法で, 耐熱性溶血毒産生能を再度確認する必要を認められた。

Elek 変法用抗毒素濾紙の分与を快諾いただいた大阪府立公衆衛生研究所の木下喜雄食品細菌課長, 及び,

RPHA法の検査試薬を分与していただいたデンカ生研の寺田友次博士に、深く感謝致します。

#### 参考文献

- 1) 我妻正三郎：メヂャサークル，13，159～161(1968)
- 2) 加藤貞治，小原寧，山井志朗，保母京子：メヂャサークル，13，155～158(1968)
- 3) 坂崎利一，田村和満，加藤貞治，小原寧：メヂャサークル，13，159(1968)
- 4) T. Honda, S. Taga, T. Takeda, M. A. Hashibuan, Y. Takeda and T. Miwatani: *Infect. Immun.*, 13, 133～139 (1975)
- 5) 善養寺浩，坂井千三，工藤泰雄，伊藤武：モダンメディア，15，218～219(1969)
- 6) 善養寺浩，坂井千三，工藤泰雄，伊藤武，丸山務：メヂャサークル，15，82～86(1970)
- 7) 磯野利昭，小田隆弘，中川英子，原田秀昭：腸炎ビブリオシンポジウム，第16回，徳島，1982年11月
- 8) 本田武司：医学のあゆみ，121(13)，1,141～1,144(1982)
- 9) 橋本智，田野田長喜，中野宏秋，市来重光，阿部久夫，北田章，石橋正憲，木下喜雄，竹田美文，三輪谷俊夫：腸炎ビブリオシンポジウム，第16回，徳島，1982年11月
- 10) J. Sakurai, A. Matsuzaki, Y. Takeda, and T. Miwatani: *Infect. Immun.*, 9, 777～780(1974)
- 11) T. Honda, S. Chearskul, Y. Takeda, and T. Miwatani: *J. Clin. Microbiol.*, 11, 600～603(1980)
- 12) 太田建爾，工藤泰雄，津野正朗，坂井千三，丸山務，伊藤武，大橋誠：日細菌誌，34，837～846(1979)
- 13) J. B. KAPER：腸炎ビブリオシンポジウム，第16回，徳島，1982年11月





## 長崎県内河川の生物調査結果 (第5報)

川棚川・大上戸川

石崎 修造 中馬 良美 中村 和人  
西村 昇 西河 昌昭 吉田 一美

## Biological Survey of the Rivers in Nagasaki Prefecture

(Report No. 5)

## The Kawatana and the Daijogo Rivers in 1982

Syuzo ISHIZAKI, Yoshimi CHUMAN, Kazuto NAKAMURA,

Noboru NISHIMURA, Masaaki NISHIKAWA, and Kazumi YOSHIDA

The benthic communities of the River Kawatana and the River Daijogo were investigated in June and October 1982, with a view to evaluate biologically the change of environmental conditions.

In the River Kawatana, the river bed was covered with accumulation at all stations same as last year. The prevalent species were *Baetis* spp. and *Hydropsychodes brevilineata* at all stations. The values of CI index were relatively high as a whole, this shows that community composition is similar to each other at all stations. The water quality based on biotic index, pollution index, and the dominant species belonged to  $\beta$ -meso-saprobic state except St. 2. Therefore, we may conclude that the fauna in the River Kawatana was influenced significantly by accumulation, caused by the drainage of ceramic industry and outflow water from rice fields.

In the River Daijogo, the water quality at the St. 1 and St. 2 belonged to oligo-saprobic state. But in spite of the short distance between these two points, similarity of the community composition between these successive points was very low and the dominant species at the St. 2 were tolerant species for organic pollution. This may suggest the influence of suspended solids from a quarry. The heavy influences of the organic pollution were recognized in the fauna at the lower reaches.

Key words: Benthic communities; Water quality; Dominant species; Organic pollution

## はじめに

川棚川、大上戸川での底生動物による水質判定調査は、昭和56年度から実施し、両河川での汚濁の現況を前報<sup>1)</sup>で報告した。昭和57年度も引き続き、両河川での汚濁状況と経年変化をとらえることを目的に調査を実施したので、理化学調査と併せてその結果を報告する。

## 調査地点と方法

川棚川と大上戸川の調査地点は前報と同一地点を選び、それぞれ7、4地点であった。調査は両河川とも昭和57年6月と10月に行った。なお、調査地点図および河川概要は前報を参照されたい。底生動物の採集も前報と同様

に50×50cmのサーバーネットを用い、1地点2回のサンプリングを瀬で行った。理化学分析用検水も同時に採水し、前報同様の測定項目で分析を行った。

## 結果と考察

## 1 川棚川

## (1) 生物相の概況

今年度に採集された種類は6月が41種、10月が39種で、カワゲラ類(楯翅目)が採集されていないほかは各動物群とも出現している。Fig. 1に各地点での目別種類数を示すが、6月のSt. 1、10月のSt. 3、4で20種以上の出現種がみられ、他の地点では18種以下であり、豊富な動物

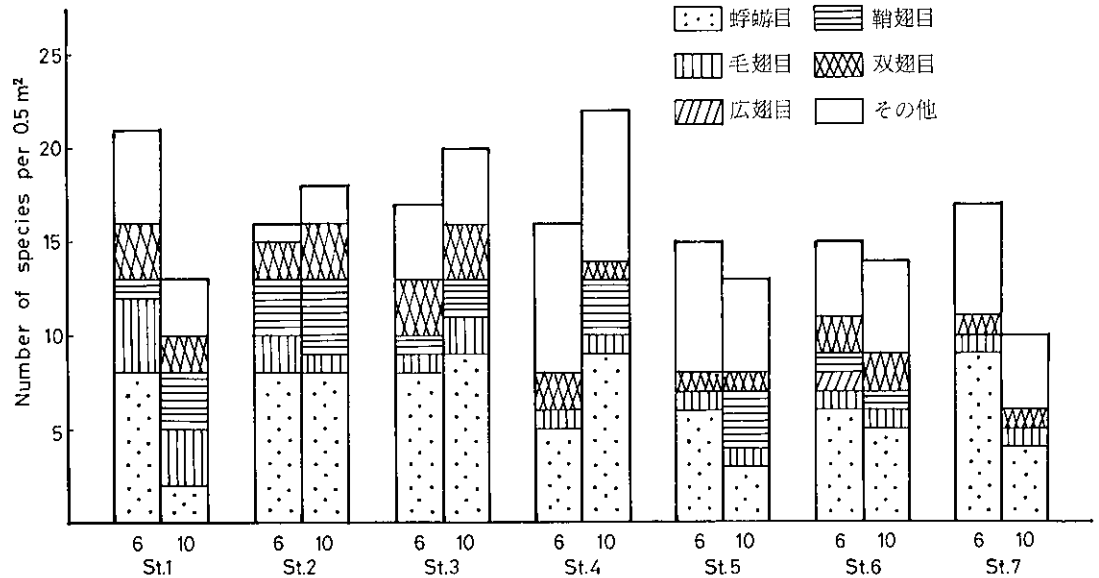


Fig. 1 Number of species of aquatic macro-invertebrates in River Kawatana.

相とはいえない。各動物群をみると、カゲロウ類（蜉蝣目）では6、10月ともコカゲロウ属が全地点でみられ、優占的に分布している。EDマダラカゲロウとキイロカワカゲロウも6月に全地点で採集されている。トビケラ

類（毛翅目）はコガタシマトビケラが全地点で採集され、圧倒的優位を保っている。広翅目では6月のSt. 2でクロスジヘビトンボが1個体みられたのみである。鞘翅目では6、10月とも5種が採集されているが、6月はいずれも個体数が少ない。一方、10月では、*Helichus* sp. HB、ヒラタドROMシ、マスダドROMシなどが比較的多くみられた。双翅目ではユスリカ科幼虫が全地点でみられ、St. 3~6では優占的な種の1つとなっている。昆虫以外の動物はSt. 4以下で種数の増加が目立ち、ミズムシやヒル類の個体数が多くなっている。

Table 1 The species in the order of number and the respective number proportion (%) to total in the River Kawatana.

地点	1982年6月	(%)	1982年10月	(%)
1	コカゲロウ属	42.7	コカゲロウ属	66.4
	コガタシマトビケラ	19.9	シロタニガワカゲロウ	7.3
	シロタニガワカゲロウ	14.3	ミズムシ	6.2
2	コガタシマトビケラ	52.7	コカゲロウ属	38.0
	コカゲロウ属	15.7	コガタシマトビケラ	30.4
	EDマダラカゲロウ	8.3	ユスリカ科幼虫	9.9
3	コガタシマトビケラ	58.2	コガタシマトビケラ	52.4
	コカゲロウ属	19.1	コカゲロウ属	23.8
	ユスリカ科幼虫	10.4	シロタニガワカゲロウ	7.1
4	コガタシマトビケラ	61.8	コガタシマトビケラ	41.7
	コカゲロウ属	25.9	コカゲロウ属	21.9
	ユスリカ科幼虫	3.0	ユスリカ科幼虫	10.4
5	コガタシマトビケラ	67.2	コカゲロウ属	35.2
	コカゲロウ属	14.5	ユスリカ科幼虫	28.1
	ミズムシ	6.2	ミズムシ	19.4
6	コガタシマトビケラ	56.6	コカゲロウ属	46.0
	ユスリカ科幼虫	15.4	ユスリカ科幼虫	15.8
	コカゲロウ属	8.5	コガタシマトビケラ	11.8
7	コガタシマトビケラ	37.0	コガタシマトビケラ	47.7
	EDマダラカゲロウ	14.1	コカゲロウ属	20.1
	CBヒメカゲロウ	10.9	イシマキガイ	20.1

### (2) 優占種

各地点での第1~第3優占種をTable 1に示す。全地点とも汚濁耐性種のコカゲロウ属またはコガタシマトビケラが第1優占種となり、各群集に占める割合は30%以上となっている。汚濁非耐性種のシロタニガワカゲロウとEDマダラカゲロウはSt. 1, 2, 3, 7の4地点で第2優占種として出現している。一般的に優占種の群集占有率が高い場合は汚濁域であることが多く<sup>2)</sup>、過去の県内河川の調査例でもしばしば認められている。しかし、大半は下流域に多くみられる現象である。

### (3) 汚濁耐性種の割合

各地点での汚濁耐性種の個体数および種類数が各群集に占める割合をFig. 2に示す。汚濁耐性種数の比率では、St. 1~3までは30%程度であるが、St. 4以下では60%以上を占め、倍増している。一方個体数の比率では、全地点で高比率となり、特にSt. 4, 5では90~100%に達している。汚濁耐性種数の比率で低かったSt. 1~3でも80%以上の個体が汚濁耐性種であり、Table 1に示すとおりコカゲロウ属やコガタシマトビケラに出現個体が集中していることが認められる。これらの傾向は昨年度と

同様である。

(4) 各地点間の群集組成の類似性

群集組成の類似度を示すものに群集類似度示数 (Cλ index)<sup>3)</sup>があるが、これを用いた各地点間の類似度を Table 2に示す。組成が類似するほど数値は大きくなり、全く同じ場合 1, 逆に全く異なる場合は 0 の値をとる。6 月の St. 2~7 間では特に類似した群集組成であるが、10 月ではやや群集組成に変化がみられる。しかし、6 月、10 月とも全体的に高い値を示し、流域全体で群集組成が類似しているといえる。これらのことは、全地点でコカゲロウ属やコガタシマトビケラが優占種となり、それらが群集に占める割合が非常に高いことによると考えられる。

(5) 生物学的水質判定

優占種法<sup>4)</sup>, Beck-Tsuda 法<sup>5)</sup>, Pollution index 法<sup>5)</sup>の 3 種の判定法により水質判定を行い、それらに基づく総合評価を Table 3 に示す。

St. 2 以外は β-中腐水性と判定され、わずかに St. 2 だけが貧腐水性である。しかし、St. 2 も優占種による判定では β-中腐水性であり、単純に昨年度の β-中腐水性から水質が好転したとは考え難く、貧腐水性と β-中腐水性の中間域と考えた方が妥当であろう。ところで、全体的に biotic index による判定結果が他の判定結果に比べ良好な水質階級を示している。これは、有機汚濁の場合汚濁耐性種が存在することにより、汚濁が増すにつれ単純に種数が減少するとは言えないことによると考えられ、渡辺らの指摘<sup>6)</sup>と一致しているといえよう。

(6) 理化学調査結果

各地点における水質測定結果を Table 4, Fig. 3 に示す。St. 3 周辺より下流は水田地帯で、6 月の調査は田植時期と重なり、水田からの流出水のため河川は濁っていた。

とくに、St. 5 について 6 月と 10 月の結果を比較する

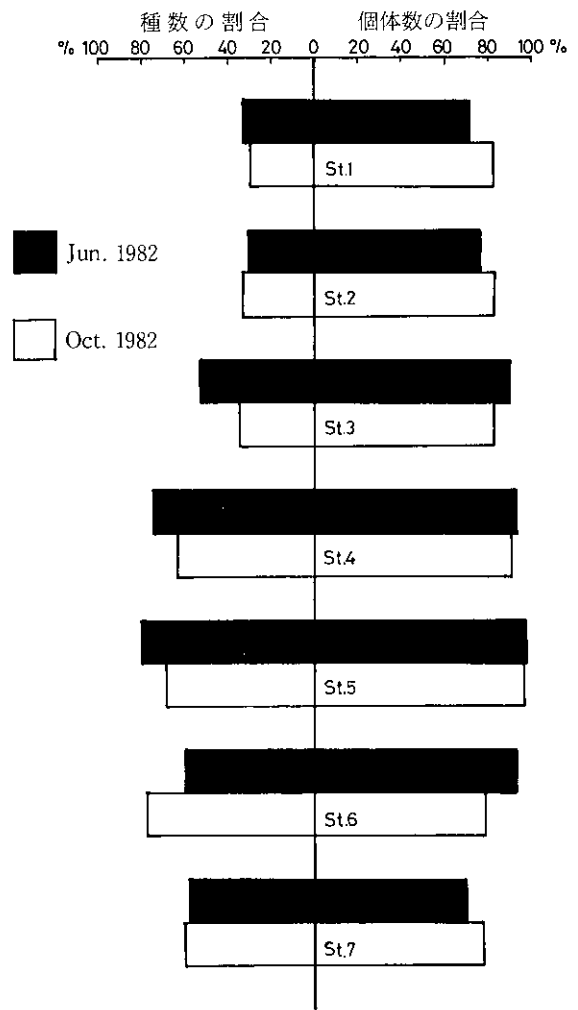


Fig. 2 Percentage of the number of "Tolerant species" to total number of species. (LEFT) Percentage of the number of individuals belong to "Tolerant species" to total number of species. (RIGHT)

Table 2 The values of the similarity index (Cλ) applied to two samples at all sampling points in the River Kawatana. (Left: Jun. 1982, Right: Oct. 1982)

	st. 1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
St. 1												
2	0.63						0.78					
3	0.62	0.96					0.48	0.88				
4	0.67	0.96	0.96				0.50	0.91	0.95			
5	0.55	0.95	0.96	0.98			0.75	0.77	0.53	0.64		
6	0.52	0.95	0.95	0.93	0.96		0.91	0.90	0.61	0.69	0.89	
7	0.49	0.89	0.80	0.77	0.78	0.87	0.42	0.82	0.93	0.92	0.52	0.58

Table 3 The biological examination of water quality based on beck-Tsuda's biotic index, Pantle u. Buck's pollution index, and dominant species in the River Kawatana.

Biotic index	6 月	29 OS	24 OS	19 $\beta$ -ms	18 $\beta$ -ms	17 $\beta$ -ms	18 $\beta$ -ms	22 OS
	10 月	20 OS	27 OS	27 OS	27 OS	15 $\beta$ -ms	15 $\beta$ -ms	10 $\alpha$ -ms
Pollution index	6 月	1.48 OS	1.43 OS	1.77 $\beta$ -ms	2.05 $\beta$ -ms	2.12 $\beta$ -ms	1.90 $\beta$ -ms	1.79 $\beta$ -ms
	10 月	1.55 $\beta$ -ms	1.49 OS	1.56 $\beta$ -ms	2.04 $\beta$ -ms	2.00 $\beta$ -ms	2.06 $\beta$ -ms	1.73 $\beta$ -ms
優占種による判定	6 月	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms
	10 月	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms
総合判定		$\beta$ -ms	OS	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms

Table 4 Mean values of Chemical characteristics of water in the Kawatana and the Daijogo Rivers, between June, and October 1982.

Stations Parameters	Kawatana River							Daijogo River			
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4
pH	1.0	7.5	7.0	7.7	7.9	7.8	7.6	7.3	7.5	6.7	6.9
DO (ppm)	8.5	10.5	9.4	10.6	10.5	10.1	9.6	9.4	8.7	8.2	4.6
DO (%)	87.5	111.7	101.4	117.4	117.5	111.2	105.8	97.4	92.1	89.2	51.1
BOD (ppm)	1.9	1.8	1.9	3.0	3.2	2.7	2.7	0.3	0.5	1.9	4.0
MBAS (//)	<0.02	0.03	0.07	0.06	0.03	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.14	0.27
PO <sub>4</sub> -P (//)	0.013	0.022	0.035	0.044	0.059	0.044	0.020	0.040	0.036	0.045	0.078
T-P (//)	0.022	0.041	0.052	0.085	0.112	0.097	0.061	0.043	0.040	0.058	0.126
NH <sub>4</sub> -N (//)	<0.01	<0.01	0.06	0.10	0.41	0.39	0.15	<0.01	0.01	0.09	0.37
NO <sub>2</sub> -N (//)	<0.01	<0.01	<0.01	0.03	0.07	0.08	0.04	<0.01	<0.01	0.02	0.09
NO <sub>3</sub> -N (//)	1.38	0.41	0.77	0.71	1.05	0.59	0.71	0.83	0.82	0.82	1.26
Cl <sup>-</sup> (//)	10.4	10.7	12.5	15.7	21.5	19.0	20.2	8.4	9.6	16.5	20.1

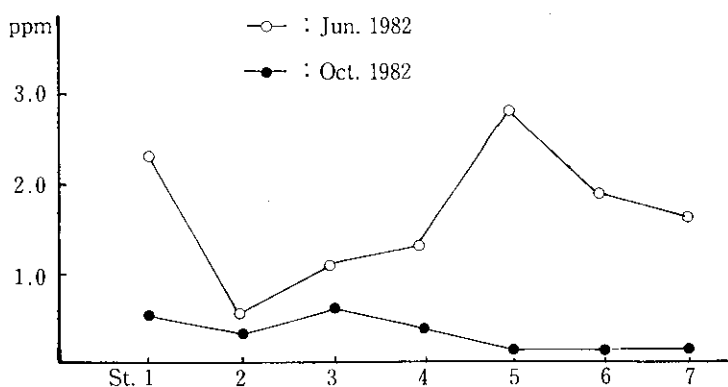


Fig. 3 Concentration of inorganic nitrogen (NH<sub>4</sub>-N + NO<sub>3</sub>-N + NO<sub>2</sub>-N) in the Kawatana River.

と、6月の方がBODで4倍、総リンで6.5倍、アンモニア態窒素で40倍、硝酸態窒素で7倍と高かった。一方、生活雑排水の指標の1つとされるメチレンブルー活性物質(MBAS)に関してはほとんど差がみられなかった。従って、水田からの流出水による影響であると考えられる。

## 2 大上戸川

### (1) 生物相の概況

今年度の調査で得られた種類は6月が42種、10月が40種であった。Fig. 4に各地点での目別種類数を示すが、St. 1の6月、10月および

St. 2の10月は20種以上の出現種がみられ、比較的豊富な動物相を示している。一方St. 2の6月およびSt. 3, 4では18種以下の出現種数で、特にSt. 4では貧弱な動物相といえよう。各動物群をみると、蜉蝣目では全地点で採集されたのはコカゲロウ属だけであった。St. 1の6, 10月およびSt. 2の10月とそれ以外では蜉蝣目の出現種数に明らかな差がみられ、前者が11~9種、後者が5~1種しか認められなかった。毛翅目ではSt. 2および3でコガタシマトビケラとギフシマトビケラの個体数が24~47と比較的多い他はいずれも少ない個体数であった。広翅目および楯翅目はSt. 1, 2でそれぞれ1種類のみが採集されているにすぎない。鞘翅目はSt. 1, 2で2~3種みられるが、St. 3, 4では全く採集されていない。双翅目ではユスリカ科幼虫が全地点でみられ、St. 2以下で

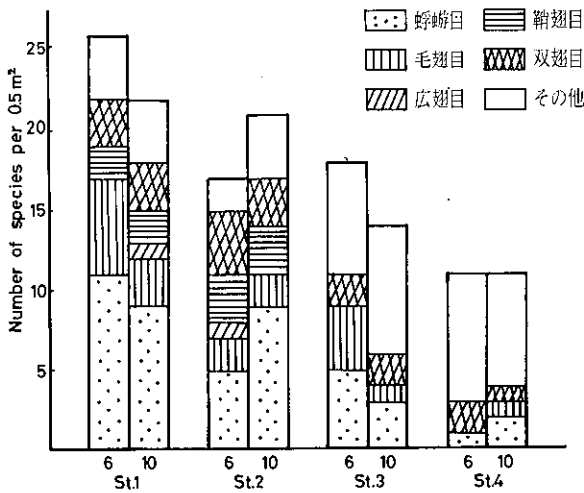


Fig. 4 Number of species of aquatic macro-invertebrates in River Daijogo

Table 5 The species in the order of number and the respective number proportion (%) to total in the River Daijogo.

地点	1982年6月	(%)	1982年10月	(%)
1	Atherix kodamai	10.9	チラカゲロウ	27.1
	コカゲロウ属	10.9	ユミモンヒラタカゲロウ	19.8
	シロタニガワカゲロウ	7.9	Diplectrona sp. DC	10.2
2	Antocha sp.	39.7	コカゲロウ属	31.1
	ユスリカ科幼虫	21.2	ユスリカ科幼虫	18.7
	コカゲロウ属	13.1	EBマダラカゲロウ	11.1
3	ミズムシ	47.9	ミズムシ	40.6
	カワニナ	14.0	ユスリカ科幼虫	28.2
	ナミウズムシ	10.1	コカゲロウ属	19.6
4	ミズムシ	72.2	ユスリカ科幼虫	53.5
	ユスリカ科幼虫	13.3	ピロウドイシビル	12.0
	ハバヒロビル	4.6	コカゲロウ属	11.7

は優占種の1つとなっている。昆虫以外の動物では、St. 3, 4で出現種の増加が目立ち、特にミズムシやヒル類に個体数が集中している。

(2) 優占種

Table 5に各地点での第1~第3優占種を示すが、St. 1とSt. 2以下では明らかな差がみられる。すなわち、St. 1では6月の第2優占種であるコカゲロウ属を除いてはすべて貧腐水性種であり、全群集に占める割合も30%以下となっている。一方、St. 2以下ではコカゲロウ属、ミズムシ、ユスリカ科幼虫、ヒル類などが優占的で、しかも第1優占種の群集占有率が30%を越え、特定種への個体数の集中が認められる。

(3) 汚濁耐性種の割合

各地点での汚濁耐性種の個体数および種類数が各群集に占める割合を Fig. 5 に示す。まず種類の割合についてみると、St. 1, 2では40%以内だが、St. 3, 4では50%以上となり、特にSt. 4では90%が汚濁耐性種である。また個体数では、St. 1および2の6月で汚濁耐性種の比率は40%以内であるが、St. 2の10月、St. 3, 4では70%以上となり、St. 4ではほぼ100%に達している。全体的傾向としては昨年度と同様で、下流域ほど種数、個体数と

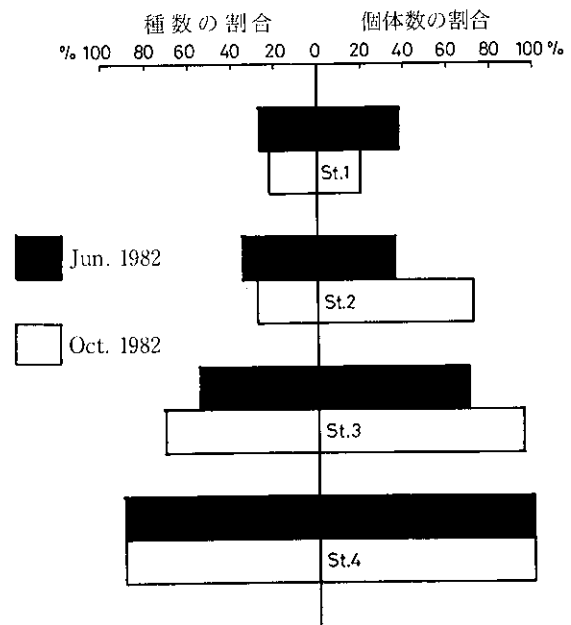


Fig. 5 Percentage of the number of "Tolerant species" to total number of species. (LEFT)  
Percentage of the number of individuals belong to "Tolerant species" to total number of species. (RIGHT)

Table 6 The values of the similarity index (Cλ) applied to two samples at all sampling point in the River Daijogo. (Left: Jun. 1982, Right: Oct. 1982)

	St. 1	2	3	1	2	3
St. 1						
2	0.24			0.28		
3	0.06	0.04		0.13	0.54	
4	0.03	0.08	0.86	0.11	0.56	0.67

も汚濁耐性種の全群集に対する割合が大きくなっている。

(4) 各地点間の群集組成の類似性

各地点間の群集組成の類似度を Table 6 に示す。6 月の場合、St. 1 および 2 は他地点との類似性が極端に小さいが、St. 3 と 4 では高い類似性を示している。10 月では St. 1 は 6 月と同様に他地点との類似性は小さいが、St. 2 では下流の St. 3, 4 とやや似た群集組成を示し、St. 3, 4 間はさらに高い類似性がみられる。全体としては St. 1 が他地点と独立しており、St. 1 と 2 の間が 200m 程度であるにもかかわらず群集組成の類似性がほとんど認められない。

(5) 生物学的水質判定

3 種の判定法による結果および総合判定結果は Table 7 に示す。St. 3 付近より汚濁域となり、St. 4 は  $\alpha$ -中腐水性水域となっている。

(6) 理化学調査結果

各地点における測定結果を Table 4 に示す。河川の水質は昭和 56 年度の結果と同じような傾向を示しており、

St. 1 から 4 と下流に従って汚濁が進行している。大村市の市街地に位置する St. 4 は DO が 4.6ppm と他の地点に比べて低く、一方 BOD は 4.0ppm と高い濃度を示している。さらに人為的汚染の指標とされるアンモニア態窒素は 0.37ppm, MBAS は 0.27ppm と他地点に比べ高い濃度であり、生活雑排水の流れ込みによるものと考えられる。

ま と め

川棚川, 大上戸川にそれぞれ 7, 4 地点を設け、昭和 56 年度にひき続き底生動物および水質測定調査を行った。その結果を要約すると次のとおりである。

(1) 生物相の特徴は、汚濁耐性種のコカゲロウ属にコカタシマトビケラが流域全体で優占的に分布し、しかも全地点間での群集組成が類似していることである。水質判定結果でも St. 2 以外は  $\beta$ -中腐水性と判定された。

川棚川は、昨年度と同様に河床が泥で覆われており、これは空業排水や水田からの流出水に起因すると考えられる。特に中流以下での水田からの流出水の影響については理化学的調査結果でも明らかで、春の田植時期には顕著である。

(2) 大上戸川の St. 1, 2 では水質判定結果は貧腐水性と判定され、特に St. 1 は問題はない。しかし、St. 2 は昨年同様に優占種の点では  $\beta$ -中腐水性である。また Cλ 値にみられるように、St. 1 と 2 は群集組成の類似性が非常に小さい。これらは St. 1 と 2 の間の碎石場からの細泥の流入と、St. 1 下方からの水田への取水による流量の減少が大きな要因と考えられる。St. 3 以下では有機汚濁的要素が多く、市街地の中心部に位置する St. 4 ではミズムシやヒル類が圧倒的に優位を占め、顕著な汚濁域といえる。

Table 7 The biological examination of water quality in the River Daijogo.

	地点	1	2	3	4
Biotic index	6 月判定	38 OS	25 OS	22 OS	10 $\alpha$ -ms
	10 月判定	37 OS	28 OS	14 $\beta$ -ms	11 $\beta$ -ms
Pollution index	6 月判定	1.36 OS	1.32 OS	1.88 $\beta$ -ms	2.57 $\alpha$ -ms
	10 月判定	1.23 OS	1.48 OS	2.22 $\beta$ -ms	2.41 $\beta$ -ms
優占種による判定	6 月	OS	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\alpha$ -ms
	10 月	OS	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\alpha$ -ms
総合判定		OS	OS	$\beta$ -ms	$\alpha$ -ms

参 考 文 献

- 1) 石崎修造, 中馬良美, 一瀬英親, 香月幸一郎, 吉田一美, 山田恭三: 長崎県衛生公害研究所報, 23, 49~55 (1981)
- 2) 津田松苗: 水質汚濁の生態学, 公害対策技術同友会, 東京 (1972)
- 3) Morishita, M.: Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. E. (Biol.), 3(1), 65-80 (1959)
- 4) 津田松苗, 森下郁子: 生物による水質調査法, 山海堂, 東京 (1974)
- 5) 津田松苗, 森下郁子: 淀川水系動物調査報告書, 4, 2~5 (1974)
- 6) 渡辺直, 原田三郎: 兵庫県公害研究所研究報告, 6, 7~13 (1974)

## 特別寄稿 [化学史・薬学史]

## ハインリッヒ・ビュルヘルの鉱水分析 (III)

——小浜温泉の本湯 (もとゆ) の泉温補遺——

中 川 昭 三  
関東化学研究所\*Analyses of Mineral Waters in Japan  
by Heinrich Bürger in 1827 ( III )Shozo NAKAGAWA  
Kanto Chemistry Research Institute

## Abstract

There is an analytical report of Japanese mineral waters by H. Bürger in 1827 other than his manuscript of it. It is kept by Ruhr University in Bochum, Germany.

H. Bürger had misunderstood the spring's temperature of "Obama" as degree of 90° Fahrenheit, which had not written in his manuscript of the report.

After fifty years later approximately, Geerts, A. J. C. had reported in his book that the spring's temperature of Obama is "a very hot" and "variable" based on his observations.

(See. Geerts, A. J. C.: Les produits de la nature japonaise et chinoise. Partie inorganique et minéralogique. p. 131. p. 147, Yokohama (1878))

CARON, Francis (1600–1673) had reported as concerned to Obama hot springs in 1636. Though its obvious name of Obama had not been described, but it is understood by his detailed descriptions, his visited area in Japan and the highest terrestrial thermal point in Japan.

We are able to understand that Obama had been famous for hot springs in the 16th century reported by Father Luis Frois (1532–1597) in his "History of Japan", too.

At last descriptions in the report, H. Bürger had noticed that the temperature of "Uresino" hot springs is not observed by Fahrenheit. But he had not corrected the error of the spring's temperature in Obama.

The hot springs "Tsimura" that had been written in "NIPPON" by P. F. von Siebold is his misunderstanding, or misprint to Jsimura, which I had mistaken also "Tsimura" for "Tamana" in the last report because of its change of the name and of very small scale. H. Bürger had written it clearly in his report as "Jsimura".

By the research from my visiting the state archives at Hanover in 1982, the document of H. Bürger's birth day is not original, but it had reproduced with miswriting in 1844.

I have found that H. Bürger had studied at the high school (Gymnasium) in Hameln and at the college of engineering (Univ. Mechanicus Apel), the Georg Augustus university at Göttingen before his registration to the college of mathematics at there. This fact based on not the copy from registered record and the register book from it, but the original one by the state and university archives at Göttingen.

\*横浜市戸塚区矢部町321-11-303 〒244

TEL. 045. 861. 5025



## はじめに

先に長崎県衛生公害研究所が「長崎県温泉誌 I」を刊行されたことは喜びに耐えない。また近く小浜の温泉誌を刊行される由であるので、前報の「ハインリッヒ・ビュルヘルの鉱水分析 II」<sup>1)</sup>において、なお不充分と思われる小浜温泉の泉温を中心として述べておく。

1982年の6月から7月にかけてフランス、ドイツ、オランダ、イギリスへ著者が資料収集の研究旅行を行った際、西独ルール大学東亜学部図書館で待望の「日本における鉱水の分析」の完全な報告書<sup>2)</sup>を見出すことができた。これによって彼が列氏(Réaumur)温度標示を知らなかったことがほぼ明らかとなったことを資料で示し、小浜の泉温が沸騰点以上であることを裏付ける、約50年経過後のヘールツ(Geerts, A. J. C.)の著書<sup>3)</sup>で明白となった。またケンペル来日以前の1619年に来日したフランソワ・カロン(François・CARON)が1636年に報告した中の「医療水」の記事にほぼ小浜と推定される沸騰泉があり、雲仙岳が噴火する前兆として高く噴上げていた。但しカロンの報告には小浜の地名を書いていないのが欠点ではあるが、通商地域が平戸と長崎に限定されていたので、彼の行動範囲などから推論する。

従来まで島原の乱以前の小浜温泉については不詳とされていたが、最近に訳著が刊行された「フロイス 日本史」第II、第III部からわかるように、小浜温泉が広く利用されていたことも付け加えた。

更に分析者ビュルヘルの誕生日についての既報の誤りや、少年時代についても少し判明した。しかも彼は、ハーメルン(Hameln)のギムナジウム(ドイツの中等教育の主流である。)を経てゲッテンゲン大学の数学科に入学登記する以前に同大学のアベル機械工学部で研究(労働とも訳せる。)していた事実をつきとめた。入学登記簿原簿の覚え書欄に僅か三行であるが、辛くも少年時代の履歴を見出した。説明の都合上、前報までの事と重複する点もあるが、その点は了承されたい。

正確な温泉誌の出現は、利用者のみならず諸科学の発展に与える恩恵は言うまでもないが、本稿はその目的の一端を化学史・薬学史の研究報告として、長崎県衛生公害研究所報に公表するのが最も適切であると信ずる。

## 1. ビュルヘルの鉱物関係報告書集一冊について

最初に御断りするが研究者の氏名は日・欧を問わず姓だけ示し、名前や敬称は省く。文献欄に詳細な氏名は掲げておいた。特に多く出るシーボルトとはヨルクヘル・ドクトル・ペーター・フィリップ・フランツ・フォン・シーボルトを指す。

ビュルヘルが上司に提出した報告書は数多くあるが、

一冊の稿本の大部分を占める程のものは数少ない。鉱水分析の報告書を含むこの大型稿本にはシーボルト筆の目録や日本人の筆に成るものを一部分含む。

小生の最初の報告「ハインリッヒ・ビュルヘルの鉱水分析」<sup>4)</sup>に引用したものは彼の草稿原稿で<sup>5)</sup>、これは板沢著<sup>6)</sup>の「シーボルト」に従ってライデン博物館から複写写真を得たものである。然し、草稿原稿には7泉の分析報告だけであった。九州地方の鉱水分析のすべてと、これに関係のある日本の鉱物や後に公表論文となった「日本の銅の製法」<sup>7)</sup>が大部分を占める。報告書のあちらこちらに鉛筆で×印が見られる。然しシーボルトの添削は見られない。かつてベルリンの日本研究所にあった事を示す鮮紅色のスタンプが押されている。現著者の知る限り、この稿本の中に鉱水分析の記事があると報告した人はなく、国会図書館東洋文庫のカード目録には副題の一部にAnalyse der Mineralwässer<sup>8)</sup>と記されているが最近のものと思われてカードは新しい。ルール大学の原本の請求目録には“Geologie. Meteorologie”として表示されている。シーボルト筆の巻頭の目録の第7番目になっているが稿本中の順序はシーボルトによるものと異っている。

鉱水分析の順序はI小地獄、II大地獄、III小浜、IV栃の木、V垂玉、VI地獄、VII湯の谷、VIII山鹿、(石村・平山を含む)IX小天、X殿湯(Tonoyu)<sup>9)</sup>、XI硫黄谷、XII嬉野(武雄を含む)となっている。

シーボルトの編著“NIPPON”<sup>10)</sup>と順序が異なるところはXとXIが逆になっているだけである。原稿の時に書いた一泉ごとの結語(Schlussbemerkungen)と言う語はこの報告書にはない。最後の「嬉野」を書いた時に初めて華氏温度計による泉温でない事に気付いている。その為であろうか「武雄」の為の用紙二枚が白紙で残されているのが印象的である。「武雄」の報告は「嬉野」の後に短かく述べてあるのに過ぎない。各泉の報告は一枚目に源泉の概況と性状を、二枚目に化学的特徴と泉質決定を書いている。

## 2. ビュルヘル及びヘールツによる鉱水分析報告書

## a) ビュルヘルによる小浜の鉱水分析報告書

前報までの草稿原稿と異なる点の主なものは次の如くである。ObamaをOohamaに変えた。源泉の説明で泉温90° Fahrenheit。——を追加して結んでしまった。この二つは失敗である。化学的特徴の記述では、9、の内容を全く変えた。即ち、「蒸発により、表面に顕著な食塩の皮膜を食塩臭と共に形成した。」と改めている。原稿では、「鉄青酸カリは、煮沸後冷却して濾過した鉱水に反応せず。」であった。また泉質決定の内容も次の様に書き変

えた。「この熱泉 (Diese heisse Quelle) は、この検査からこの水自体に溶解した硫酸塩及び塩酸塩を含み、それ故に塩類水に属さねばならない」。特に注目すべきは、源泉の説明で90° Fahrenheit と書いている一方、泉質決定のところでは依然として「この熱泉」の語を用いている点である。同一人物による矛盾した泉温の記述はヘルツの報告にもあり、(後述) 小地獄の泉温を129頁では沸騰点とし、141頁では「温度……？」とし、小浜でも「非常に高い温度」と書く一方、「温度……可變的」としている<sup>3)</sup>。原稿及び報告書を書いている時に時間的な経過が大きいと、しばしば起きる事である。

日本語の「温」の字は「暖かい」場合にも「熱い」場合にも「温泉」の用語の例のように不明瞭であるが、ドイツ語の場合の“*heiß*”は「熱い」であって、「暖かい」場合は“*warm*”の語を用いている<sup>11)</sup>。

#### b) ヘルツによる小浜の鉱水分析報告書

シーボルトの編著“NIPPON”の第一分冊が出版された1832年から約38年程した明治二年(1869)二月に来日したオランダの薬学者、ウトレヒト軍医学校の教官ヘルツ(Geerts, A. J. C. 1843-1883)<sup>12), 13)</sup>が明治11年(1878)に出版したフランス語の著書<sup>3)</sup>の第一篇「水」の

章の第19項に「温泉」が51頁分にわたって論文形式で収録されている。これは日本温泉誌とも言うべきもので、分析報告と適応症、ヨーロッパの該当泉を列挙し、北海道から九州までの地点数293、この中の約60地点、120泉の分析結果をまとめ上げた世界でも画期的な報告である。その中の約三分の一が「日本温泉 獨案内」<sup>14)</sup>として翌年翻訳出版され、更にその翌年「日本温泉考」<sup>15)</sup>として抄訳出版された。後者は他の著書の引用を多く含むので一種の編著である。原著出版の一年前に東京大学医学部教官となったマルチン(Martin, Georg)は彼の助手の筆頭で、その定量分析の結果を引用している。この著書がフランス語であった為と出版部数が少なかった為に、昭和17年の「日本薬報」<sup>16)</sup>で清水氏は「水」を目録の内容に掲げたものの「温泉」の訳書の原本がヘルツの他の二論文であろうと誤りの推定をした。幸いにも現著者は近くの横浜開港資料館のブルーム・コレクションの中に見つけた。地点番号第269号を一例として原文の写真を掲げる許可を得た。(拙訳) 島原半島にある小浜の鉱水(第269)

この温泉は島原湾の海岸に、長崎の近くの茂木村に相對して存在する。非常に奥底の深い源泉は時として高潮の間、海の水で浸される。源泉の湯は、露天に存在する

180

L'EAU.

**l'aide de réactions chimiques.** Du reste, on peut expliquer facilement cette opinion erronée par le fait de l'existence de nombreux dépôts de soufre pulvérulent que l'on trouve partout dans les environs du bassin.

Le *Ko-jigoku* où petit enfer est d'une dimension beaucoup moins considérable que le précédent, et se trouve à la pente méridionale du volcan, à environ 520 mètres au-dessus de la mer. L'eau a également la température d'ébullition et forme sur le sol rocailleux qui l'environne un dépôt assez considérable d'hydrate ferreux-ferrique, semblable à celui du bain d'Arima.

L'eau elle-même est claire, d'une odeur sulfureuse très faible et d'un goût astringent ferrugineux; sa pesanteur spécifique est de 1,010 à 22° C. Elle contient :

Chlorure de Sodium .....	quantité moyenne.
» » Potassium .....	néant.
» » Calcium .....	très-peu.
Bicarbonate ferreux .....	grande quantité.
Sulfate de chaux .....	quantité moyenne.
» ferreux .....	peu.

Elle doit être considérée par conséquent comme une eau ferrugineuse assez forte.

Les deux bains du *Wunsen-ga-daké* peuvent être administrés dans la chlorose. Il semble qu'ils aient aussi un bon effet dans les maladies de peau opiniâtres, car nous en avons vu des résultats surprenants, chez plusieurs malades japonais.

La disposition des piscines, la nourriture et le logement laissent toutefois beaucoup à désirer dans cet endroit qui est assez peu hospitalier.

#### Eau minérale d'Obama, dans la péninsule de Shimabara, (N° 269).

Ce bain se trouve juste à côté de la baie de Shimabara, vis-à-vis du village de Mogi, près Nagasaki. La source qui est très profonde est quelquefois, pendant les hautes marées, envahie par l'eau de la mer.

L'eau de la source est amenée à trois baignoires en pierre, qui se trouvent en plein air et qui ne sont recouvertes que

L'EAU.

181

d'un petit toit de chaume. Dans le village on trouve tout auprès du bain quelques auberges, où l'on est beaucoup mieux logé qu'au *Wunsen-ga-daké*. A la source, l'eau a une très haute température, mais dans les baignoires elle n'a plus que 38-43° C. Elle contient :

Chlorure de Sodium .....	grande quantité.
» » Potassium .....	peu.
» » Magnesium .....	beaucoup.
Sulfate de Chaux .....	»
» » Potasse .....	»
Bicarbonate de chaux .....	très-peu.
Acide carbonique libre .....	néant.
Brome { .....	{ trace à l'état probablement
Iode { .....	

Cette eau doit donc être considérée comme saline salée chaude.

#### Eaux Minérales de Hinago, dans la province de Higo. (N° 271).

A Hinago on trouve plusieurs sources d'eau minérale, 1° celle de *Matsu-no-yu*; 2° celle de *Shira-ishi-no-yu*; 3° celle de *Nishi-no-yu*; 4° celle de *Naka-no-yu*. Elles ont beaucoup de ressemblance entre elles quant à leur constitution chimique. Ce sont toutes des eaux chaudes simples ou neutres qui n'ont qu'une température modérée de 41-44° C. Elles contiennent très-peu de matières solides et n'offrent pas grand intérêt.

#### Eaux Minérale de l'île de Yesso.

Mr. B. S. Lyman, ingénieur des mines au Japon, nous a fait connaître la situation géographique d'un grand nombre de sources minérales de Yesso (1). Selon ce savant auteur, la plupart de ces eaux minérales seraient des sources sulfureuses; mais nous nous bornerons à reproduire seulement leurs noms,

(1) Cf. Preliminary Report of the geological survey of Yesso, Tokei, Kantokushu, 1874, p. 41 et les « Reports » de 1875 et de 1876 que ce savant et zélé géologue a publiés à Tokei, Kantokushu.

#### 資料 1 写真原文

(資料：横浜開港資料館蔵、ヘルツ著：Les produits de la nature Japonaise et Chinoise, 無機物と鉱物の部, (拙訳) Yokohama, (1978) から<sup>3)</sup>。)

石で出来た三つの浴槽に引湯され、それはただ茅ぶきの小さな屋根で覆われているだけである。村では温泉場のすぐそばに、何軒かの宿屋が見られる。そこでは雲仙岳にある小屋は非常に少ない。源泉で湯は非常に高い温度 (une tré haute temperature) であるが、浴槽の中では、もはや摂氏38度～43度以上にはならない。

水の成分は、

塩化ナトリウム……………著しく多量。

// カリウム……………少量。

// マグネシウム……………多量。

硫酸カルシウム…………… // 。

// カリウム…………… // 。

重炭酸カルシウム……………極少量。

遊離炭酸……………無し。

ブロム } …………… { マグネシウム塩と思わ  
ヨード } …………… { れる状態で痕跡。

この水は故に食塩温泉と見なされるべきである。訳註) 先に雲仙へ行った様に思われるが、論文形式で八年程経過して著書にまとめたから即断はできない。泉温は雲仙と同様に目測である。非常に高温である為に測定困難であったと解せられる。シーボルトの門人が小地獄で卵をゆでる実験をした事は秀れている。報告番号は九州を最後に書いた為で、実際は長崎に医学校教官として最初に来たから、雲仙・小浜が最初であろう。長崎医大に彼の分析報告が存在すれば明白となるが、これ以上期待はできない。成島訳の「日本温泉 獨案内」に「泉温……未詳」とあるが、原文から訳すと「温度……可變的」である<sup>17)</sup>。これは満潮時に水没する時と干潮時とでは温度が変化することを意味する。

それは浪打際に源泉が存在する為に一種の間歇泉(後述)である為である。上述の報告からわかる様にシーボルト・ビュルヘルが残した謎はヘルツが解決していたのである。原書がわが国で貴重書となっているので熱海、小浜などの欧州該当泉を訳しておく。

「ドイツのミュンステル・アム・スタイン (MUNSTER AM STEIN), ホンブルク (HOMBURG), ヴィスバーデン (WIESBADEN), クロイツナッハ (KREUZNACH), フランスのブルボン・レ・バン (BOURBONNE-LES BAINS) などの様なものである。」<sup>17)</sup>クロイツナッハは現在、西独第一の放射能泉に分類されている。ヘルツの報告について長く述べたのは彼こそ、シーボルト・ビュルヘルの報告を調べ、現地で調査した有能な薬学者で彼の定性分析の報告には、医学上の効能も添えられているので重要である。彼の晩年の分析報告書は定量分析である<sup>18)</sup>。ついでに記録上残っている日本温泉誌の元祖とも言うべきも

のは、明和四年(1767)の三宅著「本朝温泉雜稿」二巻である<sup>19)</sup>。日本全国の62泉の由来、治験、入湯法について述べているが、これには雲仙・小浜、その他の有名な温泉も含まれていない。それは近畿地方を中心としており、遠方の交通不便な地点が省かれている。それにしても一人でこれ程の著述をした事は注目に値する。

### 3. 本湯(もとゆ)の位置と泉温

本湯とは源泉の意味であるが、時代と共に浴場を意味したり<sup>20)</sup>、箱根湯本などのように温泉地名になったりしている。

小浜に於て入浴用に用いていた源泉は波打際にあった高温泉と海岸から少し奥に入った山際にある刈水微温泉の二箇所が知られていた。波打際のは「刈水」に対して、その周辺を「湯の崎」と呼んでいた<sup>21)</sup>。(補図1参照)

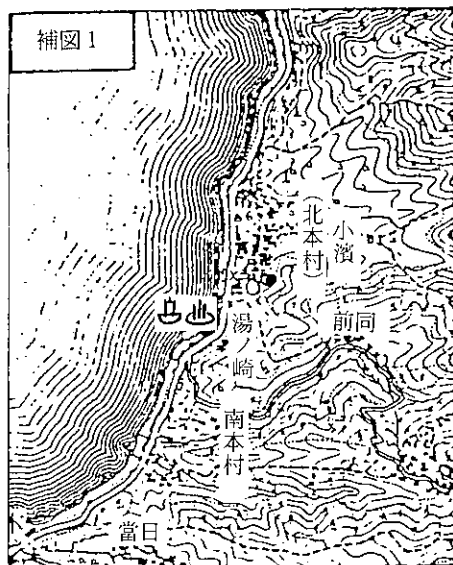
小浜温泉の由来について信頼のおけるものは石川著の報告である<sup>22)</sup>。また源泉の総合的な調査が昭和29年に行われ、報告がある<sup>23,24)</sup>。また長崎県衛生公害研究所が明治時代から引継いで来た多くの資料は第二次大戦の戦災で失ったものの、戦後の分析資料が充実されている。前報でその一部を引用した<sup>25)</sup>。

小浜温泉の古い時代の状態は従来まで未詳とされていたが、最近になってルイス・フロイスによる「日本史」の続篇(写本)が発見され、その日本語訳が完結し、島原の乱以前の小浜及び小浜温泉の浴用利用が僅かながら書かれている<sup>26)</sup>。元禄年間に来日したケンペルの小浜温泉の記事は前報で述べたが、彼が後述のカロンの記事を参考にしてしている事は各所に見られる。著書の題名もそうであるし、海岸にある小浜温泉を稀な存在として叙述したのもその一例である。小浜の地名を書き落さず、源泉の様子を簡潔に書き、著書全体に誤りが少ないのがケンペルの良い点である。

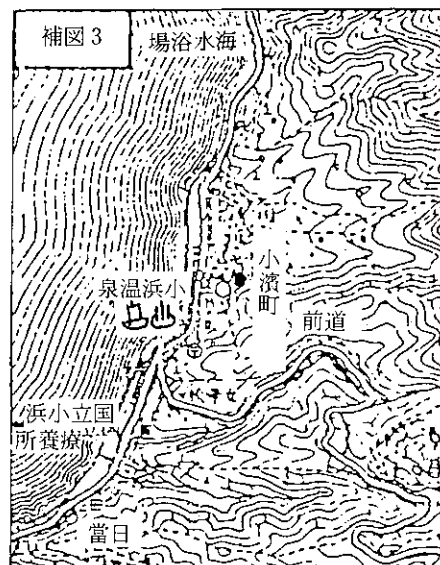
これに反してビュルヘルは“minder heisse Quelle”「小さな熱泉」と書いたが“minder”(劣等級で、小さな、劣った……など)というまぎらわしい語を用いている。ケンペルは“klein”を用いた。説明が少し複雑になって来たが本稿の核心である。ビュルヘルは第12番目の「嬉野」に至って温度計が華氏によるものでない事に気付いている。次の資料2の写真で「84°Th.」と判読できる<sup>28)</sup>。

これは一旦74を書いて84にした形跡が見られる。彼自身の入浴体験から華氏74度では低過ぎたからである。シーボルトによると列氏74～75度<sup>27)</sup>(註)約摂氏92.5～93度で現在の測定記録とほぼ同じ。<sup>28)</sup>である。

Th. は Thermometer (温度計で)の略語のつもりらしいがドゥデンの大型辞書にもこの略語は見られない。彼



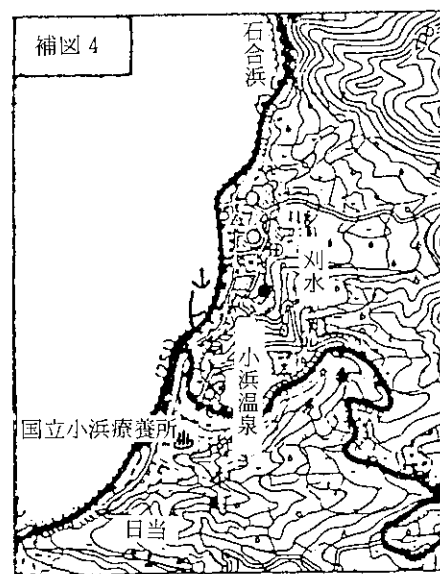
補図1 小浜〔5〕小浜(明33測)



補図3 小浜〔5〕肥前小浜(昭25応修)



補図2 小浜〔5〕肥前小浜(大15修)



補図4 小浜〔5〕肥前小浜(昭46編)

### 図1 小浜温泉地図〔文献21〕の補図を拡大

註) 補図1～3の海岸に舟の右に温泉マークのある箇所が湯ノ崎の源泉で、神社と寺のマークのある箇所が刈水微温泉の近くである。

は自分の署名に於ても来日当初は Dr H Bürger と読めるように書いていたが、シーボルト事件以後は D H Bürger としか読めないように書いている<sup>29)</sup>。

これはユダヤ系ドイツ人であった為に起因するであろう。

ケンペルの述べた浪打際の源泉の位置は、明治42年刊の「登山記念 温泉小浜案内記」に「葛(つた)屋が上等湯の北二十間、角(すみ)屋が上等湯北隣り<sup>30)</sup>とあり、上等湯は本湯の存在した位置<sup>31)</sup>のすぐそばであるから、調査-15号泉の南にある埋没源泉<sup>32)</sup>が最有力である。結局「小浜」の泉温(厳密には湯の崎の小浜温泉の泉温)についてケンペルは省いたが、先述のヘルツの報告で沸

騰点であり、明治19年刊の「日本鉱泉誌」に於ても華氏二百一二度(摂氏100度)であることは明らかである<sup>32)</sup>。次に述べるカロンの「医療泉」(または鉱泉)の記事は、百パーセント近い確率で小浜温泉であると推論できる。また島原の乱以前のルイス・フロイスの記事もあるが、単に人々が小浜温泉を浴用として利用していた程度のものであるから、泉温についての詳細は明らかではない。将来彼の目録にある「日本六十六国誌」「日本総論」の写本が発見されると更に小浜温泉についての詳細が書かれていると思われる。むしろ「湯ノ崎」の地名が何時の時代から用いられ、その由来を調べた方が高温の程度を知る事ができるであろう。

## Landschaft Hizen

## XII

## Uvesino

Diese heiße Quelle findet sich im Flecken Uvesino in der Landschaft Hizen 18 japanische Meilen von Nagasaki. Das Wasser welches hier aus einem Felslager nicht weit vom Ufer eines kleinen Flusses hervorquillt, sammelt sich aus dem sandigen Boden beständig Blasen auswerfend zum Vorschein kommend, in einem kleinen einige Fuß tiefer liegenden Behälter, von woraus dasselbe in dem sich dabei befindendem Badehaus neben zweckmäßig eingerichteter Badeanstalt geleitet wird. Die Fassung des Behälters ist mit einer dünnen Decke Kohlensäurehaltig / Kalkhaltig / unter / bedeckt und die Atmosphäre über den Spiegel mit einem schwefeligen Geruche / nicht schwefelwasserstoffartigen / angefüllt.

Die Temperatur des frisch hervorquillenden Wassers bleibt fest  $84^{\circ}$  Th. / im Monate Februar /

## Eigenschaften des Wassers

Farbe: Vollkommen mit Unterschieden vom gewöhnlichen Wasser

Durchsichtigkeit: Vollkommen klar und durchsichtig

Geruch: Schwach schwefelich

Geschmack: Etwas süßlich im Saßgeschmacke

Spezifisches Gewicht = 095.

Chemische

[拡大] fest  $84^{\circ}$  Th. / im Monate Februar /

## 資料 2 鉱水分析Ⅺ. 嬉野(部分)

[国会図書館東洋文庫別館蔵の反転写真から]

## 4. カロンの「医療泉」の記事について

フランソワ・カロン(1600-1705)は日本歴史で有名な浜田弥兵衛事件や島原の乱の時に商館長クックバケルの通訳をし、将軍徳川家光に謁見した事で知られている。

彼はケンペルの様に高等教育を受けた人ではなく、1619年に料理人手伝の名目で来日する機会を得た。この年は既に蘭・英の通商地は平戸と長崎に限定されていた。然し完全な鎖国ではなく彼の場合、徳川家光に献上した銅製の大燭台(現在、日光東照宮にあるもの)が気に入られ、その後に温泉で静養する機会もあった<sup>39)</sup>。彼は1636年にバタビア商務総監フィリップ・ルカスから与えられた31項目の日本に関する問の返答の中に「医療泉」(或は鉱泉)の記事を書いた<sup>39)</sup>。これはその後1645年にオランダで出版され、各国語に訳された。現著者の読んだものは1671年刊の英語版第II版と1935年刊のボクサーによる復

刻版及び幸田訳の日本語版である<sup>39)</sup>。全く動物的感覚を用いて体験したことを詳しく述べている。幾つか訪れた温泉の中で二例を挙げているので、その部分を拙訳する。(英訳本<sup>33,34)</sup>より)

## 治療泉

「日本人は多くの病気の治療に適した数多くの治療温泉を持っている。そしてそれらの目的に効果的である。あるものは硫黄水で、あるものは銅の味がし、また別のもは鉄や錫、アルミニウム、その他の金属や鉱物の味がし、これらの特質はその鉱水が通過することに関係する。私はこれらの泉を見てきた。……」(中略、以下第一例)この第一例は小浜にある刈水微温泉と思われるが、今のところ明瞭ではない。第二例が湯の崎にある小浜温泉と推定できる。それは次の詳細な描写、カロンの行動範囲が制約されていた事、日本でも稀な超高温泉である等の事から推論できるのである。

「……私は別のもを海の近くの山の麓に見て来た。そこは時々、海の水となり、普通は24時間に二回だが、その満潮は一時間以上は続かないものだった。風が東へ強く吹く時、温泉水の噴出は三度、時には一昼夜に四度ある。この温泉水は岩の坑から湧き出て、巨大などっしりとした大変重い岩で蓋がされているので、湧出時が来ると温泉水が強い風の様なものと一諸に非常な量で地上に飛び出し、

これらの岩は激しく揺れ動き、水流はほとぼしり出て、三及至四尋の高さに物凄い音をたてて噴き上げる。それは大砲の音か、大河にかかる滝の音に等しい。この温泉水は非常に熱く、普通の水ならば、その高さにまで沸騰するのは不可能である。この温泉水が落ちるところのものは何物をも干上らし、他のどの温泉水より三倍の時間も放置される。この井戸は損害を与える懸念があるので壁で囲まれており、小さな導管で近くの家へ、その流れを導水し、そこで浴場の手段を取って総ての病や不快の治療に用いられる。」

これも湯の崎にある小浜温泉とする理由は次の事からである。

- ① 山の麓の海岸にあり、かつ沸騰点の自然湧出泉は次の地点である。小浜、別府、熱海を含む伊豆半島東海岸。
- ② これに間歇泉の特徴を持つ熱泉は、自噴していた頃

の熱海・大湯と小浜・湯の崎に絞られる。ケンペルの記事には高く噴き騰げていた事実が書かれていないが、明暦三年（1657）の雲仙岳の噴火で噴き騰げの圧力が失われたと解せられる。熱海の大湯間歇泉も関東大震災で自然に噴き騰げる力を失った。前述のヘルツの報告にある「温度……可變的」は一種の間歇泉を意味し、明治・大正時代の報告に小浜が間歇泉とある<sup>36)</sup>。

- ③ 「風が東へ吹く時、……」(原文: when the wind blows East) の部分は小浜の場合、沖から波打際にある噴出源泉に向う風で効果的であるが、熱海の大湯の場合方向が逆である。幸田訳の東風は誤りである。
- ④ 熱海は参府旅行のコースから外れる上、大変な遠回りとなる難所である。
- ⑤ “it sings” の singe は「焦がす」の語義であるが、対応するオランダ語“(ver) schroeien”には「干上らす」「干からびさす」の語義があり、岩石や金属には「焦がす」では不相当であるので「干上らし」と訳した。幸田訳は「その落ちる所では(毛織であつてもリンネルであつても)何物をも焦がし、……」と( )内の語句を英訳本以外に加えている。いずれにしても焦げる程に熱い温泉は、摂氏百度以上の食塩水で現在の小浜温泉は、これに該当する。

一秒当りの熱エネルギーは小浜  $57 \times 10^6 \text{ cal/sec}$ 、別府  $37.3 \times 10^6 \text{ cal/sec}$ 、熱海  $22 \times 10^6 \text{ cal/sec}$ 、となっており、熱量は別府の1.5倍で小浜は日本一の高熱地帯となっている。かつて小笠原諸島の硫黄島が階級VIIの世界的高熱量であった<sup>37)</sup>。

問題となる「三及至四尋の高さに噴き騰げる。」記事は②で説明したが、寛政四年(1792)の眉山の大崩解によって、蓄積されていたエネルギーが解消された今日でも間歇泉の性質が残っているのだから、カロンの執筆当時に噴き騰げていたのは、むしろ当然である。唯一つ、温泉地名が書かれていないので現著者は小浜と断定する事を控える。

彼の報告書に温泉地名がないのは忘れたと言う理由の他に、浪打際の温泉の付近を「湯の崎」と呼んで近くの「刈水」と区別されている経緯もある。これは和歌山県の白浜温泉がほぼ明治時代まで「湯の崎」とか「鉛山」が通称であったのと同様である。

## 5. 自然環境の改変

小浜温泉が現在の様な温泉町に発展したのは、明治28年に海岸の埋築工事を湯町の富豪本多家が官の命を受けて始めてからの事である。これによって旧観を一変した<sup>38,39)</sup>。

昔の海岸線は埋立によって人家が建ち、それでも道路

に面した旅館の反対側(西側)は海であった。埋立工事と並行して掘削泉による新しい噴泉も出現し、本湯の泉温は低下をたどる事になる。明治42年で摂氏68度、同44年に66度、大正4年1月5日には摂氏38度にまで低下している<sup>36)</sup>。

この頃に刊行された著書<sup>40,41,42,43)</sup>から第二次大戦で長崎県衛生研究所が失った分析資料も大略復元できる。それらによると新湯は噴騰湯(ふきあげゆ)の事であり、大週期20秒、小周期1秒の間歇泉である。別に1時間から30分の周期を持つ間歇泉もあった。上等湯は殿様湯や士族の入浴した入徳湯と推察され、六等の五厘湯は一般客の大衆浴場の一つである。

本湯は大正初期まで沸騰湯と書かれていた<sup>40)</sup>。それにしても次々と新しい泉名や浴場名が出て来るので、本を読んだぐらいではその位置はわからない。

古老の話では、明治時代に本湯の温泉水は手押ポンプで汲上げていたとの事である。(長崎県衛生公害研究所、山口科長の調査による。)本湯は波打際でなくなり陸上になっている。ケンペルやシーボルトの著書を読んで来日した外国人が波打際の温泉が無いので、狐につままれたようになるであろう。現著者自身が二年程前まで狐につままれた感がしていた。人工掘削泉の出現で本湯に噴上げていた圧力が低下し、海水の流入によって泉温が下り、ついには使用不能となって埋没されたものと推察される。比較的最近に出版された「日本鉱泉誌」<sup>44)</sup>に小浜温泉が書かれていないのは衛生試験所の古記録が焼失した<sup>45)</sup>為もあるが、明治19年刊の「日本鉱泉誌」がすっかり古文になって読み難くなった為でもあろう。

## 6. 研究者の誤解の記事

たとえシーボルトや医学者の呉のような学識の高い人でも多くを書けば誤りも多くなる。この両者の著書を重視した為、現在まで小浜温泉について誤りが伝えられているのは残念である。その一つが上述の泉温であるが、呉がフランス人病(性病)をあたかも鎖国中にフランス人が日本の温泉に入浴した記事にした<sup>46)</sup>のは残念である。現著者も別の訳書<sup>47)</sup>で最初に読んだ時は事実であるかと思つた程である。然し訳文全体が原書と異なっているので程なくそれらが誤りである事は判明した。呉訳の「温度やや低き小濱の湯に浴して後……」はドーム本を訳すと「……穏やかに治療を始める。」となり、ショイヒツェル訳の英訳本からは「彼は〔作用や硫黄の臭が〕それ程強くない、数リーグ離れた小浜と呼ばれる他の温泉場で治療を始めなければならない。……」と訳せる<sup>48)</sup>。〔〕内は現著者が補った語句で、これは同著の少し先の雲仙温泉で用いた語句「硫黄の臭が非常に強い」に呼応して

Aso-Berg  
Vulkan in der Landschaft Higo

VIII

Jamaga

Jamaga, Jsinuta und Hirafama sind minder heisse Quellen in der Landschaft Higo nicht weit vom Asoberg gelegen, welche von den Japanern zum Baden als Heilmittel gegen verschiedene Krankheiten benutzt werden. Diese drei Quellen liegen nicht weit von einander und ihre Bestandtheile sind auch nahe genug um dieselben...

Eigenschaften des Wassers

Farbe: Nicht unterschieden vom gewöhnlichem Wasser  
Durchsichtigkeit: Vollkommen klar und durchsichtig.

Gesuch Keinem

Geschmack Keinem

Spezifisches Gewicht = 1024 f 0 + 324 f

Chemische

資料 3 鉱水分析VIII. 山鹿

(国会図書館東洋文庫分館蔵の反転写真から)

書かれたからである。呉博士のケンペルの温泉の記事の訳文はドイツ語初級程度のもので見当外れの事が書かれている。

シーボルトは外国人であるから、人名・地名の誤りをするのは、やむを得ないが現代の訳者が一昔前の訳文の誤りを墨守している<sup>49)</sup>。註) 固有名<sup>の</sup>の山家、千村、岩川、堂の湯はそれぞれ山鹿、石村、硫黄川、殿湯である。

シーボルトはビュルヘルの書いた Tonoyu を Dōno ju (Tempelbad)<sup>10)</sup> (S.59) と書き換え、呉は「即ち寺の湯」と誤解した。殿湯は無色、無臭の貴人の湯の意である。ここで現著者も前報で Tsimura を玉名 (Tamana) であるとした事を御詫び訂正する<sup>50)</sup>。これはビュルヘルの鉱水分析報告書の文字を見て直ちに気付いた。Jsimura (いしむら) であった。石村温泉<sup>51,52)</sup> は昭和10年の文献<sup>53)</sup> 以後には見られない忘れられた温泉地であり、偶然にもローマ字の語頭・語尾が同じである玉名が近くに存在した為に誤った。「石村」はビュルヘルの報告年より、その発見年が一年遅れているが<sup>54)</sup>、明治初年の「由来」の調査記事は不正確なものである。資料3の写真の文字が示すように当時、石村温泉が存在した<sup>55)</sup>。

シーボルトは自負心が強過ぎて身近なヨーロッパ人から反感を受けた事が伝えられている<sup>56)</sup>。どの様な大学者でも誤りはある。従って彼等を尊敬ばかりしては「あばたも笑窪」となり、傾倒者は井戸の中の蛙に終り、学問及び社会の進歩はあり得ない。

7. ビュルヘルの誕生日と少年時代

ビュルヘルの誕生日と少年時代について今回の調査旅行で判明した事を記す。

ハノーヴァー古文書館にあるユダヤ人関係の登記簿<sup>56)</sup>を調べると、成程ステーニス・クルーゼマン女史の報告したように1806年1月20日生まれと記録されている<sup>57)</sup>。現著者はしばしこの書類を見つめて贋作である事に気付いた。つまり彼が生まれた頃、間もなく登記された時のものではないのである。

まず次の様になっている。現物の複写の転載の許可を得ていないので活字で説明する。

左側の父母の欄は父は既に死亡しているので母の名前の欄に

Wittwe Samuel Bürger (サムエル・ビュルヘル未亡人) geb. Eva Meyer (実家の姓名 エヴァ・マイヤー) とあるだけで父の

名前の欄は空白である。

次に右側の表を見ると、

まず第一に、7 März 1773 は左側の表の母の誕生日である。従ってステーニス夫人の記事：“... as seventh of ten children ...”<sup>36)</sup> (十人の子供の七番目) は誤りである。

第二として出生した順であるべきものが Henriette と Therese が入れ替っている。

第三として、これは同一人が一度に書き上げた筆跡で戸籍謄本ではない。この事をハノーヴァー古文書館のヤイトナー博士 (Dr. K. Jaitner) に尋ねると暫く調査の後、現著者の予想どおり、「残念ながら、これはオリジナルではない。」と言って参考資料の複写フィルムを作成した時に同館が刊行した著書<sup>58)</sup>を見せてくれた。これによると1843年のハノーヴァー王国の公告に従って、誕生日、婚姻、死亡日の表をユダヤ教会長が提出したもので1844年6月1日に書き直したものであった。従ってこれは戸籍原簿でなく住民票に相当する。しかも前述の様に信頼の出来ないものである。

一方に於てハーグの中央公文書館にある記録を既に確かめて来たが、ビュルヘル自身による提出書類に従った

表-1 ユダヤ人登記簿からビュルヘルの兄弟姉妹

〔複写不鮮明〕 (出生地)	Tag der Geburt (出生日)		(子供の名前) Namen des Kindes (即ち) und zwar		(備考) Bemerkungen
			(男子) des Knaben	(女子) des Mädchen	
Hameln	7 März	1773		Sophie  Henriette Therese Bertha  Julie Caroline Theodora	
	3 Aug.	1796			
	25 Juni	1798	Salomon		
	8 April	1803			
	7 Juli	1802			
	5 Septbr.	1804			
	20 Janr.	1806	Heinrich		
	14 Febr.	1808			
	29 April	1810			
	14 Juni	1814			
	〔以下空欄〕				

ものであり、1804年2月29日と全く異っている。その上父母の名前も異なる。父：Johan Friederich 母：Elise (父ヨハン・フリーデリッヒ、母エリゼ)である<sup>60)</sup>。これは故マクレーン教授の報告にもある<sup>60)</sup>。シーボルト側のケルナーの報告でも、1804年生れであるのは前報に書いたとおりである<sup>61)</sup>。欧州ではグランゼコール(仏の高等教育制度)の入学年齢に下限がないのは現在もそうであるが、当時の大学でも15歳で入学登記し得たとする説は根強い。その例である文献も存在する<sup>62)</sup>。然しステニス・クルーゼマン女史の根拠とした前述の住民票がすこぶる貧弱なものであるから、ユダヤ人の戸籍謄本の所在がわかるまで本人自身による誕生日を強調しておく。

次にビュルヘルの出身ギムナジウムの名前でもわかればと思ってゲッチンゲン大学を訪れ、大学及び州立古文書館でまえがきに少し述べたように、彼の少年時代の事が判明した。最初に閲覧したのは筆記されたもので<sup>63)</sup>、これは前日に大学図書館に架蔵されていた印刷された本と同じ内容であった<sup>64)</sup>。今までの研究報告はこれらに依っている。そこでこの稿本がオリジナルかと司書のブリュンズ夫人(Frau Brüns)に尋ねると、原本は別にあつて館長に鍵を借りる必要があり、その管理人を紹介して下さった。然し彼に尋ねても、そこでは現在の大学生の入学登記などの事務をしているだけで百六十年も前の書類は関知しないと断わられた。他の学生課の人も同じ返事で、写本で充分ではないかとも言われ、気を落して次の訪問地ヴィスバーデンに向うべく大講堂を出た。数十歩程歩いて先程の古文書館の横丁まで来た時、後ろ髪を引かれる思いで立ち止り、思案の末もう一度ブ

リューンズ夫人に事の次第を話すと、しばらくして待望の入学登記簿原簿を持って来られた。そして写本にない覚書欄に三行だけ何か書いてあると指摘され、即座に略語及び筆記体をブロック体で書き出し解読して下さった。遂に小生の執念が結実したのであった。それは次の如くである。

## Bemerkungen

g. z. v. Hameln u dem Univ. Mechanicus Apel allhier, bei dem er zuletzt gearbeitet<sup>65)</sup>.

註) g. z. v. : zeugnis vom Gymnasium.

allhier : ここ即ちゲッチンゲン大学。

(拙訳) ハーメルンのギムナジウムとここゲッチンゲン大学アペル機械工学部の証明書、彼は終局的にそこで研究した。

覚え書は略式外交文書であるから上記の証明書が存在する事を示す。(未発見)天文学科に登録した際の一次資料に変わった事は見られない<sup>66)</sup>。アペル機械工学部は100年程前に独立してハノーヴァー工科大学となっている。従ってゲッチンゲン大学には工学部が現在もない。喜び勇んで再びハーメルンを訪れた。(小生はパリ大学、ハーグ、ライデン、ルール大学の調査の後、一旦バート・ピルモントを拠点にハーメルン、ハノーヴァー、レムゴーでビュルヘル及びケンペル関係を調べていた。)然し町の人達が「古い高等学校」(アルテ・ギムナジウム)と呼ぶシラー・ジム(Schiller Gym.)は丁度夏期休暇に入って誰も居なかった。旅費も残り少なくなったので、次の調



査予定地、ヴィスバーデンに向った。(ピルモントと同様に温泉を体験するのが目的と空港に近い。)彼の少年時代の一面を知る事が出来、然も後年に彼の母が「機械いじりの好きな私の若い方の息子…」<sup>67)</sup>、…Mein jüngster Sohn, ein Mechanicus, …“と言った言葉と一致した。また高橋景保と交渉のあった事も肯けた。彼の入学登記簿原簿の複写写真は現著者の帰国後、ゲッチンゲン大学総長の許可を得て郵送された。

### 結 論

- (1) ビュルヘルの九州の温泉水の分析報告書が彼の草稿原稿とは別に存在した。これはシーボルト編著の„NIPPON“に記されたものの資料であり、原稿に見出せない「湯の谷」,「山鹿」,「石村」,「平山」,「殿湯」,「硫黄谷」,「嬉野」,「武雄」の分析報告をも含む。
- (2) 「小浜」に関しては、原稿でObamaと綴ったのを報告書でOohamaと変更し、原稿で泉温の表示をしなかったのを華氏90度と書いた為にシーボルトに受け継がれて今日まで混乱の原因を作ってしまった。また原稿の「鉄水」を「食塩水」(或は「塩類水」)と変更した。これは妥当な泉質決定である。
- (3) ビュルヘルの報告の後、約50年程して刊行された明治11年のヘルツの分析報告では「小浜」の泉温は「非常に高温」,また「可変的な温度」となっており、潮の干満によって起る間歇泉を意味し、明治・大正年間の研究報告でこれが実証されている。また1636年にカロンが報告した「医療泉」には小浜の地名に欠けるものの詳細な源泉の描写、彼の行動範囲、沸騰点にある食塩水、間歇泉、噴騰泉などの理由から小浜と推論する。
- (4) ビュルヘルは最後に記した「嬉野」の記事で84° Th.と書き、自己の入浴経験から初めて華氏温度計による泉温でない事に気付き、華氏と表現する事を止めた。
- (5) 従来から「小浜」の記事に内外の研究者が誤報を書いて来たのは残念である。現著者も前報でJsimuraをTamanaと推論したが、ビュルヘルの報告書から忘れられた温泉地、石村(Jsimura)が正しいと判明した。石村は現在山鹿市に併合されている。
- (6) 小浜温泉は島原の乱以前の事が未詳であるとされて来たが、「フロイス・日本史」によれば温泉地として利用されていた事が明らかである。
- (7) ハノーヴァー古文書館にあるユグヤ人登記簿は1844年に書き写された誤記の多い写本である。従ってビュルヘルの誕生日をこれに基づいて1806年1月20日とし難い。むしろハーグの古文書館の記録により1804年2月29日とし、父ヨハン・フリーデリッヒ・ビュルゲル、母エリーゼ・マイヤーとするのが妥当である。
- (8) ゲッチンゲン大学の入学登記原簿に今まで研究発表

されていない彼の少年時代の覚え書(Bemerkungen)が存在し、これによると彼はハーメルンのギムナジウムを卒業し、ゲッチンゲン大学のアペル機械工学部で研究した。これが同大学の数学科に入学登記する前の履歴である。彼の母が後に「機械いじりの好きな、私の若い方の息子…」と言った言葉を裏づける。

### おわりに

出来るだけ簡潔に書くつもりであったが、つい長くなった。帰国後、健康を害し報告が遅れた。前報に少し述べたビュルヘルの茶に関する報告について書く事が出来ないので彼の署名と関連するその報告書の所在を文献欄に示した。彼の鉱水分析の中で長崎県以外のものは今回も省略した。文献の引用は大旨一箇所ずつであるが重要なものはこの限りではない。約六箇国の資料に亘ったがフロイスの写本の複写は入手し難いので、松田・川崎訳のものを全面的に信頼した。多くの方々のお世話になったが紙面の都合もあるので次の方々の御教示に特に御礼申し上げ、御芳名を研究調査の順に記し謝意とする。

ギー・ガニヨン氏 (M. Guy GAGNON) パリ第七大学、ホルサイス教授 (Prof. Dr. L. B. Holthuis) ライデン博物館、アルカディオ・シュワーデ教授 (Prof. Dr. Arcadio Schwade) ルール大学、ホルスト・ハミツチュ名誉教授 (Prof. Dr. Horst Hammitzsch) ルール大学・西ドイツ連邦共和国日本語学最高顧問、クラウス・サイトナー博士 (Dr. Klaus Jaitner) 州立ハノーヴァー古文書館司書、ギュンター・ベール博士 (Dr. Günther Beer) ゲッチンゲン大学無機化学研究所、アンネリーゼ・ブリュンズ夫人 (Frau Anneliese Brüns) ゲッチンゲン大学及びニーダーザクセン州立図書館司書、ノルベルト・ケンプ教授 (Prof. Dr. Norbert Kamp : Rector) ゲッチンゲン大学総長、松本高次氏 佐賀県衛生研究所、浜野敏一研究員 長崎県衛生公害研究所、山口道雄博士 同所衛生化学科長、寺田精介博士 同所所長、甘露寺泰雄博士 財団法人・中央温泉研究所第一部長、小野慎一博士 大阪府立大学名誉教授、中村和人編集委員長 長崎県衛生公害研究所。

### 参考文献

- 1) 中川昭三：ハインリッヒ・ビュルヘルの鉱水分析について (II), 長崎県衛生公害研究所報, 21, 93~106 (1980)
- 2) Heinrich Bürger : Analyse der Mineralwässer, Geologie. Meteorologie, J I 141, (Sieboldiana No. 141) [一次資料]  
ルール大学東亜学部蔵, 報告年は (1827)

- 3) Geerts, A. J. C. : Les produits de la nature japonaise et chinoise. Partie inorganique et minéralogique, p. 100~150, Yokohama (1878), [横浜開港資料館蔵, H-VIII-88]
- 4) 中川照三: ハイニンリッヒ・ビュルヘルの鉱泉分析, 蘭学資料研究会研究報告第325号, p. 1~16, (1977)
- 5) Heinrich Bürger : Analyse der Mineralwässer, (原稿) [一次資料]  
オランダ国立・ライデン博物館蔵, 報告年 (1827)  
註) これには彼自身の署名がなく前半の部分である。筆跡及び内容からまぎれもなくビュルヘルのものである。
- 6) 板沢武雄: シーボルト, p. 81 吉川弘文館 (1972)
- 7) H. Bürger : Eene beschrijving der japansche kopermijnen, en de bereiding van het koper, p. 1~28, Bat. Gen. K. & W. 16, (1836)
- 8) H. Bürger : The reproductions of Ph. F. von Siebold's works in „Japaninstitut zu Berlin“, XVII-1-B-6, II-4a  
国立国会図書館東洋文庫分館蔵, (1936)
- 9) 伊藤祐一: 霧島温泉群の泉温と pH, 温泉科学, 5 (2), (1952)
- 10) Bearbeitet von Ph. Fr. von Siebold : NIPPON, Bd. III . S. 58, Leyden (1852)
- 11) Engerbert Kaempfer : GESCHICHTE UND BESCHREIBUNG VON JAPAN. Aus dem Originalhandschriften des Verfassers herausgegeben von C. W. DOHM. Bd. I. S. 121~122, Lemgo (1777-1779)
- 12) 清水藤太郎: 日本薬局方草案者ゲールツ先生, 日本薬報, 16(3), p. 2, 日本薬報社 (1941)
- 13) 清水藤太郎: 「日本薬学史」, 薬学年表 p. 511 (ヘールツの記事; p. 123, 284~286, 333, 425, 426, 435, 511~516, 519, 521) 南山堂, 複製版 (1971)
- 14) ヘールツ著・成島謙吉訳, 林洞海校閲: 日本温泉獨案内, 島村利助書林 (1879), 転載雑誌「温泉」36, (8), (9), (10), (財)日本温泉協会 (1968)
- 15) ヘールツ著・桑田知明抄訳: 日本温泉考, 桜水舎・丸善・島村利助書肆 (1880) 国会図書館及び国立公文書館蔵
- 16) 清水藤太郎: 蘭人ゲールツ先生の著書, 日本薬報, 17(1), 12~13, 日本薬報社 (1942)
- 17) Geerts, A. J. C. : Les Produits . . . (前出) p. 130
- 18) Geerts, A. J. C. : The mineral springs of Ashi-no-yu in the Hakone mountains, Transactions Asiatic Society Japan, vol. IX [pt. 1] pp. 48~52, 8 v. Yokohama, (1881),  
Geerts, A. J. C. : Analyses of the Japanese mineral spring waters, Transactions Asiatic Soc. Japan, vol. IX [pt. 1] pp. 94~106, 8v. Yokohama (1881)
- 19) 三宅意安: 本朝温泉雜稿, 二卷 (稿本) 国会図書館蔵写本, 明和四年 (1767)
- 20) 金井俊行: 温泉案内記, 2丁(二頁分で一丁), 鶴野書肆 (1893)
- 21) 山口恵一郎編: 日本図誌大系, 九州 I, p. 250~251, 朝倉書店 (1976)
- 22) 石川鉄弥: 小浜温泉の推移, 佐世保商科短期大学研究紀要, 第1集, p. 1 (1953)
- 23) 小浜保健所: 小浜温泉地区関係参考資料, (1956)
- 24) 寺田精介・高田統: 長崎県の温泉について (II), 長崎県衛生所報III, p. 22~30 (1961)
- 25) 長崎県衛生公害研究所: 雲仙・小浜温泉の分析資料集 (註. 戦災で戦災で失ったものを除く1982年度までの全記録, 前報で現著書が掲げた分析表中の雲仙・小浜温泉はすべてこれに基づいた。分析年は採水年月日が正しい。) [一次資料]
- 26) ルイス・フロイス著・松田毅一, 川崎桃太訳: フロイス日本史, 西九州篇 9巻 p. 363, 10巻 p. 289, 11巻 p. 375, p. 393, 12巻 p. 93, p. 120, 中央公論社 (1979-1980) 原典:  
Luis Frois S. I., Primerira Parte da *Historia de Iapam*. Biblioteca da Ajuda. Cód. 49-IV-54.  
Luis Frois S. I., Segunda Parte da *Historia de Iapam*. Arquivo Histórico Ultramarino. Lisboa. Cód. 1659. Apparatos para a *Historia Ecclesiastica do Bispado de Macau*. Biblioteca Nacional. Lisboa. Cód. 11098. Apparatos para a *Historia Ecclesiastica do Bispado de Iapam*. Biblioteca da Ajuda. Cód. 49-IV-57.
- 27) Bearbeitet von Ph. Fr. von Siebold : NIPPON, (前出) Abth. III . S. 66~67.
- 28) 佐賀県厚生部薬務課: 佐賀県温泉資料集 p. 6~52 (1968) (註) 前報 p. 96右欄の嬉野・武雄の泉質も, この資料による。
- 29) Dr. H. Bürger : Aan Het Opperhoofd van den Nederlandschen Handel te Japan, Dezima den 1<sup>ten</sup> December 1829. Archief Ned. factorij Japan 1829, No. 11802 (旧番号), Het Algemeen Rijksarchief 's-Gravenhage.  
註) 内容は12枚に亘る日本の茶に関する報告書である。
- 30) 中川観秀: 登山記念温泉小浜案内記, 広告のページ, 蔦屋, 角屋, 長崎新聞社編, 第二版 (1909)
- 31) 寺田精介・高田 統: 長崎県の温泉について (II),

- 前出, p. 23 (第1図)
- 32) 内務省衛生局編: 日本鉱泉誌 (下巻), p. 176, 報行社 (1886)
- 33) C. R. Boxer: A true description of the mighty kingdom of Japan and Siam. Reprinted from the English edition of 1663, Introduction p. 34. The Argonaut Press, London (1935)
- 34) François CARON and Joost SCHOUTEN: A true description of the mighty kingdom of Japan and Siam, rendered into English by Capt. Roger Manley. p. 87, London, Robert Boulter (1671) [横浜開港資料館蔵 E. I. 33]
- 35) フランソア・カロン著; 幸田成友訳: 日本大王国志, 覆刻初版本, 平凡社 (1967) 註「鉱泉」は p. 182にある。
- 36) 園 孝次郎: 雲仙岳と島原半島, p. 110~113, 長崎雲仙社, 大正15年7月 (1926)
- 37) フランク・B・ギブニー編: ブリタニカ国際百科辞典 3, 第4表 温泉, 地熱地帯の熱階級 (福富孝治 [1961] による。) p. 590, 第5表 温泉活動と火山活動の放熱量の比較 (横山 泉 [1957] による。) p. 591, TBSブリタニカ (1972)
- 38) 中川観秀: 登山記念温泉小浜案内記 (前出), 小浜海岸の埋築 p. 8, 分析表 p. 26
- 39) 園 孝治郎: 雲仙岳 p. 41, 長崎雲仙社, 大正15年10月 (1926)
- 40) 関 善太郎: 島原半島風光記付小浜温泉案内 p. 114~116, 小浜村大黒屋刊 (1912)
- 41) 宇野富夫: 日本温泉案内 p. 373~375, 東京誠文堂 (1917)
- 42) 津田繁治編: 温泉公園, p. 28~30, 小浜村温泉 津田繁治刊 (1919)
- 43) Ishizu, R.: The mineral springs of Japan, p. 155~156, SANKYO K. K. (1915)
- 44) 厚生省国立公園部編: 日本鉱泉誌, 青山書院 (1954)
- 45) 服部安蔵: 温泉の指針, p. 208, 広川書店 (1957)
- 46) ケンペル著・呉 秀三訳: ケンペル江戸参府紀行 (上巻) p. 223, 駿南社 (1928)
- 47) ケンペル著・今井 正訳: エンゲルベルト・ケンペル日本誌, 上巻, p. 218~220, 下巻 p. 213, 霞ヶ関出版 (1973)
- 48) Engerbert Kaempfer: The history of Japan, together with a description of the kingdom of Siam. Translated from his original manuscript by J. G. Scheuchzer. Vol. I- p. 105~106, London (1728) [横浜開港資料館蔵 X. O. 20-21]
- 49) シーボルト著・斉藤 信訳: 江戸参府紀行, p. 43, 平凡社 (1967)
- 50) 中川昭三: ハインリッヒ・ビュルヘルの鉱水分析 (前出), 本誌第21号, p. 93, p. 104
- 51) 吉田東伍: 大日本地名辞書上巻, (第二版) p. 1644, 富山房 (1907)
- 52) 太田為三郎編: 帝国地名辞典, p. 120, 三省堂書店, (1912)
- 53) 内務省衛生局編: 全国鉱泉調査, p. 250 (1935)
- 54) 内務省衛生局編: 日本鉱泉誌 (下巻), 前出, p. 183
- 55) 永積洋子: ドイツ人シーボルトとオランダの学界, 思想, 第七号, p. 65~84, 岩波書店 (1982)
- 56) M. J. van Steenis-Kruseman: Contributions to the history of botany and exploration in Malasia. 8-9, Blumea vol. XI No. 2. p. 495~496 (1962)
- 57) 州立ハノーヴァー古文書館蔵: Jüdische Personenstandslisten aus dem königreich und Provinz Hannover. 1743-1939, Hann. 83b, Bd. 49, Film 1291. Ordnungs Nr. 5.
- 58) 州立ハノーヴァー古文書館編: 文献57) の解説書, A. Boelhoff による序文, Hannover (1974)
- 59) ハーグ中央古文書館編: Ministerie van koloniën 1814-1849, no. 1246 (10. 8. 1839, no. 17.). EXTRACT UIT HET STAMBOEK der Heeren Officieren van het nederlandsch Oost-Indisch Leger, Het Algemeen Rijksarchief 's-Gravenhage.
- 60) J. Mac LEAN: Natural Science in Japan from 1828 to 1849, JANUS (Revue internationale de l'histoire des sciences, de la médecine, de la pharmacie et de la technique) p. 71, p. 73 (1975) ハーグ中央古文書館蔵 [76-J-151]  
註] 出版年は筆記数字であった。
- 61) Hans Körner: Die Würzburger Siebold. S. 626, J. A. Barth Verlag (1967)
- 62) Albert Leitzmann und Carl Schüddekopf: Lichtenbergers Briefe, S. 118~119, zweiter Bd. 1782~1789, Leipzig (1902) (Dr. G. Beer の教示による。)
- 63) Matrikel der Georg-August-Univ. zu Göttingen, (1734~1837), (1837~1900) [註] オリジナルからの写本]
- 64) GEORGIA AUGUSTUSTA MATRIKEL 1734~1837, S. 660 (1821), Text (1937)
- 65) MATRICULA STUDIOSORUM in ACADEMIA GEORGIA AUGUSTA, betr. Heinrich Bürger Nr. 160, 25. 10. 1821 (aus Bd. VI), Archiv der Georg

-August-Universität Göttingen [一次資料]

66) MATRICULA STUDIOSORUM in ACADEMIA  
GEORGIA AUGSTA, betr. Heinrich Bürger Nr. B.,  
05. 10. 1822 (aus Bd. VII) Archiv der Georg-August-  
Universität Göttingen [一次資料]

67) 竹内精一：H. ビュルガーの生涯とハイネ，防衛大学  
校紀要 第廿六輯，人文科学教室，p. 443 (1973)

御詫び：第II報（前報）で記入洩れ及び不正確な文献が  
あり，著者校正がなかったので書き加えておきます。  
文献番号12) は，D. W. Henry 原著，J. B. Trommsdorff・A. Ypey・宇田川裕菴訳：舎密開宗（外  
篇），巻一，十四丁（没食子チンキ）十五丁（硫酸），  
巻二，二丁（硫酸鉄）七丁（青酸カリ），巻三，十一丁  
（三泉の成分比較表）書肆青藜閣（1847），田中実校注：  
同上書，p. 486, p. 487, p. 496, p. 502, p. 525，講談社  
（1975）

記入洩れ：（刈水鉱泉分析表：拙著（前報）p. 103）

太田一也：雲仙火山における温泉観測〔II〕九州大学理  
学部島原火山観測所研究報告，11, 13～25, 同所（1977）

# 長崎県における大気汚染常時測定局の測定結果 (昭和57年度)

吉村賢一郎   瀧  義明  
矢島 邦康   吉田 一美

## Measurement of Air Pollution by Monitoring Stations

Ken-ichiro YOSHIMURA, Yoshiaki FUCHI  
Kuniyasu YAJIMA, and Kazumi YOSHIDA

### はじめに

本県では、昭和54年3月に大気汚染監視テレメータシステムが完成し、同年4月から業務を開始した。現在、テレメータによるオンライン局数は45局（移動測定車を含む）であり、1局（松浦保健所）がオンライン化されていない。

本報では、昭和57年度1年間に測定した結果について、その概要を報告する。

### 測定局の現況

図1に測定局の位置を示した。測定局は6市14町に及び、その多くは長崎市、佐世保市及び3ヵ所の火力発電所（大村・相浦・松島）周辺に集中している。表1に測定局の所在地及び項目を、表2に項目別の測定局数及び有効、非有効局数を示した。測定局の種別は環境大気局41局、煙源局4局、合計45局である。環境大気局は、一

表2 測定局の現況

測定項目	市町の数		総局数	有効局数	非有効局数
	市	町			
二酸化硫黄	6	13	35	35	0
浮遊粉じん	6	13	35	35	0
窒素酸化物	4	12	35	33	2
オキシダント	4	9	24	24	0
一酸化炭素	2	0	5	4	1
炭化水素	2	1	5	2	3
合計	6	14	139	133	6

(注) 移動測定局(車)を除く

有効局数：年間測定時間が6,000時間に達した局数

非有効局数：年度途中測定開始や測定機の故障等の理由で、年間測定時間が6,000時間に達していない局数

般環境大気測定局（以下一般大気局）37、自動車排出ガス測定局（以下自排局）5、合計41局（重複局1）である。そのうち自治体所管局（長崎県、長崎市、佐世保市）28、企業所管局（九州電力・電源開発）13である。

延べ総測定局数139局のうち、延べ有効測定局（年間測定時間が6,000時間以上の局）数133局であり、その割合は95.7%であった。

### 測定結果

昭和57年度の年間測定結果を一般大気局は表3-1、表3-2、表3-3に、自排局は表4に示した。また、経年変化を一般大気局は表5-1、表5-2、表5-3に、自排局は表6-1、表6-2に示した。

#### 1. 環境基準達成状況

表-7に環境基準達成状況を示した。

二酸化硫黄について、有効測定局数35局のうち環境基準達成局は32局で達成率91.4%であった。環境基準の1時間値（0.1ppm）を超えた局は島原市役所（7時間）、多良見町役場（4時間）、木場（1時間）の3局であった。また、環境基準の日平均値（0.04ppm）を超えた局はなかった。なお、日平均値の年間2%除外値で評価する長期的評価では、すべての局が0.04ppm以下であり、達成率100%であった。

浮遊粒子状物質は、多良見町役場、諫早市役所、川棚町公会堂、時津小学校、佐々町羽須和の5局でローボリウムエアサンプラーによる重量濃度測定を実施している。環境基準の1時間値（0.2mg/m<sup>3</sup>）を超えた局は5局のうち4局であった。また環境基準の日平均値（0.1mg/m<sup>3</sup>）を超えた局は諫早市役所（1日）1局であった。なお、日平均値の年間2%除外値は5局すべてが0.1mg/m<sup>3</sup>以下

(多良見町役場の0.083mg/m<sup>3</sup>が最高)で、かつ日平均値が0.1mg/m<sup>3</sup>を超えた日が2日以上連続した事もなく、長期的評価では全局について達成していた。

二酸化窒素は有効測定局数33局であった。環境基準の日平均値(0.04~0.06ppmのゾーン又はそれ以下)を超えた局は、自排局である日宇局(5日)1局のみである。なお、年間の日平均値の98%値による評価では、すべての局で0.06ppm以下(日宇局の0.058ppmが最高)であり、有効測定局すべて達成していた。

光化学オキシダントについては、環境基準の1時間値(0.06ppm以下)を超えた局は、総測定局数24局のうち22局であり、大半の局で環境基準値をオーバーしたが、注意報発令値(0.12ppm)を超えた局はなかった。

一酸化炭素については、総測定局数5局(すべて自排局)のうち、有効測定局は4局であった。有効測定局について環境基準値(8時間平均値20ppm以下、日平均値10ppm以下)との照合の結果、4局全局について達成しており、達成率100%であった。

表7 環境基準達成状況

項目	有効測定局数	達成局数	非達成局数
二酸化硫黄	35	32	3
二酸化窒素	33	32	1
一酸化炭素	5	5	0
浮遊粒子状物質	5	1	4

## 2. 汚染物質の現況

年平均値及び日平均値の年間98%値の分布状況を、表8、表9に示した。

### (1) 二酸化硫黄(一般大気局)

年平均値の幅は0.003~0.013ppmであり、有効測定局の85.7%(30局)が0.01ppm以下に集中している。年平均値の上位6局は、福石0.013ppm、相浦0.012ppm、大野0.012ppm、島原市役所0.011ppm、早岐0.010ppm、小ヶ倉支所0.010ppmと、島原市役所以外は、佐世保・長崎両市に集中している。昨年度と比較すると、長崎市内の測定局が全般的に低くなっており、昨年上位局であった西浦上支所、稲佐小学校では、今年度は、年平均値でそれぞれ0.007、0.005ppmと、かなり低くなっている。なお、郡部の測定局については、そのほとんどが0.004~0.006ppmの範囲であった。

島原市役所については、環境基準の1時間値(0.1ppm)を超えた時間数は7時間であり、この時の風向をみるとそのほとんどがESE~Sで、同測定局の南東方向にある中小工場の発生源の影響を受けており、この傾向は例年のとおりである。

全般的にみると、都市部が郡部に比べて高い傾向にあるが、これは工場・事業場等のほか、冬期の暖房用ボイラーの影響が大きいと考えられる。

一方、日平均値の年間98%値の分布は、85.7%(30局)が0.020ppm以下であった。

年平均値による経年変化は、郡部ではほとんど横ばいであり、都市部では減少ないし横ばいである。

### (2) 浮遊粉じん(一般大気局)

年平均値の幅は0.017~0.044mg/m<sup>3</sup>で、有効測定局の94.2%が0.040mg/m<sup>3</sup>以下であった。0.040mg/m<sup>3</sup>以上の局は2局で、多良見町役場0.044mg/m<sup>3</sup>、福石0.042mg/m<sup>3</sup>であり、これは昨年度と全く同一であった。上記2局以外の上位局は、時津小学校0.039mg/m<sup>3</sup>、島原市役所0.038mg/m<sup>3</sup>、諫早市役所0.038mg/m<sup>3</sup>となっている。年平均値による経年変化は各測定局で増減はあるものの、大むね横ばいである。

浮遊粉じん測定局のうち5局については、浮遊粒子状物質への重量濃度変換を行っており、今年度は年平均値で0.019~0.033mg/m<sup>3</sup>であった。また、昭和54年度からの経年変化をみると、特徴的な傾向はみられず、全局横ばいである。

### (3) 二酸化窒素(一般大気局、自排局)

一般大気局(有効測定局数30)の年平均値の幅は、0.002~0.022ppmであり、その分布状況をみると、93.4%(28局)が0.015ppm以下であった。上位局は、県庁0.022ppm、小ヶ倉支所0.017ppm、西浦上支所0.014ppm、諫早市役所0.013ppm、諫早保健所0.013ppmとなっており、長崎市内3局、諫早市内2局は、自排局ではないものの、いずれも交通の要所に位置しており、自動車排出ガスの影響が指摘される。一方、郡部の測定局はすべて、年平均値は0.010ppm以下であり、大半は0.002~0.005ppmの範囲内に集中しており、都市部に比較すると、かなり低い値であった。

一般大気局の日平均値の98%値の分布は、96.7%(29局)が0.040ppm以下であり、県庁で0.044ppmであった。

一方、自排局5局のうち有効測定局は3局であり、年平均値の幅は0.027~0.035ppmであり順位は、日宇0.035ppm、福石0.030ppm、長崎駅前0.027ppmとなっている。また日平均値の年間98%値は、日宇0.058ppm、長崎駅前0.048ppm、福石0.044ppmの順となっており、いずれも環境基準値(日平均値)の0.04~0.06ppmの範囲内であり、0.06ppmを超えることはなかった。なお、自排局の経年変化については、年平均値で横ばいであった。

### (4) 一酸化炭素(自排局)

自排局5局のうち4局が有効測定局であり、その年平均値は2.1~2.6ppmであった。昨年最高値であった中央橋(長崎市)が今年度は非有効測定局であったため、佐世保の福石が最高で、2.6ppmであった。

有効測定局について年平均値による経年変化をみると、

おおむね横ばいである。

(5) 光化学オキシダント

昼間（5～20時）の測定値で評価すると、1時間値の最高値の幅は、0.06～0.10ppmであった。環境基準値（1時間値0.06ppm）を超えた局は24局のうち22局であり、一般的に4～6月の春季に高くなる傾向にある。環境基準値を超えた日数は1～34日で昨年度より少なくなっている。上位局は、俵ヶ浦34日、早岐27日、黒崎中学校27日、稲佐小学校27日、雪浦25日であり、都市部より郡部の方で超過率が高いのは例年のとおりであるが、一般的にいてここ2～3年オキシダント濃度は減少の傾向にある。

(6) 非メタン炭化水素（一般大気局・自排局）

非メタン炭化水素は一般大気局1局、自排局3局、計4局で測定している。

一般大気局の村松局は災害（7月23日の長崎大水害）以降測定不能となり、非有効測定局となった。

自排局3局のうち、佐世保市内の2局が有効測定局で、長崎市役所局は非有効測定局であった。有効測定局について年平均値は、福石0.56ppmC、日宇0.48ppmCであった。非メタン炭化水素の主発生源は自動車であり、そのピーク時間帯である6～9時の3時間平均値の年平均値は、福石0.74ppmC、日宇0.78ppmCであり、1時間値の総平均値の約1.5倍となっており、自動車の影響が強くあらわれている。

年平均値による経年変化は、福石で減少、日宇でほぼ横ばいである。一方、6～9時の3時間平均値の年平均値では、福石、日宇両局とも減少の傾向にある。

(7) 松島火力発電所周辺局の測定結果

電源開発(株)松島火力発電所（石炭専焼50万kW×2基）

は、昭和55年9月に1号機、56年2月に2号機が運転を開始した。当所では運開前の昭和54年度から、同発電所周辺の9測定局（三重榎山、黒崎中学校、神浦、雪浦、多以良、伊佐浦、遠見岳、面高、大小島）については、特に重点的に監視を行っている。

今年度の、9測定局の項目別年平均値は、二酸化硫黄0.004～0.005ppm（平均0.004ppm）、浮遊粉じん0.019～0.027mg/m<sup>3</sup>（平均0.022mg/m<sup>3</sup>）、一酸化窒素0.000～0.002ppm（平均0.001ppm）、二酸化窒素0.002～0.003ppm（平均0.002ppm）であった。前年度は、二酸化硫黄0.003～0.005ppm（平均0.004ppm）、浮遊粉じん0.020～0.026mg/m<sup>3</sup>（平均0.023mg/m<sup>3</sup>）、一酸化窒素0.000～0.003ppm（平均0.001ppm）、二酸化窒素0.001～0.004ppm（平均0.002ppm）であり、今年度と前年度を比較すると差はなかった。また、昭和54年度（稼働前）の年平均値は、二酸化硫黄0.002～0.005ppm（平均0.003ppm）、浮遊粉じん0.021～0.035mg/m<sup>3</sup>（平均0.027mg/m<sup>3</sup>）、一酸化窒素0.000～0.003ppm（平均0.001ppm）、二酸化窒素0.001～0.004ppm（平均0.002ppm）であり、同発電所周辺9測定局では、全項目について経年的にも差はなかった。

また、同発電所では1号機、2号機でそれぞれ硫黄酸化物、窒素酸化物の自動測定を行っており、当所においてもテレメータシステムにより毎時データを収集している。今年度の測定結果は、硫黄酸化物については、総量で1時間最高値619.0m<sup>3</sup>N/H（平均358.0m<sup>3</sup>N/H）で、環境保全協定値（総量で804m<sup>3</sup>N/H）を超えることはなかった。窒素酸化物については、1号機の最高値286.0ppm（平均246.3ppm）、2号機の最高値281.0ppm（平均246.9ppm）であり、環境保全協定値（日平均300ppm）を超えることはなかった。

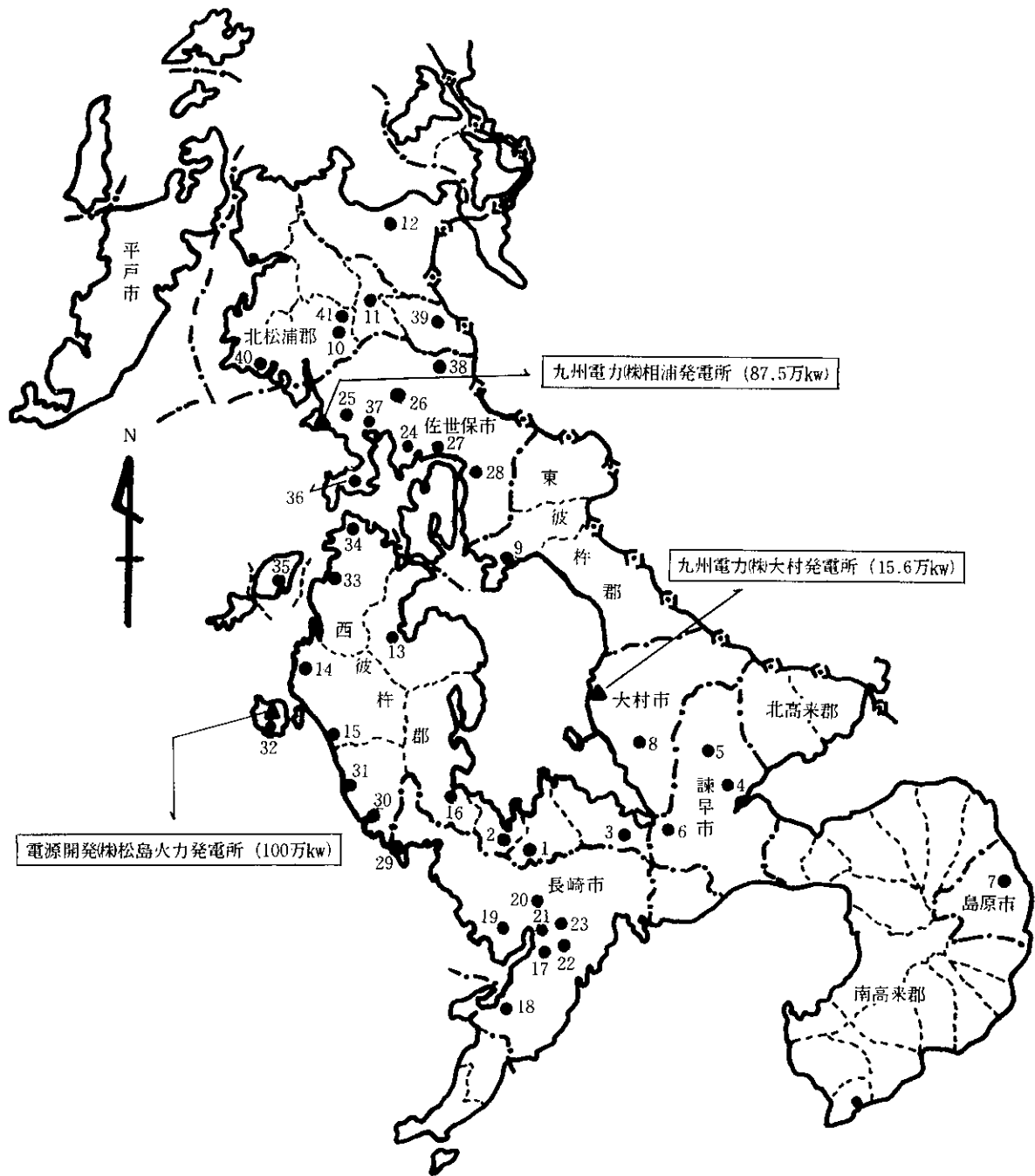


図1 測定局の位置





表8 年平均値の分布状況（一般大気局）

汚染物質	項目	濃度区分 ppb					合計
		0～5	6～10	11～15	16～20	21～25	
二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	測定局数	17	13	5			35
	割合 (%)	48.6	37.1	14.3			100.0
	累積 (%)	48.6	85.7	100.0			
二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> )	測定局数	14	5	9	1	1	30
	割合 (%)	46.7	16.7	30.0	3.3	3.3	100.0
	累積 (%)	46.7	63.4	93.4	96.7	100.0	
一酸化窒素 (NO)	測定局数	19	9	1	1		30
	割合 (%)	63.4	30.0	3.3	3.3		100.0
	累積 (%)	63.4	93.4	96.7	100.0		
浮遊粉じん (光散乱)	項目	濃度区分 μg/m <sup>3</sup>					合計
		0～10	11～20	21～30	31～40	41～50	
	測定局数		6	14	13	2	35
	割合 (%)		17.1	40.0	37.1	5.8	100.0
	累積 (%)		17.1	57.1	94.2	100.0	

表9 日平均値の年間98%値の分布状況（一般大気局）

汚染物質	項目	濃度区分 ppb					合計
		0～10	11～20	21～30	31～40	41以上	
二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	測定局数	10	20	5			35
	割合 (%)	28.6	57.1	14.3			100.0
	累積 (%)	28.6	85.7	100.0			
二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> )	測定局数	13	6	9	1	1	30
	割合 (%)	43.4	20.0	30.0	3.3	3.3	100.0
	累積 (%)	43.4	63.4	93.4	96.7	100.0	
一酸化窒素 (NO)	測定局数	13	5	4	6	2	30
	割合 (%)	43.4	16.7	13.3	20.0	6.6	100.0
	累積 (%)	43.4	60.1	73.4	93.4	100.0	
浮遊粉じん (光散乱)	項目	濃度区分 μg/m <sup>3</sup>					合計
		0～30	31～60	61～90	91～120	121以上	
	測定局数		18	16	1		35
	割合 (%)		51.4	45.7	2.9		100.0
	累積 (%)		51.4	97.1	100.0		

表3-1 一般環境大気測定局測定結果(年間値)

市 町	測定局名	用 途 地 域	二 酸 化 硫 黄 (SO <sub>2</sub> )			一 酸 化 窒 素 (NO)			二 酸 化 窒 素 (NO <sub>2</sub> )		
			年 平 均 値	1時間 値 の 最高値	日平均 値 の 2%除 外 値	年 平 均 値	1時間 値 の 最高値	日平均 値 の 年 間 98%値	年 平 均 値	1時間 値 の 最高値	日平均 値 の 年 間 98%値
			(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
多良見町	多良見町役場	準工	0.008	0.11	0.021	0.009	0.40	0.036	0.012	0.10	0.029
諫早市	西 諫 早	住	0.005	0.04	0.009	0.008	0.18	0.032	0.008	0.06	0.019
〃	諫早市役所	商	0.006	0.05	0.012	0.007	0.17	0.031	0.013	0.06	0.026
〃	諫早保健所	準工				0.008	0.19	0.027	0.013	0.06	0.025
大村市	大村保健所	商	0.008	0.06	0.022	0.005	0.22	0.020	0.009	0.05	0.021
川棚町	川棚町公会堂	住	0.006	0.05	0.014						
長与町	長崎保健所	〃				0.007	0.21	0.038	0.011	0.06	0.028
時津町	時津小学校	〃	0.006	0.04	0.016	0.004	0.14	0.017	0.007	0.04	0.019
琴海町	村 松	未	0.005	0.07	0.016	0.005	0.18	0.022	0.006	0.05	0.017
西彼町	大 串	〃	0.005	0.05	0.017	0.002	0.04	0.007	0.004	0.03	0.010
大瀬戸町	雪 浦	〃	0.004	0.03	0.007	0.001	0.02	0.002	0.002	0.02	0.004
〃	多 以 良	〃	0.005	0.05	0.012	0.002	0.06	0.005	0.003	0.02	0.007
西海町	面 高	〃	0.004	0.02	0.009	0.001	0.02	0.002	0.003	0.03	0.007
〃	伊 佐 浦	〃	0.004	0.03	0.011	0.000	0.01	0.002	0.002	0.03	0.004
大島町	大 小 島	〃	0.004	0.02	0.011	0.001	0.01	0.002	0.002	0.03	0.007
大瀬戸町	遠 見 岳	〃	0.005	0.04	0.010	0.001	0.01	0.002	0.002	0.02	0.004
外海町	神 浦	〃	0.004	0.04	0.009	0.000	0.01	0.001	0.002	0.02	0.004
〃	黒崎中学校	〃	0.005	0.05	0.011	0.000	0.02	0.001	0.002	0.02	0.004
長崎市	三重 檜 山	〃	0.005	0.04	0.012	0.001	0.01	0.001	0.002	0.02	0.005
島原市	島原市役所	商	0.011	0.14	0.026						
松浦市	松浦保健所	〃	0.006	0.05	0.014						
佐々町	佐々町羽須和	未	0.003	0.05	0.006	0.004	0.13	0.013	0.005	0.04	0.015
吉井町	吉井保健所	〃	0.005	0.06	0.009	0.004	0.11	0.014	0.007	0.04	0.015
佐世保市	福 石	商	0.013	0.05	0.022						
〃	相 浦	〃	0.012	0.04	0.021	0.010	0.14	0.026	0.011	0.05	0.019
〃	大 野	〃	0.012	0.06	0.020	0.007	0.34	0.025	0.011	0.13	0.025
〃	早 岐	〃	0.010	0.06	0.017	0.010	0.17	0.042	0.011	0.06	0.026
〃	俵 ヶ 浦	未	0.006	0.04	0.012	0.001	0.16	0.003	0.004	0.04	0.010
〃	石 岳	〃	0.006	0.05	0.012						
〃	柚 木	〃	0.006	0.04	0.013	0.001	0.03	0.002	0.002	0.04	0.005
世知原町	世知原中学校	〃	0.005	0.04	0.010						
小佐々町	小佐々小学校	〃	0.005	0.04	0.010	0.002	0.06	0.007	0.004	0.04	0.010
佐々町	木 場	〃	0.008	0.10	0.016						
長崎市	県 庁	商	0.008	0.05	0.015	0.017	0.26	0.049	0.022	0.09	0.044
〃	小ヶ倉支所	住	0.010	0.07	0.020	0.011	0.23	0.036	0.017	0.09	0.032
〃	稲佐小学校	〃	0.005	0.04	0.009	0.004	0.15	0.015	0.011	0.06	0.023
〃	西浦上支所	商	0.007	0.10	0.017	0.010	0.39	0.040	0.014	0.07	0.030

窒素酸化物 (NO+NO <sub>2</sub> )				浮遊粉じん (光散乱法)			オキシダント			設置主体
年 平 均 値	1時間 値の 最高値	日平均値 の年間 98%値	年 平 均 $\left(\frac{\text{NO}_2}{\text{NO}+\text{NO}_2}\right)$	年平均値 (mg/m <sup>3</sup> )	1時間値 の最高値 (mg/m <sup>3</sup> )	日平均値 の2% 除外値 (mg/m <sup>3</sup> )	昼間の1時間値			
							0.06ppmを こえた 日 数	最高値 (ppm)	最高1時 間値の 年平均 (ppm)	
(ppm)	(ppm)	(ppm)	(%)	(mg/m <sup>3</sup> )	(mg/m <sup>3</sup> )	(mg/m <sup>3</sup> )	(日)	(ppm)	(ppm)	
0.021	0.50	0.061	57.4	0.044	0.29	0.108				県
0.016	0.21	0.049	52.4	0.031	0.22	0.080				〃
0.020	0.22	0.056	63.5	0.038	0.32	0.084	2	0.07	0.029	〃
0.020	0.22	0.048	62.5							〃
0.014	0.27	0.042	62.1	0.034	0.20	0.075	5	0.07	0.036	〃
				0.033	0.34	0.076	6	0.07	0.034	〃
0.018	0.28	0.065	60.1							〃
0.011	0.16	0.034	62.3	0.039	0.29	0.085				〃
0.012	0.21	0.037	56.1	0.029	0.26	0.062	8	0.07	0.035	〃
0.006	0.07	0.016	70.2	0.025	0.17	0.058	12	0.08	0.040	〃
0.002	0.03	0.006	77.6	0.021	0.18	0.047	25	0.09	0.042	〃
0.004	0.08	0.013	60.3	0.024	0.18	0.054	9	0.10	0.037	〃
0.004	0.04	0.010	71.3	0.027	0.15	0.060	8	0.08	0.037	電 源
0.002	0.04	0.005	78.7	0.022	0.10	0.049	19	0.08	0.041	〃
0.003	0.04	0.008	80.9	0.022	0.10	0.046				〃
0.002	0.02	0.005	72.2	0.021	0.10	0.044				〃
0.002	0.03	0.004	82.2	0.019	0.08	0.046				〃
0.002	0.03	0.005	83.6	0.020	0.12	0.047	27	0.08	0.041	〃
0.003	0.03	0.006	77.8	0.024	0.12	0.054				〃
				0.038	0.35	0.085				県
				0.033	0.33	0.073				〃
0.009	0.16	0.028	59.5	0.026	0.20	0.054	2	0.06	0.034	〃
0.011	0.13	0.029	63.2	0.023	0.21	0.046	1	0.07	0.030	〃
				0.042	0.26	0.088	5	0.08	0.028	佐世保市
0.020	0.17	0.042	51.8	0.031	0.23	0.062	13	0.08	0.040	〃
0.018	0.46	0.045	61.5	0.033	0.16	0.063	18	0.08	0.034	〃
0.021	0.21	0.067	53.0	0.031	0.20	0.063	27	0.08	0.042	〃
0.005	0.17	0.013	87.6	0.017	0.10	0.039	34	0.08	0.041	九 電
				0.025	0.58	0.059	13	0.08	0.039	〃
0.003	0.05	0.007	76.0	0.017	0.17	0.039	13	0.08	0.040	〃
				0.018	0.23	0.041				〃
0.006	0.08	0.016	64.0	0.020	0.32	0.045	14	0.08	0.040	〃
				0.031	0.19	0.063				〃
0.039	0.32	0.089	56.3	0.033	0.16	0.071	0	0.06	0.021	長崎市
0.028	0.29	0.063	61.9	0.029	0.16	0.055	0	0.06	0.028	〃
0.015	0.21	0.037	72.8	0.029	0.17	0.062	27	0.08	0.045	〃
0.024	0.46	0.070	58.7	0.031	0.20	0.064	2	0.07	0.036	〃

表3-2 一般環境大気測定局測定結果(年間値)

市	町	測定局名	用途地域	非メタン炭化水素 (N-CH <sub>4</sub> )			
				年平均値 (ppmC)	6~9時3時間平均値		
					最高値 (ppmC)	最低値 (ppmC)	最低値 (ppmC)
琴海町	*村松	未	0.20	0.44	0.04	0.04	

\*年間測定時間数6,000時間未満

表3-3 一般環境大気測定局測定結果(年間値)

市	町	測定局名	用途	浮遊粒子状物質			
				年平均値 (mg/m <sup>3</sup> )	1時間 の最高値 (mg/m <sup>3</sup> )	日平均値の 2%除外値 (mg/m <sup>3</sup> )	年平均値の 2%除外値 (mg/m <sup>3</sup> )
諫早市	市	諫早市役所	商	0.033	0.28	0.074	0.074
時津町	町	時津小学校	住	0.029	0.22	0.062	0.062
多良見町	町	多良見町役場	準工	0.034	0.22	0.083	0.083
佐々町	町	佐々町羽須和	未	0.019	0.15	0.041	0.041
川棚町	町	川棚町公会堂	住	0.022	0.22	0.050	0.050

(注) 1. 浮遊粒子状物質とは、光散乱法による相対濃度計の指示値を浮遊粒子状物質(粒径10ミクロン以下のもの)の重量濃度へ換算したものの。

表4 自動車排出ガス測定局測定結果(年間値)

市	町	測定局名	用途地域	一酸化窒素 (NO)		二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> )		窒素酸化物 (NO+NO <sub>2</sub> )		一酸化炭素 (CO)		非メタン炭化水素 (N-CH <sub>4</sub> )				
				年平均値 (ppm)	1時間 の最高値 (ppm)	年平均値 (ppm)	1時間 の最高値 (ppm)	年平均値 (ppm)	1時間 の最高値 (ppm)	年平均値 (ppm)	1時間 の最高値 (ppm)	日平均 値の2% 除外 値 (ppm)	6~9時3時間 平均値 (ppmC)	6~9時3時間 最高値 (ppmC)	6~9時3時間 最低値 (ppmC)	年平均 値 (ppmC)
佐世保市	市	福石	商	0.059	0.76	0.110	0.030	0.08	0.80	0.144	2.6	4.0	0.74	1.73	0.17	0.56
"	"	日宇	"	0.095	0.75	0.188	0.035	0.11	0.82	0.254	2.1	3.3	0.78	1.85	0.08	0.48
長崎市	市	長崎駅前	"	0.057	0.49	0.139	0.027	0.09	0.54	0.170	1.6	3.0	0.78	1.85	0.08	0.48
"	"	*中央橋	"	0.051	0.22	0.085	0.034	0.09	0.28	0.116	2.7	4.9	0.45	1.24	0.01	0.33
"	"	*長崎市役所	"	0.074	0.46	0.139	0.031	0.10	0.51	0.154	2.1	3.6	0.45	1.24	0.01	0.33

\*年間測定時間数6,000時間未満(ただしCOについては長崎市役所は6,000時間以上)

表 5-1 一般環境大気測定局経年変化 (年平均値)

市	町	測定局名	用途 地域	二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )		二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> )		浮遊粉塵 (光散乱法)		57年度
				53年度	54年度	55年度	56年度	57年度	58年度	
多良	早	多良町役場	建工	0.008	0.007	0.010	0.011	0.05	0.044	0.043
諫	市	西諫早市役所	住商	0.010	0.004	0.008	0.009	0.03	0.035	0.030
市	市	諫早市保健所	建工	0.006	0.007	0.010	0.011	0.05	0.044	0.035
大	村	大村保健所	建工	0.013	0.009	0.008	0.009	0.04	0.044	0.032
川	棚	川棚町公会堂	住商	0.004	0.004	0.006	0.009	0.05	0.039	0.033
長	崎	長崎保健所	住	(0.004)	0.003	0.012	0.011		0.039	0.035
時	津	時津小学校	住		0.003	0.008	0.008		0.029	0.033
琴	海	琴海小学校	末		0.003	0.007	0.006		0.028	0.026
西	彼	西彼小学校	住		0.003	0.005	0.005		0.025	0.022
大	瀬	大瀬小学校	住		0.003	0.004	0.004		0.027	0.024
西	海	西海小学校	住		0.005	0.003	0.002		0.035	0.026
大	瀬	大瀬小学校	住		0.003	0.004	0.002		0.033	0.021
大	瀬	大瀬小学校	住		0.003	0.004	0.002		0.027	0.022
外	瀬	外瀬小学校	住		0.002	0.002	0.002		0.021	0.020
長	崎	長崎中学校	住		0.004	0.001	0.001		0.024	0.022
島	原	島原中学校	住		0.004	0.002	0.002		0.023	0.020
松	浦	松浦中学校	住		0.003	0.001	0.001		0.028	0.025
佐	々	佐々町保健所	住商	0.010	0.011	0.003	0.005	0.05	0.041	0.036
吉	井	吉井保健所	住商	0.011	0.004	0.005	0.005	0.04	0.035	0.030
佐	保	佐保保健所	住商	0.005	0.005	0.003	0.006	0.03	0.028	0.023
世	保	世保保健所	住商	0.005	0.005	0.004	0.005	0.06	0.027	0.033
相	保	相保保健所	住商	0.013	0.013	0.012	0.013	0.054	0.061	0.056
大	早	大早保健所	住商	0.006	0.008	0.012	0.010	0.034	0.037	0.030
早	依	早依保健所	住商	0.012	0.010	0.012	0.011	0.038	0.037	0.033
石	木	石木保健所	住商	0.013	0.012	0.010	0.014	0.074	0.054	0.049
世	知	世知原中学校	住商	0.005	0.004	0.006	0.003	0.024	0.025	0.024
小	佐	小佐々小学校	住商	0.004	0.004	0.006	0.004	0.025	0.017	0.020
佐	々	佐々小学校	住商	0.004	0.003	0.006	0.004	0.024	0.022	0.017
長	崎	長崎小学校	住商	0.005	0.005	0.005	0.004	0.022	0.027	0.020
長	崎	長崎小学校	住商	0.006	0.004	0.007	0.008	0.039	0.039	0.032
小	佐	小佐々小学校	住商	0.012	0.009	0.009	0.016	0.021	0.020	0.028
西	瀬	西瀬小学校	住商	0.013	0.012	0.011	0.013	0.040	0.051	0.035
西	瀬	西瀬小学校	住商	0.020	0.008	0.015	0.014	0.020	0.033	0.031
西	瀬	西瀬小学校	住商	(0.013)	0.012	(0.013)	0.010	(0.040)	0.040	0.028
西	瀬	西瀬小学校	住商	0.012	0.015	0.018	0.013	0.020	0.040	0.033
西	瀬	西瀬小学校	住商	0.012	0.015	0.018	0.013	0.020	0.040	0.029
西	瀬	西瀬小学校	住商	0.012	0.015	0.018	0.013	0.020	0.040	0.029

(注) 1. ( ) で囲んだものは、年間測定時間が6,000時間に満たなかった局のデータを示す。  
 2. 本年度測定開始局は除外した。

表5-2 一般環境大気測定局経年変化(年平均値)

市 町	測 定 局	用 途 地 域	浮 遊 粒 子 状 物 質				
			53年度	54	55	56	57
諫 早 市	諫 早 市 役 所	商		0.036	0.034	0.033	0.033
時 津 町	時 津 小 学 校	住		0.036	0.030	0.036	0.029
多 良 見 町	多 良 見 町 役 場	準工		0.025	0.022	0.034	0.034
佐 々 町	佐 々 町 羽 須 和	未		0.014	0.019	0.021	0.019
川 棚 町	川 棚 町 公 会 堂	住			0.022	0.026	0.022

表5-3 一般環境大気測定局経年変化(年平均値)

市 町	測 定 局	用 途 地 域	非 メ タ ン 炭 化 水 素 (N-CH <sub>4</sub> )										測 定 方 式
			年 平 均 値 (ppmC)					6～9時 3時間 平均値 (ppmC)					
			53年度	54	55	56	57	53年度	54	55	56	57	
琴海町	村 松	未		0.46	0.53	0.65	(0.20)		0.51	0.56	0.67	(0.20)	直

(注) ( ) で囲んだものは、年間測定時間が6,000時間に満たなかった局のデータを示す。

表 6-1 自動車排出ガス測定局経年変化 (年平均値)

市 町	測定局名	用途 地域	二酸化窒素 (年平均値) (NO <sub>2</sub> )				二酸化窒素 (日平均値の 年間98%値)				一酸化炭素 (年平均値) (CO)					
			53年度	54年度	55年度	56年度	57年度	53年度	54年度	55年度	56年度	57年度	53年度	54年度	55年度	56年度
佐世保市	福石	商	0.027	0.028	0.029	0.030	0.044	0.042	0.045	0.041	0.044	3.0	2.4	2.1	2.4	2.6
"	日宇	"	0.024	0.028	0.031	0.033	0.047	0.055	0.052	0.052	0.058	2.2	2.3	2.2	2.3	2.1
長崎市	長崎駅前	"	(0.033)	(0.026)	0.014	0.017	(0.062)	(0.045)	0.040	0.040	0.048	(3.0)	(2.0)	1.7	1.9	1.6
"	中央橋	"	(0.042)	(0.035)	0.037	0.034	(0.053)	(0.053)	0.058	0.052	(0.046)	4.0	(4.0)	5.2	3.6	(2.7)
"	長崎市役所	"	(0.027)	(0.033)	(0.028)	0.026	(0.053)	(0.049)	(0.043)	0.044	(0.048)	(2.0)	(2.0)	2.5	2.3	2.1

(注) ( ) で囲んだものは、年間測定時間が6,000時間に満たなかった局のデータを示す。

表 6-2 自動車排出ガス測定局経年変化

市 町	測定局	用途 地域	非メタン炭化水素 (N-CH <sub>4</sub> )					測定 方式				
			年平均値 (ppmC)									
			53年度	54	55	56	57	6~9時 3時間 平均値 (ppmC)	56	57	差 直 "	
長崎市	長崎市役所	商	(0.69)	(0.56)	0.48	(0.41)	(0.33)	(0.94)	(0.60)	0.62		(0.45)
佐世保市	福石	"	(0.81)	0.63	0.72	0.64	0.56	(0.92)	0.84	0.87	0.83	
"	日宇	"	(0.81)	0.39	0.50	0.49	0.48	(1.18)	0.61	0.79	0.86	

(注) ( ) で囲んだものは、年間測定時間が6,000時間に満たなかった局のデータを示す。



## 長崎県における悪臭物質調査 (第11報)

## 各種事業場の官能試験と土壌脱臭装置の脱臭効果

濱野 敏一 桑野 紘一  
矢島 邦康 渡部 哲郎\*

Mesurement of Offensive Odour in Nagasaki Prefecture  
(Report No. 11)

Toshikazu HAMANO, Koichi KUWANO,  
Kuniyasu YAJIMA, and Teturo WATABE\*

## はじめに

本年度は各事業場臭気の官能試験並びに長崎市北部の魚腸骨処理場に導入された土壌脱臭装置の脱臭効果について追跡調査を実施したので報告する。

## 調査内容

## 1 事業場臭気の官能試験

## (1) 業 種

調査対象業種は飼料製造工場(4)、畜産、し尿処理場、ごみ焼却場、下水処理場、コンポスト工場(各1)の9事業場である。

## (2) 調査方法

## a) 試料採取

試料はハンディポンプによりテドラーバックに捕集した。

## b) 官能試験

臭気濃度は三点比較式臭袋法、臭気強度は六段階臭気強度表示法に従った。なお、試験室での臭気強度はテドラーバックに鼻あてを付け、直接嗅いで判定した。

## c) 分析方法

アンモニア、トリメチルアミンは6.7%シュウ酸円筒濾紙に捕集し、各々インドフェノール法、FIDガスクロ法で定量した。他の項目の分析は環境庁告示に準じた。

## 2 土壌脱臭装置の追跡調査

土壌脱臭装置は長崎市北部の魚腸骨処理場に昭和56年

に完成した。工場は原料処理能力60ton/日で、都市残滓の多い魚腸骨を処理している。

土壌脱臭装置は図1に示すとおりで、面積670m<sup>2</sup>、火山灰を混じえた微砂質植土を厚さ35cmとし、土壌層の下部はパーライトが充填され、屋根付である。排水系臭気とクッカー等の排気は土壌脱臭装置に送り込まれ、またドライヤーの高濃度臭気はボイラーで燃焼法により処理されている。

今回の調査では、原臭、処理臭の官能試験と悪臭物質濃度の測定を行った。また、土壌表面での風速調査、原臭のアンモニア、メチルメルカプタン濃度の経時変化、円筒鉢による土壌臭の室内実験等をあわせて実施した。

## (1) 試料の捕集

試料は生産工程系原臭とその処理臭(2地点)及び排水系原臭とその処理臭である。原臭は土壌脱臭施設への導入ダクトより直接捕集し、処理臭は土壌表面を箱で覆い自噴した排気をテドラーバックに捕集した。

## (2) 調査方法

官能試験及び悪臭物質の分析法は、1の(2)調査方法に同じである。

## 調査結果及び考察

## 1 事業場臭気の官能試験

各事業場の調査結果は表1に示した。No.1、4の敷地境界では1分毎の臭気強度を測定した。その結果、臭気

\*長崎県環境部公害規制課

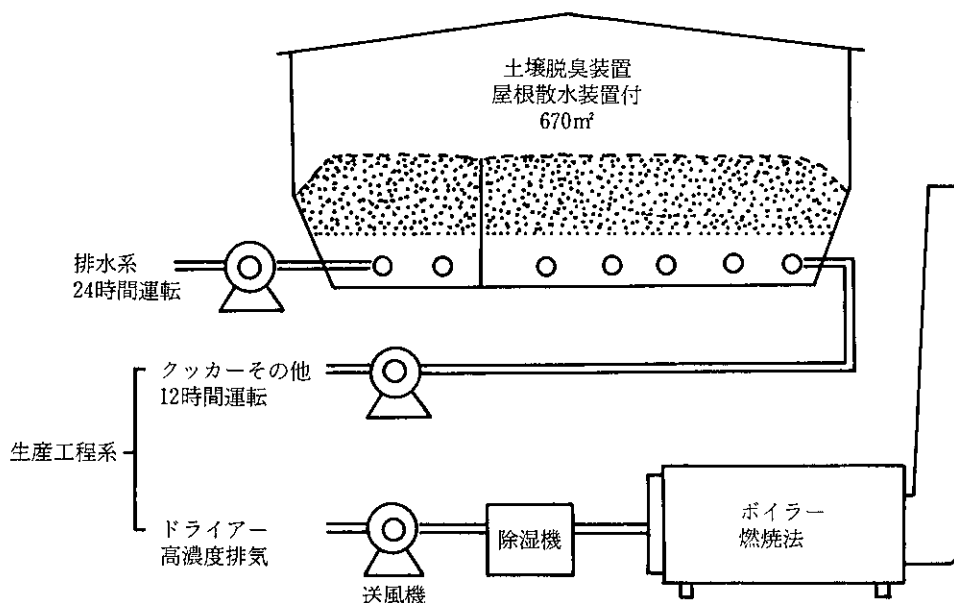


図1 土壌脱臭装置

表1 悪臭物質調査結果（昭和57年度）

物質濃度単位：ppb

No	業種	所在地(市・町)	採取地点	採取年月日	臭気濃度	臭気強度	硫化水素	メチルメルカプタン	硫化メチル	二硫化メチル
1	飼料製造	諫早市	敷地境界	57.6.23	< 10	1.4 (2.2)	—	—	—	—
2	〃	大村市	ソリュブル吸着工場内	〃	730	3.4	—	—	—	—
3	〃	〃	工場内	〃	170	3.2	—	—	—	—
4	畜産(養豚)	諫早市	敷地境界	〃	< 10	1.6 (2.3)	—	—	—	—
5	し尿処理	大村市	投入口	〃	130	3.2	—	—	—	—
6	ごみ処理	〃	〃	〃	170	3.3	—	—	—	—
7	コンポスト	長与町	ロータリーキルン出口	57.10.18	4,100	—	5	5.5	3.1	7.4
8	下水処理	〃	脱水機導入前	〃	17,000	—	13,000	4,900	510	100
9	魚腸骨処理	長崎	生産工程系原臭	57.10.19	970	—	27	140	0.7	7.3

( ) 内の臭気強度は、現地での測定結果

強度はNo1で0～3、No4で1～3.5の変動を示し、その平均値は実験室で求めた臭気強度より0.7～0.8高かった。これは現地で実験室用試料の採取に90秒程度の時間を要するため臭気が平均化されて低い値になったと思われる。

No7、8、9では、試料を無臭空気希釈して臭気濃度10、30、100 (No9は65) の臭袋を調整し、臭気強度を測定した。その結果、臭気強度は各臭気濃度で2.5～4段階のバラツキがあったが、その平均値と臭気濃度とは図2に示すような直線関係があった。臭気強度と臭気濃度との関係については、来年度再度検討する予定である。

## 2 土壌脱臭施設の追跡調査

土壌脱臭装置の調査結果を表2にまとめた。

### (1) 土壌脱臭施設の脱臭効果

6月22日の第1回調査では、生産工程系で原臭の臭気濃度73,000に対して処理臭は4,100～13,000、排水系で原

臭230,000に対して480と昭和56年度の調査結果と比較して異常に高くバラツキが見られた。この原因としてショートパスが考えられたので土壌表面の風速調査を実施したところ、処理臭の排出風速は、生産工程系(24カ所の平均値)で0.68m/分、排水系(8カ所の平均値)で0.64m/分と当初の計画通りであったが、最低値は0.29m/分から、装置周縁の一部で最高3.88m/分とバラツキが見られた。

第2回目の6月29日の調査ではショートパスに十分留意して臭気を捕集したが、処理臭の臭気濃度はまだ高い値を示した。この土壌脱臭装置上には緑肥を栽培していたが、その根がショートパスに関連していると思われるので緑肥を刈り取り、土壌の耕起を兼ねて鋤き込みを行った。

7月8日の調査では、生産工程系の脱臭率が

物質濃度単位：ppb  
( ) 内数値は脱臭率%

表2 土壌脱臭装置の悪臭物質濃度及び脱臭率(昭和57年度)

試料	採取月日 (57年)	臭気濃度	臭気強度	アンモニア	硫化水素	メチルメルカプタン	硫化メチル	二硫化メチル	トリメチルアミン
処理臭 No1	6.22	4,100(99.4)	3.3	<200* (>95)	<0.5 (>99.7)	1,000 ( 65.5)	11 ( 75.6)	34 ( 20.9)	
	6.29	550(96.8)	2.1	200 ( 95.8)	1.1 ( 99.8)	200 ( 93.8)	5.3( 25.4)	4 ( 96.7)	<10(>99.1)
	7.8	4,100(57.7)	3.1		2.6 ( 99.1)	180 ( 82.0)	1.2( 81.5)	9.7( 84.8)	
	9.16	730(92.5)							
	11.1	970(92.5)							
生産 処理臭 No2	6.22	13,000(82.2)	3.1	<200* (>95)	<0.5 (>99.7)	960 ( 66.9)	67 (+45.7)	26 ( 39.5)	
	6.29	3,100(81.8)	1.9	<100 (>97.9)	<0.5 (>99.9)	36 ( 99.4)	<0.5(>97.1)	2.2( 98.3)	<10(>99.1)
	7.8	5,500(43.3)	3.3		2.1 ( 99.7)	580 ( 81.9)	1.4( 80.3)	26 ( 78.3)	
	8.18	170(99.9)			<0.5 (>98.1)	1.3 ( 98.7)	<0.5(>28.6)	<0.5(>93.2)	
	9.16	970(90.0)			2.8 ( 99.1)	47 ( 95.3)	<0.5(>92.3)	6.4( 90.0)	
工程 系 原臭	6.22	73,000	4.9	25,000*	1,000*				
	6.29	17,000	4.6	4,000*	t r *	1,000 *			
	7.8	9,700		4,000*	160	2,900	45	43	
	8.18	130,000			1,100	6,100	21	130	1,100
	9.16	9,700		4,800	600	3,200	7.1	120	
排水 系 原臭	10.19	970			27	140	0.7	7.3	
	11.1	13,000		5,000*	300	1,000	6.5	64	
	6.22	480(99.8)	3.3	<200* (>99.8)	<0.5 (>99.9)	880 (+25.7)	34 ( 24.4)	41 (+46.4)	
	6.29	3,400(98.0)	2.6	<100 (>99.9)	2.0 ( 99.6)	7.3 ( 97.8)	<0.5(>95.5)	89 ( 50.6)	17( 99.9)
	7.8	3,600(96.3)	2.7		1.3 ( 97.8)	17 ( 95.9)	<0.5(>94.7)	13 ( 93.8)	
原臭	9.16	310(99.8)							
	11.1	550(98.2)							
	6.22	230,000	5.0	160,000*		1,000*			
	6.29	170,000	4.9	180,000*	690	1,000*	45	28	
	7.8	97,000		90,000*	500	700	11	180	11,800
原臭	9.16	170,000		120,000		330			
	11.1	31,000		40,000*	60	410	9.4	210	

※印は検知管による測定

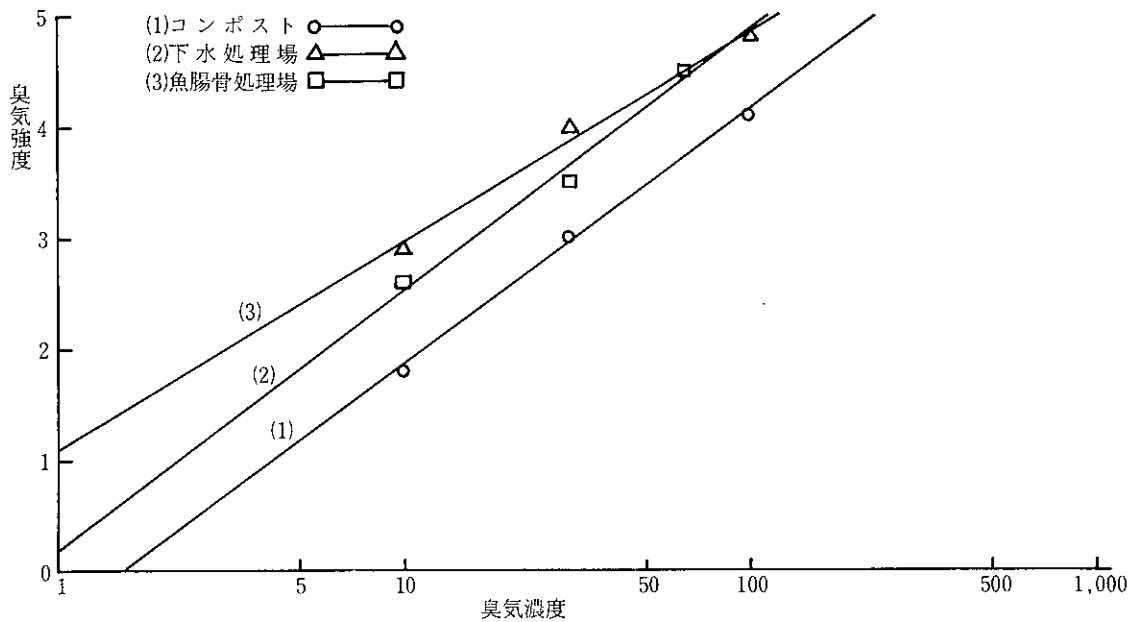


図2 臭気強度と臭気濃度の関係

43.3~57.7%と異常に低く、悪臭物質の測定結果も、メチルメルカプタン、硫化メチル、二硫化メチルは原臭と処理臭が殆んど同じレベルにあり、数値の上では全く脱臭されていない現象が見られた。しかし、アンモニアと硫化水素は99%以上の脱臭率を示している事から、単なる物理的なショートパスによる原臭漏れではないと推定された。脱臭率の低下の原因としては、原臭臭気濃度の経時化、処理臭採取の時間的ずれ、また、緑肥の腐敗による悪臭の発生が考えられたので各々検討した。

緑肥の鋤き込みから1ヵ月以上経過した8月の調査(生産工程系No.2)では処理臭の臭気濃度170、脱臭率99.9%と脱臭機能はかなり回復してきており、その後11月までの調査でも、脱臭率は90.0~99.8と安定化してきた。

悪臭物質については、全調査を通してアンモニア、トリメチルアミン、硫化水素の脱臭率は良好で、かつ安定

していたが、メチルメルカプタン、硫化メチル、二硫化メチルの脱臭率は低く、バラツキが見られた。

#### (2) 原臭の経時変化

原臭の経時変化は、アンモニアとメチルメルカプタンを指標物質として、濃度を求めた。その結果、図3に示すように、生産工程系ではメチルメルカプタンが原料投入後10分と80分後に2つのピークを示した。アンモニアの変動は、メチルメルカプタンとは異なり、相関は見られなかった。排水系では2物質共に漸増し、相関係数も0.92と高かった。したがって、生産工程系では原臭の悪臭物質濃度が短時間で大きく変動するため、原臭と処理臭の臭気の捕集に際して、時間的なズレが生じないように注意する必要がある。

#### (3) 円筒鉢による室内実験

緑肥等の影響を調べるため、表面積200cm<sup>2</sup>の円筒鉢を用いて室内実験を行った。鉢は下部にパーライト、上部に

表3 円筒鉢による室内実験

番号	円筒鉢の条件 <sup>*2)</sup>		測定結果			
	土壌	添加緑肥(g/鉢)	臭気濃度	メチルメルカプタン	硫化メチル	二硫化メチル
1	脱臭装置土壌 <sup>*1)</sup>	なし	55	<0.0005	0.0006	0.0007
2	同上の原土壌 <sup>*2)</sup>	なし	<10	<0.0005	<0.0005	<0.0005
3	〃	トウモロコシ 25	230	0.0021	<0.0005	<0.0005
4	〃	キャベツ 50	550	0.017	0.010	0.017
5	〃	〃 150	550	0.068	0.022	0.041

※1)：土壌脱臭装置(生産工程系)中央部より採取した土壌。 ※2)：土壌脱臭装置に用いた未耕作畑の土壌。

※3)：円筒鉢の調整は試験日の3日前に行い、1日1回散水。

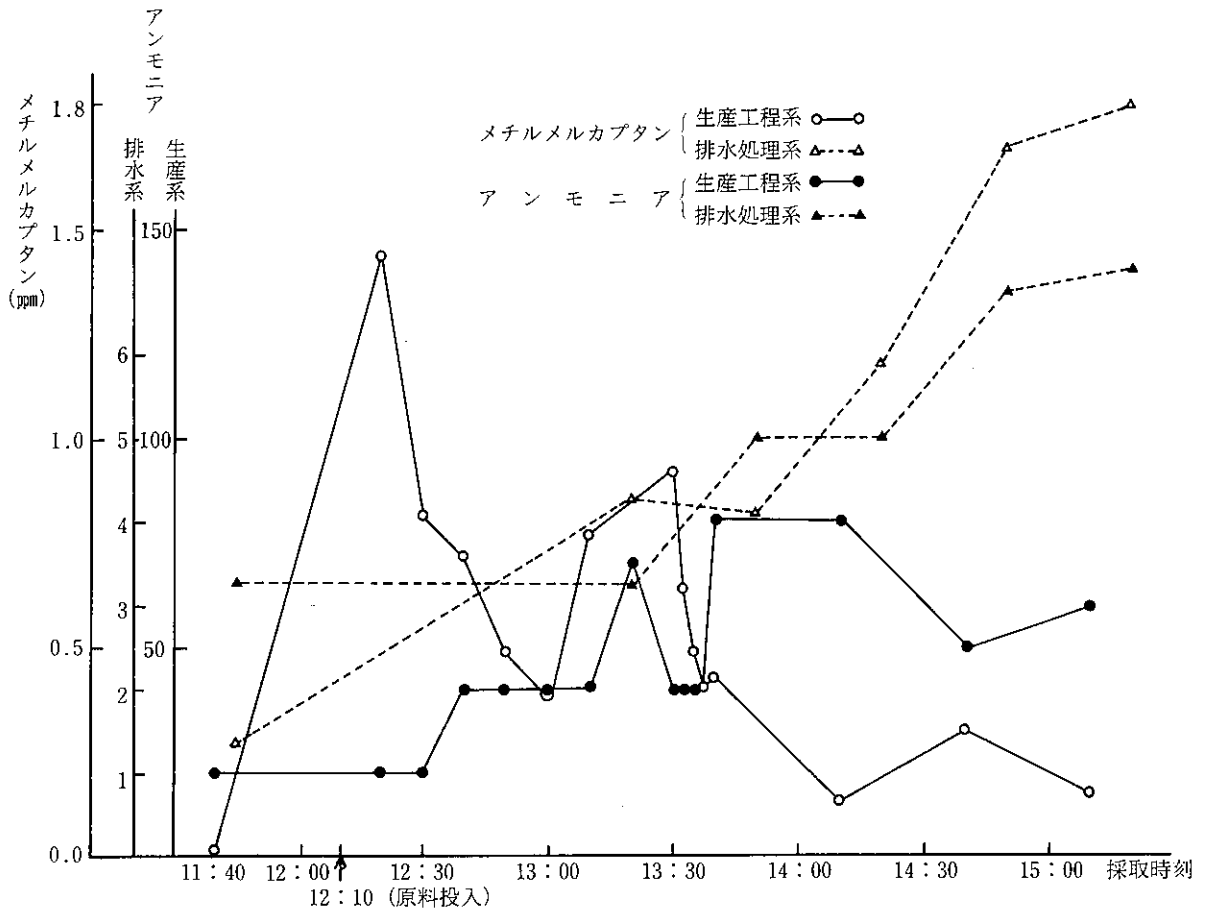


図3 原臭の経時変化

土壌または緑肥を混合した土壌を充填した二層構造とし、下から無臭空気を流しその排気を捕集した。調査結果は表3に示すとおりで、無臭空気を土壌容量の100倍以上流した後の排気（固有臭）は、畑の原土が臭気濃度10以下であるのに対し、装置土壌では55と数倍に上昇していた。また、装置土壌の排気からは硫化メチルと二硫化メチルが検出され、これらは土壌に吸着残留していたものと推察された。

原土壌に緑肥としてトウモロコシ、キャベツの葉を刻んで添加した場合は、臭気濃度が増加し、3種類のイオウ化合物の放出が見られた。土壌脱臭装置に実際に働き込まれた緑肥はエンバク、ソルゴーの青刈りであったが、その腐敗物が6、7月の処理臭に影響を与えたと推察された。

#### まとめ

- (1) 県内9事業場の臭気濃度、臭気強度等の調査を行った。臭気濃度10, 30, 100の調製臭気とその臭気強度との間には直線関係が見られた。
- (2) 土壌脱臭装置の脱臭率はショートパス、緑肥等の影響で一時的に低下したが、8月以降は、脱臭率も回復、安定化してきた。
- (3) 悪臭物質は、アンモニア等脱臭率の高い物質とそうでない物質が見られた。
- (4) 魚腸骨処理工場の生産工程系原臭は経時変化が大きく、試料捕集時には十分な配慮が必要であった。
- (5) 1年間の運転で土壌固有の臭気が増加していた。また、緑肥の働き込みにより分解臭気が一時的に放出されていた。

## 官能試験による臭気測定 (第2報)

## 魚腸骨処理場臭気の臭気濃度と物質濃度の関連性

桑野 紘一 濱野 敏一 矢島 邦康

## Measurement of Odour by Sensory Test

(Report No. 2)

Koichi KUWANO, Toshikazu HAMANO, and Kuniyasu YAJIMA

## はじめに

当所では昭和54年以来、長崎市北部にあるN-魚腸骨処理場内臭気の臭気濃度と法で規制されている悪臭物質濃度(スチレン、アセトアルデヒドは分析してない)を測定してきた。これらの結果の一部は、すでに前報<sup>1)</sup>で報告しているが、同一種の事業場で臭気濃度と物質濃度を多数分析された例は少ない。前報<sup>1)</sup>では、魚腸骨処理場臭気の主成分をトリメチルアミンと推定したが、検体数が少なく、臭気濃度が低く、代表的臭気とは言い難かった。そこで、今回、主成分の再検討<sup>2)</sup>並びに臭気濃度と悪臭物質濃度間の相関性についての検討を行ったので報告する。

## 実験方法

## 1 調査年月日

長崎市郊外のN-魚腸骨処理場(以下N-処理場という)の工場内の臭気9検体および敷地境界2検体の合計11検体は55年9月に採気した。N-処理場内に土壤脱臭装置が完了後は、脱臭土壌の上13検体を57年7月から9月にかけて採気した。

## 2 方法

## (1) 官能試験

テトラバッグに採気した試料を遮光して持ち帰り、直ちに三点比較式臭袋法<sup>3)</sup>で臭気濃度を測定した。パネルはパネル選定基準臭によるテストで合格したもの6人を選定した。なお、工場内9検体については日本環境衛生センターが分析した。

## (2) 機器分析

アンモニア、トリメチルアミン、硫化水素、メチルメルカプタン、硫化メチルおよび二硫化メチルの計6物質

を分析した。アンモニアを除く5物質は悪臭防止法の悪臭物質の測定法<sup>4)</sup>に準じて分析した。アンモニアはインドフェノール法<sup>5)</sup>または検知管法(検出限度:0.2ppm)で測定した。試料は官能試験用の試料と同時に採気し、官能試験、機器分析も並行して分析した。脂肪酸の分析は日本環境衛生センターが実施した。

## 調査結果と考察

## 1 物質濃度と臭気濃度の関連性

昭和55年度から57年度にかけて実施した。N-処理場からの臭気濃度と6物質濃度の全測定値を表1に示した。また、各物質濃度をそれぞれの認知閾値で除して6物質を合計した値(以下、推定臭気濃度とする)の官能試験で実測した臭気濃度(以下臭気濃度とする)に対する割合( $[(推定臭気濃度/臭気濃度) \times 100]$ )もあわせて示した。

測定値を個別にみると、No1, 2, 3, 5, 6地点でメチルメルカプタン、アンモニア等に特に高い値が見られるが、これは脱臭装置完備前の工場内は作業工程中のガス漏れが多かったためである。

このような低濃度~高濃度の範囲で測定された6物質濃度から得た推定臭気濃度と臭気濃度との関連性について検討した。

臭気濃度に対する推定臭気濃度の占める割合(以下捕捉率という)は表1に示すように1%から87%におよび平均で29%であった。従って推定臭気濃度は臭気濃度の約30%を捕捉している事になる。そこで6物質以外の有機酸の影響について検討した。

有機酸の測定は表1の7地点で7種の有機酸(酢酸、プロピオン酸、イソ酪酸、n-酪酸、イソ吉草酸、イソ

表1 全検体中の6物質濃度、臭気濃度および推定臭気濃度

番号	物質濃度 (ppm)						臭気濃度 (A)	推定臭気濃度 (B)	B/A × 100
	アンモニア	トリメチルアミン	硫化水素	メチルメルカプタン	硫化メチル	二硫化メチル			
1	0.6	0.11	38	23	0.090	0.13	310,000	40,000	12.9
2	340	1.7	7.9	80	0.22	0.71	310,000	120,000	38.7
3	110	0.89	8.0	46	0.30	0.71	310,000	68,000	21.9
4	4.8	0.004	0.10	0.093	0.003	ND	1,300	170	13.1
5	7.4	0.27	0.13	3.3	0.002	0.012	7,300	5,100	69.9
6	18	12	0.038	20	0.028	0.050	55,000	32,000	58.2
7	0.8	0.021	0.061	0.056	0.003	ND	1,700	120	7.1
8	0.9	0.11	0.007	0.009	Tr	Tr	120	16	13.3
9	ND	ND	Tr	Tr	0.004	0.005	55	6.9	12.2
10	0.7	0.006	0.002	0.007	ND	ND	31	17	54.8
11	0.6	0.005	ND	ND	0.002	0.002	55	9	16.4
12	4.0	—	0.16	2.4	0.045	0.043	4,700	4,100	42.3
13	Tr	—	ND	1.0	0.011	0.034	4,100	1,500	36.6
14	Tr	—	ND	0.96	0.067	0.026	5,500	1,400	25.4
15	1.8	—	0.47	3.8	0.015	0.058	3,100	5,300	17.7
16	90	—	0.69	0.70	0.045	0.028	97,000	1,300	1.2
17	Tr	—	ND	0.43	0.040	0.038	4,100	680	16.6
18	3.6	—	0.24	1.5	0.044	0.078	13,000	2,300	17.7
19	Tr	—	ND	1.3	0.023	0.043	3,100	1,800	58.0
20	Tr	Tr	0.001	0.20	0.005	0.004	730	290	39.7
21	Tr	Tr	0.002	0.58	0.001	0.026	970	840	86.6
22	4.8	1.1	0.060	3.2	0.007	0.12	9,700	510	5.3
23	Tr	0.017	0.002	0.007	Tr	0.089	310	58	18.7
24	120	12	0.50	0.33	0.011	0.18	170,000	12,000	7.1
平均	29.5	1.18	2.35	7.87	0.040	0.099	55,000	12,400	28.8

- 備考 1. 定量限界: NH<sub>3</sub>(インドフェノール法 0.05ppm, 検知管法 0.2ppm), H<sub>2</sub>S (0.0005ppm), CH<sub>3</sub>SH (0.0005ppm), (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S (0.0005ppm), (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S<sub>2</sub> (0.0005ppm), (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>N (0.001ppm)
2. Tr: 定量限界以下, ND: 検出せず
3. 工場内 (No1~9), 敷地境界 (No10~11), 脱臭土壌上 (No12~24)

表2 有機酸濃度と認知閾値比の合計値

番号	酢酸	プロピオン酸	イソ酢酸	n-酪酸	イソ吉草酸	n-吉草酸	イカブロン酸	ソロン酸	認知閾値比の合計
1	0.067	0.0038	0.0012	0.0050	0.0007	ND	ND	ND	8.1
2	4.7	1.6	0.15	4.2	0.28	0.016	0.39	0.39	5,600
3	0.32	0.29	0.10	0.89	0.23	0.004	0.15	0.15	1,300
4	0.002	ND	0.0002	ND	ND	ND	ND	ND	0.17
5	0.031	0.017	0.0048	0.034	0.0059	0.0003	0.0035	0.0035	50
6	1.1	0.21	0.028	0.35	0.041	0.0025	0.031	0.031	500
7	0.009	0.0023	0.0005	0.0002	0.0006	ND	ND	ND	1.1

カブロン酸)を分析した。その結果を表2に示す。No4地点のプロピオン酸が検出されなかったのを除くと酢酸、プロピオン酸、イソ酪酸が全検体から検出された。7地点のそれぞれについて求めた(物質濃度/認知閾値)比の7物質合計値はNo4の0.2からNo2の5,600までにおよんだ。各検体の臭気濃度に対する有機酸の(物質濃度/認知閾値)比の合計値の割合は3%以下であった。従って、

臭気濃度に対する有機酸の寄与は無視できるものと考えられる。またスチレン、アセトアルデヒドは今回は分析していないが、スチレンは原料の面から、またアセトアルデヒドは認知閾値が大きく(0.02~0.03ppm)、両者が推定臭気濃度に関与しているとは考え難いものと考え断じた。

推定臭気濃度と臭気濃度が一致するのであれば問題は

ないが、前述したように捕捉率は逐一異なり、しかも広範囲におよんでいる。このような条件下で推定臭気濃度と実測臭気濃度との相関関係を求めたところ、図1に示すように両者は強い正の相関関係( $r=0.86$ ,  $P<0.01$ )が認められた。さらに、6物質と推定臭気濃度との相関はアンモニア、メチルメルカプタン、硫化メチル、二硫化メチルの4物質で高い相関関係(相関係数0.85以上)が認められた。

以上の事から魚腸骨処理場からの臭気の場合、機器分析で得た6物質濃度も、また官能試験での臭気濃度共に悪臭の程度をよく反映させているものと考えられる。

## 2 魚腸骨処理臭気の主成分

まず6物質濃度のそれぞれの平均値を認知閾値で除した比を求め表3に示した。メチルメルカプタンが11,000で最高で、次いでトリメチルアミン1,100、硫化水素470の順に高く合計13,000であった。

そこで6物質の推定臭気濃度に対する各物質の割合を算定すると、メチルメルカプタン87%、トリメチルアミ

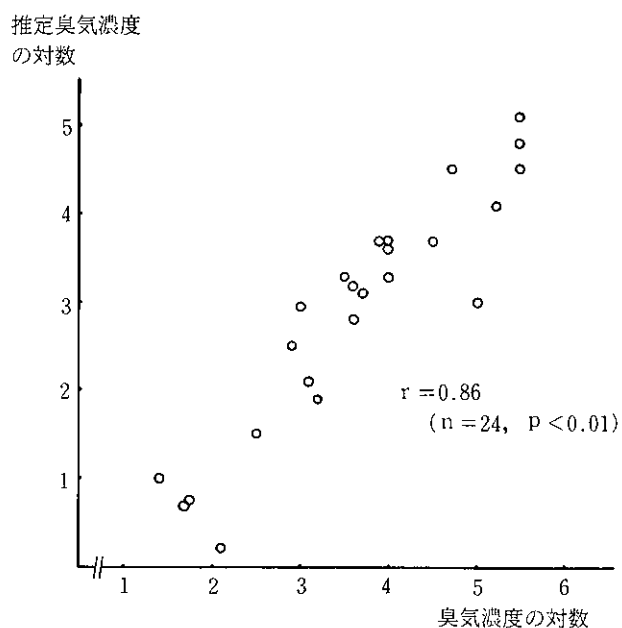


図1 推定臭気濃度と臭気濃度との相関

ン9%、硫化水素4%の順であった(表3)。星加<sup>6)</sup>によれば臭気濃度は検出された全ての悪臭物質の認知閾値比を変数に持つ函数として示され、(物質濃度/認知閾値)比の最大のものが悪臭の主成分であろうと述べている。今回検出された魚腸骨処理場からの悪臭物質濃度の中で(物質濃度/認知閾値)比が最大値を示したものはメチルメルカプタンで、最大値の出現率も25地点21地点に出現し、6物質の合計臭気濃度に対する割合も平均87%を占めた。

以上のことから、魚腸骨処理場からの主な悪臭成分はメチルメルカプタンであると推定した。

## まとめ

N-魚腸骨処理場の工場内9検体、土壌脱臭装置上の13検体および敷地境界の2地点、合計24検体について臭気濃度と物質濃度を測定し、両分析値との関連性等について検討した。結果を要約すれば以下のようである。

- (1) 物質濃度から算定した推定臭気濃度(6物質濃度をそれぞれの認知閾値で除して合計した値)は臭気濃度の1~87%を占め、平均29%であった。
- (2) 推定臭気濃度と臭気濃度の間には有意の正相関( $r=0.86$ ,  $P<0.01$ )が認められた。
- (3) 悪臭物質の推定臭気濃度に占める割合はメチルメルカプタンが最大で、平均87%であった。
- (4) 以上の結果から、魚腸骨処理場からの主な臭気物質はメチルメルカプタンであると推定した。

調査成績を提供いただいた日本環境衛生センターに感謝いたします。

## 参考文献

- 1) 桑野絃一, 瀧 義明, 山口道雄, 松田正彦, 森永繁則: 官能試験による臭気測定(第1報), 長崎県衛生公害研究所報, 20, 54~57 (1979)
- 2) 山口道雄, 桑野絃一, 瀧 義明: 長崎県における悪臭物質調査成績(第9報), 長崎県衛生公害研究所報,

表3 6物質の推定臭気濃度とその構成比

	アンモニア	トリメチルアミン	硫化水素	メチルメルカプタン	硫化メチル	二硫化メチル	臭気濃度
物質濃度平均値(A) (ppm)	29.6	1.13	2.35	7.89	0.040	0.100	55,000
範囲	ND~340	ND~12	ND~38	ND~80	ND~0.30	ND~0.71	31~310,000
認知閾値(B) (ppm)	0.6	0.001	0.005	0.0007	0.002	0.003	-
推定臭気濃度(A/B)	49	1,100	470	11,000	20	33	13,000(合計)
推定臭気濃度合計 に対する割合(%)	0.4	8.7	3.7	87.3	0.2	0.3	100(合計)



21, 121～123 (1980)

3) 悪臭公害研究会：悪臭と官能試験, 193～227(1980)

4) 環境庁告示第9号 (昭和47年5月30日)

5) 日本規格協会：J I S ハンドブック公害関係,

286～288 (1981)

6) 星加安之：悪臭公害における2～3の臭気測定法の  
相関性, 用水と排水, 13 (8), 962～971 (1971)

# トンネル周辺部の大気汚染調査 (第1報)

## NO<sub>2</sub>の濃度分布

村上 正文 小林 茂  
吉村賢一郎 矢島 邦康

### Distribution of Nitrogen Dioxide (NO<sub>2</sub>) surrounding Gateway of Tunnel for Automobiles (Report No. 1)

Masafumi MURAKAMI, Shigeru KOBAYASHI,  
Ken-ichiro YOSHIMURA, and Kuniyasu YAJIMA

#### はじめに

本県は地形が複雑で丘陵に富み、既存道路及び開発計画道路には多くのトンネルが存在している。特に、市街部近郊のトンネル周辺部では交通量の増加に伴い、自動車排ガスによる大気汚染が危惧されるところである。

トンネル口周辺部の影響を明らかにするため、二酸化窒素 (NO<sub>2</sub>) の拡散状況を積算濃度法<sup>1)</sup> (ナイトレーションプレート法) で実測し、あわせて電算機を用いた大気汚染予測シミュレーション結果との適合性について検討したので報告する。

#### 調査の場所及び方法

調査対象地区は長崎市畦別当町国道34号線長崎バイパス第2トンネル南口側で、標高220~240mに位置し、三方を300m以上の山に囲まれた谷間となっている。なお、人家は7戸点在しているのみで、自動車排気ガス以外の大気汚染質の発生源は近隣にはない。トンネルは全長330

mであり、トンネル内の排気は自然通風によっている。

測定点はトンネル口直上に1地点、道路に沿ってトンネル口から50m間隔に8地点、その後方約50mに12地点、計21地点を設けた。

測定分析の項目及び方法は表1のとおりである。

#### 調査結果

##### 1 風向・風速

図1のとおりE及びESEの風が15%、静穏 (Calm : 0~0.4m/s) が44%で無風に近い状態が続いた。

##### 2 交通量

昼間12時間交通量は表2のとおり総台数19,051台であり、9車種区分では乗用車が最も多く半数近くを占め、次いで貨客車、軽貨物車の順であった。ピーク時間帯は

表1 項目及び分析方法等一覧

項目	調査(分析)方法	期日
風向・風速 (1カ所)	携帯用微風向・風速計	57.12.17~23 58.1.4~7
交通量 (1カ所)	9車種の昼間12時間断面交通量を1時間ごと計測	58.1.11(火)
NO <sub>2</sub> (21カ所)	N.P.法により捕集し、BR法で吸光度測定 濃度換算実験式 $y=0.25x^{0.97}$ $y: \text{ppb} \quad x: \mu\text{g}$	57.12.16 ; 58.1.18

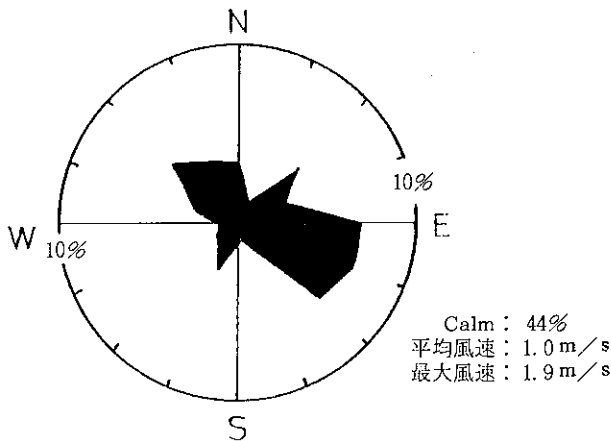


図1 風配図

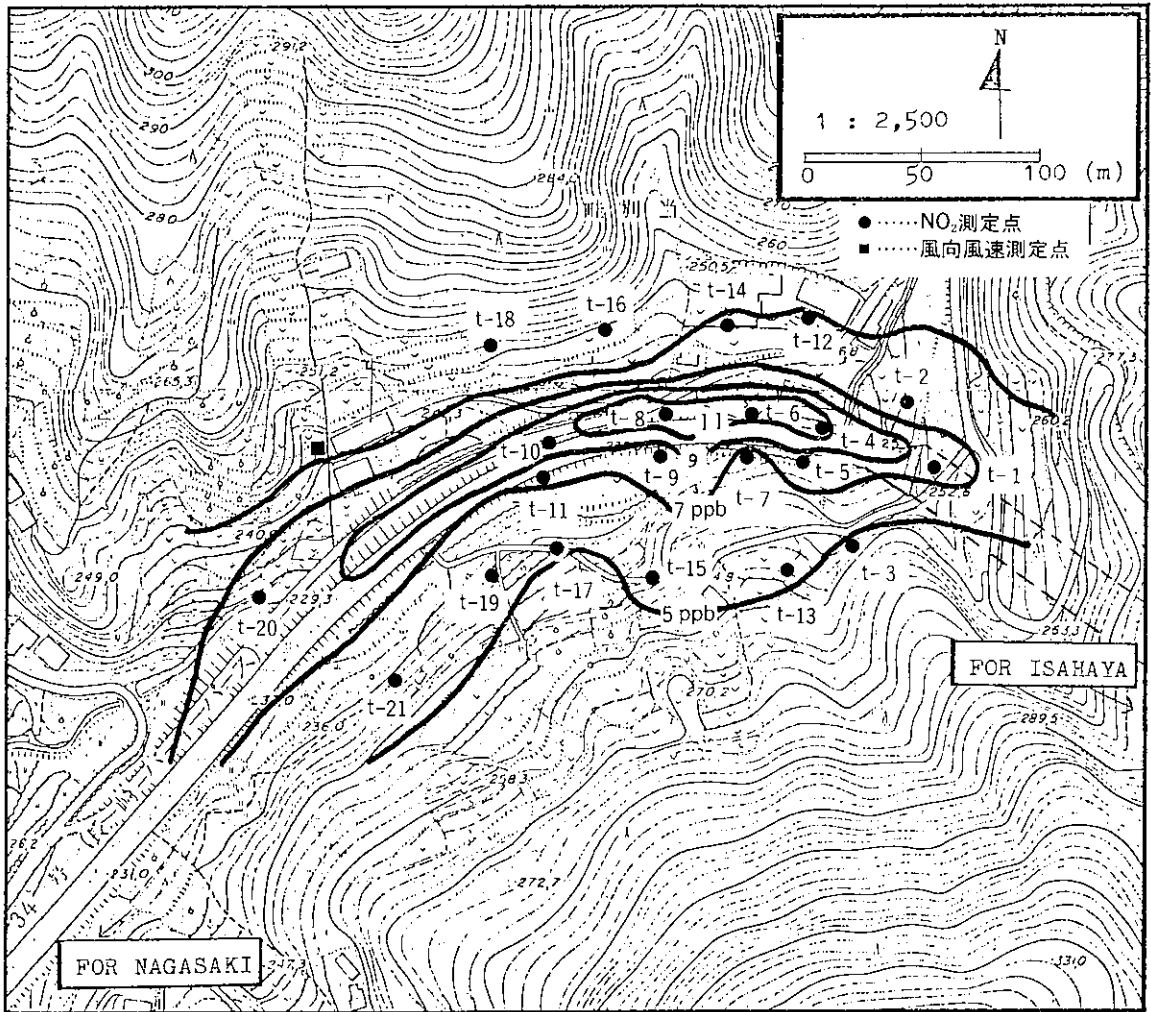


図2 等濃度線図

表2 交通量調査結果(長崎バイパス)

58.1.11(水) 7~19時

車種	軽乗用	乗用	バス	軽貨物	小型貨物	貨客車	普通貨物	特殊車	タクシー	計
台	785	8,891	241	2,419	1,802	2,957	1,287	389	280	19,051
(%)	(4.1)	(46.7)	(1.3)	(12.6)	(9.5)	(15.5)	(6.8)	(2.0)	(1.5)	(100)

表3 NO<sub>2</sub>測定結果

地点番号	トンネル口からの距離(m)	近傍路面からの高さ(m)	濃度		地点番号	トンネル口からの距離(m)	近傍路面からの高さ(m)	濃度	
			μg/day・100cm <sup>2</sup>	ppb換算値				μg/day・100cm <sup>2</sup>	ppb換算値
t-1	0	11	32	7	t-12	50	10	20	5
t-2	20	5	27	6	t-13	50	20	21	5
t-3	20	10	17	4	t-14	100	10	23	5
t-4	50	2	48	11	t-15	100	15	26	6
t-5	50	3	35	8	t-16	150	10	18	4
t-6	100	2	50	11	t-17	150	15	20	5
t-7	100	2	29	7	t-18	200	10	18	4
t-8	150	2	52	12	t-19	200	13	21	5
t-9	150	0	33	7	t-20	300	5	30	7
t-10	200	2	47	10	t-21	300	10	25	6
t-11	200	0	31	7					

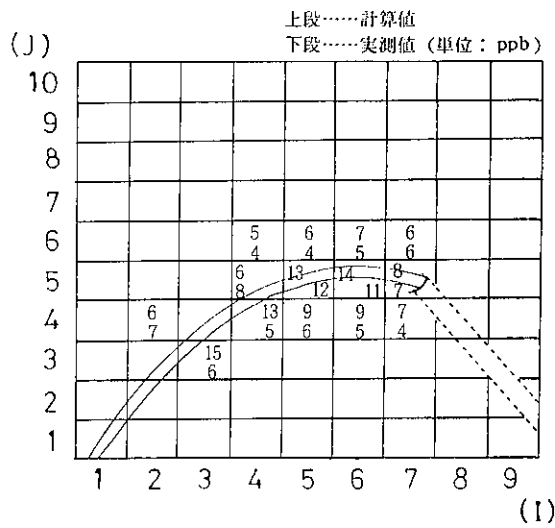


図3 計算値と実測値との比較

7:00~8:00, 17:00~18:00であった。

なお、交通量調査結果は長崎県大気汚染予測シミュレーションシステム<sup>2)</sup>による昼夜率を乗じて夜間交通量を算定し、線源データとして入力した。

### 3 NO<sub>2</sub>濃度

表3のとおり、トンネル口直上のt-1より道路北側のt-4, 6, 8が48~52μg/day・100cm<sup>2</sup>と高く、そのうちt-6, 8が最も高い濃度を示した。次いで反対側(南側)のt-5, 7, 9は29~35μg/day・100cm<sup>2</sup>であった。これらの地点から約50m道路を離れると濃度は半減した。

表1の濃度換算実験式をもとに図2に等濃度線図を描いたが、この図からはトンネル内からの排気ガスの影響を知ることはできなかった。

### 4 シミュレーション結果と実測値との適合性

図3にシミュレーションによる計算値と実測値(ppb換算)を照合させた。なお、同一メッシュ内に複数の実測値がある場合はそれらを平均した値を用いた。

道路直近では計算値は7~13ppb, 実測値は7~12ppb, 道路を離れるとそれぞれ5~9ppb, 4~6ppbであった。

図4に計算値と実測値の回帰直線を示す。I, Jの(3, 3)及び(4, 4)では計算値が実測値より約2.5倍高い値であり、これは実測地点の高度差等の地形の影響が出たものと推測されるので図4のデータとしては採

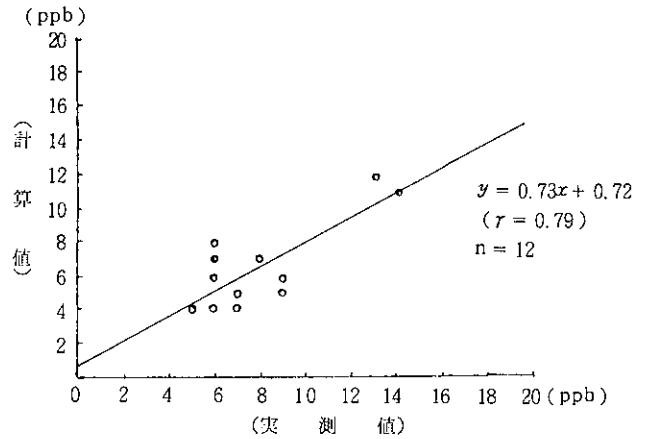


図4 計算値と実測値との相関

用しなかった。

### まとめ

- (1) 今回の調査では当該地域と同程度の交通量を有する他の平坦道路(人口密集地を除く)と濃度の差はほとんどなく、トンネル内からのNO<sub>2</sub>吐出の影響は顕著ではなかった。
- (2) 電算機を用いたシミュレーション結果と実測値は一部のメッシュを除いてよく一致したが、更に鉛直方向の拡散シミュレーションを実施し、実測値との適合性を高める必要がある。
- (3) 今後、現地調査を重ね季節別の濃度コンターを得ることによってトンネルからの汚染寄与率等の試算を行う予定である。

ナイトレーションプレートの設置にあたり日本道路公団福岡管理局諫早管理事務所助役 保利 長興氏, 哇別当町自治会長 野口 栄氏ほか地元の御協力に心からお礼申し上げます。

### 参考文献

- 1) 釜谷 剛, 山口道雄, 松田正彦: ナイトレーションプレート法による長崎市及び周辺部での二酸化窒素の分布, 長崎県衛生公害研究所報, 18, 15~30 (1977)
- 2) 大気環境保全指針策定協議会編: 長崎県大気汚染予測シミュレーションシステム, (1978)

# 簡易測定法による二酸化窒素及び硫黄酸化物測定結果 (第6報)

## 時津町・長与町の濃度分布

村上 正文 小林 茂 矢島 邦康

### Measurement of Nitrogen Dioxide (NO<sub>2</sub>) and Sulfur Oxides (SO<sub>x</sub>) by Easy Method in Togitsu-Town and Nagayo-Town (Report No. 6)

Masafumi MURAKAMI, Shigeru KOBAYASHI, and Kuniyasu YAJIMA

#### はじめに

数年前から、県内各地域でナイトレーションプレート<sup>1)</sup>を用いた二酸化窒素 (NO<sub>2</sub>) 及び二酸化鉛 (PbO<sub>2</sub>) 法<sup>2)</sup>による硫黄酸化物 (SO<sub>x</sub>) の測定を行ってきたが、今回は時津町、長与町において実施したので、その結果を報告する。

本調査が実施されて5ヵ年が経過し、長崎市及びその周辺<sup>1)</sup>、諫早市<sup>2)</sup>、大村市<sup>3)</sup>、佐世保市<sup>4)</sup>、島原市<sup>5)</sup>における調査結果は既に報告したが、本調査は地域の大气汚染状況を面的に詳細に把握するとともに、大气汚染予測シミュレーションにおいて現況濃度再現計算の際の適合性を検証する目的を有している。

58年度には西彼半島一円の大气汚染予測シミュレーションが実施される予定であり、本調査もさらに対象地域が増やされ、広範囲の濃度分布が明らかにされることとなる。

#### 調査方法

##### 1 測定期間

昭和57年9月27日~10月27日 (1ヵ月)

##### 2 測定地点

時津町・長与町を経緯度法により500mメッシュに区切り、その交点のうち時津町36地点、長与町24地点を測定点とした。

測定地点は主要道路沿線及び市街地では密に、その他の地域では疎にした。

なお、当該地域のバックグラウンド濃度を与える地点として、長与町と多良見町の町境の琴ノ尾岳山頂(450m)を1地点加えた(図1, 2)。したがって総地点数は61ヵ所となる。

#### 主要発生源の概要

##### 1 工場・事業場

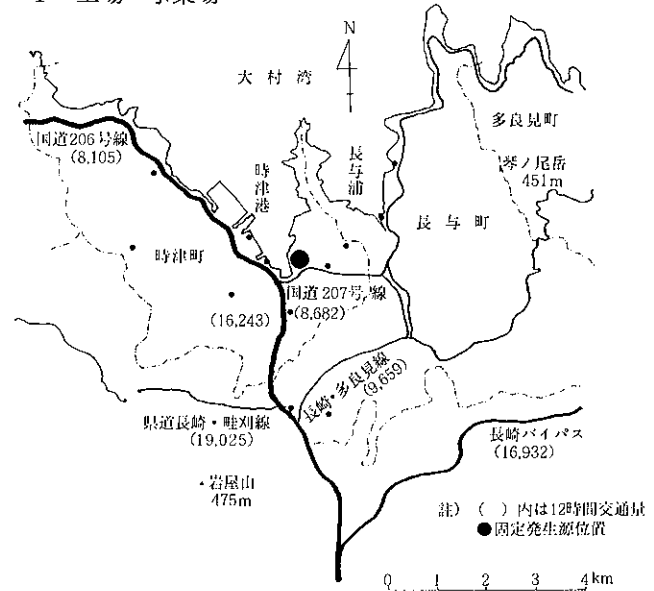


図1 調査対象地域

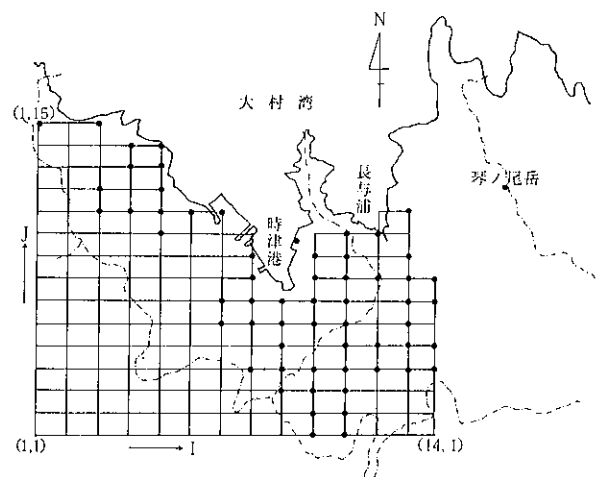


図2 測定地点位置図

大気汚染防止法に定めるばい煙発生施設を有する工場・事業場数は、時津町で9、長与町で4、施設数としては時津町で26、長与町で5施設となっており、そのうち時津町のM工場に約半数の14施設（内、ボイラー13施設）が集中している。

施設の内訳はほとんどが排出ガス量5,000m<sup>3</sup>/h以下の中・小規模のボイラーであり、残りを廃棄物焼却炉が占めている。

## 2 交通量

移動発生源である自動車の12時間交通量<sup>6)</sup>は、国道206

号線で16,000台、国道207号線で8,600台となっており、この二本の国道を除くと1,000台以下の幹線及び細街路である。

## 調査結果

NO<sub>2</sub>の最高値は表1のとおり時津町元村郷の67μg/day・100cm<sup>2</sup>であり、次いで同町浦郷の64μg（単位略す）であった。この両地点は国道206号線の交通量が多い道路脇である。また、最低値は同町子々川郷の5μgであった。

SO<sub>x</sub>も上記の地点が高い値を示し、それぞれ0.28mg、0.26mgであった。

全地域では、図3の度数分布をみるとNO<sub>2</sub>は11~20μgの濃度範囲が48%であり、幾何平均値は17μg、SO<sub>x</sub>は<0.03-0.05mgが54%で、幾何平均値は0.06mgであった。

図4に風配図を示したが、北寄りの風（海風）が22%で最も多かった。

算術平均値を目安にして長崎県下の地域別測定結果を表2でみると、本調査地域のNO<sub>2</sub>は20μgで最も低い値であるが、SO<sub>x</sub>は他の地域と大差はない。なお、島原市におけるSO<sub>x</sub>の高い値については、別途「大気汚染調査成績」等<sup>7)</sup>で詳述しているのとおり、工場・事業場からの負荷に起因するものが大きいためである。

琴ノ尾岳山頂の測定値は最も度数の高い範囲内にあり（表1・図3）、しかも地域の最低値よりも高い値を示しているため、当該地点は測定前に想定した未汚染地という意味でのバックグラウンド濃度を代表する地点ではなく、他の地域からの汚染物質の移流が考えられるため、今後のデータの蓄積を待って別の観点から解析を試みたい。

表1 NO<sub>2</sub>及びSO<sub>x</sub>測定結果

地点番号	所在地	座標 (I, J)	濃度	
			μgNO <sub>2</sub> /day・100cm <sup>2</sup>	mgPbO <sub>2</sub> /day・100cm <sup>2</sup>
1	時津町 登呂福郷	(1, 15)	27	<0.03
2	子々川郷	(3, 15)	13	<0.03
3	〃	(3, 12)	6	<0.03
4	〃	(3, 11)	5	0.03
5	日並郷	(4, 14)	38	0.19
6	〃	(4, 13)	7	<0.03
7	子々川郷	(4, 11)	14	<0.03
8	日並郷	(5, 14)	13	<0.03
9	〃	(5, 13)	30	0.06
10	〃	(5, 12)	9	0.03
11	〃	(5, 11)	8	0.06
12	〃	(5, 10)	8	0.05
13	〃	(6, 11)	34	0.03
14	久留里郷	(7, 11)	29	0.03
15	左底郷	(7, 7)	17	0.05
16	〃	(7, 6)	11	<0.03
17	久留里郷	(8, 9)	17	0.05
18	左底郷	(8, 8)	22	0.06
19	野郷	(8, 7)	7	0.06
20	〃	(8, 6)	20	0.10
21	元村郷	(8, 4)	14	0.04
22	西時津郷	(9, 9)	17	0.12
23	浦郷	(9, 7)	64	0.26
24	野田郷	(9, 6)	30	0.09
25	元村郷	(9, 5)	67	0.28
26	〃	(9, 4)	22	0.10
27	長与町 高田郷	(9, 3)	19	0.08
28	時津町 西時津郷	(10, 9)	11	0.04
29	浜田郷	(10, 8)	26	0.07
30	〃	(10, 7)	15	0.06
31	元村郷	(10, 6)	11	0.05
32	長与町 高田郷	(10, 4)	15	0.05
33	〃	(10, 3)	27	0.05
34	〃	(10, 2)	29	0.15
35	〃	(10, 1)	50	0.18
36	時津町 西時津郷	(11, 10)	13	0.07
37	浜田郷	(11, 9)	8	0.04
38	〃	(11, 8)	26	0.04
39	小島田郷	(11, 7)	8	<0.03
40	〃	(11, 6)	18	0.05
41	長与町 高田郷	(11, 5)	14	<0.03
42	〃	(11, 4)	23	<0.03
43	〃	(11, 3)	11	<0.03
44	〃	(11, 2)	13	0.07
45	〃	(11, 1)	31	0.09
46	時津郷 齊藤郷	(12, 10)	13	0.04
47	高与町 浜田郷	(12, 8)	14	<0.03
48	〃 高田郷	(12, 5)	19	<0.03
49	〃	(12, 4)	20	0.09
50	〃 岡郷	(13, 11)	12	0.04
51	〃	(13, 9)	23	0.19
52	〃	(13, 8)	23	0.07
53	〃 嬉里郷	(13, 7)	37	0.12
54	〃	(13, 6)	24	0.06
55	〃 高田郷	(13, 5)	26	0.19
56	青葉台団地	(13, 4)	22	0.11
57	〃 嬉里郷	(14, 8)	11	0.09
58	〃 丸田郷	(14, 7)	13	0.03
59	〃 吉無田郷	(14, 5)	15	0.04
60	〃	(14, 4)	17	0.18
61	琴ノ尾岳山頂	—	11	0.06

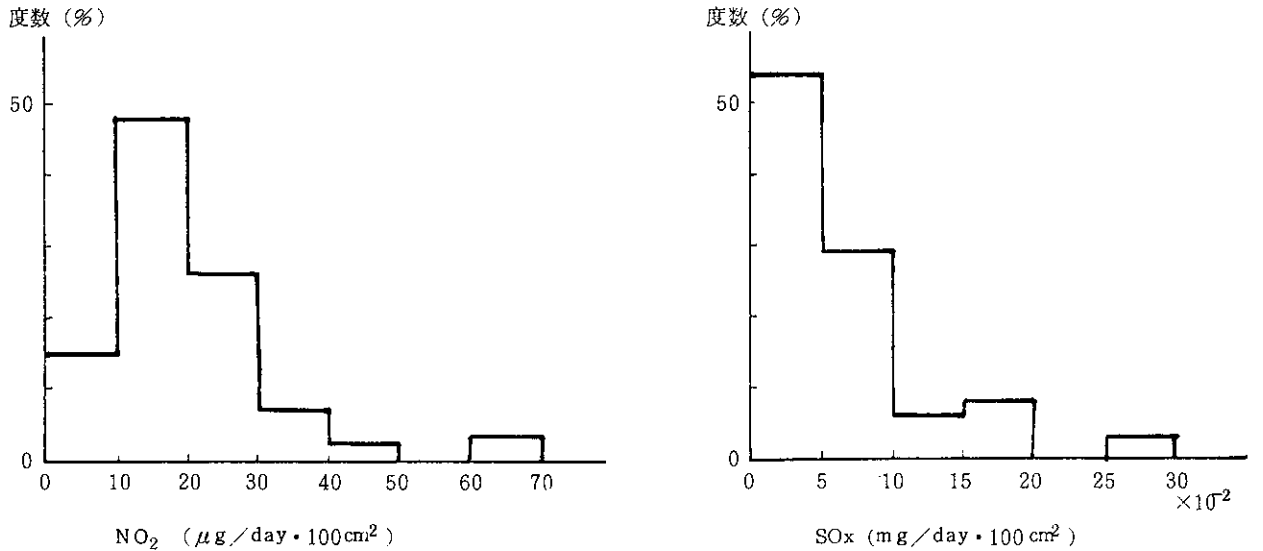


図3 NO<sub>2</sub>及びSO<sub>x</sub>の度数分布

まとめ

- (1) 自動車排ガスの影響を受けて、国道206号線沿いの一部で高濃度が出現するものの、全体的には低い濃度レベルの地域であった。
- (2) 時津町野田郷及び長与町高田郷など長崎市と隣接する地点ではやや高い値がみられるが、これは長崎市からの影響を受けているものと考えられる。
- (3) 地域別に汚染状況を見ると、NO<sub>2</sub>は佐世保市、SO<sub>x</sub>は島原市が最も濃度レベルが高かった。

参考文献

- 1) 松田 正彦, 山口 道雄, 小林 茂, 淵義明, 増田 隆: ナイトレーションプレート法による長崎市及び周辺部でのNO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>の濃度分布, 長崎県衛生公害研究所報, 17, 57~65 (1977)
- 2) 松田 正彦, 山口 道雄, 西河 昌昭, 小林 茂: ナイトレーションプレート法による諫早市でのNO<sub>2</sub>の分布, 同上誌, 19, 24~32 (1978)
- 3) 釜谷 剛, 松田 正彦, 山口 道雄, 桑野 紘一: 大村市における二酸化窒素及び硫黄酸化物の分布, 同上誌, 20, 29~33 (1979)
- 4) 釜谷 剛, 山口 道雄: 佐世保市における二酸化窒素及び硫黄酸化物の分布, 同上誌, 21, 34~39 (1980)
- 5) 釜谷 剛, 小林 茂, 山口 道雄: 島原市における二酸化窒素及び硫黄酸化物の分布, 同上誌, 23, 21~24 (1981)
- 6) 九州地方建設局編: 昭和55年度全国道路交通情勢調査一般交通量調査(総括編)報告書 (1981)
- 7) 立石 ヒロ子, 本多 邦隆, 山口 道雄, 松田 正彦: 長崎県における大気汚染調査成績(第11報), 長崎県衛生公害研究所報, 21, 11~18 (1980)

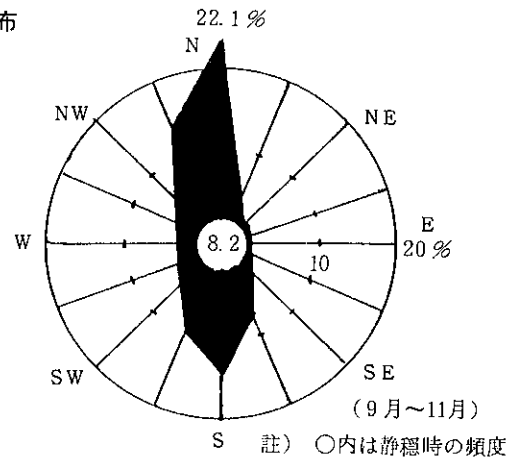


図4 時津小学校観測局での風配図

表2 地域別測定結果

年度	地域名	測定結果		
		最高	最低	平均
52	長崎市	111 0.34	6 <0.03	31 0.05
53	諫早市	56 0.16	8 <0.03	24 0.06
54	大村市	83 0.39	5 <0.03	27 0.08
55	佐世保市	151 0.22	6 <0.03	40 0.06
56	島原市	87 0.35	5 0.03	29 0.11
57	時津・長与町	67 0.28	5 <0.03	20 0.07

註) 上段: NO<sub>2</sub> (μg/day·100cm<sup>2</sup>)  
下段: SO<sub>x</sub> (mg/day·100cm<sup>2</sup>)

- 8) 山口 道雄, 増田 隆: 長崎県島原市における硫黄酸化物による大気汚染, 第22回大気汚染学会, 講演要旨集, 226 (1981)

## 浮遊粒子状物質測定装置の性能検査

 $\beta$ 線吸収法及び圧電天びん法

村上 正文 矢島 邦康

Comparative Performance Test  
for Dust Measuring Instruments

Masafumi MURAKAMI and Kuniyasu YAJIMA

## はじめに

昭和56年6月17日付け環境庁告示により、従来の浮遊粒子状物質測定法である「光散乱法」に加えて、「 $\beta$ 線吸収法」及び「圧電天びん法」の二法が追加された。

今回、追加された測定法を採用した測定装置の性能を比較試験し、また、村松測定局で光散乱法による従来の機種との比較試験も行ったので、その結果をあわせて報告する。

## 試験の方法

$\beta$ 線吸収法及び圧電天びん法(ピエゾバランス法)によるダスト測定装置について室内環境中での並行運転を中心に、蚊取線香を使用しての、中・高濃度領域及びフィルターによる低濃度領域など各種の条件下で性能試験を行った。

試験対象機種の仕様は表1のとおりであり、試験期間は57年5月12日~24日までの13日間であった。また、現地(村松測定局)での光散乱法と $\beta$ 線吸収法との比較試験は10月26日~30日の5日間であった。

## 試験結果

## 1 流量変動

同一ガスメーター(湿式)を基準にして、4機種の採気流量変動をチェックした結果は表2のとおりである。

MODEL-6003は多段式分粒装置からのエア漏れが生じていたことが後日判明した。

## 2 ブランクテスト

各機種の吸引口にフィルターホルダーを接続して、清浄空気によるブランク(極低濃度)テストを行った結果

は表3のとおりである。フィルターはミリポアAA(0.8 $\mu$ m)を用いた。

## 3 ダスト濃度測定結果

## (1) 室内環境中での比較試験

4機種のサンプリング口を束ねて室内のダストを吸収計測し、それぞれの相関を求めた結果は図1のとおりであり、各機種間の相関は非常に高く、0.96~0.99の相関係数が得られた。

## (2) 中・高濃度での比較試験

蚊取線香を1×1×1mの無臭箱の中で焚き、直径5cm長さ5mのビニールチューブに煙を導入し、濃度ムラを防止するため容量30 $\ell$ のポリ容器に煙を一度貯め、そこから4機種のサンプリング口を束ねて同時吸引を行った。

濃度のおおよその調整は無臭箱の窓の開閉及び扇風機のファン回転数の調節によって行った。

これで得られた濃度の範囲は200~1,500 $\mu$ g/m<sup>3</sup>(1時間値)であった。

各機種間の相関係数は図2のとおり0.94~0.99であったが、600 $\mu$ g/m<sup>3</sup>付近から高濃度域にかけてバラツキが顕著になってくる。

## (3) ローボリューム・エアサンプラー(L.V.)との比較試験

(2)と同じ装置を用いてL.V.との測定結果を比較した。L.V.で得られた濃度は1.2~3.2mg/m<sup>3</sup>であった。

L.V.と各機種との測定結果を表4に示す。

(4) 光散乱法との比較試験を村松測定局で行った。測定結果を図3に示す。なお、相関係数は0.73であった。



ま と め

- (1) 機種間の相関は非常に高かったが、 $600\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えると相関が悪くなる傾向がみられた。
- (2) 高濃度域 ( $1,000\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上) での L. V. との相関はよくない。
- (3) 光散乱法との比較では分配管等の装置を設けてサンプリング条件を均一化すれば更に相関は高まるものと考えられる。

表 1  $\beta$ 線吸収法及び圧電天びん法によるダスト測定装置仕様比較表

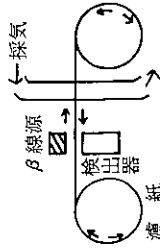
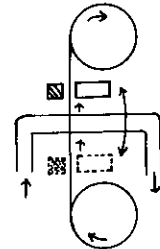
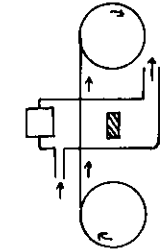
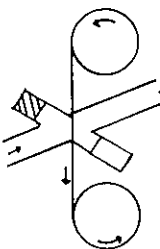
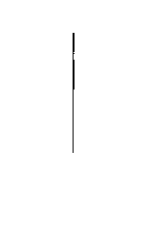
メーカー名	S	A	K	D	N
型式	社	社	社	社	社
測定原理	S	A	K	D	N
対象	$\beta$ 線吸収法 ( $^{14}\text{C}$ )	$\beta$ 線吸収法 ( $^{14}\text{C}$ )	$\beta$ 線吸収法 ( $^{14}\text{C}$ )	$\beta$ 線吸収法 ( $^{14}\text{C}$ )	圧電天びん法 (水晶発振子による)
分粒方式	$10\mu\text{m}$ 以下の大気浮遊粉じん 質量濃度1時間値 サイクロン方式	$10\mu\text{m}$ 以下の大気浮遊粉じん 質量濃度の1時間値 サイクロン方式	$10\mu\text{m}$ 以下の大気浮遊粉じん 質量濃度の1時間値 多段式	$10\mu\text{m}$ 以下の大気浮遊粉じん 質量濃度の1時間値 サイクロン方式	$10\mu\text{m}$ 以下の大気浮遊粉じん 質量濃度の1時間値 インパクタ方式
捕集方法	フィルター上への吸引濾過	フィルター上への吸引濾過	フィルター上への吸引濾過	フィルター上への吸引濾過	コロナ放電による静電捕集
使用濾紙	ミリポア AP-20	東洋 GS-25R	フロロポア AFO7P	東洋 GS-25	———
捕集径	9 mm $\phi$	11 mm $\phi$	15 mm $\phi$	13 mm $\phi$	———
吸引方式	ロータリーベンポンプ	ダイヤフラムポンプ	ダイヤフラムポンプ	ダイヤフラムポンプ	ソニックノズルによる定流量吸引方式
吸引流量	15 $\ell$ /min	20 $\ell$ /min	20 $\ell$ /min	18 $\ell$ /min	1 $\ell$ /min
濾紙送り機構					

表2 流量変動

機種	BAM-101	RTG-102	MODEL-6003	SYSTEM-3611
流動変動の範囲	71.8~75.7	98.6~102.1	35.9~71.8	99.0~104.5
平均 (回数)	73.4 (16)	100.1 (11)	48.9 (10)	103.6 (11)
変動率(%)	-4.3~0.9	-1.4~2.1	-64.1~-28.2	-10~-5.0
仕様書での流量	75	100	100	110
フロートの読み	13.0	20.2	20.0	20.0

(流量単位:  $\ell / 5 \text{ min}$ )

表3 フィルターホルダーによるブランクテスト

機種	BAM-101	RTG-102	MODEL-6003	SYSTEM-3611
測定値	0~9	-9~8	0~47	0~2
平均値 (回数)	1.7 (27)	0.07 (28)	4.1 (44)	0.07 (28)

(単位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

表4 L.V. との比較試験

L.V.	BAM-101	RTG-102	SYSTEM-3611	備考
1.2	—	0.729	1.04	扇風機弱 蚊取線香 4 時間
1.8	1.23	1.32	1.65	
2.0	1.90	2.34	1.39	扇風機弱 蚊取線香 6 時間
2.2	2.42	2.44	2.11	
3.2	2.50	2.43	1.70	

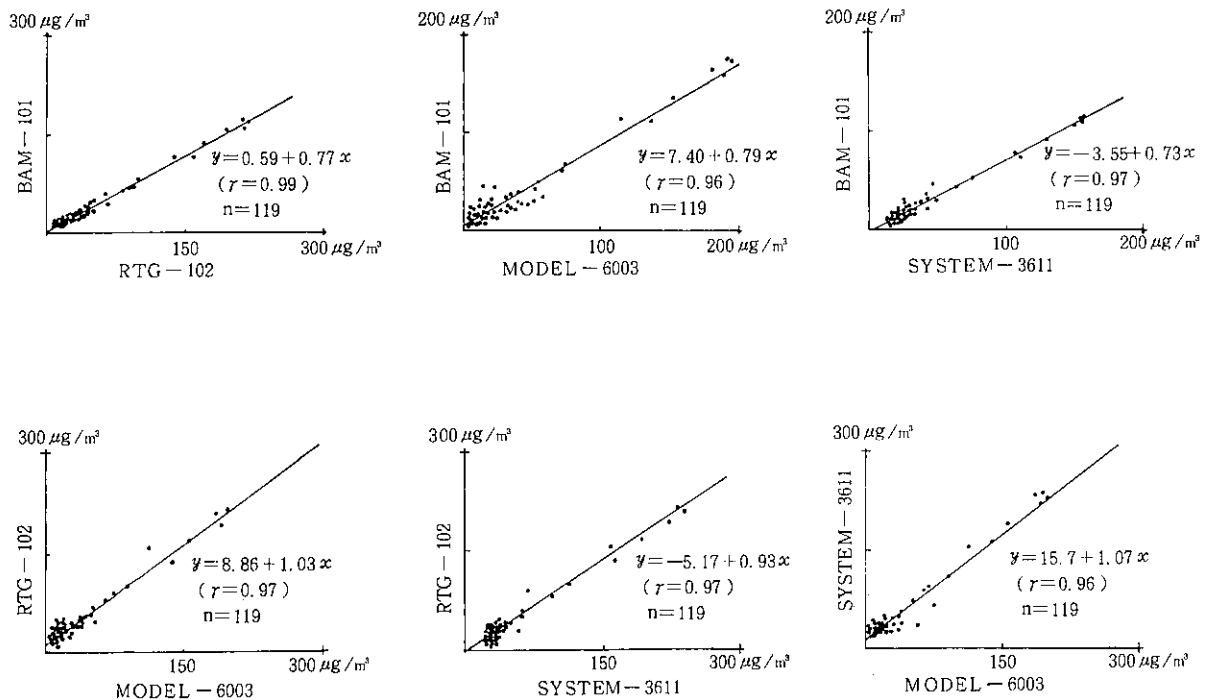
(単位:  $\text{mg}/\text{m}^3$ )

図1 室内環境中での比較試験結果

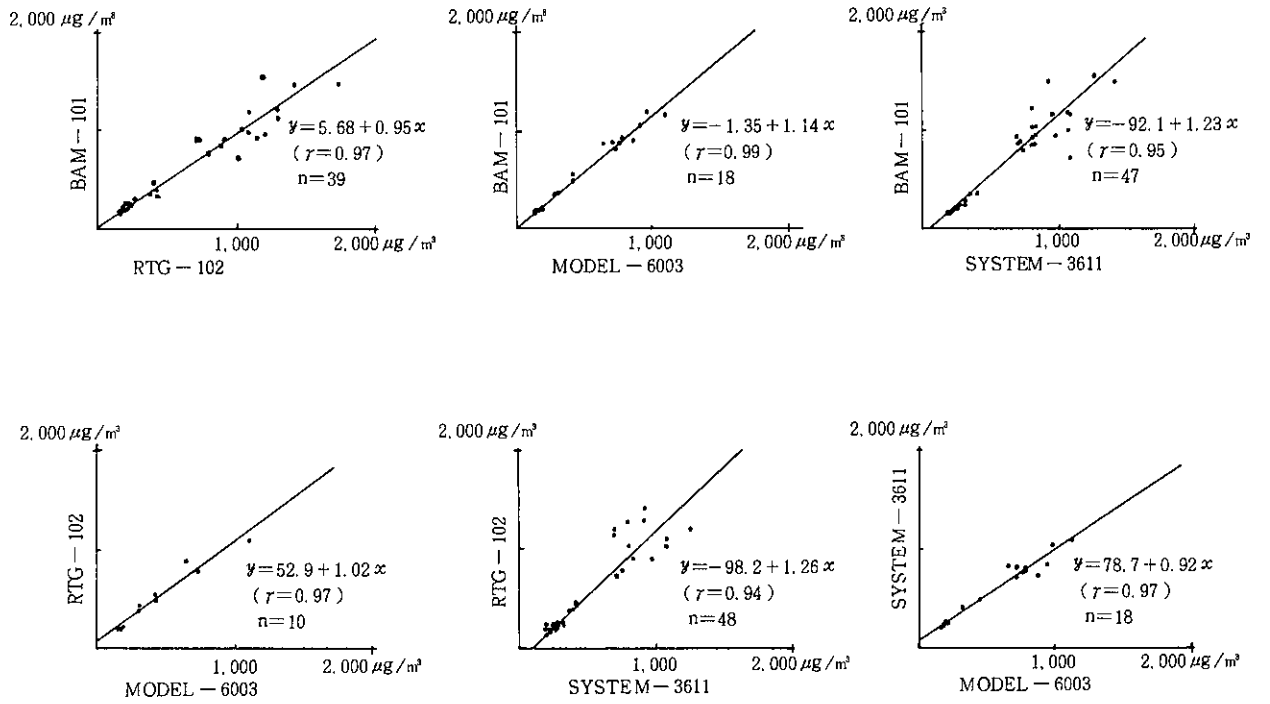


図2 中・高濃度での比較試験結果

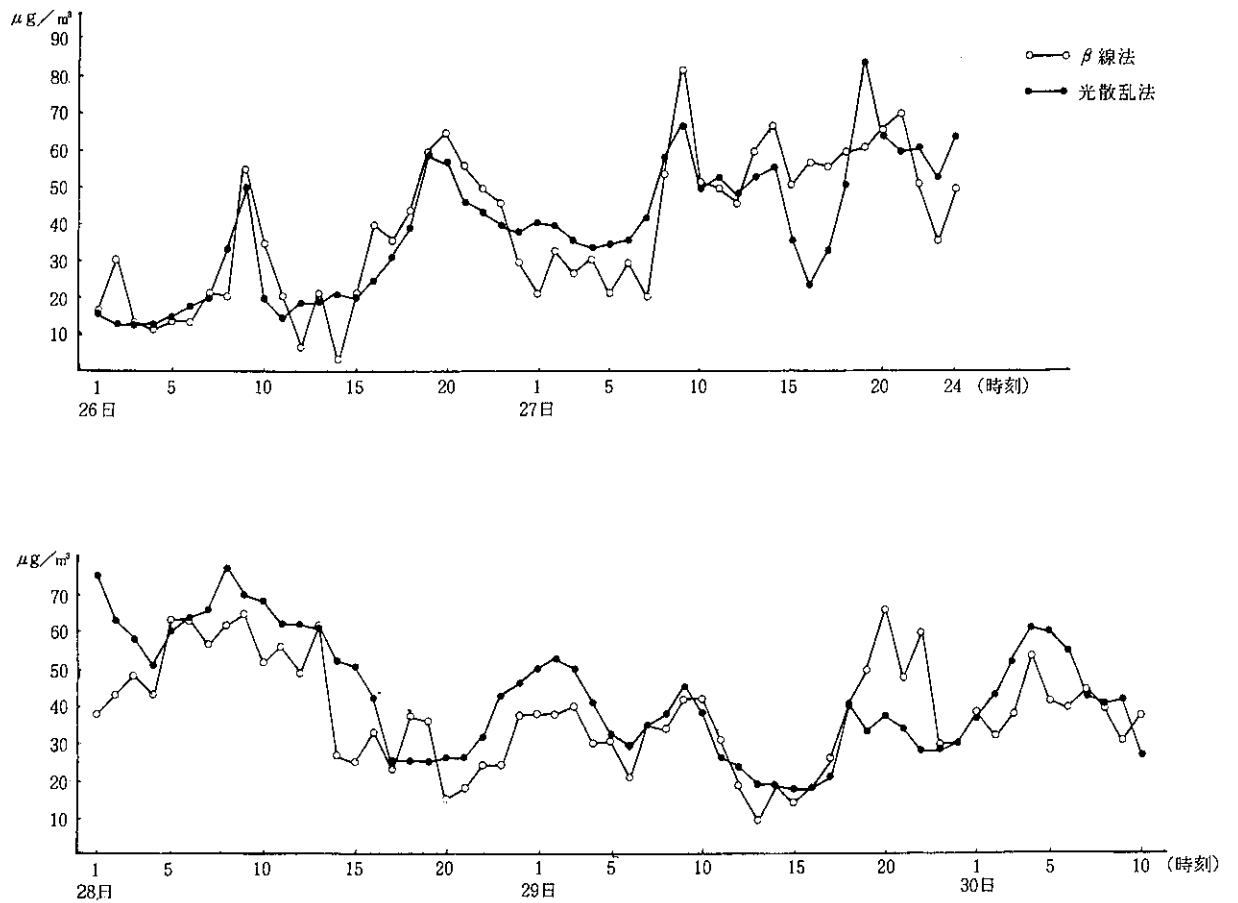


図3 光散乱法との比較試験結果

## 長崎県下の河川・海域の水質調査(第12報)

川口 治彦 馬場 強三 川口 喜之  
 香月幸一郎 西河 昌昭 吉田 一美  
 上田 成一 中馬 良美 中村 和人

### Water Quality of River and Sea in Nagasaki Prefecture (Report No. 12)

Haruhiko KAWAGUCHI, Tsuyomi BABA, Yoshiyuki KAWAGUCHI,  
 Koichiro KATSUKI, Masaaki NISHIKAWA, Kazumi YOSHIDA,  
 Seiichi UEDA, Yoshimi CHUMAN and Kazuto NAKAMURA

#### はじめに

公共用水域の水質汚濁状況を監視するため、昭和57年度測定計画にもとづき、県下228地点で各測定機関により水質調査が実施された。

当研究所は、大村湾、大村湾流入河川、本明川、及び有明海流入河川の一部（諫早湾流入河川）について実施したので報告する。

#### 調査結果及び考察

##### 1 大村湾及び大村湾流入河川

大村湾及び大村湾流入河川の水質測定結果及びCOD, BODの経年変化(75%値)はそれぞれ表1, 図1~図2のとおりで、大村湾(A類型)ではCODで17の基準地点のうち前年と同じく14地点が環境基準不適合で、依然として不適合率(X/Y)は高い状態であり、また、本年度よりB類型に指定された湾奥の東大川河口域も環境基準不適合である。

日間平均値の75%値を経年的にみても、ほとんどの地点で横這いの傾向にあり、環境基準の2.0ppmを超えた値で安定しているようである。

地点別で不適合率の高い順位は、時津港と競艇場沖が75%、津水湾と形上湾が67%となっており、湾奥部だけでなく湾中央部にも平均的に水質汚濁が広がってきているものと思われる。

大村湾流入河川では、BODの環境基準不適合河川は、時津川(不適合率75%)、川棚川(58%)、郡川(黒木小学校前)、大上戸川、喜々津川、長与川(42%)の6水域

で、郡川(黒木小学校前)を除いては市街地を流れる河川である。水質的にも75%値のみで、時津川が18ppmと高く、ついで大上戸川5.9ppm、喜々津川と長与川が4.0ppmとなっている。その他の河川については概ね良好な水質であった。

##### 2 本明川及び有明海流入河川

表1, 図3に水質測定結果とBODの経年変化(75%値)を示した。

本明川は、上流より裏山橋までは環境基準(A類型)を満足しているが、下流部の旭町、不知火橋で環境基準(B類型)不適合率が、92%、67%と高くなっていた。

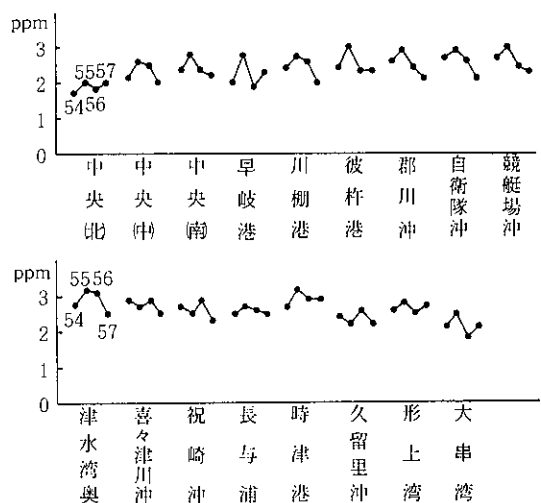


図1 大村湾の日間CODの経年変化(75%値)  
 (54~57年度)

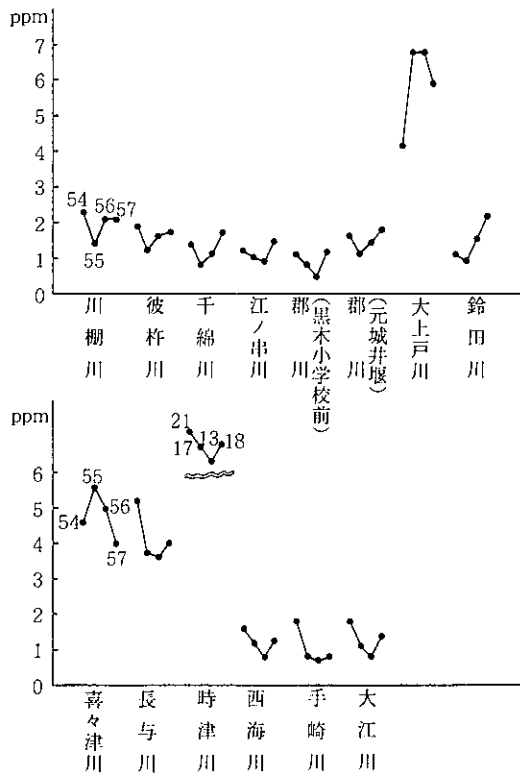


図2 大村湾流入河川の日間 BOD 経年変化(75%値)  
(54~57年度)

有明海流入河川については、9河川で調査したがA類型に指定されている境川で、中流の昭栄橋では環境基準を満足しているが、下流の境川橋では不適合(33%)となっている。

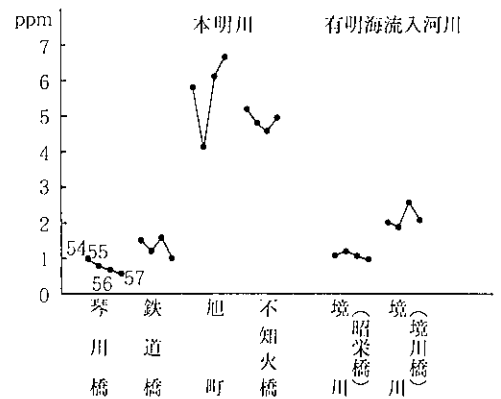


図3 本明川及び有明海流入河川の日間 BOD 経年変化(75%値)  
(54~57年度)

他の河川については、類型指定はされておらず、年平均値で見ると仁反田川が7.3ppmと前年度に比べ高くなっており、ついで有明川が2.7ppmで他の河川は2.0ppm以下であった。

3 健康項目等

有害物質等健康特殊項目についても県下の河川、海域について調査したがすべて環境基準値以下(対馬地区河川を除く)であった。

なお、水質調査結果の詳細については長崎県環境部編「昭和57年度公共用水域水質測定結果」(昭和58年9月)として発表している。

表1 水質測定結果

地域	海域・河川	地点名	類型	日間COD・BOD(ppm)			pH, DO, 大腸菌群数の% <sub>n</sub>			備考
				最小~最大	平均値	X/Y	pH	DO	大腸菌群数	
大 村 湾	大 村 湾	中 央 (北)	A	0.6~3.4	1.6	3/2	6/24	1/24	0/24	
		中 央 (中)	"	0.8~2.5	1.8	3/2	8/24	8/24	0/24	
		中 央 (南)	"	0.8~2.5	1.9	5/2	5/24	1/24	0/24	
		早 岐 港	"	0.9~3.4	2.0	5/2	4/24	9/24	0/24	
		川 棚 港	"	1.0~2.9	1.8	3/2	6/24	1/24	0/24	
		彼 杵 港	"	0.9~2.8	1.9	6/2	8/24	7/24	0/24	
		郡 川 沖	"	0.9~3.0	1.9	4/2	6/24	8/24	0/24	
		自 衛 隊 沖	"	0.6~3.0	1.9	6/2	5/24	1/24	0/24	
		競 艇 場 沖	"	1.1~3.4	2.2	9/2	8/24	6/24	0/24	
		津 水 湾 奥	"	1.2~2.7	2.2	8/2	3/24	9/24	1/24	
		喜 々 津 川 沖	"	1.2~3.0	2.1	7/2	5/24	7/24	0/24	
		祝 崎 沖	"	1.3~2.8	2.0	7/2	4/24	7/24	1/24	
		長 与 浦	"	1.0~2.7	2.0	6/2	8/24	7/24	0/24	
		時 津 港	"	1.5~3.4	2.6	9/2	4/24	1/24	1/24	
		久 留 里 沖	"	1.1~2.5	1.9	4/2	4/24	8/24	0/24	
形 上 湾	"	1.0~4.5	2.4	8/2	7/24	2/24	1/24			
大 串 湾	"	0.5~3.2	1.8	4/2	5/24	1/24	0/24			
		東 大 川 河 口 域	B	2.1~5.1	3.4	8/2	4/2	0/2	—	

大村湾流入河川	川棚川	山道橋	A	0.8~3.3	1.9	$\frac{7}{12}$	$\frac{0}{24}$	$\frac{0}{24}$	$\frac{10}{12}$	大村保健所分
	彼杵川	彼杵大橋	"	0.7~3.1	1.7	$\frac{3}{12}$	$\frac{1}{24}$	$\frac{0}{24}$	$\frac{10}{12}$	
	千綿川	千綿橋	"	0.6~2.0	1.4	$\frac{0}{12}$	$\frac{1}{24}$	$\frac{0}{24}$	$\frac{0}{12}$	
	江ノ串川	江ノ串川橋	"	<0.5~2.1	1.1	$\frac{1}{12}$	$\frac{0}{24}$	$\frac{0}{24}$	$\frac{0}{12}$	
	"	黒木小学校前	AA	<0.5~1.8	1.0	$\frac{5}{12}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{0}{12}$	$\frac{0}{12}$	
	大上戸川	元城井堰	A	0.5~2.8	1.4	$\frac{1}{12}$	$\frac{2}{24}$	$\frac{1}{24}$	$\frac{0}{12}$	
	鈴田川	大上戸橋	C	0.8~13	5.3	$\frac{5}{12}$	$\frac{0}{24}$	$\frac{0}{24}$	---	
	東大川	小江川橋下流堰	B	<0.5~3.4	1.8	$\frac{4}{12}$	$\frac{0}{24}$	$\frac{1}{24}$	$\frac{10}{12}$	
	西大津川	佐代姫橋	A	0.7~2.7	1.5	$\frac{3}{12}$	$\frac{0}{12}$	$\frac{0}{12}$	$\frac{10}{12}$	
	喜々津川	横島橋	—	1.5~7.5	3.7	$\frac{7}{12}$	—	—	---	
	長与川	永久橋上堰	B	2.2~6.8	3.4	$\frac{5}{12}$	$\frac{2}{24}$	$\frac{0}{24}$	$\frac{10}{12}$	
	時津川	岩測堰	"	1.9~4.9	3.1	$\frac{5}{12}$	$\frac{3}{24}$	$\frac{0}{24}$	$\frac{0}{12}$	
	西海川	新地橋	C	3.5~28	13	$\frac{9}{12}$	$\frac{2}{24}$	$\frac{1}{24}$	—	
	手崎川	消防署前	B	0.5~2.2	1.1	$\frac{0}{12}$	$\frac{0}{24}$	$\frac{0}{24}$	$\frac{7}{12}$	
大明寺川	手崎橋	A	<0.5~1.6	0.8	$\frac{0}{12}$	$\frac{1}{24}$	$\frac{3}{24}$	$\frac{4}{12}$		
	大川	大江橋	"	<0.5~3.4	1.2	$\frac{1}{12}$	$\frac{0}{24}$	$\frac{4}{24}$	$\frac{0}{12}$	
	大川	喰場橋	—	<0.5~2.3	1.1	$\frac{7}{12}$	—	—	—	
本明川		琴川橋	A	<0.5~1.0	0.6	$\frac{0}{12}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{0}{12}$	
		鉄道橋	"	0.6~1.9	0.9	$\frac{0}{12}$	$\frac{4}{12}$	$\frac{0}{12}$	—	
		裏山橋	B	1.1~1.7	1.3	$\frac{0}{4}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{0}{4}$	$\frac{2}{4}$	
		旭町橋	"	2.4~8.0	5.2	$\frac{1}{12}$	$\frac{2}{12}$	$\frac{2}{12}$	—	
		不知火橋	"	1.1~7.5	4.0	$\frac{8}{12}$	$\frac{0}{12}$	$\frac{4}{12}$	—	
	倉屋敷川	仲沖橋	—	4.6~100	15	$\frac{7}{12}$	—	---	—	
	半造川	半造橋	—	3.5~12	7.1	$\frac{7}{12}$	—	---	—	
有明海流入河川	境川	昭栄橋	A	0.6~1.4	1.0	$\frac{0}{6}$	$\frac{0}{6}$	$\frac{0}{6}$	$\frac{3}{6}$	
	"	境川橋	"	0.8~3.8	1.8	$\frac{4}{12}$	$\frac{0}{12}$	$\frac{0}{12}$	$\frac{10}{12}$	
	長里川	川良橋	—	0.5~2.3	1.1	$\frac{7}{4}$	—	—	---	
	小江川	小江橋	—	0.6~1.2	0.9	$\frac{7}{4}$	—	—	---	
	深海川	ポンプ場横	—	<0.5~1.6	0.8	$\frac{7}{12}$	—	—	---	
	仁反田川	森山中学校横	—	0.9~40	7.3	$\frac{7}{12}$	---	---	---	
	有明川	有明橋上流堰	—	1.0~4.4	2.7	$\frac{7}{12}$	---	---	---	
	山田川	鉄道橋	—	0.8~3.1	1.6	$\frac{7}{12}$	—	—	---	
	田内川	田苗橋	—	0.6~0.9	0.8	$\frac{7}{4}$	—	—	---	
西郷川	瑞穂橋	—	<0.5~1.5	0.9	$\frac{7}{12}$	---	---	---		

(注) X:環境基準に適合しない日数 Y:総測定日数  
 m:環境基準に適合しない検体数 n:総検体数

## 長崎県巖原町におけるカドミウム等微量重金属の調査 (第15報)

## 鉍害防止工事完了後の佐須川, 椎根川の水質

本多 邦隆 馬場 強三 川口 喜之  
釜谷 剛 吉田 一美

Cadmium and Other Heavy Metals in Izuhara,  
Nagasaki Prefecture (Report No. 15)

Kunitaka HONDA, Tsuyomi BABA, Yoshiyuki KAWAGUCHI,  
Takeshi KAMAYA and Kazumi YOSHIDA

## はじめに

長崎県下県郡巖原町の佐須川と椎根川流域は、昭和40年代の前半、鉍山活動による重金属汚染が大きな問題となり、48年12月の鉍山閉山後企業と町が事業主体となって鉍害防止工事が行われてきた。県では工事完了区域について防止工事の効果確認調査を行ってきたが、これらの工事が55年度にほぼ完了したことから確認調査も56年度で終了し、57年度から鉍害防止工事区域周辺水域の環境調査を行っている。この結果、一部の水域でCd, Pbが環境基準を超えるおそれがあり、これらが流入する水域の基準点、補助地点およびその他の地点の環境水質調査結果について検討したので報告する。

## 鉍害防止工事

## 1 東邦亜鉛株式会社関係

48年12月の閉山後、坑内閉そく、ズリ堆積場、坑廃水処理施設、排水設備などの諸工事を実施し、53年度をもって完了した。

## 2 休廃止鉍山関係

小川、みそげ、鬼ヶ塚、栄塚、千人間歩の5ヶ所について、ズリ堆積場の覆土植栽、排水路流出防止などの工事を50年度から実施し、51年度に完了した。裏河内沢の汚水流出防止工事を52年度から実施し、54年度に完了した。板塚については捨石堆積場(会社工事ずみ)以外からの浸透水に問題があり、板塚沢の汚水流出防止工事を55年度に実施し完了した。

## 調査方法

57年度は佐須川6地点と椎根川4地点の計10地点で調査を実施した。なお、56年度まで調査を行っていた佐須川・柳ノ本堰と椎根川・下流堰は河川改修工事等のため廃止し、新たに柳ノ本堰から約100m下流の金田小学校前と椎根川の板塚橋下流に調査地点を設定した。

また、佐須川の経塚橋、日見橋上と椎根川の源流を除く7地点では毎月調査を行い、このうち、佐須川の宮前橋と金田小学校前、椎根川の鬼ヶ塚沢下流と板塚橋下流の4地点では1日2回調査を行った。なお、この他に事業場排水である第1ダム放流水についても毎月調査を行った。

## 調査結果

健康項目の一つであるカドミウムは10地点中7地点で定量下限値(0.002mg/l)以上の値が検出された。このうち、佐須川の金田小学校前と船蔵堰、椎根川の鬼ヶ塚沢下流の3地点は年平均値が0.006~0.008mg/lと他の地点よりも高く、環境基準(0.01mg/l)を超える値が7月12日に鬼ヶ塚沢下流で、10月21日に船蔵堰で検出された。金田小学校前と船蔵堰については裏河内沢からの影響と、両地点付近で河川が伏流するため、河床からの影響とが考えられるが、10月の船蔵堰での値については、採水当時河川改修工事が断続的に行われており、その影響と考えられる。鬼ヶ塚沢下流については、古代鉍山に係る板塚沢の影響と考えられ、7月の値は6月から7月上旬にかけての降水量が37.5mmと平年に較べて394.7mm

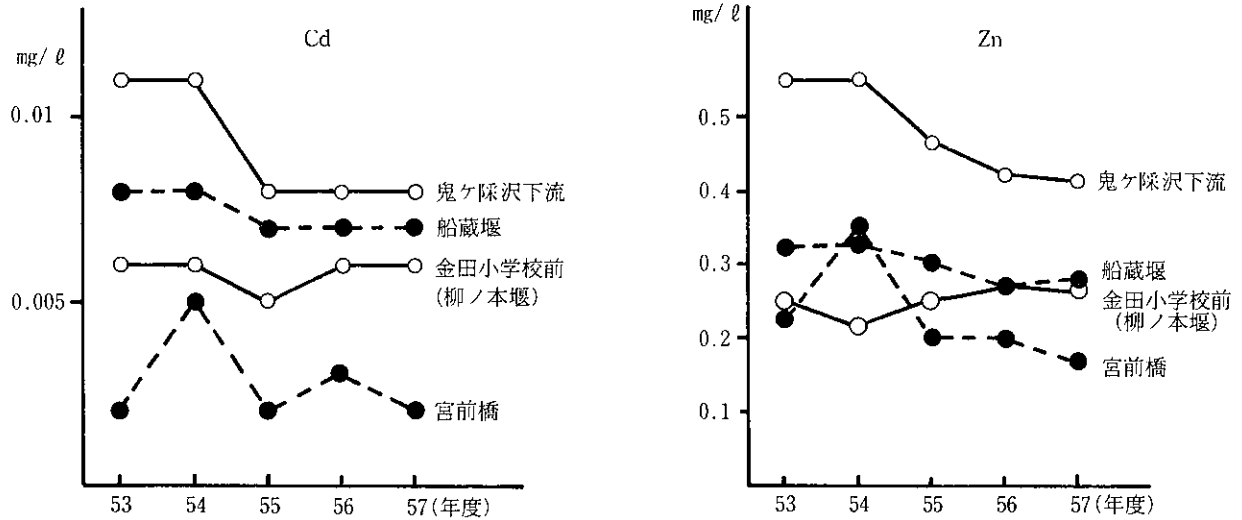


図1 カドミウム，亜鉛の経年変化

表1 昭和57年度調査結果

河川名・地点名		pH		Cd (mg/ℓ)		Pb (mg/ℓ)		Cu (mg/ℓ)		Zn (mg/ℓ)	
		最小～最大	m/n	最小～最大	m/n	最小～最大	m/n	最小～最大	X/n	最小～最大	X/n
佐須川	経塚橋	6.6～6.7	0/2	ND	0/2	ND	0/2	ND	0/2	ND	0/2
	日見川・日見橋上	6.8～7.2	0/2	0.002～0.005	0/2	ND	0/2	ND	0/2	0.09～0.17	2/2
	天道堰	6.4～7.0	0/12	ND～0.002	0/12	ND	0/12	ND～0.004	1/12	ND～0.21	10/12
	宮前橋	6.3～7.3	0/24	ND～0.006	0/24	ND	0/24	ND～0.006	2/24	0.07～0.30	24/24
	金田小学校前(柳ノ本堰)	6.3～7.2	0/24	0.003～0.009	0/24	ND	0/24	ND～0.004	2/24	0.15～0.47	24/24
	船蔵堰	6.6～7.1	0/12	0.004～0.014	1/12	ND～0.03	0/12	ND～0.004	1/12	0.18～0.41	12/12
椎根川	源流	6.9～7.0	0/2	ND	0/2	ND	0/2	ND	0/2	ND	0/2
	悪水谷合流点下	6.8～7.5	0/12	ND	0/12	ND	0/12	ND～0.004	1/12	ND～0.02	1/12
	鬼ヶ塚沢下流	6.7～7.1	0/24	0.005～0.013	2/24	ND～0.03	0/24	ND～0.005	2/24	0.28～0.55	24/24
	板採橋下流	6.7～7.2	0/24	ND～0.008	0/24	ND	0/24	ND～0.013	3/24	0.08～0.38	24/24
第1ダム放流水		7.9～8.2	0/12	ND～0.003	0/12	ND	0/12	ND～0.008	2/12	0.05～0.58	12/12

備考 1) 試料採取およびpH測定は、廠原保健所で実施。  
 2) NDはCd:0.002mg/ℓ, Pb:0.02mg/ℓ, Cu:0.002mg/ℓ, Zn:0.02mg/ℓ未満。  
 3) m:環境基準に適合しない検体数, X:定量下限値以上の検体数, n:総検体数。

も少なく、他の地点でも6, 7月の値が高くなっていることから、流量の減少によるものと考えられる。また、鉛は定量下限値(0.02mg/ℓ)以上の値が、船蔵堰で2回、鬼ヶ塚沢下流で3回検出されたが、最高値0.03mg/ℓで、いずれも環境基準(0.1mg/ℓ)を満足していた。なお、事業場排水である第1ダム放流水はすべて排水基準を満足していた。調査結果は表1に示すとおりであるが、

この他にヒ素、総クロムについても調査を行った結果すべて定量下限値未満であった。また、図1に過去5年間のカドミウムと亜鉛の年平均値の変化を示したが、各地点ともほぼ横ばいか減少の傾向を示しており、鉱害防止工事の効果で両河川の水質が安定してきたことが窺われる。



## 長崎県下の工場・事業場排水の調査 (第12報)

## 有害物質を含む排水検査

釜谷 剛 本多 邦隆

浜辺 聖 西河 昌昭

Effluent Qualities of Factories and Establishments in  
Nagasaki Prefecture (Report No. 12)Takeshi KAMAYA, Kunitaka HONDA, Masashi HAMABE,  
and Masaaki NISHIKAWA

## はじめに

最近における水質汚濁の状況は、総体的には改善の傾向にあり、特にカドミウムなどの有害物質（健康項目）による汚濁は著しく改善され、本県においては対馬の佐須川、椎根川でわずかに環境基準を超えている程度である。これは河川工事によるものとみられている。

県下の健康項目及び特殊項目（健康項目等と言う）の調査を必要とする特定事業場は、全特定事業6,663箇所のうち、わずか3%の213箇所である。

このうち、長崎市、佐世保市の両政令市分を除く138箇所が県立保健所の管轄で、当研究所は各県立保健所が採水した検体について分析を実施している。

昭和57年度は59箇所の事業所について排水水質調査を実施したので、その調査結果について報告する。

## 調査対象事業場

健康項目等の調査を必要とする特定事業場は、金属鋳業、セメント製品製造業、酸・アルカリ表面処理施設、電気メッキ施設、写真現像業、試験・研究機関等で、業種別にみると試験・研究機関が46箇所と一番多く、続いてセメント製品製造業33箇所、写真現像業29箇所、酸・アルカリ表面処理施設10箇所、電気メッキ施設5箇所となっている。

また、これら事業場の市郡別の分布状況は図1のとおりで、長崎、佐世保の両政令市を除くと諫早市が21箇所と一番多く、大村市と西彼杵郡が18箇所と続いている。

諫早市は水域としては有明海側と大村湾側に分けられ

るが、有明海側14箇所と大村湾側7箇所となっている。西彼杵郡は時津町が一番多く8箇所となっている。

## 調査結果

調査は主に6月と11月の2回に分けて実施し、その結果を表1に示した。

## (1) 健康項目

健康項目はCd, Pb, Cr(VI), T-Hg, As, CNについて実施し、排水基準を超えたのはPbで1件、T-Hgで2件の計3件であった。

PbはM化工（酸・アルカリ表面処理施設）の側溝で採水したもので、排水処理施設のオーバーフロー水であった。T-HgはO保健所の0.010mg/lとC試験所の0.008mg/lで、前者の場合はT-Hgが高い原因としてレントゲン排水が考えられているが、排水処理は従来と変わらないため原因は不明である。後者の場合は放流水がなかったため、試験室に溜めていたものを放流し採水したものである。

## (2) 特殊項目

特殊項目はCu, Zn, T-Cr, 溶解性Fe, 溶解性Mnについて実施し、排水基準を超えたのは溶解性Feの1件であった。これは酸・アルカリ表面処理施設で、処理施設を設置するように指導が行われている。

その他、1日の排水量が50m<sup>3</sup>未満で排水基準の適用は受けないが、比較的高濃度の重金属を含む排水を排出している事業場は表2のとおりで、9事業場で延13項目となっている。N工業は採水時に濃縮脱水装置が故障して

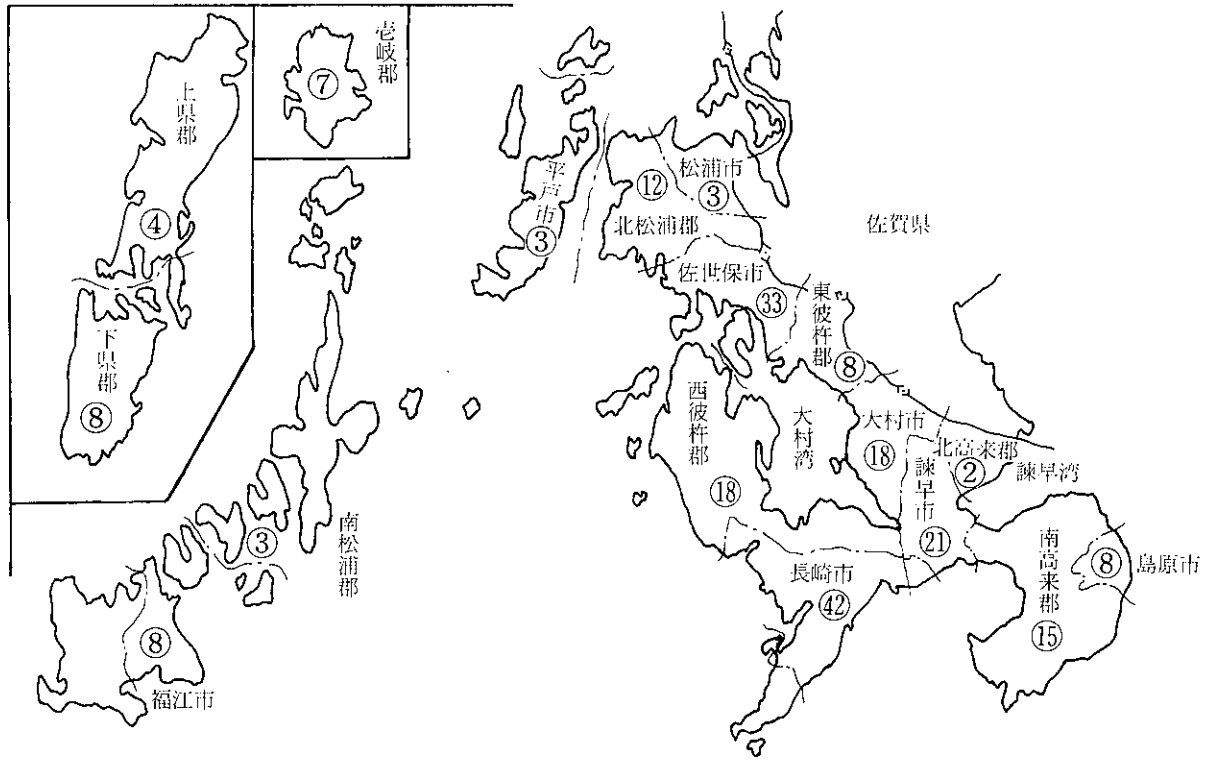


図1 有害物質排出特定事業場数

表1 特定事業場排水調査結果 (昭和57年度)

(mg/ℓ)

種 類	事業場数	検体数	項 目	Cd	Pb	Cr(VI)	As	T-Hg	CN	Cu	Zn	T-Cr	Fe	Mn
電気メッキ業	2	3	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
			~最大 *K/N	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/2	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
酸・アルカリ 処 理 業	8	12	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
			~最大 K/N	~0.026 0/12	~4.0 1/12	0/12	0/12	0/12	0/7	0/12	0/12	0/12	1/12	0/12
写真現像業	14	16	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
			~最大 K/N	0/16	0/16	0/16	0/16	0/16	0/5	0/16	0/16	0/16	0/16	0/16
保 健 所	8	11	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
			~最大 K/N	0/11	0/11	0/11	0/11	~0.010 1/11	0/7	0/11	0/11	0/11	0/11	0/11
工業・農業関係 専 門 学 校	5	5	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
			~最大 K/N	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/2	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
畜産関係試験場	4	5	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
			~最大 K/N	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/4	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
農林関係試験場	5	6	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
			~最大 K/N	0/6	0/6	0/6	0/6	~0.008 1/6	0/5	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6
そ の 他	13	19	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
			~最大 K/N	0/19	~0.08 0/19	0/19	0/19	0/19	0/13	0/19	0/19		0/19	0/19
計	59	77	最小	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
			~最大 K/N	~0.026 0/77	~4.0 1/77	0/77	0/77	~0.010 2/77	0/45	0/77	0/77	0/77	1/77	0/77
下 限 値				0.005	0.05	0.05	0.02	0.0005	0.05	0.05	0.05	0.05	0.2	0.1

※ K/N K：排水基準超過数 N：件数

表2 高濃度有害物質排出特定事業場

事業場名	業種	排水処理の方法	項目	濃度(mg/l)
N 工業	酸・アルカリ表面処理施設	自動pH調整フィルタープレス	Zn	8.3
			T-Cr	3.3
			溶解性Fe	11
			溶解性Mn	15
D 建設	〃	中和凝集沈殿	Zn	11, 12
			溶解性Fe	90
M 化工	〃	〃 十砂濾過	T-Cr	3.0
			溶解性Fe	72
O 高校	試験・研究機関	排水処理装置	Zn	5.4
S 写真館	写真現像業	なし	溶解性Fe	9.0
M 写真館	〃	〃	〃	12
S カメラ	〃	〃	〃	12
H 写真館	〃	〃	〃	9.9

いたため高い値になったと考えられる。D建設, M化工については管轄保健所において行政指導が行われている。

なお, セメント製品製造業はほとんど排水がないため分析依頼はなく, 写真現像業においても半分以上が排水していない。

#### 考 察

- (1) 対象施設は138箇所であるが, 排水を放流していない箇所が多く, 排水の採取が出来る事業場は80箇所程度である。
- (2) 健康項目に関する排水基準を超えていた事業場の排

水量はすべて10m<sup>3</sup>/日未満ではあったが, M化工はPbだけでなくT-Cr, 溶解性Feも高い値が出ており維持管理の徹底がのぞまれる。

- (3) 最近の3ヵ年間の調査結果によると, 健康項目については, 55, 56年度は保健所の側溝でT-Hgが検出された程度であり排水基準違反はなかった。

特殊項目では, Zn及びT-Crは電気メッキ施設と酸・アルカリ表面処理施設で, 溶解性Fe及びMnは酸・アルカリ表面処理施設と写真現像業で高い値が検出される傾向にある。

## 長崎県における放射能調査 (第19報)

野口 そ代 近藤 幸憲  
馬場 資 中村 和人

### Radioactivity Survey Data in Nagasaki Prefecture (Report No.19)

Soyo NOGUCHI, Yukinori KONDO,  
Hakaru BABA, and Kazuto NAKAMURA

前年に引き続き昭和57年度に実施した放射能調査について報告する。

表1 雨水の全β放射能 (6時間更正值)

年 月	測定数	降水量 (mm)	放射能強度 (pCi/ℓ)			降下量 (mCi/km)		
			平均値	最低値	最高値			
昭57.	4	11	122.0	65.2	3.2	324.3	3.70	
	5	8	135.5	13.3	3.8	35.3	1.30	
	6	5	66.0	19.9	2.7	76.6	1.10	
	7	16	1178.5	9.3	1.1	33.8	3.70	
	8	6	169.0	9.4	2.5	23.0	0.50	
	9	7	94.0	10.8	3.1	21.2	0.90	
	10	3	20.0	9.6	6.1	16.5	0.20	
	11	10	181.5	9.2	4.5	14.8	1.20	
	12	7	51.5	17.4	7.8	29.7	0.60	
	昭58.	1	7	29.0	31.9	17.4	49.6	1.30
		2	10	81.5	47.0	9.8	114.9	2.70
		3	13	172.5	26.7	6.7	140.8	3.10

#### 調査方法

##### 1 調査対象

雨水・浮遊塵・陸水・土壌・食品・空間線量等  
169件

##### 2 測定方法及び測定器

試料の前処理ならびに測定方法は科学技術庁編「放射能測定法 (1976改訂)」にしたがった。全β測定にはアロカ製低バックグラウンド自動測定装置 LBC-452u, <sup>131</sup>I 測定には NAIG 社製波高分析装置, また空間線量にはアロカ製 TSC-121C型シンチレーションサーベイメータをそれぞれ使用した。

#### 調査結果

1 雨水の月別放射能強度は表1, 図1に示すとおりである。全β放射能の年間平均値は24.15pCi/ℓであり1月から4月にかけて高い値を示している。

大型水盤における測定結果を図2に示した。7月の高値は長崎大水害の時の大雨によるものである。

2 浮遊塵の月別放射能強度を表2に示した。全β放射能の年間平均値は2.24pCi/m<sup>3</sup>で例年並の値であった。

3 陸水・食品・土壌などの全β放射能測定値を表3に示した。

4 空間線量率の測定結果を表4に示した。年間平均値は6.92μR/hであり, 異常は認められなかった。

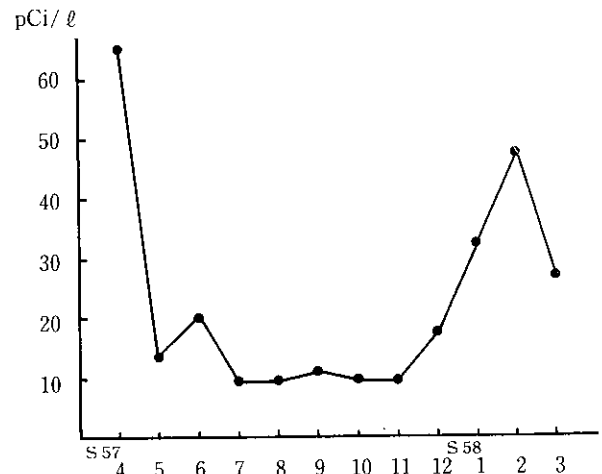


図1 雨水の全β放射能強度 (pCi/ℓ)

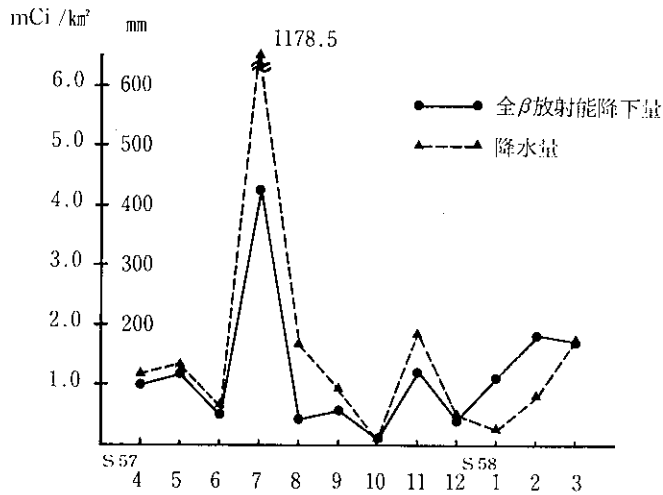


図2 大型水盤による雨水中の全β放射能 (mCi/km<sup>2</sup>)

表4 空間線量率

年 月	線量率(μR/h)
昭57. 4	5.9
5	6.3
6	6.3
7	9.1
8	7.0
9	7.0
10	6.5
11	8.2
12	6.2
昭58. 1	6.6
2	7.0
3	6.9
平均	6.39

表2 浮遊塵の全β放射能 (6時間更正值)

年 月	測定数	放射能強度 (pCi/m <sup>3</sup> )		
		平均値	最低値	最高値
昭57. 4	1	2.83	—	—
5	2	2.91	0.83	4.98
6	1	1.58	—	—
7	2	1.15	—	—
8	—	—	—	—
9	—	—	—	—
10	1	6.50	—	—
11	—	—	—	—
12	2	3.76	3.73	3.78
昭58. 1	8	2.22	0.52	3.18
2	2	1.24	0.61	1.87
3	5	1.37	0.53	3.55
年間平均値		2.24		

5 牛乳中の<sup>131</sup>Iはいずれも検出限界以下であった。

ま と め

以上のとおり本調査中全β放射能強度は例年と大差なく、おおむね平常時の環境放射能で推移した。

表3 陸水・食品・土壌等の全β放射能

試料名	採取地	測定数	放射能濃度(含K)			
			平均値	最低値	最高値	単位
土壌(0~5cm)	小浜町雲仙	1	3383	—	—	mCi/km <sup>2</sup>
“(5~20cm)	”	1	5431	—	—	”
日常食(5人分)	長崎市	2	0.87	0.82	0.91	pCi/g(生)
上水(蛇口水)	”	2	4.9	2.1	7.6	pCi/ℓ
牛乳(消費地)	”	2	1.05	0.86	1.42	pCi/g(生)
米(”)	”	1	1.53	—	—	”
ハウレン草(”)	”	1	4.75	—	—	”
大根(”)	”	1	1.91	—	—	”
アサリ(生産地)	北高来郡湯江	1	3.67	—	—	”
グチ(”)	長崎市	1	2.15	—	—	”
ワカメ(”)	島原市	1	5.01	—	—	”

## 食品中の残留農薬調査 (第13報)

熊野真佐代 野口 そ代  
山口 康 馬場 資

### Pesticide Residues in Foods

(Report No. 13)

Masayo KUMANO, Soyo NOGUCHI

Yasushi YAMAGUCHI, and Hakaru BABA.

昭和57年度に実施した食品中残留農薬調査の結果の概要を報告する。調査対象試料は本県農産物である。

昭和57年度農薬残留規準（厚生省）に規定される各種農薬について検査した。農薬名を列記すると以下の様である。

#### 調査方法および結果

##### 1 試料

###### (1) 野菜, 果物類

本年度県内各保健所から搬入された本県産の野菜, 果物類14種類31件。

###### (2) 牛乳

長崎県内で販売されている市販乳（長崎市1, 諫早市1, 大村市1, 島原市1, 佐世保市1, 松浦市1, 福江市1, 上県郡1, 下県郡1, 壱岐郡2）11件。

##### 2 分析方法

厚生省公定法およびA. O. A. C. 法に準じた。

##### 3 検査項目

###### (1) 野菜, 果物類

有機塩素系農薬（BHC, DDT, ディルドリン, エンドリン, クロルベンジレート, ジコホール, キャプタン, カプタホール）

有機リン系農薬（ダイアジノン, ジクロロボス, クロルフェンビンホス, ジメトエート, EPN, フェニトロチオン, フェンチオン, フェントエート, マラソン, パラチオン）

###### カーバメイト系農薬（NAC）

###### (2) 牛乳

有機塩素系農薬（BHC, DDT, ディルドリン, ヘプタクロール\*）

表1 食品中の残留農薬（BHCおよびディルドリン）

（単位：ppm）

検体名	検体数	B H C	ディルドリン	検体名	検体数	B H C	ディルドリン
びわ	2	ND	ND	みかん	5	ND	ND
馬鈴薯	4	0.003 (ND~0.006)*	0.001 (ND~0.002)	白菜	2	0.001 (ND~0.002)	ND
きゅうり	2	0.001 (ND~0.001)	0.001 (ND~0.001)	大根	2	ND	ND
トマト	2	ND	ND	ぶどう	2	0.001 (ND~0.002)	ND
茶	2	ND	ND	玄米	1	0.003	ND
ピーマン	2	0.002 (0.001~0.002)	0.001 (ND~0.001)	米	1	0.001	ND
なす	2	ND	ND	計	29		

なお、玉ねぎは有機リン系農薬にかぎり調査した。

備考：NDは0.001ppm未満

\* ( ) は範囲を示す。

表2 市販乳中の有機塩素系農薬

(単位: ppm)

検体番号	B H C					D D T				ディルドリン	ヘプタ*クロール	脂肪%
	$\alpha$ -BHC	$\beta$ -BHC	$\gamma$ -BHC	$\delta$ -BHC	総-BHC	pp'-DDT	pp'-DDE	pp'-DDD	総-DDT			
1	0.001	0.001	ND	ND	0.002	ND	0.001	0.001	0.002	ND	ND	3.2
2	0.001	0.001	ND	ND	0.002	ND	0.001	0.001	0.002	ND	ND	3.4
3	0.002	0.002	ND	ND	0.004	ND	ND	0.001	0.001	ND	ND	3.3
4	0.001	0.003	ND	ND	0.004	ND	0.001	0.001	0.002	ND	ND	3.2
5	0.001	0.001	ND	ND	0.002	ND	ND	0.001	0.001	ND	ND	3.2
6	0.001	0.001	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.2
7	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	0.001	0.002	0.004	ND	ND	3.3
8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.4
9	0.002	ND	ND	ND	0.002	0.001	0.001	0.001	0.003	ND	ND	3.5
10	0.001	0.004	ND	ND	0.005	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.3
11	ND	0.001	ND	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.3
平均	0.001	0.001	ND	ND	0.002	ND	0.001	0.001	0.001	ND	ND	
範囲	ND ~0.002	ND ~0.004			ND ~0.005	ND ~0.001	ND ~0.001	ND ~0.002	ND ~0.004			

\*ヘプタクロールは残留規準に規定されていないが、例年当所で分析している検査項目である。

備考: NDは0.001ppm未満

検査の結果、野菜、果物類のBHC濃度は表1に示すように馬鈴薯4件のうち0.006ppmが1件あり、平均値は0.003ppmであった。玄米は0.003ppm、米は0.001ppmであった。また、ピーマンは0.001~0.002ppm、きゅうり、白菜、ぶどうは0.001ppm程度で、他の食品からは検出されなかった。個々の検体で規準をこえたものは1件もなかった。

ディルドリンについては、馬鈴薯、きゅうり、トマトから0.001ppm検出され、他の食品からは検出されなかった。なお、その他の有機塩素系農薬、有機リン系農薬、カー

バメイト系農薬についてはすべて検出されなかった。

牛乳の検査結果を表2に示す。BHC ( $\alpha$ ,  $\beta$ -BHC), DDT (pp'-DDE, pp'-DDD)が検出され、ディルドリン、ヘプタクロールは検出されなかった。厚生省の残留基準は $\beta$ -BHC 0.2ppm、総DDT 0.05ppmであるが本結果は $\beta$ -BHCがND~0.004ppm、総DDTがND~0.004ppmの範囲で許容量を大きく下まわり、例年と大差なかった。

# 食品中のホウ素含有量調査

近藤 幸憲 馬場 資

## Boron Concentration in Foods

Yukinori KONDO and Hakaru BABA

### はじめに

食品中のバックグラウンドとしてのホウ素含有量を把握するために、厚生省の「食品含有微量重金属等調査」の一環として25種125検体について調査を実施した。

### 調査方法

#### 1 試料の採取

試料は昭和57年6月から昭和58年1月までに搬入されたものであり、野菜、果実、鶏卵については県内の特定地域に偏することなく、また魚介類、海藻についてはできるだけ採取または魚獲水域の異なるものを選び検体とした。検体は可食部の一定量(600gまたは1kg)以上をとり、細切し、混和して試料とした。

#### 2 分析方法

試料をNa<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>でアルカリ性とした後乾固し、電気炉中600°Cで灰化し、10%H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>に溶解させH<sub>2</sub>Oで定容とし検液とした。その一定量をH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>酸性下エチルヘキサンジオール-CHCl<sub>3</sub>によりキレート化合物として抽出後、有機溶媒層でH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>酸性下クルクミン発色を行い550nmで比色定量を行った。

### 調査結果と考察

今回の分析結果の総括を湿重量あたりの濃度で表1に示した。また産地別の濃度を表2に示した。ホウ素はどの食品からも検出され、(検出限界0.1ppm)とりわけ海藻類からは高い濃度で検出された。海域ではホウ素は褐藻類、海綿によって蓄積するといわれ、こんぶは新鮮物平均で23.1ppm、わかめで12.6ppmであった。これは乾燥物中濃度に換算すると170~200ppmであり褐藻類の平均的濃度とされている120ppmより若干高い濃度であった。植物性食品からも、えのきたけを除き比較的高濃度のホウ素が検出された。これは植物にとってホウ素は生長のための必須の微量元素であるためと思われる。魚類では0.5~2.1ppmで

あった。貝類ではカキが高く(平均3.4ppm)、淡水棲のしじみ貝が平均0.1ppmと低値を示した。

### まとめ

食品25種125件のホウ素の分析を行った。全食品からホウ素が検出され(検出限界0.1ppm)たが、海藻類は一般的に高く(こんぶで新鮮物平均23.1ppm)、えのきたけ、しじみ貝は低かった。

表1 食品中のホウ素含有量

食品名	件数	ホウ素含有量(ppm)		
		最高	最低	平均
米	5	1.9	0.8	1.2
小麦	//	4.0	1.8	2.7
人参	//	3.2	2.1	2.6
しいたけ	//	8.4	0.6	2.7
じゃがいも	//	1.6	1.1	1.4
しゅんぎく	//	2.8	1.4	2.1
レタス	//	1.5	1.1	1.3
えのきたけ	//	0.3	0.1	0.2
日本なし	//	3.1	1.8	2.3
もも	//	3.7	1.7	2.6
鶏肉	//	6.4	2.4	3.7
あじ	//	1.5	1.4	1.5
かじき	//	2.8	1.3	2.1
かれい	//	0.7	0.4	0.5
いか	//	2.2	0.4	1.0
えび	//	2.7	0.8	1.7
かき	//	4.6	2.6	3.4
あさり貝	//	2.5	0.4	1.3
しじみ貝	//	0.1	0.1	0.1
はまち	//	2.2	0.9	1.6
にじます	//	0.6	0.4	0.5
カニ	//	1.4	0.8	1.0
わかめ	//	14.4	10.6	12.6
のり	//	5.8	3.0	4.7
こんぶ	//	28.5	20.8	23.1



表2 食品中のホウ素含有量(個別表)

検 体		産 地	水分含量 (%)	ホウ素含量 (ppm)	検 体		産 地	水分含量 (%)	ホウ素含量 (ppm)
食品名	番号				食品名	番号			
米	1	西彼町	11.7	0.7	日 本 な し	1	大村市 弥勒寺郷	87.1	2.3
	2	諫早市 小野町	12.2	1.9		2	〃	87.7	1.8
	3	北松浦郡 吉井町	13.4	1.4		3	島原市 油堀	88.3	1.8
	4	大村市 桜馬場	15.7	0.8		4	〃	88.5	3.1
	5	大村市 陰平郷	14.1	1.0		5	東彼杵郡 波佐見町	84.4	2.5
小 麦	1	大村市 沖田郷	9.9	3.4	も	1	西彼杵郡 琴海町	88.4	2.3
	2	諫早市 宗方町	7.5	1.8		2	島原市 安中	86.6	2.7
	3	西彼杵郡 西彼町	5.0	2.2		3	大村市 野田郷	89.7	1.7
	4	西彼杵郡 西彼町	6.5	2.2		4	〃	88.3	2.4
	5	西彼杵郡 西海町	11.4	4.0		5	諫早市 栄田町	86.1	3.7
人 参	1	大村市 古町	89.6	2.1	鶏  卵	1	島原市 坂上町	73.6	3.3
	2	南高来郡 有明町	90.6	2.6		2	大村市 鬼橋町	74.8	6.4
	3	北高来郡 飯盛町	89.0	3.2		3	大村市 宮代町	73.3	2.4
	4	北松浦郡 吉井町	90.1	2.3		4	諫早市 目代町	74.0	4.0
	5	西彼杵郡 西海町	87.1	3.0		5	〃	74.1	2.4
し い た け	1	大村市 黒木郷	6.8	8.4	あ  じ	1	福江市 崎山町	70.6	1.4
	2	西彼杵郡 西彼町	90.6	1.3		2	西彼杵郡 野母崎町	65.2	1.5
	3	壱岐郡 郷ノ浦町	90.5	0.6		3	長崎市 三重沖	72.9	1.5
	4	福江市 本山	94.2	1.3		4	有明海	74.1	1.5
	5	西彼杵郡 琴海町	78.3	2.0		5	西彼杵郡 大島町	71.2	1.4
ば れ い し よ	1	南高来郡 愛野町	82.4	1.4	か  じ き	1	濟州島	74.8	1.5
	2	〃	81.0	1.6		2	〃	74.8	2.4
	3	大村市 一の郷	79.0	1.4		3	〃	71.9	2.8
	4	島原市 寺中	78.3	1.1		4	〃	65.0	1.3
	5	北松浦郡 吉井町	79.6	1.5		5	〃	65.5	2.5
し ゅ ん ぎ く	1	大村市 小路口町	91.6	2.4	か  れ  い	1	伊万里湾	81.0	0.4
	2	〃	89.6	2.8		2	大村湾	77.2	0.7
	3	島原市 下折橋	93.7	1.4		3	有明海	77.6	0.6
	4	〃	94.6	1.7		4	西彼杵郡 大島町	80.9	0.4
	5	諫早市 小野町	93.3	2.1		5	平戸瀬戸	79.1	0.6
レ タ ス	1	大村市 桜馬場	95.8	1.5	い  か	1	郷ノ浦町近海	78.6	0.7
	2	大村市 古町	95.4	1.5		2	福江市崎山町沖合	76.2	0.8
	3	諫早市 長田町	95.2	1.1		3	橋 湾	78.4	2.2
	4	島原市	98.7	1.1		4	東シナ海	78.6	0.8
	5	西彼杵郡 西海町	94.8	1.4		5	西彼杵郡 大島町	80.3	0.4
え の き だ け	1	大村市 東大村	86.5	0.1	え  び	1	南松浦郡 富江町	78.9	2.7
	2	大村市 富ノ原	87.4	0.3		2	橋 湾	80.8	0.8
	3	南高来郡 西有家町	83.6	0.1		3	大村湾	78.3	1.1
	4	西彼杵郡 西彼町	88.4	0.2		4	〃	76.5	1.1
	5	西彼杵郡 琴海町	87.3	0.1		5	有明海	79.5	2.6

検 体		産 地	水分含量 (%)	ホウ素含量 (ppm)	検 体		産 地	水分含量 (%)	ホウ素含量 (ppm)
食品名	番号				食品名	番号			
か き	1	北高来郡 高来町	83.0	2.6	か	1	壱岐郡 郷ノ浦町	76.3	1.1
	2	熊本県 天草	84.9	4.6		2	有明海	76.6	1.4
	3	北高来郡 高来町	79.1	3.3		3	南高来郡 国見町	80.6	1.0
	4	壱岐郡 郷ノ浦町	80.3	3.8	4	〃	79.9	0.9	
	5	南松浦郡 岐宿町	87.4	2.9	に	5	大村湾	73.6	0.8
あ さ り 貝	1	南高来郡 国見町	81.0	1.7	わ	1	南松浦郡 富江町	92.8	14.1
	2	〃	81.7	2.5		2	〃	93.6	14.4
	3	北高来郡 小長井町	73.8	1.5	か め	3	壱岐郡 芦辺町	94.9	12.0
	4	〃	74.7	0.4		4	有明海(島原湾)	94.2	10.6
	5	〃	79.5	0.7		5	有明海	93.0	11.7
し じ み 貝	1	佐賀県 川副町	84.2	0.1	の	1	諫早市 泉水海	91.1	3.0
	2	〃	84.3	0.1		2	〃	91.2	5.8
	3	〃	84.2	0.1		3	〃	90.2	4.2
	4	北松浦郡 佐々町	86.7	0.1		4	南高来郡 国見町	85.5	4.6
	5	福岡県 大川市	85.3	0.1	り	5	〃	84.8	5.7
は ま ち	1	西彼杵郡 野母崎町	68.1	1.3	こ	1	有明海	87.4	28.5
	2	南松浦郡 若松町	59.8	1.7		2	〃	86.0	22.6
	3	西彼杵郡 大島町	72.2	1.9	ん ぶ	3	〃	89.6	21.2
	4	南松浦郡 玉之浦町	73.4	2.2		4	〃	86.0	22.2
	5	壱岐郡 郷ノ浦町	75.6	0.9		5	〃	88.0	20.8
に じ ま す	1	大村市 中岳郷	79.1	0.4					
	2	大村市 黒木郷	81.0	0.4					
	3	島原市 中尾町	76.9	0.6					
	4	島原市 杉山町	77.6	0.6					
	5	北高来郡 高来町	77.7	0.4					

## 魚類中のPCBおよび水銀について

近藤 幸憲 開 泰二 馬場 資

## PCB and Hg Concentrations in Fish

Yukinori KONDO, Taiji HIRAKI, and Hakaru BABA

魚類中に残留するPCB, 総水銀の含有量を把握するために, 本年度は10種20検体の検査を実施した。漁獲は昭和57年7月~9月であり, 県内で水揚げされたものを用いた。検体は可食部600g以上をとり細切し混和して試料とした。PCBはn-ヘキサンで脂肪を抽出後アルカリ分解を行い, n-ヘキサンで抽出後濃縮し, フロリジルカラムでクリーンアップしてガスクロマトグラフ(島津GC

—4CM)で定量を行った。総水銀は水銀分析用試料分解装置(MV-250)を用い試料(1g以下)をとり乾式灰化後原子吸光光度計(島津AA—610S)で定量を行った。結果は表1に示すとおりであり, PCBは<0.01~0.06ppm, 総水銀は<0.01~0.10ppmの範囲にあり, 特に高い数値を示すものは認められなかった。

表1 魚類中のPCBおよび総水銀濃度

検体名	漁獲年月日	漁獲水域	脂肪 (%)	PCB (ppm)		総水銀 (ppm)
				脂肪中濃度	検体中濃度	
あじ	57. 7. 10	福江市崎山沖合	5.3	0.15	<0.01	0.01
〃	57. 9. 26	有明海	5.3	0.60	0.03	0.08
いさぎ	57. 7. 10	福江市崎山沖合	2.3	0.26	<0.01	0.07
〃	57. 7. 13	五島沖	3.1	0.29	<0.01	0.07
めじな	57. 7. 10	福江市崎山沖合	1.1	0.36	<0.01	0.03
〃	57. 7. 13	松浦市青島沖	3.6	0.14	<0.01	0.04
はまち	57. 7. 10	福江市崎山沖合	3.1	0.68	0.02	0.06
〃	57. 7. 13	松浦市青島沖	8.2	0.29	0.02	0.07
いわし	57. 7. 10	福江市崎山沖合	4.6	0.28	0.01	0.05
〃	57. 7. 13	松浦市二神沖	8.1	0.22	0.02	<0.01
さば	57. 7. 10	福江市崎山沖合	6.2	0.10	<0.01	0.04
〃	57. 7. 13	松浦市二神沖	21	0.13	0.03	0.04
かさご	57. 7. 10	福江市崎山沖合	0.7	0.54	<0.01	0.09
〃	57. 7. 13	北松鷹島町黒島	1.1	0.70	<0.01	0.10
ぼら	57. 7. 10	福江市崎山沖合	2.1	1.7	0.04	<0.01
〃	57. 7. 10	有明海	0.9	3.3	0.03	<0.01
あなご	57. 9. 28	大村湾	21	0.30	0.06	0.05
〃	57. 7. 10	有明海	8.4	0.37	0.03	0.05
このしろ	57. 7. 10	有明海	2.2	0.55	0.01	0.01
〃	57. 7. 13	松浦市牟田沖	4.3	0.95	0.04	0.02

# 油症検診者の血中 PCB および PCQ について (昭和57年度)

開 泰二 白井 玄爾 中村 和人

## Blood PCB and PCQ Concentration of the Annual Examination (1982) for Yusho

Taiji HIRAKI, Genji SHIRAI, and Kazuto NAKAMURA

**はじめに**

カネミ油症が発生して15年近く経た現在では被害者の痤瘡様皮診, 色素沈着, マイボーム腺分泌過多などの所見が健常者と区別しにくくなっていると言われている。そういう中で昭和56年6月16日の油症治療研究会議において, 血中PCQが血中PCBと並んで油症診断基準の重要所見に追加された。

今回, 昭和57年度の油症検診受診者について, 血中PCQを重点に, その年代別, 地区別濃度, 濃度分布, 血中PCB濃度およびCB%比との関連性等を検討した。

**調査対象**

今年度受診者(五島, 長崎地区)220名のうち, 血中PCB, PCQを測定した219名を対象とする。その内訳は玉

之浦地区119名, 奈留地区69名および長崎地区31名であった。

**分析方法**

前報<sup>1)</sup>と同様に, 試料をアルカリ分解後, ヘキサンで抽出しフロリジルカラムクロマトによりPCBとPCQ分画に分けた。PCBは濃縮後GCにて定量, PCQは5塩化アンチモンにより完全塩素化したのち, アルミナカラムで精製し, GCにて定量した。CB%比はPCBのピーク別成分含有率<sup>2)</sup>(CB%)の中で, ピークNo20のCB%/ピークNo15のCB%として求めた。

**結果と考察**

初めに, 年代別血中PCQ濃度(PCQ0.03ppb以上の検出者)を表1に示す。油症中毒事件後生まれた15歳以下の若年者では25名中6名に検出され, その平均値は0.05ppbであった。汚染油を直接口にした他の年代と比べると検出率, 濃度ともに低いけれども, 白井<sup>3)</sup>らが報告しているように母乳あるいは胎盤を介して母親から移行したものと考えられる。16歳以上の成人者は0.29~0.47ppbの範囲にあり, 0.1ppb以上の高い濃度であった。これから若年者を別の集団と考え, 成人者について考察を試みた。

PCQ濃度を表2に示すように5階級に区分した。0.02ppb以下の者は43名で22%, 0.03~0.09ppbは12%, 0.10~0.49ppbは最も多く31%, 0.50~0.99ppbは

表1 年代別血中PCQ濃度

	≤15	16~29	30~39	40~49	50~59	60~69	≥70
対象者	25	23	17	34	53	42	25
検出者	6	18	15	27	39	31	21
幾何平均値	0.05	0.38	0.29	0.38	0.29	0.47	0.29
算術平均値	0.05	0.47	0.43	0.69	0.72	0.70	0.62

単位 ppb

表2 血中PCQ濃度分布 (16歳以上)

	≤0.02	0.03~0.09	0.10~0.49	0.50~0.99	≥1.0	計
玉之浦	16	9	32	23	17	97
奈留	18	10	25	9	6	68
長崎	9	4	4	4	8	29
計	43	23	61	36	31	194

表3 地区別血中PCB, PCQ濃度 (16歳以上)

地 区		例数	PCB (ppb)		PCQ (ppb)	
			幾何平均	算術平均	幾何平均	算術平均
玉之浦	認 定	60	5.3	6.9	0.60	0.85
	未認定	37	4.4	5.0	0.04	0.12
	計	97	5.0	6.2	0.39	0.57
奈 留	認 定	43	4.1	5.1	0.23	0.45
	未認定	25	3.2	3.8	0.03	0.10
	計	68	3.8	4.6	0.16	0.32
長 崎	認 定	12	3.7	4.2	0.73	1.5
	未認定	17	2.2	2.5	0.04	0.12
	計	29	2.8	3.2	0.33	0.69
合 計	認 定	115	4.7	5.9	0.48	0.77
	未認定	79	3.5	4.1	0.04	0.11
	計	194	4.2	5.2	0.30	0.50

19%, 1.0ppb 以上は16%の割合であった。

地区別血中 PCB, PCQ 濃度を表3に示す。PCB 濃度は長崎<奈留<玉之浦の順に高く、馬場<sup>4)</sup>らの昭和48~53年の調査結果と同様な地域差が認められた。PCQ 濃度は玉之浦、長崎地区では同程度、奈留地区では前2地区の約半分であった。成人者の血中 PCB, PCQ 濃度はそれぞれ幾何平均4.2, 0.30ppb, 算術平均5.2, 0.50ppb であっ

た。

認定, 未認定者別にみると, 認定者群の血中 PCB, PCQ 濃度はそれぞれ幾何平均4.7, 0.48ppb, 算術平均5.9, 0.77ppb に対し, 未認定者群ではそれぞれ幾何平均3.5, 0.04ppb, 算術平均4.1, 0.11ppb であった。認定者群は未認定者群に比べ PCB, PCQ ともに高値であり, PCQ の場合, 特に顕著であった。

PCQ 濃度と PCB 濃度および CB%比との関係を表4, 5にまとめた。PCB 濃度を4階級に区分して PCQ 濃度別に比較した場合, PCB 3~4 ppb, PCQ 0.10~0.49ppb の範囲が若干多いものの, 全体にバラツいた分布をしている。一方, CB%比を5階級に分け PCQ 濃度別に比較した場合, CB%比1以下で, かつ PCQ 0.02ppb 以下に30名と最も多く, 順次 CB%比と PCQ が大きくなる対角線上に集中する傾向が認められる。CB%比3.1以上, PCQ 0.09ppb 以下の範囲には僅かに1名のみである。

また, PCQ 0.03ppb 以上の検出者 (151名) について, 相関係数を求めると, PCB 濃度とは0.268 ( $P<0.01$ ), CB%比とは0.500 ( $P<0.001$ ) の有意の相関がえられた。以上のことから, PCQ 濃度は PCB 濃度より CB%比

表4 PCQ濃度とPCB濃度との関係

PCB (ppb)	例 数	P C Q (ppb)				
		≤0.02	0.03~0.09	0.10~0.49	0.50~0.99	≥1.0
≤2	40(17)	12(1)	2(1)	14(6)	9(6)	3(3)
3~4	63(40)	11(1)	8(2)	23(17)	15(14)	6(6)
5~6	47(26)	15(3)	7(2)	11(8)	7(6)	7(7)
≥7	44(32)	5(1)	6(2)	13(9)	5(5)	15(15)
計	194(115)	43(6)	23(7)	61(40)	36(31)	31(31)

( ) 内は油症認定者数

表5 PCQ濃度とCB%比との関係

CB%比	例 数	P C Q (ppb)				
		≤0.02	0.03~0.09	0.10~0.49	0.50~0.99	≥1.0
≤1.0	65(18)	30(2)	17(3)	13(9)	4(3)	1(1)
1.1~2.0	38(21)	5(0)	5(3)	21(12)	3(2)	4(4)
2.1~3.0	36(24)	8(4)	0	17(10)	8(7)	3(3)
3.1~5.0	25(23)	0	1(1)	7(6)	10(9)	7(7)
>5	30(29)	0	0	3(3)	11(10)	16(16)
計	194(115)	43(6)	23(7)	61(40)	36(31)	31(31)

( ) 内は油症認定者数

との関係が大きいと考えられる。

なお、表中カッコ内の数字は油症認定者を示す。認定者はPCQ0.1ppb以上の場合に115名中102名と多い。一方、未認定者(79名)はPCQ0.1ppb未満で、かつCB%比2以下の場合に49名(62%)と多かった。

#### ま と め

- (1) 油症中毒事件後生まれた15歳以下の若年者の血中PCQは検出率、濃度ともに低く、16歳以上の成人者の年代別血中PCQ濃度は幾何平均値0.29～0.47ppbの範囲であった。
- (2) 血中PCQ濃度が0.02ppb以下の者は22%，0.03～0.09ppb12%，0.10～0.49ppb31%，0.50～0.99ppb19%，1.0ppb以上16%の割合であった。
- (3) 血中PCB濃度は長崎<奈留<玉之浦の順に高く、血中PCQ濃度は玉之浦、長崎では同程度、奈留では前

2地区の約半分であった。

- (4) 血中PCQ濃度はPCB濃度よりCB%比との関連性が良かった。

#### 参 考 文 献

- 1) 馬場強三, 白井玄爾, 西村 昇, 馬場 資: 血液中のPCQについて, 長崎県衛生公害研究所報, 20, 78～82 (1979)
- 2) 鶴川昌弘, 中村彰夫, 樫本 隆: PCBの数値化法に関する研究, 食衛誌, 14, 415～424 (1973)
- 3) 白井玄爾, 馬場強三, 西村 昇, 馬場 資, 大塚喜久雄: 母からその子へのPCQの移行について, 長崎県衛生公害研究所報, 23, 43～47 (1981)
- 4) 馬場強三, 浅田要一郎, 馬場 資: PCB汚染地区住民の血中PCBについて, 同上誌, 19, 105～114 (1978)

# 食品中の残留農薬（有機塩素系農薬）の 過去10年間における推移

野口 そ代 熊野真佐代

## Residual Level of Chlorinated Hydrocarbon Pesticide in Foods for the Past Ten Years

Soyo NOGUCHI and Masayo KUMANO

### はじめに

近年、環境・食品の農薬汚染の実態が次第に明らかにされているが、なかでも牛乳、母乳への農薬移行については厚生省の研究班が昭和44年度に実施した実態調査<sup>1)</sup>で、牛乳からBHC、DDT、ディルドリンなどの残留が認められ、そのうち $\beta$ -BHCの汚染濃度が諸外国のそれと比較して明らかに高いことが確認された。これが契機となり、わが国では昭和46年にBHC、DDTなどの農薬の生産中止、使用禁止などの規制措置がとられた。しかし、有機塩素系農薬は土壌への残留期間が長く、作物・生体への移行をチェックする必要があるところから、長崎県でも昭和45年度から牛乳、野菜、果物、母乳をとりあげ、それらの残留濃度のモニタリングを実施してきた。そこで今回、昭和45年度以降10年間の推移を報告する。

### 調査方法

#### 1 検 体

牛乳：昭和45年度から昭和56年度にかけて長崎県内(長

崎市、佐世保市、諫早市、松浦市、福江市、壱岐郡、下県郡、上県郡)から搬入された市販牛乳、271件である。

野菜・果物：昭和45年度から56年度にかけて搬入された、本県産の主な野菜・果物であり、馬鈴薯213件、きゅうり61件、トマト32件、ピーマン23件、おどろ33件、レタス16件、ナス22件、いちご23件、みかん34件、米19件、緑茶31件である。

#### 2 検査方法

厚生省公定法およびA. O. A. C.法に準じ実施した。

#### 3 検査項目

有機塩素系農薬（BHC、DDT、ディルドリン、アルドリン、エンドリン、ヘプタクロール、クロールベンジレート、ジコホール、キャプタン）

### 検査結果および考察

昭和45年度から56年度までの牛乳中の残留農薬濃度の年次別推移を表1に示す。昭和46年6月に設定された $\beta$ -BHC、総DDT、ディルドリンの暫定許容量はそれ

表1 牛乳中の有機塩素系農薬残留濃度の年次別推移（単位：ppm）

農薬名	基準値		45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
総 B H C	—	平均値	0.379	0.125	0.048	0.026	0.024	0.010	0.012	0.013	0.005	0.003	0.003	0.002
		最大値	0.962	0.267	0.060	0.039	0.043	0.013	0.035	0.028	0.008	0.010	0.004	0.002
		最小値	0.112	0.060	0.036	0.012	0.010	0.005	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001	ND
$\beta$ B H C	0.2	平均値	0.312	0.103	0.038	0.020	0.015	0.007	0.006	0.005	0.004	0.002	0.001	0.002
		最大値	0.828	0.229	0.050	0.034	0.036	0.012	0.020	0.017	0.007	0.007	0.002	0.002
		最小値	0.086	0.066	0.027	0.008	0.007	0.002	0.001	0.001	0.002	ND	ND	ND
総 D D T	0.05	平均値	0.009	0.006	0.004	0.004	0.003	0.002	0.002	0.001	ND	0.002	0.001	ND
		最大値	0.015	0.011	0.005	0.012	0.006	0.003	0.005	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001
		最小値	0.003	0.002	0.003	0.002	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ディ ルド リン	0.005	平均値	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	ND	0.001	ND	ND
		最大値	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.005	0.001	ND
		最小値	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND：0.001未満

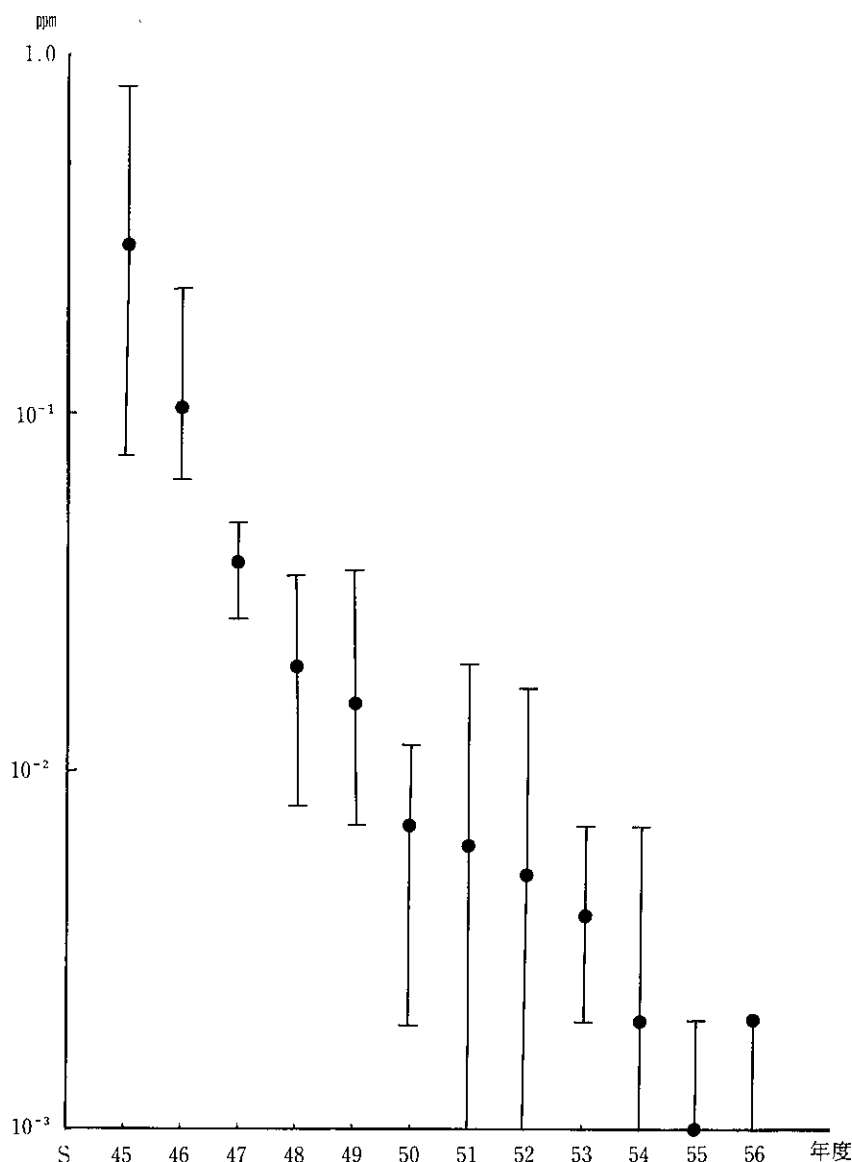


図1 牛乳中の $\beta$ -BHC

それ、0.2ppm, 0.05ppm, 0.005ppmで、 $\beta$ -BHCについては調査開始時、これを上まわっていた。しかしそれ以後図1に示すように経年的に減少し、51年度には開始時の $\frac{1}{10}$ にまで低下した。総DDTについても45年度の0.009ppmに対し、52年度には約 $\frac{1}{10}$ の0.001ppmとなっている。ディルドリンはND~0.002ppmの範囲で大差ない。その後ここ2~3年はいずれも値の変動はほとんどみられない。

45年度以降搬入された野菜および果物における残留農薬濃度の年次別推移を表2に示す。

- (1) 馬鈴薯：昭和45年度には総BHCが0.677ppm, 総DDT0.500ppm, ディルドリン0.002ppmであったが、昭和47年度以降低下している。
- (2) きゅうり：昭和45年度には総BHCが0.047ppmで、その後次第に減少し昭和53年度以降は0.001ppm, 56年度は

NDである。

- (3) トマト・ピーマン・他：昭和45年度にはトマトの総BHCは0.004ppmであったが、その後低下し、50年度以降ND~0.001ppmである。ピーマンも現時点では0.001~0.002ppm, その他の作物ではND~0.001ppmである。また総DDT, ディルドリンはNDである。

このように長崎県における食品中の残留農薬の推移をみると、牛乳、野菜は経年的に減少し、特に牛乳中の $\beta$ -BHCは調査開始時の $\frac{1}{150}$ 程度に減少しており、野菜・果物についてもここ数年来ほとんど変動はみられない。

使用禁止になった有機塩素系農薬が10年後の現在なお、若干検出されていることは、先に述べた土壌への残留に由来するものと考えられる。



表2 野菜・果物中の残留農薬濃度の年次別推移 (単位: ppm)

野菜名	農薬名	年度											
		45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
馬鈴薯	総 B H C	0.677	0.005 (0.001~0.020)	ND	0.004 (ND~0.057)	0.001 (ND~0.008)	ND (ND~0.003)	0.010 (ND~0.092)	0.007 (ND~0.061)	0.001 (ND~0.006)	ND (ND~0.005)	0.004 (ND~0.018)	
	総 D D T	0.500 (ND~2.20)	0.001 (ND~0.003)	ND (ND~0.020)	ND (ND~0.009)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	ディルドリン	0.002 (ND~0.010)	0.001 (ND~0.015)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001 (ND~0.003)	ND	ND	
きゅうり	総 B H C	0.047 (0.024~0.084)	0.010 (0.003~0.023)	ND	0.006 (ND~0.011)	0.005 (0.002~0.012)	ND (ND~0.001)	0.003 (0.003~0.004)	0.001 (0.001~0.007)	0.001 (ND~0.002)	0.001 (ND~0.001)	ND	
	総 D D T	ND	ND (ND~0.005)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	ディルドリン	ND	0.003 (ND~0.011)	ND	0.007 (ND~0.014)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
トマト	総 B H C	0.004 (ND~0.011)	0.002 (0.001~0.002)	ND	0.003 (ND~0.006)	0.001 (0.001~0.002)	ND (ND~0.001)	ND	0.001 (ND~0.001)	0.001 (ND~0.002)	0.001 (ND~0.001)		
	総 D D T	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
	ディルドリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
ピーマン	総 B H C		0.003	ND			ND (ND~0.001)	ND (ND~0.001)	0.002	0.001 (0.001~0.002)	0.001		
	総 D D T		ND	ND			ND	ND	ND	ND	ND		
	ディルドリン		ND	ND			ND	ND	ND	ND	ND		
ブドウ	総 B H C		0.006 (0.005~0.009)	0.002 (ND~0.006)			ND	ND	ND	ND	ND		
	総 D D T		0.058 (ND~0.173)	ND			ND	ND	ND	ND	ND		
	ディルドリン		ND	ND			ND	ND	ND	ND	ND		
レタス	総 B H C		0.004 (ND~0.010)	ND			ND	ND	0.002	0.002 (ND~0.003)			
	総 D D T		ND	ND			ND	ND	ND	ND			
	ディルドリン		ND	ND			ND	ND	ND	ND			
ナス	総 B H C		0.001	ND		0.007 (0.003~0.009)				0.001 (ND~0.001)	ND	ND	
	総 D D T		ND	ND		ND				ND	ND	ND	
	ディルドリン		ND	ND		ND				ND	ND	ND	
イチゴ	総 B H C	0.037 (0.015~0.065)	0.004 (0.003~0.005)	ND				0.001 (0.001~0.002)	ND	ND			
	総 D D T	ND	ND	ND				ND	ND	ND			
	ディルドリン	ND	ND	ND				ND	ND	ND			
ミカン	総 B H C		0.001	ND			ND			ND			
	総 D D T		ND	ND			ND			ND			
	ディルドリン		ND	ND			ND			ND			
米	総 B H C						0.024 (0.024~0.028)		ND	0.001 (ND~0.002)	ND (ND~0.001)		
	総 D D T						ND		ND	ND	ND		
	ディルドリン						ND		ND	ND	ND		
緑茶	総 B H C	0.042			0.003 (ND~0.006)	0.044 (0.038~0.046)	0.003		0.001 (0.001~0.002)	ND	ND	ND	
	総 D D T	ND			ND	ND	ND		ND	ND	ND	ND	
	ディルドリン	ND			ND	ND	ND		ND	ND	ND	ND	

ND: 0.001未満

## 長崎県下の水道原水の水質

濱野 敏一 熊野真佐代

赤枝 宏\* 馬場 資

### Raw Water Quality of Drinking Water Supply in Nagasaki Prefecture

Toshikazu HAMANO, Masayo KUMANO,

Hiroshi AKAEDA\*, and Hakaru BABA

#### はじめに

昭和53年度に上水試験のために当所に持ち込まれた検体(総計652件)について、全項目とアルカリ金属等追加7項目の分析を行った。その結果をもとに原水の地域別、地質別の水質特性を明らかにしたので報告する。

#### 調査方法

##### 1 分析項目及び分析法

分析項目は上水試験法に定める25項目(一般細菌、大腸菌、臭気、味を除く)とNa, K, Mg, Ca, 硫酸イオ

ン、アルカリ度、溶性ケイ酸の7項目を追加した計32項目である。

分析法はアルカリ及びアルカリ土類金属は原子吸光法により、他の項目は上水試験法<sup>1)</sup>に準じた。Ca, Mgの分析ではSrを添加しなかったため、ケイ酸、硫酸イオン等の妨害により低めの値となったが、参考までに記載した。

##### 2 地域区分及び地質区分

地域区分は「長崎県の水道と原水の水質<sup>2)</sup>」に準じて10地域とした。本土は長崎、野母・西彼半島、大村・諫早、島原半島、佐世保・北松の5地域、離島は五島、壱岐、

表1 地域別、原水の種類の検体数

地 域	地 表 水	地 下 水	貯 水	給 水	そ の 他	計
長 崎	5 (15.6)	26 (81.3)	1 ( 3.1)	4	0	36
野 母・西彼半島	41 (80.4)	7 (13.7)	3 ( 5.9)	16	0	67
諫 早・大 村	28 (25.0)	81 (72.3)	3 ( 2.7)	18	0	130
島 原 半 島	13 (16.4)	65 (82.3)	1 ( 1.3)	13	0	92
佐 世 保・北 松	25 (69.4)	10 (27.8)	1 ( 2.8)	3	0	39
五 島	85 (76.6)	24 (21.6)	2 ( 1.8)	0	0	111
壱 岐	5 (13.2)	33 (86.8)	0	0	0	38
村 馬	52 (85.3)	8 (13.1)	1 ( 1.6)	1	0	62
西 彼 離 島	8 (40.0)	5 (25.0)	2 (10.0)	9	5 (25.0)	29
北 松 離 島	17 (43.6)	16 (41.0)	6 (15.4)	9	0	48
本 土	112 (36.1)	189 (61.0)	9 ( 2.9)	54	0	364
離 島	167 (62.1)	86 (32.0)	11 ( 4.1)	19	5 ( 1.8)	288
全 体	279 (48.2)	275 (47.5)	20 ( 3.4)	73	5 ( 0.9)	652

( ) 内数値は原水の種類別百分率

\*長崎大学水産学部

対馬、西彼離島、北松離島の5地域である。

地質は、地質図<sup>3)</sup>を参考にして、表層地質により玄武岩類、安山岩類、貫入岩類、変成岩類及び堆積岩類の5種類に分類した。

### 調査結果及び考察

#### 1 地域別・原水の種類別検体数

地域別の原水の種類別検体数を表1にまとめた。全体では地表水と地下水の利用率は各々48%で差はなかった。地下水の利用率が高い地域は、玄武岩台地で河川の少ない壱岐(86.8%)、雲仙岳山麓で地下水に恵まれた島原半島(82.3%)そして長崎(81.3%)であった。一方、対馬は伏流水が多く、また、野母・西彼半島は小河川に恵まれているため地表水の利用率は各々85.3%、80.4%と高率であった。

#### 2 地域別水質

地域別原水の水質を表2にまとめた。離島ではCl、総硬度、蒸発残留物等の溶存物質濃度が高く、特に、地下水を多く利用している壱岐ではそれが顕著であった。離島-本土間でCl、Naについて二元分散分析を行ったところ、どちらも危険率5%で離島が有意に高く、離島の水源地は海水、風送塩の影響を受けていると推察された。一方、島原半島は地下水の利用率が82.3%と高率であり、その水質はCl、総硬度、Naが低い反面、溶性ケイ酸とKが高濃度であった。また、佐世保・北松と野母・西彼半島の地下水はアルカリ度が高かった。島原半島には安山岩が広く分布し、佐世保・北松と野母・西彼半島には堆積岩と変成岩が分布していることから、これらの地域の水質は地質の影響を受けていると思われる。

#### 3 地質別水質

本土と離島の地質別原水の水質を表3にまとめた。本土と離島では、地質別の水質特性に対応が見られなかつ

表2 地域別原水の平均水質

単位：mg/ℓ

地 域	検体数	pH	Cl	総硬度	SO <sub>4</sub>	溶性ケイ酸	アルカリ度	蒸発残留物	Na	K	Mg	Ca
長 崎	5	7.2	20	83	37	19	19	160	13	1.8	7.9	11
	26	7.0	10	65	8.5	45	27	160	11	2.2	5.3	3.3
野母・西彼半島	41	7.1	12	42	10	18	14	85	7.4	0.5	3.8	3.3
	7	7.3	19	100	17	22	55	170	13	1.5	7.4	11
諫早・大村	28	7.1	6.4	30	5.3	33	15	87	6.5	2.0	2.2	0.9
	81	7.2	9.5	53	7.7	46	40	140	12	2.6	4.7	1.4
島 原 半 島	13	7.0	6.9	45	9.8	48	27	130	8.4	3.0	3.4	1.9
	65	7.0	6.7	45	8.3	64	36	150	9.8	3.8	3.3	1.0
佐世保・北松	25	7.3	11	73	19	15	28	140	10	1.2	8.2	4.7
	10	7.1	17	100	15	31	53	210	18	1.7	10	5.4
五 島	85	6.9	19	20	6.2	22	7.7	86	14	0.8	2.1	1.9
	24	6.8	37	71	11	31	19	200	24	1.4	7.0	6.4
壱 岐	5	7.1	34	89	14	21	21	210	20	2.3	9.7	5.6
	33	7.4	69	140	14	34	37	320	29	3.3	19	7.4
対 馬	52	6.9	18	44	10	11	14	110	13	1.0	5.4	5.1
	8	7.0	18	49	9.9	9.0	17	110	13	1.0	6.2	4.3
西 彼 離 島	8	7.3	26	75	25	19	21	180	18	1.1	6.3	8.6
	5	7.7	27	100	57	19	43	290	47	0.6	3.5	18
北 松 離 島	17	7.1	23	76	15	25	32	170	14	1.4	8.7	2.6
	16	7.2	38	140	19	32	45	320	28	2.2	11	9.2
本 土	112	7.1	9.7	46	10	23	18	100	8.0	1.1	4.0	2.5
	189	7.1	9.0	55	8.5	49	38	150	11	2.8	4.5	1.6
離 島	142	6.9	19	28	7.7	17	10	96	14	0.9	3.1	2.8
	65	7.1	46	96	12	28	27	240	24	2.1	12	6.6
全 体	254	7.0	14	35	8.8	19	13	100	11	1.0	3.5	2.7
	254	7.1	14	63	9.3	42	34	170	14	2.6	5.7	2.3

注1) pHは算術平均、他の項目は幾何平均

注2) 上段は地表水、下段は地下水の平均水質

注3) 離島、全体の集計では、西彼離島、北松離島を除いた。

表3 地質別原水の平均水質

単位: mg/ℓ

区分	地質	検体数	pH	Cl	総硬度	SO <sub>4</sub>	溶性ケイ酸	アルカリ度	蒸発残留物	Na	K	Mg	Ca
本	玄武岩	12	7.2	10	51	8.4	16	19	110	8.7	0.8	5.9	2.6
		5	6.8	8.4	62	8.9	25	23	150	8.8	1.3	6.9	2.3
	安山岩	24	7.1	6.1	35	8.0	40	20	110	7.1	2.2	2.5	1.1
		117	7.1	8.0	50	7.8	54	34	150	9.9	3.0	4.1	1.4
	堆積岩	46	7.2	12	59	14	21	22	130	10	1.6	5.2	4.1
65		7.1	11	63	11	44	45	170	16	2.4	4.8	1.9	
土	貫入岩	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	変成岩	37	7.1	13	42	11	19	14	84	7.5	0.5	3.9	3.2
		7	7.3	19	100	17	22	55	170	13	1.5	7.4	11
	離島	玄武岩	23	7.1	28	81	15	25	30	180	17	1.6	9.3
47			7.3	64	140	15	33	37	320	30	3.2	18	7.4
安山岩		29	6.9	17	19	6.2	23	7.6	79	13	0.9	1.9	1.6
		10	7.2	21	97	16	36	32	230	18	1.3	5.9	11
堆積岩		95	6.9	18	30	7.9	14	11	98	13	0.9	3.5	3.2
		23	6.9	31	65	10	20	19	170	20	1.1	6.6	5.6
貫入岩		11	7.0	23	24	7.2	27	9.2	91	17	0.9	2.5	2.1
		1	7.0	23	16	3.0	25	5.0	72	17	0.5	1.9	1.6
変成岩		1	7.0	17	59	21	16	17	120	12	1.2	6.0	6.9
		0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
全	玄武岩	35	7.1	20	69	13	21	26	160	13	1.3	7.9	3.1
		52	7.2	53	130	14	32	36	290	27	2.9	16	6.6
	安山岩	53	7.0	11	25	6.9	30	12	91	10	1.3	2.1	1.4
		127	7.1	8.7	53	8.3	52	34	150	10	2.8	4.2	1.7
	堆積岩	141	7.0	16	38	9.5	16	13	110	12	1.1	4.0	3.5
		88	7.1	15	63	11	36	36	170	17	2.0	5.2	2.6
	貫入岩	11	7.0	23	24	7.2	27	9.2	91	17	0.9	2.5	2.1
		1	7.0	23	16	3.0	25	5.0	72	17	0.5	1.9	1.6
	変成岩	38	7.1	13	42	11	19	14	85	7.6	0.5	3.9	3.3
		7	7.3	19	100	17	22	55	170	13	1.5	7.4	11

注1) pHは算術平均, 他の項目は幾何平均

注2) 上段は地表水, 下段は地下水の平均水質

た。玄武岩に分類された水源の水質について本土と離島を比較すると、本土では他の地質より溶存物質が少ない傾向にあったが、離島ではほとんどの項目で最高値を示していた。これは、離島の玄武岩の水源がほとんど壱岐に存在するため、その水質は地質によるより地域的な特性を強く反映したものと思われる。

海水、風送塩の影響の少ない本土の水質について地質別に比較すると、玄武岩では溶存物質が少ない傾向があり、地下水のアルカリ度、Na、Kは最低値であった。

安山岩地帯の水源は溶性ケイ酸、Kに富み、Cl、総硬度、硫酸イオンは低濃度であった。

堆積岩地帯の水源及び変成岩地帯の地下水は溶存物質が多く類似した傾向を示したが、変成岩地帯の地表水は

アルカリ度、K、蒸発残留物等が低濃度であった。

#### ま と め

- (1) 原水の種類は地下水と地表水の利用がほとんどで、どちらも48%と同率であった。地域別には、壱岐、島原半島で地下水の利用率が高く80%を越えていた。
- (2) 県全体の平均水質は良好であったが、離島ではCl、蒸発残留物等が高かった。地域別には、壱岐はCl、総硬度、蒸発残留物等が高く、島原半島では溶性ケイ酸が高い等の水質特性が見られた。
- (3) 地質別の水質は、本土と離島で同じ傾向を示さず、離島では海水等の影響を強く受けていると推察された。本土では、安山岩地帯の原水は溶性ケイ酸が高く、堆

積岩地帯ではアルカリ度、蒸発残留物が高い等の水質特性があった。

参 考 文 献

- 1) 日本水道協会：上水試験方法，(1970)
- 2) 長崎県衛生公害研究所：長崎県下の水道と原水の水質，(1977)
- 3) 長崎県：土地分類図（表層地質図），(1975)

## 水道給水によるスケール発生事例

開 泰二 野口 そ代

### Scale Problems in Drinking Water Supply

Taiji HIRAKI and Soyo NOGUCHI

島原市および平戸市の上水道給水先においてスケール発生苦情があり、その原因究明のために上水およびスケールの分析を実施したので報告する。

#### 事例 1

島原市安中1号井水系にある製氷工場の製氷機にスケールが析出する事例が発生した。この浄水場は島原市南部に位置し、水無川の伏流水を水源としており、川の上流にあたる眉山裏側には炭酸水が湧出している。

##### 1. 水道水等

本水系の水質を分析した結果は表1のとおりである。原水、給水栓水ともに水道水質基準を満足しているが、基準項目にないケイ酸は70mg/ℓもあり、火山性地層に由来していることをうかがわせる。ちなみに、日本の自然水中のケイ酸濃度<sup>1)</sup>は表2に示すように河川水24~32mg/ℓ、地下水36~42mg/ℓである。

一方、蛇口給水の気泡発生が著しく、飲用にあたり苦情が多いのは、炭酸ガスに起因すると考えられる。原水、給水栓水ともにCO<sub>2</sub>60mg/ℓであり、水源上流に湧出する炭酸水の影響を受けていると思われる。

##### 2. スケール

外 観 微灰褐色粉末

溶解性 塩酸、硝酸、硫酸、水酸化ナトリウム、アンモニア水等にほとんど溶けない。

分析法<sup>2)</sup> 検体500mgを金属成分は20%塩酸40mlで加熱処理した濾液について原子吸光法にて測定、ケイ酸はフッ化水素酸で処理し、重量法にて測定した。

成分(mg/g) SiO<sub>2</sub> 980, Ca 4.3, Zn 1.9, Na 0.5,

K 0.6, Mg 0.7, Fe 0.3

スケールはSiO<sub>2</sub>が大部分であり、Ca, Zn等を僅かに含んでいた。

#### 事例 2

平戸市津吉簡易水道の給水先でボイラーにかん石が生成したり、給湯器に白色物質が付着したものである。当浄水場は平戸島の南西に位置し、地下水を水源として400世帯分を供給している。近くに志々伎、船越、早福等の簡易水道施設があるので、地区間の比較上、原水、給水の水質調査も実施した。

##### 1. 水道水

津吉簡易水道水等の水質を分析した結果は表3のとおりである。溜池を利用している志々伎原水は、この地区では最も良好な水源であった。他の地下水を水源としている津吉、船越および早福原水の成分化はかなり類似し

表1 安中1号井上水道に関する分析結果 (mg/ℓ)

項目	検体	原水	水道水	水水*	炭酸水**
pH		6.2	6.2	8.2	5.2
蒸発残留物		160	180	86	—
硬度		95	94	73	54
Na		11	12	8.0	11
K		4.2	4.1	2.8	4.4
Ca		17	17	12	11
Mg		8.7	8.6	6.3	3.5
Fe		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Mn		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Zn		<0.02	<0.02	<0.02	0.1
CO <sub>2</sub>		60	60	0	500
SiO <sub>2</sub>		70	71	80	73
Cl <sup>-</sup>		7.2	7.7	18.8	5.4
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		110	110	79	83
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		9.4	10	29	2.2

\* 氷を溶かした水 \*\* 水無川上流域に湧出した水

表2 日本の自然水中の濃度<sup>1)</sup> (mg/ℓ)

	Ca	Mg	SiO <sub>2</sub>	蒸発残留物
河川水	0.52~0.65	0.31~0.39	24~32	77~97
地下水	0.88~1.10	0.50~0.60	36~42	130

表3 津吉簡易水道に関する分析結果 (mg/ℓ)

項目	津 吉		志 々 伎		船 越		早 福
	原 水	給 水	原 水	給 水	原 水	給 水	原 水
pH	7.1	7.1	7.1	7.3	7.2	7.2	7.0
蒸 発 残 留 物	280	150	90	110	310	280	260
硬 度*	180	130	71	90	210	190	170
Na	20	15	10	12	22	22	19
Ca	48	35	20	26	58	53	48
Mg	15	10	5.2	6.1	15	14	13
Fe	0.7	<0.1	0.2	<0.1	0.8	<0.1	2.1
Mn	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	0.1
Zn	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.13	<0.05
SiO <sub>2</sub>	42	35	27	28	39	38	54
Cl	34.2	25.9	15.8	19.8	36.2	34.2	40.4
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	190	140	76	100	230	210	180
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	23	15	6	8	26	25	21

\* Ca, Mg 濃度から算出した計算値

表4 スケールの試験結果 (mg/g)

項目	検体	ボ イ ラ ー	給 湯 器
水 分		41	54
Na		0.03	0.09
Ca		270	340
Mg		59	24
Fe		0.22	0.63
Mn		0.05	0.02
Zn		0.26	0.26
SiO <sub>2</sub>		140	48
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		0.20	1.4

ているが、全体的に蒸発残留物、硬度、鉄、ケイ酸等の値が高い。なお、給水栓水については、鉄が0.1mg/ℓ未満に減少しているものの、その他の成分は原水より若干

改善された程度であった。

## 2. スケール

外 観 微かに灰褐色の固形物または粉末。

溶 解 性 塩酸に発泡して大部分溶ける。

分 析 法 検体1gについて前記同様にして測定した。

成 分 表4のとおりである。スケールはカルシウム、マグネシウムなど硬度成分が主体であり、これにケイ酸塩が伴ったものである。

## 参 考 文 献

- 1) 衛生試験法・注解, 753~758, 金原出版, 東京(1980)
- 2) 分析化学便覧(改訂三版), 1241, 丸善, 東京(1981)

## 長崎県における日本脳炎の疫学的調査 (昭和57年度)

松尾 礼三    鋤塚 眞    嘉勢 洋一  
原田 正    中村 和人

### Epidemic of Japanese Encephalitis in Nagasaki Prefecture (1982)

Reizo MATSUO, Makoto KUWAZUKA, Youichi KASE,  
Tadashi HARADA, and Kazuto NAKAMURA

#### はじめに

長崎県における日本脳炎（以下日脳と略記）患者発生の年次推移については表1にみられるとおり、その発生は昭和42年以降漸次減少を続け、昭和46年以後は1桁の発生数に止まっている。このような患者発生減少の大きな原因としては、日脳ウイルス媒介蚊であるコガタアカイエカ（以下媒介蚊と略記）の発生が、稲作慣行の変革等により少なくなっていることが考えられるが<sup>1)2)</sup>、そのほか主増幅動物である豚の飼育形態の変化及び人の免疫状態も影響しているものと思われる。

そこで我々は、本県における日脳流行要因について、その実態を把握することにより流行との関係を明らかにし、本病予防対策に資することを目的として本調査を実施した。以下その概要を報告する。

表1 日本脳炎患者発生の年次推移 長崎県

年次	患者数	年次	患者数
昭和41	127 (54)	昭和50	1 (1)
42	43 (21)	51	0 (0)
43	20 (12)	52	0 (0)
44	19 (12)	53	9 (6)
45	17 (11)	54	4 (1)
46	3 (3)	55	2 (1)
47	1 (0)	56	1 (0)
48	6 (2)	57	2 (2)
49	0 (0)		

( ) 内は死亡者数

#### 調査方法

##### 1 媒介蚊の季節消長及び保毒蚊調査

例年、定点観測地として設定している南高来郡愛野町の豚舎及び牛舎において、昭和57年6月28日より9月1日までの期間、ほぼ1週間の間隔で気象条件のいい日を選び調査を行った。

##### (1) 媒介蚊の季節消長

豚舎内にライトトラップ1台を設置し、日没時より翌朝まで終夜点灯して媒介蚊を捕集し算定した。

##### (2) 保毒蚊検査

日脳ウイルス分離のための媒介蚊は、牛舎において1調査日あたり雌蚊2,000匹を吸血管及びライトトラップにより捕集した。ウイルス分離は媒介蚊100匹を1プールとし、哺乳マウス脳内接種法<sup>3)</sup>及びヒトスジシマカ培養細胞クローン C<sub>6</sub>/36接種法<sup>4)</sup>により行った。

哺乳マウス脳内接種により発症したマウスは、さらに2代継代して発症の確認を行うとともに、蔗糖アセトン抽出抗原を作り、至適 pH 域の測定及び JaGAR#01株抗血清による同定を行った。C<sub>6</sub>/36細胞接種では、赤血球凝集能の有無を調べ、さらに JaGAR#01株抗血清を用いて、ペルオキシダーゼ・抗ペルオキシダーゼ法で同定した。

##### 2 豚の日脳ウイルス抗体保有調査

県南、県央地方で飼育され諫早食肉事業所に出荷された生後7ヵ月未満の肥育豚を対象として、昭和57年6月29日から9月13日までの間、媒介蚊の調査日に併せて延11回実施した。1調査日あたりの採血頭数は30頭で、地域差をみるためできるだけ北高、県央、南高の各地区それぞれから選ぶよう配慮した。



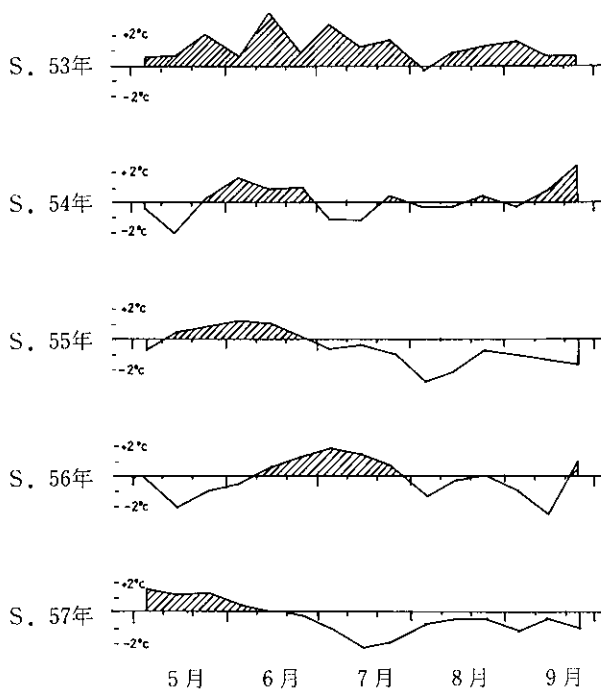


図1 年次別、旬間平均気温の平年値比較 長崎

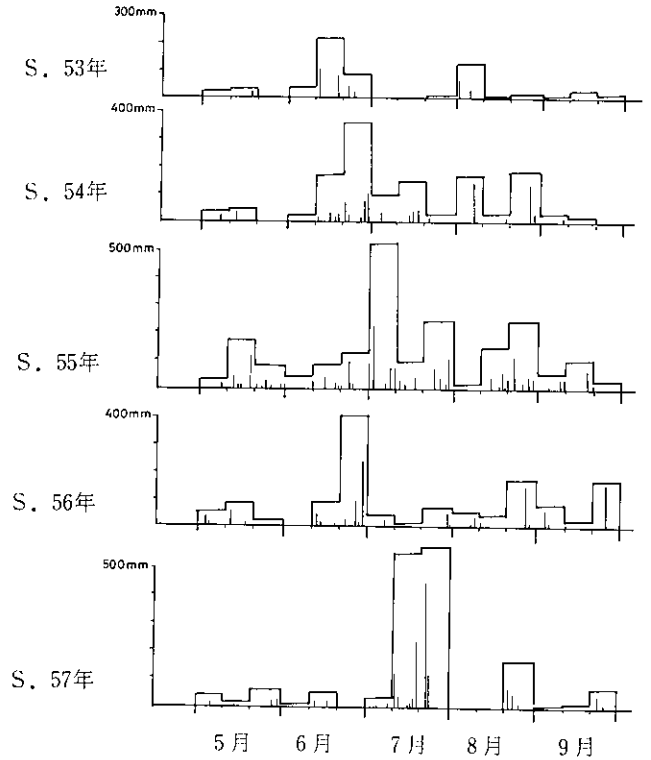


図2 年次別、旬間降水量 長崎

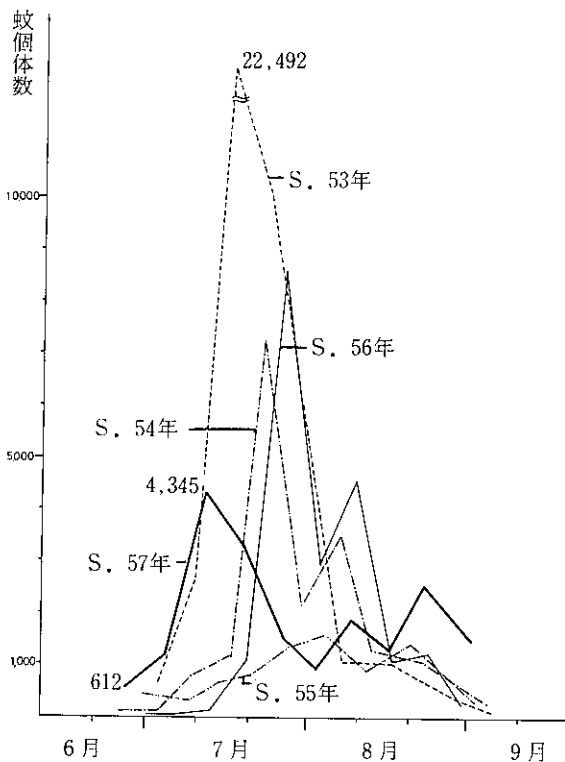


図3 コガタアカイエカの季節消長 愛野町

検査は血清中の赤血球凝集抑制抗体（以下H I 抗体と略記）価の測定であり、方法は予研法（1965年8月改訂第3版）に準じた。

### 3 住民の日脳H I 抗体保有調査

昭和57年9月から11月までに採取した西彼杵郡長与町及び南高来郡深江町住民527名の血清について、日脳H I 抗体価の測定を行った。対象者の年齢は長与町が0才から40才未満で、深江町は40才以上である。

### 4 日脳患者調査

本年、日脳の疑いで届出られた患者について調査を行った。

## 結果及び考察

### 1 媒介蚊の季節消長及び保毒蚊調査

本年の媒介蚊発生時期における長崎地方の気象<sup>5)</sup>については、図1、2に示すとおりである。新生蚊発生初期にあたる5、6月の旬間平均気温は、平年値を上廻ったが、6月下旬から9月中旬までは平年値以下で推移した。とくに媒介蚊発生の最盛期にあたる7月中、下旬は、平年値を大きく下廻った。一方、旬間降水量については7月中、下旬の集中豪雨が特異的であった。このような気象条件下で本年の媒介蚊発生の季節消長は、図3、4、表2に示すとおり、その発生初期（6月下旬）の発生数は例年に較べ多く、さらに7月中旬までその傾向がみられた。しかし、その後は急激に減少し、例年より少ない

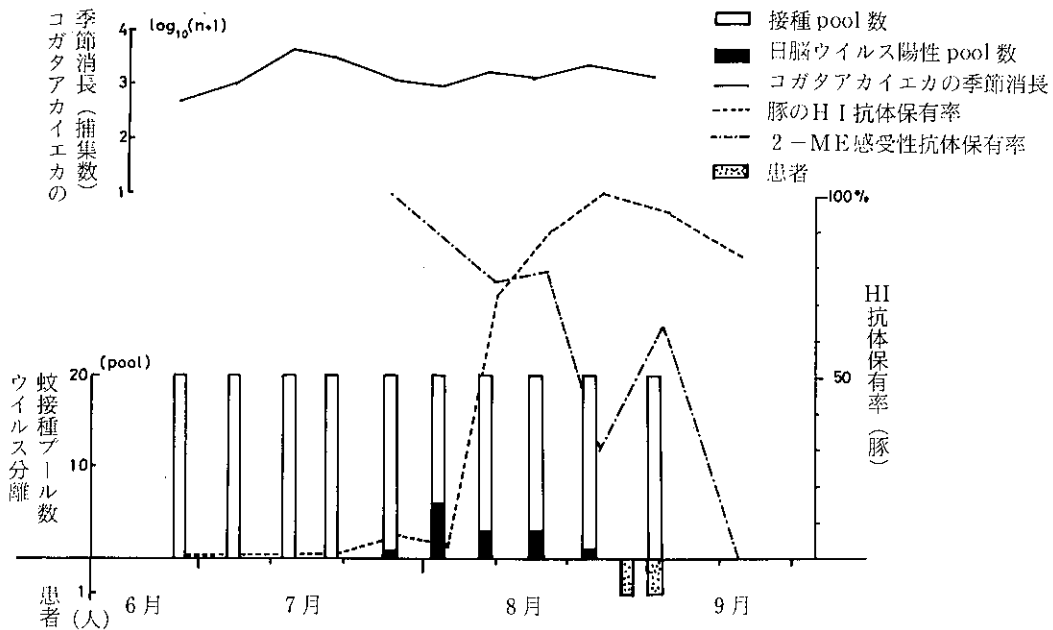


図4 コガタアカイエカの季節消長と日脳ウイルス分離成績、豚のHI抗体保有状況および患者発生 (S. 57年)

発生に終わった。

このように異常とも思える媒介蚊発生の季節消長は、発生時期における低温と、7月中、下旬の集中豪雨に大きく影響を受けたものと考えられる。

保毒蚊の検出状況は表2、図4のとおりである。保毒蚊が検出されたのは7月27日が最初で、これは昭和55、56年と同時期であり、本県では遅い方である。その後保毒蚊は8月23日まで約4週間連続して検出された。その間感染率が最高値を示したのは、8月2日の3.56%であった。本年の保毒蚊検出期間は28日であったが、過去14年の平均36日より8日間短かった。

以上の所見から、本年は媒介蚊の発生数が少なく、また保毒蚊の検出時期が媒介蚊が減少した7月下旬以降であり、しかもその検出期間も短かったことを考慮すると、自然界に出現した保毒蚊数は例年に較べ少なかったものと推察される。

保毒蚊の分離成績については表3、図5に示す。哺乳マウス脳内接種法で9株、細胞培養法で14株分離され、後者の方が感度が優れている。なお哺乳マウスで分離されたものはすべて細胞培養法でも分離されたが、5株については細胞培養法でのみ分離された。

2 豚の日脳ウイルス抗体保有調査

豚感染状況については表4、図4に示すとおりである。

表2 コガタアカイエカの季節消長および保毒蚊の検出成績 S. 57年

調査月日	季節消長(捕集数)	ウイルス分離被検蚊数	分離成績		蚊母集団の推定感染率(%)
			陽性プール(接種プール)	分離率(%)	
6. 28	612	2,000	0/20		
7. 5	1,239	2,000	0/20		
7. 12	4,345	2,000	0/20		
7. 19	3,452	2,000	0/20		
7. 27	1,570	2,000	1/20	5.0	0.51
8. 2	949	2,000	6/20	30.0	3.56
8. 9	1,892	2,000	3/20	15.0	1.62
8. 16	1,322	2,000	3/20	15.0	1.62
8. 23	2,641	2,000	1/20	5.0	0.51
9. 1	1,522	2,000	0/20		

注：プールサイズは100匹

表3 細胞培養法(C<sub>6</sub>/36細胞)と哺乳マウス法による日脳ウイルス分離成績比較 S. 57年

採蚊月日	プールNo	C <sub>6</sub> /36	マウス	採蚊月日	プールNo	C <sub>6</sub> /36	マウス
7. 27	96	+	+	8. 9	124	+	+
8. 2	106	+	-	〃	134	+	-
〃	107	+	+	8. 16	141	+	+
〃	111	+	-	〃	148	+	+
〃	115	+	+	〃	153	+	+
〃	117	+	+	8. 23	161	+	-
〃	120	+	-	計		14	9 (64.3%)
8. 9	121	+	+				

本年は保毒蚊の出現が遅かったため、豚感染も例年より遅れて開始した。

豚の新鮮感染が推定される2-メルカプトエタノール

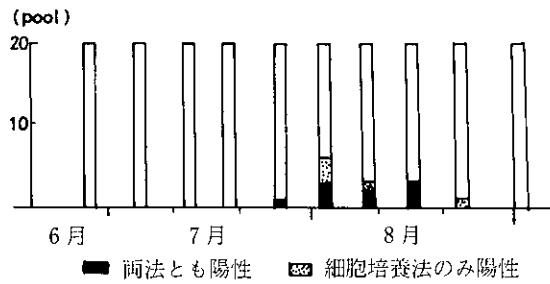


図5 細胞培養法と哺乳マウス法による分離成績 (S. 57年)

(以下2-MEと略記) 感受性抗体が検出されたのは、7月28日に採血した飯盛地区の豚2頭が最初であった。これは保毒蚊の検出始期と同時である。

その後豚感染は例年どおりの拡大進行がみられ、HI抗体保有率は8月10日で73.3%、8月24日には100%に達した。その間、2-ME感受性抗体は長期にわたりかなり高率に検出された。このことは豚感染が比較的緩やか

に進行したことを示唆するものである。

地区間における豚感染の経時的な差については、表5に示すとおり大差はなく、8月10日以降全地区でほぼ同時に進行したと思われる。

3 住民の日脳HI抗体保有調査

年齢区分別のHI抗体保有状況は表6のとおりである。陽性率が最も高いのは15~19才の96.3%で、ついで5~9才の88.0%、60才以上の83.6%の順となっている。5~19才で陽性率が高いのはワクチン免疫によるものと思われる。30才以上については、加齢とともに陽性率が高くなっているが、これは自然感染の頻度の差によることが考えられる。一方陽性率が低いのは20才代で、25~29才では35%であった。

4 日脳患者調査

本年、日脳の疑いで届出られた患者は3名であったが、1号患者は脳硬塞に転症したので、2名の患者発生となった(表7)。

表4 豚の日別・HI抗体保有状況

S. 57年

調査月日	検査頭数	H I 抗体価 (x)										H I 抗体保有率 %	2-ME感受性抗体保有率 %	
		<10	10	20	40	80	160	320	640	1,280	2,560			
6. 29	30	30											0	
7. 6	30	30											0	
7. 13	30	30											0	
7. 20	30	30											0	
7. 28	30	28				2							6.7	100.0
8. 3	30	29	1										3.3	
8. 10	30	8	2	3	6	4	3	3	1				73.3	76.5
8. 17	30	3	1	2	3	10	8	2	1				90.0	79.2
8. 24	30		1	3	7	7	9	2	1				100.0	30.7
9. 2	30	1	1	2	2	8	7	5	3	1			96.7	65.4
9. 13	30	5				2	8	11	3	1			83.3	0

表5 飼育地別、豚のHI抗体保有率

S. 57年

採血月日		6. 29	7. 6	7. 13	7. 20	7. 28	8. 3	8. 10	8. 17	8. 24	9. 2	9. 13
北高	宇良	0 %	0	0			10		100(88)	100(25)	100(78)	100(0)
	湯江				0			100(60)				
県央	諫早	0			0	0	0	60(67)				100(0)
	飯盛 小野 真津山 三浦					20(100) 0			100(60)		100(67)	
南高	守山	0					0	60(50)				
	大正 西郷 大三東 愛野		0 0	0		0			70(100)	100(25)	90(50)	50(0)

注：1 調査日、1 地区10頭採血 ( ) ..... 2-ME感受性抗体保有率

表6 住民の年齢区分別日脳H I抗体保有状況

S. 57年9～11月調査

地 区	年齢区分	検査数	H I 抗体価 (×)								抗体陽性率
			<10	10	20	40	80	160	320	640	
長 与 町	0～4才	19	8	1	6	2	1	1			57.9 %
	5～9才	25	3		4	12	4	2			88.0
	10～14才	26	2	1	2	6	10	5			92.3
	15～19才	54	2	7	12	15	11	7			96.3
	20～24才	85	43	17	14	6	4	1			49.4
	25～29才	40	26	6	4	3	1				35.0
	30～39才	18	6	6	2	3	1				66.7
深 江 町	40～49才	75	23	17	17	15	3				69.3
	50～59才	118	24	31	33	20	9	1			79.7
	60才～	67	11	13	15	15	9	7	1	1	83.6
計		527	148	379							71.9

表7 日脳患者発生状況 (届出)

S. 57年

届出番号	区 分		住 所	年 令	性 別	発病月日	転 帰	フクチン	血 清 検 査	
	疑似	真性							第 1 回	第 2 回
2	○		長崎市 北高来郡	73	男	8. 29	死 亡 (7病日)	無	4 病日 10×以下	7 病 日 160×(2-ME20×)
3		○	高来町	77	男	9. 1	死 亡 (8病日)	無	3 病日 10×以下	

表8 日脳患者の年齢区分別分布

長 崎 県

年次	区分	患者数	0～6才	7～19才	20～29才	30～39才	40～49才	50～59才	60～69才	70～才
			S. 53	9	1				2	1
54	4	4								
55	2	1							1	
56	1								1	
57	2									2

2号患者は長崎市の73才の男性で、発病は8月29日である。4病日の血清検査ではH I抗体価は10倍以下であったが、早期死亡のため日脳は確認できなかった。3号患者は北高来郡高来町の77才の男性で、発病は9月1日である。3病日と7病日の血清検査では、H I抗体価は10倍以下と160倍で、有意の抗体上昇がみられ、血清学的に日脳が確認された。

近年の日脳患者は表8にみられるとおり、6才未満の幼児及び60才以上の高齢者に多く発生している。今後両年齢層に対して予防措置の強化が望まれる。

#### ま と め

本年の日脳流行予測に関する諸調査の結果を要約すると次のとおりである。

(1) 媒介蚊の季節消長については、新生蚊発生初期における発生数は過去4ヵ年より多かったが、7月中旬以後急激に減少した。これは6月下旬以降の低気温と、7月中、下旬の集中豪雨による影響が考えられる。

保毒蚊の出現始期は7月下旬で、本県では遅い方であった。以後保毒蚊は4週連続して検出されたが、その間媒介蚊の発生が少なかったことを考慮すると、本年自然界に出現した保毒蚊は、例年より少なかったものと推察される。

(2) 豚感染は保毒蚊の出現が遅れたため、例年より遅く開始した。その後のH I抗体保有率の経時推移はほぼ例年どおりであるが、感染の拡大は比較的緩やかに進化したと思われる。

(3) 2ヵ町の住民527名について日脳H I抗体保有調査

を行った結果、5～19才の抗体保有率が最も高く、25～29才が最も低かった。30才以上では加齢とともに抗体保有率の上昇がみられた。

(4) 日脳患者発生は少なく、真性1名、疑似1名の2名にとどまった。このように少ない発生に終わったことについては、媒介蚊の発生が少なく、保毒蚊も遅れて出現したことが大きく影響したものと思われる。

#### 参考文献

1. 高橋三雄：日本脳炎の流行は復活するか，環境衛生，26(7)，6～11 (1979)
2. 大谷 明：日本脳炎の最近の趨勢，小児科，20，665～669 (1979)
3. 国立予防衛生研究所学友会編：ウイルス実験学各論，102～125
4. 五十嵐章：ヒトスジシマカ培養細胞クローン C<sub>6</sub>/36 を用いた野外採集コガタアカイエカからの日本脳炎ウイルスの分離方法，熱帯医学，22(4)，255～264 (1980)
5. 日本気象協会長崎支部：長崎気象旬報(1978～1982)

## 長崎県におけるインフルエンザの疫学的調査

(昭和57年度)

鍬塚 眞 嘉勢 洋一 原田 正  
松尾 礼三 中村 和人

## Epidemic of Influenza in Nagasaki Prefecture (1982)

Makoto KUWAZUKA, Youichi KASE, Tadashi HARADA,  
Reizo MATSUO, and Kazuto NAKAMURA

## はじめに

インフルエンザ(以下「イ」と略記)ウイルスA型のきわだった特徴は、ウイルス抗原の周期的な交替(不連続変異)とそれにもなう大流行であった。しかしながらここ数年、新・旧ウイルスの共存という特異的な流行形態で、中規模程度の流行をくり返している。<sup>1)~3)</sup>

我国における昭和57年「イ」集団発生は、全国情報によると、10月中旬の東京都内の小学校が初発であった。その後全国各地で発生がみられ、主流はA-H3N2型で、A-H1N1型はわずか3県だけであった(他2県で散発例)。<sup>4)</sup>

一方、長崎県における昭和57年度「イ」発生は、昭和58年1月10日に長崎市内の病院外来患者よりA-H3N2型ウイルスを検出したのが最初であり、1月17日にはA-H1N1型ウイルスも検出された。また、集団発生は1月18日に確認されA-H3N2型によるものであった。

我々は今期の流行に際し、若干の疫学調査を実施したのでその概要を報告する。

## 調査方法

## 1 流行予測感染源調査

昭和57年11月から昭和58年3月までの期間、長崎市内の医療機関で受診した「イ」様患者を客体とし、含嗽水を採取して孵化鶏卵培養法(一部はMDCK細胞を使用)によりウイルス分離を実施した。分離ウイルスについては各型既知血清を用いて同定した。

## 2 「イ」流行調査

集団発生状況は保健部予防課資料<sup>5)</sup>によった。

検査は集団発生届出施設の患者より含嗽水及び血液を

採取して、孵化鶏卵による「イ」ウイルス分離と型決定を実施した。方法は既知の抗原及び抗血清を用いた交叉赤血球凝集抑制試験(以下HI試験と略記)により行った。

## 調査結果及び考察

## 1 流行予測感染源調査

受理した検体からの「イ」ウイルス分離成績は表1に示した。

ウイルスが最初に分離されたのは例年とほぼ同時期で、昭和58年1月10日のA-H3N2型であった。また1月17日にはA-H1N1型が分離された。今期調査では56検体中33検体よりウイルスが分離され、A-H3N2型が29株、A-H1N1型が4株であった。

## 2 「イ」流行調査

昭和57年度「イ」集団発生が最初に確認されたのは、昭和58年1月18日の西彼杵郡三和町三和中学校であり、ウイルス分離でA-H3N2型が検出された(表2, 図1)。その後、県下各地で「イ」発生が報告されたが、届出施設数55校(延93校)、患者数4,676名と小規模であり、2月28日の南松浦郡有川町崎浦小学校での発生報告を最後に終熄した(表3)。その間、5施設(いずれも中学校)について「イ」ウイルス分離及び血清学的検査を実施したが、いずれもA-H3N2型であり、感染源調査散発例にみられたA-H1N1型は検出されなかった(表2)。

今期の「イ」流行は、発生施設数、患者数とも中学校(生)が中心となっている(表3)。特に患者数は小学生、中学生の対比がおおよそ1:4となっており、例年では小学生が優位を占めていたのに、今期に限り中学生におきかわっているのが特色である。<sup>1)~3)</sup>「イ」ウイルス分離施設対

象者50名の中学生のうち98%がワクチン接種を受けていることから、小学生、中学生間でワクチン接種に大差があるとは考えられず、どのような理由でこのような現象が生じたかは不明である。

### 3 「イ」ウイルス検出者の臨床症状

「イ」ウイルスが分離された患者散発33例，集団発生25例について臨床症状の出現数（率）を表4に示した。

発熱では散発例すべて（100%）が38.0°C以上であるの

に対し，集団発生では60%でかなりの差がみられた。また39.0°C以上では散発例57.6%に対し，集団発生ではわずか8%であった。

咽頭発赤，咽頭痛，扁桃腺炎，気管支炎についても両者間に差が認められた。ただ，散発例では医師の診断によるもの，集団発生では患者からの聞きとりあるいは検体採取者（ほとんどが保健所の担当者）の判断によるもので，その違いもこの差の一要因となりうる可能性は否

表1 医療機関外来患者のインフルエンザ検査成績

被検者番号	年齢	性	含嗽水採取年月日	ウイルス分離成績	被検者番号	年齢	性	含嗽水採取年月日	ウイルス分離成績
1	4	M	S57.11.16	—	29	30	M	S58.1.18	A-H3N2
2	74	F	〃	—	30	29	F	19	A-H3N2
3	38	〃	29	—	31	53	M	〃	A-H3N2
4	34	〃	〃	—	32	33	〃	〃	A-H3N2
5	35	M	〃	—	33	28	〃	〃	A-H3N2
6	12	〃	〃	—	34	45	〃	20	A-H3N2
7	26	〃	〃	—	35	20	〃	〃	A-H3N2
8	55	〃	12.3	—	36	24	F	21	A-H1N1
9	33	F	4	—	37	30	M	〃	—
10	33	〃	8	—	38	26	〃	〃	A-H3N2
11	25	〃	〃	—	39	29	〃	24	—
12	34	M	13	—	40	30	〃	〃	A-H3N2
13	30	〃	〃	—	41	7	F	〃	A-H3N2
14	48	〃	17	—	42	35	M	〃	A-H3N2
15	34	F	23	—	43	31	F	〃	A-H3N2
16	32	M	24	—	44	13	〃	〃	A-H3N2
17	50	〃	S58.1.10	A-H3N2	45	53	M	〃	A-H3N2
18	22	F	11	—	46	38	F	25	A-H3N2
19	11	〃	12	—	47	41	M	〃	A-H3N2
20	18	〃	〃	—	48	20	〃	〃	A-H3N2
21	12	M	17	A-H3N2	49	17	F	26	—
22	29	F	〃	A-H3N2	50	24	M	〃	A-H3N2
23	34	〃	〃	A-H1N1	51	27	F	28	A-H3N2
24	57	M	18	A-H3N2	52	14	M	〃	A-H3N2
25	17	〃	〃	A-H1N1	53	41	〃	〃	A-H3N2
26	13	〃	〃	A-H1N1	54	55	〃	〃	A-H3N2
27	48	〃	〃	A-H3N2	55	27	F	2.2	A-H3N2
28	20	F	〃	A-H3N2	56	17	〃	〃	—

表2 集団発生施設のインフルエンザ検査成績

発生年月日	発生地	施設名	含嗽水採取月日	ウイルス分離 分離数 検査数	血清学的検査 陽性数 検査数	ウイルス型
S58.1.18	西彼杵郡三和町	三和中学校	1.19	5/10	5/10	A-H3N2
1.21	諫早市	西諫早中学校	1.21	3/10	4/9	A-H3N2
1.24	上県郡上県町	佐須奈中学校	1.24	5/10	2/9	A-H3N2
1.24	南高来郡千々石町	千々石中学校	1.24	6/10	5/10	A-H3N2
1.28	島原市	島原第二中学校	1.28	6/10	2/10	A-H3N2

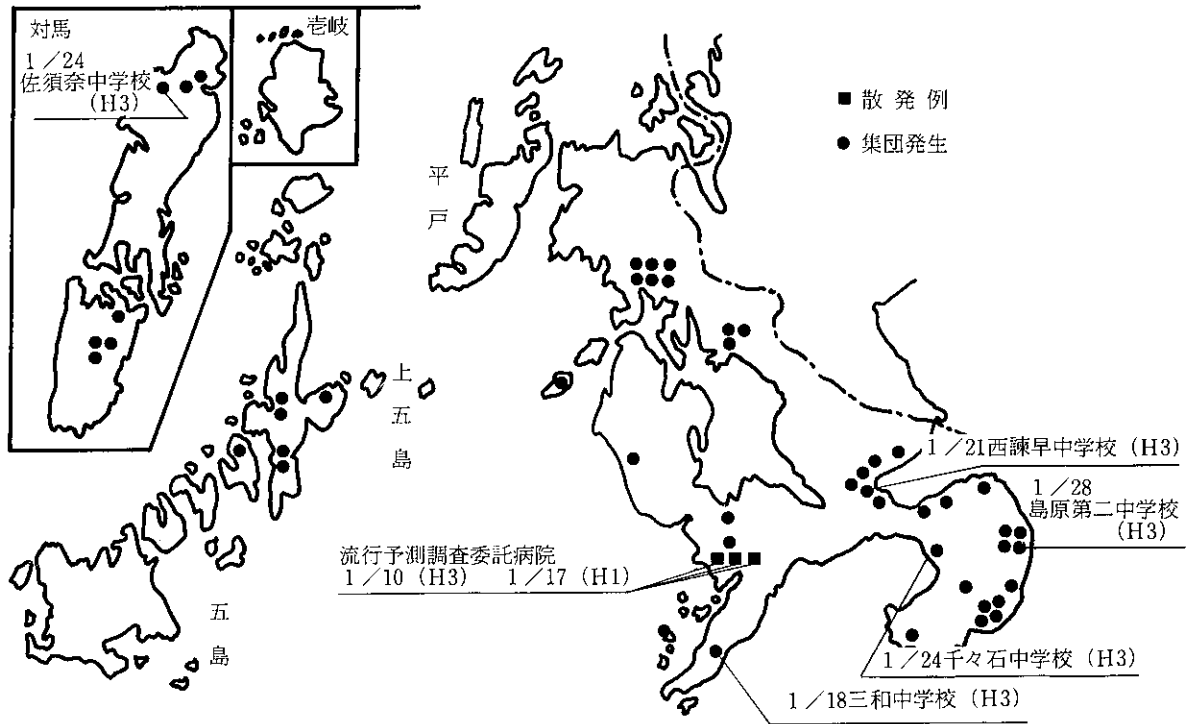


図1 インフルエンザ発生施設分布

表3 施設別インフルエンザ発生状況

施設名	届出施設数	患者数	予防措置の状況			
			休校(園)	学年閉鎖	学級閉鎖	計
幼稚園	10(11)	647	9(10)	—	1(0)	10(11)
小学校	20(37)	879	—	11(14)	9(23)	20(37)
中学校	25(45)	3,150	5(6)	7(8)	13(31)	25(45)
高校	—	—	—	—	—	—
計	55(93)	4,676	14(16)	18(22)	23(55)	55(93)

( ) は延数

めない。しかし発熱の程度も含めこれらのことを併せて考えた場合、集団発生では比較的軽症であったものと推察できる。しかも集団発生例では96.0%がワクチン接種を受けており、その効果は十分にあった様子がうかがえる。

4 分離ウイルスの性状

武内ら<sup>6)</sup>は、今期のA-H3N2型流行株を、A/東京/1/77型、A/新潟/102/81型、A/京都/C-1/81型、A/大分/3/83型の4群に分別している。また芝田ら<sup>7)</sup>はA/Bangkok/1/79型、A/新潟/102/81型、A/京都/C-1/81型と、この3型のいずれにも属さない型の4群に分けている。芝田らの報告しているいずれにも属さない型とは、武内等の分別によるA/大分/3/83型に属するものと考えられる。両者の報告を併せると、今期の流行株はA/東京/1/77型、A/

Bangkok/1/79型、A/新潟/102/81型、A/京都/C-1/81型、A/大分/3/83型の5群に分別できるものとする。

当所において散発、集団発生併せてA-H3N2型54株、A-H1N1型4株の計58株の「イ」ウイルスを分離したが、A-H3N2型18株についてはインフルエンザセンターに抗原分析を依頼した。その結果は表5に示した。

分離株A/長崎/52/83はA/東京/1/77型に、A/長崎/5/83, 23/83, 55/83はA/東京/C-1/81型に、A/長崎/1/83, 19/83, 32/83, 33/83, 38/83, 41/83, 45/83, 58/83はA/Philippines/2/82, 3/83型に、A/長崎/8/83, 24/83, 27/83, 37/83, 49/83, 50/83はA/大分/3/83型に近似するものと考えられる。

ただA/大分/3/83, A/和歌山/3/83, A/



表4 インフルエンザウイルス分離患者の臨床症状

臨床症状	対 象	集団発生			
		散発例(病院患者) 33 例	25 例		
主 要 症 状	発熱	37.9以下	0 (---%)	10 (40.0%)	
		38.0~38.9	14 (42.4)	13 (52.0)	
		39.0以上	19 (57.6)	2 ( 8.0)	
		鼻汁	25 (75.6)	12 (48.0)	
		せき	31 (93.9)	23 (92.0)	
		咽頭発赤	33 (100 )	11 (44.0)	
		咽頭痛	32 (96.7)	17 (68.0)	
		扁桃腺炎	22 (66.7)	3 (12.0)	
		気管支炎	25 (75.6)	0 (---)	
		肺炎	0 ( - )	0 (---)	
	目 の 異 状		目やに	3 ( 9.0)	0 (---)
			結膜炎	4 (12.1)	0 (---)
			発疹(全身)	0 (---)	0 (---)
			頭痛	31 (93.9)	18 (72.0)
			食欲不振	32 (96.7)	15 (60.0)
	消 化 器		倦怠異和感	33 (100 )	17 (68.0)
			筋関節痛	32 (96.7)	5 (20.0)
		嘔吐	3 ( 9.0)	3 (12.0)	
		下痢	0 (---)	0 (---)	
家 族 内 感 染 有 無		家族内感染有	16 (48.5)	12 (48.0)	
		ワクチン接種有 (S57, 10以降)	5 (15.2)	24 (96.0)	

Philippines/2/82, 3/83は同型と考えられ、武内らの分別によるA/大分/3/83型に統一した場合、当所の分離株中のA/Philippines/2/82, 3/83型に類似する38株は、A/大分/3/83型の6株と同株となる。また、インフルエンザセンター依頼以外の残り36分離株について当所で抗原分析を実施した結果、A/東京/1/77型近似株2株、A/京都/C-1/81型近似株3株、A/大分/3/83型近似株27株とA/Bang kok/1/79型に比較的類似すると思われる株4株であった。

これらの結果より、今期流行のA-H3N2型ウイルスのHA変異は多彩であり、かなり大きな抗原変異株の出現がうかがえる。

一方、散発より分離されたA-H1N1型ウイルス4株については、交差試験の結果すべてA/熊本/37/79型に類似する抗原性を示した(表6)。

#### 5 「イ」ウイルス検出者のHI抗体価

「イ」ウイルスが分離された集団発生患者25名(すべてワクチン接種者)のペア血清について、A-H3N2型に対するHI抗体価測定結果を図2に示した。抗原はワクチン株であるA/新潟/102/81を用いた。四角印の2名については回復期血清が得られなかったものを示している。

表5 A(H3N2)型ウイルスの交差HI試験成績(インフルエンザセンター資料)

抗 原	抗血清	Ferret sera				
		A/Texas/ 1/77	A/東京/ 1/77	A/Bangkok/ 1/79	A/新潟/ 102/81	A/京都/ C-1/81
A / Texas / 1 / 77		512	1,024	32	64	1,024
A / 東京 / 1 / 77		256	512	128	64	512
A / Bangkok / 1 / 79		512	2,048	1,024	256	2,048
A / 新潟 / 102 / 81		32	256	128	2,048	256
A / 京都 / C - 1 / 81		32	256	128	128	512
A / 大分 / 3 / 83		<32	64	<32	32	<32
A / 和歌山 / 3 / 83		<32	64	<32	<32	32
A / Philippines / 2 / 82		<32	128	<32	32	64
〃 3 / 83		<32	128	<32	32	64
A / 長崎 / 1 / 83		<32	128	32	32	128
〃 5 / 83		<32	128	128	32	512
〃 8 / 83		<32	32	<32	<32	32
〃 19 / 83		<32	128	<32	32	128
〃 23 / 83		<32	128	128	32	512
〃 24 / 83		<32	64	<32	<32	64
〃 27 / 83		<32	32	<32	<32	<32
〃 32 / 83		<32	128	<32	32	128
〃 33 / 83		<32	64	64	32	64
〃 37 / 83		<32	32	<32	32	32
〃 38 / 83		<32	128	32	64	128
〃 41 / 83		<32	128	<32	32	64
〃 45 / 83		<32	128	<32	32	64
〃 49 / 83		<32	128	<32	<32	32
〃 50 / 83		<32	64	<32	<32	64
〃 52 / 83		32	256	64	128	128
〃 55 / 83		64	256	<32	128	512
〃 58 / 83		<32	128	32	64	128

急性期血清中の抗体価測定では、64倍が8名、128倍が5名、256倍が8名、512倍が4名であり、例年の「イ」ウイルス分離がなされた患者の急性期血清中抗体価と比較した場合、高い抗体価を示した。また急性期、回復期ペア血清23名中2倍差が10名、上昇が認められないもの2名があり特異的な現象を示した。

このことは、ワクチン接種による抗体上昇はあったものの、今期流行株の抗原変異が大きく、また抗原型も4～5種と多彩であったことによるものと推察できる。

ま と め

昭和57年4月から昭和58年3月まで長崎県における「イ」流行調査を実施し、以下の結果が得られた。

- (1) 今期の「イ」流行はA-H3N2型が主流であり、A-H1N1型は散発で4例だけであった。
- (2) 集団発生では届出施設数55校（延93校）、患者数4,676名と小規模流行であった。
- (3) 今期の「イ」集団発生は例年とは異なり、届出施設数、患者数とも小学校（生）より中学校（生）の方が上廻った。
- (4) A-H3N2型分離株54株についての抗原分析の結果、A/東京/1/77型、A/Bang kok/1/79型、A/京都/C-1/81型、A/大分/3/83型に類似する抗原性を示し、HA変異が多彩でありかなり大きな抗原性のズレがみられた。
- (5) 「イ」ウイルスが分離された集団発生患者の血清中抗体価測定では、急性期血清中の抗体価が例年の「イ」ウイルス分離患者のものより高い価を示した。また急性期、回復期ペア血清においては、2倍差が10例、上昇が認められないもの2例があり特異的な現象を示した。

参 考 文 献

1) 鍛塚 眞, 一瀬英親, 松尾礼三, 東 房之, 田本裕美: 長崎県衛生公害研究所報, 20, 83-89, (1979)  
 2) 鍛塚 眞, 一瀬英親, 松尾礼三, 東 房之, 田本裕美: 同上誌, 21, 73-76, (1980)

表6 A(H1N1)型ウイルスの交差HI試験成績

抗 原	抗血清	Mouse sera			
		A/USSR/ 92/77	A/熊本/ 37/79	A/長崎/ 2/81	A/長崎/ 7/83
A/USSR/92/77		1,024	512	512	512
A/熊本/37/79		512	512	256	256
A/長崎/2/81		512	256	256	256
A/長崎/7/83		256	256	256	256
A/長崎/4/83		256	256	256	256
A/長崎/6/83		256	256	256	128
A/長崎/17/83		256	256	256	256

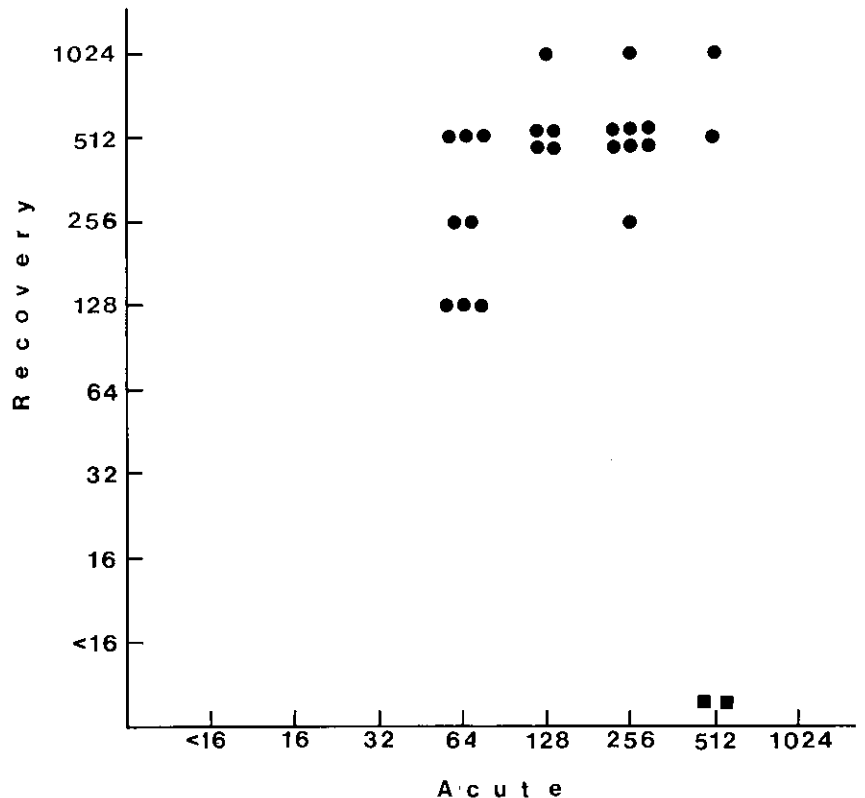


図2 ウイルス検出者の抗体価

3) 鍛塚 眞, 原田 正, 田本裕美, 松尾礼三, 一瀬英親: 同上誌, 23, 124-128, (1981)  
 4) 厚生省公衆衛生局保健情報課: インフルエンザ様疾患発生報告, 1-14報, (1982, 1983)  
 5) 長崎県保健部予防課: インフルエンザ様疾患発生状況, No.1-No.12, (1983)  
 6) 武内安恵, 中山幹男, 大谷 明, 薩田清明, 山中隆也, 岩崎謙二, 原 勝: 第31回日本ウイルス学会総会演説抄録, 201, (1983)  
 7) 芝田充男, 佐藤征也, 元田昭策, 落合 宏, 庭山清八郎, 山内豊蔵, 岩瀬勇雄: 同上誌, 200, (1983)

## 長崎県住民の風疹H I 抗体保有状況調査 (昭和57年度)

嘉勢 洋一    鋤塚 真    原田 正  
松尾 礼三    中村 和人

### An Antibody Survey of Rubella Virus in Nagasaki Prefecture (1982)

Youichi KASE, Makoto KUWAZUKA, Tadashi HARADA,  
Reizo MATSUO, and Kazuto NAKAMURA

はじめに  
風疹は、主に幼児学童が罹患する軽症の発疹性伝染病である。しかし、免疫のない妊婦が妊娠初期に感染した場合、先天性風疹症候群と呼ばれる、先天性奇形児出産

の危険性を孕んでいる。また、満期産であっても、低体重出産（未熟児）の危険性がある<sup>1)</sup>。

これら諸問題の解決策の一環としては、過去における風疹の浸透状況と、今後の流行を予測するための免疫保

表1 伝染病流行予測調査の年齢区分別H I 抗体保有状況

( )内は%

	検査数	< 8 ×	8 ×	16 ×	32 ×	64 ×	128 ×	256 ×	512 ×	1024 ×	陽性数
0~4 (女)	19	(26.3) 5	0	0	0	(10.5) 2	(42.1) 8	(21.1) 4	0	0	14
5~9 (女)	25	(20.0) 5	0	(4.0) 1	0	(28.0) 7	(36.0) 9	(8.0) 2	(4.0) 1	0	20
10~14 (女)	27	(29.6) 8	0	(3.7) 1	(7.4) 2	(11.1) 3	(29.6) 8	(11.1) 3	(7.4) 2	0	19
15~19 (男)	25	(16.0) 4	0	0	(20.0) 5	(28.0) 7	(36.0) 9	0	0	0	21
15~19 (女)	29	(10.3) 3	(3.4) 1	0	(10.3) 3	(27.6) 8	(27.6) 8	(3.4) 1	(17.2) 5	0	26
20~21 (男)	25	(8.0) 2	0	(7.4) 2	(20.0) 5	(52.0) 13	(16.0) 4	0	(4.0) 1	0	23
20~21 (女)	27	(40.7) 11	0	0	(7.4) 2	(18.5) 5	(22.2) 6	0	(3.7) 1	0	16
22~24 (女)	33	(12.1) 4	0	(10.0) 4	(15.2) 5	(36.4) 12	(33.3) 11	0	(3.0) 1	0	29
25~29 (女)	40	(40.0) 16	0	0	(12.5) 5	(20.0) 9	(10.0) 4	(2.5) 1	(2.5) 1	0	24
30以上 (女)	25	(16.0) 4	(3.4) 1	0	(32.0) 8	(20.0) 5	(16.0) 4	(4.0) 1	(8.0) 2	0	21
計	275	(22.5) 62	(0.7) 2	(2.9) 8	(12.7) 35	(25.8) 71	(25.8) 71	(4.4) 12	(5.1) 14	0	(77.5) 213

採血月日 57年9月8日~9月17日  
採血場所 西彼杵郡長与町

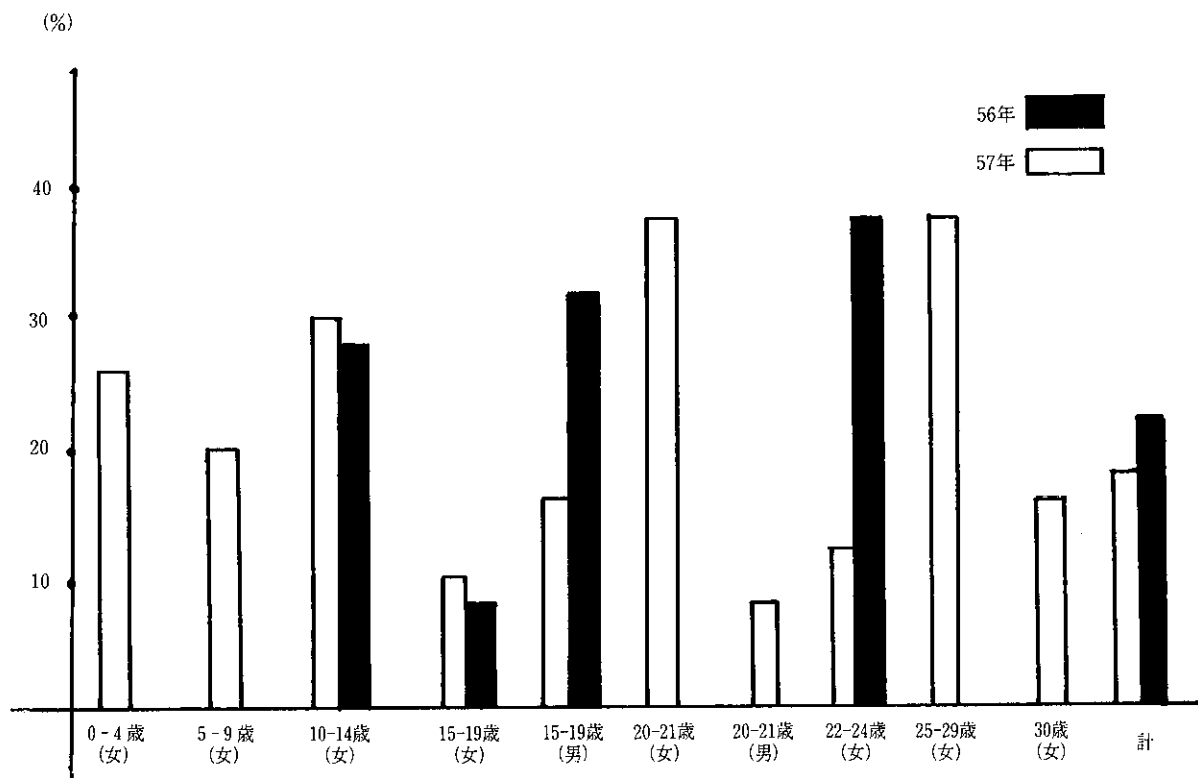


図1 伝染病流行予測調査による長与住民H I抗体陰性率及び前年度比

有状況を知ることが重要であり、当所においても、厚生省の伝染病流行予測調査事業としての免疫保有状況調査、および、医療機関依頼の風疹抗体検査を実施したので、その概要を報告する。

#### 調査方法

昭和57年4月より58年3月まで、各医療機関より依頼を受けたもの160名、昭和57年9月8日より同年9月17日の間に採取された西彼杵郡長与町住民（以下長与町住民と略記）0歳より30歳までの275名、小児施設の看護婦17名、計452名を調査対象とした。

測定方法は、マイクロタイター法<sup>2)</sup>による赤血球凝集抑制試験（以下H Iと略記）により実施した。

#### 結果および考察

長与町住民のH I抗体保有状況を表1に、また、H I抗体陰性率の前年度と本年度の比較を図1に示す。これらを見ると、57年度のH I抗体保有率は77.5%で50%を上廻っており、また、陰性率は56年度24.8%に対し57年度は22.5%とやや下廻っている。調査地区が両年度ともほぼ同じ地域であることから、昨年の流行により、このような結果になったものと思われる。

しかしながら、20歳から21歳、および25歳から29歳の妊娠可能な年齢層について特に陰性率が高いことは、風

疹症候群児防止対策上配慮されるべき点と思われる。また、10歳から14歳までの低年齢層において29.6%と陰性率が高くなっているが、これは全国的な傾向である。

つぎに、数個所の医療施設外来患のH I抗体価の分布を表2に、妊婦の妊娠月別H I抗体価の分布を図2に示す。

このなかには、風疹罹患者も含まれており、H I抗体保有率は住民調査のそれより上廻っている。また、妊婦をみて抗体保有率が高いのは、ワクチン接種などの予防措置がとられていることも一因である。

ここで問題となるのは、妊娠初期のH I抗体陰性者と、河野ら<sup>3)</sup>も指摘しているように、妊娠初期において128倍以上の高い抗体価を示している者の対策である。前者は、妊娠中期まで罹患を防ぐ健康管理対策が必要であり、後者は風疹罹患の早期診断に必要なIgM抗体および、IgA抗体測定が今後の課題である。

全国的な過去の風疹流行状況を見ると、3年を1サイクルとしたパターンで流行しているが、今期の流行も昭和56年から始まり、図3<sup>4)</sup>、図4<sup>5)</sup>に示すように、56年6月、57年の5、6月にそれぞれピークを示す流行がみられるので、昭和58年も引継ぎこのようなパターンの流行が予測される。

更に、図3、図4の57年の風疹流行状況を分析してみると、全国的には、1月に7,053名、2月14,446名と倍増

表2 一般依頼施設別風疹抗体保有状況 57年4月～58年3月 ( )内は%

施設名	抗体価	検査数	抗体価								陽性数
			< 8 ×	8 ×	16 ×	32 ×	64 ×	128 ×	256 ×	512 ×	
三浦産婦人科医院	妊 娠	62	(16.1) 10	(3.2) 2	(9.7) 6	(27.4) 17	(30.6) 19	(9.7) 6	(1.6) 1	(1.6) 1	(83.9) 52
	非妊婦	47	(19.1) 9	(14.9) 7	(17.0) 8	(19.1) 9	(23.4) 11	(4.3) 2	(2.1) 1	0	(80.9) 38
前島皮膚科医院		40	(20.0) 8	(15.0) 6	(12.5) 5	(12.5) 5	(15.0) 6	(12.5) 5	(7.5) 3	(5.0) 2	(80.0) 32
そ の 他		11	(36.4) 4	(18.2) 2	(18.2) 2	0	(18.2) 2	0	0	(9.1) 1	(63.6) 7
計		160	(19.4) 31	(10.6) 17	(13.1) 21	(19.4) 31	(23.8) 38	(8.1) 13	(3.1) 5	(2.5) 4	(80.6) 129

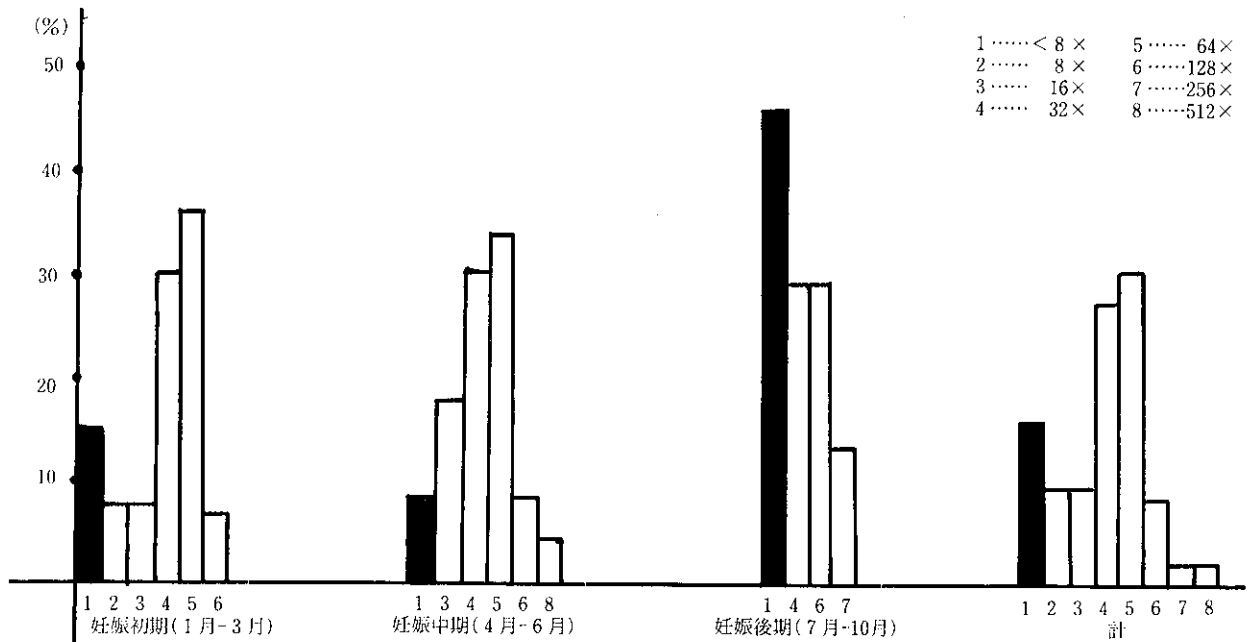


図2 妊娠月別H I抗体価の分布 (昭和57年4月～58年3月)

し、5月には昨年のピーク時を約1万人も上廻る60,945名の患者が発生している。

本県における風疹の流行は、1月遅れの傾向を示し、2月に66名、3月に413名となり、6月に1,265名とピークに達し、その後、8月を境として徐々に衰退している。

ま と め

(1) 昭和57年の長崎県における、風疹流行状況は、全国とほぼ同じ傾向を示し、57年6月にピークに達した。この流行が3年サイクルとするならば、58年も同様の流行が予測される。

(2) 長与町住民の、伝染病流行予測調査のH I抗体保有状況では、抗体保有率は、77.5%と、56年度を上廻っ

ている。しかし、妊娠可能年齢層において、抗体保有率が低下していることは、妊娠時における感染の危険性を孕んでおり、その対策は急務である。

(3) H I抗体価の高い妊婦については、IgM抗体、IgA抗体の検査による早期診断が今後の課題である。

(4) 小児施設の看護婦17名のH I抗体検査を行ったが、全員がH I抗体陽性であった。

参 考 文 献

- (1) 日本医事新報：No.2706, 99-101 (1976)
- (2) 国立予防研究所：風疹H I試験術式指針 (1972)
- (3) 河野喜美子, 川畑紀彦, 福田武夫, 宮崎県衛生研究所, 南嶋洋一, 宮崎大学微生物学教室：臨床とウイル

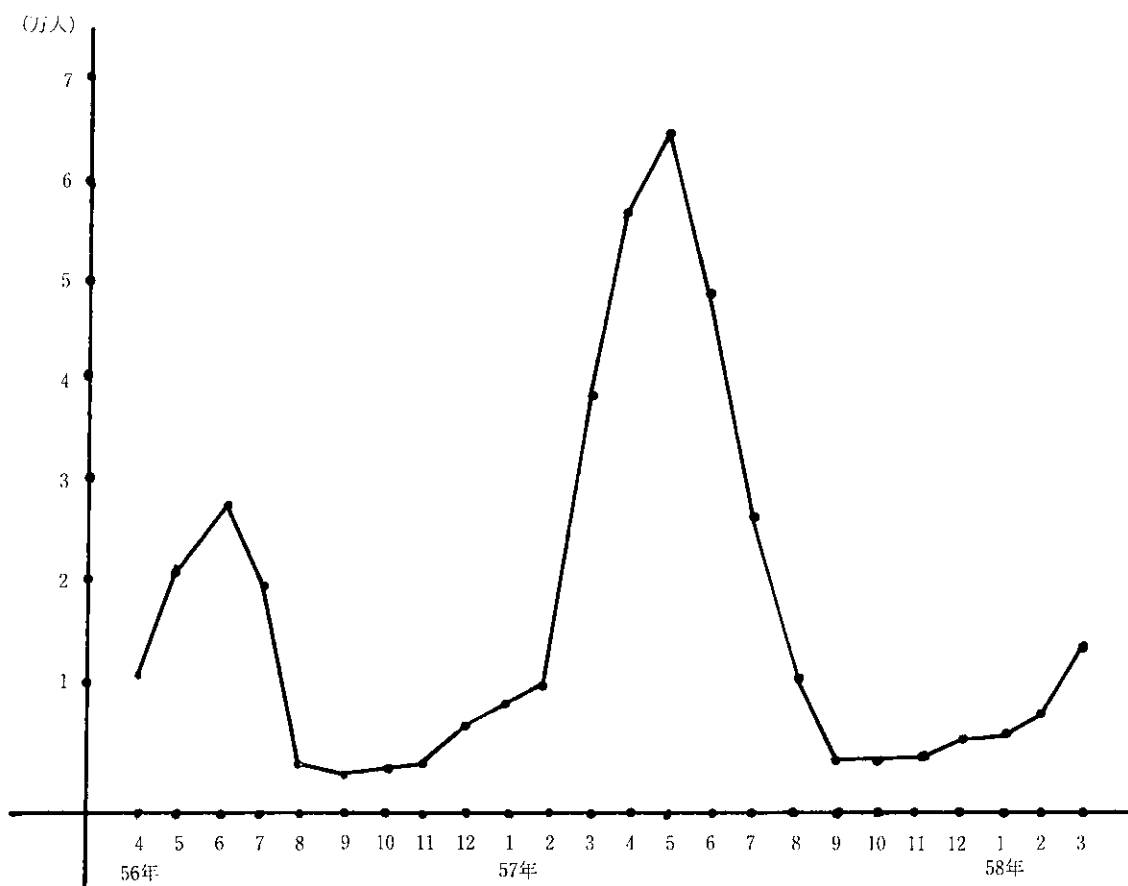


図3 全国風疹発生状況 (昭和56年～57年)

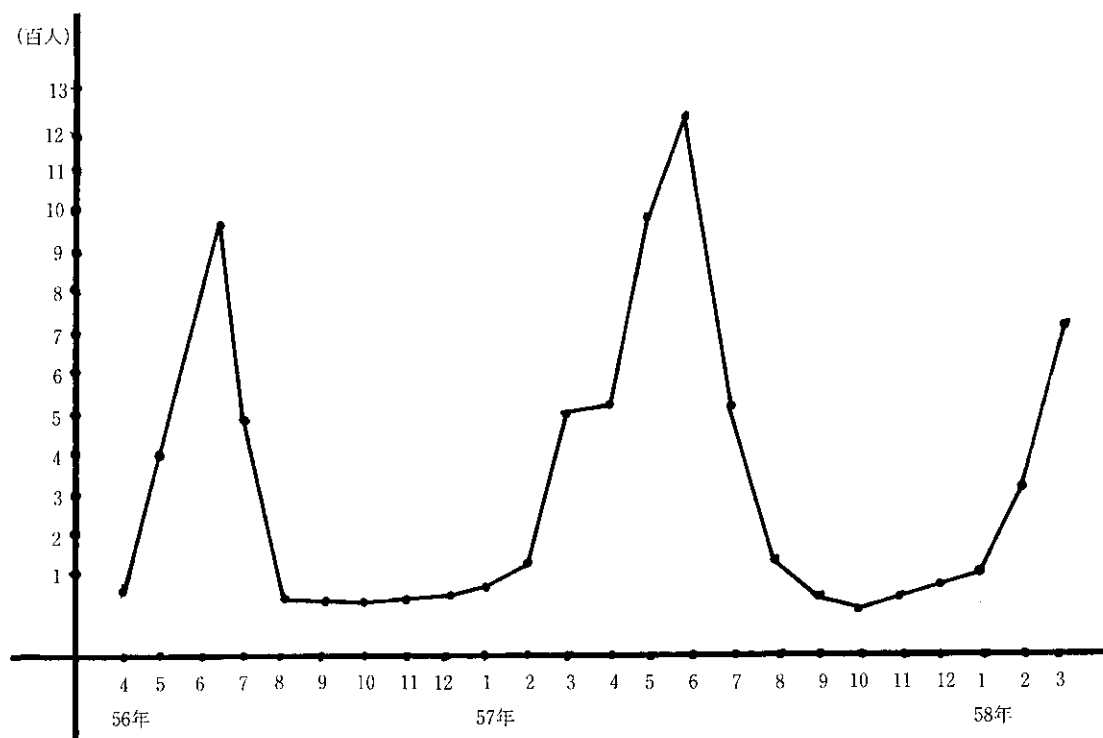


図4 長崎県における風疹発生状況 (昭和56～57年)

- ス, Vol. 10, No. 3, 80~84 (1982)
- (4) 厚生省公衆衛生局保健情報課：感染症サーベランス  
情報 (1982~1983)
- (5) 長崎県医師会感染症情報： (1982~1983)
- (6) 原田正, 田本裕美, 鍛塚眞, 松尾礼三, 中村和人：  
長崎県衛生公害研究所報；第23号119~123 (1981)
- (7) 大谷杉士, 小松信彦：ブリオディ感染症

## 長崎県における感染症サーベイランスの現況

手足口病病原検査を中心として

鋤塚 眞 嘉勢 洋一 原田 正  
松尾 礼三 中村 和人Present States of Infectious Disease Surveillance  
in Nagasaki Prefecture  
Examination of Hand Food and Mouth DiseaseMakoto KUWAZUKA, Youichi KASE, Tadashi HARADA,  
Reizo MATSUO, and Kazuto NAKAMURA

## はじめに

昭和56年7月より厚生省の実施要綱に基づき感染症サーベイランス事業が発足した。

長崎県においては、昭和53年11月より患者情報の収集がなされており、国が定めた要綱とは年齢区分あるいは週報と半月報の違いなどがあり、年度途中からの変更が困難であるということで、昭和57年4月より国の要綱に基づき本事業が実施されている。

昭和57年7月本事業の一環として、当研究所に手足口病様患者の検体が搬入されたが、ここではこの病原体の検査結果ならびに手足口病の流行状況を中心に、長崎県における感染症サーベイランス事業の概要を報告する。

## 事業概要

表1、図1に保健所の人口規模別にみた定点数を示した。

厚生省の人口規模別定点算法によると、長崎県の場合、内科・小児科合わせて患者定点は32定点となり、眼科はその10%とされているので3定点の計35定点となる。しかし地理的条件、特に離島が多いということなどが考慮され、内科・小児科47、眼科7計54定点となっている。特に小浜、松浦、吉井、大瀬戸、有川、福江、壱岐、厳原は人口による算法では定点数1となるが、人口の密集度、交通機関の条件等が考慮され定点数がふやされている。

また検査定点は患者定点のおおむね30%とされているが、これは実際の54定点の30%ではなく、定点算法による35定点の30%で11定点となっている。

次に地域別にみた患者定点数を表2に示した。かっこ内は昭和56年度の定点数を示している。

昭和56年度は、内科・小児科95、眼科11計106定点であったが、昭和57年4月以降は、内科・小児科47、眼科54定点と約半分に減少している。特に長崎、佐世保、諫早などの都市部での減少が目立っている。表2には昭和56年度だけしか示さなかったが、昭和53年11月から昭和55年3月までは、内科・小児科89、眼科26計115定点、昭和55年度は、内科・小児科70、眼科25計95定点とされていた。

## 調査方法

昭和57年7月上旬、手足口病様患者の検体20件が搬入された。患者の年齢は10ヵ月から3歳半で、男13名、女7名であった。検査材料は、便と咽頭ぬぐい液の両方採取されたものが17名、便のみが2名、咽頭ぬぐい液のみが1名であった。また材料はすべて1~3病日以内のきわめて発病初期に採取されていた(表3)。

ウイルス分離はVero及びCMK細胞を用いた試験管法により、また、血清中の中和抗体測定はマイクロタイター法により実施した。

## 調査結果

## 1 ウイルス分離

ウイルス分離成績は表4に示した。

咽頭ぬぐい液からは18名中15名より、また便からは19名中18名より、全体で20名中19名よりウイルスが分離され、同定の結果すべてコクサッキーA16型であった。福岡県ではエンテロ71型が、また佐賀県ではコクサッキー



表1 保健所別客体数

保健所	人口	患者定数		検査定点
		内科, 小児科	眼科	
長崎市中央	254,027	5	1	2
長崎市北	193,064	4	1	1
長崎市	103,012	3	—	—
大瀬戸	42,967	2	—	—
諫早市	140,160	3	1	1
島原市	111,343	3	1	—
小浜	60,148	2	—	—
大村	105,855	4	—	2
佐世保市	251,188	5	1	2
吉井	43,015	2	—	—
松浦	41,352	2	1	—
平戸	41,976	1	—	—
福江	60,946	4	1	1
有川	49,663	3	—	—
岐岐	41,034	2	—	1
巖原	50,804	2	—	1
長崎県	1,590,554	47	7	11

表2 地域別客体数

地域別	客 体 数		
	内科, 小児科	眼 科	計
長崎市	9(28)	2(3)	11(31)
佐世保市	5(10)	1(2)	6(12)
諫早市	3(9)	1(1)	4(10)
大村市	2(4)	—(1)	2(5)
島原市	1(2)	1(1)	2(3)
平戸市	1(2)	—	1(2)
福江南松	6(7)	1(1)	7(8)
東彼杵郡	2(3)	—	2(3)
西彼杵郡	5(9)	—	5(9)
南高来郡	4(7)	—(1)	4(8)
北松浦郡	5(6)	1(1)	6(7)
壱岐	2(4)	—	2(4)
対馬	2(4)	—	2(4)
合計	47(95)	7(11)	54(106)

( )内は昭和56年度

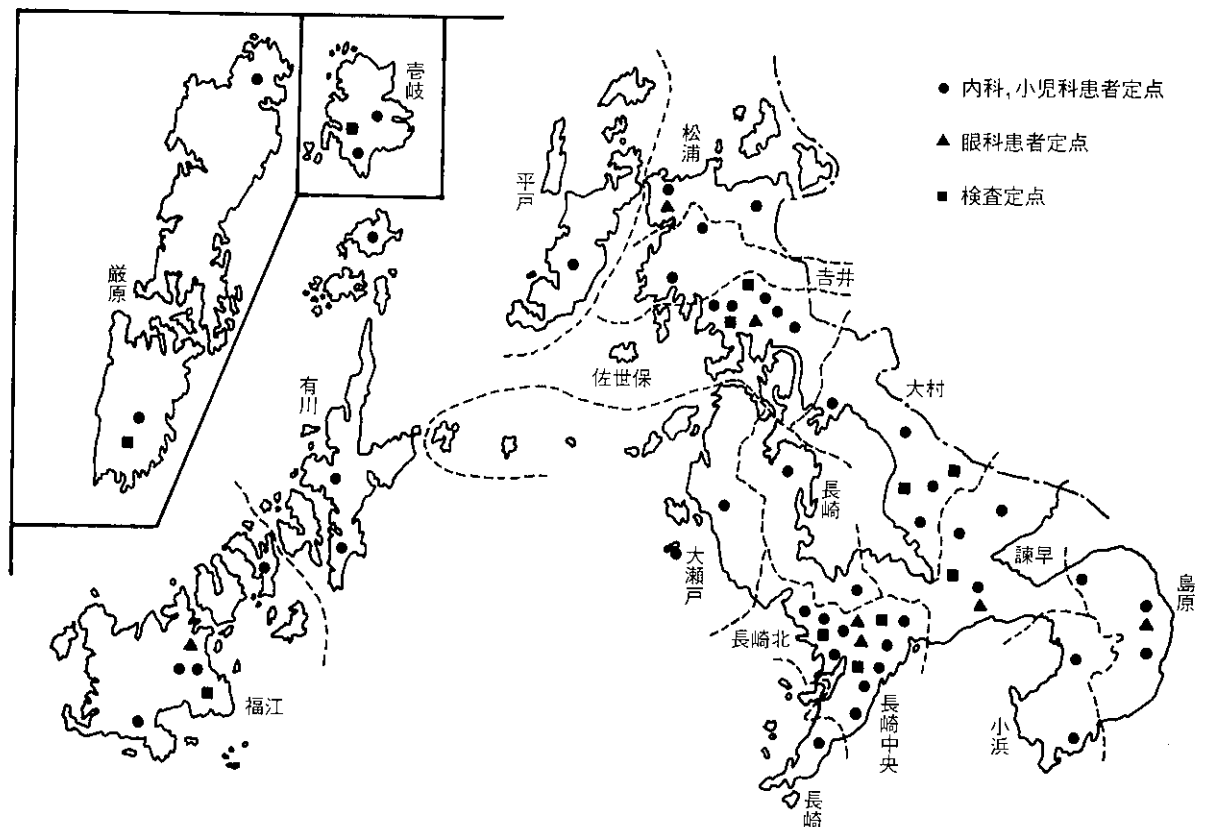


図1 感染症情報定点機関分布

A16型が分離されており、地域によって流行ウイルスが異なっていたものと考えられる。

次に今回のウイルス分離において、培養初代での細胞の感受性の比較を表5に示した。

咽頭ぬぐい液では Vero 細胞で15名よりウイルスが分離されたのに対し、CMK細胞では10名であった。また、

便からは Vero 細胞で18名、CMK細胞 8名であり、今回の手足口病流行起因ウイルスコクサッキーA16型に対しては、Vero 細胞の方がCMK細胞よりきわめて感受性がすぐれていたものと考えられる。ただCMK細胞でも、培養初代陰性のものを3代まで盲継代すると、咽頭ぬぐい液13名、便18名がウイルス分離陽性となった。

表3 手足口病様患者検体由来

患者 番号	年 齡 歳 / 月	性別	発 病 月 日	検 体 採 取 月 日 (病日)	検 体
1	3 / 5	F	6. 10	6. 10(1)	F -
2	1 / 11	M	6. 12	6. 12(1)	F, S
3	1 / 0	M	6. 10	6. 12(3)	F, S
4	2 / 4	M	6. 14	6. 14(1)	F, S
5	2 / 3	M	6. 14	6. 14(1)	F, S
6	1 / 11	F	6. 14	6. 15(2)	F, S
7	0 / 11	M	6. 15	6. 17(3)	F, S
8	1 / 8	M	6. 17	6. 17(1)	F, S
9	0 / 10	F	6. 18	6. 18(1)	F, S
10	1 / 3	M	6. 18	6. 18(1)	F, S
11	2 / 0	M	6. 21	6. 21(1)	F, S
12	2 / 6	F	6. 21	6. 21(1)	F, S
13	3 / 0	M	6. 22	6. 22(1)	F, S
14	2 / 6	F	6. 22	6. 22(1)	F, S
15	1 / 7	M	6. 23	6. 23(1)	F, S
16	2 / 11	M	6. 22	6. 23(2)	F, S
17	1 / 4	F	6. 23	6. 25(3)	F, S
18	1 / 8	F	6. 24	6. 26(3)	F -
19	1 / 8	M	6. 30	7. 1(2)	- S
20	1 / 9	M	7. 3	7. 3(1)	F, S

F - 便, S - 咽頭ぬぐい液

## 2 血清検査

コクサッキー A16型ウイルスに対する患者ペア血清の、中和抗体価測定成績を表6に示した。

今回は、患者20名中5名からしかペア血清が得られなかったが、いずれも有意の抗体上昇を示した。

### 手足口病流行状況

昭和54年1月から昭和58年3月までの手足口病流行の推移を図2に示した。図中の患者数は対数目盛で表わした。

図2にみられるように、昭和54年に中程度の流行、昭和55年に一つの大きな流行、そして昭和56年5月ごろより患者数が増加し、昭和57年に再び流行をくり返している様相を呈している。昭和54年は10月が発生ピークであったのに対し、昭和55、57年は6月がピークとなっている。昭和55年ピーク時の患者数が約590名、昭和57年ピーク患者数が550名であり、昭和55年が95定点、昭和57年が54定点と定点数が異なるため、いちがいに比較はできないと思えるが、定点数を考慮して患者数を推測すると、昭和57年の流行がより大きかったものと考えられる。

手足口病は2～3年ごとに流行し、1つの病因ウイルスに対しては5年ごとに流行をくり返すと云われている。長崎県においては昭和54、55年の流行時にウイルス検索を実施していないが、全国的には兩年ともコクサッキー

表4 患者からのウイルス分離成績

患 者 番 号	検 体	
	咽頭ぬぐい液	便
1	N. T	+
2	+	+
3	+	+
4	+	+
5	+	+
6	+	+
7	-	+
8	+	+
9	+	+
10	+	+
11	+	+
12	+	+
13	+	+
14	+	+
15	+	+
16	-	+
17	-	-
18	N. T	+
19	+	N. T
20	+	+
計	15/18	18/19

N. T…未検査

表5 ウイルス分離における Vero 細胞, CMK 細胞の感受性の比較

検 体	検査数	ウイルス分離		
		計	Vero細胞	CMK細胞
咽頭ぬぐい液	18	15	15	10
便	19	18	18	8

表6 C A - 16ウイルスに対する患者ペア血清中の中和抗体測定結果

患 者 番 号	ペ ア 血 清	
	急 性 期	回 復 期
2	< 4 ×	64 ×
4	< 4 ×	128 ×
5	< 4 ×	64 ×
7	< 4 ×	128 ×
9	< 4 ×	256 ×

A16型が主流であったようである。

次に、本県において本事業が正式にスタートした昭和57年4月から昭和58年3月までの手足口病患者数を、年齢層別、地域別に図3、図4に示した。両図においても患者数は対数目盛で表わした。また変則的ではあるがグラフ作成の都合上0を設けた。

年齢層別では、患者数が一番多いのが1～4歳、次に1歳未満と5～9歳でほぼ同程度、10～14歳ではピーク時でも20名程度、15歳以上になると全体で10名程度であり、95%以上の小児・学童が9歳までのうちに罹患するものと考えられる。

地域別の患者発生状況では、4～5月にかけ県中で流行が始まり県北、県南、離島へと波及した様子がうかがえる。ただ離島でも、杵岐、対馬については生活圈を福岡、佐賀両県に依存しているため、両県の流行状況と併せて考えた方が妥当ではないかと思える。

#### ま と め

昭和57年度は本事業がスタートしたばかりということもあって、当研究所へ搬入された検体は手足口病患者検体20例分だけであり、19例からコクサッキーA16型が分離された。

しかし、今後この事業が軌道にのると検体搬入件数も次第に増加するものと考えられる。

また、本県の場合離島を数多くかかえており、そのような地域での検体採取後の保存、あるいは検体搬入の方法等、今後解決されなければならない問題が多い。

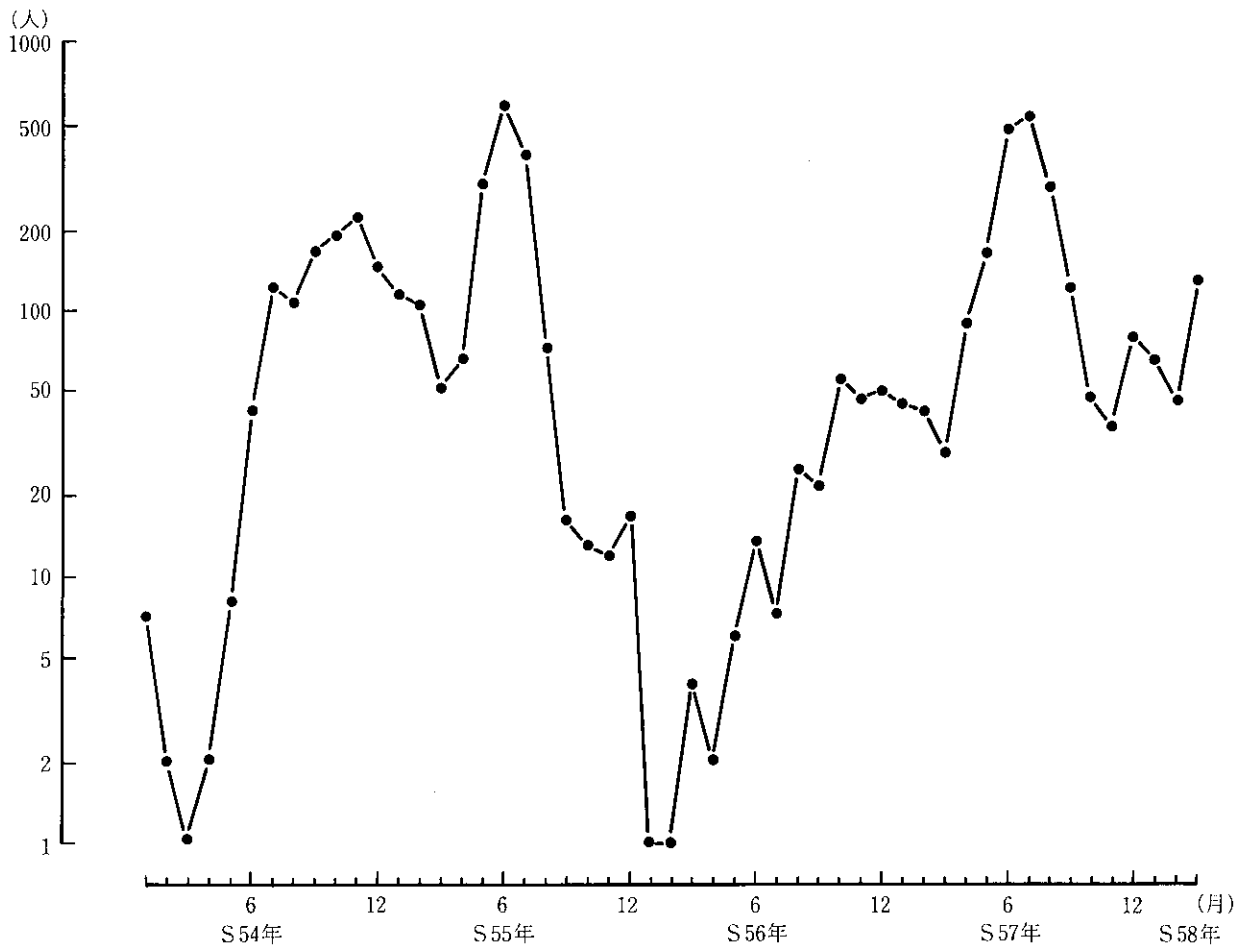


図2 年次別流行分布

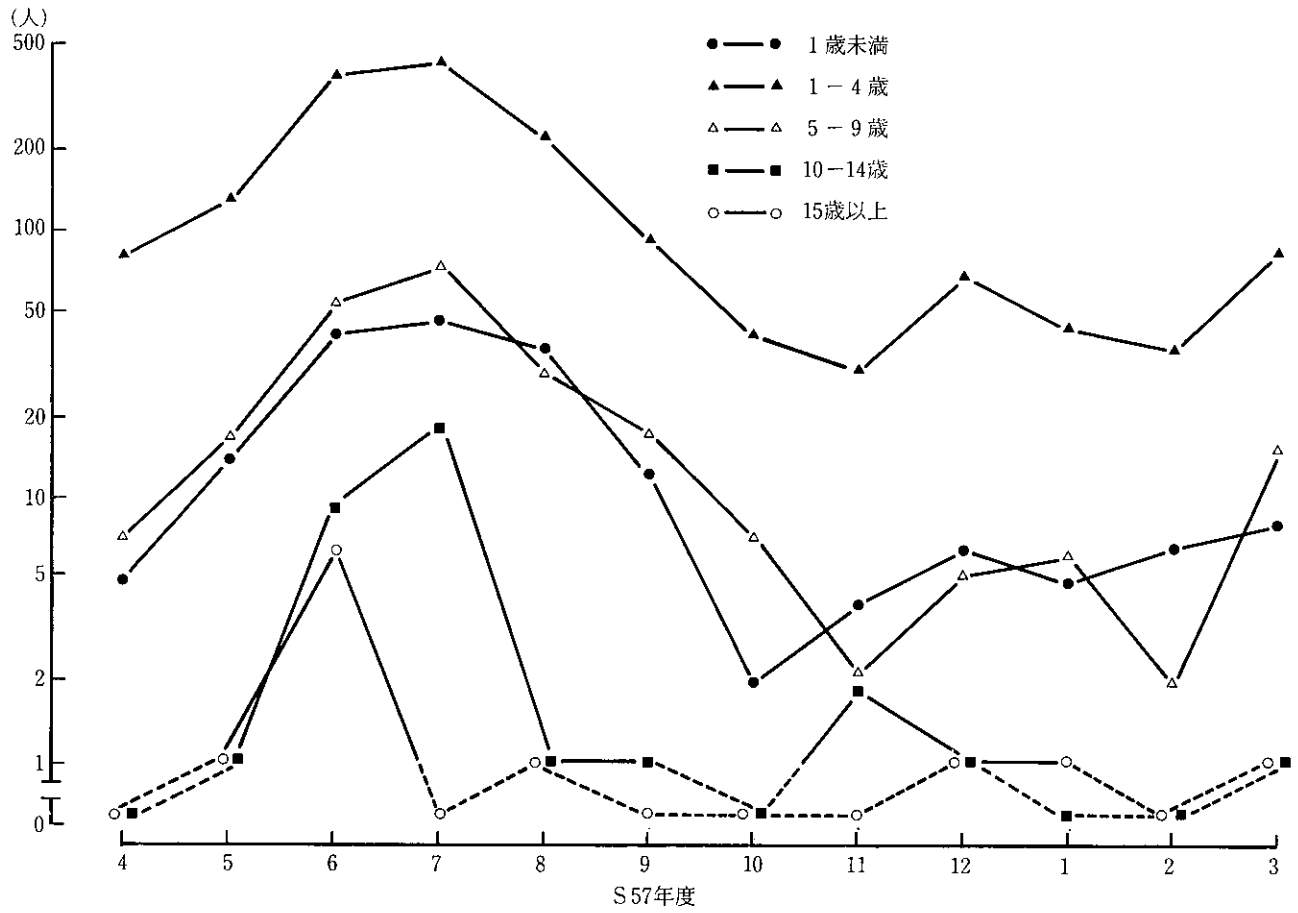


図3 年齢層別流行分布

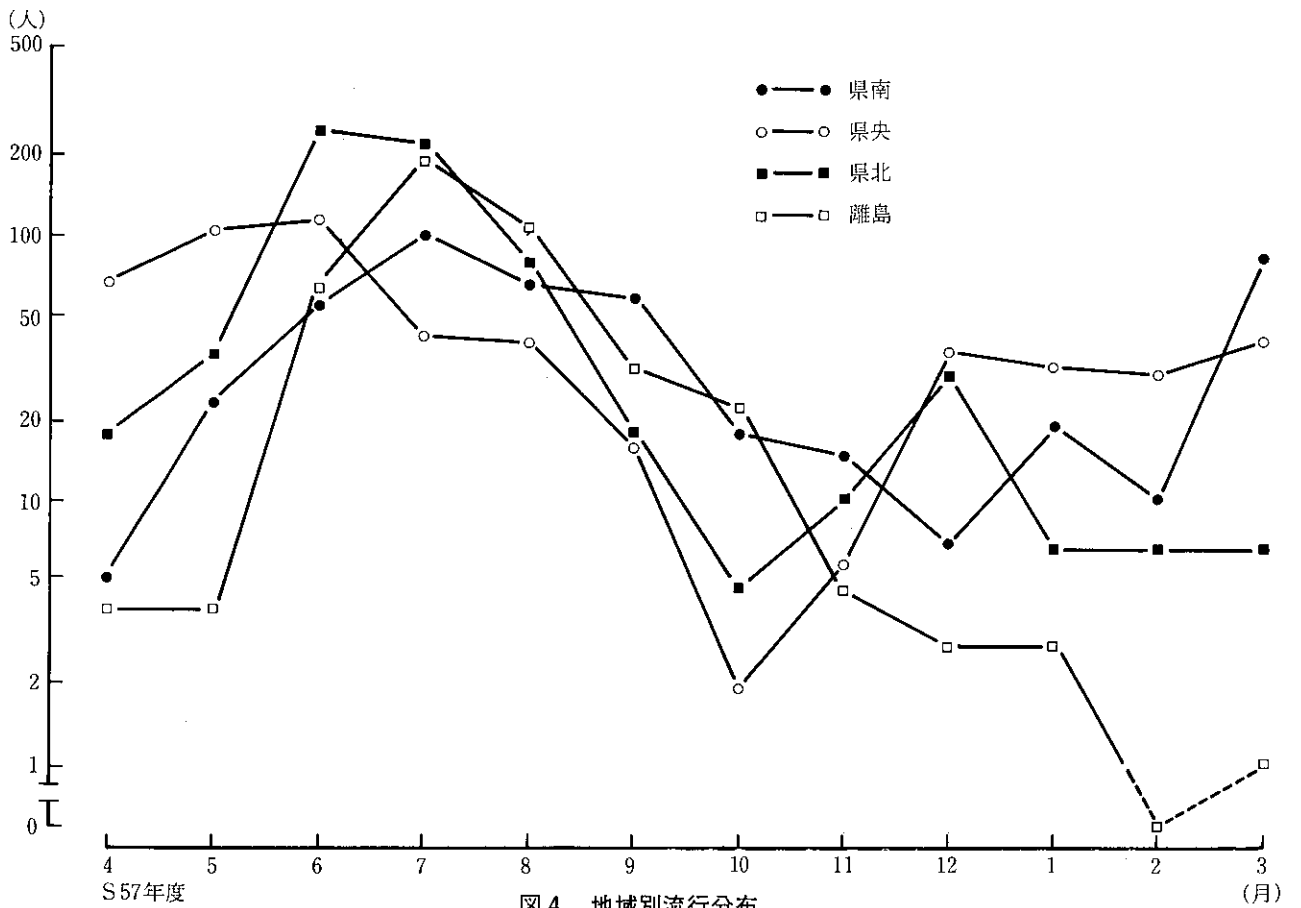


図4 地域別流行分布

## 海産物中のトキシン調査 (第2報)

### ヒオウギガイの毒化状況

上田 成一    野口英太郎    田中 省三  
石崎 修造    中馬 良美    中村 和人

### Toxic Substances in Seafoods

(Report No. 2)

### Shellfish Poison of *Chlamys nobilis*

Seiichi UEDA, Hidetaro NOGUCHI, Shozo TANAKA,  
Syuzo ISHIZAKI, Yoshimi CHUMAN, and Kazuto NAKAMURA

#### はじめに

近年、全国各海域で見られる麻痺性貝毒（以下PSPと略記）及び下痢性貝毒（以下DSPと略記）による貝類毒化の傾向は、食品衛生上のみならず、水産業上からも重要な問題となっており、昭和56年度からは貝毒による食中毒を防止するため、本県産の貝類について貝毒の調査を行ってきた。その結果、対馬産ヒオウギガイ（昭和56年12月採取）の中腸腺から2.7MU/gのPSPを検出し、本県対馬海域にもPSPの毒化が波及していることを前報<sup>1)</sup>で示唆した。57年度は本県産二枚貝の中で毒化しやすいと言われているヒオウギガイを指標として、その主要な養殖地である対馬及び上五島の6定点（図1）について、PSP及びDSPの毒化状況を調査した。

#### 調査方法

##### 1 試料

水深2mで養殖したヒオウギガイの2年貝（殻径約8cm、殻付重量約100g）を用いた。56年度の調査結果から、ヒオウギガイのPSPによる毒化の状態は、可食部全体の検査では検出限界以下になることが想定されたので、貝毒が最も蓄積されやすい中腸腺を用いて検査した。なお、中腸腺の毒量が急激に上昇した冬期においては、可食部についても検査を行った。

##### 2 試料採取場所（漁業権番号）及び検体数

(1) 対馬海域 島山（対区2513）、小船越（対区2509）、吹崎（対区2510）…3定点、計36検体

(2) 上五島海域 小手ノ浦（五区2500）、奈摩（五区

2516）、中ノ浦（五区2504）…3定点、計36検体。

##### 3 調査期間

PSPについては、昭和57年4月から昭和58年3月まで調査。

DSPについては、昭和57年4月から7月まで調査。

##### 4 検査法

前報<sup>1)</sup>に準じた。

#### 結果及び考察

定点の調査結果を表1にまとめて示した。

##### (1) 麻痺性貝毒

表1に示すように、PSPはすべての定点のヒオウギガイから検出された。とくに小船越では、水産庁長官通達<sup>2)</sup>による中腸腺毒量の指導基準値20MU/gに対して最高値284MU/g (S.58.1.17)、併せて検査した可食部についても、厚生省環境衛生局長通達<sup>3)</sup>の規制値4MU/gに対して35.1MU/g (S.58.2.14)を検出するなど、それぞれの基準値及び規制値を大幅に上回る毒量を検出して、PSPの毒化が昭和56年度の調査結果から予想された以上に進行していることが認められた。

さらに、中腸腺のPSPの年間推移を図2、図3に、採取月の水温変化を図4にそれぞれ示した。図2に見られるように、小船越、島山の2定点においては、12月を境にPSPは急激に上昇し、1月中旬をピークに基準値を大きく上まわった。1月下旬から2月下旬にかけては、一時的に下降したが、3月には再び上昇傾向を示した。これに対して、吹崎及び上五島地域（図2・図3）の中ノ浦、

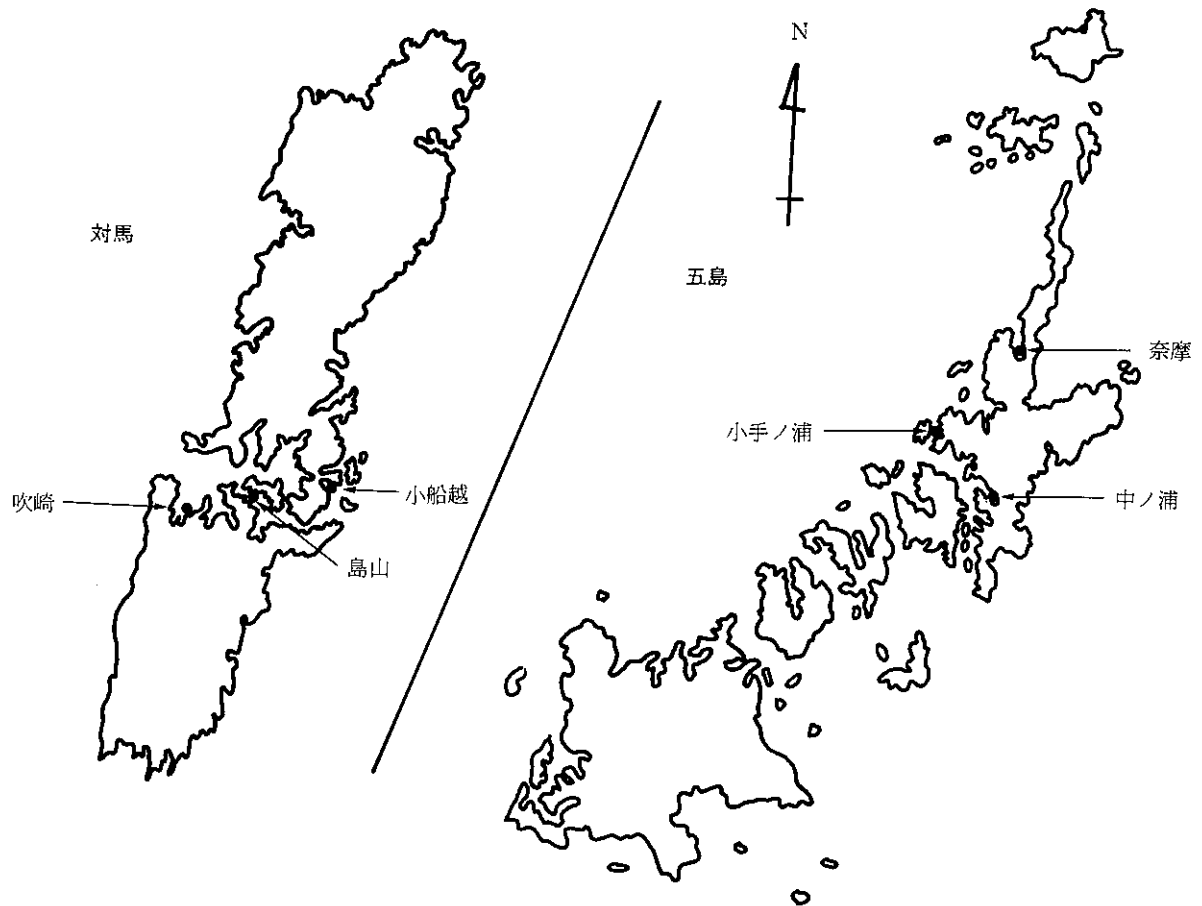


図1 調査海域の定点

表1 検査結果

検体 No	採取場所 (漁業権番号)	採取年月日	麻痺性貝毒(MU/g)		下痢性貝毒(MU/g)
			中腸腺	可食部	中腸腺
1	下県郡美津島町大字島山(対区2513)	S. 57. 4. 26	15.4	—	N. D.
2	〃	5. 25	15.3	—	N. D.
3	〃	6. 22	20.9	—	N. D.
4	〃	7. 20	18.3	—	N. D.
5	〃	9. 29	34.8	—	—
6	〃	11. 15	30.0	—	—
7	〃	12. 15	27.0	—	—
8	〃	S. 58. 1. 17	75.8	7.4	—
9	〃	1. 31	113	7.2	—
10	〃	2. 14	103	13.3	—
11	〃	3. 1	79.3	3.2	—
12	〃	3. 14	120	6.3	—
13	下県郡美津島町鴨居瀬小船越(対区2509)	S. 57. 4. 26	3.8	—	N. D.
14	〃	5. 25	3.4	—	N. D.
15	〃	6. 22	8.6	—	N. D.
16	〃	7. 19	3.4	—	N. D.
17	〃	8. 23	4.4	—	—
18	〃	9. 29	10.3	—	—
19	〃	10. 27	7.8	—	—

検体 No	採 取 場 所 (漁 業 権 番 号)	採 取 年 月 日	麻痺性貝毒(MU/g)		下痢性貝毒(MU/g)
			中腸腺	可食部	中 腸 腺
20	下県郡美津島町鴨居瀬小船越(対区2509)	S. 57. 11. 17	8.2	—	—
21	〃	12. 15	39.0	—	—
22	〃	S. 58. 1. 17	284	31.5	—
23	〃	2. 14	152	35.1	—
24	〃	3. 1	127	14.9	—
25	〃	3. 14	182	13.5	—
26	下県郡美津島町竹敷吹崎(対区2510)	S. 57. 4. 26	6.5	—	N. D.
27	〃	5. 25	13.8	—	N. D.
28	〃	6. 22	9.7	—	N. D.
29	〃	8. 23	11.1	—	—
30	〃	10. 27	29.2	—	—
31	〃	11. 15	19.0	—	—
32	〃	12. 15	19.7	—	—
33	〃	S. 58. 1. 17	21.3	—	—
34	〃	2. 14	31.8	3.4	—
35	〃	3. 1	24.3	2.9	—
36	〃	3. 14	41.4	2.8	—
37	南松浦郡上五島町小手ノ浦(五区2500)	S. 57. 4. 26	2.7	—	N. D.
38	〃	5. 26	10.6	—	N. D.
39	〃	6. 23	7.5	—	N. D.
40	〃	7. 21	7.3	—	N. D.
41	〃	8. 24	6.0	—	—
42	〃	9. 27	14.4	—	—
43	〃	10. 25	10.1	—	—
44	〃 (五区2501)	11. 24	22.0	—	—
45	〃	12. 13	9.5	—	—
46	〃	S. 58. 1. 19	6.3	—	—
47	〃	2. 21	4.7	—	—
48	〃	3. 21	7.4	—	—
49	南松浦郡上五島町奈摩(五区2516)	S. 57. 4. 26	3.4	—	N. D.
50	〃	5. 26	11.0	—	N. D.
51	〃	6. 23	12.7	—	N. D.
52	〃	7. 21	20.5	—	N. D.
53	〃	8. 24	16.5	—	—
54	〃	9. 27	4.0	—	—
55	〃	10. 25	19.8	—	—
56	〃	11. 24	16.9	—	—
57	〃	12. 13	13.1	—	—
58	〃	S. 58. 1. 19	11.3	—	—
59	〃	2. 21	8.0	—	—
60	〃	3. 12	11.6	—	—
61	南松浦郡若松町中ノ浦(五区2504)	S. 57. 4. 26	3.9	—	N. D.
62	〃	5. 26	18.1	—	N. D.
63	〃	6. 23	11.0	—	N. D.
64	〃	7. 21	7.2	—	N. D.
65	〃	8. 24	7.3	—	—
66	〃	9. 27	6.1	—	—
67	〃	10. 25	4.4	—	—
68	〃	11. 24	8.2	—	—
69	〃	12. 13	7.3	—	—
70	〃	S. 58. 1. 19	4.1	—	—
71	〃	2. 21	16.9	—	—
72	〃	3. 12	32.8	—	—

N. D. マウス死亡せず

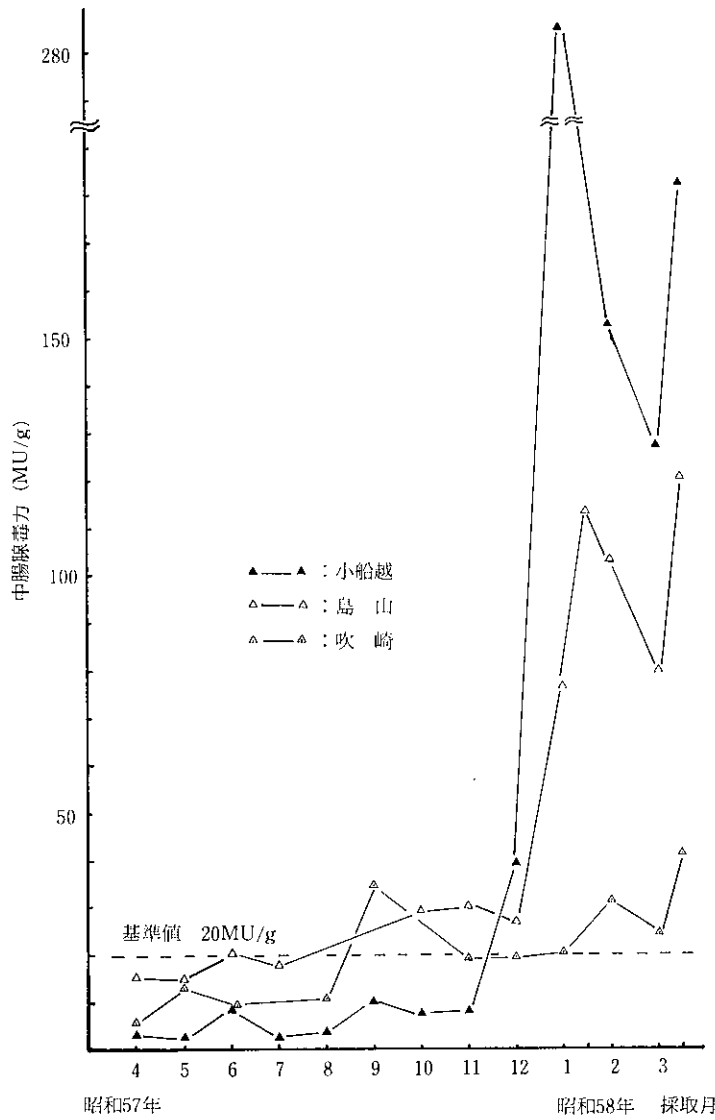


図2 麻痺性貝毒の推移 (対馬海域)

奈摩, 小手ノ浦の3地点は, 若干の基準値オーバーが認められたものの, その毒量はほぼ横ばいであった。

PSPを産生する *Protogonyaulax* 属プランクトン (以下GCFと略記) による貝の毒化が確認されている海域は, 全国各地に及んでおり, その毒力は, 北海道噴火湾や岩手県大船渡湾など北日本においては夏に高く, 三重県尾鷲湾, 山口県仙崎湾などの西日本の海域では, 逆に冬に高いという報告<sup>4)</sup>がなされている。北日本, 西日本で毒化時期に違いはあるものの, 共に水温が10~15°Cに達したときに毒力が増加している。今回の調査においても, PSPの急激な上昇のみられた時期の対馬海域の水温は14°C前後を示したことから, 水温が貝類毒化の重要なファクターの1つであるといえる。

GCFには, その生活史の中で遊泳細胞の時期と休眠孢子の時期がある。後者は環境変化に耐えるために形成され, 鞭毛が無いので海底に沈むが, 増殖可能な時期になると発芽し, 増殖を始める。最近の研究では, 休眠孢子は遊泳細胞より約10倍高い毒量を持つ<sup>5)</sup>といわれている。GCFの増殖適量は, 10°C前後である<sup>6)</sup>ことが知られており, したがって, 水温10~15°Cでの貝の毒化は, GCFの増殖に起因するものとも考えられる。しかし, 今回の調査結果では, 対馬海域の3地点の毒化傾向にみられるように, PSPの局地的な上昇が認められた。このことから, 水温と共に他の要因, たとえば潮流, 地形による底泥(休眠孢子との関連)の環境の差などが, 貝類毒化に関与していると考えられる。

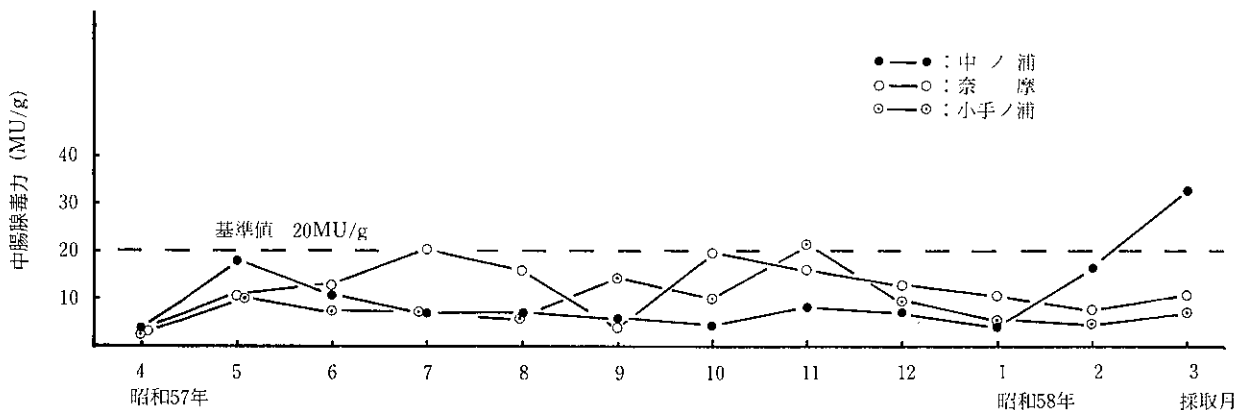


図3 麻痺性貝毒の推移 (上五島海域)



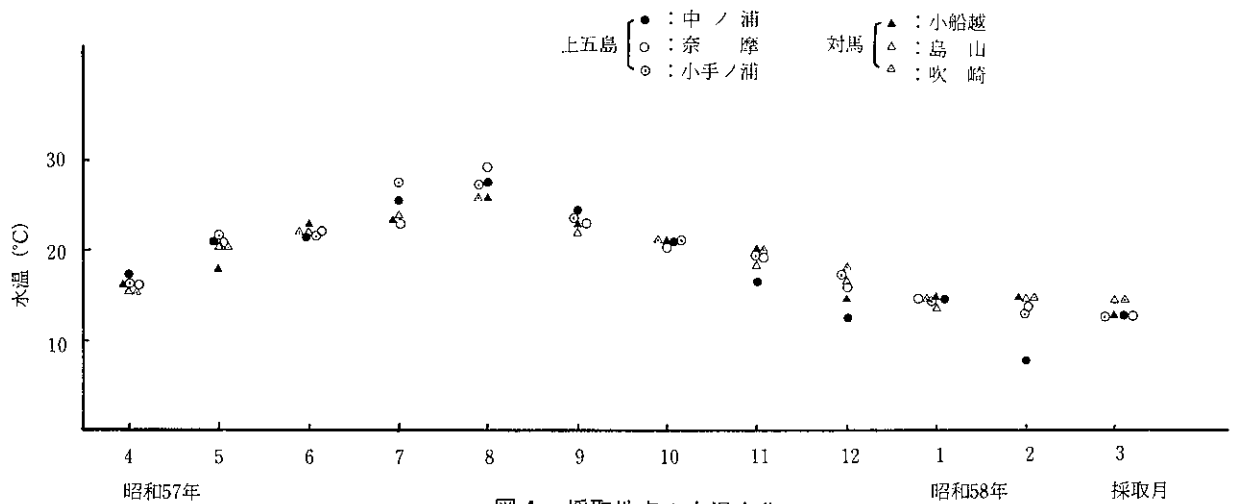


図4 採取地点の水温変化

今回の毒化の傾向が今後もくり返されるのか、あるいは、他の海域にも同様に波及していくのかなど、毒化状況をひき続き調査し、さらに貝類の毒化要因の解明を進める必要があると思われる。

#### (2) 下痢性貝毒

DSPによる食中毒の発生状況から見て、貝毒の蓄積が予想された4～7月に検査を行った。その結果、表1に示すように、DSPは全く検出しなかった。しかし、同時期には低い値を示していたPSPが冬期には急激に上昇していることから、今後冬期についてもDSPの検査を行う必要があると思われる。

今回の調査に際して、検体の採取、搬入にご協力いただいた、美津島及び上五島水産業改良普及所、並びに厳原、有川両保健所の各位に深く感謝いたします。

#### 参考文献

- 1) 上田成一, 野口英太郎, 田中省三, 石崎修造, 中馬良美, 一瀬英親: 長崎県衛生公害研究所報, 23, 129~132 (1981)
- 2) 水産庁長官通達: 「ホタテガイ等の貝毒について」昭和54年5月12日付水研第519号
- 3) 厚生省環境衛生局長通達: 「麻痺性貝毒等により毒化した貝類の取扱いについて」昭和55年7月1日付環乳第29号
- 4) 橋本周久: プランクトンの毒性に関する諸問題, 「有害プランクトン」, 9~21, 恒星社厚生閣, 東京(1982)
- 5) B. Dale, C. M. Yentsch and J. W. Hurst: Science, 21, 1223-1225 (1978)
- 6) 西浜雄二: 貝毒化の環境条件, 「ホタテガイの増養殖と利用」, 40~52, 恒星社厚生閣, 東京 (1982)

### III 他誌掲載論文抄録

#### 1. 大村湾におけるリンの挙動について

香月幸一郎 川口治彦  
浜辺 聖 吉田一美

全国公害研会誌, 8(1), 33~39 (1983)

大村湾の10地点において, 1981年4月から1982年3月まで, リンを形態別に分析し, 湾内での各形態のリンの年間における変動を明らかにし, さらに他の項目との関係を検討することにより次のような結果を得た。

1 大村湾の上層部では秋口の9, 10月に  $PO_4\text{-P}$  の濃度が高く, それにやや遅れて11, 12月に粒状リン (P-P) の濃度が高かったが, このことは夏場に底層の無酸素化により底質から溶出した  $PO_4\text{-P}$  が9, 10月の循環で上層に運ばれ, 11, 12月に植物プランクトンに取り込まれたものと推定される。

2 P-P は湾口から湾奥へ進むにしたがって濃度, 割合ともに高くなる傾向が見られたが, 湾奥部では植物プランクトン由来の P-P の割合は小さく, 外来性の P-P が多いものと思われる。

3 全 P-P の中に占める植物プランクトン由来の P-P の割合は, 河川等の影響が強い水域を除けば, 年間平均60~70%であった。

4 P-P の濃度が高い時期には P-P に占める植物プランクトン由来の P-P の割合も高く, 濃度が高くなる原因として植物プランクトンの増殖が考えられる。

#### 2. 環境騒音の測定, 評価について

立石ヒロ子 小林 茂 山口道雄

全国公害研会誌, 7(1), 1~9 (1982)

従来, 騒音公害は工場, 建設作業等の比較的, その及ぼす範囲の広いものが取りあげられ, それに対しては規制, 対策が確立されてきた。しかし, 都市域では自動車騒音, その他各種の騒音源があり, それらが複雑に重なって騒音を構成している。そこで, ある広さの地域の騒音を評価するために, まず生活環境の異なる3地域で環境騒音を調査し, 各種騒音源の面的な広がり, 環境要因との関係, 環境騒音評価値の地域代表性等について検討を行った。

調査方法は, 500m×500mの3地域を各々さらに400メッシュ又は100メッシュに区切り, メッシュ中央で騒音レベルの測定, 騒音源(自動車音, 一般生活音, 工場音, 暗騒音)の識別及び交通量の測定を平日の午前9時から

正午までと午後1時から5時までの間に行った。また自動車音の距離減衰調査も行った。

調査した地域を寄与率  $\downarrow$  (各騒音源判断個数/50) × 100  $\downarrow$  が50%以上の騒音源別に, また用途地域を加味して, 道路領域, 自動車音暴露領域, 商業領域, 住居領域, 自然領域にパターン化した。これらの領域別レベルに各領域の面積を加重し, 和を算出したものを「環境騒音評価値」とすると, この値は400個又は100個の騒音レベル平均値とほぼ一致しており, 環境騒音を評価する際の合理的な方法であると考えられる。

さらに, 自動車音暴露領域の幅は, 道路幅, 交通量, 用途地域, 建物率等の環境要因によって決定されることが明らかになり, 今後は種々の地域で環境騒音を評価することにより, 自動車音暴露領域幅算定の一般化が可能と考えられる。

#### 3. 中華めんに含まれるプロピレン・グリコールについて

近藤幸憲 熊野真佐代  
馬場 資 寺田精介

九州薬学会会報, 37, 175~179 (1983)

プロピレングリコール (PG) は昭和29年に食品添加物として指定され, 当初, 使用基準及び表示義務はなかったが, 昭和57年6月1日より品質保持剤として使用する場合に限り, 使用規制及び表示義務が課せられた。この改正に伴ない, 長崎県特産の中華めん (チャーハン) をどの部類で規制を行うのが適当であるかを検討する目的で, 製造段階より調理されるまでの PG 含有量の変化について調査するとともに, 規制前及び規制後における中華めん中の PG の使用実態を併せて調査した。結果は次のとおりである。

1. チャーメンの水分含量は32%前後である。
2. 表面糊化による PG の減少は, 蒸し時間が長い程大きい。
3. 油揚げによる PG の残存率は, 平均82.8%である。
4. 昭和56年度における中華めんでの PG 使用状況は, 25件中7件 (28%) が2%を超えて使用していた。
5. 使用規制の施行後10月までは, 2%を超えて使用しているものが若干みられたが, 行政指導実施後は改善されている。

#### 4. 母親からその児へのPCB, PCQの移行について

白井玄爾 開 泰二  
中村和人 寺田精介

昭和57年度厚生省「母子保健医療に関する管理体系システム開発に関する研究」研究報告書, 523~525 (1983)

油症原因物質の母子間移行状況調査として, さきに母体血と臍帯血間のPCB濃度の相関性, 母子間の血中PCQ濃度の関係等を報告している。今回, 患者, 患者家族2名, 健常者5名の血液, 胎盤, 臍帯血などの試料についてPCB, PCQ濃度を測定したが, 結果は次のとおりであった。

- 1 患者, 患者家族の胎盤中PCB濃度は健常者に比し高値であり, また, PCBパターンは油症患者の血液のそれと極めて類似していた。
- 2 患者, 患者家族から得られた総ての試料からPCQが検出されたが, 健常者の胎盤では検出されなかった。
- 3 患者, 患者家族の胎盤中のPCB, PCQ濃度は母体側で高く, 胎児側で低い濃度勾配が認められた。

#### 5 長崎県における放射能調査

馬場 資 西村 昇 藤原正晴  
放射能調査研究成果論文抄録集, 第24回,  
283~286 (1982)

科学技術庁の委託により昭和56年度調査として, 全 $\beta$ 放射能(雨水, 浮遊塵, 陸水, 土壌, 食品), 空間線量, 及び牛乳中の<sup>131</sup>I等168件の調査を実施した。試料の前処理, 測定方法については, 科学技術庁編「放射能測定法(1976改訂)」にしたがった。測定結果は次のとおりである。

- 1 雨水の全 $\beta$ 放射能の年間平均値は30.18pci/lであり, 過去5年間(S52年を除く)の平均値30.30pCi/lとほぼ同様の値であった。月別では4~6月にかけて高い値(31.85~77.21pCi/l)を示した。大型水盤による月間全 $\beta$ 放射能降下量の年間平均値は, 3.20mCi/km<sup>2</sup>でありピークは3~5月にみられた。
- 2 浮遊塵の全 $\beta$ 放射能の年間平均値2.23pCi/m<sup>2</sup>であり, 過去5年間の平均測定結果2.29pCi/m<sup>2</sup>とほぼ同値であった。
- 3 陸水, 食品, 土壌などの全 $\beta$ 放射能については, 例年と比較して大きな変化はみられなかった。
- 4 空間線量率は月間平均値は6.7uR/hrであり, 月別に

顕著な異常は認められなかった。

- 5 牛乳(原乳)中の<sup>131</sup>Iの濃度は, いずれも検出限界以下であった。

#### 6. 長崎県内河川の底生動物相

##### (8) 鉱害防止工事後の対馬佐須川の底生動物相

石崎修造

日本陸水学雑誌, 44(4), 263~268 (1983)

佐須川流域への鉱害防止工事の影響をみるため, 1981年7月に底生動物群集の調査を行った。過去2回の調査では, 下流域で鉱山廃水の影響が認められたが, 今回の調査ではわずかながら出現種数が増加し, また優占種の変化も認められた。これらの流域では水中重金属濃度が以前より低下しており, 廃水処理施設の改善や鉱害防止工事の施工の効果が, 徐々にではあるが底生動物相の変化に反映されつつあると考えられる。しかしながら, 佐須川と対照河川の瀬川では*Gammarus nipponensis*, *Nemoura asakawakae*, *Semisulcospira bensoni*といった種の分布に差がみられた。これらの種の分布の差は佐須川の鉱山廃水の影響を依然として反映しているのか, あるいは両河川でのバックグラウンドとしての地質の相異を反映しているのかは, 今後の調査で明らかにしたい。

#### 7. A new Japanese Species of *Neocosmospora* from marine sludges

上田成一 宇田川俊一(国立衛生試験所)  
MYCOTAXON, 16, 387~395 (1983)

*Neocosmospora* 属は1899年に E. F. Smith が *N. vasinfecta* を基準種として創設した属で, それ以後5種, 3変種が追加記載されている。これらの菌種の中で子のう胞子に横すじ模様のある菌種として *N. striata* Udagawa et Horie が記載されているが, 今回われわれは長崎県大村湾の底泥から子のう胞子に横すじ模様のある新種を分離し, *N. tenuicristata* Ueda et Udagawa と命名するとともに記載した。

*N. tenuicristata* は子のう胞子の表面構造(微細なすじをもつ)やアナモルフの分生子形成構造(polyphialide)が *Neocosmospora* の既知種とは異なっていた。子のう胞子の表面構造が類似する *N. striata* Udagawa et Horie は, 子のう果, 子のうおよび子のう胞子が小さい, 子のう胞子の隆起が8-10本, アナモルフをもたない点で *N. tenuicristata* Ueda et Udagawa と区別できる。

## IV 学 会 発 表

演 題	学 会 名	会 期	場 所	氏 名
大村湾におけるリンの挙動について	第19回全国衛生化学技術協議会	57.9.21 ～ 9.22	京 都 市	◦ 香月幸一郎, 川口治彦 浜辺 聖
鉱害防止工事後の対馬 佐須川の底生動物相	日 本 陸 水 学 会	57.10.10 ～ 10.12	高 松 市	◦ 石崎修造
大村湾における底質からの栄養塩の溶出について	第49回 九州・山口薬学大会	57.10.23 ～ 10.24	別 府 市	◦ 浜辺 聖, 川口治彦 香月幸一郎, 西村 昇
中華めんに含まれる プロピレン・グリコールについて				◦ 近藤幸憲, 熊野真佐代 馬場 資, 寺田精介
長崎県におけるオキシダント調査	大 気 汚 染 学 会	57.11.9 ～ 11.11	宮 崎 市	◦ 瀧 義明, 桑野紘一 山口道雄
腸炎ビブリオの耐熱性溶血毒検査法の比較検討 (我妻培地による神奈川現象とEleK 変法及びRPHA法)	第16回腸炎ビブリオ・ シンポジウム	57.11.24 ～ 11.25	徳 島 市	◦ 野口英太郎, 中村和人 中馬良美, 上田成一 田中省三, 石崎修造
フィッシュミール・プラントにおける 土壌脱臭装置の脱臭効果について	第 9 回 環境保全公害防止 研 究 発 表 会	57.11.30 ～ 12.1	東 京 都	◦ 矢島邦康, 桑野紘一 浜野敏一, 渡部哲郎 中村保高
昭和57年度の長崎県における日本脳炎 流行予測調査について	第19回 九州・山口地区 日本脳炎研究会	58.1.12 ～ 1.13	佐 賀 市	◦ 松尾礼三, 嘉勢洋一 原田 正, 鍛塚 眞 中村和人
魚粉製造工場における土壌脱臭装置の 効果について	第20回長崎県総合 公衆衛生研究会	58.2.16 ～ 2.17	長 崎 市	◦ 矢島邦康, 桑野紘一 浜野敏一, 渡部哲郎 中村保高
家庭雑排水調査について				◦ 川口喜之, 馬場強三 力岡有二, 開 泰二
長崎県下住民の風疹HI抗体保有状況調 査について				◦ 原田 正 松尾礼三 嘉勢洋一, 鍛塚 眞
大村湾における栄養塩の沈降及び底質 からの溶出	第 8 回九州衛生公害 技術協議会	58.2.24 ～ 2.25	宮 崎 市	◦ 川口治彦, 香月幸一郎 浜辺 聖, 吉田一美
長崎県における食品中の有機塩素系農 薬の推移				◦ 熊野真佐代, 野口そ代 開 泰二
長崎県における感染症サーベイランス の現況 (昭和57年手足口病の病原検査を中心 として)				◦ 鍛塚 眞, 嘉勢洋一 原田 正, 松尾礼三
昭和57年長崎県におけるインフルエン ザの疫学的調査				◦ 鍛塚 眞, 嘉勢洋一 原田 正 松尾礼三

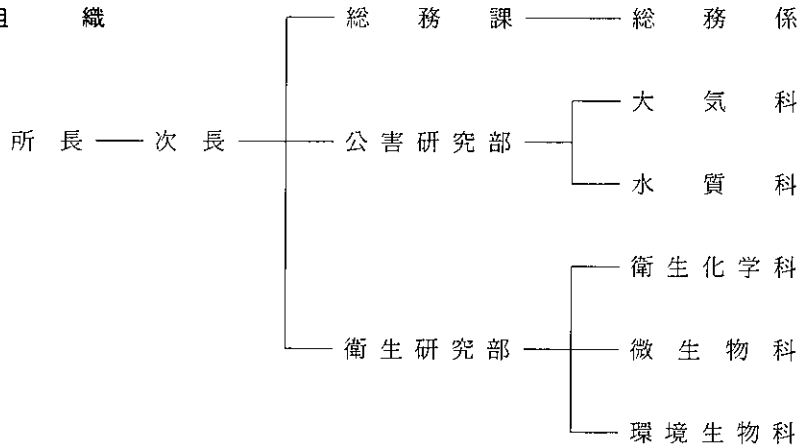
# V 業 務 概 要

## 〔1〕 総 務 編

### 1 組織，分掌事務，職員配置および職員名簿

昭和58年3月31日現在における組織と分掌事務および職員配置等は次のとおりである。

#### (1) 組 織



#### (2) 分 掌 事 務

##### 総 務 課

- ・庶務・人事・予算・経理・物品の調達
- ・図書その他資材の整備
- ・所内業務運営の連絡調整
- ・検査物の受付
- ・他部の所管に属しない事項

##### ○ 公 害 研 究 部

##### 大 気 科

- ・大気汚染テレメータの運営及び電算機利用
- ・大気汚染の移動測定，積算測定，煙道排ガス測定
- ・悪臭の測定
- ・騒音，振動の測定
- ・大気中の有害物質等の分析試験
- ・上記に関する調査研究
- ・保健所における大気汚染，悪臭，騒音，振動等測定

##### 水 質 科

- ・水質汚濁の監視測定
- ・排出水の汚染状態の測定
- ・廃棄物中の有害物質等の測定
- ・廃棄物の測定
- ・底質及び土壌汚染の測定
- ・水質自動測定局の運営管理
- ・上記に関する調査研究
- ・保健所における水質汚濁，廃棄物等測定の指導

##### ○ 衛 生 研 究 部

##### 衛 生 化 学 科

- ・医薬品・覚せい剤・毒劇物の理化学的試験
- ・食品・食品添加物・器具包装等の理化学的試験
- ・放射能測定
- ・上水・温泉等の理化学的試験
- ・上記に関する調査研究
- ・保健所における衛生化学的検査の指導

##### 微 生 物 科

- ・呼吸器，消化器，中枢神経系疾患及び発疹症のウィルス検査
- ・臨床検査及び病理検査
- ・ウィルス・リケッチア疾患の疫学的調査
- ・衛生動物の検査
- ・環境汚染の人体影響調査
- ・上記に関する調査研究
- ・保健所における微生物学的検査の指導

##### 環 境 生 物 科

- ・伝染病，食中毒の細菌検査
- ・食品・飲料用器具・容器・包装及び医薬品等の細菌検査並びに効力試験
- ・生物学的水質判定
- ・河川・湖沼の富栄養化の測定
- ・環境汚染細菌・汚染指標生物の検査
- ・上記に関する調査研究
- ・保健所における細菌学的，環境生物学的検査の指導

## (3) 職員配置

身分上の職	総務科	大気科	水質科	衛生化学科	微生物科	環境生物科	計	備考
事務吏員	5	—	—	—	—	—	5	
技術吏員	4	9*	9	9*	4	5	40	
計	9	9	9	9	4	5	45	

\* 部長1を含む

## (4) 職員名簿

役職名	氏名	備考	役職名	氏名	備考
所長	寺田 精介		研究員	本多 邦隆	
次長	林 伊三雄		〃	技術吏員 浜 辺 聖	
総務課長	松尾 勝俊		〃	技術吏員 西 村 昇	
副参事	田中 正彦		衛生研究部長	技術吏員 中 村 和 人	
兼係長	定松 栄子		衛生化学科長	技術吏員 馬 場 資	
	田崎 絹子		研 究 員	技術吏員 開 泰 二	
	三村 貞吉		〃	技術吏員 熊 野 真佐代	
	松崎 輝		〃	技術吏員 白 井 玄 爾	
	下舞 修		〃	技術吏員 近 藤 幸 憲	
公害研究部長	吉田 一美		〃	技術吏員 山 口 康	
大気科長	矢島 邦康		〃	技術吏員 栗 原 繁	
研 究 員	桑野 紘一		〃	技術吏員 野 口 ぞ 代	
〃	小林 茂		微生物科長	技術吏員 松 尾 礼 三	
〃	淵 義明		研 究 員	技術吏員 嘉 勢 洋 一	
〃	村上 正文		〃	技術吏員 原 田 正	
〃	立石 ヒ口子		〃	技術吏員 鍛 塚 眞	
〃	吉村 賢一郎		環境生物科長	技術吏員 中 馬 良 美	
〃	浜野 敏一		研 究 員	技術吏員 野 口 英太郎	
水質科長	西河 昌昭		〃	技術吏員 上 田 成 一	
研 究 員	川口 治彦		〃	技術吏員 田 中 省 三	
〃	馬場 強三		〃	技術吏員 石 崎 修 造	
〃	川口 喜之				
〃	香月 幸一郎				
〃	釜谷 剛				

## 2 人 事 異 動

年月日	役 職 名	氏 名	備 考
57. 4. 1 転入	所 長	寺 田 精 介	保健部理事兼薬務課長より
〃	公 害 研 究 部 長	吉 田 一 美	衛公研水質科長より
〃	衛 生 研 究 部 長	中 村 和 人	環境衛生課課長補佐より
〃	大 気 科 長	矢 島 邦 康	公害規制課副主幹より
〃	主 査	定 松 栄 子	秘書課主査より
〃	技 術 吏 員	嘉 勢 洋 一	多良見療養所より
57. 5. 6 転入	〃	野 口 そ 代	保健部医務課より
57. 4. 1 転出	公 害 研 究 部 長	山 田 恭 三	保健部薬務課長へ
〃	大 気 科 長	山 口 道 雄	環境部公害規制課課長補佐へ
〃	事 務 吏 員	本 多 磨 理 子	原爆被爆者対策課へ
〃	技 術 吏 員	藤 原 正 晴	諫早保健所へ
〃	〃	田 本 裕 美	松浦保健所へ
〃	〃	力 岡 有 二	壱岐保健所へ
58. 3. 31 退職	次 長	林 伊 三 雄	
〃	参事兼衛生化学科長	馬 場 資	
〃	総 務 課 長	松 尾 勝 俊	

## 3 歳入歳出決算

## (1) 昭和57年度歳入

款 項 目 節	収 入 済 額 円	款 項 目 節	収 入 済 額 円
06 使用料及び手数料	2,354,050	12 諸 収 入	7,772
02 手 数 料	2,354,050	07 雑 入	7,772
07 証 紙 収 入	2,354,050	05 雑 入	7,772
公衆衛生手数料	2,354,050	01 雑 入	7,772
計	2,354,050	計	7,772

## (2) 昭和57年度歳出

款 項 目 節	決 算 額 円	款 項 目 節	決 算 額 円	款 項 目 節	決 算 額 円
02 総 務 費	410,094	04 環 境 保 全 費	71,691,185	05 干 拓 費	6,419,603
01 総 務 管 理 費	410,094	03 環 境 衛 生 費	24,700	07 賃 金	215,000
01 一 般 管 理 費	410,094	09 旅 費	14,700	09 旅 費	1,039,803
09 旅 費	410,094	11 需 用 費	10,000	11 需 用 費	4,149,000
04 環 境 保 健 費	113,805,554	03 食 品 衛 生 費	9,134,768	12 役 務 費	100,000
01 公 衆 衛 生 費	41,867,686	07 賃 金	340,000	13 委 託 料 及 び 料	795,800
04 予 防 費	3,158,720	09 旅 費	1,418,768	14 使 用 料 借 借 料	120,000
07 賃 金	230,000	11 需 用 費	6,011,000	05 水 産 業 費	410,680
08 報 償 費	30,000	12 役 務 費	20,000	02 水 産 業 指 導 費	190,680
09 旅 費	979,720	18 備 品 購 入 費	1,345,000	09 旅 費	41,280
11 需 用 費	1,795,000	04 水 道 普 及 費	44,000	11 需 用 費	149,400
12 役 務 費	109,000	07 賃 金	44,000	09 水 産 業 振 興 費	220,000
14 使 用 料 借 借 料	15,000	05 公 害 対 策 費	975,050	11 需 用 費	220,000
08 衛 生 公 害 研 究 費	38,708,966	07 賃 金	40,300	07 商 工 費	67,800
07 賃 金	200,000	09 旅 費	102,750	02 工 鉱 業 費	67,800
09 旅 費	1,553,991	11 需 用 費	664,000	05 工 鉱 業 振 興 費	67,800
10 交 際 費	100,000	18 備 品 購 入 費	168,000	09 旅 費	31,800
11 需 用 費	24,853,000	06 公 害 規 制 費	61,512,667	11 需 用 費	36,000
12 役 務 費	1,140,995	01 報 酬	1,404,000	08 土 木 費	1,299,264
13 委 託 料 及 び 料	5,736,980	04 共 済 費	145,725	02 道 路 橋 梁 費	1,299,264
14 使 用 料 借 借 料	1,808,000	07 賃 金	2,831,950	04 道 路 改 良 費	1,299,264
15 工 事 請 負 費	1,110,000	08 報 酬 費	30,000	07 賃 金	459,000
18 備 品 購 入 費	2,140,000	09 旅 費	6,086,792	08 報 償 費	301,500
19 負 担 金, 補 助 金, 及 び 交 付 金	66,000	11 需 用 費	28,305,000	09 旅 費	339,764
02 保 健 所 費	50,893	12 役 務 費	569,000	11 需 用 費	175,000
01 保 健 所 費	50,893	13 委 託 料 及 び 料	17,149,000	12 役 務 費	15,000
09 旅 費	50,893	14 使 用 料 借 借 料	879,000	14 使 用 料 借 借 料	9,000
03 医 薬 費	195,790	18 備 品 購 入 費	4,087,000		
04 業 務 費	195,790	27 公 課 費	25,200		
09 旅 費	175,790	06 農 林 水 産 業 費	6,830,283		
11 需 用 費	20,000	03 農 地 費	6,419,603	計	122,412,995



## 4 取得備品

昭和57年度購入分 (10万円以上)

品名	数量	金額	備考
浮遊粒子状物質測定装置 (BAM-101型)	2	円 4,520,000	(大気科)公害規制課より所管転換
排ガス洗浄装置 (DALTON)	1	2,860,000	( ) 医務課より所管転換
騒音用記録計 (LR-04型)	1	393,000	( ) 購入
騒音振動レベルアナライザー (ASR-2型)	1	427,000	( ) //
騒音振動レベルアナライザー (SV-74型)	1	690,000	( ) //
電気恒温水槽 (ET-35P型)	1	154,000	( ) //
測風経緯儀 (玉屋TMA-58)	1	510,000	( ) //
超音波洗浄器 (日本理化製SS-819)	1	265,000	( ) //
演算装置キーボード (三菱マルチ16MP-1625K) 増設メモリー付 (MP-128ZM)	1	575,000	( ) //
プリンター(漢字)接続ケーブル付セントロクニスインターフェイス	1	277,000	( ) //
デイズプレイユニット (MP-1625D)	1	616,000	( ) //
データ処理装置 (NEC-PC-9801)	1	1,922,000	(水質科)公害規制課より所管転換
分光光度計 (UV-240型)	1	2,240,000	( ) //
超音波洗浄機 (UA6060)	1	1,449,000	( ) //
電気低音恒温器 (LP-200-3)	1	288,000	( ) 購入
オートスチール (ヤマトWG-22)	1	425,500	( ) //
シンチレーションサーベイメーター (TCS-121C型)	1	450,000	(衛生化学科) //
三脚懸垂式遠心機 (H-100D)	1	164,000	( ) //
サイレントコンプレッサ (日立SC-62)	1	195,000	( ) //
マルチチャンネルピペット (大日本製薬可変型)	1	170,000	(微生物科) //
テーハ一式リユータ一	1	125,000	( ) //
循環用冷却低温水槽 (東京理化製CA-100)	1	220,000	(環境生物科) //
コンバーサルホモジナイザー (HC)	1	150,000	( ) //
水平振盪器 (東京理化製SS-819)	1	190,000	( ) //
高圧滅菌器 (トミー精工SS-30)	1	405,000	( ) //
メデカル・ニコール (ニコン120m/m万4)	1	168,000	( ) //
計	27	19,848,500	

## 5 年間処理件数

昭和57年度

項 目			件 数	項 目			件 数	
細菌検査	分離・同定	腸内細菌	816	下水関係 検査	細菌学的検査			
		その他	536		理化学的検査			
	血清検査	81	生物学的検査					
ウイルス リケッチア 検査	分離・同定	日本脳炎	299		その他			
		インフルエンザ	203	大気 汚染	降下ばいじん	108		
		その他	47		浮遊ばいじん	自動測定 470		
	血清検査	日本脳炎	1,156		その他	170		
		インフルエンザ	97		硫黄	自動測定 470		
		その他	438		酸化物	その他 191		
性病	梅毒	3	その他の有害物質		5,732			
寄生虫等	寄生虫			公害関係 検査	公共用 水域	理化学検査	5,620	
	真菌・その他		167			その他	304	
食中毒	細菌学的検査		339			水質 汚濁	工場	理化学検査
病理・生 化学検査	尿		502		事業場		その他	
	血液	一般検査				その他	1,900	
		生化学反応				廃棄物 処理	理化学検査	32
		血液型			その他			
その他		550	その他	720				
食品衛生	細菌学的検査		334	放射能	雨水・陸水		117	
	理化学的検査		798		食品		10	
	その他		144		その他		44	
飲料水検査	水道水	原水	細菌学的検査		温泉(鉱泉)泉質検査		4	
			理化学的検査		家庭用品検査		32	
		浄水	細菌学的検査		薬品	医薬品		63
			理化学的検査			その他		
	井戸水	細菌学的検査		27	栄養	特殊栄養食品		
		理化学的検査		27		その他		
	利用水	理化学的検査			その他		546	
	その他	細菌学的検査			合 計			23,337
理化学的検査		23						

## 行政検査

## 有料検査

科 目	検査の種類	件 数	科 目	検査の種類	件 数	金 額	
大 気 科	公 害 関 係	7,141	大 気 科	公 害 関 係	0	0	
水 質 科	公 害 関 係	7,349	水 質 科	廃 棄 物 関 係	3	172,600	
衛 生 化 学 科	薬 事 関 係	95		排 水 関 係	10	50,000	
	水 質 関 係	50		環 境 関 係	74	617,100	
	食 品 関 係	350		下 水 関 係	0	0	
	残 留 農 薬	205		計	87	839,700	
	P C B	550		製 品 検 査	118	719,800	
	放 射 能	171			水 質 (飲 料 水)	0	0
	対 馬 カ ド ミ 関 係	218			温 泉	4	86,000
計	1,639	衛 生 化 学 科		残 留 農 薬	0	0	
微 生 物 科	日 本 脳 炎	299		そ の 他	6	47,500	
	インフルエンザ	203	計	128	853,300		
	風 疹	275	微 生 物 科	風 疹	163	57,050	
	梅 毒	3		環 境 生 物 科	無 菌 試 験	100	450,000
	血 液 型 (Rh 型)	0	一 般 環 境		25	27,500	
	対 馬 カ ド ミ 関 係	284	食 品 関 係		14	17,600	
	手 足 口 病	47	そ の 他		32	108,900	
計	1,111	計	171		604,000		
環 境 生 物 科	生 物 関 係	170	環 境 生 物 科	無 菌 試 験	100	450,000	
	公 害 関 係	724		一 般 環 境	25	27,500	
	食 中 毒	339		食 品 関 係	14	17,600	
	法 定 伝 染 病	11		そ の 他	32	108,900	
	食 品 関 係	50		計	171	604,000	
	無 菌 試 験	6					
	毒 性 試 験 外	144					
計	1,444						

## 〔2〕 業 務 編

## (公害研究部)

## 1. 大気科業務

当科の昭和57年度における業務状況は、次のとおりである。

## (1) 窓口依頼検査

窓口依頼検査は、本年度の受付はなかった。

## (2) 行政依頼検査及び調査

本年度の検査総件数は7,141件であり、前年度より1,057件の増加であった。その内訳は次の通りである。

テレメータ（環境大気常時監視）	2,700件
定点測定（PbO <sub>2</sub> 、降下ばいじん）	228件
移動測定	507件
煙道排ガス測定	61件
重油中イオウ分測定	25件
悪臭測定	444件
フッ化物測定	89件
騒音・振動測定	27件
調査・研究	3,060件

## (a) テレメータ

測定成績は資料の項で報告する。

自動測定機の更新は次の通りであった（県所管局分）。  
SO<sub>2</sub>計 2台（電気化学GRH-72M：西諫早、諫早市役所）

Dust計（β線方式）2台（柴田化学BAM-101：西諫早、諫早市役所）

非メタン炭化水素計 1台（島津CM-3AS：村松）

CO計 1台（紀本電子MODEL540：おおぞら）

## (b) 定点調査

硫酸化合物と降下ばいじんを10地点で調査した。

## (c) 移動測定（大気測定車おおぞら）

次の通り環境大気調査を実施した。

測定場所	備 考
小長井町 県・南部総合開発室の依頼	5月(10日間)
長崎市大黒町 旭大橋運用開始後の実態調査	6月(10日間)
佐世保市東久保町 有害物全国総点検調査	7月・12月 (20日間)
三井楽町 オキシダント調査	9月(10日間)

## (d) 煙道排ガス測定

行政との共同立入り検査をした。ゴミ焼却場10、ポイ

ラー5、焼却炉1計16施設であった。

## (e) 重油中イオウ分測定

県保健所で収去後当所に送付されたものである。

## (f) 悪臭調査

魚腸骨処理場、コンポスト工場等の臭気を官能試験法によって臭気濃度を測定した。また、魚腸骨処理場の土壌脱臭装置の機能調査を行った（資料の項参照）。

## (g) フッ化物調査

窯業地域1市1町8ヵ所で調査した。本年度で調査を終了した（52～57年度）（報文の項参照）。

## (h) 調査・研究

## ① 有害物全国総点検調査

環境庁委託事業並びに県単事業で、環境大気中の水銀、ホルムアルデヒド、ベンゾ(a)ピレン、PAH、ヒ素、重金属等の測定を5地点（長崎市、諫早市、佐世保市、大村市、長崎市三重）で実施した（7～8月、11～12月）（報文の項参照）。

## ② オキシダント調査

雲仙、壱岐で約半年間（5月～10月）、三井楽町で10日間（9月）実施した。なお、三井楽町では、パイロットバルーンを上げて上層風の観測を行った。

③ 簡易測定法によるNO<sub>2</sub>及びSO<sub>x</sub>の分布調査

N. P法及びPbO<sub>2</sub>法によって、時津町・長与町61地点を調査した（8月）。また、長崎バイパス・トンネル口周辺の20地点を測定し、トンネルの影響を調査した（12月）（資料の項参照）。

## ④ 交通量調査

長崎バイパス及び松浦市の交差点7ヵ所で8車種分類により12時間交通量を調査した。なお、松浦市では、平均車速・実走行車速を測りシミュレーションの基礎資料とした。

## ⑤ 大気汚染予測シミュレーション

県道路建設課の依頼により、長崎外環状線道路建設計画に伴う大気汚染予測シミュレーションを行った。

## ⑥ 大気中微量有機物調査

本年度は国立公衆衛生院特別課程研修の一環として、市街地及び郊外における多環芳香族炭化水素（PAH）の動態を調査した。

## ⑦ ダスト計の性能調査

環境庁告示（56年6月）により、追加された測定法を採用した浮遊粒子状物質測定装置の5社の製品（β線吸

収法式4，圧電天びん法式1）の性能調査を行った（資料の項参照）。

## 2. 水質科業務

当科の昭和57年度における検査業務の概要は、次のとおりである。

### (1) 窓口依頼検査

本年度の処理件数は128件で、その内訳は次のとおりである。

(a) 海水水質検査	56件（48検体）
(b) 事業場関係検査	18件（14検体）
(c) 農業用水調査	46件（23検体）
(d) 雨水水質検査	4件（2検体）
(e) 処理場浸出水検査	4件（2検体）

(a)は昭和57年度水質測定計画により町が実施した分の依頼検査であり、(c)は農村総合整備モデル事業に係る水質調査で、これに伴う採水の指導及び水質検査を行った。(d)は津水湾アセスメントに伴う検査である。

依頼者別の内訳は総数9件のうち、行政機関5，団体4であった。

### (2) 行政依頼調査及び検査

本年度の処理件数は4,997件（2,584検体）でその内訳は次のとおりである。

(a) 公共用水域（海水）	1,697件（689検体）
(b) 公共用水域（河川水）	1,365件（559検体）
(c) 生物による水質判定調査	69件（23検体）
(d) 排水基準調査	221件（103検体）
(e) 休廃止鉱山関係調査	52件（26検体）
(f) 廃棄物処理施設調査	17件（9検体）
(g) 内部生産機構調査	698件（496検体）
(h) 水質モニター適正検査	96件（96検体）
(i) 有明海栄養塩類削減対策調査	202件（101検体）
(j) 自主研究	580件（482検体）

(a)，(b)は昭和57年度水質測定計画に基づく県環境部及び県南部総合開発室の依頼によるもので、このうち保健

所からの持込みが445検体であった。

(c)は当所環境生物科と共同で、2河川（川棚川，大上戸川）を調査した。底生生物調査は環境生物科が、水質の理化学的調査は当科が行った。

(d)は各保健所から送付された検体で延86事業所分である。

(e) 対馬厳原町佐須地区の鉱害防止工事周辺環境調査である。

(f)は県環境保全課と共同で、3事業所に立入調査を行い、産業廃棄物中の有害物質の含有量，溶出量及び排水の水質検査を行った。

(g)は環境庁の委託により昭和56年度に続き閉鎖性海域である大村湾で、海域の内部生産機構の解明を目的として、水質調査及び明暗ビン法による内部生産量の調査を行った。

(h)は昭和57年度より測定を開始した水質自動測定局（喜々津局）の、測定機器の適正を見るために、四季別に公定法による測定を行い比較した。

(i)は環境庁の委託により、有明海について、栄養塩類の排出源の実態を把握することを目的として、生活雑排水，畜産系排水及び内水面養殖場の実態調査を行った。

(j)は大村湾の汚濁機構を検討するため、リンと二次CODの関係について調査検討を行った。

その他水質モニターの稼働日数は295日であった。

（備考） 件数と検体数の関係；分析項目を生活環境項目（BOD等7物質），健康項目（カドミウム等9物質），特殊項目（銅等7物質），その他の項目（栄養塩類等9物質）の4項目に分け，検体数に分析した項目数を乗じたものを件数とした。

（件数）＝（検体数）×（項目数）

## (衛生研究部)

### 3. 衛生化学科業務

当科の昭和57年度における検査業務は次のとおりである。

#### (1) 窓口依頼検査

本年度の処理件数は128件で、その内訳は次のとおりである。

水質検査	5件
製品検査	118件
重金属検査	5件

水質検査の内訳は温泉分析であった。製品検査は総てかん水の検査であった。重金属は医療機関からの依頼による人体臓器中の重金属含有量検査であった。

#### (2) 行政依頼検査

本年度の処理件数は1,802件で、その内訳は次のとおりである。

水質検査	95件
薬事関係検査	95件
食品関係検査	345件
残留農薬検査	205件
P C B検査	675件
放射能測定	169件

### 4. 微生物科業務

当科の昭和57年度における検査業務は次のとおりである。

#### (1) 窓口依頼検査

本年度の処理件数は163件で、すべて一般医療機関から依頼があった風疹抗体検査である。

#### (2) 行政依頼検査及び調査

本年度の処理件数は2,168件で、うち行政機関からの依頼件数は1,111件、調査のための自主検査件数は1,057件である。

行政依頼検査及び調査の内容は次のとおりである。

##### (a) 日本脳炎検査

国の委託による感染源調査（豚の抗体保有調査）と県単事業の媒介蚊調査からなる流行予測調査及び患者の確認検査である。検査件数は1,655件である。検査内容は媒介蚊からのウイルス分離及び人、豚の抗体検査で、その成績については資料の項で報告する。

##### (b) インフルエンザ検査

国の委託による感染源調査と流行時における確認検査

##### 対馬カドミ検査

218件

水質検査は上水道水の異臭味、スケールに関するもの、更に長崎大水害による井戸水の飲料適否試験であった。

薬事関係は医薬品（プロメライン、柴胡）の規格試験及び家庭用品の規格試験であった。なお、柴胡については長崎県内（上五島、北松）産の品質、柴胡栽培に使用された除草剤C N Pの残留性について調査研究を行った。

食品関係は、めん類に添加されているプロピレングリコールの収去試験、地方衛生研究所全国協議会による「健康づくり等調査研究事業」のI. 日本国民の栄養摂取量の地域差に関する研究、III. Cooking Lossと調理水との関連、更に厚生省委託による昭和57年度食品含有微量重金属等調査（礬素）の調査研究を行った。

P C B検査はカネミ油症の血液分析が主なもので、その他公共用水域の魚類についても検査した。

放射能測定は科学技術庁の委託によるもので、対象は雨水、チリ、食品、土壌であった。

対馬カドミ関係では、カドミウム汚染地域住民健康調査項目のうち理化学検査（尿中重金属、低分子タンパク）を行った。

である。検査件数はウイルス分離106件、抗体検査97件、計203件である。その成績については資料の項で報告する。

##### (c) 風疹検査

国の委託による感受性調査について西彼杵郡長与町住民275名を対象として検査を行った。その成績については資料の項で報告する。

##### (d) 感染症サーベイランス事業にかかる検査

検査定点から依頼があった手足口病患者材料のウイルス検査を実施した。検体は糞便18件、咽頭ぬぐい液17件、血清12件、計47件である。結果については資料の項で報告する。

##### (e) 梅毒血清反応検査

沈降反応陽性または疑陽性として保健所より送付された3件の血清についてT P H A法及びF T A - A B S法による確認試験を行った。

##### (f) 対馬カドミウム汚染地域住民の健康調査

本調査にかかる対象者の尿検査（蛋白、糖、総アミノ

酸，NAG）を実施した。検査件数は284件である。

## 5. 環境生物科業務

当科の昭和57年度における検査業務は次のとおりである。

### (1) 窓口依頼検査

本年度の処理件数は171件で、その内訳は血液製剤の無菌試験100件、食品の細菌検査32件、飲用水用殺菌器の効力試験25件である。

### (2) 行政依頼検査及び調査

本年度の処理件数は2,123件で、うち行政機関からの件数は1,444件、調査のための自主検査件数は679件である。

行政依頼検査及び調査のための検査のうち主なものは次のとおりである。

#### (a) 食中毒の細菌検査

本年度に発生した食中毒及びその疑いのあるものうち12件について、延339検体が搬入され検査を実施した。

#### (b) 病原細菌の検査

腸チフス、パラチフス、赤痢菌関係10件、延11件体について細菌検査を実施した。

#### (c) 生物学的水質判定

川棚川、大上戸川等の河川について河川底生動物を指標とする水質の判定のため、170件の調査を実施した。

#### (d) 海水・河川水の細菌検査

公共用水域水質測定に判う細菌検査であり、大村湾及び

その周辺河川等について、一般細菌、大腸菌群の検査を実施した。その件数は724件であった。

#### (e) 水産物の毒性試験

県内で養殖されている水産物（貝類）の毒性試験144件について、マウス検定による試験を実施した。その内訳は麻ヒ性貝毒試験108検体、下痢性貝毒試験30検体、その他の貝類の毒性試験6検体を実施した。

#### (f) 畜・水産物の抗菌性物質残留調査

県内で市販されている牛肉・豚肉・鶏肉・鶏卵及びはまち、うなぎの抗菌性物質残留について実態を把握するため42検体を調査した。

#### (g) その他

食品の細菌検査8検体、衛生害虫等の同定8検体、血液製剤の無菌試験6検体、計22検体を行政依頼検査で実施した。その他自主検査として、海泥真菌、食品中の真菌、ビブリオ、プランクトン等について679検体実施した。

なお、県環境衛生課の依頼で、と畜検査時における抗菌性物質検査用の *Bacillus subtilis* の芽胞浮遊液を諫早・大村・島原・佐世保市の各保健所へ年4回調製配布した。

## VI 学会出席・受講・指導講習等の状況

### 1. 学会出席・受講

期 日	学 会 等	場 所	出 席 者
57. 4. 26	血清検査技術研修会	東 京 都	野口英太郎
5. 5～8	三点比較式臭袋法実技講習会	名 古 屋 市	浜野 敏一
5. 7～9	第31回日本臨床衛生検査学会	福 岡 市	原田 正
5. 12～ 6. 13	国立公衆衛生院特別課程（前期）	東 京 都	小林 茂
5. 17～18	日本菌学会第26回大会	東 京 都	上田 成一
6. 9～10	国立公害研究所研究発表会	茨 城 県 (国立公害研究所)	馬場 強三
6. 18～19	全国油症治療研究班会議	福 岡 市	開 泰二, 白井 玄爾
6. 24～26	新規追加食中毒研修会	東 京 都	田中 省三
6. 25～26	全国地研医薬品研修会	東 京 都	熊野眞佐代
7. 5～23	分析研修（水質土壌専門課程）	所 沢 市 (国立公害研究所)	馬場 強三
7. 8～9	第3回全国衛生微生物技術協議会	仙 台 市	松尾 礼三
7. 21～23	第23回分析化学講習会	福 岡 市	熊野眞佐代
9. 9～10	工場排水試験方法講習会	福 岡 市	釜谷 剛
9. 20～ 10. 1	環境放射能モニタリング技術課程研修	千 葉 市	野口 そ代
9. 21～22	第19回全国衛生化学技術協議会	京 都 市	山口 康, 川口 治彦, 香月幸一郎
10. 10～12	日本陸水学会第47回大会	高 松 市	石崎 修造
10. 20～27	特殊無線技師養成講習会	長 崎 市	吉村賢一郎
10. 23～24	第49回九州山口薬学大会	別 府 市	浜辺 聖, 近藤 幸憲
10. 29	第41回日本公衆衛生学会	福 岡 市	寺田 精介, 山口 康
11. 4～5	食品衛生微生物研究会	大 阪 府	田中 省三
11. 8～11	第23回大気汚染学会	宮 崎 市	寺田 精介, 瀧 義明
11. 24～25	第16回腸炎ビブリオシンポジウム	徳 島 市	野口英太郎
11. 14～ 12. 4	大気分析研修	所 沢 市	浜野 敏一
11. 23～25	悪臭・公害対策セミナー	名 古 屋 市	桑野 紘一
11. 30～ 12. 1	第9回 環境保全・公害防止技術研究発表会	東 京 都	矢島 邦康, 川口 喜之
12. 1～4	食品化学講習会	東 京 都	開 泰二
12. 3	第50回日本感染症学会西日本地方会	福 岡 市	鎌塚 眞
12. 8	第24回環境放射能調査研究成果発表会	千 葉 市	馬場 資
58. 1. 12～13	第19回九州・山口地区日本脳炎研究会	佐 賀 市	松尾 礼三, 嘉勢 洋一, 原田 正
1. 26～27	長崎県職員臨床検査技師研修会	島 原 市	原田 正, 鎌塚 眞, 野口英太郎
1. 26～27	第19回衛生工学研究討論会	東 京 都	吉田 一美, 西河 昌昭
1. 26～27	昭和57年度と畜検査技術研修会	東 京 都	田中 省三



期 日	学 会 等	場 所	出 席 者
58. 2. 13~27	国立公衆衛生院特別課程（後期）	東 京 都	小林 茂
2. 16	第20回長崎県総合公衆衛生研究会	長 崎 市	寺田 精介, 原田 正, 矢島 邦康
2. 24~25	第 8 回九州衛生公害技術協議会	宮 崎 市	寺田 精介, 立石ヒロ子, 熊野眞佐代, 野口 ぞ代, 嘉勢 洋一, 鎌塚 眞, 川口 治彦, 西村 昇
3. 12	厚生省心身障害研究班研究発表会 「イ病及び慢性カドミウム中毒に関する総合的研究」班研究発表会	東 京 都	寺田 精介, 白井 玄爾
3. 22~24	第17回水質汚濁学会	東 京 都	寺田 精介, 山口 康
		東 京 都	釜谷 剛

## 2. 指 導 講 習

期 日	講 習 会 名	指導担当	場 所	受 講 者
57. 5. 11~14	保健所臨床検査技師研修	環境生物科	当 所	保健所臨床検査技師 1名
5. 18~22	公害関係測定技術者研修	水 質 科	〃	保健所担当職員 3名
5. 26~28	〃	〃	〃	〃 1名
6. 5	生物による水質判定法指導	環境生物科	浦 上 川	高校生・一般住民 35名
6. 21~23	官能試験による悪臭測定研修	大 気 科	当 所	保健所・市町担当職員 13名
7. 2~3	食中毒検査技術研修	環境生物科	諫早保健所	保健所担当職員 10名
7. 20~21	〃	〃	吉井保健所	〃 9名
8. 19~20	〃	〃	福江保健所	〃 8名
9. 2~3	〃	〃	当 所	〃 9名
9. 8~9	〃	〃	壱岐保健所	〃 6名
10. 18~19	官能試験による悪臭測定研修	大 気 科	当 所	保健所・市町担当職員 6名
10. 19~20	河川生物調査法指導	環境生物科	北松南高校	同校生物部員 15名
58. 2. 2~3	公害関係測定技術講習	水 質 科	小浜保健所	保健所担当職員 3名
3. 18~19	製麺工場品質管理指導	環境生物科	西有家町	関係業者 50名

## 3. 所 内 見 学

年 月 日	対 象 者	人 員
57. 4. 28	長崎保健看護学校看護学科1学年	30名
5. 7	長崎市医師会看護専門学校3学年	63
6. 18	長崎水産高校水産製造科3年	35
9. 7	熊本県苓北町電源立地対策連絡協議会	20
10. 29	西彼杵郡小学校PTA及び県政モニター	50
11. 15	熊本県苓北町火電立地特別委員会	13
11. 15	玉木女子短期大学食物栄養科2学年	15
11. 26	琴海町立長浦小学校5学年	25

## Ⅶ 所 内 例 会

### 1. 昭和57年度所内研究発表会（昭和58年3月17日）

大 気 科 座長 矢島邦康科長

- (1) 長崎県下における光化学オキシダントの動態に関する研究 淵 義明
- (2) 道路建設計画に伴う NO<sub>2</sub>濃度予測シミュレーションに関する研究 吉村賢一郎
- (3) 大気中微量有機物質に関する研究（環境及び排ガス中の多環芳香族炭化水素） 小林 茂
- (4) 環境大気中有毒物質に関する調査研究（水銀、ホルムアルデヒド、B(a)P等） 立石ヒロ子
- (5) トンネル周辺部の大気汚染に関する研究（NO<sub>2</sub>濃度分布） 村上 正文
- (6) 土壌脱臭法による脱臭効果に関する研究（魚腸骨処理場における土壌脱臭装置の効果について） 濱野 敏一
- (7) 交通量予測シミュレーションに関する研究（長崎北西部における断面交通量の地点別特徴について） 濱野 敏一
- (8) 臭気濃度と機器分析による濃度との相関性に関する研究 桑野 紘一

水 質 科 座長 西河昌昭科長

- (1) 水質自動測定局（水質モニター）の現状と問題点 西村 昇
- (2) 大村湾の内部生産（Ⅰ）（明暗ビン法） 川口 治彦
- (3) 大村湾の内部生産（Ⅱ）（海水への窒素・リンの添加実験） 香月幸一郎
- (4) 豚用浄化槽による処理効果 馬場 強三
- (5) ペルオキシ二硫酸カリウム分解法（T-N）の河川水、生活雑排水、豚舎排水および海水への適用の検討 川口 喜之
- (6) 全窒素計による窒素の測定 浜辺 聖
- (7) 大村湾水質予測数値計算法 本多 邦隆
- (8) 水素化ホウ素ナトリウムを用いるヒ素の原子吸光法 釜谷 剛

衛生化学科 座長 馬場資料長

- (1) 油症検診者（昭和57年度）の血中PQCについて 開 泰二
- (2) 長崎県産柴胡のサポニンについて 熊野真佐代
- (3) 母親からその児へのPCB、PCQの移行について 白井 玄爾

- (4) 食品に含まれるホウ酸について 近藤 幸憲
- (5) 栄養摂取量の地域差について（九州地区の分析結果） 山口 康

- (6) 昭和57年度の食品中の残留農薬（有機塩素系農薬）検査結果と過去12年間の推移について 野口 そ代

微 生 物 科 座長 松尾礼三科長

- (1) 昭和57年長崎県における日本脳炎の疫学的調査 松尾 礼三
- (2) インフルエンザウイルス抗原分析に関する研究 嘉勢 洋一
- (3) 県下住民の風疹HI抗体保有状況調査 原田 正
- (4) インフルエンザA-H1N1型及びA-H3N2同時混合感染に関する研究（RNA解析について） 鉄塚 眞

環境生物科 座長 中馬良美科長

- (1) 腸炎ビブリオの耐熱性溶血毒検査法の比較検討（我妻培地による神奈川現象とElek変法及びRPHA法について） 野口英太郎
- (2) ヒオウギガイの毒化状況調査 上田 成一
- (3) 市販畜・水産物の抗菌性物質残留調査 田中 省三
- (4) 河川生物による水質判定調査結果（昭和57年度）（川棚川・大上戸川について） 石崎 修造

### 2. 所内集談会

- (1) かぜ症候群と薬物療法 寺田 精介（昭和57年12月24日）
- (2) 風疹HI抗体保有状況について「水」学について 原田 正 吉田 一美（昭和58年2月10日）

### 3. 各科集談会

- (1) ダスト計並行運転結果について 村上 正文 拡散シミュレーションの手法について 吉村賢一郎（昭和57年6月19日）
- (2) 大気中多環芳香族炭化水素について 2元配列分散分析と級間差の検定 小林 茂 桑野 紘一（昭和57年7月3日）

- (3) 文献紹介「Mobile Area Transportation Study」 村上 正文  
(昭和57年11月5日)
- (4) マイクロコンピューターによる交通量予測  
長崎大学 西岡幸一  
天文気象 長崎大学 荒尾公雄  
(昭和57年12月15日)
- (5) 酸性雨について 浜野 敏一  
大気健康影響調査の事例 矢島 邦康  
(昭和58年1月19日)
- (6) 松島火力発電所排ガスの環境大気へ及ぼす影響  
立石ヒロ子  
(昭和58年2月9日)
- (7) 昭和57年度地方衛生研究所試験担当者講習会報告  
熊野眞佐代  
人と健康に関する調査  
ークッキングロスについてー  
山口 康  
(昭和57年7月2日)
- (8) 第23回分析化学講習会報告  
ー高速液体クロマトグラフィ、フローインジェクション分析法ー  
熊野眞佐代  
PCB, PCQ研究経過について  
白井 玄爾  
(昭和57年8月20日)
- (9) 百日咳抗体測定ELISA法について  
野口英太郎  
(昭和57年6月2日)
- (10) 鉱害防止工事後の対馬佐須川の底生動物相について  
石崎 修造  
(昭和57年7月12日)
- (11) 腸炎ビブリオの耐熱性溶血毒検出法の比較検討  
野口英太郎  
(昭和57年11月19日)

## VIII 図書および雑誌等

1. 図 書		事 典	
大気, 騒音関係	66	水質, 廃棄物関係	154
気象, 地質関係	78	衛生化学関係	299
語学関係	70	微生物関係	265
数学関係	76	環境生物関係	106
基礎・実験化学関係	276	物理・物理化学関係	11
環境科学関係	117	図鑑, 写真等	58
科学一般	21	動物, 植物関係	39
法令, 公定書関係	143	その他	448
行政関係	176	合 計	2,444冊

## 2. 雑 誌 等

## (1) 国内

悪臭の研究  
 医学のあゆみ  
 遺 伝  
 衛生化学  
 衛生動物  
 温泉工学会誌  
 化学の領域  
 科 学  
 下水道協会雑誌  
 公害と対策  
 公衆衛生情報  
 採集と飼育  
 食品衛生学雑誌  
 食品衛生研究  
 水質汚濁研究  
 水処理技術  
 全国公害研究会誌  
 蛋白質核酸酵素  
 日本音響学会誌  
 日本細菌学雑誌  
 日本獣医学雑誌  
 日本水道協会誌  
 日本熱帯医学会雑誌  
 ぶんせき  
 分析化学  
 薬学雑誌  
 用水と廃水  
 陸水学雑誌  
 臨床とウィルス

(寄) 医学中央雑誌  
 (寄) 医薬品研究  
 (寄) 科学技術文献サービス  
 (寄) 科学技術文献速報 (環境公害論)  
 (寄) 環 境 技 術  
 (寄) 環 境 研 究  
 (寄) クボタ技報  
 (寄) 長崎県医師会報  
 (寄) 熱 帯 医 学  
 (寄) ヘ ド ロ  
 (寄) 放射線科学  
 (寄) J O D C ニュース  
 (寄) KITASATO Archives of Experimental Medicine

Japanese Journal of Medical Science and Biology

## (2)外国

- American Journal of Epidemiology
- Analytical Chemistry
- Applied & Environmental Microbiology
- Aquatic Insect
- Environmental Science and Technology
- Journal of Air Pollution Control Association
- Journal of Association of Official Analytical Chemists
- Journal of Bacteriology
- Limnology and Oceanography
- Nature
- Transactions of British Mycological Society with Bulletin
- Water Research
- (函)中華予防医学雑誌 (中華予防医学会)
- (函)微生物学報 (中国微生物学会)
- (函)釜山医大雑誌 (釜山医科大学)

## 3. 報告書等

公立試験研究機関	149	機関
国立試験研究機関	12	〃
大学	29	〃
その他	14	〃

## 4. 各科の資料

大気科	416
水質科	198
衛生化学科	81
微生物科	52
環境生物科	60
合計	807冊

〔昭和58年3月31日現在〕

## 正 誤 表

## 長崎県衛生公害研究所報 (第23号) 正誤表

頁	訂 正 個 所	誤	正 及 び 追 加
129	右側, 下から6行目	0.1NHCl	蒸留水
〃	右側, 下から3行目	Sommer's Table	河端・小林の表
130	左側, 12行目	……希釈を調整した。	……希釈を0.01NHClで調整し, Sommer's Tableを用いてMUを算出した。

## 編 集 委 員

編集委員長 中 村 和 人  
編集副委員長 吉 田 一 美  
編 集 委 員 西 河 昌 昭  
〃 緒 方 時 雄  
〃 山 口 道 雄  
〃 松 尾 礼 三  
〃 森 林 貢  
〃 渡 辺 万 二

---

## 長崎県衛生公害研究所報 第24号

(昭和57年度年報)

昭和59年3月1日印刷・発行

編集・発行 長崎県衛生公害研究所

長崎市滑石1丁目9番5号 (〒852)

TEL 0958 55 8613, 55 9195

NAGASAKI-KEN EISEI KOGAI KENKYUSHO  
9-5, NAMESHI 1-CHOME, NAGASAKI, JAPAN (PC852)

印 刷 所 昭 和 堂 印 刷 .

諫早市幸町622

TEL 09572 2 6000