

含熱量指数による海況解析の試み

平野 慶二

An analysis of the Ocean off
Nagasaki by integrated temperature.

Keiji HIRANO

長崎県では、漁海況予報事業の一環として1963年より沿岸定線の海洋観測を行っているが、資料の解析手法はまだ確立されていない。そこで筆者は、海況予測および漁況予測の基礎資料とするため、海況を定量化する手法の1つとして含熱量指数の計算を行い、若干の検討を加え、またマイワシ漁況との関連についても検討したので、その結果を報告する。

材料と方法

過去12ヶ年(1975~1986年)分の沿岸定線観測資料について、五島灘(St.1~5)と五島西沖(St.7~13)の2断面(図1)の含熱量指数を計算した。

福岡水試の三井田^{*1)}による含熱量指数とは、図2の例のような水温の鉛直分布を示す断面がある場合、これをかきませ、均一となった水温に断面

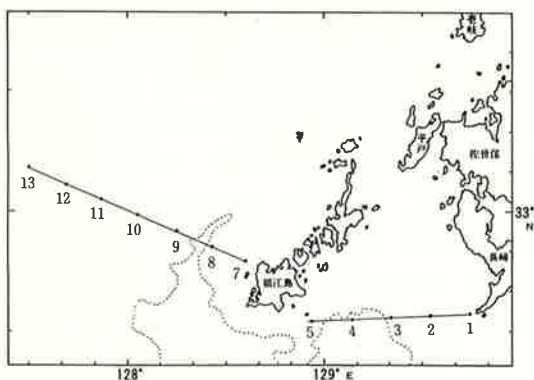


図1 含熱量指数を求めた定点図

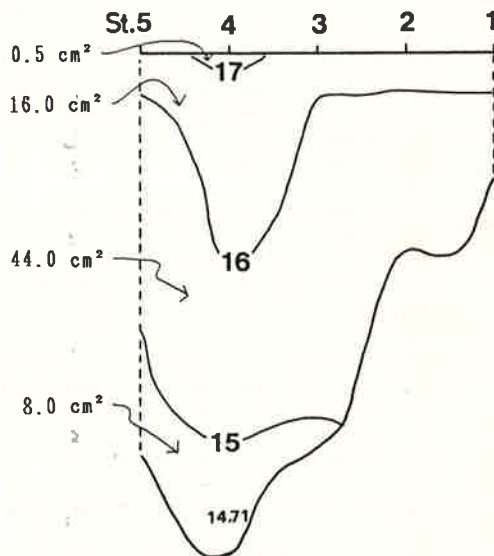


図2 水温の鉛直分布の1例

積をかきませたものである。実際の計算は簡便化のため次のように行い、

$$\begin{aligned}
 14.71^{\circ}\text{C}(\text{最低水温}) \times 68.5\text{cm}^2(\text{全体の断面積}) &= 1007.6 \\
 (15^{\circ}\text{C以上}の断面積) &= 60.5 \\
 (16^{\circ}\text{C} \quad \text{''} \quad \text{)} &= 16.5 \\
 (17^{\circ}\text{C} \quad \text{''} \quad \text{)} &= 0.5
 \end{aligned}$$

$$\Sigma = 1085.1 \dots \text{①}$$

を算出し、実際の断面積の値にするため、 Σ の値(①)に縮尺率243,920をかけたものである。以下の報告では、それぞれの断面積の影響をとり除くため、この含熱量指数^{*2)}をさらに断面積1km²当りの値に換算し、これを単位含熱量指数として用いた。

* 1 福岡水試：1975年の西海区ブロック漁海況連絡会議資料

* 2 Σ の値(①) / 全体の断面積(図2) $\times 10^6 \text{C} \cdot \text{m}^2 / \text{km}^2$

また、経年変化をみるため単位含熱量指数の標準化を以下の手順で行った。

$$\frac{X_i - \bar{X}_i}{SD_i}$$

ただし、 X_i ：単位含熱量指数、 \bar{X}_i ：月別の単位含熱量指数の平均値、 SD ：月別の単位含熱量指数の標準偏差、 i ：月

表1 マイワシ小羽の漁獲統計資料は、五島奈留町漁表1 単位含熱量指数 ($\times 10^6 \text{C} \cdot \text{m}^2 / \text{km}^2$)

海域	月	年											
		1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
五島灘	1月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2月	15,032	—	—	—	16,089	14,790	14,279	14,889	15,332	13,418	15,444	14,526
	3月	—	15,416	13,886	14,678	15,261	14,544	14,094	15,097	14,704	13,153	14,853	14,028
	4月	15,549	15,469	15,317	15,605	16,237	15,784	16,094	16,010	15,141	15,344	15,522	15,443
	5月	16,546	—	—	—	—	—	—	—	—	16,175	—	—
	6月	18,011	17,702	17,528	17,818	—	17,803	16,614	18,452	—	18,713	19,156	16,960
	7月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8月	20,682	20,255	20,636	23,969	21,541	19,694	20,922	19,033	19,741	21,767	21,101	—
	9月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22,356
	10月	—	21,727	22,671	20,779	22,671	—	—	—	—	—	—	—
	11月	21,675	20,191	22,546	19,382	20,142	19,729	20,465	20,682	21,079	21,650	20,936	19,283
	12月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
五島西沖	1月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2月	15,710	—	—	—	15,495	15,433	14,590	15,240	16,119	14,139	15,928	14,356
	3月	—	14,783	14,511	15,137	15,266	14,652	13,430	15,126	15,096	13,747	14,557	13,343
	4月	15,129	15,114	15,872	14,599	14,183	15,629	15,331	15,558	15,404	13,769	15,213	14,401
	5月	17,108	—	—	—	—	—	—	—	—	15,520	—	—
	6月	16,268	18,227	16,510	16,617	—	17,868	16,380	18,654	—	—	18,626	16,366
	7月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8月	21,597	19,015	19,126	20,647	21,946	20,282	21,227	20,110	21,019	19,682	19,974	—
	9月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21,156
	10月	—	20,769	19,975	20,602	21,781	—	—	—	—	—	—	—
	11月	20,413	19,720	20,884	20,082	20,294	19,435	20,388	20,718	19,737	20,045	19,665	19,246
	12月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

結 果

単位含熱量指数の季節変化 単位含熱量指数を表1に、その季節変化を図3に示した。五島灘、五島西沖ともほぼ似た推移の仕方をしており、3月に最低、8月に最高の値を示した。

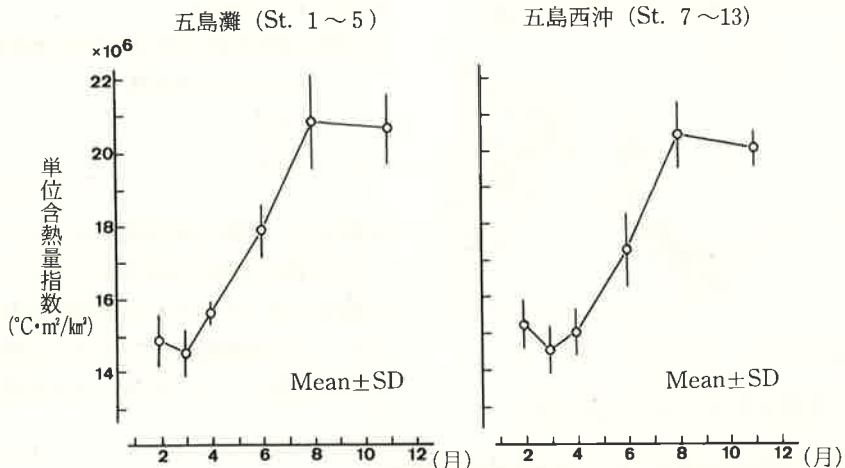


図3 単位含熱量指数の季節変化 (1975~1986年の平均)

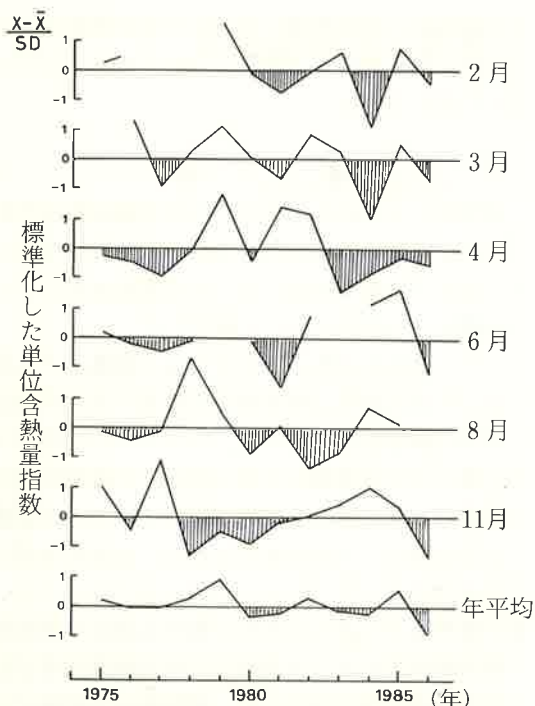


図4-1 標準化した単位含熱量指数の推移 五島灘 (St. 1~5)

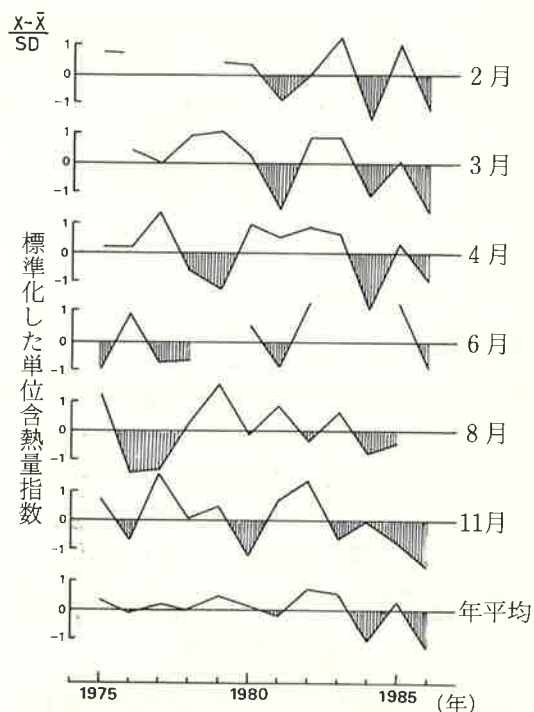


図4-2 標準化した単位含熱量指数の推移 五島西沖 (St. 7~13)

標準化した含熱量指数の経年変化 標準化した含熱量指数の月別の経年変化を図4-1, 2に示し, また年平均値の経年変化を図5に示した。月別変化を見ると, 単位含熱量指数が平年より高目あるいは低目の傾向で周年持続するのは稀で, 五島灘の1986年, 五島西沖の1984年と1986年のみが低温傾向が持続した例であった。

年平均値の経年変化を見ると, 対馬暖流主流域と考えられる五島西沖では1975~1981年は単位含熱量指数の変動幅は小さく, 1981年以降は大きくなっており, 特に, 1984, 1986年の低温化の程度は大きく, その出現確率はほぼ5年に1回の程度である。また, 1975~1983年は高温傾向, 1984年以降は低温傾向であった。一方, 五島灘では西沖のような大きな変化はみられず, 1975~1979年は高温傾向, 1979年以降は低温傾向であった。

単位含熱量指数とマイワシ漁況との関係 五島灘の4月の単位含熱量指数と五島奈留町漁協所属の中, 小型まき網船による7~12月のマイワシ小羽漁獲量との関係を図6に示した。両者には危険

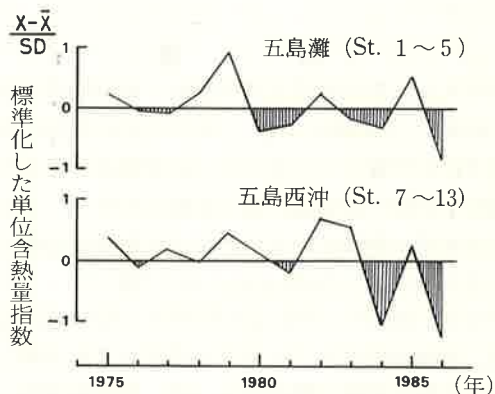


図5 標準化した単位含熱量指数 (年平均) の推移

率1% ($r = 0.916$, $n = 8$)で正の相関関係がみられ, 4月の単位含熱量指数の高い年はマイワシ小羽の漁獲量が高くなっている。

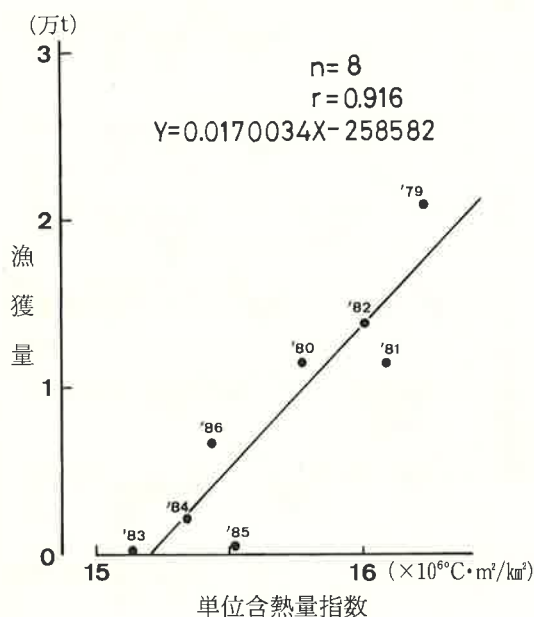


図6 五島灘の4月の単位含熱量指数と五島奈留町漁協所属の中、小型まき網船による7~12月のマイワシ小羽漁獲量との関係(1979~1986年)

考 察

今回の結果を福岡水試が解析した対馬東水道での結果*と比較検討すると、年平均値の変動傾向は必ずしも一致していないし、五島西沖で見られた1981年以降の変動幅の増大も見られない。これは、対馬暖流が地域によって、また短期間に変動すること²⁾を示唆しているものと考えられる。

次に、漁況との対応についてみると、塩川は対馬、壱岐海区のケンサキイカ漁と対馬東水道における含熱量指数の関係について、含熱量指数の低い年はケンサキイカ漁の不漁年にあたると述べている²⁾。今回、データ数は少ないが単位含熱量指数とマイワシ小羽漁獲量との間に高い相関がみられたことから、今後、この手法はマイワシの漁況予測に有効であり、さらに生態面の動向も考慮に入れていけば、より精度の高い情報を提供することができるであろう。また、漁況予測の基礎知見

とするため、今回計算した単位含熱量指数といろいろな魚種の漁況との関係についても検討を行いたいと考えている。

要 約

1975年から1986年に行った沿岸定線観測から得られた五島灘、五島西沖の2断面の水温分布から単位含熱量指数を計算して、その変動およびマイワシ漁況との関係について検討した。

- 1) 単位含熱量指数の季節変化は五島灘、五島西沖とも似た推移の仕方をしており、3月に最低、8月に最高となっていた。
- 2) 単位含熱量指数が年間を通じて平年より高目あるいは低目傾向で持続するのは稀で、五島灘では1986年、五島西沖では1984、1986年のみであった。
- 3) 標準化 ($\frac{X-\bar{X}}{SD}$) した単位含熱量指数の年平均値の経年変化は、五島灘、五島西沖ともほぼ似た推移の仕方をしていった。対馬暖流主流域の五島西沖では、1975~1981年の単位含熱量指数の変動幅は小さく、1981年以降のそれは大きくなっている。特に、1984、1986年の低温化の程度は大きかった。
- 4) 五島灘の4月の単位含熱量指数と五島奈留町漁協所属の中、小型まき網船による7~12月のマイワシ小羽漁獲量との間には、危険率1%で正の相関関係が見られた。

文 献

- 1) 井上尚文：西日本海々域の海洋学的特性、対馬暖流—海洋構造と漁業(日本水産学会編)、水産学シリーズNo.5、恒星社厚生閣、東京、1974、27-41。
- 2) 塩川 司：長崎県における沿岸漁業の地域性と漁海況、第25回西海区水研ブロック漁海況予報会議におけるシンポジウム報告書、8-21(1978)。

*福岡水試：第45回(1986年)西海区ブロック漁海況連絡会議資料