

1. 貝毒・赤潮モニタリング事業

矢田 武義・丸田 肇・宮崎 隆徳
角田 洋治・轟木 重敏

I. モニタリング情報活用事業

九州沿岸域の水産関係機関相互において、赤潮による漁業被害を未然に防止する一助として、昭和53年度から赤潮情報交換事業（水産庁補助事業）として開始し、種々改称継続して、平成7年度から当事業として実施している。

詳細は、平成11年度貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業報告書-I、-モニタリング情報活用-I（長崎県下における赤潮の発生状況）、長崎水試登録第614号に記載した。

結 果

研修会 北松浦郡鹿町町、松浦市、下県郡豊玉町および南高来郡小浜町において、養殖漁業者等を対象に、赤潮プランクトン、赤潮発生状況、赤潮発生時の対応・対策等についての研修を行った。

発生件数 平成11年は32件発生し、そのうち漁業被害を伴ったものは3件であった。

発生時期は8月が13件（延べ数）と最も多く、次いで7月が6件、9月が5件であった。

発生水域 有明海が9件と最も多く、次いで大村湾が8件、九十九島が4件、対馬、橘湾、伊万里湾周辺が3件、五島、西彼沿岸が1件で、薄香・古江湾、平戸周辺、北松沿岸、杵岐での発生はなかった。

赤潮構成プランクトン 赤潮の最優占種となったプランクトンは14種であり、*Mesodinium rubrum* が8件と最も多く、*Gymnodinium mikimotoi* が7件、*Gymnodinium sanguineum*、*Cochlodinium polykrikoides* が3件、*Heterosigma akashiwo* が2件、*Noctiluca scintillans*、*Prorocentrum dentatum*、*Prorocentrum minimum*、*Prorocentrum sigmoides*、*Skeletonema costatum*、クリプト藻類、*Chattonella antiqua*、*Heterocapsa circularisquama*、*Alexandrium fraterculus* がそれぞれ1件であった。

漁業被害 発生件数32件のうち、漁業被害を伴ったものは3件であった。

① 7月24日に佐世保市鹿子前横島地先において *Gymnodinium mikimotoi* 赤潮により養殖ブリ330尾がへい死し、被害金額は1,600,000円であった。

② 8月7日～10日に伊万里湾の松浦市、鷹島町において *Cochlodinium polykrikoides* 赤潮により養殖マダイ360,000尾、養殖ブリ190,000尾、養殖トラフグ150,000尾、養殖シマアジ等30,000尾がへい死し、被害金額は760,000,000円であった。

③ 8月15日に西彼町白浜において、*Cochlodinium polykrikoides* 赤潮により蓄養中のブリ・マダイ・カワハギがへい死し、被害金額は167,800円であった。

（担当：角田）

II. 有害プランクトンモニタリング調査

本調査は、モニタリング情報活用と同様に昭和53年度から赤潮予察調査事業（水産庁補助事業）として開始し、種々改称継続して、平成7年度から当事業として、伊万里湾と大村湾をモデル水域として、夏季を中心に、両湾の海況・水質・底質・プランクトン動向調査を実施している。

詳細は、同報告-II、-有害プランクトンモニタリング調査-（資料集）、長崎水試登録第615号に記載した。

結 果

伊万里湾 水温は、表層22.1～28.4℃、底層20.5～26.0℃、塩分は、表層28.40～34.25、底層33.17～35.20の範囲で推移した。各調査時の平均値を例年と比べると、水温は表層、底層ともに6月下旬から9月下旬まで高めであった。塩分は6月下旬がやや高めであったが、ほかはほぼ例年並であった。

溶存酸素飽和度は、表層69～134%、底層28～115%

で、底層では、7月上旬に鷹島南東部、8月上旬に福島北部、9月上旬に飛島南部から福島西側でそれぞれ50%以下の低酸素水域がみられた。

透明度は、2.0~12.5mで、6月下旬9月中、下旬に福島南部で2.0~2.5mと低い値の水域がみられた。

栄養塩は、D I Nが $0.17\sim 4.55\mu\text{g-at}/\text{l}$ (平均 $1.23\mu\text{g-at}/\text{l}$)、D I Pが $0.01\sim 0.53\mu\text{g-at}/\text{l}$ (平均 $0.14\mu\text{g-at}/\text{l}$)で、平均値は前年に比べ、D I Nが $0.27\mu\text{g-at}/\text{l}$ 低め、D I Pが $0.06\mu\text{g-at}/\text{l}$ 高めであった。

クロロフィル-aは、 $0.52\sim 8.43\mu\text{g}/\text{l}$ (平均 $2.50\mu\text{g}/\text{l}$)、C O Dは $0.05\sim 0.75\text{ppm}$ (平均 0.22ppm)で、いずれも6月下旬が高めであった。

底質は、全硫化物 $0.064\sim 0.367\text{Smg}/\text{g}$ 乾泥 (平均 $0.215\text{Smg}/\text{g}$ 乾泥)、C O D $7.90\sim 34,05\text{O}_2\text{mg}/\text{g}$ 乾泥 (平均 $22.65\text{O}_2\text{mg}/\text{g}$ 乾泥)、強熱減量 $10.04\sim 22.70\%$ (平均 16.20%)、全炭素 $2.80\sim 9.49\%$ (平均 4.51%)、全窒素 $0.12\sim 0.31\%$ (平均 0.21%)であった。

採水の植物プランクトン細胞数は $2\sim 3,792\text{cells}/\text{ml}$ で、優占種はいずれ珪藻類で6月下旬と8月中旬は *Nitzschia* spp., と *Chaetoceros* spp., 9月中旬は *Cheateoceros* spp.と *Skeletonema costatum*, 9月下旬が *Skeletonema costatum* と *Cheateoceros* spp., *Rhizosolenia* spp. であった。珪藻以外の赤潮原因種で $10\text{cells}/\text{ml}$ 以上出現したのは *Gyrodinium* sp.で、9月上旬に最高で $20\text{cells}/\text{ml}$ 出現した。有害種では *Gymnodinium mikimotoi* が6月下旬、7月上旬に $0.5\text{cells}/\text{ml}$, *Cochlodinium* sp.が7月上旬、8月上旬に $0.5\sim 1.0\text{cells}/\text{ml}$, *Chattonella antiqua* が8月上旬、9月上旬に $0.5\text{cells}/\text{ml}$, *Chattonella marina* が6月下旬、8月上旬に $0.5\text{cells}/\text{ml}$, *Heterosigma akashiwo* が7月上旬、8月上旬に $0.5\sim 1.5\text{cells}/\text{ml}$ 出現した。

赤潮の発生は、*Skeletonema costatum* (7月1~21日), *Gymnodinium mikimotoi* (7月25日~8月6日), *Cochlodinium porykrikoides* (8月7日~12日)の3件であった。このうち、漁業被害は、8月7日~10日に松浦市、鷹島町地先における *Cochlodinium porykrikoides* 赤潮による1件で、養殖マダイ360,000尾、養殖ブリ190,000尾、養殖トラフグ150,000尾、養

殖シマアジ等30,000尾がへい死し、被害金額は760,000,000円であった。

大村湾 水温は、表層 $24.3\sim 28.5^\circ\text{C}$ 、底層 $22.3\sim 27.1^\circ\text{C}$ 、塩分は、表層 $26.20\sim 32.40$ 、底層 $31.40\sim 32.72$ で推移した。各調査時の平均値を例年と比べると、水温は、7月中旬の表層がやや低めであった。塩分は7月中旬が高め、9月上旬が低めであった。

溶存酸素飽和度は、表層 $75\sim 123\%$ 、底層 $0\sim 98\%$ で、底層では、7月下旬に形上湾口と空港を結んだ線以北から川棚にかけた水域および津水湾、9月上旬に湾東側で、それぞれ10%以下の貧酸素水域がみられた。

透明度は、 $3.0\sim 5.5\text{m}$ で、7月下旬に津水湾から空港南東沖が $1.5\sim 2.5\text{m}$ と低めであった。

栄養塩は、D I Nが $0.29\sim 9.18\mu\text{g-at}/\text{l}$ (平均 $2.14\mu\text{g-at}/\text{l}$)、D I Pが $0.01\sim 1.08\mu\text{g-at}/\text{l}$ (平均 $0.14\mu\text{g-at}/\text{l}$)で、平均値は前年に比べ、D I Nが $0.75\mu\text{g-at}/\text{l}$ 、D I Pが $0.01\mu\text{g-at}/\text{l}$ 高めであった。

クロロフィル-aは、 $0.91\sim 8.61\mu\text{g}/\text{l}$ (平均 $4.30\mu\text{g}/\text{l}$)、C O Dは $0.24\sim 0.70\text{ppm}$ (平均 0.43ppm)であった。

底質は、全硫化物 $0.078\sim 0.372\text{Smg}/\text{g}$ 乾泥 (平均 $0.237\text{Smg}/\text{g}$ 乾泥)、C O D $7.60\sim 40.88\text{O}_2\text{mg}/\text{g}$ 乾泥 (平均 $28.95\text{O}_2\text{mg}/\text{g}$ 乾泥)、強熱減量 $5.50\sim 19.94\%$ (平均 14.59%)、全炭素 $1.30\sim 5.19\%$ (平均 3.09%)、全窒素 $0.11\sim 0.32\%$ (平均 0.24%)であった。

採水植物プランクトン細胞数は $58.5\sim 2,832\text{cells}/\text{ml}$ で、優占種はいずれも珪藻類で7月中旬が *Chaetoceros* spp., 9月上旬が *Skeletonema costatum* であった。

珪藻以外の赤潮原因種で $10\text{cells}/\text{ml}$ 以上出現したものはなかった。有害種では *Gymnodinium mikimotoi* が9月上旬に $0.5\sim 1.0\text{cells}/\text{ml}$, *Cochlodinium* sp.が9月上旬に $0.5\text{cells}/\text{ml}$, *Chattonella antiqua* が9月上旬に $0.5\text{cells}/\text{ml}$, *Chattonella marina* が9月上旬に $0.5\text{cells}/\text{ml}$, *Heterosigma akashiwo* が9月上旬に $0.5\text{cells}/\text{ml}$ 出現した。

赤潮の発生は、形上湾の *Gymnodinium mikimotoi* (7月27日~30日)、西彼町白浜地先の *Cochlodinium porykrikoides* (8月10日~17日)、東彼杵町・川棚町

地先の *Gymnodinium mikimotoi* (8月10日~19日), 佐世保市崎針尾地先の *Gymnodinium mikimotoi* と *Cochlodinium polykrikoides* の混合赤潮 (8月17日~18日), 形上湾の *Gymnodinium sanguineum* と *Dictyoca fibla* の赤潮 (8月20日~24日), 湾南側各地の *Heterocapsa circularisquama* (9月13日~10月6日), 西彼町元越地先の *Prorocentrum sigmoides* (11月15日~27日) の7件であった。

このうち漁業被害は, 8月15日の西彼町白浜における *Cochlodinium polykrikoides* 赤潮による1件で, 蓄養中のブリ・マダイ・カワハギがへい死し, 被害金額は167,800円であった。

ま と め

- 1) 平均水温は, 伊万里湾では6月下旬が例年なみ, 7月上旬から9月上旬が例年より高め, 大村湾では7月下旬が例年より低め, 9月上旬が例年より高めであった。
- 2) 平均塩分は, 伊万里湾では6月下旬が例年より低め, 7月上旬から9月上旬が例年より高め, 大村湾では7月下旬が例年より低め, 9月上旬が例年より高めであった。
- 3) 大村湾では, 7月下旬, 9月上旬に広範囲に底層で10%以下の貧酸素水域がみられた
- 4) 赤潮は, 伊万里湾で3件, 大村湾で7件発生した。漁業被害は伊万里湾で8月に *Cochlodinium* 赤潮による760,000,000円, 大村湾で8月に *Cochlodinium* 赤潮による167,800円であった。

(担当: 丸田)

Ⅲ. 貝毒成分等モニタリング調査

この調査は, 本県の養殖ヒオウギガイの毒化対策の一助とするため, 昭和57年度重要貝類毒化点検調査事

業(水産庁委託事業)として開始し, 種々改称継続して, 平成7年度から当事業として, 対馬(浅茅湾, 三浦湾)および五島(飯ノ瀬戸)をモデル水域として養殖ヒオウギガイの毒性値・海況・プランクトン動向調査を実施している。

詳細は, 同報告書-Ⅲ, (貝毒成分等モニタリング), 長崎水試登録第616号に記載した。

結 果

貝毒調査 麻ひ性貝毒, 下痢性貝毒も全ての調査定点で検出されなかった。

プランクトン調査 *Alexandrium*属(麻ひ性貝毒原因種)については, *A. catenella* が五島飯ノ瀬戸で6月に8.9cells/l, 1月に24.0cells/l, 対馬浅茅湾で3月に5 cells/l出現したが, 麻ひ性貝毒は検出されず, プランクトンと貝毒の関係は明らかではなかった。

また, *A. tamarense* は出現しなかった。

Gymnodinium catenatum(麻ひ性貝毒原因種)は対馬浅茅湾で1月に1.0cells/l出現したが, *Alexandrium*属同様貝毒の関係は明らかではなかった。

*Dinophysis*属(下痢性貝毒原因種)については, *D. fortii* が五島飯の瀬戸で4月に2.6cells/l, *D. acuminata* が対馬浅茅湾で1月に1.0cells/l, 対馬三浦湾で1月に2.0cells/l, 2月に2.0cells/l, *D. mitra* が三浦湾で6月に8.9cells/l, *D. caudata* が飯の瀬戸で4月に13.0cells/l, 2月に1.0cells/l出現したが, 全て下痢性貝毒は検出されず, プランクトンと貝毒の関係は明らかではなかった。

(担当: 矢田)

2. シャットネラ赤潮予察調査事業

丸田 肇・矢田 武義・角田 洋治
宮崎 隆徳・轟木 重敏

養殖ブリに多大な被害を与える有害赤潮種シャットネラについて、発生初期の早期把握、漁業被害の軽減・防止を目的として、平成3年度から平成10年度まで、橘湾において水産庁委託事業の九州西岸域シャットネラ赤潮広域共同調査を実施してきた。

本年度からは、県単独自業により、水産庁委託事業の調査で得られた知見を元に、橘湾、有明海において、シャットネラ等有害種の赤潮発生予察手法を確立するための調査を実施したので、その概要を報告する。

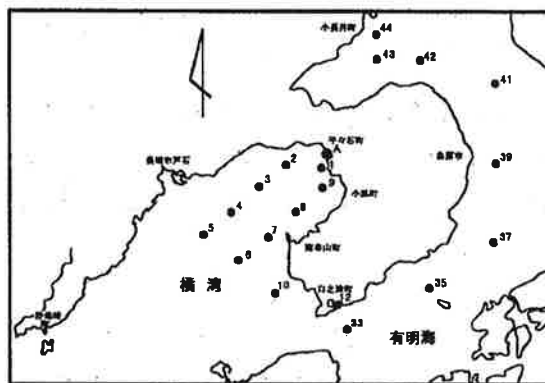


図1 調査定点

I. 橘湾・有明海調査

シャットネラ属等有害種の遊泳細胞の出現状況と環境との関連を把握するための調査を実施した。

方 法

橘湾海域においては11定点(図1)で、7月7日、7月23日、8月5日の3回、有明海海域においては9定点(図1)で、6月16日、7月6日、7月22日、8月4日の4回調査を実施した。

調査項目としては、全定点における0.5からB-1m層(0.5間隔)の水温・塩分測定、0.5m、10m、B-1m層の有害赤潮種計数、精密調査点における0.5からB-1m層(0.5, 2, 5, 10, …, B-5, B-3, B-2, B-1)の溶存酸素飽和度(DO)、0.5m、10m、B-1m層のクロロフィル-a量、DIN、DIP測定を行った。

有害赤潮対象種は、*Chattonella* 属(*C. antiqua*, *C. marina*, *C. sp.*), *Cochlodinium porykrikoides*, *Gymnodinium mikimotoi* とした。

また、精密調査点は、橘湾海域3定点(定点番号1・4・7)、有明海海域3定点(定点番号33・39・43)とした。

結 果

海象等 有明海においては、水温は6月中旬に表層22.0℃、中層21.4℃、底層21.3℃であり、底層では既にこの時期にはシスト発芽水温の20~22℃の範囲にあった。7月上旬には表層23.9℃、中層23.0℃、底層22.7℃、7月下旬には表層26.0℃、中層23.9℃、底層23.6℃、8月上旬には表層26.2℃、中層25.2℃、底層24.8℃と上昇した。塩分は6月中旬に表層32.29、中層32.58、底層32.73であったが、6月下旬から降水量が多かったためか、7月上旬はかなり低鹹となり、特に諫早湾の表層では20.00以下の低い値が観測され、有明海全体の平均も23.91と低めであった。その後は回復し、7月下旬には表層29.30、8月上旬には表層29.49と安定していた。

橘湾においては、水温は有明海とほぼ同様な傾向で、7月上旬は表層23.7℃、中層23.2℃、底層22.3℃、7月下旬は表層24.7℃、中層23.9℃、底層22.5℃、8月上旬は表層25.4℃、中層25.1℃、底層23.4℃であった。塩分も有明海同様、7月上旬に表層が31.43とやや低めであった他は特に大きな変化はなかった(図2)。

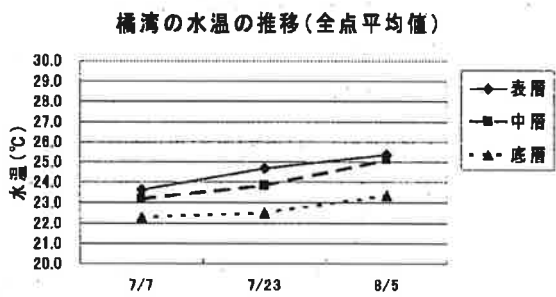
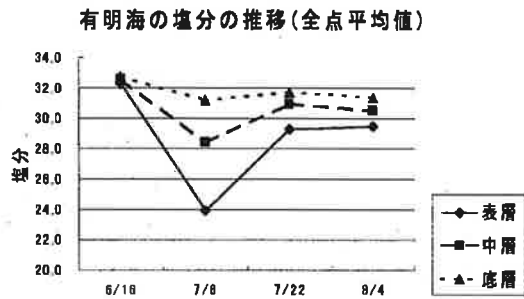
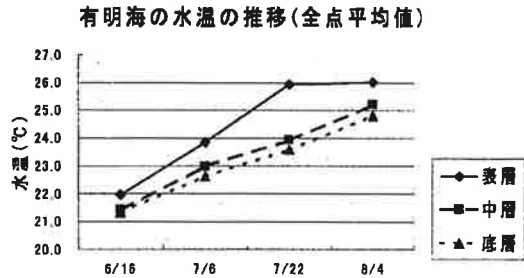


図2 水温塩分の推移

水質 有明海・橘湾のそれぞれの海域の精密調査点における水質測定結果を図3、4に示した。

無機態窒素 (DIN) は、有明海においては、7月6日に降雨後のためか3点とも表層から底層まで2.66~16.35 $\mu\text{g-at}/\text{l}$ とかなり高く、その後は北部の底層で高い値を示した。橘湾においては、調査期間中常に底層が高い傾向が続いていた。

無機態リン (DIP) は、有明海においては、6月16日にStn.33の中層で0.26 $\mu\text{g-at}/\text{l}$ 、7月6日にStn.39の中層・底層で0.23~0.24 $\mu\text{g-at}/\text{l}$ と高い値が見られた。

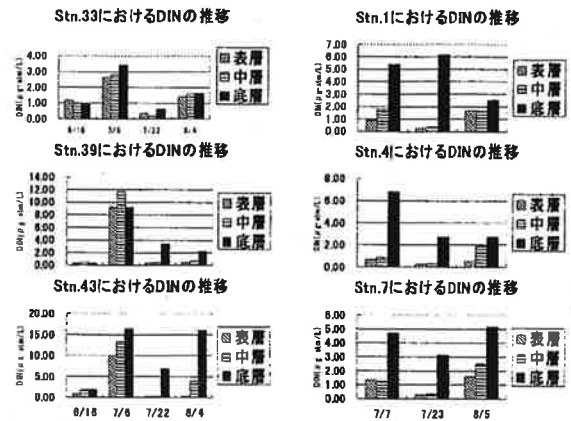


図3 無機態窒素 (DIN) の推移

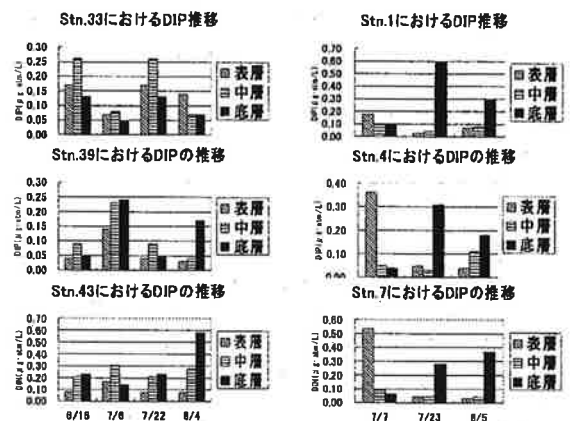


図4 無機態リン (DIP) の推移

橘湾においては、7月7日に表層で0.18~0.56 $\mu\text{g-at}/\text{l}$ と高く、7月23日以降は底層で0.18~0.59 $\mu\text{g-at}/\text{l}$ と高い値を示した。7月上旬の高い値は6月下旬からの降雨による陸水の影響と思われる。

シャットネラの出現

調査期間中の *Chattonella* 属の出現についてみると、有明海においては、*C. antiqua* が7月22日に島原半島の深江町沖と有家町沖の2定点の中層で初めて0.33cells/ml出現し、8月4日には諫早湾の3点で出現し最高細胞数は諫早湾中央部のStn.43の5.33cells/mlであった。

C. marina は8月4日に諫早湾の2定点と深江町沖で出現し、最高細胞数は諫早湾の国見町沖のStn.42の1.00cells/mlであった。

C. sp. (球形) は6月16日に1点、7月22日に2点、8月4日に4点出現し、最高細胞数は8月4日の小長

井町沖のStn.44における1.33cells/mlであった。

橘湾においては、*C. antiqua* は7月7日にStn. 5と8の2定点で0.33cells/ml出現しただけであった。

C. marina は出現せず、*C. sp.* (球形) は7月23日にStn. 2, 6, 7の3点で0.33cells/ml出現した。

まとめ

- 1) 有明海・橘湾において、夏季のシャットネラ属等の遊泳細胞の出現状況と環境との関連を把握するための調査を実施した。
- 2) 調査時の表層水温は、有明海では22.0~26.2℃、橘湾では23.7~25.4℃の範囲であった。
- 3) *C. antiqua* の遊泳細胞は、有明海では7月22日に中層で初めて0.33cells/ml出現し、8月4日に最高で5.33cells/ml出現した。橘湾では7月7日に0.33cells/ml出現したのみであった。

II. 赤潮調査

有明海において、8月19日から9月10日の23日間、*Chattonella* 赤潮が発生した。その赤潮発生状況を県南水産業普及指導センターの協力を得て取りまとめた。
赤潮の推移 8月4日の有明海調査時に、諫早湾で*C. antiqua* を最高5.33cells/ml、*C. marina* を最高1.00cells/ml確認した後、8月10日と16日に県南水産業普及指導センターが小長井町地先で*C. antiqua* をそれぞれ0.33cells/ml、0.67cells/ml確認した。

その後、8月19日に瑞穂町沖合で、*C. antiqua* 91 cells/ml、*C. marina* 18cells/mlの出現を確認し、赤潮として関係機関宛通報した。翌日の8月20日には小長井町地先では*Gymnodinium sanguineum* を最優占種とする赤潮が確認されたが、その海水中に*C. antiqua* は最高72cells/ml出現していた。翌21日の調査では、前日の調査点で、*G. sanguineum* 赤潮の着色域もなく、*C. antiqua* も確認されなかった。

8月24日には小長井町地先で1~2 cells/ml、小長井町と瑞穂町の間の水場で32cells/mlの*C. antiqua* を確認した。同日佐賀県太良町竹崎地先においては240cells/mlの*C. antiqua* が出現していたとの通報があった。

8月25日には22日に消滅した*G. sanguineum* に

替わって *Cochlodinium porykrikoides* を最優占種とする赤潮の着色域が小長井町牧地先で確認され、その海水中に *C. antiqua* が471cells/ml確認された。

その後、*C. antiqua*、*C. marina* は有明海南部でも出現が確認され、*C. antiqua* と *C. marina* の合計の最高細胞数は8月26日に島原市猛島で29cells/ml、27日に島原市猛島で11cells/ml、28日は南有馬町で25cells/ml、29日に島原市猛島で181cells/mlであった。

8月30日に初めて *C. antiqua* による着色域が小長井町地先で確認され、最高細胞数は2,690cells/mlであった。同日は有明海の佐賀県海域中央部でも着色域があり最高細胞数1,820cells/ml、また、沿岸の太良町地先で最高107cells/mlの報告がある。

その後 *Chattonella* は有明海北部海域で増殖をつづけ、福岡県・佐賀県・熊本県より得た情報も合わせると、9月3日の時点では長崎県の布津町と熊本県の宇土市戸口より湾奥部は、ほぼ全域が *Chattonella* 赤潮であったと推測された。

その後は、9月4日に島原市猛島で最高細胞数4,514cells/mlを確認以降は急激に減少し、島原市猛島で9月7日に148cells/ml、9日に106cells/ml、10日には2.5cells/mlとなり終息した。

III. 橘湾および有明海におけるシャットネラシストの分布調査

方法

シャットネラ属のシスト調査を平成12年2月16~17日に図5に示した調査定点(橘湾21定点、有明海15定点、計36定点)で行った。

シストの査定・計数は、終点希釈法(赤潮生物研究指針、日本水産資源保護協会、1987)によった。

結果

有明海では、*C. antiqua* のものが諫早湾のStn.42、43で4.5cysts/湿泥g、Stn.44で2.0cysts/湿泥g、北部のStn.39、41で2.0cysts/湿泥g、*C. marina* と思われるものが口之津港内のStn.12では2.0cysts/湿泥g確認された。

橘湾では、*C. antiqua* のものが、湾中部のStn.4

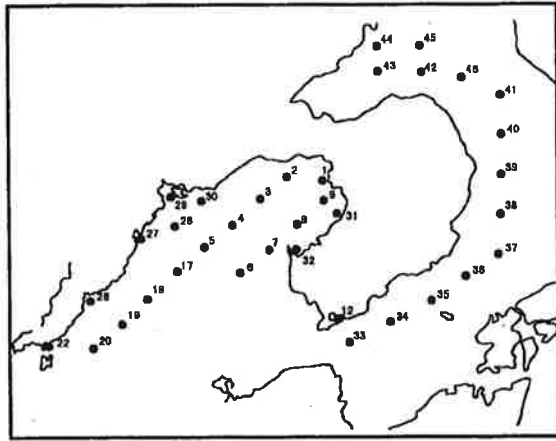


図5 シャットネラシスト調査定点

で4.5cysts/湿泥g, のStn. 5, 6, 18で2.0cysts/湿泥g, 千々石町地先のStn. 1で2.0cysts/湿泥g, 三和町為石地先で2.0cysts/湿泥g確認された(表1)。

表1 出現した *Chattonella* 属シスト数

調査点	シスト数 (個/湿泥g)	<i>Chattonella</i>	
		<i>antiqua</i>	<i>marina</i>
1		2.0	
4		4.5	
5		2.0	
6		2.0	
12			2.0
18		2.0	
26		2.0	
39		2.0	
41		2.0	
42		4.5	
43		4.5	
44		2.0	

考 察

前年度の調査で、有明海においては、諫早湾の狭い範囲で、平成10年7～8月の赤潮により供給されたと考えられるシストが最高49cysts/湿泥g (Stn.42)と、高密度に出現していた。

平成11年も前述のように *Chattonella* 赤潮が有明海で発生したが、平成10年に比べて赤潮が規模が小さく、有明海における本年度と昨年度のシスト密度の違いは、底泥への供給量自体が少なかったためと推測される。

また、これらの水域における遊泳細胞の出現は、平成10年の赤潮のように高密度ではなく、底泥へのシストの供給量は少なかったと推測されるので、出芽可能なシストが昨年から引き続き底泥中に保持されていた可能性も考えられる。

一方、前年度の調査で、有明海の島原沖、口之津町地先、橘湾の湾央部で小型の *Chattonella* 属のシストが2.0cysts/湿泥g程度確認されているが、これらは本年度の調査で確認した *C. antiqua*, *C. marina* のものと同じものと考えられる。

ま と め

- 1) 有明海・橘湾において、冬季のシャットネラ属シストの分布調査を実施した。
- 2) *C. antiqua* のシストは、両海域において2.0～4.5cysts/湿泥gが確認された。*C. marina* のシストは、橘湾において2.0cysts/湿泥gが確認された。
- 3) 有明海における本年度と昨年度のシスト密度の違いは、平成11年の *Chattonella* 赤潮が、平成10年に比べて規模が小さく、底泥への供給量自体が少なかったためと推測された。
- 4) 本年度の赤潮による底泥へのシスト供給は少なかったと推測されることから、出芽可能なシストが昨年から引き続き底泥中に保持されていた可能性も考えられた。

(担当: 丸田)

3. 大村湾真珠漁場調査事業

丸田 肇・矢田 武義・角田 洋治
宮崎 隆徳・轟木 重敏

二枚貝等を特異的にへい死させ、真珠養殖などの貝類養殖に多大な被害を与える有害赤潮種 *Heterocapsa circularisquama* による漁業被害の軽減・防止を目的として、本年度から水産庁委託事業（ヘテロカプサ赤潮等緊急対策事業）により、大村湾において、発生初期の早期把握、赤潮の形成・消滅過程等を把握するための調査を開始したので、その概要を報告する。

詳細は、平成11年度赤潮対策技術開発試験報告書に報告した。

なお、長崎県において平成10年までに発生した *H. circularisquama* 赤潮は、平成7年9月3～19日に大村湾（最高細胞数48,000cells/ml）、平成8年9月4～11日に伊万里湾（最高細胞数8,940cells/ml）で発生した2件で、いずれも漁業被害は伴っていない。

調査結果の概要

本年度は4月22日～3月10日の間、県単独事業分を含め、18回の調査を実施した。

H. circularisquama は7月中旬に初めて湾北部の表層（0.5m）で確認され、7月下旬には湾中央部、南部でも確認されるようになり、9月中旬には形上湾、長与浦、津水湾などの湾南部の支湾で赤潮を形成した。

その後、11月中旬まで湾南部などで0.33～43cells/ml確認されたが、12月下旬以降、3月上旬まで出現は確認されなかった。

平成11年度に *H. circularisquama* の出現を確認した時の水温は23.4～30.2℃、塩分は20.75～32.14（ σ_{15} より換算）の範囲にあり、赤潮期の水温は26.4～30.2℃、塩分は20.75～32.14（ σ_{15} より換算）の範囲であった。

9月中旬から10月上旬の *H. circularisquama* 赤潮時の状況は次のようである。

この時期、底層に低酸素水塊が出現しており、底層のDIN、DIP濃度は高くなっていた。また、9月

上旬は降雨が多く、形上湾の塩分は、9月9日に表層で26.04、13日に1.5m層で21.57（ σ_{15} より換算）と低くなっていた。

形上湾では、9月9日に底層で0.33cells/ml確認されたのみであったが、9月13日には、0.5m層で71cells/ml、1.5m層で2,884cells/ml、底層（11m）で161cells/ml出現し、着色が確認された。その後、9月20日に最高2,870cells/mlが確認されたが、9月27日には5m層で最高27cells/mlとなり赤潮は終息した。また、9月13日には珪藻類が0.5m層で872cells/ml、1.5m層で252cells/ml、底層で1,132cells/mlと *H. circularisquama* が少ない層で多く確認されたが、9月20日に *H. circularisquama* が最高2,870cells/ml確認された時には、珪藻類は688～1,340cells/mlと多くなっていた。

その他の水域では、9月9日に南部・東部の5m層で7～32cells/mlが確認され、9月20日には湾東岸の大村市玖島地で最高942cells/ml、9月21日に湾南部の長与浦で最高3,700cells/ml、9月27日に津水湾で最高1,317cells/ml出現し、着色が確認された。その後、10月6日には各水域とも最高で0.67～23cells/mlとなり、赤潮は終息した。また、9月21日の長与浦では *H. circularisquama* が3,700cells/ml、2,640cells/mlと多く確認された層には、珪藻類がそれぞれ2,400cells/ml、4,400cells/mlと多数混在していた。

（担当：丸田）

4. 環境にやさしい養殖技術開発

矢田 武義・丸田 肇
宮崎 隆徳・角田 洋治

多くの魚類養殖漁場では、長期間の漁場行使による漁場老化で、生産性の低下を来している。

このような状況を改善し、魚類養殖業の永続的發展を図るため、効率的な養殖技術、漁場への汚染負荷軽減技術等を開発する。

I. 餌の無駄が少ない養殖技術の開発

ブリ養殖における、時期別適正給餌量を把握し、効率的な給餌法を開発する。

方 法

飼育試験は、平成11年11月16日～12月24日（1期）、および平成12年1月31日～3月28日（2期）の2回行った。供試魚 平成11年6月中旬から下旬にかけて、長崎県五島列島周辺海域で採捕したブリ当才魚を用いた。

試験区 1週間の給餌を毎日、月～金曜日の5日間、月、水、金曜日の3日間、および月、木曜日の2日間とした4試験区を設け（以下、1区、2区、3区、4区）、各区とも3m角生簀に供試魚300尾を収容した。給 餌 餌は市販のブリ用配合飼料（EP）を用い、網替え等の前後日を除き、原則として給餌日に1回/日、1区は魚体重の0.49～3.32%（1期が2.05～3.32%、2期が0.49～2.20%）の定量を、2～4区は飽食量を、それぞれ給餌した。

魚体測定 各期の試験開始時および終了時に、各区の全魚体重、30尾の尾叉長の測定を行った。

成分分析 環境への窒素、リン負荷量を推定するため、使用した配合飼料、試験開始時および終了時の魚体について、全窒素、全リンの分析を常法により行った。

結 果

飼育試験 飼育試験結果を表I-1に示した。

表層水温が14.8～20.3（平均18.2）℃の1期についてみると、魚体重は、試験開始時に174（2区）～181（4区）gであったものが、269（4区）～320（1区）g

となり、1～3区と4区の間に有意な差がみられ、日間成長率は1.03（4区）～1.51（1区）%と、1区の成長がやや良好で、4区の成長が最も劣った。餌料効率は、57.68（4区）～69.81（1区）%で、給餌回数が多い1区が良好であった。

表層水温が12.0～15.8（平均13.7）℃の2期についてみると、魚体重は、試験開始時に289（1区）～291（3区）gであったものが、332（1区）～349（2区）gとなり、各区の間には有意な差はみられず、日間成長率は0.25（1区）～0.32（3区）%と、3区の成長がやや良好であった。餌料効率は、24.62（1区）～47.77（3区）%で、週3回給餌の3区が良好であった。

窒素、リンの負荷量 使用した配合飼料、試験開始時および終了時の魚体の全窒素、全リンから推定した環境への負荷量等を表I-2に示した。

1期の環境への負荷量は、1尾当たりでは、窒素8.8（4区）～11.4（2区）g、リン1.8（4区）～2.7（2区）gで、増重1kg当たりでみると、窒素76.9（1区）～100.4（4区）g、リン18.5（1区）～21.0（4区）gとなり、窒素、リンとも餌料効率が高い1区が少ない結果となった。

2期の環境への負荷量は、1尾当たりでは、窒素5.7（4区）～11.5（1区）g、リン1.6（4区）～2.6（1区）gで、増重1kg当たりでみると、窒素112.5（3区）～263.7（1区）g、リン31.5（4区）～60.3（1区）gとなり、窒素は餌料効率が高い3区、リンは餌料効率がやや高い4区が少ない結果となったが、3区と4区の差は、窒素2g、リン1g程度と小さかった。

これらのことから、水温15～20℃の時期では、定量（魚体重の2～3%）の毎日給餌、水温12～16℃の時期では、飽食量の週2～3回給餌が、環境への負荷が少なく、良好な成長を示すことが示唆された。

なお、環境への負荷量は、給餌した窒素、リン量か

ら魚体中に取り込まれた窒素、リン量を差し引いて求めたので、残餌および排泄物が含まれている。

ま と め

- 1) 時期による適正給餌法を検討するため、給餌量をかえたブリ当才魚の飼育試験を行った。
- 2) 11~12月(水温14.8~20.3℃)は、魚体重の2~3%の定量を毎日給餌した試験区、2~3月(水温

12.0~15.8℃)は、飽食量を給餌した試験区が、成長、餌料効率とも良好であった。

- 3) 窒素、リンの環境への負荷量は、増重1kg当たりでみると、11~12月は定量(魚体重の2~3%)の毎日給餌、2~3月は飽食量の週2~3回給餌が、最も少ない結果となった。

(担当: 矢田, 宮崎)

表I-1 ブリ当才魚の飼育結果概要

試験期間 (表層水温)	項 目	試 験 区			
		1 区	2 区	3 区	4 区
1 期 99. 11/16 ~12/24 (14.8~20.3℃)	開始時魚体重(g)	176.7	173.5	180.0	181.3
	終了時魚体重(g)	319.5	302.7	300.6	269.0
	開始時尾数	250	250	250	250
	終了時尾数	234	234	236	242
	飼育日数	38	38	38	38
	給餌量(g)	49,500	50,754	46,864	37,404
	日間成長率(%)	1.51	1.43	1.32	1.03
	日間給餌率(%)	2.17	2.31	2.09	1.78
	日間餌料効率(%)	69.81	61.86	63.31	57.68
	残餌率(%)	93.6	94.4	96.8	96.8
2 期 00. 1/31 ~3/28 (12.0~15.8℃)	開始時魚体重(g)	288.8	290.1	291.1	289.8
	終了時魚体重(g)	332.3	344.5	349.4	339.7
	開始時尾数	250	250	250	250
	終了時尾数	247	242	239	250
	飼育日数	52	52	52	52
	給餌量(g)	43,900	32,526	29,840	26,610
	日間成長率(%)	0.25	0.30	0.32	0.28
	日間給餌率(%)	1.00	0.73	0.67	0.59
	日間餌料効率(%)	24.62	41.14	47.77	46.88
	残餌率(%)	98.8	96.8	95.6	100

表I-2 環境への窒素、リンの負荷量

試験期間	項 目	試 験 区			
		1 区	2 区	3 区	4 区
1 期 99. 11/16 ~12/24	開始時魚体重(g)	176.7	173.5	180.0	181.3
	終了時魚体重(g)	319.5	302.7	300.6	269.0
	給餌量/尾(g)	203.4	208.5	191.0	152.3
	給餌窒素量(g)	14.68	15.05	13.78	10.99
	リン量(g)	3.03	3.10	2.84	2.27
	開始時魚体窒素量(g)	5.37	5.27	5.47	5.51
	リン量(g)	0.88	0.86	0.89	0.90
	終了時魚体窒素量(g)	9.07	8.95	8.72	7.69
	リン量(g)	1.26	1.29	1.32	1.32
	1尾当たりの負荷窒素量(g)	10.98	11.36	10.54	8.81
	リン量(g)	2.65	2.68	2.41	1.84
	増重1kg当たりの負荷窒素量(g)	76.87	87.94	87.38	100.43
	リン量(g)	18.52	20.73	19.99	21.00
2 期 00. 1/31 ~3/28	開始時魚体重(g)	288.8	290.1	291.1	289.8
	終了時魚体重(g)	332.3	344.5	349.4	339.7
	給餌量/尾(g)	176.1	131.2	121.9	106.4
	給餌窒素量(g)	12.71	9.47	8.79	7.68
	リン量(g)	2.62	1.95	1.81	1.58
	開始時魚体窒素量(g)	8.66	8.70	8.73	8.69
	リン量(g)	1.43	1.43	1.44	1.43
	終了時魚体窒素量(g)	9.90	10.27	10.97	10.67
	リン量(g)	1.43	1.34	1.36	1.45
	1尾当たりの負荷窒素量(g)	11.47	7.91	6.56	5.71
	リン量(g)	2.62	2.04	1.89	1.57
	増重1kg当たりの負荷窒素量(g)	263.67	145.31	112.46	114.39
	リン量(g)	60.26	37.55	32.46	31.49

II. 底質改良剤散布効果追跡調査

漁場利用者自らが石灰系底質改良剤（生石灰、過酸化カルシウム製剤等）を平成2年度から散布している長崎市福田地先および北松浦郡小佐々町楠泊地先において、前年度に引き続き、漁場環境調査を行い、底質の改善状況について検討を行った。

方 法

底質改良剤の散布効果の検討は、長崎市福田地先では、評価の基準値として有機汚染指標値（COD、強熱減量、全硫化物、全窒素、全磷、および泥分の合成指標）0以下¹⁾を用い、北松浦郡小佐々町楠泊地先では、評価の基準値として水産用水基準の全硫化物0.25mg/g乾泥以下、COD 20O₂mg/g乾泥以下²⁾を用いて行った。

調査場所、調査日および調査定点数

調査定点は図Ⅱ-1、図Ⅱ-2に示す。

長崎市福田地先（図Ⅱ-1）

平成11年9月2日に8定点（散布区：Stn.1～7、対照区：Stn.8）の調査を行った。

北松浦郡小佐々町楠泊地先（図Ⅱ-2）

平成11年9月22日に、21定点（散布①区：Stn.1～12、散布②区：Stn.16～21、対照区：Stn.13～15）の調査を行った。なお、散布②区は、平成10年に新たに設定した漁場である。



図Ⅱ-1 長崎市福田地先の調査定点

調査項目および測定方法

海況・水質

透明度：30cmセッキー板

水温・塩分：ESL社製塩分水温計

溶存酸素飽和度：長島商事製ND10型溶存酸素計
底質

採 泥：エクマンバージ型採泥器

C O D：水質汚濁調査指針

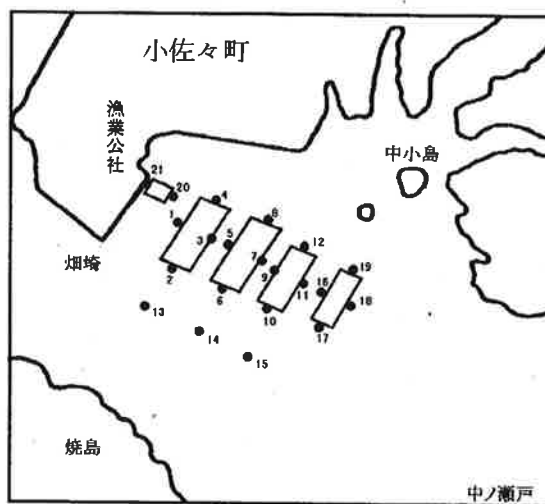
強熱減量：水質汚濁調査指針

硫 化 物：蒸留法

全 窒 素：柳本製MT500型CNコーダー

全 磷：過硫酸カリウム抽出法

泥 分：水質汚濁調査指針



図Ⅱ-2 小佐々町楠泊地先の調査定点

結 果

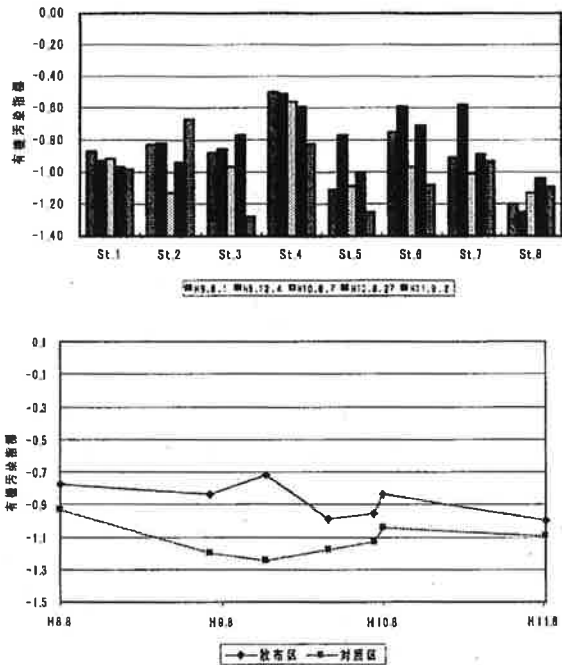
海況、水質、底質の調査結果を付表Ⅰ-1、底質の推移を図Ⅱ-3、Ⅱ-4に示す。

長崎市福田地先 平成11年は、底質改良剤として、8月10日に生石灰400kg、8月20日にカルオキソ400kgが養殖漁場内（Stn.1～7）に散布された。

底質の有機汚染指標値についてみると、全ての定点で基準値（0）以下であった。

これらの値を前年夏季の値と比較すると、散布区ではStn.2が0.27増加していたものの、全体では0.17減少していたのに対し、対照区では0.06減少であることから、改良剤散布の効果が示唆された。

なお、給餌については、平成10年度まではStn.1～3、5～7はモイストペレット中心、Stn.4は生餌中心であったが、平成11年度は、全区がモイストペレット中心であった。



図Ⅱ-3 福田地先の有機汚染指標の推移

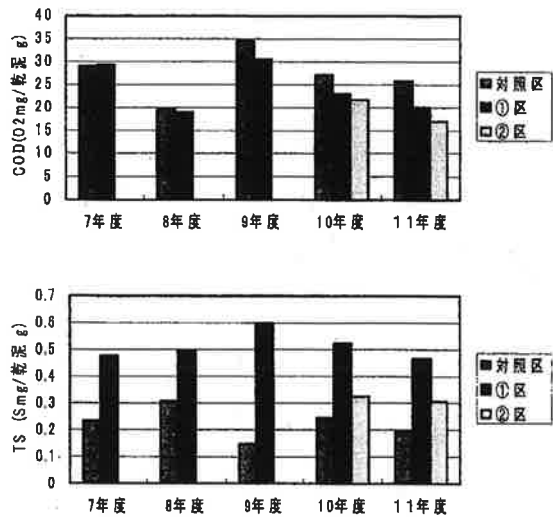
小佐々町楠泊地先 底質改良剤として、平成10年11月～11年5月の間に、生石灰が7回の計12,200kg、カルオキソが1回の400kg、クリアウォーターが1回の800kg、カルサンマリンが2回の計1,000kg、それぞれ時期を異にして、漁場内(Stn.1～12, 16～21)に散布された。

底質の平均値を見ると、全硫化物は、対照区0.194S mg/g乾泥、散布①区0.466S mg/g乾泥、散布②区0.306S mg/g乾泥で、対照区のみ基準値を下回っていた。

CODは、対照区25.84 O₂ mg/g乾泥、散布①区20.07 O₂ mg/g乾泥、散布②区17.04 O₂ mg/g乾泥で、散布②区のみ基準を下回っていた。

これらの値を前年の値と比較すると、全硫化物は、対照区が20%程度の減少であったのに対し、散布①、②区とも10%程度の減少で、対照区の方の減少が大きかった。一方、CODは、対照区がほぼ同等であったのに対し、散布①区は10%程度、散布②区は20%程度、それぞれ減少で、散布区の方の減少がおおきかった。

CODの減少傾向からみると、わずかながら底質改良剤散布の効果が示唆された。



図Ⅱ-4 楠泊地先の改良剤散布量と底質の推移

ま と め

- 1) 漁業利用者自身が底質改良剤を散布している長崎市福田地先および小佐々町楠泊地先において、漁場環境調査を行い、底質の改善状況について検討を行った。
- 2) 長崎市福田漁場では、底質の有機汚染指標は、散布区の減少が対照区の減少より大きく、改良剤散布の効果が示唆された。
- 3) 小佐々町楠泊漁場では、底質の全硫化物は、全ての区で、CODは散布②区を除き水産用水基準を上回っていたが、前年の値と比較すると、CODの減少は散布区の方が大きく、わずかながら底質改良剤の効果が示唆された。

しかし、全硫化物は散布①、②区で、CODは散布①区で基準値を超えており、底質改良剤の散布を継続するとともに、一層の負荷削減が必要であると思われた。

文 献

- 1) 日本水産資源保護協会：底質改良事業実施指針(1983)。
- 2) 日本水産保護協会編：新編、水質汚濁調査指針、恒星社厚生閣、東京(1980)。

(担当：角田)

Ⅲ. 真珠漁場監視調査

真珠の主生産地である対馬浅茅湾2漁場において、アコヤガイの餌料環境を中心にして調査を実施した。

方 法

アコヤガイの育成にとって望ましいクロロフィル-aの値は、 $3\sim 4\mu\text{g}/\text{l}$ ¹⁾であるとされており、アコヤガイの餌料環境の評価基準値（以下基準値）として、クロロフィル-a $3\mu\text{g}/\text{l}$ を用いた。

調査場所、調査定点および調査時期

調査定点は、図Ⅲ-1、図Ⅲ-2に示す。

濃部浅茅湾漁場（図Ⅲ-1）

平成11年6月3日に、8定点（Stn.1~4, Stn.8~11）で調査を行った。

仁位浅茅湾漁場（図Ⅲ-2）

平成11年6月3日に、3定点（Stn.5~7）で調査を行った。

調査項目および測定方法

海況・水質

透明度：30cmセッキー板

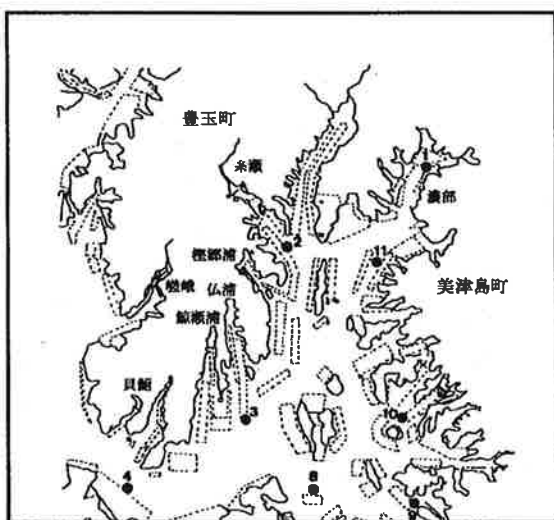
水温・塩分：ESL社製塩分水温計

溶存酸素飽和度：長島商事製ND10型溶存酸素計

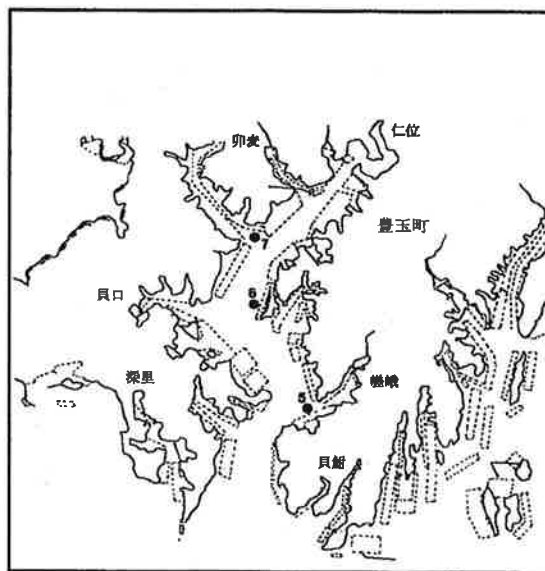
クロロフィル-a：吸光度法

プランクトン

採水プランクトン：0.8 μm のミリポアフィルターで自然ろ過濃縮後検鏡



図Ⅲ-1 濃部浅茅湾の調査定点



図Ⅲ-2 仁位浅茅湾の調査定点

結 果

海況、水質、プランクトンの調査結果を付表I-2に示した。

濃部浅茅湾漁場

表層における採水プランクトンは、*Skeletomema cosutatum*、*Chaetoceros* 属等の珪藻類が卓越しており、細胞数は $24\sim 131\text{cells}/\text{ml}$ （平均 $97\text{cells}/\text{ml}$ ）と少なかったが、クロロフィル-aは $2.72\sim 4.42\mu\text{g}/\text{l}$ （平均 $3.30\mu\text{g}/\text{l}$ ）であった。

5m層における採水プランクトンは、*Skeletomema cosutatum* 等の珪藻類が卓越していたが、細胞数は $16\sim 54\text{cells}/\text{ml}$ （平均 $31\text{cells}/\text{ml}$ ）と少なく、クロロフィル-aは $1.18\sim 2.34\mu\text{g}/\text{l}$ （平均 $1.87\mu\text{g}/\text{l}$ ）であった。

アコヤガイの餌料として好適であるとされている *Chaetoceros* 属等²⁾ 珪藻類は卓越しており、細胞数は少なかったが、クロロフィル-aは基準値を上回っており、餌料の状態は良好であったと考えられた。

仁位浅茅湾漁場

表層における採水プランクトンは、*Prorocentrum* 属等の渦鞭毛藻類が卓越しており、細胞数は $24\sim 131\text{cells}/\text{ml}$ （平均 $46\text{cells}/\text{ml}$ ）と少なかったが、クロロフィル-aは $3.31\sim 3.94\mu\text{g}/\text{l}$ （平均 $3.71\mu\text{g}/\text{l}$ ）であった。

5 m層における採水プランクトンは、*Prorocentrum* 属等の渦鞭毛藻類が卓越しており、細胞数は16~30cells/ml (平均25cells/ml) と少なく、クロロフィル-aは1.82~1.92 $\mu\text{g/l}$ (平均1.88 $\mu\text{g/l}$) であった。

Prorocentrum 属等の渦鞭毛藻類が卓越しており、クロロフィル-aは基準値を上回っていたが、餌料不足の状態であったと考えられた。

ま と め

- 1) 対馬浅茅湾の2漁場において、アコヤガイの餌料環境を中心に環境調査を実施した。
- 2) 平成11年夏季の濃部浅茅湾漁場においては、植物プランクトン細胞数が少なかったが、珪藻類が卓越

しており、クロロフィル-aは基準値(3 $\mu\text{g/l}$)以上であり、餌料の状態は良好であったと考えられた。

- 3) 仁位浅茅湾漁場においては、植物プランクトン細胞数が少なく、渦鞭毛藻類が卓越しており、クロロフィル-aは基準値(3 $\mu\text{g/l}$)以上であったが、餌料不足の状態であったと考えられた。

文 献

- 1) 関政夫：三重水試研報，1，32-149 (1972).
- 2) 林政博：昭和56年度三重浜島水試年報，73-77 (1983).

(担当：丸田・角田)

5. 新魚種養殖技術開発事業

宮崎 隆徳・矢田 武義・角田 洋治
丸田 肇・森木 重敏

外国産種苗の導入による養殖魚種の多様化がすすむなか、不測の事故による種苗の施設外への逸散による生態系への影響が懸念される。

そこで、高強度素材（ケブラー）の逸散防止施設への利用性を検討するため、ケブラー網生簀による養殖魚の飼育試験、網地の特性評価試験を前年に引き続き、長崎県総合水産試験場池先で行った。

詳細については、平成11年度魚類養殖対策調査事業報告書〔新魚種養殖技術開発事業〕に記載した。

方 法

I. 飼育試験

1. マダイ

長崎県水産試験場で種苗生産をしたマダイ2、3才魚を用い、平成9年12月11日から平成11年7月9日まで実施した。

試験区 ケブラーとハイゼックス（通常素材）の3m角生簀（6節）を用い、網替えを行うケブラー交換区とハイゼックス交換区、網替えを行わないケブラー無交換区の計3区を設け、各区に100尾ずつ収容した。

給 餌 市販配合飼料を原則として週3回（月、水、金）給餌した。

測定項目 魚体重、尾叉長を、原則として1月毎に測定するとともに、堀場製水質チェッカー U-10を用い、水温等を原則として給餌日に測定した。

2. カサゴ

長崎県総合水産試験場で種苗生産をしたカサゴ1才魚を用い、平成11年3月8日から平成11年11月10日まで実施した。

試験区 ケブラーとハイゼックス（通常素材）の3m角生簀（10節）を用い、2試験区を設け、各区に800尾、799尾を収容した。

給 餌 市販配合飼料を原則として週5回（月～金）飽食給餌した。

測定項目 魚体重、全長を、原則として1月毎に測定するとともに、堀場製水質チェッカー U-10を用い、水温等を原則として給餌日に測定した。

II. 網地の特性評価

付着生物調査 網替えを行わずに19ヶ月間マダイの飼育に使用したケブラー3m角生簀網の側面の上部、中部、下部、および底面の各1部位について調査した。

強度試験 網替えを行わずに19ヶ月間マダイの飼育に使用したケブラー3m角生簀網の側面2面の上部、中部、下部各3部位、および底面の9部位について引張強度を、島津製作所 卓上オートグラフ AGS-5KNAを用いて測定した。

また、通常の網替えを行い、カサゴの飼育試験に使用したケブラーおよびハイゼックス3m角生簀網の側面1面の上部、中部、下部各3部位、底面9部位とそれぞれ未使用の網地素材について引張強度を、同様に測定した。

結 果

I. 飼育試験

1. マダイ

養殖魚の成長 魚体重は、試験開始時にマダイ2才魚が510g、3才魚が855gであったが、試験終了時にはそれぞれ1,165～1,231g、1,662～1,709gとなり、各区の成長に有意な差はみられなかった。また、生残率は、2才魚が89～98%、3才魚が80～90%でケブラー無交換区が良好であった。

2. カサゴ

養殖魚の成長 魚体重は、試験開始時に34～36gであったものが、試験終了時には81～82gとなり、両区の成長に有意な差はみられなかった。また、生残率は95%で、両区に差はみられなかった。

II. 網の特性評価

付着生物調査 植物性付着生物量は、側面上部409.69 g/m²、側面中部145.00g/m²、側面下部990.88g/m²、底面1,029.56g/m²で底面、側面下部に多く付着していた。

動物性付着生物のうち、足糸等で網地に着生するムラサキガイ等の固着種についてみると、側面上部405.50g/m²、側面中部143.56g/m²、側面下部976.00g/m²、底面1,025.00g/m²で、それぞれ、動物性付着生物全体の98%以上を占めていた。また、側面下部には、固着種のサンカクフジツボが238.31g/m²と他の部位に比べて多く着生していた。

強度試験 網替えを行わずに19ヶ月間マダイの飼育に使用したケブラー生簀網についてみると、側面の強度は、2側面の各部位間に有意な差はなく、上部が65~80kgf、中部が63~77kgf、下部が60~77kgfであった。底面については、各部位間に有意な差はなく、69~80kgfであった。また、底面と側面下部の間には有意な差がみられ、前述の付着生物の影響がうかがえた。

一方、通常の網替えを行いカサゴの飼育に使用したケブラー生簀網についてみると、側面の強度は、側面

の各部位間に有意な差はなく、上部が42~46kgf、中部が40~46kgf、下部が44~48kgfであった。底面についてみると、各部位による差はなく、40~50kgfであった。

なお、側面の各部位と底面との間に有意な差はなかった。

また、ケブラーの未使用網地の強度は52kgfで、側面下部を除き、使用した網の各部位との間に有意な差があり、使用による強度の低下がうかがえた。

同じくカサゴの飼育に使用したハイゼックス生簀網についてみると、側面の強度は、側面の各部位間に有意な差はなく、上部が31~32kgf、中部が30~31kgf、下部が30~31kgfであった。底面についてみると、30~33kgfで、部位による差はなかった。

なお、側面の各部位と底面との間に有意な差はなかった。

また、ハイゼックスの未使用網地の強度は31kgfで、使用した網の各部位との間に有意な差はなく、ケブラー生簀網のような使用による強度の低下はうかがえなかった。

(担当：宮崎)

6. 養殖魚種多様化試験

矢田 武義・宮崎 隆徳
角田 洋治・丸田 肇

ハマチ、マダイに偏重している魚類養殖から脱却し、養殖魚種の多様化を図るため、種苗生産技術が確立しつつある魚種について、海面養殖技術の開発を行う。

I. カサゴの海面養殖試験

カサゴの海面養殖技術を確立するため、カサゴの網集による生簀底部の凹入が成長に及ぼす影響についての検討を、平成10年度に引き続き行うとともに、カサゴの海面養殖における適正放養密度についての検討を行った。

方 法

1. 生簀構造の検討

試験は、総合水産試験場棧橋筏で、平成9年11月26日から平成11年11月29日まで実施した。

供試魚 平成9年に佐世保市水産センターで生産された人工種苗を用いた。

試験区 試験には3m角生簀を用い、通常形状と凹入防止のため生簀底部中央を吊り上げた2試験区を設け(以下1区、2区)、1区に780尾、2区に779尾を収容した。

給 餌 餌には市販の海産魚用配合飼料(DP)を用い、魚体測定、網替え等の前後日を除き、原則として月～金曜日の週5日、1日1回飽食量を給餌した。

魚体測定 飼育1ヶ月を目途に、各区30～50尾の魚体重、全長を測定した。

2. 飼育密度の検討

試験は、総合水産試験場棧橋筏で、平成11年1月14日に開始した飼育を継続した。

供試魚 平成10年に総合水産試験場で生産した人工種苗を用いた。

試験区 飼育試験には角生簀(3×3×3m)を用い、1生簀に799尾(1区)を基準として、600尾(2区)、1,198尾(3区)、1,596尾(4区)の4試験区(平成10

年度の残存尾数)を収容した。

給 餌 餌には市販の海産魚用配合飼料(DP)を用い、魚体測定、網替え等の前後日を除き、原則として平成12年1月30日までは月～金曜日の週5日、それ以降は月、水、金曜日の週3日、1日1回飽食量を給餌した。

魚体測定 飼育1ヶ月を目途に、各区50尾の魚体重、全長を測定した。

結 果

1. 生簀構造の検討

飼育結果を表I-1に示した。

表I-1 カサゴの飼育結果(生簀構造)

試 験 区	1 区	2 区
開始時魚体重(g)	12.4	12.2
終了時魚体重(g)	161.8	167.1
飼育日数	734	734
開始時尾数	780	779
終了時尾数	652	620
給餌量(g)	260,188	256,902
日間給餌率(%)	1.15	1.14
日間成長率(%)	0.23	0.24
餌料効率(%)	43.36	44.05
増肉係数	2.31	2.27
生残率(%)	84.7	82.8

*生残率は、へい死確認個体数で計算

通常形状(1区)で734日間飼育した結果、飼育開始時に12.4gであった魚体重は、161.8gになり、日間給餌率1.15%、日間成長率0.23%、餌料効率43.36%であった。

一方、底部吊り上げ生簀(2区)での飼育では、飼育開始時に12.2gであった魚体重は167.1gになり、日間給餌率1.14%、日間成長率0.24%、餌料効率44.05%であった。

各項目とも両区の間には有意な差はみられず、生簀底部凹入防止の効果は明確ではなかった。

なお、平成11年11月29日以降、平成12年3月30日まで飼育を継続したが、その間に、5～6gの平均魚体重の減少がみられた。

体重減少期が、カサゴの産仔時期と一致すること、カサゴが3才魚であることから、魚体重の減少は産仔に起因しているものと思われる。

2. 飼育密度の検討

飼育結果を表I-2に示した。

平成11年3月8日から平成12年3月23日までの382日間の飼育期間中、環境水温は12.0～27.8℃で、飼育開始時に34.3～38.3gであった魚体重は、103.6～113.2gになり、日間給餌率0.62～0.68%、日間成長率0.24～0.27%、餌料効率48.04～53.84%であった。

飼育密度のちがいについてみると、日間成長率、餌料効率、生残率等の項目で飼育密度が低い区の方が高い区よりも良好な成績であった。

今後、出荷サイズまでの飼育により、適正飼育密度を明確にする必要がある。

表I-2 カサゴの飼育結果(飼育密度)

試験区	1区	2区	3区	4区
開始時魚体重(g)	34.3	36.8	36.0	38.3
終了時魚体重(g)	108.1	113.2	103.6	105.0
飼育日数	382	382	382	382
開始時尾数	799	600	1,198	1,596
終了時尾数	744	563	1,118	1,500
給餌量(g)	108,230	82,492	163,126	205,692
日間給餌率(%)	0.66	0.63	0.68	0.62
日間成長率(%)	0.27	0.27	0.25	0.24
餌料効率(%)	52.89	53.84	48.04	50.17
増肉係数	1.90	1.87	2.07	1.99
生残率(%)	99.2	98.4	97.1	96.7

*生残率は、へい死確認個体数で計算

ま と め

- 1) カサゴの人工種苗を用い、海面飼育試験を行った。
- 2) 通常の生簀構造で飼育したカサゴは734日間の飼育で、魚体重は161.8gになり、日間給餌率1.15%、日間成長率0.23%、餌料効率43.36%であった。
- 3) 生簀底部中央吊り上げによる飼育では、通常飼育と有意な差はみられず、生簀底部凹入防止効果は明確ではなかった。
- 4) 飼育密度をかえた飼育では、密度の低い区で成長

が良好であったが、今後出荷サイズまでの飼育結果で検討する必要があると考えられた。

(担当：宮崎，矢田)

II. マダイとカサゴの混合養殖試験

生簀空間の有効利用と、残餌の削減を図るため、同一配合飼料で飼育でき、棲息層が異なる、マダイとカサゴの混合養殖試験を、平成10年度に引き続き行った。

方 法

試験は、総合水産試験場棧橋筏で、平成9年11月26日から平成11年11月29日まで実施した。

供試魚 マダイは総合水産試験場、カサゴは佐世保市水産センターで、それぞれ生産された人工種苗を用いた。

試験区 飼育試験には角生簀(3×3×3m)を用い、マダイとカサゴの混合区、マダイの単独区の2試験区を設け(以下3区、4区)、3区にマダイ400尾、カサゴ400尾、4区にマダイ730尾を収容した。

給 餌 餌には市販の海産魚用配合飼料(DP)を用い、魚体測定、網替え等の前後日を除き、原則として月～金曜日の週5日、1日1回飽食量を給餌した。

魚体測定 飼育1ヶ月を目途に、各区、各魚種30～50尾の魚体重、尾叉長または全長を測定した。

結 果

飼育結果を表II-1、カサゴの成長(体重変化)を図II-1に示した。

マダイの成長についてみると、飼育開始時に49.5gであった魚体重は、734日間の飼育で、1,775.7～1,211.5gになり、日間成長率は0.25%で、3区がやや良好であった。4区の日間給餌率は1.53%、餌料効率は45.38%であった。

なお、飼育は11月29日以降も継続したが、平成12年3月30日の平均魚体重は3区が1,418.9g、4区が1,242.3gとなり、両区に有意な差がみられた。

カサゴの成長についてみると、飼育開始時に11.8gであった魚体重は、734日間の飼育で、181.0gになり、日間成長率は0.24%で、前項(I.カサゴの海面養殖試験)の1区に比べてわずかながら成長が良好であった。

3区のカサゴの魚体重が前項1区、2区より大きくなっていること、3区のマダイの魚体重が4区よりやや大きくなっていることは、日間給餌率、餌料効率(増肉係数)の値から3区の方が摂餌量が多いためと思われる。

今後、混合比率等を検討する必要があるが、マダイとカサゴの混合養殖は、生産性を高める有効な手段であると考えられる。

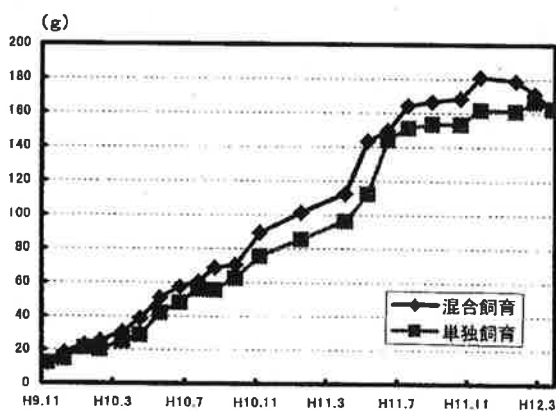
なお、前項(I-1)同様、飼育を継続したが、平成12年3月30日の魚体重は162.6gで、11月29日に比べて約18gの減少がみられた。この減少は前項より大きいのが、やはり産仔の影響と思われる。

表Ⅱ-1 マダイとカサゴの混合飼育結果

試験区 魚種	3区		4区
	マダイ	カサゴ	マダイ
開始時魚体重(g)	49.5	11.8	49.5
終了時魚体重(g)	1211.5	181.0	1175.7
飼育日数	734		734
開始時尾数	400	400	730
終了時尾数	376	371	624
給餌量(g)	1,240,135		1,571,791
日間給餌率(%)	1.81	1.34	0.52
日間成長率(%)	0.25	0.24	0.25
餌料効率(%)	41.44	38.53	45.38
増肉係数	2.41	2.60	2.20
生残率(%)	98.2	93.7	97.3

*生残率は、へい死確認個体数で計算

*3区の日間給餌率、餌料効率、増肉係数は、推定値



図Ⅱ-1 カサゴの成長

まとめ

1) 人工種苗を用いて、マダイとカサゴの混合養殖試験を行った。

2) マダイの成長については、混合養殖の方が単独養殖に比べ成長が良好であり、平成12年3月の測定結果では両区間に有意な差があった。

3) カサゴの成長については、混合養殖と単独養殖の間に有意な差がみられ、混合養殖の方が良好であった。

4) 混合養殖の方がカサゴ、マダイともに魚体重が大きくなったのは、混合養殖の方が摂餌量が多くなったためと考えられる。

5) マダイとカサゴの混合養殖は、生産性を高める有効な手段であると考えられる。

(担当: 矢田, 宮崎)

Ⅲ. 早期採卵ブリ養成試験

ブリ人工種苗の養殖適性を検討するため、平成10年に総合水産試験場で早期に採卵して種苗生産したブリ(早期採卵ブリ)の飼育試験を、総合水産試験場棧橋筏で継続して行った。

方法

供試魚 平成10年2月2日に採卵し、2月5日にふ化したI期種苗および同年2月23日に採卵し、2月27日にふ化したII期種苗を用いた。

飼育試験 I期種苗550尾(日齢56)、II期種苗600尾(日齢61)をそれぞれ角生簀に收容し、I期種苗は平成10年5月6日から、II期種苗は同年5月18日から、飼育試験を開始し、平成12年3月15日まで行った。

收容生簀は、試験開始時から平成10年9月7日までは3m角(3×3×3m)、同年9月8日以降は5m角(5×5×5m)を用いた。

給餌 餌には市販のブリ用配合飼料(DP)を用い、原則として、試験開始時から平成10年9月7日までは毎日、同年9月8日から同年11月20日までは5日/週、同年11月24日以降は3日/週、それぞれ飽食量を給餌した。なお、1日の給餌回数は、試験開始時から平成10年8月7日までは2回、それ以降は1回とした。

結果

飼育結果を表Ⅲ-1、成長(体重変化)を図Ⅲ-1に示した。

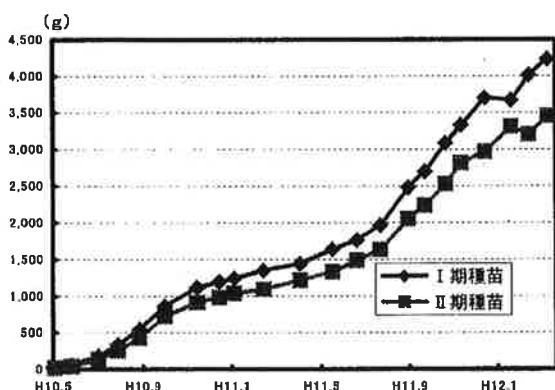
I期種苗は、試験開始時に22.3gであった魚体重が

試験終了時には4,236.7gになり、日間成長率は0.29%、Ⅱ期種苗は、試験開始時に15.0gであった魚体重が試験終了時には3,454.7gになり、日間成長率は0.30%で、日齢差25日のⅠ期種苗とⅡ期種苗の試験終了時の体重差は約780gあった。なお、日間給餌率は、Ⅰ期種苗2.28%、Ⅱ期種苗3.25%、餌料効率、Ⅰ期種苗51.7%、Ⅱ期種苗46.2%で、種苗による差は明確にはみられなかった。

表Ⅲ-1 早期採卵ブリの飼育結果

種 苗	Ⅰ期種苗	Ⅱ期種苗
開始時魚体重 (g)	22.3	15.0
終了時魚体重 (g)	4236.7	3454.7
飼育日数	680	668
開始時尾数	550	600
終了時尾数	332	402
給餌量 (g)	3,596,285	3,727,091
日間給餌率 (%)	2.28	3.25
日間成長率 (%)	0.29	0.30
餌料効率 (%)	51.68	46.24
増肉係数	1.93	2.16
生残率 (%)	60.4	67.0

*開始時：Ⅰ期—平成10年5月6日、Ⅱ期—同年5月18日



図Ⅲ-1 早期採卵ブリの成長

また、天然種苗（3～6日/週、1日1回給餌）の魚体重は、平成12年1月6日現在で3,091.3g、魚体重23gからの日間成長率は0.36%であった。一方、早期種苗は平成11年12月20日現在で魚体重3,702.3g、魚体重22.3gからの日間成長率0.33%であった。

早期採卵ブリは、天然種苗に比べて、成長適期に魚体が大きいことから、12月中旬段階で天然種苗より約700g大きくなっており、早期種苗の成長が良好であるといえる。

また、この時点での増肉係数も天然種苗の2.51に対し、早期種苗が2.13と餌の面からも早期種苗が有利であるといえる。

このように、早期採卵ブリを養殖した場合、出荷の早期化、養殖期間の短縮化あるいは出荷サイズの大型化が可能であり、また種苗が海況等に左右されず安定的に確保できるなど、天然種苗の養殖に比べ有利であると思われる。

ま と め

- 1) ブリ人工種苗の養殖適性を検討するため、総合水産試験場で生産した早期採卵ブリを用いて、飼育試験を行った。
- 2) 早期採卵ブリの魚体重は、平成11年12月下旬に3,702.3gと、天然種苗のほぼ同時期に比べて、約700g大きくなっていった。
- 3) 早期採卵ブリの養殖は種苗の確保、養殖期間の短縮等、天然種苗の養殖に比べて、有利であると思われる。

(担当：矢田、宮崎)

Ⅳ. 養成委託試験

人工種苗の養殖適性を、実際の養殖現場の飼育法で検討するため、総合水産試験場で生産した早期採卵ブリ養成試験を県下の3地区14漁業協同組合（漁協）に委託して行った。

結 果

飼育結果を表Ⅳ-1に示した。

平成11年4月30日～5月28日から試験を開始し、平成12年3月31日まで実施した。

試験終了時の平均重量は558.0～1,866.4g、平均尾叉長は332～485mmの範囲であった。

生残率は11.7～95.7%で、主に6月に発生したペコ病の病魚の選別具合によって大きく違いが出た。

地域によって成長にかなり差はあるものの、総じてみると天然種苗より成長が良好で、早期種苗の優位性がうかがえた。

表Ⅳ-1 早期採卵ブリの養成委託試験結果

地域名	県南	県北	五島
開始時平均魚体重(g)	5.7	5.7	5.7
開始時魚体重の範囲(g)	4.8~6.8	4.8~6.8	4.8~6.8
終了時平均魚体重(g)	1,254.9	927.1	1,206.7
終了時魚体重の範囲(g)	1,167.4~1,351.0	588.0~1,238.1	651.3~1866.4
生残率の範囲(%)	50.0~92.0	11.7~66.6	58.4~95.7

開始時：平成11年4月 終了時：平成12年3月

(担当：矢田，宮崎)

7. 高品質配合飼料開発事業

宮崎 隆徳・矢田 武義・角田 洋治
丸田 肇・森木 重敏

近年のマイワシ資源の減少により、配合飼料の使用量が増加している。

しかし、海産魚用配合飼料については、公定規格が定められておらず、漁業者が安心して使用できる高品質で安価な飼料を提供するために、公定規格の策定が急務となっている。

そこで、公定規格策定の基礎資料を得るため、ビタミンの配合割合をかえた配合飼料によるブリ1才魚の飼育試験を行い、適正ビタミン含有量を検討した。

詳細については、平成11年度魚類養殖対策調査事業報告書〔高品質配合飼料開発事業〕に記載した。

方 法

供試魚 平成10年6月上旬から中旬にかけて長崎県五島列島周辺海域で採捕し、総合水産試験場で1年間飼育したブリ1才魚を用いた。

試験区 所定の割合で各種ビタミンを配合したビタミンミックスを添加した配合飼料を用い、0.5%添加(1区)、1.0%添加(2区)、2.0%添加(3区)の3試験区を設け、各試験区とも、角生簀(3×3×3m)に供試魚100尾を収容した。

飼育試験 21日間2.0%添加の試験飼料に馴致後、平成11年7月28日から平成12年1月6日までの163日間、6日/週、1日1回、飽食量を給餌して、長崎県総合水産試験場先で、飼育試験を行った。

魚体測定 原則として、4週間毎に総重量を測定した。また、飼育試験開始時と終了時には、各区30尾の個体重、10尾の肝臓重量を測定した。

成分分析 試験飼料および飼育試験終了時の肝臓について、ビタミン類の分析を行った。

血液分析 飼育試験開始時の10尾、飼育試験終了時の各区10尾について、ヘマトクリット値(Ht)、赤血球数(RBC)を常法により、他の項目については富士ドライケムFDC3000により、それぞれ測定した。

水温測定 原則として、給餌日に堀場製水質チェッカーU-10を用いて測定した。

食味試験 飼育試験終了後、総合水産試験場関係者を対象に、色調、味についてアンケート調査を行った。

結 果

飼育試験 魚体重は、飼育試験開始時に1,378~1,386gであったものが、飼育試験終了時には、1区3,091g、2区3,170g、3区3,163gとなり、各区に有意な差はなかった。

生残率は、1区93%、2区97%、3区76%で、1、2区に比べ、3区はやや低かった。

餌料効率は、1区36.2%、2区37.0%、3区35.8%で、2区がやや良好であった。

水 温 飼育試験中の水温は、14.6~27.9℃の範囲で変化し、平成10年より7月下旬から8月下旬には平均で2.8℃低く、8月下旬から10月下旬には0.8~1.0℃高く、10月下旬から翌年1月上旬には0.2~1.0℃低く推移した。

成分分析 飼料成分では、コリン、リボフラビン、ビタミンB₁₂含量は各飼料間で差がなかった。総アスコルビン酸は各飼料とも検出限界以下であった。

また、肝臓中の成分は、各試験区に大きな差はなかったが、サイアミン、ビタミンB₆、総トコフェロール、パントテン酸については飼料中の含量が多いほど、肝臓中の含量も多い傾向がみられた。

血液分析 Ht、平均赤血球ヘモグロビン量、総蛋白、尿素、総コレステロールでは飼料中のビタミン添加量が多い区ほど値が大きく、RBC、GOT、GPT、クレアチニンでは逆に小さくなる傾向が僅かながらうかであった。

食味試験 色調、味ともに「最も良好」との回答は2区、3区、1区の順で多かったが、2区と3区は僅かな差であった。(担当:宮崎)

8. 魚病被害抑制対策技術開発研究

本田 敦司・鈴木 正昭
塚原 淳一郎

I. アコヤガイ斃死対策試験

近年全国的に養殖アコヤガイの赤変を伴う異常斃死がみられ、県下でも主要生産地域において斃死がみられている。斃死の原因が特定されていないが、対策が急がれることから、被害軽減を目的に対策に関する試験を行った。

方 法

1. 低水温漁場での越冬による被害抑制試験

平成10年四国産天然採苗貝で、同年大瀬戸地区漁場にて赤変の発症が見られた耐過貝を平成11年1月～3月までの間、西彼地区（低水温漁場；1月18日～3月19日の水温が9.0～12.8℃の間で推移）および大瀬戸地区で越冬させたものを供試貝とした。

試験区は表1に示したとおり、越冬させた供試貝をポケットカゴ（50個/カゴ）にて各区150個ずつ収容し、大瀬戸地区の2漁場にて12月16日まで海面飼育し、飼育期間中の斃死状況を確認した。また期間中5回（毎回各区20個）サンプリングを行い、成長（殻高等）に加え発症の指標とされる赤変度（ミノルタ製測色計CR-13で閉殻筋のa値を測定）の測定を行った。

表1 低水温飼育試験の越冬地区および飼育漁場

試験区	越冬地区	飼育漁場
1	西彼地区	大瀬戸A
2	西彼地区	大瀬戸B
3	大瀬戸地区	大瀬戸B

2. 希釈海水処理による被害抑制試験

平成10年四国産天然採苗貝で、平成11年度大瀬戸地区漁場にて赤変の発症が見られた貝を供試貝とした。供試貝を丸カゴ（70個/カゴ）にて各区70個ずつ収容し、200l水槽にて表2に示す条件で処理を行った。処理中の水温は24.6～27.1℃であった。

処理後大瀬戸地区の漁場にて12月16日まで海面飼育し、飼育期間中の斃死状況の確認および成長、赤変度（a値）の測定を行った。

表2 希釈海水処理試験の処理条件

試験区	処理海水	処理日数
1	1/2 希釈海水	2
2	2/3 希釈海水	2
3	未希釈海水	2

3. 陸上水槽での低水温飼育による被害抑制試験

平成9年四国産天然採苗貝で、平成10年対馬地区漁場にて赤変の発症が見られた耐過貝を供試貝とし、陸上水槽で12, 13, 14℃の3水温で1, 3, 5週間の3期間それぞれ低水温飼育した後25℃で加温飼育し、発病抑制に有効な低水温飼育処理条件の検討を試みた。

4. 薬浴試験

海面飼育中のアコヤガイで赤変化したものを用い、ポピドンヨード、エリスロマイシン（EM）、塩酸オキシテトラサイクリン（OTC）による薬浴効果について検討した。試験区の設定は、1区：対照区：無処理、2区：ポピドンヨード（100ppm×1日）、3-1区：EM（20ppm×1日）、3-2区：EM（20ppm×2日）、4-1区：OTC（20ppm×1日）、4-2区：OTC（20ppm×2日）とし、薬浴処理は11月10, 11日の間に陸上で行った後海面へ戻し、1ヶ月間経過を観察した。試験開始時（処理時）に供試群の20個を測定した平均値は、全重：43.5g、軟体部生重量：16.2g、閉殻筋の赤変度：11.09であった。

結 果

1. 低水温漁場での越冬による被害抑制試験

生残率および殻高については図1に示したとおり、各区ともほぼ同じ傾向を示し、試験区間で有意な差は見られなかった。

赤変度については、図2に示したとおり、3区に比べて1、2区が時期的に遅れて赤変が発症し、赤変のピークもやや低下する傾向が見られた。

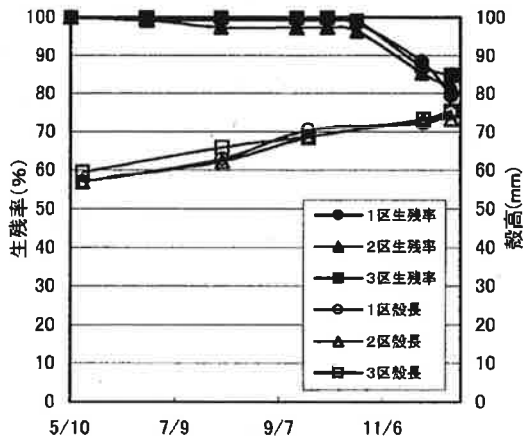


図1 低水温越冬試験の生残率・殻高

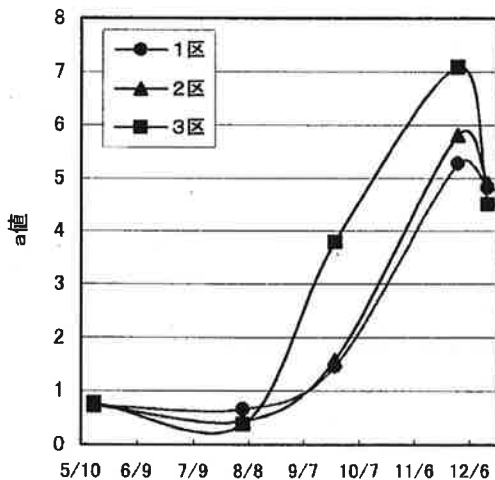


図2 低水温越冬試験の赤変度

この結果より、赤変耐過貝については冬場低水温で越冬することにより、その後の赤変化の再発症を遅らせるとともに症状を軽減させる可能性が示された。

2. 希釈海水処理による被害抑制試験

結果は図3に示したとおりで、生残率については1区では希釈海水処理直後に約93%斃死したが、2、3区はほぼ同じ傾向を示した。また赤変度については3区に比べ2区がやや高くなる傾向が見られた。

この結果より、1/2希釈海水処理は処理の影響による斃死が多く認められ、また2/3希釈海水処理も被害抑制効果は見られなかった。

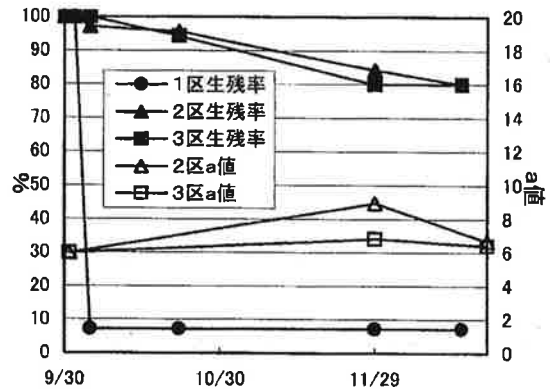


図3 希釈海水処理試験の生残率・赤変度

3. 陸上水槽での低水温飼育による被害抑制試験

陸上飼育中の給餌の不具合によると思われる衰弱死が全区で見られ、発病抑制に有効な低水温飼育処理条件の検討はできなかった。

4. 薬浴試験

観察期間終了時(12月24日)における生残および各区20個の測定状況は表1、表2に示すとおりであり、供試群は赤変化していたが斃死には至らず生残についての比較はできなかった。赤変度については、1ヶ月経過後も変化はみられず、薬浴の効果は認められなかった。

表3 観察期間の生残状況

	開始数	斃死数	生残数
1区	30	0	30
2区	30	0	30
3-1区	30	2	28
3-2区	30	0	30
4-1区	30	0	30
4-2区	30	0	30

表4 終了時の測定結果(平均値)

	全重 (g)	軟体部 生重量 (g)	閉殻筋 赤変度 (a値)
1区	46.5	14.8	11.00
2区	51.1	15.1	10.98
3-1区	50.0	14.5	10.89
3-2区	50.1	17.3	11.60
4-1区	47.7	15.6	13.04
4-2区	48.7	15.7	12.32

ま と め

アコヤガイの赤変を伴う異常斃死について、被害軽減対策に関する試験を行った。

- 1) 低水温漁場での越冬による被害抑制試験について、赤変耐過貝については冬場低水温で越冬することにより、その後の赤変化の再発症を遅らせ、症状を軽減させる可能性が示された。
- 2) 希釈海水処理による被害抑制試験について、1/2希釈海水の2日間処理は処理による影響が大きく、ほとんどが斃死した。また、2/3希釈海水の2日間処理も被害抑制効果は見られなかった。
- 3) 陸上水槽での低水温飼育による被害抑制試験では、陸上飼育中の給餌の不具合によると思われる衰弱死が見られ、発病抑制に有効な低水温飼育処理条件の検討はできなかった。
- 4) 赤変化したアコヤガイを用い、ポピドンヨード(100ppm×1日間)、エリスロマイシン(20ppm×1日および2日間)、塩酸オキシテトラサイクリン(20ppm×1日および2日間)の薬浴試験では、効果的結果は得られなかった。

(担当：鈴木・塚原)

II. ウイルス性疾病対策試験

海産魚介類のウイルス病としては魚類のイリドウイルス感染症およびエビ類のPAV(クルマエビ類の急性ウイルス血症)が近年問題となっており、本事業においては両疾病について感染および発病要因等についての検討を行った。

方 法

イリドウイルス感染症については平成9年度より継続して行っているマダイを対象魚として実施し、種苗生産から中間育成までの間に、PCR法を用いて定期的なウイルス検査を行い、検査部位は脾臓とした。また中間育成における漁場および飼育条件の違いによるウイルス保有状況と発病状況の違いについて、定期的なPCR検査と発病状況により検討した。試験区は、昨年と同様漁場AとBとし、それぞれの漁場で、5×5×5mの角形生簀に収容した、①通常飼育区(6,000尾/・飽食)、②制限給餌区(6,000尾・飽食の70

表1 検査に供試したクルマエビの供試数

月	♂	♀	計
4月	7	14	21
5月	29	47	76
6月	89	75	164
7月	62	84	146
8月	28	83	111
9月	19	20	39
計	234	323	557

%給餌)、③低密度区(2,000尾・飽食)の6区とした。

PAVについては平成11年4～9月において採捕されたクルマエビを供試し(表1)、月1回の割合でPCR法による部位別のPRDVの保有状況を検査し、部位別での検出状況等の検討、および垂直感染等の感染要因となるかどうかを検討した。検査部位は血リンパ、生殖器、胃を用いた。

結 果

イリドウイルス感染症に関する種苗生産時からのウイルスの保菌調査については、受精卵から陸上水槽での飼育期間中における検査でのウイルスの検出例はなく、垂直感染の状況は認められなかった。その後、海面へ移された中間育成の途中においてPCR法によりウイルスが検出されるものもみられた。各試験区の死亡数を表2に示した。

表2 試験区の死亡数および生残率

漁場 試験区	漁場A			漁場B		
	①	②	③	①	②	③
7月	1	0	0	0	0	0
8月	4	7	0	1	1	1
9月	13	49	0	7	2	0
10月	158	144	28	8	1	0
死亡計	176	200	28	8	4	1
検査数	85	85	73	85	85	85
生残率	97.0	96.6	98.5	99.9	99.9	99.5

ただし、大量斃死には至らず、飼育管理条件との比較検討はできなかった。種苗生産期からのPCR法によるウイルスの定期的調査は、平成9年度から3ヶ年の間、今年度と同様に調査を行ったが、各年度ともに陸上水槽での飼育期間中におけるウイルスの検出例は無く、垂直感染は認められなかった。

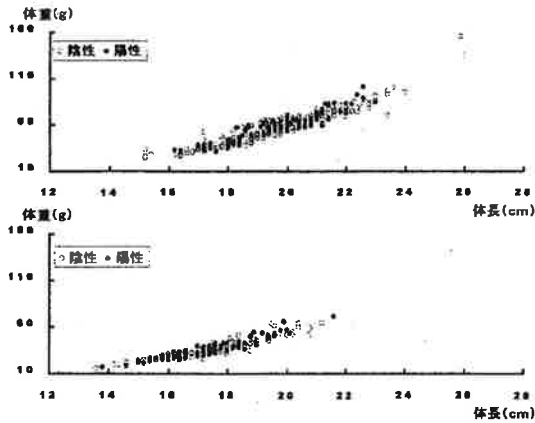


図1 サンプルサイズ別のPRDV検出状況

PAVの調査では、雄雌ともに一部のものにPCR法により陽性として検出されるものがあり、雄では12.4～21.6cm、雌では15～26cmの体長の範囲であったことから、種苗生産時の親エビサイズでも保菌している可能性が考えられた。(図1)

PRDVが検出された個体数のうち、90%近くは血リンパ、生殖器または胃のいずれか1臓器のみで検出され、個体により保菌部位が異なる可能性が大きいものと推察された。検出されたもののうち、臓器別では、生殖器

49%、血リンパ48%、胃16%（いずれも他の臓器との同時検出も含む）となった。個体により保菌部位が異なることから、種苗生産時の親エビのチェックに防疫手法としては、現状では、個別別または小ロット単位で採卵し、採卵に供した親エビの臓器を検査して、陽性のものから採卵したものは生産から除外することが効率的と考えられた。

まとめ

- 1) 3カ年間継続して行ってきた、マダイの種苗生産現場での調査では、イリドウイルスの感染は、陸上飼育時にはウイルスの保菌状況は認められず、海面飼育へ移行した後における水平感染の可能性が高いものと推察された。
- 2) クルマエビのPRDVの保菌状況は個体により保菌部位が異なることが認められ、クルマエビの種苗生産上、親エビの検査を行う際には、多臓器の検査を行う必要が認められた。また、現状においては、親エビを小ロットに分け、採卵後全数検査を行うことが望ましいと思われた。

(担当：本田)

9. 魚類防疫体制推進整備事業

鈴木正昭・本田敦司
塚原淳一郎

本事業は、近年大規模化、複雑化の傾向が見られる魚病に対し、より効率的な防疫対策を行うとともに県内および関係各県との緊密な情報連絡体制を整えることにより、魚病被害の軽減を図り、さらに水産用医薬品の適正使用指導、水産用ワクチンの使用体制の整備を図ることにより、養殖経営の安定に資することを目的として実施した（水産庁補助事業）。

I. 魚類防疫推進事業

1. 疾病検査

水産業普及指導センターと連携し、県内で発生した

154件の魚病について表1のとおり診断および被害調査等を実施した。

2. 水産動物防疫会議

魚類防疫に関する情報収集、関係機関との情報交換および防疫対策技術の普及等を目的とし、表2の中央防疫対策会議へ出席、表3の県内防疫対策会議の開催、表4の地域合同検討会への出席、および表5の魚類防疫に関する講習を行った。

3. 魚病診断技術研修

新しい疾病に対する診断技術の維持・推進等を図るため、表6の研修に参加した。

表2 中央防疫対策会議

開催時期	開催場所	主な構成員	主な議題
11年9月14日	東京都	水産庁 (社)日本水産資源保護協会 各都道府県魚病担当者	<ul style="list-style-type: none"> 魚病関係情報 持続的養殖生産確保法について 意見交換 全体討議等
12年3月17日	東京都	水産庁 (社)日本水産資源保護協会 各都道府県魚病担当者	<ul style="list-style-type: none"> 魚病関係情報 魚類防疫センター事業について 魚類防疫体制整備事業について 持続的養殖生産確保法について 全体討議等

表3 県内防疫対策会議

開催時期	開催場所	主な構成員	主な議題
11年6月14・15日	長崎市	水産試験場 水産業普及指導センター 栽培漁業課 県漁連 市 漁協	<ul style="list-style-type: none"> 魚病関連事業について 情報連絡 投薬に関する指導について クルマエビの防疫体制について 総合討議

表4 地域合同検討会

開催時期	開催場所	主な構成員	主な議題
11年11月18・19日	宮崎県	九州・山口各県水産試験場	<ul style="list-style-type: none"> 各県魚病発生状況及び研究結果 症例検討 全体討議等

表5 魚類防疫講習会

開催時期	開催場所	対象者(人数)	内容	担当機関
11年7月26日	鹿町町	養殖漁業者 漁協 市町 (計38名)	トラフグの魚病	養殖技術開発指導センター 水産業普及指導センター
11年12月11日	長崎市	養殖漁業者 漁協 市 (計20名)	トラフグの魚病	養殖技術開発指導センター 水産業普及指導センター
12年2月17日	松浦市	漁業者 漁協 市町 (計19名)	クルマエビの疾病対策	養殖技術開発指導センター 水産業普及指導センター

表6 魚病診断技術研修

開催時期	開催場所	参加人数(所属)	内容
11年10月19～21日	東京都	1名 (養殖技術開発指導センター)	特定疾病の診断技術等について
12年2月1～3日	東京都	1名 (養殖技術開発指導センター)	特定疾病の診断技術等について

II. 養殖生産物安全対策

1. 医薬品適正使用指導

医薬品等の使用の適正化を図るため、表7の県内説明会を開催した。

2. 医薬品適正使用実態調査

養殖業者に対し医薬品使用状況の調査を行うとともに、医薬品等の使用歴のある養殖魚のうち、出荷前の

ものについて簡易検査法により医薬品残留検査を行った。ブリ40検体、マダイ22検体を検査した結果、全ての検体から薬品は検出されなかった。

3. ワクチン使用推進

水産用ワクチンの適正使用を図るため、表8の県内技術指導を行った。

(担当：鈴木)

表7 県内説明会

開催時期	開催場所	対象者(人数)	内容	担当機関
11年7月26日	鹿町町	養殖漁業者 漁協 市・町 (計38名)	水産用医薬品使用基準の説明を行い、周知徹底を図った。	養殖技術開発指導センター 水産業普及指導センター

表8 県内技術指導

指導時期	主な指導地域	主な構成員	主な議題
11年4月23日	全域	水産試験場 県内各種苗生産機関 県内各医薬品販売業者	イリドウイルス不活化ワクチンについて
11年5月13日	全域	水産試験場 水産業普及指導センター 漁協 養殖業者	イリドウイルス不活化ワクチンについて

表1 平成11年度魚種別魚病別診断件数

魚種	魚令	病名	合計	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
ブリ	0	類結節症	2					2								
		連鎖球菌症	8	1				2	2	2		1				
		類結節症+連鎖球菌症	3					3								
		イトウイルス感染症	1							1						
		脳粘液胞子虫症	1					1								
		ハネテニア症	1					1								
		カカリア症	2							1	1					
		ウイルス性腹水症+ベコ病	3		3											
		ウイルス性腹水症	1			1										
		健康診断	2				1									1
		ヒブリア病	1		1											
		不明	1			1										
		小計	26	1	4	2	1	9	4	3			1		1	
		1	連鎖球菌症	5				1	1	1	2					
	滑走細菌症+類結節症		1									1				
	カカリア+ロングハテス寄生		1				1									
	カカリア症		1									1				
	小計		8				2	1	1	2	2					
	3	ヒブリア病	1				1									
		小計	1				1									
	ブリ計			35	1	4	2	4	10	5	5	2	1		1	
	マダイ	0	ヒバキナ症	2				1	1							
			ヒブリア病	1		1										
			イトウイルス感染症	2							2					
			不明	3	1	2										
			小計	8	1	3		1		1	2					
2		事故（水質悪化）	1								1					
		小計	1								1					
3		イトウイルス感染症	1								1					
		イトウイルス感染症？	1								1					
		小計	2								2					
不明		白点病	1			1										
		不明	2									1			1	
		小計	3			1						1			1	
マダイ計			14	1	3	1	1		1	5	1			1		
トラフグ		0	滑走細菌症	1												1
			植物プランクトンの鰓づまり	1	1											
			白点病	4					2	1	1					
	ヒブリア病		1				1									
	イトウイルス感染症？		1					1								
	やせ病		2									1		1		
	不明（ちょうちん病）		1					1								
	不明		3					2	1							
	小計		14	1			1	6	2	1	1			1	1	
	1	不明	2						1						1	

魚種	魚令	病名	合計	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
		小計	2						1						1	
	3	ヤセ病	1			1										
		小計	1			1										
	不明	奇形	1												1	
		白点病	1						1							
		小計	2						1						1	
		トラフグ 計	19	1		1	1	6	4	1	1		1	1	2	
ヒラメ	0	ノカシア症	4						2	2						
		ノカシア症+連鎖球菌症	1							1						
		イトワシエラ症	5		2	3										
		イトワシエラ症+スクーカ症	1		1											
		イトワシエラ症+連鎖球菌症	2				1		1							
		連鎖球菌症	2					1	1							
		滑走細菌症	1								1					
		コシチ症+滑走細菌症	1								1					
		ヒブリア病	2							2						
		スクーカ症	1		1											
		不明 (腸管白濁症?)	1							1						
		不明	4		1			1			1				1	
		小計	25		5	3	1	2	4	7	2				1	
	1	イトワシエラ症	1												1	
		連鎖球菌症	1							1						
		小計	2							1					1	
	不明	イトワシエラ症	3				1		2							
		小計	3				1		2							
			ヒラメ 計	30		5	3	2	2	6	8	2			1	1
	ヒラマサ	0	類結節症+イトウイルス感 染症	1							1					
		連鎖球菌症	1						1							
		小計	2						1	1						
1		連鎖球菌症	5						2	3						
		血管内吸虫症	3				2						1			
		セウクサクタ	1				1									
		不明	3		1			1	1							
		ハネチニア症+血管内吸虫 症	1					1								
		小計	13		1		3	2	3	3			1			
2		連鎖球菌症	1				1									
		不明	1							1						
		小計	2				1			1						
			ヒラマサ 計	17		1		4	2	4	5			1		
シマアジ	0	イトウイルス感染症	3						1	1	1					
		イトウイルス感染症+ノカシ ア症	1							1						
		小計	4						1	2	1					
	1	ミコバクテリウム症	1							1						
		小計	1							1						
	2	不明	1												1	

魚種	魚令	病名	合計	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
		小計	1												1	
		シマアジ計	6						1	3	1				1	
カンパチ	0	エビ・テリソシス類症?	1				1									
		ノカシア症	1							1						
		イトウイルス感染症?	2								2					
		不明	2					1								1
		小計	6				1	1		3						1
	1	血管内吸虫症	2	1	1											
		小計	2	1	1											
	不明	血管内吸虫症	1		1											
		小計	1		1											
			カンパチ計	9	1	2		1	1		3					1
マハタ	0	VNN	1						1							
		小計	1						1							
		マハタ計	1						1							
イシダイ	0	ハネチニア症	1					1								
		小計	1					1								
		イシダイ計	1					1								
イサキ	0	寄生虫性疾病 (アミルウデ 仁ム?)	1										1			
		小計	1										1			
		イサキ計	1										1			
スズキ	0	健康診断	1									1				
		小計	1									1				
		スズキ計	1									1				
エゾアワビ	2	不明	1		1											
		小計	1		1											
		エゾアワビ計	1		1											
ホシガレイ	0	不明	1	1												
		小計	1	1												
	3	滑走細菌症+イクチホド														
		他	1	1												
		小計	1	1												
	不明	不明	1					1								
		小計	1					1								
	ホシガレイ計	3	2			1										
クロマグロ	1	ハネチ寄生	1					1								
		小計	1					1								
	不明	不明	1						1							
		小計	1						1							
		クロマグロ計	2					1	1							
シャコ	不明	不明	1		1											
		小計	1		1											
		シャコ計	1		1											
フナ	不明	運動性エロモナス病	1	1												
		小計	1	1												
		フナ計	1	1												
ヘダイ	不明	スレ	1					1								

魚種	魚令	病名	合計	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
		小計	1						1						
		ヘダイ計	1						1						
ホシスズキ	0	イトウイルス感染症+脳粘													
		液胞子虫	1								1				
		小計	1								1				
		ホシスズキ計	1							1					
ボラ	不明	不明(骨曲がり)	1				1								
		小計	1				1								
		ボラ計	1				1								
ムラサキウニ	不明	棘抜け症	4	2										1	1
		小計	4	2										1	1
		ムラサキウニ計	4	2											1
メジナ	不明	滑走細菌症	1												1
		小計	1												1
		メジナ計	1												
カサゴ	0	マイクロル症+連鎖球菌症	1									1			
		小計	1									1			
		カサゴ計	1										1		
クルマエビ	0	P A V	1							1					
		小計	1							1					
	不明	不明	1			1									
		小計	1			1									
		クルマエビ計	2			1				1					
クマエビ	0	ヒブ病	1				1								
		小計	1				1								
		クマエビ計	1				1								
総計			154	6	18	10	15	24	24	32	8	3	2	5	7