

# 1. 貝毒・赤潮モニタリング事業

矢田 武義・丸田 肇・宮崎 隆徳  
北原 茂・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12年度赤潮プランクトン等監視調査事業報告書-I、一長崎県下における赤潮の発生状況一、長崎水試登録第618号に記載した。

### 結 果

**研修会** 松浦市、北松浦郡鷹島町において、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12年は29件発生し、そのうち漁業被害を伴ったものは9件であった。

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

**発生水域** 有明海が7件（橘湾との重複1件を含む）と最も多く、次いで九十九島が5件、大村湾と橘湾が4件、対馬が3件、伊万里湾周辺、西彼沿岸が2件、薄香・古江湾、平戸周辺、五島が1件で、北松沿岸、壱岐での発生はなかった。

**赤潮構成プランクトン** 赤潮の優占種となったプランクトンは12種であり、*Gymnodinium mikimotoi*が8件と最も多く、*Heterosigma akashiwo*と*Prorocentrum sigmoides*が3件、*Noctiluca scintillans*、*Prorocentrum dentatum*、*Chattonella antiqua*、*Mesodinium rubrum*、*Skeletonema costatum*が2件、*Gymnodinium sanguineum*、*Cochlodinium polykrikoides*、*Fibrocapsa japonica*、*Nitzschia* spp. がそれぞれ1件であった。**漁業被害** 発生件数29件のうち、漁業被害を伴ったものは9件であった。

① 6月25日～27日に橘湾の千々石町地先において

*Chattonella antiqua*赤潮により養殖ブリ140尾がへい死した。被害金額は616,000円であった。

② 6月29日に西彼沿岸の長崎市神の島地先において *Gymnodinium mikimotoi*赤潮により畜養魚（ハモ・アジ等）がへい死し、被害金額は25,000円であった。

③ 7月2日に九十九島の小佐々町桶泊地先において、*Gymnodinium mikimotoi*赤潮により養殖トラフグ9,271尾がへい死し、被害金額は1,089,100円であった。

④ 7月15日に伊万里湾の鷹島町地先において *Gymnodinium mikimotoi*赤潮により養殖トラフグ8,000尾がへい死し、被害金額は1,600,000円であった。

⑤ 7月27日～29日と8月8日に五島の岐宿町水ノ浦地先において *Gymnodinium mikimotoi*赤潮により畜養サザエ400kgと養殖マダイ120尾がへい死し、被害金額は合計で474,400円であった。

⑥ 8月10日～28日に有明海の長井町地先において *Chaetoceros antiqua*赤潮により天然魚介類（数量不明）と養殖アサリ1,028トンがへい死し、被害金額は264,070,000円であった。

⑦ 8月14日～16日に大村湾の東彼岸千綿地先において *Gymnodinium mikimotoi*赤潮により養殖アコヤガイ18,000個がへい死し、被害金額は3,600,000円であった。

⑧ 8月17日～20日に橘湾の長崎市戸石地先において *Gymnodinium mikimotoi*赤潮により養殖トラフグ36,100尾、養殖マダイ500尾、畜養ブリ320尾、畜養ヒラメ50尾がへい死し、被害金額は19,890,000円であった。

⑨ 8月18日～22日に橘湾の南串山町地先において *Gymnodinium mikimotoi*赤潮により養殖ブリ46,000尾、マダイ500尾、カンパチ1,000尾、トラフグ2,570尾がへい死し、被害金額は合計で28,065,000円であった。

（担当：北原）

## II. 赤潮発生監視調査

本調査は、前項と同様に昭和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12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、-赤潮発生監視調査-（資料集）、長崎水試登録第 619号に記載した。

### 結 果

伊万里湾 調査は6月中旬、7月中旬、8月下旬、9月下旬の4回行った。水温は、表層19.7~29.7℃、底層18.7~27.4℃、塩分は、表層32.27~35.35、底層32.97~35.27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6月中旬は低め、7月中旬から9月下旬にかけて高めで、特に8月下旬は2℃前後高めであった。塩分は6月中旬と7月下旬は表層、底層とも高めで、特に表層が1.9高めであったが、8月下旬は表層が高め、底層が低め、9月下旬は表層、底層とも低めであった。

溶存酸素飽和度は、表層86~134%、底層37~105%で、底層では、7月下旬は全体的に低く、特に福島南部では40%以下の貧酸素水域がみられ、8月下旬にも福島南部や飛鳥南東部で60%以下の貧酸素水域がみられた。

透明度は、2.5~13.0mで、7月中旬は湾東部で11m以上を示すなど高めであったが、福島南部では6月下旬から9月下旬にかけて2.0~3.5mと低い値の水域がみられた。

栄養塩は、D I Nが0.23~7.65  $\mu\text{g-at/L}$ （平均1.37  $\mu\text{g-at/L}$ ）、D I Pが0.06~0.52  $\mu\text{g-at/L}$ （平均0.16  $\mu\text{g-at/L}$ ）で、平均値は前年に比べ、D I Nが0.14  $\mu\text{g-at/L}$ 高め、D I Pが0.02  $\mu\text{g-at/L}$ 高めであった。

クロロフィル-aは、0.19~4.17  $\mu\text{g/l}$ （平均1.74  $\mu\text{g/l}$ ）、C O Dは0.05~0.80ppm（平均0.31ppm）で、クロロフィル-aは6月中旬が高めであった。

底質（表層泥）は、全硫化物0.072~0.326Smg/g乾泥（平均0.175Smg/g乾泥）、C O D13.53~37.19 O<sub>2</sub>mg/g乾泥（平均24.82O<sub>2</sub>mg/g乾泥）、強熱減量

11.62~27.03%（平均15.60%）、全炭素2.96~8.40%（平均4.29%）、全窒素0.12~0.38%（平均0.21%）であった。

採水の植物プランクトン細胞数は2~3,637.5cells/ml、優占種はいずれ珪藻類で、6月下旬と9月下旬は*Chaetoceros* spp., 7月中旬は*Skeletonema costatum*と*Chaetoceros* spp., 8月下旬は*Leptocylindrus* sp.であった。珪藻以外の赤潮原因種で10cells/ml以上出現したのは3種類で、*Gymnodinium mikimotoi*が7月中旬に最高722cells/ml、*Heterocapsa circularisquama*が8月下旬に最高28cells/ml、*Prorocentrum sigmoides*が9月下旬に最高20.5cells/ml出現した。これらのうち、有害種以外の時期の状況をみると、*G. mikimotoi*は6月中旬に4.0cells/ml、8月下旬に0.5cells/ml、*H. circularisquama*は6月中旬に0.5cells/ml出現した。

その他の有害種では*Chattonella marina*が7月下旬に2 cells/ml出現した。

赤潮の発生は、*Gymnodinium mikimotoi*（7月13日~22日）、*Prorocentrum sigmoides*（9月24日~10月4日）の2件であった。このうち、漁業被害は、7月15日の鷹島町における*Gymnodinium mikimotoi*赤潮による1件で、養殖トラフグ8,000尾がへい死し、被害金額は16,000,000円であった。

大村湾 調査は6月中旬と9月上旬の2回実施した。水温は、表層22.5~29.8℃、底層17.8~28.5℃、塩分は、表層28.10~32.60、底層31.80~32.70で推移した。各調査時の平均値を例年と比べると、水温は、6月中旬は表層が高め、9月上旬は全層が高めであった。塩分は6月中旬、9月上旬ともやや高めであった。

溶存酸素飽和度は、表層75~123%、底層0~98%で、6月中旬は南西岸で50%以下の貧酸素水塊がみられ、9月上旬は湾北部で底層上5mまで無酸素状態の貧酸素水塊が形成されていた。

透明度は、2.5~6.0mで、6月下旬は川棚地先、長与浦、津水湾で低め、9月上旬は時津町地先、湾東部、津水湾で低めであった。

栄養塩は、D I Nが0.18~8.03  $\mu\text{g-at/L}$ （平均1.80  $\mu\text{g-at/L}$ ）、D I Pが0.02~0.93  $\mu\text{g-at/L}$ （平均0.15

$\mu\text{g-at/L}$ ) で、平均値は前年に比べ、DINが0.34  $\mu\text{g-at/L}$ 低め、DIPが0.01  $\mu\text{g-at/L}$ 高めであった。

クロロフィル-aは、0.79~13.03  $\mu\text{g/L}$  (平均4.71  $\mu\text{g/L}$ )、CODは0.29~1.22ppm (平均0.66ppm) であった。

底質(表層泥)は、全硫化物0.082~0.394Smg/g乾泥(平均0.290Smg/g乾泥)、COD5.26~47.85O<sub>2</sub>mg/g乾泥(平均29.64O<sub>2</sub>mg/g乾泥)、強熱減量7.97~25.34% (平均14.71%)、全炭素1.56~4.57% (平均2.82%)、全窒素0.13~0.31% (平均0.23%) であった。

採水植物プランクトン細胞数は138~9,381cells/ml、優占種はいずれも珪藻類で、6月中旬は*Chaetoceros* spp.と*Nitzschia* spp.、9月上旬は*Skeletonema costatum* であった。

珪藻以外の赤潮原因種で10cells/ml以上出現したのは2種類で、*Prorocentrum minimum*と*P. dentatum* が9月下旬にそれぞれ28cells/ml、22cells/ml出現した。有害種では*Gymnodinium mikimotoi*が6月下旬に6 cells/ml、*Heterosigma akashiwo*が6月下旬に3 cells/ml出現した。

赤潮の発生は、*Gymnodinium mikimotoi* 2件(8月7日~28日:形上湾と長与浦、8月12日~16日千綿地先)と*Prorocentrum sigmoides* 2件(9月23日~10月6日:形上湾、10月1日~6日:新城地先)の4件であった。このうち、漁業被害は、8月14日~16日の千綿地先における*Gymnodinium mikimotoi*赤潮による1件で、養殖アコヤガイ18,000個がへい死し、被害金額は3,600,000円であった。

#### まとめ

- 1) 平均水温は、伊万里湾では6月中旬は例年なみ、7月中旬から9月下旬は例年より高め、大村湾では7月下旬は例年より低め、9月上旬は例年より高めであった。
- 2) 平均塩分は、伊万里湾では6月中旬と7月中旬は例年より低め、8月下旬と9月下旬は例年より高め、大村湾では6月中旬、9月上旬とも例年より高めであった。

3) 大村湾では、6月中旬に南西部で50%以下、9月上旬に北部で無酸素状態の貧酸素水塊がみられた。

4) 赤潮は、伊万里湾で2件、大村湾で4件発生した。漁業被害は、伊万里湾で7月に*Gymnodinium mikimotoi*赤潮による16,000,000円、大村湾で8月に同じく*G. mikimotoi*赤潮による167,800円であった。

(担当:丸田)

### Ⅲ. 貝毒発生監視調査

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12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、(貝毒発生監視調査)、長崎水試登録第620号に記載した。

#### 結果

貝毒調査 麻ひ性貝毒、下痢性貝毒と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*が五島の飯ノ瀬戸で4月に11.0cells/L、対馬の浅茅湾で4月に2.0cells/L出現したが、全て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*は全ての調査点で出現しなかった。

*Gymnodinium catenatum*(麻ひ性貝毒原因種)は全ての調査点で出現しなかった。

*Dinophysis*属(下痢性貝毒原因種)については、*D. acuminata*が対馬の三浦湾で4月に2.2cells/L、浅茅湾で5月に10.0cells/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。また、*D. fortii*はすべての調査定点で出現しなかった。

(担当:矢田)

## 2. シャットネラ赤潮防止技術開発事業

丸田 肇・北原 茂・矢田 武義  
宮崎 隆徳・岩永 俊介・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。

平成11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ている。本年度も引き続き調査を実施した。

### I. 橘湾・有明海調査

*Chattonella*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

調査は、図1に示した、橘湾海域11定点で、6月28日、7月12日、7月27日、8月24日の4回、有明海海域9定点で、6月27日、7月11日、7月26日、8月8日の4回実施した。

調査項目等は以下のとおりである。

また、*Chattonella*赤潮の発生時には、県南水産業普及指導センターの協力を得て、臨時調査を実施した。  
水温・塩分：全調査点の0.5～B-1m層を、塩分水温計（アレック電子製STD）により0.5m間隔で測定した。  
溶存酸素：精密調査点の0.5～B-1m層（0.5, 2, 5, 10, …, B-5, B-3, B-2, B-1m）の飽和度を、溶存酸素計（長島商事製ND-10）により測定した。  
水質：精密調査点の0.5m, 10m, B-1m層について、クロロフィル-a量、無機態窒素（DIN）、リン酸態リン（DIP）を海洋観測指針に準じて分析した。  
プランクトン：全調査点の0.5m, 10m, B-1m層について、有害赤潮種である*Chattonella*属（*C. antiqua*, *C. marina*, *C. spp.*）、*Cochlodinium porykrikoides*,

*Gymnodinium mikimotoi*を対象種として計数した。

なお、精密調査点は、橘湾海域ではStn.1, 4, 7の3定点、有明海海域ではStn.33, 39, 43の3定点とした。



図1 調査定点

#### 結 果

##### (1) 橘 湾

海象等 水温、塩分の平均値の推移を図2に示した。

水温は表層21.9～30.2℃、中層（10m）21.6～27.1℃、底層20.0～29.0℃の範囲で推移し、6月下旬には底層は既に*Chattonella*属のシスト発芽水温（20～22℃）の範囲にあった。

塩分は表層30.52～33.25、中層32.15～33.31、底層32.68～34.58の範囲で推移した。

水質 平均値の推移を図3に示した。

クロロフィル-aは表層0.72～3.43 μg/L、中層0.68～3.35 μg/L、底層0.18～1.27 μg/Lの値で、水域による大きな差はなく、時期的には8月下旬が低めであった。

DINは表層0.09～4.20（平均1.15） μg-at/L、中層0.08～1.71（平均0.79） μg-at/L、底層0.34～7.92（平均3.48） μg-at/Lで、水域別では湾奥部が低め、湾口部が高めであり、時期的には6月下旬が低め、8月下旬が高めであった。

DIPは表層0.01~0.46(平均0.09)  $\mu\text{g-at/L}$ , 中層0.01~0.14(平均0.05)  $\mu\text{g-at/L}$ , 底層0.01~1.33(平均0.25)  $\mu\text{g-at/L}$ で, DIN同様, 水域別では湾奥部が低め, 湾口部が高めであり, 時期的には6月下旬が低め, 8月下旬が高めであった。

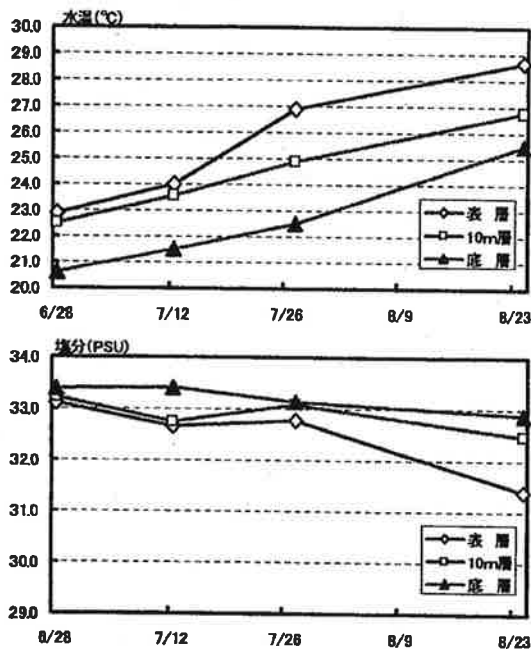


図2 橋湾における水温・塩分の推移(平均値)

有害プランクトンの出現状況 *Chattonella*属では, *C. antiqua*が6月下旬, 7月中旬, 8月上旬に0.33~45cells/mlの範囲で出現し, 出現時の水温は21.9~30.0°C, 塩分は30.77~33.25の範囲にあった。時期別にみると, 6月下旬はStn.10を除く調査点で1.00~45cells/mlの範囲で出現し, 赤潮が発生していたこともあり, Stn.1で20~45cells/ml, Stn.7で13~32cells/ml, Stn.8で22~39cells/ml, Stn.9で11~31cells/mlと30cells/ml以上出現した。7月中旬はStn.7, 8において0.33~1.33cells/ml, 8月下旬はStn.9, 10を除く調査点で0.33~2.67cells/ml出現した。

*C. marina*は7月中旬にStn.2の中層で0.33cells/ml出現したのみであった。

*Chattonella* sp. (球形細胞)は6月下旬にStn.1, 2, 4~7で0.33~10cells/ml, 7月中旬にStn.1近くで0.33cells/ml出現した。

他の有害種では, *Cochlodinium porykrikoides*が各調査時に0.33~8.0cells/mlの範囲で出現した。

また, *Gymnodinium mikimotoi*が6月下旬を除いて0.33~229cells/mlの範囲で出現し, 中でも, 8月下旬はStn.1で1.33~229cells/ml, Stn.2で30~98cells/ml, Stn.10で46~77cells/mlと50cells/ml以上出現した。

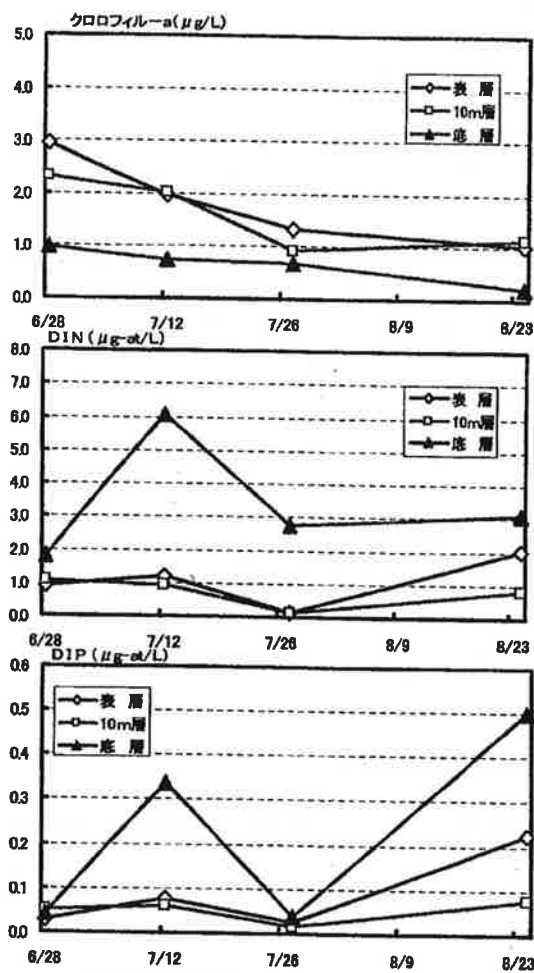


図3 橋湾における水質の推移(平均値)

*Chattonella*赤潮の発生状況 赤潮の発生は6月25日~6月30日(6日間)の1件で, 推移の概要は以下のとおりである。

6月25日に着色確認との連絡を受け, 6月26日に調査した結果, 千々石町地先で306~407cells/ml, 小浜町地先で12~37cells/mlと30cells/ml以上出現を確認した。6月28日は千々石町地先で20~43cells/ml, 湾北部で3.0~31cells/ml, 南串山町地先から湾南部で13~39cells/ml, 長崎市戸石地先で2.0~83cells/mlと細胞密度は減少したが, 30cells/ml以上出現の水域は拡大した。6月29日は長崎市戸石地先で38~92

cells/mlと30cells/ml以上出現した水域は縮小した。6月30日には細胞密度は3.0~18cells/mlとなり、終息を確認した。

また、6月25~27日の間、千々石町地先で養殖ブリ3年魚140尾がへい死した。

## (2) 有明海

海象等 水温、塩分の平均値の推移を図4に示した。

水温は表層21.6~30.2℃、中層(10m)21.3~26.4℃、底層20.8~27.3℃の範囲で推移し、橘湾同様、6月下旬には底層は既に*Chattonella*属のシスト発芽水温の範囲にあった。

塩分は表層26.69~33.23、中層30.24~33.33(、底層30.13~33.37の範囲で推移した。

水質 平均値の推移を図5に示した。

クロロフィル-aは表層1.71~19.34μg/L、中層0.90~1.95μg/L、底層0.64~12.06μg/Lの値で、水域では、湾口部が低め、湾中央部から湾奥部が高めであり、時期的には4月中旬が低めであった。

DIPは表層0.25~8.09(平均1.37)μg-at/L、中層0.34~5.48(平均2.16)μg-at/L、底層0.47~4.02(平均2.61)μg-at/Lで、水域別では湾口部が低め、湾奥部(諫早湾)が高めであり、時期的には8月上旬が低め、7月下旬が高めであった。

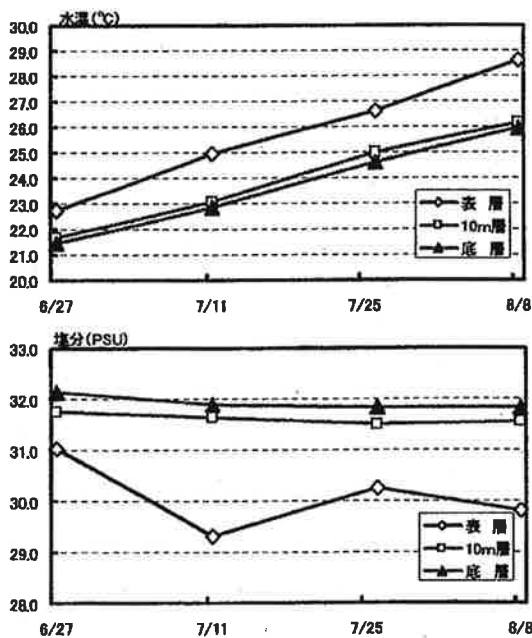


図4 有明海における水温・塩分の推移(平均値)

DIPは表層0.07~1.11(平均0.21)μg-at/L、中層0.11~0.61(平均0.26)μg-at/L、底層0.15~0.72(平均0.33)μg-at/Lで、水域別ではDIP同様、湾口部が低め、湾奥部(諫早湾)が高めであり、時期的には7月上旬が低め、7月下旬が高めであった。有害プランクトンの出現状況 *Chattonella*属では、*C. antiqua*が各調査時に0.33~4,770cells/mlの範囲で出現し、出現時の水温は21.6~30.2℃、塩分は21.25~33.23の範囲であった。時期別にみると、6月下旬はStn.43を除く調査点において0.33~135cells/mlの範囲で出現し、赤潮が発生していたこともあり、Stn.12で20~42cells/ml、Stn.35で12~71cells/ml、Stn.37で5.33~75cells/ml、Stn.39で1.33~135cells/mlと湾口部から湾中央部にかけて30cells/ml以上出現した。7月中旬はStn.42で0.33cells/ml、7月下旬はStn.37, 39, 42, 43, 44で0.33~1.33cells/mlの出現であった。8月上旬は全調査点で0.33~734cells/mlの範囲で出現し、赤潮が発生していたこともあり、Stn.33を除き、ほぼ全湾で30cells/ml以上出現した。中でも湾奥部(諫早湾)では表層(臨時調査点を含む)413~11,950cells/mlと細胞密度が高かった。

*C. marina*は出現しなかった。

*Chattonella* sp. (球形細胞)は各調査時に0.33~10cells/mlの範囲で出現した。時期別にみると、6月下旬は全調査点で0.33~10cells/ml、7月中旬はStn.33, 37で0.33cells/ml、7月下旬はStn.41で0.33cells/ml、8月上旬はStn.35, 37で0.67~3.0cells/ml出現した。

他の有害種では、*Cochlodinium porykrikoides*が6月下旬を除いて0.33~20.0cells/mlの範囲で出現した。

また、*Gymnodinium mikimotoi*が各調査時に0.33~114cells/mlの範囲で出現し、中でも、8月上旬はStn.33で1.67~54cells/ml、Stn.35で10~114cells/ml、Stn.44近くの臨時調査点で65cells/mlと50cells/ml以上出現した。

*Chattonella*赤潮の発生状況 赤潮の発生は、①6月27日~6月30日(4日間)、②8月4日~8月28日(25日間)の2件で、推移の概要は以下のとおりである。①6月27日の調査時に、前述のように口之津町地先か

ら島原市沖にかけて1.33~135cells/mlの出現を確認した。その後、口之津町地先で、6月28日に40cells/ml、6月29日に38~92cells/ml出現したが、6月30日には2.33~6.0cells/mlとなり、終息を確認した。

① 8月4日に島原市地先から瑞穂町地先にかけて0.67~305cells/mlと30cells/mlの出現を確認した。8月6日には小長井町で最高5,620cells/mlの出現を確認した。8月7日には30cells/mlの出現水域が拡大し、湾口部から瑞穂町地先にかけて3~825cells/ml、小長井町地先で2,600~9,800cells/ml出現し、特に小長井町地先での細胞密度が高くなった。8月8日は前述のとおりで、小長井町地先で10,000cells/ml以上の高密度となった。8月11日に小長井町地先で最高13,130cells/ml出現した後、細胞密度は増減を繰り返し、湾口部から島原市地先にかけては8月18に0.33~28cells/ml、小長井町地先から瑞穂町にかけては8月

24日に11~243cells/mlとなり、8月28日には全域で出現はなく、終息を確認した。また、8月10~28日の間、小長井町地先で養殖アサリが1,028トンへい死した他、コノシロ等の天然魚介類がへい死した。

### まとめ

- 1) 有明海・橋湾において、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、橋湾では21.9~30.2℃、有明海では21.6~30.2℃の範囲であった。
- 3) *C. antiqua*の遊泳細胞は、橋湾では7月下旬を除く各調査時、有明海では全調査時に出現した。定期調査の最高細胞数は、橋湾では6月28日の45cells/ml、有明海では8月8日の4,770cells/mlであった。
- 4) *C. antiqua*の赤潮は、橋湾では6月25~30日の1件、有明海では6月27~30日、8月4~28日の2件発生し、橋湾では養殖ブリ、有明海では8月に養殖アサリや天然魚介類がへい死する漁業被害を伴った。

## II. シャットネラシストの分布調査

*Chattonella*属について、冬季のシスト出現状況と、夏季の遊泳細胞の出現状況との関連を把握するため、シストの分布調査を行った。

### 方法

シストの分布調査は、平成13年1月22~24日に図6に示した調査定点（橋湾16定点、有明海21定点、計37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。

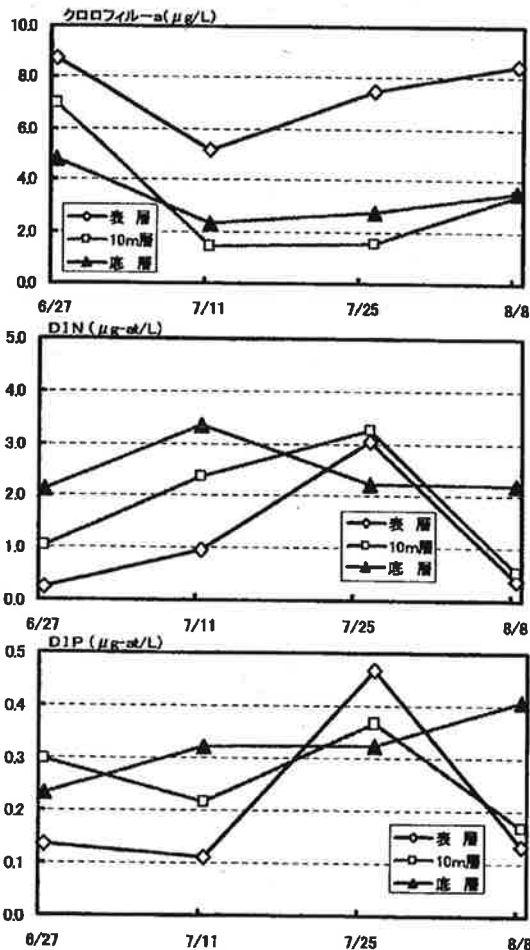


図5 有明海における水質の推移 (平均値)

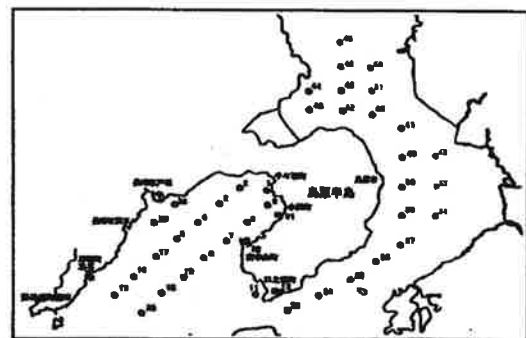


図6 *Chattonella*属シスト調査定点

## 結果および考察

*Chattonella*属シストの出現状況を表1に示した。

### (1) 橘湾

*C. antiqua*のシストは確認されず、*C. marina*のシストが湾奥部のStn. 8で4.5cysts/湿泥g、湾南部のStn.11で2.0cysts/湿泥g確認された。

*C. antiqua*のシストが確認されなかったのは、前述のように、6月下旬に発生した*C. antiqua*赤潮の規模が小さく、細胞密度が低かったため、シストの底泥への供給が少なかったものと思われる。

### (2) 有明海

*C. antiqua*のシストは湾奥部から諫早湾にかけての調査点 (Stn.42, 43, 44, 45, 49) で2.0~13.0cysts/湿泥g、湾中部のStn.53で4.5cysts/湿泥g、湾口部のStn.12で11.0cysts/湿泥g、*C. marina*のシストが湾中部のStn.38で2.0cysts/湿泥g確認された。

*C. antiqua*のシストが平成12年2月の調査時に比べ、諫早湾等で密度が高かったのは、前述のように8月上旬から下旬にかけて発生した*C. antiqua*赤潮の規模が大きく、細胞密度も高かったため、シストの底泥への供給も多かったものと思われる。

表1 *Chattonella*属シストの出現状況

調査点	シスト数(cysts/湿泥g)		海 域
	<i>C. antiqua</i>	<i>C. marina</i>	
8		4.5	橘 湾
11		2.0	"
12	11.0		有明海
38		2.0	"
42	13.0		"
43	2.0		"
44	4.5		"
45	2.0		"
49	2.0		"
53	4.5		"

## 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、有明海においては7定点で2.0~13.0cysts/湿泥g確認されたが、橘湾においては確認されなかった。
- 3) *C. marina*のシストは、橘湾においては2定点で2.0~4.5cysts/湿泥g、有明海においては1定点で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(平成12年1月)の*C. antiqua*シストの密度差は、平成12年の同種の赤潮が、平成11年に比べて規模が大きく、底泥への供給が多かったためと思われる。

(担当: 丸田)



### 3. 大村湾真珠漁場調査事業

丸田 肇・矢田 武義・北原 茂  
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、平成11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実施している。本年度も引き続き調査を実施したのでその概要を報告する。

#### 調査結果の概要

本年度は、通常調査として全湾7～9定点の調査を6月下旬から10月上旬の間に9回、通常調査を補完する形上湾3定点の調査を4月中旬、5月下旬、10月中旬、11月下旬、12月中旬、3月上旬の6回、冬季調査として全湾5定点の調査を1月上旬、2月中旬の2回、計17回の調査を行った。

*Heterocapsa circularisquama*の遊泳細胞が初めて確認されたのは6月21日で、湾北部、南西部、南東部の津水湾、西部の形上湾とほぼ全湾域で0.33～1.67cells/ml出現した。その後、7月4日から9月19日の間に（7回の調査）、全湾的あるいは湾口部から湾北部を除く水域で0.33～222cells/ml出現したが、赤潮にはならなかった。これらのうち、10cells/ml以上出現したのは、津水湾および形上湾の7月21日から8月17日の間、長与浦の7月21日および8月2日、湾中央部の8月17日で、各水域の最高細胞数は津水湾が115cells/ml、形上湾が222cells/ml、長与浦が24cells/ml、

湾中央部が13cells/mlであった。その他の時期では、形上湾において11月21日に5m層で0.33cells/ml、12月20日に各層採水試料では出現は確認されなかったものの表層から9～10m層までの柱状採水試料で4.0cells/mlの出現が確認されが、1、2月に行った冬季調査、3月の形上湾調査ではは確認されなかった。

6～10月の通常調査中における環境は以下のとおりであった。水温は、表層20.8～29.8℃、5m層20.5～29.0℃、10m層19.8～28.7℃、底層18.3～28.3℃、塩分は、表層29.72～32.72、5m層31.30～31.90、10m層31.67～32.97、底層31.99～33.28、溶存酸素は、表層61～141%、5m層22～127%、10m層6～103%、底層1～96%の範囲で推移した。クロロフィルは0.71～17.28μg/l、無機三態窒素（DIN）は0.25～9.52μg-at/l、リン酸態リン（PO4-P）は0.25～9.52μg-at/lの範囲であった。無機三態窒素、リン酸態リンとも8月中旬に津水湾の底層で高い値がみられ、底層の貧酸素水塊の出現とほぼ一致していた。

赤潮の発生した前年と比較すると、6月中旬から7月中旬までは表層水温が高めであったが、8月上旬以降は表層と底層の水温差が小さく、塩分も表層から底層まで高めで推移しており、顕著な成層形成がみられなかった。また、底層の貧酸素水塊の発達も前年より弱く、底泥からの溶出と思われる栄養塩の上昇も少なかった。

（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  
北原 茂・岩永 俊介

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発展を図るため、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12年5月11日～7月13日に行った。  
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、その後、配合飼料を給餌して飼育したブリ1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）、3m角生簀に供試魚180～181尾を収容した。

給 餌 餌は市販のブリ用配合飼料（EP）を用い、試験区を設定した翌日に各区2.5kgの定量を給餌後、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1.60～2.25%（平均1.90%）の定量を、2～4区は飽食量を、それぞれ給餌した。

魚体測定 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。

飼育期間中の表層水温は17.9～26.0（平均21.8）℃であった。

魚体重は、試験開始時に490（4区）～498（2区）

gであったものが、試験終了時には716（1区）～786（2区）gとなり、2、3区と1、4区の間に有意な差がみられ、日間成長率は0.57（1区）～0.72（3区）%と、3区の成長が良好で、1区の成長が最も劣った。餌料効率は、43.87（2区）～48.55（4区）%で、週2回給餌の4区が最も高く、次いで週3回給餌の3区が高かった。

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。

環境への負荷量は、1尾当たりでは、窒素25.65（4区）～34.59（2区）g、リン6.44（1、4区）～9.96（2区）gで、給餌量の少ない1、4区が少ない結果となった。増重1kg当たりでは、窒素105.41（4区）～119.94（2区）g、リン26.45（4区）～34.54（2区）gとなり、餌料効率の高い3、4区が少ない結果となった。

これらのことから、水温18～26℃の時期では、飽食量の週3回給餌は、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) 時期による配合飼料の適正給餌法を検討するため、5～7月（表層水温18～26℃）に、給餌量をかえたブリ1才魚の飼育試験を行った。
- 2) 窒素、リンの環境への負荷量は、1尾当たりでは給餌量の少ない試験区が、増重1kg当たりでは餌料効率の高い試験区が少ない結果となった。
- 3) 水温18～26℃の時期では、飽食量の週3回給餌が、環境への負荷も少なく、良好な成長を示すことが示

唆された。

(担当：矢田，宮崎)

表 I-1 ブリ1才魚の飼育結果概要 (平成12年5月11日～7月13日)

項 目	試 験 区			
	1 区	2 区	3 区	4 区
開始時魚体重 (g)	497.2	497.6	493.7	489.6
終了時魚体重 (g)	715.7	786.0	784.3	732.9
開始時尾叉長 (mm)	310.1	307.1	310.2	309.5
終了時尾叉長 (mm)	368.3	374.9	371.4	369.4
開始時尾数	180	181	181	181
終了時尾数	180	181	181	180
い死魚重量 (g)				1
飼育日数	63	63	63	63
飼日間成給餌率 (%)	88.400	118.998	110.229	90.608
日餌料残効率 (%)	0.57	0.71	0.72	0.63
餌成給餌率 (%)	1.29	1.63	1.51	1.30
餌料残効率 (%)	44.49	43.87	47.72	48.55
生残率 (%)	100	100	100	99.4

飼育期間中の表層水温：17.9～26.0 (平均21.8) °C

表 I-2 環境への窒素，リンの負荷量

項 目	試 験 区			
	1 区	2 区	3 区	4 区
開始時魚体重 (g)	497.2	497.6	493.7	489.6
終了時魚体重 (g)	715.7	786.0	784.3	732.9
給餌量/尾 (g)	491.1	657.4	609.0	500.6
給餌窒素量 (g)	32.22	43.13	39.95	32.84
給餌リン量 (g)	7.66	10.25	9.49	7.80
開始時魚体窒素量 (g)	14.72	14.73	14.61	14.49
開始時魚体リン量 (g)	1.50	1.50	1.49	1.48
終了時魚体窒素量 (g)	21.04	23.27	23.22	21.69
終了時魚体リン量 (g)	2.61	1.79	2.74	2.84
1尾当たりの負荷窒素量 (g)	25.89	34.59	31.35	25.65
1尾当たりの負荷リン量 (g)	6.55	9.96	8.24	6.44
増重1kg当たりの負荷窒素量 (g)	118.50	119.94	107.88	105.41
増重1kg当たりの負荷リン量 (g)	29.96	34.54	28.35	26.45

## 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北松浦郡小佐々町楠泊地先および平成12年度に養殖規模を大幅に縮小した長崎市福田地先において、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

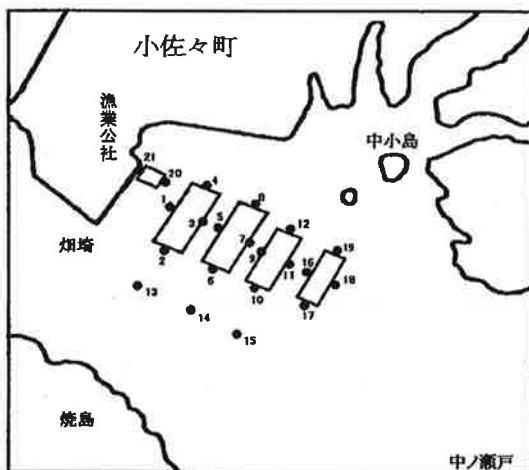
底質環境の改善状況の検討には、北松浦郡小佐々町楠泊地先、長崎市福田地先ともに、評価の基準値として水産用水基準の全硫化物0.2 Smg/g乾泥以下、COD 20 O<sub>2</sub>mg/g乾泥以下<sup>1)</sup>を用いて行った。

調査場所、調査日および調査定点数

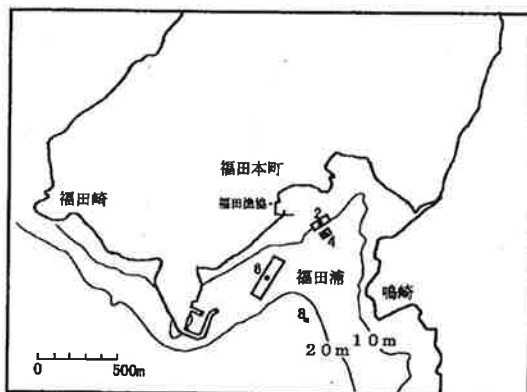
調査定点を図Ⅱ-1、図Ⅱ-2に示す。

北松浦郡小佐々町楠泊地先(図Ⅱ-1)

平成12年9月22日に、21定点(散布①区: Stn.1~



図Ⅱ-1 小佐々町楠泊地先の調査定点



図Ⅱ-2 長崎市福田地先の調査定点

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。

長崎市福田地先(図Ⅱ-2)

平成12年12月26日に5定点(養殖区: Stn.2, 4, 6 対照区: Stn.8)の調査を行った。

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

底質

採泥: エクマンバージ型採泥器

COD: 水質汚濁調査指針

硫化物: 蒸留法

### 結 果

海況、水質、底質の調査結果を付表I、底質の推移を図Ⅱ-3、Ⅱ-4に示す。

小佐々町楠泊地先

平成11年9月以降の底質改良剤散布実績は、散布①区において平成11年秋季に生石灰が5,200kg、過酸化カルシウム製剤が800kg、平成12年春季に生石灰が6,800kg、散布②区において平成11年秋季に生石灰が1,600kg、平成12年春季に生石灰が1,600kg、それぞれ漁場内に散布された。

底質の分析値を見ると、全硫化物は、対照区0.169 Smg/g乾泥、散布①区0.401 Smg/g乾泥、散布②区0.274 Smg/g乾泥で、対照区のみ基準値を下回っていた。

CODは、対照区27.43 O<sub>2</sub>mg/g乾泥、散布①区25.07 O<sub>2</sub>mg/g乾泥、散布②区16.39 O<sub>2</sub>mg/g乾泥で、散布②区のみ基準を下回っていた。

これらの値を前年値と比較すると、全硫化物は対照区が対前年比12.9%の減少であったのに対し、散布①区が13.9%の減少、散布②区が8.3%の増加であった。

一方、CODは、対照区が6.2%の増加であったのに対し、散布①区は24.9%、散布②区は6.2%の増加であった。

散布①区はCOD、散布②区は全硫化物、CODと

もに、前年値より悪化しており、なお一層の負荷軽減を図る必要がある。

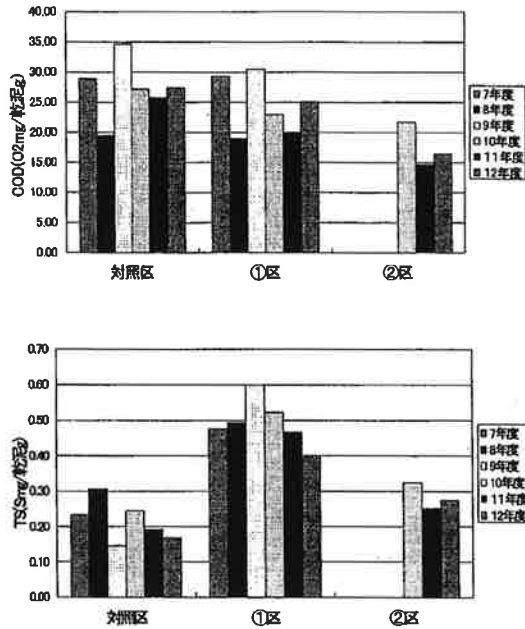


図 II - 3 楠泊地先の底質環境の推移

### 長崎市福田地先

平成12年は、養殖規模を大きく縮小したために、底質改良剤の散布は行われなかった。調査時点では、Stn. 2, Stn. 6の養殖筏は撤去されており、Stn. 4のみマダイ2年魚約20,000尾が飼育されていた。

底質の分析値を見ると、全硫化物、CODともに、全ての調査定点で基準値を下回っていた。

これらの値を前年値と比較すると、全硫化物はStn. 2が対前年比63.9%、Stn. 4が52.4%、Stn. 6が76.9%、Stn. 8が66.7%の減少であった。

一方、CODは、Stn. 2が対前年比15.7%、Stn. 4が20.9%、Stn. 6が8.4%の減少、Stn. 8が35.0%の増加であった。

全硫化物については明瞭な傾向は認められなかったが、CODについては、養殖行為が行われなくなったStn. 2, Stn. 6の減少率が他の調査定点より大きかったことから、負荷軽減による底質改善効果がうかがわれる。

なお、給餌については、平成10年度まではStn. 2, 6はモイストペレット主体、Stn. 4は生餌主体であっ

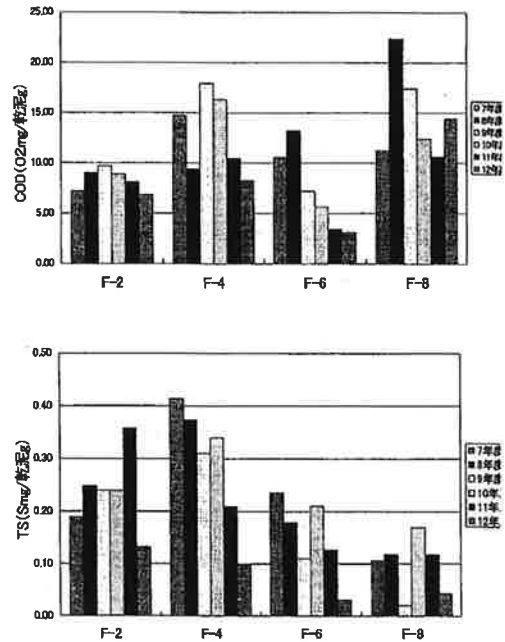


図 II - 4 福田地先の底質環境の推移

たが、平成11年度からは、全区がモイストペレット主体であった。

### まとめ

- 1) 漁業利用者自身が底質改良剤を散布している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。また、養殖規模を大幅に縮小した長崎市福田地先同様の調査を行った。
- 2) 小佐々町楠泊漁場では、底質の全硫化物は、散布①区、②区で、CODは散布②区を除き水産用水基準の基準値（全硫化物0.2Smg/g乾泥、COD20 O<sub>2</sub>mg/g乾泥）を超えており、今後も底質改良剤の散布を継続するとともに、なお一層の負荷削減が必要であると考えられる。
- 3) 長崎市福田漁場では、底質のCODについて、養殖が行われなくなった調査定点での減少幅が他の定点に比べて大きく、負荷軽減による底質改善効果がうかがわれた。ただし、12年度の調査は例年と違って、12月に行われているため（例年は9月）、今後は夏期の調査も行って底質改善状況を把握する必要がある。

## 文 献

1) 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：北原）

### 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， $3\sim 4\mu\text{g}/\text{l}$ <sup>1)</sup>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12年6月7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12年6月7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：吸光光度法

##### プランクトン

採水プランクトン：0.8 $\mu\text{m}$ のミリポアフィルター  
で自然ろ過濃縮後検鏡

## 結 果

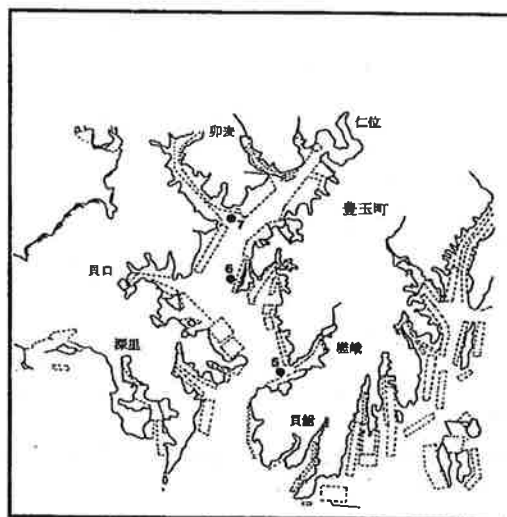
海況，水質，プランクトンの調査結果を付表Iに示  
した。

#### 濃部浅茅湾漁場

表層における採水プランクトンは，*Leptocylin-drus*  
属，*Chaetoceros*属等の珪藻類が卓越していたが，  
細胞数は $1.5\sim 284\text{cells}/\text{ml}$ （平均 $134\text{cells}/\text{ml}$ ）と少  
なく，クロロフィル-aは $0.99\sim 2.28\mu\text{g}/\text{L}$ （平均 $1.37$   
 $\mu\text{g}/\text{l}$ ）であった。



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

5 m層における採水プランクトンは，*Leptocylin-drus*  
属，*Chaetoceros*等の珪藻類が卓越していたが，細  
胞数は $62\sim 383\text{cells}/\text{ml}$ （平均 $160\text{cells}/\text{ml}$ ）と少な  
く，クロロフィル-aは $0.72\sim 2.28\mu\text{g}/\text{L}$ （平均 $1.24\mu$   
 $\text{g}/\text{l}$ ）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<sup>2)</sup>珪藻類は卓越していたが，細胞数  
が少く，クロロフィル-aも基準値を下回っており，餌  
料不足の状態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，*Leptocylin-drus*  
属，*Chaetoceros*等の珪藻類が卓越していたが，細  
胞数は $36\sim 173\text{cells}/\text{ml}$ （平均 $110\text{cells}/\text{ml}$ ）と少な

く、クロロフィル-aは1.19~1.36  $\mu\text{g}/\text{L}$  (平均1.27  $\mu\text{g}/\text{l}$ ) であった。

5 m層における採水プランクトンは、*Lepotcylindrus* 属、*Chaetoceros*等の珪藻類が卓越していたが、細胞数は138~465cells/ml (平均260cells/ml) と少なく、クロロフィル-aは1.18~2.08  $\mu\text{g}/\text{L}$  (平均1.51  $\mu\text{g}/\text{l}$ ) 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<sup>2)</sup> 珪藻類は卓越していたが、細胞数が少く、クロロフィル-aも基準値を下回っており、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12年夏季は、濃部浅茅湾漁場、仁位浅茅湾漁場とも、植物プランクトンは珪藻類が卓越していたが、細胞数が少なく、クロロフィル-aも基準値(3  $\mu\text{g}/\text{l}$ ) 以下であり、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：北原・丸田)

## 5. 養殖魚種多様化試験

矢田 武義・宮崎 隆徳・岩永 俊介  
丸田 肇・北原 茂

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、平成11年度に引き続き、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. 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744尾(1区)を基準として、563尾(2区)、1,118尾(3区)、1,500尾(4区)の4試験区(平成11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、それぞれ1日1回飽食量を給餌した。

**魚体測定** 1ヶ月毎に目途に、各区50尾の魚体重、全長を測定した。

##### 2. 生簀網素材の違いによる成長の比較試験

試験は、1.の飼育密度の検討と並行して行った。

**供試魚** 1.と同様、平成10年に総合水産試験場で生産したカサゴ人工種苗を用いた。

**試験区** 通常生簀網の素材として使用されるハイゼックスと高強度素材であるケブラーを比較した。飼育試験にはハイゼックスおよびケブラー素材の角生簀(3

×3×3m)を用い、ハイゼックス網にはカサゴ744尾(1.の密度試験の1区)、ケブラー網に800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、それぞれ1日1回飽食量を給餌した。

**魚体測定** 1ヶ月毎に、各区50尾の魚体重、全長を測定した。

#### 結 果

##### 1. 飼育密度の検討

飼育結果を表I-1に示した。

平成12年3月23日から平成13年1月29日までの312日間の飼育期間中、水温は13.0～29.7℃で、飼育開始時に103.6～113.2gであった魚体重は、154.7～168.4gになり、日間給餌率0.33～0.38%、日間成長率0.12～0.13%、餌料効率29.46～38.33%であった。

飼育密度の違いについてみると、成長は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-1 カサゴの飼育結果(飼育密度)

試験区 (11年1月時の収容尾数)	1区 (800)	2区 (600)	3区 (1200)	4区 (1600)
開始時魚体重(g)	108.1	113.2	103.6	105.0
終了時魚体重(g)	165.7	168.4	157.2	154.7
飼育日数	312	312	312	312
開始時尾数(HI2.3.23)	744	563	1,118	1,500
終了時尾数(HI3.1.29)	719	536	1,073	1,445
給餌量(g)	111,151	90,763	162,092	199,621
日間給餌率(%)	0.36	0.38	0.36	0.33
日間成長率(%)	0.13	0.13	0.13	0.12
餌料効率(%)	38.33	29.46	33.01	33.26
増肉係数	2.61	3.39	3.03	3.01
生残率(%)	98.8	98.2	99.0	99.1

\*生残率は、へい死確認個体数で計算



## 2. 生簀網素材の違いによる成長の比較試験

飼育結果を表 I-2 に示した。

1. の飼育密度試験と同様の試験期間で本比較試験を実施した。飼育開始時に107.8~108.1gであった魚体重は、165.7~169.0gになり、日間給餌率0.34~0.36%、日間成長率0.13~0.14%、餌料効率38.05~38.33%であった。

日間成長率や生残率等は、両区の間にはほとんど差は認められず、生簀網の素材の違いが、飼育魚に与える影響は明確ではなかった。今後、出荷サイズまでの飼育により、生簀網素材の飼育魚への影響を明確にする必要がある。

表 I-2 カサゴの飼育結果 (生簀網素材の検討)

試験区 (網の素材)	1区 (ハイゼックス)	5区 (ケブラー)
開始時魚体重(g)	108.1	107.8
終了時魚体重(g)	165.7	169.0
飼育日数	312	312
開始時尾数	744	743
終了時尾数	719	715
給餌量(g)	111,151	106,997
日間給餌率(%)	0.36	0.34
日間成長率(%)	0.13	0.14
餌料効率(%)	38.33	38.05
増肉係数	2.61	2.63
生残率	98.8	99.4

\*生残率は、へい死確認個体数から生残数を推定して計算

### 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) 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。
- 3) 生簀網の違いが飼育魚に与える影響は明確ではなかった。

(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、生息層が異なる、マダイとカサゴの混合養殖試験を、混合比率をかえて行った。

### 方法

試験は、総合水産試験場棧橋筏で、平成13年2月1日から実施した。

供試魚 マダイは長崎市水産センターで平成12年に、カサゴは総合水産試験場で平成11年12月に、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、1区にカサゴ600尾、2区にカサゴ450尾とマダイ150尾、3区にカサゴ400尾とマダイ200尾、4区にカサゴ300尾とマダイ300尾、5区にマダイの600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、水、金曜日の週3日、1日1回飽食量を給餌した。

魚体測定 1ヶ月毎に、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。

(担当: 矢田・宮崎)

## III. ホシガレイ海面養殖試験

総合水産試験場で種苗生産したホシガレイの海面養殖適性を検討した。

### 方法

供試魚 平成11年1月に採卵・ふ化し、平成11年11月1日まで陸上の循環水槽で中間育成した種苗を用いた。  
養殖試験 陸上水槽で中間育成した種苗510尾(平均魚体重32.7g)を2.5m角生簀(2.5×2.5×2.5m)に収容し、平成11年11月2日から、海面養殖試験を開始し、平成12年7月3日まで行った。

なお、収容生簀は、底面が張るように四辺に鋼管を装着した。また、生簀周辺に遊泳しているアイゴなどからの攻撃を防ぐため、3m角(3×3×3m)網の中へ収容生簀を張り込んだ。

給餌 餌には市販の配合飼料(DP)を用い、原則として、5日/週、1回/日、飽食量を給餌した。

### 結果

飼育結果を表III-1、成長(体重変化)を図III-1に示した。

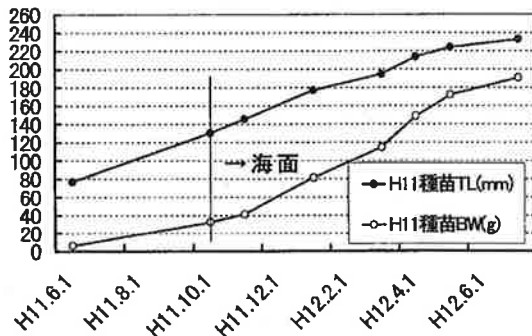
6月下旬から体表びらん個体が目立つようになり、へい死が増え始めた。患部および肝臓等の内蔵からビブリオ菌が分離され、塩酸オキシテトラサイクリン散を投与したが、へい死は収まらず、7月3日に飼育試験を終了した。試験終了後、特に7月中旬には大量に

へい死するようになり、7月29日には生残魚が2尾となった。

なお、平成12年5月24日に眼が中央にある個体31尾を選別、処分した。

表Ⅲ-1 ホシガレイの飼育結果

	開始 (H11.10.29)	終了 (H12.7.3)
尾数	510	343
魚体重(g)	32.7	190.8
飼育日数	249	
給餌量(g)	112,818	
日間給餌率(%)	1.58	
日間成長率(%)	0.57	
餌料効率(%)	63.1	
増肉係数	1.6	
生残率(%)	79.8	



表Ⅲ-1 平成12年産ホシガレイの成長

試験開始時に32.7gであった魚体重が試験終了時には190.8gになり、日間成長率は0.57%、日間給餌率は0.95%、餌料効率は、63.1%、生残率は79.8%であった。

(担当：矢田・宮崎)

#### IV. マゴチ陸上養殖試験

総合水産試験場で種苗生産したマゴチの陸上養殖適性を検討した。

##### 方 法

**供試魚** 平成12年6月に種苗生産したマゴチ種苗を用いた。

**養殖試験** 平成12年7月31日に陸上50トン円形水槽でマゴチ種苗2000尾を用いて開始した。9月14日に陸上15トン循環水槽へ生残魚(568尾、平均魚体重21.2g)

を移動し、引き続き養殖試験を行った。

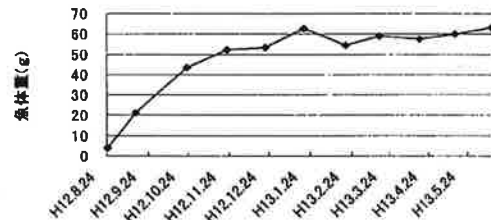
給餌には市販の配合飼料(DP)を用い、平成12年7月31日から12月17日までは原則として、7日/週、2~3回/日、残餌が確認されるまで飽食量以上を給餌した。12月18日以降は4日/週、2回/日、同じく飽食量以上を給餌した。

##### 結 果

飼育結果を表Ⅲ-1、成長(体重変化)を図Ⅲ-1に示した。

表Ⅳ-1 マゴチの飼育結果

飼育期間	H12.8.24-H12.9.14	H12.9.15-H13.3.16
飼育水槽	陸上50t円形水槽	陸上15t循環水槽
開始時魚体重(g)	4.0	21.8
終了時魚体重(g)	21.2	59.0
飼育日数	21	183
開始時尾数	848	568
終了時尾数	568	565
給餌量(g)	9,192	48,086
日間給餌率(%)	4.91	1.15
日間成長率(%)	6.50	0.50
餌料効率(%)	94.7	43.8
増肉係数	1.1	1.9
生残率(%)	67.0	99.5
	66.6	



図Ⅳ-1 平成12年産マゴチの成長

試験期間中の水温は13.7~29.8℃であった。平成12年7月31日に2,000尾(平均全長52mm)から試験を開始したが、直後からピブリオ病及び共食いによるへい死が発生し、継続した。8月24日には848尾(へい死数からの推計。平均全長89mm,平均魚体重4.0g),その後、9月14日に15トン循環水槽に移動する際には568尾(実計数。平均全長136.7mm,平均魚体重21.2g)となり、主な原因は共食いによる減耗と推察された。循環水槽移動後はほとんどへい死は見られず、平成13年3月16日までの生残尾数は565尾(へい死数からの推計。平均全長194.4mm,平均魚体重59.0g)であった。

なお、試験開始からの生残率は28.3%であるが、循環水槽移動後の生残率は99.5%であった。

平成12年11月後半から平成13年3月中旬までの低水

温期には成長がほとんど見られなかった。

(担当：宮崎・矢田)

## 6. 高品質配合飼料開発事業

宮崎隆徳・矢田武義・岩永俊介  
丸田肇・北原茂・轟木重敏

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てきたが、今年度は同じくブリ1才魚を用いて、代替原料を使用した配合飼料の適正ビタミン含有量を検討した。

詳細については、平成12年度持続的養殖推進対策フォローアップ事業報告書〔高品質配合飼料開発試験〕に記載した。

### 方 法

**供試魚** 平成11年6月中旬に長崎県五島列島周辺海域で採捕し、総合水産試験場で1年間市販配合飼料を給餌して飼育したブリ1才魚を用いた。

**試験区** 試験区の設定内容は表1のとおりで、1試験区につき供試魚100尾を角生簀（3×3×3m）に收容した。

表1 試験区の内容

試験区	配合飼料名	ビタミン添加割合
1区	魚粉主体配合飼料	1.0%
2区	代替原料使用配合飼料	1.0%
3区	代替原料使用配合飼料	0.5%

※使用したビタミンは所定の割合で各種ビタミンを配合

**飼育試験** 1区の試験飼料に11日間馴致後、平成12年8月14日から平成13年2月16日までの187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地先で、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15尾、飼育試験終了時の各区13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846~856gであったものが、飼育試験終了時には、1区2,687g、2区2,600g、3区2,613gとなり、1区が有意に大きかった。

生残率は、1区95%、2区100%、3区95%で、2区が良好であった。

餌料効率率は、1区46.4%、2区43.4%、3区43.8%で、1区が良好であった。

**水温** 飼育試験中の水温は、13.0~29.3℃の範囲で推移した。平成11年度に比べると、8月中旬から9月中旬には平均で0.7℃高め、9月中旬から12月中旬には平均で0.6℃低め、12月中旬から翌年2月中旬には平均で0.6℃高めであった。

**成分分析** 飼料成分では、ビタミンA効力およびレチノールは1区が極めて高く、その他の成分についても1区、2区、3区の順に高かった。イノシトールは各飼料間で差がなかった。

また、肝臓中の成分は、飼料成分分析の傾向とほぼ同様で、飼料中のビタミン含有量を反映していた。

**血液分析** 個体差が大きく、試験区間の差は明確ではなかった。

**食味試験** 「(試験区による差が)ほとんどない」という回答が大部分であった。(担当:宮崎)

## 7. 真珠母貝養殖技術開発試験

岩 永 俊 介・矢 田 武 義・丸 田 肇  
宮 崎 隆 徳・北 原 茂

平成8年から県内の真珠養殖漁場でもみられるようになった、閉殻筋の赤変化を特徴とするアコヤガイの大量へい死は、毎年発生しており、真珠業界にとって深刻な問題となっている。そこで、大量へい死を軽減することを目的として、閉殻筋が赤変しにくい耐病性のある母貝の作出を試みるとともに、飼育方法等の検討を行った。

### I. 種苗生産試験

県内の真珠業者から提供を受けたアコヤガイを親貝として種苗生産を行った。また、奄美産の天然貝はベニコチョウガイとも考えられるが、高水温域に生息する貝の耐病性を検討するために生産した。

#### 方 法

**親貝の系統** 親貝の系統は、前歴を基に考え、表I-1に示した。親貝は平成12年1～3月に入手し、採卵のための養成飼育の開始時まで、総合水産試験場（水試）前の棧橋筏に垂下した。

**親貝養成** 親貝は雌雄を選別後、各系統で約20個体をポケット式垂下ネットに入れて、500 l水槽に収容し、飼育した。飼育水温は、飼育水槽収容時に、棧橋筏の水温に設定し、その後、2～3日に1℃昇温させて、21～22℃にした。親貝の飼育水槽は、採卵日までの28～32日間、毎日交換した。餌にはPavlova lutheriおよびChaetoceros gracilisを用い、親貝1個体当たり、1日に $4 \times 10^8 \sim 12 \times 10^8$  cellsを2～5回に分けて与えた。

**採 卵** 採卵は、平成12年4月4日と6月15日の2回、切開法で行った。まず、養成した親貝を開殻し、閉殻筋が赤色を呈しておらず、生殖巣の成熟度が良好なものを各系統で雌雄それぞれ11～20個体選別し、それらの内臓部を摘出した。摘出した内臓部を、海水中で磨り潰し、卵と精子を収集した。卵は20 μmのネットに受けて軽く洗い、30 l水槽に移し20 lに定容した。そ

の後、28%アンモニアを0.6 ml加え、数分後に、15 μmのネットで濾して2～3 lに定容した精子液を100～200 ml加えて受精させた。約10分後、受精を確認し、20 μlのネットで受精卵を受けて洗い、再び水槽に収容して約25℃に保った。

**浮遊幼生の飼育** 受精から約5時間後に受精率を調べ、各系統500万個の受精卵を、500 l水槽に収容して、飼育を開始した。浮遊幼生は2～3日毎に40～150 μmのネットを受けて選別した。浮遊幼生の飼育水槽は、浮遊幼生の選別時に交換し、水温を約25℃に保持した。

**付着幼生の飼育** 浮遊幼生を付着させるため、採卵から15～18日目に採苗器（遮光幕を20 cm×55 cmに切って上下に重りを付けたもの）を飼育水槽に5～10基垂下した。採苗器に付着せず水槽壁に付着した幼生は、そのまま飼育し、沖出し時に剥離した。付着幼生期の飼育海水は、1～2日毎に約1時間、調温海水を注入して全換水した。海面筏への沖出しは、採卵から36～42日目に、袋型に加工した750 μm目合のネットを用いて行った。

**浮遊および付着幼生期の給餌** 餌にはPavlova lutheriおよびChaetoceros gracilisを用い、採卵翌日から浮遊幼生1個体1日当たり、300 cellsから与え始め、沖出し前の付着幼生には $2 \times 10^4 \sim 3 \times 10^4$  cellsを2～4回に分けて与えた。

#### 結 果

種苗生産の結果は、表I-2に示した。平成12年4月4日と6月15日に対馬、玉之浦、宿毛および奄美貝を用いて採卵を行い、受精率が88.8～95.7%の受精卵を626万～2億7000万個を得た。各系統の受精卵500万個を500 l水槽に収容して、飼育を開始した。採卵から36～42日目の、海面筏への沖出し時には、殻長が $1.36 \pm 0.18 \sim 1.60 \pm 0.29$  mmの付着幼生を10～48万個を得た。

（担当：岩永）

表 I-1 親貝の系統

種類	親貝の前歴
対馬	対馬真珠業者の選抜飼育員を用い、H10.5に水試で採苗し、水試後で2年間飼育
宿毛	高知県宿毛から対馬に移入した貝を用い、H10.5に水試で採苗し、水試後で2年間飼育
玉之浦	対馬真珠業者の選抜飼育員を用い、H10.4に水試で採苗し、H10.10から玉之浦で飼育
奄美	H12.2に奄美大島の大島海峡で採取し、水試後で3ヶ月間飼育

表 I-2 種苗生産結果

系統	受精率 (%)	飼育日数 (日)	沖だし時	
			幼生数(万個)	殻長(mm)
対馬	93.2	42	48	1.60±0.29
宿毛	94.7	42	26	1.53±0.31
玉之浦	88.3	42	19	1.36±0.18
奄美	95.7	36	10	1.46±0.23

\* 殻長=平均値±標準誤差, n=30.

## II. 冬季に低水温飼育したアコヤガイの垂下試験

冬季に13℃以下の低水温になる漁場で飼育したアコヤガイについて、飼育期間中における閉殻筋のa\*値とグリコーゲン含量を調査し、冬季の低水温飼育と閉殻筋の赤変化発症との関連について検討した。

### 材料および方法

**供試貝** 県内の種苗生産業者が採苗し、南松浦郡上五島町飯ノ瀬戸郷青木浦地先で飼育したアコヤガイを用いた。

**試験区** 飼育試験は、700貝（分析等採取用に400貝、生残率用に300貝）ずつ3試験区に設定した。そのうち2試験区を低水温試験区として、冬季に水温が13℃以下になる西彼杵郡西海町瀬川地先で飼育し、残りの試験区は対照区として、青木浦でそのまま飼育した。低水温飼育は13℃以下（原則として午前10時の水温）の積算水温が100℃（ $\{\sum (13-T_i) = 100\}$  : 1区）と、141.6℃（2区）時点に、それぞれ青木浦に輸送した。その後、平成13年2月上旬まで飼育管理し、毎月1回、各区30貝を分析用に採取した。また、採取時には各区の生残率用供試貝について、へい死数を確認した。

**測定方法** 供試貝は殻高、殻長および殻幅を測定した後、開殻して各部重量を測定した。なお、全重量は殻と軟体部の和とし、内臓部重量は、軟体部から鰓、外

套膜、閉殻筋、斧足および足糸を取り除いた部分の重量とした。

**分析方法** 閉殻筋は、色彩色差計（ミノルタ製 CR-13）を用いて赤色度の指標となる a\* 値を測定し、グリコーゲン含量を分析するまで -80℃ で保存した。グリコーゲン含量は、アンスロン硫酸法により測定した。  
**検定方法** 各測定項目の各試験区間の有意差は Student の t 検定を用い、有意水準は  $p \leq 0.05$  とした。

## 結 果

飼育結果（各部重量と殻の大きさ）を表 II-1 に示した。1区と2区（低水温試験区）の各部重量と殻の大きさは、5月時点では、対照区に比べて小さかったが、終了時には、対照区と同等以上になった。

生残率は図 II-1 に示した。2区は4～7月に、対照区は11～2月にへい死が多く、終了時の生残率は、90.0～90.4%であった。一方、1区では他の試験区に比べて、へい死は少なく、終了時には94.3%であった。

閉殻筋の a\* 値の推移は図 II-2 に示した。すべての試験区で6月の0.32～1.04から上昇傾向を示した。対照区では10月に著しく上昇し、11月には9.37となった。一方、低水温試験区では11月に6.38～6.57と顕著に上昇したが、対照区ほどの上昇はみられず、9月以降、対照区が低水温試験区に対して終始高めであった。

閉殻筋グリコーゲン含量の変化を図 II-3 に示した。閉殻筋グリコーゲン含量は、すべての試験区で、5月には24.8～37.8mg/g にあったが、10月には62.9～69.2mg/g となり、8月に2区が一時的に減少したのを除いて、10月までは増加傾向を示した。その後、すべての試験区で、a\* 値の上昇とともに閉殻筋グリコーゲン含量は、減少傾向を示し、2月には12.5～23.6mg/g になったが、12月を除いて、対照区が低水温試験区に比べて低かった。

以上の結果から、冬季に13℃以下になる漁場でアコヤガイを飼育管理したことは、対照区に比べて、10月以降、閉殻筋の a\* 値の上昇（赤変化）が遅れ、閉殻筋のグリコーゲン含量が高めであった。しかし、低水温飼育については、へい死率が上昇することもあり、現時点では13℃以下の積算水温が141.6℃になるような長期間飼育は必要ないものと考えられた。

今後は、冬季の低水温下での適切な飼育期間（13℃以下の積算水温）、挿核アコヤガイでの閉殻筋赤変色の遅延効果などを検討する必要があると考えられる。

### まとめ

- 1) 冬季に13℃以下の低水温になる漁場で飼育したアコヤガイについて、冬季の低水温飼育と閉殻筋の赤変色発症との関連について検討するため、平成12年5月～平成13年2月の間、閉殻筋のa\*値とグリコーゲン含量を調査した。
- 2) 冬季に13℃以下になる漁場で飼育した低水温試験区は、対照区に比べて、10月以降、閉殻筋のa\*値上昇が遅れ、閉殻筋のグリコーゲン含量が高めであった。
- 3) 13℃以下の積算水温が141.6℃になる長期の低水温飼育は、春季のへい死が多いことから、必要ないものと考えられた。

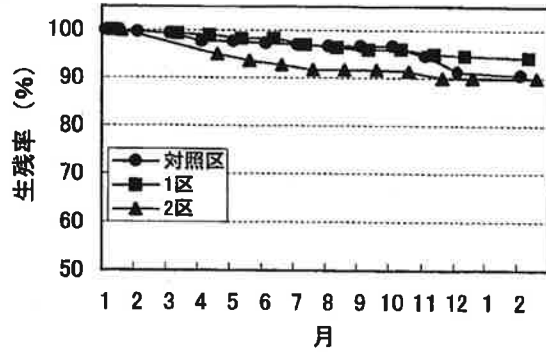
(担当：岩永)

表Ⅱ-1 冬季に低水温飼育したアコヤガイの垂下試験

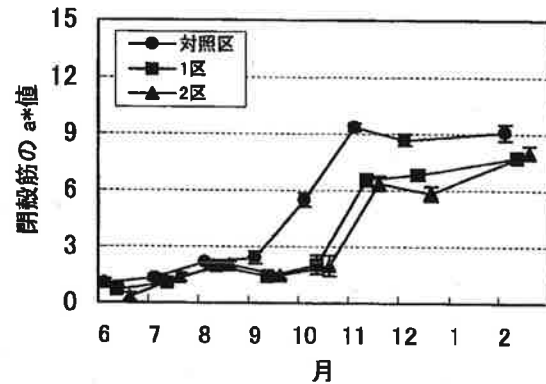
試験区	対照区	1区	2区
全重量(g) S	10.7±0.25	-	-
F	50.3±0.17	51.7±0.13	54.8±0.14
軟体部(g) M	16.1±0.35	11.5±0.23	10.2±0.15
F	22.5±0.22	23.6±0.18	25.6±0.16
内臓部(g) M	6.54±0.23	4.59±0.12	4.14±0.20
F	6.58±0.36	6.84±0.30	7.58±0.22
閉殻筋(g) M	1.06±0.05	0.70±0.22	0.61±0.21
F	2.36±0.21	2.35±0.23	2.50±0.20
殻高(mm) S	47.2±0.37	-	-
F	77.1±0.07	76.3±0.05	78.1±0.06
殻長(mm) S	44.6±0.39	-	-
F	74.9±0.08	75.5±0.06	77.2±0.07
殻幅(mm) S	10.7±0.20	-	-
F	28.2±0.07	28.8±0.08	29.3±0.06

\* 平均値±標準誤差, n=30

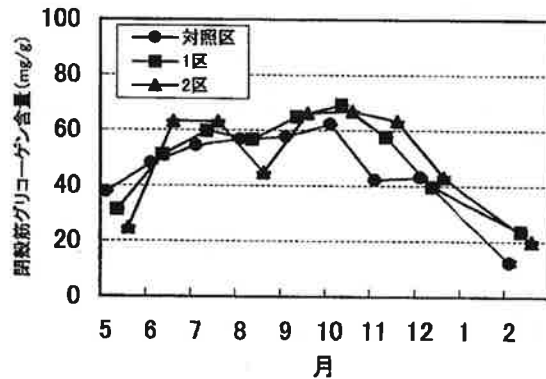
\* S=開始, M=5月, F=終了.



図Ⅱ-1 冬季に低水温飼育したアコヤガイの生残率の推移



図Ⅱ-2 冬季に低水温飼育したアコヤガイの閉殻筋のa\*値の変化



図Ⅱ-3 冬季に低水温飼育したアコヤガイの閉殻筋グリコーゲン含量の変化

### Ⅲ. 垂下試験

平成11年度に、水試で生産したアコヤガイの実用性を検討するため、漁場および系統別による垂下試験を行い、生残率、閉殻筋のグリコーゲン含量およびa\*値を調査した。

#### 1. 漁場別垂下試験

試験は、下県郡豊玉町仁位(対馬)、南松浦郡玉之浦町玉之浦地先(五島)および水試前の棧橋筏(水試)で実施した。

#### 材料および方法

**供試貝** 平成11年5月26日に、水試で対馬産と高知県宿毛産人工を親貝として採苗し、水試前の棧橋筏で飼育した2系統を用いた(以下、対馬、宿毛産から採苗したアコヤガイを、それぞれ1区、2区とする)。

**試験区** 飼育試験には各区700貝(分析等採取用に400貝、生残率用に300貝)を使用し、それぞれの試験漁場へ輸送し、平成12年6~12月の間、飼育し、毎月1回、各区30貝を分析用に採取した。また、採取時には各区の生残率用供試貝について、へい死数を確認した。  
**測定、分析および検定方法** 前項(Ⅱ)と同様である。

#### 結果

各試験漁場の1区と2区について、すべての測定項目で、ほぼ同様な経時変化を示したので、ここでは1区の各試験漁場間の差について述べる。

**飼育結果**(各部重量と殻の大きさ)を表Ⅲ-1に示した。すべての試験漁場で、飼育期間中、各部重量と殻の大きさは順調に成長した。終了時には、五島の各部重量と殻の大きさは他の試験漁場に比べて高かった。

生残率は図Ⅲ-1に示した。水試と対馬では、飼育期間中、へい死は少なく、12月の生残率は、94.6~95.0%であったのに対して、五島では10~11月にへい死が多かったために、12月に70.0%と他の試験漁場に比べて低かった。

閉殻筋のa\*値の推移は図Ⅲ-2に示した。閉殻筋のa\*値は、すべての試験漁場で5~9月まで0.79~4.61の範囲であった。その後、五島が10月に9.00、水試が11月に9.03まで上昇したが、対馬は12月に6.89までの上昇にとどまった。

閉殻筋グリコーゲン含量の変化を図Ⅲ-3に示した。閉殻筋グリコーゲン含量は、水試と五島で7~8月に40.0~76.0mg/gと、対馬の26.7~38.7mg/gに比べて高かった。10月以降、水試と五島では14.2~37.4mg/gと減少傾向を、一方、対馬では50.0~68.2mg/gと上昇傾向を示し、対馬が他の試験漁場に比べて終始高かった。

以上の結果から、対馬では、他の試験漁場に比べて、終了時まで、閉殻筋のa\*値がさほど上昇せず、秋季のグリコーゲン含量が高かったことから、生残率が高かったものと思われる。一方、水試と五島についてみると、10月以降、閉殻筋のa\*値の上昇とグリコーゲン含量の減少は、ほぼ同様であるにもかかわらず、生残率に差がみられた。この生残率の差が何によるかは、今後の検討課題である。

#### まとめ

- 1) 平成11年度に、水試で生産したアコヤガイの漁場別の実用性を検討するため、対馬、五島および水試で、平成12年6~12月の間、垂下試験した。
- 2) 対馬では、終了時まで、閉殻筋のa\*値がさほど上昇せず、秋季のグリコーゲン含量が高かったことから、生残率が高かったものと思われた。
- 3) 水試と五島では、10月以降、閉殻筋のa\*値の上昇とグリコーゲン含量の減少は、ほぼ同様であるにもかかわらず、生残率に差がみられた。この生残率の差が何によるかは、今後の検討課題である。

(担当: 岩永)

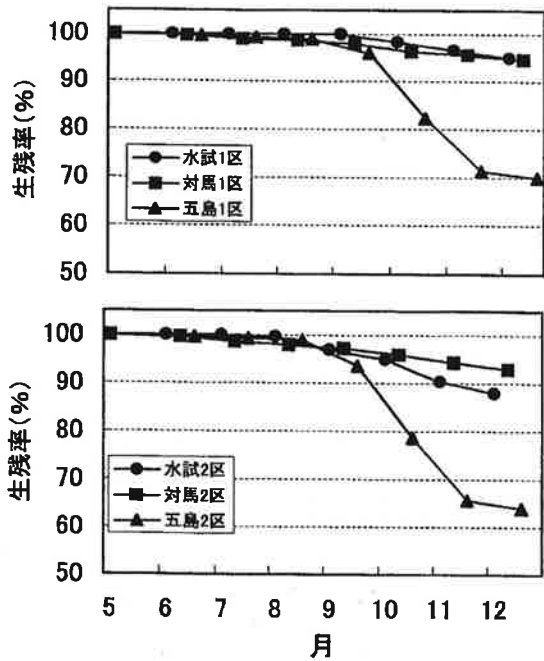
表Ⅲ-1 垂下試験結果

試験区	1区			2区		
	水試	対馬	五島	水試	対馬	五島
全重量 S	8.9±0.16	-	-	6.4±0.21	-	-
(g) F	37.0±0.20	37.0±0.14	42.6±0.16	37.4±0.19	34.8±0.15	37.1±0.16
軟体部 S	4.0±0.18	-	-	2.9±0.27	-	-
(g) F	14.8±0.21	16.8±0.17	18.5±0.18	15.1±0.23	16.0±0.17	15.7±0.26
内臓部 S	1.58±0.26	-	-	1.08±0.36	-	-
(g) F	3.04±0.33	4.27±0.31	4.82±0.23	3.19±0.37	3.87±0.27	4.13±0.37
閉殻筋 S	0.42±0.27	-	-	0.36±0.34	-	-
(g) F	1.49±0.33	1.88±0.26	2.01±0.27	1.55±0.23	1.68±0.27	1.59±0.31
殻高 S	45.9±0.05	-	-	40.0±0.09	-	-
(mm) F	73.7±0.06	72.9±0.05	72.4±0.06	72.8±0.06	70.4±0.05	68.6±0.06
殻長 S	43.2±0.07	-	-	35.6±0.09	-	-
(mm) F	73.9±0.06	72.4±0.06	71.0±0.06	72.6±0.06	70.2±0.06	68.2±0.06
殻幅 S	14.1±0.06	-	-	12.3±0.13	-	-
(mm) F	24.9±0.06	24.5±0.06	25.9±0.06	24.7±0.10	23.9±0.06	25.0±0.09

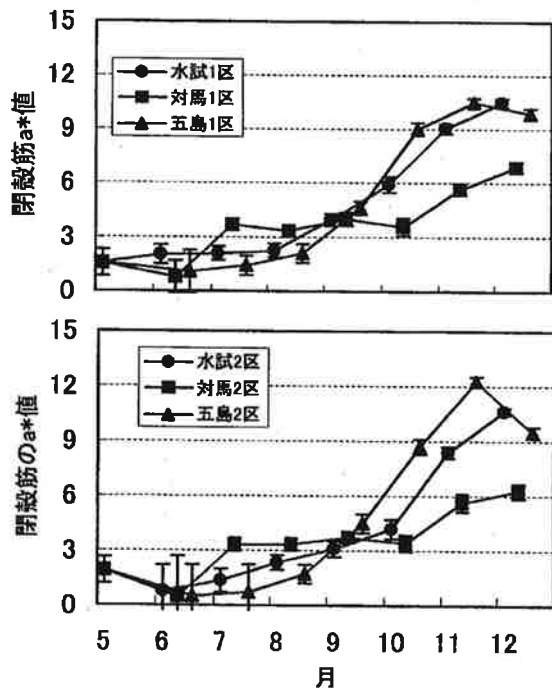
\* 平均値±標準誤差, n=30

\* S=開始, F=終了.

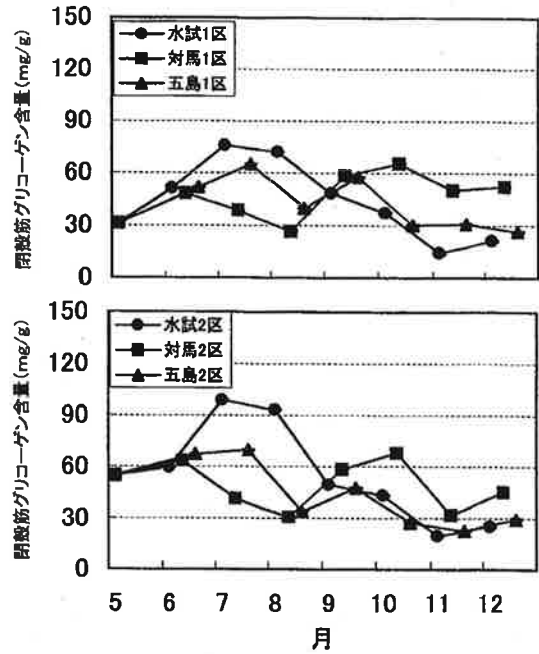




図Ⅲ-1 垂下試験における生残率の推移



図Ⅲ-2 垂下試験における閉殻筋の a\*値の変化



図Ⅲ-3 垂下試験における閉殻筋グリコーゲン含量の変化

## 2. 系統別垂下試験

試験は、水試前の棧橋筏で実施した。

### 材料および方法

供試貝 試験には、平成11年3月31日に水試で、対馬産人工(対馬)、小値賀産天然(小値賀)、石川県産天然(石川)および高知県宿毛産天然アコヤガイ(宿毛)を親貝として採苗し、水試前の棧橋筏で飼育した4系統を用いた。

試験区 飼育試験には各系統700貝(分析等採取用に400貝、生残率用に300貝)を使用し、平成12年7~12月の間、飼育し、毎月1回、各30貝を分析用に採取した。また、採取時には各系統の生残率用供試員について、へい死数を確認した。

測定および検定方法 前項(Ⅱ)と同様である。

### 結果

飼育結果(各部重量と殻の大きさ)を表Ⅲ-2に示した。各系統について、飼育期間中、各部重量と殻の大きさは順調に成長した。

生残率は図Ⅲ-4に示した。生残率について、小値賀が他の系統に比べて、11~12月にへい死が多く、12月の生残率が80.0%と、他の系統の89.3~91.7%に比べて低かった。

閉殻筋の a\*値の推移は図Ⅲ-5に示した。 a\*値に

ついてみると、すべての試験区で、8～9月に1.54～2.35の範囲にあったが、10～12月にかけて上昇傾向を示し、対馬が8.44～11.3、宿毛と石川が5.87～8.61であったのに対して、生残率が他の系統に比べて低かった小値賀では、5.26～7.45と低い傾向を示した。

以上の結果から、本試験の4系統は、10月の閉殻筋のa\*値の上昇後、生残率が低下する傾向を示した。また、小値賀では、他の系統に比べて、11～12月にかけて、閉殻筋のa\*値は低い傾向を示したがへい死が多く、12月の生残率が低かった。

### まとめ

- 1) 平成11年度に、水試で生産したアコヤガイの系統別の実用性を検討するため、水試前の棧橋筏で、平成12年7～12月の間、対馬産人工、小値賀産天然、石川県産天然および高知県産宿毛産天然アコヤガイから採苗したアコヤガイを垂下試験した。
- 2) 4系統について、10月の閉殻筋のa\*値の上昇後、生残率が低下する傾向を示した。また、小値賀産アコヤガイは、他の系統に比べて、閉殻筋のa\*値は低い傾向を示したものの、生残率が低かった。

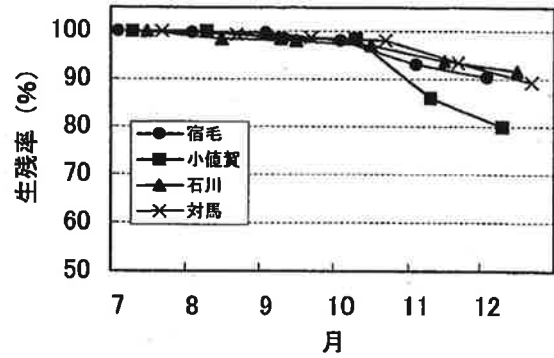
(担当：岩永)

表Ⅲ-2 垂下試験結果

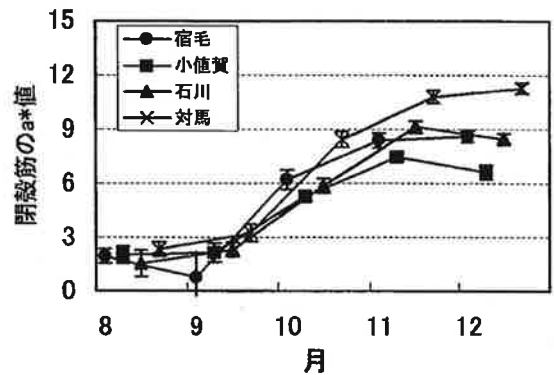
試験区	対馬	小値賀	石川	宿毛
全重量 S	21.2±0.14	21.4±0.15	16.1±0.12	24.5±0.12
(g) F	32.0±0.17	34.7±0.20	25.6±0.21	35.7±0.18
軟体部 S	9.1±0.16	9.4±0.17	6.7±0.15	10.6±0.16
(g) F	12.8±0.22	14.2±0.27	10.1±0.26	14.6±0.24
内臓部 S	2.73±0.21	3.15±0.65	2.27±0.22	3.14±0.23
(g) F	2.48±0.33	3.05±0.36	2.08±0.42	3.03±0.38
閉殻筋 S	1.25±0.24	1.15±0.20	0.92±0.25	1.26±0.22
(g) F	1.39±0.27	1.48±0.34	1.12±0.38	1.57±0.34
殻高 S	59.6±0.06	60.9±0.07	53.5±0.06	65.6±0.06
(mm) F	68.3±0.07	71.6±0.09	61.8±0.10	73.9±0.07
殻長 S	60.0±0.06	61.1±0.07	54.1±0.05	64.0±0.06
(mm) F	68.3±0.09	70.0±0.16	60.6±0.12	71.3±0.09
殻幅 S	19.2±0.05	19.7±0.07	17.3±0.07	20.2±0.06
(mm) F	23.0±0.07	23.8±0.07	20.4±0.08	22.8±0.08

\* 平均値±標準誤差，n=30

\* S=開始，F=終了。



図Ⅲ-4 垂下試験における生残率の推移



図Ⅲ-5 垂下試験における閉殻筋のa\*値の変化

## 8. 魚病被害抑制対策技術開発研究

鈴木正昭・高見生雄

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. 越冬期の水温の違いによる被害抑制効果

平成11年水試産人工採苗貝で、同年赤変の発症がみられた耐過貝を供試貝とした。

試験区は表1に示したとおり、各区230個（生残率観察用100個+定期測定用130個）を丸カゴに収容し、平成12年1月13日～4月10日までの間、冬場水温の異なる県下7地区で越冬させ、その後全区水試前に移して平成13年3月21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7回（各区20個ずつ）採取し、成長（殻高等）に加え発症の指標とされる赤変度の測定（ミノルタ製測色計CR-13で閉殻筋の $a^*$ 値を測定）を行った。

表1 越冬飼育試験の越冬地区

試験区	越冬地区
1	琴海町形上
2	西彼町官の浦
3	西海町瀬川
4	佐世保市浅子
5	崎戸町
6	上五島町
7	水試前

#### 2. 亜鉛および銅処理による被害抑制試験

水温の試験と同群の耐過貝を各区100個ずつ供試貝とした。試験区は表2に示したとおり、塩化亜鉛および塩化銅をPBSで各濃度に調整したものを、接種の場合はシリンジを用いて閉殻筋へ0.1mlずつ接種し、

浸漬の場合は200ℓ止水水槽内で2日間浸漬する方法で、9月25日および10月23日の2回処理を行った。丸カゴで海面飼育し、3月23日までに採取し、成長および赤変度を測定した。

表2 亜鉛および銅処理試験区

試験区	処理液	処理方法
1	ZnCl <sub>2</sub> 200mM	接種
2	ZnCl <sub>2</sub> 2μM	浸漬
3	ZnCl <sub>2</sub> 20μM	浸漬
4	ZnCl <sub>2</sub> 200μM	浸漬
5	CuCl <sub>2</sub> 2μM	浸漬
6	PBS	接種
7	無処理	

#### 3. 深吊り飼育による対策試験

平成11年産の人工生産貝を供試貝とし、平成12年7月27日から試験を開始し、一般的に養殖されている垂下水深の2mと、水深を深くした5mおよび10mに飼育籠を垂下して、成長、生残、赤変化の状況について平成13年3月16日まで比較検討した。試験個数は、各水深に生残状況の観察用に50個、成長と赤変化の観察用に90個を垂下した。成長の状況は、測定項目として全重量および軟体部の重量比とし、調査時ごとに各水深から20個取り上げて測定し、測定後に各貝の閉殻筋を採材後断面の赤色度を測定した。

#### 結 果

#### 1. 越冬期の水温の違いによる被害抑制効果

越冬時の水温は図1に示したとおり、水温の低い方から1, 2, 3, 4, 5, 7, 6区の順に概ね段階的に推移した。生残率については図2に示したとおり、1区は越冬時水温の過冷によると思われる大量死がみられたが、その他の試験区は越冬水温の低い方が生残率が高い傾向がみられた。

赤変度については、図3に示したとおり、5, 6, 7

区は10~11月で高い値であったのに対し、2, 3, 4区は12月に最大値に達した。

この結果より、越冬水温が低いほど夏以降の斃死を抑制し、発症を遅らせるが、1区の越冬水温は過度に低く、貝に対する影響が大きいことがわかった。

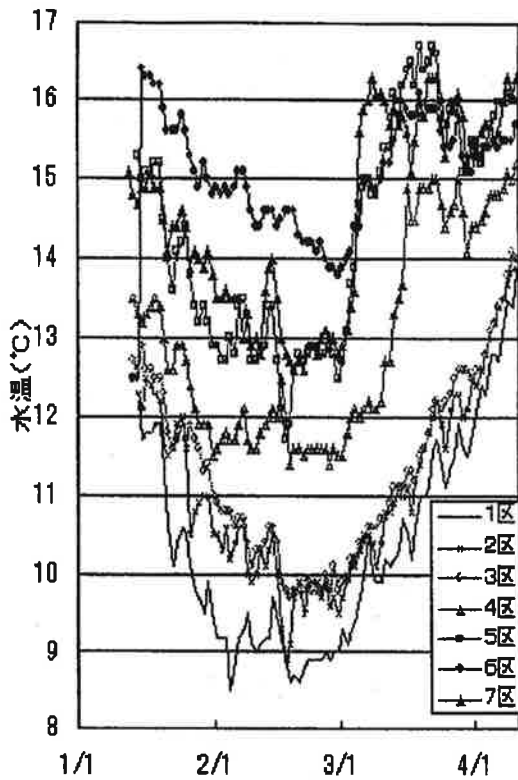


図1 越冬時水温

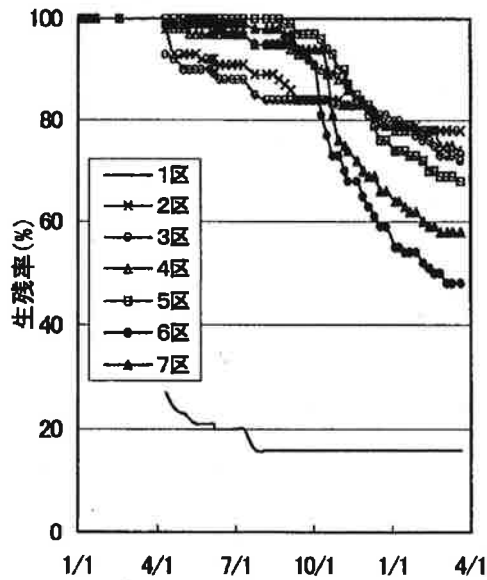


図2 生残率の推移

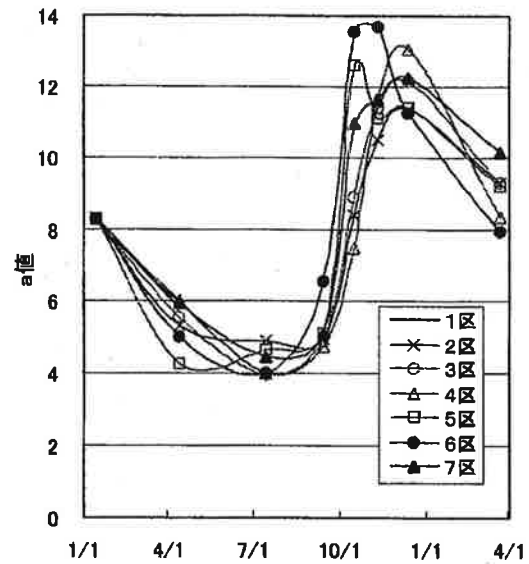


図3 赤変度の推移

## 2. 亜鉛および銅処理による被害抑制試験

各サンプルの赤変度は図4に示したとおり、4, 5区は処理の影響による処理後の大量死がみられた。また1区および3区で、赤変度が比較的低くなる傾向がみられた。これらより、 $ZnCl_2$ の200mM接種および20  $\mu$ M浸漬処理で赤変度を抑制させる可能性が示されたが、追跡試験が必要と思われた。

## 3. 深吊り飼育による対策試験

試験期間中における各水深別の変化は、生残個数を図4、全重量を図5、軟体部の重量比を図6、閉殻筋の赤色度のa値を図7に示した。

生残状況は、水深2mで約2割が斃死したのに対し、5m, 10mでは0, 1個の斃死であった。重量は5m, 2m, 10mの順に高く、軟体部重量比においては特に差は認められなかった。a値では、2mに比較し、5m, 10mでは低く推移し、特に11月に最も高い値を示したが、5m, 10mでは上昇はみられたものの低値であり、2mとは大きな差を示した。その後5m, 10mでは赤変化が遅れて進み、1月にピークを示したが2mのピークに比較すれば多少低値であった。これらの結果から、2mに比較し、5mと10mでは、赤変化が抑制され、斃死も低下することが示された。また、10mでは5mに比較して成長が遅れたことから、経営

面の成長を考慮すれば5 m程度が対策として有効な可能性が高いものと推察された。ただし、この結果では1漁場での試験であることから、再現性や要因等をさらに検討し、効果的な水深や期間等について検討すべきであると考えられた。

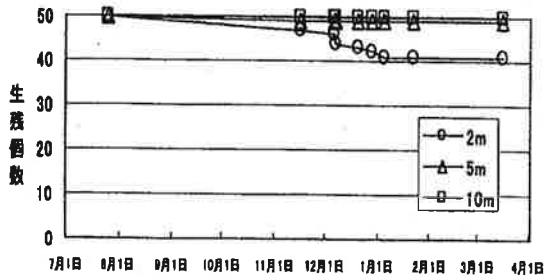


図4 生残数の推移

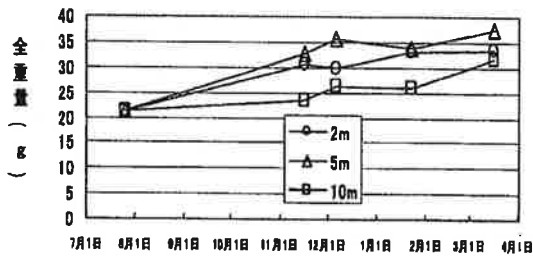


図5 全重量の推移 (サンプルの平均値)

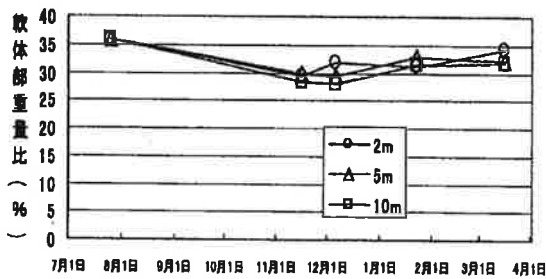


図6 軟体部重量比の推移 (サンプルの平均値)

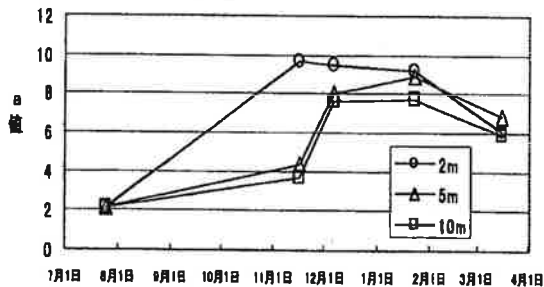


図7 閉殻筋の赤色度 (a値) の推移 (サンプルの平均値)

## まとめ

- 1) 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および調査を行った。
- 2) 越冬水温の違いによる被害抑制効果の比較試験について、越冬水温が低いほど夏以降の斃死を抑制し、発症を遅らせることがわかった。
- 3) 亜鉛処理 (ZnCl<sub>2</sub>の200mM接種および20 μM浸漬) で赤変度を抑制させる可能性も考えられるが詳細検討が必要である。
- 4) 2, 5, 10mにて飼育水深を変えて飼育した結果、通常水深2 mに比較し、5, 10mでは赤変化が抑制され、斃死も低く抑えられた。成長においては5 mが最も良く、10mが最も悪く、今回の結果では5 m程度が被害の抑制に効果的と考えられた。今後は再現性、水深の詳細検討、要因の解明等が課題である。  
(担当 鈴木・塚原)

## II. クルマエビのウイルス病対策試験

クルマエビの中間育成施設でのPAVの防除策の検討として他県では、井戸式の取水方式に変更後PAVの発生が見られなくなった事例が報告されていることから、試験的に砂濾過層に通した海水で飼育を実施し、砂濾過海水によるPAV防除の可能性を検討した。また、原因ウイルスであるPRDVのPCR法による検出方法では当水試で非特異的増幅や電気泳動像で不明瞭なバンドが出現するといったトラブルが時々発生したことから、現在当水試で使用している遺伝子増幅装置における最適な手法を見出すことを目的に改良試験を行った。さらに、天然海域の天然エビについてのウイルスの保有状況を調査した。

## 方法

### 1. 感染防除試験

試験は既存の中間育成水槽に隣接して試験区を設置して実施した。試験区は容量500 l の水槽を2槽設置し、一方は砂濾過した海水を使用する区 (以下、濾過海水区)、他方は生海水を使用する区 (以下、生海水区) とした。試験施設の用水は、注水用の本管から分岐して配管し、濾過海水区には、さらに試作した砂濾過槽 (底部に礫の層約7 cm, 上部に砂の層を約20cm)

で濾過された海水を用いた。7月12日より平均体長15mmの人工生産エビを両区に500尾ずつ収容し試験を開始した。開始時のPCR法によるPRDVの検査は陰性であった。両区の死亡状況を観察するとともに、飼育中に数回30尾ずつ取り上げ、胃および尾柄部を各30尾分まとめた検査材料として、2 step PCRによりPRDVの検出を行った。PCR法は水産庁のマニュアル(1998年)に準じた。

また、本試験に関連して取水海水中の媒介生物の調査を4回実施し、用水を1000, 500, 100  $\mu$ mの3段階の目合いの濾過器で1日程度濾過して生物を採取した。採取生物は滅菌海水で洗浄後回収し、段階別でまとめた検査材料としてPCRにてPRDVの検出を試みた。

## 2. PRDV検出方法の改良試験

従来法として、増幅装置はアステック社PC800を使用し、反応液の組成および反応条件は1998年に水産庁が作成したマニュアルにほぼ従い、鋳型DNAをQIAamp DNA Blood Mini Kit(QIAGEN)を用いて抽出し、木村らにより設計されたプライマーP3およびP4を用いた1 stepとした。当水試で、トラブルの原因として考えられたアニーリングの温度等について改良法としてプレヒートを93°C 5分(従来95°C 10分)、アニーリング温度を59°C(従来57°C)、伸長時間を30秒(従来1分)、サイクル数を50回(従来40回)に変更し、従来法との泳動像、検出感度および反応に要する時間を比較検討した。

## 3. 天然海域のクマエビおよびクルマエビのPRDV保有調査

県北地区の一部海域において6月19日に採捕されたクマエビ30尾(平均体重61.8g)、7月19日に採捕されたクマエビ30尾(平均体重75.1g)およびクルマエビ30尾(平均体重60.4g)を供試エビとし、各エビの血リンパ、受精嚢、胃、胸脚を採材して、個体別、部位別のPRDVの保有状況を改良試験で検討した改良法によるPCRで行った。

## 結 果

### 1. 感染防除試験

飼育試験開始後のPRDVの検査状況は表3に、濾過生物の検査状況は表4に示すとおりである。生海水区については8月10日に大量斃死が発生し、PCRによる検査の結果1 step, 2 stepともにPRDV陽性でありPAVと判断し飼育は中止した。本施設の間育成水槽において8月2日にPAVによる大量斃死がみられ、取り上げ処分された。一方、濾過海水区は飼育期間中の検査でPRDVの検出は無く、飼育終了時の8月20日まで大量死は見られず平均体長は放流サイズの41mmに達し、生残率は55%であった。PCRによる検査状況は表1に示したが、生残したエビについてもPRDVは検出されず、濾過海水区での感染・発病は認められなかった。媒介生物の採取とPRDVの保有状況の検査では、海水を濾過した総濾過水量9,000 lの中で各段階の濾過面上に甲殻類の幼生、貝類の幼生、珪藻類等の小型生物が採集されたが、表2に示すとおりPCRではPRDVは検出されなかった。ただし、検査も一時的であったことからさらに媒介生物の有無については検討が必要である。

表3 飼育期間中の斃死とPCR法によるPRDVの検査結果

月・日	濾過海水区		生海水区		既存水槽	
	斃死	PRDV	斃死	PRDV	斃死	PRDV
7.12	-	-	-	-	-	-
7.31	-	-	-	-	-	NT
8.2	-	-	-	-	+	+
8.11	-	-	+	+		
8.20	-	-				

表4 取海水中の採取生物のPCR法によるPRDVの検査結果

月・日	濾過した海水量 (L)	PRDVの検出		
		$\Phi$ 1000 $\mu$ 濾過	$\Phi$ 500 $\mu$ 濾過	$\Phi$ 100 $\mu$ 濾過
7.19	3,456	-	-	-
7.25	5,544	-	-	-
8.1	5,544	-	-	-
8.10	5,544	-	-	-

## 2. PRDV検出方法の改良試験

比較試験の結果、従来法では非特異的増幅が見られたのに対し、改良法では特異的増幅産物であるバンドが明瞭にみられ、さらに検出感度も従来法に比べて相対的に1オーダー高く、従来法の2stepと同程度であった。また反応に要する時間も改良法が若干短いことが確認された。

以上より、アステック社PC800によるPCRの検査手法としては、従来法より今回の改良法が適していると考えられたが、更なる検討が必要である。

## 3. 天然海域のクマエビおよびクルマエビのPRDV保有調査

クマエビについては、6月19日採捕分で11尾/30尾が陽性、7月19日採捕分で7尾/30尾が陽性であった。またクルマエビについては1尾/30尾が陽性であった。

検査部位別の検出率については、胸脚が最も高く、胃が最も低かった。

### ま と め

- 1) 中間育成場において砂濾過による飼育水を用いてPAVの防除の可能性を検討した結果、砂濾過槽を通過させた試験区はPAVの発生が無く、ウイルスの保有状況もみられなかった。このことから砂濾過によりPRDVの感染を抑止する作用があった可能性が示された。また、媒介生物の有無の調査も行ったが確認には至らなかった。
- 2) アステック社PC800を用いる場合のアニーリングの温度等について改良を検討した。プレヒートを93℃5分(従来95℃10分)、アニーリング温度を59℃(従来57℃)、伸長時間を30秒(従来1分)、サイクル数を50回(従来40回)に変更した結果、泳動像、感度、時間ともに従来法に比べ良好であった。
- 3) 天然海域(県北の一部海域)のクマエビおよびクルマエビのPRDV保有調査した結果、クマエビでは、7~11尾/30尾、クルマエビでは1尾/30尾が陽性であった。検査部位別の検出率については、胸脚が最も高く、胃が最も低かった。

(担当:鈴木)

## III. 魚類の寄生虫症対策試験

近年、養殖魚種および養殖形態の多様化に伴い、魚病が多様化し、対策の確立が急務となっているが、特に寄生虫症についてはその対策が困難なものが多く、被害も増加傾向にある。

そこで、養殖ヒラマサにおいて、鰓の寄生虫として問題となっているゼウクサブタ、血管内吸虫、および最近寄生が確認されるようになったレルナントロパスの一種と思われる寄生虫、また、養殖トラフグで寄生がみられたブルークリネラについて対策技術を検討することを目的として駆除試験を行った。

### 方 法

#### 1. ヒラマサの寄生虫(3種)の対策試験

平成12年5月に天然採捕されたヒラマサ1歳魚(平均BW820g)を供試魚とし、15m円形金網生簀3台(A, B, C)に収容されているもので以下の3試験を実施した。

**過酸化水素処理試験** 生簀Aにおいて、6月23日、7月5日、および7月20日の3回、過酸化水素(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)による薬浴処理を行い、1回目および3回目処理時について、処理直前、直後および処理35日後のサンプルを各10尾ずつ採取し、各寄生虫の寄生数を計数した。H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>処理は、市販製剤を製剤濃度において海水で0.1%に希釈したものに3分間浸漬する方法で行った。

**ブラジクアンテル投与試験** 生簀Bにおいて、7月17~19日の3日間ブラジクアンテル(PQ)を投与し、投与直前、直後および投与35日後のサンプルを各10尾ずつ採取し、各寄生虫の寄生数を計数した。PQ投与は、市販製剤として1日当たり0.3g/kg魚体重となるようにモイストベレットに混入して経口投与した。

また、生簀Cについても同様に10月17~19日の3日間PQを投与し、各寄生虫の寄生数を計数した。

#### 2. トラフグのブルークリネラ症の治療方法の検討

平成12年9月7日にブルークリネラの寄生が確認されたトラフグ0歳魚(平均体重16.5g)を供試魚として用い淡水浴と過酸化水素製剤による治療効果を検討した。

**室内試験** 予備的に淡水浴の安全性を確認するために、淡水20Lに10尾を入れて30分後まで観察し安全性を確認した後に試験を実施した。試験前に8尾を取り上げて寄生数を調べた後、淡水浴は供試魚30尾を入れ5分後、10分後、20分後、30分後に6尾ずつ取り上げた。過酸化水素の効果を見るために市販製剤のマリンサワーSP30を0.2%（海水20Lに製剤40g）の濃度に調整した水槽に供試魚6尾を入れ5分間浸漬して取り上げた。取り上げたものは左側の鰓を10%中性ホルマリン（スピッツ管に10ml入れたもの）に入れて固定後、約20秒間の震盪にて虫体を脱落させ1ml中の虫体数を検鏡にて計数した。

**現場試験** 室内試験に供した飼育群である18,000尾を対象に9月8日に淡水浴（5分間～30分間）を行い、淡水浴前後の斃死状況を調べた。

## 結 果

### 1. ヒラマサの寄生虫(3種)の対策試験

**過酸化水素処理試験** 結果は表5のとおりで、ゼウクサプタについては、2回とも処理後の寄生数が減少しており、駆除効果が確認された。一方血管内吸虫については明確な駆除効果が確認されなかった。レルナントロパスについては処理後に見られた虫体が死亡していなかったことから、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>処理は無効であると思われる。

表5 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>処理試験結果（生簀A）

サンプル	ゼウクサプタ 平均個数 (個/魚)	血管内吸虫 寄生魚数 (尾/10尾)	レルナントロパス 寄生魚数 (尾/10尾)
第1回H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 処理直前	950	0	6
第1回H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 処理直後	64	0	5
第2回H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 処理直前	149	10	3
第2回H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 処理直後	0	10	1
第3回処理35日後	56	2	0

**ブラジクアンテル投与試験** 結果は表6、表7のとおりで、ゼウクサプタについては投与後の寄生数が減少しており、駆除効果が確認された。一方血管内吸虫については、投与35日後に寄生が見られなくなったが、同時期に未投与魚でも寄生が見られなかったため、駆除効果の確認には至らなかった。またレルナントロパスについても明確な駆除効果が確認されなかった。

表6 ブラジクアンテル投与試験結果（生簀B）

サンプル	ゼウクサプタ 平均個数 (個/尾)	血管内吸虫 寄生魚数 (尾/10尾)	レルナントロパス 寄生魚数 (尾/10尾)
PQ投与直前	246	10	4
PQ投与直後	3	10	1
PQ投与35日後	44	0	3

表7 ブラジクアンテル投与試験（生簀C）

サンプル	ゼウクサプタ 平均個数 (個/尾)	血管内吸虫 寄生魚数 (尾/10尾)	レルナントロパス 寄生魚数 (尾/10尾)
PQ投与直前	918	10	0
PQ投与直後	111	6	2

### 2. トラフグのブルークリネラ症の治療方法の検討

**室内試験** 淡水浴とH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>処理の結果は表8に示すとおりで、両手法ともにブルークリネラの寄生数は処理により大きく減少したが、駆除効果は淡水浴の方が高い結果であった。

**現場試験** 淡水浴前後の斃死状況は表9に示すとおりであり、ブルークリネラ症に対する淡水浴の治療効果が確認された。

表8 室内試験におけるブルークリネラの平均寄生個体数（個/尾）

経過時間	淡水浴区	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 処理区
0分	1,520	1,520
5分	34	207
10分	10	-
20分	0	-

表9 養殖生簀でのトラフグの斃死数の推移

日付	水温	斃死尾数
9月4日	28.8	63
9月5日	28.8	64
9月6日	28.2	104
9月7日	29.0	244
9月8日(淡水浴)	28.8	640
9月9日	28.3	7
9月10日	28.0	5
9月11日	28.0	8
9月12日	25.0	1



## ま と め

- 1) ヒラマサに寄生するゼウクサプタ, 血管内吸虫, レルナントロパスに対する過酸化水素 ( $H_2O_2$ ) およびプラジクアンテル (PQ) による駆除, トラフグに寄生するブルークリネラに対する淡水浴と $H_2O_2$ 処理による駆除に関する効果試験を行った。
- 2) ヒラマサの試験においては,  $H_2O_2$ 処理試験の結果, ゼウクサプタに対する駆除効果が確認されたが, 血管内吸虫については駆除効果が確認されず, レルナントロパスについては無効であると思われた。
- 3) ヒラマサへのPQ投与試験の結果, ゼウクサプタに対する駆除効果が確認されたが, 血管内吸虫およびレルナントロパスについては明確な駆除効果が確認されなかった。
- 4) トラフグの試験においては, 淡水浴と $H_2O_2$ 処理によりにブルークリネラに寄生数は減少したが, 駆除効果は淡水浴の方が高い結果であった。

(担当 鈴木・高見)

## 9. 魚類防疫体制推進整備事業

高見生雄・鈴木正昭  
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232件の魚病について別表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、中央防疫対策会議への出席(表1)、県内防疫対策会議の開催(表2)、地域合同検討会への出席(表3)、および魚類防疫に関する講習(表4)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・推進等を図るための研修に参加した(表5)。

表1 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
12年 7月26日	横浜市	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"> <li>・ひらめの新しいウイルス感染症について</li> <li>・今後の対応等について</li> <li>・防疫体制・措置について</li> <li>・調査・研究について</li> </ul>
12年10月30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"> <li>・平成13年度関係予算要求額</li> <li>・平成12年度魚病対策センター事業について</li> <li>・独立行政法人「水産総合研究センター」の魚病関係試験研究の推進について</li> <li>・我が国における口蹄疫の発生と防疫対策について</li> <li>・ひらめVHS対策について</li> <li>・OIEマニュアル(2000年版)に新たに指定された疾病について</li> <li>・話題提供</li> <li>・総合質疑等</li> </ul>
12年 3月 6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"> <li>・魚病関係情報について</li> <li>・魚類防疫士の認定について</li> <li>・魚病関係事業について</li> <li>・話題提供</li> <li>・総合質疑等</li> </ul>

表2 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
12年5月29日～30日	長崎市	水産試験場 水産業普及指導センター 漁政課 栽培漁業課 県漁連 市 漁協	<ul style="list-style-type: none"> <li>・魚病関連事業について</li> <li>・魚病発生状況について</li> <li>・情報連絡</li> <li>・投薬に関する指導について</li> <li>・今後の防疫体制について</li> <li>・総合討議</li> </ul>

表3 地域合同検討会

開催時期	開催場所	主な構成員	主な議題
12年11月16日	鹿児島県	九州・山口各県水産試験場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各県魚病発生状況及び研究結果</li> <li>・症例検討</li> <li>・意見交換等</li> </ul>

表4 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
12年10月20日	若松町	養殖漁業者 漁協 市 町 (計38名)	魚病対策について	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10月21日	佐世保市	養殖漁業者 漁協 市 (計43名)	魚病対策について	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10月22日	小浜町	漁業者 漁協 市 町 (計24名)	魚病対策について	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10月24日	美津島町	漁業者 漁協 市 町 (計33名)	魚病対策について	養殖技術開発指導センター 水産業普及指導センター
13年2月13日	小佐々町	漁業者 漁協 市 町 (計33名)	養殖魚の魚病対策	養殖技術開発指導センター 水産業普及指導センター

表5 魚病診断技術研修

開催時期	開催場所	参加人数 (所属)	内容
12年6月20日	鹿児島県	1名 (養殖技術開発指導センター)	水産用ワクチン連続注射器の使用方法等について
12年10月17日～19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6のとおり  
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、  
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20検体、マダイ20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7のとおり  
県内技術指導を行った。

(担当：高見)

表6 県内説明会

開催時期	開催場所	対象者(人数)	内容	担当機関
12年10月20日	若松町	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
12年10月21日	佐世保市	養殖漁業者 漁協 市 (計43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
12年10月22日	小浜町	漁業者 漁協 市 町 (計24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
12年10月24日	美津島町	漁業者 漁協 市 町 (計33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7 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
12年7月13日	全域	水産試験場 県内各種苗生産機関 漁協	水産用注射ワクチンの接種技術指導等
12年7月24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 県内各医薬品販売業者	水産用注射ワクチンの接種技術指導等

別表1 平成12年度魚種別魚病別診断件数

魚種	魚齡	病名	合計	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
ブリ	0	連鎖球菌症	18	1				3	3	5	5			1		
		鰓結節症	3				2		1							
		粘液胞子虫症	1					1								
		ハダムシ症	1					1								
		不明	3		1	2										
	小計	26	1	1	2	2	5	4	5	5			1			
	1	連鎖球菌症	8		1	1		2		1			1	1		1
		ノカルジア症	1							1						
		ノカルジア症+ミコバクテリウム症	1										1			
		餌料性疾病	1										1			
		不明	1										1			
	小計	12		1	1		2	1	1			4	1		1	
	2	連鎖球菌症	3						3							
		ミコバクテリウム症	1							1						
	小計	4						3	1							
	不明	連鎖球菌症	8					4		3	1					
		鰓結節症	3					2	1							
		ビブリオ病	1					1								
		ビタミンB1欠乏症	1										1			
		不明	7		1	1	3	1					1			
小計	20		1	1	10	2	3	1			2					
ブリ計			82	1	3	4	12	12	9	7	5	6	2		1	
マダイ	0	イリドウイルス感染症	1						1							
		滑走細菌症	1				1									
		ビブリオ病	1												1	
		不明	5				1	1	1	2						
	小計	8				2	1	2	2					1		
	1	線肝	1												1	
		ビバギナ症	1										1			
	小計	2										1		1		
	2	不明	1							1						
		小計	1							1						
	3	不明	2			1	1									
		小計	2			1	1									
	不明	イリドウイルス感染症	1								1					
		ビバギナ症+アノプロディスカス症	1		1											
		ペネデニア症+アノプロディスカス症	1				1									
		生理障害	1		1											
		不明	4	2	1								1			
小計	8	2	3		1				1		1					
マダイ計			21	2	3	1	4	1	3	3		2	1	1		
トラフグ	0	白点病	2					2								
		ヘテロボツリウム症	7						1		4	2				
		ヘテロボツリウム症+ヤセ病	1								1					
		ヘテロボツリウム症+トリコジナ症	1					1								
		カリグス症	1				1									
		ブルークリネラ症	1							1						
		寄生虫症	1								1					
		不明	11			1	3	5				1	1			
	小計	25			1	4	8	2	2	5	3					
	1	ヘテロボツリウム症	1					1								
		小計	1					1								
	3	ヘテロボツリウム症	2								2					
		小計	2								2					
	不明	ビブリオ病	2			1	1									
		イクチオポド症	1		1											
		ヘテロボツリウム症	2				1					1				
		骨まがり	1			1										
不明		8	1	2	1		2									
小計		12	1	3	3	2	2				1					
トラフグ計		40	1	3	4	7	10	2	4	6	3					
ヒラメ	0	エドワジェラ症	2							1	1					
		エドワジェラ症+トリコジナ症	1										1			

魚種	年齢	病名	合計	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
ヒラメの続き		ノカルジア症	1												1		
		スクーチカ症	1		1												
		高水温	1				1										
		不明	5			1			1	1			1	1			
		小計	11		1	1	1		1	2	1	2	1	1			
	1	エドワジェラ症	2								1	1					
		連鎖球菌症+ハダムシ症	1							1							
		滑走細菌症+コステア+エドワジェラ症	1		1												
		小計	4		1					1	1	1					
	2	不明	1														1
		小計	1														1
	不明	エドワジェラ症	8				1	5	1		1						
		イクチオポド症	1	1													
		コステア症	1					1									
		ノカルジア症	4						3	1							
		連鎖球菌症	1									1					
		不明	3			1	1						1				
		小計	18	1		2	7	4	1	2	1						
		ヒラメ計	34	1	2	3	8	4	3	5	3	2	1	2			
	ヒラマサ	0	連鎖球菌症	4				1	2		1						
エラムシ症			1				1										
不明			1					1									
小計			6				2	3		1							
1		α連鎖球菌症	5					2	2			1					
		連鎖球菌症+類結節症	1						1								
		ミコバクテリア症	1								1						
		小計	7					2	3		1	1					
2		連鎖球菌症	1							1							
		連鎖球菌症+類結節症	1								1						
		不明	1					1									
		小計	3					1		2							
不明		連鎖球菌症	1								1						
		連鎖球菌症+ゼウクサブタ症	1						1								
		不明	3			2		1									
		小計	5			2		2			1						
ヒラマサ計		21				2	5	8	2	3	1						
シマアジ	0	ビブリオ病	1													1	
		小計	1													1	
	1	イリドウイルス感染症	2							2							
		白点病	1					1									
		小計	3					1		2							
	3	イリドウイルス感染症	1							1							
		連鎖球菌症	1					1									
		不明	2							2							
		小計	4					1		3							
	不明	連鎖球菌症	1									1					
		類結節症	1									1					
シュードモナス病		2		2													
不明		2	1	1													
小計		6	1	3							2						
シマアジ計	14	1	3			2		5	2						1		
カンパチ	0	類結節症	1					1									
		小計	1					1									
	1	不明	1													1	
		小計	1													1	
	不明	連鎖球菌症	1								1						
		ノカルジア症	1									1					
		不明	3	1	1		1										
		小計	5	1	1		1				1	1					
カンパチ計		7	1	1		1	1			1	1					1	
イシダイ	0	イリドウイルス感染症	2						1	1							
		不明	1						1								
		小計	3						1	1	1						
	1	イリドウイルス感染症+ハダムシ症	1								1						

魚種	魚齢	病名	合計	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
イシダイの続き	小計		1							1					
	不明	イリドウイルス感染症	2							2					
		吸虫性旋回症	1						1						
	小計		3						1	2					
	イシダイ計		7					1	2	4					
スズキ	不明	ビブリオ病+固粘液胞子虫症	1						1						
	小計		1						1						
	スズキ計		1						1						
マハタ	2	ウイルス性神経壊死症	1						1						
	不明		3				2	1							
	小計		4				2	1	1						
	3	ウイルス性神経壊死症	1					1							
	小計		1					1							
	不明	ウイルス性神経壊死症	1			1									
	小計		1		1										
	マハタ計		6			1	2	2	1						
ホシガレイ	0	不明	1											1	
	小計		1											1	
	不明	疥癬菌症	1						1						
	不明		1		1										
	小計		2		1				1						
	ホシガレイ計		3		1				1						1
タマカイ	0	ウイルス性神経壊死症	1										1		
	小計		1										1		
	タマカイ計		1										1		
カサゴ	不明	滑走細菌症	1	1											
	不明		1					1							
	小計		2	1				1							
	カサゴ計		2	1				1							
アイゴ	0	運球菌症	1						1						
	小計		1						1						
	アイゴ計		1						1						
オニオコゼ	0	真菌症	1										1		
	小計		1										1		
	オニオコゼ計		1										1		
ブリヒラ	0	ノカルジア症+運球菌症+環結節症	1										1		
	小計		1										1		
	ブリヒラ計		1										1		
メジナ(天然)	不明	滑走細菌症	1											1	
	小計		1											1	
	メジナ計		1											1	
ヤマメ	不明	IHV(推定診断)	1	1											
	小計		1	1											
	ヤマメ計		1	1											
クルマエビ	0	PAV	1				1								
	不明		2				1						1		
	小計		3				2						1		
クルマエビ(続き)	不明	不明	1										1		
	小計		1										1		
	クルマエビ計		4				2						1	1	
エゾアワビ	不明	不明	2		1									1	
	小計		2		1									1	
	エゾアワビ計		2		1									1	
クロアワビ	1	筋萎縮症	1												1
	小計		1												1
	クロアワビ計		1												1
ムラサキウニ	不明	棘抜け症	1	1											
	小計		1	1											
	ムラサキウニ計		1	1											
総計			232	10	17	15	44	40	29	31	19	15	6	3	3