

2. 内湾漁場環境評価・改善手法開発事業

平野 慶二・水田 浩二・北原 茂
狩野 奈々・秋永 高志

近年、海域の浄化の面から、藻場・干潟や内湾域の漁業生産が担っている機能が注目されているが、本県においても、藻場・干潟は減少し、漁場環境は悪化してきており、内湾域で貧酸素水塊が発生するなどして、漁獲の減少を引き起こしている。そこで、これらの内湾域の漁場環境を調査（評価）するとともに、漁場改善手法を開発していくことで、減少した漁業生産を回復させるとともに、併せて海域の浄化能力を高めしていくため、諫早湾に面した諫早市小長井町地先で環境調査を実施した。

I. 浅場・干潟の環境調査

(1) 夏季連続水質調査

諫早市小長井町地先の干潟には、アサリが養殖されているが、毎年夏季にへい死が生じ、年によっては大量へい死が起こり、大きな問題となっている。平成16年8月の大量へい死に関しては、シャットネラ赤潮発生中の、小潮時に生じる、高水温下（30℃以上）における無酸素であることが特定されている。そこで干潟域の貧酸素化予測のため、干潟底面付近の水質モニターを実施した。調査箇所は釜地区、長戸地区及び金崎地区の3ヶ所である。調査期間は7月～9月である。

方 法

調査海域は図1に示すとおり釜地区、長戸地区及び金崎地区の3ヶ所である。観測水深は、アサリの生息する場をモニターするため、海底上5cmとした。測定項目は水温、塩分、溶存酸素で、観測間隔は30分である。

結 果

結果としては、干潟域に貧酸素化が生じる可能性が高い8月について釜地区分を図2に示す。

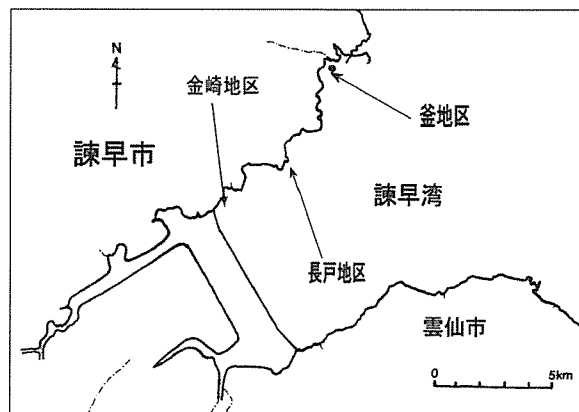


図1 小長井地先の調査定点

水 温 8月の上旬が24.75～32.36（平均27.16）℃，
中旬が25.78～34.49（平均27.93）℃，下旬が25.44～
30.04（平均27.49）℃であった。

塩 分 8月の上旬が5.18～29.01（平均23.38），
中旬が3.64～30.95（平均26.83），下旬が25.98～
31.18（平均29.80）であった。

溶存酸素 8月の上旬が28.2～207.7（平均104.0）
%，中旬が38.1～286.5（平均100.0）%，下旬が
26.5～160.2（平均64.8）%であった。アサリのへい
死の恐れがある10%以下の強い貧酸素化は8月には
生じなかった。

ま と め

1) 小長井町釜地区の干潟において底面付近の水質を
7月～9月の間調査した。

アサリのへい死の恐れがある10%以下の強い貧
酸素化は8月には生じなかった（ここに未記載
の金崎地区及び長戸地区も同様）。

（担当：平野）

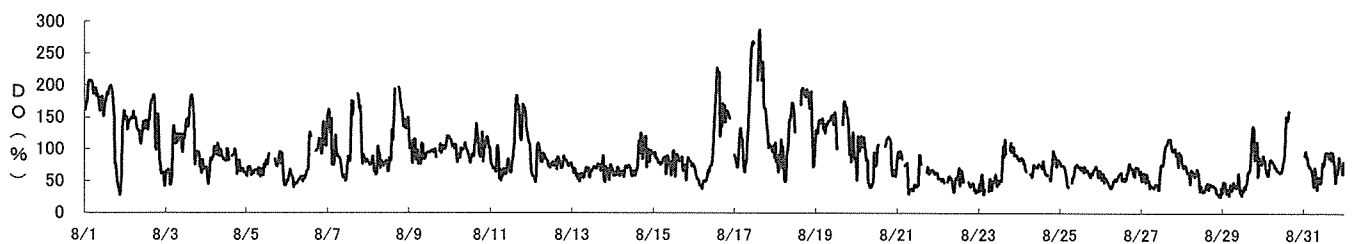
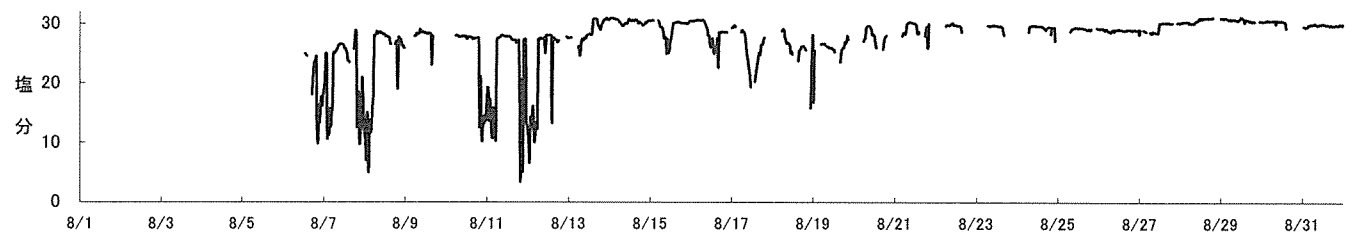
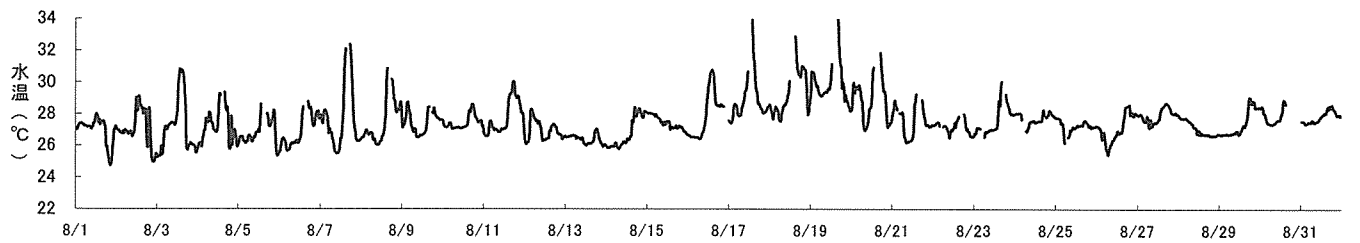
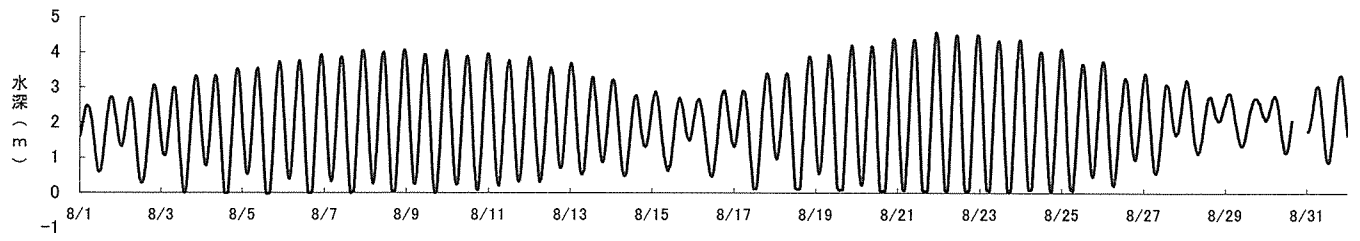


図2 釜地区干潟の海底付近の水深、水温、塩分、D Oの推移

3. 諫早湾における貝類の持続的な生産に向けた技術開発研究 (アサリ)

水田 浩二・平野 慶二・北原 茂
狩野 奈々・秋永 高志

I. アサリ稚貝生息量調査

方 法

調査は、諫早湾に面した3つの漁場で実施した(図1)。調査定点は釜代表漁場では5定点、金崎代表漁場では4定点、そして長里造成漁場(平成14年7月造成)では4定点で実施した。調査期間は平成21年4月～22年3月、調査頻度は月1回とした。

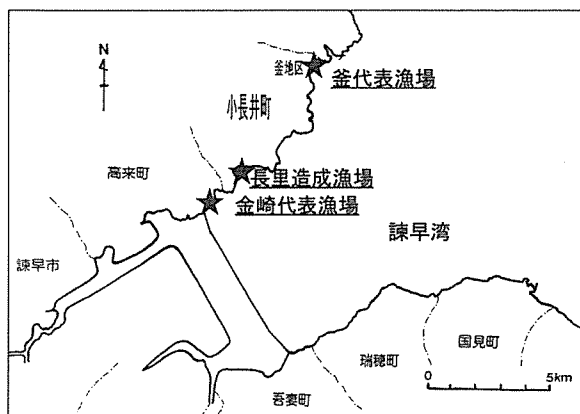


図1. 調査位置図

サンプリングは、干出後にステンレス製コードラート(5cm×5cm)を用いて、表面から深さ3cmまでの砂泥を採取することで実施した。

採集回数は1定点当たり4回とした。採集物は1mmメッシュのフルイで篩った後、10%中性ホルマリン・0.1%ローズベンガル溶液で固定・染色した後、アサリの計数と殻長測定を行った。

各漁場の生息密度(個/m²)は、調査定点別の生息密度(個/m²)の平均値から算出した。なお、殻長20mm以上の個体は成貝として検討除外とした。

結 果

稚貝の生息密度は、釜代表漁場では480～2,980(個体/m²)、金崎代表漁場では250～2,275(個体/m²)、そして長里造成漁場では100～2,325(個体/m²)であった(図2)。生息密度の最高値は、釜代表漁場で

は10月、金崎代表漁場では8月、そして長里造成漁場では5月であった。

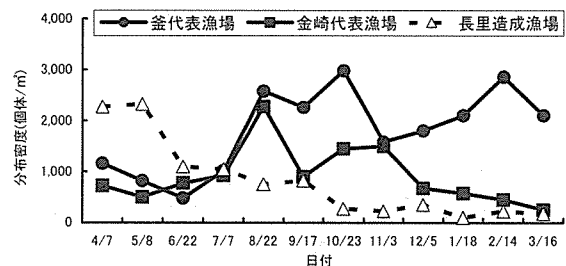


図2. 各漁場におけるアサリ稚貝(1～20mm)の分布状況

II. 底質環境調査

方 法

採泥は、干出後にステンレス製コードラート(5cm×5cm)を用いて、表面から深さ3cmまでで実施した。得られた試料は分析するまでの期間凍結保存した。試料は解凍後、混合均一化して分析に供した。

底質調査の分析項目は酸揮発性硫化物態硫黄(AVS-S)と強熱減量(IL)とした。AVS-Sは検知管法、ILは550℃、6時間マッフル炉強熱で測定した。調査定点・調査期間・調査頻度は上記(1)に同じ。各漁場のAVS-SとIL、調査定点別に測定値を平均して算出した。

結 果

AVS-Sの最高値は、9月に釜代表漁場では0.10mg/g乾泥、金崎代表漁場では0.15mg/g乾泥そして長里造成漁場では8月に0.10mg/g乾泥であった(図3)。

ILは、釜代表漁場では2.8～3.9(%), 金崎代表漁場では2.7～4.0(%), そして長里造成漁場では2.6～4.5(%)であった(図4)。

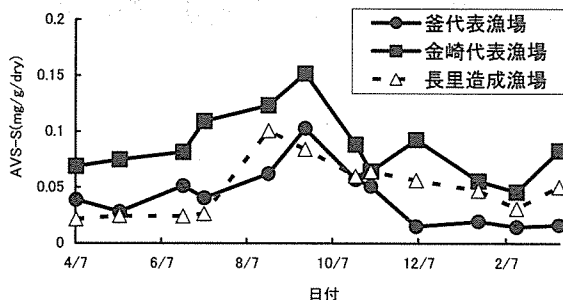


図3. 各漁場における硫化物 (AVS-S) の推移

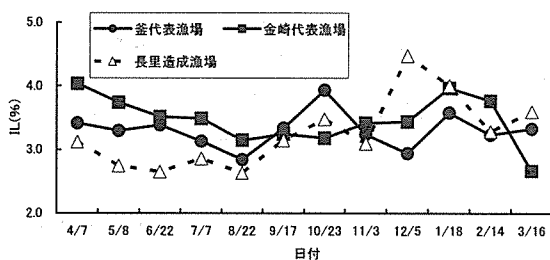


図4. 各漁場におけるILの推移

III. 移植試験

方法

平成21年8月24日に、小長井町釜地区のアサリ850 kg (平均殻長26.8 mm、平均重量3.6g)をポンプ採取して、以下により移植試験を行った。

干潟漁場への移植量は、雲仙市神代町・同市土黒町では9×18mの規模に350 kg、南島原市深江町では9×9mの規模に150 kgとした。なお、干潟漁場へは、ナルトビエイ対策として、ノリ網 (ポリエチレン製、目合い15 cm)を鉄筋の支柱で干潟面から70 cm浮上設置した。

結果

試験終了時における生残率・推定重量は、深江町では37%・46 kg (2月12日)、神代町では69%・348 kg (2月17日)、土黒町では50%・245 kg (2月17日)であった。

アサリ個体は、神代・土黒では増重したが、深江では増重が認められなかった。

まとめ

- 1) アサリ稚貝 (殻長2~20 mm)の生息量調査と底質環境分析を諫早湾に面した3つの漁場で実施した。
釜漁場以外ではアサリ稚貝の生息密度が秋季以降減少傾向を示した。
硫化物 (AVS-S)は、各漁場とも9月に高い値を示した。
- 2) 移植後の生残率は、神代町>土黒町>深江町の順に高かった。

(担当：水田)

4. 有明海粘質状浮遊物原因究明・予測手法開発事業

北原 茂・狩野 奈々・平野 慶二
水田 浩二・甲斐 修也・一丸 俊雄
高木 信夫・舛田 大作・前川 英樹

有明海では、平成15年と16年の春季(4月～5月)に粘質状浮遊物が大量に出現し、小型底びき網や刺網などに漁業被害をもたらした。そこで、この粘質状浮遊物の発生原因を明らかにするため、有明海沿岸4県と(独)水産総合研究センター西海区水産研究所(以下「西水研」という)が共同で調査を実施した。

以下に本県の調査実施状況を記述する。

方 法

粘質状浮遊物は、植物プランクトン由来のものが発生原因と推察され、その出現に絞り、粘質状浮遊物の発生との関係を把握するため下記のとおり調査を実施した。

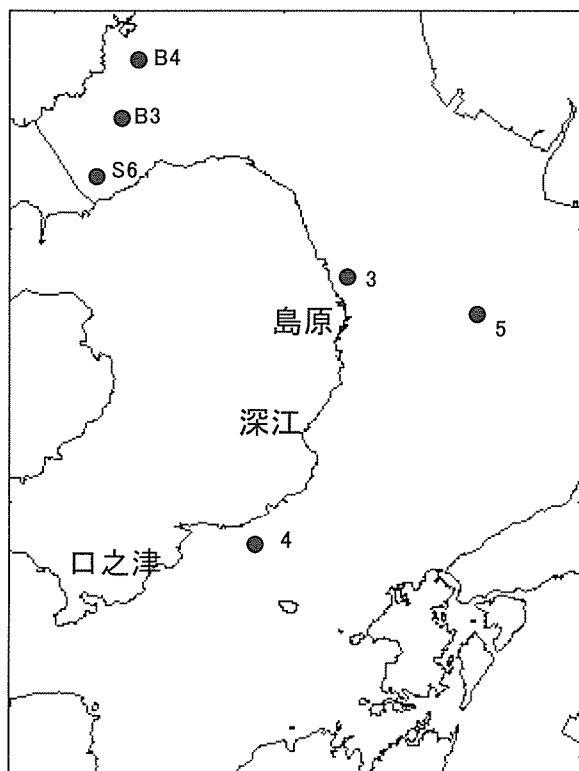


図1 春、秋季における浮遊物調査定点位置図

クロロフィル調査 図1に示した諫早湾内3定点(S6, B3, B4: 諫早湾干拓事務所所有の櫓)において、連続観測機器で測定されている水温、塩分、クロロフィル、

濁度のデータを収集するとともに、平成21年3～5月および9～11月に毎週1回定期観測を実施した。

TEP調査 定期観測時に1m層および底層(海底から1m層)で100mlを採水し、サンプルに含まれるTEPを定法により分析した。サンプルは分析に供するまで-20℃で凍結保管した。なお、TEPとは、「Transparent Exopolymer Particles(透明粘質重合物質粒子)」を略したもので、植物プランクトン等が産生する透明で粘性を持った繊維状の粒子のことである。

結 果

クロロフィル調査 図2に諫早湾中央櫓における平成21年3～5月のクロロフィルaの推移を15～20年のデータとともに示した。21年は、3月上旬および3月下旬に一時的に高い値を示した。この時の優先種は、珪藻類*Skeletonema*であった。また、期間を通じて、*Skeletonema*, *Eucampia*, *Chaetoceros*, *Thalassiosira*, *Leptocylindras*, *Thalassionema*, *Nitzschia*, *Asterionella*などの珪藻類が出現した。

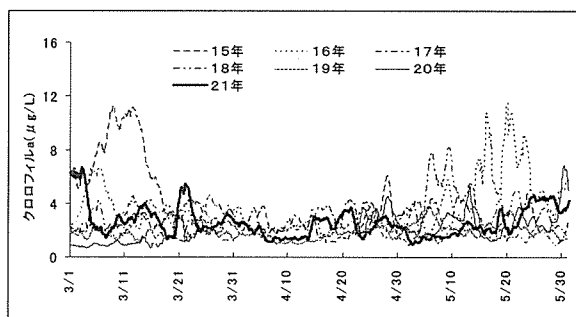


図2 諫早湾中央1m層におけるクロロフィルaの推移

TEP調査 平成21年3～5月におけるTEPの値を図3に示した。TEPの値は、期間を通じて浮遊物発生の目安の値(1.0mg/100mL: H20年度に設定)を超えることは無かった。

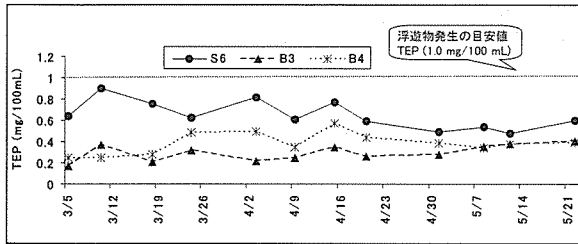


図3 諫早湾 1m層における TEP の推移

浮遊物発生状況調査 春季には、3月初旬に島原市沖においてクツゾコ刺網に付着物が確認された。付着物

は網全体に付着し、粘度は低いものであった。その後は、浮遊物発生の報告はなかった。

秋季には、浮遊物発生の報告はなかった。

まとめ

- 1) 春季には、3月初旬に島原市沖においてクツゾコ刺網に付着物が確認された。付着物は網全体に付着し、粘度は低いものであった。
- 2) 秋季には、浮遊物発生の報告はなかった。

(担当:北原)

5. 養殖安定化技術開発試験

山本 純弘・宮原 治郎

本県養殖漁家の経営は、ブリ・マダイ・トラフグに偏重しており、また飼餌料単価の高騰、魚価の低迷等により厳しい状況が続いている。

そのため、市場価値が高い新魚種を導入することにより、養殖魚種の多様化を図るとともに、養殖にかかる経費のうち6割以上を占める餌料について、マハタにおける効率的な給餌方法を明らかにするなど、持続的、安定的な養殖業育成に資するための技術開発を行った。

I. マハタの効率的な給餌頻度の検討

効率的な給餌方法を検討するため、時期別に給餌頻度に差をつけた飼育試験を行った。

方 法

飼育試験は、平成21年4月7日～平成22年3月8日(48週間)で実施した。

供試魚 供試魚は、平成18年に魚類科および長崎県漁業公社で種苗生産したものをを用いた。

試験区 試験区は、1週間当たりの給餌日数を5日(月～金曜日)・4日(月・火・木・金曜日)・3日(月・水・金曜日)・2日(月・木曜日)に変えて設定し、3×3×3m生簀に各115尾収容した。給餌は、市販のEPを給餌日に1回、ほぼ飽食量与えた。

魚体測定 試験開始時から試験終了時までほぼ4週間毎、試験区毎に総体重(開始時と終了時は1尾ずつ)を測定した。

成分分析 環境への窒素とリンの負荷量を推定するため、使用した配合飼料、試験開始時から試験終了時までの魚体は16週間毎に、全窒素(タンパク質)・全リン・脂質・水分の分析を常法により行った。

結 果

(1) 2歳魚から3歳魚の昇温期(4～7月)

飼育結果

4月7日～7月27日(16週間)の2m層水温は、

15.2～27.3(平均21.3)℃であった。飼育結果は表1に示した。

生残率は、各区とも99%以上と良好であった。

平均体重は、試験開始時が週5日区777.5g、週4日区819.1g、週3日区780.4g、週2日区738.9g、12週目が週5日区926.5g、週4日区983.2g、週3日区953.6g、週2日区874.8g、16週目が週5日区881.5g、週4日区940.7g、週3日区902.0g、週2日区823.4gで、16週目が12週目より減少した。

日間成長率は、週3日区(0.13%)、週4日区(0.12%)、週5日区(0.11%)、週2日区(0.10%)の順に高かった。

日間給餌率は、週3日区(0.47%)、週2日区(0.45%)、週5・4日区(0.43%)の順に高かった。

飼料効率は、週4日区(29.30%)、週3日区(28.23%)、週5日区(27.25%)、週2日区(22.68%)の順に高かった。

表1 マハタ2歳魚から3歳魚の昇温期における飼育結果

項目	試験区			
	週5日区	週4日区	週3日区	週2日区
開始時平均体重(g)	777.5	819.1	780.4	738.9
4週目平均体重(g)	837.2	887.7	849.4	797.8
8週目平均体重(g)	891.2	943.1	904.8	845.5
12週目平均体重(g)	926.5	983.2	953.6	874.8
16週目平均体重(g)	881.5	940.7	902.0	823.4
開始時尾数	115	115	115	115
16週目尾数	101	99	106	103
12週目放流・麻酔事故尾数	14	15	9	12
へい死尾数		1		
へい死等合計体重(g)	12,893	15,399	8,294	10,441
飼育日数	111	111	111	111
給餌量(g)	45,904	48,902	50,184	45,317
生残率(%)	100.0	99.1	100.0	100.0
日間成長率(%)	0.11	0.12	0.13	0.10
日間給餌率(%)	0.43	0.43	0.47	0.45
飼料効率(%)	27.25	29.30	28.23	22.68

※16週目の麻酔事故は、週4日区が2尾、週3日区と週2日区が1尾。

環境への窒素とリンの負荷量

使用した配合飼料の分析結果を表2に、試験開始時から試験終了時までの魚体の分析結果を表3に、分析結果から推定した環境への窒素とリンの負荷量を表4に示した。

増重1kg当たりの環境への負荷量（総重量換算）は、窒素量では、週3日区（270.9g）、週4日区（275.3g）、週5日区が（294.5g）、週2日区（353.2g）、リン量では、週3日区（63.7g）、週4日区（66.2g）、週5日区が（72.2g）、週2日区（79.7g）の順に低かった。

表2 配合飼料分析結果

項目	
たんぱく質(g/100g)	50.0
全リン(mg/100g)	1,753
脂質(g/100g)	8.8
水分(g/100g)	6.5

表3 マハタ分析結果

項目	試験区			
	週5日区	週4日区	週3日区	週2日区
全窒素(g/100g)				
開始時	2.9	2.7	3.0	3.0
16週目	3.0	3.0	3.0	2.9
32週目	3.7	3.8	3.6	3.7
終了時	3.0	3.1	3.0	2.9
全リン(mg/100g)				
開始時	487	461	500	498
16週目	378	368	446	470
32週目	539	618	533	460
終了時	477	590	849	653
脂質(g/100g)				
開始時	6.5	7.1	5.3	4.2
16週目	6.6	7.1	5.2	7.3
32週目	5.3	7.5	7.8	7.0
終了時	6.7	6.3	8.6	8.9
水分(g/100g)				
開始時	70.3	70.9	70.8	70.9
16週目	70.5	68.6	71.1	68.1
32週目	71.2	67.8	67.9	71.3
終了時	68.8	70.6	65.8	66.3

表4 マハタ2歳魚から3歳魚の昇温期における環境への窒素とリンの負荷量

項目	試験区			
	週5日区	週4日区	週3日区	週2日区
開始時総体重(g)	89,418	94,200	89,743	84,972
通算終了総体重(g)	101,927	108,528	103,910	95,251
給餌				
窒素量(g)	3,672.3	3,912.2	4,014.7	3,625.4
リン量(g)	804.7	857.3	879.7	794.4
開始時魚体				
窒素量(g)	2,682.5	2,826.0	2,692.3	2,464.2
リン量(g)	435.5	434.3	448.7	423.2
終了時魚体				
窒素量(g)	2,671.0	2,793.9	2,868.5	2,459.5
リン量(g)	336.5	342.7	426.4	398.6
増重1kg当たりの負荷 (総重量換算)				
窒素量(g)	294.5	275.3	270.9	353.2
リン量(g)	72.2	66.2	63.7	79.7

まとめ

- 1) マハタ2歳魚から3歳魚の昇温期（4～7月）における適正給餌頻度等を把握するため、飼育試験を実施した。
- 2) 生残率は、99%以上と良好だったが、高水温などの影響と思われる体重の減少が12週目から16週目にかけてみられた。日間成長率は、週3日の

給餌がやや優れ、飼料効率は週4日の給餌がやや優れていたが、週3日の給餌との差は小さかった。増重1kg当たりの環境への負荷は、窒素量およびリン量とも週3日の給餌が低かった。

- 3) これらのことから、2歳魚から3歳魚の昇温期における適正給餌頻度は、週3日の給餌と考えられた。

(2) 3歳魚の高水温期（7～11月）

飼育結果

I - (1) に引き続き飼育を行い、7月28日～11月16日（16週間）の2m層水温は、20.2～29.0（平均25.5）℃であった。飼育結果は表5に示した。

生残率は、8月中旬から10月下旬にかけてVNNやネオバネデニア症によるへい死が発生し、週5日区（88.5%）、週2日区（80.4%）、週3日区（77.0%）、週4日区（76.1%）の順に高かった。

平均体重は、高水温や魚病などの影響で20週目まで減少したが、その後増加し、32週目の週5日区974.7g、週4日区992.9g、週3日区962.7g、週2日区858.8gであった。

日間成長率は、週5日区（0.09%）、週3日区（0.06%）、週4日区（0.05%）、週2日区（0.04%）の順に高かった。

日間給餌率は、週5日区（0.36%）、週2日区（0.34%）、週3日区（0.32%）、週4日区（0.31%）の順に高かった。

飼料効率は、週5日区（22.06%）、週4日区（9.36%）、週2日区（8.74%）、週3日区（4.96%）の順に高かった。

表5 マハタ3歳魚の高水温期における飼育結果

項目	試験区			
	週5日区	週4日区	週3日区	週2日区
開始時平均体重(g)	881.5	940.7	902.0	823.4
20週目平均体重(g)	835.3	881.8	853.2	769.7
24週目平均体重(g)	846.0	884.0	859.0	772.2
30週目平均体重(g)	920.9	942.2	920.1	825.7
32週目平均体重(g)	974.7	992.9	962.7	858.8
開始時尾数	96	92	100	97
32週目尾数	85	70	77	77
20週目麻酔事故尾数				1
へい死尾数	11	22	23	19
へい死等合計体重(g)	8,865	19,038	16,946	15,549
飼育日数	112	112	112	112
給餌量(g)	35,584	30,679	32,498	31,004
生残率(%)	88.5	76.1	77.0	80.4
日間成長率(%)	0.09	0.05	0.06	0.04
日間給餌率(%)	0.36	0.31	0.32	0.34
飼料効率(%)	22.06	9.36	4.96	8.74

※32週目の測定後ハネは、週4日区が1尾。

環境への窒素とリンの負荷量

使用した配合飼料の分析結果を表2に、試験開始時から試験終了時までの魚体の分析結果を表3に、分析結果から推定した環境への窒素とリンの負荷量を表6に示した。

増重1kg当たりの環境への負荷量（総重量換算）は、窒素量では、週5日区（292.7g）、週4日区（829.5g）、週2日区が（857.7g）、週3日区（1,623.3g）、リン量では、週5日区（63.0g）、週4日区（147.4g）、週2日区が（225.3g）、週3日区（356.0g）の順に低かった。

表6 マハタ3歳魚の高水温期における環境への窒素とリンの負荷量

項目	試験区			
	週5日区	週4日区	週3日区	週2日区
開始時総体重(g)	83,869	85,670	89,462	78,971
通算終了総体重(g)	91,718	88,543	91,073	81,680
給餌				
窒素量(g)	2,846.7	2,454.3	2,599.8	2,480.3
リン量(g)	623.8	537.8	569.7	543.5
開始時魚体				
窒素量(g)	2,516.1	2,570.1	2,683.9	2,290.2
リン量(g)	317.0	315.3	399.0	371.2
終了時魚体				
窒素量(g)	3,065.6	2,641.2	2,668.6	2,446.8
リン量(g)	446.6	429.5	395.1	304.2
増重1kg当たりの負荷(総重量換算)				
窒素量(g)	292.7	829.5	1,623.3	857.7
リン量(g)	63.0	147.4	356.0	225.3

まとめ

- 1) マハタ3歳魚の高水温期（7～11月）における適正給餌頻度等を把握するため、飼育試験を実施した。
- 2) 高水温、VNNおよびネオベネデニア症による影響で20週目まで体重が減少し、10月下旬にかけてへい死がやや多くみられた。生残率、日間成長率および飼料効率、週5日の給餌が優れていた。増重1kg当たりの環境への負荷は、窒素量およびリン量とも週5日区が最も低かった。
- 3) これらのことから、マハタ3歳魚の高水温期における適正給餌頻度は、週5日の給餌が良いと考えられた。

(3) マハタ3歳魚（低水温期 11～3月）

飼育結果

I - (2) に引き続き飼育を行い、11月17日～3月8日（16週間）の2m層水温は、13.8～19.7（平均16.1）℃であった。飼育結果は表7に示した。

生残率は、ネオベネデニア症とみられるへい死が若

干みられたが、95%以上と良好であった。

終了時の平均体重は、週5日区1,070.2g、週4日区1,076.8g、週3日区1,073.9g、週2日区974.5gであった。

日間成長率は、週2日区（0.11%）、週3日区（0.10%）、週5日区（0.08%）、週4日区（0.07%）の順に高かった。

日間給餌率は、週2日区（0.29%）、週3日区（0.27%）、週5・4日区（0.26%）の順に高かった。

表7 マハタ3歳魚の低水温期における飼育結果

項目	試験区			
	週5日区	週4日区	週3日区	週2日区
開始時平均体重(g)	974.7	992.9	962.7	858.8
36週目平均体重(g)	1,005.1	1,023.8	1,006.9	906.8
40週目平均体重(g)	1,044.6	1,052.7	1,043.6	950.8
44週目平均体重(g)	1,068.7	1,074.7	1,071.4	974.3
終了時平均体重(g)	1,070.2	1,076.8	1,073.9	974.5
開始時尾数	80	64	72	72
終了時尾数	79	64	70	69
へい死尾数	1		2	3
へい死合計体重(g)	914		1,618	2,065
飼育日数	112	112	112	112
給餌量(g)	23,463	19,440	21,503	21,219
生残率(%)	98.8	100.0	97.2	95.8
日間成長率(%)	0.08	0.07	0.10	0.11
日間給餌率(%)	0.26	0.26	0.27	0.29
飼料効率(%)	34.49	33.40	41.40	41.17

飼料効率は、週3日区（41.40%）、週2日区（41.17%）、週5日区（34.39%）、週4日区（33.40%）の順に高かった。

環境への窒素とリンの負荷量

使用した配合飼料の分析結果を表2に、試験開始時から試験終了時までの魚体の分析結果を表3に、分析結果から推定した環境への窒素とリンの負荷量を表8に示した。

増重1kg当たりの環境への負荷量（総重量換算）は、窒素量では、週3日区が214.5g、週2日区が227.7g、週5日区が272.2g、週4日区が275.9g、リン量では、週3日区が11.3g、週2日区が24.2g、週4日区が49.3g、週5日区が52.5gの順に低かった。

表8 マハタ3歳魚の低水温期における環境への窒素とリンの負荷量

項目	試験区			
	週5日区	週4日区	週3日区	週2日区
開始時総体重(g)	77,368	62,420	67,890	60,572
通算終了総体重(g)	85,461	68,912	76,792	69,307
給餌				
窒素量(g)	1,877.0	1,555.2	1,720.2	1,697.5
リン量(g)	411.3	340.8	376.9	372.0
開始時魚体				
窒素量(g)	2,862.6	2,372.0	2,444.0	2,241.2
リン量(g)	417.0	385.8	361.9	278.6
終了時魚体				
窒素量(g)	2,536.4	2,136.3	2,255.2	1,950.0
リン量(g)	403.3	406.6	638.2	439.1
増重1kg当たりの負荷(総重量換算)				
窒素量(g)	272.2	275.9	214.5	227.7
リン量(g)	52.5	49.3	11.3	24.2

ま と め

- 1) マハタ3歳魚の低水温期(11～3月)における適正給餌頻度等を把握するため、飼育試験を実施した。
- 2) 生残率は、95%以上と良好だった。日間成長率は、週2日の給餌が、次いで週3日の給餌が若干優れ、飼料効率は週3日と週2日の給餌がやや優れた。増重1kg当たりの環境への負荷は、窒素量およびリン量とも週3日給餌が低かった。
- 3) これらのことから、マハタ3歳魚の低水温期における適正給餌頻度は、週3日の給餌が良いと考えられた。

(担当：宮原)

II. カワハギ飼育試験

カワハギの養殖魚種としての特性を把握するため飼育試験を行った。

(1) 平成19年産

方 法

飼育試験は平成21年4月10日～平成22年3月10日(335日間)で実施した。

供試魚 供試魚は、平成19年に当場で種苗生産したものをを用いた。

飼育方法 3×3×3m生簀に70尾収容し、市販のEPを自動給餌器で月～土曜日の週6日、1日当たり8時間を目安に給餌した。

魚体測定 全数について、体重は毎月、肝臓重量は試験終了時に測定した。

血液性状検査 試験終了時に30尾の尾柄部より採血し、Ht値、Hb量、TCHO、TG、GOT、GPT、TP、ALB、ALP、BUN、CRE、GLU、TBILおよびUAを測定した。

結 果

飼育期間中の2m層水温は、13.8～29.0(平均21.4)℃であった。飼育結果は表9に、血液分析結果は表10に示した。

生残率は、12月までは若干へい死がみられる程度で92.8%と良好だったが、水温が16℃以下になった12月下旬頃より摂餌不良となり、水温が15℃以下に

なった1月以降、滑走細菌症やピブリオ病によるへい死が継続したため49.3%になった。

平均体重は、試験開始時が267.1gで12月には424.5gに増加したが、その後は摂餌不良の影響で試験終了時には357.1gへと減少した。成長がみられた4月から12月までの日間給餌率は0.95%、日間成長率が0.18%、飼料効率が15.7%であった。

試験終了時の肝重比(肝臓重量÷体重×100)は、8.8%であった。

試験終了時の血液性状は、摂餌不良が3ヶ月近く続いたため、貧血で栄養状態がやや悪い結果を示した。

表9 平成19年産カワハギの飼育結果

月	平均体重 (g)	生残率 (%)	日間給餌率 (%)	日間成長率 (%)	飼料効率 (%)	肝重比 (%)
4	267.1	100				
5	282.7	98.6				
6	294.0	98.6				
7	310.8	98.6				
8	340.6	98.6				
9	350.1	94.3	0.95	0.18	15.7	
10	373.4	94.3				
11	418.5	92.8				
12	424.5	92.8				
1	410.0	88.5				
2	381.4	63.8				
3	357.1	49.3				8.8

※日間給餌率、日間成長率および飼料効率は、4～12月の期間の数値。

表10 平成19年産カワハギの血液分析結果(試験終了時)

Ht値 (%)	Hb量 (g/dl)	TCHO (mg/dl)	TG (mg/dl)	GOT (IU/l)	GPT (IU/l)	TP (g/dl)
24.82	4.40	67.6	113.8	38.5	6.9	3.82
ALB (g/dl)	ALP (IU/l)	BUN (mg/dl)	CRE (mg/dl)	GLU (mg/dl)	TBIL (mg/dl)	UA (mg/dl)
0.90	149.6	2.56	0.11	19.7	0.35	0.15

ま と め

- 1) カワハギの養殖魚種としての特性を把握するため飼育試験を行った。
- 2) 体重は、4月の267gから12月には425gへと成長したが、水温が16℃以下で摂餌不良となり、体重が減少した。
- 3) 平成19年および20年の9月頃にへい死が多く発生したβ溶血性レンサ球菌症が今年は見られなかったが、水温が15℃以下で滑走細菌症とピブリオ病によるへい死が継続してかなりへい死した。
- 4) 水温が16℃以下で摂餌不良となり、体重の減少やかなりのへい死がみられたことから、出荷サイズ(200～500g)に達していれば12月までに

出荷することが望ましいと考えられた。

(担当：宮原)

(3) 平成 21 年産

平成 19 年および 20 年の 9 月頃にへい死が多く発生した β 溶血性レンサ球菌症の抑制を目的に、飼育密度や給餌頻度を変えた飼育試験を行った。

方 法

試験は平成 21 年 8 月 4 日～平成 22 年 3 月 15 日(32 週間) で実施した。

供 試 魚 供試魚は、平成 21 年に当場で種苗生産したものをを用いた。

試 験 区 試験区は、 $3 \times 3 \times 3$ m 生簀に 2,012 尾収容して週 6 日給餌した区 (1 区)、4,059 尾収容して週 6 日給餌した区 (2 区)、3,896 尾収容して 0～16 週 (8～11 月) は週 4 日給餌 (月・火・木・金曜日)・17～32 週 (11～3 月) は週 6 日給餌した区 (3 区) とした。給餌は、市販の EP を自動給餌器で 1 日当たり 8 時間を目安に給餌した。

魚体測定 試験開始時から試験終了時まで 4 週間毎、試験区毎に 50 尾の体重を測定した。

結 果

飼育期間中の 2 m 層水温は、13.8～29.0 (平均 21.8) °C であった。飼育結果は表 11 に示した。

へい死は、分養のストレスで 4 日後まで多かったが、その後は同程度のへい死が継続した。へい死の主因は、ビブリオ病、滑走細菌症およびつつき (共食い) で、 β 溶血性レンサ球菌症はみられなかった。生残率は、1 区 (85.5%)、3 区 (80.2%)、2 区 (76.9%) の順に高かった。共食いは、11 月中旬 (水温 20°C 以上) まで多く、噛合いによる鰭の欠損は、各区とも見られたが、1 区が 2 区および 3 区より軽微であった。

平均体重は、飼育開始時が 2.5g、16 週目では 2 区 (28.0g) と 1 区 (27.8g) は同等であったが、3 区 (19.7g) がやや劣った。試験終了時では 1 区 (68.3g)、2 区 (60.9g)、3 区 (57.1g) の順に大きかった。

日間成長率は、0～16 週では 1 区と 2 区 (1.48%) と比べ、3 区 (1.37%) がやや劣ったが、17～32 週では 3 区 (0.88%)、1 区 (0.76%)、2 区 (0.67%)

の順に高くなり、通算では 1 区 (0.83%) が、2 区と 2 区 (0.82%) より若干高かった。

日間給餌率は、0～16 週が 2 区 (1.91%)、1 区 (1.87%)、3 区 (1.83%)、17～32 週が 3 区 (1.46%)、2 区 (1.41%)、1 区 (1.39%)、通算では 2 区 (1.48%)、1 区 (1.35%)、3 区 (1.30%) の順に高かった。

飼料効率は、0～16 週が 1 区 (78.2%)、2 区 (76.2%)、3 区 (73.5%)、17～32 週が 3 区 (57.0%)、1 区 (53.2%)、2 区 (43.7%)、通算では 3 区 (61.8%)、1 区 (61.0%)、2 区 (54.8%) の順に高かった。

飼育密度は、試験開始時が 2 区 (0.37kg/m³)、3 区 (0.36kg/m³)、1 区 (0.18kg/m³)、16 週目が 2 区 (3.66kg/m³)、3 区 (2.52kg/m³)、1 区 (1.89kg/m³)、試験終了時が 2 区 (7.04kg/m³)、3 区 (6.61kg/m³)、1 区 (4.35kg/m³) の順に高かった。なお、試験終了後の 3 月 18 日に滑走細菌症の症状があるものや体重 20g 未満の小型個体について、1 区が 87 尾 (平均体重 29.4g)、2 区が 271 尾 (平均体重 24.4g)、3 区が 486 尾 (平均体重 17.7g) を選別したが、給餌制限による大小のバラつきや過密の影響が伺われた。

表 11 平均 21 年産カワハギの飼育結果

項目	試験区			
	1区	2区	3区	
平均体重 (g)	開始時	2.5		
	16週目	27.8	28.0	19.7
	終了時	68.3	60.9	57.1
日間給餌率 (%)	0～16週	1.87	1.91	1.83
	17～32週	1.39	1.41	1.46
	通算	1.35	1.48	1.30
日間成長率 (%)	0～16週	1.48	1.48	1.37
	17～32週	0.76	0.67	0.88
	通算	0.83	0.82	0.82
飼料効率 (%)	0～16週	78.2	76.2	73.5
	17～32週	53.2	43.7	57.0
	通算	61.0	54.8	61.8
生残率 (%)	16週目	91.2	86.7	88.7
	終了時	85.5	76.9	80.2
	飼育密度 (kg/m ³)	開始時	0.18	0.37
	16週目	1.89	3.66	2.52
	終了時	4.35	7.04	6.61

ま と め

- 1) 平成 19 年および 20 年の 9 月頃に多くへい死が発生した β 溶血性レンサ球菌症の抑制を目的に、飼育密度や給餌頻度を変えた飼育試験を行った。

- 2) β 溶血性レンサ球菌症によるへい死はみられなかったが、ビブリオ病や滑走細菌症によるへい死が継続してみられ、飼育密度が少ない試験区の生残が良かった。
- 3) 体重は、飼育密度が少ない試験区が大きく、日間成長率も若干高かった。飼料効率は飼育密度が少ない試験区が良い傾向であった。
- 4) 今回の0歳魚の飼育試験では、成長や生残などから3m角生簀には2千尾以下で収容し、週6日程度の給餌を行い、飼育密度は4kg/m³以下で飼育するのが望ましいと考えられた。

(担当：宮原)

I. クエの陸上養殖試験

市場価値が高い新魚種を導入することにより、養殖魚種の多様化を図るため、昨年度に引き続きクエの陸上養殖試験を行った。

材料及び方法

供試魚

供試魚は平成20年2月5日より2トン陸上水槽で養殖試験(2区：試験区、対照区)を行っていたものを引き続き用いた。

給餌

餌は市販の配合飼料を用い、7月から10月までは毎日飽食量を給餌し、11月から2月までは隔日飽食量給餌した。なお魚体測定前後の日及び土日祝日は給餌しなかった。

魚体測定

1ヶ月に1回の頻度で、体重、全長及び体長を各区30尾について測定した。

飼育方法

試験区の設定は昨年度からの同区を選別し、2t陸上水槽に500g以上の大型魚を54尾収容し陸上閉鎖区とした。また、500g以下の小型魚は3m角型海面生簀に収容し、本年度の海面試験区とした。

対照区は同様に昨年度からの同区を無作為に半分に分け、75尾を2t陸上水槽に収容し、陸上流水区とした、残り75尾は上記試験区横の3m角型海面生簀に収容し海面对照区とした。

試験期間は平成21年7月1日より平成22年2月

28日までの243日間とした。陸上の試験区については、閉鎖循環方式により飼育した。

ただし、水槽掃除等による海水の流出を補充するため1日4%を換水した。

対照区については、かけ流し式により飼育した。飼育期間中、試験区では夏期冷水クーラーと冬期投げ込み式ヒーターによる加温冷却飼育をし、飼育水温を24～27℃に保った。

結 果

試験結果を表1と図1に示した。

陸上養殖における比較では、試験区は飼育開始時(平成21年7月選別時)に640g/尾であった魚体重は243日間の飼育で1,072g/尾に成長した。対照区は飼育開始時374.9g/尾が633.5g/尾に成長した。

日間給餌率は試験区0.29、対照区0.24であった。また日間成長率は試験区、対照区とも0.21であった。餌料効率は試験区51.9%、対照区63.7%であった。生残率は試験区76%、対照区85%であった。

温度調節し飼育した試験区では、昨年度からの通算飼育日数664日間(約22ヵ月)で1Kgの成長を記録した。

生残率は試験区76%、対照区85%であり、小型魚主体の対照区でへい死が少なかった。

本年度は水温20℃を越えた時期から選別等を行い、一部を海面飼育とし、陸上飼育との比較を試みた。陸上流水区と海面試験、対照区の魚体重は360g～375gでほぼ同じであったが、最も増重したのは陸上流水区であり終了時には633.5gに増重した。その原因として、水温、収容密度の影響や海面飼育では生簀外から大型天然魚の威嚇による未摂餌が考えられた。本年度では陸上流水飼育の最も低かった水温は14.3℃に対し、海面では12.1℃まで低下していた。また飼育密度は陸上流水区で20.3kg/m³(最終)であったのに対し、海面飼育では2.8～4.2kg/m³と低く給餌において競り合っただけで摂餌しなかった。

海面飼育での成長を促進させる条件として高収容での飼育を試みる必要があると推察された。

表1 H21年度クエ陸上養殖試験の結果 (H21.7月～H22.2月)

	陸上閉鎖	陸上流水	海面試験	海面対照
開始時体重(g)	640	374.9	362.5	374.9
終了時体重(g)	1072	633.5	448.4	504.6
飼育日数	243	243	243	243
水槽・生簀体積(t)	2	2	9	9
水温(°C)	24～27.8	14.3～26.5	12.1～29.1	12.1～29.1
開始時尾数	54	75	108	75
開始時総重量(kg)	34.6	28.1	39.2	28.1
終了時尾数	41	64	84	50
終了時総重量(kg)	44	40.5	37.7	25.2
給餌量(g)	39,519	28,222	36,617	29,222
日間給餌率(%)	0.29	0.24	0.26	0.3
日間成長率(%)	0.21	0.21	0.09	0.12
餌料効率(%)	51.9	63.7	22.5	27.7
増肉係数	1.9	1.6	4.4	3.6
生残率(%)	76	85	78	67
開始時収容密度(kg/t)	17.3	14.1	4.4	3.1
終了時収容密度(kg/t)	22	20.3	4.2	2.8

まとめ

- クエ人工種苗(平成20年2月時点87g)は温度を24°C～28°Cに調節した陸上養殖において、22ヵ月飼育で魚体重約1kg以上に成長した。
- 陸上養殖では収容密度20kg/m³以上で飼育可能であり、高密度で養殖できることが判明した。

(担当:山本)

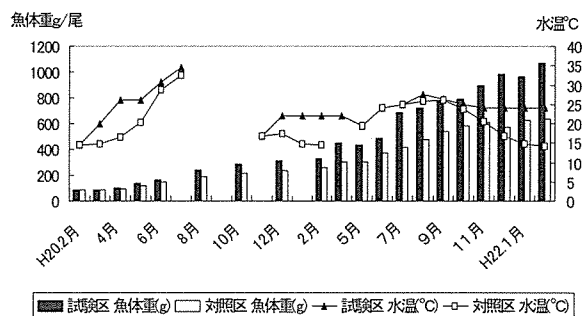


図1 クエ養殖試験体重と水温の推移 (H20.2～H22.2月)

6. 養殖魚疾病総合対策事業

高見 生雄・松倉 一樹

この事業の目的は、県内の養殖業者に対して最も被害を及ぼしている魚病や他県で蔓延して大きな被害を与えているような魚病などの診断・治療・防疫技術の開発を行い、その技術を迅速に普及し、魚病に関する情報の交換をスムーズに行う体制を充実強化するものである。

I. 総合推進対策

養殖衛生に関する情報収集、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、全国会議への出席(表1)、地域合同検討会への出席(表2)、および県内防疫対策会議の開催(表3)を実施した。

表1 全国会議

開催時期	開催場所	主な構成員	主な議題
21年10月23日	東京都	農林水産省 水産庁 (独)水産総合研究センター (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"> ・OIE総会の報告について ・コイヘルペスウイルス(KHV)病への対応について ・水産防疫対策について ・平成22年度予算要求について ・平成21年度養殖衛生対策関連事業について ・最近の魚病関連情報 ・その他
21年11月30日～ 12月1日	三重県	(独)水産総合研究センター 各都道府県魚病担当者 (社)日本水産資源保護協会 各大学	<ul style="list-style-type: none"> ・特別講演 ・話題提供
22年3月18日	東京都	農林水産省 水産庁 (独)水産総合研究センター (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"> ・コイヘルペスウイルス(KHV)病への対応について ・水産防疫対策について ・平成22年度予算要求について ・平成21年度養殖衛生対策関連事業について ・最近の魚病関連情報 ・その他

表2 地域合同検討会

開催時期	開催場所	主な構成員	主な議題
21年10月8～9日	福岡県	瀬戸内海・四国各県水産試験場	<ul style="list-style-type: none"> ・各県魚病発生状況 ・症例検討、話題提供 ・その他
21年11月19～20日	鹿児島県	九州・山口各県水産試験場	<ul style="list-style-type: none"> ・同上

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
21年8月28日	長崎市	水産試験場 水産業普及指導センター 県水産振興課	<ul style="list-style-type: none"> ・魚病診断の手引きについて ・韓国輸出用活魚の健康証明書発給手続きについて ・マダいのVHS目視検査方法について ・その他 ・総合討議
22年2月26日	長崎市	水産試験場 水産業普及指導センター 県水産振興課 科学技術振興課 県漁業公社 長崎市水産センター 佐世保市水産センター	<ul style="list-style-type: none"> ・魚病関連会議等の情報について ・平成20年10月～平成21年9月、平成21年10月以降の地域における魚病発生状況および魚類養殖指導上の問題点 ・話題提供、事例紹介 ・総合討議 ・その他
22年 3月5日	長崎市	水産試験場 水産業普及指導センター 県水産振興課 県畜産課 科学技術振興課	<ul style="list-style-type: none"> ・水産用ワクチンの使用状況について ・水産用ワクチンの指導体制について ・その他

II. 養殖衛生管理指導

1. 水産用医薬品の適正使用指導

水産用医薬品等の使用の適正化を図るため、随時指導を行った。

2. 適正な養殖管理・ワクチン使用の指導

適正な養殖管理、防疫対策と水産用ワクチンの適正使用を図るため、養殖衛生講習会（表4-1,2）を開催した。

また、診断技術向上のため、魚病診断技術講習会（表5）を開催した。

III. 養殖場の調査・監視

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8検体、マダイ16検体、トラフグ7検体、クロマグロ16検体、マハタ6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。

IV. 疾病対策

水産業普及指導センターと連携し、県内で発生した198件の魚病について表6-1～4のとおり診断および被害調査等を実施した。

表4-1 養殖衛生講習会

開催時期	開催場所	対象者（人数）	内容	担当機関
21年 5月11日	県内	養殖業者、漁協職員、水産業普及員（計12名）	養殖ブリのペコ病に関する研究について	環境養殖技術開発センター、東京大学
21年 8月19日	長崎市	養殖業者、漁協職員、水産業普及員（計18名）	水産用医薬品の適正使用等について	環境養殖技術開発センター
21年 9月8日	佐世保市	養殖業者、漁協職員、種苗生産業者、水産業普及員（計38名）	水産用医薬品の適正使用等について	環境養殖技術開発センター
21年 9月16日	長崎市	養殖業者、漁協職員、種苗生産業者、水産業普及員（計23名）	水産用医薬品の適正使用等について	環境養殖技術開発センター
21年 10月13日	新上五島町	養殖業者、漁協職員、水産用医薬品販売業者、水産業普及員（計18名）	水産用医薬品の適正使用等について	環境養殖技術開発センター

表4-2 養殖衛生講習会

21年 10月27日	対馬市	養殖業者、漁協職員、 県水産振興課職員、 水産業普及員（計30名）	水産用医薬品の適正使用等について	環境養殖技術開発センター
22年 2月5日	壱岐市	養殖業者、漁協職員、 水産業普及員（計11名）	水産用医薬品の適正使用等について	環境養殖技術開発センター

表5 魚病診断技術講習会

21年 10月27日	対馬市	養殖業者、漁協職員、 県水産振興課職員、 水産業普及員（計30名）	水産用医薬品の適正使用等について	環境養殖技術開発センター
22年 2月5日	壱岐市	養殖業者、漁協職員、 水産業普及員（計11名）	水産用医薬品の適正使用等について	環境養殖技術開発センター

表6-1 平成21年度魚種別診断件数

魚種	魚齢	病名	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計
ブリ	0	レンサ球菌症（α）			1	1		2	1						5
		レンサ球菌症（ランスフィールドC群）						1							1
		ノカルジア症						1	2						3
		類結節症								1					1
		細菌性溶血性黄疸								1					1
		吸虫性旋回病						1							1
		血管内吸虫症						2	1						3
		ウイルス性腹水症			1										1
		ベネデニア症						1							1
		レンサ球菌症（α）+類結節症				1									1
		ノカルジア症+血管内吸虫症							1						1
		不明（細菌性疾病）					2								2
		不明	1	1	1										3
	小計	1	1	3	4	4	6	5							24
	1	細菌性溶血性黄疸							1	1					2
		レンサ球菌症（α）				1					2				3
		レンサ球菌症（ランスフィールドC群）					1								1
		滑走細菌症				1									1
		脳粘液胞子虫症（クドア・ヤスナガイ）				1						1			2
		ノカルジア症									2				2
		不明					2								2
		小計				3	3	1	1	4	1				13
	2	不明			1	1									2
		小計			1	1									2
ブリ計			1	1	4	8	7	7	6	4	1			39	
マダイ	0	滑走細菌症				1									1
		ノカルジア症+エドワジエラ症							1						1
		血管内吸虫症									1				1
		小計				1			1		1				3
	1	エドワジエラ症				1				1					2
		エドワジエラ症+ノカルジア症								1					1
		ピバギナ症								1					1
		血管内吸虫症									1				1
		小計				1			3		1				5
	2	ベネデニア症											1		1
		小計											1		1
	マダイ計						2		4		2	1			9

表6-2 平成21年度魚種別診断件数

魚種	魚齢	病名	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計	
トラフグ	0	滑走細菌症	1			1										2
		ヘテロボツリウム症					1									1
		粘液胞子虫性やせ病								2						2
		滑走細菌症+粘液胞子虫性やせ病								1						1
		シュードカリグス症+ヘテロボツリウム症										1				1
		シュードカリグス症+トリコジナ症											1			1
		ギロダクテルス症												1		1
		ギロダクテルス症+滑走細菌症											1			1
		シュードカリグス症		3		1			1				1			6
		不明			2	1										3
		環境の変化による体調不良				1										1
	小計		1	3	3	3	1		4		1	3	1		20	
	1	滑走細菌症			2									1		3
		ヘテロボツリウム症				2	1	2								5
		ギロダクテルス症												1		1
		ヘテロボツリウム症+滑走細菌症		1												1
		ヘテロボツリウム症+イクチオボド症		1												1
		シュードカリグス症	1													1
		シュードカリグス症+滑走細菌症													1	1
		脳粘液胞子虫症(クドア・ヤスナガイ)				1										1
粘液胞子虫性やせ病					1	2	1	3					1		8	
ネオベネデニア症								1							1	
不明				1	1	2	1								5	
不明(ハゲ)							1								1	
小計			1	2	3	5	6	4	4				2	2	29	
2	滑走細菌症		1												1	
	粘液胞子虫性やせ病			1	1										2	
	ヘテロボツリウム症			1											1	
	不明					1									1	
	小計		1	2	1	1									5	
トラフグ計			2	6	8	9	8	4	8		1	3	3	2	54	
ヒラメ	0	レンサ球菌症(β)			1										1	
		スクーチカ症										1			1	
		スクーチカ症+滑走細菌症												1	1	
		敗血症					1								1	
		ビルナウイルス病												1	1	
		不明			2										2	
		小計			3		1						1	2	7	
	1	不明	1													1
		スクーチカ症											1			1
		スクーチカ症+滑走細菌症												1	1	
小計		1										1	1	3		
ヒラメ計			1	3		1					2	3		10		
ヒラマサ	1	血管内吸虫症+ゼウクサブタ症				1									1	
		ゼウクサブタ症				1									1	
		レンサ球菌症(α)			2										2	
		不明			1										1	
		小計			3	2									5	
	2	レンサ球菌症(ランフィールドC群)					1								1	
		微胞子虫シストの感染			1										1	
		不明							1						1	
		小計			1		1		1						3	
		ヒラマサ計				4	2	1		1						8

表 6-3 平成 21 年度魚種別診断件数

魚種	魚齢	病名	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計	
カンパチ	0	不明						1							1	
		レンサ球菌症 (α)						1	1							2
		小計						2	1							3
	1	血管内吸虫症	1													1
		滑走細菌症+ビブリオ病													1	1
		小計	1												1	2
	不明	菌類の感染 (へい死なし)		1												1
小計			1												1	
カンパチ計			1	1				2	1					1	6	
クロマグロ	1	骨折		1				1	1						3	
		血管内吸虫症						3	2		1				6	
		不明		1		1									2	
		小計		2		1		4	3		1				11	
	1	脳粘液胞子虫症 (クドア・ヤスナガイ)			1											1
		骨折				2	1	1			1				5	
		骨折 (脳粘液胞子虫?)				1									1	
		不明						1							1	
		不明 (落雷の影響?)					1								1	
		小計			1	3	2	2			1				9	
	2	骨折										1			1	2
		小計										1			1	2
	3	脳粘液胞子虫症 (クドア・ヤスナガイ)			1											1
		小計			1											1
	クロマグロ計				2	2	4	2	6	3		3			1	23
	マハタ	0	ウイルス性神経壊死症 (VNN)					1								1
			不明	1												1
小計			1				1								2	
1		ウイルス性神経壊死症 (VNN)				1	1	1	1							4
		ネオベネデニア症										1				1
		小計				1	1	1	1			1			5	
2		滑走細菌症			1											1
		小計			1											1
3		脳粘液胞子虫症 (クドア・ヤスナガイ)				1								1		2
		不明						1								1
	小計				1	1							1		2	
マハタ計			1		1	1	2	1	1		1		1		9	
ホシガレイ	0	滑走細菌症+ビブリオ病						1							1	
		小計						1							1	
	1	滑走細菌症										1				1
		小計										1				1
ホシガレイ計								1			1				2	
マサバ	1	レンサ球菌症 (α)					1								1	
		不明			1										1	
		小計			1		1								2	
	不明	不明				1									1	
小計					1										1	
マサバ計					1	1	1								3	
スズキ	2	脳粘液胞子虫症 (クドア・ヤスナガイ)			1										1	
		小計			1											1
スズキ計					1										1	
カサゴ	0	滑走細菌症			1										1	
		吸虫性旋回病					1								1	
		不明	1											1	1	
		小計	1		1		1							1	4	
カサゴ計			1		1		1							1	4	

表6-4 平成21年度魚種別診断件数

魚種	魚齢	病名	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計	
カワハギ	0	滑走細菌症+ピブリオ病									1	1			2	
		滑走細菌症										1				1
		小計										2	1			3
	不明	バツレラ症					1									1
		不明					2								1	3
		小計					2	1							1	4
カワハギ計						2	1				2	1		1	7	
ウマヅラハギ	不明	レンサ球菌症(β)		1											1	
		小計		1											1	
	ウマヅラハギ計				1										1	
クエ	0	ウイルス性神経壊死症(VNN)					1								1	
		低水温による体調不良												2	2	
		淡水浴時の作業によるスレ	1													1
		小計	1				1								2	4
	1	不明				1							1			2
		小計				1							1			2
	不明	ハダムシ症												1		1
		滑走細菌症													1	1
		小計												1	1	2
	クエ計			1			1	1					1	1	3	8
マアジ	不明	レンサ球菌症(α)							1						1	
		小計							1						1	
	マアジ計								1						1	
アカアマダイ	0	不明			1										1	
		小計			1										1	
	アカアマダイ計					1									1	
コショウダイ	不明	ディディモゾンの筋肉内寄生			1										1	
		小計			1										1	
	コショウダイ計					1									1	
コチ	不明	滑走細菌症										1			1	
		小計										1			1	
	コチ計											1			1	
オニオコゼ	0	オクロコニス症								1					1	
		オクロコニス症+滑走細菌症											1		1	
		小計									1		1		2	
	オニオコゼ計									1		1			2	
イシガキダイ	1	不明				1									1	
		滑走細菌症							1							1
		小計					1		1						2	
	2	不明	1	1											2	
		小計	1	1											2	
	イシガキダイ計			1	1		1		1						4	
キジハタ	1	ウイルス性神経壊死症(VNN)						1							1	
		小計						1							1	
	キジハタ計							1							1	
スッポン	2	ムーコル症			1										1	
		小計			1										1	
	スッポン計					1									1	
コイ	不明	コイヘルペスウイルス病			1										1	
		小計			1										1	
	コイ計					1									1	
クマエビ	0	真菌症						1							1	
		小計						1							1	
	クマエビ計							1							1	
総計			9	12	29	30	26	24	25	5	11	10	5	12	198	

V. ウイルス性疾病の対策検討

ハタ類のウイルス性神経壊死症（VNN）の防除対策

1. 種苗生産時の RGNNV の保有検査

本症の感染経路を遮断する目的で、平成 20 年度に引き続き、種苗生産時に RGNNV の保有検査を行った。

方 法

種苗生産に使用するマハタとクエの親魚由来の精子、卵巣卵、受精卵の RGNNV 保有検査を行った。

なお、検査は RT-PCR と Nested-PCR により RGNNV の遺伝子の有無を確認する方法で行った。

結 果

表 7 に RGNNV の保有検査の結果をまとめた。

精子及び受精卵が陽性となった場合には、種苗生産に使用しなかった。

2. 出荷予定のマハタ種苗の VNN に対する免疫獲得

表 7 検体別ウイルス検査結果

検体名	検体数	ウイルス検査陽性検体数	
		RT-PCR	Nested-PCR
マハタ精子	6	0	0
マハタ卵巣卵	23	0	0
マハタ受精卵	17	0	3
クエ精子	17	1	1
クエ卵巣卵	31	0	1
クエ受精卵	11	0	4
合計	105	1	9

状況の検査

VNN を発症後、生残したマハタ魚群が群として VNN に対する免疫を獲得したかどうかを評価するために RGNNV による攻撃試験を実施した。

方 法

漁業公社で平成 20 年に種苗生産されたマハタ種苗 3 群と、県内の種苗生産業者に種苗生産されたマハタ 2 群の計 5 群について、それぞれを試験区とし、ELISA で RGNNV に対する血中抗体価が上がっていない魚群を陰性対照区とし、VNN を発病した後に生き残った魚群を陽性対照区とした。なお、各試験区の飼育尾数は 31 尾から 50 尾とし、これらの試験区の魚群に対して、GNNV (SaNag05 株) を 1 尾当たり 4.3logTCID50/mL 注射で接種し、26℃ 以上に加温し

て、2 週間後に次式で免疫獲得率を求めた。

免疫獲得率 = 1 - 試験区の死亡率 / 対照区の死亡率

結 果

各試験区の免疫獲得率を表 8 に示した。

陽性対照区と KG 区は、免疫獲得率が 100% と明らかに免疫を獲得していたが、他の 4 つの試験区は、ワクチンの有効な免疫獲得率の 60% 以下であり、免疫を獲得したとは言えなかった。

ま と め

表 8 試験区別免疫獲得率

試験区名	陰性対照区	OS	TS	KC	KS	KG	陽性対照区
飼育尾数	50	50	50	33	31	31	50
死亡数	49	47	42	20	22	0	0
生残数	1	3	8	13	9	31	50
死亡率	98%	94%	84%	67%	73%	0%	0%
免疫獲得率	—	4%	14%	32%	25%	100%	100%

- 1) 種苗生産時に RGNNV の保有状況検査を 105 検体について実施した。
- 2) 出荷予定のマハタ種苗の VNN に対する免疫獲得状況の検査を実施した。
- 3) 出荷予定の 5 魚群の内、4 魚群が免疫を獲得していなかった。

(担当 高見)

VI. 寄生虫性疾病の対策検討

トラフグのシュードカリグス駆虫方法の検討

トラフグ種苗への *Pseudocaligus figu* の寄生による被害を防止するため、食酢を用いた成虫の駆虫方法の検討を行った。

方 法

平成 21 年に県内種苗生産業者が種苗生産し、海面漁場で *P. figu* の大量寄生を受けたトラフグ（平均魚体重 9.1g）を 6 月 30 日に水産試験場に輸送して供試魚とした。試験区は 0%, 0.5%, 0.75%, 1%, 1.25%, 1.5% の食酢（ミツカン酢）を海水、4 分の 1 海水、淡水に添加した用水に供試魚を 12 分間浸漬して、成虫の脱

落率を求めた。なお、各試験区の供試魚の尾数は9尾であった。

結 果

淡水に食酢を添加した場合、0.5%の添加率でも供試魚の体表は粘液が固定されて白濁した。また、食酢の濃度が1.25%以上の場合は、4分の1海水でも白濁した。海水の場合、白濁は緩やかであったが、成虫の脱落率は良くなかった。供試魚に対する影響が少なく、十分な効果が見込まれる条件は、4分の1海水に食酢を0.75%～1%添加した用水に12分間の浸漬であった。なお、後日実施した実験の結果、水温が27℃の場合、この条件で92%の脱落率であり、水温が高い場合には効果が大きくでることがわかった。逆に、水温が低い場合は、効果が小さいと推察される。

ま と め

表9 食酢の濃度別のシュードカリグスの脱落率 (23.6℃、12分)

食酢濃度/用水	淡水	1/4海水	海水
0.00%	40.2%	11.5%	5.3%
0.50%	74.3%	77.0%	2.8%
0.75%	89.3%	85.3%	35.9%
1.00%	96.5%	87.4%	61.4%
1.25%	96.1%	89.4%	76.8%
1.50%	87.4%	85.7%	80.6%

表10 食酢の濃度別のシュードカリグスの脱落率 (27℃、12分)

食酢濃度/用水	淡水	1/4海水	海水
0.00%	51.8%	37.6%	2.2%
0.50%	87.1%	88.3%	10.7%
0.75%	92.5%	92.0%	82.0%
1.00%	85.6%	94.8%	92.9%
1.25%	94.3%	95.2%	93.9%
1.50%	90.9%	98.1%	95.6%

- 1) *P.fugu* を食酢で駆除する方法について検討した結果、4分の1海水に0.75%～1%添加し12分間浸漬する方法で駆除できることがわかった。

(担当 高見)

VII. マハタ VNN 対策

高見生雄・西澤豊彦*・粉川倫記*・吉水 守*

マハタのウイルス性神経壊死症 (viral nervous necrosis, VNN) は、種苗期のみならず育成期にも発生し多大な被害をもたらす疾病であるが、育成期の有効な対策は確立されていない。2008年にKimらは、ニジマスの伝染性臓器壊死症 (infectious hematopoietic necrosis, IHN) に Poly (I:C) -免疫法が有効であることを明らかにした。我々は、マハタのVNNに対するPoly(I:C)-免疫法の有効性と用法・用量について明らかにした。

この研究結果は、Disease of Aquatic Organisms 83(2009) 115-122 Fish immunization using a synthetic double-stranded RNA Poly(I:C),an interferon inducer,offers protection against RGNNV,a fish nodavirusとして報告したので、要約を記載する。

インターフェロン産生誘導因子である合成二本鎖RNAのPoly (I:C) を用いた魚類の免疫化は魚類ノダウイルスであるRGNNVに対する免疫を誘導する

魚類ノダウイルスによるウイルス性神経壊死症 (viral nervous necrosis, VNN) は、世界の魚類養殖で甚大な被害をもたらす病気の一つである。

本研究では、インターフェロン産生誘導因子である合成二本鎖RNAのPoly(I:C)を接種した後に生きてノダウイルスで攻撃するという、マハタに対する画期的なワクチンの方法を報告する。

1尾当たり200μgのPoly(I:C)を接種された魚はRGNNVで攻撃されてもRPS(相対的生存率)が100%であり、生残魚の血清からはRGNNVに対する特異的抗体が見つかった。更に、生残魚に対してRGNNVで再攻撃してもRPSは100%であった。

このように、Poly(I:C)の投与後に生きてRGNNVを注射することによって、RGNNVに対する特異的免疫が確立されることがマハタで確認された。

抗ウイルス状態はPoly(I:C)を1尾当たり50μg接種す

*北海道大学

ることで誘導された、しかし、1尾当たり200 μ gを接種しても毒性は、認められなかった。

1尾当たり200 μ gのPoly(I:C)を接種し、RGNNVの攻撃に対するRPSが90%以上になる高抗ウイルス状態は、少なくとも4日続いた。しかし、RGNNVに感染した魚に対しては、Poly(I:C)の接種による治療効果は認められなかった。このPoly(I:C)を接種した後に活きたウイルスを接種する免疫法は、より多くの魚種のさまざまなウイルス感染を予防することができると考えられる。

(担当：高見)

VIII. ブリのべこ病被害防除対策

松倉 一樹・宮原 治郎・高見生雄

ブリのべこ病は、稚魚期のみ発生し、魚の成長に伴い自然に治癒すると思われていた。ところが近年、3Kg以上の出荷魚で「筋肉中に異物が混入している。」とのクレームが寄せられている。その異物は多くの場合、べこ病の原因微胞子虫 *Microsporidium seriolae* のシスト(以下、シストとする)である。クレームが発生すると、養殖業者が取引先の信用を失う恐れがあるので、対策の確立が望まれている。対策を検討するために、シストの消長調査を行った。

方 法

平成19～21年導入群を採取し、ブライトボックスに筋肉を乗せ、透過光で筋肉中のシストを観察・計数した。ブリが小さい時は3枚に卸した状態で、大きく成長してからは筋肉を1～2cm程度の厚さに切って観察した。シストの消長は、寄生率(シスト数/検査尾数 \times 100)、寄生強度(シスト数/シスト検出尾数)により評価した。各導入群の情報、調査を実施した月、調査尾数は以下のとおり。

平成19年導入群

県内で採捕され、水産試験場の海面で飼育していた魚を使用した。7月に20尾、12月に31尾を調査した。

平成20年導入群

県内で採捕され、A漁協の養殖業者が飼育していた魚を使用した。12月に20尾、3月に20尾を調査し

た(2業者/月、10尾/業者)。

平成21年導入群

県内で採捕され、A漁協の養殖業者が飼育していた魚を使用した。6月に81尾、7月に83尾、8月に60尾、9月に41尾、10月に18尾、3～4月に30尾を調査した(2～6業者/月、6～31尾/業者)。

結 果

平成19年導入群

総合水産試験場の平成19年導入群の寄生率を図1に、寄生強度を図2に示した。寄生率は、平成19年6月が0%であったが7月には90%以上へ急増し、その後もあまり減少せずに概ね50%以上の高い値で推移した。

寄生強度は、平成19年6月が0個/尾であったが、7月に12.6個/尾と急増した。その後、8月の17.7個/尾をピークに減少傾向となり、平成21年12月には3.5個/尾となった。

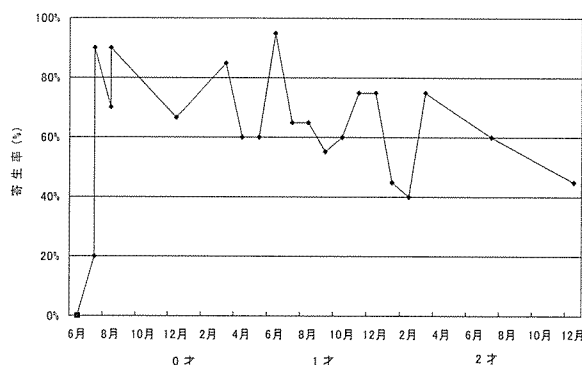


図1 平成19年導入群における寄生率の推移

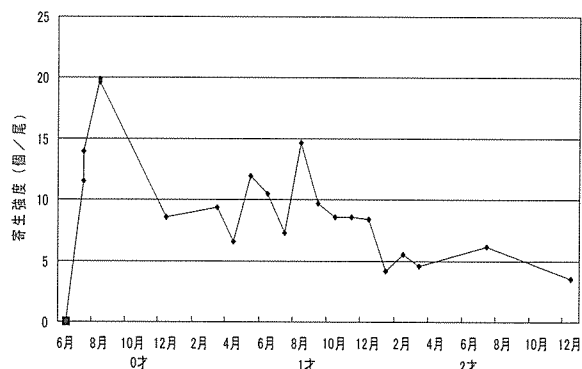


図2 平成19年導入群における寄生強度の推移

平成 20 年導入群

A 漁協（2 業者）の平成 20 年導入群の寄生率を図 3 に、寄生強度を図 4 に示した。寄生率は、概ね 50% 以上の高い値で推移した。

寄生強度は、2 業者間で大きな差が見られたものの、両者とも平成 20 年 7～10 月にかけて 14 個／尾以上の高い値を示した後減少傾向となり、平成 22 年 3 月には 5 個／尾以下まで減少した。

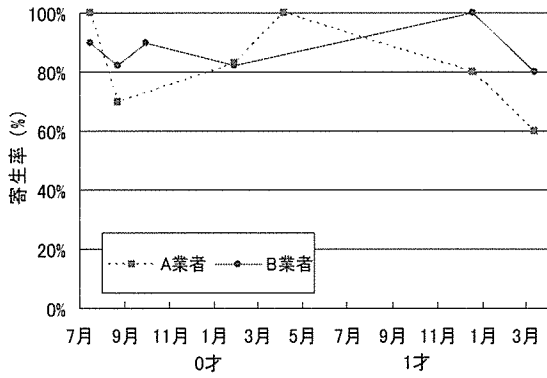


図 3 平成 20 年導入群における寄生率の推移

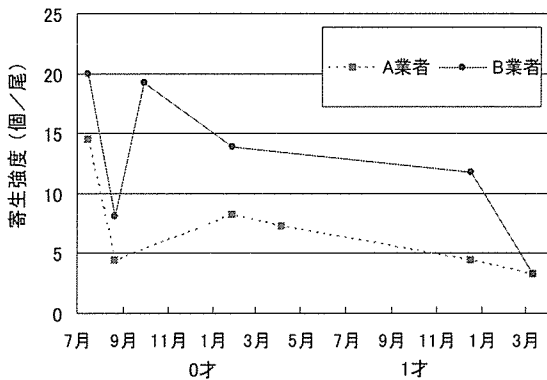


図 4 平成 20 年導入群における寄生強度の推移

平成 21 年導入群

A 漁協（6 業者）の平成 21 年導入群の寄生率を図 5 に、寄生強度を図 6 に示した。寄生率は、平成 21 年 6 月から 8 月にかけて最大 100% となった後徐々に減少したが、平成 22 年 4 月時点でも 50% 以上の高い値で推移した。

寄生強度は、業者間で大きな差が見られたものの、大半の業者は、平成 21 年 6 月から 8 月にかけて概ね

5～10 個／尾以上となった後減少傾向となり、平成 22 年 4 月には 2 個／尾前後に減少した。

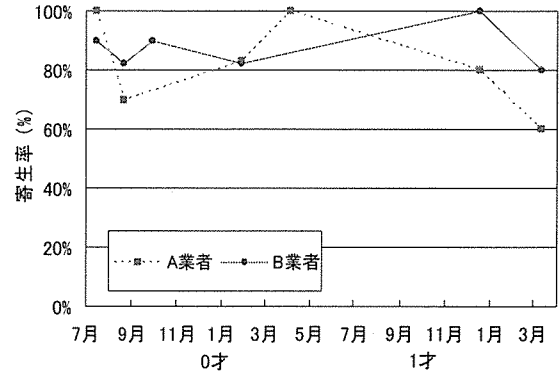


図 5 平成 21 年導入群における寄生率の推移

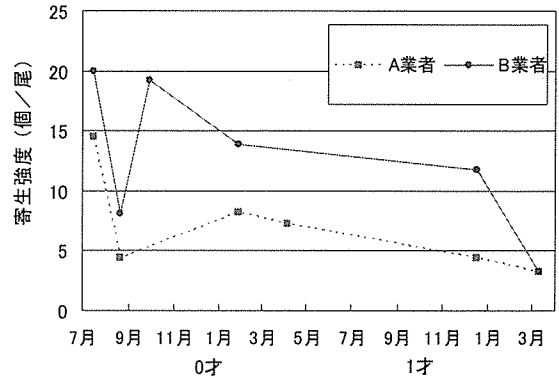


図 6 平成 21 年導入群における寄生率の推移

まとめ

- 1) 寄生率は、0 才時の 6～7 月から 80% 以上となり、その後も 1～2 才時まで概ね 50% 以上の高い値で推移した。
- 2) 寄生強度は、0 才時の 6～10 月にピークを示した後減少傾向となり、2 才時の 12 月頃には 5 個／尾以下となった。また、業者間での差が大きかった。

(担当：松倉)

細菌性疾病の防除技術開発に関する基礎研究

高見生雄・金井欣也*

予防策がなく、産業的にも重大な被害を及ぼす疾病については、ワクチンや治療薬等の防除技術の開発が必要である。また、ワクチン開発のためには病原菌の性状や対象魚の免疫機構等の基礎的研究が必要である。

本課題では、ワクチン等の技術開発に向けての基礎資料とするために、ブリのノカルジア症、ヒラメのレンサ球菌症およびトラフグの滑走細菌症を対象疾病として以下の研究を行った。

1. ブリのノカルジア症に関する研究

ノカルジア症に対するワクチン開発の基礎研究として人為感染耐過魚の抗病性を検討した。ノカルジア原因菌 *N. seriolae* を筋肉接種し、100日後の生残魚を再度攻撃した結果、未感染魚に比べて明らかに死亡率が低かった。

2. ヒラメのレンサ球菌症に関する研究

Streptococcus parauberis を原因とするレンサ球菌症に対するワクチン開発の基礎研究として、I型4菌株のホルマリン死菌の有効性を調べた。供試菌株には病原性に差が見られたが、免疫効果は何れも高かった。

3. 滑走細菌症に関する研究

トラフグから分離された滑走細菌の分類学的位置の検討を行うとともに、滑走細菌を人為感染させたマハタ稚魚について、ニフルスチレン酸ナトリウム (NF) による薬浴および数種類の抗菌剤の経口投与による治療試験を行った。その結果、分離菌は *Tenacibaculum maritimum* および *T. mesophilum* に同定された。治療試験では、NFによる薬浴が有効であった。

(担当 高見)

*長崎大学水産学部

7. 魚類養殖多様化推進事業

高見 生雄・西澤 豊彦*・吉水 守*

魚類養殖業において養殖魚種の多様化を推進するためには、生産計画上支障となる魚病に対する治療薬を開発することが重要である。

本事業では水産用医薬品の承認に必要な基礎試験を目的としており、平成 21 年度はヒラメのウイルス性出血性敗血症（Viral hemorrhagic septicemia, VHS）に対する免疫法の基礎試験を行ったので報告する。

ヒラメの VHS 対策

ヒラメのウイルス性出血性敗血症（Viral hemorrhagic septicemia, VHS）は、低水温期の養殖ヒラメに多大な被害をもたらすが有効な対策は無い。Poli(I:C) 免疫法は、Poli(I:C) 投与後に生ウイルスを用いて免疫する方法である。Poly(I:C) の接種によりもたらされた一過性の刺激に対して、魚は非特異的な抗ウイルス状態となる。この状態の魚に生ウイルスを接種しても魚は死なずに接種されたウイルスに対する特異的な免疫を獲得する。この研究では、ヒラメの VHS に対する Poly(I:C) 免疫法の有効性について、さらに、免疫誘導のための Poly(I:C) の最小投与適用量と抗ウイルス状態の期間について検討した。

この研究結果は、Disease of Aquatic Organisms に Protection of Japanese flounder *Paralichthys olivaceus* from viral hemorrhagic septicemia (VHS) by Poly (I:C) immunization として報告予定のため、要約を記載する。

Poly(I:C) 免疫法を用いたヒラメの VHS の予防

Poly(I:C)-免疫法は、合成二本鎖 RNA である Polyinosinic-Polycytidylic acid sodium salt, γ -irradiated [Poly (I:C)] を接種した後に活きたウイルスを接種する免疫法は、多くの魚種のさまざまなウイルス感染を予防することができる免疫法である。

本研究では Poly(I:C) を接種した後に活きた VHS ウイルスでヒラメを攻撃するという事例について、Poly(I:C) の接種量と接種時期について検討した。

1 尾当り 12.5 から 200 μ g の Poly(I:C) を接種した場合の最低の RPS（相対的生存率）は 90% であり、そのときの Poly(I:C) の接種量は 1 尾当り 12.5 μ g であった。あらかじめ VHSV で攻撃した場合は Poly(I:C) の効果は無かった。1 尾当り 200 μ g の Poly(I:C) を接種した場合は高い免疫を獲得し、RPS は 100% となり、VHSV に対する抗体は認められなかった。VHSV に対する高い抵抗性は Poly(I:C) を接種してから少なくとも 1 日後から 6 日後まで継続し、その後、減少した。更に、生残魚に対して VHSV で再攻撃しても魚は高い抵抗性を示し、RPS は 100% であった。

このように、Poly(I:C) の投与後に生きた VHSV を注射することによって、VHSV に対する特異的な免疫が確立されることがヒラメで確認された。

（担当：高見）

*北海道大学

1. 有害赤潮プランクトン等監視調査事業

北原 茂・狩野 奈々・平野 慶二
水田 浩二・秋永 高志

I. 長崎県下における赤潮の発生状況

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 19 年度から当事業として実施している。

詳細は、平成 21 年度有害赤潮プランクトン等監視調査事業報告書-I、-長崎県下における赤潮の発生状況-、長崎水試登録第 651 号に記載した。

(担当：狩野)

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 21 年度から当事業として、伊万里湾と大村湾をモニタリング水域として、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、-資料集-、長崎水試登録第 652 号に記載した。

(担当：北原)

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 19 年度から当事業として、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。平成 21 年度の対象水域は平成 20 年度と同様の対馬（浅茅湾辺田島、三浦湾寺島地先）および県南（橘湾南串山地先）とした。

詳細は、同報告書-III、（貝毒発生監視調査）、長崎水試登録第 653 号に記載した。

(担当：狩野)

IV. 有害赤潮プランクトン等監視調査

九州西岸を中心に養殖魚類等の大量斃死を引き起こすカレニア、シャットネラ等の有害赤潮種および貝毒による健康被害を引き起こすギムノディニウム、アレキサンドリウム等の有毒種について、漁業被害の軽減・防止を目的として、小佐々楠泊、有明海（諫早湾）、薄香・古江湾で出現動向に関する現場調査を実施したので、その概要を報告する。

1. 小佐々楠泊調査

有害種 *Karenia mikimoto* 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、佐世保市小佐々町楠泊地先で、平成 21 年 6 月 16 日、6 月 17 日、6 月 23 日、7 月 2 日、7 月 7 日に図 1 に示した調査定点で計 5 回実施した。観測および採水は 0.5、2、5、10 m の 4 層で行った。調査項目等は以下のとおりである。

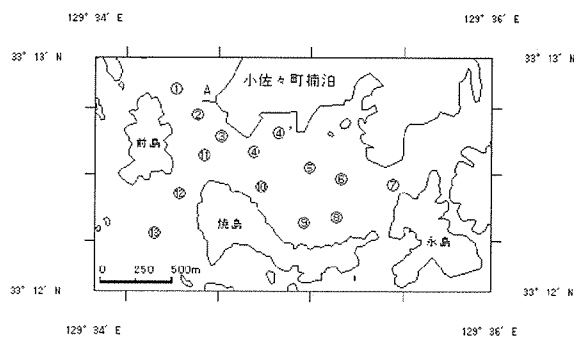


図 1 調査定点

海象等 水温および塩分を小型軽量水温塩分深度計（アレック電子製 ASTD687）により測定した。

水質 クロロフィル-a、無機態窒素（DIN）およびリン酸態リン（PO4-P）を海洋観測指針に準じて分析した。

プランクトン 有害赤潮種 *K. mikimotoi* および全珪藻類を対象として計数した。

結 果

海象等 水温および塩分について、4層(0.5 m, 2 m, 5 m, 10 m)の3定点(②, ⑦, ⑨)平均値の推移を図2に示した。水温は、0.5 m層 21.7～24.4℃, 2 m層 21.2～24.1℃, 5 m層 20.7～23.5℃, 10 m層 20.1～22.9℃の範囲で推移した。塩分は、0.5 m層 24.54～33.89, 2 m層 32.76～33.96, 5 m層 33.22～34.08, 10 m層 33.63～34.21の範囲で推移し、7月2日は表層塩分が著しく低下した。

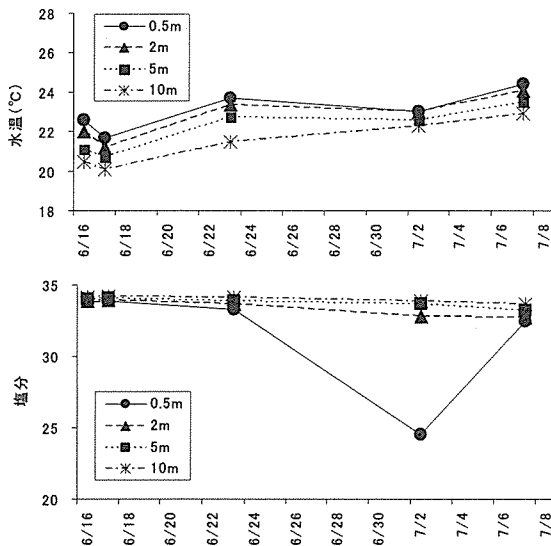


図2 小佐々楠泊における水温・塩分の推移(平均値)

水質 クロロフィル-a, 無機態窒素(DIN)およびリン酸態リン(PO₄-P)について、4層(0.5 m, 2 m, 5 m, 10 m)の3定点(②, ⑦, ⑨)平均値の推移(6月16日を除く)を図3に示した。

クロロフィル-aは、0.5 m層 0.86～16.85 μg/L, 2 m層 0.78～16.71 μg/L, 5 m層 0.58～9.93 μg/L, 10 m層 0.47～6.66 μg/Lの範囲で推移し、6月23日が高めであった。無機態窒素(DIN)は、0.5 m層 0.21～9.65 μg-at/L, 2 m層 0.14～8.73 μg-at/L, 5 m層 0.18～2.72 μg-at/L, 10 m層 0.34～3.96 μg-at/Lの範囲で推移し、全層とも7月2日が高めであった。リン酸態リン(PO₄-P)は、0.5 m層 0.10～0.31 μg-at/L, 2 m層 0.10～0.30 μg-at/L, 5 m層 0.15～0.27 μg-at/L, 10 m層 0.11～0.62 μg-at/Lの範囲で推移し、全層とも7月2日が高めであった。

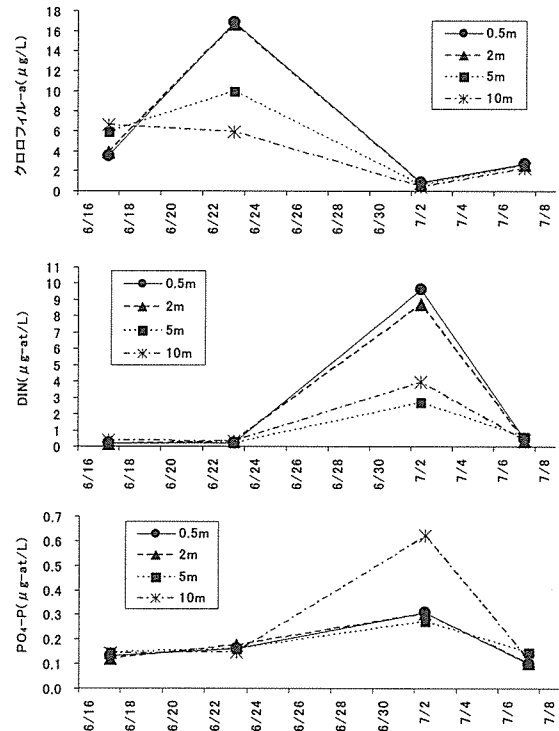


図3 小佐々楠泊における水質の推移(平均値)

プランクトンの出現状況 *K. mikimotoi*は1～2,100 cells/mL, 全珪藻類は8～512 cells/mLの範囲で出現が確認された。*K. mikimotoi*出現時の水温および塩分は20.0～23.9℃および33.04～34.22であった。(付表3-1)

2. 有明海(諫早湾)調査

*Chattonella*属(*C. antiqua*と*C. marina*)を中心に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4に示した諫早湾内6定点(B3, B4, B5, S1, S6, ①)で、6月26日, 7月3日, 7月14日, 7月23日, 7月28日, 8月11日, 8月18日, 9月9日の8回実施した。採水は0.5 m(表層), 5 mもしくは2 m(中層), B-1 m層(底層)で行った。また,*Chattonella*赤潮発生時には臨時に調査点, 観測層を追加した。調査項目等は小佐々楠泊調査と同様である。

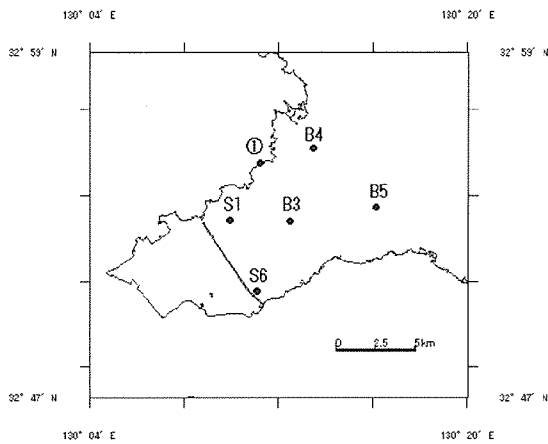


図4 調査定点

結果

海象等 水温および塩分について、2層（表層、底層）の5定点（B3, B4, B5, S1, S6）平均値の推移を図5に示した。水温は、表層23.8～29.5℃、底層23.3～27.6℃の範囲で推移した。塩分は、表層8.20～30.89、底層19.27～31.50の範囲で推移し、降雨の影響により7月28日は表層塩分が著しく低下した。

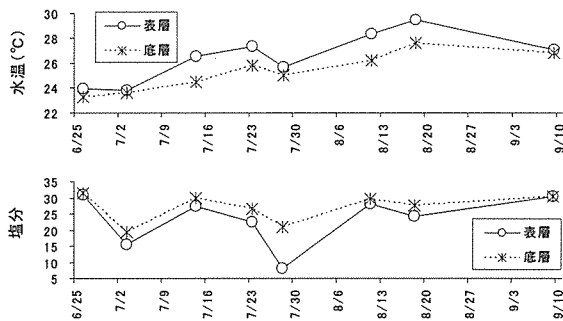


図5 諫早湾における水温・塩分の推移（平均値）

水質 クロロフィル - a、無機態窒素（DIN）およびリン酸態リン（PO4-P）について、2層（表層、底層）の5定点（B3, B4, B5, S1, S6）平均値の推移を図6に示した。

クロロフィル - aは、表層4.83～225.66 μg/L、底層5.81～65.86 μg/Lの範囲で推移し、7月23日にピークがあった。DINは、表層0.18～42.96 μg-at/L、底層0.44～37.61 μg-at/Lの範囲で推移し、7月3日および7月28日が高かった。PO4-Pは、表層0.07～2.32 μg-at/L、底層0.38～2.00 μg-at/Lの範囲で推

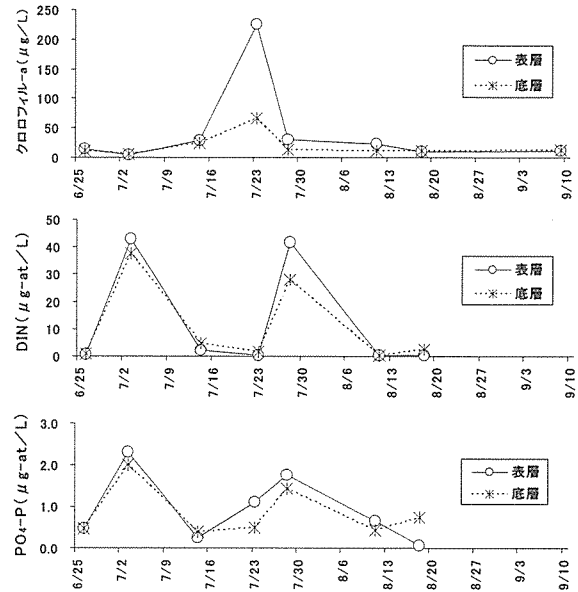


図6 諫早湾における水質の推移（平均値）

移し、7月3日および7月28日が高かった。

有害プランクトンの出現状況 *C. antiqua* は、表層で1～2,154 cells/mL、底層で0～880 cells/mL出現し、表層底層ともに7月23日に最高値を示した。出現時の水温および塩分は、23.3～29.5℃および8.20～31.50であった。*C. marina* は、表層で0～218 cells/mL、底層で0～52 cells/mL出現し、表層底層ともに7月23日に最高値を示した。出現時の水温および塩分は、23.3～28.3℃および8.20～31.50であった。

（付表3-1）

Chattonella 赤潮の発生状況 平成22年夏季の諫早湾を含む有明海の *Chattonella* 赤潮発生状況は、7月22日～8月14日（24日間）と9月4日～9月18日（15日間）の2回発生した。1回目は諫早湾～橘湾にかけて広域化し、最高細胞密度は、*Chattonella spp.* (*C. antiqua* + *C. marina*)が22,080 cells/mLであった。この赤潮による漁業被害は、有明海湾口部の南島原市口之津～橘湾湾奥部の雲仙市千々石町にかけての魚類養殖漁場において、7月24日～8月1日の間に養殖ハマチ、ヒラマサ、マダイ、トラフグのへい死が発生し、被害金額は約426,000千円であった。続いて、2回目は諫早湾内の小長井中央港で発生し、最高細胞密度は、*Chattonella spp.* (*C. antiqua* + *C. marina*)が

923cells/mLであった。この赤潮による漁業被害は無かった。

3. 薄香・古江湾調査

Gymnodinium catenatum および *Alexandrium catenella* 等の有毒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、薄香・古江湾海域で、平成21年12月22日に図7に示した6定点(St.1, 3, 4, 6, 14, 15)で実施した。観測および採水は0.5m(表層), 5m(中層), B-1m層(底層)で行った。調査項目等は小佐々楠泊調査と同様である。

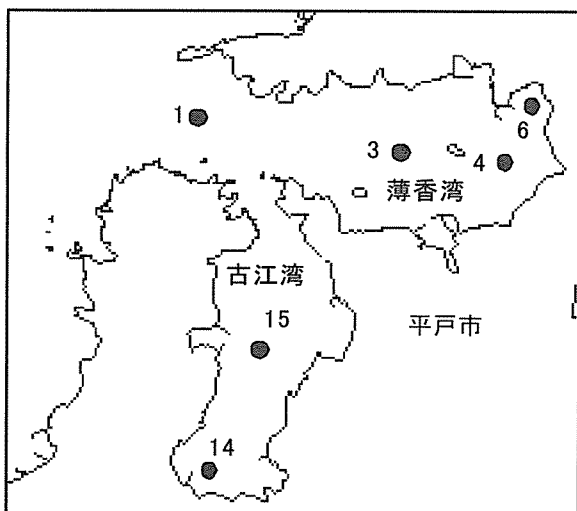


図1 調査定点

結 果

海象等 水温は表層 15.7～16.7℃, 中層 15.7～16.7℃, 底層 15.6～16.1℃の範囲であった。塩分は表層 34.20～34.25, 中層 34.23～34.25, 底層 34.23～34.26 のであった。(付表3-1)

有毒プランクトンの出現状況 *G. catenatum* は, St.4の底層で20cells/L, St.6の中層および底層で20cells/L確認された。*A. catenella* は, St.3の底層で30cells/L, St.4の底層で85cells/L, St.6の表層で60cells/L, 中層で50cells/L, 底層で20cells/L, St.14の表層で500cells/L, 中層で150cells/L, 底層で200cells/L,

St.15の表層で20cells/L, 中層で10cells/L確認された。
(付表3-1)

ま と め

- 1) カレニア, シャットネラ等の有害赤潮種および貝毒による健康被害を引き起こすギムノディニウム, アレキサンドリウム等の有毒種について, 小佐々楠泊, 有明海(諫早湾), 薄香・古江湾で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) 小佐々楠泊調査では, *K. mikimotoi* は1～2,100 cells/mLの範囲で出現し, 出現時の水温および塩分は20.0～23.9℃および33.04～34.22であった。*K. mikimotoi* を構成種とする赤潮は6月に1件発生し, 漁業被害は無かった。
- 3) 有明海(諫早湾)調査では, *C. antiqua* は0～2,154 cells/mL出現し, 出現時の水温および塩分は23.3～29.5℃および8.20～31.50であった。*Chattonella* 赤潮は7月22日～8月14日(24日間)と9月4日～9月18日(15日間)の2回発生した。漁業被害は, 7月24日～8月1日の間に養殖ハマチ, ヒラマサ, マダイ, トラフグのへい死が発生し, 被害金額は約426,000千円であった。
- 4) 薄香・古江湾調査では, *G. catenatum* は0～20cells/L, *A. catenella* は0～500cells/L確認された。

(担当:北原)

V. 有明海のシャットネラ赤潮の発生状況

近年, 夏季にシャットネラ赤潮の発生により漁業被害が発生している有明海において, 赤潮発生状況を監視するとともに, これらの発生機構を解明するための基礎資料を得ることを目的として, 平成21年度漁場環境・生物多様性保全総合対策委託事業(赤潮・貧酸素水塊漁業被害防止対策事業(貧酸素水塊漁業被害防止対策))を水産庁より受託し, 20年度から有明海で調査を実施している。詳細は平成21年度当該事業報告書に報告した。

(担当:北原)