

(7) 観賞魚新用途開発技術試験

松村貴晴・能嶋光子・田中健二

キーワード；水泡眼，抗血清，GFHNV

目 的

魚類養殖業の経営にとって、魚病の対策は最も重要な課題のひとつである。魚病の発生を未然に防ぎ、また発生した際には迅速に治療する目的で、様々なワクチンや合成抗菌剤が開発され、使用されている。¹⁾

ワクチンは、効果的に免疫誘導できるものが開発できれば極めて効果が高いが、ワクチン開発には実用化までに多大な年月を必要とし、実用化に至るまでの期間の被害を食い止められない。また、ホルマリン不活化ワクチンでは十分な免疫が誘導できない病原体もあり、対策として万能ではない。一方の抗生物質や合成抗菌剤は薬剤耐性菌の出現からその濫用が問題となっており、新規の合成抗菌剤の市場への導入は慎重に行う必要がある。

このような情勢下であっても養殖経営を継続するためには、安全性が高く、少しでも被害を軽減させられる措置が必要であり、それを要望する声は極めて大きい。これに応じて、近年、受動免疫を利用した予防・治療技術、中でも卵黄抗体を用いた技術が注目されつつある。これは、鶏に抗原を投与してそれに対する特異的IgYを作らせ、IgYが鶏卵の卵黄に濃縮・蓄積される現象を利用して、効率的にIgYを回収する方法である。卵黄抗体は、ピロリ菌や家畜の食中毒原因ウイルスの除去、パロコロ病の治療などに応用されている。²⁾

一方で我々は、キンギョの1品種である水泡眼が眼の周囲に水泡を形成する遺伝的性質に着目し、その水泡に蓄積する体液（以下、水泡内液）がメダカ培養細胞の増殖促進やキンギョ未受精卵の短期保存に効果があることを報告した。³⁾水泡内液は体腔液が蓄積したものであると推定されることから、その組成は血清に近いものであ

ることが想像され、免疫関連物質が水泡内液中に存在する可能性が考えられる。そこで今回、水泡眼に対し免疫を誘導することによって、水泡内液にも抗血清様の作用が獲得されるかを検討することを目的とし、水泡眼に対してキンギョヘルペスウイルス（GFHNV）で攻撃し、昇温処理⁴⁾によって治療を施した場合に、GFHNVに対する抗血清作用が水泡内液に獲得されるのかどうかを実験的に確認することを試みた。

材料及び方法

実験には水試内で生産したGFHNV感染歴の無い水泡眼を使用した。水泡眼に対する抗GFHNVの誘導過程を図1に示す。水泡眼5尾の入った飼育水槽にGFHNV感染斃死魚を投入し、20時間同居することで感染させた。1尾が斃死した段階で水温を33℃に4日間上昇することで治療し、治療後2週間経過した段階で水泡内液を採取した（水泡内液A）。また、同群をGFHNVに感染させる前にも水泡内液を採取した（水泡内液B）。なお、対照群として、GFHNVで攻撃せずに33℃、4日間の昇温処理を行ったものからも水泡内液を採取した（水泡内液C）。

水泡内液の抗血清作用は培養細胞を用いた中和試験により評価した。培養細胞は（独）水産総合研究センター養殖研究所より供与されたGFF細胞を用いた。25cm²フラスコに培養しておいたGFF細胞を剥離して5%の牛胎児血清を添加したMEM培地（GIBCO）に再懸濁し、その懸濁液を96穴シャーレに各穴100μlずつ滴下したものを25℃で1日培養して中和試験に用いた。またGFHNV攻撃液は、GFHNV感染斃死魚から腎臓を摘出し、凍結保存しておいたものを解凍し、9倍容のMEMを加えてホモジナ

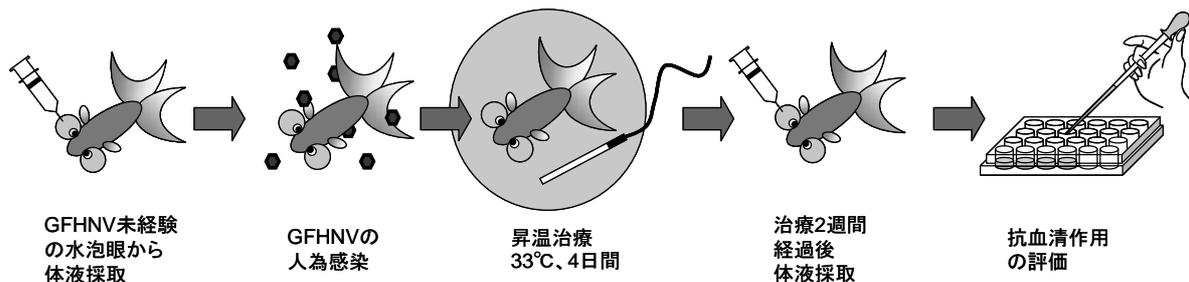


図1：水泡眼に対する抗GFHNVの誘導

イズ、2000×g、5分の遠心分離により上清を回収、さらに抗生物質液(antibiotic-antimycotic, 100x, Invitrogen)を10%添加して4℃で1晩放置した後、MEMで10倍に希釈して作成した。

中和試験は、表に示したとおり7試験区を設定した。それぞれの量の水疱内液と攻撃液50μlを混合して1時間反応させた後、全量をGFF細胞に添加した。陽性対照は攻撃液のみをGFF細胞に添加、陰性対照は細胞に何も添加しなかった。添加後、2~3日に1回、細胞変性の有無を確認した。なお、1試験区につき5穴同じ条件で実験を行い、細胞変性が観察された穴の割合で中和作用を評価した。

表：中和試験の試験区と混合液の組成

試験区	水疱内液	水泡眼の処置	攻撃液
陰性対照	なし	なし	-
陽性対照	なし	なし	+
1	A 50μl	ウイルスに攻撃後33℃4日間治療	+
2	A 10μl	同上	+
3	A 2μl	同上	+
4	B 50μl	ウイルスに攻撃する前に採取	+
5	C 50μl	ウイルス攻撃せず昇温のみ	+

結果及び考察

培養細胞の細胞変性の出現状況を図2に表す。陰性対照では全く細胞変性は見られず、陽性対照では、5穴全てで5日後に細胞変性が観察された。GFHNV感染前に採取した水疱内液Bは、陽性対照と同様、5日目に細胞変性が見られ、この水泡眼の水疱内液には、感染前には抗血清作用を有していなかったことが示された。また水疱内液Cも5日目に細胞変性が見られており、昇温処理のみによって抗血清作用が獲得されたわけではない。これらに対し、病原体への暴露とその治療を行った水疱内液Aは、1区(50μl添加)では19日後でも5穴中4穴で細胞変性が認められず、中和作用が確認された。また、この中和作用は2区(10μl添加)、3区(2μl添加)と添加量が少なくなるにつれ弱くなっていたことから、この抗血清成分は濃度依存的に作用することが示された。

今回の実験により、水泡眼に免疫誘導を行うことで、水疱内液中に抗血清作用が付加されることが示された。その中和効果はGFHNVを防除するのに十分なレベルには達していないが、これはウイルスへの暴露を1回しか行っていないためであり、通常の免疫誘導のように2回の処理を行えば、より有効な抗血清を採取できるようにな

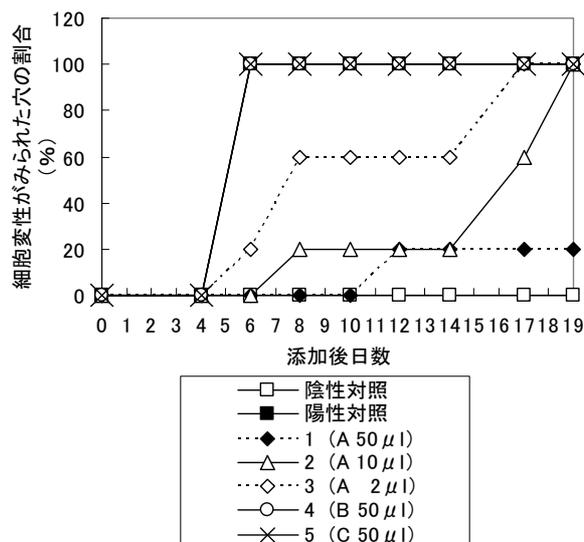


図2：水疱内液によるGFHNVの中和効果

ると考えられる。

本実験により、水泡眼を病魚と同居することで免疫誘導されることが示された。水泡眼1尾から水疱内液は10~20ml回収でき、魚類由来の抗血清を大量に回収する手段として極めて有効である。受動免疫の利用法としては、経口的に用いることにより、消化管内の病原体、エロモナス症、ビブリオ病、エドワジェラ症などを排除する、などが有効だと考えられる。また、本手法は、キンギョ養殖のみならず、ウナギ、アユ、マス類など淡水魚養殖やさらには海水魚養殖への応用の可能性も考えられ、治療法の確立されていない魚病の対策技術として発展し、県内養殖生産に寄与することを期待したい。

引用文献

- 1) 増田真人(2004) 薬事法および関係省令の改正について. 養殖 41 (4) 69-72.
- 2) 八田 一(1998) 抗体を食べる: 卵黄抗体(IgY)と感染症の予防. FFI ジャーナル 211 (11), 1-11.
- 3) Etsuko Sawatari, Tomoko Adachi, Hisashi Hashimoto, Takaharu Matsumura, Yasuhiro Iwata, Naoki Yamamoto, and Yuko Wakamatsu (2008) Utilization of fluid from eye sacs of Bubble-Eye Goldfish (*Carassius auratus*). 第41回日本発生物学会講演要旨集 p141.
- 4) 田中深貴男(2005) キンギョのヘルペスウイルス性造血器壊死症の昇温治療について. 埼玉農総研研報 5, 37-43.

(8) 希少水生生物増殖技術開発試験

服部克也・中嶋康生・鈴木貴志

キーワード；ネコギギ，ペアリング，産卵，仔魚

目的

ネコギギは国の天然記念物に指定されている淡水魚で、伊勢湾及び三河湾に注ぐ河川にのみ生息している。三河湾に流下する豊川水系においては、生息環境等の変化に伴い、その個体数が減少する可能性があるため、遺伝資源保護の観点から、ネコギギの人工繁殖が必要とされている。このため、ネコギギの人工繁殖を可能とする成熟、産卵、仔魚の飼育等に関する手法を開発する。

材料及び方法

(1) 畜養親魚からの産卵

昨年度に引き続き、親魚採捕域（A淵，B淵，C淵）のネコギギ個体数が激減していたことから、天然水域での新たな親魚の採捕は困難となった。このため、平成19年6月に採捕され、継続飼育している親魚（以下、畜養親魚）を用いて産卵試験を行った。畜養親魚は採捕淵毎に遺伝集団として取り扱った。B淵7尾（雄3尾，雌4尾），C淵11尾（雄8尾，雌3尾）の計18尾の畜養親魚は、個体毎に原水（地下水，水温 $17\pm 2^{\circ}\text{C}$ ）を注水した水槽に収容した。なお、水温変化が成熟に影響することが考えられたため、平成20年12月10日から平成21年3月12日まで昨年度と同じ方法¹⁾で雄雌ともに原水を空冷して注水した。また一部の雌については、平成21年6月2日から平成21年7月29日まで石英管ヒーターで水温 20°C に加温した。期間中の原水，空冷した飼育水の水温及び飼育棟室内気温については図に示した。餌には、冷凍のアカムシ（キョーリン製，クリーン赤虫）を残餌が出ない程度に毎日給餌した。6月2日及び6月19日に個体の外部形態を観察し，雌では腹部の腫脹，雄では総排泄口の突起で成熟度を推定した。やや未熟と判定した雌にはサケ脳下垂体（PBSに懸濁）を腹腔内接種した。その後，成熟が進んでいると判定した雌と雄を雌の水槽に収容してペアリングさせた。ペアリングは雌雄1対1，同一遺伝集団（B淵，C淵）毎に行った。産卵に至らない親魚については，動物用胎盤性生殖腺刺激ホルモン（あすか製薬，ゴナトロピン3000，以下ゴナトロピン）を，体重（g）当たり5単位を腹腔内注射して排卵を促進した。なお，ペアリング時に相性が悪い場合には，雄が雌を攻

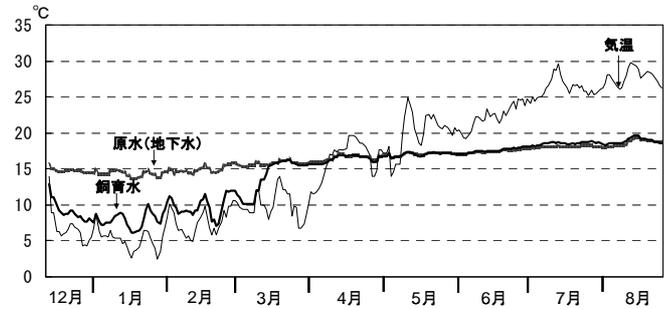


図 原水（地下水），空冷した飼育水の水温及び室内気温

撃して致命傷を与えることがあるため，雌を収容後，逐次雄の攻撃性を観察し，危険と判断した場合にはペアリングを中止することとした。

(2) 仔魚の飼育

平成19年度及び平成20年度に得られた仔魚各々複数個体を同一水槽に収容し，これに原水を注水して，1日数回冷凍アカムシを給餌して養成した。養成半年程度から仔魚の鰭に欠損が認められるようになり，一部は尾鰭や胸鰭が消失して，¹⁾放流試験魚としては不適とされたことから，鰭を通常魚の状態に回復させる飼育条件を検証した。なお，ネコギギを飼育している水族館等では，循環ろ過式水槽での飼育が行われているが，給餌方法等の飼育管理には当所との大きな違いは見られず，かつ，これらで飼育されているネコギギには鰭の欠損は認められていない。このため，流水式と循環ろ過式での飼育条件を検討した。また，河川に生息しているネコギギを地下水で飼育していることが，鰭に何らかの影響を及ぼしている可能性も考えられたことから，地下水の影響についても考慮し，表1に示した実験区を設定した。平成21年4月24日から同年6月17日まで冷凍アカムシを給餌して飼育し，鰭の状態を肉眼観察により比較した。なお，循環ろ過式の飼育水については，週に1回半量を換水した。

表1 鰭回復のために設定した試験区

試験区	飼育条件	水温	使用水	水槽容量	収容尾数
流水式・地下水区	掛け流し	地下水の水温	三河一宮指導所・原水	137L	36
循環式・地下水区	上面循環ろ過	地下水の水温(ウオーターバス式制御)	三河一宮指導所・原水	48L	10
循環式・河川水区	上面循環ろ過	地下水の水温(ウオーターバス式制御)	新城市・海老川源流水	48L	10

結果及び考察

(1) 畜養親魚からの産卵

6月19日に行った親魚の観察から、雌についてはB淵の1尾(個体識別番号7BF)及びC淵の2尾(個体識別番号2CF, 5CF)で腹部の腫脹が見られた。これら3尾は6月23日からペアリングに供試した。ペアリングの状況は表2に示した。今年度のペアリングでは、雌3尾の活性が低く、雄の産卵誘発行動を受けて、横臥や行動が緩慢になることが頻繁に見られた。このため、ペアリングを中断して雌の状態を観察し、活性が改善されたと判断した時点でペアリングを再開した。ペアリング実施期間中、ゴナトロピン投与の適期と考えられる腹部腫脹の総排泄口側への移行¹⁾は観察されなかったものの、ペアリング終盤に、産卵誘発のためゴナトロピンを腹腔内接種した。しかしながら、いずれの個体も排卵には至らず、2CF及び5CFはその後にへい死した。腹部の腫脹程度が

表2 ペアリングの状況

♀	♂	ペアリング実施日(期間)
7BF	9BM	6月30日, 7月6日
	9BM	7月27日 ~ 7月30日
2CF	11CM	6月23日, 6月24日, 6月28日, 6月30日, 7月6日
	11CM	7月7日 ~ 7月30日
	6CM	6月23日, 6月24日, 6月28日
5CF	2CM	6月30日, 7月6日, 7月8日, 7月9日, 7月14日, 7月16日
	1CM	7月18日, 7月20日, 7月22日
	2CM	7月23日 ~ 7月26日
	2CM	7月27日 ~ 7月28日

表3 産卵誘発ホルモンの投与及び産卵の状況

投与日	個体	ホルモン	投与量	備考	
6月26日	♀	8BF	サケ脳下垂体	10µg/体重g	腹部腫脹程度低い個体。投与後の変化なし。
		10BF	サケ脳下垂体	10µg/体重g	腹部腫脹程度低い個体。投与後の変化なし。
7月27日	♀	7BF	ゴナトロピン(HCG)	5単位/体重g	産卵行動無し。
		2CF	ゴナトロピン(HCG)	5単位/体重g	産卵行動無し。
	5CF	ゴナトロピン(HCG)	5単位/体重g	産卵行動無し。7月28日にへい死	
	♂	9BM	ゴナトロピン(HCG)	5単位/体重g	—
7月29日	♀	7BF	ゴナトロピン(HCG)	5単位/体重g	産卵行動無し。
		2CF	ゴナトロピン(HCG)	5単位/体重g	産卵行動無し。8月3日にへい死
	♂	9BM	ゴナトロピン(HCG)	5単位/体重g	—
		11CM	ゴナトロピン(HCG)	5単位/体重g	—

やや低かったB淵の8BF及び10BFについては、6月26日にサケ脳下垂体を腹腔内接種したが、腹部腫脹に変化は認められず、ペアリングには供試出来なかった。なお、産卵誘発ホルモンの投与及び産卵の状況は表3に示した。

今年度、畜養雌親魚の活性が低かった原因としては、畜養期間が2年間経過して何らかの飼育ストレスが加わった可能性や、採捕時の年齢(不詳)に2年加齢したことによる老齢化の可能性などが考えられた。次年度以降、畜養親魚からの産卵は今年度の状況から推察して可能性が低いと考えられることから、養成している仔魚を親魚として供試することを検討する必要がある。

(2) 仔魚の飼育

供試魚の鰭の状態を6月17日に観察したところ、流水式・地下水区では全く回復していなかったが、循環式・地下水区及び循環式・河川水区では鰭の再生が認められた。循環式・地下水区と循環式・河川水区の間には顕著な差は認められず、飼育水の水質の影響はないものと推察された。仔魚飼育において、鰭の状態を健全に保つためには、循環ろ過式の飼育条件が適していると思われた。

本年度は、当水試で養成された仔魚が、設楽ダム工事事務所が実施する放流試験で河川へ放流されるのに際し、放流魚が河川に魚類疾病の病原体を持ち込む事がないように、OIEが指定した疾病のうち伝染性造血器壊死症(IHN)及びナマズ類に感受性が高いとされる*Edwardsiella ictaruli*感染症について放流魚の保菌検査を実施した。ネコギギは絶滅危惧種IB類に指定されており、検体採取のために個体を損傷することは出来ないため、検体には放流魚の総排泄口周辺粘液を用いた。IHNの病原体検出は、北海道大学大学院水産科学研究院(吉水 守教授)で実施されているRT-PCR法に準じて行った。また、*Edwardsiella ictaruli*感染症の病原体検出は(独)水産総合研究センターが配布した魚病診断マニュアル「アユの*Edwardsiella ictaruli*感染症の診断・病魚からの検出/保菌魚からの検出」に準じてPCR法により行った。検査した50尾の放流魚には、IHN及び*Edwardsiella ictaruli*感染症の病原体は検出されなかった。

引用文献

- 1) 服部克也・中嶋康生・曾根亮太(2009) 希少水生生物増殖技術開発試験. 平成20年度愛知県水産試験場業務報告, 46-47.

3 水産資源調査試験

(1) 漁業調査試験

漁獲調査

宮脇 大・海幸丸乗組員

キーワード；人工魚礁，蝟集効果

目的

渥美外海は砂質主体の単純な海底地形となっているため，この海域の生産力を有効活用するために魚礁設置による漁場整備が有効な手段として継続的に実施されている。既設魚礁である海域礁及び渥美外海中部人工礁に蝟集する生物を試験操業により調査し，効果的な人工魚礁を造成するための基礎資料とする。

材料及び方法

調査は海域礁及び渥美外海中部人工礁を魚礁区，その近隣の魚礁未設置海域を対照区とし，小型底びき網漁船を使用して行った。平成 21 年 7 月 28 日には海域礁，11 月 17 日には海域礁及び渥美外海中部人工礁において実施した(図)。調査 1 回につき各試験区とも 60 分 2 回曳網とし，漁獲物は水産試験場に持ち帰り，魚種別に個体数及び重量の測定を行った。

結果及び考察

各調査における漁獲物について，主なものを魚礁区と対照区別に表 1 及び表 2 に示す。

7 月 28 日の調査では，魚礁区の漁獲量は対照区に比べ約 10%多く，特に魚礁区において漁獲量の多かったケンサキイカは，魚礁区の漁獲量の約 26%を占めていた。魚礁区ではケンサキイカ，マルアジ，ヒイラギの 3 種が漁獲物の約 59%を占め，対照区ではホウボウ，マダコ，マルアジの 3 種が漁獲物の約 58%を占めていた。

11 月 17 日の調査では，魚礁区の漁獲量は対照区に比べ約 28%多かった。魚礁区ではホウボウ，マダイ，アオリイカの 3 種が漁獲物の約 44%を占め，対照区ではサバフグ，ホウボウ，アオリイカの 3 種が漁獲物の約 64%を占めていた。

対照区と比較して魚礁区の漁獲量が多い本調査の結果は，魚礁による蝟集効果を示唆している。

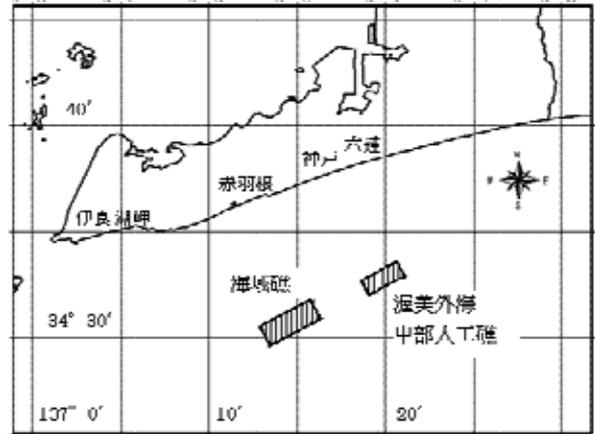


図 海域礁設置位置

表 1 7 月 28 日調査の主な漁獲物

魚礁区		対照区	
魚種名	重量(kg)	魚種名	重量(kg)
ケンサキイカ	14.2	ホウボウ	10.4
マルアジ	9.1	マダコ	10.3
ヒイラギ	8.1	マルアジ	7.6
マエソ	4.9	ケンサキイカ	4.8
ホウボウ	4.1	マエソ	3.6
ヒメジ	3.1	ネズツポ	3.5
ネズツポ	1.9	ヒイラギ	1.7
チカメキントキ	1.3	ヒメジ	1.1
マダコ	1.1	アカエソ	0.9
ヤマトカマス	0.9	マサバ	0.8
その他	5.1	その他	3.9
合計	53.7	合計	48.8

表 2 11 月 17 日調査の主な漁獲物

魚礁区		対照区	
魚種名	重量(kg)	魚種名	重量(kg)
ホウボウ	8.5	サバフグ	10.0
マダイ	7.2	ホウボウ	7.7
アオリイカ	4.0	アオリイカ	4.4
サバフグ	3.4	チダイ	4.0
コショウダイ	3.0	ハモ	1.9
ウスバハギ	2.8	クロダイ	1.3
チダイ	2.3	マダイ	0.9
コウイカ	2.0	カワハギ	0.9
ハモ	1.7	スズキ	0.8
ヒメジ	1.5	テンス	0.7
その他	8.0	その他	2.1
合計	44.4	合計	34.7

内湾再生産機構基礎調査

武田和也・海幸丸乗組員

キーワード；カタクチイワシ，産卵調査，水温

目 的

伊勢湾及びその周辺海域は，本県にとってカタクチイワシの主要な産卵場となっている。そこで，この海域のカタクチイワシ卵の分布調査を行い，シラス漁況の短期予測の資料とする。

(2)海況

伊勢・三河湾の表面水温の年偏差を図4に示した。冷夏の影響で5月から9月は年と比べて低めからやや低めであったのに対し，10,11月は残暑が厳しく，やや高めであった。

材料及び方法

調査は，図1に示した19定点（伊勢湾15点，三河湾4点）で，4～11月の各月中または下旬に改良ノルパックネット鉛直びきによる卵採集とCTDによる観測を行った。

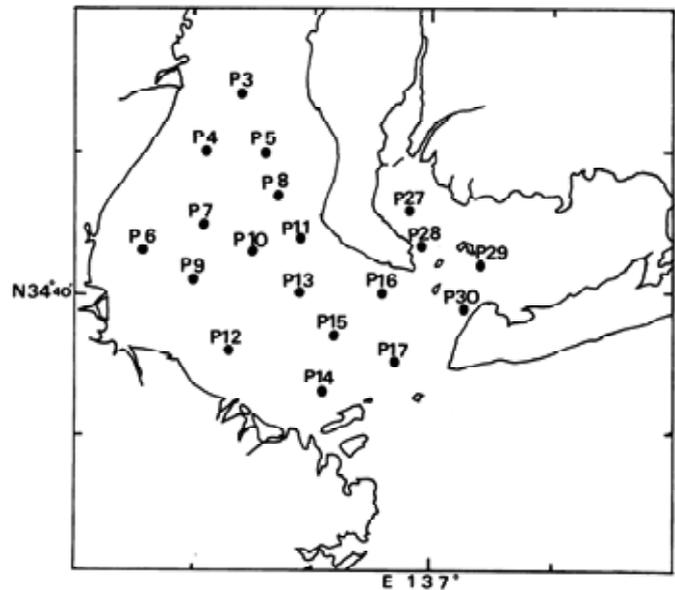


図1 カタクチイワシ卵採集調査点

結 果

(1)カタクチイワシ卵の月別出現状況

平成21年の月別，定点別の卵採集数を表に，平成19～21年の月別卵採集数を図2に，平成11年～21年の年別採集数を図3に示した。

平成21年の年間採集卵数は20,916粒と，過去10年平均（9,011粒）と比較してかなり多かった（表，図3）。特に例年増加する6月から8月の夏期には極めて多かった（図2）。

表 カタクチイワシ卵月別出現状況（粒／曳網）

月	St																			合計
	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	P-10	P-11	P-12	P-13	P-14	P-15	P-16	P-17	P-27	P-28	P-29	P-30	
H21.	4	22	9	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	36
5	3	16	3	19	48	4	133	332	13	25	70	12	59	4	28	1	0	0	1	771
6	327	425	565	113	603	413	641	857	1,089	58	120	574	1,727	104	776	2	11	1	139	8,545
7	240	7	262	23	141	916	57	1,500	902	9	604	60	376	271	279	6	82	9	23	5,767
8	6	2	33	19	0	210	73	1,632	13	143	7	36	1,381	781	609	166	88	87	8	5,294
9	0	0	11	0	2	7	3	1	1	0	3	1	0	1	7	0	0	0	0	37
10	6	25	49	26	178	12	21	23	0	1	3	0	1	1	0	1	1	0	1	349
11	20	11	19	26	6	8	4	5	6	2	1	0	2	2	0	4	1	0	0	117
合計	624	495	942	226	978	1,570	933	4,350	2,024	239	810	683	3,547	1,164	1,699	180	183	97	172	20,916

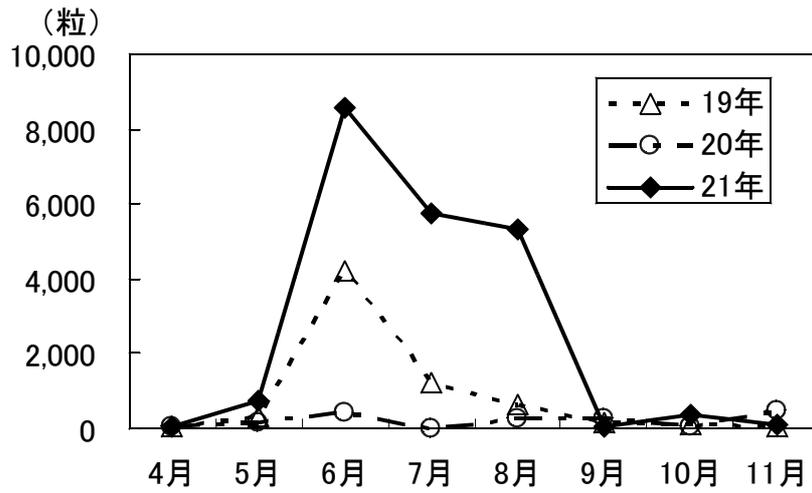


図2 カタクチイワシ卵月別採集数

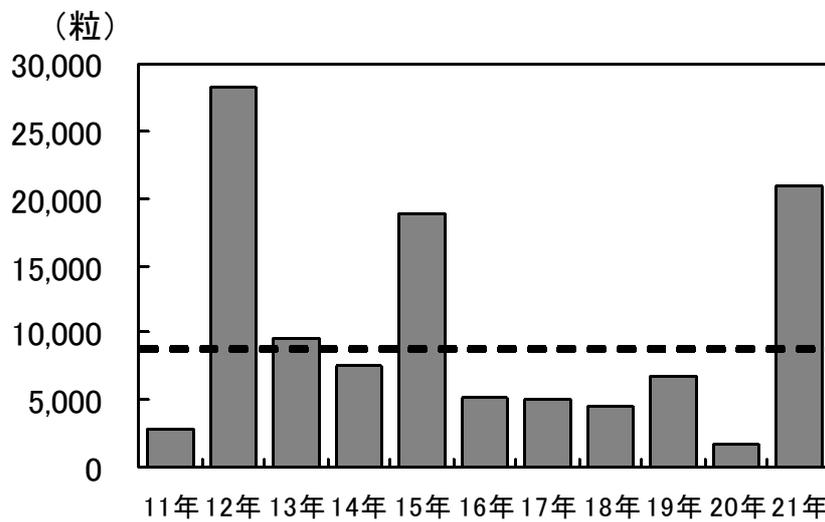


図3 カタクチイワシ卵年間採集数（点線は平成11～20年平均）

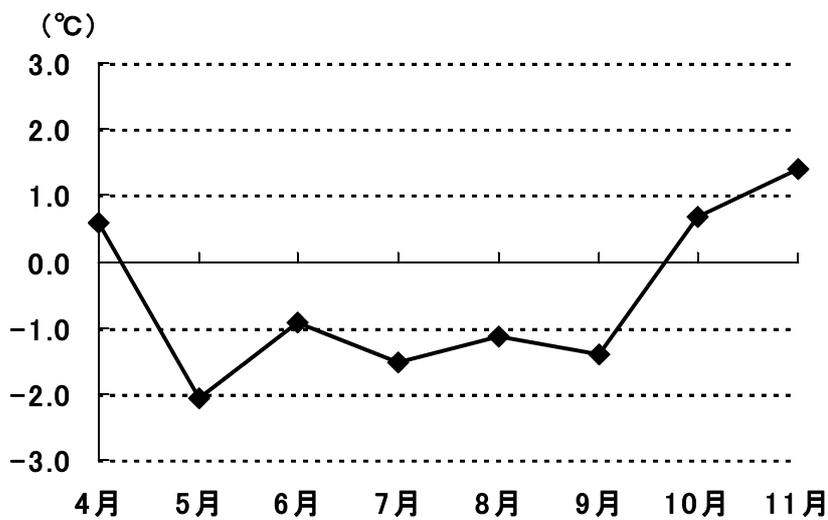


図4 平成21年の伊勢・三河湾表面水温の平年（過去10年平成11～20年の平均）偏差

有用貝類試験びき調査

石川雅章・山本寛幸・海幸丸乗組員

キーワード；アサリ，バカガイ，トリガイ，試験びき

目的

有用貝類資源の試験びき調査を行い，資源及び漁場の有効利用を指導する。

材料及び方法

調査期間 平成21年4月～22年3月

使用漁具 手操第三種貝けた網及び水流噴射式けた網

調査場所 共86号漁場（西三河・衣崎・吉田・各漁協共有）及び一色沖，共102号漁場（東幡豆沖），共121号漁場（西浦沖）の延べ20カ所（図）

結果及び考察

(1) アサリ

調査の結果を表に示した。共86号漁場では漁獲物の平均殻長が28.9～36.5mmで，年間を通じてほぼ30mm以上であった。生息密度，サイズとも良好な状態にあったが小型の貝については，よく選別して再放流を徹底し，資源を有効に利用するよう指導した。

(2) バカガイ

6月，9月，11月，3月（いずれも重量・殻長等は未測定）の各調査時に混獲されたが，生息密度は低かった。

(3) トリガイ

2月のトリガイ試験びき調査で，一色地先の平均殻長が31.8mm，東幡豆地先の平均殻長が38.4～46.4mm，西浦地先が45.8～49.3mmであった。西浦地先以外では生息密度も低く，また大型貝（50mm以上）もあまり見られなかった。

(4) その他の混獲物

6月の調査時にツメタガイ23個体，サルボウ13個体，9月の調査時にツメタガイ15個体，サルボウ23個体，11月の調査時にツメタガイ24個体，サルボウ8個体，アカニシ2個体，3月の調査時にツメタガイ6個体，サルボウ6個体アカニシ1個体が混獲された。

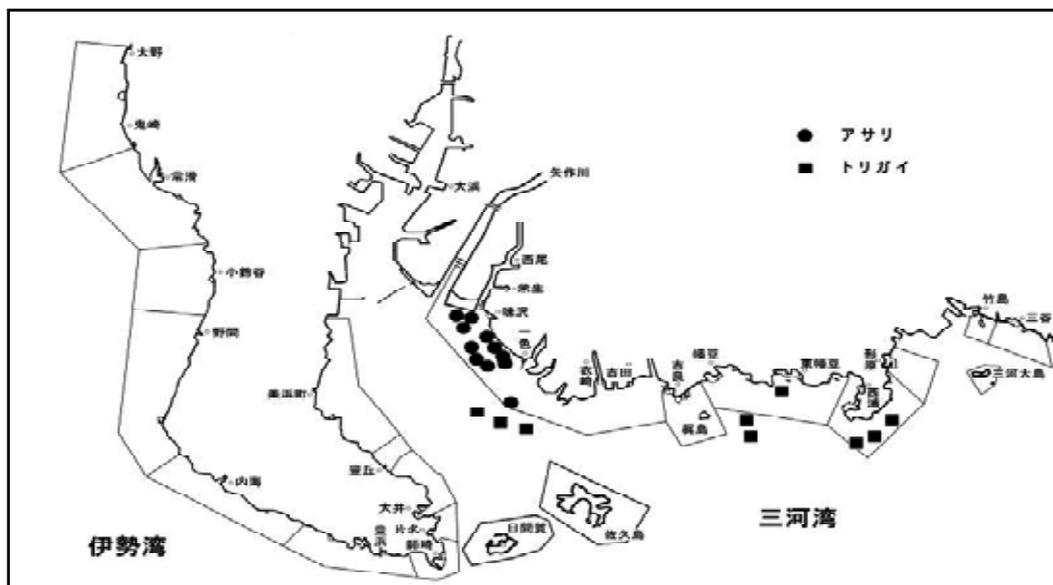


図 有用貝類試験びき調査位置図

表 有用貝類試験びき調査実績一覧表

調査年月日	調査地先	調査地点	ひき網面積 (m ²)	総個体数 (個体)	総重量 (g)	生息密度 (個体/m ²)	殻長範囲 (mm)	平均殻長 (mm)
-------	------	------	-------------------------	-----------	---------	---------------------------	-----------	-----------

ア サ リ

21年 6月 5日	共86号	St-1	330.9	16,650	169,830.0	50.3	28.4~49.9	35.8
		St-2	368.9	20,111	176,976.8	54.5	27.9~52.5	34.6
		St-3	375.0	60,372	452,790.0	161.0	27.8~38.3	33.6
21年 9月 1日	共86号	St-1	269.5	16,800	142,800.0	62.3	25.9~46.2	33.8
		St-2	279.5	5,875	60,512.5	21.0	31.9~45.3	36.5
		St-3	279.5	7,688	69,942.6	27.5	27.0~43.0	34.5
21年11月30日	共86号	St-1	351.6	10,780	92,708.0	30.7	26.1~41.0	34.4
		St-2	432.7	26,406	293,106.6	61.0	26.7~48.4	36.3
		St-3	424.5	32,535	260,280.0	76.6	28.9~45.8	33.7
22年 3月11日	共86号	St-1	330.9	24,336	170,352.0	73.5	26.6~41.1	31.8
		St-2	223.9	24,624	128,044.8	110.0	24.9~35.4	28.9

ト リ ガ イ

22年 2月16日	一色	St-1	2,177.4	0	-----	-----	-----	-----
		St-2	2,191.6	4	23.6	0.18	28.2~33.8	31.8
		St-3	2,872.3	0	-----	-----	-----	-----
	東幡豆	St-1	2,288.1	12	126.4	0.52	32.5~44.9	38.4
		St-2	2,311.6	6	64.0	0.26	28.9~47.9	39.0
		St-3	2,410.7	19	316.3	0.79	36.7~56.8	46.4
	西浦	St-1	3,040.5	47	1,007.4	1.55	40.5~57.5	49.3
		St-2	2,777.8	48	884.2	1.73	36.3~52.3	45.8
		St-3	3,000.0	68	1,387.2	2.27	38.7~58.4	47.9

※ トリガイの生息密度は100 m²当たりの個体数

(2) 漁況海況予報調査

武田和也・中村元彦・鶴寄直文

宮脇 大 海幸丸乗組員

キーワード；沿岸定線観測，黒潮流路，水温変動

目 的

沿岸沖合漁業に関する漁況，海況の調査研究及び資源調査の結果に基づいて漁況予報を作成すること，並びに漁海況情報を迅速に収集，処理，通報することにより漁業資源の合理的利用と操業の効率化を進め，漁業経営の安定化を図る。

材料及び方法

漁業調査船海幸丸（75トン）により毎月上旬に1回，図1に示す沿岸定線観測を実施した。観測は0～800m国際標準層で水温，塩分をCTDにより測定し，CTDのデータチェックを電気水温計，サリノメーターにより実施した。さらに，水色，透明度の観測，改良ノルパックネットによる卵稚仔・プランクトンの採集，一般気象観測及びドップラー流速計による連続観測を行った。

結 果

観測結果から得られた渥美外海域における水温の平年偏差を表1に，また，観測及び衛星情報等から確認された海況の経過と黒潮流型を表2及び図2に示す。

なお，結果の詳細については「平成21年度漁況海況予報事業結果報告書」に記載した。

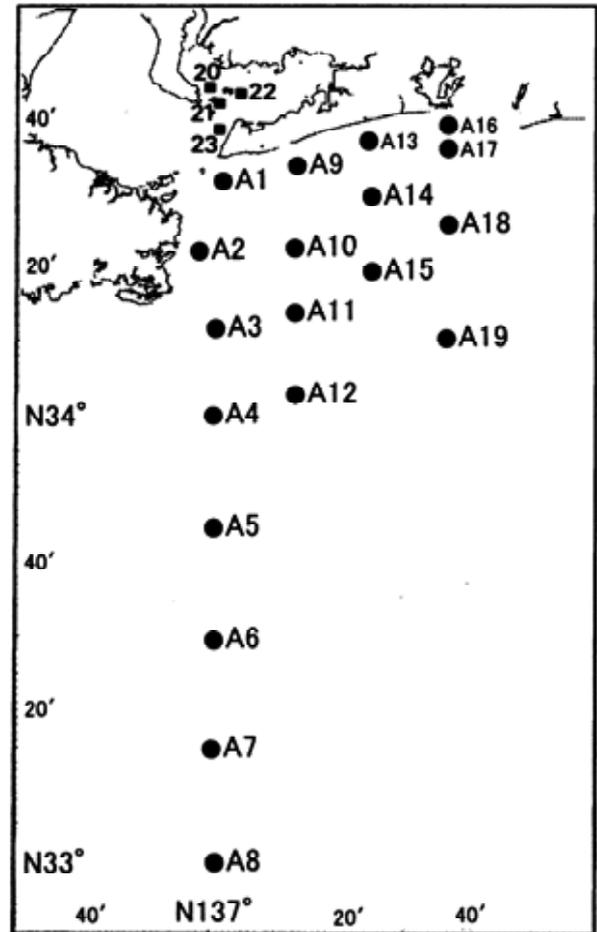


図1 沿岸定線観測調査点

(A5～A8の調査計画は4，2，3月のみ)

表1 平成21年度渥美外海域水温の平年偏差

月	4	5	6	7	8	9
平年						
0m	-+ ~ +++	-+ ~ ++	- ~ -+	--- ~ +	-- ~ +	--- ~ -+
50m	-+ ~ +++	+ ~ ++	-- ~ ++	--- ~ -	-- ~ +	- ~ +++
偏差						
100m	- ~ +++	-+ ~ +	-- ~ +++	-- ~ -+	- ~ +	- ~ +++
200m	- ~ +	- ~ +	- ~ +++	-- ~ -+	- ~ +-	- ~ +
月	10	11	12	1	2	3
平年						
0m	--- ~ -	-+ ~ ++	- ~ +	-- ~ +-	--- ~ -+	~
50m	--- ~ +-	- ~ +	-+ ~ +	-- ~ -	--- ~ -	~
偏差						
100m	--- ~ -	--- ~ -	-- ~ +++	-- ~ -	--- ~ -	~
200m	-- ~ -	-- ~ -	-+ ~ +++	-+ ~ +	-- ~ -+	~

(注) 偏差の目安は次のとおり

+++ 極めて高め (+2.5℃～)，++ 高め (+1.5～+2.4℃)，+ やや高め (+0.5～+1.4℃)

+ 平年並 (0～+0.4℃)，-+ 平年並 (-0.4～0℃)，- やや低め (-1.4～-0.5℃)

--- 低め (-2.4～-1.5℃)，---- 極めて低め (～-2.5℃)

表2 平成21年度渥美外海海況の経過と黒潮流型

月	流型	海況	月	流型	海況
4	C B	黒潮は、C型から一時的なW字状（B型+C型）を経てB型に移行した。中旬から下旬にかけては、B型流路への変化に伴い、伊豆半島沖の黒潮北上部から渥美外海の沖合に暖水が強く流入した。水温は、30日～5月1日の観測において、沖合の200m層でやや低めであった他は、平年並み～極めて高めであった。	10	N	黒潮は、C型から一時的なD型を経てN型に移行した。渥美外海では、初旬には9月から続く暖水流入があったが、中旬は黒潮内側反流が弱く、波及はなかった。下旬には黒潮内側反流が強まり、伊豆半島沖から渥美外海沖に暖水が流入した。水温は、15～16日の調査において、ほぼ全ての観測点の全層で、平年と比較して低めであった。
5	C	黒潮は、上旬に再びC型へ移行した。上旬に黒潮内側域に暖水渦が形成され、停滞した。下旬には熊野灘から渥美外海へ暖水が強く流入した。14～15日の観測は、荒天および観測機器不調のため11測点（CTDは9測点）のみとなった。水温は、沖合の200m層で平年並みであったのを除き、沿岸から沖合までやや高め～高めであった。特に、中間域の50m以浅では水温が高い傾向にあった。	11	N B	黒潮は、引き続きN型で推移したが、中旬には八丈島の西で小さく蛇行するB型に移行した。期間をとおして、黒潮内側反流が、伊豆諸島域から渥美外海に西向きに流入し続けた。水温は、4～5日の調査において、接沿岸域の表層では高めであったが、沖合域では表層から50m層まではほぼ平年並み、100m以深では低めの観測点が多かった。
6	C	黒潮は、引き続き蛇行の大きなC型で推移した。5月から黒潮内側域に停滞していた暖水渦は、中旬から次第に縮小した。渥美外海へは、熊野灘から断続的な暖水波及があった。1～2日の観測時の表層水温は、沿岸域から沖合域まで概ねやや低めであったが、沖合域の水深100～200mの水深帯では、平年に比べて極めて水温が高かった。	12	C	黒潮は、上旬に小規模なC型に移行した。渥美外海では、上旬に房総半島沿岸から暖水が西向きに波及し、中旬から下旬には熊野灘沿岸から東向きに波及した。水温は、8～9日の調査において、表層から50m層までは平年並みからやや高めの観測点が多かったが、100m以深では平年と比較してやや高めから極めて高めの観測点が多かった。
7	C	黒潮は、引き続きC型で推移した。渥美外海へは顕著な暖水の流入はみられず、海況に大きな変化はなかった。水温は、2～3日の調査において、接沿岸域から沖合域までの全ての水深帯において、低めの観測点が多かった。	1	D	黒潮は、初旬にD型に移行し、月末にはN型へ移行した。渥美外海へは熊野灘から断続的な暖水波及があった。水温は、20～21日の調査において、表層から100m層まではやや低めから低めの観測点が多かったが、200m層では平年並みからやや高めの観測点が多かった。
8	C	黒潮は、概ねC型で推移したが、中旬に一時的にW字状（B型+D型）となった。渥美外海への暖水の流入は、引き続き穏やかであった。水温は、18～19日の調査において、表層から50m層では、接沿岸域を除いて平年よりも低めの観測点が多かったが、100m層以深では全般に平年並みであった。	2	N	黒潮は、N型で推移した。渥美外海へは上旬から中旬にかけて、熊野灘および伊豆諸島域から断続的な暖水波及があった。水温は、8～9日の調査において、表層から100m層までは概ね低めの観測点が多かったが、200m層ではやや低めの観測点が多かった。
9	C	黒潮は、引き続きC型で推移した。上旬から中旬にかけては、引き続き安定した海況で推移したが、下旬には八丈島付近から伊豆半島沖に暖水が流入し、一部が渥美外海沖へも波及した。水温は、29～30日の調査において、表層では平年と比較して低めの観測点が多かったが、水深50m層以深では高めの観測点が多かった。	3	N	黒潮は、引き続きN型で推移した。中旬に伊豆諸島域や遠州灘の南方から暖水波及があった。荒天等により観測は実施できなかったが、衛星画像等から判断すると、水温はやや低めで推移していたと推測された。

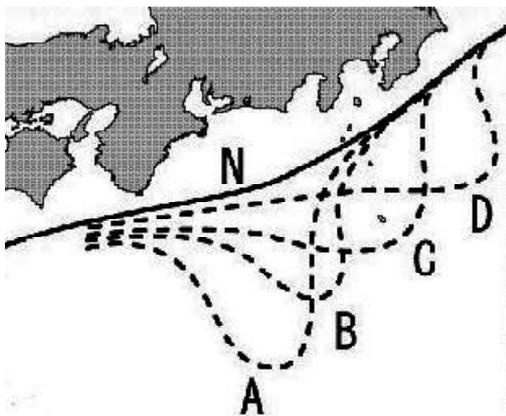


図2 黒潮流型

(3) 漁業専管水域内資源調査

浮魚資源調査

鶴寄直文・武田和也・海幸丸乗組員

キーワード；漁業資源調査，浮魚

目 的

本県沿岸における主要漁獲対象種であるマイワシ、カタクチイワシ等の浮魚の資源変動を明らかにするため、資源動向調査，漁獲状況調査，生物測定調査，産卵量調査等を実施する。

材料及び方法

資源動向調査では、各魚種の日別漁獲状況を主要水揚港について調べた。

漁獲状況調査では、しらす船びき網 3 統，パッチ網 2 統，いかなご船びき網 3 統について日別の漁場別漁獲状況を調べた。

生物測定調査では、マイワシ，カタクチイワシ等について計 95 検体の魚体測定を行った。

産卵量調査は、海幸丸により毎月行った。卵稚仔及びプランクトンの採集は、渥美外海の 15 定点で改良ノルパックネットにより行い、主要魚種及び動物プランクトンについて同定、定量を行った。

なお、結果と考察では魚類の生活年周期を考慮して、平成 20 年 1～12 月のデータをもとに記述した。

結果及び考察

(1) マイワシ

① 卵：渥美外海では 3 月に 3 粒採集され、15 点の年間合計値は 3 粒と、昨年(4 粒)並みであった。

② マシラス：平成 21 年の漁獲量は、0.7 トンで、前年の 134.4 トンを大幅に下回った。今期は、例年マシラスの来遊が多い春季にシラス類の漁模様が低調で、さらにその混獲率も低めであった。

③ 成魚・未成魚(表 1)：平成 21 年漁期は、春季の県内海域へのマシラスの来遊が極めて低調であったことから、この時点で今期の漁獲は低調と予想され、その後、見込みどおりの漁模様で推移した。期間を通じて、カタクチイワシへの若干の混獲がみられる程度で、年間の漁獲量は合計 41 トンとなり、前年の 1,600 トンあまりを大きく下回った。今期は少

ない来遊量のためサンプル数も限られたが、7 月に採集したものでは平均体長 12.3cm であった。

(2) カタクチイワシ

① 卵：渥美外海では 3 月から卵が採集されはじめ、年間の採集数合計値は 9,739 個で、過去 10 年平均(4,336 個)を大きく上回った。4 月から 8 月まで平年を上回る採集数となり、特に 4 月は 4,948 個と月採集数としては過去最高水準となった。しかし、以下のとおりシラスの漁獲には繋がらず、仔魚期の減耗や来遊にとって海況が不適であったことが推測された。

② カタクチシラス：平成 21 年漁期は、春シラスの来遊が 5 月末まで極めて不漁で推移したが、6 月に入ると外海に広く漁場が形成され、漁獲量は急激に上昇し、6、7 月の出漁日数はともに 20 日前後を数えた。その後、8 月初旬からは内湾での操業もみられるようになり、荒天や盆休のため操業日数は減少したものの、順調な水揚げが続いた。9 月に入ると漁模様は外海・内湾とも低下傾向となり、10 月には漁場は外海に限られるようになった。11～12 月には再び内湾にも漁場が形成されるようになったが、漁獲量は低調であった。最終的に年間の漁獲量は 4,500 トンで、好漁であった前年(9,000 トンあまり)を下回るとともに、平年をも下回った。今期のカタクチイワシの産卵水準は、外海、内湾とも 8 月までは高い水準で推移したが、9 月に急減し、内湾では 10 月にやや回復がみられたが、漁獲の上昇にはつながらなかった。

③ 成魚・未成魚(表 2)：平成 21 年漁期は、4 月前から散発的に水揚げがみられていたが、5 月になると伊勢湾に 1 歳魚の大規模な来遊がみられ漁獲量は大きく上昇した。その後、6 月に入るとシラスが好漁となりカタクチイワシを目的とする出漁が減少し、漁獲量は一時的に低下したが、1 ヶ統あたりの

水揚げでは好調が維持された。7月以降、出漁統数も再び増加し、9月まで順調に水揚げは増加した。しかし、10月以降、漁獲は低迷し、最終的に年間の漁獲量は14,000トンあまりとなり、好漁であった前年(22,000トンあまり)を下回って、平年をやや上回る水揚げであった。漁場は内湾が中心で、一部外海でも操業された。今期は、春季発生群の来遊量が低水準であった。そのため、例年、ぱっち網漁業者を中心に、資源保護のため三河湾を夏季まで禁漁とし、秋季に成長した当歳魚を同海域で漁獲しているが、今期はこの時期に例年同様の規制を行ったものの、漁模様は低調であった。

なお、結果の詳細については、平成21年度漁況海況予報事業結果報告書に記載した。

表1 マイワシ魚体測定結果

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11							4						4
12							34						34
13							55	1					56
14							7	1					8
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
計							100	2					102

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15								2					2
16													
>16													
計								2					2

表2 カタクチイワシ魚体測定結果

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
3							1						1
4													
5									1	1			2
6		2							24	1	2		29
7		22							84	12	8		126
8		31						4	72	17	14		138
9		9	60		6	31	28	14	29	108			285
10		20	81	11	8	74	103	95	38	134			564
11		66	50	106	96	60	107	67	85	30			667
12		44	20	221	161	108	146	34	16	4			754
13		5	18	60	25	25	12	9	1				155
14		1		1	2	4	1						9
15													
計		200	230	400	300	300	400	400	200	300			2730

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
5		1											1
6		1											1
7		4		4	1								9
8		7		70	26	2			1				106
9		82		135	117	25	3	5	1				368
10		79	22	72	82	79	16	36	5	7			398
11		19	99	76	59	89	81	99	28	110			660
12		4	77	38	14	51	124	116	67	150			641
13		2	30	5	1	4	98	62	71	30			303
14		1	2				56	52	23	3			137
15							18	27	4				49
16							4	3					7
>16													
計		200	230	400	300	250	400	400	200	300			2680

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
0		40		4				5	77	32	73		231
1		16		9	1		2	2	3	5	8		46
2		4		18	5	1	3	10	15	12	5		73
3				14	19	2	18	10	9	6	2		80
4				6	31	22	15	16	6	5	1		102
5				5	33	19	20	29	5		1		112
6				11	14	17	11	13	2				68
7				10	5	15	17	10	2				59
8				6	4	10	9	14	1				44
9				2	6	1	5	4					18
10					1	1	3	5					10
11				2		2	3						7
12				1	1		2	1					5
13				1			1	1					3
14													
15													1
計		60		90	120	90	109	120	120	60	90		859