

アユ種苗放流方法等の検討 (豊川系 F4 アユ人工種苗の冷水病感受性)

高須雄二・市来亮祐・石元伸一

キーワード ; アユ, 豊川系 F4, 木曽川系, 人工種苗, 冷水病, 感染試験

目 的

豊川系アユ人工種苗 F1, F2 の冷水病感受性は、木曽川系種苗とほぼ同程度であったが、継代した F3 では大幅に高くなった。引き続き継代した豊川系 F4 についても、冷水病感受性を調べた。

材料及び方法

供試魚には、公益財団法人愛知県水産業振興基金栽培漁業部で種苗生産¹⁾され、愛知県鮎養殖漁業協同組合で中間育成された豊川系 F4 (平成 20 年 5 月に豊川で友釣りにより捕獲した海産系天然アユに由来する系統²⁾) 及び木曽川系アユ種苗 (木曽川流域で産卵のために増集した海産系天然親魚から生産した F1 種苗¹⁾) を用いた。

供試魚は表 1 に示したように、平成 24 年 3 月 22 日に標識として脂鰭を切除して種苗を識別し、2 トン水槽 (水量 0.8 トン) 3 つに 2 種苗を各々 30 尾 (計 60 尾/水槽) を混合して収容した。収容後、攻撃区 A, 攻撃区 B の 2 水槽には、冷水病の感染源として、1. 冷凍保存 (-80℃) していた平成 23 年度の冷水病感染試験でへい死した 2 尾を水槽に 1 日間浸漬する。2. 脂鰭カット及び胸鰭カットしたアユに、保存してある冷水病菌から再培養したものをアユの体表に塗り、攻撃区に 2 尾ずつ放養した。試験期間中 (1 カ月間) は、アユ用配合餌料 (日清丸紅飼料株式会社, あゆ育成用 PC3) を給餌率 3% で与え、紫外線処理冷却地下水 (15.3~16.9℃) を 12L/min で注水した。へい死魚は、外部症状の観察と細菌検査を行い、冷水病による死亡か否かを判定した。

表 1 各試験区に混合収容した種苗の脂鰭切除標識の有無

試験区 \ 系統	木曽川系 F1	豊川系 F4
攻撃区 A	脂鰭切除	標識なし
攻撃区 B	標識なし	脂鰭切除
対 照 区	標識なし	脂鰭切除

結果及び考察

感染試験の結果を表 2 に示した。両攻撃区では、試験開始 9 日後からへい死が始まり、へい死魚は体軀の穴あ

きや下顎の出血等の典型的な冷水病の症状を示し、細菌検査でも冷水病菌が検出された。攻撃区 A, B を平均した豊川系 F4 のへい死率は木曽川系よりも有意に高く、感受性は高いと考えられた (Fisher の直接確率計算法, $P < 0.01$)。

平成 21 年度から実施している豊川系 F1 から F4 のへい死率の木曽川系 F1 のへい死率に対する比の推移を表 3 に示した。豊川系 F4 の木曽川系に対するへい死率の比は豊川系 F1, F2 より高いが、豊川系 F3 よりは低くなっており、少なくとも感受性が豊川系 F3 から高くなっている状況は認められなかった。

今後継代することにより、感受性が高くなることが懸念されるため、継続して見ていく必要がある。

表 2 木曽川系及び豊川系 F4 の冷水病感染試験結果

試験区 \ 系統	木曽川系	豊川系 F4
攻撃区 A	16.7 % 5/30	36.7 % 11/30
攻撃区 B	3.3 % 1/30	33.3 % 10/30
攻撃区平均値	10.0 % 6/60	35.0 % 21/60
対照区	0 % 0/30	0 % 0/30

試験開始時の供試魚平均体重, 木曽川系 12.3 g, 豊川系 F4 12.0 g
上段, へい死率 (%); 下段, へい死魚/供試魚 (尾)

表 3 豊川系 F1 から F4 のへい死率の木曽川系 F1 のへい死率に対する比の推移

系統	豊川系 F1	豊川系 F2	豊川系 F3	豊川系 F4
へい死率の比	1.3	1.4	5.0	3.5

引用文献

- 成田正裕・河根三雄・平井玲・曾根亮太・今泉哲 (2012) 種苗生産結果の概要 アユ. 平成 23 年度財団公益法人愛知県水産業振興基金栽培漁業部業務報告, 5-14.
- 中嶋康生・曾根亮太・服部克也 (2009) 友釣りで釣れたアユの親魚養成. 平成 20 年度愛知県水産試験場業務報告, 119-120.

アユ種苗放流方法等の検討 (豊川系 F4 アユ人工種苗のなわばり性)

高須雄二・市来亮祐・石元伸一

キーワード；アユ，豊川系 F4，木曽川系，人工種苗，なわばり，体重

目 的

豊川系アユ種苗 F4 は、平成 24 年度で 4 世代目となり、なわばり性がどのように変化したか調べるため、従来から放流されている木曽川系とのなわばり性を比較した。

材料及び方法

豊川系 F4 (平成 20 年 5 月に豊川で友釣りにより捕獲した海産系天然アユに由来する系統¹⁾) 及び木曽川系アユ種苗 (木曽川流域で産卵のために蝸集した海産系天然親魚から生産した種苗²⁾) は、公益財団法人愛知県水産業振興基金栽培漁業部で種苗生産²⁾された後、愛知県鮎養殖漁業協同組合で中間育成された。平成 24 年 5 月 7 日に各種苗約 100 尾を三河一宮指導所へ移送した。移送後、リボンタグ (木曽川系：赤，豊川系：青) を背鰭基部に標識し、地下水 (18±1℃) を注水 (40L/min) した屋内設置の 10 トン容水槽 (水量 6 トン) に混合収容した。収容後はアユ用配合飼料 (日清丸紅飼料 (株)，あゆ育成用 PC3) を魚体重あたり 2.3~2.5% 給餌した。試験は収容後 11 日後から行い、方法は既報³⁾に準じた。

結果及び考察

平成 24 年 5 月 18 日から 7 月 27 日にかけて 50 組の対戦を実施した。期間中の水温は 16.4~21.4℃で推移した。平成 24 年度の引き分けは 13 対戦あり、平成 23 年度と同様³⁾、引き分け時の対戦における木曽川系の体重を豊川系 F4 の体重で除した値の平均値 (なわばり値) で判定すると、その値は 1.05 となった (図 1)。これは、平成 23 年度に実施した矢作川系種苗 (矢作川の早期天然遡上アユを採捕、養成した親魚から生産された人工種苗⁴⁾) のなわばり値 (1.06) に近い値となった (図 2)。

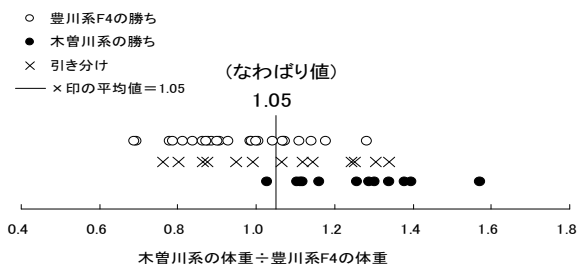


図 1 平成 24 年度豊川系 F4 のなわばり性判定 (引き分け対戦平均値)

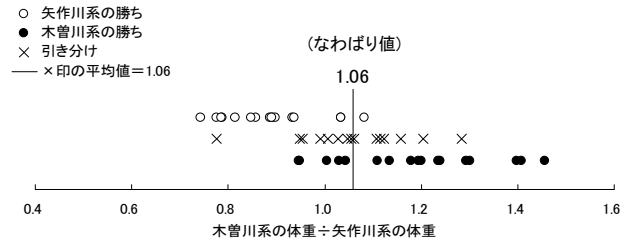


図 2 平成 23 年度の矢作川系のなわばり性判定 (引き分け対戦平均値)

表 1 木曽川系種苗の体重を対象種苗の体重 (矢作川系，豊川系 F4) で除した値と判定

平成 23 年度矢作川系アユ人工種苗のなわばり性 平成 24 年度 豊川系 F4 アユ人工種苗のなわばり性

No.	本曽川系体重 矢作川系体重	判定	No.	本曽川系体重 豊川系体重	判定
1	0.74	矢作win	1	0.69	豊win
2	0.78	矢作win	2	0.69	豊win
3	0.78	引き分け	3	0.76	引き分け
4	0.79	矢作win	4	0.78	豊win
5	0.79	矢作win	5	0.79	豊win
6	0.82	矢作win	6	0.80	引き分け
7	0.85	矢作win	7	0.81	豊win
8	0.86	矢作win	8	0.84	豊win
9	0.89	矢作win	9	0.86	豊win
10	0.89	矢作win	10	0.86	引き分け
11	0.89	矢作win	11	0.87	豊win
12	0.90	矢作win	12	0.88	引き分け
13	0.93	矢作win	13	0.88	豊win
14	0.94	矢作win	14	0.89	豊win
15	0.95	木曽win	15	0.90	豊win
16	0.95	木曽win	16	0.91	豊win
17	0.95	引き分け	17	0.93	豊win
18	0.95	引き分け	18	0.95	引き分け
19	0.99	引き分け	19	0.98	豊win
20	1.01	木曽win	20	0.99	豊win
21	1.01	引き分け	21	0.99	引き分け
22	1.03	引き分け	22	1.00	豊win
23	1.03	木曽win	23	1.00	豊win
24	1.03	矢作win	24	1.03	木曽win
25	1.03	矢作win	25	1.04	豊win
26	1.04	木曽win	26	1.06	引き分け
27	1.05	引き分け	27	1.07	豊win
28	1.05	引き分け	28	1.07	豊win
29	1.06	引き分け	29	1.07	豊win
30	1.08	矢作win	30	1.10	木曽win
31	1.11	引き分け	31	1.11	豊win
32	1.11	木曽win	32	1.11	木曽win
33	1.12	引き分け	33	1.12	木曽win
34	1.12	引き分け	34	1.12	引き分け
35	1.14	木曽win	35	1.14	豊win
36	1.16	引き分け	36	1.14	引き分け
37	1.18	木曽win	37	1.16	木曽win
38	1.19	木曽win	38	1.18	豊win
39	1.20	木曽win	39	1.24	引き分け
40	1.20	引き分け	40	1.25	引き分け
41	1.24	木曽win	41	1.26	木曽win
42	1.24	木曽win	42	1.28	豊win
43	1.28	引き分け	43	1.29	木曽win
44	1.29	木曽win	44	1.30	木曽win
45	1.30	木曽win	45	1.31	引き分け
46	1.40	木曽win	46	1.34	引き分け
47	1.41	木曽win	47	1.34	木曽win
48	1.46	木曽win	48	1.38	木曽win
			49	1.39	木曽win
			50	1.57	木曽win

は、木曽川系よりも体重が小さい対象種苗 (矢作川系，豊川系 F4) が勝った対戦を示す

しかし、評価の対象となっていない対戦のうち、木曾川系よりも体重が小さくて、対象種苗（矢作川系、豊川系 F4）が勝っている対戦は、平成 23 年度は 48 戦中 3 対戦であるのに対し、平成 24 年度は 50 戦中 8 対戦であり、平成 24 年度実施の豊川系 F4 が平成 23 年度実施の矢作川系よりも、なわばり性が強い可能性が考えられたため、従来のように、引き分けの対戦のみを対象とした評価方法では、なわばり性が正確に反映されない場合が想定された。そこで今回、全対戦を対象とし、表 2 のように体重差と勝敗に見合ったポイントを対戦毎に付け、合計する方法で評価を試みた。対戦数は各年度のなわばり試験毎に異なったため、評価指標はポイント合計を試合数で除した値とした。平成 21 年度からのなわばり試験を再評価した結果を表 3 に示した。

平成 24 年度の結果から、豊川系 F4 は 0.32 となり、木曾川系よりなわばり性が強いと評価された。過去の結果と比較すると、各年度毎の木曾川系のなわばり性に大きな差がないと仮定した場合、豊川系 F4 は豊川系 F1 よりなわばり性が弱くなっているが、平成 22、23 年度に評価した矢作川系よりも、なわばり性が強いと考えられた。

表 2 なわばり性の勝敗ポイントの付け方

プラスポイント		ポイントなし		マイナスポイント	
体重小で勝ち	2	体重大で勝ち	0	体重大で負け	-2
体重同じで勝ち	1	体重同じで引き分け	0	体重大で引き分け	-1
体重小で引き分け	1	体重小で負け	0	体重同じで負け	-1

表 3 各年度のなわばり性評価の結果

	豊川系	矢作川系
平成21年度	(F1) 0.68	-
平成22年度	-	0.06
平成23年度	-	0.19
平成24年度	(F4) 0.32	-

※評価指標の数値は-2 から 2 までの範囲で、プラスの時は対象種苗が木曾川系よりなわばり性が強いことを示し、数値が大きいほど、より強いことを示す。()内は継代数。

引用文献

- 1) 中嶋康生・曾根亮太・服部克也(2009)友釣り釣れたアユの親魚養成. 平成 20 年度愛知県水産試験場業務報告, 119-120.
- 2) 成田正裕・河根三雄・平井玲・曾根亮太・今泉哲(2012)種苗生産結果の概要 アユ. 平成 23 年度公益財団法人愛知県水産振興基金栽培漁業部業務報告, 5-14.
- 3) 中嶋康生・服部克也・曾根亮太・河根三雄(2009)木曾川由来の海産系人工産アユ種苗における体サイズとなわばり性. 愛知水試研報, 15, 21-24.
- 4) 高須雄二・鈴木貴志・服部克也(2012) 矢作川系アユ人工種苗のなわばり性. 平成 23 年度愛知県水産試験場業務報告, 45.

(5) 冷水魚増養殖技術試験

マス類増養殖技術試験 (ニジアマ変形魚発生状況調査)

市来亮祐・高須雄二・石元伸一

キーワード； ニジアマ， 養殖， 変形魚， 脊椎骨変形

目的

絹姫サーモンの名称で刺身用大型魚として生産されている全雌異質三倍体ニジアマ（以下ニジアマ）は、出荷の際に変形した個体が多数見つかることがあり、生産コスト増の要因となっている。特に長期間飼育後の棄却は収益を著しく低下させるため、早期にこれらの個体を淘汰、あるいは原因を特定し発生を抑えることで生産コストの軽減につながるものと期待される。そこで、ニジアマを生産している養魚場において、変形の発生状況を調査した。

材料及び方法

ニジアマを生産している愛知県淡水養殖漁業協同組合（北設楽郡設楽町，以下漁協）とA養魚場（新城市）で調査を実施した。調査対象は、漁協は平成23年11月25日採卵群（発眼率38.3%，ふ化率80%），A養魚場は平成23年11月18日採卵群（発眼率26.9%，ふ化率75%）の各1魚群とした。漁協では平成24年5月22日に、A養魚場では平成24年5月1日，7月18日に、60～100尾をそれぞれ無作為にサンプリングした。また比較対照として漁協でホウライマス（無斑ニジマス）を平成24年3月21日，4月21日にサンプリングした。サンプル個体は1尾ずつ体長および体重を測定後、目視および触診によって変形の有無および種類を確認し、変形率（試料中の変形魚の割合）を求めた。

また漁協のニジアマ大型魚（平成22年12月2日採卵群）について平成24年7月10日，12月18日，平成25年2月28日に調査を実施した。30～60尾を無作為に選択し、麻酔後に目視および触診によって変形の有無および種類を確認し、変形率を求めた。

結果及び考察

調査日ごとの漁協およびA養魚場における平成23年採卵群の平均体重と変形率を図1に示した。変形率は漁協では8.4%，A養魚場では7.0%から7.4%であった。変

形の種類は漁協では上下顎の不整合と脊椎骨の変形が確認された。A養魚場では変形は全て上下顎の不整合で脊椎骨の変形は確認されなかった。一方、ホウライマスはいずれの調査でも変形魚は確認されなかったことから、ニジアマはホウライマスに比べ変形が発生しやすいことが示唆された。なお、漁協では6月に冷水病が、A養魚場では9月に白点病が発生し対象の魚群が激減あるいは生産終了となったため、サンプリングを終了した。

調査日ごとの漁協における平成22年採卵群の平均体重と変形率を平成23年の調査結果と併せて図2に示した。変形率は初回調査時の10%から3.3%に低下した。当魚群は平成23年の秋季以降変形率が上昇しており、今回の調査でも引き続き高い変形率を示した。平成23年10月に伝染性造血器壊死症（IHN）が発生して以降それまで減少傾向だった変形率が上昇に転じたことから、変形魚の発生要因としてIHNの関与が疑われている。今後もデータ収集を継続するとともに、感染試験による比較の実施も検討する。

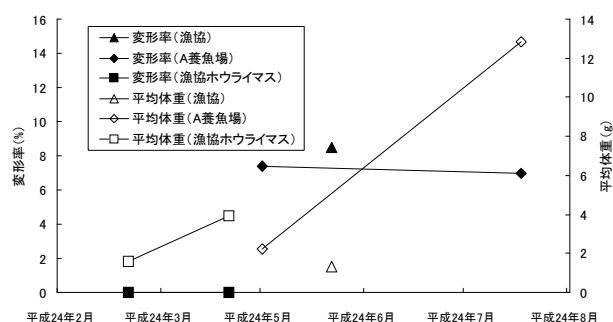


図1 変形率および平均体重（平成23年採卵群）

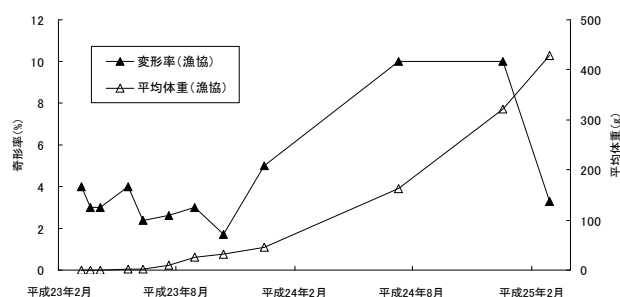


図2 変形率および平均体重（平成22年採卵群）

マス類増養殖技術試験 (高水温飼育によるアマゴ性転換雄の作出)

市來亮祐・高須雄二・石元伸一

キーワード； アマゴ、水温、性転換雄

目 的

絹姫サーモンの名称で生産されている全雌異質三倍体ニジアマ（以下ニジアマ）は性成熟を防止するため、不妊である雌魚のみの生産が義務付けられている。よって生産魚を全雌化するため、雄親魚としてアマゴ性転換雄が必要となる。現在アマゴ性転換雄は全雌魚の雄化ホルモン処理によって作出されているが、食用に供することができないなど用途には制限がある。また近年、食の安全安心指向が高まっており、雄化ホルモンを使用しない性転換処理の手法が求められている。一方、様々な魚種で高水温飼育による性転換の事例が報告されている。マス類においてもヒメマスで高水温飼育により高率で性転換雄魚を作出する技術が確立されており、既に生産現場で活用されている。¹⁾そこで平成 23 年度にアマゴにおける高水温飼育による性転換について試験を実施したところ、全雌である試験魚に性転換した偽雄魚が出現した。²⁾しかしながら生産現場で利用できるほどの性転換率は得られず、また処理条件についても検討すべき点が多い。そこで高水温飼育時の最適温度について検討した。

材料及び方法

平成 23 年 11 月 1 日にアマゴ雌魚（2 年齢）から採卵した卵 5,100 粒にアマゴ性転換雄魚（2 年齢）から採取した精子を受精させて全雌アマゴ卵を作出し、うち発眼卵 4,000 粒（0.166g/粒）を試験に供した。過去の試験では 20℃での高水温飼育によって性転換雄が出現したことから、これを中心とし、試験区として高水温Ⅰ区（水温 19℃）、高水温Ⅱ区（水温 20℃）、高水温Ⅲ区（水温 21℃）および対照区（水温 12℃）を設定し、11 月 29 日に各区 1,000 粒を飼育カゴに收容した。ふ化までの間は縦型式ふ化槽で管理を行い、冷却器で 12℃に調温した冷却水を注水した。なお、受精 24 時間後からふ化まで卵の水カビ付着防除のため用法に従いプロノポール（ノバルティスアニマルヘルス株式会社、パイセス）で薬浴した。

一部ふ化が確認された 12 月 7 日の翌日を試験開始日とし、11 日後まで高水温飼育を実施した。高水温飼育

には図 1 の加温用水槽および高水温処理コンテナ水槽を使用し、サーモスタット付ヒーター（ニッソー株式会社、ICAUTO NEO TYPE330）で試験区ごとに調温した飼育水を注水した。対照区は前述の冷却水を注水し、同様の装置で飼育管理を行った。高水温飼育が終了した時点で生残した個体はコンテナ水槽（L32cm×W42cm×H30cm）に收容し、浮上後からは配合飼料（日本農産工業株式会社、めぐみ 1C～3C）を給餌した。その後、成長段階に合わせて飼育水槽を変更し、ライトリッツの給餌率を参考として配合飼料（日本農産工業株式会社、マス育成用 EP2P～3P）を体サイズに応じて与えた。また飼育水槽を変更する際に成長の遅れた小型魚を除いて飼育尾数を調整し、最終的に各区 80 尾を試験魚として継続飼育を行った。試験開始から 328 日後の平成 24 年 10 月 31 日に全個体を取り上げ、雌雄の判定を実施した。判定は全個体を開腹し、生殖腺を摘出して目視および顕微鏡観察によって行った。また精巣と思われる組織が確認された場合は顕微鏡観察により精子の運動性を確認した。

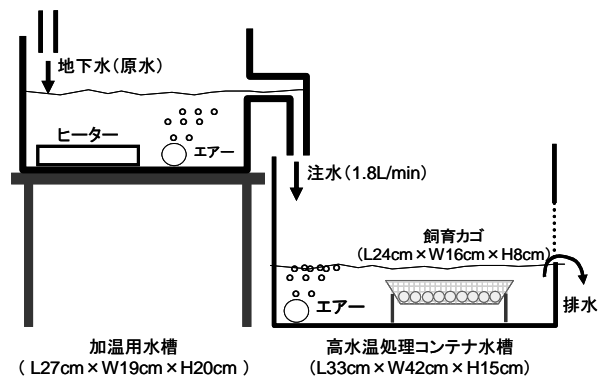


図 1 加温用水槽および高水温処理コンテナ水槽

結果及び考察

高水温飼育を終了した時点での生残率は高水温Ⅰ区 64.7%、高水温Ⅱ区 45.6%、高水温Ⅲ区 25.2%、対照区 87.7%であった。高水温Ⅲ区は高水温飼育終了後も斃死が続く、試験開始から 33 日後に全ての個体が斃死した。

10月31日に雌雄判定を実施した高水温Ⅰ区79尾、高水温Ⅱ区および対照区各80尾の体サイズおよび生殖腺の観察結果を表に示した。高水温Ⅰ区ならびに対照区の全ての個体に卵巣が確認され、これらの試験区に性転換雄魚は出現しなかった。一方、高水温Ⅱ区で雄魚の外見的特徴を備えた個体が1尾確認された(図2)。また開腹し生殖腺を観察したところ、発達した精巣が確認された(図3)。この個体の体サイズは体長272mm、体重359.3gで高水温Ⅱ区の平均体サイズと比べ大型であった。また生殖腺重量は24.6g、生殖腺指数は6.85であった。摘出した精巣を人工精しょう内で細切り精液を滲出させたところ、十分量の精子を採取することができた。この精子の運動性を顕微鏡下で観察したところ80%以上の高い運動性を有していることが確認され、十分な受精能力を有していると判断された。

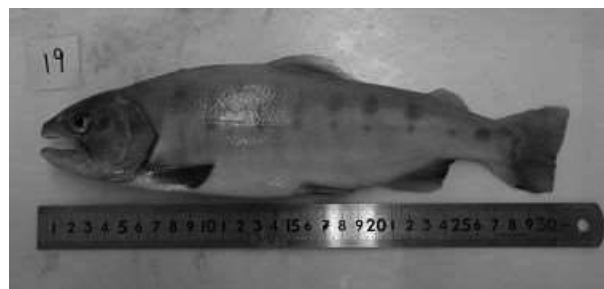


図2 高水温Ⅱ区に出現した性転換雄



図3 性転換雄から摘出した生殖腺

表 各試験区の体サイズおよび生殖腺観察結果

試験区 (飼育水温)	高水温Ⅰ区 (19℃)	高水温Ⅱ区 (20℃)	対照区 (12℃)
観察個体(尾)	79	80	80
体長(mm)	215±16.5※	211±20.7※	214±16.1※
体重(g)	158±32.8※	161±48.9※	162±36.5※
雌(尾)	79	79	80
雄(尾)	0	1	0
雄化率(%)	0	1.3	0

※:平均値±標準偏差

高水温Ⅲ区(21℃)は試験開始から33日後に全て斃死

高水温Ⅰ区では性転換雄は出現せず、高水温Ⅲ区は早期に全ての個体が斃死した。一方、高水温Ⅱ区は1尾の性転換雄が出現し、過去の試験と同様の結果となった。以上の結果から、高水温飼育によるアマゴの性転換雄の作出に適した処理水温は20℃と推定された。アマゴ成魚の生息可能水温は20℃以下とされているが、³⁾本試験では限界とされる20℃で性転換雄が出現し、これを越えた21℃ですべての個体が斃死した。このことから、致死水温に近い条件での飼育が性転換を誘発すると推測された。しかしながら今回の試験でも性転換雄の出現は1尾に留まっており、孵化直後から11日間という処理条件では性転換の誘発に限界があると思われた。今後は高水温飼育の開始時期および期間を検討し、性転換率の向上を図る。

引用文献

- 1) 東照雄(2007) 水温制御による安全かつ容易なヒメマス全雌生産技術の開発. SALMON 情報 No. 1, 12-13.
- 2) 鈴木貴志・中嶋康生・服部克也(2012) ふ化後の高水温飼育によるアマゴ性転換雄の作出. 愛知水試県報, 17, 25-26.
- 3) 桑田知宣・徳原哲也(2005) アマゴ(サツキマス). 水産増養殖システム淡水魚, 57-6

(6) 観賞魚養殖技術試験

疾病対策試験

(キングョヘルペスウイルス病のホルマリン不活化ワクチンの有効性の評価)

田中健太郎・澤田知希・本田是人

キーワード；キングョヘルペスウイルス性造血器壊死症，ホルマリン不活化ワクチン

目 的

キングョヘルペスウイルス性造血器壊死症（以下GFHN）は、キングョヘルペスウイルスを原因とする疾病であり、感染魚の死亡率は極めて高く、また、有効な対策がないことから、生産から流通にかけて産業に重大な影響を及ぼす病気となっている。本病の特徴は、鰓や腎臓に観察される重度の貧血であり、発病魚は摂餌不良、異常遊泳を呈し、やがて衰弱してへい死する。平成23年度のワクチン試験においてホルマリンの魚体への影響が示唆された¹⁾ため、平成24年度は、ホルマリン終濃度を0.3%から0.1%に下げたワクチンを作製し、その有効性を評価した。

材料及び方法

(1) ホルマリン不活化ワクチンの作製

ホルマリン不活化ワクチン（以下「ワクチン」）は以下のように作製した。ウイルスをARF細胞で1代継代培養後、細胞の萎縮や球形化といった細胞変性(CPE)を示した時点でウイルス培養液を遠心分離(2,000×g, 15分, 4℃)して得られた上清を回収し、上清に終濃度0.1%となるようホルマリンを加え、4℃で10日間不活化した。なお、遠心分離後の上清のウイルス感染価は1.81log TCID₅₀/mLであった。

(2) 0.1%ホルマリン不活化ワクチンの安全性の評価

作製したワクチンは昨年度よりも終濃度が低いため、終濃度0.1%においてウイルスが十分不活化されるかを確認した。試験区としては、ワクチン影響区、陰性対照区を設けた。水試内で生産したリュウキン2歳魚(5g/尾)各区10尾を用い、ワクチンを2週間間隔で2回腹腔内に5μL/魚体重(g)/尾、接種し、その後、経過観察を行った。ホルマリン不活化ワクチンの力価は1.81log TCID₅₀/mLであった。

(3) ホルマリン不活化ワクチンの有効性評価

① ワクチン1回接種

供試魚は、水試内で生産した2歳魚のリュウキン(6g/尾)各区10尾を使用した。試験区は、ワクチン接種区、ワクチン影響区、陽性対照区、陰性対照区の4つを設けた。ワクチン接種区、及び、ワクチン影響区はワクチン(力価1.81log TCID₅₀/mL)を5μL/魚体重(g)/尾、腹腔内に注射し、陽性対照区、陰性対照区は培養液を5μL/魚体重(g)/尾、腹腔内注射し、その後、25℃で止水飼育した。ワクチン接種区、及び、陽性対照区はワクチンまたは培養液の接種2週間後に希釈した腎臓摩砕液を腹腔内注射(5μL/魚体重(g)/尾)する攻撃試験を行った。攻撃後は、各試験区とも25℃で止水飼育し、へい死魚は蛍光抗体法によりへい死原因を確認した。ウイルス攻撃に用いたウイルス液の感染価は、0.31log TCID₅₀/mLであった。なお、ワクチンの有効率(RPS)は次式によって計算した。

$$RPS = \{1 - (\text{ワクチン接種区の死亡率}(\%) / \text{対照区の死亡率}(\%))\} \times 100$$

② ワクチン2回接種(追加免疫)

供試魚及び試験区は(3)①に準じた。ワクチン接種区とワクチン影響区にはワクチン、陽性対照区、陰性対照区には培養液を5μL/魚体重(g)/尾、腹腔内注射により2週間間隔で2回接種し、その後、25℃で止水飼育した。

ワクチンの有効性を評価するために、ワクチン接種区、陽性対照区には、2回目のワクチン、または培養液を接種2週間後に攻撃試験を行った。攻撃後は各試験区とも25℃で止水飼育し、へい死魚は蛍光抗体法によりへい死原因を確認した。なお、使用したワクチン、人為感染に用いたウイルス力価、人為感染方法、ワクチンの有効率は(3)①と同様とした。

結果及び考察

(1) 0.1%ホルマリン不活化ワクチンの安全性の評価

ワクチンを接種後、実験終了時である 21 日目までにへい死は見られず、ワクチン接種魚の生残率は 100%であった。また、蛍光抗体法の結果は陰性であり、GFHNV の感染は確認されなかった。このことから、ウイルス培養液に終濃度 0.1%のホルマリンを加え、4℃で 10 日間静置することにより、ウイルスが不活化されることが確認された。

(2) ホルマリン不活化ワクチンの有効性評価

① ワクチン 1 回接種

感染実験の結果を図 1 に示す。試験期間中、ワクチン影響区は 1 尾へい死し、陰性対照区のへい死は見られなかった。ワクチン接種区は攻撃後 6 日目からへい死が始まり、15 日目までに全ての魚がへい死した。陽性対照区は、攻撃後 6 日目からへい死が始まり 13 日目までに全ての魚がへい死した。なお、蛍光抗体法の結果、攻撃試験を行ったワクチン接種区、陽性対照区のへい死魚は GFHNV による感染が確認された。

② ワクチン 2 回接種（追加免疫）

感染実験の結果を図 2 に示す。試験期間中、ワクチン影響区、陰性対照区のへい死は見られなかった。ワクチン接種区は攻撃後 20 日目からへい死が始まり 25 日目までに全ての魚がへい死した。陽性対照区は攻撃後 5 日目からへい死が始まり、18 日目までに全ての魚がへい死した。

不活化ワクチンの有効性の評価には、ワクチン接種群が対照群（ワクチン未接種群）よりも生存率が統計上有意に高い、または生存率の差が所定の基準よりも高いことの確認が必要である²⁾。今回の実験では、ワクチンを 1 回接種した場合、2 回接種した場合の RPS はいずれも 0 %となり、ワクチンの有効性は確認できなかった。

いずれの試験においても、ワクチン接種の有無に関わらず人為感染魚は全てへい死し、ワクチン接種による明瞭な効果は発現しなかったが、ワクチン接種区の間は陽性対照区よりも長い傾向が見られた。また、その傾向は、ワクチン 1 回接種に比べ 2 回接種で顕著に現れ、ワクチン接種による延命効果が示唆された。今後は、獲得免疫を利用したキンギョヘルペスウイルス病の予防技術の開発に向け、ワクチンの接種方法をさらに検討し、その有効性を評価していきたい。

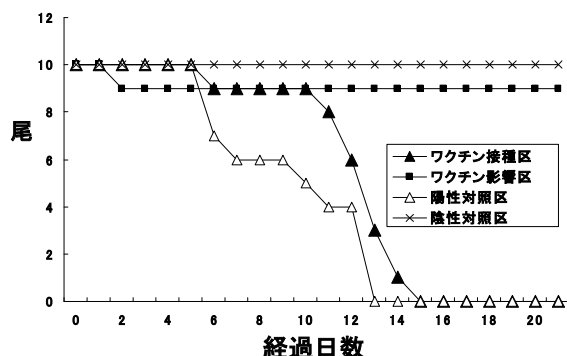


図 1 : GFHNV 攻撃後の生残尾数の推移（ワクチン 1 回接種）

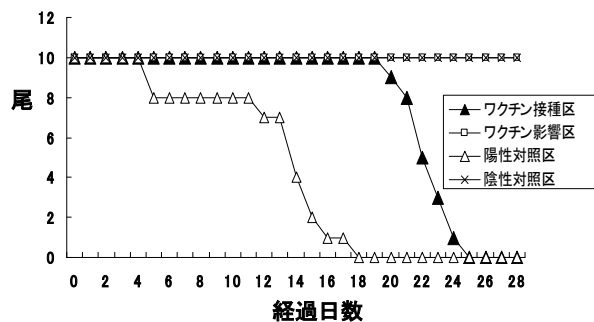


図 2 : GFHNV 攻撃後の生残尾数の推移（ワクチン 2 回接種）

1) 能嶋光子・澤田知希・本田是人(2011)疾病対策試験—キンギョヘルペスウイルスホルマリン不活化ワクチンの有効性の評価—, 平成 23 年度愛知県水産試験場業務報告, 54-55.

2) 中西照幸・乙竹充(編)(2009)水産用ワクチンハンドブック, 恒星社厚生閣, 100.

新品種作出試験 (アルビノ頂天眼の作出)

澤田知希・田中健太郎・本田是人

キーワード；キングヨ，アルビノ頂天眼

目的

県内キングヨ養殖業界は、都市化による養魚面積の減少、高齢化による労力不足等の問題を抱え、効率的な養殖手法が求められている。

また、少ない養殖面積で高収益を得るためには、単価の高い希少品種を生産することが効果的であり、新品種開発に対する養殖業者の要望は強い。このため新品種の開発を行っており、これまでにアルビノリュウキン¹⁾、アルビノランチュウ²⁾の開発に成功したほか、アルビノ頂天眼など新たな品種の作出を進めている。

材料及び方法

平成 24 年度は、アルビノランチュウと頂天眼を交配して平成18年に作出したF1から継代して平成23年に得たF4を用い、人工授精によりF5を作出した。

また、F3 と通常の頂天眼を人工授精により交配し、平成 23 年に新たに作出したF1 同士の交配によりF2を4系統作出した。これらの系統に対し、眼球の向きが真上を向く形質（頂天眼性）について計測を行い、頂天眼性が良好なものを選抜して次年度以降の選抜育種の親魚として養成した。

結果及び考察

F5 を 690 尾生産し、頂天眼性が良好な個体を 23 尾得た。F2 の 4 系統については、それぞれ 44 尾、62 尾、65 尾、116 尾生産し、頂天眼性が良好な個体をそれぞれ 3 尾、5 尾、12 尾、2 尾得た。

作出した系統の頂天眼性について、図 1 に示す指標を用いて評価した。理想の頂天眼性は左右の眼球が同じ向きかつ真上を向いている $a=0^\circ$ 、 $b=90^\circ$ で表される。

F5 の計測結果を表 1 に、F2 の計測結果を表 2-1 から 2-4 に示した。

F5 の頂天眼性は 690 尾中 $a=0^\circ$ 、 $b=90^\circ$ の個体が 3 尾、比較的頂天眼性の良好な $a=0^\circ$ 、 $b=60^\circ$ 及び $a=30^\circ$ 、 $b=60^\circ$ の個体がそれぞれ 15 尾及び 10 尾で、これらの個体の合計は全体の 4.1%であった。このため、今後さらに優良形質個体の選抜交配を進めていくことが必要と考えられた。

F2 の系統 1 から系統 4 の頂天眼性は、 $a \leq 30$ 、 $b \geq 60$ の頂天

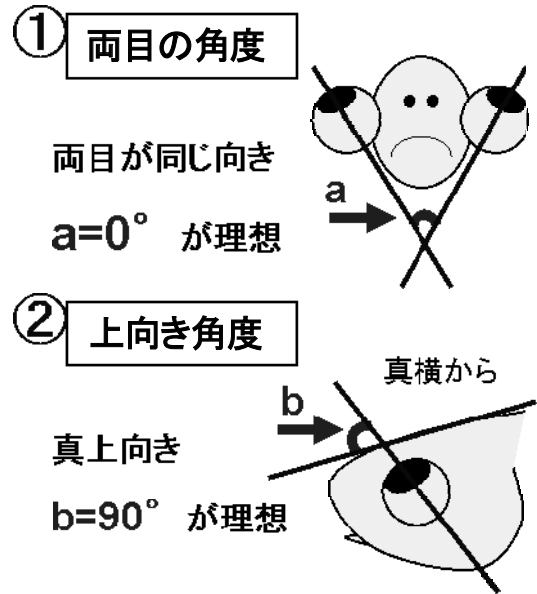


図 1 頂天眼性の指標

表 1 F5 計測結果

		上向き角度				計
		0°	30°	60°	90°	
両目の 角度	0°	0	5	15	3	23
	30°	6	80	10	0	96
	60°	60	204	15	1	280
	90°	137	101	2	0	240
	120°	14	11	1	0	26
	片目	13	8	4	0	25
計		230	409	47	4	690

眼性優良個体が系統 1 は 44 尾中 3 尾、系統 2 は 62 尾中 7 尾、系統 3 は 65 尾中 14 尾、系統 4 では 116 尾中 3 尾でそれぞれの優良個体の割合はそれぞれ 6.8%、11.3%、21.5%、2.6%であった。系統 4 では優良個体の割合が継代している F5 より低かったが、他の系統では F5 より高くなっており平成 23 年に行った F3 と通常の頂天眼との交配が、各系統の頂天眼性の向上に寄与していると考えられた。

今後は、頂天眼性優良個体の選抜育種により頂天眼性の向上を進めながら、通常の頂天眼との交配を行って新たな F1 を作出

し、優良形質をもった親魚を蓄積することで実用化につながると考えられる。

引用文献

- 1) 鯉江秀亮・高須雄二・村松寿夫 (1997) 交雑による新品種(アルビノリュウキン) 作出試験. 平成8年度愛知県水産試験場業務報告, 29-30.
- 2) 水野正之・鯉江秀亮・都築 基 (2001) 雌性発生技術を利用したアルビノランチュウの作出. 平成 12 年度愛知県水産試験場業務報告, 49-50.

表 2-1 F2 (系統1) 計測結果

系統1	上向き角度				計	
	0°	30°	60°	90°		
両目	0°	0	0	1	0	1
の角度	30°	0	9	2	0	11
	60°	3	28	1	0	32
	90°	0	0	0	0	0
	120°	0	0	0	0	0
計		3	37	4	0	44

表 2-2 F2 (系統2) 計測結果

系統2	上向き角度				計	
	0°	30°	60°	90°		
両目	0°	0	2	3	1	6
の角度	30°	0	4	3	0	7
	60°	0	38	1	0	39
	90°	3	5	0	0	8
	120°	2	0	0	0	2
計		5	49	7	1	62

表 2-3 F2 (系統3) 計測結果

系統3	上向き角度				計	
	0°	30°	60°	90°		
両目	0°	0	0	7	2	9
の角度	30°	0	15	5	0	20
	60°	2	31	2	0	35
	90°	1	0	0	0	1
	120°	0	0	0	0	0
計		3	46	14	2	65

表 2-4 F2 (系統4) 計測結果

系統4	上向き角度				計	
	0°	30°	60°	90°		
両目	0°	0	1	2	0	3
の角度	30°	2	38	1	0	41
	60°	5	57	0	0	62
	90°	0	10	0	0	10
	120°	0	0	0	0	0
計		7	106	3	0	116

(7) 希少水生生物増殖技術開発試験

石元伸一・高須雄二・市來亮祐

キーワード；ネコギギ，産卵誘発，ゴナトロピン

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

ネコギギは生息淵毎に遺伝集団を形成していると考えられていることから、平成 23 年度までと同様に採捕された淵（B 淵，C 淵）毎にそれぞれ遺伝集団（B 群，C 群）として管理した。平成 24 年度においても同様に、天然域の親魚生息数の減少により、親魚の採捕ができなかったことから、産卵試験は平成 19 年 6 月に採捕された畜養親魚と、平成 19 年 7 月の産卵試験により得られた稚魚を当所にて養成した 4+ 年魚（以下養成親魚）を用いた。

畜養親魚については、継続飼育している 9 個体（B 淵：雄 3 個体，C 淵：雄 5 個体，雌 1 個体）のうち，C 淵の雄 5 個体（1CM, 2CM, 6CM, 10CM, 12CM）と C 淵の雌 1 個体（3CF）を、また、養成親魚は養成親魚 24 個体（C1 グループ：雄 6 個体，雌 6 個体，C2 グループ：雄 2 個体，雌 10 個体）を産卵試験に供した。

ペアリングは、雄雌 1 対 1 を基本とし、雄 1 対雌 2 個体を 2 水槽，雄 1 対雌 3 個体の組み合わせも 1 水槽設定した。

産卵試験期間中には、1 週間に 1 回、雌個体の魚体重測定と腹部の腫脹度（0～4 三重県教育委員会 1993）及び触診による腹部の柔らかさ（+～+++）を調べ、成熟度（2++ 等と表記）を推定した。

試験区のうち、5 区については産卵誘発ホルモン投与区とし、雌親魚の放卵直前に魚体重減少が起きると想定して、魚体重の減少と成熟度の上昇を目安に、雌個体のみ動物用胎盤性生殖腺刺激ホルモン（ゴナトロピン 3000，あすか製薬，以下ゴナトロピン）を体重（g）当たり 20 単位で腹腔内注射し、産卵誘発を試みた。

他の組み合わせについては、自然に産卵させることを優先し、産卵期の後半まで産卵に至らない場合は、成熟度等の状態をみて、ゴナトロピンを投与した。

畜養親魚の雄 4 個体については、養成親魚の雌とペアリングに向けて同一水槽を網仕切（セパレーター）で分離した状態で飼育を行い、雌親魚の成熟度が上昇した段階でセパレーターを外す方法でペアリングを実施した。

産卵試験の飼育水槽は流水掛け流し方式とし、河川での水温の日中変動を演出するため、タイマー（8 時 ON, 17 時 OFF）をセットして、昼間は石英管ヒーター（500W）で加温して 23℃，夜間は 19℃ となるようにした。

結果及び考察

ペアリング雌雄組み合わせ及び産卵試験結果を表 1 に示す。

産卵試験は、5 月上旬から 8 月末まで実施した。新たにペアリングした No. ⑧以外は昨年度からペアリングを継続した組み合わせで行った。魚体重測定及び成熟度調査は 5 月 21 日から毎週雌個体について実施した。産卵試験期間中は残餌のない程度に給餌を継続していたため、魚体重は若干増加した。

試験区の内、No. ⑨は雌 C1-7F が 6 月 20 日にへい死し、また、No. ⑩は雌 C1-2F がセパレーター解除後に雄個体の攻撃を受け、6 月 12 日にへい死したため、試験の継続できなかった。

試験期間中の雌親魚の最大成熟度は、0++ が 3 個体，1～1+++ が 8 個体，2++～2+++ が 4 個体で、腹部の腫脹度が 3 以上の状態には至らず、例年より低かった。

産卵誘発ホルモン投与区の No. ①～⑤の結果についてみると、No. ①については、期間中の成熟度が 1 と増大せず、期間終盤まで産卵行動も見られなかったことから、8 月 14 日にゴナトロピンを昨年度の産卵事例の投与量である魚体重 1g あたり 20 単位の量で投与し、産卵誘発を試みたが産卵には至らなかった。

No. ②については、7 月 19 日の成熟度調査で体重の減少と腹部の柔らかさの増加が確認されたため、7 月 23 日にゴナトロピンを投与した。投与 2 日後の 7 月 25 日には水槽内に 106 粒の卵が確認され、白濁した卵は少な

く良好な受精卵と考えられたが、翌日の7月26日には卵が確認できなくなった。水槽内に大量のプラナリアの存在が確認され、これによる食害と推定された。

No. ②については、このときの産卵数が少なかったため、別水槽でペアリングを継続し、8月8日にもゴナトロピン投与を実施したところ、8月10日に再度産卵が確認されたが、その後、卵が白濁して全数死卵となった。

No. ③についても7月19日の成熟度調査で体重の減少と腹部の柔らかさの増加が確認されたため、7月23日にゴナトロピンを投与したが、産卵には至らなかった。その後も7月30日、8月8日、8月14日にゴナトロピンの投与を実施したが、産卵には至らなかった。

No. ④の雌個体のうちC2-2Fも7月30日にゴナトロピンを投与したが、産卵には至らず、その後も8月8日、8月14日にゴナトロピンを投与し産卵誘発を試みたが、産卵には至らなかった。

No. ⑤については、7月19日の成熟度調査で体重の減少と腹部の柔らかさの増加が確認されたため、7月23日にゴナトロピンを投与した。投与2日後の7月水槽内で70粒の卵が確認されたが、その後、卵が白濁して全数死卵となった。

No. ②同様、産卵数が少なかったため、8月8日にもゴナトロピンの投与を実施したが、再度の産卵は見られなかった。

次に自然産卵を目指した試験 No. ⑥~⑬については、産卵試験期間後半になっても、成熟度は0++~2++と余り上昇せず、産卵行動も行われなかったことから、8月14日に試験区 No. ⑥の雌 C2-8F と No. ⑦の雌 C2-5F についてゴナトロピンを投与したが、産卵には至らなかった。

また、セパレーターで分離飼育していた No. ⑩, ⑫, ⑬ については腹部腫脹度も0から1で、雄の攻撃性も考慮し、セパレーターは解除しないまま終了した。

他の試験区も含め、その後も産卵行動が取られず、8月29日の成熟度調査では、腹部の腫脹も縮小傾向であったため、8月31日には、産卵に向けた処理の継続を中止した。

平成24年度は、ゴナトロピンの投与量の再検証及び投与時期の目安として、魚体重の減少と成熟度(腹部腫脹度1~4と腹部の柔らかさ+~+++)について検討した。

ゴナトロピン投与量については、平成23年度産卵実績があった20単位(魚体重1gあたり)で、平成24年度も3例の産卵事例が見られたことから、ネコギギに対して産卵誘発可能な投与量であることが確認された。

また、成熟度を目安に7月23日にゴナトロピンを投与した3例の内、2例で産卵がみられたことから、成熟度が投与時期を判断する指標となる可能性が示唆された。ただ、成熟度のうち、腹部腫脹度が2の場合でも産卵が見られなかったのに対し、1でも産卵があったことを考えると、腹部腫脹度にこだわらずに、腹部の柔らかさの増加を主に判断するほうが、投与時期の目安となる可能性が高いと推定された。魚体重の減少については、産卵例が少なく評価できなかった。

平成23年度に月齢による産卵刺激の可能性が示唆されたが、表2に示すように平成24年度の産卵例は3例とも新月、満月の前後ではなく、新月・満月3、4日前にゴナトロピン投与を行った事例でも産卵が見られなかったため、月齢を目安とした産卵率向上については確認できなかった。

平成24年度は3例の産卵がみられたが、うち2例は産卵後に全卵死卵となり、また良好な受精卵と考えられた産卵事例では、プラナリアによると考えられる食害により、全数消滅し、ふ化仔魚を得ることができなかった。卵の発育不全の原因については受精率の低さ等も考えられるため、今後は、プラナリア除去と産卵後の食害防止方法を検討するとともに、雄親魚への誘発ホルモンの投与についても検討する必要があると考える。

表1 親魚組み合わせと産卵試験結果

試験区	親魚組み合わせ		ゴナトロピン投与日	産卵(産卵日)	産卵数(粒)	稚魚生残数	セパレーター解除	産卵	雌魚体重(g)		雌最大成熟度
	雄個体	雌個体							開始時	最大	
①	C1-1M	C2-4F	8/14	x	—	—			13.0	14.4	1
			7/23	○(7/25)	106	0			12.8	15.4	1++
②	C1-3M	C2-1F	8/8	○(8/10)	119	0			19.2	21.2	2+++
			7/23	x	—	—			17.0	17.9	2+++
③	C1-5M	C2-7F	7/30	x	—	—			14.7	16.1	1++
			8/8	x	—	—			19.2	21.2	1++
④	C1-2M	C2-2F	8/14	x	—	—			16.3	18.8	2++
			7/30	x	—	—			16.5	18.4	1+++
⑤	C2-1M	3CF	7/23	○(7/25)	70	0			13.5	15.6	2+
			8/8	x	—	—			15.3	17.5	1+++
⑥	C1-6M	C2-8F	8/14	x	—	—			14.1	15.8	0++
			8/14	x	—	—			12.5	13.8	0++
⑦	C1-4M	C2-5F	8/14	x	—	—			11.3	—	—
			8/14	x	—	—			10.9	11.6	0++
⑧	C2-2M	C1-5F	—	—	—	—			13.3	—	—
			—	—	—	—			13.2	14.8	1+++
⑨	10CM	C1-7F	—	—	—	—			11.2	12.2	1
			—	—	—	—			—	—	—
⑩	TCM	C1-1F	—	—	—	—			—	—	—
			—	—	—	—			—	—	—
⑪	2CM	C1-2F	—	—	—	—			—	—	—
			—	—	—	—			—	—	—
⑫	6CM	C1-6F	—	—	—	—			—	—	—
			—	—	—	—			—	—	—
⑬	12CM	C1-4F	—	—	—	—			—	—	—
			—	—	—	—			—	—	—

①~⑤:ゴナトロピン投与区
⑩~⑬:セパレーター区

表2 平成24年度のゴナトロピン投与と月齢

ゴナトロピン投与日	回数	産卵回数
新月・満月の3~4日前	8回	0回
その他	8回	3回 (新月の7日後 2回) (満月の8日後 1回)

3 水産資源調査試験

(1) 漁業調査試験

漁況海況調査

青山高士・白木谷卓哉・鵜寄直文・日比野学
大澤 博・塩田博一・壁谷信義
松本敏和・松澤忠詩・古橋 徹

キーワード；沿岸定線観測，黒潮流型，水温変動

目 的

渥美外海は沿岸沖合漁業において主要な漁場となるが，黒潮流型の変化などに伴う海況変化が起こりやすい。操業の効率化，漁業経営の安定化を図るため，渥美外海における海況モニタリングを行い情報発信を行う。また，モニタリング結果を解析し，漁況及び海況の予測資料とする。

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における国際標準観測層で水温，塩分をCTD（FSI社製）により測定した。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。調査後，観測結果を速やかに関係機関へ提供した。

結 果

観測結果から得られた渥美外海域における水温の年間偏差を表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に示した。なお，結果の詳細については「平成24年度漁況海況予報調査結果報告書」に記載した。

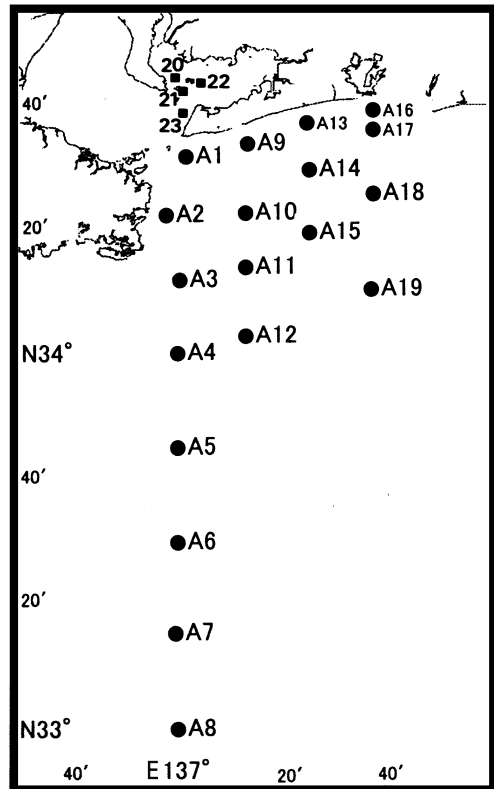


図1 沿岸定線観測調査点
(A5～A8の調査は平成24年度には未実施)

表1 平成24年度渥美外海域水温の年間偏差

月	4			5			6			7			8			9		
平	---	~	-+	-+	~	+-	+-	~	+++	-	~	+	--	~	++	-+	~	+
年	---	~	+-	+-	~	++	---	~	++	+-	~	+++	--	~	+	---	~	+-
偏	---	~	+	-	~	++	---	~	+	-	~	+	-	~	++	---	~	-
差	--	~	-	+-	~	+	--	~	-+	-	~	+	-	~	+	--	~	+
月	10			11			12			1			2			3		
平	--	~	+	---	~	-	---	~	--	---	~	+	--	~	++	---	~	++
年	---	~	+++	---	~	-	---	~	--	---	~	+	--	~	++	-	~	+
偏	--	~	++	-	~	++	---	~	--	---	~	++	--	~	+	-	~	-+
差	-	~	+	+-	~	+	-	~	+-	-	~	++	--	~	+	--	~	-

(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℃)，+-：年間並 (0～+0.4℃)，
-+：年間並 (-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 24 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 N	黒潮の流型は、上旬から中旬はC型、下旬はN型で推移した。上旬から中旬にかけて顕著な暖水の波及はなく、表層水温はやや低めであった。下旬は、石廊崎南方沖から暖水が波及し、表層水温は平年並みから高めであった。9、10日の観測では、渥美外海の水温は接沿岸域0mで平年と比較して極めて低め、30mで低め、中間域0-200mでやや低め、沖合域0、200mで低め、30m-100mでやや低めであった。	10	N	黒潮の流型は、上旬から下旬にかけてN型で推移した。上旬は、顕著な暖水波及はなく、表層水温は平年並みであった。中旬から下旬は、熊野灘南方沖から暖水が波及し、表層水温は平年並みから高めであった。25、26日の観測では、渥美外海の水温は、接沿岸域0、30mで低め、中間域0-100mでやや低め、200mで平年並み、沖合域0mで平年並み、30、100-200mでやや高め、50mで高めであった。
5	B C	黒潮の流型は、上旬はB型、中旬から下旬にかけてC型で推移した。上旬の表層水温は、4月下旬に波及した暖水の名残から、やや高めで推移した。中旬は、顕著な暖水の波及はなく、表層水温は平年並みであった。下旬は、渥美半島南方沖から暖水が波及し、表層水温はやや高めから高めであった。7、8日の観測では、渥美外海の水温は接沿岸域0-30mで平年並み、中間域0m、100-200mで平年並み、30-50mでやや高め、沖合域0mで平年並み、30m、100-200mでやや高め、50mで高めであった。	11	B C	黒潮の流型は、上旬から中旬にかけてB型、下旬はC型で推移した。上旬から下旬にかけて、渥美外海への顕著な暖水の波及はなく、表層水温は、上旬は10月下旬の暖水波及の名残からやや高め、中旬は平年並みからやや低め、下旬は低めであった。19、20日の観測では、接沿岸域0、30mで低め、中間域0、30mで極めて低め、50mで低め、100mでやや低め、200mで平年並み、沖合域0、50mで極めて低め、100mで低め、200mで平年並みと、全域で低水温が観測された。
6	C N	黒潮の流型は、上旬から中旬にかけてC型、下旬はN型で推移した。上旬の表層水温は、5月下旬に波及した暖水の名残からやや高めであった。中旬は、御前埼南方沖から暖水が波及し、表層水温はやや高めであった。下旬は、顕著な暖水波及は起こらず、表層水温は平年並みであった。14、15日の観測では、渥美外海の水温は接沿岸域0mで高め、30mで極めて高め、中間域0-30mで極めて高め、50mで高め、100mでやや高め、200mでやや低め、沖合域0mで平年並み、30-200mでやや低めであった。	12	C	黒潮の流型は、上旬から下旬にかけてC型で推移した。上旬は、顕著な暖水波及は起こらず、表層水温は低めであった。中旬は石廊崎南方沖から渥美外海南部へ暖水が波及したが、表層水温は平年並みから低めであった。下旬は、顕著な暖水波及はなく、表層水温はやや低めから低めであった。13、14日の観測では、渥美外海の水温は、接沿岸域0、30mで低め、中間域0-50mで極めて低め、100mでやや低め、200mで平年並み、沖合域0-50mで極めて低め、100-200mで低めであった。
7	N	黒潮の流型は、上旬から下旬にかけてN型で推移した。上旬は顕著な暖水波及はなく、表層水温は平年並みであった。中旬は、顕著な暖水の波及はなかったが、日射の影響から表層水温はやや高めであった。下旬は、顕著な暖水の波及はなく、表層水温は平年並みであった。2、3日の観測では、渥美外海の水温は接沿岸域0mで平年並み、30mで極めて高め、中間域0mでやや低め、30-50mでやや高め、100-200mで平年並み、沖合域0mでやや低め、30-50mでやや高め、100-200mで平年並みであった。	1	C	黒潮の流型は、上旬から下旬にかけて概ねC型で推移した。上旬から中旬にかけて顕著な暖水波及は起こらず、表層水温は平年並みからやや低めで推移した。下旬に、御前埼南方沖から渥美外海南部へ暖水が波及し、表層水温はやや低めからやや高めであった。7、8日の調査では、接沿岸域0-30mでやや低め、中間域0-50mでやや低め、100-200mで平年並み、沖合域0-50mでやや低め、100mで平年並み、200mでやや高めの水温であった。
8	N	黒潮の流型は、上旬から下旬にかけてN型で推移した。上旬から下旬にかけて、渥美外海へ顕著な暖水の波及はなく、表層水温は上旬、下旬で平年並み、中旬は平年並みからやや低めと、単調な海況であった。9、10日の観測では、調査船の故障により観測点A13、A14、A16、A17は欠測となった。渥美外海の水温は、接沿岸域0mで高め、30mでやや高め、中間域0mでやや低め、30、100mでやや高め、50、200mで平年並み、沖合域0-100mで平年並み、200mでやや低めであった。	2	N	黒潮の流型は、上旬から下旬にかけてN型で推移した。上旬は、御前埼南方沖から暖水が波及した。表層水温は、接沿岸域で平年並み、中間域から沖合域でやや高めであった。中旬から下旬にかけて渥美外海への顕著な暖水波及はなく、表層水温は概ね平年並みであった。1月31日、2月1日の調査では、暖水波及の影響から中間域～沖合域表層0mでやや高め、30m以深でやや低めからやや高めの水温が観測された。
9	N	黒潮の流型は、上旬から下旬にかけてN型で推移した。上旬から下旬で、渥美外海への顕著な暖水の波及はなく、表層水温は上旬から中旬にかけて平年並み、下旬は平年並みからやや高めと、単調な海況であった。5、6日の観測では、渥美外海の水温は、接沿岸域0mで平年よりやや高め、30mでやや低め、中間域0、200mで平年並み、30、50mで極めて低め、100mで低め、沖合域0mで高め、30-50、200mで平年並み、100mでやや低めであった。	3	N	黒潮の流型は、上旬から下旬にかけてN型で推移した。中旬に、石廊崎南方沖から暖水が波及し、表層水温はやや低めからやや高めで推移した。上旬、下旬は顕著な暖水波及は起こらず、表層水温は平年並みからやや低めで推移した。12、13日の観測では、接沿岸域0mでやや低め、中間域0-30mで平年並み、50-200mでやや低め、沖合域0-30mでやや高め、100mでやや低め、200mで低めの水温であった。

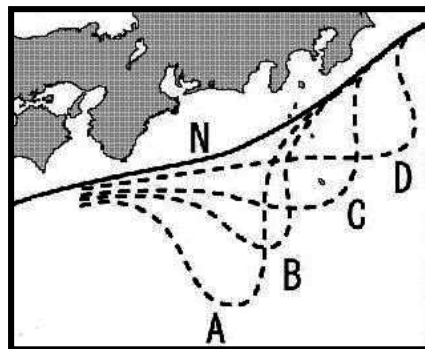


図 2 黒潮流型

漁場調査

青山高士・白木谷卓哉・大澤 博・塩田博一
壁谷信義・松本敏和・松澤忠詩・古橋 徹

キーワード；魚礁，利用状況

目 的

渥美外海沿岸域及び湾口部に設置されている魚礁の利用状況を調査し，効果的な魚礁を設置するための基礎資料とする。

方 法

漁業調査船「海幸丸」75トンを用いて月1回，魚礁周辺における漁船の操業実態をレーダー及び目視で調査した。

結 果

平成24年度における各魚礁周辺海域での漁業種類別操

業隻数を表に示した。伊勢湾南部のコボレ礁・沖ノ瀬は一本釣りのみ確認され，延べ隻数は107隻であった。渥美外海赤羽根沖の比較的水深の浅い黒八場・高松の瀬の周辺（水深約20-30m）では，一本釣り，底びき網が確認されたが他の魚礁に比べ操業は少なかった。渥美外海赤羽根沖の水深のやや深い人工礁・沈船礁（水深約50-100m）では，底びき網が延べ48隻と，平成23年度（19隻）に比べ多くの操業が確認された。渥美外海豊橋沖の鋼製魚礁・東部魚礁は12月にふぐはえ縄45隻の操業が確認された。月別では，最少が1月の6隻，最多が12月の51隻であった。また，夏季に船びき網の操業が確認されなかったことから，各魚礁の合計操業隻数は253隻と，平成23年度（538隻）に比べ少なかった。

表 魚礁周辺海域の漁業種類別操業隻数（平成24年度）

月		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計	
航海回数		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
日数		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24	
魚	コボレ礁 沖ノ瀬	調査回数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
		一本釣り	9	26	8	15	5	8	10	8		2	6	10	107
		底びき網													0
		船びき網													0
	集計数	9	26	8	15	5	8	10	8	0	2	6	10	107	
	黒八場 高松の瀬	調査回数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
		一本釣り		7		1			2	3		2			15
		底びき網	2								2				4
		船びき網													0
	刺し網														0
	集計数	2	7	0	1	0	2	3	0	4	0	0	0	0	19
	人工礁 沈船礁	調査回数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
		一本釣り		8		8			3	3	2				24
		底びき網	17				8	4		5		4	10		48
		船びき網													0
	まき網														0
集計数	17	8	0	8	8	4	3	8	2	4	10	0	72		
鋼製魚礁 東部魚礁	調査回数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
	一本釣り	1	1											2	
	底びき網	2						2	4					8	
	船びき網													0	
ふぐ延縄									45					45	
集計数	3	1	0	0	0	2	4	0	45	0	0	0	0	55	
月別集計数		31	42	8	24	13	16	20	16	51	6	16	10	253	

内湾再生産機構基礎調査

青山高士・大澤 博・塩田博一・壁谷信義
松本敏和・松澤忠詩・古橋 徹

キーワード；カタクチイワシ，産卵，水温

目 的

伊勢・三河湾は、本県沿岸に分布するカタクチイワシの重要な産卵場となっている。そこで、当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。

水温は、4～7月で平年並みからやや低め、8～11月でやや高めから高めであった。期間前半における内湾の低水温傾向が、カタクチイワシ卵の出現ピークの遅れを生じさせた可能性が考えられた。

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（FSI社製）による観測を行った。

(2) シャコアリマ幼生

結 果

(1)カタクチイワシ卵の月別出現状況

平成24年の月別、定点別の1曳網あたりの卵採集数を表に、平成22～24年の月別卵採集数を図2に、平成14～24年の年間採集数を図3に示した。平成24年における卵の出現ピークは、平成22年及び平成23年と比較するとやや遅かった。平成24年の年間採集卵数は5,658粒と、過去10年平均（8,928粒）と比較して少なかった（表、図3）。また、例年出現が増加する6月から8月における出現量は4,698粒と過去10年の平均（7,275粒）より少なかった。

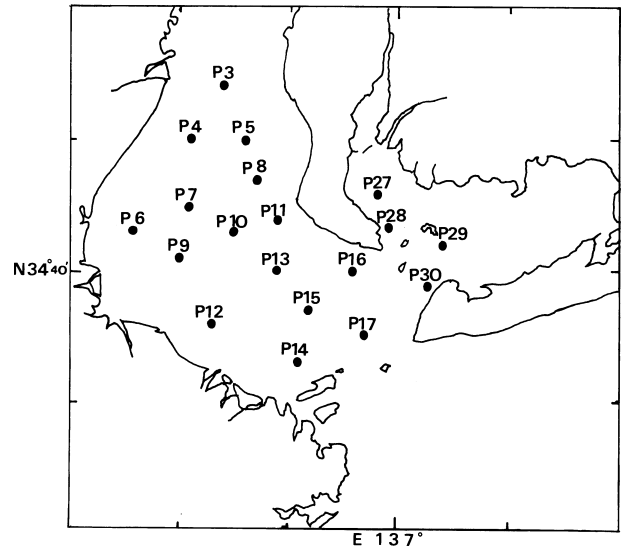


図1 カタクチイワシ卵採集調査点

伊勢・三河湾の表層水温の平年偏差を図4に示した。

表 カタクチイワシ卵月別出現状況（粒／曳網）

St 月	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	合計
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	4
5	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	3	38	89	127	251	2	1	0	3	518
6	44	47	15	24	27	54	66	68	39	34	156	63	112	27	318	17	9	52	38	1,210
7	21	33	21	18	480	22	97	221	78	38	299	98	469	3	47	0	1	0	2	1,948
8	656	270	136	0	2	1	0	0	0	2	9	12	161	0	175	31	10	37	38	1,540
9	3	1	85	1	0	41	14	130	1	5	97	1	17	2	19	1	1	0	0	419
10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	4
11	3	5	2	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
合計	728	356	259	44	512	118	177	422	119	80	565	212	850	159	813	51	23	89	81	5,658

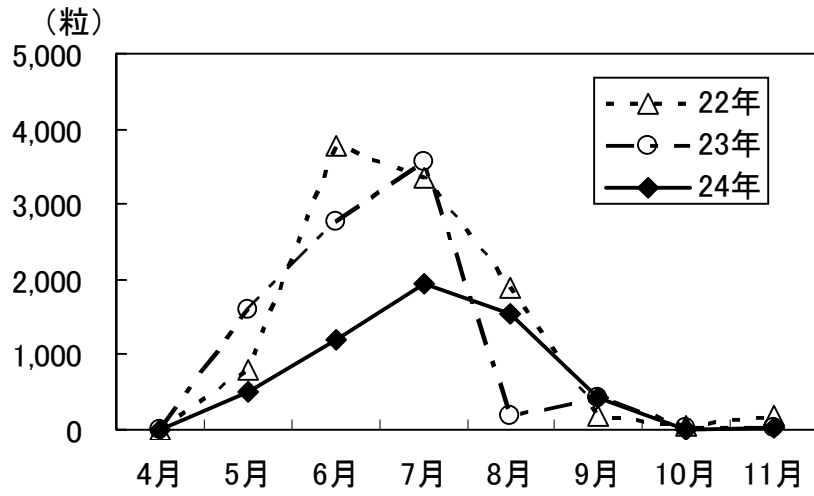


図2 カタクチイワシ卵月別採集数

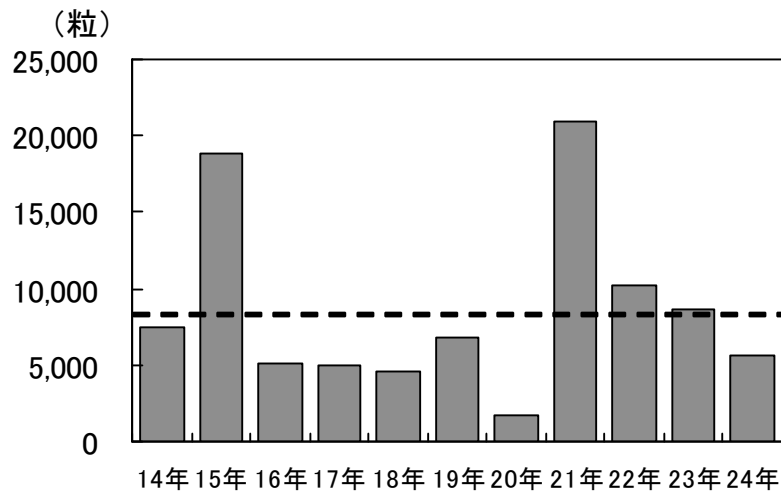


図3 カタクチイワシ卵年間採集数 (点線は平成14~23年平均)

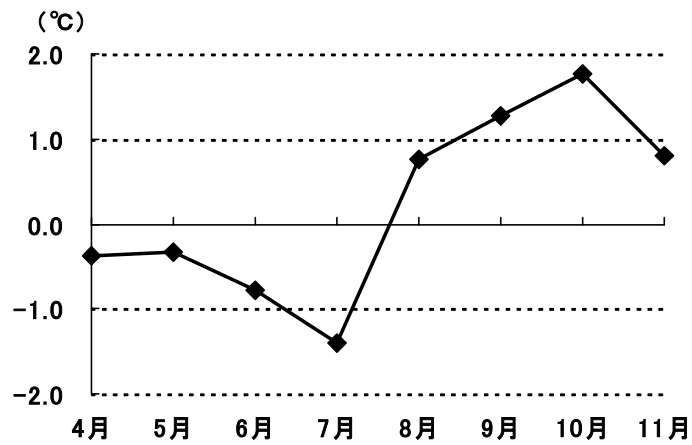


図4 平成24年の伊勢・三河湾表層水温の平年(平成14~23年)偏差

有用貝類試験びき調査

松澤忠詩・壁谷信義・大澤 博
塩田博一・松本敏和・古橋 徹

キーワード；アサリ，バカガイ，トリガイ，殻長，分布密度

目 的

試験びき調査を行い，有用貝類のサイズ・分布を把握し，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24年5月～25年3月

使用漁具 手操第三種貝けた網及び同水流噴射式けた網

調査場所 共86号漁場（西三河・衣崎・吉田・各漁協共有），共121号漁場（西浦沖），幡豆沖及び一色沖の延べ21ヵ所（図）

結果

(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35.6～43.9mmで，年間を通じて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

共86号漁場での調査で，5月，8月，12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，生息密度は低く，それぞれ91個体（5月），68個体（8月），46個体（12月），76個体（3月）であった。

(3) トリガイ

2月の調査で一色沖，幡豆沖及び西浦沖で漁獲され，平均殻長は44.5～52.5mmであり，例年に比べ漁獲個体数は多かったが，多くは50mm以下の小型貝であった。

(4) 混獲生物

共86号漁場において，5月の調査時にツメタガイ3個体，サルボウガイ59個体，アカニシ3個体，モミジガイ2個体，カガミガイ7個体，8月の調査時にツメタガイ10個体，サルボウガイ54個体，アカニシ2個体，トゲモミジ8個体，12月の調査時にツメタガイ24個体，サルボウガイ58個体，アカニシ6個体，トゲモミジ5個体，サキグロタマツメタ2個体，3月の調査時にツメタガイ14個体，サルボウガイ42個体，アカニシ6個体，トゲモミジ8個体が混獲された。

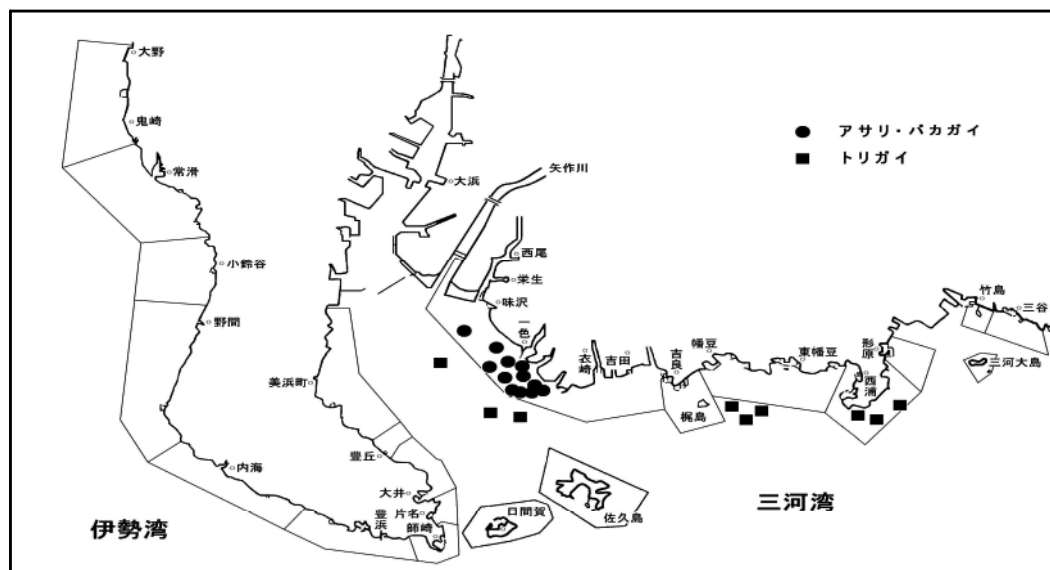


図 有用貝類試験びき調査位置図

表 有用貝類試験びき調査実績一覧表

調 査 年 月 日	調 査 場 所	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

24年 5月31日	共86号	St-1	395.4	24,696	279,064.8	62.5	29.9~46.2	37.4
		St-2	297.6	49,000	485,100.0	164.6	27.6~42.9	35.7
		St-3	298.8	14,820	142,272.0	49.6	28.7~42.8	35.6
24年 8月31日	共86号	St-1	208.3	21,775	280,897.5	104.5	31.0~49.0	38.9
		St-2	221.3	20,000	224,000.0	90.4	26.9~45.6	36.7
		St-3	360.0	6,480	80,352.0	18.0	28.1~44.5	37.9
24年12月 7日	共86号	St-1	410.6	19,800	386,100.0	48.2	37.0~48.5	43.9
		St-2	406.1	25,688	357,063.2	63.2	34.8~47.1	40.0
		St-3	423.7	32,400	336,960.0	76.5	28.7~42.3	36.9
25年 3月 5日	共86号	St-1	391.3	11,600	205,320.0	29.6	34.9~49.0	42.1
		St-2	420.6	19,656	330,220.8	46.7	34.3~48.4	41.3
		St-3	394.0	29,520	351,288.0	74.9	28.2~43.3	36.6

ト リ ガ イ

25年 2月19日	一 色	St-1	2,343.8	46	1,099.4	1.96	37.2~62.9	52.5
		St-2	2,265.1	0	-----	-----	-----	-----
		St-3	1,945.2	0	-----	-----	-----	-----
	幡 豆	St-1	2,537.6	278	7,394.8	10.96	38.8~59.3	48.1
		St-2	2,360.1	79	1,493.1	3.35	33.4~54.4	44.5
		St-3	2,445.7	59	1,109.2	2.41	35.4~53.2	46.2
	西 浦	St-1	3,139.5	86	1,763.0	2.74	37.2~51.9	46.3
		St-2	2,800.8	42	726.6	1.50	35.0~50.2	44.7
		St-3	3,924.4	14	261.8	0.36	37.6~50.0	44.6

※ トリガイの生息密度は100m²当たりの個体数