

(7) 観賞魚養殖技術試験

キンギョヘルペスウイルス症対策試験 (フコイダンによる予防の検討)

五藤啓二・松村貴晴・岩田靖宏

キーワード；キンギョヘルペスウイルス造血器壊死症，免疫賦活剤，フコイダン

目 的

金魚養殖においてキンギョヘルペスウイルス造血器壊死症（以下GFHN）は、本県で発生した平成2年以来、現在もその被害の終息はみられていない。平成15～16年に行った養魚池の連続調査の結果、GFHNを発症させる要因は水温、平均気温、降雨、であることが推測された。¹⁾しかし、これらの気象要因は野外池でのコントロールは難しい。従って、GFHNの予防にはこれら気象要因に対する抵抗性を高める技術開発が必要となっている。

昨年度に行った試験では免疫賦活剤のひとつであるβ-グルカンのGFHNに対する有効性を検討し、β-グルカンを投与した試験区において有意に生残率が上がったが、防疫技術として充分であるとはいえなかった。²⁾本年度はコイの生体防御活性を賦活化することが報告されているフコイダン³⁾のGFHNに対する有効性を検討した。

材料及び方法

試験にはGFHN発症履歴のない当歳魚リュウキンを使用した。フコイダン投与区、対照区それぞれ35尾ずつ水温を21℃に調整した50L水槽に収容した。対照区にはアユ用配合飼料（日本配合飼料）を、フコイダン投与区にはガゴメコンブ由来フコイダン（タカラバイオ）を1.5%同飼料に添加した餌を、週に5回、魚体重の1%給餌して24日間飼育した。なお、フコイダン投与区におけるフコイダンの1日当たりの投与量は150mg/kg（魚体重）であった。

給餌期間終了後、感染実験を行った。攻撃方法は、GFHNに人工感染させた斃死魚2尾（約1.5g）の入った100L水槽に、対照区・フコイダン投与区のリュウキンをそれぞれ20時間浸漬することで行った。試験魚はそれぞれプラスチック製のかごに収容し、斃死魚と直接接しないようにした。攻撃後、新たに用意した50L水槽にそれぞれのリュウキンを移し、水温21℃で飼育した。毎出勤日に斃死魚を取り上げ、斃死尾数を計測した。また、両試験区とも斃死開始3日間の魚について、斃死原因がGFHNかを蛍光抗体法により確認した。

結果及び考察

感染試験の結果を図に示す。斃死は対照区が攻撃開始後13日目、フコイダン投与区が21日目から始まり、試験を終了した45日目には対照区が6尾、フコイダン投与区が14尾生残していた。この45日目の生残率には有意差が認められた（Fisherの直接確率検定、 $p < 0.05$ ）。対照区・フコイダン投与区共に、斃死開始後3日間の斃死魚の斃死原因は蛍光抗体法によりGFHNと確認できたため、感染実験中の斃死原因はGFHNと判断された。

今回の試験からGFHNに対するフコイダンの予防効果が認められた。フコイダンの精製品を養殖現場で使用することは価格面（1kg当たり30万円）から難しいが、ガゴメコンブをはじめとした褐藻類はフコイダンを多く含有しており、同様の予防効果が期待される。今後は、褐藻類によるGFHN予防効果を検討してゆくと共に、新たな免疫賦活剤の探索を行う必要がある。

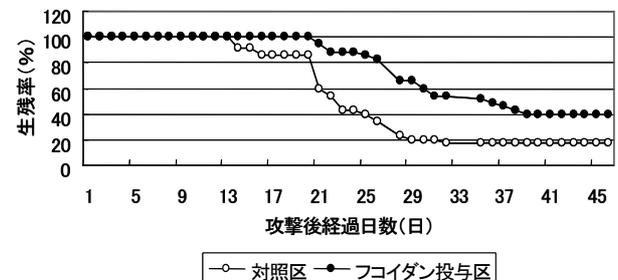


図 キンギョヘルペスウイルスによる攻撃後の生残率の推移

引用文献

- 1) 五藤啓二・松村貴晴・岩田靖宏（2004）キンギョヘルペスウイルス症対策試験—キンギョヘルペスウイルス造血器壊死症の発症機序の解明。平成16年度愛知県水産試験場業務報告，39-40。
- 2) 松村貴晴・五藤啓二・岩田靖宏（2004）キンギョヘルペスウイルス症対策試験—免疫賦活剤による予防の試み。平成16年度愛知県水産試験場業務報告，41。
- 3) 角田出（2004）海藻多糖フコイダン投与による魚類生体防御活性の増強および生理状態改善。水産増殖，52（4），413-420。

優良形質魚量産実用化試験 (優良形質クローン作出試験)

松村貴晴・五藤啓二・岩田靖宏

キーワード；クローン，キンギョ，RAPD-PCR

目 的

弥富のキンギョ業界は近年，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。キンギョは観賞魚であるため，品種ごとに形態に規格があり，規格外の魚を除外する選別作業を何回か行う必要がある。選別回数を減らすことが生産効率，作業能率の向上につながるため，規格外が少ない，歩留まりの高い系統を作出する必要がある。

観賞魚養殖グループではこれまで，短期間に品種改良を行う手段として，クローンの作出技術の開発を行ってきた。それにより，染色体操作の諸条件や性転換雄を利用した大量生産技術などを確立し，また，実際に3系統のクローン化に成功した。^{1, 2)}しかし，これら3系統のクローンは歩留まりが低い，体型が悪いなどの問題があり，生産現場への移行に至っていない。

歩留まりの高い系統の確立を目指し，今年度も新たなクローン系統を作出し，RAPD-PCR法によりクローン化の確認を行った。

材料及び方法

クローン作出用の親魚として，平成13年から16年にかけて第1卵割阻止型雌性発生により作出したリュウキン5系統を養成した。養成親魚のうち，平成16年作出の1系統から7尾，平成14年作出の1系統から1尾の計8尾から採卵することが出来た。これら8尾から得た卵は，第2極体放出阻止法により発生させて，クローン候補を作出した。平成16年作出魚を親とする7系統は04-RK1，04-RK2，04-RK3，04-RK5，04-RK6，04-RK7，04-RK8，平成14年作出魚を親とする系統は02-RK1と呼ぶこととした。

発生開始後は20℃に調温して飼育し，ふ化仔魚200～250尾を15L水槽に收容し，既報に従いアルテミアを給餌した。³⁾日齢8日から配合餌料への馴致を開始し，馴致が終了した日齢20日頃に1m³水槽に移槽した。以後，適宜配合餌料を給餌し，止水で飼育した。

クローン化の確認はRAPD-PCR法によって行った。⁴⁾作出した8系統それぞれ7尾および各系統の親魚から尾

鱗を約20mg採取しDNA抽出キットPuregeneを用いてDNAを抽出した。抽出DNAはRAPD-PCR用プライマーOPA-1～OPA-20(オペロン社)を用いて増幅し，電気泳動により増幅産物を確認した。

結果及び考察

今年度は，04-RK1，04-RK2，04-RK3，04-RK5，04-RK6，04-RK7，04-RK8 および02-RK1の合計8系統のクローン候補を作出することができた。それぞれの系統の体型測定までの飼育成績は表のとおりであった。02-RK1系統で酸素欠乏症による斃死が見られた。また04-RK5および04-RK8系統は初期に激しい減耗が見られた。

表 期間中の各系統の飼育成績

	採卵		15L水槽收容			1m ³ 水槽收容		体型調査	
	日付	日付	收容尾数	日付	生残尾数	收容尾数	日付	生残尾数	
04-RK1	4/16	4/21	200	5/16	178	150	8/5	138	
04-RK2	6/16	6/21	221	7/15	172	150	10/24	132	
04-RK3	6/16	6/21	250	7/15	193	150	10/11	141	
04-RK5	6/15	6/21	216	7/15	47	47	9/6	42	
04-RK6	6/16	6/21	250	7/15	150	150	10/25	140	
04-RK7	4/24	4/29	200	5/23	160	150	9/2	131	
04-RK8	4/24	4/29	200	5/23	119	119	8/29	106	
02-RK1	4/11	4/18	200	5/9	180	150	7/15	96	

04-RK1，04-RK2，04-RK5，04-RK6，04-RK7，04-RK8の親魚から得たDNAを試料とし，OPA-1～20を用いてRAPD-PCRを行った。20個のプライマーにより合計72本の増幅産物が確認されたが，このうちOPA-10，OPA-11，OPA-17，OPA-19で各1本，OPA-14で2本の合計6本のバンドが試料間で多型を示した(図1)。これらのプライマーは群内多型を判別するのに有効であると推測されたの

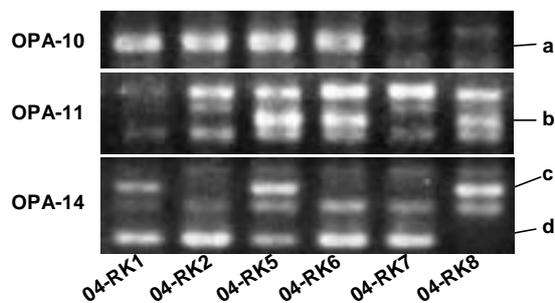


図1 RAPD-PCRに用いるプライマーの検索。04-RK1～04-RK8はそれぞれクローン作出に使用した親魚，OPA-10，OPA-11，OPA-14は使用したプライマー，a，b，c，dは多型を示したバンドを表す。

で、このうちの OPA-10, OPA-11, OPA-14 を用いて 8 群のクローン候補の群内多型の有無を調査した。

04-RK1, 04-RK2, 04-RK3, 04-RK6, 04-RK7, 04-RK8 の 6 群のクローン候補についてはどの群も、3 種類のプライマーで増幅されたバンド a, b, c, d について群内およびその群の親魚との間で多型は観察されず、すべて同じ位置にバンドが現れた。代表的な事例として 04-RK8 の RAPD-PCR の電気泳動像を図 2 に示した。群内および親子間で 4 つのバンドについて多型が観察されず、クローン化されている可能性が高いと考えられた。

04-RK5 については (図 3), 群内ではすべて同じバンドパターンが見られたが、バンド c について親魚ではバンドが現れたが、子供ではすべてバンドが見られず、親子間で異なるバンドパターンを示した。親子間では多型が観察されたものの、群内では多型が観察されず、群内個体間では、遺伝的均一度は高いと考えられる。親子間で多型が観察された原因については、親魚が生殖細胞を形成する発生過程での、突然変異の発生やトランスポソンの挿入などにより生じたのではないかと推察される。クローン作出技術は組み換えの影響は排除できるが、突然変異などの現象を排除することは出来ないため、このような現象も起こり得ると考えられる。

02-RK1 については (図 4), バンド d および新たに現れたバンド e で群内の多型が見られた。遺伝的多型が観察されたので、クローン化されていないと判断された。これは、これまでにも報告されたように、⁴⁾ 使用親魚が卵割阻止型雌性発生個体でなく、自然雌性発生個体であったためではないかと考えられる。

また今回、7 群で群内多型が観察されず、02-RK1 で多型が見られたことは、RAPD-PCR 法がクローン化を確認する手段として有効であることを示唆している。今後、RAPD-PCR で多型が見られなかった群について、鱗移植を行い、RAPD-PCR 法がクローン化の確認手段として有効か検討してゆく必要がある。

引用文献

- 1) 鯉江秀亮・水野正之・都築基 (2001) 作出クローンのクローン化確認と特性調査. 平成 13 年度愛知県水産試験場業務報告, 43-44.
- 2) 鯉江秀亮・高須雄二・村松寿夫 (1996) キンギョのクローン (タンチョウ) の形質調査. 平成 8 年度愛知県水産試験場業務報告, 27-28.
- 3) 平澤康弘・岡本俊治・村松寿夫 (1990) アルテミア幼生の適正給餌量. 平成 3 年度愛知県水産試験場業務報告, 26-27.

- 4) 松村貴晴・日比野 学・間瀬三博 (2003) RAPD-PCR によるクローン化判定の試み. 平成 15 年度愛知県水産試験場業務報告, 37-38.

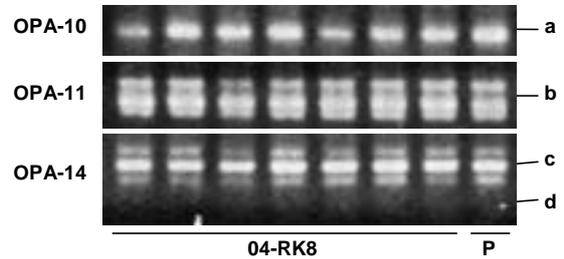


図2 04-RK8系統のRAPD-PCR結果
下線部は系統内の各個体, Pは作出に使用した親魚, OPA-10, OPA-11, OPA-14は使用したプライマー, a, b, c, dは多型を示したバンドを表す。

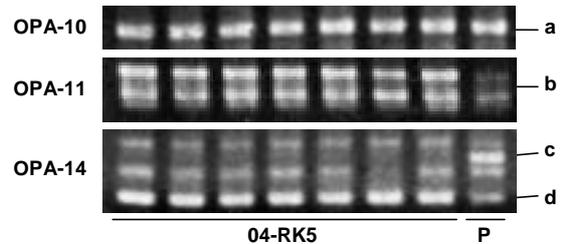


図3 04-RK5系統のRAPD-PCR結果
下線部は系統内の各個体, Pは作出に使用した親魚, OPA-10, OPA-11, OPA-14は使用したプライマー, a, b, c, dは多型を示したバンドを表す。

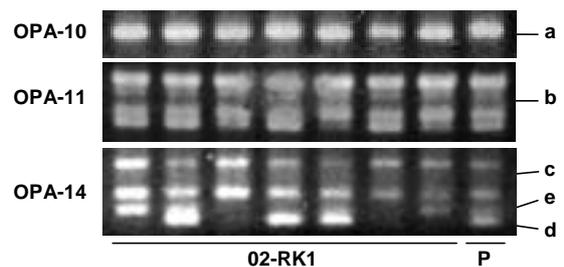


図4 02-RK1系統のRAPD-PCR結果
下線部は系統内の各個体, Pは作出に使用した親魚, OPA-10, OPA-11, OPA-14は使用したプライマー, a, b, c, d, eは多型を示したバンドを表す。

優良形質魚量産実用化試験 (作出クローンの特性評価)

松村貴晴・五藤啓二・岩田靖宏

キーワード；クローン，キンギョ，歩留まり

目 的

キンギョの生産を効率化するためには、体型が良い、不良な尾型の個体が少ない、耐病性が高い、などの優良形質を持った系統を確立することが重要である。観賞魚養殖グループではこれまで、短期間に品種改良を行う手段として、クローンの作出技術の開発を行い、実際に3系統のクローン化に成功した。^{1, 2)}しかし、これらは歩留まりが低い、体型が悪いなどの問題があり、生産現場への移行に至っておらず、優良形質を有するクローン系統の作出が望まれる。

前項により報告したように、今年度は8系統のクローン候補を作出し、その内の7系統がクローン化されている可能性が高いと判断された。これらのクローン候補が体型、尾型、耐病性などの面で優良な形質を有するものかを調査し、産業的に有用であるかを評価する必要がある。本項では、今年度作出クローン候補の形質評価結果について報告する。

材料及び方法

形質評価には前項で報告した04-RK1, 04-RK2, 04-RK3, 04-RK5, 04-RK6, 04-RK7, 04-RK8 および02-RK1の8系統のクローン候補を用いた。

体型測定は、それぞれの系統が概ね体長20~25mmに成長した頃を見計らって実施した。各区とも全長、体長、体高、体重を計測し、それを元に尾鰭長割合〔(全長mm-体長mm)÷全長mm×100〕、体高比〔体高mm÷体長mm×100〕、肥満度〔体重g÷体長mm³×10⁶〕を求めた。それぞれの項目の平均値と標準偏差を算出し、変異係数(標準偏差÷平均値)を算出した。

尾型については、尾鰭の開き具合によって表1のとおり5段階に分類した。ランク3,4が規格内、ランク1,2および5が規格外である。また、尾鰭その他の奇形の有無についても調査した(表2)。

キンギョヘルペスウイルス病耐性を調べるために以下の方法で感染試験を行った。飼育環境を出来る限り均一にするため、200L水槽の中にプラスチック製のかごを6個入れ、1つのかごの中に1系統の魚を30尾収容して飼

育した。攻撃には、キンギョヘルペスウイルスを人為的に感染させて斃死した群の魚4尾をあらかじめ凍結してあったものを用いた。斃死魚4尾を水槽のかごの外に投入し、1日放置することで攻撃した。攻撃後、毎日斃死尾数を計測した。それぞれの系統で最初に斃死した数尾については蛍光抗体法によりキンギョヘルペスウイルスへの感染を確認した。

表1 尾鰭の開き具合の分類基準

ランク	尾鰭の形態
1	尾鰭が1枚のもの(フナ尾)。
2	尾鰭の途中から2枚に分かれているもの、または、尾の付け根と尾鰭左右両端の角度が90°以下のもの
3	尾の付け根と尾鰭左右両端の角度が90~120°のもの
4	尾の付け根と尾鰭左右両端の角度が120°~180°のもの
5	尾鰭の下端が上端より上まで反り上がっているもの

表2 奇形の分類

分類	外観
曲がり	尾鰭が途中から折れ曲がっている
軸曲がり	尾鰭が基部からねじれている
その他	背鰭欠損、エラまくれ、眼球欠損など

結果及び考察

体型について

体型測定の結果(表3)、尾鰭長割合については、04-RK3, 04-RK7, 04-RK8が尾鰭が長め、04-RK1, 04-RK6, 02-RK1が尾鰭が短め、特に04-RK8が優良だった。体高比については、02-RK1が特に体高が高く優良だった。04-RK1, 04-RK3は体高比が低かった。肥満度については02-RK1が特に高く、04-RK1で低かった。体型全般について見ても02-RK1が特に優良だったが、04-RK2, 04-RK5, 04-RK7, 04-RK8についても通常流通するのに十分な品質だった。

標準偏差を平均値で割った変異係数について、クローン化に失敗していた02-RK1とクローン化されている可

表3 各系統の体型測定結果

	尾鰭長割合(%)			体高比(%)			肥満度		
	平均±S.D.	変異係数		平均±S.D.	変異係数		平均±S.D.	変異係数	
04-RK1	37.0 ± 2.6	0.069		54.7 ± 3.2	0.059		79.0 ± 11.8	0.149	
04-RK2	38.1 ± 2.6	0.067		58.6 ± 3.7	0.063		95.5 ± 12.0	0.126	
04-RK3	38.9 ± 2.4	0.062		55.6 ± 3.4	0.060		87.6 ± 11.6	0.133	
04-RK5	38.1 ± 2.2	0.056		59.1 ± 3.0	0.050		90.6 ± 9.1	0.101	
04-RK6	37.0 ± 2.5	0.067		58.0 ± 3.4	0.059		87.7 ± 11.8	0.134	
04-RK7	38.9 ± 2.8	0.071		58.5 ± 3.6	0.061		92.5 ± 10.7	0.115	
04-RK8	39.9 ± 2.7	0.068		58.4 ± 3.5	0.060		93.6 ± 13.2	0.141	
02-RK1	35.7 ± 4.1	0.116		63.5 ± 4.5	0.071		102.6 ± 21.6	0.210	

能性の高い04-RK1~04-RK8とで比較すると、いずれの測定項目についても02-RK1が高い値を示した。クローン化によって製品の品質がより均一になったと考えられた。

尾鰭の形状と奇形

表4に尾の開きと奇形の調査結果を示す。尾の開きについては、04-RK8が特に開き正常率が高く、約8割の個体が正常だった。04-RK2, 04-RK5, 04-RK6, 02-RK1は非常に悪い開き正常率だった。尾鰭の開きは孵化水温の影響を受けると言われているが、04-RK2, 04-RK5, 04-RK6は6月採卵群であり、通常の20℃よりも高い水温で孵化させている。今回は示さなかったが、04-RK2の4月採卵群は15尾中14尾(93.3%)で正常な尾鰭の開き具合の個体が現れており、最適孵化水温を検討することで、高率に尾鰭の正常な個体が得られる可能性が考えられた。

奇形発生率は02-RK1, 04-RK7, 04-RK1, 04-RK3の順で高く、その主な要因は軸曲がりであった。尾鰭の開きが大きいものほど軸曲がり、曲がりが出る頻度は高く、特に尾の開きランク5が多かった02-RK1, 04-RK7が軸曲がり発生率が高かった。その他の奇形としては尾鰭欠損、背鰭奇形、鰓まくれ、出目性などがあつた。出目性個体は04-RK5, 04-RK6, 04-RK7で各1個体ずつ現れたが、既知の出目性遺伝子は1因子劣勢のメンデル遺伝であり、雌性発生を行った場合、1/2の確率で出現するはずである。今回の事例は、原因は定かではないが、それ以外の要因により出目性が現れたと考えられる。

尾の開き、奇形の有無から算出した製品率は04-RK8が76.4%で非常に高く、優良系統と考えられた。

表4 尾の開き及び奇形の調査結果

	尾の開き(%)					奇形(%)					製品率(%)
	1	2	3	4	5	開き正常	曲がり	軸曲がり	その他	奇形個体	
04-RK1	2.2	30.4	31.9	33.3	2.2	64.7	5.8	6.5	3.6	15.2	54.0
04-RK2	47.7	31.8	12.1	7.6	0.8	19.7	0.0	3.8	4.5	8.3	15.2
04-RK3	3.5	24.1	42.6	22.7	7.1	65.2	0.0	5.0	8.5	12.8	56.0
04-RK5	16.7	61.9	21.4	0.0	0.0	21.4	0.0	0.0	2.4	2.4	21.4
04-RK6	50.7	37.1	8.6	3.6	0.0	12.1	0.0	0.0	1.4	1.4	12.1
04-RK7	3.8	9.2	22.9	42.0	22.1	64.9	9.2	19.1	3.8	30.5	46.6
04-RK8	3.8	15.1	45.3	34.0	1.9	79.2	0.0	1.9	3.8	4.7	76.4
02-RK1	5.2	38.5	15.6	9.4	31.3	25.0	1.0	33.3	1.0	35.4	17.7

キンギョヘルペスウイルス耐病性について

キンギョヘルペスウイルスに対する耐病性について8系統を2回に分けて感染試験を行った。1回目は02-RK1と04-RK1について行った。両系統ともごく短期間に試験に供したすべての魚が斃死した(図1)。これは感染強度が高すぎたためと思われ、感染強度を下げて再試験する必要がある。

2回目の試験は残りの6系統について行った(図2)。04-RK2, 04-RK3, 04-RK6, 04-RK7についてはいずれも期

間に約8割の魚が斃死したが、04-RK5は80%、04-RK8は63%の魚が生残した。この2系統はキンギョヘルペスウイルス耐性が高かったと考えられたが、後天的に耐性を獲得した可能性もあるため、今後、これら2系統から次世代の魚を生産して追試を行い、遺伝的に耐性を持った系統なのかを検討する必要がある。

以上すべての結果から、04-RK8系統は尾型が優良で耐病性もやや高く、優良系統としての可能性が示唆された。04-RK5系統は耐病性が高いが尾型に難があり、尾型が改善できれば優良系統となりうる可能性が示唆された。今後はこれら2系統について更に飼育試験を重ねると共に、新たな優良系統クローンを作成してゆく必要がある。

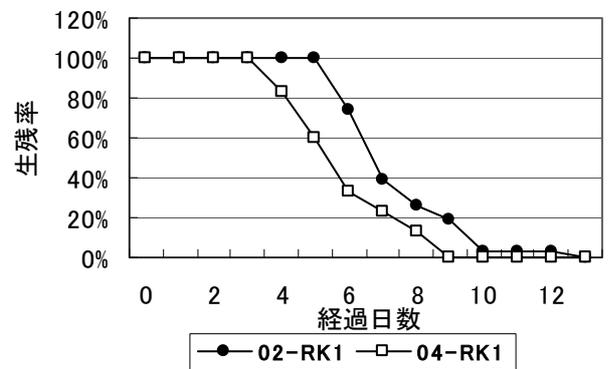


図1 キンギョヘルペスウイルス耐病性試験(1)

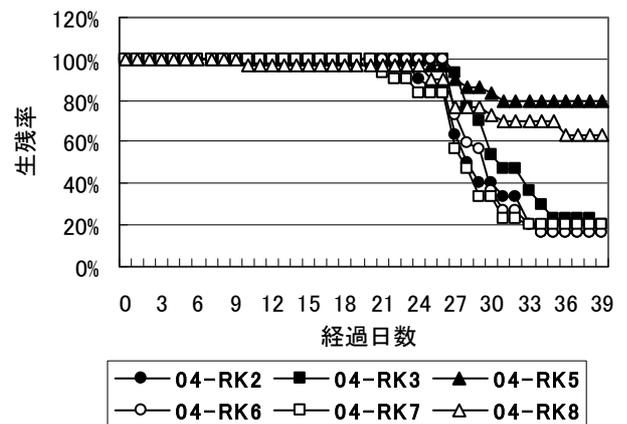


図2 キンギョヘルペスウイルス耐病性試験(2)

引用文献

- 1) 鯉江秀亮・水野正之・都築基(2001) 作出クローンのクローン化確認と特性調査. 平成13年度愛知県水産試験場業務報告, 43-44.
- 2) 鯉江秀亮・高須雄二・村松寿夫(1996) キンギョのクローン(タンチョウ)の形質調査. 平成8年度愛知県水産試験場業務報告, 27-28.

3 水産資源調査試験

(1) 漁業調査試験

漁獲調査

水野正之・海幸丸乗組員

キーワード；人工魚礁，蛸集効果

目的

渥美外海は砂質主体の単純な海底となっており，この海域の生産力を活用するため，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高松地区に蛸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

調査は海域礁及び高松地区の魚礁設置海域を魚礁区とし，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，平成17年6月28日及び11月15日の2回実施した(図1)。調査1回当たり各試験区とも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。調査1回あたりの漁獲量で比較すると，6月28日調査時では，魚礁区の漁獲量は対照区に比べて12%多かった。

11月15日調査時では，魚礁区の漁獲量は対照区の54%しかなかった。これは，魚礁区曳網中にコンクリート片(1m×2m程度)が入網したためと考えられる。

また，過去10年のデータで比較した場合，曳網1時間当たりの漁獲量は海域礁が29.6kgで対照区の22.8kgを上回っており，これは魚礁の蛸集効果によるものと考えられる。

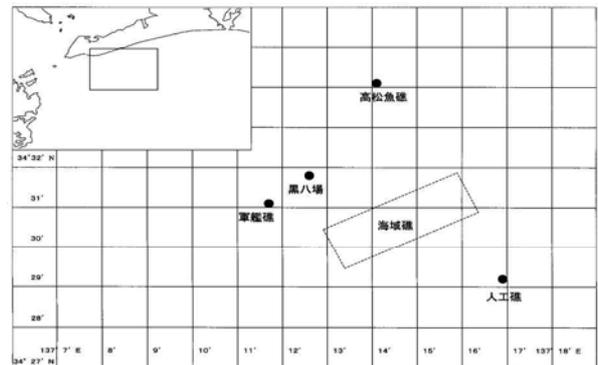


図 海域礁設置位置

表1 6月28日調査の主な漁獲物

魚礁区(海域礁)		対照区	
魚種名	漁獲重量(g)	魚種名	漁獲重量(g)
オキヒイラギ	15,106	マダコ	22,937
ヒメジ	10,308	マルアジ	12,322
マダコ	5,954	エソ類	5,022
ホウボウ	5,539	ヒメジ	4,167
マルアジ	4,965	カワハギ	2,984
エソ類	4,613	マサバ	2,047
カワハギ	3,974	チダイ	1,821
サバフグ	2,388	ホウボウ	1,448
ウマズラハギ	2,355	サバフグ	776
ネズツボ類	1,929	ネズツボ類	773
その他	8,751	その他	4,430
合計	65,882	合計	58,727

表2 11月15日調査の主な漁獲物

魚礁区(海域礁)		対照区	
魚種名	漁獲重量(g)	魚種名	漁獲重量(g)
ホウボウ	6,905	サバフグ	17,277
ウスバハギ	2,822	ホウボウ	6,624
エソ類	2,237	マルアジ	3,392
コウイカ	1,860	コウイカ	2,506
マトウダイ	1,448	カワハギ	1,995
マダイ	1,323	テンス	1,023
チダイ	936	マダコ	770
サバフグ	775	マトウダイ	347
マゴチ	307	アイゴ	340
カイワリ	291	アイブリ	328
その他	187	その他	719
合計	19,091	合計	35,321

間伐材魚礁効果調査

間瀬三博・石川雅章・袴田浩友

キーワード；間伐材魚礁，人工海藻，蛸集効果

目的

間伐材の利用促進と、藻場の減少した三河湾において魚介類を育む豊かな海の森づくりをめざして、平成16年度に佐久島地先に設置された魚礁について、調査を実施し、魚礁の現状及び設置効果を確認する。

材料及び方法

(1)魚礁の概要

設置月日：平成16年8月6日

設置場所：佐久島大浦地先。水深6～7m。底質は岩盤，砂礫。

構造：鋼材のアンクルの中に直径14cmのスギ間伐材（丸太）を5段の井桁に組み、底にコンクリートの重しを付けた構造（1.8m×1.8m×1.8m）で、中央部に炭素含有ポリエチレン発泡体製の人工海藻（幅3cm，厚さ4mm，長さ2.5m）25本を取り付けた物。

配置：4基を5m×5mの4角に配置し，それを20m×20mの中に5カ所計20基を設置。

(2)調査方法

調査月日：平成17年11月10日

使用漁船：西三河漁協佐久島支所所属潜水漁船

調査方法：吊り下げ式水中カメラでの観察、潜水漁業者による目視観察及び水中撮影、付着生物採取

結果及び考察

(1)魚礁の現状

設置位置の移動、コンクリート台座の洗掘、埋没はなかったが、昨年度調査（平成16年11月1・2日）時に傾いていた、岩盤上に設置された数基の内1基が転倒していた。転倒が風波等の自然によるものかアンカー引っかけ等の人為的なものかは不明である。

構造上では、鋼材が全体に赤く錆びていたが、間伐材に穿孔、腐食等は見られず、全体として破損はなかった。

なお人工海藻はフジツボ等の付着物による重量増加により、ほとんどが沈下していた。

(2)設置効果

①魚類

約5cmの小型メバルが全体的に多数、それより大型で約15cmのメバルは1尾／基程度、約15cmのメジナ及び約40cmのアイゴが2尾／基程度、約30cmのクロダイが全体で2尾見られ、魚類の蛸集効果が確認できた。メバルは昨年度も最も多く確認されており、この傾向は変わらないが、昨年度メバルに次いで多かったアミメハギは見られず、昨年度見られなかったメジナが比較的多く見られた。

②付着生物

間伐材には接合部を中心としてムラサキイガイが多数付着しており、多いところでは木地が見えないほどであった。ムラサキイガイは、昨年度は魚礁設置が付着時期を過ぎていたため、全く見られなかったが、今年度の春～夏に付着したと思われ、採取サンプルの平均は殻長5.0cm（3.8～5.9cm）、殻付重量12.6g（4.4～16.8g）であった。

鋼材にも接合部を中心としてムラサキイガイが付着しているが、間伐材ほどではなく、むしろフジツボ類やコケムシ類、カキ類が目立っていた。

その他付着生物としては、シロボヤ、カンザシゴカイ類が多く見られたが、水深が深いためか、海藻類は見られなかった。

この魚礁は、設置後1年を経過して破損もなく、付着生物も豊富で魚類も多数蛸集していることから、なおしばらくは魚礁として機能すると考えられるが、主要部が間伐材であることから、今後も注意深く観察を継続する必要がある。

内湾再生産機構基礎調査

二ノ方圭介・坂東正夫・海幸丸乗組員
富山 実・中村元彦

キーワード；カタクチイワシ，産卵調査

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。

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。

結 果

(1)カタクチイワシ卵の月別出現状況

平成17年の月別，定点別の卵採集数を表に，平成15～17年の月別卵採集数を図2に，平成7年～17年の年別採集数を図3に示した。

本年の卵の出現状況を見ると，4月はほとんど分布がみられなかったが，5月は湾口などでやや多く分布がみられた。6月は伊勢湾湾口部や中央部東側（P11）に多く分布していた。7月は湾口部のほか湾中央部西側（P6, 7, 9）にも多くみられた。8月以降は湾中央部（8月はP7, 10月はP9）にややまとまった分布がみられたが，その他の調査点では少なくなっていた。本年の月別卵出現状況を見ると，6,7月はまとまって採集されたが，その後減少傾向となった。卵の出現傾向は平成15, 16年の5月は比較的多く採集されていたが，本年は少なくなっていた。出

現水準は平成16年と比較すると6～8月は上回っていたが，その他の月は平成16年並みか下回っていた。卵の年間採集数は4,956粒で平年（7,743粒，平成7～16年の平均）より少なかった。

(2)海 況

伊勢湾（三河湾）の表面水温の平年偏差を図4に示した。

4,9月が高め，5,7及び8月が低めとなり，その他の月は平年並みとなった。

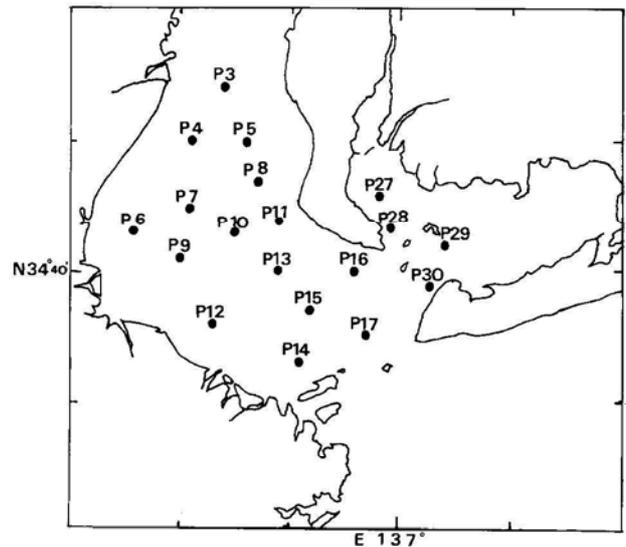


図1 カタクチイワシ卵採集調査点

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		
H17.	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	4	1	0	5	0	0	1	2	15
	5	0	15	8	3	26	55	7	48	67	0	4	1	157	2	61	0	0	5	6	465
	6	2	4	43	77	26	49	37	29	527	1	106	604	132	80	110	2	0	0	11	1840
	7	8	41	6	144	195	26	519	77	8	240	72	11	135	147	32	13	20	3	42	1739
	8	5	39	10	7	108	4	31	34	8	0	12	16	22	52	9	5	2	4	0	368
	9	33	3	17	0	1	57	2	7	2	19	7	49	5	1	34	1	0	4	0	242
	10	0	0	2	1	0	0	181	18	1	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	207
	11	2	0	0	21	7	0	15	1	0	21	0	13	0	0	0	0	0	0	0	80
合計	50	102	86	253	363	191	792	214	615	284	201	698	452	282	251	21	23	17	61	4956	

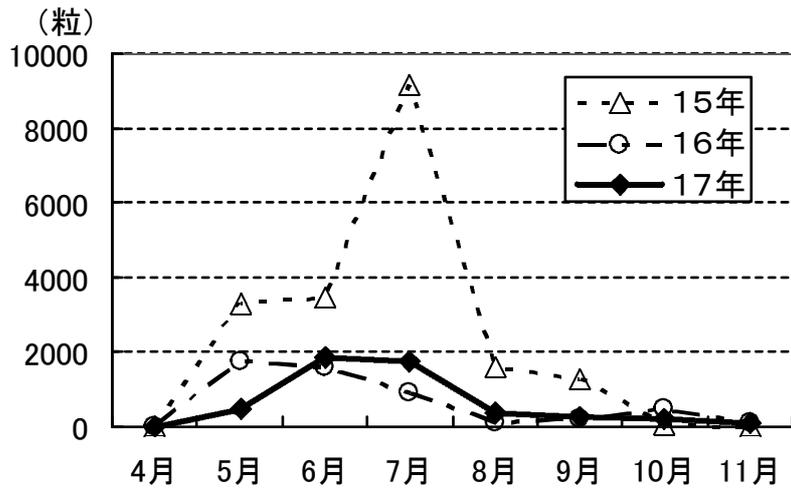


図2 カタクチイワシ卵月別採集数

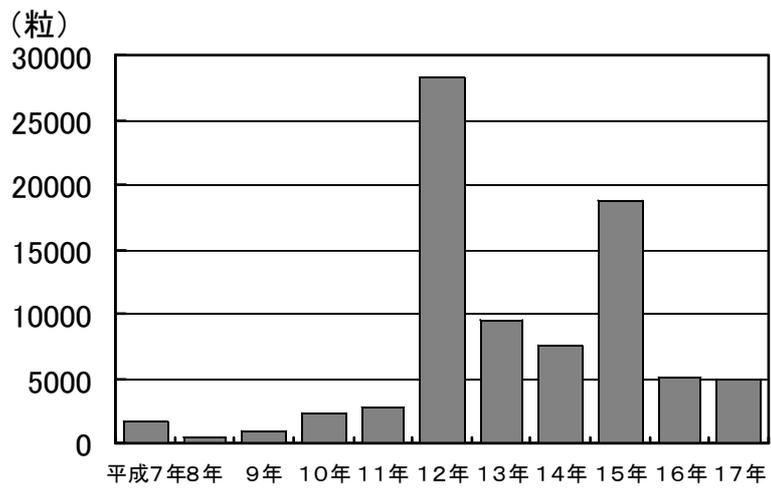


図3 カタクチイワシ卵年間採集数

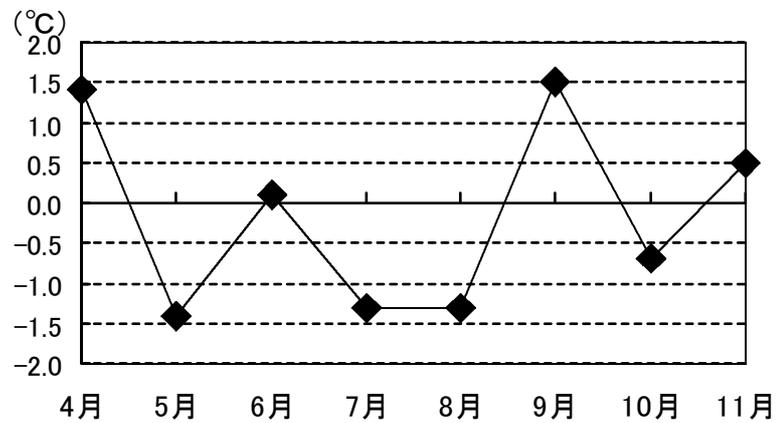


図4 伊勢湾（三河湾）表面水温の年偏差

有用貝類試験びき調査

西山悦洋・岡田秋芳・他海幸丸乗組員

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17年4月～18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（西尾・栄生・味沢・一色・衣崎・吉田・各漁協共有）及び共88号，共102号漁場（吉良沖）共121号（形原沖）の19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は30.3～41.7mm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

9月，2月の調査時に，バカガイの生息密度の少ない海域が認められた。漁獲物の平均殻長は41.2～42.9mmで年間を通じて50mm以下であった。

(3) トリガイ

5月の調査時に，生息密度の高い海域が認められた。

3月の合同試験びき調査では，吉良地先においては漁獲物が皆無であった。栄生地先の平均殻長は48.7～65.1mm，形原地先の平均殻長は33.8～39.9mmで，栄生地先，形原地先両地点ともに生息密度は低かった。

(4) その他の混獲物

ツメタガイが5月の調査時に70個，9月の調査時に24個，11月の調査時に21個混獲された。

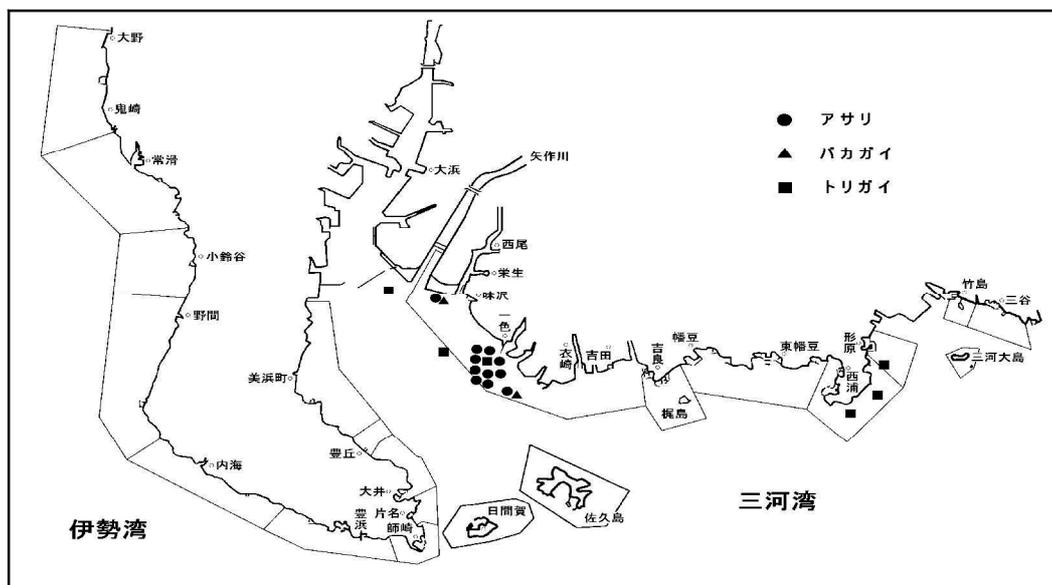


図 有用貝類試験びき調査位置図

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)	総重量 (g)	生息密度 (個/m ²)	殻長範囲 (mm)	平均殻長 (mm)
-------	------	------	-------------------------	----------	---------	--------------------------	-----------	-----------

ア サ リ

17年 5月30日	共86号	St-1	254.0	9,660	74,694.9	38.0	28.6~42.1	34.0
		St-2	209.1	4,704	36,871.8	22.5	29.5~40.1	33.9
17年 9月10日	共86号	St-1	317.1	6,045	37,665.0	19.1	22.8~39.6	31.4
		St-2	336.4	3,975	38,266.5	11.8	29.9~44.9	36.6
		St-3	288.3	3,630	47,172.0	12.6	31.8~51.7	41.7
17年11月30日	共86号	St-1	215.5	296	2,594.4	1.4	23.6~43.4	36.8
		St-2	210.0	501	5,742.6	2.4	31.4~45.7	38.6
		St-3	211.8	537	3,439.4	2.5	21.9~46.9	32.9
18年 2月28日	共86号	St-1	362.5	3,568	21,098.0	9.8	26.4~42.3	34.5
		St-2	334.6	13,532	74,310.4	40.4	26.1~35.7	30.3
		St-3	362.5	1,779	12,029.4	4.9	28.1~42.0	35.6

バ カ ガ イ

17年 9月10日	共86号	St-3	288.3	50	809.5	0.2	20.1~67.9	42.9
18年 2月28日	共86号	St-1	362.5	136	1,419.4	0.4	27.6~49.7	41.2

ト リ ガ イ

17年 5月30日	共86号	St-1	254.0	95	3,766.6	37.40	41.2~66.3	55.4
-----------	------	------	-------	----	---------	-------	-----------	------

ト リ ガ イ

18年 3月14日	吉 良	St-1	3,068.2	0	—	—	—	—
		St-2	2,934.8	0	—	—	—	—
		St-3	2,812.5	0	—	—	—	—
18年 3月14日	栄 生	St-1	2,153.2	0	—	—	—	—
		St-2	3,178.6	2	117.0	0.06	53.8~76.4	65.1
		St-3	3,034.1	4	107.6	0.13	41.8~59.8	48.7
18年 3月14日	形 原	St-1	5,625.0	4	52.2	0.07	38.6~40.2	39.2
		St-2	5,869.6	1	9.6	0.02	33.8	33.8
		St-3	4,500.0	1	14.4	0.02	39.9	39.9

※ トリガイの生息密度は100m²当たりの個体数