

平成9年度 事業報告

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2025-03-06 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2013616

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



平成 9 年度

事業報告



(社) 日本栽培漁業協会
五 島 事 業 場

平成9年度 事業報告

目 次

	担当者	頁
I . 平成9年度事業計画概要	丸山敬悟	1
II . 平成9年度事業結果概要	丸山敬悟	11
III . 平成9年度技術開発計画に関する検討結果一覧	丸山敬悟	15
IV . 対象魚種の技術開発結果		
1 . 親魚養成および採卵		
(1) 親魚保有状況	中野昌次	17
(2) ブリの親魚養成と採卵	中野昌次	19
(3) ヒラマサ	中野昌次	45
(4) シマアジ	中野昌次	57
(5) クエ	中野昌次	81
(6) ふ化仔魚の活力試験	崎山一孝	100
2 . 種苗生産技術開発		
(1) ブリ種苗生産		
1) 陸上飼育	崎山一孝	103
2) 海上飼育	中野昌次	106
(2) ヒラマサ種苗生産		
1) 陸上飼育	井手健太郎	113
(3) シマアジ種苗生産		
1) 陸上飼育	崎山一孝	120
2) 海上飼育	中野昌次	122
(4) クエ種苗生産		
1) 陸上飼育	高橋 誠	132
2) 海上飼育	井手健太郎	142
3 . 食耳料量産技術開発		
(1) ナンノクロロブシスの生産	鶴巻克己	145
(2) シオミズツボワムシの生産	鶴巻克己	146
4 . 資源添加技術開発		
(1) ブリ標識放流試験	崎山一孝	149
(2) クエ標識放流試験	井手健太郎	157

5. 疾病防除技術開発

(1) シマアジのウイルス性神経壞死症 (VNN)	西岡豊弘	161
(2) クエのウイルス性神経壞死症 (VNN)	西岡豊弘	164
(5) クルマエビの急性ウイルス血症 (PAV)	西岡豊弘	167
(4) ブリのウイルス性腹水症	西岡豊弘	176

6. 共同研究

(1) ブリの微粒子配合飼料の開発 (MF21)	崎山一孝	177
(2) シマアジの飼付け試験 (東水大)	崎山一孝	183
(3) オゾン処理海水の利用 (荏原実業)	西岡豊弘	197
(4) LHRHによるブリの成熟促進に関する研究 (九州大)	中野昌次	211
(5) ブリのベコ病防除に関する研究 (東大)	高橋 誠	219
(6) ワムシの冷蔵保存に関する研究 (長崎大)	井手健太郎	222

V. 会議への出席・報告等の一覧 231

VI. 学会発表・外部雑誌への投稿 232

VII. 種苗配付・放流実績 236

VIII. 普及啓蒙活動 237

IX. 環境測定 238

X. 業務月報 239

XI. 平成9年度職員一覧 251

I. 平成9年度の事業計画概要

1. プリ

親魚養成

(1) 親魚養成技術開発

- ① 飼料はドライソフトペレット等による配合飼料化を進める。
- ② 血中トリグリセライドを測定し、当場での肥満、成熟状態との関係を把握する。

(2) 自然産卵技術開発

1) LHRHを使用した早期採卵試験

① 海上電照と時期の検討

海上養成筏で12月と1月下旬より電照を行い、その効果を検討する。

② HCG の投与時期

2月下旬にLH-RH ホルモンを投与し、水温コントロールと長日処理を行って卵黄形成を促進、HCGにより3月上旬に採卵する。LH-RH ホルモンの投与方法としてはポリマーペレットとコレステロールペレットおよびLHRH無投与の対照区の3区で、それぞれのHCG投与の適正時期を検討する。

2) 最終成熟ホルモンの卵成熟誘起効果

- ① 産卵前の成熟親魚にHCGを投与して36時間までの間に経時的に卵巣卵を採取し、成熟卵巣での産出ステロイド各種を加え、卵成熟誘起効果を比較する。

(3) ウィルス性疾病対策

- ① 細胞培養によるウィルスの大量精製法を確立する。
- ② YAVのPCRによる検出系を確立するために、プライマーを作製する。

(4) 卵、ふ化仔魚の活力判定方法の開発

生化学的手法によって卵、ふ化仔魚を分析し、発育の程度と初期減耗との関連を調査する。

- ① RNA/DNA、タンパク/DNA、ACPase活性、ALPase活性と初期の生残率の関係を調査する。
- ② 核酸は個体別に分析が可能であることから、RNA/DNAにより発育の個体差を調査する。

(5) 親魚養成マニュアルの作成

*外部機関との共同研究計画

LH-RHによる成熟促進法の開発

九州大学 松山 優也

*技術開発担当者・・・中野昌次・西岡 豊弘・崎山 一孝

種苗生産

早期種苗を利用した種苗生産技術開発

(1) 生産目標・・・生産尾数20万尾、生残率30%、単位当生産量 3,000尾/m³

(2) 初期生残率の向上

① 卵質・ふ化仔魚の質と初期減耗との関係

ふ化仔魚の形態異常出現状況の把握

② 初期飼育方法と初期減耗

(現在の初期からの強通気、換水という飼育方法の効果を過去の飼育方法と比較検討する)

1区 エアストーン通気(約8ℓ／分・12個)・換水量(初期止水)

2区 エアーブロック通気(約50ℓ／分・4個)・換水量(初期から2m³／H)

(3) 中期飼育における生残率の向上(ふ化後10日～25日頃の減耗要因の解明)

① 栄養強化手法の検討

ワムシ、アルテミアにおいてDHA含量をDry baseで2.0%以上に強化。従来法では1.2%程度。

(4) 人工配合飼料の利用技術

(微粒子配合飼料の有効利用による省力化、生残率向上、アルテミア使用量の軽減)

10mmサイズでの配合飼料化を目指した飼育試験

(5) 健苗性の検討

成長に伴う形態異常出現状況の調査

(6) 省力化種苗生産技術の開発

① 卵取容

② 全長15mmでの取り揚げ・選別

*外部機関との共同研究計画

マリフォーム21との共同研究(ブリ微粒子配合飼料の開発)

*技術開発担当者・・・・ 崎山一孝・井手健太郎

中野昌次

資源添加

(1) 放流技術開発試験

平成8年度と同様に、早期種苗を用いた飼付け放流試験と直接放流試験を行うとともに、過去の放流群(特に平成8年度放流群)の再捕調査を継続する。また、天然魚の漁獲量調査を実施する。

1) 飼付け放流試験(放流後10日間程度自動給餌機による給餌を行う)

方法:昨年度と同様

放流尾数:10,000尾

放流サイズ:約20cm

2) 直接放流試験

放流場所:未定

放流尾数:10,000尾

放流サイズ:約20cm

3) 調査方法

①給餌場、湾内の残留尾数推定

②再捕報告、聞き取り調査による移動調査

③福江市場、漁協調査の精度を上げる

(2) 健苗性試験

①平成8 年度の天然種苗と人工種苗の飼育試験を継続する。

(3) ベコ病防除に関する試験

①感染機序に関する試験

- ・生海水での感染実験、ネットろ過、地先海面で数種類のネット内で飼育
- ・感染実験

②獲得免疫の成立の可能性に関する試験

- ・当才魚を用いて、感染経験魚、感染未経験魚の再感染試験

③検出方法の検討（東大）

*外部との共同研究計画

ブリのベコ病防除に関する研究 東京大学大学院農学生命科学研究所

水圏生物科学専攻 小川 和夫助教授

横山 博助手

*技術開発担当者・・・・・・崎山一孝、鶴巻克己、井手健太郎

2. シマアジ

環境清浄化システム技術開発と連携して、VNN防除対策を最優先課題とし、種苗の量産を目的とする。

親魚養成

(1) 親魚候補群の確保

- ① 平成9年度も、VNN検査体制の強化に努め、現在保有のVNN感染が高いと思われる親魚は選別して親魚の養成管理体制を強化する

(2) 閉鎖循環式飼育試験（ウイルスフリー親魚の養成）

- ① 前年度に引き続き、400m³回遊水槽を用い、半閉鎖循環方式で親魚候補群の長期養成を試み、平成10年度の産卵に備え、海上で養成している同群と比較して、ELISA, PCR 検査を実施する。

(3) 産卵試験

VNN対策として、PCR, 抗体価による選別、水温コントロールによる産卵回数の制御を行い、VNNの垂直感染価を低減する。産卵によるストレス軽減のため昨年産卵を休止させた親魚群、タンパクによりワクチン処理した親魚群からの採卵を行う。また、春期に陸揚げした親魚群からの産卵試験を行う。

① 隔年産卵試験

2年間産卵させなかった休養群の産卵状況、PCR 検査とVNNの発生調査を行う。

② ワクチン処理産卵試験

ワクチン処理群とワクチン無処理群とを比較し、産卵状況、PCR 検査やVNNの発生状況を調査する。

③ 水温コントロールによる産卵回数の制御

管理水温を18~22°C内で高水温期間と低水温期間を設け、この期間と間隔を検討し、産卵回数のコントロールを行う。1月下旬に飼育開始を予定しており、それまでの産卵数をできるだけ制御し親魚にストレスをかけない飼育を行う。

④ 春期陸揚げ産卵試験

3月陸揚げし、加温（20°C）電照を行い、成熟度調査を適時行いHCG により産卵させる。HCG の投与時期の検討として、成熟調査により4 ~ 5月にHCG 投与予定。

*技術開発担当者 ····· 中野 昌次、西岡 豊弘

種苗生産

(1) 生産目標 ··· 全長20~30mmで生産尾数20万尾、生残率30%

(2) 飼育技術

初期生残率を高めることを第一の目的とし、生産の省力化、低コスト化を図る。

生産開始を1月中旬に設定し（従来より1.5ヶ月遅い），エネルギーと人的労力の削減

① 通気方法の改良と定量化

- ・強通気とエアブロックによる飼育水の攪拌をふ化後5日までに限り、その後は弱通気に変更する。

- ・通気量、飼育水の攪拌の定量化を試みる

② 配合飼料餌付け時期での自動給餌機の導入

(3) 防疫体制

- ・基本的には昨年度と同様の防除体制を実施する。
- ・オキシダント海水による卵消毒試験を行う(疾病防除と連携)
- ・ワクチン処理親魚からのふ化仔魚の飼育試験

*技術開発担当者・・・・・・(陸上飼育) 崎山一孝, 井手健太郎
(海上飼育) 中野昌次, 鶴巻克己

資源添加(飼付け試験)

(1) 飼付け試験

平成9年度の試験では、飼付け放流の有効性を検討するため、飼付け期間0日(放流後給餌を行わない)の放流試験を行い、その後の飼付け魚の動向、漁獲状況を調査し、これまでの試験結果との比較検討を行う。また、逸散後の飼付け魚の動向、漁獲状況をより明確に把握することにより、玉之浦湾を飼付け漁場と想定した場合の飼付け型栽培漁業の効果について検討する。特に1才魚以上の漁獲に関する調査を強化する。

- 1) 平成9年7月にシマアジ種苗5万尾を事業場海上筏群(約200×30m)に放流して、飼付け期間0日の飼付け試験を実施する。また、若松での飼付け試験も平成8年度と同様に実施する予定であり、給餌期間等の具体的な放流、調査方法は若松町や漁協、水産改良普及所と検討する予定である。
- 2) 飼付け基盤での生態行動、残留尾数などの調査、放流後の漁獲状況の調査はこれまでと同様に行うが、長崎、佐世保魚市場の調査(長崎県に依頼)、潜水夫からの聞き取り調査、漁獲調査により逸散魚(特に1才魚以上)の動向をさらに明確にする。さらに、シマアジの漁獲場所(生息場所)に関する調査を行う。
- 3) 将来の小型種苗放流にむけて、ALCの経口投与による標識試験とワイヤーコードタグの有効性に関する試験を行う。
- 4) 放流魚の馴致に関する試験を陸上水槽で行う。

異なる給餌方法によって飼育されたシマアジの行動の比較

- ・給餌回数、給餌方法(手撒き、自動給餌機)

*外部機関との共同研究計画

飼付け型栽培漁業の成立要因に関する研究

東京水産大学 大野淳助教授

*技術開発担当者・・・・・・・崎山一孝・井手健太郎

3. ヒラマサ

親魚養成

1) 年齢別の水温と成熟の関係

① 本年度は天然2年養成魚の成熟を調査する

2) 水温による産卵コントロール技術の開発

① 3月中旬（ブリの早期産卵後）に陸揚げし、水温、長日処理により4月中旬の採卵を目指す

*技術開発担当者・・・・・・中野 昌次・西岡 豊弘

種苗生産

1) 生産目標20万尾、生残率20%

2) 初期生残率の向上

① 飼育初期の通気の効果を明確にする

ブリと同様、エアーブロックで1か所当たり50ℓ／分の通気と従来のエアーストーンによる通気方法で初期生残率の比較を行う

3) 形態異常発生の原因究明

① 形態異常の出現状況の把握

成長段階毎との形態異常出現状況の調査

4) 選別と分槽による共食いの防除

① 夜間サイフォンによる取り上げと選別

15mmサイズで夜間にサイフォンによって取り上げ、ネット選別を行う

*技術開発担当者・・・・・・井手健太郎・高橋 誠

4. クエ

親魚養成

(1) 親魚の仕立て

- ① 親魚候補群の確保

(2) 親魚養成手法の開発

- ① 雄性化による雄親魚の確保

平成5年度までの雄性化試験で雄にならなかつた親魚に対し再雄性化を行う。

② 平成3年度人工生産魚の成熟と性分化の調査を開始する。

(3) 人工産卵試験

- ① 加温による成熟促進試験

6月上旬の採卵を主体にし、水温制御により採卵時期の調整方法を検討する。

(4) 自然産卵試験

- ① 収容密度の検討

雌8尾、雄2尾を陸上(90m³)水槽で長期飼育し、個体干渉と成熟調査を行う。

- ② H C G 注射による採卵

卵巣卵径、水温、行動観察によりH C G注射時期を決定し自然産卵を誘発する

(5) V N N 防除技術開発

- ① PCRによる卵巣卵、精子の検査とV N N発生の関係を調査する

*技術開発担当者・・・・・・ 中野 昌次、西岡 豊弘

種苗生産

(1) 種苗生産目標：1万尾、生残率：10%。

(2) 初期減耗の状況調査

- ① 卵質との関係

- ② 初期飼育における適正飼育環境の把握(換水量・通気量・照度)

・エアーストーンによる弱い通気量とエアーブロックによる強通気(1か所50ℓ／分×4)
により飼育初期10日の生残状況を比較する

・飼育水表面照度 5001uxと20001ux(平成8年度良好事例)で飼育初期10日の生残状況を
同様に比較する

(3) 栄養要求の把握

- ① 栄養強化方法の検討 ワムシ、アルテミアにおけるD H Aの乾燥重量比 2.0%以上に強化

(4) 配合飼料の利用

- ① 餌付け手法の検討

人工配合飼料の給餌開始時期と給餌方法を検討する

(5) 取り揚げ方法の検討

- ① 変態前での取り揚げにより、共食いの防除を検討する

(6) V N N 防除技術開発

- ① オキシダントによる卵消毒手法の検討

*技術開発担当者・・・・・・ 高橋 誠、井手健太郎

5. 飼料培養

ナンノクロロブシス

(1) 元種培養技術開発

1) 無菌または単種培養株の作出と継代保存

(2) 安定培養技術開発

1) 優良株とロットの選抜

2) 高低水温時期や梅雨期の低照度下における安定培養方法の検討

(植え継ぎと収穫密度、積算水温、培養水深、施肥方法による培養)

3) 落ち現象対策として行っている塩素処理の効果についての検討

(3) 濃縮冷蔵カソクロロブシスの利用技術開発

1) 保存期間と水温の再生に与える影響についての検討

* 技術開発担当者 ······ 鶴巻 克己・丸山 敬悟

シオミズツボワムシ

(1) 安定培養手法と省力化の技術開発

大型水槽でのS型ワムシ長期間安定培養手法の開発

S型ワムシの低温保存方法の検討

(2) S型ワムシ元種の継代培養の省力化

(3) 落ち現象の原因究明(全場)

培養不調時におけるワムシ、培養水の状態の調査

(4) タイ国産ワムシの導入と量産培養(クエ種苗への供給)

* 外部機関との共同研究

ワムシの低温保存に関する研究 ··· 長崎大学 萩原篤志

* 技術開発担当者 ······ 鶴巻克己・丸山敬悟

6. 疾病防除技術開発

(1) シマアジのウイルス性神経壞死症対策

1) 垂直感染の防止

① 卵の消毒方法について検討する。

卵発生ステージごとの消毒効果の検討

人為感染卵の消毒試験

2) ワクチン処理に関する基礎研究（広島大学と共同研究）

① ワクチン処理親魚から得られたふ化仔魚を飼育し、VNN発生状況を調べる

② ウィルス抗体の産生能力及びウィルス増殖抑制または排除効果を調べる。

(2) ウィルス性腹水症 (YAV)

1) ウィルスの大量精製と検出系の確立

① YAVを培養細胞に接種し、ウィルスの大量培養を行い、ウィルスの精製法を確立する。精製されたウイルスから家兎血清を作製し、間接ELISA法による検出系を確立する。

② ELISAの検出系が確立された場合まず親魚の抗体価を調査する。

(3) クルマエビの急性ウイルス血症 (PAV)

1) ウィルスの大量純化

① 病エビ摩碎液により人為感染させたエビから血液を採取して、ウイルスを純化する。

2) ELISA 法の開発

① PAVの大量純化方法を確立後、ウサギに免疫し一次抗体を作製する。

* 外部機関との共同研究計画

1) シマアジのウイルス性神経壞死症の原因究明と対策

広島大学 室賀 清邦教授

京都大学 古沢 巍教授

2) ブリ、ヒラマサのYAVの検出方法および薬剤の不活化効果（研究指導）

京都大学 古沢 巍教授

3) クルマエビの急性ウイルス血症の検出方法の確立（研究指導）

京都大学 古沢 巍教授

4) オゾン、紫外線処理海水の利用に関する研究

荏原実業 三村 元所長

*技術開発担当者・・・・・・・・・・・・ 西岡豊弘・高橋 誠

II. 平成9年度事業結果の概要

1. ブリ

(1) 親魚養成

①本年度も3月上旬の早期採卵試験として、LHRHホルモンの投与による採卵試験、雄の成熟促進試験、電照の効果試験を行った。また九州大学との共同研究の中で、ブリの成熟誘起ホルモン(MIH)の特定試験を行った。

②LHRHホルモンの投与による採卵試験では、LHRHコレステロールペレットと、ポリマーペレットの比較を行い、コレステロールペレット投与区では2月下旬より採卵できたが、採卵数611万粒に対し、浮上卵は76万粒と卵質はよくなかった。これに対し、ポリマーペレット区では、3月上旬に総採卵数768万粒、浮上卵数227万粒が得られた。コレステロールペレットはHCG投与のタイミングが難しく、良質の受精卵を得ることが困難なため、今後の試験はポリマーペレットにより行うことが適当と判断された。

③またLHRHホルモン投与の対照区として、水温、電照のみの環境コントロールによる試験区では、採卵時期はやや遅れるが3月上旬に総採卵数510万粒、浮上卵数435万粒と良質卵が得られ、環境コントロールの重要性があらためて示唆された。

④ブリの成熟誘起ホルモン(MIH)の特定試験では、今年度の試験で $17,20\beta-P(17\alpha,20\beta\text{-メチドキシ-4-ケグナン-3-オノ})$ がブリのMIHであることがほぼ確定した。

(2) 種苗生産

①60m³水槽4面を使用し4回の飼育試験を行った。昨年度と同様1回次は3月に採卵した早期ふ化仔魚による飼育試験、2回次はマリノフォーラム配合飼料試験用の種苗生産を目的として行った。また、それぞれの飼育において、初期生残率向上のための通気の効果試験を行い、その結果、平均全長39.4mmの種苗11.1万尾を生産した。

②通気の効果試験では、過去のエアーストーンによる弱通気、また、収容時はエアーブロックにより通気し、開口後通気を弱くする試験等との比較を行った結果、現在のエアーブロックによる強通気の方法が初期10日間の生残率では約60%前後ともっとも高く、現在の飼育方法が有効であることが確認された。

③マリノフォーラムとの人工微粒子配合試験では、今年度は摂餌性に重点をおいた飼料を作成し、10mm, 13mmサイズで試験を行った結果、オキアミなどの甲殻類を添加した飼料で高い摂餌性がみられ、このサイズの試験としては生残率もよく良好な結果が得られた。

④東大と行っているベコ病に関する試験の結果、感染源は50μmのネットを通過するものであるという、昨年の調査結果が確認できた。

(3) 資源添加

①本年度も種苗放流試験では、3月上旬に得られた受精卵からの早期種苗を使用し、直接放流と飼付け放流の比較試験を行った。直接放流群は、平成9年7月10日に平均全長208mmの種苗3,900尾を五島福江島奥浦地先に、飼付け放流群は、同じ日に平均全長195mmの種苗7,900尾を昨年度と同様の福江市奥浦の戸岐湾に、それぞれナイロンダート型標識を装着して放流した。飼付け放流群は、放流後5日間の給餌を行った。

②飼付け放流群の給餌停止時の滞留尾数は約5,000尾であったが、給餌停止後は比較的早く湾外へ逸散した。

③昨年度の放流群は、同サイズの天然群が大量に漁獲され、その中に混って漁獲された。特に飼付け放流魚は5月には約800尾がまとめて再捕され、合計の再捕率は15%を上回っている。しかし、今年度放流群はこれまでのところ両群ともに数尾の再捕にとどまっている。

④本年度になって、平成7年度飼付け放流群の再捕が連続してみられ、飼付け放流群の周辺海域での滞留の可能性が伺われた。

2. シマアジ

(1) 親魚養成

- ①本年度も、VNN対策として、ワクチン処理親魚とその対照群（いずれも天然養成8年魚），産卵を1～2年間休止させた親魚群（天然・人工養成13年魚）からの採卵と水温による産卵制御試験，および春期の産卵試験を行った。なお、例年どおり親魚はPCR, ELISAによって検査し、陰性親魚を陸揚げし試験に供した。
- ②ワクチン試験は、平成8年度のワクチン処理群と対照区の無処理群で、いずれも12月5日より産卵がみられ、得られた受精卵をそれぞれ飼育試験に供した。ワクチン処理群では総採卵数502万粒、受精卵数214万粒、ワクチン無処理群では総採卵数866万粒、受精卵数576万粒が得られたが、いずれの受精卵を使用した種苗生産、飼育試験でもVNNの発生、検査での陽性個体はみられず、ワクチンの効果を明確にすることはできなかった。
- ③産卵休止群からの採卵では、天然・人工13歳養成魚を11月23日に陸揚げし翌日から産卵がみられた。水温によって産卵を制御し、平成9年3月24日までに30回の産卵で総採卵数2,265粒、受精卵1,768万粒が得られた。これらの受精卵から得られたふ化仔魚を飼育に供したが、VNNの発生はみられなかった。
- ④春期産卵試験では、人工生産6歳魚を3月13日に陸揚げし、水温を20℃で飼育し成熟調査を行った。4月22日には9尾から平均卵径357μmの卵が採取でき、そのうちの3尾は500μm以上であった。この時に雄が確認できなかったが、雄が成熟し放精があればこの時期にも産卵する可能性が伺われた。

(2) 種苗生産

- ①本年度もVNNの防除に主体をおいたが、省力化、コスト削減の目的で生産開始を遅らせ、平成9年1月17日から4月16日の間に4回の飼育試験を行った。そのうち3回の飼育で平均全長32.8mmの種苗15.2万尾を生産し、平均生残率は10.8%であった。4回のうち1回の飼育では、初期減耗が大きく飼育を中止したが、今年度もVNNは発生しなかった。
- ②1回目の飼育では、12.3万尾を取り揚げ、生残率も26.9%良好であったが、2回以降の飼育では初期減耗、その後の死亡も多く、受精卵消毒の影響、培養不調時のワムシ給餌、或は初期の通気の影響なども考えられるが、近年、生残率が低位でとどまり、取り揚げ尾数も減少しているため、その原因を明確にする必要がある。

(3) 資源添加（飼付け放流試験）

- ①福江島玉之浦湾にある五島事業場地先の海上筏群をでは飼付けの効果を明確にするため、放流後の給餌を行わない飼付け期間0の試験を行い、これまでの結果との比較を行っている。また、本年度も飼付け技術の応用試験として、上五島町若松島の養殖筏を基盤とする飼付け試験を行った。
- ②事業場地先放流は、平成9年7月11日に平均尾叉長135mmの種苗4.9万尾にアンカータグ標識をつけて放流した。放流後は給餌を行わなかったところ、放流後4日目から逸散がみられ、放流後10日の滞留尾数は約7,000尾、放流後17日では約2,000尾となった。飼付け場からの逸散魚は、これまでに比べ比較的早期に広い範囲に移動し、玉之浦湾内での再捕が減少する傾向がみられている。
- ③若松島放流群は、平成9年7月23日に平均尾叉長139mmの種苗2.9万尾を若松町中央漁協の養殖筏に、また7月24日に平均尾叉長130mmの種苗2.9万尾を神戸漁協前に設置した小割り生簀にアンカータグをつけて放流し、それぞれ1か月間の飼付けを行った。それぞれの放流群の給餌停止時の滞留尾数は20,000尾以上であった（滞留率68.9～79.3%）。
- ④福江魚市場で行った漁獲調査で、5月以降11月15日までの間に937尾のシマアジが水揚げされているが、そのうち87%が放流であった。漁獲されたシマアジの大部分は定置網で漁獲されたものであるが、岸に近く、推進が浅い定置網での漁獲が多い傾向がみられた。

3. ヒラマサ

(1) 親魚養成

- ①水温による産卵制御試験、年齢別適正採卵時期の把握試験、および年齢混成群での採卵試験を行った。4月13日から5月9日までに総採卵数1,480万粒、浮上卵数1,321万粒が得られ、受精率はほぼ100%であった。
- ②水温による産卵制御試験では、3月26日に陸揚げした天然養成4歳魚を、一方は約1か月間17°Cでその後20°C、もう一方は当初より20°Cで飼育し産卵状況を比較した結果、20°C区では4月13日より、17°C区では4月21日より産卵が確認された。加温することによって産卵は早くなるが、17°C区の方が産卵が同調し、総採卵数、浮上卵数ともに多かった。
- ④年齢別の適正採卵時期把握試験では、天然養成2歳魚を使用して成熟調査と採卵試験を行った結果、5月下旬が適正な陸揚げ、採卵時期と思われるが、個体差が大きいため選別も必要であると考えられた。

(2) 種苗生産

- ①本年度は、60m³水槽1面を用いて1回の飼育試験を行った。生産期間は平成9年5月31日から7月10日で、平均全長34.6mmの種苗を11.8万尾生産し、生残率は22.0%とこれまでの飼育で最もよい結果であった。初期生残率向上のため、水槽取容時から開腔直前まで強通気と飼育水の攪拌を行い、その後通気を弱くする方法で飼育を行ったところ、日齢10での生残率は約60%と良好であった。
- ②また、かみ合いが見られるようになった日齢19で夜間取り揚げ・選別を行い、斃死を出さずに取り上げることができた。しかしその後も成長の差がつき、選別を行ったが共食いによる減耗がみられた。

4. クエ

(1) 親魚養成

- ①人工授精による大量採卵試験の他、HCG投与による自然産卵試験、陸上水槽での長期養成による採卵試験を行った。人工授精で総採卵数1,550万粒、受精卵数719万粒が得られ飼育試験に供した。また自然産卵でも総採卵数959万粒が得られたが受精卵は61万粒と少なかった。
- ②陸上水槽での長期養成試験では、12月11日に親魚を陸揚げし6月10日まで飼育した結果、自然産卵はみられなかつた。6月10日時点で過熟卵を排出させる目的で卵を搾出し人工授精を行ったところ、総採卵数456万粒で182万粒の受精卵が得られ、過熟となった卵でも人工授精が可能であった。
- ③平成3年度に生産された人工6魚の成熟調査、採卵試験を7月2日に行った。54尾の内12尾より122万粒の卵が搾出され、人工授精も可能と思われたが雄は確認できなかつた。

(2) 種苗生産

- ①飼育試験は、平成9年5月29日から8月18日の間に60m³水槽4面、90m³水槽1面を用いて3回次5回の飼育を行つた。その結果、5回のうち2回の飼育で、平均全長41.3mmの種苗を1.1万尾生産し、昨年度に続いて1万尾の生産を行うことができた。
- ②初期生残率向上のため、通気、換水方法の検討を行つたが明確な結果は得られなかつた。ただクエの場合、初期に余り強い通気や飼育水の攪拌は適当でないことが伺われた。
- ③3回次の飼育では、日齢23頃より大量斃死が起つて、2例の飼育のうち1例でPCRによりSJNNV遺伝子が検出された。その他の飼育例では検出されていないが、VNNは毎年発生しており防除技術開発が必要である。

(3) 資源添加

- ①昨年度生産された種苗を越冬させた種苗3,500尾（平均全長1978mm）にスパゲティタグを装着し、平成9年6月27日に玉之浦湾の笠神に放流した。
- ②7月10日から毎月1~3回、放流点でのカゴによる再捕試験を行つた結果、1か月後までは1回に100尾以上が再捕

され、以後徐々に再捕尾数は減少したが、平成10年の3月でも13尾が再捕されるなど長期にわたり放流点付近に滞留していることが伺われた。

③平成10年3月4日時点での再捕魚の平均全長は286mmであった。

5. 飼料培養

(1) ナンノクロロブシス

①元種は冷蔵ナンノを使用し、平成8年10月より拡大培養を行った。50m³水槽10面を使用し、平成8年11月30日から平成9年8月7日までの251日間に3,771 m³ (2,000万セル/m³) を生産した。これは昨年度の生産量の約2.6倍で、日平均生産量は15.0m³であった。

(2) シオミズツボワムシ

①60m³水槽4面を使用してS型ワムシの培養を行い、平成8年12月12日から平成9年8月7日までの238日間に、合計9,029億個体、日平均生産量37.8億個体、単位生産量0.25億個体/m³を生産した。

②2月下旬に培養不調となり、新たに元種を導入して培養を継続した。生産されたワムシのうち飼育試験への供給は2,595億個体で、利用率は28.5%であった。

③ワムシの生産の効率化と有効利用を目的として、ワムシの低温大量保存試験を長崎大学と共同で開始した。現在までの試験で、L型ワムシを使用し4°Cで保存し、20,000個体/m³の密度で2週間の生残率が約50%の結果が得られている。また、試験終了時にこれらの生残ワムシを通常の培養水温に戻したところ、再度増殖がみられ活力は良好であることがわかった。

6. 疾病防除技術開発

①シマアジ親魚でのワクチン処理試験では、ワクチン処理群、無処理群から得られたふ化仔魚を使用したが、種苗生産、飼育試験ともVNNの発生、PCR陽性はみられず、ワクチン処理の効果を明確にできなかった。

②卵消毒の試験を行い、卵消毒前に受精卵を洗浄することによりオキシダント濃度の減衰が減少した。また、卵の発生ステージごとの消毒試験を行い、卵発生初期にはハンドリングの刺激により死卵率が高くなり、ふ化率が低下することがわかった。

③YAVを細胞培養によって大量に培養し精製を試みている。

④PAVのELISAによる検出系を開発するために、病エビ摩碎液での攻撃試験によりPRDVの純化を試みているが、感染させたエビの体内でウイルスが充分増殖せず、大量純化に至っていない。

III 平成9年度の技術開発計画に関する検討結果一覧

1 場内で開催した計画検討会及び打ち合わせ

1) 平成9年度シマアジ親魚養成・採卵場内計画検討会		平成8年10月 9日
2) 平成9年度業務分担検討会（前期）		平成8年10月22日
3) 平成9年度ブリ親魚養成・採卵場内計画検討会		平成8年11月
4) シマアジ生産計画場内検討会		平成8年12月 5日
5) 平成9年度疾病防除対策場内検討会		平成9年 1月 8日
6) 平成9年度業務分担検討会（後期）		平成9年 3月12日・4月 3日
7) 平成9年度ヒラマサ親魚養成・採卵場内検討会		平成9年 3月24日
8) シマアジの飼付け試験計画場内検討会		平成9年 4月11日
9) 平成9年度クエ親魚養成・採卵場内検討会		平成9年 4月15日
10) ブリ成熟促進共同研究検討会	九州大 松山助教授	平成9年 4月23日
11) シマアジの飼付け試験共同研究計画検討会	東水大 大野助教授	平成9年 5月 7日
12) 平成9年度クエ種苗生産計画場内計画検討会		平成9年 5月29日
13) ヒラマサ種苗生産場内計画検討会		平成9年 5月27日
14) ブリベコ病共同研究検討会	東京大 横山助手	平成9年 7月29日
15) ワムシ保存に関する共同研究検討会	長崎大 萩原助教授	平成9年 8月 6日
16) V N N共同研究に関する検討会	広島大 中井助教授	平成9年 8月26日

2 日裁協事業計画検討会

1) 平成9年度第1回場長会議	東京	平成9年6月11~12日
2) 平成9年度第2回場長会議	厚岸	平成9年10月15~16日
3) 平成10年度西日本事業計画検討会	西日本支部	平成9年12月2日~5日
4) 平成9年度第3回場長会議	東京	平成10年1月19~20日
5) 平成9年度施設ヒアリング	水産庁	平成10年2月5日
6) 平成10年度内部事業計画検討会	本部	平成10年2月19日
7) 平成10年度事業計画水産庁ヒアリング	水産庁	平成10年3月18日

3 課題別計画検討会

1) 平成9年度MFブリ微粒子配合飼料開発現地検討会	福江 (MFグループ)	平成9年4月22日
2) 平成9年度ウイルス性疾病検討会	上浦事業場	平成9年7月31~8/1日
3) 平成9年度ブリ成熟促進共同研究検討会	九州大学	平成9年11月 4日
4) 平成9年度ブリ・シマアジ・クエ検討会	五島事業場	平成9年11月15日

IV-1-(1) 親魚保有状況

平成 3年度五島事業場における親魚保有状況（平成 9年12月末現在）

魚種	親魚区分	入手年月日	親魚の来歴 場所	漁法	保有 尾数	尾叉長（全長）*1 (cm)	体重 (kg)
ブリ	天 2	平成 7年 4月	長崎県福江島三井楽	定置網	75	83.1(80.0~86.0)	9.9(9.3~12.2)
	天 1	平成 8年 5月	同上	定置網	95	74.4(71.0~79.0)	7.7(7.0~9.9)
	天 0	平成 9年 5月	同上	-	59	-	-
ヒラマサ	天 3	平成 6年 6月	同上玉之浦	定置網	43	83.4(79.0~88.0)	9.4(8.1~11.1)
	天 2	平成 7年 6月	同上玉之浦	定置網	46	77.6(60.0~69.0)	5.7(3.8~ 6.2)
シマアジ	天13	平成元年 8月	宮崎県門川町庵川漁協	1本釣り	12	58.2(50.5~62.0)	4.7(3.0~ 6.1)
	人工13	昭和58年度	五島事業場	人工生産魚	13	56.0(53.5~59.0)	4.1(3.8~ 5.1)
	天 7	平成 2年10月	鶴原漁協・笠沙漁協	定置網	51	56.3(49.0~65.5)	4.3(3.1~ 6.8)
	天 6	平成 3年 月	高知県大月町	-	158	-	-
クエ	天 6~天14	57~62 年度	長崎県福江島玉之浦	沈籠・1 本釣り	20	88.9(79.0~108.0)	13.6(7.9~23.7)
	天 3	平成 5年 1月	同玉之浦	三井塗 定置網・養殖魚	39	-	-
	天 2	平成 6年11月	同玉之浦	沈籠 養殖魚	6	77.3(71.0~95.0)	9.3(7.6~11.7)

* 1 ; クエのみ全長

親魚養成魚保有状況と今後の保有計画

養成年数は平成9年9月現在

単位は産卵親魚

	H.09.09 BW 尾 kg	H.10.06 BW 尾 kg	H.10.09 BW 尾 kg	H.11.06 BW 尾 kg	H.11.09 BW 尾 kg	H.12.06 BW 尾 kg	H.12.09 BW 尾 kg	備考
ブリ								
天3	✓34	408	0					平成9年9月下旬放流
天2	✓13	143	0					平成9年9月下旬放流
	75	826	✓75	900	0			平成10年度使用
天3	75	525	75	600	75	750	0	平成10,11年度使用
天1	95	850	95	998	95	1045	0	平成10,11年度使用
天0	59	472	59	502	59	531	0	平成11,12年度使用
人工1	300	900	120	480	60	300	30	平成11年6月まで保有
天1	300	900	120	480	60	300	30	平成11年6月まで保有
H11年購入					60	420	60	480
H12年購入						60	540	60
以後30尾撤入						30	240	30
計	951	5123	544	3959	349	2851	349	3242
	H.09.09 BW 尾 kg	H.10.06 BW 尾 kg	H.10.09 BW 尾 kg	H.11.06 BW 尾 kg	H.11.09 BW 尾 kg	H.12.06 BW 尾 kg	H.12.09 BW 尾 kg	備考
ヒラマサ								
天4	35	455	0					平成9年9月下旬放流
天3	43	516	43	516	0			平成10年度使用
天2	46	368	46	414	46	460	46	552
天1	0							平成10,11年度使用
天0		80	200	80	320	80	480	80
H10年購入		60	48	60	90	60	150	60
H11年購入					60	48	60	90
H12年購入						60	48	60
以後60尾撤入						60	90	
計	124	1339	229	1178	186	870	246	1230
	H.09.09 BW 尾 kg	H.10.06 BW 尾 kg	H.10.09 BW 尾 kg	H.11.06 BW 尾 kg	H.11.09 BW 尾 kg	H.12.06 BW 尾 kg	H.12.09 BW 尾 kg	備考
シマアジ								
天14	9	45	9	47.9	0			H10量産予備
人14	6	27	6	28.2	0			H10量産予備
天9	24	96	24	102	24	108	24	114
	27	108	27	115	27	122	27	135
人7	42	134	42	147	42	158	42	168
天6	75	206	75	225	0			H10.6に処分
	90	257	90	270	90	293	0	半閉鎖飼育H10.10に上浦へ
人6	50	85	50	97.5	50	110	0	標識痕試験H10.6処分
キャリア	15	13.5	0					上浦キャリア採血後処分
不明	100	80	80	80	60	75	40	60
人2	200	100	200	150	0			雑魚順次処分
天1	200	120	200	170	100	100	125	100
人1	190	38	200	90	0			ALC試験
人0	600	36	300	90	300	165	150	120
計	1628	7346	1303	1612	693	1130	383	702
	H.09.09 BW 尾 kg	H.10.06 BW 尾 kg	H.10.09 BW 尾 kg	H.11.06 BW 尾 kg	H.11.09 BW 尾 kg	H.12.06 BW 尾 kg	H.12.09 BW 尾 kg	備考
クエ								
産卵群	21	284	21	294	21	305	21	315
不能雄	15	80	15	82.5	15	51	15	52.5
H6柿森	6	60	6	63	6	66	6	62
H5玉浦	43	129	43	151	43	172	43	194
H3人工	53	159	53	186	53	212	53	239
H7人工	190	95	190	143	190	190	238	100
×H8人工	500	30	500	60	300	150	225	200
H11人工							500	30
人工魚3年毎に養成天然隨時撤入							500	60
計	818	837	818	978	610	1146	616	1334
	H.09.09 BW 尾 kg	H.10.06 BW 尾 kg	H.10.09 BW 尾 kg	H.11.06 BW 尾 kg	H.11.09 BW 尾 kg	H.12.06 BW 尾 kg	H.12.09 BW 尾 kg	備考
その他の親魚(餌用卵確保親魚)								
イサキ	40	20	40	22	40	24	40	26
イシダイ	50	30	50	32.5	50	35	50	37.5
サメ	90	180	60	225	60	270	60	285
メジナ	80	48	0	0	0	0	0	0
マハタ	20	140	20	155	20	170	0	0
計	280	418	170	435	170	499	150	349
総計	3801	9062	3064	8162	2014	6495	1744	6856
						1118	4380	1604
							4847	1395
								4394
								H12年度中に51.5%削減

IV - 1 - (2)
ブリの親魚養成と採卵

中野 昌次

(1) LHRHを使用した産卵試験

1) 早期産卵

[目的]

LHRHコレステロールペレット、ポリマーペレット、対照区のそれぞれのHCG 注射適正時期を検討する。また、各区の雄の成熟状況を把握と雄を先行して催熟(HCG)を行い採卵をする区(雄先熟区)を設け検討する。

[方法]

平成8年12月17日に海上小割網で養成していた天然養成2年魚を陸揚げし、電照を行い、飼育水温は水温16°Cまでは自然水温、以降加温して16°Cを維持した。雄先熟区は先に雄12尾を1水槽に収容し、このうち7尾に対し成熟促進のためのHCG注射を1月21日から

2月20日までに4回行った。HCG注射の際に無処理の5尾を対照として、採血と精子の採取を行い血中ホルモンの分析と精子の運動性および精子濃度の測定を行い、HCG注射の効果を確認した。

試験区の設定は2月20日に行い、1区の収容尾数は雌雄7尾ずつとし、同時にLHRHポリマーペレットとLHRHコレステロールペレット区のLHRHの挿入を行った。産卵誘発のHCG注射はLHRHコレステロールペレット区を2月25日に、雄先熟区とLHRHポリマーペレット区を2月28日、対照区を3月4日に行った。各区の水槽は90m³コンクリート水槽を使用し水温は17°Cで加温し、産卵誘起のHCG注射後は18~19°Cで飼育した。

各区の成熟状況を把握するため試験区設定時とHCGによる産卵誘発時に卵巣卵と精巣内精子を採取し、卵径と精子の運動性および精子濃度の測定を行った。

[結果]

(図1,2と表1参照)(生データ1~12参照)

LHRHコレステロールペレット区の産卵は2月28日よりみられたが、3月3日に初めて浮上卵7.0万粒が得られたがふ化率は7.1%と低く、3月17日までの総採卵数でも687.1万粒(浮上卵76.0万粒)で、平均ふ化率は15.6%に留まった。LHRHポリマーペレット区の産卵は3月3日にみられ、浮上卵164.2万粒を得た。ふ化率は66.0%であり、ふ化仔魚102.6万尾を得た。3月17日までの総採卵数は995.1万粒(浮上卵227.2万粒)で、平均ふ化率は42.0%であった。対照区の産卵は3月6日にみられ、浮上卵192.5万粒が得た。ふ化率66.0%であり、ふ化仔魚127.1万尾を得た。受精卵はHCG注射後9日までみられ、3月20日までの総採卵数は、945.0万粒(浮上卵435.1万粒)で、平均受精率94.9%，平均ふ化率は57.1%であった。雄先熟区の産卵は、3月3日にみられ、浮上卵46.9万粒を得た。ふ化率は70.6%で、採卵数は少なかったものの卵質が良かった。3月16日までの総採卵数は、480.8万粒(浮上卵93.7万粒)で、平均ふ化率は33.0%であった。

雄先熟区のHCGによる成熟促進は3回目の注射である2月10日には、対照雄ではまだ精子が採取できなかつたのに対し、HCGを注射した雄は6尾中2尾から精子を採取できた。4回目の注射の2月20日ではHCGを注射した雄が6尾中3尾また対照雄も5尾中3尾から精子を採取できたが、採取量は対照雄は微量しか採取できなかつた。また、HCGを注射した雄は精子の運動時間(検顕においての精子の最終停止時間)は平均31.7分(25~35)，対照雄が平均26.7分(25~35)であり差はみられなかつた。HCGによる産卵誘発時の2月28日にはHCG雄、対照雄とも全尾から腹部を圧迫すると精子が得られた。運動時間でも平均29.3分(25~35)と対照雄平均23.8分(20~30)で有意な差はみられなかつたが、量的には、HCG雄の方が多いように思われた(生データ3~4参照)。

各区の産卵誘発のためのHCG注射時期の雄の成熟状況は、2月25日のコレステロールペレット区は雄7尾中すべてから腹部を圧迫すると精子が得られ、精子の運動時間は平均26.7分(25~30)であったが、2月28日のポリマーペレット区は7尾中4尾しか精子が得られず、その運動時間も平均15分(10~20)で短かった。また、3月4日の対照区では7尾中すべてから精子が得られたが、その運動時間は17.9分(10~30)であった。HCGによる産卵誘発時の成熟状況は、コレステロール区、雄先熟区、対照区、ポリマーペレット区の順で成熟が進んでいたものと思われた(生データ7参照)。

[考察]

LHRH挿入区のHCG注射を平成8年度まではLHRH挿入後7~10日に行っていったが、コレステロールペレットでの成熟促進がポリマーペレットよりも早く、HCG注射の時期としては遅すぎとのものと考えられ、採卵結果が悪かった。本年のLHRHコレステロールペレット区のHCG注射をLHRH挿入5日目に行ったが、今度は逆にHCG注射の時期が早すぎたものと思われ、採卵結果が悪くなつた。ただし、雌7尾中1尾はすでに排卵しており、個体間の成熟の差が大きく、HCG注射の適正時期の検討は難しいものと思われた。

LHRHポリマーペレット区のHCG注射をLHRH挿入後、8日目に行ったところ平成8年度同様大量の浮上卵が一度に得られ、昨年度よりもHCGの注射時期が適正になったものと思われ、受精率、ふ化率が向上した。また、対照区が最も大量に浮上卵が得られ、受精率、ふ化率も高かつた。2月20日の成熟状況から判断して、3月4日にHCGの注射を行つたが、電照と加温のみでもこの時期にHCG注射を行えば、大量、良質卵が得られることが分かった。

雄の成熟は、コレステロールペレット区では、雌と同様に雄の成熟にもLHRHの即効性が強かつたものと考えられる。ポリマーペレット区は雌に比べ雄の成熟が遅れていると考えられる。対照区でも、まだ成熟が遅いのではないかと思われた。また、雄先熟区の受精率、ふ化率が非常に高かつたことは、雄の状態も産卵に大きな影響を与えることが示唆された。産卵量が少なかつたのは、雌の一部に卵の退行がみられたためと思われる。2月下旬の採卵の場合、コレステロールペレットを除き、HCG注射時期においても放精しない個体が多く、これが、産卵量、受精率、ふ化率が低い理由の一つではないかと考え、雄のHCGによる成熟促進を試みたが、有効であった。

今後、3月上旬の採卵では電照と加温およびHCGでの採卵は可能であるが、2月下旬以前の採卵には、電照と加温、LHRHポリマーペレットおよびHCG注射が必要で、さらに卵質を向上させるためには、HCG等または高水温(18°C)維持により雌よりも先に雄を催熟させておく必要があるものと考えられた。

2) 海上電照試験

[目的]

海上小割網で養成しているブリに電照長日処理を行い、成熟促進効果を検討する。また、この結果より早期採卵試験での適正陸揚げ時期を検討する。

[方法]

供試魚は天然モジャコから当場で養成した2年魚78尾を使用し、平成8年12月12日に電照区20尾と残り58尾に分けそれぞれ $5 \times 5 \times 5\text{m}$ の小割網に収容した。海上電照区には200w水中灯2基を小割筏から水面に向けて17:00~23:30時の間点灯させた。餌料には両区とも配合飼料を週に2~3回の割合で1回の給餌で飽食量に達するまで給餌した。月に1度の割合で4月までの間、両区から10尾ずつの卵巣卵を採取し、その卵径を測定した。

[結果]

(図3、表2参照)(生データ12~13参照)

卵巣卵径の測定は12月12日と平成9年1月27日、2月26日、3月18日および4月10日の5回調査した。試験開始の平均卵径は0.15mmで、1月27日は電照区が0.17mmであり対照区が0.21mmであった。3月18日は電照区が0.39mmであり対照区0.51mmで両区とも成熟がみられたが、電照区の方が3月中旬まではむしろ成熟がおそかった。試験終了時の4月10日

の調査では、電照区0.66mmで対照区0.64mmになり、電照区の急速な成熟がみられ、電照区からは0.75mm以上の個体も3割みられた。

調査期間の水温は試験開始時18°C、1月21日以降16°C以下になり最低水温は2月21日の13.9°Cで3月25日以降16°C以上になった。

[考察]

この結果より、海上での電照でも通常の採卵時期よりも20日程ほど早期採卵が可能と思われた。しかし、水温16°C以下においては電照による催熟効果がみられず、むしろ成熟を抑制しているような結果であった。

早期採卵試験では12月に陸揚げしているが、水温16°C以上である1月下旬に陸揚げしても3月上旬の採卵が可能とも思われるが、今後の課題である。

海上小割網飼育での電照による催熟でも、個体間の成熟の差が大きく電照の影響が各個体によって異なり、成熟の差が大きくなっているものと思われる。今回、餌料に配合飼料を使用したが、対照区の成熟度合は例年並でこれまでの生餌とモイストペレットで飼育での成熟と差がないものと思われた。

(2) 産卵基礎試験

1) ブリの卵成熟誘起ホルモン（M I H）に関する研究

[目的]

本年は各種ステロイドホルモンの培養卵細胞に対する卵成熟誘起効果を知る。

[方法] [結果] IV-6. - (4) 共同研究の項参照

2) 雄の成熟過程の把握

[目的]

早期採卵試験では、雌に比べ雄の成熟が遅れる傾向がある。ただし、海上小割網での養成過程での雄の成熟を調べておらず、早期採卵試験のための基礎的知見を得るために、雄について調査する。

[方法] [結果] IV-6. - (4) 共同研究の項参照

3) 雄の産卵期の成熟性状の把握

[目的]

産卵時の雄の成熟状況を調べる。

[方法] [結果] IV-6. - (4) 共同研究の項参照

(2) 産卵期採卵試験

[目的]

配布卵の安定供給

[方法]

採卵は2回行った。1回目は平成9年4月25日の10~11時の間に海上小割網で養成していた早期採卵試験と同群で未使用の天然養成2年魚雌10尾と雄10尾にHCG注射を行った。同日午前中に陸揚げし、陸上90m³コンクリート水槽1面に収容した。電照を17:30~23:30時まで行い、水温は18°Cで開始し翌日夕方までに19°Cにした。

2回目は平成9年5月1日の10~11時の間に海上小割網で養成していた天然養成1年魚95尾のうちから雌は卵採取の際肉眼で卵径の大きいもの10尾を選別し雄10尾とともにHCG注射を行った。同日午前中に陸揚げし、陸上90m³コンクリート水槽1面に収容した。

[結果]

(表4参照) (生データ14~16参照)

1回目のHCG注射時の平均卵巣卵径は0.74mm(0.70~0.79)であり、卵径0.75mm以下の供試魚は7尾もいた。産卵は4月27日の10時より確認され、4月29日までの3日の採卵で総採卵数は581.1万粒であったが、浮上卵265.3万粒と少なかった(表3参照)。

2回目HCG注射時の平均卵巣卵径は0.76mm(0.71~0.81)であり、卵径0.75mm以下の供試魚は1尾のみであった。産卵は5月3日の8時より確認され、この日の採卵で総採卵数は

302.8万粒、浮上卵266.7万粒を得た。

[考察]

1回目の採卵はHCG 注射時の卵径が0.75mm以上の親魚が 3尾しかおらず、成熟不十分で受精卵が多くなかったものと思われ、この時期の良卵確保には親魚の選別が必要であったものと思われる。

2回目の採卵は親魚選別を行い成熟親魚を使用することができ、雌の平均体重7.8kgからの採卵量としては大量良質卵が確保できたものと思われる。

(3) その他調査

(生データ 17 参照)

長崎県福江福江市福江市場にて平成 8年12月に水揚げされるブリの雌成熟調査を行った。水揚げ尾数が少なく、カニュレーで採取できない個体も多かったが、雌 3尾より調査はでき、卵巣卵径は0.14~0.18mm であった。

平成 9年度ブリの採卵結果の概要

試験区	採卵 期間	水槽		親魚の大きさ		採卵 方法	総 卵数	浮上 卵数	受精 率	ふ化 率
		容量 (m ³)	個数	尾叉長 (cm)	体重 (kg)					
早期LHRH試験										
コレステロール 区	2.28~ 3.17	90	1			自然(ホ)	611	76	75.9	15.6
トリマー区	3. 3~ 3.17	90	1	天 2	82.7 10.1	自然(ホ) (雌 7尾, 雄 7尾)	768	227	80.7	42.0
雄先熟区	3. 3~ 3.16	90	1			自然(ホ)	387	94	92.6	33.0
対照区	3. 6~ 3.20	90	1			自然(ホ)	510	435	94.9	57.1
産卵基礎試験										
成熟調査 採卵	4.25~ 4.28	90	1	天 3	85.7 12.2	自然(ホ) (雌10尾, 雄10尾)	404	303	99.1	98.8
産卵期採卵試験										
配布 1	4.27~ 4.29	90	1	天 2	83.4 10.7	自然(ホ) (雌10尾, 雄10尾)	581	265	96.8	93.8
配布 2	5. 3	90	1	天 1	72.4 7.6	自然(ホ) (雌10尾, 雄10尾)	303	267	98.7	61.8

表 1 LHRHを使用した早期採卵試験の各区の産卵状況

ヨリカレト区(100.0mg/尾)				ヨリカレ-バレト区(100.0mg/尾)				ヨリカレ区(100.0mg/尾)				雌先端区				対照区					
月日	浮上 卵數 (万粒)	沈下 卵數 (万粒)	受精 率 (%)	月日	浮上 卵數 (万粒)	沈下 卵數 (万粒)	受精 率 (%)	月日	浮上 卵數 (万粒)	沈下 卵數 (万粒)	受精 率 (%)	月日	浮上 卵數 (万粒)	沈下 卵數 (万粒)	受精 率 (%)	月日	浮上 卵數 (万粒)	沈下 卵數 (万粒)	受精 率 (%)		
2/25				2/25				2/25				2/25				2/25					
2/26				2/26				2/26				2/26				2/26					
2/27				2/27				2/27				2/27				2/27					
2/28				2/28				2/28				2/28				2/28					
3/1				3/1 +	27.3	27.3	100.0	3/1				3/1				3/1					
3/2				3/2 +	8.4	8.4	100.0	3/2				3/2				3/2					
3/3	158.9	89.4	55.3	94.7	66.0	33.3	7.0	3/3	49.4	50.4	87.3	7.1	3/3	46.9	79.8	125.7	3/3	37.0	37.0	100.0	
3/4	33.6	51.6	85.4	96.4	52.0	34.0	6.0	3/4	32.2	37.8	18.9	33.3	3/4	25.2	51.8	77.7	3/4	41.2	41.2	100.0	
3/5	4.2	23.8	28.1	99.1	15.0	75.0	16.0	3/5	96.1	20.7	87.5	9.5	3/5	24.5	26.0	100.0	3/5				
3/6	9.6	84.7	84.5	65.6	15.0	37.6	3.2	3/6	57.4	60.6	19.4	3/6	1.4	8.4	8.8	3/6	96.1	79.8	125.8	8.4	
3/7	4.9	63.0	87.0	40.1	1.1	37.7	8.4	3/7	45.2	80.8	13.9	3/7	6.7	36.5	45.2	3/7	92.5	20.1	97.7	10.2	
3/8	4.9	58.6	63.7	97.5	1.1	37.8	8.8	3/8	56.0	65.8	98.9	7.6	3/8	1.4	14.0	15.4	3/8	96.4	12.5	95.8	42.7
3/9	3.5	82.5	98.1	95.3	26.7	37.9	9.8	3/9	43.4	53.2	89.4	14.0	3/9	2.1	15.4	17.5	3/9	100.0	11.6	98.7	16.1
3/10	2.1	86.3	85.4	85.7	9.10	1.4	21.0	2/10	22.4	25.2	3/10	2.9	2/10	26.0	30.8	100.0	3/10	82.9	57.4	90.3	100.0
3/11	1.4	64.4	65.8	80.6	3.11	11.2	35	3/11	46.3	96.0	12.6	3/11	2.8	43.4	46.2	3/11	97.9	3.1	43.4	102.2	145.0
3/12	0.4	67.2	67.0	65.4	3.12	1.8	56	3/12	81.1	3/12	0.6	29.4	3/12	66.7	3/12	56.0	3/12	141.4	103.4	141.4	103.4
3/13	0.7	22.4	23.1	83	3/13	0.6	36.4	3/13	87	88.3	3/13	0.4	3/13	89.6	3/13	12.6	3/13	12.6	3/13	43.4	98.7
3/14	2.8	14.7	17.6	100	45.8	3/14	1.4	3/14	8.1	10.5	3/14	0	3/14	2.8	3/14	0	3/14	17.5	17.5	76.5	
3/15	16.8	16.8	16.8	16.8	3/15	1.1	15.4	3/15	92.9	3/15	0	7.7	3/15	0	3/15	0	3/15	2.8	2.8	2.8	
3/16	0.0	18.8	19.8	19.8	3/16	1.1	23.8	24.9	69.3	3/16	0	4.2	4.2	3/16	1.8	35.4	35.4	3/16	84.8	84.8	
3/17	0	15.4	15.4	15.4	3/17	0.7	28.7	29.4	88.2	3/17	0	0	0	3/17	1.4	40	50.4	3/17	85.9	85.9	
3/18					3/18					3/18				3/18				3/18			
3/19					3/19					3/19				3/19				3/19			
3/20					3/20					3/20				3/20				3/20			
3/21					3/21					3/21				3/21				3/21			
3/22					3/22					3/22				3/22				3/22			
3/23					3/23					3/23				3/23				3/23			
合計	227.2	767.9	995.1	合計	76.5	611.1	667.1	合計	93.7	387.1	460.8	合計	435.1	509.9	945.0	合計	435.1	509.9	945.0		
平均	16.2	61.2	66.3	平均	5.4	34.0	38.2	平均	6.2	25.8	32.1	平均	31.1	34.0	63.0	平均	31.1	34.0	63.0		
最小	0.0	14.7	15.4	40.1	16.0	量小	0.0	4.2	4.2	18.9	7.1	量小	0	65.7	11.6	量大	2.8	2.8	2.8		
最大	158.9	89.4	258.3	100.0	66.0	最大	14.0	75.6	89.6	99.9	33.3	最大	46.9	79.8	126.7	最大	145.6	100.0	100.0		

表 2 海上電照試験（試験終了時の成熟状況）

区分	卵巣卵径 (mm) 平均 (最小-最大), SD	卵径0.75mm以上の 供試魚の割合 (%)
海上電照区	0.66 (0.43-0.78), 0.12	30.0
対照区	0.64 (0.58-0.72), 0.05	0

表 3 産卵期採卵試験(配布1)

月日	水温 (°C)	浮上 卵数 (万粒)	沈下 卵数 (万粒)	總 卵数 (万粒)	時間	受精 率 (%)	ふ化 率 (%)	卵管理				備考
								収容 卵数	供給 先	供給 日	供給 卵数	
4/25	18.2											
4/26	18.1											
4/27	18.2	51.1	5.6	56.7	18:00	100.0	93.8	51.1				10:00産卵確認
4/28	19.2	25.2	19.8	44.8	7:30	100.0	25.2					前日収容と一緒にする, 4/28沈卵4.5万除去
		127.4	75.0	202.4	18:00	87.0	0	127.4				
4/29	19.1	61.6	224.0	277.2	18:00	100.0	63.2					早産卵, いびつ発生卵多い
合計		285.3	324.2	611.1				266.9	長崎	4/29	98.0	産卵基礎試験より18.2万粒を合わせ116.2万粒を散布
平均						96.3						

表 4 産卵期採卵試験(配布2)

月日	水温 (°C)	浮上 卵数 (万粒)	沈下 卵数 (万粒)	總 卵数 (万粒)	時間	受精 率 (%)	ふ化 率 (%)	卵管理				備考
								収容 卵数	供給 先	供給 日	供給 卵数	
5/1	18.0											
5/2	18.2											
5/3	19.1	141.4	7.4	148.8	9:30	98.4	61.8	141.4				7:30時前に産卵, 採卵時4-128網濾期
		125.9	28.7	154.6	18:00	100.0	125.3					網産卵分
計		266.7	35.1	302.8				266.7	長崎	5/4	198.9	
平均						99.2						

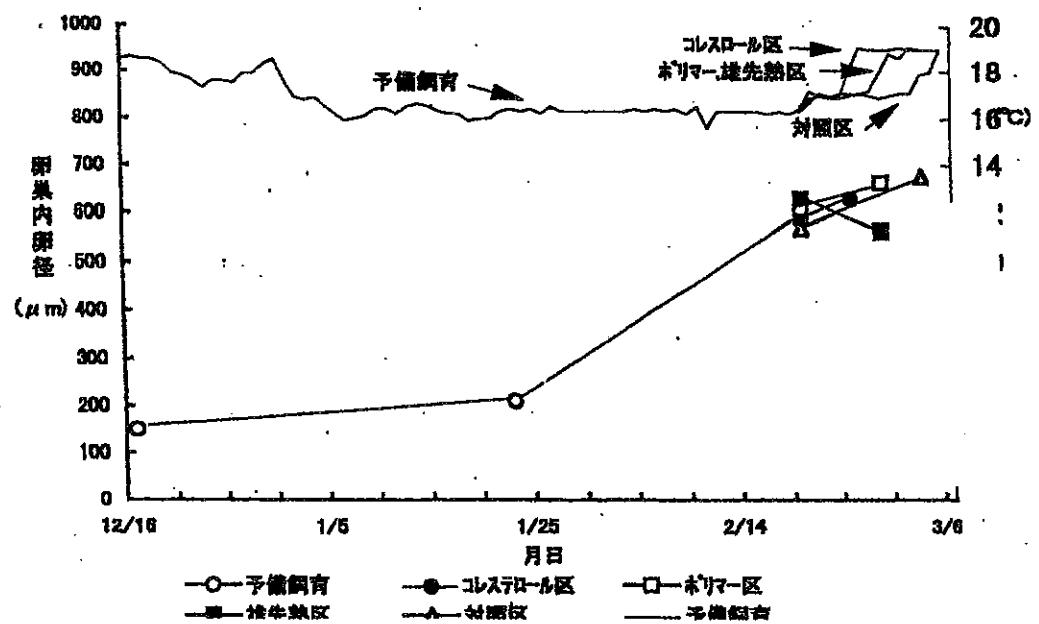


図 1 早期採卵試験における成熟状況

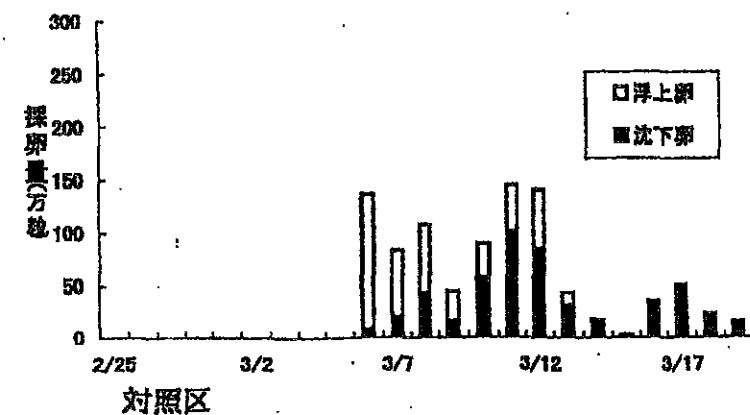
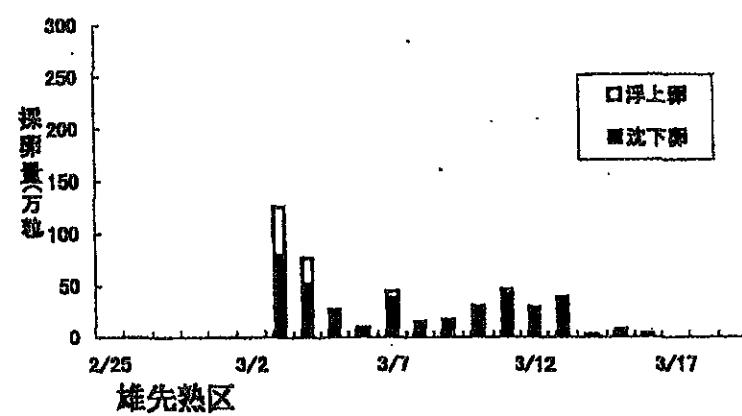
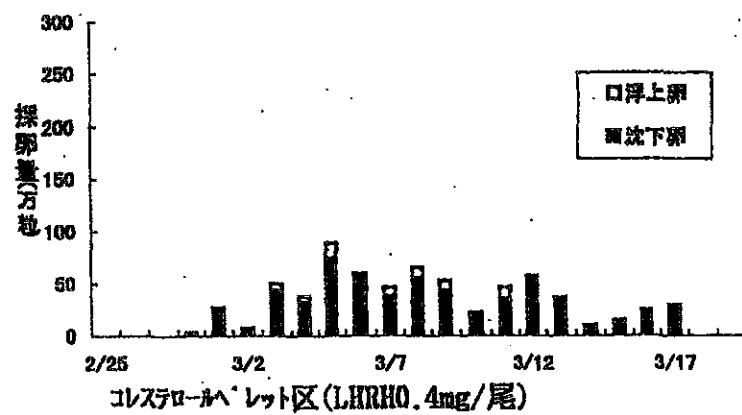
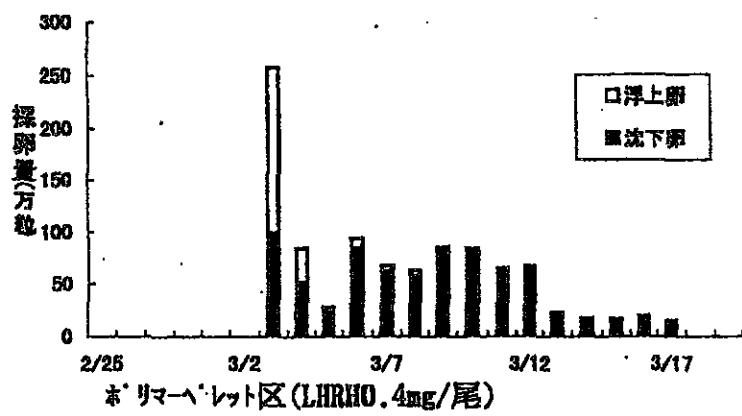


図 2 早期採卵産卵状況

海上電照

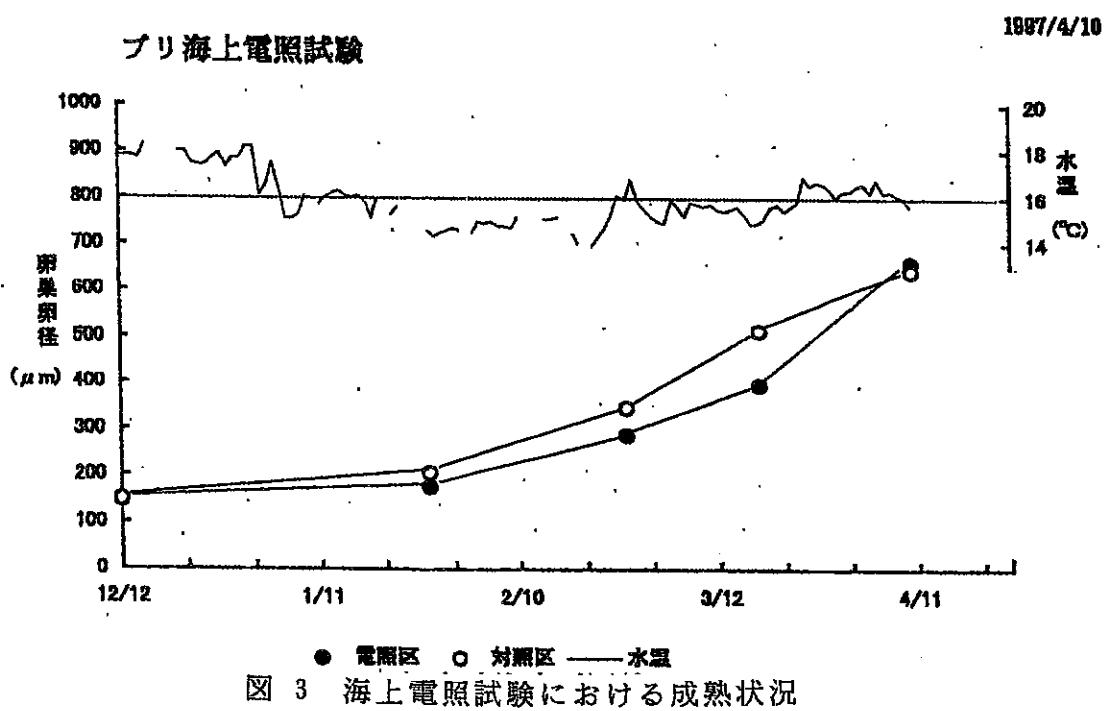


図 3 海上電照試験における成熟状況

生データ 1 (早期採卵予備飼育1)

LHRH試験

12月17日 丸4, 天1雌30尾, 雄40尾陸揚げ

E3, 5, 7水槽へ収容

雌	卵巣卵径 (mm)				魚体		
	卵径	最小	最大	STD	FL	BW	肥満度
1	0.150	0.124	0.182	0.013	85.0	9.7	15.8
2	0.153	0.130	0.186	0.014	84.0	11.4	19.2
3	0.185	0.164	0.228	0.014	83.5	11.2	19.2
4	0.150	0.127	0.181	0.013	84.5	10.0	16.6
5	0.171	0.149	0.201	0.015	87.0	13.0	19.7
6	0.127	0.110	0.159	0.013	82.5	9.0	16.0
7	0.136	0.120	0.154	0.009	81.0	9.9	18.6
8	0.133	0.112	0.154	0.011	83.0	11.0	19.2
9	0.157	0.117	0.185	0.018	82.0	10.9	19.8
10	0.131	0.104	0.179	0.015	81.0	10.7	20.1
AVG	0.149	0.126	0.181	0.014	83.4	10.7	18.4
MIN	0.127	0.104	0.154	0.009	81.0	9.0	15.8
MAX	0.185	0.164	0.228	0.018	87.0	13.0	20.1
STD					1.9	1.1	1.7
群成熟度		1.586					

雄					FL	BW	肥満度
	採血						
1	○				83.5	9.4	16.1
2	○				84.0	9.6	16.2
3	○				78.5	9.0	18.6
4	○				81.0	9.0	16.9
5	○				79.5	8.8	17.5
6	○				79.5	8.8	17.5
7	○				83.0	9.7	17.0
8	○				84.5	10.2	16.9
9	○				82.0	10.2	18.5
10	○				83.0	10.3	18.0
AVG					81.9	9.5	17.3
MIN					78.5	8.8	16.1
MAX					84.5	10.3	18.6
STD					2.1	0.6	0.9

1月21日 雄先熟区雄収容

E7水槽よりHCG雄7尾, 対照雄5尾E6に収容

詳細はワクチン雄先熟の所に記入

雄1尾, 雌11尾をE4水槽へ収容

1月22日 雄先熟区雄ワクチン

E5水槽より雌1, 雄3尾取り揚げ, E4水槽へ雄2尾, E7水槽へ雌8尾, 雄7尾収容

1月23日 成熟度調査

E3水槽より, E7水槽へ雌2尾, 雄E4水槽へ4尾, E7水槽へ1尾収容

残り雌11尾, 雄4尾E5水槽へ収容

雌

卵巣	卵径	最小	最大	STD
1	0.170	0.145	0.188	0.010
2	0.177	0.151	0.219	0.015
3	0.324	0.279	0.368	0.025
4	0.239	0.196	0.280	0.025
5	0.170	0.147	0.187	0.011
6	0.239	0.192	0.280	0.023
7	0.150	0.140	0.169	0.007
AVG	0.210	0.179	0.242	0.017
MIN	0.150	0.140	0.169	0.007
MAX	0.324	0.279	0.368	0.025
STD	0.061	0.050	0.071	0.008

群成熟度 2.594

生データ 2 (早期採卵予備飼育2)

1月23日 保有尾数

水槽	雄	雌	計
E4	7	11	18
E5	4	11	15
E6	12		12
E7	8	10	18
	31	32	63

1尾不明64尾にいないといけない

1月31日 E5雄1尾死亡

飛びはね

2月10日 雄先熟E6雌雄比変更

保有尾数

水槽	雄	雌	計
E4	7	11	18
E5	4	11	15
E6	11	1	12
E7	8	10	18
	30	33	63

2月19日 試験区設定準備 1

保有尾数

水槽	雄	雌	計	処理
E4	7	11	18	性確認、雌成熟調査 LHRH 雄、対照、調整区へ
E5	4	11	15	性確認、雌成熟調査 LHRH 雄、対照、調整区へ
E6	11	1	12	雄、対照雄は調整区へ HCG雄は雄区へ
E7	8	10	18	性確認、雌成熟調査 LHRH 雄、対照、調整区へ
	30	33	63	

2月19日 試験区設定準備2

区分	雄	雌	計	水槽	移動	処理
コネスティール	6	7	13	E1	E4, 5, 7より	ヒレカット、LHRH挿入
ボーリマ・区	6	7	13	E2	E4, 5, 7より	ヒレカット、LHRH挿入
対照区	6	7	13	E4	E4, 5, 7より	ヒレカット、無処理
雄先熟区	6	7	13	E6	E6雄 E4, 5, 7雌	ヒレカット、HCG雄
調整区	6	5	11	E5	E6雄雌、E4, 5, 7	ヒレカット、HCG雌
	30	33	63			

2月20日 試験区設定

生データ 3 (雄先熟区催熟過程 1)

雄先熟区成熟調査

1/21 雄先熟区雄収容

B6水槽にHCG雄7尾, 対照雄5尾収容

500IU/kg*尾*9.5kg/尾

HCG雄	ヒレカット	採血	HCG
1 胸右		1	○
2 胸左		2	○
3 胸左右		3	○
4 腹右		4	○
5 腹左		5	○
6 腹左右		6	○
7 胸右腹右		7	○
対照雄	ヒレカット	採血	HCG
1 尾下, 胸右		1	
2 尾下, 胸左		2	
3 尾下, 胸左右		3	
4 尾下, 腹右		4	
5 尾下, 腹左		5	

1/22 雄先熟区雄カブツリンク

予備飼育より雄3尾取り揚げ済し

間違えて雌1尾も取り揚げ(雄予定4尾)

No	性別	採血 ml	尾叉長 cm	肝臓 重量kg	生殖腺 重量g	処理
1	♀	5	85.0	9.1	48.79	アソブン固定
2	♂	10	79.0	8.7	13.21	アソブン固定
3	♂	10	79.0	8.9	11.58	アソブン固定
4	♂	10	82.0	9.7	8.77	アソブン固定

1/31 雄先熟区2回目HCG注射と成熟度調査および採血

500IU/kg*尾*9.5kg/尾

HCG雄	ヒレカット	採血	HCG	放精	運動性
1 胸右		9	○	×	-
2 胸左		10	○	×	-
3 胸左右		1	○	×	-
4 腹右		3	○	×	-
5 腹左		2	○	×	-
6 腹左右		4	○	×	-
7 胸右腹右		5	○	×	-
対照雄	ヒレカット	採血	HCG	放精	運動性
1 尾下, 胸右		6	-	×	-
2 尾下, 胸左		12	-	×	-
3 尾下, 胸左右		11	-	×	-
4 尾下, 腹右		8	-	×	-
5 尾下, 腹左		7	-	×	-

2/10 雄先熟区3回目HCG注射と成熟度調査および採血

500IU/kg*尾*9.5kg/尾

HCG雄	ヒレカット	採血	HCG	放精	精子凍結	運動性	備考
1 胸右		9	○	×	-	-	
2 胸左		6	○	×	-	-	
3 胸左右		5	○	×	-	×	
4 腹右		2	○	○	2	-	
5 腹左		10	○	×	-	-	排卵雌
6 腹左右		8	○	○	8	×	
7 胸右腹右		7	○	×	-	-	
対照雄	ヒレカット	採血	HCG	放精	精子凍結	運動性	
1 尾下, 胸右		1	-	×	-	-	
2 尾下, 胸左		4	-	×	-	-	
3 尾下, 胸左右		3	-	×	-	-	
4 尾下, 腹右		11	-	×	-	-	
5 尾下, 腹左		12	-	×	-	-	

排卵卵, 卵径1.129mm, 油球径0.288mm

12:00 排卵卵No5とNo4, 6精子と人工授精

14:00 2細胞期受精確認, 受精率75%

2/11 11:40 全部沈下, ふ化率0% (254卵中)
18:00 B6水槽産卵, 浮上卵0.7万, 沈下卵1.4万, 受精率85%
一部ふ化へ

2/12 9:30 産卵なし
2/14 9:50 B6水槽産卵, 浮上卵2.8万, 沈下卵4.2万, 受精率4 2月16日 ふ化率0%
2/15 9:30 B6水槽産卵, 浮上卵0.84万, 沈下卵2.45万, 受精率1.3%

生データ 4 (雄先熟区催熟過程 2)

2/16 14:30 E6水槽産卵, 浮上卵2.24万, 沈下卵2.8万, 受精率67.9%
 2/17 15:30 E6水槽産卵, 浮上卵0万, 沈下卵8.4万
 2/18 13:30 産卵なし

2/20 雄先熟区4回目HCG注射と成熟度調査および採血, 雄先熟産卵区設定

HCG雄		500IU/kg*尾*0.5kg/尾 E6水槽再収容					
HCG雄	ヒレカット	採血	HCG	放精	精子凍結	運動性	備考
1	胸右	6	○	×			
2	胸左	4	○	○	8	+++++	やや多い
3	胸左右	11	○	×			
4	腹右	12	○	○	13	++++++	量多い
5	腹左						調整区へ
6	腹左	1	○	×			雄先熟区外の雄加える
7	腹左右	7	○	○	6	++++++	やや多い
7	胸腹右	8	○	×			

対照雄		E1水槽へ収容					
対照雄	ヒレカット	採血	HCG	放精	精子凍結	運動性	
1	尾下, 胸右	2	-	○	1	+++++	少量
2	尾下, 胸左	10	-	△	9	+++++	微量
3	尾下, 胸左右	3	-	×			
4	尾下, 腹右	5	-	△	4	+++++	微量
5	尾下, 腹左	9	-	×			

運動性:

2/28 HCG雄, 雌と統合注射

HCG雄							
雄No	ヒレカット	放精有無	HCG注射	精子サンプル番号	採血番号	精子運動性	備考
1	胸右	○	○	12	12	5	++++
2	胸左	○	○	11	11	4	+++++
3	胸両	○	○	10	10	3	++++++
4	腹右	○	○	14	14	7	++++
5	腹左	○	○	9	9	2	+++++
6	腹両	○	○	13	13	6	++++
7	尾下, 胸左	○	○	8	8	1	++++++

対照雄							
雄No	ヒレカット	放精有無	HCG注射	精子サンプル番号	採血番号	精子運動性	備考
1	胸右	○	-	19	19	12	+++++
2	胸左	○	○	15	15	8	++++
3	胸両	○	-	18		11	微量
4	腹右	○	-	16	16	9	+++
5	腹左	○	-	17	17	10	+++

生データ 5 (早期採卵試験区設定)

2月20日 試験区設定

ボリマーベレット区(雌雄にベレット4個/1尾) 収容E5水槽

雌 No	ヒレカット	卵巣卵径 平均	最小	最大	SD	備考	雄 No	ヒレカット	放精 有無	LHRH 挿入	備考
1	尾上, 胸右	0.457	0.417	0.508	0.025		1	胸右	×	○	
2	尾上, 胸左	0.393	0.348	0.452	0.032		2	胸左	×	○	
3	尾上, 胸両	0.663	0.611	0.748	0.031		3	胸両	△	○	ヒューレで確認
4	尾上, 腹右					採取できず	4	腹右	×	○	尾下カット
5	尾上, 腹左	0.647	0.600	0.702	0.024		5	腹左	×	○	
6	尾上, 腹両	0.697	0.632	0.757	0.026		6	腹両	×	○	
7	尾上, 胸腹右	0.703	0.643	0.817	0.041	卵黄球期第3期有り					
8	尾上, 胸腹左	0.701	0.605	0.748	0.031						
	平均	0.609	0.551	0.676	0.030	群成熟度12.4					

コレロール区(雌雄にベレット2個/1尾) 収容E7水槽

雌 No	ヒレカット	卵巣卵径 平均	最小	最大	SD	備考	雄 No	ヒレカット	放精 有無	LHRH 挿入	備考
1	尾上, 胸右	0.574	0.478	0.639	0.033		1	胸右	△	○	ヒューレで確認
2	尾上, 胸左	0.697	0.642	0.777	0.034	卵黄球期第3期有り	2	胸左	×	○	
3	尾上, 胸両	0.664	0.607	0.729	0.028	卵黄球期第3期有り	3	胸両	×	○	
4	尾上, 腹右	0.627	0.567	0.685	0.027		4	腹右	△	○	ヒューレで確認
5	尾上, 腹左	0.578	0.534	0.623	0.024		5	腹左	×	○	
6	尾上, 腹両	0.451	0.406	0.488	0.023		6	腹両	×	○	
7	尾上, 胸腹右	0.497	0.451	0.533	0.024		7	胸腹	△	○	ヒューレで確認
	平均	0.584	0.526	0.639	0.028	群成熟度2.9					

対照区 収容E2水槽

雌 No	ヒレカット	卵巣卵径 平均	最小	最大	SD	備考	雄 No	ヒレカット	放精 有無	LHRH 挿入	備考
1	尾上, 胸右	0.616	0.568	0.709	0.029		1	胸右	×		
2	尾上, 胸左	0.643	0.590	0.692	0.024		2	胸左	×		
3	尾上, 胸両	0.684	0.611	0.759	0.039		3	胸両	×		尾下カット
4	尾上, 腹右	0.597	0.550	0.659	0.026		4	腹右	×		
5	尾上, 腹左	0.456	0.420	0.493	0.022		5	腹左	×		
6	尾上, 腹両	0.576	0.521	0.636	0.031	採取できず	6	腹両	△		ヒューレで確認
7	尾上, 胸腹右										
8	尾上, 胸腹左	0.427	0.362	0.479	0.031						
	平均	0.571	0.517	0.632	0.029	群成熟度3.8					

雄先熟区(雄にHCG) 収容E6水槽

雌 No	ヒレカット	卵巣卵径 平均	最小	最大	SD	備考	雄 No	ヒレカット	放精 有無	HCG 注射	備考
1	尾上, 胸右	0.667	0.591	0.718	0.034		1	胸右	×	○	
2	尾上, 胸左	0.682	0.617	0.739	0.028		2	胸左	○	○	やや多い
3	尾上, 胸両	0.696	0.595	0.758	0.047		3	胸両	×	○	
4	尾上, 腹右					採取できず	4	腹右	○	○	量多い
5	尾上, 腹左	0.689	0.636	0.798	0.027	卵黄球期第3期有り	5	腹左	×	○	雄先熟区外の雄
6	尾上, 腹両	0.435	0.406	0.487	0.020		6	腹両	○	○	やや多い
7	尾上, 胸腹右	0.608	0.500	0.692	0.047		7	胸腹	×	○	
8	尾上, 胸腹左					採取できず					
	平均	0.630	0.553	0.699	0.034	群成熟度4.0					

調整区(HCG注射時調整用、雄は雄先熟区の対照雄) 収容E2水槽

雌 No	ヒレカット	卵巣卵径 平均	最小	最大	SD	備考	雄 No	ヒレカット	放精 有無	HCG 注射	備考
6	尾上, 腹左					排卵、雄区より	1	胸右	○		少量
							2	胸左	△		微量
							3	胸両	×		
							4	腹右	△		微量
							5	腹左	×		

作業

生データ 6 (早期採卵HCG注射時期の雌の成熟状況)

2月25日 コンドロル区, HCG注射 900IU/kg*10.7kg/尾 収容B8水槽

No	ヒレカット	サンプル番号	HCG注入	卵巣卵径				備考
				平均	最小	最大	SD	
1	尾上, 胸右	3	○	0.648	0.582	0.700	0.027	
2	尾上, 胸左	2	○	0.798	0.703	0.878	0.038	僅かに排卵有り
3	尾上, 胸両	4	○	0.596	0.514	0.658	0.033	
4	尾上, 腹右	7	○	0.684	0.626	0.755	0.031	
5	尾上, 腹左	5	○	0.550	0.490	0.642	0.034	
6	尾上, 腹両	1	○	0.567	0.516	0.607	0.030	
7	尾上, 胸腹右	6	○	0.560	0.524	0.626	0.025	
	平均			0.629	0.565	0.695	0.031	群成熟度4.45
	STD			0.089				

2月28日 ポリマー-ペレット区, HCG注射 900IU/kg*10.7kg/E5水槽よりE7水槽収容

No	ヒレカット	サンプル番号	HCG注入	卵巣卵径				備考
				平均	最小	最大	SD	
1	尾上, 胸右	7	○	0.485	0.446	0.564	0.027	血水卵
2	尾上, 胸左	6	○	0.452	0.397	0.584	0.049	
3	尾上, 胸両	5	○	0.764	0.699	0.828	0.032	
4	尾上, 腹右							雄と判定
元	尾下, 腹右	1		0.603	0.523	0.667	0.037	血水卵, 調整区へ
5	尾下, 腹左	2	○	0.741	0.681	0.792	0.031	
6	尾上, 腹両	4	○	0.763	0.691	0.804	0.031	
7	尾上, 胸腹右	8	○	0.754	0.689	0.847	0.044	
8	尾上, 胸腹左	3	○	0.758	0.718	0.802	0.023	
	平均			0.664	0.606	0.736	0.034	群成熟度3.34
	雌7尾収容		STD	0.132				

2月28日 雄先熟区, HCG注射, HCG雄調査 900IU/kg*10.7kg/尾 再収容E6水槽

No	ヒレカット	サンプル番号	HCG挿入	卵巣卵径				備考
				平均	最小	最大	SD	
1	尾上, 胸右	10	○	0.719	0.652	0.793	0.039	
2	尾上, 胸左	11	○	0.745	0.679	0.806	0.034	
3	尾上, 胸両	12	○	0.274	0.245	0.323	0.018	退行, 第二卵測定
4	尾上, 腹右		○					採取できず
5	尾上, 腹左	14	○	0.716	0.628	0.790	0.038	
6	尾上, 腹両	9	○	0.553	0.494	0.597	0.025	
7	尾上, 胸腹右	13	○	0.379	0.212	0.534	0.108	退行, 第二卵測定
8	尾上, 胸腹左							いない
	平均			0.564	0.485	0.641	0.044	群成熟度1.60
	雄7尾収容		STD	0.199				

2月28日 調整区, 対照雄調査と試験区調整 再収容E1水槽

No	ヒレカット	サンプル番号	HCG挿入	卵巣卵径				備考
				平均	最小	最大	SD	
1	尾上, 腹左							過熟卵
2	尾上下, 腹右							
	平均							
	雄2尾収容							

3月4日 対照区, HCG注射, 成熟度調査 900IU/kg*10.7kg/尾 E2水槽から収容B5水槽へ

No	ヒレカット	サンプル番号	HCG挿入	卵巣卵径				備考
				平均	最小	最大	SD	
1	尾上, 胸右	3	○	0.710	0.611	0.775	0.031	
2	尾上, 胸左	2	○	0.771	0.690	0.870	0.034	
3	尾上, 胸両	7	○	0.744	0.669	0.801	0.035	
4	尾上, 腹右	4	○	0.736	0.692	0.790	0.025	
5	尾上, 腹左	8	○	0.509	0.415	0.557	0.029	
6	尾上, 腹両	6	○	0.685	0.647	0.737	0.023	
7	尾上, 胸腹右	1	○					雄と判定
8	尾上, 胸腹左	5	○	0.587	0.510	0.668	0.037	
	平均			0.677	0.605	0.743	0.031	群成熟度4.82
	雄7尾収容		STD	0.096				

3月24日 全区沖だし

生データ 7 (早期採卵試験区HCG注射時の雄の成熟状況)

HCG注射時の各区の雄成熟度

2月25日

コレステロール区, HCG注射

収容E8水槽

雄 No	ヒレカット	放精 有無	HCG 注射	精子 番号	精子 運動性	備考
1 胸右	○	○		+++++		
2 胸左	○	○		+++++		
3 胸両	○	○		+++++		
4 腹右	○	○		+++++		
5 腹左	○	○		+++++		
6 腹両	○	○		++++++		
7 胸腹右	○	○		微量検査せず		

2月28日

ボリマーレット区, HCG注射

収容E7水槽

雄 No	ヒレカット	放精 有無	HCG 注射	精子サンプル 番号	精子 運動性	備考
1 胸右	○					カニレーで確認
2 胸左	○	○	14	+++		
3 胸両	○	○	11	++		
元雄No4	尾下, 胸左					雄判定雄であった
4 尾上下, 腹右						雌であった
5 腹左						
6 腹両	○	○	8	+++		
7 尾下, 胸左	○	○				調整区雄より収容

雄7尾収容

2月28日

雄先熟区, HCG注射, HCG雄調査

収容E7水槽

雄 No	ヒレカット	放精 有無	HCG 注射	精子サンプル 凍結番号	保存番号	採血番号	精子 運動性	備考
1 胸右	○	○		12	12	5	+++++	
2 胸左	○	○		11	11	4	+++++	
3 胸両	○	○		10	10	3	++++++	
4 腹右	○	○		14	14	7	++++	
5 腹左	○	○		9	9	2	+++++	
6 腹両	○	○		13	13	6	++++	
7 尾下, 胸左	○	○		8	8	1	++++++	

雄7尾収容

2月28日

調整区, 対照雄調査と試験区調整

収容E7水槽

雄 No	ヒレカット	放精 有無	HCG 注射	精子サンプル 凍結	保存	採血 番号	精子 運動性	備考
1 胸右	○			19	19	12	+++++	
2 胸左	○	○		15	15	8	++++	ボリマーレット区へ収容
3 胸両	○			18		11		微量
4 腹右	○			16	16	9	++++	
5 腹左	○			17	17	10	++++	

雄4尾収容

3月4日

対照区, HCG注射, 成熟度調査

収容E5水槽

雄 No	ヒレカット	放精 有無	HCG 注射	精子サンプル 番号	精子 運動性	備考
1 胸右	○	○		2	+++++	
2 胸左	○	○		5	++++	
3 尾上下, 胸両	○	○		6	++	
4 腹右	○	○		3	++	
5 腹左	○	○		4	++++	
6 腹両	○	○		1	++	
7 尾上, 胸腹右	○	○		11	++	元雄No7

生データ 8 (コレステロール区成熟状況)

コレステロールベレット区 (LHRH) 2月20日E7水槽収容 2月25日B8水槽収容

月日	日数	水温 (°C)	浮上 卵数 (万粒)	沈下 卵数 (万粒)	越 卵数 (万粒)	時間	本日 卵割 合%	発生 段階	受精 率(%)	ふ化 率(%)	備考
H9.2.20		16.5									
H9.2.21		16.9									
H9.2.22		17.0									
H9.2.23		16.9									
H9.2.24		16.9									
H9.2.25	0	18.0									HCG注射,B7水槽より
H9.2.26	1	19.1									
H9.2.27	2	19.0	+								産卵行動みられず
H9.2.28	3	19.0		4.2	4.2	16:30					夏2:00と夜9:00に産卵前行動
H9.3.1	4	19.0	+	27.2	27.3	9:00					浮上卵は未受精
H9.3.2	5	19.1	+	8.4	8.4	8:30					午後より対尾行動活発になる
H9.3.3	6	19.0	7.0	43.4	50.4	14:30	100	産休期	87.3	7.1	発生段階,桑,胞,囊泡
H9.3.4	7	19.2	5.6	32.2	37.8	13:50	95.0	産休期	18.9	33.3	発生段階,桑,胞期
H9.3.5	8	19.1	14.0	75.6	89.6	11:30	99.1	産実期	99.1	20.7	
H9.3.6	9	18.8	3.2	57.4	60.5	14:00	10.3	産実期	19.4		
H9.3.7	10	19.0	8.4	37.8	46.2	10:30	100	産実期	80.8	13.9	
H9.3.8	11	19.0	9.8	56.0	65.8	10:00	98.0	産実期	89.9	7.6	
H9.3.9	12	19	9.8	43.4	53.2	10:00	99.1	産実期	89.4	14.0	
H9.3.10	13	19.2	1.4	21.0	22.4	10:00	0	胚休期	26.2		
H9.3.11	14	19.0	11.2	35.0	46.2	10:00	100	産実期	96.9	12.6	
H9.3.12	15	19.0	1.8	56.0	18.12	10:00	29.2	産実期	91.1		
H9.3.13	16	19.0	0.6	36.4	37.0	10:00	60.0	産実期	83.3		
H9.3.14	17	19.0	1.4	9.1	10.5	9:30	95.2	産実期	95.2		
H9.3.15	18	19.0	+	15.4	15.4	10:00	100	産実期	92.9		
H9.3.16	19	19.0	1.1	23.8	24.9	10:00	82.7	産実期	89.3		
H9.3.17	20	18.7	0.7	28.7	30.4	10:00	65.0	産実期	88.2		採卵終了,降温
H9.3.18											
H9.3.19											
H9.3.20											
H9.3.21											
H9.3.22											
H9.3.23											
H9.3.24											神だし

生データ 9 (ポリマーベレット区産卵状況)

ポリマーベレット1区(LHRH0.4mg/尾)			2月20日既水槽収容			2月28日既水槽収容						
月日	日数	水温 (°C)	飼料の種類 セイスト サバ	浮上 卵数 (万粒)	沈下 卵数 (万粒)	総 卵数 (万粒)	時間	本日 卵割 合%	発生 段階	受精 率(%)	ふ化 率%	備考
H9.2.20		16.4										
H9.2.21		17.2										
H9.2.22		17.0										
H9.2.23		16.9										
H9.2.24		17.1										
H9.2.25		17.1										
H9.2.26		17.1										
H9.2.27		17.2										
H9.2.28	0	18.0										調査区より雄1尾を加え雌雄7尾ずつHCG注
H9.3.1	1	18.8										
H9.3.2	2	18.6										11:30時産卵(沈卵)確認
H9.3.3	3	19.1		158.9	99.4	258.3	14:00	100.0	潜伏期	94.7	79.9	13:00時産卵確認
H9.3.4	4	18.8	×	33.6	51.8	85.4	13:50	85.2	潜伏期	96.4	52.6	追尾行動は活発
H9.3.5	5	19.1		4.2	23.8	28.0	11:30	82.0	潜伏期	99.1		発生段階桑・胚
H9.3.6	6	18.9	○	9.8	84.7	94.5	14:00	100	桑実期	55.6	16.0	
H9.3.7	7	19.2		4.9	69.0	67.9	10:30	100	潜伏期	40.1		発生段階桑・胚
H9.3.8	8	19.1		4.9	58.3	63.7	10:00	98.0	桑実期	97.5	1.3	
H9.3.9	9	19.1		3.5	82.6	86.1	10:00	96.3	桑実期	96.3	29.7	
H9.3.10	10	19.1	×	2.1	83.3	85.4	10:00	98.6	桑実期	65.7		
H9.3.11	11	19.0		1.4	64.4	65.8	10:00	100	胚休眠	80.6		
H9.3.12	12	19.0		0.4	67.2	71.2	10:00	82.5	胚休眠	59.4		
H9.3.13	13	19.1		0.7	22.4	29.4	10:00	94.3	桑実期	83.0		そろっている
H9.3.14	14	19.1		2.8	14.7	17.5	9:30	88.1	胚休眠	100.0	45.8	
H9.3.15	15	19.0	△	+	16.8	16.8	10:00	90.0		0.0		
H9.3.16	16	19.0		0	19.6	19.6	10:00					
H9.3.17	17	18.5	△	0	15.4	15.4	10:00					採卵終了, 隘温
H9.3.18	18											
H9.3.19	19											
H9.3.20	20											
H9.3.21	21											
H9.3.22	22											
H9.3.23	23											
H9.3.24	24											沖だし

生データ 10 (雄先熟区産卵状況)

雄先熟区 2月28日B6水槽収容 2月28日B6再水槽収容

月日	水温 (℃)	餌 サバ	浮上 卵数 (万粒)	沈下 卵数 (万粒)	差 卵数 (万粒)	時間	本日 卵割 合%	発生 段階	受精 率(%)	ふ化 率(%)	備考
H9.1.21	16.4										
H9.1.22	16.4										
H9.1.23	16.4	○									
H9.1.24	16.3										
H9.1.25	16.4	○									
H9.1.26	16.5										
H9.1.27	16.4	○									
H9.1.28	16.3										
H9.1.29	16.3	○									
H9.1.30	14.6										
H9.1.31	16.4										
H9.2.1	16.3										
H9.2.2	16.2										
H9.2.3	16.2										
H9.2.4	16.2	△									
H9.2.5	16.6										
H9.2.6	16.6	△									
H9.2.7	16.5										
H9.2.8	16.7										
H9.2.9	16.5										
H9.2.10	16.5										
H9.2.11	15.7										
H9.2.12	16.4	△									
H9.2.13	16.4										
H9.2.14	16.7	△									
H9.2.15	16.5										
H9.2.16	16.4										
H9.2.17	16.7	△									
H9.2.18	16.5										
H9.2.19	16.5										
H9.2.20	16.5										
H9.2.21	17.0										
H9.2.22	17.0										
H9.2.23	17.0										
H9.2.24	17.0										
H9.2.25	17.0										
H9.2.26	17.1										
H9.2.27	17.0										
H9.2.28	18.3										
H9.3.1	19.0										
H9.3.2	19.1										
H9.3.3	19.0	46.9	79.8	126.7	14:30	100	胚体期	99.0	77.6		
H9.3.4	18.8	×	25.2	51.8	77.0	19:50	97.6	囊胚期	98.8	41.2	発生段階2細胞-囊胚期で何回も産卵
H9.3.5	18.8	3.5	24.5	28.0	11:30	3.5	胚体期	100.0			未受精卵90.2%
H9.3.6	18.8	×	1.4	8.4	9.8	14:00	94.5	桑実期	96.1		
H9.3.7	18.7	6.7	38.5	45.2	10:00	100	桑実期	92.5	29.1		発生段階そろっている
H9.3.8	18.8	1.4	14.0	15.4	10:00	65.6	桑実期	99.4	12.5		発生段階そろっている
H9.3.9	18.6	2.1	15.4	17.5	10:00	100	胚体期	100	11.6		発生段階ばらばら
H9.3.10	18.7	×	2.8	28.0	30.8	10:00	100	桑実期	100		
H9.3.11	18.8	2.8	43.4	46.2	10:00	100	胚体期	97.9			
H9.3.12	18.8	0.5	29.4	29.9	10:00	82.6	桑実期	66.7			発生段階そろっている
H9.3.13	18.8	0.4	38.2	43.2	10:00	85.5	胚体期	68.4			
H9.3.14	18.8	0	2.8	2.8	9:30						
H9.3.15	18.8	△	0	7.7	7.7	10:00					
H9.3.16	18.9		0	4.2	4.2	9:30					
H9.3.17	18.8	△	0	0	0						採卵終了、降温
H9.3.18											
H9.3.19											
H9.3.20											
H9.3.21											
H9.3.22											
H9.3.23											
H9.3.24											沖だし

生データ 11 (対照区産卵状況)

対照区

3月4日B5水槽収容											
月日	日数	水温 (℃)	浮上 卵数 (万粒)	沈下 卵数 (万粒)	總 卵数 (万粒)	時間	本日 卵割 合%	発生 段階	受精 率(%)	ふ化 率%	備考
H9.2.20		16.3									
H9.2.21		16.7									
H9.2.22		17.1									
H9.2.23		17.0									
H9.2.24		16.9									
H9.2.25		17.0									
H9.2.26		17.1									
H9.2.27		17.0									
H9.2.28		16.9									
H9.3.1		17.0									
H9.3.2		17.1									
H9.3.3		17.1									
H9.3.4	0	17.9									HCG注射、成熟度、B5水槽収容
H9.3.5	1	18.0									
H9.3.6	2	19.0	128.8	8.4	137.2	18:30	桑実期	100	86.0	10:00産卵確認	
H9.3.7	3	19.0	63.7	19.2	82.9	10:30	100 胚形成期	100	70.0	発生段階、5%は桑実期、夕方も産卵	
H9.3.8	4	19.0	65.8	42.7	108.5	10:00	97.9 桑実期	92.3	40.3		
H9.3.9	5	19.0	28.7	16.1	44.8	10:00	73.3 桑実期	95.2	4.3		
H9.3.10	6	19.1	32.9	57.4	90.3	10:00	100 桑実期	100	69.8		
H9.3.11	7	19.0	43.4	102.2	145.6	10:00	100 胚形成期	100	65.1		
H9.3.12	8	19.1	56.0	85.4	141.4	10:00	100 胚形成期	100	64.3	発生段階、56%は胚形成期、他桑実期	
H9.3.13	9	19.0	12.6	30.8	43.4	10:00	26.0 胚形成期	98.7		発生段階16細胞-胚までばらつき	
H9.3.14	10	19.0+		17.5	17.5	9:30	100 桑実期	76.5			
H9.3.15	11	19.1	0	2.8	2.8	10:00	100 網胞期				
H9.3.16	12	19.0	1.8	33.6	35.4	10:00	28.0 網胞期	84.8			
H9.3.17	13	19.0	1.4	49.0	50.4	10:00	97.1 胚形成期	95.9			
H9.3.18	14		0	22.4	22.4	9:30					
H9.3.19			0	15.4	15.4	9:30					
H9.3.20			0	7.0	7.0	9:30					採卵終了、降温
H9.3.21											
H9.3.22											
H9.3.23											
H9.3.24											沖だし

生データ 12 (海上電照試験 1)

海上電照試験

12月12日

天育2年魚、78尾のうち雄10尾と不明10尾を海上電照区として分類

海上電照区(対照区) 試験開始時

標識	卵径			
	平均	最小	最大	SD
1 尾上	0.158	0.125	0.188	0.011
2 尾上胸右	0.155	0.134	0.183	0.013
3 尾上胸左	0.165	0.128	0.189	0.012
4 尾上胸左右	0.151	0.128	0.171	0.011
5 尾上腹右	0.152	0.138	0.169	0.008
6 尾上腹左	0.156	0.141	0.17	0.009
7 尾上腹左右	0.154	0.138	0.176	0.009
8 尾上胸右腹左	0.107	0.089	0.127	0.009
9 尾上胸左腹右	0.125	0.1	0.152	0.011
10 尾上胸右腹右	0.151	0.125	0.174	0.014
AVG	0.147	0.1242	0.1693	0.0107
群成熟度	1.201			

魚体測定			
	PL	BW	肥満度
1	64.0	5.2	19.8
2	67.5	6.3	20.5
3	66.0	5.9	20.5
4	65.0	5.8	21.1
5	65.5	5.4	19.2
6	65.0	5.7	20.8
7	67.0	6.0	19.9
8	65.0	5.4	19.7
9	65.0	5.6	20.4
10	65.0	5.6	20.4
Avg	65.5	5.7	20.2
MIN	64.0	5.2	19.2
MAX	67.5	6.3	21.1

1月27日 成熟度調査

海上電照区

標識	卵径			
	平均	最小	最大	SD
1 尾上	0.194	0.157	0.280	0.024
2 尾上胸右	0.173	0.142	0.236	0.028
3 尾上胸左	0.161	0.143	0.191	0.013
4 尾上胸左右	0.196	0.160	0.245	0.016
5 尾上腹右	0.173	0.153	0.206	0.011
6 尾上腹左	0.146	0.132	0.162	0.007
7 尾上腹左右	0.177	0.151	0.198	0.014
8 尾上胸右腹左	0.166	0.142	0.191	0.014
9 尾上胸左腹右	0.203	0.175	0.252	0.020
10 尾上胸右腹右	0.151	0.129	0.177	0.011
avg	0.174	0.148	0.214	0.016
群成熟度	1.59			

電照対照区			
	卵径	平均	最小
1	0.199	0.158	0.236
2	0.275	0.239	0.316
3	0.237	0.206	0.281
4	0.255	0.209	0.282
5	0.254	0.226	0.285
6	0.221	0.175	0.258
7	0.156	0.140	0.184
8	0.154	0.138	0.171
9	0.140	0.116	0.167
10	0.154	0.124	0.189
avg	0.205	0.173	0.236
群成	0.841		

2月26日 成熟度調査

海上電照区

標識	卵径			
	平均	最小	最大	SD
1 尾上	0.303	0.253	0.376	0.026
2 尾上胸右	0.289	0.255	0.332	0.020
3 尾上胸左	0.339	0.297	0.387	0.026
4 尾上胸左右	0.303	0.279	0.357	0.019
5 尾上腹右	0.297	0.271	0.343	0.019
6 尾上腹左	0.257	0.229	0.298	0.018
7 尾上腹左右	0.263	0.234	0.321	0.017
8 尾上胸右腹左	0.167	0.141	0.188	0.011
9 尾上胸左腹右	0.324	0.284	0.404	0.031
10 尾上胸右腹右	0.324	0.295	0.351	0.013
avg	0.287	0.254	0.336	0.020
群成熟度	1.681			

電照対照区			
	卵径	平均	最小
1	0.348	0.303	0.386
2	0.225	0.188	0.260
3	0.316	0.274	0.361
4	0.357	0.281	0.429
5	0.380	0.310	0.427
6	0.314	0.250	0.364
7	0.391	0.351	0.453
8	0.335	0.296	0.379
9	0.364	0.320	0.414
10	0.422	0.364	0.476
avg	0.345	0.293	0.398
群成	2.2		

3月18日 成熟度調査

海上電照区

標識	卵径			
	平均	最小	最大	SD
1 尾上	0.548	0.456	0.626	0.040
2 尾上胸右	0.436	0.389	0.463	0.029
3 尾上胸左	0.486	0.436	0.529	0.025
4 尾上胸左右	0.403	0.334	0.480	0.033
5 尾上腹右	0.355	0.299	0.433	0.029
6 尾上腹左	0.318	0.272	0.392	0.030
7 尾上腹左右	0.345	0.314	0.405	0.021
8 尾上胸右腹左	0.276	0.244	0.300	0.017
9 尾上胸左腹右	0.315	0.264	0.355	0.020
10 尾上胸右腹右	0.449	0.390	0.521	0.029
avg	0.393	0.340	0.452	0.027
群成熟度	1.800			

電照対照区			
	卵径	平均	最小
1	0.593	0.539	0.649
2	0.519	0.450	0.554
3	0.656	0.602	0.751
4	0.623	0.578	0.673
5	0.552	0.519	0.594
6	0.395	0.357	0.453
7	0.542	0.481	0.605
8	0.488	0.443	0.597
9	0.686	0.616	0.726
10	0.555	0.522	0.599
群成	3.817		

生データ 13 (海上電照試験 2)

4月10日 成熟度調査

海上電照区

標識	卵径			
	平均	最小	最大	SD
1 尾上	0.773	0.708	0.843	0.037
2 尾上胸右	0.708	0.643	0.760	0.034
3 尾上胸左	0.782	0.748	0.824	0.021
4 尾上胸左右	0.756	0.708	0.797	0.024
5 尾上腹右	0.721	0.669	0.786	0.029
6 尾上腹左	0.587	0.509	0.645	0.035
7 尾上腹左右	0.568	0.496	0.609	0.028
8 尾上胸右腹左	0.434	0.395	0.483	0.020
9 尾上胸左腹右	0.545	0.520	0.584	0.018
10 尾上胸右腹右	0.715	0.619	0.785	0.099
ave	0.659	0.602	0.713	0.029
群成熟度	3.712			
標準偏差	0.117			
最小	0.434			
最大	0.782			

電照対照区

標識	卵径			
	平均	最小	最大	SD
1	0.603	0.551	0.653	0.029
2	0.626	0.580	0.721	0.034
3	0.660	0.595	0.721	0.034
4	0.719	0.668	0.752	0.024
5	0.636	0.583	0.724	0.031
6	0.580	0.541	0.630	0.019
7	0.599	0.542	0.665	0.028
8	0.707	0.618	0.809	0.037
9	0.693	0.666	0.733	0.020
10	0.586	0.541	0.655	0.029
	0.641	0.589	0.704	0.029
群成	8.056			
標準	0.051			
最小	0.580			
最大	0.719			

試験終了統合

生データ 14 (雄成熟度、長崎1配布親魚成熟状況)

4月23日 雄成熟度採卵雌陸揚げ

2C 10:30HCG, 12:00陸揚げ
カットなし雌, HCG注射A2水槽へ

雄 No	ヒレカット	卵 HCG	陸揚げ
1		0.684○	A2
2		0.684○	A2
3		0.668○	A2
4		0.737○	A2
5		0.781○	A2
6		0.741○	A2
7		0.520○	A2
8		0.695○	A2
9		0.659○	A2
10		0.611○	A2
平均		0.676	

4月26日 雄成熟度採卵雌成熟度

A2 10:30
カットなし雌, 戻し

雄 No	卵径	状態	再収容
1	0.693	第2卵, 排卵過熟少し	A2
2	0.449	第2卵, 排卵過熟少し	A2
3		排卵過熟卵のみ	A2
4		排卵過熟卵のみ	A2
5	0.692	第2卵, 排卵過熟	A2
6	0.660	第2卵, 排卵過熟少し	A2
7		排卵過熟卵のみ	A2
8	0.566	第2卵, 排卵過熟少し	A2
9	0.442	第2卵, 排卵過熟少し	A2
10	0.706	第2卵, 排卵過熟少し	A2
平均			

採卵終続

4月25日 長崎県配布用採卵

早期採卵用天2の未使用群を利用
雄10尾, 雌10尾, B1水槽収容
HCG19000IU/20尾

雌

卵巢	卵径	最小	最大	STD	PL	BW
1	0.752	0.675	0.818	0.038	84.5	12.3
2	0.737	0.698	0.800	0.031	84.5	11.2
3	0.727	0.698	0.770	0.019	85.0	10.7
4	0.726	0.699	0.782	0.022	82.0	10.4
5	0.788	0.716	0.905	0.050	87.0	12.7
6	0.760	0.714	0.802	0.028		
7	0.724	0.689	0.764	0.022		
8	0.710	0.679	0.751	0.020		
9	0.727	0.663	0.781	0.028		
10	0.704	0.667	0.763	0.026		
AVG	0.736	0.126	0.181	0.014	AVG	84.6
MIN	0.704	0.104	0.154	0.009	MIN	82.0
MAX	0.788	0.164	0.228	0.018	MAX	87.0
STD	0.025				STD	1.8

群成熟度 21.668

雄	放精	FL	BW
1.0○		85.0	9.7
2.0○		81.0	9.9
3.0○		82.5	10.5
4.0○		80.0	10.3
5.0○		82.0	9.7
6.0○			
7.0○			
8.0○			
9.0○			
10.0○			
AVG		82.1	10.0
MIN		80.0	9.7
MAX		85.0	10.5
STD		1.9	0.4

生データ 15 (長崎2配布親魚成熟状況)

5月1日 長崎県卵配布2用採卵陸揚げ
95尾より雄10尾雌10尾陸揚げ
R1収容

体重8kg20尾HCG300IU

雌は肉眼で選別し卵径の大きい10尾を選ぶ

卵巢	卵径	最小	最大	STD	PL	BW
1	0.763	0.703	0.831	0.032	74.0	8.4
2	0.751	0.668	0.840	0.041	71.5	8.0
3	0.709	0.633	0.768	0.098	74.0	7.8
4	0.752	0.694	0.798	0.031	72.0	7.3
5	0.761	0.713	0.823	0.030	74.0	7.4
6	0.766	0.723	0.817	0.025		
7	0.738	0.686	0.778	0.026		
8	0.792	0.737	0.876	0.041		
9	0.805	0.752	0.879	0.027		
10	0.754	0.669	0.820	0.036		
AVG	0.759	0.696	0.823	0.033	AVG	73.1
MIN	0.709	0.633	0.768	0.025	MIN	71.5
MAX	0.805	0.752	0.879	0.041	MAX	74.0
STD	0.027			STD		1.2
						0.4

雄	PL	BW
1	71.0	7.3
2	74.0	7.9
3	70.0	6.9
4	69.0	7.0
5	74.0	7.4
6		
7		
8		
9		
10		
	71.6	7.3
	69.0	6.9
	74.0	7.9
	2.9	0.4

雄は10尾とも放精

生データ 16 (雄成熟度調査、長崎1,2配布産卵状況)

A2水 天3.雄成熟度調査(4上旬,中旬,下旬調査)10尾,雄10尾収容

月日	水温 (℃)	浮上 卵数 (万粒)	沈下 卵数 (万粒)	總 卵数 (万粒)	受精 率 (%)	ふ化 率%	収容 卵数	供給卵管理(万粒/尾)				備考
								供給 先	供給 日	沈下 卵数	浮上 卵数	
4/23	18.1											
4/24	18.9											
4/25	18.9	98.7	7.0	105.7	96.3	98.8	98.7	当場				10:30産卵確認、夕方も産卵
4/26	19.1	110.2	21.0	131.0	100		110.2	当場				AM11:00-朝8時注水量多くオーバーフロー 成熟調査10:00-10:30減水、木槽内卵計数
		40.4	7.6	48.0								
4/27	19.1	32.2	22.7	54.9	100		32.2					
4/28	18.7	21.0	43.4	64.4	100		21.0					前日収容と一緒にする、2.1万除去
計		53.2	66.1	119.3	100		53.2	長崎	4/29	35.0	18.2	18.2
平均												
最小												
最大												

長崎配布1

月日	水温 (℃)	浮上 卵数 (万粒)	沈下 卵数 (万粒)	總 卵数 (万粒)	受精 率 (%)	ふ化 率%	収容 卵数	供給卵管理(万粒/尾)				備考
								供給 日	沈下 卵数	浮上 卵数	供給 卵数	
4/25	18.2											
4/26	19.1											
4/27	18.2	51.1	5.6	56.7	100	93.8	51.1					10:00産卵確認
4/28	19.2	25.2	19.6	44.8	100		25.2					前日収容と一緒にする、4/28沈下4.5万除去
		127.4	75.0	202.4	87.0	0	127.4		31.5	44.8	44.8	
									113.4	14.0	0	豆産卵、いびつ発生卵多い
4/29	19.1	61.0	224.0	277.2	100						53.2	
合計		265.3	324.2	581.1			203.7	4/29			98.0	7時20分長崎配布
平均						93.8						
4/29		5.6	33.6	59.2								
4/30		22.4	506.1	528.5	100							沖だし
合計		566.0	1300.4	1749.4	98.0							

長崎配布2

月日	水温 (℃)	浮上 卵数 (万粒)	沈下 卵数 (万粒)	總 卵数 (万粒)	受精 率 (%)	ふ化 率%	収容 卵数	供給卵管理(万粒/尾)				備考
								供給 先	供給 日	沈下 卵数	浮上 卵数	
5/1	18.0											
5/2	18.2											
5/3	19.1	141.4	7.4	148.8	98.4	61.8	141.4					7:30時に産卵、採卵時4-123網監視
		125.3	28.7	154.0	100		125.3					初期卵分
計		266.7	36.1	302.8			266.7	長崎	5/4	58.8	207.8	198.9
平均						99.2						
5/4	19.2	37.8	54.6	92.4	100		37.8					50.3 前日朝産卵分
5/5		49.0	164.5	213.5	96.8							
5/6		0	62.5	62.5								沖だし
合計		363.5	317.7	671.2								

生データ 17 (市場調査による天然魚の成熟状況)

天然ブリの成熟状況

福江魚市

時刻	由来	No	SEX	FL	BW	肥満度	卵径	最小	最大	標準偏差	備考
12月9日 7:00-8:10	不明	1	♀	69.0	4.0	16.0	0.140	0.114	0.159	0.011	
12月10日 7:30-9:00	不明	2	♀	78.5	6.8	14.1	0.179	0.156	0.229	0.017	採血
12月11日 7:20-8:00	不明	3	♀	75.0	6.4	15.2	0.151	0.136	0.167	0.008	採血

IV-1-(3)

ヒラマサの親魚養成と採卵

中野 昌次

水温制御による 4月中旬からの採卵と天然養成 2年魚の適正採卵時期の検討および養成年数が異なった雌雄の組み合わせによる産卵試験を行った。

(1) 水温による産卵コントロール試験

[目的]

3月下旬に陸揚げし、水温と長日処理により 4月中旬の採卵を目指した。

[方法]

供試魚は、天然養成 4年魚（平均体重11.9kg）を使用し、3月26日に陸上90m³水槽 2面に17尾（雌 9尾、雄 8尾）ずつ収容した。一方を17°Cで 4月20日まで、その後20°Cまで上げて産卵させた。もう一方は、3月31日より飼育水温を20°C一定としてそのまま産卵させた。長日処理は両区とも陸揚げ時から採卵終了までの間、17時30分から23時30分まで電照（200W×2 の投光器）を行った。成熟度調査は、陸揚げ時と 4月 9日、4月21日の 3回を行い、卵巣卵径の測定と放精の有無を確認した。

[結果]

成熟度調査の結果を生データ 1~2に、また両区の産卵状況を生データ3~4 に示した。産卵は、20°C区は 4月13日からみられ 4月中旬からの採卵が可能であったが、5月 9日に採卵を中止するまでの間に 5回の産卵がみられたのみで、浮上卵 209万粒を得たに過ぎなかった。一方、17°C区の産卵の開始は 4月21日からであったが、5月 9日の間に10回の産卵より、浮上卵 610万粒が得られ、卵巣卵の調査結果からみても産卵がその後も継続するものと思われた。

[考察]

同調化した産卵をさせる意味でも、未成熟時期より産卵水温と同水温で養成した20°C区を設定したが、同調産卵による産卵数の増加はみられなかった。

(2) 天然養成 2年魚の採卵時期の検討

[目的]

これまで養成年数別の産卵数の比較試験を行ってきたが、天然養成 2年魚の採卵結果は年度によって差があり、種苗量産試験に供給できるだけの良質、大量卵が得られるのかどうか不明瞭であった。採卵結果の差は、天然養成 2年魚の採卵時期が異なっているためと考え、採卵時期の検討を行った。

[方法]

天然養成 2年魚（平均体重5.7kg）を使用し、5月14日に陸上90m³水槽 1面に20尾（雌雄10尾ずつ）を収容した。水温は自然水温として、成熟度調査を陸揚げ時と 5月23日、6月12日の 3回を行い、卵巣卵の成熟と産卵状況によって適正採卵時期を検討した。

[結果]

成熟度調査の結果を生データ 5~6に、また産卵状況を生データ 7に示した。陸揚げ時の平均卵巣卵径は0.63mm(0.47~0.82) であり、産卵は 5月18日より開始した。5月23日の平

均卵巣卵径は0.74mm(0.47~0.88)で陸揚げ時から個体間のばらつきが大きいことから同調した産卵は期待できないものと考えられるが、5月下旬頃が最も排卵前の成熟個体が出現するものと推定された。また、6月5日以降産卵はみられなくなり、6月12日の成熟度調査ではすべての雌の卵巣卵は退行していたが、雄はすべて放精した。この間に浮上卵210万粒を得た。

[考察]

若齢魚である天然養成2年魚の採卵のための最適陸揚げ時期は5月下旬と思われるが、個体間に成熟の差が大きいため、陸揚げの際、成熟魚の選別をしないと同調化した大量採卵は望めないものと考えられた。

(3) 年級混成による産卵試験

[目的]

天然養成3年魚は、保有47尾中雄が6尾しかいなく、同年級群での採卵試験が困難である。親魚候補群の搬入を1歳魚で行っているため、搬入時性比の確認ができない。今後もこのように性比が偏ることも考えられ、養成年級を混成した採卵試験が必要と思われた。

[方法]

天然養成3年魚の雌10尾(平均体重9.4kg)と雄5尾(平均体重9.1kg)および天然養成2年魚雄5尾(平均体重5.5kg)を5月14日に陸上90m³水槽1面に計20尾収容した。陸揚げ1は天然養成2年魚の雄5尾のみHCGの注射を行い、水温は自然水温(20°C)のもとで長日処理を行った。

[結果]

陸揚げ時の成熟状況を生データ8に、また産卵状況を生データ9に示した。陸揚げ時の平均卵巣卵径は0.78mm(0.69~0.88)で個体間の成熟の差は少なく排卵前の成熟個体が多かった。産卵は5月17日から6月16日まで続き、浮上卵292万粒を得たが、雌の年齢、大きさ、陸揚げ時の成熟状態の割りに産卵数が少なかった。

[考察]

雄の雌への追尾行動はHCGを注射した天然養成2年魚の雄は天然養成3年魚に比べ活発であった。天然養成2年魚は3年魚よりも成熟が遅れているものとしてHCGを注射したが、産卵数が少なかった原因として、雄の産卵関与不足なのかどうか今回の試験では分からなかった。

平成9年度ヒラマサの採卵結果の概要（五島事業場）

試験区 採卵 期間	水槽		親魚の大きさ		採卵 方法	総 卵数 (万粒)	浮上 卵数 (万粒)	受精 率 (%)	ふ化 率 (%)
	容量 (m³)	個数	尾叉長 (cm)	体重 (kg)					
水温による産卵コンロトール試験									
17°C区	4.21~5.9	90	1	天4	89.3 11.9	自然	687	610	100.0 91.3
20°C区	4.13~5.3	90	1	(雌9尾, 雄8尾)	自然		239	209	100.0 81.5
養成年数別採卵時期の把握試験									
天2区	5.18~6.5	90	1	天2	77.6 5.7	自然 (雌10尾, 雄10尾)	249	210	100.0 85.5
年級混成による産卵試験									
混成区	5.17~6.16	90	1	雌天3	83.4 9.4	自然 雄天2,3 74.9 7.3 (雌10尾, 雄10尾)	305	292	99.9 72.9

生データ 1

水温による産卵コントロール試験 その1

3月26日 陸揚げと試験区の設定
ヒツザ天4 丸1役

17°C区(E7水槽収容)

雌						放精								
ヒレカット	卵径	最小	最大	SD	FL	BW	ヒレカット	有無	FL	BW				
1 尾上のみ	0.307	0.264	0.346	0.023	90.0	10.8	1	△	85.5	10.4				
2 尾上, 胸右	0.375	0.348	0.440	0.022	94.0	13.5	2 尾下	-	93.0	14.0				
3 尾上, 胸左	0.366	0.316	0.419	0.027	98.0	15.8	3	△	83.0	9.5				
4 尾上, 胸左右	0.381	0.324	0.474	0.032	88.0	11.6	4	○	86.0	10.8				
5 尾上, 腹右	0.332	0.298	0.365	0.022	84.0	10.0	5 尾下	-	84.5	10.8				
6 尾上, 腹左	0.396	0.310	0.362	0.017	-	-	6 尾下	-	90.5	12.4				
7 尾上, 腹左右	0.348	0.299	0.401	0.030	-	-	7	△	-	-				
8 尾上, 胸右腹右	0.420	0.383	0.501	0.029	-	-	8 尾下	-	-	-				
9 尾上, 胸右腹左	0.424	0.353	0.473	0.030	-	-	9	△	-	-				
AVG						10	○							
20°C区(E5水槽収容)						11	○							
AVG						12	△							
AVG						13	○							
AVG						14	△							
AVG						15	△							
AVG						16	○							
AVG						17	△							
AVG						18	△							
○:腹部圧搾放精						87.1 11.3								
△:カニコレで精子確認						-								
-:カニコレでも精子確認できず						上記雄をE5, E7水槽に2等分して収容								

4月9日 成熟度調査
ヒツザ天4 丸1役
17°C区(E7水槽収容)

雌						雄			備考		
ヒレカット	卵径	最小	最大	標準偏	ヒレカット	放精	ヒレカット	放精	備考		
1 尾上のみ	0.488	0.402	0.592	0.047	尾下	-					
2 尾上, 胸右	0.678	0.609	0.734	0.033		○					
3 尾上, 胸左						○					
4 尾上, 胸左右	0.621	0.551	0.691	0.037		○					
5 尾上, 腹右	0.558	0.478	0.610	0.031		○					
6 尾上, 腹左	0.567	0.507	0.638	0.031		△					
7 尾上, 腹左右	0.649	0.584	0.709	0.035		-					
8 尾上, 胸右腹右	0.621	0.561	0.691	0.037		○					
9 尾上, 胸右腹左	0.547	0.486	0.629	0.030		○					
AVG						-				-	
STD						-				-	
群成熟度						5.571				-	

雌						雄			備考	
ヒレカット	卵径	最小	最大	標準偏	ヒレカット	放精	ヒレカット	放精	備考	
1 尾上のみ	0.759	0.702	0.854	0.031		○				
2 尾上, 胸右	0.718	0.660	0.786	0.027		○				
3 尾上, 胸左	0.751	0.66	0.816	0.042		○				
4 尾上, 胸左右	0.807	0.768	0.854	0.022		△				
5 尾上, 腹右	0.447	0.406	0.484	0.022		○				
6 尾上, 腹左	0.717	0.655	0.776	0.034		○				
7 尾上, 腹左右	0.768	0.690	0.845	0.041		○				
8 尾上, 胸右腹右	0.724	0.668	0.777	0.024	尾下	-	雌No9	-		
9 尾下	0.767	0.617	0.7352	0.028	尾下	-	雌No10	-		
10 尾下, 胸右腹左	0.567	0.507	0.638	0.0316						

AVG 0.711 0.651 0.774 0.030
STD 0.111
群成熟度 4.552

生データ 2

水温による産卵コントロール試験 その2

4月19日 E7水槽, 18°Cへ

4月21日 成熟度調査

ヒラマサ4 丸1匹

17°C区(B8水槽吸容) B4水槽へ

雌 ヒレカット	卵径	備考			雄 ヒレカット放精
		最小	最大	標準偏差	
1 尾上のみ	0.754	0.663	0.884	0.048	尾下
2 尾上, 胸右	0.784	0.685	0.871	0.050	○
3 尾上, 胸左	0.685	0.583	0.778	0.043	○
4 尾上, 胸左右	0.824	0.752	0.936	0.048	○
5 尾上, 腹右	0.689	0.573	0.763	0.048	卵頭
6 尾上, 腹左	0.782	0.684	0.910	0.051	○
7 尾上, 腹左右	0.712	0.65	0.804	0.038	尾下
8 尾上, 胸右腹右	0.759	0.702	0.861	0.039	○
9 尾上, 胸右腹左	0.782	0.725	0.874	0.033	○

AVG 0.752

STD 0.048

群成熟度 11.88

20°C区(B6水槽吸容) B2水槽へ

雌 ヒレカット	卵径	備考			雄 ヒレカット放精
		最小	最大	標準偏差	
1 尾上のみ				卵なし	○
2 尾上, 胸右	0.793	0.705	0.878	0.042	—
3 尾上, 胸左	0.885	0.793	1.018	0.058	○
4 尾上, 胸左右	0.734	0.679	0.829	0.043	○
5 尾上, 腹右	0.665	0.561	0.739	0.045	○
6 尾上, 腹左	0.783	0.693	0.873	0.041	○
7 尾上, 腹左右	0.817	0.693	0.897	0.048	○
8 尾上, 胸右腹右	0.784	0.726	0.861	0.032	退行
9 尾下	0.826	0.711	1	0.070	退行
10 尾下, 胸右腹左	0.704	0.643	0.777	0.036	

全体に退化成熟停止卵か

AVG 0.780

STD 0.068

群成熟度 8.917

生データ 3

水温による産卵コントロール試験 (20°C区) 産卵状況

B5水槽	4/9 B6水槽		4/21 B2											
月日	水温	餌	浮上卵数 (万粒)	沈下卵数 (万粒)	給卵数 (万粒)	受精率 (%)	平均 (mm)	卵径 最小 (mm)	最大 (mm)	平均 (mm)	油球径 最小 (mm)	最大 (mm)	ふ化率	
3/26	17.0													取容
3/27	17.3	配合												
3/28	18.0													
3/29	18.9	配合												
3/30	19.5													
3/31	19.9	配合												配合良く食べ始める
4/1	19.9													
4/2	19.9	配合												
4/3	19.9													
4/4	20.1													
4/5	20.1	配合												
4/6	19.9													
4/7	20.1	配合												
4/8	20.0	無し												
4/9	20.1	配合												成熟調査
4/10	20.1	無し												
4/11	20.3	配合												
4/12	20.1	無し												14-15時産卵
4/13	20.4	無し	27.0	2.0	29.0	100.0	1.389	1.336	1.499	0.347	0.335	0.36	98.0	
4/14	20.2	配合												
4/15	20.1	無し												
4/16	20.5	無し												
4/17	20.3	配合												
4/18	20.3	無し												
4/19	20.3	無し												
4/20	20.2	配合	64.0	6.0	70.0	100.0	1.394	1.330	1.442	0.366	0.347	0.389	93.9	
4/21	20.1		2.0	1.0	3.0	100.0								成熟度調査B2水槽へ
4/22	20.1													
4/23	20.0	配合												
4/24	20.0													
4/25	20.0													
4/26	20.0	配合												
4/27	20.0													
4/28	20.0													
4/29	21.1	配合												
4/30	20.1		43.0	6.0	49.0	100	1.366	1.315	1.403	0.344	0.399	0.347	84.6	
5/1	20.1		29.0	5.0	34.0	100	1.413	1.391	1.427	0.342	0.324	0.356		
5/2	20.1	配合	9.0	3.0	12.0	100	1.379	1.326	1.446	0.358	0.337	0.374	88.6	胎胚期74%, 2細胞期26%卵も産卵
5/3	20.1		34.5	7.5	42.0	100								
5/4	20.2				0									
5/5	20.1				0									
5/6	20.1				0									
5/7	20.1				0									
5/8	20.1				0									
5/9					0									沖だし
合計			208.5	30.5	239.0									
平均						100.0								
最小														
最大														

生データ 4

水温による産卵コントロール試験(17°C) 産卵状況
B7水槽 4/9~4/21 B4

月日	水温	餌	浮上				沈下				受精				卵径				油球径				ふ化率	
			卵数 万粒	卵数 万粒	卵数 万粒	率 (%)	平均 (mm)	最小 (mm)	最大 (mm)	平均 (mm)	最小 (mm)	最大 (mm)	平均 (mm)	最小 (mm)	最大 (mm)	平均 (mm)	最小 (mm)	最大 (mm)	率 (%)					
3/26																								
3/27	17.4	配合																						
3/28	17.2	無し																						
3/29	17.3	配合																						
3/30	17.2	無し																						
3/31	17.2	配合																						
4/1	17.2	無し																						
4/2	17.2	配合																						
4/3	17.3	無し																						
4/4	17.3	無し																						
4/5	17.3	配合																						
4/6	17.2	無し																						
4/7	17.2	配合																						
4/8	17.2	無し																						
4/9	17.1	配合																						
4/10	17.0	無し																						
4/11	17.1	配合																						
4/12	17.2	無し																						
4/13	17.1	配合																						
4/14	17.1	無し																						
4/15	16.7	配合																						
4/16	17.1	無し																						
4/17	17.2	無し																						
4/18	17.1	配合																						
4/19	17.0	無し																						
4/20	18.0	配合																						
4/21	19.1		30.0	4.0	34.0	100	1.408	1.385	1.454	0.345	0.334	0.356	62.9	成熟度調査B4水槽へ, 19°C										
4/22	20.4		6	0	6	100.0	1.428	1.407	1.446	0.345	0.340	0.359		正常発生率0%, 水温20°C										
4/23	20.3	配合			5.4																			
4/24	20.0																							
4/25	20.1		71.5	15.4	86.9	100.0	1.388	1.330	1.421	0.343	0.330	0.359	79.0											
4/26	19.9	配合	6	0.8	6.8	100.0																		
4/27	19.9		52	3.6	55.6	100.0	1.412	1.359	1.449	0.335	0.313	0.353	86.3											
4/28	19.8		96.4	11.0	107.4	100.0	1.391	1.344	1.424	0.336	0.328	0.350	80.0											
4/29	19.8	配合	10.0	1.0	11.0	100.0																		
4/30	19.9		20.5	5.5	26.0	100.0	1.392	1.368	1.455	0.356	0.344	0.368	94.5											
5/1	19.9		97.0	11.0	108.0	100.0	1.394	1.363	1.424	0.348	0.324	0.359												
5/2	19.9	配合	65.0	10.0	75.0	100.0																		
5/3	20.1		3.0	+	3	100.0																		
5/4	19.8				0																			
5/5	19.9	配合	5.0	+	5																			
5/6	20.0		38.0	8.5	41.5	100.0	1.408	1.358	1.453	0.353	0.332	0.376	86.5											
5/7	20.0		71.0	9.0	80.0	100.0	1.399	1.362	1.447	0.336	0.316	0.354												
5/8	19.9		7.0	0.8	7.8	100.0																		
5/9			32	1.2	33.2	100.0	1.402	1.341	1.435	0.339	0.334	0.343		冲だし										
合計			610.4	82.2	687.2																			
平均			18.3			100.0																		
最小																								
最大																								

生データ 5

養成2年魚の採卵適期

5月14日 陸揚げと試験区の設定
 天2 丸筏 天2雌10尾、雄10尾B2水槽収容
 雄天2

部位 ヒレカット	卵径	最小	最大	標準偏差	尾叉長	体重
1 尾上のみ	0.781	0.705	0.872	0.047	82.0	6.5
2 尾上、胸右	0.822	0.757	0.900	0.042	67.0	4.9
3 尾上、胸左	0.551	0.496	0.603	0.027	70.5	6.0
4 尾上、胸左右	0.439	0.385	0.491	0.028	72.0	6.0
5 尾上、腹右	0.630	0.585	0.684	0.025	65.5	5.4
6 尾上、腹左	0.474	0.433	0.534	0.022	-	-
7 尾上、腹左右	0.708	0.433	0.531	0.022	-	-
8 尾上、胸右腹右	0.518	0.445	0.61	0.034	-	-
9 尾上、胸右腹左	0.707	0.639	0.767	0.042	-	-
10 尾上、胸左腹右	0.707	0.614	0.79	0.043	-	-
AVG	0.625	0.541	0.665	0.032	5.760	

天2雄

部位 ヒレカット	雄	放精 有無	尾叉長	体重
49500	1 尾下	○	60.0	3.8
	2 尾下	○	69.0	5.9
	3 尾下	○	68.5	5.7
	4 尾下	○	68.0	5.9
	5 尾下	○	71.0	6.2
	6 尾下	○	-	-
	7 尾下	○	-	-
	8 尾下	○	-	-
	9 尾下	○	-	-
	10 尾下	○	-	-
			6.5	

5月23日 成熟度調査
 天2 丸筏 天2雌10尾、雄10尾B2水槽収容
 雄天2

部位 ヒレカット	卵径	最小	最大	標準偏差
1 尾上のみ	0.682	0.624	0.746	0.031
2 尾上、胸右	0.802	0.726	0.877	0.039
3 尾上、胸左	0.836	0.761	0.969	0.044
4 尾上、胸左右	0.751	0.704	0.811	0.034
5 尾上、腹右	0.774	0.680	0.840	0.043
6 尾上、腹左	0.465	0.421	0.500	0.024
7 尾上、腹左右	0.882	0.809	0.973	0.046
8 尾上、胸右腹右	0.691	0.65	0.761	0.028
9 尾上、胸右腹左	0.803	0.729	0.852	0.032
10 尾上、胸左腹右	0.782	0.733	0.848	0.032
AVG	0.743	0.678	0.814	0.036

天2雄

部位 ヒレカット	雄	放精 有無
1 尾下	○	
2 尾下	○	
3 尾下	○	
4 尾下	○	
5 尾下	○	
6 尾下	○	
7 尾下	○	
8 尾下	○	
9 尾下	○	
10 尾下	○	

5月25日 B2電照開始

6月11日 天2海上養成群の陸揚げを試みたが、卵巣卵の大きい個体がみられず断念
 雄も精子の出が悪かった。

6月12日 成熟度調査 9:30

生データ 6

天2

B2水槽からE1水槽へ
離天2

雌

ヒレカット	卵径	最小	最大	標準偏差	備考
1 尾上のみ	0.285	0.255	0.334	0.022	逆行排出、排卵痕有り
2 尾上、胸右	0.176	0.139	0.232	0.024	逆行排出
3 尾上、胸左	0.171	0.147	0.201	0.015	逆行排出
4 尾上、胸左右	0.164	0.135	0.218	0.022	逆行排出
5 尾上、腹右	0.638	0.538	0.723	0.051	排出
6 尾上、腹左	0.187	0.028	0.221	0.040	逆行排出
7 尾上、腹左右					逆行排出、排卵痕有り
8 尾上、胸右腹右	0.228	0.033	0.315	0.053	逆行排出
9 尾上、胸右腹左	0.116	0.092	0.144	0.014	逆行排出
10 尾上、胸左腹右	0.132	0.119	0.148	0.009	逆行排出
AVG		0.246			

天2雄

雄	放精	HCG
ヒレカット	有無	
1 尾下	○	○
2 尾下	○	○
3 尾下	○	○
4 尾下	○	○
5 尾下	○	○
6 尾下	○	○
7 尾下	○	○
8 尾下	○	○
9 尾下	○	○
10 尾下	○	○

養成2年魚の採卵適期産卵状況

天2雌10尾、雄10尾B2水槽収容

月日	水温 度	浮上 卵数 (万粒)		沈下 卵数 (万粒)		受精 率 (%)	卵径			油球径			ふ化 率
		卵数 (万粒)	卵数 (万粒)	率 (%)	平均 (mm)	最小 (mm)	最大 (mm)	平均 (mm)	最小 (mm)	最大 (mm)	平均 (mm)	最小 (mm)	
5/14	18.7												
5/15	18.7 配合												
5/16	18.5												
5/17	19.1												
5/18	19.3 配合	5.5	4.5	10.0	100.0	1.390	1.399	1.447	0.356	0.387	0.381	72.6	配合食べず
5/19	19.3 配合	1.0	0.0	5.0	100.0								配合よく食べる
5/20	19.7												
5/21	18.6 配合	7.0	2.0	9.0	100.0	1.372	1.344	1.409	0.335	0.319	0.349	78.3	
5/22	19.6		4.0	2.5	6.5	100.0							
5/23	19.1		21.0	3.0	24.0	100.0	1.368	1.304	1.452	0.320	0.294	0.335	91.5
5/24	19.0 配合				0.0								
5/25	19.6		9.5	2.0	11.5	100.0	1.314	1.259	1.411	0.324	0.307	0.348	90.8
5/26	19.2		20.0	2.5	22.5	100.0	1.398	1.351	1.448	0.349	0.343	0.357	
5/27	20.2												
5/28	20.2		67.0	5.0	72.0	100.0	1.347	1.305	1.397	0.322	0.299	0.334	81.6 Vタック収容
5/29	20.1 モイスト		12.0	+ + +	12.0	100.0							前日Vタック統合,B6収容
5/30	20.2												
5/31	20.3		30.0	8.0	38.0	100.0	1.387	1.309	1.47	0.32	0.304	0.346	84.8 Vタック収容
6/1	20.5 モイスト		5.0	+ + +	5.0	100.0							前日Vタック統合
6/2	19.6												
6/3	19.8		3.5	+ + +	3.5	100.0	1.341	1.308	1.368	0.322	0.300	0.346	97.6 B1当日Vタック統合
6/4	20.2		+ + +	+ + +	+ + +	100.0							
6/5	20.0 モイスト		24.0	5.5	29.5	100.0	1.393	1.360	1.428	0.327	0.308	0.348	87.1 Vタック収容, 小実験収容
6/6	20.2				0.0								
6/7	19.8				0.0								
6/8	20.2 モイスト				0.0								
6/9	20.4												
6/10	20.5												
6/11	20.2 モイスト												
6/12	21.0												成熟度調査,HCG注射
6/13	20.8 モイスト				0.0								
6/14	21.0												
6/15	20.7 モイスト												
6/16													
6/17													
6/18													
6/19													
6/20													
6/21													
6/22													
6/23													
6/24													
6/25													
6/26													
6/27													
合計		209.5	35.0	248.5									
1尾当り		21.0	3.5	24.9									
平均													
最小													
最大													

混成年級群による採卵試験

5月14日 陸揚げと試験区の設定 10-14:30
 混成年級 丸役 雄天3,10尾 雄天3,5尾 天2,5尾 81水槽収容
 雌天3

雌						
ヒレカット	卵径	最小	最大	標準偏差	尾叉長	体重
1	0.780	0.675	0.862	0.057	79.0	8.1
2	0.725	0.617	0.767	0.033	88.0	11.1
3	0.737	0.674	0.845	0.041	88.0	10.9
4	0.776	0.693	0.894	0.063	81.0	8.5
5	0.796	0.715	0.882	0.040	80.5	8.8
6	0.824	0.757	0.892	0.035	84.0	9.4
7	0.807	0.731	0.885	0.045	--	--
8	0.690	0.606	0.752	0.039	--	--
9	0.877	0.797	0.972	0.042	--	--
10	0.832	0.781	0.922	0.041	--	--
AVG	0.779	0.696	0.861	0.043	83.4	9.4

天3雄

雄	放精 ヒレカット	有無	尾叉長	体重
1	○		87.0	10.5
2	○		81.0	8.2
3	○		81.0	8.8
4	○		81.0	8.7
5	○		82.0	9.2

天2雄 HCG注 400IU/kg*1尾(6kg)

雄	放精 ヒレカット	有無	尾叉長	体重
1 尾下	○		60.0	3.8
2 尾下	○		69.0	5.9
3 尾下	○		68.5	5.7
4 尾下	○		68.0	5.9
5 尾下	○		71.0	6.2

混成年級群による採卵試験産卵状況

E1水槽 雌3,10尾雄3,5尾天2,5尾 B6水槽

月日	水温 度	浮上		沈下		總		受精 率	卵径 (mm)	油珠径 (mm)		ふ化 率	
		卵数 (万粒)	卵数 (万粒)	卵数 (万粒)	卵数 (万粒)	平均 (mm)	最小 (mm)			平均 (mm)	最小 (mm)		
5/14	19.1												
5/15	19.5	配合											
5/16	20.3												
5/17	20.3		4.5+		4.5	100.0	1.354	1.319	1.380	0.344	0.338	0.354	78.6
5/18	19.1	配合											加温停止
5/19	20.0												
5/20	19.7												
5/21	19.5	配合	68.0	6.0	74.0	100.0	1.365	1.327	1.402	0.330	0.316	0.354	81.2
5/22	19.4		10.0	0.5	10.5	100.0							
5/23	19.2												
5/24	19.0	配合	31.0	2.0	33.0	100.0	1.412	0.390	1.432	0.350	0.349	0.360	63.0
5/25	19.6		5.0	0.5	5.5	100.0							
5/26	19.2												
5/27	20.3		31.0	3.5	34.5	100.0	1.417	1.380	1.454	0.372	0.359	0.383	80.0
5/28	20.3	モイスト	5.0	0.8	5.8	100.0							前日Vタンク統合
5/29	20.4												
5/30	20.4		47.0	4.0	42.0	100.0	1.409	1.363	1.456	0.347	0.327	0.370	92.5
5/31	20.4	モイスト	15.0	4.5	19.5	100.0							前日Vタンク統合
6/1	20.5												
6/2	19.6		1.0			100.0							
6/3	19.8		47.0+		47.0	100.0	1.376	1.342	1.430	0.322	0.303	0.331	94.4
6/4	20.2	モイスト	11.0+		11.0	100.0							前日Vタンク統合, 14:30時37万粒宮崎県配布
6/5	20.0						0.0						B6水槽へ
6/6	20.2						0.0						
6/7	19.8						0.0						
6/8	20.2	モイスト					0.0						
6/9	20.4						0.0						
6/10	20.5						0.0						
6/11	20.2	モイスト					0.0						
6/12	21.0						0.0						
6/13	20.8	モイスト					0.0						
6/14	21.0		10.0	1.0	11.0	100.0	1.387	1.334	1.421	0.316	0.305	0.325	20.5
6/15	20.7		+	+	+								
6/16	モイスト		6.0	1.0	7.0	98.0	1.332	1.285	1.399	0.325	0.310	0.343	
6/17													
6/18													
6/19													
6/20													
6/21													
6/22													
6/23													
6/24													
6/25													
6/26													
6/27													
合計			291.5	23.8	305.3								
1尾雌当り			27.6	2.2	28.7								
平均													
最小													
最大													

IV - 1 - (4)
シマアジの親魚養成と採卵

中野 昌次

本年度もウイルス性神経壞死症（以降 VNN と称す）の防除を目的として、隔年産卵試験、S J N N V 外被タンパクによるワクチン処理親魚からの産卵試験及び陸揚げ後の成熟調査と春期産卵の検討を行った。飼育へ供給した受精卵は、間接ELISAによる抗体検査と、腸管内容物と生殖腺からのPCR法による S J N N V 遺伝子の検出を行い、ウイルス陰性と診断された親魚からの卵を使用した。養成試験として、半閉鎖循環方式での長期養成試験は継続し、また平成 8 年度に親魚候補群として購入した幼魚を親魚まで自動給餌機で配合飼料を給餌する群を設けた養成試験を実施している。

1 養成試験

1) 半閉鎖循環方式での長期養成試験結果の概要

平成 7 年 6 月 1 日より 400 m³回遊水槽にて飼育を継続しているが、平成 8 年 10 月 14 日に水槽の洗浄とろ過槽の逆洗浄を行うため、オキダント処理海水が使用できる飼育棟内 60 m³ 角型水槽 2 面に仮収容した。この時、個体識別のための PT タグの挿入と魚体測定を行い、平均尾叉長 49 cm (41~55) , 平均体重 2.55 kg (1.27~3.95) に成長した。また、回遊水槽には 11 月 21 日に戻したが、この時、100 尾中 20 尾について PCR と ELISA による VNN の検査を行ったが、すべて陰性であった。仮収容期間に、擦れによる斃死が 2 尾また、平成 9 年 8 月 26 日に 5 尾の斃死（原因不明）があったが、それ以外の飼育状況は順調である。

2) 自動給餌機による配合飼料給餌養成試験結果の概要

当場での親魚養成で、養成 7 年で自然産卵により採卵可能であるが、一度に大量の受精卵を得るためにには、養成が 10 年以上必要である。養成 7 年で 3 kg 程度の体重であり、特に冬期は水温が 13°C まで下がる時があり、また時化が続き給餌できないことが多く、成長が遅いものと考えられる。VNN 対策として、採卵親魚の入れ替え等容易ではない。そこで自動給餌機による給餌で成長を早め養成 4~5 年程度で産卵が開始できるようにならないか検討している。

平成 8 年 5 月 15 日に購入し中間育成した天然幼魚 200 尾（平均魚体重 0.34 kg）を 10 月 31 日に自動給餌機で配合飼料を給餌する区と従来の手撒きでモイストペレットを給餌する区に分け養成を開始した。平成 9 年 4 月 1 日で配合飼料自動給餌区の平均体重は 0.61 kg に対し従来養成区は 0.41 kg, 平成 10 年 4 月 3 日で配合飼料自動給餌区 1.36 kg で従来養成区は 0.92 kg である。平成 12 年以降に配合飼料自動給餌区からの選別親魚により産卵を期待したい。

2 産卵試験

1) 材料と方法

(1) VNN 対策産卵試験

隔年産卵試験の供試魚は、人工生産 13 歳魚と天然養成 13 年魚を用いたが、この親魚群は昨年度の隔年産卵試験に使用した群で、昨年度産卵がみられなかつたので 2 年休養の隔年

産卵区（雄 8尾，雌 7尾，平均体重4.4kg）とした。また，ワクチン処理効果試験は，昨年度試験に用い現在天然養成 8年魚であるワクチン処理群（雌雄 7尾ずつ，平均体重4.0kg）とワクチン無処理群（雌雄 7尾ずつ，平均体重3.5kg）による再試験を行った。陸揚げは，ワクチン処理効果試験を平成 8年11月19日に，また隔年産卵試験は11月23日に行い，それぞれ屋内90m³角型水槽 3面に収容した。長日処理は陸揚げ当日より行い，水中灯（200W×2 灯）により，日没後 6時間の照射を行った。水温は産卵が開始するまでは20~21°Cを維持した。

(2) 産卵基礎試験

昨年度より，VNN 対策に直接関わらない採卵技術開発を再開しているが，本年度は陸揚げ時に未成熟個体が水槽内で成熟し，産卵に関与できるかどうか成熟調査を行った。また，経費の削減と省力化対策として春期（5月頃）の産卵の可能性を調査した。水槽内成熟調査は，人工生産 6年養成魚18尾（雄 9尾，雌 9尾，平均体重2.7kg）を用いて，平成 8年11月20日に無選別で屋内90m³角型水槽 1面に HCG (400IU/kg·BW) の注射後収容し，定期的成熟度調査を行った。水温は20°Cにし，長日処理は日没後 6時間の電照を行った。また，春期産卵試験は，人工生産 6年養成魚21尾（雄不明，雌13尾は確認，平均体重 3.0kg）を用いて，3月13日に屋内90m³角型 1面に収容し，3月28日までは加温（20°C）のみまたそれ以降電照を加えて養成し，定期的成熟度調査を行った。

2) 結果と考察

産卵試験に供試した親魚の由来を表 1に，また採卵結果の概要を表 2に示した。

(1) VNN 対策産卵試験

成熟調査等作業概要を生データ 1~8 に，また各区の産卵状況を生データ 9~14 に示した。隔年産卵区とワクチン処理区およびワクチン未処理区から得られた受精卵を飼育試験に供したが，いずれもVNNの発生はみられなかった。各区の産卵状況は下記の通りである。

① 隔年産卵試験

隔年産卵試験区は陸揚げ時にHCG (400IU/kg·BW) の注射を行い，産卵はその翌日の平成 8年11月24日からみられた。12月下旬からは水温を18~19°Cに下げ，水温コントロールによる産卵制御を行った。水温コントロール結果と産卵状況を図 1に示しが，平成 9年 1月 7日からの水温上昇(20~22°C)と 1月14日のHCG (800IU/kg·BW) の注射により産卵を誘起させ，1月16日より産卵が再開しその後約 4日周期で産卵した。2月中旬と3月中旬に再び水温コントロールによる産卵制御を行い産卵回数と量を軽減させ採卵したところ，3月24日までの間に30回の産卵で総採卵数 2,265万粒の受精卵 1,768万粒を得た。

② ワクチン処理効果試験

ワクチン処理区，ワクチン未処理区とも平成 8年12月 3日までに産卵がみられなかつたので，水温を21°Cにし HCG (800IU/kg·BW) の注射を行ったところ，両区とも12月 5日より産卵が開始したが，卵量も少なくさほど産卵が継続しなかった。また，12月中旬と下旬に水温を22°Cにしたが，産卵がみられなかつたので以後水温を18~19°Cに下げた。平成 9年 1月 7日から水温を22°Cまで上げ，ワクチン処理区で 1月13日，ワクチン未処理区に 1月14日にHCG (800IU/kg·BW) の注射を行ったところ，それぞれ 2日後より産卵が再開し大量卵が得られたが，両区とも産卵は継続しなかった。2月 5日に再び水温を22°Cまで上

げHCG(800IU/kg·BW)の注射を行つところ、2月7日にワクチン未処理区では大量卵が得られたが、ワクチン処理区の卵量はわずかであった。両区の受精卵をそれぞれ飼育試験に供することができたので、2月10日と13日にそれぞれ採卵を中止し試験を終了した。この間の両区の採卵数は、ワクチン処理区で総採卵数502万粒、受精卵214万粒に対し、ワクチン未処理区では総採卵数866万粒、受精卵576万粒であった。

(2) 産卵基礎試験

成熟調査等作業概要を生データ15~18に、また産卵状況を生データ19に示した。

① 水槽内成熟調査

陸揚げ時の平均卵径は $357\mu\text{m}$ (65-357)であったが、1尾を除き雌8尾は平成8年12月25日までに卵径 $500\mu\text{m}$ 以上まで成熟していることが確認できた。産卵は11月22日から12月14日までの4回産卵で総採卵数55万粒、受精卵21万粒のみであり平成9年1月20日に沖出した。成熟度調査はこの間5回行ったが、雄の放精量が少なく1月13日の調査では放精個体が9尾中2尾のみで、1月20日にはいなくなった。若年魚の産卵が継続しないのは雄が十分成熟していない可能性もあると思われた。

② 春期産卵試験

成熟度調査による成熟状況を図2に示した。3月13日の陸揚げ時は6尾から卵が採取でき平均卵径 $155\mu\text{m}$ (127-248)であったが、3月28日には11尾から卵が採取でき平均卵径 $267\mu\text{m}$ (115-375)で昨年度の海上養成群の同時期よりも成熟が進んでおり加温のみでも成熟促進できるものと思われた。4月22日の調査では9尾から卵が採取でき平均卵径は $313\mu\text{m}$ (145-613)であったが、卵径が大きい個体は一様に腹が膨らみ、卵径 $500\mu\text{m}$ 以上の個体が3尾出現した。この時期まで雄の確認ができず雄は成熟が遅れているものと思われ、雄の放精があればこの時期産卵を開始するものと考えられた。5月13日の調査では1尾から精子が少量確認したが、雌の卵は退行卵が多く、6月5日の調査では雄は確認できず雌の卵径も平均卵径 $157\mu\text{m}$ (84-297)で大きな卵はみられなくなつたため、試験を終了した。

表 1 平成 9年度シマアジの産卵試験供試魚（五島事業場）

試験区 ^{*1}	試験期間	群	年齢	尾叉長 (cm)	体重 (kg)	尾数 (♂:♀)	産卵手法 ^{*2}
隔年産卵区	平.8 平.9 11.23~4.15	人工・天然	13	56.1	4.4	15(8:7)	自(木,電) 加温変動
ワクチン処理区	平.8 平.9 11.19~2.10	天然	8	51.3	4.0	14(7:7)	自(木,電) 加温変動
ワクチン未処理区	平.8 平.9 11.19~2.13	天然	8	50.6	3.5	14(7:7)	自(木,電) 加温変動
成熟調査区	平.8 平.9 11.20~1.20	人工	6	47.4	2.7	18(9:9)	自(木,電)
春期産卵区	平.9 3.13~6.6	人工	6	48.2	3.0	21(7:13)	自(電)

* 1 隔年産卵区、ワクチン区、ワクチン未処理区の3区は平成8年度の再試験。隔年産卵区は平成8年度は産卵がみられなかつたので、2年休養の隔年産卵とした。
 成熟調査区は陸揚げの際成熟調査による選別を行わず、無作為に陸揚げし陸揚げ時未成熟個体が水槽内で成熟するかどうか定期的に成熟度調査を行う。
 春期産卵区は未成熟期の3月に陸揚げを行い、加温電照により成熟が促進され夏前に成熟が可能かを定期的成熟度調査によって調べる。

* 2 自(木,電)はHCG注射と電照処理による自然産卵。自(電)は電照による自然産卵。
 加温変動は産卵誘発と産卵コントロールのための飼育水温18~19℃と20~22℃を交互に飼育水温とした。

表 2 平成 9年度シマアジの採卵結果の概要（五島事業場）

試験区	産卵期間 ^{*1}	産卵回数	総採卵数 (万粒)	浮上卵数 (万粒)	受精卵数 (万粒)	受精率 (%)	備考
隔年産卵区	平.8 平.9 11.24~3.24	30	2,265	1,784	1,768	99.1	種苗生産 2,3,4回次使用
ワクチン処理区	平.8 平.9 12.5~2.10	8	502	215	214	99.5	種苗生産 1回次使用
ワクチン未処理区	平.8 平.9 12.5~2.13	15	866	579	576	99.4	種苗生産 2回次使用
成熟度調査区	平.8 平.9 11.22~12.14	4	55	25	21	84.4	雌は水槽内でほとんど成熟
春期産卵区	—	0	0				4月下旬雌は成熟、雄の未放精
			3,688	2,603	2,579	99.1	

* 1 ワクチン処理区とワクチン未処理区は比較試験終了のため、産卵継続中に採卵中止

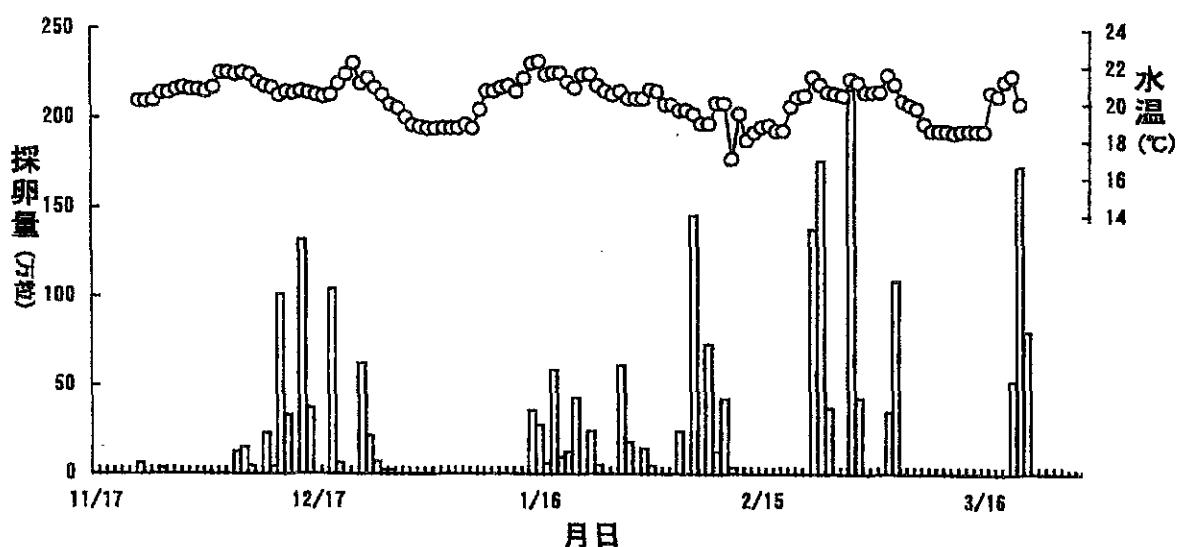


図 1 平成 9 年度シマアジ産卵状況と管理水温(隔年産卵区)

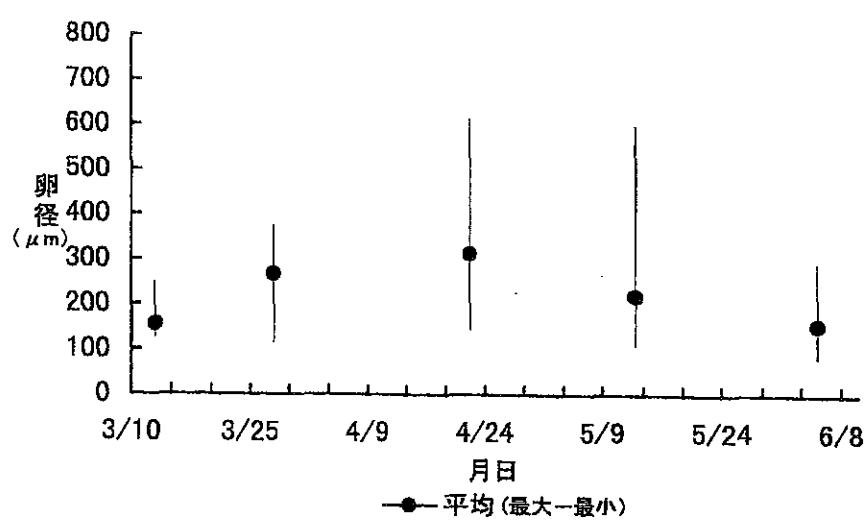


図 2 春期産卵試験における成熟度調査結果

生データ 1

休養群区作業概要1

11/23 成熟度調査とHCG注射

天然13休養

測定 5A筏	pit.tag	性別	H8使用 の有無	サンプル番号	10/21	FL	BW	ELISA値	性別	11/23	成熟	卵径	サンプル番号	血 糞	生殖腺	HCG	陸揚げ
1	784F27	♀	○	241	52	3.4			♀	○		521	3	3	3	○	E6水槽
2	785A06	♂	○	15	58	4.5			♂	○		20	20	20			
3	inas1	?		7	49	2.9			?	x		22	22				
4	785F47	♀	○	17	59.5	4.6			♀	△		524	7	7	7	○	E6水槽
5	76111B	♀	○	14	58	5			♀	△		375	12	12	12	○	E6水槽
6	552D30	♀	○	1					♀	x		6	6	6	6	○	E6水槽
7	76146D	♀	○	5	61	5.9			♀	x		529	17	17	17	○	E6水槽
8	785210	?		13	57.5	4.6			?	○		23	23				
9	76071B	?		40					♂	○		5	5	5	5	○	E6水槽
10	785547	♀		18	55.5	4.7			♀	○		○	9	○	22		E6水槽
11	785F22	♂		22					♂	○		18	18	18	18		E6水槽
12	760327	♂		20	56.5	4.6			♂	△		11	11	11	11	○	E6水槽

人工13休養

No.	測定 5A筏	pit.tag	性別	H8使用 の有無	サンプル番号	10/21	FL	BW	ELISA値	性別	11/23	成熟	卵径	サンプル番号	血 糞	生殖腺	HCG	陸揚げ
1		786850	?	○	10					♂	△		2	2	2	○	E6水槽	
2		760D2D	?		3					?	x		10	10				
3		760519	♂	○	2, 42					♂	△		13	13	13			
5		757E08	♂		19					♂	○		16	16	16		E6水槽	
6		76111C	♂	○	11	54	3.8			?	x		19	19				
7		78631B	♂	○	4					♂	○		4	4	4	○	E6水槽	
8		760A31	?		9	57.5	4.5			♂	○		8	8	8	○	E6水槽	
9		785013	♂		6	55.5	3.9			♂	○		24	24	24			
10		760724			8	55	4.2			♂	○		9	9	9			
11		786209	♂		12	57	4.55			♂	○		1	1	1	○	E6水槽	
12		785F71	?		21					?	x		15	15				
13		75620D								♀	x		520	14	14	○	E6水槽	
14		757A79	♂							♂	○		21	21	21			

4, 361

12/5 成熟度調査とHCG注射

天然13休養

測定 5A筏	pit.tag	性別	12/5 成熟	卵径	サンプル番号	生殖腺	HCG	備考
1	784F27	♀	○	577	8	○		排卵有り
2	785F47	♀	△	546	13	○		
3	76111B	♀	○	535	4	○		
4	552D30	♀	△	510	5	○		排卵主
5	76146D	♀	○	541	12	○		
6	76071B	♂	○	3	○			
7	78631B	♀	○	456	6	○		
8	785F22	♂	○		11	○		
9	760327	♂	x		○			

人工13休養

No.	測定 5A筏	pit.tag	性別	12/5 成熟	卵径	サンプル番号	生殖腺	HCG	備考
10		760D2D	♂	x		○			
11		757E08	♂	○		7	○		
12		78631B	♂	○		15	○		
13		760A31	♂	○		2	○		
14		786209	♂	○	504	10	○		
15		75620D	♀	○	510	5	○		

12/25 温度下げる

1/8 温度上げる

休養群区作業概要2

1/14 成熟度調査とHCG注射 800IU(4.7kg/尾)/尾						
天然13休養						
測定 SA筏	pit. tag	性別	成熟	卵径	サブル番号 生殖腺HCG	備考
11784F27	♀	△		574	19	○
21785F47	♀	○		585	17	○
3176111B	♀	○		586	16	○
41552D30	♀	○		540	21	○
5176146D	♀	○		239	29	○
6176071B	♂	○		25	○	
7 785547	♀	○		582	23	○
8 785F22	♂	×			27	○
9 760327	♂	○			20	○

人工13休養						
測定 SA筏	pit. tag	性別	1/14 成熟	卵径	サブル番号 卵径	HCG
No.						備考
10	786850	♂	×		24	○
11	757E08	♂	×		28	○
12	786318	♂	○		26	○
13	760A31	♂	○		15	○
14	786209	♂	○		22	○
15	756200	♀	△	221	18	○

E1水槽へ移動

水温上げる

1/19 温度下げる

1/28 20°C維持

2/1 温度下げる

2/7 19°C

2/9 20°C維持

2/11 温度下げる 水行故障で17°Cまでさがる

2/13 18.5°C維持

2/18 成熟度調査, PCR検査, 移槽

測定 SA筏	pit. tag	性別	1/14 成熟	卵径	サブル番号 生殖腺	備考
1 784F27	♀	×		112	4	4
2 785F47	♀	○		624	5	5 良卵
3 176111B	♀	○		596	6	6 良卵
4 1552D30	♀	○		602	11	11 良卵
5 176146D	♀	×		110	1	1
6 176071B	♂	○			10	10 良卵
7 785547	♀	○		550	2	2 良卵
8 785F22	♂	○			15	15 放精
9 760327	♂	○			13	13 放精

測定 SA筏	pit. tag	性別	1/14 成熟	卵径	サブル番号 生殖腺	備考
10	786850	♂			-	8 採取できず
11	757E08	♂	○		9	9 放精
12	786318	♂	○		7	7 放精
13	760A31	♂	○		3	3 放精
14	786209	♂	○		12	12 放精
15	756200	♀	○	610	14	14 良卵

生データ 3

休養群区作業概要3

3/17 成熟度調査, PCR検査, 移植
E3からE2水槽へ

天然13休養

5A筏	測定 pit.tag	性別	1/14 成熟	卵径	サンプル番号 生殖腺糞	血	備考
1	784F27	♀	x	-	10	10	
2	785F47	♀	○	601	9	9	9 退行卵有り
3	76111B	♀	○	600	2	2	2 退行卵有り
4	552D30	♀	○	575	7	7	7 退行卵有り
5	76146D	♀	△	697	3	3	3 採取量僅か
6	76071B	♂	○	-	8	8	8
7	785547	♀	採卵過	1039	4	5	4 腹膨れて過熱
8	785F22	♂	○	-	12	12	12
9	760327	♂	x	-	14	14	

人工13休養

5A筏	測定 pit.tag	性別	1/14 成熟	卵径	サンプル番号 生殖腺糞	血	備考
10	786850	♂	x	-	6	6	
11	757E08	♂	○	-	13	13	13
12	786318	♂	○	-	15	15	15
13	760A31	♂	○	-	1	1	1
14	786209	♂	○	-	11	11	11
15	75620D	♀	x	-	4	5	

3/17 水温上げる

3/23 産卵

3/31 水温下げる

4/6 水温上げる

4/10 産卵みられず

4/15 検査沖だし

PCR, ELISA, 成熟度

天然13休養

5A筏	測定 pit.tag	性別	1/14 成熟	卵径	サンプル番号 生殖腺糞	血	備考
1	784F27	♀	x	106	14	14	溶出有り
2	785F47	♀	x	127	8	8	8 退行, 溶出
3	76111B	♀	x	558	7	7	7 退行, 溶出
4	552D30	♀	x	89	2	2	2
5	76146D	♀	x	-	5	5	
6	76071B	♂	x	-	11	11	
7	785547	♀	○	582	12	12	12 溶出有り
8	785F22	♂	x	-	3	3	
9	760327	♂	x	-	15	15	

人工13休養

5A筏	測定 pit.tag	性別	1/14 成熟	卵径	サンプル番号 生殖腺糞	血	備考
10	786850	♂	x	-	1	1	
11	757E08	♂	x	-	6	6	
12	786318	♂	x	-	10	10	
13	760A31	♂	x	-	4	4	
14	786209	♂	x	-	13	13	
15	75620D	♀	x	117	9	9	9

ワクチン処理群区作業概要1

昭和63年、鵜原、笠沙天然魚
ワクチン処理区

4B No.	pitt.tag	性別	11/12					11/19 陸揚げ	12/3 サンプル番号				12/3 サンプル番号			
			卵径	成熟	antibody	antibody	gonad		成熟	卵径	生殖腺	HCG	成熟	卵径	生殖腺	HCG
15E4B6B	♀		505	△	0.177	0.125	-	○	○	523	○	○	577	-	○	
275661B	♀		506	△	0.077	0.079	-	○	○	572	○	○	593	-	○	
35E3E2C	♀		549	△	0.146	0.144	-	○	○	599	○	○	584	-	○	
4784955	♂		○		0.099	0.092	-	○	○	○	○	○	○	○	○	
574324B	♂		○		0.116	0.108	-	○	○	○	○	○	○	○	○	
6786547	♀		498	○	0.119	0.117	-	○	○	556	○	○	○	○	○	
7785503	♀		514	○	0.158	0.110	-	○	○	533	○	○	627	-	○	
878480D	♂		○		0.095	0.069	-	○	○	○	○	○	○	○	○	
9756663	♂		○		0.130	0.064	-	○	○	○	○	○	○	○	○	
10760E39	♂		○		0.072	0.073	-	○	○	○	○	○	○	○	○	
11786819	♂		○		0.091	0.065	-	○	○	○	○	○	○	○	○	
12371A0C	♀		549	○	0.139	0.125	-	○	X	640	○	X	640	-	○	
13753614	♂		○		0.085	0.071	-	○	○	○	○	○	○	○	○	
14784862	♀		499	○	0.115	0.102	-	○	○	541	○	○	○	○	○	
			13/25		14/25	10/24	10/26									

11/19 E1水槽収容

12/3 成熟度調査とHCG注射

ワクチン処理区

4B No.	pitt.tag	性別	12/3 サンプル番号			
			成熟	卵径	生殖腺	HCG
15E4B6B	♀	○	529	-	○	
275661B	♀	○	572	-	○	
35E3E2C	♀	○	599	-	○	
4784955	♂	○	-	-	○	
574324B	♂	○	-	-	○	
6786547	♀	○	556	-	○	
7785503	♀	○	533	-	○	
878480D	♂	○	-	-	○	
9756663	♂	○	-	-	○	
10760E39	♂	○	-	-	○	
11786819	♂	○	-	-	○	
12371A0C	♀	X	640	-	○	
13753614	♂	○	-	-	○	
14784862	♀	○	541	-	○	

12/7 雄785503へい死, FL52. 3, BW3. 4, GW186, LW185, 排卵, 産卵せず膨れたまま

12/13 21.5°Cに昇温

12/16 受精卵実験へ, 1°C下げる, 雄784862(FL54, BW3. 49)へい死

1/13 成熟度調査とHCG注射

ワクチン処理区

4B No.	pitt.tag	性別	1/13 サンプル番号				備考
			成熟	卵径	生殖腺	HCG	
15E4B6B	♀	○	577	-	12	○	退行卵有り
275661B	♀	○	593	-	9	○	退行卵有り
35E3E2C	♀	○	599	-	2	○	退行卵有り, 良卵多い
4784955	♂	○	-	-	6	○	
574324B	♂	○	-	-	4	○	
6786547	♀	○	827	-	3	○	良卵のみ
778480D	♂	○	-	-	7	○	
8756663	♂	X	-	-	10	○	
9760E39	♂	○	-	-	5	○	
10786819	♂	○	-	-	1	○	
12371A0C	♀	○	586	-	11	○	退行卵有り
13753614	♂	○	-	-	8	○	

800IU/尾
E8水槽へ移動

ワクチン処理群区作業概要2

2/5 成熟度調査とHCG注射
ワクチン処理区

No.	pit.tag	性別	成熟	1/13 サンプル番号			備考
				卵径	生殖腺	HCG	
1	5E4B6B	♀	×			○	採取できず
2	75661B	♀	○	526	25	○	退行卵、溶出有り
3	5E3E2C	♀	×			○	採取できず
4	784955	♂	×			○	採取できず
5	74324B	♂	×			○	採取できず
6	786547	♀	○	591	19	○	良卵
7	78480D	♂	○		28	○	
8	756663	♂	×			○	採取できず
9	760E39	♂	○		23	○	
10	786819	♂	○		17	○	
11	371A0C	♀	×		18	○	退行卵のみ、排卵くずれ
13	753614	♂	×			○	

800IU/尾

2/5 溫度上げる

2/7 21.9°C 温度下げる

2/10 20°C台へ

2/11 ポンプ故障17°Cまで下がる

2/12 沖だし決定、自然水温まで下げる

2/16 自然水温に

2/17 成熟度調査およびPCR, ELISA検査

ワクチン処理区

No.	pit.tag	性別	成熟	1/13 サンプル番号			備考
				卵径	生殖腺	血	
1	5E4B6B	♀	×	110	3	3	3
2	75661B	♀				7	7 採取できず
3	5E3E2C	♀	××		11	11	11 退行、過熟腐れ
4	784955	♂				6	6 採取できず
5	74324B	♂				5	5 採取できず
6	786547	♀		2	2	2	2 崩なし
7	78480D	♂	△	1	1	1	1 カニュー採取
8	756663	♂	△			9	9 採取できず
9	760E39	♂	△	12	12	12	12 カニュー採取
10	786819	♂	△		8	8	8 カニュー採取
11	371A0C	♀	××		10	10	10 退行、過熟腐れ
13	753614	♂				4	4

ワクチン無処理群区作業概要1

11/19 収容

ワクチン無処理区

No.	pit.tag	性別	卵径	11/12		antibody	gonad	stool	陰嚢	11/19 12/3		サンプル番号	HCG
				成熟	抗体					成熟	抗体		
1	785B6B	♂		○	0.037	0.072			○	785B6B	○		○
2	76136B	♀	518	△	0.103	0.088			○	76136B	○	544	○
3	78565A	♂		×	0.090	0.062	ND		○	78565A	×		○
4	785E7F	♀	464	△	0.095	0.095			○	785E7F	○	552	○
5	5E484C	♀	482	△	0.066	0.081			○	5E484C	○	545	○
6	784F04	♂		○	0.092	0.075			○	784F04	○		○
7	372530	♂		△	0.092	0.098			○	372530	○		○
8	757B71	♀	263	×	0.073	0.067			○	757B71	△	325	○
9	784C6C	♂		×	0.063	0.025	ND		○	784C6C	×		○
10	5E4322	♂		○	0.057	0.040			○	5E4322	○		○
11	5E393C	♂		○	0.059	0.013			○	5E393C	○		○
12	786227	♀	216	×	0.040	0.052			○	786227	△	293	○
13	756615	♀	511	○	0.053	0.053			○	756615	○	599	○
14	760805	♀	533	○	0.063	0.063			○	785B48	△	541	○
				2/27	4/27	1/19	0/25						

12/3 成熟度調査とHCG注射

ワクチン無処理区

486

No.	pit.tag	性別	成熟	卵径	生殖腺	HCG	サンプル番号
1	785B6B	♂	○		○		
2	76136B	♀	○	544	○		
3	78565A	♂	×		○		
4	785E7F	♀	○	552	○		
5	5E484C	♀	○	545	○		
6	784F04	♂	○		○		
7	372530	♂	○		○		
8	757B71	♀	△	325	○		
9	784C6C	♂	×		○		
10	5E4322	♂	○		○		
11	5E393C	♂	○		○		
12	786227	♀	△	293	○		
13	756615	♀	○	599	○		
14	785B48	♀	△	541	○		

12/25 水温下げる

1/8 水温上げる

1/14 成熟度調査とHCG注射 800IU(3.5kg/尾)/尾

ワクチン無処理区

No.	pit.tag	性別	成熟	卵径	サンプル番号	生殖腺	HCG	備考
1	785B6B	♂	○		7	○		片目
2	76136B	♀	×	293	12	○		退行卵多い
3	78565A	♂	○		5	○		
4	785E7F	♀	○	587	11	○		退行卵多い
5	5E484C	♀	○	622	1	○		退行卵少ない、良卵
6	784F04	♂	○		14	○		
7	372530	♂	○		3	○		
8	757B71	♀	○	590	8	○		退行卵少ない、良卵
9	784C6C	♂	○		9	○		
10	5E4322	♂	○		2	○		
11	5E393C	♂	○		6	○		
12	786227	♀	○	593	4	○		退行卵少ない、良卵
13	756615	♀	○	559	13	○		退行卵多い、良卵
14	785B48	♀	×	173	10	○		

水温上げる

ワクチン無処理群区作業概要1

2/5 成熟度調査とHCG注射 800IU(3.5kg/尾)/尾

E2からE3水槽へ移動

ワクチン無処理区

No.	pittag	性別	成熟	卵径	生殖腺	HCG	備考
1	785B68	♂	○		4	○	片目
2	76136B	♀	○	576	10	○	良卵
3	78565A	♂	×		11	○	採取できず
4	785E7F	♀	○	562	7	○	良卵
5	5E484C	♀	×		○	○	採取できず
6	784F04	♂	△		○	○	
7	372530	♂	×		8	○	採取できず
8	757B71	♀	○	588	2	○	良卵
9	784C6C	♂	△		13	○	
10	5E4322	♂	○		3	○	
11	5E393C	♂	×		○	○	採取できず
12	786227	♀	○	585	14	○	良卵
13	756615	♀	×		○	○	採取できず
14	760805	♀	○	579	5	○	良卵

水温上げる

2/5 温度上げる

2/7 21.9°C 温度下げる

2/10 20°C 台へ

2/11 ポンプ故障17°Cまで下がる

2/12 沖だし決定、自然水温まで下げる

2/16 自然水温に

2/17 成熟度調査およびPCR, ELISA検査

ワクチン無処理区

No.	pittag	性別	成熟	卵径	生殖腺	血	糞	備考
1	785B68	♂	△		16	16	16	カニュレ 採取
2	76136B	♀	○	506	24	22	22	良卵
3	78565A	♂	△		22	22	22	カニュレ 採取
4	785E7F	♀	○	557	19	19	19	良卵
5	5E484C	♀	×		18	18	18	生殖腺液のみ
6	784F04	♂	△		26	26	26	カニュレ 採取
7	372530	♂				13	13	採取できず
8	757B71	♀	○	586	15	15	15	良卵
9	784C6C	♂	○		21	21	21	放精
10	5E4322	♂	○		17	17	17	放精
11	5E393C	♂			25	25	25	採取できず
12	786227	♀	△	567	20	20	20	卵量少ない
13	756615	♀	○	549	23	23	23	良卵
14	760805	♀	×	393	14	14	14	排卵白濁 第2卵測定

生データ 8

連続使用群区作業概要

12/26

循環飼育試験終了魚收容

天, 人13年魚

PT番号	性別	サンプル番号 生殖腺 糞	採血 1 2	尾叉長 1 2	体重 53.0 54.0	卵径 3.76 4.25	状態 放精 成熟退行を繰り返している
1 784B0E	♂						
2 78492B	♀						
3 5C2240	♂						
4 78616A	♀						

C3水槽收容、水温18°C維持

産卵用親魚予備として管理

1/10 B6水槽收容

2/24 この間産卵なし、PCR, ELISA検査

天, 人13年魚

PT番号	性別	サンプル番号 生殖腺 糞	採血 4 2	尾叉長 4 2	体重	卵径	状態, 処置 放精せず, 沖だし 卵は小さい, 沖だし
1 784B0E	♂						
2 78492B	♀						
3 5C2240	♂						
4 78616A	♀						

休養群区産卵状況1

天人13. 休養群		2/18 E3水槽 3/17										備考		
月日	日数	水温 (°C)	産卵 回数	浮上 卵数 (万粒)	沈下 卵数 (万粒)	總 卵数 (万粒)	受精率 (%)	平均 (mm)	卵径 最小 (mm)	最大 (mm)	平均 (mm)	油球径 最小 (mm)	最大 (mm)	
11/22	0													
11/23	1	20.1												天人13. 休養群15尾(雌7尾) 収容
11/24	2	20.1	1	3.1	3.1	6.2	100.0	0.935	0.886	0.974	0.234	0.219	0.283	
11/25	3	20.1												加温開始
11/26	4	20.5												
11/27	5	20.5	2	3.1+		3.1	63.9	0.947	0.937	0.972	0.231	0.221	0.253	実験に1.5万粒供与
11/28	6	20.7												
11/29	7	20.8												
11/30	8	20.7												
12/1	9	20.7												
12/2	10	20.6												
12/3	11	20.8												
12/4	12	21.6												
12/5	13	21.6												成熟度調査とHCG注射
12/6	14	21.5												
12/7	15	21.6	3	3.7	8.7	12.4	100.0	1.000	0.958	1.033	0.231	0.218	0.242	
12/8	16	21.5	4	0.6	14.4	15	100.0	0.990	0.972	1.030	0.231	0.219	0.243	
12/9	17	21.1				4.5	4.5							
12/10	18	20.9												
12/11	19	20.8	5	19.2	10.8	23	100.0	0.997	0.969	1.023	0.255	0.239	0.264	
12/12	20	20.4		0.6	3.6	4.2	100.0							
12/13	21	20.6	6	69.0	32.4	101.4	100.0	0.996	0.957	1.024	0.254	0.245	0.268	浮上卵は実験に供与
12/14	22	20.5			21.6	12	33.6	100.0						
12/15	23	20.6	不明	不明	不明									採卵ネット掛け忘れ
12/16	24	20.5	7	100.8	31.2	132.0	100.0	0.998	0.974	1.016	0.239	0.231	0.246	
12/17	25	20.4		25.1	12.4	37.5								
12/18	26	20.3												
12/19	27	20.4												
12/20	28	21.0	8	92.4	12	104.4	100.0	1.022	0.997	1.072	0.257	0.248	0.264	
12/21	29	21.5		1.2	4.8	6.0	100.0							
12/22	30	22.1												
12/23	31	21												
12/24	32	21.3	9	62.4	0	62.4	100.0	1.009	0.991	1.041	0.251	0.244	0.263	浮上卵は実験に供与 温度下げる 実験に供与
12/25	33	20.8		12.0	9.6	21.6	100.0							
12/26	34	20.4	+		7.2	7.2								
12/27	35	19.9			2.4	2.4								
12/28	36	19.7			2.4	2.4								
12/29	37	19.2												
12/30	38	18.8												
12/31	39	18.7												
1/1	40	18.6												
1/2	41	18.6												
1/3	42	18.6												
1/4	43	18.6												
1/5	44	18.6												
1/6	45	18.8												
1/7	46	18.6												
1/8	47	19.6												温度上げる
1/9	48	20.6												
1/10	49	20.6												
1/11	50	20.8												
1/12	51	20.9												
1/13	52	20.6												
1/14	53	21.3												成熟度調査, HCG注射, E1水槽 へ, 温度上げる
1/15	54	22.1												
1/16	55	22.2	10	22.8	13.2	36.0	100.0	0.997	0.924	1.065	0.250	0.237	0.264	飼育へ, ワクチン未処理区の半分 と混ざる
1/17	56	21.5		2.4	26.2	27.6	100.0							
1/18	57	21.6		0	6	6.0								
1/19	58	21.6	11	37.2	21.6	58.8	100.0	1.009	0.977	1.047	0.264	0.252	0.277	
1/20	59	21.1	12	6	3.6	9.6	100.0	1.022	1.001	1.040	0.261	0.247	0.270	
1/21	60	20.8		0.6	12	12.6	100.0							
1/22	61	21.5	13	37.2	6	43.2	100.0	1.020	0.994	1.051	0.259	0.245	0.276	
1/23	62	21.5												
1/24	63	20.9	14	14.4	9.6	24	100.0	0.980	0.936	0.975	0.237	0.225	0.251	
1/25	64	20.6		3.6	1.2	4.8	100.0							

生データ 10

休養群区産卵状況2

天人13. 休養群 2/18 E3水槽 3/17

月日	日数	水温 (°C)	産卵 回数	浮上 卵数 (万粒)	沈下 卵数 (万粒)	総 卵数 (万粒)	受精率 (%)	平均 (mm)	卵径 最小 (mm)	最大 (mm)	平均 (mm)	油球径 最小 (mm)	最大 (mm)	備考
1/26	65	20.4												
1/27	66	20.6												
1/28	67	20.2	15	54.0	7.2	61.2	100.0	0.968	0.934	0.997	0.240	0.228	0.251	
1/29	68	20.2		15.6	2.4	18.0	100.0							
1/30	69	20.2												
1/31	70	20.7	16	13.2	1.2	14.4	100.0							
2/1	71	20.6		4.8	0.1	4.9	100.0							
2/2	72	19.9												
2/3	73	19.9												
2/4	74	19.6												
2/5	75	19.6	17	24.0	0.0	24.0	100.0	0.974	0.959	0.993	0.253	0.242	0.262	環境浄化へ
2/6	76	19.4												
2/7	77	18.9	18	100.4	45.4	145.8								
2/8	78	18.9		25.2	10.3									
2/9	79	20.0	19	49.2	24.3	73.5	100.0							
2/10	80	20.0		4.9	8	12.9								
2/11	81	17	20	40.8	2	42.8								水行故障
2/12	82	19.4		1.2	2.4	3.6								
2/13	83	18												
2/14	84	4												
2/15	85	18.7												
2/16	86	18.8												
2/17	87	18.5												
2/18	88	18.5												成熟度, PCR検査, 昇温
2/19	89	19.8												
2/20	90	20.3												水温20.5°Cへ
2/21	91	20.4												水温21.5°Cへ
2/22	92	21.4												
2/23	93	21	21	117.6	20.4	138.0	100.0	0.996	0.961	1.033	0.260	0.251	0.271	水温20.5°Cへ
2/24	94	20.6	22	142.8	33.6	176.4	100.0	1.008	0.976	1.044	0.262	0.245	0.274	
2/25	95	20.5		32.2	7.2	37.4	100.0							
2/26	96	20.4												
2/27	97	21.3												水温21.5°Cへ
2/28	98	21.1	23	181.2	36.0	216.2	100.0	1.002	0.951	1.057	0.256	0.248	0.273	長崎県漁業公社配付予定
3/1	99	20.6		31.2	12	43.2	100.0							水温20.5°Cへ
3/2	100	20.6												
3/3	101	20.6												
3/4	102	21.5												水温21.5°Cへ
3/5	103	21	24	27.9	7.2	35.1	100.0	0.985	0.961	1.011	0.256	0.247	0.265	水温20.5°Cへ
3/6	104	20.1	25	85.2	24.0	109.2	100.0	1.008	0.988	1.023	0.263	0.257	0.268	水温下げる, 採卵中断
3/7	105	19.9		32.0	7.2		100.0							
3/8	106	19.7												
3/9	107	18.9												
3/10	108	18.5												
3/11	109	18.5												
3/12	110	18.5	26	2.4	13.2									
3/13	111	18.4												
3/14	112	18.5												
3/15	113	18.5	27	0.6	19.2									
3/16	114	18.5												
3/17	115	18.5												成熟度調査, POR, ELISA検査
3/18	116	20.6	28		26.4									移植E2水槽へ, 1尾過熟卵持
3/19	117	20.4			6.0									つ個体有り, 水温20.5°Cへ
3/20	118													水温21.5°Cへ
3/21	119													
3/22	120		29	38.4	14.4	52.8	100.0	1.013	0.987	1.029	0.268	0.259	0.273	
3/23	121		30	149.2	24.0	173.2	100.0	1.015	0.999	1.043	0.267	0.255	0.276	水温20.5°Cへ
3/24	122			71.1	9.3	80.4	100.0							坂本飼料SDP給餌, EP10より
3/25	123													越向性良くない
3/26	124													
3/27	125													
				37263	633.3	37771	99.1							

ワクチン処理群区産卵状況1

E1水槽 ワクチン14尾収容			1/13 E8水槽											
月日	日数	水温(°C)	産卵回数	浮上卵数(万粒)	沈下卵数(万粒)	総卵数(万粒)	受精率(%)	平均(mm)	卵径最小(mm)	最大(mm)	平均(mm)	油球経最小(mm)	最大(mm)	備考
11/19	0	20.8												ワクチン14尾収容
11/20	1	20.4												
11/21	2	20.2												
11/22	3	20.1												
11/23	4	20.1												
11/24	5	20.6												
11/25	6	20.5												
11/26	7	20.6												
11/27	8	20.5												
11/28	9	20.6												
11/29	10	20.7												
11/30	11	20.6												
12/1	12	20.6												
12/2	13	20.6												
12/3	14	21.5												成熟度調査とHCG注射
12/4	15	21.6												
12/5	16	20.9	1	56.4	36.0	92.4	100.0	0.934	0.865	0.987	0.238	0.212	0.257	
12/6	17	20.8		6.0	31.2	37.2	100.0							
12/7	18	20.8	2	2.4	30.0	32.4		0.964	0.939	0.989	0.238	0.229	0.247	雌785503へい死, FL52.3.
12/8	19	20.6	3	1.2	26.4	27.6	100.0	0.955	0.917	0.993	0.243	0.236	0.251	BW3.4, GW186, LW185, 條原
12/9	20	20.7		0	5.4	5.4								産卵せず膨れたまま
12/10	21	20.6			0									
12/11	22	20.6			+									
12/12	23	20.4		0	1.2	1.2								
12/13	24	20.3			3.6	3.6								21.5°Cに昇温
12/14	25	20.7			0									
12/15	26	21.6	4	不明	不明	不明								採卵かけ忘れる。
12/16	27	21.5		6.4	2.4	8.8	100	0.969	0.946	0.989	0.258	0.244	0.276	受精卵実験へ、1°C下げる。
12/17	28	20.7												雌784862(FL54, BW3.49)へ
12/18	29	19.9												い死
12/19	30	19.6												
12/20	31	19.5												
12/21	32	19.6												
12/22	33	19.3												
12/23	34	18.8												
12/24	35	18.9												
12/25	36	20.9												水温上げる
12/26	37	20.9												
12/27	38	21.4												
12/28	39	21.9												温度下げる
12/29	40	21.2												
12/30	41	20.2												
12/31	42	19.4												
1/1	43	19												
1/2	44	18.6												
1/3	45	18.6												
1/4	46	18.6												
1/5	47	18.8												
1/6	48	18.4												
1/7	49	18.6												
1/8	50	19.6												温度上げる
1/9	51	20.6												
1/10	52	20.5												
1/11	53	20.6												
1/12	54	20.6												
1/13	55	21												
1/14	56	21.6												
1/15	57	22	5	90	72	162	98	1.006	0.911	1.062	0.248	0.224	0.270	温度21.5°Cへ 収容88.2万粒
1/16	58	21.5		15	35	50	100							実験へ
1/17	59	21.5			9.6	9.6	100							
1/18	60	21.5			0									
1/19	61	21.5	6	14.4	7.2	21.6	96	0.982	0.961	0.997	0.249	0.240	0.256	
1/20	62	21.7	7	+	0.6	0.6	100	0.972	0.912	1.004	0.225	0.216	0.232	
1/21	63	20.9		2.4	9.6	12	100	0.99	0.943	1.044	0.245	0.261	0.256	
1/22	64	20.6	+		0.6	0.6								

ワクチン処理群区産卵状況2

E1水槽 ワクチン14尾収容			1/13 E8水槽											
月日	日数	水温 (°C)	産卵回数	浮上卵数 (万粒)	沈下卵数 (万粒)	総卵数 (万粒)	受精率 (%)	卵径平均 (mm)	卵径最小 (mm)	卵径最大 (mm)	油珠径平均 (mm)	油珠径最小 (mm)	油珠径最大 (mm)	備考
1/23	65	21.7												
1/24	66	21.2												
1/25	67	20.3												
1/26	68	19.7												
1/27	69	19.6												
1/28	70	19.3												
1/29	71	19.0												
1/30	72	18.6												
1/31	73	18.4												
2/1	74	18.5												
2/2	75	21.5												
2/3	76	19.5											水温掲げる	
2/4	77	20.2												
2/5	78	21.5											HCG注射と成熟度調査、温度上げる	
2/6	79	21.9												
2/7	80	21.9	8	16.4	16.8	31.2	100						産卵、温度下げる	
2/8	81	21.6												
2/9	82	20.8		4.8	0.6	5.4	-							
2/10	83	20.2			1.2								20°C台へ	
2/11	84	17.1											航行故障17°Cまで下がる	
2/12	85	19.1											沖だし決定、自然水温まで下げる	
2/13	86	17												
2/14	87	16												
2/15	88	15.3												
2/16	89	15.1											自然水温に	
2/17	90												成熟度調査およびUPCR、且 ISA検査、ISワクチン未処理群統合	
2/18	91	14.2												
2/19	92													
2/20	93													
2/21	94													
2/22	95													
2/23	96													
2/24	97												沖だし	
			215.4	35732	501.6	99.45								

ワクチン無処理群区産卵状況1

ワクチン無処理 2/5 E3水槽												備考		
月日	日数	水温(°C)	産卵回数	浮上卵数(万粒)	沈下卵数(万粒)	総卵数(万粒)	受精率(%)	平均(mm)	卵径最小(mm)	最大(mm)	平均(mm)	卵径最小(mm)	最大(mm)	
11/19	0	20.8												ワクチン無処理17尾収容
11/20	1	20.4												
11/21	2	20.2												
11/22	3	20.1												
11/23	4	20.1												
11/24	5	20.6												
11/25	6	20.5												
11/26	7	20.5												
11/27	8	20.6												
11/28	9	20.6												
11/29	10	20.6												
11/30	11	20.6												
12/1	12	20.7												
12/2	13	20.7												
12/3	14	21.5												成熟度調査とHCG注射
12/4	15	21.5												
12/5	16	21	1	74.2	20.0	94.2	100.0	0.945	0.895	0.991	0.251	0.236	0.264	
12/6	17	20.8	2	7.9	9.0	16.9	100.0	0.939	0.859	0.986	0.241	0.231	0.249	
12/7	18	20.5	3	5	8.3	11.3	100.0							
12/8	19	20.5	4	24.0	33.6	57.6	100.0	0.944	0.909	0.972	0.251	0.241	0.259	
12/9	20	20.4		2.4	7.2	9.6	100.0							
12/10	21	20.6												
12/11	22	20.4												
12/12	23	20.1	5	18.0	9.6	27.6	100.0	0.974	0.957	1.003	0.249	0.240	0.259	
12/13	24	20.7		1.2	4.8	6	100.0							
12/14	25	20.6		+	9.6	9.6								
12/15	26	20.5	不明	不明	不明									探卵ネット掛け忘れ
12/16	27	20.7	6	19.2	9.6	28.8	100.0							
12/17	28	20.4												
12/18	29	20.3												
12/19	30	20.5												
12/20	31	20.4	7+	+	+									
12/21	32	21.4			4.8	4.8								
12/22	33	21.8												
12/23	34	20.9												
12/24	35	20.8												
12/25	36	20.6												水温下げる
12/26	37	20.2												
12/27	38	19.7												
12/28	39	19.3												
12/29	40	18.9												
12/30	41	18.6												
12/31	42	18.6												
1/1	43	18.7												
1/2	44	18.5												
1/3	45	18.5												
1/4	46	18.6												
1/5	47	18.6												
1/6	48	18.5												
1/7	49	18.6												
1/8	50	19.6												温度上げる
1/9	51	20.5												
1/10	52	20.5												
1/11	53	20.5												
1/12	54	20.5												
1/13	55	20.4												
1/14	56	21.5												成熟度調査、HCG注射、水温上げる
1/15	57	22.0												
1/16	58	21.9	8	138.0	46.8	184.8	100.0	0.997	0.918	1.061	0.255	0.229	0.277	飼育134.4万、実験3.4万
1/17	59	21.4	9	21.6	14.4	36		1.003	0.921	1.058	0.259	0.234	0.279	実験へ
1/18	60	21.4	10	3.6	12	15.6		0.981	0.956	1.004	0.239	0.226	0.243	
1/19	61	21.4	11	12.0	9.6	21.6	92.0	0.980	0.953	1.018	0.242	0.221	0.259	
1/20	62	21.1		0.6	1.2	1.8	100.0							
1/21	63	20.5		0.12	3.6	3.7	100.0							
1/22	64	21.5		+	2.4	2.4								

ワクチン無処理群区産卵状況2

ワクチン無処理		2/5 E3水槽												
月日	日数	水温 (°C)	産卵回数	浮上卵数 (万粒)	沈下卵数 (万粒)	総卵数 (万粒)	受精率 (%)	平均 (mm)	卵径最小 (mm)	最大 (mm)	平均 (mm)	卵径最小 (mm)	最大 (mm)	備考
1/23	65	21.5												
1/24	66	20.8												
1/25	67	20.0												
		19.5												
1/26	68	19.5												
1/27	69	19.1												
1/28	70	18.6												
1/29	71													
1/30	72													
1/31	73													
2/1	74													
2/2	75													
2/3	76													水温上げる
2/4	77													
2/5	78													HCG注射と成熟度調査, E3水槽へ
2/6	79													
2/7	80		12	112.0	43.2	155.2	100.0							
2/8	81													
2/9	82		13	15.6	16.8	32.4	100.0							
2/10	83		14	98.4	19.2	117.6								
2/11	84			25.2	3	28.2								
2/12	85													
2/13	86		15+											
2/14	87													
2/15	88													
2/16	89													
2/17	90													
2/18	91													
			579.02	288.7	865.7	99.4								

成熟度調査群区作業概要
11/20 成熟度調査とHCG注射および陸揚げ

12/13 成熟度調査

PT	性別	採血番号	生殖線番号	糞番号	卵径	成熟状態	HCG注射	陸揚げ水槽	12/13			
									サンプル番号	卵径	成熟	成熟状態
1	784C77 ♂	13	13	13		O	O	E4水槽	♂	7	O	
2	756915 ♀	3	3	3	506	A	O	E4水槽	♀	4	577	O
3	757501 ♂	23	23	23		A	O	E4水槽	♂	6		
4	755551 ♀	11	11	11	525	O	O	E4水槽	♀	2	615	O 排卵少し
5	75545B ♀	1	1	1	548	A	O	E4水槽	♀	9	440	O 排卵有り
6	756944 ♂	12	12	12		O	O	E4水槽	♂	11		
7	755751 ♀	2	2	2	184	A	O	E4水槽	♀	17	513	O 排卵過
8	756774 ♂	6	6	6		A	O	E4水槽	♂	14		
9	75713A ♂	9	9	9		O	O	E4水槽	♂	8		
10	756967 ♂	22	22	22		O	O	E4水槽	♂	12		
11	755D42 ×	26	26	26	478	A	O	E4水槽	♂	13		
12	756561 ♀	4	4	4	241	X	O	E4水槽	♀	10	487	O 排卵過有り
13	75584F ♀	15	15	15	533	O	O	E4水槽	♀	15	177	X
14	755558 ♂	21	21	21		O	O	E4水槽	♂	1		
15	75564B ♂	16	16	16		O	O	E4水槽	♂	3		
16	75513E ♀	5	5	5	120	X	O	E4水槽	♀	5	185	X
17	755E6C ♀	14	14	14	367	A	O	E4水槽	♀	16	497	O
18	75554C ♀	7	7	7	651	X	O	E4水槽	♀	18	-	X 採取できず
					356, 7					436		

12/25 成熟度調査とHCG注射

1/13 成熟度調査

PT	性別	サンプル番号	卵径	成熟	成熟状態	HCG	1/13				
							性別	サンプル番号	卵径	成熟	成熟状態
1	784C77 ♂	7		O		400IU/kg	♂	19	X	採取できず	O
2	756915 ♀	1	291	X 退行			♀	15	100	X	O
3	757501 ♂	6				400IU/kg	♂	30	X	採取できず	O
4	755551 ♀	9	113	X			♀	28	99	X	O
5	75545B ♀	18	575	O			♀	22	-	X	卵なし O
6	756944 ♂	15		O		400IU/kg	♂	16	X	採取できず	O
7	755751 ♀	12	120	X			♀	26	92	X	O
8	756774 ♂	10		O		400IU/kg	♂	25	X	採取できず	O
9	75713A ♂	4		O		400IU/kg	♂	14	X	採取できず	O
10	756967 ♂	17		O		400IU/kg	♂	21	X	採取できず	O
11	755D42 ♂	16		O		400IU/kg	♂	29	X	採取できず	O
12	756561 ♀	14	561	O 排卵過有り		400IU/kg	♀	20	-	X	採取できず O
13	75584F ♀	8	575	O			♀	27	575	X 卵なし	O
14	755558 ♂	11				400IU/kg	♂	13	O		O
15	75564B ♂	2				400IU/kg	♂	17	O		O
16	75513E ♀	13	238	X	卵なし		♀	19	212	X	O
17	755E6C ♀	5	-	X 卵なし			♀	23	216	X	O
18	75554C ♀	3	540	O			♀	24	581	O	O
			376, 8						268		

1/20 成熟度調査

1/20

PT	性別	サンプル番号	卵径	成熟	成熟状態	沖だし	12/13 成熟度、温度上げる				
							性別	サンプル番号	卵径	成熟	成熟状態
1	784C77 ♂			X	採取できず	O					
2	756915 ♀	12	34	X		O					
3	757501 ♂			X	わずか採取	O					
4	755551 ♀	8	41	X		O					
5	75545B ♀	7	98	X 退行		O					
6	756944 ♂			X	採取できず	O					
7	755751 ♀	15	123	X 退行		O					
8	756774 ♂			X	採取できず	O					
9	75713A ♂			X	採取できず	O					
10	756967 ♂			X	採取できず	O					
11	755D42 ♂			X	採取できず	O					
12	756561 ♀	10	53	X		O					
13	75584F ♀	9	なし	X		O					
14	755558 ♂	1		X すこし採取		O					
15	75564B ♂			X	採取できず	O					
16	75513E ♀	18	51	X		O					
17	755E6C ♀	3	206	X		O					
18	75554C ♀	13	33	X		O					
			79, 88								

12/13 成熟度、温度上げる

12/25 成熟度、雄のみ400IU注射

12/28 温度下げる

1/8 温度上げる

1/13 成熟度調査とHCG注射800IU/尾

1/20 沖だし

春期産卵試験群区作業概要1

3月13日

上浦大春期産卵陸揚げ

番号	PT	性別	3月13日 成熟度調査と陸揚げ		
			生殖腺採取の有無	卵径	陸揚げ
1	756128	♀	-		
2	75600D	X			
3	755805	♂			
4	755468	X	-		
5	755913	♀	O	153	
6	757127	♀	O	130	
7	59596C	X	-		
8	755701	♀	-		
9	755211	X	O	132	
10	756609	♀	O	248	
11	75520F	X	-		
12	5E382E	X	-		
13	75720E	♀	-		
14	756D4F	♀	-		
15	5E3B19	X	O	127	
16	757002	♀	O	138	
17	755831	♂	-		
18	5E4B58	X	-		
19	755468	♀	-		
37	755A5A	X	-		
38	755473	♀	-		

154.7

127.0

248.0

3月28日 成熟度調査と移植
E4水槽からE1水槽

番号	PT	性別	3月28日 成熟度調査			
			生殖腺採取の有無	卵径	陸揚げ	体重
1	756128	♀	O	154		
2	75600D	X	-		49	3.05
3	755805	♂	-		50	3.3
4	755468	X	-		48	3.35
5	755913	♀	O	223		
6	757127	♀	O	368		小さい卵退行測定卵僅か
7	59596C	X	-		49	3.15
8	755701	♀	O	115		
9	755211	♀	O	349	46	2.8
10	756609	♀	-			
11	75520F	X	-			
12	5E382E	X	-		48	3.05
13	75720E	♀	O	375	44.5	2.65
14	756D4F	♀	O	258		
15	5E3B19	X	-		47	2.8
16	757002	♀	O	240	59	4.5
17	755831	♂	-		46	2.6
18	5E4B58	X	-			
19	755468	♀	O	319		
37	755A5A	X	O	271		
38	755473	♀	O	261	44	2.25

267 48.2 3.0 全体的に第一卵群は僅か
 115 44.0 2.3
 375 59.0 4.5

春期産卵試験群区作業概要2
 4月22日 成熟度調査と移植
 E1水槽からEB水槽

番号	PT	性別	4月22日 成熟度調査				
			生殖腺採取の有無	卵径	陰嚢げ尾叉長	体重	
1	756128	♀	-				
2	75600D	×	-				
3	755805	♂	-				
4	755468	×	-				
5	755913	♀	○	169			
6	757127	♀	○	145			
7	59596C	×					
8	755701	♀	○	600			
9	755211	♀	○	208			
10	756609	♀	-				
11	75520F	×					
12	5E382E	×	-				
13	75720E	♀	-				
14	756D4F	♀	○	613			
15	5E3B19	×	-				
16	757002	♀	○	517			退行溶出有り
17	755831	♂	-				
18	5E4B58	×	-				
19	75546B	♀	○	148			
20	755A5A	♀	○	255			退行溶出有り
21	755473	♀	○	162			

卵径の大きい親は腹が大きい

313
145
613

5月13日 成熟度調査、雄HCG注射と移植
 EB水槽からE4水槽

番号	PT	性別	3月28日 成熟度調査			
			生殖腺採取の有無	卵径	状態	HCG 400IU/kg*尾
1	756128	♀	○	141	退行	
2	75600D	♀	○	132		
3	755805	♂			○	
4	755468	♂	△	カニユーレ精子確	○	
5	755913	♀	○	123	退行	
6	757127	♀	○	129	退行	
7	59596C	×			○	
8	755701	♀	○	567	退行	
9	755211	♀	○	133		
10	756609	♀				
11	75520F	×			○	
12	5E382E	×			○	
13	75720E	♀	○	600	退行	
14	756D4F	♀	○	269	退行	
15	5E3B19	×			○	
16	757002	♀	○	112		
17	755831	♂			○	
18	5E4B58	×			○	
19	75546B	♀	○	150		
20	755A5A	♀	○	142	排卵痕	
21	755473	♀	○	144		

春期産卵試験群区作業概要3
6月5日 成熟度調査

番号	PT	性別	3月28日 成熟度調査		
			生殖腺採取の有無	卵径	状態
1	756128	♀		117	
2	75600D	♀		84	
3	755805	♂	×		
4	755468	♂	×		
5	755913	♀		229	退行
6	757127	♀		99	
7	59596C	×	—		
8	755701	♀		143	
9	755211	♀		264	退行
10	756609	♀		105	
11	75520F	×	—		
12	5E382E	×	—		
13	75720E	♀		240	退行
14	756D4F	♀		141	
15	5E3B19	×	—		
16	757002	♀		294	退行
17	755631	♂	×		
18	5E4B5B	×	—		
19	75546B	♀		108	
20	755A5A	♀		106	
21	755473	♀		113	

6月6日 沖だし

成熟度調査群区産卵状況

上浦大

月日	日数	水温 (°C)	産卵 回数	浮上 卵数 (万粒)	沈下 卵数 (万粒)	総 卵数 (万粒)	受精率 (%)	平均 (mm)	卵径 最小 (mm)	最大 (mm)	油球径 最小 (mm)	最大 (mm)	備考
11/20	0												上浦大18尾収容
11/21	1												
11/22	2	20.4	1	18.4	12.2	30.6	92.0	0.911	0.879	0.943	0.246	0.216	0.293
11/23	3	20.1		3.1+		3.1	100.0						
11/24	4	20.1				0							加温開始
11/25	5	20.5											
11/26	6	20.6											
11/27	7	20.5	2	1.5+		1.5	45.6	0.945	0.924	0.965	0.241	0.220	0.256 実験に0.6万粒供与
11/28	8	20.7											
11/29	9	20.8											
11/30	10	20.5											
12/1	11	20.7											
12/2	12	20.5											
12/3	13	20.6											
12/4	14	20.6											
12/5	15	20.5											
12/6	16	20.6											
12/7	17	20.6											
12/8	18	20.6	3		+								
12/9	19	20.8		2.4	7.2	19.6	100.0						
12/10	20	20.6			0								
12/11	21	20.6			+								
12/12	22	20.4											
12/13	23	21.7											成熟度調査、21.5°C昇温
12/14	24	21.7	4	0+	+								
12/15	25	21	不明	不明	不明								採卵ネット掛け忘れる。受精卵有り
12/16	26	20.2											
12/17	27	20.2											
12/18	28	20.2											
12/19	29	20.2											
12/20	30	20.3											
12/21	31	19.5											
12/22	32	19.5											
12/23	33	19.2											
12/24	34	19.3											
12/25	35	21.3											成熟度調査と雄(400IU/kg)のみHCG処理、水温上げる
12/26	36	21.3											
12/27	37	21.8											
12/28	38	21.9											温度下げる
12/29	39	21.4											
12/30	40	20.5											
12/31	41	19.4											
1/1	42	18.6											
1/2	43	18.7											
1/3	44	18.7											
1/4	45	18.8											
1/5	46	18.8											
1/6	47	18.6											
1/7	48	18.7											
1/8	49	19.8											温度上げる
1/9	50	20.8											
1/10	51	20.6											
1/11	52	20.6											
1/12	53	20.6											
1/13	54	21.2											
1/14	55	22											
1/15	56	22.2											
1/16	57	20.9											
1/17	58	20											
1/18	59	19.8											
1/19	60	19.8											
1/20	61												泳だし
合計			4	25.4	19.4	54.8	84.4						

1 目的

良質、大量卵確保のための採卵試験を行い、産卵親魚の卵巣卵と精子はPCR検査を行い受精卵を種苗生産試験に供した。

2 材料と方法

(1) 採卵試験

平成8年度の内部検討会で共通課題とした長期陸上飼育を平成8年12月から実施し、昨年度に引き続きHCGを使用した自然産卵試験を行った。種苗生産用の受精卵は人工授精による採卵で供給した。また、本年度より試験終了に当たってはHCG注射を行い過熟卵の排出を行うことにした。

1) 長期陸上養成試験

平成8年12月11日に海上小割生簀で養成していた雌6尾（平均体重9.3kg）と雄2尾（平均体重16.7kg）を角型90m³コンクリート水槽1面に収容し、冬期は水温が14°C以下になることがないように加温ができるようにしたが、それ以上の水温では飼育水温を自然水温とした。棲みかとしては60×154×H60mmのステンレス製枠に緑色の植毛板を張り付け60×45mmの出入り口を2ヶ所設けたものを3個水槽底面に設置した。

2) HCG注射による自然産卵試験

平成9年4月16日に海上小割生簀で養成していた雌6尾、雄2尾を90m³水槽2面へ陸揚げし、5月1日より飼育水温を自然水温（18°C）から徐々に加温し、5月7日以降20°Cを維持した。棲みかは1水槽に2個ずつ設置した。HCGの注射の時期を知るため成熟度調査を行い、各雌の卵巣卵径が500μm前後になる頃を推定し、4月28日から6月16日にかけて4回にわたりHCG注射を行った。雌3尾、雄1尾ずつを自然産卵区（平均体重雌10.9kg、雄20.9kg）と対照人工授精区（平均体重11.4kg、雄21.7kg）の2区を設け比較試験を行った。対照人工授精区は注射2日後に人工授精を行い、人工授精後に自然産卵した卵も回収した。

3) 大量採卵試験

平成9年5月16日に海上小割生簀で養成していた雌8尾、雄2尾を90m³水槽1面へ陸揚げし、加温により20°Cを維持した。各雌の卵巣卵径が530μm以上になる頃を推定し、5月27日から成熟度別に3水槽に分け6月11日までの間に3回のHCG注射を行い、注射後2日後に人工授精による採卵を行った。

4) 親魚候補群成熟度調査

平成3年度の種苗生産によって得た人工6年魚54尾の産卵親魚としての成熟年齢を知るために、平成9年7月2日に成熟度調査を行った。排卵した卵が得られた個体は卵の排出を行い計量した。

3 結果と考察

(1) 採卵試験

表 1に採卵試験の試験区と供試魚および採卵方法を表 2に各区別の採卵結果を示した。また、各区別で試験での採卵結果と過熟卵排出での採卵別に分けた採卵結果概要を表 3に示した。採卵は平成 9年 5月10日より 7月 2日までの間に総採卵数 2,631万粒を得、780万粒の受精卵より 465万尾のふ化仔魚を得た。

1) 長期陸上養成試験

成熟調査と採卵の詳細を生データ 1~2に示した。

平成 9年 6月 12日までに産卵はみられなかった。成熟度調査は 4月 15日から 6月 10日までの間に 3回行い、5月 9日にはすでに 1尾の過熟卵と卵径 500 μm 以上個体が 4尾みられ、6月 10日には 5尾が過熟卵を持ち自然産卵をしたものと考え試験を終了した。また 6月 10日は残った過熟卵を排出させるため H C G 注射を行い、6月 12日に卵の排出を行った。5尾から卵の排出を行ったが、そのうち 3尾の卵は過熟卵に混じって透明卵もあったので人工授精を行ったところ、採卵 456万粒中 182万粒の受精卵が得られ、ふ化仔魚 90万尾を得た。

2) H C G 注射による自然産卵試験

成熟調査と人工受精の詳細を生データ 3~6に、また自然産卵での産卵状況を生データ 7~8に示した。

自然産卵区の H C G 注射は 4月 28日から 5月 7日までの間に 3回行ったが産卵誘発できたのは 3回目の注射によるものと思われ、産卵が 5月 9日から開始し 5月 30日までの間に受精卵が 6回みられた。総採卵数は 458万粒のうちから 15万粒の受精卵が得られ、ふ化仔魚 3万尾を得た。自然産卵における H C G 注射の有効性が再確認されたものの、受精卵の量的確保までにはいかなかった。H C G 注射時の平均卵径が 427 μm (357~497) であり、対照人工授精区でも 5月 9日から 14日までの 3回の人工授精で採卵数 96万粒で受精卵 38.2 万粒しか得ておらず、自然産卵においても産卵を誘発させるための H C G の注射時期が早すぎたものと考えられる。また、対照人工授精区からは人工授精後に自然産卵が 5月 9日より 6月 5日の間に受精卵が 4回みられ総採卵数は 501万粒のうちから 46万粒の受精卵が得られ、ふ化仔魚 17万尾を得た。

6月 16日には過熟卵を排出させるため両区に H C G 注射を行ったが、自然産卵区ではすでに腹も萎んでおり水槽内での放卵はみられず 6月 20日卵排出を行ったが過熟卵はなかった。一方対照人工授精区では 6月 18日に 1尾から卵の排出ができ過熟卵に混じって透明卵もあったので人工授精を行ったところ、採卵 161 万粒中 105 万粒の受精卵が得られ、ふ化仔魚 77.2 万粒を得た。

3) 大量採卵試験

成熟調査結果を生データ 9~11 に、また人工受精の詳細を生データ 12~13 に示した。

5月 16日の陸揚げ時には卵巣卵が全尾とも採取できなかつたが、5月 27日の調査ではすでに卵径 530 μm 以上の個体が 4尾みられ、そのうち 2尾は一部排卵した卵を持っていて。この 4尾に H C G 注射を行い 5月 29日に採卵し 4尾から排卵した卵が得られたが 2尾は採卵量が 100ml (約 15万粒) 以下であったので媒精は行わず残り 2尾からの 1回目の人工授精を行つた。2尾から 210万粒と 222 万粒が採卵でき受精卵 207 万粒と 161 万粒を得、ふ化仔魚 204 万尾と 54 万尾を得た。2尾とも採卵量がともに多かつたが、一方の卵質が悪かつたが、H C G 注射時に一部排卵した卵がみられた個体であり、H C G を注射す

る時期がわずかに遅かったものと思われた。6月3日の調査では残り4尾の状態は排卵後の過熟卵のみ、排卵後の過熟卵と透明卵および卵径 $533\mu\text{m}$ の卵、排卵後の過熟卵と透明卵および卵径 $485\mu\text{m}$ の卵の3尾すでに多回産卵期間中にみられる卵径組成をしているが過熟卵が残っていることから産卵はしていないものと思われた。残り1尾は卵の採取はできなかった。先の3尾にHCG注射を注射し、2回目の人工授精を行ったが、2尾より364万粒を採卵したが受精卵は得ることができなかった。ただし、過熟卵のみの個体にHCG注射することによって184万粒の大量の過熟卵が排出できたことにより、過熟卵が塊となって体内に貯留することを防ぐことができた。HCG注射時に卵径 $485\mu\text{m}$ の卵を持つ1尾は 30ml （約5万粒）の過熟卵しか排出できず、6月3日に卵の採取ができなかった1尾とともに6月9日にHCG注射を行い、6月11日に入人工授精を行った。2尾から41万粒採卵し、26.9万粒の受精卵を得たがふ化仔魚を得ることができなかった。

このように本年度は雌8尾を使用してHCG注射による人工授精を行ったが、良質大量卵、ふ化仔魚を得ることができたのは1尾のみであった。平成8年度までの海上小割網内での成熟調査結果を元にHCG注射時期を推定したが、陸上水槽での成熟速度が予想以上に早く排卵前で卵径 $530\mu\text{m}$ 以上の供試魚にHCGを注射できなかつことによるものと考えられる。ただし、過熟卵、排卵後の透明卵が一部あっても卵径 $500\mu\text{m}$ の卵があれば受精卵が得、ふ化仔魚も得られることが分かった。

4) 親魚候補群成熟度調査

成熟調査結果を生データ14に示した。

供試魚54尾中31尾から $2 \times 4\text{mm}$ のシリコンチューブによるカニュレーションにより卵が採取でき腹が膨れた12尾から122万粒の卵排出を行った。31尾中すべて排卵後の卵で産卵可能な成熟が確認できた。雄は確認できなかつた。本年度から人工授精での産卵親魚として使用できたものと考えられる。平均体重は 3.1kg ($2.1\sim 3.5$)であった。

表 1 平成 9年度クエの採卵試験での供試魚と採卵方法および産卵(採卵)時期(五島事業場)

試験区	供試尾数 (♂:♀)	試験期間 (採卵期間)	水槽		採卵方法 ^{*1}	産卵回数	供試魚の大きさ	
			容量 (m ³)	個数			全長 (mm)	体重 (kg)
1 長期陸上 養成試験	8(2:6)	平.8 12.11~6.12 (6.12)	90	1	自・ホ	0	♀: 77.3(71.0~85.0) ♂: 96.5(91.0~102.0)	9.3(7.5~11.7) 16.7(13.5~19.9)
2 自然産卵 試験		平.9 4.16~6.20						
-1 自然産卵区	4(1:3)	(5.10~6.1)	90	1	自・ホ	6	♀: 84.7(77.0~90.0) ♂: 108.0	10.9(8.2~13.2) 20.9
-2 対照人工授 精区	4(1:3)	(5.9~6.18) (5.10~6.6)	90	1	人・ホ 自・ホ	4 4	♀: 83.3(80.0~87.0) ♂: 108.0	11.4(9.7~12.9) 21.7
3 大量採卵 試験	10(2:8)	平.9 5.16~6.11 (5.29~6.11)	90	1	人・ホ	3	♀: 85.3(68.0~90.0) ♂: 88.3(82.0~94.5)	12.7(5.3~23.7) 12.9(11.7~14.1)
4 親魚候補群成 熟度調査	54(?:31)	平.9 (6.12)	5×5×5 (小割網)	1	排出	1	♀: 54.1(44.0~58.0)	3.1(2.1~3.5)

* 1 : 自; 自然産卵 人・ホ; HCG 注射による人工授精 自・ホ; HCG 注射による自然産卵 排出; 卵の排出のみ

表 2 平成 9年度クエの採卵結果の概要(五島事業場)

試験区	採卵 ^{*1} 方法	総採卵数 (万粒)	浮上卵数 (万粒)	沈下卵数 (万粒)	受精卵数 (万粒)	ふ化仔魚数 (万粒)	ふ化率 (%)	備考
1	自 人・ホ	0 456.0	212.7	243.3	181.5	90.0	49.6	自然産卵みられず6.12に人工採卵 2回次種苗生産に使用
2-1	自・ホ	457.9	44.0	413.9	15.0	2.9	19.3	4回,HCG注射
-2	人・ホ 自・ホ	256.8 501.1	183.3 69.4	73.4 431.7	143.2 46.4	97.2 16.8	67.9 36.2	4回目採卵を3回次種苗生産に使用 人工授精後の自然産卵
		757.9	252.7	505.1	189.6	114.0	60.1	2-2区自然産卵と人工授精合計
3	人・ホ	837.0	469.8	367.2	393.9	258.1	65.5	1回目採卵を1回次種苗生産に使用
4	排出	121.9						人工生産 6年魚, 卵は排卵後の卵が ほとんど、精子の排出はできず
		2,630.7	979.2	1,529.6	780.0	465.0	59.6	

* 1 : 自; 自然産卵 人・ホ; HCG 注射による人工授精 自・ホ; HCG 注射による自然産卵 排出; 卵の排出のみ

表 3 平成 9年度クエの採卵結果の概要（五島事業場）

試験区	採卵 期間	親魚の大きさ 全長 (cm)	親魚の大きさ 体重 (kg)	採卵 方法	採卵結果			過熟卵の排出		
					総 卵数 (万粒)	浮上 卵数 (万粒)	受精 率 (%)	ふ化 率 (%)	総 卵数 (万粒)	浮上 卵数 (万粒)
					0	-	-	-	456	213
長期陸上 養成試験	- 6.12	♀ 77.3 ♂ 96.5	9.3 16.7	自人・手	0	-	-	-	456	213
自然産卵試験										
HCG 自然 産卵区	5.10~ 6. 1 6.20	♀ 84.7 ♂ 108.0	10.9 20.9	自人・手	458	44	34.1	19.3	0	-
対照人工 授精区	5. 9~ 6.14 6.18 5.10~ 6. 6	♀ 83.3 ♂ 108.0	11.4 21.7	人・手 自	96	53	71.8	-	161	130
大量採卵 試験区	5.29~ 6.11 5.29~ 6. 5	♀ 83.3 ♂ 108.0	11.4 21.7	人・手 人・手	473	442	89.3	64.0	384	28
親候補群									122	
成熟度調査	6.12	♀ 54.1	3.1	排出						
計					1,528	608			1,123	371
総採卵数合計2,651 万粒、浮上卵979 万粒										

生データ 1

柿森さんのクエ

1996年の採卵試験の概要

4月13日

柿森さん親雌8尾、保有雄2尾、E2水槽へ収容

柿森 全長74.1(68-81.5)cm、体重8.6(5.7-11.8)kg

従来 全長98.93cm、体重18.9, 13.9kg

5月14日 成熟度調査、性転換雄確認、雌すでに排卵過熱

5月18日 76174F 72 63 6957 殺死。腹部膨満浮上死
過熟卵取り揚げ後流出

5月20日 過熟卵排出作業

6月14日 沖だし 結局産卵できず

平成9年度試験

長期陸上飼育試験

1996.12.11 陸揚げA1水槽へ

自然水温

	IPT	成熟度	状態
1	75223A	+	堅くない
2	761252	+	入り口堅く、血水たまる
3	755115	+	堅い、卵取れず、膨れる
4	760807	+	硬りなし、過熟卵排出
5	785743	+	全体に堅い膨れているが卵取れず
6	760C00	+	堅くない
7 雄	756A78	+	
8 雄	755752	+	精子量多い

1997.2.6

A1からA2水槽へ移植

下限水温14°C設定

棲息センター設置

1997/4/15

4月15日

陸揚げB3水槽へ

自然水温

	IPT	成熟度	状態
1	75223A	×	採取できず、堅い
2	761252	×	採取できず、堅い
3	755115	×	採取できず、かちかち
4	760807	×	採取できず、柔らかい
5	785743	×	採取できず、堅い、膨れている
6	760C00	×	採取できず、柔らかい
7 雄	756A78	×	採取できず
8 雄	755752	○	放精

5月9日 成熟度調査と人工授精

B3水槽 採卵

14:00

番号	IPT	pit, tag	lsex	サンプル番号		卵巣	卵径	状態	処理
				卵	糞				
1 E3	75223A		雌	5			0.486	少し堅い	
2 E3	761252		雌					入り口堅い、膨れる	
3 E3	755115		雌					過熟	入口堅い
4 E3	760807		雌	6			0.524	入口堅い	
5 E3	785743		雌	4				膨れ堅い	血卵巣液排出
6 E3	760C00		雌	7			0.500	柔らかい	
AVG									
7 E3	756A78		雄						
8 E3	755752		雄	0					精子を人工授精へ
サンプルは残さず									

生データ 2

長期陸上飼育試験

6月10日 成熟度調査とHCGおよび移植(E4水槽)									
E3水槽 採卵			14:00						
番号	役	pit.tag	sex	TL	IBW	HCG	卵径	状態	処理
1 E3		75223A	雌	71.0	7.5	○	過熟		
2 E3		761252	雌	85.0	11.7	○	過熟		
3 E3		755115	雌	77.0	8.6	○	-	採取できず	
4 E3		760807	雌	81.0	10.7	○	過熟		
5 E3		785P43	雌	74.0	8.9	○	-	血水	
6 E3		760C0D	雌	76.0	8.2	○	過熟		
AVG				77.3	9.3				
7 E3		756A78	雄	91.0	19.5	○	無放精	嚢有り	
8 E3		755752	雄	102.0	19.9	○	放精	量多い	
サンプルは残さず					No2.3はどうやらか不明				

6月12日 成熟度調査と人工授精									
E3水槽 採卵			13:20						
番号	役	pit.tag	sex	卵	糞	血	卵径	状態	処理
1 E3		75223A	雌	5			3	0.800	脱肛
2 E3		761252	雌	6			4	0.837	人工授精
3 E3		755115	雌	4			2	0.862	人工授精
4 E3		760807	雌	2				0.762	排出のみ
5 E3		785P43	雌					- 血水貯れ	排出のみ
6 E3		760C0D	雌	3				0.757	排出のみ
AVG									
7 E3		756A78	雄	8				放精	
8 E3		755752	雄	7	1	1		放精	嚢精
人工授精のワーキング参照									

生データ 3

4月16日

対照区(HCG人工授精)

採卵親魚

番号	役	pit.tag	sex	FL(cm)	BW(kg)	生殖腺 の状態	収容 水槽	使用予定	卵巢内 生殖腺	PCRチェック 糞
1	BB	757475	雄	108.0	21.7	精子です	B7	HCG人工	採取できず	
2	BB	756745	雌	87.0	12.9	堅い	B7	HCG人工	採取できず	
3	BB	75602F	雄	88.0	11.7	柔らかい	B7	HCG人工	採取できず	
4	BB	755041	雌	80.0	9.7	柔らかい	B7	HCG人工	採取できず	
雄平均				83.3	11.4					

HCG産卵区

採卵親魚

番号	役	pit.tag	sex	FL(cm)	BW(kg)	生殖腺 の状態	収容 水槽	使用予定	卵巢内 生殖腺	PCRチェック 糞
5	3B	755515	雄	108.0	20.9	精子です	B5	HCG自然	採取できず	
6	3B	755658	雌	77.0	8.5	柔らかい	B5	HCG自然	採取できず	
7	3B	78662E	雄	87.0	11.3	部堅い全体	B5	HCG自然	採取できず	
8	3B	756118	雌	90.0	13.2	柔らかい	B5	HCG自然	採取できず	
雄平均				84.7	10.9					

4月28日 成熟度調査

10:00

対照区(HCG人工授精)

B7水槽

採卵親魚

番号	役	pit.tag	sex	HCG	サンプル 番号	腹 の状態	収容 水槽	使用予定	生殖腺 卵,精子	生殖口 の状態
1	3B	757475	雄	○		精子です	戻し			
2	3B	756745	雌			全体堅い	戻し			突起腫れ
3	3B	75602F	雄			一部堅い	戻し			小さい
4	3B	755041	雌			柔らかい	戻し		0.505mm	突起腫れ

HCG産卵区

採卵親魚

番号	役	pit.tag	sex	HCG	サンプル 番号	腹 の状態	収容 水槽	使用予定	生殖腺 卵,精子	生殖口 の状態
5	3B	755515	雄	○		2精子確認	戻し			
6	3B	755658	雌			柔らかい	戻し			小さい
7	3B	78662E	雄			柔らかい	戻し			突起やや腫れ
8	3B	756118	雌			3柔らかい	戻し		0.502mm	突起大腫れ

雄精子運動性+++++++, 10分で50%, 15分はほとんど停止

水っぽいシャーと流れる3-4ml精液だが、良く動いた

5月1日 HCG注射

13:00-13:15

HCG産卵区

採卵親魚

番号	役	pit.tag	sex	HCG	サンプル 番号	腹 の状態	収容 水槽	使用予定	生殖腺 卵,精子	生殖口 の状態
5	3B	755515	雄	○			戻し		放精	
6	3B	755658	雌				戻し			突起なし
7	3B	78662E	雄			柔らかい	戻し			突起充血大
8	3B	756118	雌	○	1		戻し		0.467	突起充血大

HCG量

番号	役	pit.tag	sex	HCG	HCG	BW(kg)	HCG量
5	3B	755515	雄	450IU	450IU	20.9	9405
6	3B	755658	雌	900IU	900IU	8.3	7470
7	3B	78662E	雄	900IU	900IU	11.3	10170
8	3B	756118	雌	900IU	900IU	13.2	11880

5月7日 HCG注射

10:00

HCG産卵区

採卵親魚

番号	役	pit.tag	sex	HCG	サンプル 番号	腹 の状態	収容 水槽	使用予定	生殖腺 卵,精子	生殖口 の状態
5	3B	755515	雄	○	一				未精子	
6	3B	755658	雌	○		3移らんでくる			0.367	
7	3B	78662E	雄	○	2				0.497	
8	3B	756118	雌	○	1				去年の腐れ	

生データ 4

HCG自然産卵試験

HCG量 番号	役	pit.tag	sex	HCG	BW(kg)	HCG量	
5	3B	755515	雄	450IU	20.9	18810	18000
6	3B	755658	雄	900IU	8.3	7470	7500
7	3B	786623	雄	900IU	11.3	10170	10000
8	3B	756118	雄	900IU	13.2	11880	11500
						47000	

対照区(HCG人工授精) B7水槽

採卵親魚										
番号	役	pit.tag	sex	HCG	サンプル番号	腹の状態	収容水槽	使用予定	生殖腺卵、精子	生殖口の状態
1	3B	757475	雄	○	—					
2	3B	756745	雄	○	—					
3	3B	756D2F	雌	○	4				0.505	退行気味
4	3B	755C41	雌	○	5				0.536	

HCG量

番号	役	pit.tag	sex	HCG	BW(kg)	HCG量	
1	3B	757475	雄	900IU	21.7	19530	19000
2	3B	756745	雄	900IU	12.9	11610	11000
3	3B	756D2F	雌	900IU	11.7	10530	10000
4	3B	755C41	雌	900IU	9.7	8730	9000
					49000		

5月9日 成熟度調査と人工授精

B7水槽 採卵										
番号	役	pit.tag	sex	サンプル番号	卵巣 卵	血液	卵巣 卵径	状態	処理	
2	E7	756745	雄	1	—	—	1	0.931	排卵	サンプルは検査
3	E7	756D2F	雌	2	—	—	—	0.485	—	—
4	E7	755C41	雌	3	—	—	—	0.516	—	—
				AVG	—	—	—	—	—	—

----- 1 3B ----- 757475 雄 1 1 1 1 1 1 1 1

人工授精へ

5月9日 13:40

雌 人工授精										
番号	サンプル番号	pit.卵	sex	採卵量	浮上卵	沈下卵	卵径	受精率	ふ化率	備考
2	E7	756745	雄	42.1	37.8	6.1	0.921	100	52.8	D5水槽収容
3	E7	756D2F	雌	—	—	—	—	—	—	—
4	E7	755C41	雌	—	—	—	—	—	—	—
1	3B	757475	雄	—	—	—	—	—	—	—
8	E3	756752	雄	3	—	—	—	—	1mlを媒精	—

5月9日 14:30

B5水槽自然産卵確認16:00時受精率3.7%

以降毎日産卵

5月12日 成熟度調査と人工授精、HCG注射
B7水槽 採卵 10:00

番号 役 pit.tag sex サンプル番号 卵巣 卵径 状態 処理										
番号	役	pit.tag	sex	サンプル番号	卵巣 卵	血液	卵巣 卵径	状態	処理	
2	E7	756745	雄	—	—	—	—	—	—	—
3	E7	756D2F	雌	—	3	—	—	0.598	HCG注射	—
4	E7	755C41	雌	—	—	—	—	0.905	排卵	人工授精
1	3B	757475	雄	—	—	—	—	—	—	—
8	E3	756752	雄	3	—	—	—	—	—	—
				AVG	—	—	—	—	—	—

----- 1 3B ----- 757475 雄 1 1 1 1 1 1 1 1 HCG注射媒精

人工授精へ

5月12日 10:00

雌 人工授精										
番号	サンプル番号	pit.卵	sex	採卵量	浮上卵	沈下卵	卵径	受精率	ふ化率	備考
2	E7	756745	雄	—	—	—	—	—	—	—
3	E7	756D2F	雌	—	—	—	—	—	—	—
4	E7	755C41	雌	—	80	7.7	6.1	0.911	5.6	麻薬
1	3B	757475	雄	適	—	—	—	—	—	—

生データ 5

HCG自然産卵試験

5月14日 成熟度調査と人工授精
E7水槽 採卵

13:20

番号	役	pit. tag	sex	サンプル番号		卵巣 卵径	状態	処理
				卵	糞			
2	E7	756745	雌				過熟卵排出	
3	E7	75602F	雌	1		4	0.971	人工授精
4	E7	755C41	雌	3			過熟卵排出	
			AVG					

1 3B 757475 雄 2 水精子 稲精

人工授精へ

5月14日 13:30

番号	役	サンプル番号	性別	採卵量	浮上卵	沈下卵	受精		ふ化率	備考
							卵の状態	卵径		
2	E7	756745	雌							
3	E7	75602F	雌	300	7.7	30.6	0.011		0	
4	E7	755C41	雌							7mを乾燥法で凍結
1	3B	757475	雄	20						

6月16日 11:00
成熟度調査とHCG注射および移植
対照区(HCG人工授精)

採卵親魚

番号	役	pit. tag	sex	FL(cm)	BW(kg)	生殖腺		吸容 水槽	HCG	卵巣内 生殖腺	PCRチェック 糞
						の状態	水槽				
1	E7	757475	雄	108.0	21.7	放精	E3	○			
2	E7	756745	雌	87.0	12.9	萎れ、突起	E3	○			採取できず
3	E7	75602F	雌	83.0	11.7	しほむ	E3				採取できず
4	E7	755C41	雌	80.0	9.7	しほむ	E3	○			排卵つぶれ
			雌平均		83.3	11.4					

HCG産卵区

採卵親魚

番号	役	pit. tag	sex	FL(cm)	BW(kg)	生殖腺		吸容 水槽	HCG	卵巣内 生殖腺	PCRチェック 糞
						の状態	水槽				
5	E5	755515	雄	108.0	20.9	放流	E2	○			
6	E5	75565K	雌	77.0	8.3	少し萎れ	E2	○			退行卵
7	E5	786628	雌	87.0	11.3	少し萎れ、突	E2	○			
8	E5	756118	雌	90.0	13.2	一寸萎れ、突	E2	○			前年度卵

1	E5	757475		18000
2	E5	756745		10800
3	E5	75602F		9900
4	E5	755C41		10000
5	E5	755515		18000
6	E5	75565K		7200
7	E5	786628		9900
8	E5	756118		11000

6月18日
対照区(HCG人工授精)

13:00

番号	役	pit. tag	sex	サンプル番号		卵巣 卵径	状態	処理
				卵	糞			
1	E3	756745	雌	1			0.917	過熟卵
2	E3	75602F	雌					採取できず
3	E3	755C41	雌	2			3	過熟つぶれ
1	E3	757475	雄				放精	媒精

雌 人工授精 13:10

番号	水槽	pit. tag	sex	採卵量 ml	浮上卵 万粒	沈下卵 万粒	受精		ふ化率 %	備考
							卵径 mm	受精率 %		
1	E3	756745	雌	980	130.1	30.6	0.905	80.7		BB~
2	E3	75602F	雌	0						BB~
3	E3	755C41	雌	0						BB~
1	E3	757475	雄	10						BB~

生データ 6

HCG自然産卵試験

6月20日
HCG産卵区

13:00

番号	1役	1pit.tag	1sex	サンプル番号		卵巣	卵径	状態	処理
				1卵	1糞				
1	B3	75565B	雌					未採取	体色悪く動き悪い
2	B3	78662B	雌					未採取	お腹べっそり
3	B3	756118	雌					未採取	お腹べっそり
1	B3	755515	雄						放精たくさん

生データ 7

B5水槽

月日	水温	HCG自然産卵					
		採卵 時間	浮上 卵数 (万粒)	沈下 卵数 (万粒)	総 卵数 (万粒)	本日卵 割合	発生 段階
#BBP1	19.8						
H9.5.10	19.9	10:00	4.9	107.1	112.0	100.0	養胎期
H9.5.11	20.0	10:00	4.6	70.4	75.0	60.0	胎胚期
H9.5.12	19.9	10:30	3.1	64.3	67.4	91.2	養胎期
H9.5.13	20.0	10:00	2.3	64.3	66.6	88.6	養胎期
H9.5.14	19.8	9:30	0.0	36.7	36.7		
H9.5.15	19.9	10:00+		18.4			
H9.5.16	19.9	10:00	10.7	12.2	22.9	100.0	胎胚期
H9.5.17	20.0	10:30+		18.4			
H9.5.18	19.9						
H9.5.19	20						
H9.5.20	19.9						
H9.5.21	20.1						
H9.5.22	20						
H9.5.23	19.6						
H9.5.24	20						
H9.5.25	19.8						
H9.5.26	19.9						
H9.5.27	19.9						
H9.5.28	19.8						
H9.5.29	19.8	10:00+	+	+			
H9.5.30	20.1	10:00		6.1	6.1		
H9.5.31	20.6	10:00	18.4	3.8	22.2		
H9.6.1	20.5	10:00	0	12.2	12.2		
H9.6.2	20.3	10:00	0				
H9.6.3	20.6		0				
H9.6.4							
H9.6.5							
H9.6.6	20.5		0	0	0		
H9.6.7	20.2					0	
H9.6.8							
H9.6.9							
H9.6.10							
H9.6.11							
H9.6.12							

100 0

生データ 8

E7水槽

HCG人工授精区

月日	採卵時間	浮上卵数 (万粒)	沈下卵数 (万粒)	総卵数 (万粒)	本日卵割合	発生段階	受精率 (%)
H9.5.10			3.1				
H9.5.11			4.6				
H9.5.12			52.0				
H9.5.13			32.1				
H9.5.14			26.5				
H9.5.15			52.0				
H9.5.16			16.3				
H9.5.17			0				
H9.5.18							
H9.5.19							
H9.5.20							
H9.5.21							
H9.5.22							
H9.5.23							
H9.5.24							
H9.5.25							
H9.5.26	10:30	3.1	38.3	41.4	100		0
H9.5.27							
H9.5.28							
H9.5.29	10:00	21.4	18.4	39.8	100		
H9.5.30	10:00	10.7	18.4	29.1	0 胚胎期	100	
H9.5.31	10:00	9.2	24.5	33.7			0
H9.6.1	10:00	0	18.4	18.4			0
H9.6.2	10:00	3.1	39.8	42.9	100 囊胚期	100	
H9.6.3	11:00	0					
H9.6.4							
H9.6.5	10:00	18.8	6.7	25.5	100 胚胎期	82.1	
H9.6.6	13:30	3.1	12.2	15.3	0 胚体期	100	
H9.6.7	10:00			0			
H9.6.8							

生データ 9

大量採卵試験区成熟度調査その1

5/6

クエ成熱度調査、陸揚げ

番号	筏	pit.tag	sex	FL(cm)	BW(kg)	放精の有無	生殖腺の状態	卵径	収容水槽	使用予定
1	3B	784A49	雄	82	11.7	X			E6	
2	3B	755F14	雄	94.5	14.1	X			E6	
3	3B	773A6C	雌	103	23.7		堅い	不採取	E6	
4	3B	756B6A	雄	85	12.7		堅い	不採取	E6	
5	3B	755371	雌	90	16.2		堅い	不採取	E6	
6	3B	75554F	雌	68	5.3		柔らか	不採取	E6	
7	3B	755D7E	雌	81	7.9		柔らか	不採取	E6	
8	3B	75554B	雌	90	14.2		少し堅い	不採取	E6	
9	3B	75561B	雄	84	12.1		柔らか	不採取	E6	
10	3B		雌	81	9.2		少し堅い	不採取	E6	

5/16

クエ成熱度調査、陸揚げ

番号	筏	pit.tag	sex	放精の有無	生殖腺の状態	生殖口の状態	卵径mm	収容水槽	その他
1	3B	784A49	雄	○	少し			E6	
2	3B	755F14	雄	○	少し			E8	
3	3B	773A6C	雌		堅い	少し腫れ	E6		採取できず
4	3B	756B6A	雌			少し腫れ	F2		採取できず
5	3B	755371	雌		堅い	少し腫れ	E6		採取できず
6	3B	75554F	雌			腫れてない	E6		採取できず
7	3B	755D7E	雌			少し腫れ	E6		採取できず
8	3B	75554B	雌		膨れる	少し腫れ	E6		採取できず
9	3B	75561B	雄			少し腫れ	0.478	E8	
10	3B	76037B	雌			少し腫れ	E6		採取できず

5/27

クエ成熱度調査10:00, HCG注射11:15AM

番号	水槽	pit.tag	sex	放精の有無	生殖腺の状態	HCG注射	卵径mm	卵径番号	収容水槽	その他
1	E6	784A49	雄	○					E6	
2	B8	755F14	雄	○		○			E8	5/29人工授精
3	E6	773A6C	雌						E6	採取できず
4	F2	756B6A	雄						F2	未調査
5	B8	755371	雌			○	3	0.562	E8	5/29人工授精
6	E6	75554F	雌						E6	採取できず
7	E6	755D7E	雌				0.489		E6	戻し
8	E6	75554B	雌		排卵有り	○	2	0.544	E8	5/29人工授精
9	E8	75561B	雄			○	1	0.556	E8	5/29人工授精
10	E6	76037B	雌		排卵過多	○	4	0.562	E8	5/29人工授精

5/29

人工授精、詳細は人工授精の項

番号	水槽	pit.tag	sex	放精の有無	生殖腺の状態	HCG注射	卵径mm	卵径番号	収容水槽	その他
1	E6	784A49	雄						E6	
2	B8	755F14	雄	○					E8	採卵6.5ml
3	E6	773A6C	雌						E6	
4	F2	756B6A	雄						F2	未調査
5	E6	755371	雌						E8	採卵できず
6	E6	75554F	雌						E6	
7	E6	755D7E	雌						E6	
8	E6	75554B	雌						E8	一部採卵
9	E8	75561B	雄						E8	大量採卵
10	E6	76037B	雌						E8	大量採卵

生データ 10

大量採卵試験区成熟度調査その2

6/3

成熟度調査とHCG注射			成熟度9:40, HCG11:00時						
番号	水槽 pit. tag	性別 sex	放精の 有無	生殖腺 の状態	HCG 注射	卵径 番号	卵径 mm	収容 水槽	その他
1:E6	784A49	雄	○					E6	6/5人工授精
2:E8	755F14	雄	○					E8	
3:E6	773A6C	雌		過熟卵のみ				E6	6/5過熟卵排出
4:F2	756B6A	雄						F2	未調査
5:E6	755371	雌		過熟卵のみ				E8	
6:E6	75554F	雄		排卵過一部		2	0.485	E6	
7:E6	755D7B	雌		排卵過一部		1	0.533	E6	6/6人工授精
8:E6	75554E	雌		血済じり溶出卵				E8	
9:E8	75561B	雌		過熟卵のみ				E8	
10:E6	76037B	雄		過熟卵のみ				E8	

6/5

成熟度調査と人工授精			成熟度9:40, HCG11:00時						
番号	水槽 pit. tag	性別 sex	放精の 有無	生殖腺 の状態	HCG 注射	卵径 番号	卵径 mm	収容 水槽	その他
1:F6	784A49	雄	○					F2	6/6人工授精
2:E8	755F14	雄						E8	
3:E6	773A6C	雄		排卵過のみ		2	0.908	E8	過熟卵排出
4:F2	756B6A	雄						F2	未調査
5:E6	755371	雄						E8	
6:E6	75554F	雄		排卵過と第二卵		4	0.430	F2	
7:E6	755D7B	雌		排卵過のみ		3	0.895	E8	採卵
8:E6	75554E	雌						E8	
9:E8	75561B	雄						E8	
10:E6	76037B	雄						E8	

6/9

成熟度調査とHCG注射, 10:00時			成熟度9:40, HCG11:00時						
番号	水槽 pit. tag	性別 sex	放精の 有無	生殖腺 の状態	HCG 注射	卵径 番号	卵径 mm	収容 水槽	その他
1:F2	784A49	雄	○		○			F2	
4:F2	756B6A	雄			○		0.459	F2	
6:F2	75554F	雄			○			F2	採取できず
TL BW									
1:3B	784A49	雄	82	11.7					9900
4:3B	756B6A	雄	85	12.7					10800
6:3B	75554F	雄	681	5.3					4500

6/11

成熟度調査と人工授精, 13:00時			成熟度9:40, HCG11:00時						
番号	水槽 pit. tag	性別 sex	放精の 有無	生殖腺 の状態	HCG 注射	卵径 番号	卵径 mm	収容 水槽	その他
1:F2	784A49	雄	○					F2	人工授精
4:F2	756B6A	雄					0.870	F2	人工授精
6:F2	75554F	雄					0.825	F2	人工授精

6/18

成熟度調査と人工授精, 移槽 (HCG産卵対照区実験終了E8統合)			成熟度9:40, HCG11:00時						
番号	水槽 pit. tag	性別 sex	放精の 有無	生殖腺 の状態	HCG 注射	卵径 番号	卵径 mm	収容 水槽	その他
1:F2	784A49	雄							
2:E8	755F14	雄							
3:E8	773A6C	雌							
4:F2	756B6A	雄							
5:E8	755371	雄							
6:F2	75554F	雄							
7:E8	755D7B	雌							
8:E8	75554E	雌							
9:E8	75561B	雄							
10:E8	76037B	雄							
11:E3	756745	雄						E8	人工授精
12:E3	756D2F	雄						E8	過熟卵排出なし
13:E3	755C41	雄						E8	過熟卵排出なし
14:E3	757475	雄						E8	人工授精

大量採卵試験区成熟度調査その3

6/20

移植

番号	水槽	pit. tag	sex	放精の有無	生殖腺の状態	HCG 注射	卵径 番号	卵径 mm	収容水槽	その他
1	F2	784A49	雄						E2水槽へ	
2	E8	755F14	雄							
3	E8	773A6C	雌							
4	F2	756B6A	雌						E2水槽へ	
5	B8	755371	雌							
6	F2	75554F	雌						E2水槽へ	
7	E8	755D7E	雌							
8	B8	75554B	雌							
9	E8	75561B	雌							
10	B8	76037B	雌							
11	E3	756745	雌							
12	E3	756D2R	雌							
13	E3	755C41	雌							
14	E3	757475	雄							

7/10 全親魚沖だし

7/28 75565B, 3B後からF水槽へ、衰弱、浮上正常に泳ぐことができない
ガス抜きとリバージュの座薬8/6 へい死 TL BW
75565B, HCG 自然産卵区 77.4 7.21 検査へ体幹曲がり、左うきぶくろふくらむ、浮上
両対とも卵巢膜内に卵跡塊有って薄膜に覆われる

生データ 12

大量採卵試験

5月29日 成熟度調査と人工授精
B8水槽 採卵

13:20

番号	水槽	pit.tag	sex	サンプル番号		卵巢		卵径mm	状態	処理
				卵	糞	血				
1	B8	755548	雌	4	4	3	0.803	排卵	人工授精	
2	B8	75561B	雌	3	1	1	0.885	排卵	人工授精	
3	B8	76037B	雌	2	1	1	0.922	排卵	人工授精	
4	B8	755371	雌	1	1	1	0.858	排卵少量	未処理	

1755F14 雄 0 0 0

人工授精へ

5月29日 13:30

雄 人工授精

番号	水槽	pit.tag	sex	サンプル番号		受精		卵径mm	受精率%	ふ化率 備考
				採卵量 ml	浮上卵 万粒	沈下卵 万粒	卵径 mm			
1	B8	755548	雌	100						
2	B8	75561B	雌	1400	206.6	3.1	0.903	100.0	89.0 D6 収容	
3	B8	76037B	雌	1400	206.6	15.3	0.920	78.1	42.7 D5 収容	
4	B8	755371	雌	-						
1	B8	755F14	雄	6.5						2mlずつ媒精

6月5日 成熟度調査と人工授精
B6水槽 採卵

13:20

番号	水槽	pit.tag	sex	サンプル番号		卵巢		卵径mm	状態	処理
				卵	糞	血				
1	B6	773A6C	雌	2	1	2	0.908	排卵過	人工授精	
2	B6	755D7B	雌	3	2	1	0.895	排卵過	人工授精	
3	B6	75554F	雌	4	1	1	0.791	排卵過	第二0.43	

1784A49 雄 1 1 1

人工授精へ

6月5日 13:30

雌 人工授精

番号	水槽	pit.tag	sex	サンプル番号		受精		卵径mm	受精率%	ふ化率 備考
				採卵量 ml	浮上卵 万粒	沈下卵 万粒	卵径 mm			
1	B6	773A6C	雌	1200	0.0					B8
2	B6	755D7B	雌	1180	27.5		0.863	0.0		B8
4	B6	75554F	雌	30						F2
1	B6	784A49	雄	0.5						0.5mlずつ媒 B8

ケ人工授精

6月9日
成熟度調査とHCG注射, 10:00時

番号	水槽	pit.tag	sex	放精の有無		生殖腺の状態	HCG注射	卵径mm	卵径mm	収容水槽	その他
				有	無						
1	F2	784A49	雄	○			○			F2	
4	F2	756B6A	雌				○		0.459	F2	
6	F2	75554F	雌				○			F2	採取できず

6月11日 成熟度調査と人工授精
P2水槽 採卵

10:00

番号	水槽	pit.tag	sex	サンプル番号		卵巢		卵径mm	状態	処理
				卵	糞	血				
1	P2	756B6A	雄	4	1	4	0.870	過熟有り	人工授精	
2	P2	75554F	雄	6	1	6	0.825	過熟有り	人工授精	

11 B61784A49 雄 1 1 1 1 媒精
人工授精へ

生データ 13

大量採卵試験

6月11日 13:10
雌 人工授精

番号	水槽	pit.tag	sex	採卵量 ml	浮上卵 万粒	沈下卵 万粒	卵径 mm	受精率 %	ふ化率 %	備考
1	B6	75588A	雌	170	10.7	6.1	0.865	88.2	0	
2	B6	75554F	雌	170	18.4	6.1	0.883	87.7	0	
1	B6	784A49	雄	2.5	—	—	—	—	—	1mlずつ媒精

Vタック収容は数千尾No.1はふ化

6月12日 成熟度調査と人工授精

B3水槽 採卵 13:20

番号	役	pit.tag	sex	サンプル番号	卵巣 卵	糞 糞	血 血	卵巣 卵径	状態	処理
1	B4	75223A	雌	5	—	—	—	0.900	過熟卵, 脱肛	人工授精
2	B4	761252	雌	6	—	—	—	0.887	過熟卵	人工授精
3	B4	755115	雌	4	—	—	—	0.862	過熟卵	人工授精
4	B4	760807	雌	2	—	—	—	0.762	過熟卵	排出のみ
5	B4	785F43	雌	—	—	—	—	—	血水翻れ	排出のみ
6	B4	760C0D	雌	3	—	—	—	0.757	—	排出のみ
AVG										
7	B4	756A78	雄	8	—	—	—	—	—	媒精
8	B4	755752	雄	7	—	1	—	—	—	—

6月12日 13:20

雌 人工授精

番号	水槽	pit.tag	sex	採卵量 ml	浮上卵 万粒	沈下卵 万粒	卵径 mm	受精率 %	ふ化率 %	備考
1	R4	75223A	雌	1200	46.7	160.65	0.891	68.5	0	媒精1.0ml
2	B4	761252	雌	1200	143.8	68.85	0.917	91.2	0	媒精17.5ml
3	R4	755115	雌	200	22.2	13.77	0.917	82.6	1.4	媒精0.5ml
4	B4	760807	雄	100	—	—	—	—	—	—
5	B4	785F43	雌	0	—	—	—	—	—	—
6	B4	760C0D	雌	20	—	—	—	—	—	—
7	B4	756A78	雄	—	—	—	—	—	—	—
8	B4	755752	雄	20.0	—	—	—	—	—	—

人工授精 収容

番号	卵数	沈下	ふ化数/14
2 C4	143.8	80	
1,3 Vタック	68.9	27.5	10 C4へ
		90	
	212.7		

生データ 14

平成3年度人工生殖魚養成魚の成熟度調査

7/2/97 2×4mmのかにゅーで卵採取

性別	TL	BW	卵径	状態	過熟卵排出量(粒)
1 ♀	55		3.6	排卵過	
2 ×	56		3		
3 ×	57		3.5		
4 ×	57.5		3.4		
5 ♀	51		2.4	150 退行	
6 ×	56		3.3		
7 ♀	58		3.3	排卵過	
8 ♀	56		3.3	排卵過	
9 ♀	44		2.1	排卵過	180
10 ♀	58		3.3	排卵過	20
11 ♀	57		3.5	排卵過	
12 ♀					
13 ×					80
14 ×					
15 ♀				排卵過	
16 ♀				排卵過	
17 ♀				排卵過	20
18 ×					
19 ×					
20 ×					
21 ♀				排卵過	5
22 ♀		500		良卵	2
23 ♀				排卵過	
24 ♀				排卵過	
25 ×					
26 ×					
27 ×					
28 ♀				排卵過	
29 ♀				排卵過	
30 ♀				排卵過	
31 ♀		580			20
32 ♀				排卵過	80
33 ♀				排卵過	
34 ♀				排卵過	200
35 ♀		600		良卵	
36 ♀				排卵過	
37 ♀				排卵過	
38 ×					
39 ×					
40 ×					
41 ×					
42 ♀				透明卵有り	
43 ♀				排卵過	150
44 ×					
45 ♀				排卵過	
46 ♀				排卵過	
47 ×					
48 ×					
49 ×					
50 ♀				排卵過	20
51 ×					
52 ×					
53 ♀				排卵過	20
54 ×					
Avg		55.0	3.2		797
					121.9万粒

IV-1-(6) ふ化仔魚の活力試験

崎山 一孝

- 1) 昨年度、5尾の雌親魚から得られたふ化仔魚を用いて10日間の飼育試験を行った。どのふ化仔魚もS A Iに大きな差は見られなかつたが、ふ化後10日目の生残率が最も高かつたものは57.1(50.9～83.3)%、最も低かつたものは15.0(8.3～21.8)%であり、ふ化仔魚による差が見られた(表1)。
- 2) 昨年度、親魚別に得られたふ化仔魚の体成分分析を行つた。今回は酸性 fosfataーゼ活性とアルカリ性 fosfataーゼ活性について測定した。今後、核酸量などの他の成分についても検討を予定している。
- 3) 酸性 fosfataーゼは生体のタンパク質の代謝に関与する酵素とされ、アルカリ性 fosfataーゼは器官形成や化骨時に活性が高まることが知られている。
- 4) 開口時の酸性 fosfataーゼ活性とふ化後10日目の生残率には相関が見られ、活性が高いふ化仔魚ほど初期生残率が高かつた(図1)。アルカリ性 fosfataーゼ活性に関しては活性が低いものや極端に高いものは生残率が低く、活性の適正範囲の存在が考えられた。しかし、試験事例が少なく、今後、さらに初期生残と酵素活性についての調査を行う必要がある。

表 1 異なる親魚から得られたブリの受精卵とふ化仔魚の飼育試験結果の比較

親魚番号	1	2	5	6	8
雌親魚全長(cm)	82.0	83.0	80.0	82.5	82.0
雌親魚体重(kg)	11.0	12.6	10.8	11.8	10.2
受精率(%)	96	74	92	89	89
卵径(μm)	1,207	1,194	1,214	1,177	1,191
油球径(μm)	303	305	305	298	285
ふ化率(%)	29.0	31.3	84.8	47.5	58.3
S A I	23.4	23.6	23.2	20.3	23.8
生残率(日齢10)	21.5	33.0	15.1	67.1	57.2
	(18.0~25.0)	(27.1~48.8)	(8.3~21.8)	(50.9~83.3)	(44.5~69.9)

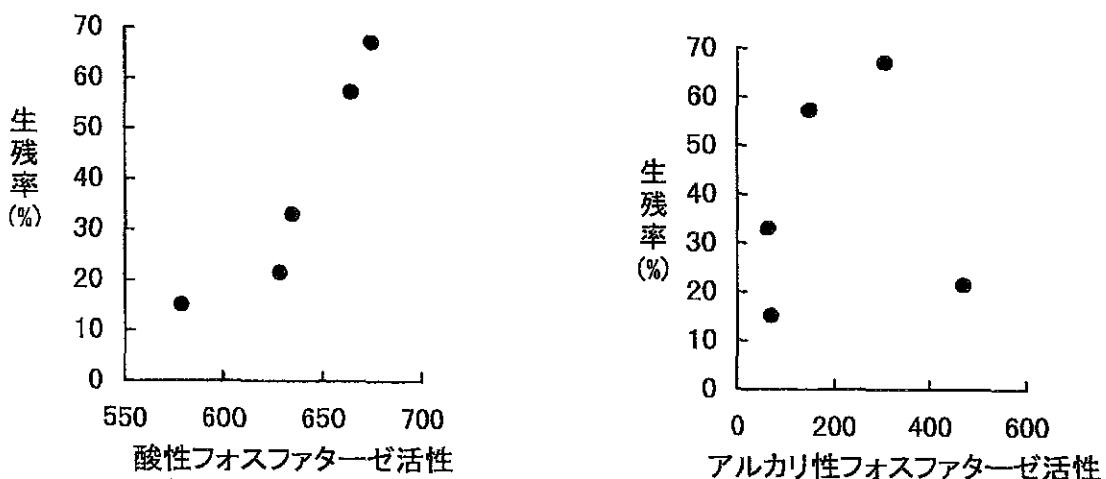


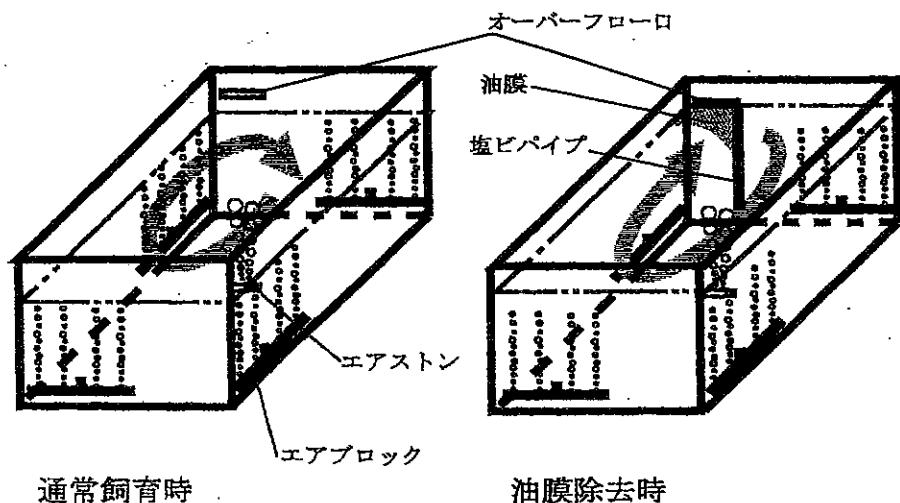
図 1 ブリ仔魚の初期生残率と開口時の酵素活性の関係

IV-2-(1) ブリの種苗生産 —陸上飼育—

崎山 一孝

1. 飼育方法

(1) 飼育水槽



- ① 60m³ 角形水槽を使用。
- ② 壁面に Ø13mm, 長さ約 1.6 m の塩ビパイプと水槽中央部のエアストンにより通気
- ③ 給餌開始直後から Ø41mm, 長さ 3.5m の塩ビパイプを水面に設置し、オーバーフローにより飼育水の油膜を除去

(2) 飼育方法

- ① 収容方法
採卵後、いったんふ化水槽に収容し、ふ化前日に浮上卵のみを飼育水槽に収容
- ② 飼育水
飼育水槽に収容後、収容直後から 2 m³ のろ過海水を注水し、適時注水量を増加
- ③ 餌料の栄養強化
ワムシ、アルテミアとも 200g/m³ のアクアランで栄養強化

2. 飼育試験

(1) 1回次飼育

1 Rは昨年度と同様に、早期採卵により得られたふ化仔魚を使用し飼育試験を行った。また、飼育初期からのエアプロックによる強通気が初期生残へどのように影響するか調査するために、過去の弱通気による飼育とエアプロックを用いた強通気による飼育の比較試験を行った。

(2) 2回次飼育

2RはMF21試験用種苗の生産を目的とした。また、1Rに引き続き、初期生残に及ぼす通気量の影響を調査する目的で、エアブロックの通気量を20～22l/minと40～43l/minに設定し、両者の比較を行った。

3. 結果

表1 平成9年度種苗生産結果

生産 回次	収容					取揚げ					
	月日	水槽	水量 (m ³)	収容尾数 (万尾)	収容密度 (尾/m ³)	月日	日数	尾数 (万尾)	生残率 (%)	平均全長 (mm)	
	1-1	3/5	角形	50	49.0	9800	4/24	48	0.79	1.6	34.9
1-2	3/5	角形	50	49.6	9900		4/24	48	1.50	3.0	48.8
2-1	4/28	角形	50	71.8	14300		6/17	49	6.30	8.7	38.8
2-2	4/28	角形	50	58.4	11600		6/17	49	4.90	8.4	36.5
合計								11.4		38.8	

表2 通気量試験結果

生産 回次	飼育方法	エアブロック		エアストン (l/分)	生残率 (%)	
		(なし)	(弱)			
1-1	過去の飼育方法	なし	弱	弱	14.6	
1-2	エアストン多数・弱通気		40	20	57.4	
2-1	エアブロックによる通気 常時通気量一定		40	20	67.1	
2-1	エアブロックによる通気 開口後弱通気	40	20	20	10	38.6

- ①平成9年3月5日から6月19日までの間に2回次4例の飼育を行った。4回の飼育で、合計11.4万尾を生産した。平均生残率は4.9%であり、例年に比べ低かった。
- ②1Rにおいて、過去の通気方法で飼育した場合のふ化後10日目の生残率は14.6%であり、エアブロックを用いた通気方法で飼育した場合のふ化後10日目の生残率は57.4%であった。エアブロックを使用した方が初期生残率が高かった。
- ③2Rにおいて、エアブロックの通気量を強くした場合のふ化後10日目の生残率は67.1%、開口後弱通気にした場合のふ化後10日目の生残率は67.1%であった。これらの結果から、エアブロックによる強通気が初期生残率の向上に有効であることが分かった。しかし、通気がどのように仔魚の生残に影響するのか解明されていない。
- ④今年度の飼育では、例年に比べ生残率が低かった。この原因として、配合飼料餌付け時のへい死と、個体差の増大に伴う共食いが考えられた。昨年度の飼育試験において平均全長15mmの時点が夜間選別には最適であると思われた。しかし、今年度

の飼育では飼育初期から個体差が大きかったことから、適時、大型個体を選別分槽する必要があると思われた。その他の原因として、1 Rにおいて過去の飼育方法との比較試験を行ったこと、不調時のワムシを給餌したことが考えられた。さらに、過去の飼育方法において、ふ化後 10 日目の生残率が 14.6%と低かったことから、ふ化仔魚の活力が低かったことも考えられた。

- ④ 2 R の種苗の平均全長 20mm における 1 分間の干出試験の平均生残率は 36.6% であり、昨年に比べ高い値となった。取揚げ時の形態異常は頭部陥没が 32.5%，口部異常が 2.4% と低い出現率となった。

IV-2-1)-(2)
ブリ種苗生産(海上飼育)

中野 昌次

1 概要

表1に育成結果の概要を示した。

- ① 平成9年4月30日と5月12日に、平均全長64.1mmと86.6mmの早期種苗1.37万尾を4×4×3mの小割網2面に収容した。6月4日にそれぞれ分養して、小割網4面にして飼育を継続した。
- ② 取り揚げは6月26日に行い、平均全長178mmの種苗0.75万尾と平均全長182mmの種苗0.50万尾の計1.25万尾に標識を付けて、飼付け放流試験用に供した。

2 飼育内容

図1に成長と育成水温の推移を、図2に全長100mmまでの給餌率の推移を示した。また、飼育経過の概要を生データ1~5に示した。

- ① 給餌量は昨年度の基準量で行い、4月30日収容群ではほぼ予定通りの給餌ができ、昨年度に近い成長であった。5月12日収容群は収容尾数を実際より多くみていて、6月4日の分養時の計数まで多めに給餌した。
- ② 生残率は平均91.2%であり、昨年度よりも多少低いが疾病と分かる斃死もほとんどなく、はだ虫等の寄生も少なく6月下旬に淡水浴を行ったのみであった。ただし、4月30日収容群の水温18°C台の頃若干斃死がみられ、低水温の影響も考えられないこともない。

表1 ブリの海上生簀における育成試験結果の概要(五島事業場)

区分	収容				飼育				取り揚げ			
	月日	尾数 (万尾)	密度 (尾/m ³)	全長 (mm)	水温 (°C)	餌料 ^{*1}	日数	月日	尾数 (万尾)	密度 (尾/m ³)	全長 (mm)	生残率 (%)
1	4.30	0.83	173	61.4 (~ .)	20.5 (17.7~24.1)	配合	56	6.26	0.75	79 (136~206)	178	90.4
2	5.12	0.54	113	86.6 (62.0~93.0)	21.0 (18.0~24.1)	配合	45	6.26	0.50	52 (147~204)	182	92.6
				1.37					1.25			91.2

*1. 配合: 配合飼料, モイスト: モイストペレット

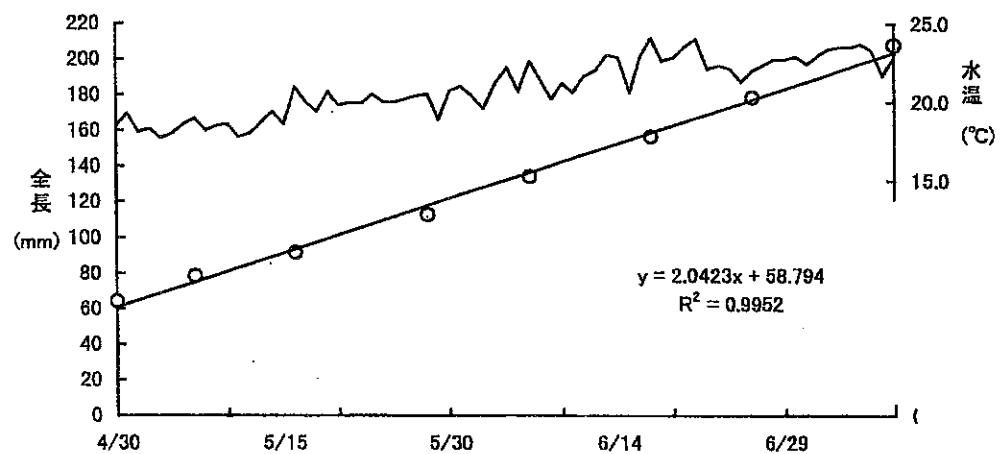


図 1 早期種苗生産の成長と育成水温

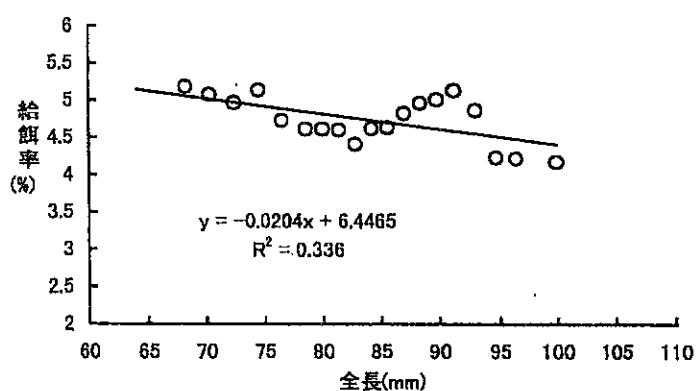


図 2 早期種苗生産の給餌率の推移

生データ 1

早期アリ海上育成6mm止まり群飼育事例その1

早期6mmトマリC2水槽小割網8600尾(取り揚げ計数から斃死尾数を加えた逆算収容尾数は8277尾)

11C筏

6/4 11B筏へ3684尾分養

6/26 12C筏より693尾移動

月 日	飼育 水温	保有 尾数	分養 間引き 尾数	斃死 尾数	生残 率 %	測定 全長 mm	推定 体重 g	日間 成長量 mm/日	予定 給餌率 %	配合 給餌量 g	実 給餌率 %	備考
4月30日	18.5	8277			100.0	64.1	2.71		5.5	750	3.3	24節小割網収容
5月1日	19.3	8277		0	100.0				5.3	750	3.0	2回/日で給餌
5月2日	18.1	8277		0	100.0				5.2	1400	5.2	
5月3日	18.3	8277		0	100.0				5.0	1500	5.1	
5月4日	17.7	8277		0	100.0				4.9	1600	5.0	
5月5日	18.0	8277		0	100.0				4.7	1800	5.1	
5月6日	18.6	8277		6	99.9				4.6	1800	4.7	
5月7日	19.0	8277		16	99.7	78.6	4.98	2.07	4.4	1900	4.6	
5月8日	18.2	8255			99.7				4.3	2000	4.6	
5月9日	18.5	8255		69	98.9				4.1	2100	4.6	
5月10日	18.6	8186		49	98.4				4.0	2100	4.4	
5月11日	17.8	8137		81	97.4				4.0	2300	4.6	
5月12日	18.0	8056		70	96.6				4.0	2400	4.6	
5月13日	18.7	7986		11	96.5				4.0	2600	4.8	
5月14日	19.4	7975		166	94.6				4.0	2800	5.0	
5月15日	18.6	7809		31	94.2				4.0	2900	5.0	
5月16日	21.0	7778		25	93.9	91.6	7.88	1.40	4.0	3100	5.1	
5月17日	20.0	7753		5	93.8				4.0	3100	4.9	
5月18日	19.4	7748		3	93.8				4.0	2850	4.2	
5月19日	20.7	7745		10	93.7				4.0	3000	4.2	網替え24節
5月20日	19.8	7735			93.7				4.0	0	0.0	時化のため無給餌
5月21日	20.0	7735		7	93.6				4.0	3300	4.2	
5月22日	19.9	7728		4	93.6				4.0	3600	4.3	
5月23日	20.5	7724		4	93.5				4.0	3900	4.5	
5月24日	20.0	7720			93.5				4.0	2500	2.7	強風のため午後給餌なし
5月25日	20.0	7720		21	93.3				4.0	6250	6.5	
5月26日	20.2	7699		22	93.0				4.0	5000	4.9	
5月27日	20.4	7677		17	92.8				4.0	5000	4.7	
5月28日	20.5	7660		8	92.7	113	14.6	1.75	4.0	5200	4.7	
5月29日	18.9	7652		22	92.5				4.0	5200	4.4	まだむしめられる
5月30日	20.7	7630		21	92.2				4.0	5700	4.6	1回/日給餌へ
5月31日	21.0	7609		14	92.1				4.0	6000	4.6	朝1回では750g残り夕方給餌
6月1日	20.4	7595		16	91.9				4.0	6300	4.5	朝1回で食べてしまう
6月2日	19.6	7579		7	91.8				4.0	6600	4.5	朝1回で食べてしまう
6月3日	21.2	7572		4	91.8				4.0	6900	4.5	朝1回では1500g残り夕方給餌
6月4日	22.2	7568	3686	4	91.8				4.0	3600	2.2	11B筏へ3686尾分養、網替え15節
6月5日	20.7	3881		1	91.8				4.0	3600	4.1	
6月6日	22.6	3878		3	91.7	134	24.6	2.3	4.0	4000	4.3	へこ病みられる
6月7日	21.4	3877		1	91.7				4.0	4200	4.3	
6月8日	20.2	3877			91.7				4.0	4300	4.2	
6月9日	21.2	3877			91.7				4.0	4500	4.2	
6月10日	20.6	3877		0	91.7				4.0	5200	4.6	
6月11日	21.6	3877		0	91.7				4.0	5000	4.2	
6月12日	22.0	3876		1	91.7				4.0	5200	4.2	
6月13日	23.0	3876		0	91.7				4.0	5400	4.1	
6月14日	22.8	3876		0	91.7				4.0	5400	3.9	
6月15日	20.6	3875		1	91.6				4.0	5800	4.0	
6月16日	22.9	3875		0	91.6				4.0	6100	4.1	
6月17日	24.1	3875		0	91.6	157	39.1	2.09	4.0	6300	4.0	
6月18日	22.6	3874		1	91.6				4.0	6500	4.0	
6月19日	22.8	3874		0	91.6				4.0	6500	3.8	
6月20日	23.5	3874		0	91.6				4.0	7000	4.0	
6月21日	24.0	3874		0	91.6				4.0	7300	4.0	
6月22日	22.1	3874			91.6				4.0	7600	4.0	
6月23日	22.3	3872		2	91.6				4.0	7900	4.0	淡水浴
6月24日	22.1	3872		0	91.6				4.0	8200	4.0	
6月25日	21.3	3869		3	91.5				4.0	8400	4.0	
6月26日	22.0	4562	-693	0	91.5	178.4	57.8	2.38	4.0	10000	3.9	12C筏より693尾移動し標識し、4000尾付ける
6月27日	22.3	4562		0	91.5				4.0	10600	4.0	荒天準備
6月28日	22.7	4562			91.5				4.0	0	0.0	台風給餌なし
6月29日	22.7	4548		14	91.2				4.0	10600	3.7	
6月30日	22.9	4534		14	90.9				4.0	10600	3.5	
7月1日	22.4	4530		4	90.9				4.0	13000	4.2	

生データ 2

早期アリ海上育成6mm止まり群飼育事例その 2

月 日	飼育日数	水温		保有尾数		分養間引き		斃死尾数		生残率		測定全長 mm	推定体重 g	日間成長量 mm/日	予定期給餌率 %	配合給餌量 g	実給餌率 %	備考
		°C	尾	尾	尾	%	尾	%	尾	%	尾							
7月2日	62	23.0	4527		3	90.8					4.0	13200	4.1					
7月3日	63	23.4	4523		4	90.7					4.0	13700	4.1					
7月4日	64	23.5	4521		2	90.7					4.0	14100	4.1					
7月5日	65	23.5	4520		1	90.7					4.0	14500	4.0					
7月6日	66	23.7	4520		0	90.7					4.0	20000	5.4					
7月7日	67	23.3	4520			90.7					4.0	20000	5.2					
7月8日	68	21.7	4515		5	90.6					4.0	20000	5.0	午前大雨、午後水面濁る				
7月9日	69	22.9	4515			90.6	208.0	91.6	2.23	4.0	20000	4.8	はだ虫たくさんついている					
7月10日	70		4515			90.6					4.0	0	0.0	放流				
7月11日	71		4515			90.6					4.0	0	0.0					

早期アリ海上育成6mm止まり分養群飼育事例

11B筏	月日	飼育日数	水温	保有尾数	6/4:11C筏より3686尾分養						11A移動	備考		
					分養間引き	死尾数	生残率	測定全長	推定体重	日間成長量	予定給餌率%	配合給餌量g		
					尾	尾	%	mm	g	mm/日	%	g		
6月4日	34	22.2	3686			1	91.8				4.0	3200	3.8	
6月5日	35	20.7	3686			1	91.8				4.0	3500	3.9	
6月6日	36	22.6	3686		0	91.8	134	25.22	2.30	4.0	3700	4.0		
6月7日	37	21.4	3685		1	91.8				4.0	3900	4.0		
6月8日	38	20.2	3685			1	91.8				4.0	4100	4.0	
6月9日	39	21.2	3685		0	91.8				4.0	4100	3.9		
6月10日	40	20.6	3684		1	91.8				4.0	5000	4.5		
6月11日	41	21.6	3683		1	91.7				4.0	5000	4.3	夕方朝残り900g給餌	
6月12日	42	22.0	3683		0	91.7				4.0	4900	4.1	夕方朝残り1050g給餌	
6月13日	43	23.0	3683		0	91.7				4.0	5000	4.0		
6月14日	44	22.8	3683		0	91.7				4.0	6750	5.1	夕方2500g給餌	
6月15日	45	20.6	3683		0	91.7				4.0	5000	3.7	夕方750g給餌	
6月16日	46	22.9	3683		0	91.7				4.0	5700	4.0	夕方600g給餌	
6月17日	47	24.1	3683		0	91.7	156.5	40.26	2.09	4.0	5500	3.7		
6月18日	48	22.6	3682		1	91.7				4.0	6000	3.9		
6月19日	49	22.8	3681		1	91.7				4.0	6000	3.7		
6月20日	50	23.5	3681		0	91.7				4.0	6400	3.8		
6月21日	51	24.0	3681		0	91.7				4.0	7000	4.1		
6月22日	52	22.1	3681			1	91.7			4.0	7200	4.0		
6月23日	53	22.3	3680		1	91.7				4.0	7400	4.0	淡水浴	
6月24日	54	22.1	3679		1	91.6				4.0	7700	4.0		
6月25日	55	21.3	3679		1	91.6				4.0	8000	4.0		
6月26日	56	22.0	3679		0	91.6	178.4	56.28	2.33	4.0	8000	3.9	標識付け	
6月27日	57	22.3	3679		0	91.6				4.0	8600	4.0	荒天準備	
6月28日	58	22.7	3679		1	91.6				4.0	0	0.0	台風給餌なし	
6月29日	59	22.7	3665		14	91.3				4.0	8600	3.8		
6月30日	60	22.9	3663		2	91.2				4.0	8600	3.6		
7月1日	61	22.4	3663			91.2				4.0	0	0.0	奥浦給餌放流へ	

生データ 4

早期アリ海上育成6mm抜け群飼育事例
早期6mm刈C4水槽小割網6400尾 (斃死逆算尾数は5327尾)

6/26 標識付け、12C後へ													
月日	飼育日数	水温	保有尾数	分養	臆死	生残	測定	推定	日間成長量	予定給餌率%	配合給餌量g	実給餌率%	備考
				間引き	尾数	%	全長mm	体重g	mm/日	%			
5月12日	0	18.0	5327			100.0	86.6	6.66		0.4	750	2.1	24節小割網収容
5月13日	1	18.7	5327		0	100.0				0.4	2150	5.6	
5月14日	2	19.4	5327		0	100.0				0.4	2600	6.4	
5月15日	3	19.0	5327		4	100.0				0.4	2900	6.6	
5月16日	4	21.0	5323		8	99.9	89.5	7.35	0.73	0.4	3100	7.9	
5月17日	5	20.0	5315		12	99.8				0.4	3100	7.3	
5月18日	6	19.4	5303		10	99.5				0.4	2950	6.5	
5月19日	7	20.7	5293		6	99.4				0.4	3100	6.4	
5月20日	8	19.8	5287			99.2				0.4	0	0.0	時化のため無給餌
5月21日	9	20.0	5287		16	99.2				0.4	3300	5.9	
5月22日	10	19.9	5271		5	98.9				0.4	3600	6.0	
5月23日	11	20.5	5266		8	98.9				0.4	4000	6.3	
5月24日	12	20.0	5258			98.7				0.4	1550	2.3	強風のため午後給餌なし
5月25日	13	20.0	5258		51	98.7				0.4	5500	7.6	
5月26日	14	20.2	5207		17	97.7				0.4	5000	6.5	
5月27日	15	20.4	5190		23	97.4				0.4	5000	6.2	
5月28日	16	20.5	5167		18	97.0	118	15.33	2.33	0.4	5300	6.2	
5月29日	17	18.9	5149		18	96.7				0.4	5300	5.9	
5月30日	18	20.7	5131		24	96.3				0.4	5800	6.1	1回/日給餌へ
5月31日	19	21.0	5107		20	95.9				0.4	6000	6.1	朝1回では1400g残り夕方給餌
6月1日	20	20.4	5087		13	95.5				0.4	6400	6.2	朝1回で食べてしまう
6月2日	21	19.6	5074		8	95.3				0.4	6700	6.2	朝1回では450g残り夕方給餌
6月3日	22	21.2	5066		7	95.1				0.4	7000	6.1	朝1回では1900g残り夕方給餌
6月4日	23	22.2	5059	2059	4	95.0				0.4	2700	2.3	計数、分養12D3000尾、12C2059尾、網24節
6月5日	24	20.7	2997		3	94.9				0.4	2800	3.8	
6月6日	25	22.6	2993		4	94.8	137	26.26	2.10	0.4	2900	3.7	
6月7日	26	21.4	2993			94.8				0.4	3300	4.1	
6月8日	27	20.2	2993			94.8				0.4	3500	4.1	
6月9日	28	21.2	2987		6	94.6				0.4	3500	3.9	
6月10日	29	20.6	2985		2	94.5				0.4	4300	4.6	
6月11日	30	21.6	2984		1	94.5				0.4	4300	4.4	
6月12日	31	22.0	2982		2	94.4				0.4	4300	4.2	
6月13日	32	23.0	2982		0	94.4				0.4	4300	4.0	
6月14日	33	22.8	2982		0	94.4				0.4	4300	3.8	
6月15日	34	20.6	2981		1	94.4				0.4	4600	3.9	
6月16日	35	22.9	2979		21	94.3				0.4	4800	3.9	
6月17日	36	24.1	2979		0	94.3	162	41.68	2.245	0.4	5000	3.9	
6月18日	37	22.6	2978		13	94.3				0.4	5200	3.9	
6月19日	38	22.8	2978		0	94.3				0.4	5200	3.8	
6月20日	39	23.5	2978		0	94.3				0.4	5600	3.9	
6月21日	40	24.0	2978		0	94.3				0.4	5800	3.9	
6月22日	41	22.1	2978			94.3				0.4	6000	3.8	
6月23日	42	22.3	2975		31	94.2				0.4	6200	3.8	淡水浴
6月24日	43	22.1	2975		0	94.2				0.4	6500	3.9	
6月25日	44	21.3	2975			94.2				0.4	6700	3.8	
6月26日	45	22.0	2972		31	94.1	182	61.82	2.30	0.4	6700	3.7	標識付け
6月27日	46	22.3	2971		1	94.1				0.4	7200	3.8	荒天準備
6月28日	47	22.7	2971			94.1				0.4	0	0.0	台風給餌なし
6月29日	48	22.7	2963		81	93.8				0.4	7200	3.6	
6月30日	49	22.9	2953		101	93.5				0.4	7200	3.4	
7月1日	50	22.4	2953			93.5				0	0.0	異常給餌放流へ	

早期アリ海上育成6mm抜け分養群飼育事例

12C 6/4 12D筏より36 6/26 標識付け、12D筏へ													
月日	飼育日数	水温	保有尾数	分養間引き	廳死尾数	生残率	測定全長	推定体重	日間成長	予定給餌量	配合給餌量	実給餌率%	備考
		℃	尾	尾	%	mm	g	mm/日	%	g	g	%	
6月4日	23	22.2	2059		1	95.3			4.0	2000	4.4	計数、分養12D3000尾、12C2059尾、網15節	
6月5日	24	20.7	2058		1	95.3			4.0	2000	4.2		
6月6日	25	22.6	2058		0	95.3	137	26.26	2.10	4.0	2000	3.7	
6月7日	26	21.4	2057		1	95.2			4.0	2300	4.1		
6月8日	27	20.2	2057			95.2			4.0	2400	4.0		
6月9日	28	21.2	2051		6	94.9			4.0	2400	3.9		
6月10日	29	20.6	2049		2	94.8			4.0	3100	4.8		
6月11日	30	21.6	2048		1	94.8			4.0	3100	4.5		
6月12日	31	22.0	2048		0	94.8			4.0	3100	4.3		
6月13日	32	23.0	2047		1	94.7			4.0	3100	4.2		
6月14日	33	22.8	2047		0	94.7			4.0	3100	4.0		
6月15日	34	20.6	2047		0	94.7			4.0	3200	3.9		
6月16日	35	22.9	2045		2	94.7			4.0	3300	3.9		
6月17日	36	24.1	2045		0	94.7	161.7	43.33	2.27	4.0	3500	3.9	
6月18日	37	22.6	2045		0	94.7			4.0	3600	3.9		
6月19日	38	22.8	2044		1	94.6			4.0	3600	3.7		
6月20日	39	23.5	2044		0	94.6			4.0	3900	3.9		
6月21日	40	24.0	2044		0	94.6			4.0	4000	3.8		
6月22日	41	22.1	2044			94.6			4.0	4200	3.9		
6月23日	42	22.3	2044		0	94.6			4.0	4300	3.8	淡水浴	
6月24日	43	22.1	2044		0	94.6			4.0	4500	3.8		
6月25日	44	21.3	2043		1	94.6			4.0	4600	3.8		
6月26日	45	22.0	1349	693	1	94.5	182.4	61.82	2.27	4.0	4700	5.6	標識後693尾を11Dへ
6月27日	46	22.3	1349		0	94.5			4.0	3300	3.8	荒天準備	
6月28日	47	22.7	1349			94.5			4.0	0	0.0	台風給餌なし	
6月29日	48	22.7	1349		0	94.5			4.0	3700	4.0		
6月30日	49	22.9	1349		0	94.5			4.0	3900	4.0		
7月1日	50	22.4	1349			94.5			4.0	0	0.0	奥浦給餌放流へ	

IV-2-(2) ヒラマサの種苗生産

井手健太郎

本年度の種苗生産試験において、特に初期生残率に及ぼす通気方法と通気量の影響と、形態異常の発生状況について検討した。

1) 陸上飼育

種苗生産試験の概要

- ① 本年度は、平成9年5月31日から7月10日までの間に60m³水槽3面を用いて、1回次1例の飼育を行い、平均全長34.6mm（17.8～46.0）の稚魚11.8万尾を生産した。取り揚げ時の生残率は22.0%であった（表1）。
- ② 初期減耗対策として、同属のブリにならって、飼育初期の通気量を、エアプロック4本とエアストーン1個（水槽中央）により収容直後から開口するまでは強く（50ℓ/分/本）して飼育水の水平方向の搅拌を生じさせ、開口してから開腔が終わるまでは弱く（5ℓ/分/本）して摂餌や開腔の妨げにならないようにしたところ、ふ化後10日目までの生残率は56.8%であった。
- ③ 共食い防除と分槽を目的として、ブリと同様の方法で、ふ化後19日目（平均全長10.2mm）に夜間のサイホンによる移槽を行ったところ、酸欠とハンドリングによる斃死がほとんど出ることなく移槽できた。さらに、ふ化後26日目（平均全長13.1mm）で大小差による共食いを抑えるために、サイホンと160径の小割網を用いて夜間選別を行ったが、ビリの個体群があまり選別できなかった。しかし、小割網内のビリの個体が比較的端のほうに集まっていたためめぐくことにより選別ができ、共食いによる減耗を抑えることができた。
- ④ 本年度も生産した種苗について、形態異常の発生状況を外観から調べた（表2）。本年度の形態異常の発生の傾向として、頭部と口部に集中していることが挙げられた。また、開腔率が90%という高い値を示した
- ⑤ 参考までに、飼育データを付しておく（表3-1～3-5）。

考察と問題点

- ① 飼育初期における適正な通気方法と通気量は、今後も検討していかなくてはならない課題の1つである。同属のブリではすでに収容直後からのエアプロックの強い通気による飼育水の水平方向の攪拌により初期生残率が向上することが確認されている。今回、同様の通気方法と通気量により、ヒラマサの初期飼育を行ったところふ化後10日目で56.8%と、ここ数年で高い生残率を示した。今年度は、1回次1例のみの飼育であったため行うことができなかったが、今後、収容直後から弱い通気による初期飼育での生残と比較してみる必要がある。
- ② 共食い防除策として、ブリと同様の方法で、夜間浮上横臥魚をサイホンで吸い出し、別な水槽に設置した小割内に収容する方法によりサイズ選別を行った。今年度は選別を行う時期が少し遅れたためか、うまく大小を分けることができなかつた。早めに選別することで初期減耗以降の斃死を抑えることができると思われた。ただ、この選別法は比較的容易であるが、夜間の薄暗いなかで行うため危険である。そのため、昼間にできる選別法も開発していかなくてはならない。
- ③ 本種はブリ同様、配合飼料に餌付かせることが難しく、今年度は、例年より小さいサイズ（日齢18；平均全長10.2mm）のときから配合飼料を与え始めたが、完全に餌付いたのはいつもと同じくらいで、日齢30、全長20mmを越えるころであった。そのため、現状としてワムシとアルテミアを給餌する期間がどうしても長くなってしまい、手間と労力がかかつてしまう。これから、特にアルテミアの耐久卵の供給不足による価格高騰が予想されることも含め、全長15mm、さらには、10mmサイズで配合飼料に餌付かせることが検討課題の1つとしてあげられる。
- ④ 今年度も、生産した種苗に形態異常が発生した。今回みられた形態異常は、口部における上顎と下顎の不整合と、頭部の陥没であった。特に口部異常の原因としては、取り揚げ後小割網に高密度で収容したことによる衝突や、すれなども考えられるが原因解明のための試験が必要である。また、仔魚期における栄養状態が形態異常に影響を与えることもいわれているので、この点についても検討を要する。あと、開腔率が90%という高い値を示したが、開腔時のオーバーフローによる油膜除去の効果がでたものと思われた。

表1 平成9年度 ヒラマサの種苗生産試験結果の概要(五島事業場)

生産区分	水槽型	大きさ・m ³ (実水量)	個数	月日	尾数 (万尾)	密度 (尾/m ³)	水温 (℃)	主な餌の種類	飼育日数	飼育			月日 (日数)	尾数 (万尾)	密度 (尾/m ³)	全長(mm)	生残率 (%)	備考
										取扱	育成	揚げ						
1 角型	角型	60 (50)	1	5.31	53.5	10,000	24.3	ワムシ・アルテミ アノープリワス・ 配合飼料	41 (41)	7.10 (41)	11.8	780 (18.7-46.0)	34.6	22.0	初期に海運気 (エアブロック 4本・エアスト ーン1回)			
計			1		53.5					11.8					22.0			

表2 平成9年度 ヒラマサ種苗の形態異常魚の発生状況（五島事業場）

試験区分	調査月日 (孵化後日数)	全長 (mm)	形態異常の発生部位				開腔率 (%)	調査尾数 (尾)
			頭部 (%)	口部 (%)	鰓蓋 (%)	背骨 (%)		
1	7.24 (55)	45.5 (33.4-60.9)	35	41	0	0	76	90 100

表3-1 平成9年度 ヒラマサ稚苗生産試験データ (その1) 使用水槽 B-6 (60m³水槽)

月日 日数	水温 (°C)	pH	DO (ppm)	成長 (mm)	範囲 (mm)	生残 (万尾)	死亡 (尾)	撃率 (%)	開肚率 (%)	Na (m ³)	R (噸)	AII (噸)	配合飼料 (g)	水量 (m ³)	備考
5.30 0															夕方16:00ごろ孵化
31 1	21.7	8.34	7.29	4.77	4.35-4.99	53.5 (昼間)				1.0	2.5			2.0	水槽へ吸容。通気各50 l/min。オーバーフロー油膜除去
6. 1 2	22.9	8.36	6.86	4.77	4.45-5.23	47.1 (昼間)				1.0	5.0			2.0	眼に色素。夕方開口。ワムシ給餌。オーバーフロー油膜除去
2 3	24.3	8.34	6.69	5.08	4.71-5.27		100			1.0	5.0			2.0	通気を5 l/minに弱める。オーバーフロー油膜除去
3 4	24.1	8.33	6.43	4.94	4.53-5.30	36.7 (夜間)				1.0	5.0			2.0	夜開口始まる。オーバーフロー油膜除去
4 5	24.9	8.30	6.40	5.20	4.62-5.62		60			1.0	5.0			2.0	オーバーフロー油膜除去
5 6	24.2	8.28	6.47	5.17	4.77-5.77		60			1.0	5.0			2.0	オーバーフロー油膜除去
6 7	24.4	8.22	5.78	5.70	5.35-6.11	34.0 (夜間)	78.8			1.0	5.0			2.0	オーバーフロー油膜除去
7 8	24.1	8.20	6.04	6.25	5.77-6.67		80			1.0	5.0			2.0	オーバーフロー油膜除去
8 9	24.3	8.21	5.70	6.42	6.05-6.93					1.0	5.0			2.0	オーバーフロー油膜除去
9 10	24.1	8.23	6.44	6.88	6.40-7.39	30.4 (夜間)				1.0	5.0			2.0	オーバーフロー油膜除去
10 11	24.3	8.24	6.06							1.0	5.0			2.5	
11 12	24.7	8.23	6.14			10000				1.0	7.5	0.30		3.0	アルティア挿鉢確認。底掃除1回目
12 13	24.2	8.23	6.18	7.65	6.80-8.73	29.2 (夜間)				1.0	10.0	0.00		3.0	アルティアが2次強化中壊死したため給餌中止
13 14	24.4	8.23	6.04							1.0	10.0	0.30		3.0	
14 15	24.5	8.23	5.95	7.55	6.15-9.45					1.0	10.0	0.30		4.0	エアストーン増やす
15 16	24.7	8.20	6.05							1.0	10.0	0.30		4.0	
16 17	24.2	8.25	5.91	10.20	8.34-11.9	21.6 (夜間)	11250			1.0	10.0	0.30	B-400	4.0	エアストーン増やす。底掃除2回目
17 18	24.6	8.24	6.04				4200			1.0	10.0	0.45	20	4.0	底掃除3回目。嗜み合い見られる。配合食べず
18 19	24.2	8.25	5.91				4800			1.0	10.0	0.45	100	4.0	サイフォンによる夜間分餉。半分ほどB-4へ

表3-2 平成9年度 ヒラマサ稚苗生産試験飼育データ (その2) 使用水槽 B-6 (60m³水槽)

月日	ふ化後 日数(日)	水温 (°C)	pH	DO (ppm)	成長 (mm)	範囲 (mm)	生残 (万尾)	販売 (尾)	Na (m ³)	R (尾)	An (尾)	配合飼料 B-400 (g)	水量 (m ³)	備考
6.19	20	24.9	8.24	6.36	9.33	7.05-12.5		5400	1.0	5.0	0.25	100	4.0	共食い見られる
20	21	24.7	8.23	6.06				2100	1.0	10.0	0.25	100	4.0	
21	22	24.9	8.21	6.24					1.0	10.0	0.5	100	4.0	
22	23	24.5	8.19	5.65	11.3	8.10-16.4		1320	1.0	10.0	0.5	100	4.0	
23	24	24.8	8.17	5.75				580	1.0	10.0	0.5	100	5.0	DO低い。注水量up
24	25	24.2	8.17	5.85				1200	1.0	10.0	0.5	100	4.0	配合に少し餌付く?
25	26	24.8	8.18	6.05	13.1	9.71-18.8		3150	10.0	0.5	100	4.0	餌食多い	
26	27	24.3	8.16	6.34				2265	12.5	0.5	100	4.0	配合に少し餌付く。180尾小割りによる夜間選別。	B-8へ

表3-3 平成9年度 ヒラマサ稚苗生産試験飼育データ (その3) 使用水槽 B-4 (60m³水槽) B-6由来

月日	ふ化後 日数(日)	水温 (°C)	pH	DO (ppm)	成長 (mm)	範囲 (mm)	生残 (万尾)	死死 (尾)	Na (m ³)	R (尾)	An (尾)	配合飼料 B-400	水量 C-1000 (m ³)	備考
6.19	20	25.5	8.25	5.75	9.97	8.06-12.7	2345	1.0	5.0	0.25	100	4.0	共食い少しきられる	
20	21	25.4	8.26	5.73			1155	1.0	10.0	0.25	100	4.0		
21	22	24.8	8.20	6.35				1.0	10.0	0.50	100	4.0		
22	23	24.3	8.17	5.68	11.2	7.90-13.6	2250	1.0	10.0	0.50	100	4.0		
23	24	24.2	8.15	6.03			2200	1.0	10.0	0.50	100	5.0		
24	25	24.5	8.15	5.83			1995	10.0	0.50	100	4.0	配合に少し餌付く		
25	26	24.2	8.15	6.03	11.8	8.31-16.9	2400	10.0	0.50	100	4.0			
26	27	24.8	8.12	6.24			2800	12.5	0.50	200	4.0			
27	28	24.5	8.12	5.34			1880	12.5	0.50	400	4.0	配合にかなり餌付く		
28	29	24.9	8.10	5.03			2100	12.5	0.50	600	5.0			
29	30	24.4	8.09	5.72	16.0	11.3-21.4		12.5	0.50	600	4.5			
30	31	24.5	8.09	5.85			5265	12.5	0.50	600	4.5			
7.1	32	24.6	8.06	5.98			880	0.50	400	200	4.5			
2	33	24.3	8.06	5.98			1940	0.50	600	200	4.5			
3	34	24.0	7.98	5.94	20.4	16.6-25.6	9000	0.50	800	200	4.5	大量餌死。特に小個体多い		
4	35	23.9	8.00	5.28			9100	0.75	500	500	4.5	アフルテニア感染発病やす		
5	36	24.1	7.97	6.10			1100	0.90	600	400	5.0	難死観る		
6	37	24.4	7.92	5.10				0.90	500	500	4.0			
7	38	24.2	7.90	5.95			570	0.90	300	700	4.0			
8	39	24.2	7.93	5.72			487	0.90	100	1000	100	4.0	加温切る	
9	40	23.9	7.89	5.41			189	0.90	400	100	4.0			
10	41	23.7	7.85	4.83	27.6	18.7-32.5	8.1				4.0	B-2へ取り揚げ		

表3-4 平成9年度 ヒラマサ稚苗生産試験飼育データ (その4) 使用水槽 B-8(60m³水槽) B-6由来

月日 日数(日)	水温 (℃)	pH	DO (ppm)	成長 (mm)	範囲 (万尾)	生残 (尾)	絶死 (尾)	R (億)	An (億)	配合飼料 (g)	B-400 B-700 C-700 C-1000 (m³)	水量 (m³)	備考
6.27 28	24.2	8.13	5.12			1000	12.5	0.5	400			4.0	かなり餌付く。又ヶ少ない
28 29	23.5	8.15	5.86			800	12.5	0.5	500			5.0	
29 30	23.8	8.13	5.80	19.5	14.4-25.3		12.5	0.5	500			4.0	又ヶ13.8mm(11.3-16.4)
30 31	23.8	8.10	5.81			880	12.5	0.5	300	200		4.0	小割内の小個体をすくいとる
7.1 32	23.7	8.07	5.55			300	0.5		300	300		4.5	
2 33	23.7	8.06	5.38			200	0.5		400	400		5.0	
3 34	23.8	8.01	5.69	25.7	22.7-29.7		0.3		700	300		4.5	
4 35	23.9	8.00	5.24			40	0.1		400	600		4.5	小割内のトマリ群をB-6へ
5 36	24.1	8.14	6.46				0.1		400	100		4.5	
6 37	24.4	8.17	5.77				0.1		250	250		4.0	
7 38	24.3	8.14	6.10				0.1		200	300		5.0	大小差が大きい
8 39	24.2	8.08	5.94				0.1		100	200	100	4.5	
9 40	23.8	8.10	5.85				0.1		400	300	300	4.5	加温停止
10 41	23.7	7.90	5.31	38.3	22.3-45.8	0.7			200	400	400	4.5	

表3-5 平成9年度 ヒラマサ稚苗生産試験飼育データ (その5) 使用水槽 B-6(60m³水槽) B-3由来

月日 日数(日)	水温 (℃)	pH	DO (ppm)	成長 (mm)	範囲 (万尾)	生残 (尾)	絶死 (尾)	R (億)	An (億)	配合飼料 (g)	B-400 B-700 C-700 C-1000 (m³)	水量 (m³)	備考
7.5 36	24.2	8.08	6.09					400	200		400	200	4.5
6 37	24.4	8.05	5.57					200	400		200	400	4
7 38	24.2	8.07	6.02					800	200		800	200	4.5
8 39	24.2	8.01	5.77					600	400		600	400	4.5
9 40	23.8	8.00	5.73					600	600		600	600	4.5 加温停止
10 41	23.7	8.01	5.09	38.0	32.4-46.0	3.0				600	1000	1000	4.5

IV-2-(3) シマアジの種苗生産試験

1) 陸上飼育

崎山 一孝

- ① 五島事業場では平成7年度からVNの発生は見られていない。オキシダント海水による受精卵消毒が大きな要因であると考えられるが、その効果については明確にされておらず、また、受精卵消毒中のオキシダント濃度低下が受精卵消毒時の問題点となっている。今年度は昨年と同様に防疫体制を徹底させるとともに、オキシダント海水による受精卵消毒方法に改良を加え飼育を行った。
- ② VNの発生は見られず、4回の飼育で15.2万尾の種苗を取揚げた。平均生残率は10.8%であった。
- ③ 受精卵消毒において卵密度を低くするとオキシダント濃度の低下が押さえられることから、従来13ℓの容器を用いて行っていた受精卵消毒を、2, 3, 4回次では500ℓパンライト水槽を用いて行った。ふ化率は従来の卵消毒と変わらず約50%であり、オキシダント濃度の低下は見られなかった。
- ④ 1Rでは12.3万尾(生残率26.9%)の種苗を取揚げることができ、単位生産量は2460尾/m³と高かった。形態異常は口部異常が2.0%，短軀が0.5%，肛門部異常が1.0%と比較的低かった。
- ⑤ 2, 3Rでは飼育初期の減耗が大きく、3回次はふ化後8日目で飼育を中止した。また、2回次は取り揚げ尾数1.4万尾、生残率2.8%と低かった。4回次飼育ではふ化後7日目に約半数が浮上へい死し、その後も減耗が続き、1.5万尾を取り揚げるにとどまった。
- ⑥ 平成7年度以降、飼育方法に大きな変更点はない。2回次以降の生産が不調だった原因として、オキシダント濃度の低下を防ぐために、受精卵消毒方法を変更したことによるオキシダントの影響、培養不調時のワムシの給餌、飼育初期の通気方法が考えられるが、いずれの要因も初期生残との明確な因果関係はわかっていない。

表 1 シマアジの種苗生産結果の概要

生産区分	型	水槽 (実容量・m ³)	大きさ 個数	収容		飼育		月日	取揚げ 尾数 (万尾)	全長 (mm)	生産率 (%)
				月日	尾数 (万尾)	密度 (尾/m ³)	水温 (℃)				
1	角型	60 (50)	1	1.17	45.7	9,100	24	ワムシ・アルテ	46	3.04	123
2	八型	90 (80)	1	1.18	49.2	6,100	24	ワムシ・アルテ ミア・配合飼料	45	3.04	14
3	角型	60 (50)	1	2.9	41.2	8,200	24	ワムシ ミア・配合飼料	8		0.0
4	角型	60 (50)	1	2.25	51.0	10,200	24	ワムシ・アルテ ミア・配合飼料	50	4.16	14
										34.2	2.9

IV-2-3) - (2)
シマアジ種苗生産（海上飼育）

中野 昌次

本年度のシマアジ中間育成は 2回次の飼育で生産された種苗 13.94万尾を海上でそれぞれ育成した。

1 概要

表 1に結果の概要を示した。

- ① 平成 9年 4月 8日から11日にかけて、平均全長71mm(64~74) の 1回次 (1R) の種苗 1 2.72万尾を $4 \times 4 \times 3\text{m}$ の小割網 9面に分けて収容した。また、2回次 (4R) の種苗は、5月 1日に平均全長55mmの種苗0.87万尾を、また 7月15日には平均全長103mm の種苗0.35万尾をそれぞれ $4 \times 4 \times 3\text{m}$ の小割網 2面に収容し育成を行った。
- ② 1回次 (1R) の取り揚げは、7月 7日から 7月22日にかけて 4回行い、平均全長150mm(142~167) の種苗 12.02万尾を、2回次 (4R) は 7月22日に平均全長123mm(107~130) の種苗1.21万尾を取り揚げ、飼付け試験用等に供した。
- ③ 育成には、配合飼料を水温18°C以下時に魚体重の 3.0%を、水温18~20 °Cで 3.3%，水温20°C以上で 3.5%を給餌した。あらかじめ給餌量を決めて給餌することによって、配合飼料の節約と作業の省力化ができた。

2 資料添付

育成事例での育成経過	生データ 1
種苗の利用状況	生データ 1~2
1R, 6mm 止まり群の育成事例	生データ 3~4
6mm 抜け 群の育成事例	生データ 5~6
4R, 6mm 止まり群の育成事例	生データ 7~8
6mm 抜け 群の育成事例	生データ 8

表 1 平成9年度海上におけるシマアジ中間育成結果の概要

生産区分	収容 月日	小割数 (個数)	収容 尾数 (万尾)	サイズ (mm)	取り上げ 月日 (回数)	取り上げ 尾数 (万尾)	サイズ (mm)	生残率 (%)	備考
1R 6mm上迄群	平9 4. 8~4. 10	6	8.88	74	平9 7. 7	3.06	152 (149~156)		上五島飼付け輸送
					平9 7. 11	5.04	153 (151~154)		自場飼付け試験放流
					平9 7. 22	0.34	167	95.0	上浦事業場譲渡
6mm抜け群	平9 4. 11	3	3.84	64	平9 7. 15	2.97	142 (141~147)		上五島飼付け輸送
					平9 7. 22	0.61	153	93.2	上浦事業場譲渡
1R計	平9 4. 8~4. 11	9	12.72	71 (64~74)	平9 7. 7~7. 22	12.02	142~167	94.5	
4R 6mm上迄群	平9 5. 1	1	0.87	55	平9 7. 22	0.86	130	98.9	上浦事業場譲渡
	平9 7. 15	1	0.35	103	平9 7. 22	0.35	107	100.0	上浦事業場譲渡
4R計	平9 5. 1~7. 15	2	1.22	69 (55~103)	平9 7. 22	1.21	107~130	99.2	
計	平8 4. 8~7. 15	11	13.94	69~71	平9 7. 7~7. 22	13.23	130~167	94.9	

生データ 1

平成9年度シマアジ海上育成概要

育成事例

6mm止まり

9A筏

4月8日沖だし

5月29日9A, B筏

月日	海上 日数	水温	保有 尾数	生残 率 (%)	測定 全長 (mm)	日間 成長 (mm/日)
4月8日	0	16.2	14933	100.0	74.1	
4月22日	14	16.7	14926	99.9	82.1	0.57
5月3日	30	18.0	14899	99.8	94.1	0.75
5月16日	38	18.9	14885	99.7	98.1	0.50
5月28日	50	20.3	14877	99.6	112	1.28
6月6日	59	20.8	14874	99.6	122	1.11
6月26日	79	22.6	14873	99.6	144	1.11
7月7日	90	23.0	14829	98.0	154	0.91

生残率：標識装着時の奇形魚除去もへい死として扱う

6mm抜け

10A筏

4月11日沖だし

月日	海上 日数	水温	保有 尾数	生残 率 (%)	測定 全長 (mm)	日間 成長 (mm/日)
4月11日	0	16.6	8354	100.0	64.1	
4月22日	11	16.9	8317	99.6	71.4	0.66
5月18日	35	18.8	8233	98.6	87.7	0.80
5月28日	47	20.5	8207	98.3	95.4	0.64
6月6日	56	20.8	8195	98.1	103	0.84
6月17日	67	21.7	8189	98.0	114	1.00
6月26日	76	22.7	8179	98.0	129	1.67
7月8日	88	23.1	8144	97.5	139	0.83
7月14日	94	23.2	7816	93.6	141	0.33

生残率：標識装着時の奇形魚除去もへい死として扱う

平成9年度シマアジ海上育成稚苗の利用

収容筏	上五島若松飼付け試験用 標識装着日 月/日	7月8日輸送 装着尾数 尾	標識青		
			7月7日	測定 全長	推定尾叉長
7A	7/1	6991	151	138	45.9
8A, B	7/2	12113	149	136	44.0
9A, B	7/2	10692	154	141	48.9
計		29796	151	138	45.9

全長151mm(113-176)

尾叉長138mm(104-160)

体重45.9g(17.9-75.4)

収容筏	当事業場筏飼付け試験用 標識装着日 月/日	7月11日放流 装着尾数 尾	標識白		
			7月10日	測定 全長	推定尾叉長
7B	7/1	7860	153	140	40.7
7C, D	7/1	12324	151	138	38.9
8C, D	6/30	15036	154	141	41.6
9C, D	6/27, 30	14618	154	141	41.6
計		49838	153	140	40.8

全長153mm(108-176)

尾叉長140mm(100-160)

体重40.7g(12.1-66.3)

崎山さんの正式報告とはサンプルが異なる

収容筏	上五島神戸飼付け試験用 標識装着日 月/日	7月15日輸送 装着尾数 尾	標識赤		
			7月14日	測定 全長	推定尾叉長
10A	7/3	7123	147	133	30.9
10B	7/3	7816	141	128	27.3
10C, D	7/3	14762	140	127	26.8
計		29701	142	128	27.9

全長142mm(99-161)

尾叉長128mm(91-145)

体重27.9g(9.7-40.6)

平成9年度育成シマアジの上浦輸送

試験予備用 収容筏	由来	7月22日上浦輸送		無標識	
		輸送尾数 尾	7月21日測定 測定全長	推定尾叉	推定体重
10A	4R, 6mm幼群	3492	107	99	14.2
10B	4R, 6mmトマリ群	8646	130	120	25.7
11A	1R, 6mmトマリ群	3405	167	152	55.0
11B	1R, 6mm幼群	6404	153	140	42.2
計		21947	139	127	33.2

全長139mm(72-188)

尾叉長127mm(68-171)

体重33.2g(4.3-78.9)

生データ 3

4/8 1R6mmトリ,C1,2水槽8.8万尾より15160尾収容 全長74.1(57.7-87.4)										5/26 7A,B棟に分養, C1,2敷網			
月日	海上日数	水温°C	保有尾数	サブノルマル (一部取 扱い数)	撲死 尾	生残 率%	測定全長 mm	推定体重 g	日間成長 量mm/日	予定給餌 率%	配合飼 料量g	実給餌 率%	備考
4月8日	0	16.2	15160		0	100.0	74.1	4.61		3.0	750	1.0	1R6mmトリ,C1,2水槽12.0万尾より15160尾
4月9日	1	16.0	15160		0	100.0				3.0	1000	1.3	収容。24節網午後時化朝1回給餌
4月10日	2	15.6	15160		0	100.0				3.0	2100	2.7	2回/日で給餌
4月11日	3	16.0	15160		0	100.0				3.0	2100	2.6	
4月12日	4	16.6	15160		0	100.0				3.0	2000	2.4	
4月13日	5	16.2	15160		0	100.0				3.0	1250	1.5	午前のみ給餌
4月14日	6	17.1	15160	0	100.0					3.0	2300	2.7	
4月15日	7	16.8	15160	0	100.0					3.0	2400	2.7	
4月16日	8	16.8	15157	3	100.0					3.0	2500	2.8	
4月17日	9	17.1	15155	2	100.0					3.0	2600	2.8	
4月18日	10	17.2	15152	3	99.9					3.0	2650	2.8	
4月19日	11	17.5	15146	0	99.9					3.0	1400	1.4	午前のみ給餌
4月20日	12	18.1	15146	0	99.9					3.0	3050	3.1	
4月21日	13	16.7	15135	11	99.8					3.0	2800	2.8	24節網替え
4月22日	14	17.2	15134	1	99.8	82.1	6.25	0.57	3.0	1400	1.3	油膜有り午後給餌中止	
4月23日	15	17.5	15133	1	99.8					3.0	3100	2.9	
4月24日	16	17.0	15132	1	99.8					3.0	3000	2.8	
4月25日	17	17.4	15131	1	99.8					3.0	3100	2.8	
4月26日	18	17.7	15129	2	99.8					3.0	3100	2.7	
4月27日	19	17.5	15129	1	99.8					3.0	1750	1.5	午前のみ給餌
4月28日	20	17.9	15128	1	99.8					3.0	3300	2.7	
4月29日	21	17.4	15128	0	99.8					3.0	3400	2.7	
4月30日	22	18.5	15128	0	99.8					3.0	3400	2.7	
5月1日	23	19.3	15121	7	99.7					3.0	3600	2.8	
5月2日	24	18.1	15113	8	99.7					3.0	4200	3.1	
5月3日	25	18.3	15111	2	99.7					3.2	4000	2.8	
5月4日	26	17.7	15110	1	99.7					3.3	4200	2.8	
5月5日	27	18.0	15109	1	99.7					3.3	4300	2.8	
5月6日	28	18.6	15109	0	99.7					3.3	4400	2.8	
5月7日	29	19.0	15109	0	99.7	94.1	9.55	0.80	3.3	4600	2.9		
5月8日	30	18.2	15109	1	99.7					3.3	4900	3.0	時化のため給餌なし
5月9日	31	18.5	15106	3	99.6					3.3	5000	3.0	
5月10日	32	18.6	15105	1	99.6					3.3	5100	3.0	網替え24節
5月11日	33	17.8	15105	0	99.6					3.3	5300	3.0	
5月12日	34	18.0	15104	1	99.6					3.3	5400	3.0	
5月13日	35	18.7	15104	1	99.6					3.3	5000	2.7	大雨
5月14日	36	18.4	15096	8	99.6					3.3	5600	2.9	
5月15日	37	19.0	15093	3	99.6					3.3	5800	2.9	
5月16日	38	21.0	15092	1	99.6	101	12.02	0.81	3.3	6100	3.0		
5月17日	39	20.0	15090	2	99.6					3.4	6300	3.0	
5月18日	40	19.4	15090	0	99.6					3.4	6500	3.0	
5月19日	41	20.7	15087	3	99.5					3.5	6800	3.1	
5月20日	42	19.8	15087	1	99.5					3.5	0	0	時化のため無給餌
5月21日	43	20.0	15082	5	99.5					3.5	7100	3.4	
5月22日	44	19.9	15082	0	99.5					3.5	7500	3.5	
5月23日	45	20.7	15082	0	99.5					3.5	7700	3.5	
5月24日	46	20.0	15082	1	99.5					3.5	3350	1.5	強風のため午後給餌なし
5月25日	47	20.0	15079	3	99.5					3.5	8200	3.5	
5月26日	48	20.2	15076	3	99.4					3.5	4900	2.0	7A,B棟に分養、15節網
5月27日	49	20.4	15075	1	99.4					3.5	8600	3.5	
5月28日	50	20.5	15074	1	99.4	110	15.38	0.74	3.5	8900	3.8	7B測定	
5月29日	51	18.9	15074	0	99.4					3.5	8900	3.8	
5月30日	52	20.7	15074	0	99.4					3.5	8900	3.6	
5月31日	53	21.0	15074	0	99.4					3.5	8900	3.5	
6月1日	54	20.4	15074	0	99.4					3.5	9000	3.5	
6月2日	55	19.6	15074	1	99.4					3.5	9300	3.5	
6月3日	56	21.2	15074	0	99.4					3.5	9500	3.5	
6月4日	57	22.2	15074	0	99.4					3.5	9800	3.5	
6月5日	58	20.7	15074	0	99.4					3.5	10200	3.5	
6月6日	59	22.6	15073	1	99.4	118	19.83	0.86	3.5	10500	3.5		
6月7日	60	20.9	15073	0	99.4					3.5	10900	3.5	
6月8日	61	20.2	15073	0	99.4					3.5	11100	3.5	
6月9日	62	21.2	15073	1	99.4					3.5	11400	3.5	
6月10日	63	20.6	15073	0	99.4					3.5	11700	3.5	
6月11日	64	21.6	15073	0	99.4					3.5	12000	3.5	
7AB棟	4/8 1R6mmトリ,C1,2水槽8.8万尾より15160尾収容										5/26 7A,B棟に分養,		

生データ 4

月日	海上日数	水温 °C	保有尾数	サンブル数 (一部取揚げ数)	死尾数	率 %	測定全長 mm	推定体重 g	予定期間成長量 mm/日	給餌率 X	配合飼料量 g	実給餌率 %	備考	
6月12日	65	22.0	15072		1	99.4				3.5	12000	3.4		
6月13日	66	22.0	15072		0	99.4				3.5	12800	3.5		
6月14日	67	23.0	15072		0	99.4				3.5	13200	3.5		
6月15日	68	20.6	15072		0	99.4				3.5	13500	3.5		
6月16日	69	22.9	15072		0	99.4				3.5	13800	3.5		
6月17日	70	24.1	15072		0	99.4	134	27.34	1.41	3.5	14300	3.5		
6月18日	71	22.6	15072		0	99.4				3.5	14800	3.5		
6月19日	72	22.8	15072		0	99.4				3.5	14800	3.4		
6月20日	73	23.5	15072		0	99.4				3.5	15800	3.5		
6月21日	74	24.0	15072		0	99.4				3.5	16200	3.5		
6月22日	75	23.5	15072		0	99.4				3.5	16600	3.5		
6月23日	76	22.4	15072		0	99.4				3.5	17000	3.5		
6月24日	77	21.8	15072		0	99.4				3.5	17400	3.5		
6月25日	78	21.5	15072		0	99.4				3.5	17800	3.5		
6月26日	79	21.9	15071		1	99.4	143	34.59	1.01	3.5	17800	3.4		
6月27日	80	22.3	15071		0	99.4				3.5	17500	1.4	荒天準備午後給餌なし	
6月28日	81	22.7	15071			99.4				3.5	0	0.0	台風給餌無し	
6月29日	82	22.7	15071		0	99.4				3.5	18900	3.5		
6月30日	83	22.9	15071		0	99.4				3.5	20000	3.6		
7月1日	84	22.4	14891	180	0	98.2				3.5	4750	0.9	標識付け、入れ替わり7A若松青、7B当場白	
7月2日	85	23.0	14870		21	98.1				3.5	2100	0.4	識。7A,B逆転、AからBに500-600尾に移す	
7月3日	86	23.4	14868		2	98.1				3.5	21400	3.7		
7月4日	87	23.5	14865		3	98.1				3.5	21900	3.8		
7月5日	88	23.9	14863		2	98.0				3.5	22400	3.8		
7月6日	89	23.7	14863		0	98.0				3.5	22400	3.7		
7月7日	90	23.3	14861		2	98.0	151	40.42	0.78	3.5	17000	2.8		
7月8日	91	21.7	7860	7000	1	98.0				3.5	5000	1.5	7A若松飼付け輸送、午前大雨、水面濁りダツ	
7月9日	92	22.9	7860			98.0				3.5	11630	3.5	食い悪い	
7月10日	93	23.3	7860		0	98.0	153	42.08	0.67	3.5	12000	3.6		
7月11日	94	23.9	7860			98.0				3.5	0	7B小割縫解放放流、13:30		

生データ 5

IR

100箱 4/11 1R6mm3ヶ, D2水槽3.8万尾より14991尾収容
4/7 全長64.1(50.4-64.1)

月日	海上日数	水温 °C	保有尾数 尾	斃死率 %	生残率 %	測定全長 mm	推定体重 g	日間成長量 mm/日	予定給餌率 %	配合飼料	実給餌量 g	実給餌率 %	備考
4月11日	0	16.0	14991	100.0	64.1	2.96		3.0	750	1.7	1R6mm3ヶ, D2水槽3.8万尾より14991尾収容		
4月12日	1	16.6	14959	32	100.0			3.0	1250	2.7			
4月13日	2	16.2	14959	99.8				3.0	1000	2.2	午前のみ給餌		
4月14日	3	17.1	14955	4	99.8			3.0	1400	2.9			
4月15日	4	16.8	14955	99.8				3.0	1500	3.1			
4月16日	5	16.8	14955	0	99.8			3.0	1500	3.0			
4月17日	6	17.1	14953	2	99.8			3.0	1600	3.1			
4月18日	7	17.2	14953	0	99.7			3.0	1600	3.0			
4月19日	8	17.5	14953	0	99.7			3.0	1350	2.5	午前のみ給餌		
4月20日	9	18.1	14953	0	99.7			3.0	1950	3.5			
4月21日	10	16.7	14953	0	99.7			3.0	1800	3.1			
4月22日	11	17.2	14949	4	99.7	71.4	3.9	0.66	3.0	850	1.4	油膜有り午後給餌中止	
4月23日	12	17.5	14947	2	99.7			3.0	2000	3.3			
4月24日	13	17.0	14943	4	99.7			3.0	1900	3.0	糞替え24節		
4月25日	14	17.4	14942	1	99.7			3.0	2000	3.1			
4月26日	15	17.7	14942	0	99.7			3.0	2000	3.0			
4月27日	16	17.5	14942		99.7			3.0	1150	1.7	午前のみ給餌		
4月28日	17	17.9	14936	6	99.7			3.0	2100	3.0			
4月29日	18	17.4	14932	4	99.6			3.0	2200	3.1			
4月30日	19	18.5	14932		99.6			3.0	2200	3.0			
5月1日	20	19.3	14920	12	99.6			3.0	2300	3.0			
5月2日	21	18.1	14912	8	99.5			3.0	2400	3.0			
5月3日	22	18.3	14900	12	99.5			3.0	2500	3.1			
5月4日	23	17.7	14890	10	99.4			3.3	2750	3.3			
5月5日	24	18.0	14882	8	99.3			3.3	2900	3.4			
5月6日	25	18.6	14876	6	99.3			3.3	2900	3.3			
5月7日	26	19.0	14868	8	99.2	81.3	6.10	0.66	3.3	3000	3.3		
5月8日	27	18.2	14868		99.2			3.3	3100	3.3	時化のため給餌なし		
5月9日	28	18.5	14836	32	99.2			3.3	3200	3.3			
5月10日	29	18.6	14835	1	99.0			3.3	3300	3.3			
5月11日	30	17.8	14815	20	99.0			3.3	3400	3.4			
5月12日	31	18.0	14795	20	98.8			3.3	3500	3.4			
5月13日	32	18.7	14795		98.7			3.3	3500	3.3	糞換え24節, 大雨		
5月14日	33	19.4	14761	34	98.7			3.3	3600	3.3			
5月15日	34	19.0	14749	12	98.5			3.3	3800	3.4			
5月16日	35	21.0	14743	6	98.4	88.5	7.95	0.80	3.3	3900	3.3		
5月17日	36	20.0	14731	12	98.3			3.4	4100	3.4			
5月18日	37	19.4	14731	0	98.3			3.4	4300	3.5			
5月19日	38	20.7	14711	20	98.3			3.5	4400	3.5			
5月20日	39	19.8	14711		98.1			3.5	0	0.0	時化のため無給餌		
5月21日	40	20.0	14686	25	98.1			3.5	4750	3.6			
5月22日	41	19.9	14672	14	98.0			3.5	5000	3.7			
5月23日	42	20.5	14664	8	97.9			3.5	5100	3.7			
5月24日	43	20.3	14664		97.8			3.5	2250	1.6	強風のため午後給餌なし		
5月25日	44	20.0	14664		97.8			3.5	5500	3.8			
5月26日	45	20.2	14633	31	97.8			3.5	5700	3.9			
5月27日	46	20.4	14629	4	97.6			3.5	5800	3.9			
5月28日	47	20.5	14627	2	97.6	96.8	10.42	0.69	3.5	6000	3.9		
5月29日	48	18.9	14625	2	97.6			3.5	3500	2.2	10C, D棟に分養, 24節網		
5月30日	49	20.7	14615	10	97.6			3.5	6000	3.7			
5月31日	50	21.0	14615	0	97.5			3.5	6000	3.6			
6月1日	51	20.4	14614	1	97.5			3.5	6100	3.6			
6月2日	52	19.6	14614	0	97.5			3.5	6200	3.5			
6月3日	53	21.2	14612	2	97.5			3.5	6400	3.5			
6月4日	54	22.2	14608	4	97.5			3.5	6700	3.6			
6月5日	55	20.7	14607	1	97.4			3.5	6900	3.6			
6月6日	56	22.6	14607	0	97.4	105	13.93	0.91	3.5	7100	3.6		
6月7日	57	20.9	14607	0	97.4			3.5	7400	3.6			
6月8日	58	20.2	14607		97.4			3.5	7600	3.6			
6月9日	59	21.2	14607		97.4			3.5	7800	3.6			
6月10日	60	20.6	14606	1	97.4			3.5	8100	3.6			
6月11日	61	21.6	14606	0	97.4			3.5	8300	3.6			
6月12日	62	22.0	14606	0	97.4			3.5	8600	3.6			
6月13日	63	23.0	14606	0	97.4			3.5	8900	3.6			
6月14日	64	22.8	14606	0	97.4			3.5	8900	3.5			
6月15日	65	20.6	14601	5	97.4			3.5	9500	3.6			

生データ 6

10CD筏 4/11 1R6mm3ヶ、D2水槽3.8万尾より14991尾収容 その2

月日	海上 日数	水温 °C	保有 尾数	毙死 尾	生残 率 %	測定 全長 mm	推定 体重 g	日間 成長 量	予定 給餌 率 %	配合 飼料 給餌 量g	実 給餌 率 %	備考
6月16日	66	22.9	14597	4	97.4				3.5	9800	3.6	
6月17日	67	24.1	14597		97.4	119	19.92	1.27	3.5	10200	3.6	
6月18日	68	22.6	14592	5	97.4				3.5	10600	3.6	
6月19日	69	22.8	14591	1	97.3				3.5	10600	3.6	
6月20日	70	23.5	14581	0	97.3				3.5	11200	3.7	
6月21日	71	23.5	14591	0	97.3				3.5	11600	3.7	
6月22日	72	24.0	14591		97.3				3.5	12000	3.7	
6月23日	73	22.4	14588	3	97.3				3.5	12400	3.8	
6月24日	74	21.8	14586	2	97.3				3.5	12800	3.8	
6月25日	75	21.5	14586		97.3				3.5	13300	3.8	
6月26日	76	21.9	14586	0	97.3	128	24.54	1.00	3.5	13300	3.8	15節編み替え
6月27日	77	22.3	14583	3	97.3				3.5	5300	1.5	當天準備午後給餌なし
6月28日	78	22.7	14583		97.3				3.5	0	0.0	台風給餌無し
6月29日	79	22.7	14581	2	97.3				3.5	13300	3.5	
6月30日	80	22.9	14581	0	97.3				3.5	14200	3.7	
7月1日	81	22.4	14581	0	97.3				3.5	14600	3.7	
7月2日	82	23.0	14579	2	97.3				3.5	15100	3.8	
7月3日	83	23.4	14893	36	97.3				3.5	4900	1.2	標識付行、赤神戸、11Bより1000尾10Dへ
7月4日	84	23.5	14873	20	97.2				3.5	16000	3.8	
7月5日	85	23.7	14832	41	97.0				3.5	17600	4.1	
7月6日	86	23.5	14812	20	97.2				3.5	17600	4.0	
7月7日	87	23.3	14794	18	97.2				3.5	18300	4.1	
7月8日	88	21.7	14780	14	97.2	138	30.72	0.83	3.5	7500	1.7	午前大雨、水面濁り夕方食い悪い
7月9日	89	22.9	14780		97.3				3.5	18300	4.0	
7月10日	90	23.3	14768	12	97.2				3.5	18000	3.9	
7月11日	91	23.9	14766	2	97.3				3.5	18000	3.9	
7月12日	92	23.1	14766		97.3				3.5	18000	3.8	
7月13日	93	22.7	14766		97.3				3.5	18000	3.8	
7月14日	94	23.0	14762	4	97.3	141	32.80	0.50	3.5	0	0.0	夕方餌止め
7月15日	95	23.0	14762		97.3				3.5	0	0.0	上五島神戸網付け用輸送

生データ 7

4R
11D筏
11C5/1 4R6mmトマリ, D2水槽小割網より8700尾収容
6/26 11C移動 7/18

月日	日数	海上水温	保有尾数	莞死率	生残率	測定全長	推定体重	日間成長量	予定給餌率	配合飼料	7:30給餌量g	終給餌量g	実給餌率%	備考
		℃	尾	%	%	mm	g	mm/日	%	量g	量g	量g	量g	
5月1日	0	19.3	8700	0	100.0	54.6	1.82		5.5	400	400	2.5	4R6mmトマリ, D2水槽小割網より8700尾収容	
5月2日	1	18.1	8700	0	100.0				5.4	800	800	4.9	24節網 午後時化朝1回給餌	
5月3日	2	18.3	8699	1	100.0				5.3	900	900	5.2	2回/日で給餌	
5月4日	3	17.7	8699		100.0				5.2	900	900	5.1		
5月5日	4	18.0	8698	1	100.0				5.1	900	900	4.9		
5月6日	5	18.6	8698	0	100.0				4.9	1000	1000	5.2	午前のみ給餌	
5月7日	6	19.0	8695	3	99.9	59.4	2.31	0.80	4.8	1000	1000	5.0		
5月8日	7	18.2	8695		99.9				4.6	1000	1000	4.8	時化のため給餌なし	
5月9日	8	18.5	8686	9	99.8				4.5	1000	1000	4.6		
5月10日	9	18.6	8681	5	99.8				4.4	1000	1000	4.4		
5月11日	10	17.8	8679	2	99.8				4.3	1000	1000	4.3		
5月12日	11	18.0	8679	0	99.8				4.1	1000	1000	4.1	午前のみ給餌	
5月13日	12	18.7	8679		99.8				4	1000	1000	4.0		
5月14日	13	19.4	8677	2	99.7				3.8	1100	1100	4.2		
5月15日	14	19.0	8677	0	99.7				3.7	1100	1100	4.0	油膜有り午後給餌中止	
5月16日	15	21.0	8677		99.7				3.5	1100	1100	3.8		
5月17日	16	20.0	8676	1	99.7				3.5	1100	1100	3.7		
5月18日	17	19.4	8675	1	99.7				3.5	1100	1100	3.5		
5月19日	18	20.7	8673	2	99.7				3.5	1200	1200	3.7		
5月20日	19	19.8	8673		99.7				3.5	0	0	0.0	時化のため無給餌	
5月21日	20	20.0	8673	0	99.7	72.1	4.10	0.91	3.5	1200	1200	3.4	24節網替え	
5月22日	21	19.9	8667	6	99.6				3.5	1300	1300	3.5		
5月23日	22	20.5	8667		99.6				3.5	1400	1400	3.6		
5月24日	23	20.3	8667		99.6				3.5	600	600	1.5	強風のため午後給餌なし	
5月25日	24	20.0	8667		99.6				3.5	1500	1500	3.5		
5月26日	25	20.2	8665	2	99.6				3.5	1600	1600	3.6		
5月27日	26	20.4	8665	0	99.6				3.5	1600	1600	3.4		
5月28日	27	20.5	8665	0	99.6	79.2	5.68	1.01	3.5	1700	1700	3.5		
5月29日	28	18.9	8665	0	99.6				3.5	1800	1800	3.5		
5月30日	29	20.7	8664	1	99.6				3.5	1900	1900	3.6		
5月31日	30	21.0	8664	0	99.6				3.5	1900	1900	3.5		
6月1日	31	20.4	8663	1	99.6				3.5	2000	2000	3.5		
6月2日	32	19.6	8663	0	99.6				3.5	2100	2100	3.6		
6月3日	33	21.2	8662	1	99.6				3.5	2100	2100	3.5		
6月4日	34	22.2	8662	0	99.6				3.5	2200	2200	3.5		
6月5日	35	20.7	8662	0	99.6				3.5	2400	2400	3.7	網替え24節	
6月6日	36	22.6	8662	0	99.6	87.5	7.56	0.92	3.5	2400	2400	3.6		
6月7日	37	20.9	8662	0	99.6				3.5	2600	2600	3.8		
6月8日	38	20.2	8662		99.6				3.5	2700	2700	3.8		
6月9日	39	21.2	8662		99.6				3.5	2800	2800	3.8		
6月10日	40	20.6	8662	0	99.6				3.5	2900	2900	3.8		
6月11日	41	21.6	8662	0	99.6				3.5	3000	3000	3.8		
6月12日	42	22.0	8661	1	99.6				3.5	3100	3100	3.8		
6月13日	43	23.0	8661	0	99.6				3.5	3200	2500	3.825	4.5	
6月14日	44	22.8	8660	1	99.5				3.5	3650	2500	3.975	4.5	
6月15日	45	20.6	8660	0	99.5				3.5	3500	2500	4.125	4.5	
6月16日	46	22.9	8659	1	99.5				3.5	3600	2500	4.225	4.5	
6月17日	47	24.1	8659	0	99.5	99.2	11.22	1.08	3.5	4425	4425	4.0		
6月18日	48	22.6	8658	1	99.5				3.5	4325	2500	4.950	4.9	
6月19日	49	22.8	8658	0	99.5				3.5	5050	5050	4.9		
6月20日	50	23.5	8658	0	99.5				3.5	5200	2500	5.825	5.4	
6月21日	51	24.0	8658	0	99.5				3.5	3675	2500	4.300	3.9	
6月22日	52	22.1	8658		99.5				3.5	5125	5125	4.5		
6月23日	53	22.3	8657	1	99.5				3.5	5225	5225	4.4		
6月24日	54	22.1	8657	0	99.5				3.5	4800	4800	3.9		
6月25日	55	21.3	8657	0	99.5				3.5	5000	5000	4.0		
6月26日	56	22.0	8657	0	99.5	109.2	14.98	1.09	3.5	5000	5000	3.9	11C移動	
6月27日	57	22.3	8657	0	99.5				3.5	2750	2750	2.1	荒天準備午後給餌なし	
6月28日	58	22.7	8657	0	99.5				3.5	0	0	0.0	台風給餌無し	
6月29日	59	22.7	8657	0	99.5				3.5	5000	5000	3.6		
6月30日	60	22.9	8657	0	99.5				3.5	5300	5300	3.8		
7月1日	61	22.4	8653	4	99.5				3.5	5400	5400	3.8		
7月2日	62	23.0	8649	4	99.4				3.5	5700	5700	3.9		
7月3日	63	23.4	8648	1	99.4				3.5	5900	5900	4.0		
7月4日	64	23.5	8647	1	99.4				3.5	6100	6100	4.0		
7月5日	65	23.5	8646	1	99.4				3.5	6300	6300	4.1		

生データ 8

4R
110筏

5/1 4R6mmトリ, D2水槽小割網より8700尾収容その2

月日	海上水温 ℃	保有 尾数	斃死生残 率	測定 全長 mm	推定 体重 g	日間 成長 量 mm/日	予定 給餌 率 %	配合 飼料 給餌 量g	アミ比 給餌 量g	総給 餌量 量g	実 給餌 率 %	備考
7月6日	66	23.7	8646	0	99.4		3.5	6300		6300	4.0	
7月7日	67	23.3	8646		99.4		3.5	6300		6300	4.2	
7月8日	68	22.9	8646	0	99.4	118	19.05	0.75	3.5	3000	1.8	午前大雨、水面濁り夕方食い悪い
7月9日	69	23.8	8646		99.4		3.5	6300		6300	4.0	
7月10日	70	23.3	8646	0	99.4		3.5	7000		7000	4.0	
7月11日	71	23.9	8646	0	99.4		3.5	7000		7000	3.9	
7月12日	72	23.1	8646		99.4		3.5	7000		7000	3.8	
7月13日	73	22.7	8646		99.4		3.5	7000		7000	3.7	
7月14日	74	25.2	8646	0	99.4		3.5	7400		7400	3.9	
7月15日	75	25.8	8646	0	99.4		3.5	7400		7400	3.8	
7月16日	76	24.8	8646	0	99.4		3.8	8200		8200	4.1	
7月17日	77	24.5	8646	0	99.4		3.8	8400		8400	4.1	
7月18日	78	24.7	8646	0	99.4		3.8	8700		8700	4.1	108筏へ移動
7月19日	79	24.2	8646	0	99.4		3.8	8700		8700	4.0	
7月20日	80	24.8	8646	0	99.4	130	25.66	1.00	3.8	8700	3.9	
7月21日	81	25.1	8646	0	99.4			4250		4250	1.9	明日配布のため午前中のみ給餌
7月22日	82	22.7	8646		99.4			0		0	0.0	上浦事業場輸送

総給餌量(g)のアミ比 紿餌の時は、その給餌量(重量g)の1/4が配合飼料の同等量として計算

4R
100筏

7/15 4R, 6群陸上育成分沖だし

7/18 10A筏へ移動

月日	海上水温 ℃	保有 尾数	斃死生残 率	測定 全長 mm	推定 体重 g	日間 成長 量 mm/日	予定 給餌 率 %	配合 飼料 給餌 量g	アミ比 給餌 量g	総給 餌量 量g	実 給餌 率 %	備考
7月15日	0	25.8	3500		100		3.5	0		0.0	4R, 6群陸上育成分沖だし, 15節組10C収容	
7月16日	1	24.8	3499	1	103	12.59	3.8	1700		3.9		
7月17日	2	24.5	3499	0			3.8	1700		3.7		
7月18日	3	24.8	3492	7			3.8	1700		3.6	10A筏へ移動	
7月19日	4	24.2	3492	0			3.5	1700		3.5		
7月20日	5	24.8	3492	0		107	14.18	0.82	3.5	1700	3.4	
7月21日	6	25.1	3492	0			3.5	3750		7.3	明日配布のため午前中のみ給餌	
7月22日	7		3492				3.5			0.0		

(4) クエ種苗生産

1) 陸上飼育

高橋 誠

生産目標尾数は 1 万尾であった。初期減耗防除のために、主に換水方法と通気方法の検討を行った。

① 材料及び方法

1 回次は 60 m³ 水槽 2 面、2 回次は 90 m³ 水槽 1 面、3 回次は 60 m³ 水槽 2 面を用いて飼育を行った。

1 回次は受精卵を、3 回次はふ化仔魚を収容した。2 回次は受精卵を収容したが、一部ふ化仔魚も追加収容して飼育を開始した。

1 回次は卵収容時から流水飼育とし、2, 3 回次は当初換水を行わず、2 回次は日齢 16 から、3 回次は日齢 13 から流水飼育にした。飼育水にはオゾン処理海水を用いた。

飼育水温は 24°C を目標に、1 回次では収容時の 20°C から 1 日 1°C の割で昇温し、24°C を維持した。2, 3 回次は当初換水を行わず、飼育水温が自然に上がったので加温を行わなかった。

通気は水槽 4 隅のそれぞれの片側に長さ 2m のエアプロックを取り付けて行い、飼育水が弱い渦状の流れを作るようとした。水槽の中央部にはエアストーンを 1~4 個配置した。1 回次ではふ化まで強通気（エアプロック 40 l / 本・分 × 4 本、エアストーン 20 l / 個・分 × 1 個）、ふ化してからは弱通気（エアプロック 20 l / 本・分 × 4 本、エアストーン 5 l / 個・分）とし、2, 3 回次では当初弱通気（エアストーンは 2 回次 4 個、3 回次は 2 個）で、2 回次は日齢 18 から、3 回次では日齢 11 及び日齢 33 から微通気（エアプロック 4 l / 分・本、エアストーン 1 l / 分・個）とした。

底掃除は、1 回次では日齢 10 から、2 回次では日齢 31 から、3 回次では日齢 4 から、自動底掃除ロボット（神戸メカトロニクス株製）を用いて行った。1 回次の飼育例 1 (1-1 区、以下同様) では、水槽上面を箱形に寒冷紗で被った。

餌料には、タイ国産ワムシ、S型ワムシ、アルテミアノープリウス、配合飼料を用いた。タイ国産ワムシは開口後 2~3 日間給餌し、その後は S 型ワムシを平均全長 15 ~ 17 mm頃まで与えた。アルテミアノープリウスは平均全長 7 mm から、配合飼料は 12 ~ 13 mm から給餌した。ワムシとアルテミアノープリウスはニフルスチレン酸ナトリウム 10 ppm 1~2 時間の薬浴後、二次強化を行ってから給餌した。二次強化剤にはアクアラン（武田科学飼料株製）を用いた。

原則として、ワムシ給餌期間中は、飼育水のナンノクロロプシス密度を 50 万セル / ml に維持するように、冷蔵濃縮ナンノクロロプシスを添加した。飼育水槽の上に置

いた30ℓポリカーボネート水槽に冷蔵濃縮ナンノクロロプシスを入れて海水で薄め、直径4mmのビニールホースを用い、サイホン方式で1日に2回添加した。

② 結果及び考察

表1に種苗生産結果の概要を、図1に各飼育例における成長を、図2に生残率の推移を示した。また、日齢20までの各飼育例の飼育方法と生残率を表2に示した。なお、生残率は、全長5mmの頃まで毎日行った直径40mmの塩化ビニール製パイプを用いた柱状サンプリングによる計数と、底掃除によって除去された死亡魚数を参考に推定した。

5飼育例のうち2飼育例から、平均全長41.3mmの種苗を10,800尾取り揚げた。

表1 クエの種苗生産結果の概要

生産区分	水槽 m ³	収容*			取り揚げ				備考
		月日	仔魚数 万尾	ふ化率 %	月日 (日齢)	尾数 尾	平均全長 mm	生残率 %	
1-1	60	6.01	196.7	98.8	8.12 (73)	1,789	38.0	0.1	
1-2	60	6.01	54.0	26.1	6.13 (13)	0	—	0	飼育中止
2	90	6.14	84.2	50.8	8.18 (65)	9,014	42.0	1.1	
3-1	60	6.20	31.0	73.5	8.08 (49)	0	—	0	飼育中止
3-2	60	6.20	31.0	73.5	7.15 (25)	0	—	0	7.14VNN陽性 飼育中止

* 1回次は卵で収容、2回次の一部も卵で収容。月日はふ化日。

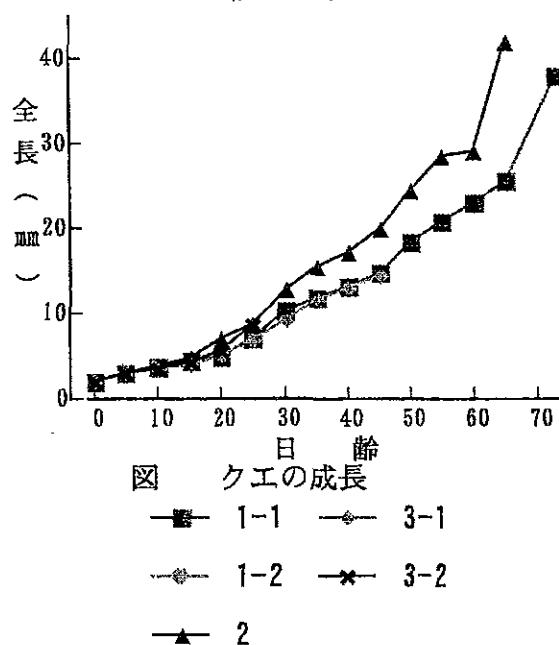


図 クエの成長

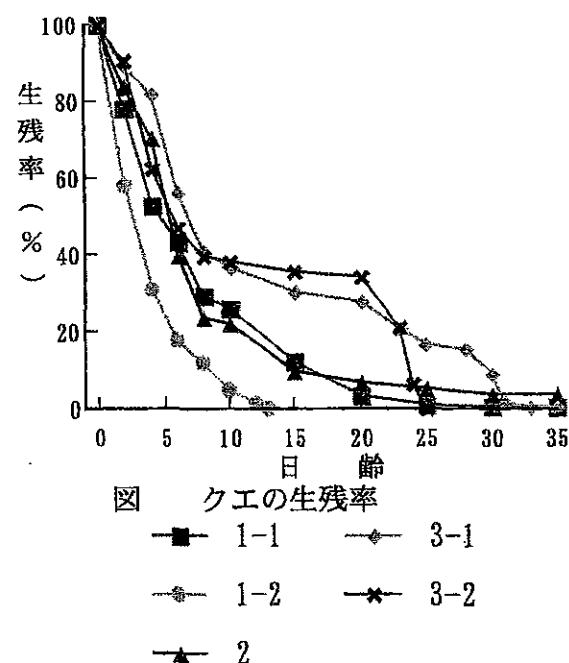


図 クエの生残率

表2 初期の飼育方法と生残率（日齢20まで）

項目	1-1	1-2	2	3-1	3-2
換水量 m ³ /時	日齢0～：2		～日齢16：0 日齢16～：1		～日齢13：0 日齢13～：1
通気量 l/分	～ふ化：220 日齢0～：85		～日齢18：100 日齢18～：20	90	～日齢11：90 日齢11～：18
日齢10の生 残率と全長	26.1% 3.7mm	4.9% 3.8mm	22.1% 3.8mm	36.8% 3.5mm	38.3% 3.5mm
日齢20の生 残率と全長	3.4% 4.9mm	—	6.8% 7.0mm	27.7% 5.0mm	34.3% 5.6mm

日齢 10 での生残率は 1 回次が 26.1% と 4.9%， 2 回次が 22.1%， 3 回次が 36.8% と 38.3% で、 平均が 25.6% となり、 昨年と同様の値であった。

1-2 区は日齢 13 で生残魚が見られなくなったので飼育を中止した。1-2 区に収容した卵はふ化率が低かったので、 卵質が悪く、 ふ化仔魚の活力も劣っていたと考えられた。

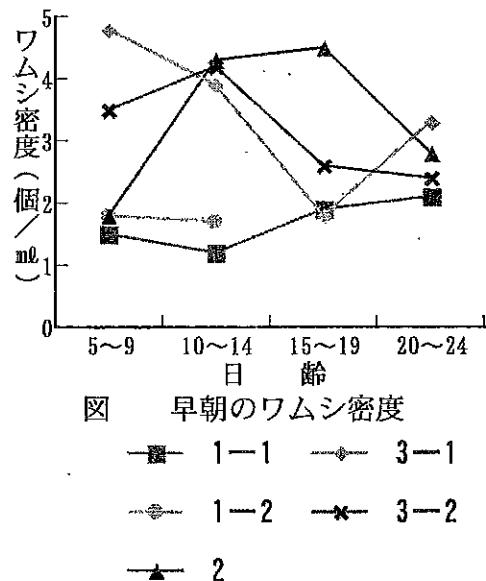


図 早朝のワムシ密度

1, 2 回次とも日齢 10 以降も減耗が続き、 日齢 20 での生残率は 1-1 区が 3.4%， 2 区が 4.9% であったのに対し、 3-1, 3-2 区は 30% 前後と高かった。ワムシ給餌前の早朝における飼育水のワムシ密度を日齢 14 まで比べると、 1 回次は 2 個/ml 以下であったのに対し、 3 回次は 4 個/ml と高かった（図 3）ことから、 本種の初期飼育にはワムシ密度を高く維持することが重要と考えられた。ワムシの給餌にあたっては、 なるだけ二次強化直後のワムシを摂餌させるために、 豊日までワムシを残さないよう給餌量を控えることに留意したが、 3 回次は日齢 13 まで換水を行わなかったのでワムシ密度を下げることができなかった。このことがかえって好結果を生んだ可能性がある。

日齢 14 までのワムシの総給餌量は、 1-1 区が 26.5 億個、 3-1 区が 12.0 億個、 3-2 区が 11.0 億個であった。

3-2 区は日齢 11 から通気をごく弱くした。3 回次は日齢 23 から大量減耗が起きたが、 通気量を変えなかった 3-1 区と弱くした 3-2 区の日齢 11 以降の成長は、 弱くした 3-2 区の方が良かった。本種の仔魚期は、 ほかの当場の種苗生産対象種であるブリ等と比べて抵抗を大きく受ける形態をしており、 流れの弱い方が飼育環境として良いと考えられた。

3 回次は日齢 23 から大量減耗が起り、 3-2 区では死亡個体から PCR 法による検査で SJNNV 遺伝子が検出され、 生残魚が少なくなったので飼育を中止した。3-1 区も生残魚が少なくなり、 日齢 49 で飼育を中止した。3-1 区と 3-2 区は、 同じ

卵由来のふ化仔魚を等分に収容して飼育を開始したが、3-1区ではPCR法による検査でSJNNV遺伝子は検出されなかった。

2回次では日齢55の頃から共食いが散見された。取り揚げ直前に平均全長の急激な上昇がみられることから、共食いの被害はかなり大きいと思われる。2回次の取り揚げは昨年より10日ほど遅い日齢65で行ったが、共食いの被害を軽減するためにはもっと早期に取り揚げ、選別及びシェルターの設置など共食い対策の容易な小割飼育に移行する必要がある。

5飼育例のうち2飼育例から、平均全長41.3mmの種苗を10,800尾取り揚げた。取り揚げ時の1-1区の開腔率は87.3%，2区の開腔率は96.6%であった。

飼育データ クエ 1-1区(水槽No.D-6) -1

月日	日齢	死	生残	全長(範囲)	水温	pH	DO	換水	ナン	ワムシ	アルテミア	配合	備考
5.29			199万粒					2m ³ /h					寒冷紗二重
5.30					19.9	8.31	7.79	"					
5.31	0				20.9	8.32	7.23	"					5譜ふ化
6.01	1		196.7		21.0	8.32	7.64	"					ふ化率98.8%
6.02	2		150.1		22.3	8.32	7.25	"					
6.03	3		114.2		23.0	8.32	7.04	"					
6.04	4		92.7	3.0(2.8~3.2)	24.0	8.30	6.90	"	2	1.5			開口
6.05	5		104.3		25.2	8.30	6.72	"	2	1.0			
6.06	6		86.0		24.7	8.29	6.87	"	2	2.0			
6.07	7		64.8		24.8	8.26	6.69	"	2	2.0			
6.08	8		56.7		25.1	8.28	6.34	"	2	2.0			
6.09	9		51.7		25.2	8.25	6.28	"	2	1.5			
6.10	10	18000	56.0	3.7(3.2~4.0)	24.8	8.27	6.35	"	2	1.5			
6.11	11		46.1		24.8	8.22	6.65	"	2	4.0			
6.12	12		37.7		24.5	8.21	6.43	"	2	3.5			夜間計数19.7万尾
6.13	13	13000	31.9		24.9	8.22	6.23	"	2	4.0			
6.14	14		31.3		24.8	8.24	6.49	"	2	3.5			
6.15	15	4600	19.9	4.4(3.7~5.2)	24.5	8.25	6.21	"	2	2.5			
6.16	16		21.2		24.7	8.24	6.00	"	2	3.5			夜間計数6.8万尾
6.17	17	4800	12.0		24.6	8.24	6.18	"	2	3.5			
6.18	18		8.9		24.7	8.25	6.20	"	2	1.5			
6.19	19	8300	7.3		24.6	8.23	6.25	"	2	5.0			
6.20	20		7.0	4.9(3.7~5.9)	24.2	8.21	6.30	"	2	3.0			夜間計数1.0万尾
6.21	21	400	5.9		24.7	8.22	6.44	"	2	2.5			
6.22	22				24.4	8.22	6.27	"	2	3.0			
6.23	23	3400			24.3	8.17	6.47	"	2	3.5			
6.24	24				24.7	8.18	6.36	"	2	2.5			
6.25	25	5200		7.0(4.7~8.1)	24.6	8.19	6.28	"	2	1.5	1,000		
6.26	26				24.7	8.19	6.02	"	2	2.0	500		
6.27	27	1200			24.6	8.19	5.94	"	2	2.5	500		
6.28	28				24.7	8.18	6.06	"	2	2.0	1,000		
6.29	29	600			24.6	8.20	6.24	"	2	2.0	1,000		
6.30	30			10.3(5.4~12.0)	24.8	8.20	5.65	"	2	1.0	1,000		
7.01	31	630(数千)			24.8	8.18	5.68	"	2	2.0	1,000		
7.02	32				24.4	8.19	5.77	"	2	1.5	1,000		中央微通氣
7.03	33	200			24.8	8.17	6.41	"	2	1.0	1,000		
7.04	34				24.5	8.17	6.02	"	2	2.0	1,000		
7.05	35			11.8(9.5~13.7)	24.6	8.16	6.05	"	1	1.0	1,000		
7.06	36				24.7	8.17	5.81	"		2.0	1,000		
7.07	37	120			24.6	8.18	5.87	"		1.0	1,000	100	
7.08	38				24.5	8.17	5.73	"			2,000	200	
7.09	39	460			24.8	8.14	5.93	"		2.0	1,000	150	
7.10	40			13.2(11.4~15.1)	24.7	8.15	5.53	"		1.0	1,000	150	
7.11	41				24.6	8.12	5.82	"		1.5	1,000	150	
7.12	42				24.7	8.11	5.26	"		1.0	1,000	150	

飼育データ クエ 1-1区(水槽No.D-6)-2

月日	日齢	死亡	生残	全長(範囲)	水温	pH	DO	換水	ナン	ワムシ	アルミア	配合	備考
7.13	43				24.6	8.14	6.10	2m ³ /h		1.5	1,000	150	ネットですくっても横にならない個体が2~3割
7.14	44				24.5	8.16	5.15	"		0.5	1,000	150	
7.15	45	700		14.8(12.8~18.0)	24.4	8.11	5.30	"		2.0	1,000	150	
7.16	46				24.8	8.13	5.12	"			1,000	150	
7.17	47		(2000)		25.0	8.12	5.26	"			1,000	150	
7.18	48	100			25.0	8.12	5.85	"			1,000	150	
7.19	49				25.0	8.08	5.30	"			1,000	150	
7.20	50	50		18.4(15.8~20.5)	25.0	8.06	5.07	"			1,000	150	ネットでほぼ大丈夫
7.21	51				25.3	8.03	5.60	"			1,000	150	
7.22	52	0			25.5	8.06	5.49	"			1,000	150	
7.23	53				26.7	8.07	5.84	"			1,000	150	
7.24	54	0			25.5	8.07	5.57	"			1,000	150	
7.25	55			20.8(19.2~23.8)	25.5	8.08	5.36	"			1,000	150	配合餌個体2割
7.26	56	43			25.6	8.03	5.27	"			1,000	150	
7.27	57				25.5	8.02	5.87	"			1,000	150	
7.28	58	130			25.8	8.05	5.11	"			1,000	200	浮上横転2~3尾
7.29	59				26.1	8.06	5.10	"			1,000	200	
7.30	60	54		23.0(19.8~28.2)	26.2	8.05	4.96	"			1,000	200	
7.31	61				26.3	8.06	5.49	"			1,000	200	
8.01	62	30			26.3	8.03	5.44	"			1,000	200	
8.02	63				26.5	8.05	5.10	"			1,000	200	
8.03	64	0			26.9	8.05	5.63	"			1,000	200	
8.04	65			25.6(20.2~36.5)	27.1	8.10	4.97	"			1,000	250	
8.05	66	0			27.2	8.08	4.95	"			1,000	350	
8.06	67				27.2	8.09	5.06	"			1,000	200	
8.07	68	0			27.2	8.10	4.76	"			1,000	200	
8.08	69				27.0	8.06	4.85	"			1,000	150	
8.09	70	0			26.4	8.09	4.61	"			1,000	150	
8.10	71				26.8	8.08	4.74	"			1,000	150	
8.11	72	0			26.9	8.11	4.95	"			1,000	200	
8.12	73	1	1789	38.0(30.0~49.5)	26.8	8.14	5.15	"			1,000	150	取り扱い

飼育データ クエ 1-2区(水槽NaD-5)

月日	日齢	死	生残	全長(範囲)	水温	pH	DO	換水	ナン	ワムシ	アルテミア	配合	備考
5.29			207万粒					2m ³ /h					
5.30					20.7	8.30	7.50	"					
5.31	0				21.6	8.31	7.55	"					8割ふ化、死卵あり
6.01	1		54.0		21.3	8.30	7.54	"					
6.02	2		19.9		22.5	8.31	7.02	"					
6.03	3		20.1		23.2	8.33	6.96	"	1				
6.04	4		15.2	3.1(3.1~3.3)	24.2	8.31	7.10	"	2	1.5			開口
6.05	5		14.6		24.9	8.32	7.02	"	2	0.5			
6.06	6		6.0		25.0	8.30	6.50	"	2				
6.07	7		8.0		24.9	8.27	6.87	"	2	1.0			
6.08	8		6.9		25.0	8.29	6.49	"	2	1.0			SAI試験全滅
6.09	9	300	4.0		25.0	8.25	6.58	"	2	1.0			
6.10	10		2.4	3.8(3.2~4.0)	24.8	8.24	6.48	"	2	0.5			
6.11	11		1.5		24.8	8.22	6.58	"	2	0.5			
6.12	12		0.6		24.6	8.25	6.45	"	2	0.5			夜間計数 0.2万尾
6.13	13		0.0	4.1(3.6~4.5)	25.1	8.25	6.23	"	1	1.0			飼育中止

飼育データ クエ 2区(水槽NaC-4)-1

月日	日齢	死	生残	全長(範囲)	水温	pH	DO	換水	ナン	ワムシ	アルテミア	配合	備考
6.12			144万粒		22.2			0					
6.13					23.0			"					
6.14	0		73.1		22.4	8.31	7.76	"	1				生ナン/添加、ふ化仔魚 11.1万尾追加、計84.2万
6.15	1		78.9		22.3	8.29	7.35	"					
6.16	2		57.5		22.6	8.29	7.65	"					底に大量のコベボーダ
6.17	3		75.1		22.8	8.29	8.04	"	1	1.0			開口、ナン/落ちる
6.18	4		58.1		22.9	8.26	7.72	"	2	1.0			
6.19	5		44.5	3.0(2.8~3.2)	23.2	8.21	7.89	"	1	1.0			底死亡多し
6.20	6		33.8		23.7	8.14	7.54	"	2	2.0			NH ₃ 、夜間計数7.1万
6.21	7		22.1		23.9	8.11	7.73	"	1	1.0			0.41
6.22	8		20.0		24.0	8.22	7.82	"	1	2.0			0.49、SAI全滅
6.23	9		17.5		23.8	8.06	7.84	"	1				0.58
6.24	10		14.9	3.8(3.2~4.0)	23.9	8.05	7.85	"	1	3.0			0.62、夜間計数6.8万
6.25	11		23.5		24.2	8.07	7.35	"	1				0.68
6.26	12		13.1		24.4	8.07	7.03	"	2				0.81
6.27	13		15.5		24.7	8.05	7.41	"	1	1.0			0.77
6.28	14		8.2		24.6	8.05	7.38	"	1	1.0			0.79
6.29	15		9.7	4.8(3.7~5.7)	24.3	8.07	8.71	"	1	1.0			0.86
6.30	16		6.7		24.4	8.08	8.55	1m ³ /h	1	0.5			0.97、換水開始
7.01	17		6.9		24.4	8.12	8.60	"	1	0.5			0.65
7.02	18		(3.7)		24.3	8.15	6.41	"	2	2.0			0.67、微通気にする
7.03	19		(3.2)		24.5	8.10	7.66	"	2	2.0			0.58
7.04	20		(3.3)	7.0(5.7~7.8)	24.8	8.09	7.82	"	2	0.5			欠測
7.05	21		(1.9)		25.0	8.04	6.95	"	2	2.0	500		0.50
7.06	22				25.2	8.03	8.20	"	0.3	1.5	500		0.46
7.07	23				25.1	8.07	7.76	"	0.4	2.0	1,000		0.42

飼育データ クエ 2区(水槽No.C-4)-2

月日	日齢	死亡	生残	全長(範囲)	水温	pH	DO	換水	ナン	ワムシ	アルミニウム	配合	備考
7.08	24				24.9	8.05	7.64	1m³/h	1	1.5	2,000		0.36
7.09	25			8.7(5.6~10.5)	24.6	8.04	8.04	"	2	3.0	3,000		0.33
7.10	26				24.4	8.05	8.03	"	2	3.0	4,000		0.34
7.11	27				24.4	8.00	8.35	"	2	1.0	4,000		0.32
7.12	28				24.4	7.97	6.70	"	2	3.0	4,000		0.39
7.13	29				24.2	7.97	9.02	2m³/h	2	3.0	4,000	0.42, 一様分散	
7.14	30			12.8(10.6~14.3)	24.5	8.04	7.40	"	2	3.5	9,000		0.32
7.15	31	25			24.5	7.99	7.30	"	2	2.0	9,000	0.40, 底掃除開始	
7.16	32				24.9	7.97	6.52	"	2	5.0	8,000	100	0.37
7.17	33	0	(3)		25.1	8.00	6.43	"	2	5.0	8,000	100	0.35
7.18	34				25.0	7.96	6.85	"	2	4.0	13,000	100	0.36, ワムシを良く摂餌
7.19	35	100		15.5(12.5~17.6)	25.0	7.89	6.73	2.5m³	2	3.0	8,500	100	0.39, ワムシ摂餌減少
7.20	36				25.2	7.84	7.85	3m³/h	2	3.0	8,500	100	0.36
7.21	37	90			25.4	7.90	6.80	"	2	4.0	8,500	100	0.37
7.22	38				25.6	7.91	8.45	"	2	5.0	8,500	100	0.30
7.23	39	270			25.7	7.93	7.49	"	2	3.0	8,500	100	0.27
7.24	40			17.2(13.6~23.7)	25.6	7.92	7.01	"	2	3.0	8,000	100	0.27
7.25	41	1,500			25.7	7.91	8.21	4m³/h			8,000	150	0.30
7.26	42				25.7	7.96	7.93	"			8,000	150	0.27, 浮上横転 5尾
7.27	43	1,100			25.5	7.90	7.40	4m³/h			8,000	150	0.25, 浮上横転10尾
7.28	44	1,300			25.8	8.01	8.10	"			8,000	200	0.23
7.29	45	400		20.0(14.8~25.0)	26.1	8.02	7.80	"			8,000	200	0.22
7.30	46	400			26.2	7.99	7.45	"			8,000	200	0.24
7.31	47	80			26.3	8.00	7.68	"			8,000	200	0.22
8.01	48	400			26.3	8.00	7.58	"			8,000	200	0.21
8.02	49	200			26.5	8.00	7.80	"			8,000	200	0.23
8.03	50	300		24.5(18.0~29.9)	26.9	8.01	7.35	"			8,000	230	0.21
8.04	51	50			27.2	8.03	7.26	"			8,000	270	0.22
8.05	52	0			27.2	8.02	7.39	"			8,000	230	0.25
8.06	53	6			27.3	8.00	6.83	"			8,000	450	0.28
8.07	54	5			27.3	8.00	6.74	5m³/h			9,000	450	0.31
8.08	55	4		28.5(20.3~38.3)	26.9	7.99	6.49	"			8,000	290	0.27, 配合摂餌7割
8.09	56	3			26.2	8.02	7.05	"			9,000	500	0.24
8.10	57	3			26.7	8.01	6.72	"			9,000	400	0.22
8.11	58	0			27.0	8.03	7.20	"			9,000	700	0.22
8.12	59	4			26.9	8.00	6.87	"			9,000	700	0.28
8.13	60	1			26.9	8.01	6.77	"			10,000	700	0.32
8.14	61	1			27.2	7.97	6.40	"			10,000	800	0.33
8.15	62	0			27.1	7.97	6.13	"			10,000	800	0.36
8.16	63	4			26.9	8.00	6.88	"			10,000	800	0.32
8.17	64	1			26.9	8.07	6.23	"			5,000	900	0.30
8.18	65	9		42.0(30.8~55.4)	27.0	8.05	6.31	"			5,000	600	取り揚げ, 選別(9mm)

飼育データ クエ 3-1区(水槽No.D-2)-1

月日	日齢	死亡	生残	全長(範囲)	水温	pH	DO	換水	ナン	ワムシ	アルテミア	配合	備考
6.20	0		(24.8)		22.4			0					ふ化仔魚収容
6.21	1		(14.2)		23.0	8.27	6.76	"					仔魚収容、計31.0万尾
6.22	2		(25.3)		23.4	8.28	6.55	"					
6.23	3		26.9		23.4	8.24	6.53	"	1	1.5			開口
6.24	4	7,500	23.3		23.6	8.24	6.84	"	1	2.0			夜間計数13.7万尾、底掃除死亡3,600尾含む
6.25	5	15,200	25.8	3.0(2.9~3.1)	24.0	8.25	6.42	"		1.0			生3,800尾含む
6.26	6		15.0		24.2	8.24	6.23	"					
6.27	7	2,200	11.5		24.5	8.22	6.52	"	1	0.5			底掃除生出なくなった
6.28	8		13.3		24.5	8.18	6.02	"	1	0.5			
6.29	9	5,600	13.4		24.2	8.17	6.04	"	1	0.5			
6.30	10		12.1	3.5(3.0~4.2)	24.3	8.16	5.76	"	1	0.5			
7.01	11		8.7		24.7	8.13	6.00	"	1	0.5			
7.02	12		8.5		24.8	8.13	5.70	"	1	0.5			
7.03	13	1,000	11.1		25.2	8.07	6.13	1m³/h	1	1.5			
7.04	14		11.1		25.4	8.11	6.19	"	1	3.0			
7.05	15		13.6	4.0(3.4~5.0)	25.3	8.12	5.72	"	1	1.5			
7.06	16		8.4		25.3	8.13	6.50	"	1	3.5			
7.07	17	400	8.8		25.2	8.14	5.95	"	0.4	2.0			
7.08	18		8.7		24.9	8.14	5.64	"	1	3.0			
7.09	19		8.9		24.5	8.12	5.86	"	2	3.0			
7.10	20		8.6	5.0(3.9~6.1)	24.3	8.13	5.82	"	2	2.0			
7.11	21	40	9.5		24.3	8.11	6.07	"	2	1.0			
7.12	22				24.3	8.11	5.39	"	2	2.0			
7.13	23	10,500			24.1	8.14	6.12	1.5	2	2.5			底掃除生出る
7.14	24				24.4	8.18	5.70	"	2	3.0			
7.15	25	6,200		6.9(4.7~8.2)	24.5	8.14	5.54	2m³/h	2	3.0			中央微通気
7.16	26				24.8	8.07	5.35	"	2	4.0	1,000		
7.17	27	1,800			25.0	8.15	6.64	"	2	4.0	1,000		
7.18	28				25.0	8.15	7.20	"	2	3.0	1,000		
7.19	29	9,600			25.0	8.09	8.72	"	2	2.0	500		底掃除生出る
7.20	30			9.2(5.8~10.8)	25.0	8.07	9.00	"	2	3.0	500		
7.21	31	11,800			25.4	8.08	8.95	"	2	2.0	500		底掃除生VNN-
7.22	32				25.6	8.07	9.76	"	2	3.0	500		
7.23	33	1,400			25.7	8.07	9.05	"	2	2.0	500		微通気
7.24	34				25.6	8.07	9.10	"	2	1.0	1,000		
7.25	35	200		11.6(9.2~13.8)	25.6	8.09	9.43	"	2	2.0	1,000		
7.26	36				25.7	8.09	9.30	"	2	2.0	1,000		
7.27	37	100			25.5	8.05	9.38	"	2	2.0	1,000		
7.28	38				25.9	8.05	8.44	"	2	3.5	1,000		
7.29	39	80			26.2	8.04	8.81	"	2	3.0	1,000		
7.30	40			13.1(10.6~17.4)	26.3	8.03	8.46	"	2	4.0	1,000		
7.31	41	70			26.4	8.00	8.15	"	2	4.0	1,000		
8.01	42				26.4	7.97	8.80	"	2	5.0	1,000	130	
8.02	43	100			26.6	8.00	5.58	"	2		1,000	100	
8.03	44				27.0	7.96	5.34	"	2	5.0	1,000	100	

飼育データ クエ 3-1区(水槽NaD-2)～2

月日	日齢	死亡	生残	全長(範囲)	水温	pH	DO	換水	ナン	ワムシ	アルベニア	配合	備考
8.04	45	125		14.5(11.8～17.5)	27.2	7.97	4.93	"	2	5.0	1,000	100	
8.05	46	0			27.2	7.98	6.84	"			1,000	100	
8.06	47	225			27.2	8.01	6.10	"			1,000	150	
8.07	48	0			27.2	8.07	6.16	"			1,000	150	
8.08	49				27.3	8.04	6.68	"					飼育中止

飼育データ クエ 3-2区(水槽NaD-3)

月日	日齢	死亡	生残	全長(範囲)	水温	pH	DO	換水	ナン	ワムシ	アルベニア	配合	備考
6.20	0		(13.7)		22.4			0					ふ化仔魚収容
6.21	1		(17.1)		23.0	8.27	6.72	"					仔魚収容、計31.0万尾
6.22	2		(28.7)		23.4	8.28	6.52	"					
6.23	3		24.6		23.4	8.23	6.59	"	1	1.5			開口
6.24	4	8,900	16.8		23.6	8.24	6.35	"	1	2.0			夜間計数5.7万
6.25	5	22,300	16.7	3.0(2.8～3.1)	24.0	8.25	6.24	"		1.0			
6.26	6		17.3		24.2	8.22	6.08	"					
6.27	7	25,700	9.8		24.4	8.19	6.21	"	1	1.0			
6.28	8		13.7		24.4	8.15	6.09	"	1	1.0			
6.29	9	21,500	13.3		24.1	8.13	6.07	"	1	0.5			
6.30	10		10.3	3.5(3.0～4.2)	24.2	8.11	5.94	"	1	0.5			
7.01	11		12		24.6	8.09	5.61	"	1	0.5			微通気にする
7.02	12		14		24.7	8.04	5.27	"	1	0.5			
7.03	13		11.4		25.0	7.95	5.80	1ml/h	1	0.5			群出現
7.04	14	1,800	13.1		25.1	8.00	5.63	"	1	2.0			
7.05	15		12.6	4.3(3.2～5.4)	25.1	8.00	5.41	"	1	1.5			
7.06	16		14.2		25.2	8.00	5.76	"	1	3.0			
7.07	17	300	15.5		25.1	8.18	5.44	"	0.4	1.0			
7.08	18		6.3		24.9	8.03	6.38	"	1	3.0			
7.09	19		21.8		24.5	8.03	6.54	"	2	2.0			
7.10	20		11.1	5.6(3.5～7.3)	24.3	8.04	6.26	"	2	2.0			
7.11	21	3,100	14.8		24.2	8.02	6.30	"	2	1.0			
7.12	22				24.2	8.01	5.49	"	2	2.0			群内ワムシ摂餌9割
7.13	23	19,400			24.1	8.04	6.05	1.5	2	3.0			群消滅
7.14	24	22,800			24.5	8.05	5.88	"	2	3.0			
7.15	25	9,900		8.6(6.9～9.8)	24.8	7.92	6.97	"	2	3.0			飼育中止

IV-2-(4)-2) クエの中間育成

井手 健太郎

標識放流用の種苗を越冬させて育成する目的で、陸上水槽で中間育成を行った。

本年度の飼育結果の概要

- ① 陸上水槽で1回次に生産された平均全長38.0mm (30.1~49.5) の種苗1,724尾を、平成9年8月12日に60m³水槽に設置した4×4×3mの小割網1面に収容し、7日後の8月19日に計数したところ、1,320尾（生残率 76.6%）まで減少していた。なお、この間に取り揚げた斃死魚はわずか1尾のみであったため、この減耗は共食いによるものと判断された。
- ② 2回次に生産された平均全長42.0mm (30.8~55.4) の種苗9,014尾を、平成9年8月18日に9mm目合の選別器を用いて大小の選別を行い、目合を通過した群（以下ヌケ群）を60m³水槽に設置した4×4×3mの小割網2面に、選別器に残った群（以下トマリ群）を同じ小割網1面に収容した。
- ③ 平成9年8月19日に1回次生産分を9mm目合の選別器を用いて選別し、2回次生産分に統合した。さらに、平成9年8月20日に4×4×3mの小割2面のヌケ群の収容尾数がほぼ均等になるように調整し、3,673尾と3,646尾（それぞれ1区、2区）とトマリ群2,944尾（3区）の合計3区で飼育を開始した。
- ④ 平成9年8月26日頃から、1区で噛み合いによりできた外傷に繁殖した滑走細菌が原因とみられる斃死が続いたため、8月29日斃死魚と衰弱魚は処分し、生き残った個体は他の水槽の魚から隔離する目的で別棟の8m³コンクリート水槽と0.5m³ポリカーボネート水槽に収容し、エルバージュによる薬浴を4日ほど行った。その結果、90%以上の個体が回復したが、この疾病と共に食いにより1区の生残率は62%となった。
- ⑤ 平成9年9月5日に2区を60m³水槽1槽に直接収容し、また、平成9年9月9日に3区を再び60m³水槽1槽に設置した4×4×3mの小割1面に収容し、収容の仕方の違いによる差を比較した。この時点で2区と3区の生残率は両区とも約70%で、斃死魚をほとんど確認できなかつたことから、共食いによる影響がかなり大きかった。
- ⑥ その後、平成9年10月16日に2区を、平成9年10月17日に3区を計数したところ、両区ともほとんど減耗がなかった。このときの平均全長は100mm前後であった。平成9年10月23日に、疾病から回復した1区の魚を3区に加えた。
- ⑦ 平成10年1月9日、2区（水槽直接）と3区（小割）を取り揚げたが、両区とも減耗がなかった。しかし、両区とも餌は飽食量与えたにもかかわらず、日間成長率を比較すると、2区が3区に勝っていた。同日、両区の魚をまとめて、6,348尾を90m³水槽1槽に直接収容し、

自然水温が16°Cを切ったころから昨年度と同じく加温を行って飼育した。

⑧ 平成10年1月27日頃から、はだ虫（ベネデニア）の寄生による斃死がみられるようになった。そのため、平成10年2月3日に全個体を淡水浴し、60m³水槽に設置した小割2面に収容して、テラマイシンの経口投与を行った。2月10日頃には斃死が治ましたが、この間の斃死率は6%であった。

⑨ 平成10年3月31日現在、5,945尾を90m³水槽1槽に直接収容して飼育を継続しており、平成10年6月に標識放流する予定である。

考察

① 本年度のクエの中間育成で大きな問題になったのは、共食いによる減耗が激しいことであった。特に収容直後から平均全長100mmになるまでに、約3割もの個体が共食いの被害を受けてしまった。ただし、平均全長100mmを越える頃から共食いによる減耗がほとんどみられなくなった。このことから判断して、全長100 mmになるまでの選別をもう少し細かく行えば、中間育成時の減耗をかなり抑えることができると考えられた。

② 水槽に直接収容する区（2区）と小割に収容する区（3区）を設けて収容方法の違いによる比較試験を行った。前述のとおり、生残率は両区で差はなかったが、日間成長率で2区が勝っていた。この差が生じた理由として、水槽に直接収容した場合、水槽の底に落ちた餌も利用できるが、小割に収容した場合、それができないことが考えられた。逆に、飼育管理の点からみれば小割のほうが容易であった。

③ 本年度飼育した程度の尾数ならば、なんとか陸上水槽で飼育管理することができたが、今後、さらに本種の種苗生産の技術が上がり生産尾数が増えてくると、海上での飼育を考えざるを得なくなる。しかし、五島事業場周辺で越年飼育した場合、冬期の海上の水温が低いため越冬できず、また、シケによる擦れで斃死する可能性が高い。そこで、冬期でも水温が高く、穏やかな湾内にある養殖業者等に飼育を委託することも検討している。もししくは、生産した種苗を年内にできるだけ大きくして、温かい海域に放流してしまうことも考えている。

IV — 3 . 食料生産技術開発

1. ナンノクロロプシス

雀鳥巻克己

- (1) 元種は自場産の濃縮冷蔵ナンノクロロプシスを用いた。
- (2) 拡大は平成8年10月 9日から行い、供給は平成8年11月30日～平成9年8月 7日までの251日間で50m³コンクリート角型水槽10面で培養を行った。
- (3) 当事業場過去最多の約3,771 m³ (2000万セル/ml 換算, 平成3年度の1.6倍, 8年度の2.6倍) を生産し、日平均生産量は15.0 m³ であった。
飼育水への添加、栄養強化は1例を除いて濃縮冷蔵で供給し、ワムシ一次培養には主に生ナンノを供給した。これは濃縮機処理能力以上の生産物は積極的にワムシ培養で消費することにより、水槽回転を早め、培養期間を短くして生産量の増加をめざしたためであった。しかしながら、バッチ生産から作業量は多くなった。
- (4) 次亜塩素酸ナトリウムで用水・培養水を処理して原虫等コンタミ生物の防除に努めた。
元種水槽は増殖率・pH値、そして直接検鏡でコンタミやフロック形成の有無を確認して選定した。春～夏の高水温期は培養期間を最短 2日と短くした。初夏から梅雨期は肥料の組成を一部、長崎・宮崎式に改変した。
- (5) 培養水の保有量は期間中約130 m³前後で推移した。拡大後10月下旬に悪天候から約170 m³を失い、再度濃縮冷蔵品から拡大した。高水温期の大霖後に2例、濃縮冷蔵品からの拡大を試みたが失敗した。
- (6) 生産盛期に濃縮装置の故障から、約1カ月間濃縮品製造を休止した。

2. シオミズツボワムシ

雀巣克己

- (1) 8年度より0.5 m³水槽1個で継代培養していたS型ワムシを拡大、量産培養した。平成8年12月12日～平成9年8月7日の238日間に、60m³水槽1～4面を使用して9,028.95億個体を生産した。このうち2,594.52億個体を種苗生産に使用し、6,434.43億個体を廃棄して、餌料としての利用率は28.5%（昨年度33.7%）となった。日平均生産量は37.78億個体（昨年度41.42億個体）、単位生産量は0.25億個体/m³/日（同0.39億個体）で、落ち現象の影響から、昨年より少なかった（表1）。
- (2) 生産に用いたイーストの総使用量が2149.0kg、日平均使用量は9.03kg、ワムシ1億個体の生産に要したイーストは0.23kgであった。同様に濃縮淡水クロレラは総使用量600.0ℓ、ワムシ一億生産当たり0.07ℓ、ナソクロロブシは総使用量2,072.3m³（2,000万セル/mℓ換算）、ワムシ一億生産当たり0.24m³であった（表2）。
- (3) 2月中旬から下旬にワムシ死殻が多く出現し、ワムシ密度と保有量の減少が生じた。この原因は特定できなかったが、植え継ぎ時のナンノ濃度が300～400万セル/mℓと薄かったことと、培養水深が深くなり通気量が減少して、培養水の細菌相が変化したか、または通気量の減少が直接ワムシに影響したためと推察した。保有量が減少したのでシマアジと早期ブリ種苗生産の一時期に計画数量を供給できなかった。
- (4) 長崎県栽培漁業公社より約90億個体のS型ワムシを搬入し、通気量不足とならないようにエアブロックに加えて、4～6個/槽のエアストーンを追加し、培養水深も浅めにしたところ、培養不良は生じなかった。
- (5) 培養日数が異なる培養事例を比較する目的で、6月中旬から7月中旬に量産水槽（実水量35m³）で比較試験を行った。例数は少ないものの、長期培養が短期培養より単位生産量がわずかに多く、ワムシ1億個体当たりの餌料費も安い結果となった（表3と表4）。培養水に混入する織毛虫類 Euplotes やチグリオブス類、そして浮遊ゴミは長期培養水槽で多く生じたが、ワムシ収穫作業時間は短期培養と同じであった。
- (6) S型の量産培養終了後に0.5m³と1m³槽で元種を継代培養した。夏期の週末に生ナンノクロロブシに植え継ぎのスタート密度を10～50個体/mℓにセット、土・日曜日の休日は放置して省力化を図った。
- (7) タイ国産ワムシ（玉野株）を導入し、平成9年4月30日から6月25日の57日間でクエ種苗生産用に307億個体を生産し、約78億個体（25.4%）を供給した。未利用の廃棄は229億個体（74.6%）であった。2.5m³ FRP製角型水槽1～2面を使用し、水温は24～30℃に加温した。48～72時間のバッチ・抜き取り式の併用で培養したので、管理に労力を要した。

表1 年度別ショミズツボワムシ生産結果の概要 (五島事業場)

年 度	水槽名	槽数 (個)	水量 (m ³)	期間 (日数)	水温 (℃)	スタート密度 (個体/ml)	収穫密度 (個体/ml)	日平均生産量 (億個体/日) (億個体/m ³)	総生産量 (億個体)	備考			
										単位生産量 日平均生産量 (億個体/日) (億個体/m ³)	自然水温 S.M.混合 元種拡大供給のみ ボイラーア温 L型100%		
57	60m ³ 水槽	7	55	57.04.26～57.7.20 (17.7～27.0)	70	251	44.40	0.23	3825.60	自然水温 S.M.混合 元種拡大供給のみ ボイラーア温 L型100%			
	90m ³ 水槽	2	85	57.03.23～57.5.5 (19.8～27.0)	25	106	—	—	—	—			
58	60m ³ 水槽	8	55	58.04.12～58.7.25 (15.3～26.7)	(4～ 54) (84～129)	61	157	30.50	0.17	2810.00	ボイラーア温 L型100%		
	90m ³ 水槽	1	85	57.03.31～57.4.12 (20.0～21.0)	(12～110) (13～295)	12	129	—	—	—	元種拡大供給のみ ボイラーア温 L型100%		
59	60m ³ 水槽	8	55	59.04.02～59.7.12 (16.0～28.4)	(28～129) (20～286)	90	33.00	0.20	2807.10	ボイラーア温 L型100%			
	90m ³ 水槽	1	85	59.04.14～59.4.19 (18.0～18.9)	(10～69)	69	—	—	—	—	元種拡大供給のみ		
60	60m ³ 水槽	5	55	60.04.01～60.7.22 (27.0～28.2)	(8～532) (48～557)	174	225	17.10	0.09	1883.60	L型100%		
	61	60m ³ 水槽	6	55	61.03.15～61.7.23 (18.0～27.0)	(128)	91	186	24.70	0.13	3156.20	L型100%	
62	60m ³ 水槽	5	55	62.04.01～62.7.22 (22.0)	(18～206) (29～344)	142	173	54.40	0.30	6146.30	L型100%		
	63	60m ³ 水槽	5	55	63.04.01～63.7.03 (15.0～27.7)	(113)	(38～297) (93～333)	147	184	24.50	0.15	2306.50	L型100%
元	60m ³ 水槽	5	55	元.14.01～元.7.03 (19.4～22.7)	(94)	(117.8～24.4)	(33～261) (23～293)	217	252	63.20	0.29	5815.00	L型100%
H2	60m ³ 水槽	6	55	H2.02.12～H2.6.30 (22.7)	(94)	(19.4～22.7)	(54～289) (122～340)	217	252	35.10	0.20	4882.00	S型混入
H3	60m ³ 水槽	6	55	H2.12.15～H3.7.04 (20.6)	(202)	(12.7～25.9)	(56～187) (48～261)	142	180	27.40	0.18	5537.00	S型混入
H4	60m ³ 水槽	6	55	H3.12.02～H4.6.18 (23.0)	(200)	(19.3～27.3)	(43～222) (24～320)	117	170	44.00	0.27	8790.00	S型混入
H5	60m ³ 水槽	3	55	H4.12.04～H5.7.14 (21.9)	(223)	(19.8～26.3)	(144～215) (150～297)	164	209	57.50	0.44	12,812.00	S型主体
H6	60m ³ 水槽	5	55	H5.11.25～H6.7.16 (25.7)	(233)	(22.5～31.5)	(42～244) (80～311)	139	168	14.35	0.26	8739.75	S型100%
H7	80m ³ 水槽	3	30～80	H6.11.22～H7.3.1 (25.7)	(99)	(20.1～27.8)	(62～335) (110～335)	143	195	41.23	0.40	4122.66	のべ培養日数：203 水槽替え回数：11
	60m ³ 水槽	4	17～60	H7.03.02～H7.7.3 (26.3)	(123)	(22.5～32.8)	(60～335) (78～335)	131	182	66.98	0.43	8305.23	のべ培養日数：367 水槽替え回数：45
合計		7	17～80	H6.11.22～H7.7.3 (26.1)	(223)	(20.1～32.8)	(60～335) (78～335)	135	188	55.48	0.42	12427.89	S型100%
H8	60m ³ 水槽	3	50	H7.11.17～H8.7.17 (26.4)	(243)	(21.5～27.7)	(32～317) (49～322)	122	169	41.42	0.39	10065.86	S型100%
H9	60m ³ 水槽	4	45	H8.12.12～H9.8.07 (24.7)	(239)	(18.8～29.4)	(~) (~)	37.78	—	0.25	9026.95	S型100%	

表2 ワムシ生産に使用した餌料別の使用状況 (S型ワムシ100%, 五島事業場)

年 度	水槽	イースト		生クロレラV ₁₂		ナンノクロロプシス	
		(kg)	(kg/億個体)	(℥)	(℥ / 億個体)	(m ³)	(m ³ / 億個体)
7	80m ³ 水槽	1451.0	0.35	275.2	0.07	123.5	0.03
7	60m ³ 水槽	2479.8	0.30	718.5	0.09	206.3	0.02
	合計	3930.8	0.32	993.7	0.08	329.8	0.03
8	60m ³ 水槽	2872.0	0.29	631.0	0.06	314.0	0.03
9	60m ³ 水槽	2149.0	0.23	600.0	0.07	2,072.3	0.24

表3 培養日数が異なる培養事例の生産結果の概要

年 度	事例数 (回)	培養日数 (日)	総生産量 (億個体)	単位生産量	
				(億個体 / 日 / m ³)	(億個体 / 日 / m ³)
7	長期培養* ¹	5	27.6(22 ~ 37)	2438.07	0.35
	短期培養* ²	21	6.2(5 ~ 7)	2953.22	0.36
9	長期培養	1	25	419.73	0.48
	短期培養	3	8	350.68	0.42

*1 : 培養日数が20日以上

*2 : 培養日数が 7日以日

表4 培養日数が異なる培養事例で使用した餌料と海水の内訳

年 度	海水 (m ³)	イースト		生クロレラV ₁₂		ナンノクロロプシス		ワムシ1億個体 当りの餌料費* ¹ (円 / 億個体)	
		(kg)	(kg/億個体)	(℥)	(℥ / 億個体)	(m ³)	(m ³ / 億個体)		
7	長期培養	—	957.5	0.38	192.2	0.08	35.9	0.01	216.1
	短期培養	—	875.0	0.30	274.1	0.09	73.5	0.02	197.0
9	長期培養	193.0	95.5	0.23	13.0	0.03	66.08	0.16	168.8
	短期培養	191.5	74.0	0.21	17.0	0.05	73.67	0.21	182.4

*1 ワムシ1億個体当りの餌料費

H7年度: (冷蔵濃縮ナンノ×1 m³当り528 円) + (生クロレラ×800 円) + (パン酵母×370 円) / 生産総数冷蔵濃縮ナンノ単価は1 m³当り市販品価格に換算した。

H9年度: ((生ナンノ + 凍結ナンノ) / 2.48 + 生クロレラ) × 840 円 + パン酵母×393 円 / (収穫総数 - 収容総数)

生ナンノ単価は同一乾燥重量の1 ℥当り生クロレラの価格に換算した。

IV-4-(1) ブリの標識放流試験

崎山 一孝

五島事業場では、九州西岸から日本海に至る海域での、ブリ幼魚の移動、分散等の生態的知見に関する情報の収集、及び放流適地の探索を目的として昭和 57 年度より標識放流調査を行ってきた。これまでに、各放流群の放流年内の移動傾向は把握されたが、越年以降の長期の動向が課題として残された。その原因として、放流直後の逸散や放流直後の定置網等による大量再捕が考えられている。

そこで、平成 6 年度からは天然海域への馴致、放流直後の広範囲にわたる逸散防止を目的として、シマアジ等で調査研究が進められている飼い付け手法を導入した飼付け放流を実施した。さらに平成 8 年度と 9 年度は早期の種苗を用いて飼付け放流試験を行うとともに従来の放流試験を平成 8 年度は三井楽町姫島沖で、平成 9 年度は飼い付け放流場所に近い戸岐湾湾口部で行い、飼付け放流と直接放流の比較を行った。

1. 平成 5 年度までの放流技術開発の概要

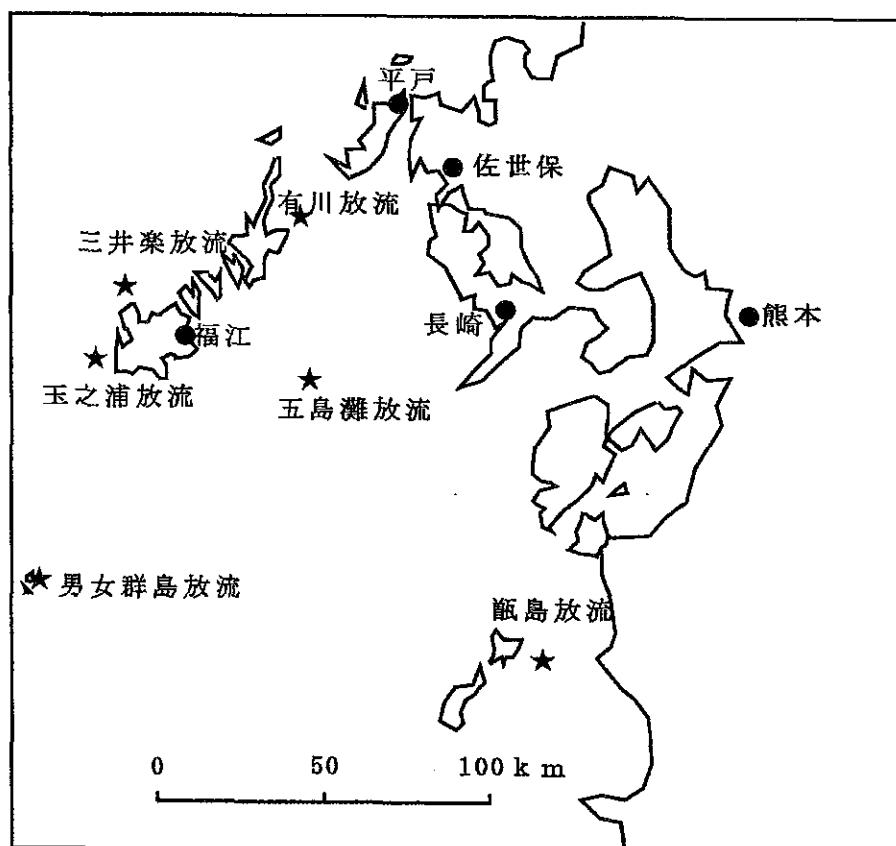


図 1 五島事業場でのブリ標識放流場所

表 1 五島事業場でのブリ放流群別の再捕状況

放流群名	放流年度	放流月	放流回数	標識放流 尾数	平均全長	平均再捕率 (%)
					(cm)	
有川	S59-62	8～9	4	59,603	20.0	2.08
冬季	S61-H5	11～1	8	19,016	33.7	5.51
水温上昇期	H1-H5	3～4	4	4,778	37.7	3.71
三井楽	S57-62	8～11	8	79,575	19.3	0.55
男女群島	S61-H2	8～9	3	16,427	21.9	0.78
五島灘南	S61-H2	8～10	5	33,021	23.0	0.92
甑島	S61-H2	8～2	5	24,641	23.3	3.85
冬季	H3-H4	11～12	2	4,130	31.5	2.99
玉之浦	S53	9	1	13,646	23.3	1.81

1) 移動分散状況

- ① 五島事業場では、昭和 57 年より九州西岸から日本海に至る海域での、ブリ幼魚の移動分散、滞留場所の探索を目的として、標識放流を行ってきた。
- ② 各放流群の平均再捕率を表 1 に、主な放流場所であった有川、甑島放流群の代表的な再捕状況を図 2 に示したが、有川放流群では毎年同じような移動傾向が見られ、放流点から北東へ 30 ～ 70km の位置にある平戸島や伊万里湾周辺海域で再捕され、全体的に移動範囲は大きくない。越年後以後の調査を目的とした同所での越冬前放流では、平均再捕率は若干高く、比較的広範囲に移動し、やや南下する傾向がみられた。
- ③ 長崎放流群は、再捕率は低くないが、殆ど放流点周辺海域で比較的長期にわたって再捕される傾向がみられた。また、その他の三井楽放流群、男女群島放流群、五島灘放流群ではいずれも北方向への移動傾向があり、五島、九州西岸域で再捕されたが再捕率が非常に低かった。

2) 問題点

- ① 各放流群によって移動傾向に違いは見られるものの、全体として再捕率が低く、しかも放流直後にまとまって再捕されるなど短期間の再捕が多くあった。
- ② 放流年内の移動傾向はつかめたものの、長期にわたっての調査が充分に行われていない。この原因として、直接放流による初期逸散、標識の脱落、人工種苗の種苗性、定置網などによる放流初期の大量漁獲、また、周辺に棲息する大型魚による食害なども考えられる。
- ③ これらの条件を軽減して調査を行うための放流方法として、飼付け放流を考え、平成 6 年度から試験放流を行っている。

2. 飼付け放流試験

(1) 試験方法

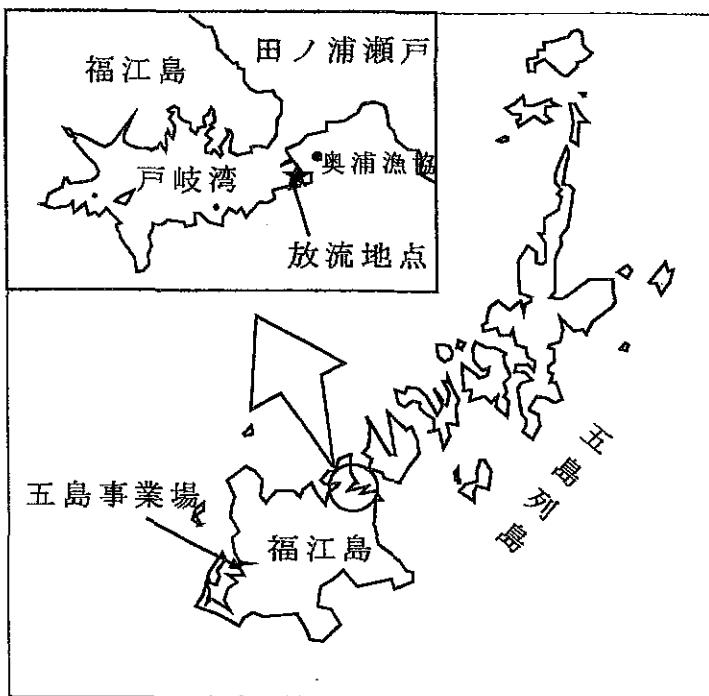


図2 ブリの飼付け放流試験海域

1) 飼付け方法 (平成7~9年度)

- ① 戸岐湾内の浮き桟橋に設置した4×4m 小割生け簀2面にダート型標識を装着したブリを収容し、約7日間馴致後、給餌しながら小割網を沈め種苗を放流した。
- ② 放流後は魚体重の3%を目安に8~10時、16~18時の間自動給餌機により給餌した。
- ③ 放流後7~10日目に給餌を停止した。飼付け期間中は給餌場への滞留尾数を目視により推定した。

(2) 平成9年度飼付け試験の概要と再捕状況

1) 直接放流試験

放流月日：平成9年7月10日

放流尾数：3,900尾 平均尾叉長 208mm

標識：ナイロンダート（赤GT97K）

- ① 3月上旬に採卵された卵を使用して種苗生産、中間育成したブリ3,900尾（平均全長208mm）にダート型標識を装着して、平成9年7月10日に飼付け放流場所に近い福江市奥浦地先に放流した

② 11月14日までの再捕尾数は1尾であり、昨年度放流群の同時期と比較してかなり少ない。

2) 銅付け放流試験

放流月日：平成9年7月10日

放流尾数：7,900尾 平均全長 195mm

標識：ナイロンダート（透明 GT97K）

① 平成6年度から実施している銅付け放流試験を、五島ふくえ漁協奥浦支所の桟橋で行った。今年度は直接放流と銅付け放流の相違を明確にするために両者を同日に、隣接する海域に放流した。種苗の輸送および放流方法は昨年度に準じた。放流後、直接放流群の銅付け場への来遊は見られなかった。

② 昨年度と同様に放流後の銅付け場での滞留率は高く、給餌を停止前日の7月15日（放流後5日目）までは約5,000尾の滞留が確認された（表2）。

③ 10月14日までの再捕尾数は3尾であり、昨年度放流群と比較してかなり少なかった。

④ 今年度放流群の再捕尾数が少なかった原因の1つとして、放流時における定置網の稼動数が少なかったことがあげられる（台風の影響）。

⑤ 平成9年度放流群と同サイズの天然魚の漁獲量が例年に比べ極端に少なかったことが、今年度の漁獲状況の特徴としてあげられる。

（3）銅い付け期間中のブリの行動変化

① 給餌を行っているにもかかわらず、放流直後に給餌場に滞留する尾数は500～1000尾程度であり大部分は給餌場を離れ湾内を遊泳しているものと思われた。

② 放流翌日には給餌開始3時間後には約3000尾が給餌場で活発に摂餌し、放流2日目以降は5000尾の滞留が確認された。給餌開始前に給餌場周辺の滞留尾数は200～500尾程度であり、その多くは成長不良個体であった。

③ 放流後、湾内の表層近くを500～1000尾の群での群泳が確認された。放流3日目には底層を100～500尾で群泳が観察され、徐々にその個体数が増加する傾向がみられた。

④ 小魚やコイカ等の天然餌生物の捕食行動は放流直後から観察され、放流後6日目には放流魚の40～60%の消化管内にキビナゴ、イカが確認された（図3）。

⑤ 放流後2日目に銅付け場から南へ15km離れた崎山地先の定置網で数尾が再捕されたのみで、そのほかの再捕報告はなく、銅付け期間中はほとんどが湾内に滞留しているものと推察された。

（4）平成6、7年度放流群（4～5月生産開始種苗）の再捕状況（表3）

① 放流年内の再捕は平成6年度群が25尾、平成7年度群は18尾と少なかった。しかし、それらのほとんどは福江島南東部の崎山地先で定置網により漁獲されたことから、給餌場がある戸岐湾外を出た後、南下したものと思われた。

② 平成6年度放流群は放流翌年の再捕はほとんどなかったが、平成7年度放流群は放流翌年も再捕があり、平成8年1月～10月20日までに19尾が再捕された。再捕場所はいずれも五島周辺の定置網であった。

(5) 平成 8 年度放流群（早期種苗）の再捕状況（表 3）

- ① 平成 8 年度の早期種苗を用いた飼付け放流では平成 8 年 12 月 31 日までに約 435 尾が再捕され、平成 6 年度群、平成 7 年度群に比べ、放流年内の再捕尾数は多かった。また、過去の直接放流群と異なり、放流後長期にわたり再捕される傾向が見られた。
- ② 平成 8 年度の飼付け放流群の対象区である直接放流群は平成 8 年 12 月 31 日までに 30 尾が再捕され、飼付け放流群に比べ再捕尾数が極端に少なかった。再捕場所は福江島周辺海域から五島列島北部の中通島までであり、再捕場所が飼付け放流群に比べ広がる傾向にあった。また、放流後約 1 週間で中通島で再捕があったことから、飼付け放流群に比べ短期間で放流地点から逸散したものと思われた。
- ③ 平成 8 年度の飼付け放流群は年をあけて平成 9 年 11 月 14 日までに 14 尾の再捕が確認され、12 月の時点における再捕魚の大きさは尾叉長 58 ~ 62cm、体重 3.0 ~ 3.4kg になっている（図 5）。また、聞き取り調査において、5 月頃に福江島東部の定置網に約 800 尾の飼付け放流群が再捕された情報もあり、飼付け放流により放流地点周辺に、かなりの割合で滞留させることができる可能性が示唆された。
- ④ 平成 8 年群と同サイズの天然魚は平成 8 年 10 ~ 11 月、平成 9 年 4 ~ 5 月にかけて例年に比べ漁獲尾数が多く、特に福江島東部では平成 9 年 4 ~ 5 月にかけて 5 ~ 6 万尾が漁獲されたものと推察された。放流魚の再捕状況と天然魚の漁獲状況に類似性が見られたことは興味深い点である。

(6) 飼付け放流の問題点と今後の展開

- 1) 飼付け放流により初期の逸散と初期の大量入網を軽減できる可能性がある。
- 2) 平成 8 年度の試験結果では直接放流よりも飼付け放流の方が年内の再捕率が高く、早期種苗は年末には 1kg 以上になることから、放流年内での放流効果を高めるには有効な方法であると思われる。
- 3) 放流後 1 年以上を経て 14 尾の再捕が確認されたことから、五島列島周辺海域において越冬後も放流魚の滞留が期待され、2 ~ 3kg サイズでの漁獲が期待される。
- 4) 放流魚に対する漁業者の意識が高まる。
- 5) 問題点
 - ① 同一場所で飼付け放流を実施しても、放流群によりその動向が異なる。特に平成 8 年度群と平成 9 年度群は早期種苗を用いたにもかかわらず、その再捕状況に大きな差が見られた。
 - ② 五島列島以外での再捕報告がない。
 - ③ 給餌場周辺での遊漁者対策
 - ④ 標識方法

表 2 ブリ飼付け放流実施状況

放流群	放流方法	放流日	放流尾数	全長 (cm)	体重 (g)	給餌期間	滞留尾数	
							(放流 7 日目)	
H 6	飼付け放流	9.16	2,000	18.2	64	57	500	
H 7	飼付け放流	9.08	6,000	20.8	94	10	3000	
H 8	飼付け放流	7.26	7,800	23.0	142	7	4000	
H8 姫島	直接放流	7.16	4,900	20.7	96	***	***	
H 9	飼付け放流	7.10	7,900	19.5	76	6	5000	
H9 奥浦	直接放流	7.10	3,900	20.8	93	***	***	

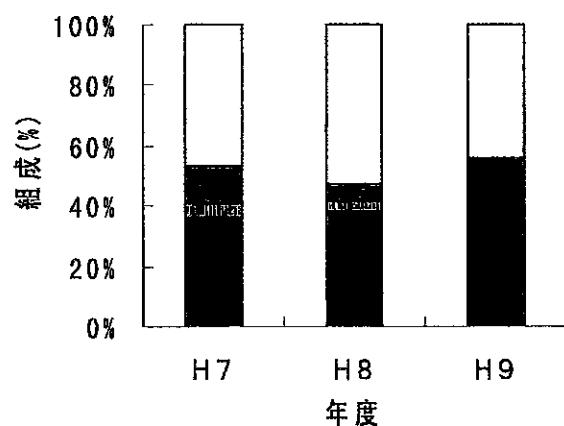


図 3 飼付け放流されたブリの消化管内容物
 ■キビナゴ ▒イカ ▨キビナゴ+イカ □空胃

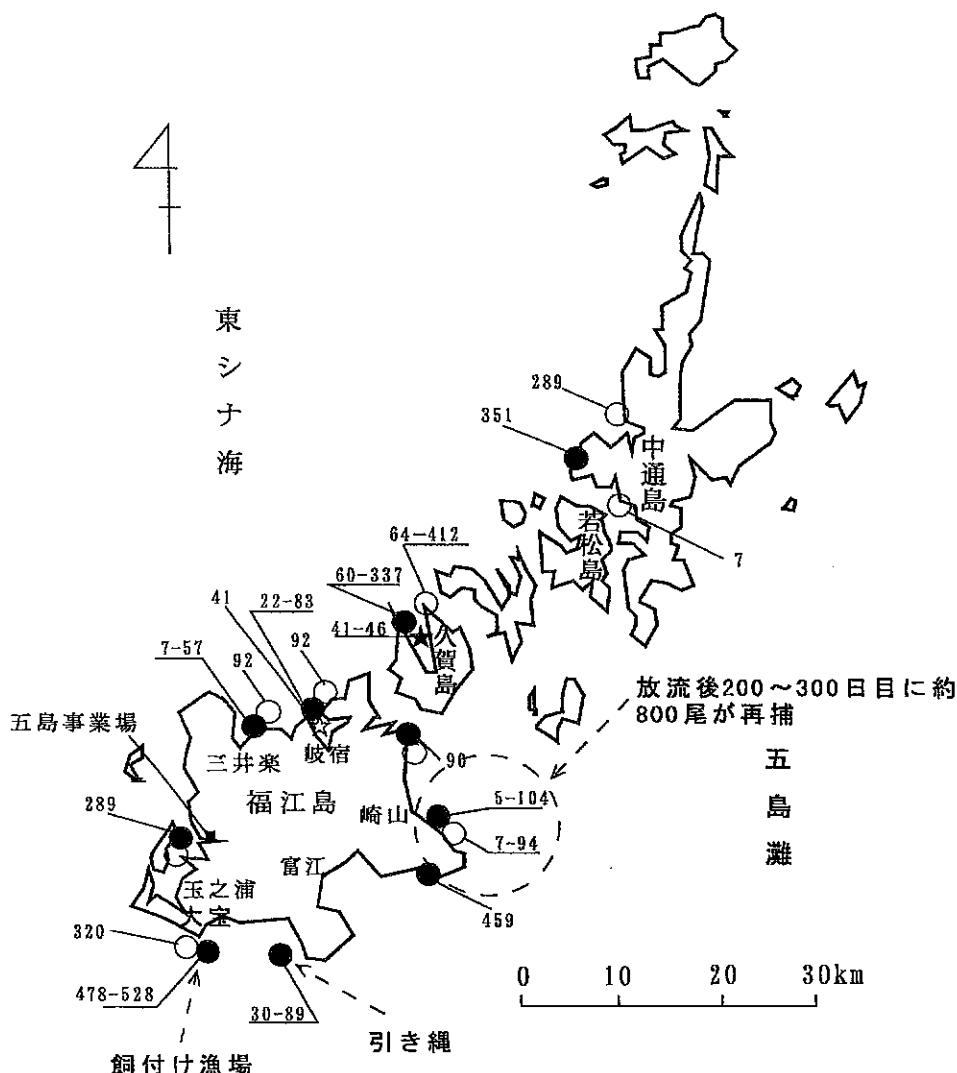


図4 各放流群の再捕地点と再捕期間

- ：平成8年度飼付け放流群
- ：平成8年度直接放流群
- ★：平成9年度飼付け放流群
- ☆：平成9年度直接放流群

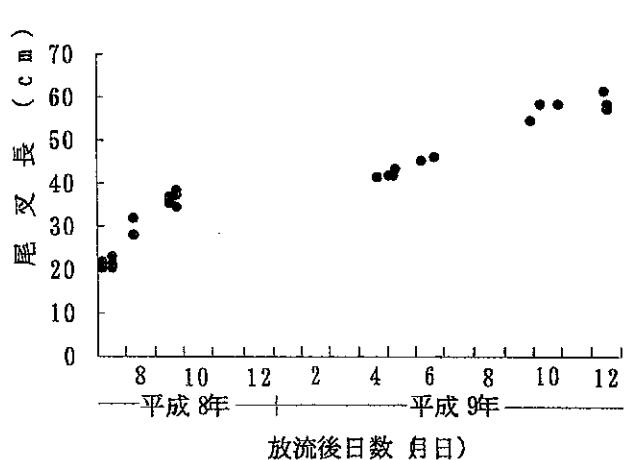


図5 平成8年度飼付け放流群の成長

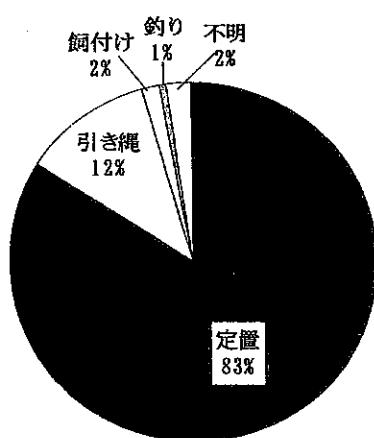


図6 平成8年度放流群の再捕漁法

表3 各放流群の放流後日数と再捕尾数(平成9年12月31日まで)

年度	S62	S62	S62	S62	S62	S62	S63	S63	S63	H1	H1	H1	H2
放流群	男女群島	飯島	有川	三井業	五島灘南	有川	飯島	五島灘南	有川	五島灘南	飯島	有川	五島灘南
放流月日	9.18	9.18	9.19	9.24	10.07	S63	1.26	10.12	H1.11	4.05	8.31	8.31	9.07
放流尾数	5000	5000	12000	2800	8750	850	4835	5000	3470	778	4300	4300	5000

年度	H2	H2	H2	H3	H3	H3	H4	H4	H4	H5	H5	H5	H9
放流群	飯島	有川	有川	飯島	有川	有川	飯島	有川	飯島	有川	銅付け放流	銅付け放流	直接放流
放流月日	10.02	12.25	11.26	11.27	H4.3.28	12.01	12.02	4.27	H6.3.28	9.16	9.08	7.26	7.10
放流尾数	5000	2170	2080	2130	1000	1715	2000	4000	2000	6000	7800	4900	3900

IV-4-(2) クエ標識放流試験

井手 健太郎

平成8年度に生産された種苗（平均全長197mm）3,500尾の背中にスパゲティータグを装着し、平成9年6月27日に長崎県南松浦郡玉之浦町の玉之浦湾内（笠神）（図1）に放流した。

1) 追跡調査

- ① 平成9年7月10日から平成10年3月4日の間に、カゴによる再捕調査を11回行った。調査方法は、放流点に前日の夕方魚の切り身を入れたカゴ4個（大2、小2）を仕掛け、当日の朝引き揚げ、大きさ、尾数、標識残存率を調べた。その結果を表1に示した。なお、再捕魚は各測定が終わり次第海に返した。
- ② カゴによる調査結果と数回の潜水調査により、放流したクエは長期にわたり放流地点周辺に生息していることがわかった。放流場所の環境が適切であれば（隠れ場所がある、餌生物が豊富、外敵が少ない等）、本種は有力な地先型の栽培漁業対象種になり得るものと思われる。
- ③ 平成10年度も引き続き同じ方法で調査を行う。

2) 再捕報告

- ① 平成10年3月までに、すべて玉之浦湾内より、4尾の再捕報告があった。再捕の漁法はいずれも異なり、釣り、定置網、たこ壺、カゴであった。
- ② 最も新しい再捕報告は、平成10年3月5日に放流点より約7km離れた五島事業場前に設置したカゴで再捕されたもので、再捕魚の全長は318mmであった。

3) 今後の展開

今回、五島事業場にとって初めてのクエの標識放流試験となった。初めてということもあり、十分な調査がほとんどできずじまいであった。以下に平成10年度以降の展開について述べる。

- ① 平成10年6月に、本年度生産した種苗を今回と同じ玉之浦湾内と、もう1ヶ所、福江島の別な湾内に標識放流する予定である。
- ② 標識には、引き続きスパゲティータグを使用するが、標識残存率がよいとはいえないでの、よりよい標識について情報収集する必要がある。
- ③ 今後も放流後のカゴによる追跡調査を続けていく予定であるが、今回のように放流地点のみの調査では分散の状況がつかめないため、湾内の他の数地点でも調査を行う。また、専門の潜水士に潜水調査を依頼することも考えている。そして、放流後の捕食状況や餌生物をみるために、釣り調査を行うことも検討している。
- ④ 来年度以降は、漁協や魚市場などの調査も行う予定である。あと、新聞やテレビ等のマスメディアを利用して放流のことを伝え、再捕報告が促していくべきである。

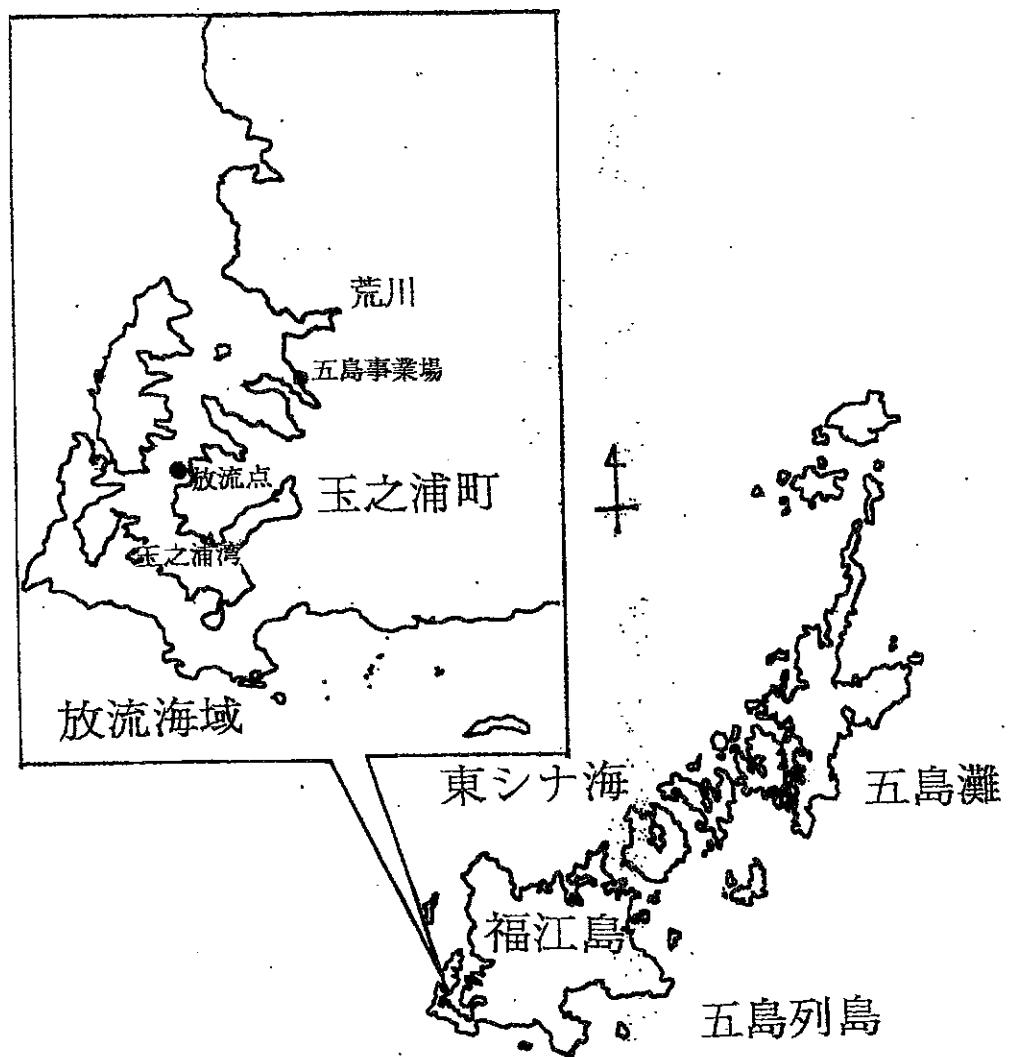


図1 平成9年度 クエ標識放流地点（五島事業場）

表1 平成9年度 クエ標識放流魚の追跡調査による再捕状況（五島事業場）

調査年月日 (日)	放流後日数 (日)	再捕尾数 (尾)	平均全長 (mm) (範囲)	標識残存率 (%)	備考
平9.7.10	12	167	190 (156-228)		
7.18	20	176	204 (180-240)		胃内容物にエビを確認
7.25	27	134	208 (178-248)		
8.7	40	87	226 (168-250)	93.3	
8.22	55	63	233 (194-274)	70.2	
9.12	75	66	229 (175-287)	72.7	
10.3	96	15	230 (192-282)	73.3	
11.6	130	2	240 (222-258)		調査地点やや異なる
12.10	164	17	261 (194-310)	76.5	
平10.1.30	215	32	266 (205-305)	43.3	
3.4	248	13	286 (245-310)	38.5	

IV-5-(1) シマアジのウイルス性神経壞死症

西岡豊弘

シマアジのウイルス性神経壞死症 (Viral nervous necrosis : VNN)

本疾病は親魚からの垂直感染が主な感染源と考えられており、平成5年度以降ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) により抗体価が低い親魚を選別し、平成6年度からは陸揚げ1カ月前に抗体価が上昇していない個体で、なおかつ産卵直前にPCR法 (Polymerase chain reaction) により、生殖腺および糞からウイルス遺伝子が検出されない個体を産卵試験に供している。

平成9年度も各親魚群および種苗生産過程のVNN発生状況調査を行ったので報告する。なお、親魚の産卵試験に関する材料、方法および産卵結果については、平成9年度五島事業場報告1. 親魚養成及び採卵 (4) シマアジの親魚養成と採卵の項を、種苗生産については同報告書2. 種苗生産技術開発 (3) シマアジ種苗生産1) 陸上飼育の項を参照されたい。

1 産卵試験に供試した親魚群および種苗生産し稚魚のウイルス検査

(1) 材料と方法

- 1) 平成8年度に陸揚げしたが産卵数が少なかった親魚を連続使用区（人工生産13歳魚、天然養成13歳魚）、平成8年度には産卵試験に使用せず海上小割り生簀で養成していた同じ群の親魚の計15尾のうち雄5尾、雌5尾を2年間休養の隔年使用区とし、平成8年11月23日にHCGを注射し陸上水槽に収容した。また、天然養成8歳魚を用い平成7年度にSJNNV外被タンパクワクチンを接種したワクチン処理区（雄7尾、雌7尾）と、何も処置をしなかったワクチン無処理区（雄7尾、雌7尾）を、平成8年11月19日に陸上水槽に収容し産卵試験を行った。
- 2) 親魚では陸上水槽に収容するまでの10月下旬と11月中旬にELISAによる抗体価の測定および陸揚げ直前のPCRによる生殖腺・糞の検査を行った。
- 3) 産卵試験の親魚群のうち隔年使用区、ワクチン無処理区からのふ化仔魚187.1万尾を90m³水槽1面、60m³水槽3面に収容し4例の種苗生産試験を行い、各飼育回次について日令5日毎に30日まで60～100尾をPCR検査した。
- 4) 親魚血清中の抗体の検出は、IgMを部分純化し間接ELISAで検査した。
- 5) ウィルスRNAの抽出およびウィルスRNAの検出は、SJNNVの構造タンパク質遺伝子の一部(426bp)を增幅するRT-PCR法で検査し、使用した酵素は、Ribonuclease Inhibitor, SuperscriptTMIIおよびTakara EX Taqを用い、サイクル数は25サイクルとした。

(2) 結果および考察

- 1) 陸上水槽に収容する前（10月下旬と11月中旬）のELISAによる抗体価の測定では、抗体価の上昇がない個体を選別し、陸上水槽へ収容直前にPCRによるウイルス

検査を行ったが、生殖腺及び糞からもウイルスは検出されなかった（表1）。

2) 抗体価の検査ではワクチン区がワクチン無処理区に比べ抗体価は高かった。

3) 種苗生産過程でもPCR, ELISAによる検査で何れの回次もウイルス遺伝子は検出されず、VNNの発生は認められなかった（表2, 3）。

4) これは、①親魚では抗体価の上昇つまり親魚体内でウイルスが増殖していない親魚を使用したこと。②水温コントロールにより産卵回数を制御し、SJNNVの垂直感染程度が低いと考えられる受精卵を採卵したこと。③受精卵を残留オキシダント0.5mg/lを含む海水で1分間の消毒をしたこと。④飼育では、飼育水をオゾンで殺菌し残留オキシダントを除去したオゾン処理海水でふ化管理及び種苗生産を行ったこと等の防除対策によると考えられた。

表1 平成9年度シマアジ産卵親魚からのウイルスおよび抗体の検出結果

親魚群	尾数 (雌:雄)	サンプリング 年月日	S J N N V*1		抗体価*2		
			生殖巣 内容物	消化管 内容物	検出率 (%)	陽性	陰性
連続使用区	14	H8.10.18			0	14	0
	(7:7)	H10.11.20	0/13	0/13	0	0	14
		H8.12.13	0/13	0/13	0		
		H9.1.13	0/13	0/13	0		
隔年使用区	10	H7.10.21			0	9	0
	(5:7)	H7.11.23	0/10	0/10	0	0	9
		H7.12.5	0/10	0/10	0		
		H8.1.14					
		H8.2.18					
		H8.3.17	0/9	0/9	0	0	9
ワクチン処理区	14	H7.10.30			0	14	0
	(7:7)	H7.11.13	0/14	0/14	0	0	14
		H7.12.25	0/10	0/10	0		
		H8.1.10	0/10	0/10	0		
		H8.3.1	0/13	0/14	0		
ワクチン無処理区	12	H7.10.30			0	14	0
	(6:6)	H7.11.13	0/14	0/14	0	0	14
		H7.12.25	0/10	0/10	0		
		H8.1.10	0/10	0/10	0		
		H8.3.1	0/13	0/14	0		

*1: PCR法によりウイルス遺伝子を検出した。

*2: 抗S J N N V抗体を用いた間接ELISAにより測定。

表2 平成9年度シマアジ種苗生産におけるPCR検査結果

飼育 回次	水槽 No.	親魚群	ふ化後日数						備考
			0	5	10	15	20	25	
1	1	ワクチン無処理区	0/6 ¹	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	日令21で廃棄処分
2	1	連続使用区	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	
3	1	連続使用区	—	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	日令25で廃棄処分
4-1	1	古満目18歳魚	0/6	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	
4-2	2	古満目18歳魚	—	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	

*1: PCR陽性ロット数/検査ロット数 1ロット:仔魚約10尾、稚魚10尾の目

表3 シマアジ種苗生産におけるELISA検査結果

飼育 回次	水槽 No.	親魚群	ふ化後日数(日)						
			8	12	15	16	17	22	23
1	1	ワクチン無処理区						0.010	
2	1	連続使用区		0.018		0.012			
3	1	連続使用区				0.007		0.005	0.004
4-1	1	古満目18歳魚	—	0.010	0.014				
4-2	2	古満目18歳魚			0.016				

IV-5-(2) クエのウイルス性神経壞死症

西岡豊弘・高橋 誠

クエのウイルス性神経壞死症 (Viral nervous necrosis: VNN)

本種の種苗生産中におけるVNNの発生は平成5年度が最初である。以後、ほぼ毎年発生しており、種苗生産を行う上で大きな問題となっている¹⁾。クエではその感染経路等について明らかにされていないが、親魚からPCR法 (Polymerase chain reaction) により、生殖腺からウイルス遺伝子が検出²⁾されたことから、シマアジと同じような経路をたどるものと思われる。

平成9年度も各親魚群および種苗生産過程のVNN発生状況調査を行ったので報告する。なお、親魚の産卵試験に関する材料、方法および産卵結果については、平成9年度五島事業場報告1. 親魚養成及び採卵（5）クエの親魚養成と採卵の項を、種苗生産については同報告書2. 種苗生産技術開発（4）クエ種苗生産1）陸上飼育の項を参照されたい。

1 産卵試験に供試した親魚群および種苗生産した仔稚魚のウイルス検査

(1) 材料と方法

- 1) 長期陸上養成試験（雌6尾、雄2尾）、HCG投与による自然産卵試験（雌3尾、雄1尾）、HCG投与による人工授精試験（雌3尾、雄1尾）、大量採卵試験（雌8尾、雄2尾）に供した親魚について卵巣、精子、糞についてPCRにより検査した。
- 2) 種苗生産試験では4回次延べ5水槽について、定期的または大量斃死があった時にPCRによる検査を行った。
- 3) PCR法はグアニジウム塩を用いウイルスRNAを抽出し、SuperscriptTM II およびTakara EX Taqを使用し、25サイクルで検査した。

(2) 結果

1) 親魚および種苗生産時のSJNNV遺伝子検出結果（表1）

- ① 人工授精に使用する親魚をPCRによるウイルス検査を行ったが、生殖腺及び糞からウイルスは検出されなかった。
- ② 種苗生産では1回次-1、-2、2回次、3回次-1からは、SJNNV遺伝子は検出されなかった。
- ③ 3回次-2の日齢24の斃死魚（平均全長8mm）では、6尾の目・脳を1ロットとし6検体について検査した結果、3ロットからSJNNV遺伝子が検出された。
- ④ しかし、同じ親魚から採卵し飼育中の3-1回次では、生残魚、斃死魚とともにSJNNV遺伝子は検出されなかった。

表1 平成9年度クエの種苗生産状況及びPCR法による仔稚魚のウイルス遺伝子の検出結果

回次	生産サンプル	ふ化後日数												生産尾数 (尾)	備考			
		2	5	10	15	20	24	25	26	29	30	31	33	35	40	41		
1-1	生残魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,000	飼育中	
	斃死魚															-		
1-2	生残魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	日齢15で飼育中止	
	斃死魚															-	VNN陰性	
2	生残魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,000	飼育中	
	斃死魚															-		
3-1	生残魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40,000	飼育中	
	斃死魚															-		
3-2	生残魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	7.14VNN陽性	
	斃死魚															+	飼育中止	

2 オキシダント海水によるクエの卵消毒試験（表2）

(1) 目的

オゾン海水を使用し卵の発生段階別に受精卵洗浄を行い、ふ化率に及ぼす影響について検討した。

(2) 材料と方法

人工授精により得られた受精卵をウォーターパスで20℃に保温した10ℓ容器にそれぞれ500粒収容し、微通気により卵管理した。

卵消毒は、ネットに卵をオキシダント海水（オキシダント濃度0.49～0.48mg/ℓ）を入れた10ℓ容器にネットごと浸し緩く攪拌した。オキシダント海水は容器3面に用意し、最初の容器で10秒、次に20秒、最後は30秒と次々浸した後、卵を消毒する前のろ過海水を入れた容器に再収容した。ハンドリングの影響を見るために、オキシダント処理水（オキシダント海水より活性炭によりオキシダントを除去）を使用し同様の操作を行った。

人工授精後48時間後にふ化仔魚を計数しふ化率を求めた。

(3) 結果及び考察 表2

ふ化率は卵消毒を行わなかった対照区で91.2%であったのに対し、オキシダント海水で消毒した試験区では1.8～50.5%に、オキシダント処理水で消毒した試験区では28.0～78.3%に低下した。発生段階別では、細胞期と胞胚期に比べ囊胚期に洗浄を行った方がふ化率が高かった。このことから、オキシダント海水で卵消毒を行う場合は囊胚期以降が良いと考えられた。

表2 オキシダント海水によるクエ受精卵消毒試験結果

試験区	発生段階	受精後経過 時間 (時間)	消毒水	ふ化率
				(%)
1-1	16細胞期	3	オキシダント海水 ¹⁾	18.0
1-2	々	々	オゾン処理水	28.0
2-1	胞胚期	8	オキシダント海水	1.8
2-1	々	々	オゾン処理水	43.0
3-1	囊胚期	14	オキシダント海水	50.6
3-1	々	々	オゾン処理水	78.4
対照区	—	—	—	91.2

*1 : オキシダント濃度0.493~0.486mg/l

10l容器で受精卵500粒を10秒, 20秒, 30秒の合計60秒間消毒した。

3 今後の防除対策

- (1) 受精卵洗浄方法の検討
- (2) 種苗生産時に発生する大量斃死とVNNの関係の把握

参考文献

- 1) 塩澤 聰 (1996) : クエ種苗生産. 平成8年度五島事業場事業報告, 157-172.
- 2) 虫明 敬一 (1997) : 平成9年度ウイルス性疾病検討会資料 (上浦事業場), 2-4.

IV — 5 — (3) クルマエビの急性ウイルス血症

西岡 豊弘

クルマエビの急性ウイルス血症原因ウイルス (PRDV) の純化については平成 8 年に約 400 μg の純化ウイルスを精製することに成功した。得られた純化ウイルスを 4 等分し、ウサギに免疫したが、最終免疫に使用する純化ウイルスが不足したため再度純化を行ったが、良い結果は得られなかった。以下に民間養殖場のエビと百島事業場のエビを使用した純化の概要について示した。

PRDVの純化の概要

1 クルマエビの輸送結果

- (1) 養殖場のクルマエビ（体重 23 g）を平成 9 年 3 月 31 日に約 16 時間かけて 228 尾（発泡スチロール 6 箱）を空輸により搬入した。搬入後直ちに 500 ℥ 水槽に収容した（水温 17°C）。収容当日に 8 尾、翌日に 2 尾が斃死した。
- (2) 百島事業場より健康なクルマエビ（体重 40 g）250 尾を 1 m^3 の輸送水槽 1 面に収容し、平成 9 年 6 月 5 日に約 16 時間かけて五島事業場まで有水輸送した。輸送中は水温を約 20°C に保った。搬入したクルマエビは砂を敷いた 6 m^3 コンクリート水槽に収容し、アミエビを給餌し養成した。輸送翌日に斃死は認められず、輸送後のエビの活力は良好であった。

2 攻撃量試験の概要

(1) 民間のクルマエビを使用した攻撃試験

(目的)

病エビ磨碎濾液接種後の水温管理の違いによりエビ体内でのウイルス増殖量の違いについて検討した。

(材料と方法)

1) 試験区の設定（表 1）

- 1 区：病エビ磨碎濾液を接種後水温を 20~22°C で維持し、無給餌とした。
- 2 区：6 日間で 24°C まで水温を上昇させ、病エビ磨碎濾液を接種後、3 日間 24°C を維持した後、20~22°C で維持した。攻撃後も摂餌が認められる間は、アミエビを給餌した。
- 3 区：6 日間で 24°C まで水温を上昇させ、病エビ磨碎濾液を接種後、24°C を維持し、無給餌とした。
- 4 区：6 日間で 24°C まで水温を上昇させ 24°C を維持し、無給餌とした。

2) ウィルス液の調製

病エビ磨碎濾液は、病エビに海砂を少量添加しホモジナイズ後、9 倍量の生理食塩水 (0.8%) を加え病エビ磨碎液を作製し、4°C で $600 \times g$ ・5 分の遠心を行った後、

上清を $0.45\mu\text{m}$ のフィルターでろ過し原液とし、 10^{-4} に希釈し、1尾当たり $100\mu\text{l}$ ずつを腹部に接種した。

3) サンプリングとPCR

衰弱及び斃死した個体は取り揚げて直ちに採血した。PCRには $100\mu\text{l}$ の体液をISOGEN（（株）ニッポンジーン）で核酸抽出し、25サイクルのPCRでバンドを確認した。

表1 試験区の飼育条件

試験区	試験内容
1	水温 18°C で攻撃試験を行い、飼育水温 $20\sim23^{\circ}\text{C}$ を維持した。無給餌。
2	飼育水温 24°C まで6日間で上昇させ、 24°C で攻撃試験を行い3日間 24°C を維持した後、 $20\sim21^{\circ}\text{C}$ で維持する。アミエビを給餌し攻撃後も摂餌が認められる間は給餌した。
3	飼育水温 24°C まで6日間で上昇させ、 24°C で攻撃試験を行い以後 24°C を維持。無給餌。
4	飼育水温 24°C まで6日間で上昇させ、 24°C を維持した。攻撃試験せず。無給餌。

（結果と考察）

1) 生残状況（表2）

1区では攻撃後2日目から斃死する個体が認められ、3日～4日目にかけて半数以下の生残尾数になった。2区では、攻撃前の水温上昇期に斃死する個体があり、攻撃後2日目には生残尾数は半数以下になり、7日目には生残個体はいなくなつた。3区では攻撃後2日目から3日目にかけて多くが斃死し、5日目には全ての個体が斃死した。4区では4日目に1尾が斃死したのみであった。1区では3日に一部のエビに病徵が認められたことより、PAVにより斃死したものと考えられた。2区では 24°C まで上昇させるのに6日間要し、アミエビを給餌したにも関わらず、その間に活力の低下があったのか、接種するまでに斃死が若干認められ、攻撃後3日目までに6割以上が斃死した。3区では接種後1日目までは斃死が認められなかつたが、3日目までには8割が斃死した。これは水温を 24°C まで時間をかけて上昇させたため、その間に給餌はしていたものの、エビの体力が低下していたのではないかと考えられた。

2) PCR検査結果（表3）

各区で衰弱または斃死した個体から採血したサンプルをPCRした結果、1区では攻撃後2日目以降のサンプルでバンドが確認され、7・8日のサンプルでは 10^{-2} まで希釈した核酸からもバンドが確認された。2区では攻撃後2から6日のサンプルで、バンドが確認され、4, 5日目のサンプルでは 10^{-1} に希釈した核酸からもバンドが確認された。3区では、2, 3日目のサンプルでバンドが確認され、2日目のサンプルでは 10^{-1} に希釈した核酸からもバンドが確認された。このことから、攻撃後飼育水温を $20\sim22^{\circ}\text{C}$ に保った1区では7～8日目頃にウイルスが増殖してきたものと考えられた。 24°C を3日間維持した後 $20\sim22^{\circ}\text{C}$ に水温を低下させた2区では、4, 5日目にウイルスが増殖し、 24°C に維持した3区では2日目に既にウイル

スが増殖していたものと考えられた。

斃死の状況とPCRでの希釈核酸の検出結果との間に時間的な隔たりがあったことから、ほとんどの個体は体内で十分にウイルスが増える以前に斃死していることが伺えた。しかし、攻撃後24℃を維持した区では攻撃4, 5日目にピークが来ていることから、PRDVの純化に供する場合24℃で攻撃し、4日目に取り揚げ採血するのが良いのではないかと考えられた。

3) 純化結果

全てのサンプルを低速遠心、高速遠心によりPRDVの純化を試みたが、純化はできなかった。

表2 攻撃試験後の生残状況

試験区	収容尾数 (尾)	水槽 (ℓ)	生残尾数 (%)										
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	100	500	100 (100)	100 (100)	93 (93)	65 (65)	24 (24)	12 (12)	8 (8)	2 (2)	1 (1)	1 (1)	0 (0)
2	83	500	78 (93)	73 (87)	47 (56)	32 (38)	17 (20)	6 (7)	2 (2)	0 (0)			
3	10	100	10 (100)	10 (100)	8 (80)	2 (20)	1 (10)	0 (0)					
4	10	100	10 (100)	10 (100)	10 (100)	10 (100)	9 (90)	9 (90)	9 (90)	9 (90)	9 (90)	9 (90)	9 (90)

表3 民間エビ採取血液から抽出
核酸の濃度希釈でのPCR結果

試験区	攻撃後日数 (日)	核酸の希釈		
		10^{-6}	10^{-4}	10^{-2}
1	1	—	—	—
	2	+	—	—
	3	+	—	—
	4	+	—	—
	5	+	—	—
	6	+	—	—
	7	+	+	+
	8	+	+	+
2	1	—	—	—
	2	+	—	—
	3	+	—	—
	4	+	+	—
	5	+	+	—
	6	+	—	—
	7	—	—	—
3	2	+	+	—
	3	+	—	—
	5	—	—	—

対照区は除いた

(2) 百島事業場のクルマエビを使用した攻撃試験

(目的)

体重40 g のクルマエビに接種する病エビ磨碎液の濃度の検討

(材料と方法)

1) 試験区の設定

海水水で水温を20°Cに低下させ麻酔した健康エビに、濃度を変えた病エビ磨碎液を1尾当たり $100 \mu l$ ずつエビの第3~4腹節部に注射した。攻撃した病エビ磨碎液の濃度別に 10^0 区~ 10^6 区を設けた。その後 $100 l$ パンライトに収容し、水温22°Cで無給餌で10日間飼育し斃死状況を把握した。なお、 10^4 区は24°C区も設けた。各試験区とも10尾を供試した。

2) ウイルス液の調整

病エビ0.7gに海砂を少量添加しホモジナイズ後、9倍量の生理食塩水(0.8%)を加え病エビ磨碎液を作製し、4°Cで $600 \times g$ ・5分の遠心を行った。上清を $0.45 \mu m$ のフィルターでろ過し原液とし、 10^{-1} ~ 10^{-6} までの希釈系列を作り試験に用いた。

(結果)

1) 斃死の状況(図1, 表4)

10^0 区では1日目から、 10^{-3} 区、 $10^{-4}22^{\circ}\text{C}$ 区、 10^{-5} 区では2日目より斃死が認められたが、半数が斃死したのは何れの区においても4, 5日目であり、攻撃量の濃度依存性は認められなかった。

2) 病徵エビの出現状況(表5)

頭胸甲の外骨格の白点形成を病徵とし斃死エビの病徵の出現状況を見ると、 10^0 区、 10^{-2} 区、 10^{-3} 区で4日後に認められた。出現尾数が一番多かったのは 10^{-3} 区であった。

3) 採取血液のPCR結果

攻撃後3~5日後の衰弱した個体からの血液は凝固能が低下していたが、10日目に生残した個体では、健康エビと同じように血液が凝固した。

採取した血液をISOGEN((株)ニッポンジーン)で核酸抽出し、抽出核酸を10倍希釈してPCR(25サイクル)を行い、ウイルス濃度が高いサンプルについて検討した結果、 10^{-1} までバンドが確認されたのは、4, 5日目のサンプルであった。 10^{-6} 区の5日目のサンプルでは 10^{-2} に希釈した核酸からもバンドが確認された。

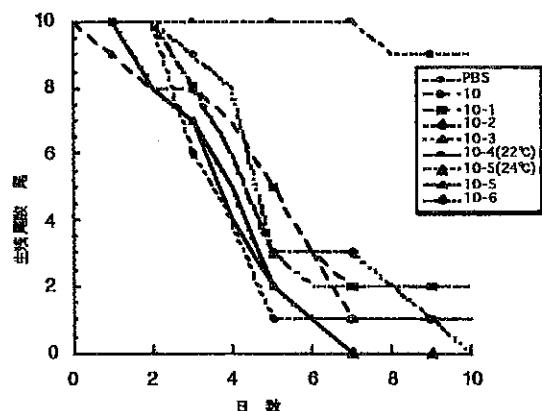


図1 百島エビの攻撃後生残尾数

表4 百島エビを用いた病エビ磨碎液濃度別試験の致死状況

試験区	水温 (℃)	水槽 (ℓ)	観察 項目	攻撃後日数										生残	
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
対照区	22	100	致死	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	9
			病徵									0			
10 ⁰ 区	22	100	致死	0	1	1	0	2	3	0	2	0	0	0	1
			病徵		0			1	1		0				
10 ⁻¹ 区	22	100	致死	0	0	0	2	1	2	2	1	0	0	0	2
			病徵			0	0	1	1	0					
10 ⁻² 区	22	100	致死	0	0	0	3	2	3	0	0	0	0	0	1
			病徵			0	1	1							
10 ⁻³ 区	22	100	致死	0	0	2	1	2	3	1	0	0	0	0	1
			病徵		0	0	1	2	1						
10 ⁻⁴ 区	22	100	致死	0	0	2	1	3	2	0	2	0	0	0	1
			病徵		0	0	0	1		0					
10 ⁻⁵ 区	24	100	致死	0	0	0	2	2	3	1	0	0	0	1	1
			病徵			0	0	2	1			1			
10 ⁻⁶ 区	22	100	致死	0	0	2	1	2	3	1	1				0
			病徵			0	0	0	2	0	0				
					0	0	1	1	5	0	0	1	1	0	1
						0	0	1			0	0			

収容尾数：10尾、水槽：100 ℥

表5 百島エビ採取血液からの抽出核酸の濃度希釈でのPCR結果

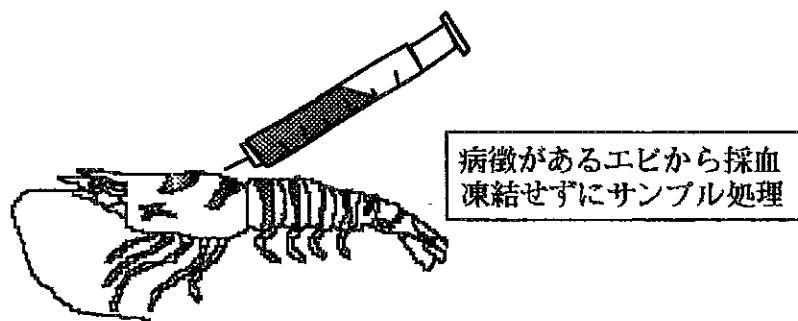
試験区	攻撃後日数 (日)	核酸の希釈			
		10 ⁰	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³
10 ⁻²	4	+	—	—	—
	5	+	—	—	—
	5	+	—	—	—
	7	+	—	—	—
10 ⁻¹	3	+	—	—	—
	4	+	—	—	—
	5	+	+	—	—
	5	+	—	—	—
	6	+	—	—	—
10 ⁻²	3	+	—	—	—
	3	+	—	—	—
	4	+	+	—	—
	4	+	+	—	—
	5	+	—	—	—
	5	+	—	—	—
10 ⁻³	2	+	—	—	—
	4	+	—	—	—
	4	+	—	—	—
	5	+	+	—	—
	5	+	+	—	—
	6	+	—	—	—
10 ⁻⁴ (22℃)	3	+	—	—	—
	4	+	+	—	—
	5	+	+	—	—
	7	+	—	—	—
	7	+	—	—	—
10 ⁻⁴ (24℃)	3	+	—	—	—
	3	+	—	—	—
	4	+	+	—	—
	5	+	+	—	—
	6	+	—	—	—
	6	+	—	—	—
	9	+	—	—	—
	9	+	—	—	—
	9	+	—	—	—
10 ⁻⁵	3	+	—	—	—
	4	+	—	—	—
	4	+	—	—	—
	5	+	—	—	—
	6	+	+	—	—
	6	+	—	—	—
	6	+	—	—	—
	9	+	—	—	—
	9	+	—	—	—
10 ⁻⁶	3	+	—	—	—
	4	+	+	—	—
	5	+	—	—	—
	5	+	+	+	—
	8	+	—	—	—
	9	+	—	—	—
	9	+	—	—	—

(考察)

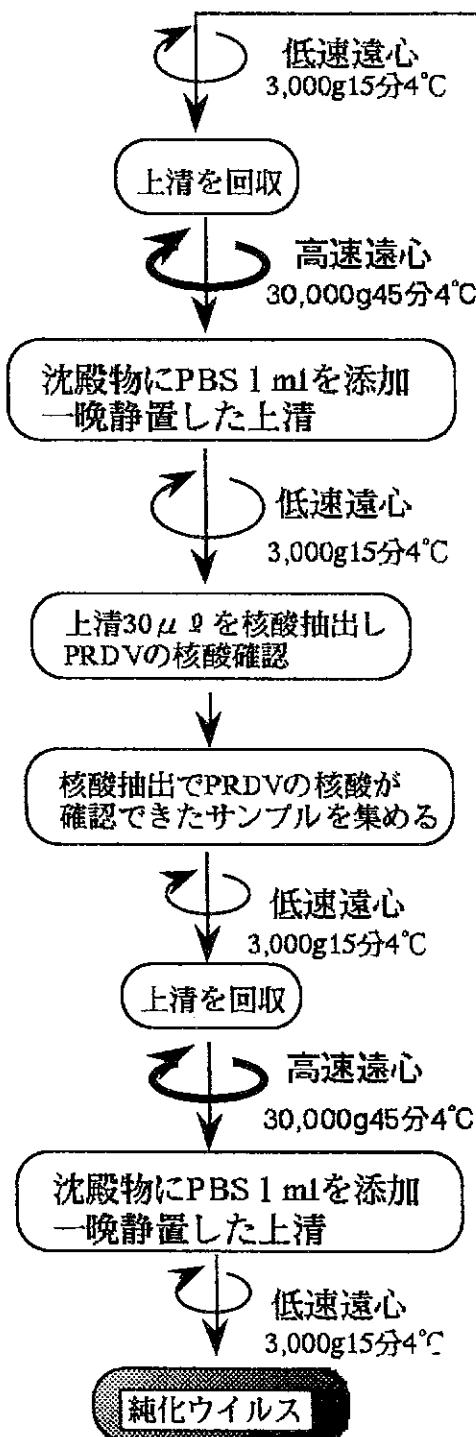
体重20 g, 40 gのクルマエビを使用し、病エビ磨碎濾液を接種する攻撃試験の結果、生残状況、採血サンプルのPCR結果から、体重20 gのエビの場合、水温24°Cで病エビ磨碎濾液を接種後4～5日目に採血しても問題はないものと考えられた。体重40 gのエビの場合には、攻撃量は病徵が現れる個体が多くいた事もあり、 10^{-3} に希釈した病エビ磨碎濾液による攻撃が適当と考えられた。また、純化に使用する血液は攻撃後4, 5日に採取するのが良いと判断された。

3 PRDV純化の概要（図2）

- (1) 攻撃濃度試験の結果から、健康エビ60尾を1ロットとし、攻撃試験を2回試験を行った。何れも攻撃後4, 5日目に病徵エビが認められた。
- (2) 衰弱したクルマエビがみられたら直ちに採血した。血液採取時には、血液防凝固剤（Lシスチン50mg/ml）を等量使用し、病徵が認められたエビと認められなかつたエビは別々にまとめた。採取した血液は5倍量のPBSで希釈し、アジ化ナトリウムを添加し冷蔵した。
- (3) 1回目純化試験では病徵エビを海水氷りで麻酔後採血したが、血液がゲル状に固まつた。2回目純化試験では固まることはなかつた。
- (4) PRDVの純化は低速遠心と高速遠心の繰り返しによる方法と高速遠心後の沈殿物をPBSで溶解し50%の連続密度勾配による分画遠心法で行った（図2）。
- (5) 採取血液を低速遠心と高速遠心の1回の操作によりウイルスを粗精製した。サンプルの一部をフェノ/クロ2回、クロロホルム1回による核酸抽出を行い、核酸を確認し、核酸が認められたサンプルを纏めて2回目の遠心を行つた。サンプルの一部を核酸抽出し核酸を観察したが、PRDVの核酸は認められなかつた。
- (6) 連続密度勾配による分画遠心法では、バンドの形成が認められ、核酸抽出により核酸が確認された。
- (7) 粗精製したウイルス（ウイルス-1）とショ糖密度勾配で回収したバンド（ウイルス-2）について、SDS-PAGEによるタンパク分析を行つた（図3）。ウイルス-1では84kDa, 70kDa, 47kDa, 37kDa, 36kDa, 26kDaのバンドが認められた。ウイルス-2では、26kDaと23kDaのバンドが認められた。京都大学の古澤巖教授によるPRDVのタンパク分析では、82kDa, 78kDa, 30kDa, 28kDaの4本のバンドが認められており、ウイルス-1では宿主のタンパクが多く含まれていると考えられた。ウイルス-2ではウイルスが壊れている可能性が考えられた。



PRDV純化法-1



PRDV純化法-2

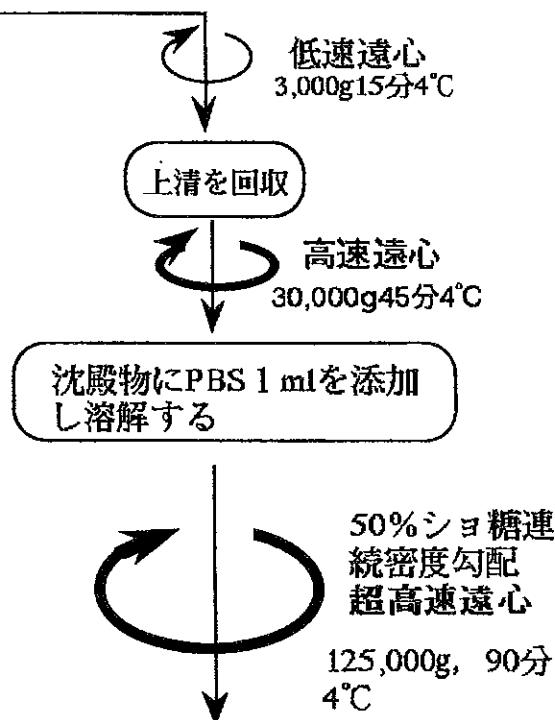
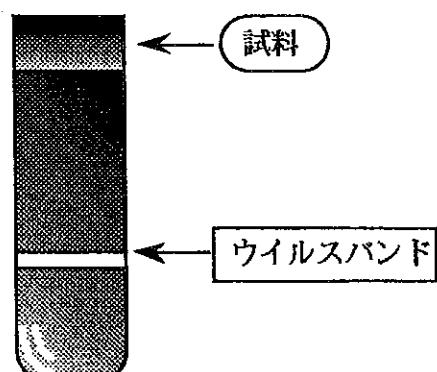


図2 PRDV純化法



4 攻撃試験で斃死したクルマエビからのウイルス純化

(目的)

PRDV純化用に採血したクルマエビの胃上皮からのウイルス純化について検討した。

(方法)

クルマエビ30尾から採取した胃上皮2gに50倍量のバッファ (100mMTris-HCl, 1mMEDTA, 1mM2-メルカプトエタノール) を加え, ホモジナイズし, 4°Cで8,000 ×g・15分の低速遠心後, 30,000×g・45分の高速遠心により, 得られたペレットにPBS (-) を1ml加え, 一晩静置したのち, 低速遠心, 高速遠心によりウイルスの精製を行った。

(結果) (図4)

広島大学で電子顕微鏡により観察した結果, 桿状のウイルス粒子が認められたが, 宿主由来の夾雑物も多く観察され, 部分純化の状態であった。

5 ウィルス純化の問題点及び対策

(1) クルマエビ体内のウイルス増殖方法

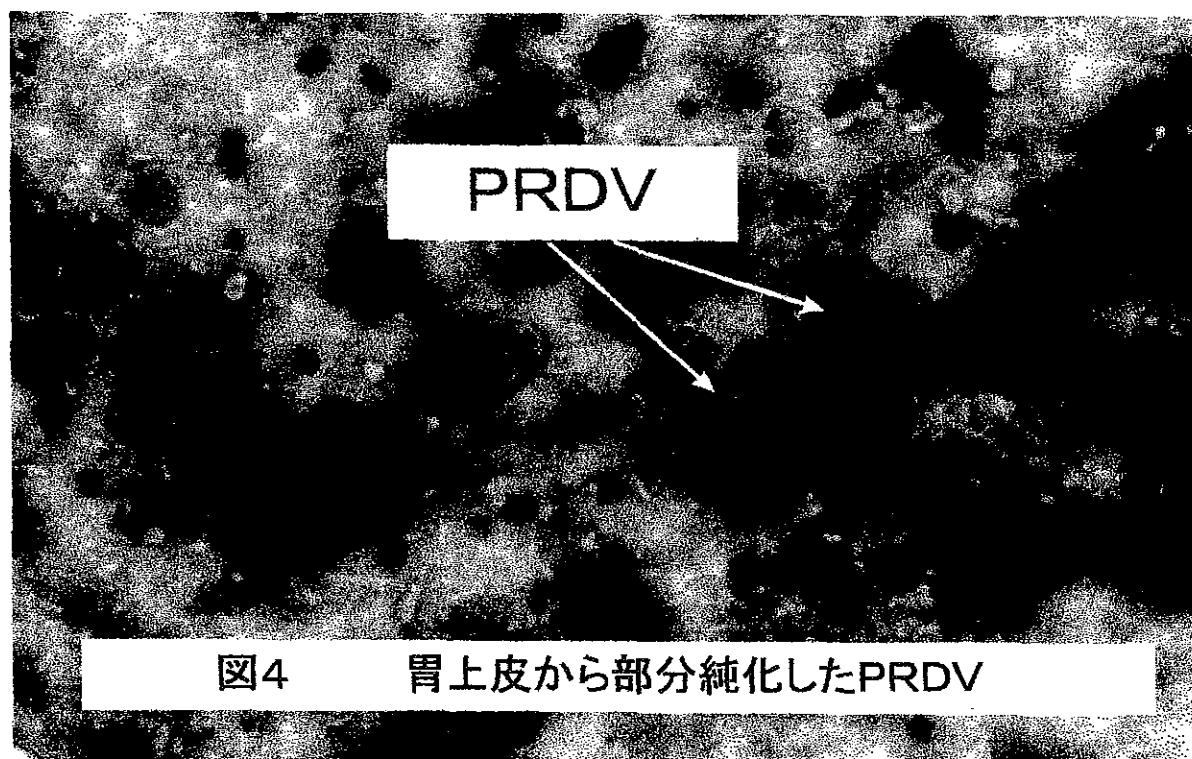
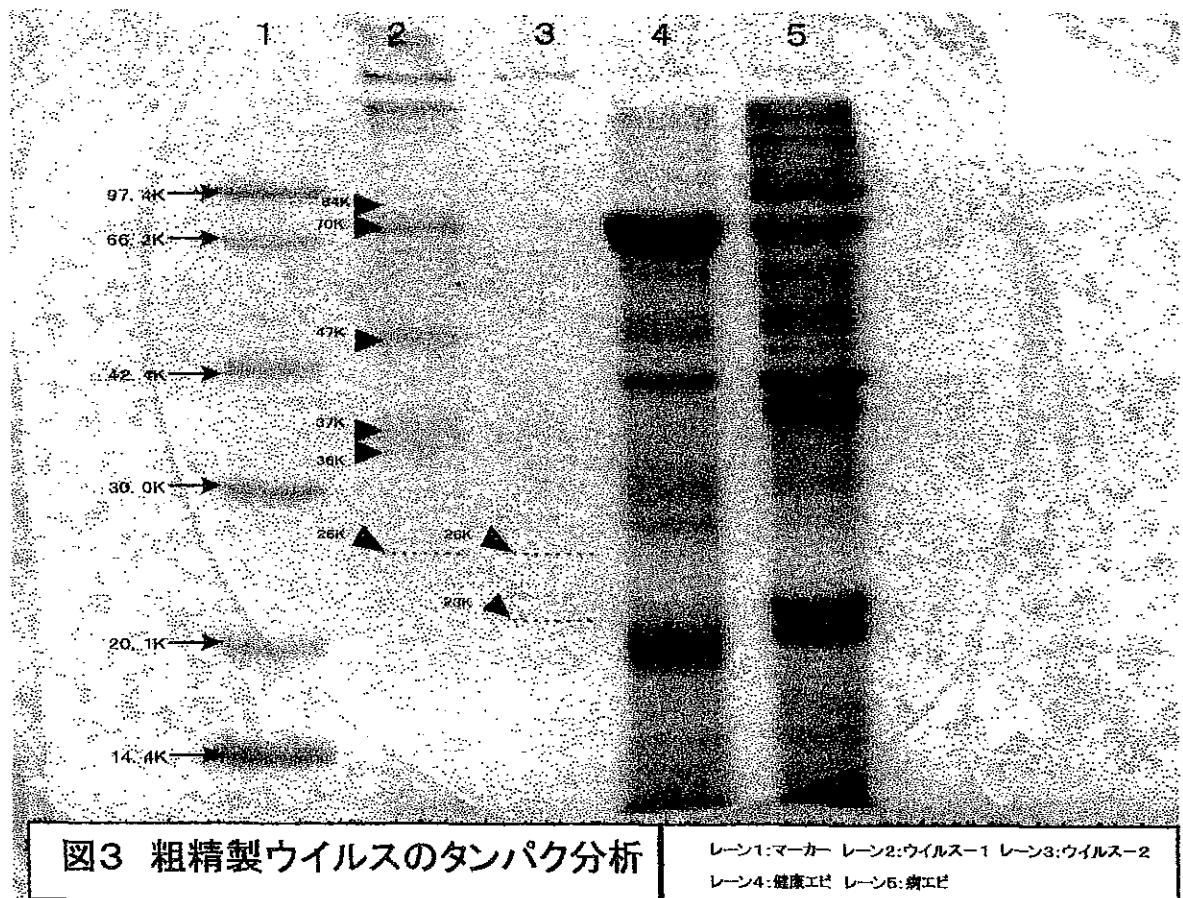
民間のクルマエビを使用した場合には, 今回の純化試験では攻撃濃度試験, 1回目, 2回目純化試験と合計3回の純化を行ったが, 回を追うごとにPRDV核酸が確認されたサンプル数が少なくなった。これは, 病徵は認められるもののクルマエビ体内で十分にウイルスが増殖していないためと考えられた。攻撃試験時のエビの活力がその後のウイルスの増殖に大きく影響しているものと思われた。従って, 実験感染エビから採血し純化を行う場合には, 搬入後直ちに病エビ磨碎濾液を接種するのが望ましいと考えられた。

(2) サンプルの保存方法

1回目の純化試験では, 採血後血液がゲル状になる現象が見られたが, これの防除方法の検討が必要であるが, 現在のところ防除方法は見あたらない。

(3) 病エビからの純化

実験感染エビからだけではなく, 種苗生産中にPAVにより斃死した稚エビを使用し純化方法を検討する。



IV — 5 — (4) ブリのウイルス性腹水症

西岡 豊弘

1 目的

本疾病は6月～8月上旬の期間に、ブリ、ヒラマサの稚苗生産段階及び海上での育成時の稚魚に発病する。症状は腹水の貯留による腹部の膨満、体色の黒化、遊泳緩慢、摂餌低下、解剖所見で肝臓や脾臓の壊死がみられる。本疾病的診断は、CHSE-214細胞を使用し、細胞変性を確認することにより診断しているが、診断結果が出るまでに、5日間程日数がかかる。そこで、短時間で本ウイルスを特異的に検出できるELISAを開発するため、ウイルスを大量に純化する必要がある。本年度は培養細胞にウイルスを接種し、何日目に最もウイルスが増殖しているかについて検討した。

2 材料と方法

供試ウイルスは1995年7月に発病したブリ稚魚から、CHSE-214細胞により分離し-85℃で保存していたYAV (Yellowtail Ascites Virus) を用いた。9割ぐらい繁茂した状態の細胞に $10^{5.5}$ TCID₅₀/mlのウイルス液を培養液に対して 10^{-5} になるよう接種し、20℃で7日間培養した。ウイルス接種後、一日毎に培養細胞を-85℃に凍結保存した。細胞は解凍後、変性細胞及び浮遊液を採取し、ISOGEN (日本ジーン) によりウイルスRNAを抽出し、0.7%TAEアガロースゲルで電気泳動を行った。

3 結果及び考察

細胞変性はウイルス接種後、3日目より認められたが、抽出核酸のアガロースゲルによる分析では、培養日数が異なる何れのサンプルからもウイルスRNAは認められなかつた。このため、ウイルス接種後何日目に最もウイルスが増殖したかについて判断はできなかつた。これは、ウイルス感染価が $10^{5.5}$ TCID₅₀/mlと低かったため、ウイルスが多量に増殖しなかつたためだと考えられた。今後、保存しているYAVから感染価の高いサンプルを検索し、供試ウイルスとして用いる必要がある。

IV-6-(1) ブリの微粒子配合飼料の開発

M F 2 1 共同研究

崎山 一孝

1. 目的

本年度は摂餌性の向上を目的として、摂餌誘因物質の異なる試験飼料を用いて飼育試験を行い、試験飼料の摂餌個体率を比較検討した。

2. 方法

(1) 試験期間

	試験 1	試験 2
試験設定	5月20日	5月28日
給餌期間	5月21日～25日	5月29日～6月2日
取揚げ	5月26日	6月3日

(2) 試験飼料

- ① 飼料 1 対照飼料
- ② 飼料 2 A社
- ③ 飼料 3 B社
- ④ 飼料 4 C社
- ⑤ 飼料 5 対照飼料 + オキアミ凍結乾燥 0.5% (添加)
- ⑥ 飼料 6 対照飼料 + オキアミ凍結乾燥 1.0% (添加)
- ⑦ 飼料 7 対照飼料 + オキアミ凍結乾燥 5.0% (添加)
- ⑧ 飼料 8 対照飼料 + オキアミミール 25% (添加)
- ⑨ 飼料 9 対照飼料 - オキアミミール 25% (削除)
- ⑩ アルギン単独区
- ⑪ アルギン+コペ区
- ⑫ 無給餌区

(2) 飼育方法

- 1) 実験水槽 0.5 m³水槽
- 2) 供試魚 トビとビリを間引いた同一種苗生産群を使用する。
- 3) 収容尾数 各区とも 800 尾/水槽
- 4) 実験水温 22 °C
- 5) 換水量 10 回転/日
- 6) 栄養強化

A r - N の栄養強化はアクアラン (200 g/m³) で行う。

7) 納餌量 (試験 1 の飼料の粒径 125 ~ 250 μ m, 試験 2 は 250 ~ 500 μ m)

試験 1 の納餌量

試験区	餌の種類	給餌日数						
		前日	1	2	3	4	5	6
配合飼料区	配合飼料 (g)	12	12	12	12	12	12	12
	A r - N (万個体)	50	50	40	30	20	10	0
生物飼料区	A r - N (万個体)	50	50	50	50	50	50	50
	コペポーダ (g)	15	15	15	15	15	15	15
制限給餌区	A r - N (万個体)	50	50	40	30	20	10	0
無給餌区		0	0	0	0	0	0	0

試験 2 の納餌量

試験区	餌の種類	給餌日数						
		前日	1	2	3	4	5	6
配合飼料区	配合飼料 (g)	14	14	14	14	14	14	14
	A r - N (万個体)	50	50	40	30	20	10	0
生物飼料区	A r - N (万個体)	50	50	50	50	50	50	50
	コペポーダ (g)	19	19	19	19	19	19	19
制限給餌区	A r - N (万個体)	50	50	40	30	20	10	0
無給餌区		0	0	0	0	0	0	0

8) 納餌時間

8:00 ~ 18:00 の間に 7 回給餌する

時刻	実験期間						
	前日	1	2	3	4	5	6
8 : 00	配合	配合	配合	配合	配合	配合	配合
9 : 30	配合	配合	配合	配合	配合	配合	配合
10 : 30	配合	配合	配合	配合	配合	配合	配合
11 : 30	A r	A r	A r	A r	A r	配合	
13 : 00	A r	配合	配合	配合	配合	配合	配合
13 : 30		-----	底掃除	-----			
15 : 00	A r	配合	配合	配合	配合	配合	
18 : 00	A r	A r	A r	A r	A r	配合	

11) 調査項目

- ① 成長と生残 成長の測定は試験開始前日（収容時）と試験終了時に行う
- ② 摂餌個体率 2, 4, 6 日目（試験終了時）に調査する。

3. 結果

(1)成長

- 1) 試験開始時の平均全長は試験区1が 10.1mm, 試験区2が 11.8mm であった。
- 2) 試験期間が 5 日間と短かったため、試験1では試験区間で試験終了時の大きさに明確な差は見られなかった。
- 3) 試験2ではA社, オキアミ凍結乾燥 5.0%区, アルテミア+コペ区が他区に比べ、成長がよかつた。

(2)生残

- 1) 試験1ではA社の生残率が 62.4%と他区に比べ高かつたが、生物飼料区であるアルテミア区とコペ+アルテミア区の生残率が配合飼料区に比べ低かつた。これは、収容直後の高い死率が両区とも高かつたためである。
- 2) 試験2の生残率は試験1に比べ高かつた。その中でも対照飼料区、A社、オキアミ凍結乾燥 5.0%区、アルテミア+コペ区が他区に比べ高く、60%以上の生残率を示した。

(3)摂餌個体率

- 1) 試験1ではどの飼料も給餌開始4日目までの摂餌個体率は低く、給餌開始6日に摂餌個体率が増加する傾向が見られた。摂餌個体率は飼料により差が見られ、給餌開始6日目の摂餌個体率はA社が最も高く、50%以上の個体が摂餌あるいは飽食に至った。ついでオキアミ凍結乾燥5.0%区とオキアミール25%添加区が高かつた。
- 2) 試験2では給餌開始2日目にどの飼料でも摂餌が確認された。その後、ほとんどの飼料で摂餌個体率は増加する傾向が見られたが、B社、オキアミール25%削除区では摂餌個体率の増加は見られなかった。
- 3) 給餌開始6日目の摂餌個体率はA社とオキアミ凍結乾燥5.0%区が最も高く、オキアミ凍結乾燥5.0%区は全個体で摂餌が確認された。
- 4) 試験1と試験2の結果から、オキアミ凍結乾燥5.0%区とA社の摂餌性が高いことがわかった。また、試験2においてはオキアミ凍結乾燥品の添加量が多いほど摂餌個体率が高い傾向が見られた。オキアミや甲殻類中の成分が摂餌性の向上に有効である可能性が示唆された。
- 5) 試験1と試験2の平均全長は差はわずか2mmであったが、摂餌個体率に大きな差が見られた。配合飼料の摂餌性の向上には、仔魚の成長に伴う摂餌生態の変化や発育を考慮する必要があるものと思われる。

表 1 各試験飼料区のブリの成長

試験開始時 全長	飼料	試験終了時 全長	試験開始時 全長	飼料	試験終了時 全長
10.1(±1.0) 対照飼料		11.4(±1.3)	11.8(±2.2)	対照飼料	13.9(±1.1)
A社		11.2(±0.9)		A社	13.9(±1.2)
B社		11.2(±0.8)		B社	12.6(±0.5)
C社		11.1(±1.1)		C社	12.9(±1.4)
オキアミ凍結乾燥0.5%	10.6(±1.2)		オキアミ凍結乾燥0.5%	12.9(±1.0)	
オキアミ凍結乾燥1.0%	10.6(±1.0)		オキアミ凍結乾燥1.0%	12.9(±0.7)	
オキアミ凍結乾燥5.0%	10.5(±1.1)		オキアミ凍結乾燥5.0%	14.3(±1.0)	
オキアミミール25%添加	10.9(±1.3)		オキアミミール25%添加	13.0(±1.1)	
オキアミミール25%削除	10.1(±1.2)		オキアミミール25%削除	13.0(±1.0)	
アルテミア単独区	11.6(±1.3)		アルテミア単独区	12.7(±0.5)	
アルテミア+コペ区	10.7(±1.1)		アルテミア+コペ区	14.0(±1.2)	
無給餌区			無給餌区		

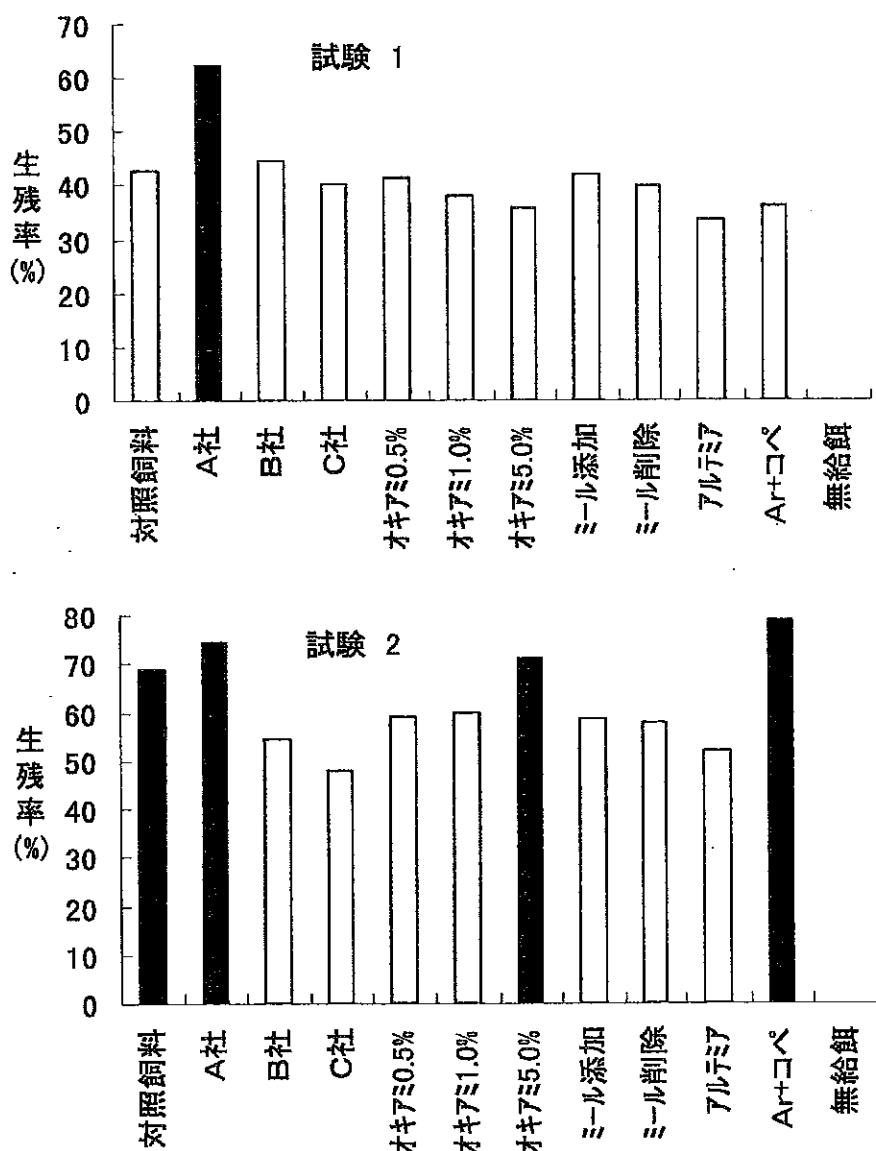


図 1 試験開始 6 日目の生残率(%)

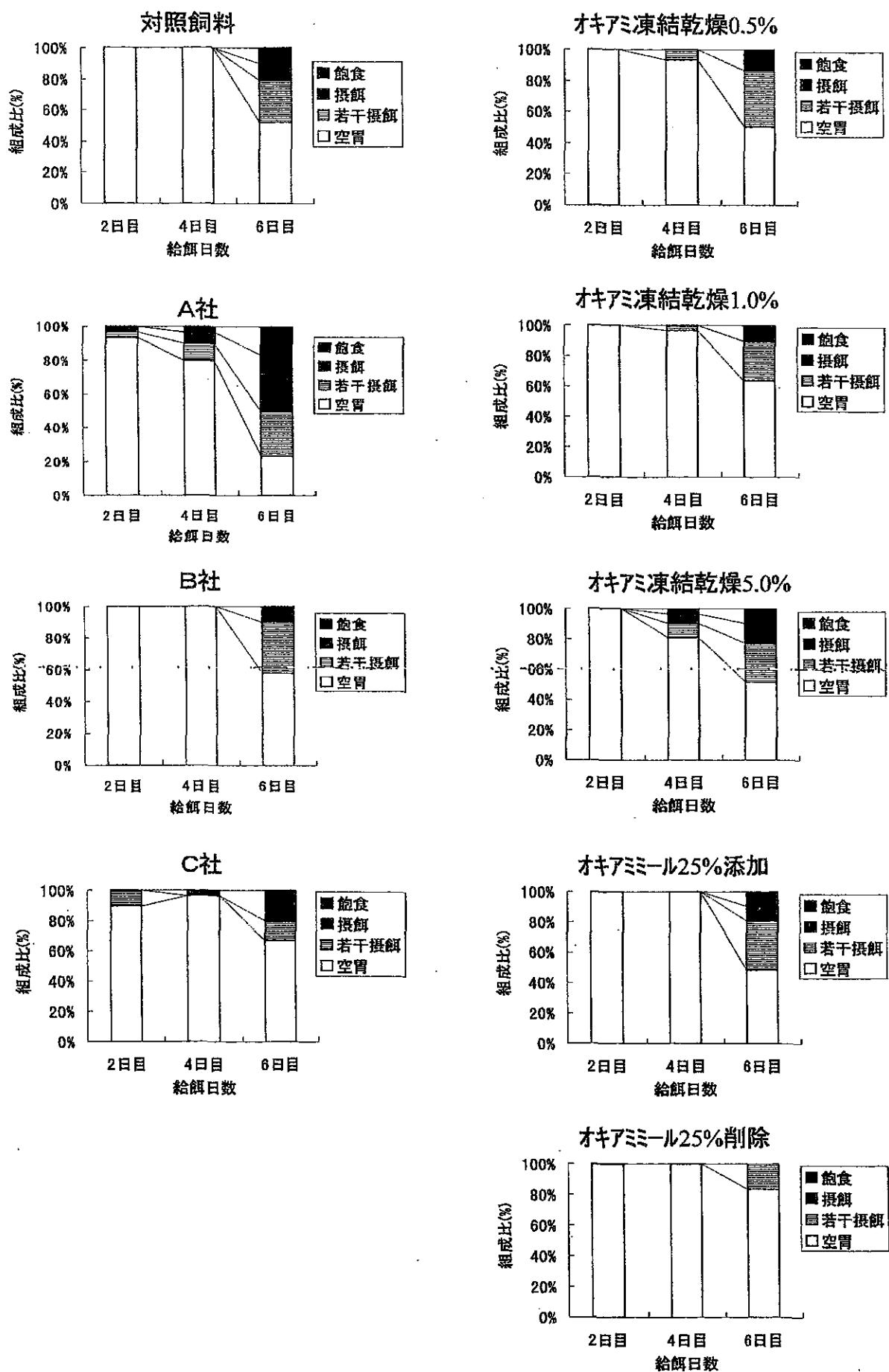


図 2 試験飼料の摂餌個体率の変化(試験1)

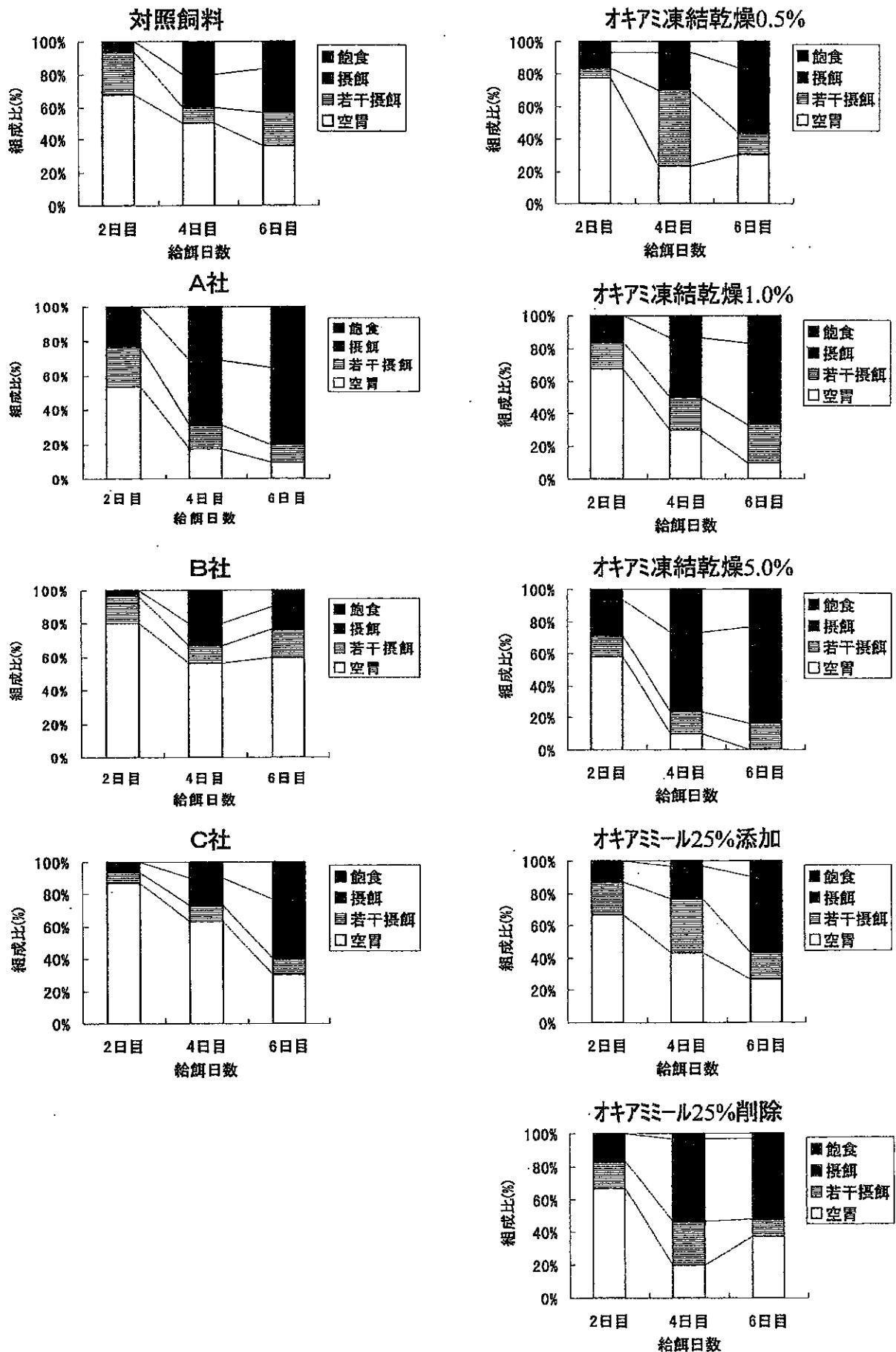


図 3 試験飼料の摂餌個体率の変化(試験2)

IV-6-(2) シマアジの飼付け試験

崎山 一孝

はじめに

五島事業場では昭和 63 年から東京水産大学と共同でシマアジの飼付け試験を行っている。飼付け試験の中で飼付け期間の決定は重要であり、放流効果を最大にする飼付け期間が望ましい。当初は飼付け期間が 1 年以上の飼付け試験を行ったが、飼付け期間を徐々に短くし、平成 5 年度は約 3 ヶ月、平成 6 年度は約 1 ヶ月の飼付け試験を行った。しかし、平成 6 年度は放流種苗が少なく、質的にもよくなかったので、平成 7 年度は約 2 ヶ月の飼付け試験を行い、平成 8 年度は再び飼付け期間 1 ヶ月の試験を行った。その結果、飼付け期間が 2 ヶ月以下の飼付けの場合、給餌停止後のシマアジの逸散範囲が広がり、飼付け期間が 3 ヶ月以上の場合に比べ広範囲にわたって漁獲される傾向が見られた。さらに、今年度は放流後給餌を行わない、飼付け期間 0 日の飼付け試験を実施し、飼付け期間とシマアジの分散、再捕状況について調査を行った。また、本年度も平成 7 年度から実施している上五島海域での飼付け試験を地元漁協、役場、水産業改良普及所と共同で行ったので、その結果についても報告する。

1. 平成 9 年度飼付け試験方法

(1) 放流種苗

1) 放流尾数 :	五島福江島玉之浦事業場地先	49,000 尾
	上五島若松島若松港	29,000 尾
	上五島若松島神部港	29,000 尾

2) 大きさ

平均尾叉長 :	事業場地先	135mm (99 ~ 169)
	若松港	139mm (109 ~ 154)
	神部港	130mm (102 ~ 158)
平均体重 :	事業場地先	55.6 g (35.0 ~ 72.7)
	若松港	47.9 g (21.6 ~ 65.6)
	神部港	42.6 g (17.3 ~ 75.9)
肥満度 :	事業場地先	19.4 (17.0 ~ 22.4)
	若松港	17.5 (15.0 ~ 20.0)
	神部港	18.7 (16.3 ~ 21.3)

3) 標識

事業場地先	アンカ一型標識 (白色, 15mm)
若松港	アンカ一型標識 (青色, 15mm)
神部港	アンカ一型標識 (赤色, 15mm)

(2) 放流場所と飼付け方法 (表 1 ~ 2, 図 1)

1) 事業場地先

例年、飼付け試験を行っている五島事業場地先で中間育成し、平成 9 年 7 月 11 日に放流した。放流は飼付け放流マニュアルに準じ、小割網を静かに沈める方法をとった。な

お、今年度は給餌期間 0 日の飼付け試験を行ったので、放流後の給餌は行わなかった。飼付け場は玉之浦湾の支湾である布浦湾内にあり、飼付け場の水深は 22m 飼付け場から岸までは約 100m の距離がある。

2) 若松港

昨年と同様に、若松港内の主にモジャコを育成している養殖筏群の一角落で 9 日間中間育成を行い、平成 9 年 7 月 23 日に放流し飼付け試験を行った。給餌は中間育成時から自動給餌機で行い、給餌量は魚体重の 3%を目安とした。飼付け場には約 10 × 10 m の範囲を寒冷紗で覆い、給餌機直下にはシマアジが通り抜けられる目合いで、大きさが 5 × 5 × 5m の小割網を水深 1m に垂下した。放流後の管理は役場と漁協に依頼した。飼付け場の水深は 16m であり、飼付け場から岸までは約 70m の距離がある。

3) 神部港

中間育成は神部港の湾口に設置した 10 × 10m の養殖筏で行い、放流前日に飼付け場である湾奥の浮き桟橋脇に中間育成生け簀網を筏ごと曳航した。放流は平成 9 年 7 月 24 日に行い、放流後は手撒きのみで 1 日に 3 ~ 4 回給餌し、1 日の給餌量は魚体重の 3%を目安とした。放流後の管理は役場と漁協に依頼した。飼付け場の水深は 8m と浅く、飼付け場から岸までの距離は約 8 m である。

表 1 シマアジ飼付け試験の概要（五島事業場）

年度	放流尾数 (尾)	尾叉長 (mm)	体重 (g)	肥満度	放流場所	放流日 (月日)	飼付け期間 (日)	給餌停止時の 残留尾数 (残留率%)
昭和 63 年度	32,600	139	45.0	16.8	事業場 小割生簀	10月19日	536	10000(30.7)
平成 3 年度	43,176	118	28.9	17.6	事業場 小割生簀	8月26日	398	8000(18.5)
平成 5 年度	34,500	128	35.7	17.0	事業場 小割生簀	6月26日	89	24300(85.4)
平成 6 年度	16,000	122	31.0	16.4	事業場 小割生簀	6月28日	35	6900(43.0)
平成 7 年度	50,000	130	38.6	17.4	事業場 小割生簀	7月7日	57	22000(44.0)
平成 8 年度	48,000	118	32.3	19.6	事業場 小割生簀	7月12日	36	35000(79.4)
平成 9 年度	49,000	135	55.6	19.4	事業場 小割生簀	7月11日	0	*****(***)
平成 7 年度	20,000	130	38.2	17.4	若松瀬戸 七つ山浦	7月1日	3*	50(0.25)
平成 8 年度	26,000	121	31	16.3	若松瀬戸 若松港内	7月29日	30	20000(76.9)
平成 9 年度	29,000	139	47	17.5	若松瀬戸 若松港内	7月23日	22	20000(68.9)
平成 9 年度	29,000	130	42	18.7	若松瀬戸 神部港内	7月24日	32	23000(79.3)

*逸散により放流後 3 日目で給餌停止

2. 飼付け放流されたシマアジの滞留と逸散状況

(1) 事業場地先放流群（図2～10）

飼付け放流されたシマアジは、徐々に分布範囲を飼付け場である筏群全体に広げたが、例年と異なり、親魚養成小割網内へ進入する個体が多く、その割合は約50%に達し、特に夜間は70～80%に達した。また、飼付け放流魚の観察に使用した作業筏下への滞留は放流直後には見られず、放流後5日目から観察された。しかし、夜間には全く滞留していなかった。

放流後、無給餌条件下におかれたシマアジは放流直後から放流後3日目までは大きな逸散はなかった。逸散は放流4日目から始まり、放流後10日目の目視尾数は約3,000尾となった。逸散したシマアジは、最初に飼付け場から約100m離れたA（浮き桟橋下）とB（養殖筏）周辺でみられるようになり、その数は最大で1,000～1,500尾であった。また、A（浮き桟橋）、B（養殖筏）より若干遅れてC（湾奥）に係留している船の船底で観察され、その数は最大で1800尾に達した。

布浦湾外への逸散は放流後3日目に布浦湾口にもっとも近いF（錢亀養殖筏）で300尾が確認され、放流後5日目には820尾が確認された。さらに、放流後9日目には布浦湾に隣接するH（荒川港）の岸壁で1,200尾が確認された。F（錢亀養殖筏）に近いG（小島養殖筏）では、放流後10日目に40尾が確認されたのみであり、最大確認尾数も放流後20日目に120尾が確認されただけであり、GやHよりも飼付け場から遠い、他の養殖場や漁港では確認される個体数が著しく少なかった。

逸散初期のシマアジは浮き桟橋や船底などの表層にある人工構造物下で観察され、荒川港ではサビキ釣りにより容易に再捕された。放流後約1ヶ月後には荒川港で約300尾が確認されたが、サビキ釣りによる再捕はほとんどみられず、海底近くを遊泳し、表層を遊泳する個体はほとんどみられなかった。

(2) 若松港放流群（表3、図11～12）

放流直前のシマアジの摂餌は活発であり、人影や物音への警戒は全くみられなかった。放流後は、給餌場周辺を中心には分布したが、徐々に分布範囲を広げ、筏から約5m程離れる群が現れた。しかし、小割網を飼付け場下に設置したところ、ほとんどの個体が小割網内とその周辺に滞留し、養殖筏から離れる個体はほとんどいなくなった。飼付け期間中はその状態が継続し、隣接するモジャコ育成筏への移動はわずかにみられただけであり、昨年度みられた漁協の浮き桟橋下への移動はみられなかった。小割網のような垂直的な構造物がシマアジを滞留させる上できわめて重要であると考えられた。

(3) 神部港放流群（表3、図13～14）

放流直後は浮き桟橋の側面に沿ってかなり速い速度で遊泳していたが、徐々に浮き桟橋下へ分布範囲を広げ放流後7日目には約70%の個体が浮き桟橋下へ移動し、また、岸壁に係留している船の船底付近にも分布範囲を広げた。神部港の飼付け場所は、水深が浅く岸に近いにも関わらず、シマアジの逸散は見られず、そのほとんどが浮き桟橋周辺と浮き桟橋近くの岸壁、船の船底付近に滞留し、給餌停止時まで分布状況に変化はなかった。

飼付けを行う上で飼付け場の設定と放流後の給餌、管理は重要であり、かなりの人的な労力が必要である。神部港で行ったような、浮き桟橋を利用した飼付けは、養殖場利用型の飼付けに比べ、天候に左右されず管理が容易であり、1日に数回の手撒き給餌だけで十

分であることから、飼付け放流の普及に有効な手法であると思われる。

(4) 逸散直後のシマアジの生息域

逸散した事業場地先放流群は、逸散初期には飼付け場のある布浦湾内の人工構造物（浮き桟橋、小舟等）や布浦湾に隣接する荒川港岸壁、養殖筏で確認され、確認尾数のピークは放流後4～10日目であった。その後、これらの地点では確認尾数が徐々に減少し、荒川港ではシマアジの遊泳水深が底層へ移行し、また、養殖筏でも遊泳水深が深くなる傾向が見られ、水深40mで再捕されたものもあった。さらに、玉之浦湾外へ逸散したシマアジが玉之浦湾に近い2ヶ所の海水浴場で確認され、底層で砂をついぱむ行動が観察された。これらのことから、飼付け場から逸散したシマアジは、逸散初期は表層の人工構造物等に滞留するなどの人工種苗としての性質が見られるが、徐々に底層へ移行し、比較的早く天然環境へ順応していくことが推察された。しかし、順応の速度には同一放流群内でも個体差が大きく、比較的早期に低層へ移行するものとそうでないものの存在が伺われた。

3. 定置網の設置場所とシマアジの漁獲量について

五島列島周辺で漁獲されるシマアジの多くは定置網によるものが多く、特に1才魚以上のものはほとんどが定置網により漁獲されている。また、シマアジが比較的多く漁獲される定置網は限定されていることから、定置網が設置されている周辺海域の環境条件を検討することはシマアジの生息域を推定する上で重要であると思われる。したがって、今回は定置網の垣網の長さと水深に注目し、それらとシマアジの漁獲量の関係について調査を行った。

(1) 方法

五島列島の中で、定置網による漁業が盛んに行われ、シマアジの漁獲量が比較的多い玉之浦湾、三井楽湾、有川湾内の定置網を調査した。玉之浦湾では8ヶ統の定置網について、三井楽では2ヶ統の定置網について、有川湾では2ヶ統の定置網について調査した。玉之浦湾と三井楽湾のシマアジの漁獲量は福江魚市場に出荷されたものを中心に集計し、有川湾での漁獲は漁獲伝票から重量で集計した。なお、調査には1才魚以上の個体についてのみ調査した。

(2) 結果

1) 玉之浦湾（図15～17）

玉之浦湾内の定置網でシマアジの漁獲尾数が多い定置網はAとBであり、ついでCとDが多かった。E、F、Gの定置網で漁獲されたシマアジはわずかであった。A、B、C、Dの定置網の水深は10～20mであるのに対し、E、F、Gの定置網の水深は30～50mとかなり深く、定置網の水深と漁獲尾数との間に関係が見られた。

2) 三井楽（図18～20）

三井楽半島東岸に位置する三井楽湾は広い遠浅の砂地であり、垣網は他の場所の定置網に比べ長く、湾口部には漁協自営の大型定置網が設置されている。三井楽でもっとも多くシマアジを漁獲した定置網は遠浅の海水浴場近くに設置されたAであった。ついで、三井楽湾奥のHであり、この定置網では1.5～1.8kgの大型のシマアジが漁獲されている。一方、漁協自営の定置網等の垣網が長く、水深が深い定置網の漁獲尾数はわずかであった。三井楽では玉之浦と同様に定置網の水深とシマアジの漁獲尾数との間に傾向が見られた。

3) 有川湾（図21～22）

有川湾内ではシマアジはA, C, D, Eの定置網で漁獲され、沖合に設置されたI, J, K, Lの定置網ではほとんど漁獲されていない。A, C, D, Eの定置網の水深は10～15mであるのに対し、F, Gは25m、I, J, Lは30～35mであり、垣網の長さも200～350mとかなり長い。有川湾内の定置網でも定置網の水深とシマアジの漁獲量に相関が見られ、水深が浅い定置網ほど漁獲量が多い傾向が見られた。

4. ALCとCWTを用いた標識試験

(1) 方法

1) ALC

平均全長72.2mmのシマアジをALC濃度10ppm, 30ppm, 60ppm, 90ppm, 120ppmのそれぞれの溶液中に24時間収容した。60ppm区は500尾を500L容器に収容し、そのほかの試験区は20尾づつを30L容器に収容して試験を行った。染色終了後は500L水槽で飼育し、染色後134日目と224日目にサンプリングし鱗の蛍光を観察した。

また、経口投与による鱗への染色を試みた。試験区として0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0mg/尾/日投与の5区を設け、それぞれ100尾づつを500L水槽に収容して試験を行った。

給餌期間は20日間とし、試験開始5, 10, 15, 20日目に10尾づつサンプリングを行った。試験終了後は海上小割生け簀内で飼育し、試験開始後211日目に各区3尾づつをサンプリングし鱗への染色を調査した。

2) CWT

平均全長88.5mmのシマアジにCWTを装着し、CWTの有効性について調査した。装着部位は頭部、背部、尾柄部、眼前部の4ヶ所とし、シマアジには装着する前に麻酔を施した。装着後1,6,19,25,38,197日目に検知器でCWTの装着状況を調査した。

(2) 結果

1) ALC（表4,5）

ALC濃度10～120ppmのどの試験区でも鱗の蛍光は観察されたが、10ppm区では蛍光の判別が難しく、ALC濃度が高くなるほど蛍光が明瞭になる傾向が見られた。しかし、120ppm区の蛍光は60ppmや90ppmの蛍光ほど明瞭ではなかった。120ppm区では染色中に5尾が斃死したことから、ALCがシマアジに何らかの悪影響を及ぼしたものと思われる。鱗の採取部位による染色状況には明確な差は見られず、どの部位でも蛍光が観察された。経口投与では今回設定したすべての試験区で鱗の蛍光は確認されなかった。

2) CWT（表6）

頭部、背鰭基部、尾柄は装着後1週間までに1～2個体の標識脱落がみられただけであった。その後、装着後25日目までは脱落はなかった。眼前では脱落個体が多く、装着後25日目の装着率は50%に低下した。その後、159日までの脱落は見られなかった。標識装着の作業は頭部と眼前が最も装着しやすく、次いで背鰭基部が装着しやすかった。尾柄は最も装着しにくかった。

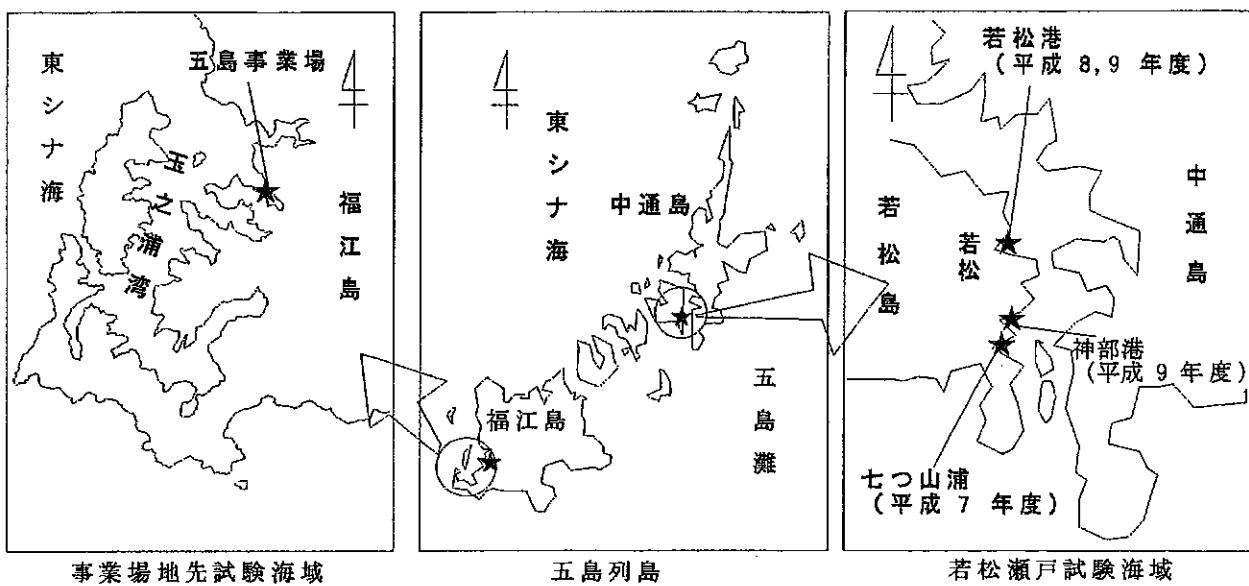


図 1 シマアジ銅付け試験実施海域（五島事業場）

表2 銅付け試験方法と銅付け場の特徴

	事業場地先	若松港	神部港
銅付け試験の目的	<ul style="list-style-type: none"> ・銅付け期間とシマアジの逸散漁獲状況調査 ・滞留、逸散要因の解明 	他海域での銅付け方法の利用と開発	他海域での銅付け方法の利用と開発
銅付け場の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・内湾 ・独立した養殖筏 ・水深 22 m ・岸から約 100m 	<ul style="list-style-type: none"> ・内湾 ・養殖場内の筏 ・給餌場直下に小割網 ・水深 16 m ・岸から約 70 m 	<ul style="list-style-type: none"> 内湾 ・浮き桟橋 ・船舶の往来頻繁 ・水深 8 m ・岸から約 10 m
銅付け方法	<ul style="list-style-type: none"> ・中間育成場で放流 ・自動給餌機使用（9年度は無給餌） ・事業場管理 	<ul style="list-style-type: none"> ・中間育成場で放流 ・自動給餌機使用 ・漁協・役場管理 	<ul style="list-style-type: none"> ・放流前日に銅付け場へ移動し放流 ・手撒き給餌 ・漁協・役場管理

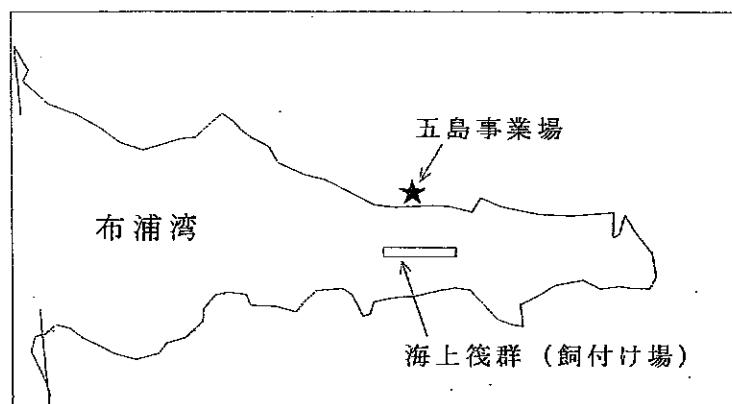


図2 飼付け試験実施海域

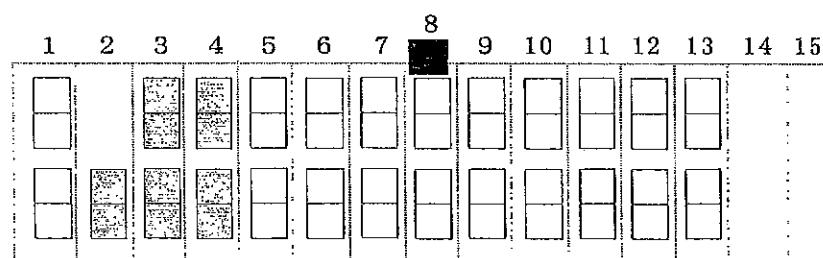


図3 飼付け場内の生け簀配置

■ 作業簀

□ シマアジ進入が確認された小割生け簀

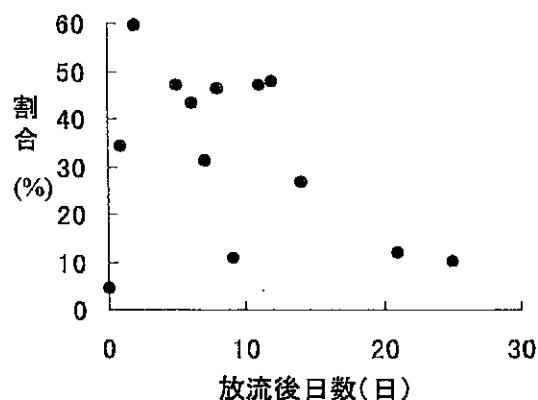


図4 親魚小割生け簀内で確認されたシマアジの割合

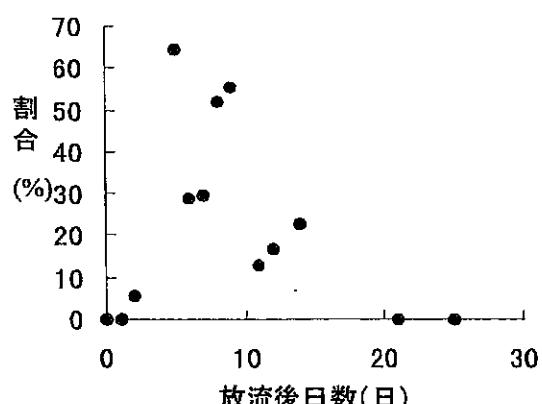


図5 作業簀下で確認されたシマアジの割合(%)

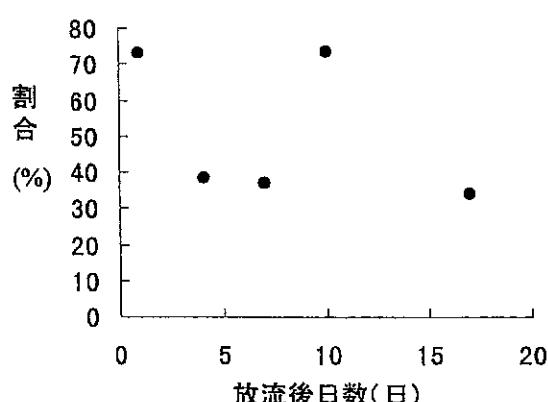


図6 夜間に小割網内で確認されたシマアジの割合(%)

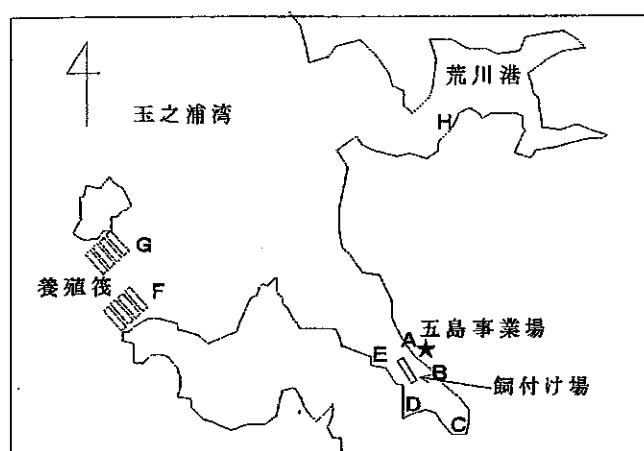


図 7 シマアジ目視尾数の調査地点 (A~H)

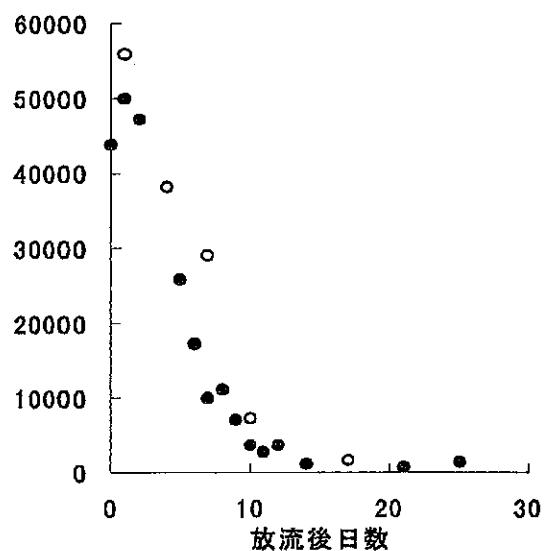


図 8 事業場地先群の滞留尾数の変化

● 昼間尾数 ○ 夜間尾数

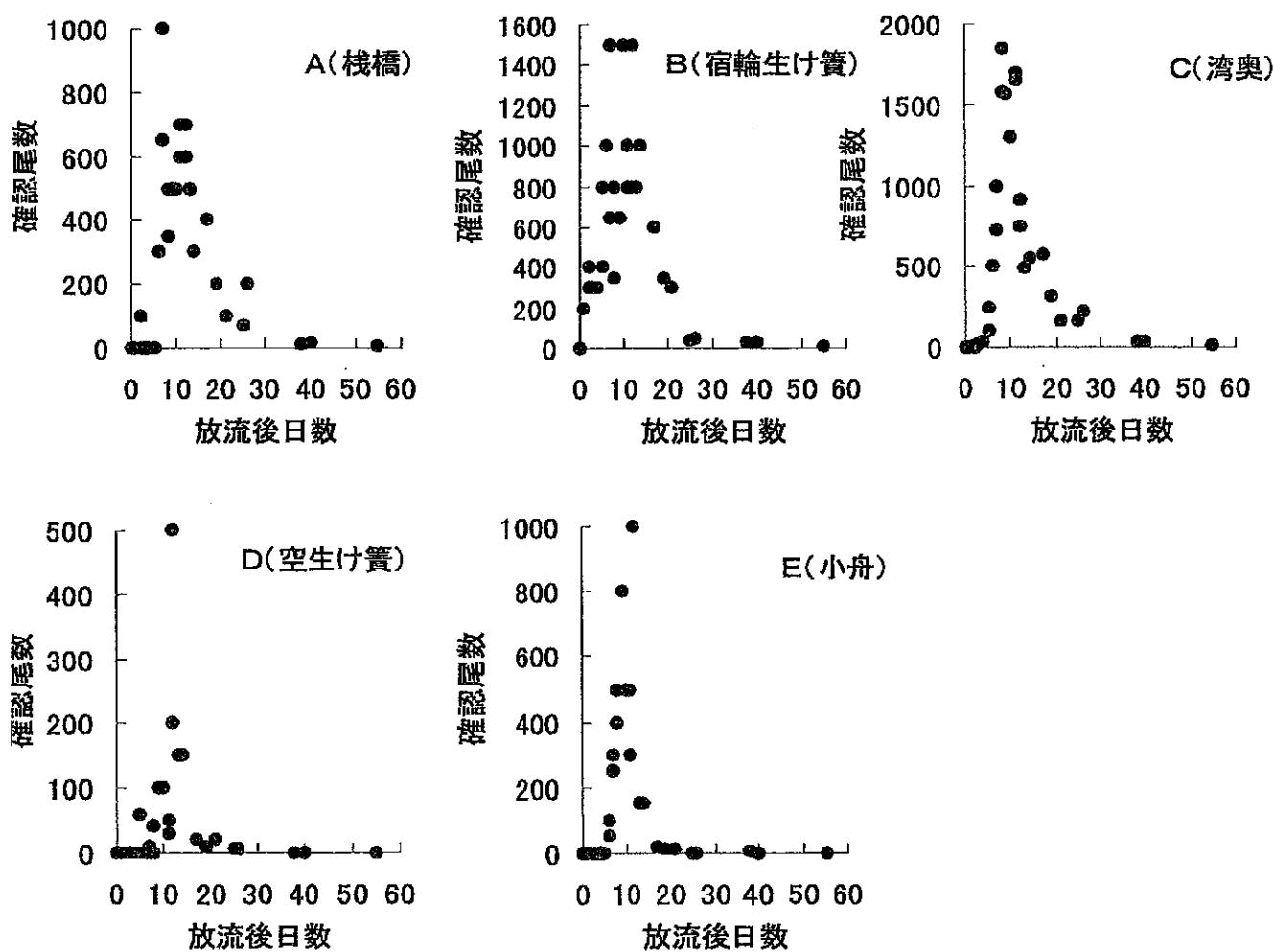


図 9 各調査地点(A~H)のシマアジ確認尾数の変化

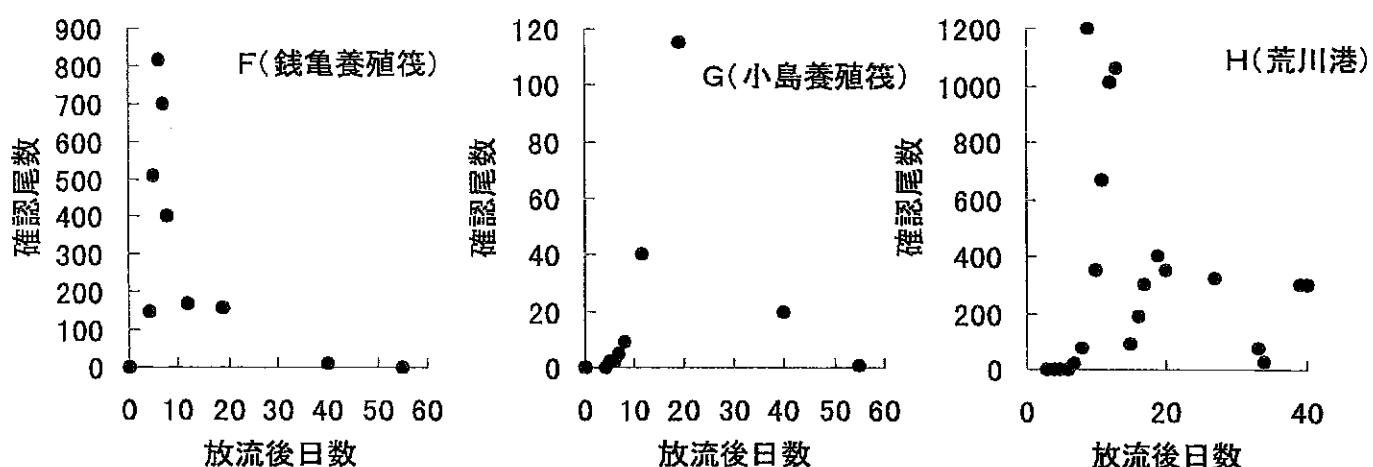


図 10 各調査地点(A~H)のシマアジ確認尾数の変化(図9 続き)

表3 若松瀬戸放流群の滞留尾数の変化

月日	若松(7/23放流)		神部(7/24放流)	
	放流後日数	滞留尾数	放流後日数	滞留尾数
	0	29,000	0	29,000
7月30日	8	25,000	7	29,000
8月15日	24	20,000	23	25,000
8月25日	34	10,000	33	23,000
8月28日	37	6,000	36	23,000
9月15日	55	1,000	54	15,000
9月28日	68	0	67	5,000

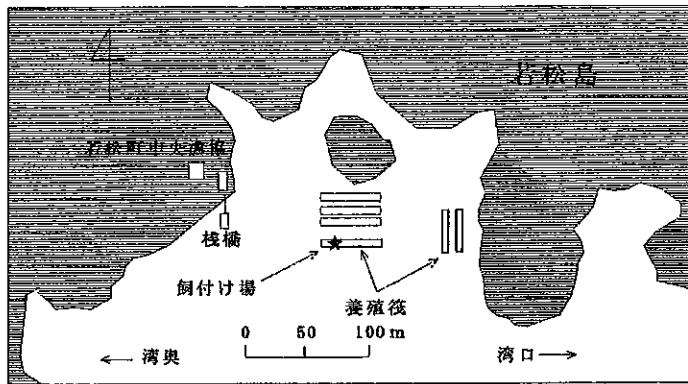


図11 若松港放流群の飼付け試験実施海域

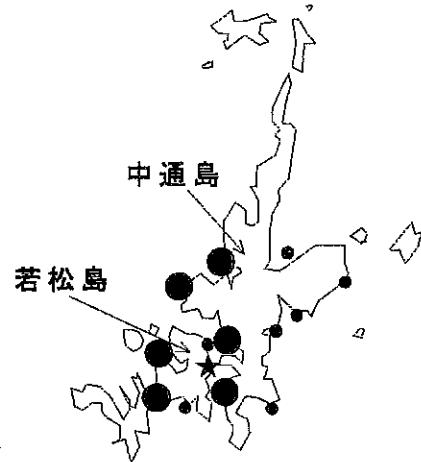


図12 若松港放流群の逸散状況

(漁獲または確認尾数)

★ 放流地点

● 10尾未満

● 10尾以上

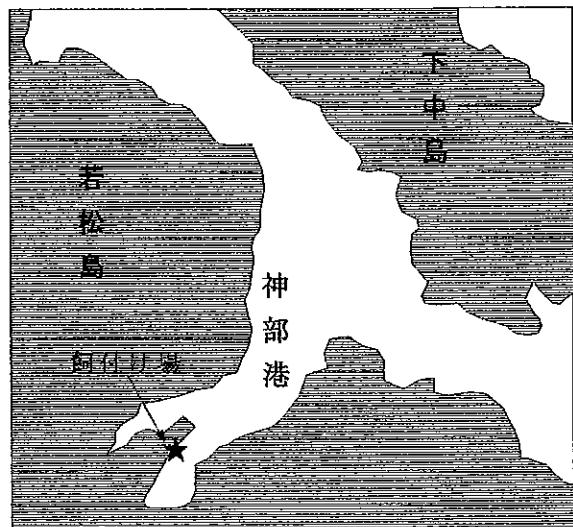


図13 神部港放流群の飼付け試験実施海域

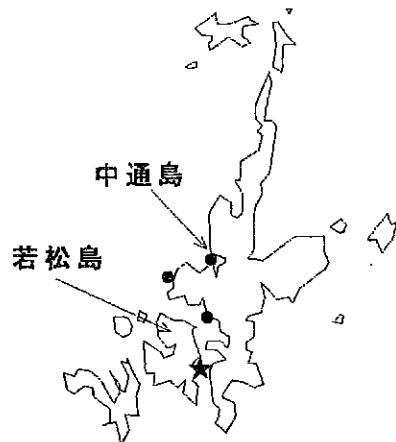


図14 神部港放流群の逸散状況

(漁獲または確認尾数)

★ 放流地点

● 10尾未満

● 10尾以上

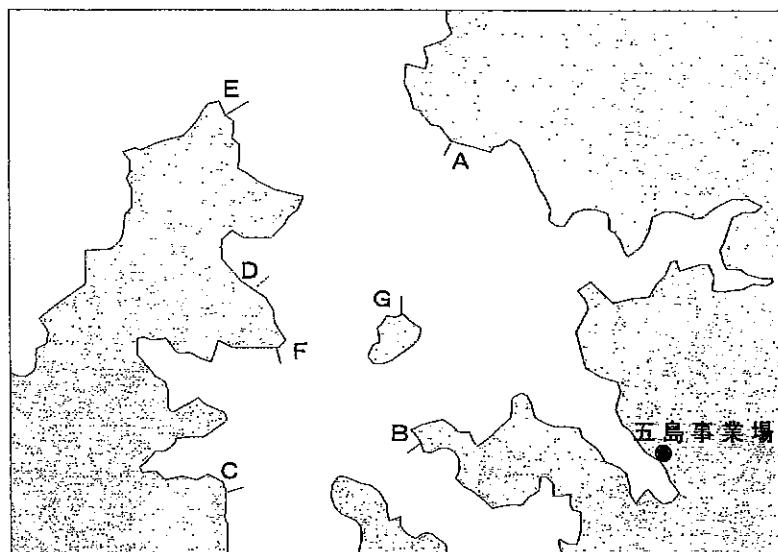


図15 玉之浦湾内定置網配置図

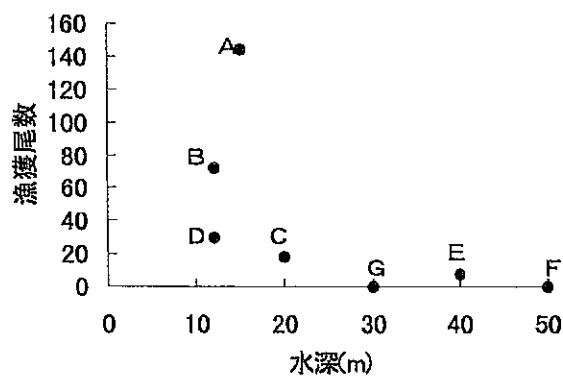


図 16 シマアジの漁獲尾数と定置網の水深との関係(玉之浦湾)

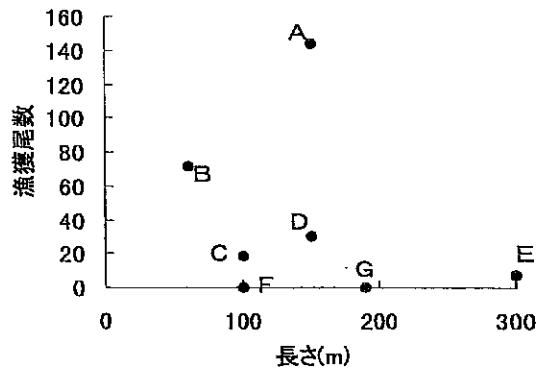


図17 シマアジの漁獲尾数と垣網の長さとの関係(玉之浦湾)

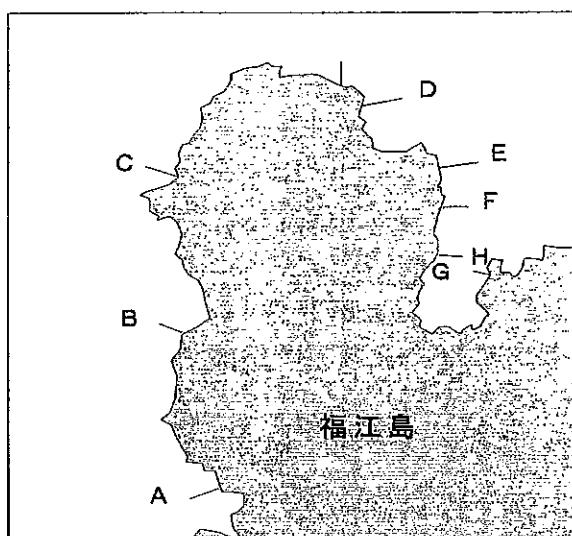


図 18 三井楽周辺の定置網配置図

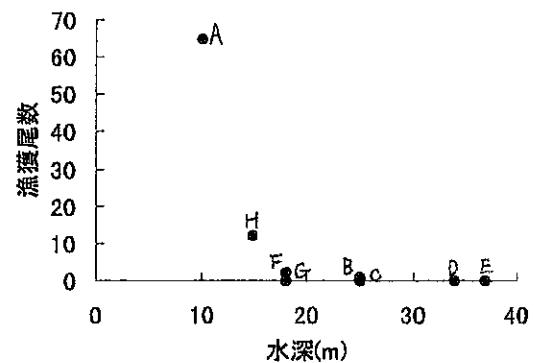


図 19 シマアジの漁獲量と定置網の水深との関係(三井楽)

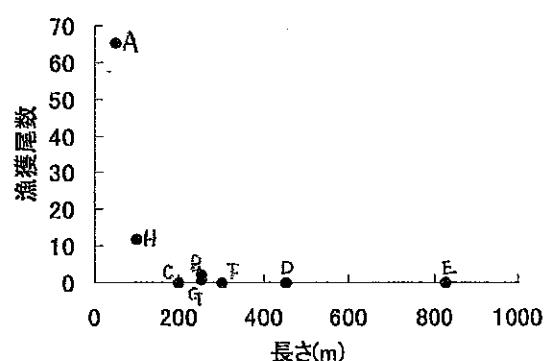


図 20 シマアジの漁獲量と垣網の長さとの関係(三井楽)

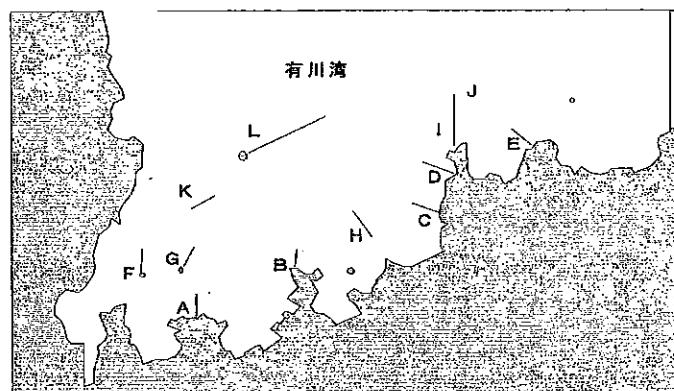


図 21 有川湾内の定置網配置図

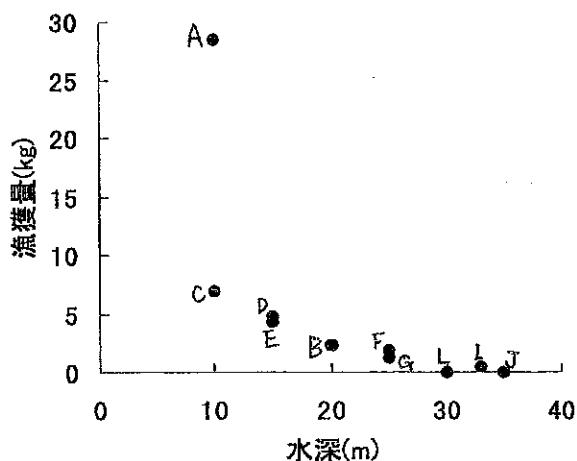


図 22 シマアジの漁獲量と定置網の水深との関係(有川湾)

表4 ALCによる鱗への標識試験

	試験区				
ALC濃度(ppm)	10	30	60	90	120
供試尾数	20	20	500	20	20
容量(%)	30	30	500	30	30

6月6日 各区とも24時間の浸漬開始

6月7日 浸漬終了

120ppm区で5尾がへい死

10月18日 各区のシマアジから鱗を採取

H9. 1月16日 各区のシマアジから鱗を採取

結果

- 各区とも蛍光が確認され、濃度が高いほどより鮮明であった。
- 120ppm区は60ppm, 90ppmに比べ蛍光が鮮明ではなかった。

表5 ALCの経口投与試験

試験開始 平成9年6月20日(金)
 試験期間: 10日間(5, 10, 15, 20日目に調査)
 試験尾数: 各区100尾
 試験終了 平成9年7月9日(水)

	ALC投与量 (mg/尾/日)	供試尾数
0.2mg区	0.2	100
	0.2	
0.4mg区	0.2	100
	0.2	
0.6mg区	0.2	100
	0.2	
0.8mg区	0.2	100
	0.2	
1.0mg区	0.2	100
	0.2	

結果

- どの区も蛍光は確認されなかった。

表6 CWT標識の部位別装着率(%)

装着後日数	頭部	背部	尾柄部	眼前部
7月3日	100	100	100	100
7月4日	100	98	96	90
7月9日	98	96	96	68
7月22日	98	96	96	50
7月28日	97	96	95	46
8月10日	97	96	95	46
1月16日	97	96	95	46

頭部、背鰭基部、尾柄は装着後1週間に1~2個体の標識脱落がみられただけであった。
 その後、装着後25日目までは脱落はなかった。

眼前では脱落個体が多く、装着後25日目の装着率は50%に低下した。

標識装着の作業は頭部と眼前が最も装着しやすく、次いで背鰭基部が装着しやすかった。
 尾柄は最も装着しにくかった。

6 - (3) オゾン処理海水の利用 (荏原実業)

塩澤 聰, 西岡豊弘, 佐藤 純

本年度は、オキシダント海水を用いた卵消毒方法について検討を行った。
卵消毒実験及びふ化実験

シマアジのVNN防除対策の一環として平成6年度より実施しているオキシダント海水を用いた卵消毒では、これまで 0.5mg/l で1分間の浸漬で行っているが、オキシダントが異常に減少する事例や、ふ化率の低い事例がみられた。また、卵消毒を行っても種苗生産段階でVNNが発生する飼育例があることから、卵消毒の方法について検討した。

1 オキシダント海水による卵消毒における収容卵密度とふ化率の検討

(1) 目的

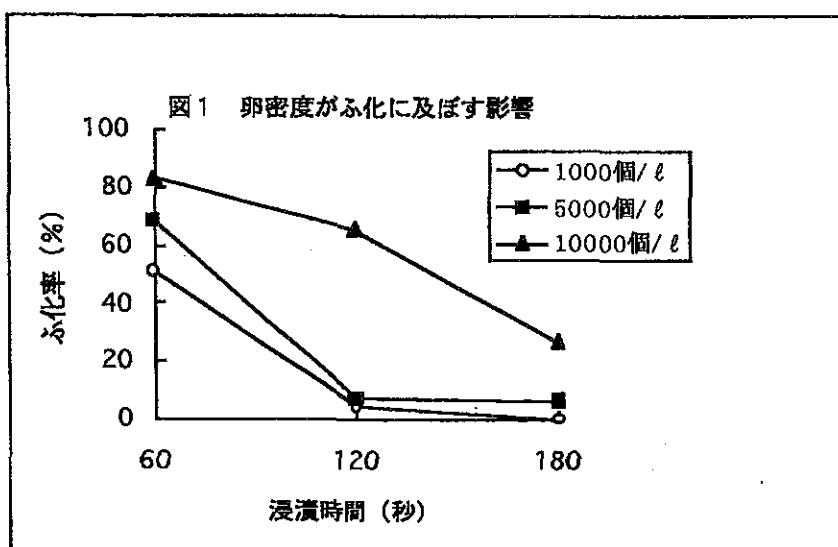
オキシダント海水による卵消毒において、収容卵密度及び消毒時間がふ化に及ぼす影響を調べた。

(2) 材料と方法

オキシダント海水 (0.58mg/l) を満たした 1ℓ の容器にシマアジ受精卵 (桑実期) を $1,000\text{粒/l}$, $5,000\text{粒/l}$, $10,000\text{粒/l}$ の割合で収容し、規定時間消毒後ネットに卵を受け、別の 1ℓ 容器に移し、 22°C に調整したウォーターパス内で振蕩しふ化管理を行った。消毒時間は60秒, 120秒, 180秒とした。

(3) 結果と考察

図1に結果を示した。卵密度が $1,000\text{粒/l}$ の場合は、消毒時間が60秒ではふ化率が51.1%, 120秒で4.3%, 180秒で0%になった。同様に、 $5,000\text{粒/l}$ の場合は、60秒で68.2%, 120秒で6.9%, 180秒で6.5%となった。 $10,000\text{粒/l}$ の場合は、60秒で、82.9%, 120秒で65.3%, 180秒で26.7%となった。



のことから、オキシダント海水 0.5mg/l で卵消毒を行う場合は、 $5,000\text{粒/l}$ 以下では60秒まで、 $10,000\text{粒/l}$ では120秒までの消毒時間であれば、ふ化に及ぼす影響は少ないと考えられた。収容する卵密度が高いほど、消毒後のふ化率が高くなつたが、これは卵密度が高い場合には、海水中のオキシダントが急激に減少したためオキシダントが卵に与える影響が少なくなったためと考えられた。従つて、オキシダント海水で卵消毒を行う場合には、オキシダントの減衰率に影響を与えない卵密度を把握することが必要である。

2 卵消毒方法の違いによるオキシダント減衰状況

(1) 消毒回数

1) 目的

一定濃度のオキシダント海水で卵消毒を行うために、連続した複数回次の卵消毒手法について検討した。

2) 材料と方法

受精卵をゴース製ネット（ 3l ）に収容し、オキシダント海水を入れた容器（ 10l ）に一定時間浸漬し、順次別の容器に移すことにより卵消毒を行つた。

消毒時間は、2回消毒区では10秒間、50秒間、3回消毒区では10秒間、20秒間、30秒間とし、それぞれ合計1分間とした。

受精卵の収容密度は種苗生産用に使用する密度を想定し、 $12,300\text{個/l}$ とした。

3) 結果

表1に結果を示した。消毒開始時の容器からのオキシダント減衰率についてみると、2回消毒区では10秒後に47.8%，60秒後には65.8%が減衰した。3回消毒区では10秒後に34.1%，30秒後に18.3%，60秒後に27.7%の減衰率になった。このことから、連続した複数回次による卵消毒により、2回消毒区より3回消毒区の方がオキシダント海水濃度の減衰を低く抑えることができた。

(2) 卵洗浄

1) 目的

採卵後の卵洗浄による卵表面の有機物等の除去が、消毒時の残留オキシダントの減衰状況にどのように影響するかについて検討した。

2) 材料と方法

採卵した受精卵を濾過海水またはオゾン処理海水（オキシダント 0.5mg/l で消毒後残留オキシダントを活性炭で除去した海水）を入れた 10l 容器で止水または10分間の流水（ $5\text{l}/\text{分}$ ）状態で洗浄した。洗浄した卵はゴース製ネット（ 3l ）に収容し、オキシダント海水を入れた容器（ 10l ）3個に、10秒、20秒、30秒と合計60秒間浸漬して卵消毒を行い、卵消毒時のオキシダント海水濃度の減衰状況を調べた。

受精卵は $10,000\text{個/l}$ 、 $12,500\text{個/l}$ の割合でネットに収容した。

3) 結果と考察

結果を表2、3に示した。ろ過海水で卵洗浄した試験区の60秒後のオキシダント減衰率は、未洗浄区が11.7%であったのに対し、止水洗浄区では3.5%，流水洗浄区が

2.1%となり、未洗浄区に比べて減衰率は低かった。

オゾン処理海水で洗浄した場合は60秒後のオキシダント減衰率は、未洗浄区が81.0%であったのに比べ、洗浄区では21.3%と低くなかった。

以上のことから、受精卵をろ過海水またはオゾン処理海水で卵消毒前に洗浄することにより、消毒時のオキシダント減衰率の減少を軽減できることが分かった。

表1 卵消毒回数の違いによるオキシダント減衰状況

試験区	卵数 (粒/ℓ)	オキシダント濃度 (減衰率 ^{*1} : %)		
		開始時	第1容器 ^{*2}	第2容器
2回区	12,300	0.448	0.239 (46.6)	0.153 (65.8)
3回区	12,300	0.448	0.295 (34.1)	0.366 (18.3) 0.324 (27.7)

*1: 開始時オキシダント海水からのオキシダント減衰率

*2: 消毒時間は、2回区は10秒、50秒、
3回区は10秒、20秒、30秒とした。

表2 ロ過海水での洗浄卵の卵消毒時における
オキシダント減衰状況

試験区	オキシダント濃度		減衰率 (%)
	開始	終了 ^{*1}	
未洗浄区	0.614	0.542	11.7
止水洗浄区	0.597	0.576	3.5
流水洗浄区	0.612	0.599	2.1

*1: 10ℓ容器3個に、10秒、20秒、30秒と順次浸漬した。

供試卵数: 10,000個/ℓ
発生段階: 囊胚期

表3 オキシダント殺菌海水での洗浄卵による
卵消毒時のオキシダント減衰状況

試験区	オキシダント濃度		減衰率 (%)
	開始	終了 ^{*1}	
未洗浄区	0.504	0.096	81.0
洗浄区	0.502	0.395	21.3

*1: 10ℓ容器3個に、10秒、20秒、30秒と順次移し浸漬した。

供試卵数: 12,500個/ℓ、発生段階: 囊胚期、
殺菌海水: オゾン殺菌海水にて10分間洗浄

3 発生段階が異なる卵の残留オキシダント海水による消毒がふ化に及ぼす影響

(1) 目的

受精卵の発生段階別にオキシダント海水による卵消毒を行い、各発生段階におけるふ化状況について調べた。

(2) 材料と方法

オキシダント海水を満たした1ℓ容器に発生段階別に受精卵を収容し、60秒間消毒後ネットに卵を受け、別の密封容器(1ℓ)に移し、22℃に調整したウォーターバス内で振蕩しふ化管理を行った。

受精卵の収容密度は800個/ℓ以下とした。

(3) 結果及び考察

表4に結果を示した。卵消毒のオキシダント濃度は、0.612~0.807mg/ℓであった。オキシダントの減衰率は、桑実初期、囊胚初期では68.4%, 68.2%であったが、囊胚

後期では33.6%，胚体形成期では5.9%，ふ化直前では0.9%と発生段階が進むに従い低下した。ふ化率は、桑実初期では3.5%，囊胚初期は12.5%，囊胚後期は54.7%，胚体形成期，ふ化直前では21.6%，23.7%であった。桑実初期から囊胚後期までのふ化率の低下は主にハンドリングによる死卵の出現の影響と考えられた。また、胚体形成期以降はオキシダントの影響により未ふ化卵率が高くなり、ふ化率が低下した。このように、発生段階によりオキシダントの減衰量およびハンドリングの影響が異なることから、ふ化率は卵消毒を行う発生段階で大きく異なることが分かった。このことから卵消毒を行う場合には、卵の発生段階を考慮することが重要であり、今後どの発生段階で卵消毒を行うと最も効果があるかについて検討する必要がある。

表4 オキシダント海水による卵の発生段階別消毒試験

試験区	発生段階	卵数 (粒/ℓ)	オキシダント濃度 (mg/ℓ)		減衰率 (%)	ふ化率 (%)	未ふ化卵率 (%)	死卵率 (%)
			開始	終了				
対照	桑実初期	669	—	—	—	83.7	2.4	13.8
1	桑実初期	737	0.807	0.255	68.4	3.5	0.1	96.3
2	囊胚初期	744	0.630	0.200	68.2	12.5	0	87.4
3	囊胚後期	757	0.612	0.406	33.6	54.7	0.4	44.8
4	胚体形成期	699	0.663	0.623	5.9	21.6	62.3	16.0
5	ふ化直前	683	0.683	0.676	0.9	23.7	65.7	10.5

1 ℓ容器による卵消毒

4 低濃度オキシダント海水による卵消毒試験

(1) 目的

0.5mg/ℓ濃度のオキシダント海水による卵消毒ではふ化率が50%にまで低下することがあるため、低濃度オキシダント海水による卵消毒手法について検討した。

(2) 材料と方法

オキシダント海水(0.30mg/ℓ)を満たした1ℓ容器に受精卵を1,000粒以下で収容し、消毒後ネットに卵を受け、別の密封容器(1ℓ)に移し22℃に調整したウォーターバス内で振蕩しふ化管理を行った。

消毒時間は10分までとした。

(3) 結果

1) 囊胚期における消毒結果

表5に結果を示した。供試卵には囊胚期の卵を使用したため、ハンドリングの影響による死卵出現率が高く、対照区のふ化率は34.8%と低くなかった。低濃度の卵消毒試験区(2~7区)では15.4~37.4%が減衰し、卵消毒時間が長くなるに従って減衰率も大きくなかった。また、ふ化率は2~4区が25.4~28.0%であり、消毒時間が4分までは1区と差が見られなかったが、消毒時間が6分以上になると未ふ化卵率が高くなり急激に低下した。このことから、オキシダント濃度が0.5mg/ℓの卵消毒では消毒時間が1分まではふ化に及ぼす影響は見られないが、一方、0.3mg/ℓの卵消毒では、4

分まではふ化に及ぼす影響がないものと考えられた。

表5 低濃度のオキシダント海水による卵消毒の浸漬時間がふ化に及ぼす影響

試験区	浸漬時間 (分)	オキシダント濃度 開始	オキシダント濃度 終了	減衰率 (%)	ふ化率 (%)	未ふ化卵率 (%)	死卵率 (%)
対照区	0	—	—	—	34.8	0.3	64.8
1	1	0.583	0.548	6.0	28.4	0.9	70.6
2	1	0.305	0.258	15.4	26.2	0.0	73.8
3	2	0.305	0.246	19.3	25.4	0.6	73.6
4	4	0.305	0.244	20.0	28.0	1.4	70.6
5	6	0.305	0.238	22.0	11.8	16.9	71.2
6	8	0.305	0.227	25.6	9.1	19.1	71.8
7	10	0.305	0.191	37.4	1.3	18.0	80.6

*1:1容器により60秒間消毒
供試卵数：250~370個／ℓ
卵の発生段階：初期

2) 胚体出現期における消毒結果

結果を表6に示した。供試卵には胚体出現期の卵を使用したため、ハンドリングの影響が少なく、対照区のふ化率は96.8%であった。低濃度の卵消毒試験区（2～6区）ではオキシダントの減衰率は10.4～25.8%であり、卵消毒時間が長くなるに従って減衰率も大きくなつた。また、ふ化率は2～4区が90%前後であり、消毒時間が4分までは1区と差が見られなかつたが、消毒時間が6分以上になると未ふ化卵率が高くなり急激に低下した。このことから、オキシダント濃度が0.5mg/ℓの卵消毒では消毒時間が1分までふ化に及ぼす影響は見られないが、一方。0.2mg/ℓの卵消毒では4分まではふ化に及ぼす影響はないものと考えられた。

表6 低濃度のオキシダント海水による卵消毒試験結果

試験区	浸漬時間 (分)	オキシダント濃度		減衰率 (%)	ふ化率 (%)	未ふ化卵率 (%)	死卵率 (%)
		開始	終了				
対照区	0	—	—	—	96.8	0	3.2
1	1	0.470	0.458	2.6	84.9	3.8	11.2
2	1	0.221	0.198	10.4	90.4	0	9.6
3	2	0.221	0.188	14.9	91.7	0	8.3
4	4	0.221	0.183	17.2	89.3	1.8	8.8
5	6	0.221	0.181	18.2	59.5	33.7	6.7
6	8	0.221	0.164	25.8	33.2	57.7	9.0

*1:1容器により60秒間消毒

供試卵数：355～470個／ℓ

卵の発生段階：胚体出現期

(4) 考察

以上の結果から、低濃度（0.2, 0.3mg/ℓ）のオキシダント海水で囊胚期以降に卵消毒を行う場合は、4分間までの卵消毒は、従来のオキシダント（0.5mg/ℓ）による卵消毒とほぼ同じふ化率が得られることが分かった。SJNNV純化ウイルス（10μg）は、0.1mg/ℓのオキシダント海水で2.5分以上の処理または0.5mg/ℓ以上の残留オキシダントでは0.5分の処理で不活化される¹⁾ことから、低濃度（0.2, 0.3mg/ℓ）のオキシダント海水で4分間卵消毒を行うことは、SJNNVの不活化に有効と考えられた。

5 通気刺激が卵消毒後の卵のふ化率に及ぼす影響

(1) 目的

オキシダント海水による卵消毒時に発生する未ふ化卵に通気刺激が及ぼす影響について検討した。

(2) 材料と方法

1分間浸漬区(4~6区), 5分間浸漬区(7~9区)を設けた。

胚体出現期卵を10,000粒/lの割合でゴース製ネット(3l)に収容し, オキシダント海水を入れた容器(10l)に浸漬した。浸漬中はオキシダント海水を10l/分の割合で注水し, 受精卵を緩やかに攪拌しオキシダント海水が均一に接するようにした。

消毒後の卵は, 無通気区では1l容器にいれ, 22°Cに調整したウォーターバス内で振蕩しふ化管理を行い, 弱通気区・強通気区では底面が逆円錐型のふ化容器(500l)に移し, 水温20°Cに調製した調温海水による流水及び通気を施しふ化まで管理した。

(3) 結果及び考察

結果を表7に示した。ふ化率についてみると未消毒の1~3区のうち無通気では87.3%, 弱通気及び強通気期では98%以上となり, 通気によりややふ化率は上昇した。1分間消毒した4~6区では, 無通気では18.6%, 弱通気78.1%, 強通気95.9%となり通気を行うことによりふ化率が大幅に上昇した。しかし, 5分間消毒した7~8区では通気の有無に関わらず4%以下であった。1分間消毒した4~6区では, 通気が強いほど未ふ化卵率が低くなり, また, 死卵率に大きな変化が認められていないことから, 未ふ化卵が通気によりふ化したものと考えられた。しかし, 5分間消毒した7~8区では8割以上が未ふ化となり, 通気によるふ化率の差は認められなかった。このことから, ふ化管理時の通気は溶存酸素の供給, 卵の攪拌の他にふ化の助長に関与している事が考えられた。なお, 通気の刺激により未ふ化卵からふ化した仔魚を種苗生産に供した結果, 特に問題は見られなかつたが, 今後, 詳細な検討が必要である。

表7 通気刺激がオキシダント海水による卵消毒後の
未ふ化卵に及ぼす影響

試験区	消毒時間	通気	ふ化率 (%)	未ふ化卵率 (%)	死卵率 (%)
	(分)				
1	0	無通気	87.3	0	12.7
2	0	弱通気	98.4	0	1.6
3	0	強通気	98.2	0.4	1.2
4	1	無通気	18.6	72.2	6.1
5	1	弱通気	78.1	15.9	3.2
6	1	強通気	95.9	2.9	0.6
7	5	無通気	4.0	88.9	—
8	5	弱通気	2.7	88.8	8.5
9	5	強通気	3.4	88.7	7.9

*1:10l容器3個に、10秒、20秒、30秒と順次浸漬した。

卵消毒: オキシダント濃度: 0.603mg/l

*供試卵: 10,000個/l, 発生段階: 胚体出現期

6 種苗生産等に使用した受精卵の卵消毒結果

(1) 目的

五島事業場で種苗生産に供した1・2・4回次、上浦事業場、卵消毒試験用に採卵した3回の採卵分について、卵消毒を行いオキシダントの減衰状況、ふ化率について調査した。

(2) 材料と方法

卵の消毒方法は、五島事業場の種苗生産用の1・2回次ではゴース製ネット(3ℓ)に受精卵を収容し、オキシダント海水を入れた容器(10ℓ)3個に、10秒、20秒、30秒と合計60秒間浸漬した。浸漬中はオキシダント海水を10ℓ/分の割合で注水し、受精卵を緩やかに攪拌しオキシダント海水が卵に均一に接するようにした。

五島事業場の種苗生産用4回次と上浦事業場分及び卵消毒試験用ではゴース製ネット(400ℓ)に受精卵を収容し、オキシダント海水を入れた黒色ポリエチレン水槽(実水量600ℓ)1個で60秒間浸漬し卵消毒を行った。浸漬中は受精卵を緩やかに攪拌しオキシダント海水に卵が均一に接するようにし、オキシダント海水の注水は行わなかった。

消毒後の卵は、底面が逆円錐型のふ化容器(500ℓ)に移し、水温20℃に調製した調温海水による流水及び弱い通気によりふ化まで管理し、消毒した卵全体のふ化率を求め、また、一部の受精卵をサンプリングし1ℓ容器にいれ、22℃に調整したウォーターパス内で振蕩しふ化管理を行い、各消毒毎のふ化率を求めた。

(3) 結果

1) 五島事業場種苗生産用に供した卵の消毒

① 1回次生産(表8)

平成9年1月15日に産卵したワクチン処理群からの受精卵90万粒を4回に分けて卵消毒し、このうち3回についてオキシダントの減衰状況を調査した。

1回次では開始時のオキシダント濃度は0.410～0.514mg/lの範囲であった。卵消毒は、オキシダント海水を注水しながら行ったため、オキシダントの減衰率は7.6～29.3%であった。ふ化率は、3回次では53.5%と低かったが、他の回次では約70%がふ化した。

② 2回次生産(表9)

平成9年1月16日に産卵したワクチン無処理群からの受精卵134.4万粒を7回に分けて卵消毒し、このうち3回についてオキシダントの減衰状況を調査した。

各回次の第3容器の残留オキシダントの減衰率は19.5～56.3%であり、第1、第2容器に比べて浸漬時間が長いため減衰率が高くなつた。消毒回次毎のふ化率は未調査であるが、ふ化水槽内での全体のふ化率では29.2%と低い値となつた。

③ 4回次生産(表10)

平成9年1月23日に産卵した休養群からの受精卵100万粒を4回に分けて卵消毒した。500ℓ容器で行い減衰率は、3.9～18.7%の範囲であった。一方4回次は、10ℓ容器での卵消毒を行い、第1から第3容器までの10秒間ずつの消毒では9～22%の減衰率であったが、第4容器での30秒間の消毒では62%が減衰した。ふ化率は、500ℓ

容器で消毒した1～3区では9.2～27.2%と低かったのに対して、10ℓ容器で消毒した4区では84.1%であった。

2) 上浦事業場種苗生産用に供した卵の消毒

① 1回目（表11）

平成9年2月7日に産卵したワクチン無処理群、休養群からの受精卵206.4万粒を3回に分けて卵消毒した。

500ℓ容器で卵消毒した1・3回次の60秒後の残留オキシダントの減衰率は約50%であったが、10秒間10ℓ容器で消毒後、500ℓ容器に移して卵消毒した2回次では50秒間のオキシダントの減衰は18%であった。ふ化率では1回次が75.4%，2回次が62.1%であったが、3回次では35.2%と低くなつた。

② 2回目（表12）

平成9年2月11日に産卵したワクチン無処理群、休養群からの受精卵98.4万粒を、3回に分けて500ℓ容器を用いて卵消毒した。60秒後の減衰率では1.7～10.5%の範囲であった。500ℓ水槽でのふ化率は、未ふ化卵の多数出現により2.1～5.4%と低くなつたため、配付しなかつた。

3) 卵消毒試験用に供した卵の消毒（表13）

平成9年7月28日に産卵した休養群からの受精卵96万粒を3回に分けて卵消毒した。開始時のオキシダント濃度は0.79～0.91mg/ℓと高い値であったが、60秒後の減衰率では1.4～6.9%の範囲であった。1ℓ容器によるふ化率では、12.5～23.2%と低い値になつた。しかし、ふ化容器（500ℓ）での平均ふ化率は70.3%であった。

（4）考察

種苗生産に供する受精卵の消毒では、一度に取り扱う卵数が多いため、消毒操作ができる限り簡便にすることが必要である。本年度当事業場においては、10ℓ及び500ℓ容器を使用し卵消毒を行つた。10ℓ容器を用いた五島事業場の1・2回次生産用の卵消毒では、収容卵密度が1.8万粒および2.2万粒/ℓで、同様な操作を実施したにも関わらず、第3容器のオキシダント濃度で0.22～0.46mg/ℓの範囲で減衰率に違いが見られた。このことは現在実施している10ℓ容器を用いた卵消毒方法では、収容卵密度が高く、個々の卵が規定量のオキシダント（残留オキシダント濃度で0.5mg/ℓ）で規定時間（60秒間）消毒されてない可能性があるため、再現性が難しいと考えられた。

本年度は500ℓ水槽を用いて収容卵密度を低く（400～600粒/ℓ）して卵消毒を実施した。その結果、消毒後の残留オキシダント濃度が44.5%，56.1%と約1/2に低下した事例（上浦事業場生産用1回目）もあったが、概ねオキシダントの減衰率は低く20%以下の事例が多く、収容卵密度を低下させることによりオキシダント減衰率も低く抑えることができる事が確認された。しかし、卵消毒後に1ℓ容器でふ化管理したふ化率についてみると、10ℓ容器で卵消毒した場合はふ化率が50%以下の事例が見られなかつたのに対し、500ℓ水槽を使用した場合には12例中10例が50%以下であった。このようにふ化率が低くなつたのは、受精卵に与えるオキシダントの影響が大きかつたためと推察された。

卵消毒時のオキシダント濃度をできる限り一定に保つためには、収容卵密度が低い

500 ℥ 容器を使用した方法が再現性が高いと考えられ、しかし、ふ化率の低下が見られたため、今後、低濃度のオキシダント濃度による消毒、短時間での消毒について検討する必要があると思われた。

表8 五島事業場 1回次生産における卵消毒結果

消毒 回次	卵数 (粒/ℓ)	オキシダント濃度 (減衰率 ^{*1} : %)			ふ化率 ^{*3}	
		開始時	第1容器 ^{*2}	第2容器	第3容器	(%)
1	18,300	0.514	0.475 (7.6)	0.41 (20.2)	0.464 (9.7)	69.5
2	18,300	0.410	0.355 (13.4)	0.348 (15.1)	0.290 (29.3)	72.3
3	18,300	0.438	0.353 (19.4)	0.372 (15.1)	0.387 (11.6)	53.5

*1: 開始時オキシダント海水からのオキシダント減衰率

*2: 消毒時間は、第1容器10秒、第2容器20秒、第3容器30秒の合計60秒とした。

*3: 500 ℥ 水槽におけるふ化率

処理時の発生段階：囊胚期後期

10 ℥ 容器でゴースネット (3 ℓ) 使用

表9 五島事業場 2回次生産における卵消毒結果

消毒 回次	卵数 (粒/ℓ)	オキシダント濃度 (減衰率 ^{*1} : %)			ふ化率	
		開始時	第1容器 ^{*2}	第2容器	第3容器	(%)
1	22,000	0.520	0.477 (8.2)	0.415 (20.2)	0.227 (56.3)	29.2 ^{*3}
2	22,000	0.515	0.468 (9.1)	0.421 (18.2)	0.369 (28.3)	—
3	22,800	0.513	0.456 (11.1)	0.469 (8.6)	0.413 (19.5)	—

*1: 開始時オキシダント海水からのオキシダント減衰率

*2: 消毒時間は、第1容器10秒、第2容器20秒、第3容器30秒の合計60秒とした。

*3: 全ての卵における500 ℥ 水槽での平均ふ化率

処理時の発生状況：囊胚後期

10 ℥ 容器、ゴースネット (3 ℓ) 使用。

表10 五島事業場4回次生産における卵消毒結果

消毒回次	卵数 (個/ℓ)	オキシダント濃度 (mg/ℓ)		減衰率 (%)	ふ化率 (%)	未ふ化卵率*4 (%)	死卵率*5 (%)
		開始時	60秒後				
対照	417	—	—	—	89.8*3	0	10.2
1	417	0.348	0.308	11.4	52.0*1	27.2*3	58.3
2	417	0.538	0.437	18.7	50.0*2	17.8*3	71.4
3	417	0.538	0.517	3.9	—	9.2*3	75.7
4	20,833	0.571	0.214	62.5	—	84.1*3	15.9

*1: 1, 3回次の卵を収容し500ℓ水槽でふ化させた

*2: 2, 4回次の卵を収容し500ℓ水槽でふ化させた

*3: 1 ℓ容器でのふ化率

*4: 1 ℓ容器での未ふ化卵率

*5: 1 ℓ容器での死卵率

1・2・3回次は0.5m³容器(実効水量600ℓ), 採卵用ネット(容量400ℓ)使用,

4回次は10ℓ容器4個とゴースネット(10ℓ)を用い規定時間後に新しい容器に移す方法で,

10秒間3回, 30秒間1回の消毒をした。

卵の発生段階: 胚体出現期

表11 上浦事業場種苗生産用の1回目卵消毒結果

消毒回次	試験区	発生段階	卵数 (個/ℓ)	オキシダント濃度 (減衰率*1: %)			ふ化率*2 (%)	未ふ化卵率 (%)	死卵率 (%)
				開始時	10秒後	50秒後			
1 (無処理群)	対照区	囊胚期後期	292	—	—	—	—	89.7	3.4
	試験区	囊胚期後期	358	0.624	—	—	0.346	75.4	20.4
2 (休養群)	対照区	胞胚期	321	—	—	—	—	84.1	2.1
	試験区	胞胚期	451	0.448	0.358	0.366	—	62.1	11.1
3 (休養群)	対照区	胞胚期	359	—	—	—	—	90	8.6
	試験区	胞胚期	361	0.718	—	—	0.315	35.2	36.6
							(56.1)		28.3

*1: 前の容器からのオキシダント減衰率

*2: 対照区は1ℓ容器で、試験区は500ℓ水槽でのふ化率で示した。

1, 3回次は0.5m³容器(実効水量600ℓ), 採卵用ネット(容量400ℓ)で, 2回次はゴースネット(10ℓ)で
10秒間10ℓ容器で消毒後, 0.5m³容器に移し50秒間消毒した。

表12 上浦事業場種苗生産用の2回目卵消毒結果

消毒回次	試験区	発生段階	卵数 (個/ℓ)	オキシダント濃度 (mg/ℓ)		減衰率 (%)	ふ化率*1 (%)	未ふ化卵率 (%)	死卵率 (%)
				開始時	60秒後				
(無処理群)	対照区	胚体出現期	817	—	—	—	83.4	0	4.1
	試験区	胚体出現期	817	0.62	0.609	1.7	2.1	95.3	2.6
(休養群)	対照区	胚体出現期	817	—	—	—	83.4	0	4.1
	試験区	胚体出現期	817	0.523	0.494	5.5	3.2	94.2	2.6
(休養群)	対照区	囊胚期後期	1,070	—	—	—	91.7	0	6.9
	試験区	囊胚期後期	1,070	0.495	0.443	10.5	5.4	90.8	3.7

*1: 1 ℓ容器でのふ化率

0.5m³容器(実効水量600ℓ), 採卵用ネット(容量400ℓ)使用

表13 卵消毒試験用における消毒結果

消毒回次	卵数(個/l)	オキシダント濃度(mg/l)	開始時	60秒後	減衰率(%)	ふ化率(%)	未ふ化卵率*5(%)	死卵率*6(%)
対照区			—	—		85.8*4	0	10.3
1	600	0.792	0.777	1.8	55.0*1	12.5*4	81.4	5.3
2	600	0.846	0.834	1.4	71.5*2	15.8*4	78.6	5.4
3	600	0.911	0.848	6.9	51.4*3	23.2*4	68.8	6.3

*1: 1・3回次の卵を収容し500l容器でふ化させた。

*2: 2・3回次の卵を収容し500l容器でふ化させた。

*3: 3回次の卵を収容し500l容器でふ化させた。

*4: 1l容器でのふ化率

*5: 1l容器での未ふ化卵率

*6: 1l容器での死卵率

0.5m³容器(実効水量600l), 採卵用ネット(容量400l)使用

供試卵数: 181万粒

卵の発生段階: 胚体出現期

7 人為汚染卵の卵消毒実験

(1) 目的

SJNNV人為汚染卵を作製し、オキシダント海水を使用した卵洗浄の効果について検討した。

(2) 材料と方法

1) 人為汚染卵の作製

病魚磨碎液を使用し、ウイルス濃度が規定濃度になるよう調整したウイルス液を100mlビーカーに満たし、シマアジの受精卵1,000粒を収容し振蕩させた。1時間後にネットに回収し人為汚染卵とした。

2) 卵消毒

人為汚染卵をオキシダント海水が入った1l容器に収容し規定時間消毒後、ネットに受けた。

3) バイオアッセイによるウイルスの検出

消毒した人為汚染卵をふ化仔魚約200尾が入った100mlビーカーに入れ、1時間後に卵を取り除いた。仔魚は1l容器に移して無給時飼育し、毎日10尾をサンプリングし間接ELISAでウイルス検出を行いA405nmの吸光値を測定した。

(3) 結果及び考察

1) 人為汚染卵作製のためのウイルス濃度の検討(表14)

① 0.1ng～1,000ng/mlのウイルス濃度で浸漬した人為汚染卵を用い、バイオアッセイによるウイルスの検出を行った。

② その結果、ウイルス濃度100ng/ml, 1,000ng/mlで汚染させた卵では攻撃後3日目

にELISA値が上昇し、この濃度で受精卵を浸漬することにより人為汚染卵を作製することができると判断された。

2) 人為汚染卵の卵消毒実験-1 (表15)

① 100ng/mlのウイルスで浸漬した人為汚染卵を使用し、0.5mg/lのオキシダント海水で1~5分間の卵消毒を行い、バイオアッセイによりウイルスの不活化効果を検討した。

② その結果、1分間の消毒では4日目までELISA値の上昇は認められなかつたが、2分間と5分間の消毒では4日目に、3分間の消毒では6日目にELISA値が上昇した。

③ このことから100ngで汚染させた人為汚染卵は、オキシダント濃度0.5mg/lで5分間の消毒を行ってもウイルスは不活化できていないと判断された。

3) 人為汚染卵の卵消毒実験-2 (図2, 表16)

① 10ng/ml, 100ng/mlのウイルス濃度で浸漬した人為汚染卵を使用し同様の試験を行つた。また、人為汚染卵を回収した時の海水（汚染水）と卵消毒後に卵を回収した時のオキシダント海水（洗浄水）からバイオアッセイでウイルスの検出を行つた。なお、洗浄水は採取後直ちに、1/10Nのチオ硫酸ナトリウムを入れ中和した。

② その結果、人為汚染卵によるバイオアッセイではELISA値の上昇は見られなかつた。

③ しかし、汚染水、洗浄水によるバイオアッセイでは1~3日目にELISA値の上昇が見られた。

④ このことから、人為汚染卵では卵の表面にウイルスが付着しており、卵の消毒操作により表面のウイルスが剥がれることが伺えた。

⑤ また、洗浄水でも感染が成立しており病魚を磨碎し作製したウイルス液では、オキシダントにより完全に不活化されていないと判断された。これは、病魚磨碎液では宿主の組織等が含まれていないためにオキシダントが十分に作用していない可能性が考えられた。今後、人為汚染卵の作製方法及び病魚磨碎濾液のオキシダントによる不活化濃度、時間について検討が必要である。

表14 人為汚染卵によるバイオアッセイ試験間接ELISA結果

試験区	浸漬ウイルス濃度 (ng/ml)	日 数			
		1	2	3	4
対照区	0	0.007	0.012	—	—
1区	1000	0.003	0.024	0.574	—
2区	100	0.007	0.01	0.353	—
3区	10	0.009	0.005	0.014	—
4区	1	0.008	0.005	0.011	0.043
5区	0.1	0.012	0.007	0.022	—

表15 人為汚染卵によるバイオアッセイ試験結果

試験区	オキシゲント濃度 (mg/l)	消毒時間 (分)	日 数						
			1	2	3	4	5	6	7
対照区	—	—	0.003	0.001	0.001	0.005	—	—	—
1 区	0	0	0.009	0.007	0.013	0.123	—	—	—
2 区	0.5	1	0.005	0.004	0.005	0.007	—	—	—
3 区	0.5	2	0.005	0.006	0.008	0.171	—	—	—
4 区	0.5	3	0.010	0.000	0.010	0.090	0.070	0.480	0.590
5 区	0.5	5	0.010	0.000	0.020	0.130	0.270	0.840	0.330

浸漬ウイルス濃度: 100ng/m l

図2 人為汚染卵作製およびバイオアッセイ方法

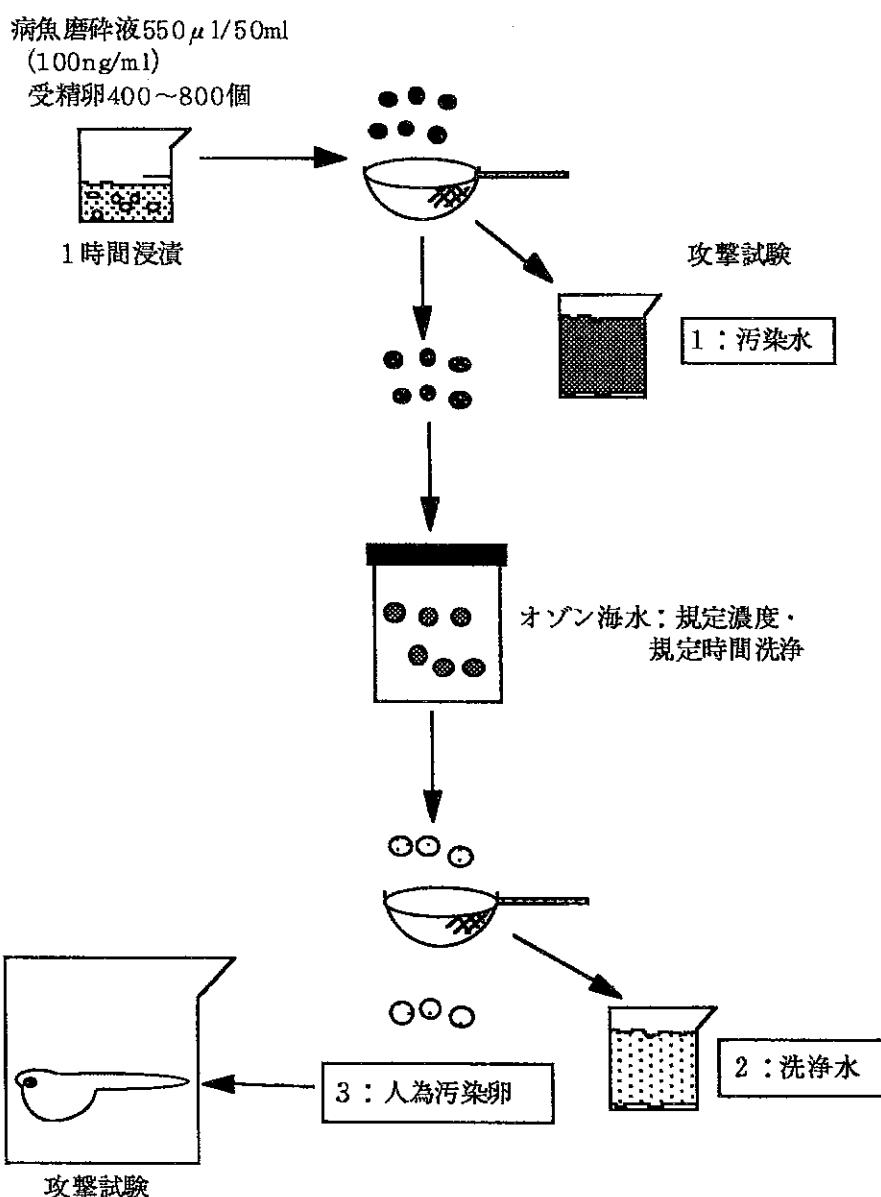


表16 人為汚染卵、汚染水および洗浄水によるバイオアッセイ試験結果

試験区	浸漬ウイルス濃度 (ng/mℓ)	オキシダント濃度 (mg/ℓ)	洗浄時間 (分)	日 数			
				1	2	3	4
対照区	0	0	0	0.008	0.003	0.009	0.018
1区	10	0.7	5	0.009	0.003	0.017	—
2区	100	0.7	5	0.013	0.007	0.017	—
3区	10	0.5	5	0.007	0.006	—	—
4区	100	0.5	5	0.012	0.015	0.031	—
5区	10	0	0	0.004	0.005	—	—
6区	100	0	0	0.003	0.003	—	—
7区	10	汚染水	—	0.203	0.246	1.019	—
8区	100	汚染水	—	0.019	0.347	0.632	—
9区	10	洗浄水	—	0.024	0.471	0.678	—
10区	100	洗浄水	—	0.004	0.044	0.131	—

参考文献

- 1) 有元 操 (1996) : シマアジのウイルス性神経壊死症に関する研究. 日本栽培漁業協会特別研究報告第10号, 23-26.

LHRHによるブリの成熟促進に関する研究

(九州大学との共同研究)

中野 昌次

本年度もLHRHによる早期採卵試験を共同で行った。昨年度の結果より早期採卵での卵質向上には雄の成熟促進が必要と思われたので、これまで雄については、自然の状態の成熟機能および過程も十分に把握していない状況であり、雄の成熟過程の調査を共同研究のテーマに加えた。また、雌についての基礎的研究である最終成熟ホルモンの特定試験を昨年度に引き続き行った。

1) ブリの卵成熟誘起ホルモン (M I H) に関する研究

[目的]

本年は各種ステロイドホルモンの培養卵細胞に対する卵成熟誘起効果を知る。

[方法と結果]

ブリの最終成熟に関わるホルモンを特定し、本種の卵成熟機構を解明するための試験を九州大学と共同で行った。昨年度の結果より最終成熟ホルモンとして、 $17\alpha, 20\beta$ -二ドキシ-4-プログネン-3-オン ($17, 20\beta$ -P) , 17α -ヒドロキシン-5-プログネン-3, 20-ジオン (5β -17 α -P) および 17α - 20β -ジヒドロキシ-5 β -プログネン-3-オン (5β -17, 20 β -P) の3種のステロイドホルモンが候補に挙げられたが、本年度はこれらの各種ステロイドホルモンの培養卵細胞に対する卵成熟誘起効果試験を行った。

供試魚は、4月23日の午前中に雌13尾の卵巣卵の採取とヒレカットによる個体識別を行った後陸揚し、90m³コンクリート水槽内に小割網を張った中に収容した。卵径を測定し、そのうちHCG注射時に排卵前で成熟卵を持つ供試魚9尾を選別し、この選別魚のみに4月23日の21:00~21:30時の間にHCGの注射を行い小割網を張った60m³コンクリート水槽3面に

3尾ずつを収容した。卵巣卵の採取はHCG投与12時間後に2尾、また18~22時間後に3尾、25時間後に1尾ずつをそれぞれ水槽ごとに取り揚げ卵巣を摘出した（生データ1参照）。

摘出した卵巣は、200mg前後の卵巣組織片に分け、それらを $10, 1, 0.1\text{ng}/\text{ml}$ の濃度の各最終成熟ホルモン候補のステロイドホルモンおよびS(11-deoxycortosol)（トラフグの最終成熟ホルモン）の4種とともにL-15培養液で培養液で培養し、12, 36および48時間後に組織片を取り出し、ブアン液で固定した。組織片はメタクリレート樹脂で包埋した後、2mmの切片を作製し成熟した卵細胞の出現率を算出して、各ステロイドホルモンの卵成熟誘起効果を比較した結果、ブリの最終成熟ホルモンは $17, 20\beta\text{-P}$ とほぼ断定して良いものと考えられた（九大実験結果）。

2) 雄の成熟過程の把握

[目的]

早期採卵試験では、雌に比べ雄の成熟が遅れる傾向がある。ただし、海上小割網での養成過程での雄の成熟を調べておらず、早期採卵試験のための基礎的知見を得るために、雄について調査する。

[方法]

天然養成3年魚の雄を使用し、12月から4月までの間の月1度3~4尾を取り揚げ採血と精子の採取し、相殺後精巣を取り出しサンプリングした。血中ホルモン量、種類の分析と精子の運動性と濃度および精巣の組織学的成熟過程の分析を行った。

[結果]

サンプリングは平成8年12月24日、平成9年1月30日、2月27日、3月27日、4月23日の4回行った。GSIは12月下旬は0.6~1.0であったのが、2月下旬より急速に成熟が進み始め1.2~1.72に、また3月下旬で3.5~8.3で4月下旬は5.4~8.5まで成熟した。精子は3月下旬より4尾中3尾から、4月下旬に3尾中3尾から採取できた。精子の運動性は3月下旬は15~25分後に、また4月下旬では20~25分後に海水中で停止した（生データ2参照）。

[考察]

雄の成熟は雌に比べ約 1か月程早い時期より受精能力を備えた精子を持ち、雌の成熟に伴い精液が産卵時期まで増えていくものと考えられた。

精子の濃度は、凍結後のサンプルを使用して測定を行ったが、解凍時に精子が融解し測定ができなかった。また、血中ホルモン量、種類の分析と精巣の組織学的成熟過程の分析は九大にお願いしているが、試験結果を出すにはさらにサンプリングが必要で来年度以降の調査が必要である。

3) 雄の産卵期の成熟性状の把握

[目的]

産卵時の雄の成熟状況を調べる。

[方法]

天然養成 3年魚の雄を使用し、雄 7尾を個体識別し 4月上旬、中旬、下旬に精子の採取と採血を行った。また、4月下旬には雌 7尾と共に HCGの注射を行い陸揚げし産卵させ、産卵翌日に雄を取り揚げ、精子の採取と採血を行った。採取した精子は運動性と濃度を調べ、採血から血中ホルモンの分析を九大に依頼した。

[結果]

陸揚げまでのサンプリングは、4月 3日、14日、23日に行い、4月 3日にはすでにすべての供試魚より精子が採取でき、その運動性も確認できたが、4月23日までの運動性の差は10~30 分後に海水中で停止しし、あまり差がみられなかった。産卵は 4月25日の午前にみられ26日に取り揚げた。4月26日の精子の運動性も 4月 3日からの運動性と差はみられなかつたが、未測定であるが精液の濃度は薄く、精子の動きが早いように感じられた（生データ 3~6参照）。

[考察]

H C G 注射から産卵までの間に、精子も受精のための能力が飛躍的向上していることが予測される。また、ここでの血中ホルモンの分析も結果を出すためには、さらにサンプリングが必要とのことであった。

生データ 1 (M I H 試験)

MIH試験

4月23日 MIH試験離陸揚げ

2C後

カット有り離A1水槽へ

9:30-11:30陸揚げ

No	ヒレカット	卵巣卵 卵径	備考	陸揚げ	PL	BW
1	尾上,胸右	0.74087	A1			
2	尾上胸左	0.701	A1	88.0	13.9	
3	尾上胸両	0.768	A1	84.0	11.4	
4	尾上腹右	0.800	退行有	A1	86.0	12.9
5	尾上腹左	0.728	A1	86.5	12.1	
6	尾上腹両	0.826	A1	84.0	11.1	
7	尾上胸右腹左	0.757	A1			
8	尾上胸左腹右	0.847	退行	A1		
9	尾上胸右腹右	-	卵なし	A1		
10	尾上胸左腹左	0.729	A1			
11	尾下	0.732	A1			
12	尾下胸右	0.732	A1			
13	尾下胸左	0.759	A1			
平均		0.74291		86.7	12.2	

4月23日 MIH試験

11000IU/10尾

900IU/kg,HCG

No	ヒレカット	卵巣卵 卵径	備考	陸揚げ	HCG	吸容
1	尾上,胸右	0.74087	A1	O	B4	
2	尾上胸左	0.701	A1	O	B8	
3	尾上胸両	0.768	A1	O	B4	
4	尾上腹右	0.800	退行有	A1		A1
5	尾上腹左	0.728	A1	O	B8	
6	尾上腹両	0.826	A1		A1	
7	尾上胸右腹左	0.757	A1	O	B4	
8	尾上胸左腹右	0.847	退行	A1		A1
9	尾上胸右腹右	-	卵なし	A1		A1
10	尾上胸左腹左	0.729	A1	O	B6	
11	尾下	0.732	A1	O	B8	
12	尾下胸右	0.732	A1	O	B6	
13	尾下胸左	0.759	A1	O	B6	
平均		0.74291				

MIH試験

サンプリンク

水温18-19°C, 照17:30-23:30

No	ヒレカット	卵巣卵 卵径	吸容	サンプリンク	日時	時間	備考
1	尾上,胸右	0.74087	B4		4.24	22:20	
3	尾上胸両	0.768	B4		4.26	18:00	試食
7	尾上胸右腹左	0.757	B4		4.25	10:00	A1戻し
10	尾上胸左腹左	0.729	B6		4.24	16:35	
12	尾下胸右	0.732	B6		4.24	13:45	
13	尾下腹左	0.759	B6		4.24	19:00	
2	尾上胸左	0.701	B8		4.24	8:20	A1戻し
5	尾上腹左	0.728	B8		4.24	8:15	
11	尾下	0.732	B8		4.24	11:10	

生データ 2 (雄サンプリング成熟度調査)

雄サンプリング 成熟度調査

12/24

2C役 平成8年度リマベット親魚残り

天2

雄成熟度調査

雄			雌		
PL(cm)	BW(kg)	肥満度	PL(cm)	BW(kg)	肥満度
1 84.0	9.3	15.7	83.0	9.7	17.0
2 86.0	10.6	16.7	84.0	9.5	16.0
3 81.0	9.3	17.5	82.5	9.9	17.6
4 82.0	10.8	18.6	82.0	9.8	17.8
5 80.0	9.7	18.9	88.0	12.2	17.9
平均	83.0	10.0	82.9	9.7	17.1

雄サンプリング取り上げ

サンプル番号							
PL(cm)	BW(kg)	LW(g)	TW(g)	GSI	肥満度	採血	精巢
1 84	10.1	98.8	10.0	0.978	17.04	1	1
2 86	10.2	65.0	10.0	0.637	16.04	2	2
3 81	8.8	85.0	11.0	0.966	16.55	3	3

1/30

雄サンプリング取り上げ

サンプル番号							
PL(cm)	BW(kg)	LW(g)	TW(g)	GSI	肥満度	採血	精巢
1 86.5	11.4	142.0	15.0	0.13181	17.61	1	1
2 83.2	8.05	67.0	12.3	0.15291	13.98	2	2
3 82	10.75	110.0	11.9	0.11111	19.50	3	3
4 79	9.81	103	11.02	0.11231	19.90	4	4

2/27

雄サンプリング取り上げ

サンプル番号							
PL(cm)	BW(kg)	LW(g)	TW(g)	GSI	肥満度	採血	精巢
1 86.0	13.0	187.0	158.0	1.2154	20.4	1	1
2 87.5	12.5	151.0	141.0	1.128	18.7	2	2
3 89.0	11.0	174.0	189.0	1.7182	21.5	3	3
4							

3/28-29

雄サンプリングと試験区設定

2C役と丸5役より

雄サンプリング取り上げ

サンプル番号							
PL(cm)	BW(kg)	LW(g)	TW(g)	GSI	肥満度	採血	精巢
1 84	12.2	177.0	427.0	3.5	20.6	1	1
2 80	9.5	308.0	386.0	4.0632	18.6	2	2
3 83	10.6	82.0	346.0	3.2642	18.5	3	3
4 87	12.7	188	1060	8.3465	19.3	4	3

4/23

雄サンプリング

10役

雄サンプリング取り上げ

サンプル番号							
PL(cm)	BW(kg)	LW(g)	TW(g)	GSI	肥満度	採血	精巢
1 90	12.7	161.0	823.0	6.48	17.42	1	1
2 85.5	11.1	199.0	949.0	8.50	17.76	2	2
3 90	12.5	174.0	736.0	5.89	17.15	3	雌
4 83	9.7	162.0	523.0	5.39	16.96	4	4

生データ 3 (雄成熟調査採卵試験成熟過程)

雄成熟採卵試験。

4/9 雄成熟調査採卵 10:30-11:00
雄サンプリング

雄 No	ヒレカット	放精 有無	サンプル 採血	凍結	精子 運動性
1	胸右	○	1	1	++++
2	胸左	○	2	2	+++
3	胸両	△	3	3	+++++
4	腹右	○	4	4	++++
5	腹左	○	5	5	++++++
6	腹両	○	6	6	++++
7	胸腹右	○	7	7	++++

4/14 雄成熟調査採卵 10:30
雄サンプリング

雄 No	ヒレカット	放精 有無	サンプル 採血	凍結	精子 運動性
1	胸右	○	1	1	++++
2	胸左	○	2	2	+++++
3	胸両	○	4	4	+++
4	腹右	○	5	5	++++++
5	腹左	○	7	7	++++
6	腹両	○	6	6	++++
7	胸腹右	○	3	3	++++

4/23 雄成熟調査採卵
1C後 HCG20000IU/20尾
雄サンプリング

雄 No	ヒレカット	放精 有無	サンプル 採血	凍結	精子 運動性	HCG	陸揚げ
1	胸右	○	7	7	++++	○	A2水槽
2	胸左	○	5	5	+++++	○	A2水槽
3	胸両	○	11	11	++++	○	A2水槽
4	腹右	○	4	4	++++++	○	A2水槽
5	腹左	○	13	13	+++++	○	A2水槽
6	腹両	○	12	12	++++	○	A2水槽
7	胸腹右	○	16	16	++	○	A2水槽
8	○	-				○	A2水槽
9	○	-				○	A2水槽
10	○	-				○	A2水槽
雌1			-			○	A2水槽

4/26 雄成熟調査採卵

10:30

A2水槽

雄サンプリング

雄 No	ヒレカット	放精 有無	サンプル 採血	凍結	精子 運動性	再収容
1	胸右	○	1	1	++++	A2水槽
2	胸左	○	6	6	+++++	A2水槽
3	胸両	○	3	3	+++++	A2水槽
4	腹右	○	7	7	+++	A2水槽
5	腹左	○	4	4	++++++	A2水槽
6	腹両	○	2	2	++++	A2水槽
7	胸腹右	○	5	5	++++	A2水槽
8	○					
9	○					
10	○					

精子の運動の早さいずれも早い、薄い液になっている

生データ 4 (雄成熟調査採卵試験雌成熟状況)

4月23日 雄成熟度採卵雌確認

2C 10:30HCG, 12:00陸揚げ

カットなし雌、HCG注射A2水槽へ

雄 No	ヒカット	卵	HCG	陸揚げ	
11		0.684	○	A2	
21		0.684	○	A2	
31		0.668	○	A2	運行
41		0.737	○	A2	
51		0.761	○	A2	
61		0.741	○	A2	
71		0.520	○	A2	運行
81		0.685	○	A2	
91		0.659	○	A2	
101		0.611	○	A2	
平均		0.676			

4月26日 雄成熟度採卵雌成熱度

A2 10:30

カットなし雌、戻し

雄 No	卵径	状態		再取容
1	0.693	第2卵、排卵過渡少し		A2
21	0.449	第2卵、排卵過渡少し		A2
31		排卵過渡卵のみ		A2
41		排卵過渡卵のみ		A2
51	0.662	第2卵、排卵過渡		A2
61	0.660	第2卵、排卵過渡少し		A2
71		排卵過渡卵のみ		A2
81	0.566	第2卵、排卵過渡少し		A2
91	0.442	第2卵、排卵過渡少し		A2
101	0.708	第2卵、排卵過渡少し		A2
平均				

採卵終了

生データ 5 (雄成熟調査採卵試験産卵状況)

A2水 天3, 雄成熟度調査(4上旬, 中旬, 下旬調査)10尾, 雌10尾取容

月日	水温 (℃)	浮上 卵数 (万粒)	沈下 卵数 (万粒)	總 卵数 (万粒)	受精 率 (%)	ふ化 率 %	収容 率 %	供給卵管理(万粒, 尾)			備考		
								供給 先	供給 日	沈下 卵数	浮上 卵数	供給 率 %	ふ化 率 %
4/23	18.1												
4/24	18.9												
4/25	18.9	98.7	7.0	105.7	96.3	98.8	98.7	当場					10:30産卵確認, 夕方も産卵
4/26	19.1	110.2	21.0	131.0	100		110.2	当場					作業11:00-朝8時注水量多くトド-フロ-
		40.4	7.6	48.0									成熟調査10:00-10:30減水, 水槽内卵計数
4/27	19.1	32.2	22.7	54.9	100		32.2						
4/28	18.7	21.0	43.4	64.4	100		21.0						前日取容と一緒にする, 2.1万除去
計		53.2	66.1	119.3	100		53.2	長崎	4/29	35.0	18.2	18.2	
平均													
4/29	18.8												7時15分, 浮上卵18.2万粒長崎配布
4/30													沖だし
合計		302.5	101.7	404									
平均					99.1	98.8							
最小													
最大													

(5) ブリのベコ病防除に関する研究

高橋 誠

昨年、生海水を目合の違う4種類のネットで濾してブリを飼育し感染率を調べた結果、ベコ病の感染源は $63\mu m$ のネットを通過できるものである可能性が示唆された。しかし、対照区を含めすべての試験区で感染率が低かったので再現試験を試みた。

共同研究を行っている東大では、診断法の開発として、PCR法とUvitex2Bによる検出感度比較を行った。ブリ種苗を海上に沖出しし、定期的にサンプリングして東大に送るとともに剖検で感染率を調査した。

過去に行った感染時期の特定試験では、一番遅く沖出したのは7月31日であった。今年度陸上水槽で飼育していたブリを、9月と11月にも沖出しし感染率を調べた。

1) 材料及び方法

使用した種苗は4月28日にふ化し、陸上水槽で継続飼育していた種苗である。感染率の調査のサンプル数は原則として60尾とし、感染の有無は剖検により判定した。

① 感染源の特定

昨年と同様に目合の違うネットで濾した海水を用いブリを飼育した。昨年、対照区でさえ感染率が低かったのは、取水ポンプで汲み上げ、長い配管をとおるうちに感染源に大きな負荷がかかっていることが理由として考えられた。そこで今年度はポンツーンの水面下2mから水中ポンプで揚水した海水を用いて試験を行った。

試験区は、目合63, 123, 225 μm のそれぞれのネットで濾した海水を注水する区と対照区として生海水を注水する区を設けた。なお、ネットで濾した海水を注水するのは昼間のみとし、夜間はすべての試験区でろ過海水を注水した。

水槽は0.5 m^2 円型水槽を用い、1水槽200尾ずつ収容した。試験を開始した7月10日の平均全長は62.0mm(53~83)、感染率は0%であった。

② 海上飼育群の定期的調査

6月20日に沖出しし、定期的に感染率を調査した。

③ 感染時期の特定

9月22日と11月14日に沖出しし、その後の感染率を調査した。

2) 結果及び考察

① 感染源の特定

試験開始後20日の7月30日に取り揚げ感染率を調査した結果、すべての試験区で感染率が26.7~35.0%であった(表1)ことから、感染源は $63\mu m$ の目合を通過できるものであることが再確認された。この後、8月11日から目合の小さい $29\mu m$ のネットを用い同様に試験を行ったが、対照区を含めすべての試験区で感染が確認で

きなかった（表2）。感染が成立しなかったのは、時期が遅かった可能性があるので、来年度速い時期に再試験を行いたい。

② 海上飼育群の定期的調査

沖出し後20日に感染個体が確認され、30日後に一つのピークを迎えたが、感染率は31.7%と例年に比べ低かった。生残尾数が少なくなったので10月24日は30尾、12月12日は23尾しか調査できずに調査を終了したが、12月12日の調査では23尾中8尾にシストが認められ、感染率が34.8%と最大になった（表3）。特に、明らかに感染初期と思われる乳白色のシストを持つ個体が8尾中3尾確認された。

③ 感染時期の特定

9月22日に沖出した群は10月24日には感染個体を確認できなかったが、12月12日には感染率が20%になった。

11月14日に沖出した群の12月16日の感染率は5%であった。大きさは、平均全長267mm（230～326）、平均体重194g（114～389）であった。

9月22日に沖出した群は1カ月後に感染個体が確認されなかつたこと、感染源の特定試験として8月11日から行った2回目のネット試験で対照区でも感染が起らなかつたこと、及び海上飼育群の調査で7月30日に感染率がピークに達し、その後感染率は横這いか下がり気味だったのが、12月に新たな感染個体が確認されたことから、少なくとも今年度は、高水温期の一時期には感染が成立しなかつたことが示唆された。

表1 1回目のネット試験結果

月日	項目	生海水	225μm	123μm	63μm
	感染率 %	31.7	30.0	35.0	26.7
7.30	全長(範囲) mm	112.4(86～136)	111.3(85～129)	109.4(81～123)	112.4(100～128)
	体重 (範囲) g	14.3(6.6～24.3)	13.4(5.4～21.2)	13.2(7.6～17.9)	14.0(9.4～21.0)

表2 2回目のネット試験結果

月日	項目	生海水	63μm	29μm
	感染率 %	0.0	0.0	0.0
9.5	全長(範囲) mm	164.9(145～185)	166.3(137～192)	163.7(136～186)
	体重 (範囲) g	46.1(30.9～65.0)	50.7(22.4～81.3)	49.3(21.8～76.4)

表3 各飼育群の感染率の推移

月日	項目	陸上飼育群	海上飼育群
	感染率 %	0.0	—
6.20	全長(範囲) mm	40.0(32~51)	—
	体重(範囲) g	0.5(0.3~1.0)	—
	感染率 %	0.0	0.0
6.30	全長(範囲) mm	57.6(48~66)	55.1(40~69)
	体重(範囲) g	1.6(0.8~2.2)	1.6(0.6~3.1)
	感染率 %	0.0	0.0
7.10	全長(範囲) mm	62.0(53~83)	81.5(56~97)
	体重(範囲) g	2.2(1.2~5.0)	5.6(1.9~9.9)
	感染率 %	0.0	20.0
7.20	全長(範囲) mm	90.5(80~105)	104.3(87~121)
	体重(範囲) g	8.0(5.3~11.2)	13.9(8.2~21.7)
	感染率 %	0.0	31.7
7.30	全長(範囲) mm	111.9(97~133)	129.4(95~146)
	体重(範囲) g	14.9(8.2~21.9)	29.1(10.5~36.7)
	感染率 %	0.0	15.0
8.11	全長(範囲) mm	138.7(115~150)	156.0(135~175)
	体重(範囲) g	24.3(13.9~32.0)	41.5(22.0~57.5)
	感染率 %	0.0	23.3
8.21	全長(範囲) mm	150.3(132~162)	162.4(127~182)
	体重(範囲) g	35.6(20.5~50.9)	51.7(15.3~72.7)
	感染率 %	0.0	26.7
9.5	全長(範囲) mm	165.9(148~185)	188.1(158~211)
	体重(範囲) g	53.0(31.6~68.8)	82.1(45.0~111.4)
	感染率 %	0.0	13.3
9.22	全長(範囲) mm	195.9(162~212)	202.9(167~255)
	体重(範囲) g	80.5(44.2~108.1)	93.1(49.7~193.2)
	感染率 %	—	26.7
10.24	全長(範囲) mm	—	253.7(214~288)
	体重(範囲) g	—	195.2(101.8~297.5)
	感染率 %	—	34.8
12.12	全長(範囲) mm	—	282.0(215~330)
	体重(範囲) g	—	253.2(103~437)

IV-6-(6) ワムシの冷蔵保存に関する研究（長崎大）

井手 健太郎

本年度の試験結果の概要

- ① 種苗生産時における供給の安定と省力化を図ることを目的に、ワムシの高密度、冷蔵保存の技術開発を長崎大学との共同研究により開始した。
- ② 今年度は、まずS型ワムシの冷蔵保存試験を4°Cで行ったが、開始後3~4日で全滅した。
- ③ L型ワムシの試験では、20°Cで培養しているものを、直接4°C、また、それぞれ10°C、15°Cに馴致してから4°Cへ収容する区を設け、30 ℥容器により、2,000 個体/m ℥の密度で7日間 の保存試験を行った（表1）。その結果、すべての試験区で生残率100%以上（卵のふ化により個体数が増加）となり（表2），生残したもの再度20°Cで培養したところ順調に増殖した（図1）。
- ④ 次に、同じL型ワムシにより保存密度の試験を行った。10 ℥容器を使用し、それぞれ、2,000 個体/m ℥、5,000 個体/m ℥、10,000 個体/m ℥、20,000 個体/m ℥の4試験区を設けて、4°C、14日間の保存を行った（表3）。その結果を表4に示したが、14日目の生残率は保存密度に関係なく、ほぼ50~60%であった。冷蔵保存 7日目と14日目に各区から一部を取り出し、20°Cで培養した結果、いずれも順調に増殖した（図2）。

考察

- ① 3回の試験結果から、冷蔵保存には低温性のL型ワムシのほうが高温性のS型ワムシよりも向いていると思われた。
- ② 冷蔵保存中、ナンノクロロプロピスをほぼ700万cells/m ℥の密度で給餌したが、検鏡の

際、ワムシの消化管が緑色になっていたことと、飼育水の色が透明になっていたことから判断して、4°C下でも摂餌していたようであった。よって、冷蔵保存中も給餌は必要であると考えられた。

③ 3回目の試験結果により、L型ワムシでは1～2週間程度の短い期間ならば、20,000 個/m³という高密度でも50%以上の生残率で冷蔵保存が可能であると考えられた。

④ 今後、保存条件を改善することにより、さらに高密度、長期間の保存の可能性もうかがわれた。例えば、今年度はエアストーンによる空気通気を行ったが、これを酸素通気に変えた場合、さらに高密度で保存できると思われる。また、冷蔵保存中の死亡個体の増加に伴い、飼育水の水質悪化が目についたので、その点も解決が必要である。

⑤ 今後の展開として、20,000個体/m³よりもさらに高密度での冷蔵保存試験や冷蔵保存したワムシを用いてブリやヒラマサなどを飼育する試験を行う予定である。

表1 L型ワムシ冷蔵保存剤試験スケジュール (301水槽) (五島事業場)

日 区	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4°C	4°C*			*			20°C*			*						
10°C -1	10°C*	4°C*		*				*	20°C*		*	*				
10°C -2	10°C*			4°C*				*			20°C*		*		*	
15°C	15°C*				4°C*					*		20°C*		*		*

* 計数日



4°Cで保存している日

表2 L型ワムシの保存効率試験における生残と死亡個体数の変化（五島事業場）

保存日数 (日)	4°C			10°C-1			10°C-2			15°C		
	生残個体 (個体/ml)	斃死個体 (個体/ml)	生残率 (%)									
0	2,073	435	100	2,080	235	100	2,135	183	100	2,078	45	100
2	1,853	313	89.4	1,683	200	80.9	2,618	793	122.6	1,683	1120	81.0
5	1,715	575	82.8	2,025	533	97.4	3,063	1190	143.4	2,003	1510	69.4
7	2,788	480	134.5	2,138	613	102.8	2,676	1283	125	2,373	1818	114

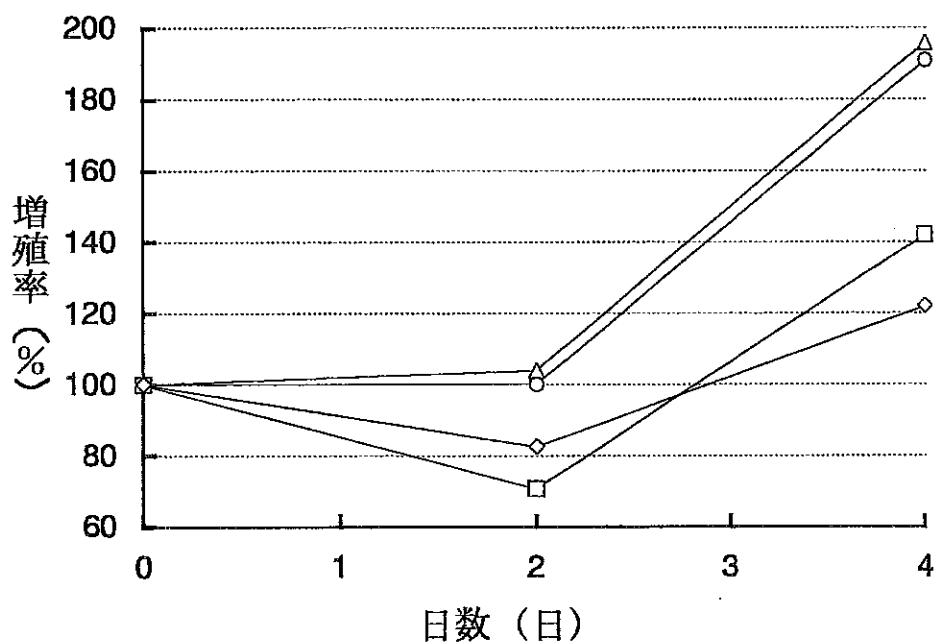


図1 L型ワムシの保存馴致試験において7日目に20℃に戻した後の増殖率の変化（五島事業場）

—○— 4°C —□— 10°C-2
—△— 10°C-1 —◇— 15°C

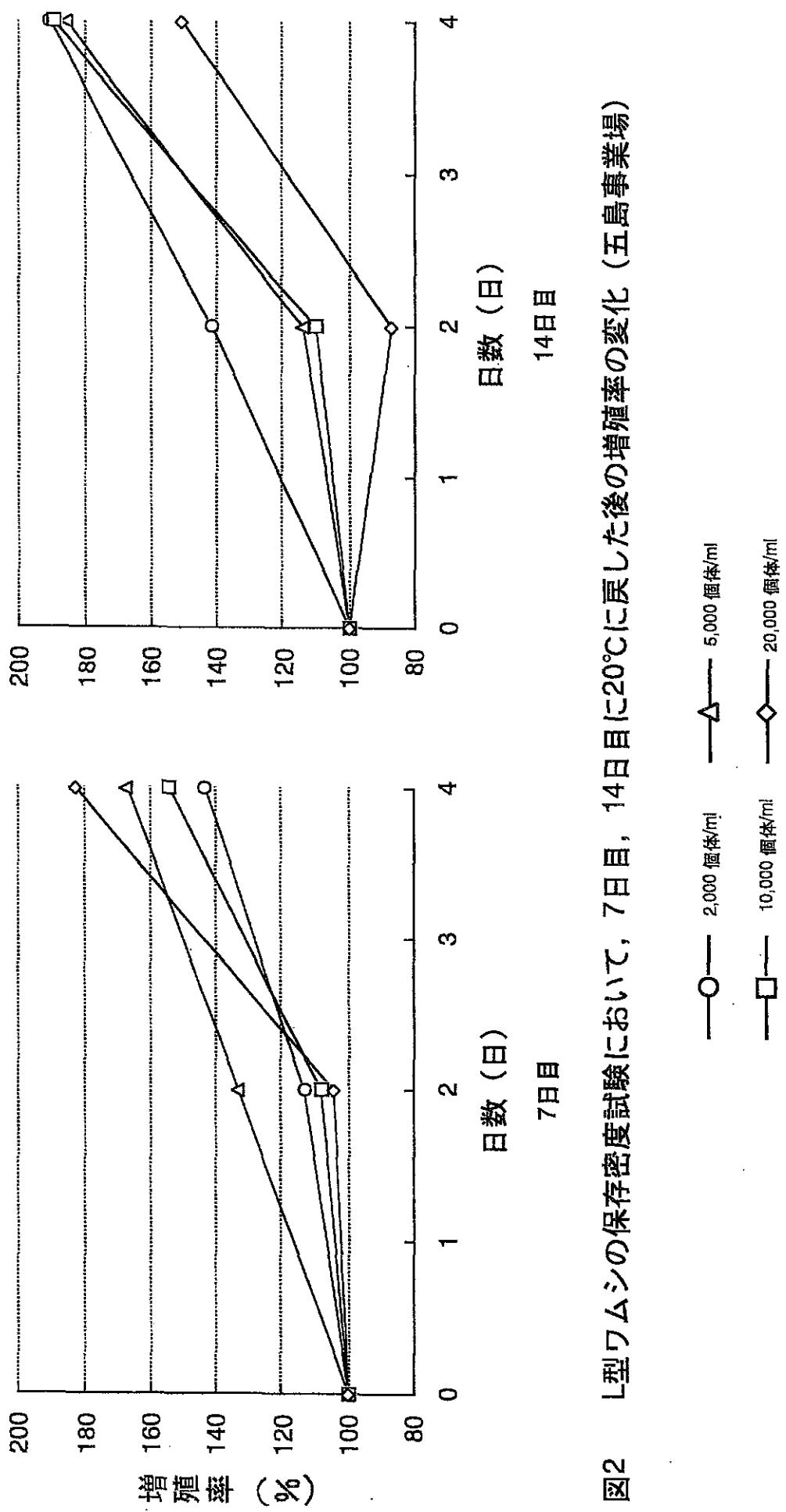
表3 L型ワムシ冷蔵保存密度試験スケジュール (10L容器) (五島事業場)

日 区	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2000 4°C*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	20°C*	*	*	*	
5000 4°C*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	20°C*	*	*	*	
10000 4°C*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	20°C*	*	*	*	
20000 4°C*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	20°C*	*	*	*	

* 計数日
 4°Cで保存している日

表4 L型ワムシの保存密度試験における生残と死亡個体数の変化（五島事業場）

保存日数 (日)	2,000 個体/ml			5,000 個体/ml			10,000 個体/ml			20,000 個体/ml		
	生残個体 (個体/ml)	死亡個体 (個体/ml)	生残率 (%)									
0	2,065	390	100	5,063	1,200	100	10,925	975	100	19,525	450	100
4	1,875	995	90.8	4,940	1,920	97.6	9,450	1,325	86.5	20,175	1,575	103.3
7	1,520	1,340	73.6	4,175	3,025	82.5	7,650	4,000	70.0	15,400	8,300	78.9
11	1,603	1,315	77.6	4,038	3,138	79.8	6,350	5,350	58.1	10,150	8,075	52.0
14	1,175	1,210	56.9	3,225	3,063	63.7	6,450	4,950	59.0	9,750	10,575	49.9



V 平成9年度における会議への出席・報告等の一覧

NO.	会議名	月日	開催場所	出席者	資料頁
1)	MF微粒子配合飼料現地検討会	9・4/22	五島	丸山・高橋・崎山	
2)	JICA外国人研修打ち合せ	9・5/22	広島大	丸山	
3)	平成9年度第1回場長会議	9・6/11~12	東京	丸山	
4)	上五島シマアジ放流打ち合せ	9・6/23	上五島	丸山・崎山	
5)	ブリ親魚養成マニュアル作業部会	9・6/24	上浦	丸山・中野	
6)	ウイルス性疾病検討会	9・7/31~8/1	上浦	丸山・西岡	
7)	アジア水産増殖シンポジウム	9・8/19~21	東京	丸山	
8)	長崎県とのブリ、クエ技術交流会	9・9/2	長崎	丸山・他3	
9)	平成9年度管理業務検討会	9・9/11~12	神戸	坊	
10)	平成9年度西日本魚類分科会	9・9/25~26	大分	高橋	
11)	PAV対策検討会	9・10/2~3	上浦	西岡	
12)	五島イセエビフォーラム	9・10/3	五島	崎山	
13)	平成9年度第2回場長会議	9・10/15~16	厚岸	丸山	
14)	ブリ共同研究打ち合せ	9・11/5	九州大	中野	
15)	平成9年ブリ・シマアジ・クエ検討会	9・11/12	五島	全職員	
16)	平成10年度西日本計画検討会	9・12/2~5	神戸	丸山	
17)	MF微粒子配合飼料検討会	9・12/15	鹿児島	崎山	
18)	長崎県とのシマアジ飼付け打ち合せ	9・12/19	五島	丸山・他3	
19)	疾病情報検討会	9・12/24~25	神戸	高橋	
20)	平成9年度第3回場長会議	10・1/19~20	東京	丸山	
21)	回遊性種飼付け実用化事業（シマアジ飼付け）報告会	10・1/27~28	高知	丸山・崎山	
22)	JICA構内支援委員会	10・1/29	東京	丸山	
23)	栽培漁業中央研修会	10・1/30	東京	西岡	
24)	水産庁施設ヒアリング	10・2/5	東京	丸山	
25)	平成9年度西海ブロック試験研究推進会議	10・2/12~13	長崎	丸山	
26)	平成10年度計画内部ヒアリング	10・2/19	東京	丸山	
27)	長崎県親魚成熟に関する講演会・技術交流会	10・3/9	長崎	中野	
28)	ブリ放流調査報告会	10・3/12~13	神戸	丸山・崎山	
29)	平成10年度水産庁ヒアリング	10・3/18	東京	丸山	
30)	PAV検査手法技術研修会	10・3/24~25	上浦	西岡	

VI 学会発表・外部雑誌への投稿等

1. 外部の雑誌、刊行物に収録された報告ならびに資料

著 者	題 名	刊行年月	書名等
Motohiko Sano, Jun Sato and Hiroshi Yokoyama	Occurrence of Beko Disease Caused by Microsporidium seriolae(Microspora) in Hatchery-Reared Juvenile Yellowtail	1998.3	魚病研究

2. 学会等報告・発表

発表者名	題名	発表年月	学会名等
Keigo MARUYAMA, Masahiko KOISO, Kazutaka SAKIYAMA and Atsushi OHNO	An experiment on the stocking technique,"Kaitsuke-gata horyu" for striped jack, <i>Pseudocaranx dentex</i>	1997.8	INTERNATIONAL SEMINAR ON AQUACULTURE IN ASIA
横山 博, Andrew S. Bell, 高橋 誠 丸山敬悟	ブリのベコ病原因微胞子の検出法 (剖検, Uvitex2B染色, PCR) の比較	1998.3	平成10年度日本魚病学会春季大会

Occurrence of Beko Disease Caused by *Microsporidium seriolae* (Microspora) in Hatchery-Reared Juvenile Yellowtail

Motohiko Sano^{*1}, Jun Sato^{*2*4} and Hiroshi Yokoyama^{*3}

^{*1}Ishigaki Tropical Station, Seikai National Fisheries Research Institute, 148-446 Fukaiota,
Ishigaki-shi, Okinawa 907-04, Japan

^{*2}Goto Station of Japan Sea-Farming Association, Arakawa, Tamanoura-cho,
Minamimatsuura-gun, Nagasaki 853-05, Japan

^{*3}Department of Aquatic Bioscience, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo,
Yayoi 1-1-1, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8657, Japan

^{*4}Present address: Shibushi Station of Japan Sea-Farming Association, Natsui, Shibushi-cho,
Soo-gun, Kagoshima 899-71, Japan

(Received November 13, 1997)

Hatchery-produced juvenile yellowtail (*Seriola quinqueradiata*) were transferred from an indoor tank to sea netpens on June 20, June 30, July 10 and July 31, 1995 (4 groups), and each group was monitored at about 10 day intervals for *Microsporidium seriolae*, the causative agent of beko disease. Water temperature gradually increased during the study period, ranging from 20.8 to 30.2°C. In the first 3 fish groups, almost all fish were found to be infected. However, prevalence of infection in the last fish group was much lower than in the other groups. Groups which were transferred later attained their maximum prevalence of infection within a shorter period. Furthermore, we investigated the effects of water temperature and fish size on the development of *M. seriolae* in juvenile yellowtail. Two different fish size classes (average body weight 0.3 g and 22.0 g) were infected with *M. seriolae* to a similar extent. In the histological examination, the development of *M. seriolae* and host recovery were accelerated in fish reared at 25°C compared to those kept at 20°C.

Key words: beko disease, *Microsporidium seriolae*, microsporidian, yellowtail, *Seriola quinqueradiata*

ブリのベコ病原因微胞子虫の検出法（剖検、Uvitex2B染色、PCR）の比較

° 横山 博（東大農）・Andrew S. Bell（東水大）・高橋 誠・丸山敬悟（日裁協）

【目的】微胞子虫の検出法として、胞子壁を構成するキチン質と結合する蛍光色素Uvitex2Bを用いた染色法がすでに実用化されている。本研究では、ブリのベコ病原因微胞子虫 *Microsporidium seriolae* を材料として、剖検、Uvitex2B染色およびPCR法による検出を試み、各手法の特性について比較・検討した。

【方法】ブリ人工種苗を陸上水槽から沖出し後、10日毎にサンプリングして寄生の有無を調べた。(1) 剖検：魚体を三枚卸にして体側筋肉中の‘シスト’を肉眼で検査した。

(2) Uvitex2B染色：体側筋肉約1gを採取してホモジナイズし、メッシュ濾過、遠心分離後、沈渣をスライドグラス上にスタンプした。メタノール固定後、1%Uvitex2B液で染色(15分間)さらに0.5%Evans Blue液で対照染色(30秒間)し、蛍光顕微鏡により胞子の検出を行った。(3) PCR法：数種の微胞子虫からrRNA遺伝子の一部領域の塩基配列を決定し、*M. seriolae*に特異的プライマーを作製した。体側筋肉約50mgをTNES-Ureaバッファーに溶解し、胞子壁を破壊するためガラスピーズ処理を施した後、DNA抽出した。通常のPCRおよびnested PCRにより特異的DNA断片の増幅を試みた。

【結果】剖検による検出率は沖出し10日後(平均体重1.6g)と20日後(2.2g)で0%、30日後(8.0g)で20%、40日後(14.3g)で32%であった。Uvitex2B染色とPCRにおいては、20日および30日後のサンプルで剖検より高い検出率が得られたが、陽性個体は2つの方法の間で必ずしも一致しなかった。また、40日後では3つの手法ともほぼ同様の検出率であった。以上より、検出感度は魚体サイズと寄生体ステージに影響を受けると考えられ、Uvitex2BとPCRは約10g以下の幼魚における早期診断に有効であった。今後、PCRは胞子形成前のステージさらに魚への感染ステージの発見に応用できると期待される。

The experiment of the stocking technique, "Kaitsuke-gata horyu", of striped jack *Pseudocaranx dentex*

Keigo MARUYAMA^{*1}, Masahiko KOISO^{*1}, Kazutaka SAKIYAMA^{*1}
and Atsushi OHNO^{*2}

^{*1} Japan Sea-Farming Association, ^{*2} Tokyo University of Fisheries

In recent years in Japan, large quantities of artificially produced fry have been stocked to the natural water for the purpose of enhancing the natural fishing resources. These trials were, however, not necessarily successful because of various kinds of reasons. One of the most serious reasons is the marked decrease in number of fry just after release. The artificially produced fry have been considered to adopt hardly to the natural environment. To overcome this problem, so called "kaitsuke - gata horyu" indicating a domesticated stocking method has been devised.

Different from the conventional method in which the fry are released directly to the natural water, in the kaitsuke - gata horyu, they are artificially fed even after the release and, for a certain period, domesticated around aquatic facilities such as aquaculture net - cages. During the period, the fry can become accustomed to the natural environment. After the domesticated period, the fry disperse from the area because of the cease of artificial feeding.

Japan Sea - Farming Association (JASFA) started making research of Kaitsuke - gata horyu by using the striped jack, *Pseudocaranx dentex*, in 1987. The project has been conducted at the Goto station of JASFA, net - cage area in front of the station being used as a domesticated area. Several ten thousand fry of striped jack, 11 - 13 cm FL on an average in each year, were released and domesticated.

They were domesticated from one month to more than 500 days, depending on the experiments. In the long term experiment, 31 % of released fry remained for 546 days after release, while 60 - 70 % could be domesticated for 1 month or 2 months in the short term experiment. Through these experiments, a lot of data have been accumulated on the ecology of released fry, including the feeding behavior, various factors restricting the domestication, techniques for evaluating the number of fry around the domesticating area and so on.

Based on the present results, the following verification studies have been going on: how these domesticated fry are recaptured in the fishery; and what size of fry or how long period of domestication contributes more effectively to the fishery.

VII. 平成9年度種苗配付・放流実績

平成9年度種苗配付実績

魚種	配付先	配付月日	尾数	平均全長
ブリ	沖縄県	5.23	7,000	74(52~93)
	長崎県	4.29	122万粒	受精卵
	長崎県	5. 4	200万粒	受精卵
ヒラマサ	宮崎県	6. 4	57万粒	受精卵

平成9年度種苗標識放流実績

魚種	放流月日	尾数	放流場所	全長	尾叉長	体重	標識
クエ	6.27	3,500	玉之浦湾	197(150~242)			スパティ-赤・黄
ブリ	7.10	7,900	奥浦戸岐湾	195(162~219)	174(145~197)	76.3(33.3~106.3)	ダート白50mm
	7.10	3,900	奥浦田ノ浦	208(178~232)	190(160~212)	99.3(58.7~140.1)	ダート赤50mm
シマアジ	7.11	49,000	事業場地先	152(110~174)	135(99~169)	55.6(35.0~72.7)	アンカ-白15mm
	7.23	29,000	上五島若松	155(124~172)	139(109~154)	47.9(21.6~65.6)	アンカ-青15mm
	7.24	29,000	上五島神部	145(113~174)	130(102~158)	42.6(17.3~75.9)	アンカ-赤15mm
ヒラマサ	7.22	77,000	玉之浦黒瀬	42.6(31.5~55.5)			無標識
	7.25	35,000	玉之浦黒瀬	45.5(33.4~60.9)			無標識

平成9年度親魚放流実績

魚種	放流月日	尾数	放流場所	尾叉長	体重	標識
ブリ	4.17	53	玉之浦黒瀬	83.2cm	11.6kg	ダート
ヒラマサ	4.17	25	玉之浦黒瀬	96.0cm	14.2kg	ダート

VIII. 普及・啓蒙活動

平成9年度現地研修及び講師派遣等普及・啓蒙活動結果

な し

平成9年度における場内・指導活動一覧

事業場名 五島事業場

水産関係	件数	37
	人数	85
一般	件数	7
	人数	33
学生	件数	7
	人数	318
計	件数	51
	人数	436

平成9年度映画フィルム・ビデオ貸し出し

な し

I X. 環境測定

平成9年 地先海面水温

月	旬	五島	月	旬	五島
1	上	16.2	7	上	23.0
	中	15.9		中	24.3
	下	14.9		下	26.0
	月平均	15.6		月平均	24.5
2	上	14.8	8	上	26.8
	中	14.7		中	25.7
	下	15.3		下	25.9
	月平均	14.9		月平均	26.1
3	上	15.4	9	上	26.9
	中	15.3		中	25.6
	下	16.1		下	24.1
	月平均	15.6		月平均	25.5
4	上	16.2	10	上	23.1
	中	16.9		中	22.8
	下	17.4		下	22.0
	月平均	16.9		月平均	22.6
5	上	18.4	11	上	20.6
	中	19.3		中	20.6
	下	20.2		下	20.9
	月平均	19.3		月平均	20.7
6	上	20.9	12	上	18.3
	中	22.5		中	17.2
	下	22.5		下	16.7
	月平均	22.0		月平均	17.4

1~3月平均	15.4
同前年差	0.5
4~6月平均	19.4
同前年差	0.9
7~9月平均	25.4
同前年差	-2.5
10~12月平均	20.2
同前年差	-0.6
平成8年平均	19.8
平成9年平均	20.1

X 平成9年度業務月報

五島事業場業務月報

平成 9年 4月

日	業務内容	来場者等	日	5月予定
1	初任者研修(井手~4) ブリ1R-1夜間選別		1	シマアジ・ブリ沖出し 採卵ブリ親魚ホルモン処理
2	PAV純化試験		3	ブリ採卵
4	高橋着任		6	シマアジ飼付け共同研究(~13) PAV純化試験(西岡広大~9) クエ親魚陸揚
5	井手着任		7	シマアジ市場調査開始
7		海洋研阪倉氏	10	クエ飼育試験開始予定
8	シマアジ沖出し		12	ヒラマサ飼育試験用親魚陸揚
11	ブリ1R-2夜間選別		13	ブリ沖縄県配付予定
12	ヒラマサ早期採卵試験産卵開始		20	MF配合試験開始予定
16	クエ親魚ホルモン処理試験陸揚		22	JICA研修打合せ(丸山広大) 五島高校初任者研修
17	ブリ・ヒラマサ親魚放流		26	ヒラマサ飼育試験開始予定
19	疾病試験打合せ(西岡屋島~22)		27	ヒラマサ卵宮崎県配付予定
22	MF微粒子配合飼料試験現地検討会	渡邊・金沢先生 MF吉田氏他企業5		
23	採卵ブリ親魚ホルモン投与 ブリ成熟共同研究(~28)	九大松山先生他1		
25	採卵ブリ親魚ホルモン投与			
27	ブリ2R飼育開始(MF実験用)			
28		長崎水試中田氏 他1		
29	長崎県へブリ卵配付	五島支庁1		

平成9年 3月の種苗利用実績

親魚の保有尾数

日	種類	尾数	大きさ	配付・放流先等	種類	尾数	大きさ
					ブリ ヒラマサ シマアジ ハタ類	242 131 86 30	5~15kg 0.5~15kg 1.5~4.5kg 3~15kg

【特記事項】

五島事業場業務月報

平成 9年 5月

日	業務内容	来場者等	日	6月予定
1	シマアジ・ブリ沖出し 採卵ブリ親魚ホルモン処理		1	ヒラマサ1R飼育開始
4	ブリ卵長崎県配布		2	ヒラマサ2R飼育開始
6	シマアジ飼付け共同研究 PAV純化試験(西岡広大~9) クエ親魚陸揚	東水大大野先生 他1 (~10)	3	MF人工配合試験終了 クエ人工授精
7	シマアジ市場調査開始		4	ヒラマサ卵宮崎県配付
14	ヒラマサ親魚陸揚		6	PAV実験親エビ搬入
20		MF試験協和浅野氏 五島高校初任者 研修 5	11	第1回場長会議(丸山~12)
21	MFブリ人工配合試験第1回		24	ブリ親魚養成マニュアル作業 部会(丸山, 中野, 崎山上浦)
22	JICA研修打合せ(丸山広大)	沖縄水試杉山氏	27	クエ標識放流試験
23	ブリ天然親魚購入 ブリ沖縄県配付		30	シマアジ飼付け標識作業
24		MF試験中部中島氏		
26		MF吉田氏		
27	クエHCG投与	MF試験利エンタル 藤田氏		
28	MFブリ人工配合試験第2回			
29	クエ人工授精採卵, 1R飼育開始 (施設の員外使用者) シマアジ飼付け共同研究 東京水産大学 大野淳(5/6~10) 仁部玄通(5/6~9/30)			
15				

平成9年 3月の種苗利用実績

親魚の保有尾数

日	種類	尾数	大きさ	配付・放流先等	種類	尾数	大きさ
22	ブリ	7,000	TL 74mm	沖縄県配付	ブリ ヒラマサ シマアジ ハタ類	301 131 86 30	4~15kg 0.5~15kg 1.5~4.5kg 3~15kg

【特記事項】

五島事業場業務月報

平成 9年 6月

日	業務内容	来場者等	日	7月予定
1			1	シマアジ標識作業 (~3) ブリ奥浦輸送
3	MF実験第2回終了		3	シマアジCWT標識試験
6	百島よりPAV実験用クルマエビ搬入 上五島シマアジ放流打ち合せ (崎山)		7	上五島シマアジ収容準備
9	クルマエビPAV攻撃試験		8	シマアジ飼付け放流共同研究 (大野先生他1~7/23) シマアジ上五島輸送
10	五島支庁シマアジ放流打ち合せ		9	ブリ奥浦放流
11	平成9年度第1回場長会議 (丸山・東京~12)		10	事業場シマアジ飼付け試験開始
12	クエ人工授精、第2回飼育開始		15	シマアジ上五島輸送
16	ブリ種苗上浦事業場へ輸送 ブリ2R取り揚げ		16	ブリ飼付け給時停止 ヒラマサ大分県配付予定
18	奈留島シマアジ漁獲調査 (崎山) クエ人工授精		22	上五島シマアジ飼付け放流
20	クエ3R飼育開始		30	ブリベコ病共同研究
23	上五島シマアジ放流打ち合せ (丸山・崎山)			
24	ブリ親魚養成マニュアル作業部会 (丸山・中野上浦)			
25	クエ標識作業			
26	ブリ標識作業	福江普及所3 玉之浦漁協2		
27	クエ放流 シマアジ標識作業 (~7/4) 志布志クルマエビ試験 (西岡~7/2)	福江普及所2 玉之浦漁協2 福江小学校教諭7		
30	ブリ奥浦放流準備 (施設の員外使用者) シマアジ飼付け共同研究 仁部玄通 (5/6~9/30)			

平成9年 6月の種苗利用実績

親魚の保有尾数

日	種類	尾数	大きさ	配付・放流先等	種類	尾数	大きさ
					ブリ ヒラマサ シマアジ ハタ類	297 127 86 30	4~15kg 0.5~15kg 1.5~4.5kg 3~15kg

【特記事項】

五島事業場業務月報

平成 9年 7月

日	業務内容	来場者等	日	8月予定
1	シマアジ標識作業、ブリ奥浦へ放流種苗輸送		1	ウイルス疾病検討会(上浦)
3	シマアジCWT標識試験	早乙女課長	4	クルマエビ標識作業(井手) 長崎県水産教室講義
7	上五島シマアジ放流準備(崎山)		6	ワムシ保存共同研究(~24)
8	シマアジ放流種苗を若松へ輸送 シマアジ飼付け共同研究(~21)	東水大大野助教授 ・鈴木助手	21	AAセミナー(丸山) 上五島シマアジ給餌停止
10	ブリ奥浦直接放流、飼付け放流 ヒラマサ取り揚げ		22	ボイラー検査
11	シマアジ事業場飼付け放流		25	ウイルス疾病共同研究(~28)
15	シマアジ放流種苗を神部へ輸送			
16	ブリ奥浦飼付け給餌停止			
21	シマアジ上浦へ輸送 上五島シマアジ放流準備			
22	上五島若松シマアジ放流			
23	上五島神部シマアジ放流			
29	ブリベコ病試験共同研究	東大横山助手他2		
31	ウイルス疾病検討会(上浦~8/1 丸山・西岡) (施設の員外使用者) シマアジ飼付け共同研究 仁部玄通(5/6~9/30) シマアジ飼付け共同研究 大野 澄助教授(7/8~21) 鈴木直樹助手(7/8~24)			

平成9年 7月の種苗利用実績

日	種類	尾数	大きさ	配付・放流先等	種類	尾数	大きさ
10	ブリ ブリ	7,900 3,900	TL 195mm TL 208mm	奥浦飼付け放流 奥浦直接放流	ブリ ヒラマサ シマアジ ハタ類	297 126 85 30	4~15kg 0.5~15kg 1.5~4.5kg 3~15kg
11	シマアジ	49,000	FL 135mm	事業場飼付け放流			
23	シマアジ	29,000	FL 139mm	上五島若松飼付け放流			
24	シマアジ	29,000	FL 130mm	上五島神部飼付け放流			
22	ヒラマサ	77,000	TL 42.6mm TL 45.5mm	黒瀬冲放流			
25	ヒラマサ			黒瀬冲放流			

【特記事項】

五島事業場業務月報

平成 9年 8月

日	業務内容	来場者等	日	9月予定
1	ウイルス疾病に関する検討会(上浦)		1	シマアジ飼付け共同研究(~7)
4	兵庫県クルマエビ標識作業(井手~8)	嵯峨島中学25 福江音及所2	2	長崎県との技術交流会
6	ワムシ冷蔵保存共同研究(~11)	長大萩原先生他1	4	インドネシア研修生見学
11	ブリベコ病第2回ネットろ過飼育試験		9	水田部長業務指導
12	クエ1R取り揚げ		11	西日本管理業務検討会(坊~12) シマアジ、ブリ、クエ放流魚の追跡調査
15	シマアジ飼付け上五島若松放流給餌停止			
18	クエ2R取り揚げ			
19	AAセミナー(東京・丸山~21)			
22	ボイラ定期検査			
25	ウイルス性疾患共同研究(~27)	広大中井先生他1		
	(施設の員外使用者) シマアジ飼付け共同研究 仁部玄通(5/6~9/30)			

平成9年 8月の種苗利用実績

親魚の保有尾数

日	種類	尾数	大きさ	配付・放流先等	種類	尾数	大きさ
					シマアジ ヒラマサ シマアジ ハタ類	297 126 85 30	4~15kg 0.5~15kg 1.5~4.5kg 3~15kg

【特記事項】

五島事業場業務月報

平成 9年 9月

日	業務内容	来場者等	日	10月予定
2	長崎県との技術交流会(4名長崎行) シマアジ飼付け共同研究(~7)	東水大鈴木助手	2	PAV検討会(上浦~3)
4	インドネシア研修生見学	インドネシア研修生他3	3	野中先生富江漁協講演 クエ放流魚調査
9	水田部長業務指導 (~10)		7	玉之浦中学見学
11	西日本管理業務検討会(坊~12)		15	第2回場長会議(厚岸~16)
12	クエ放流魚調査		16	福江小学校見学
15		東水大大野先生	21	三重県水産技術センター見学 富江小学校見学
17	佐世保魚市シマアジ漁獲調査(崎山~19) ボイラー地下タンク定期検査 場内電気設備定期点検		22	大浜小学校見学
22	ボイラ定期検査		27 ~31	親魚写真撮影 浜田専務業務指導
25	西日本魚類分科会(高橋~27)			
30	(施設の員外使用者) シマアジ飼付け共同研究 仁部玄通(5/6~9/30)	富江小学校教諭1		

平成9年 9月の種苗利用実績

日	種類	尾数	大きさ	配付・放流先等	親魚の保有尾数		
					種類	尾数	大きさ
					ブリ ヒラマサ シマアジ ハタ類	292 125 85 30	4~15kg 0.5~15kg 1.5~4.5kg 3~15kg

【特記事項】

五島事業場業務月報

平成 9年 10月

日	業 務 内 容	来場者等	日	11月 予 定
2	PAV検討会（西岡~3上浦）		4	ブリ共同研究打合（中野九大）
3	長崎県五島イセエビフォーラム クエ放流魚調査		5	クエ放流魚調査
7		玉之浦小30	6	ワムシ保存実験打合せ ワムシ保存実験開始
15	平成9年度第2回場長会議（丸山~16厚岸） ブリ、ヒラマサ親魚放流		12	ブリ・シマアジ・クエ検討会
16		福江小130	13	ブリ親魚養成マニュアル検討会
21	三重県水試、水産技術センター見学	三重県4 富江小76	17	長崎魚市シマアジ調査（~19） 監事監査
22		大浜小25	18	
24	上五島シマアジ調査（崎山） シマアジ親魚採血、抗体検査		19	取水管洗浄工事
28	浜田専務業務指導 親魚写真撮影（~30） シマアジ親魚抗体検査 危険物取扱講習（高橋、崎山~29）	浜田専務 富永・調査課小林	20	シマアジ親魚抗体検査、陸揚 危険物取扱試験（高橋、崎山）
29	平成10年度生産用ナンノ濃縮保存開始		30	

平成9年 10月の種苗利用実績					親魚の保有尾数		
日	種 類	尾 数	大きさ	配付・放流先等	種 類	尾 数	大きさ
					ブリ ヒラマサ シマアジ ハタ類	258 90 85 30	4~15kg 0.5~15kg 1.5~4.5kg 3~15kg

【特記事項】

五島事業場業務月報

平成 9年 11月

日	業務内容	来場者等	日	12月予定
4	ブリ成熟共同研究打ち合せ（中野～5九大）		1	岡崎、川瀬管理管
6	クエ放流魚調査	長崎大萩原先生	2	西日本計画検討会（丸山～5）
7	ワムシ冷蔵保存L型第1回（～22）		4	産卵用シマアジ親魚陸揚
12	ブリ・シマアジ・クエ検討会	古澤常務・松永参考事・水田部長他	5	在阪東北北海道所長会議見学
13	ブリ親魚養成マニュアル検討会		8	ワムシL型冷蔵保存実験第2回
17	長崎魚市シマアジ調査（中野・崎山～）		15	MF人工配合検討会（崎山）
18	監事監査 小割牛蒡設置 取水管洗浄工事	石崎監事他	19	五島シマアジ飼付け検討会
20	シマアジ産卵親魚成熟度調査、ウイルス検査		24	種苗期疾病情報検討会（高橋）
21	防火デー場内点検		26	御用収め
25	網洗浄機設置			
28	防火デー消防訓練 JICAセネガル人研修	セネガル人2 随行2		
30	危険物取扱者試験			

平成9年 11月の種苗利用実績					親魚の保有尾数		
日	種類	尾数	大きさ	配付・放流先等	種類	尾数	大きさ
					ブリ ヒラマサ シマアジ ハタ類	258 90 85 30	4~15kg 0.5~15kg 1.5~4.5kg 3~15kg
【特記事項】							

五島事業場業務月報

平成 9年 12月

日	業務内容	来場者等	日	12月予定
1	施設状況調査、施設工事打ち合せ	岡崎、川瀬管理管	5	仕事始め
2	西日本計画検討会（丸山~5）		19	第3回場長会議（丸山）
4	産卵用シマアジ親魚陸揚		26	シマアジ種苗生産試験開始
5	在阪東北北海道所長会議見学 産卵用シマアジ親魚陸揚	在阪東北北海道 所長会議9	27	シマアジ飼付け報告会 (丸山、崎山)
11	ワムシL型冷蔵保存実験第2回開始	油濁基金稻垣専務	29	JICA支援委員会（丸山）
12	シマアジ産卵開始 VNN卵消毒試験感染実験開始	他3	30	栽培漁業中央研修会（西岡）
15	ブリ早期採卵親魚陸揚 MF人工配合中間検討会（崎山）			
16	ブリ早期採卵親魚第2群陸揚	平成中学校15		
19	シマアジ飼付け検討会	東水大大野先生		
24	種苗期疾病情報検討会（高橋）			
25	クエ放流魚調査			
26	仕事納め			

平成9年 12月の種苗利用実績

日	種類	尾数	大きさ	配付・放流先等	種類	尾数	大きさ
					ブリ ヒラマサ シマアジ ハタ類	255 90 85 30	4~15kg 0.5~15kg 1.5~4.5kg 3~15kg

【特記事項】

五島事業場業務月報

平成10年 1月

日	業務内容	来場者等	日	2月予定
4	仕事始め		2	シマアジふ化仔魚上浦輸送
12	ウイルス性疾病共同研究	広島大学1 (~2/7)	4	魚類初期餌料共同研究
14	ブリ成熟度調査		5	水産庁施設ヒアリング
16	作業船入札		10	ブリ早期採卵LHRH投与
19	平成9年度第3回場長会議 (~20)		12	ブリ水温一定区HCG投与 西海区水研連絡会議(丸山~13)
20	ブリ海上電照区親魚陸揚		14	ブリ水温一定区採卵予定
21		水産庁協同組合課 吉武係長、長崎県1	18	ブリ早期採卵HCG投与
22	シマアジ飼育用採卵親魚ホルモン注射		19	内部ヒアリング
24	シマアジ飼育用採卵		20	ブリ採卵予定
26	シマアジ第1回飼育開始	水産庁魚類防疫室 安達係長、資源保護協会2、長崎県2	23	ブリ飼育試験開始
26	シマアジ飼付け報告会(丸山、崎山~27) ウイルス性疾病共同研究 (~29)	広大中井先生	25	平成10年度施設工事打ち合せ 神奈川県農林水産部見学
29	JICAインドネシア支援委員会(丸山)			
30	栽培漁業中央研修会(西岡) クエ放流魚調査			
	(施設の員外使用者) ウイルス性疾病共同研究 広島大学 森田雄介 (1/12~2/7)			

平成10年 1月の種苗利用実績

日	種類	尾数	大きさ	配付・放流先等	親魚の保有尾数		
					種類	尾数	大きさ
					ブリ ヒラマサ シマアジ ハタ類	255 90 85 30	4~15kg 0.5~15kg 1.5~4.5kg 3~15kg

【特記事項】

五島事業場業務月報

平成10年 2月

日	業務内容	来場者等	日	3月予定
2	シマアジふ化仔魚上浦輸送		4	ブリLHRH対象区HCG投与 クエ放流魚再捕調査
3	パソコン設置、インターネット加入		6	ブリ採卵
4	シマアジ初期飼料共同研究	東水大学生(~3月)	9	ブリ飼育試験開始 ブリ親魚選別試験区HCG投与 長崎水試親魚養成打ち合せ
5	施設ヒアリング		12	ブリ放流調査報告会 (丸山、崎山、神戸~13)
10	ブリ早期採卵LHRH投与		18	水産庁ヒアリング シマアジ親魚上浦輸送
12	西海カック水産業関係試験研究推進会議 (丸山 西海区水研~13)	九大吉松先生、福岡県1、莉江人2	24	PAV研修会(西岡 上浦~25)
18	作業船納入		27	長崎大学航海実習学生見学
19	シマアジ2R飼育開始 内部ヒアリング			
20	ブリ19°C一定飼育群HCG投与	農水省経済局他6		
23	健康診断 ブリLHRH試験区HCG投与			
26	平成10年度施設工事打ち合せ	當緒4、米田部長 神奈川県3		
27	施設工事役場、消防と打ち合せ ブリ羽屋島事業場へ輸送 ブリ電照試験区LHRH投与			
(施設の員外使用者) 海産魚の初期飼料共同研究 東京水産大学 石崎靖朗 (2/4~3/15) 橋本博士 (2/23~3/31)				

平成10年 1月の種苗利用実績

親魚の保有尾数

日	種類	尾数	大きさ	配付・放流先等	種類	尾数	大きさ
					ブリ ヒラマサ シマアジ ハタ類	250 90 85 30	4~15kg 0.5~15kg 1.5~4.5kg 3~15kg

【特記事項】

五島事業場業務月報

平成10年 3月

日	業務内容	来場者等	日	4月予定
4	ブリLHRH対照区HCG投与 クエ放流魚再捕調査 ブリ卵屋島事業場へ輸送		6	井手技術員研修（上浦~20）
6	シマアジ春期採卵試験用親魚陸揚		7	鶴巻技術員転出
7	ブリLHRH対照区採卵開始		9	ブリ夜間取り揚げ選別
9	長崎水試と親魚養成情報交換（中野）		10	シマアジ2R取り揚げ
10	ブリ飼育試験開始 ブリ卵屋島事業場へ輸送		15	シマアジ2R沖出し
12	ブリ選別群HCG投与 ブリ放流再委託調査報告会 (丸山、崎山~13)		20	シマアジ春期採卵親魚陸揚
18	水産庁ヒアリング シマアジ親魚上浦輸送 1Rシマアジ取り揚げ	上浦森技術員	22	クエ生産用親魚陸揚
20	鶴巻送別会		23	ブリ試験飼育用親魚陸揚
21			24	広島大学JICA研修講義（丸山）
24	P A V研修会（西岡上浦~25）			
25				
27	長崎大学航海実習学生見学			
31				
	(施設の員外使用者) 海産魚の初期飼料共同研究 東京水産大学 石崎靖朗 (2/4~3/23) 橋本博士 (2/23~4/6)			

平成10年 3月の種苗利用実績

親魚の保有尾数

日	種類	尾数	大きさ	配付・放流先等	種類	尾数	大きさ
					ブリ ヒラマサ シマアジ ハタ類	250 90 85 30	4~15kg 0.5~15kg 1.5~4.5kg 3~15kg

【特記事項】

XI. 平成9年度 五島事業場職員一覧

平成10年3月31日現在

場 長	丸 山 敬 悟	業務の統括
主任技術員	高 橋 誠	種苗生産技術開発
技術員	中 野 昌 次	親魚養成・中間育成技術開発
技術員	鶴 卷 克 己	餌料培養技術開発・種苗生産技術開発
技術員	西 岡 豊 弘	疾病防除技術開発・親魚養成技術開発
技術員	崎 山 一 孝	種苗生産・放流技術開発
技術員	井 手 健太郎	種苗生産・親魚養成・中間育成技術開発
常勤職員	宿 輪 仁	親魚養成技術開発
事務職員	坊 悅 子	総務