

研究課題名 水産生物の種苗性改善に関する研究
小課題名 内水面漁業の復活に向けた種苗生産・供給技術に関する実証研究
研究期間 2018～2020 年

實松敦之・菊地正信

目 的

東日本大震災以前、公益財団法人福島県栽培漁業協会では複数系統のアユ親魚を継代していたが、現在の施設では親魚の継代ができず、そのためには新たな施設整備が必要であるが、容易ではないことから閉鎖循環飼育装置による低コスト親魚養成を可能とする体制モデルを構築し、親魚養成経費を明らかにする。

方 法

アユ親魚を飼育するための閉鎖循環飼育装置の構築を行った。飼育水槽として 20kL 水槽 2 面、それぞれの飼育水槽に沈殿槽として 1kL ダイライト水槽 1 面、生物濾過槽として 1kL コンテナ水槽を使用し、濾材にはカキ殻を使用した。水道水を用いて水を貯め、飼育水槽の中央からポンプで水をくみ上げ、沈殿槽に注水し、そこからオーバーフローした飼育水が生物濾過槽を通過し、更にそこからオーバーフローした水を飼育槽に注水する構造とした(図 1)。注水量は循環ポンプの能力から 11kℓ/時間と設定した。

生物濾過槽で使用する硝化細菌の種株として、内水面水産試験場で魚類飼育に使用していた濾材の一部を使用した。生物濾過槽内に濾材と種株を敷き詰め、エアレーションをしながら止水で硝化細菌を培養した。なお、培養中は塩化アンモニウムを投与し熟成を図った。パックテストを用いてアンモニアの分解を確認後、アユ親魚の飼育を行った。

飼育期間は令和 2 年 6 月 18 日から 10 月 26 日の 130 日間であった。

結 果 の 概 要

閉鎖循環装置を組み込んだ水槽において、水道水を用いてアユを成熟に至るまで飼育することができ、飼育に要した水量を、かけ流しを想定した飼育に比べて極めて少なくすることができた。当技術を用いることで親魚養成に掛かる用水コストを削減することが可能である。

飼育期間中に使用した水は水道水のみで。その水量は 29 m³及び 37 m³であり、水道水の費用は 6,061 円及び 7,733 円であった(表 1)。

かけ流しで 130 日間飼育した場合の想定使用水量は 15 m³+75 m³/日×130 日=9,765 m³であり、飼育水のコストは水道水で 204 万円、工業用水で 47 万円と試算された(表 1)。

循環用ポンプの電気代は 20,067 円で、閉鎖循環装置(循環用ポンプ、沈殿槽、生物ろ過槽、ろ材等)に必要な費用は 436,400 円であった(表 2、3)。

閉鎖循環に必要な水道水の費用を 8,000 円、装置の減価償却期間を 5 年と仮定すると、工業用水を用いた場合と比較して、飼育に関する費用のうち、飼育水にかかるコストを約四分の一に削減できた。

飼育期間を通じて毒性の高いアンモニアは低位で推移した。また、毒性の低い硝酸の濃度が上昇し、硝化細菌による生物ろ過が機能していることを確認した(図 2)。

飼育密度は最大で 4.0 kg/m³に達したことから、今回使用した閉鎖循環装置を用いることで、実水量 15 m³の条件で 60 kg の親魚を生産可能であることを確認した(図 3)。

2020 年 9 月 18 日から性成熟が確認された(図 4)。一部を採卵試験に供し、ふ化まで卵管理した結果、発眼率は 80～86%であり、種苗生産に使用可能であることを確認した。

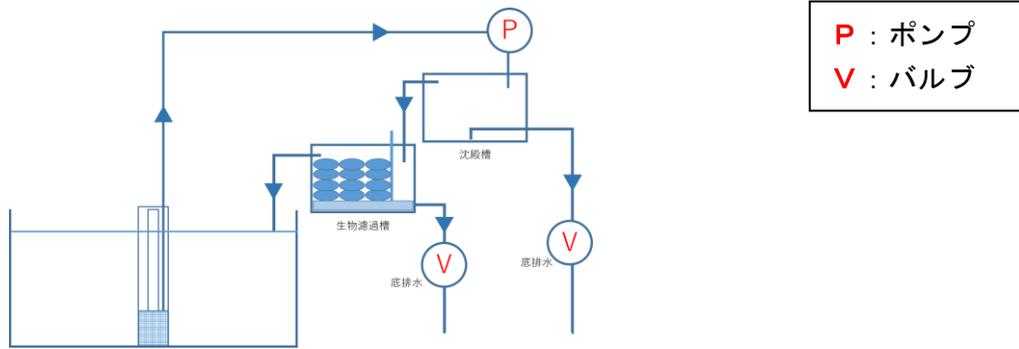


図1 閉鎖循環飼育装置の模式図

表1 飼育に必要な水量と費用（飼育期間130日で試算）

飼育方法	実容積 (m^3)	回転数 (回/日)	使用水量 (m^3)	単価 (円/ m^3)	水の費用 (円)
閉鎖循環 水槽1	16.5	0 (循環)	29	209 (相馬市水道 代)	6,061
閉鎖循環 水槽2	16.5	0 (循環)	37	209	7,733
かけ流し 水道水	15.0	5	9,765	209	2,040,885
かけ流し 工業用水	15.0	5	9,765	48 (工水名：相 馬)	468,720

表2 閉鎖循環装置の駆動に必要な電気代（飼育期間130日で試算）

項目	消費電力 (kW/h)	運転時間 (h/日)	運転日数 (日)	単価 (円/kWh)	電気料金 (円)
循環用ポンプ	0.4	24	130	16.08	20,067

表3 飼育に必要な資材と金額

品名	規格	単価 (円)	数量	価格 (円)
循環用ポンプ	400W/h	99,000	1	99,000
沈殿槽	1トン	77,000	1	77,000
生物ろ過槽	1トン	110,000	1	110,000
ろ材	20kg/袋	1,680	30	50,400
塩ビ資材	一式	100,000	1	100,000
合計				436,400

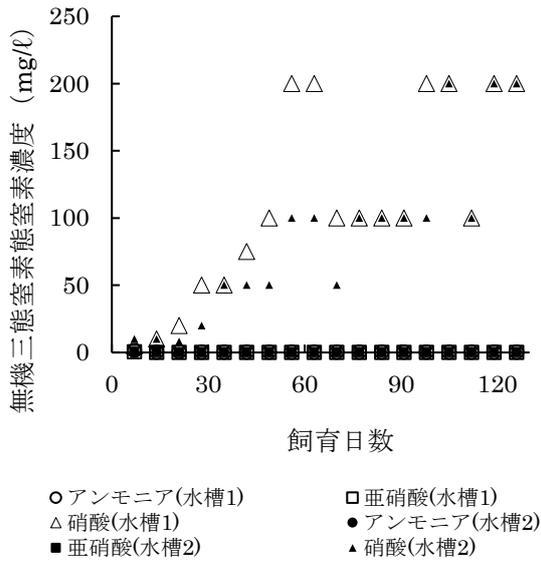


図2 飼育水温の推移

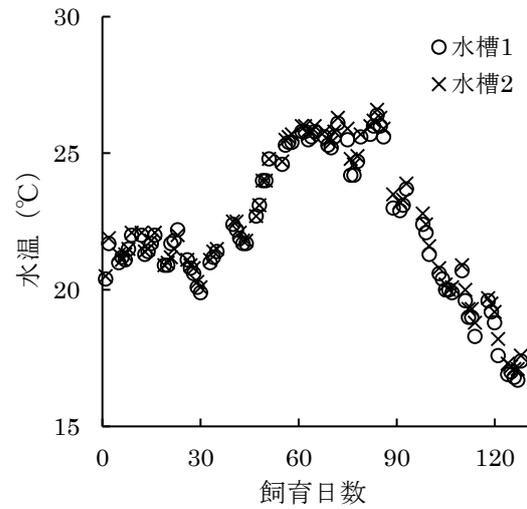


図3 三態窒素の推移

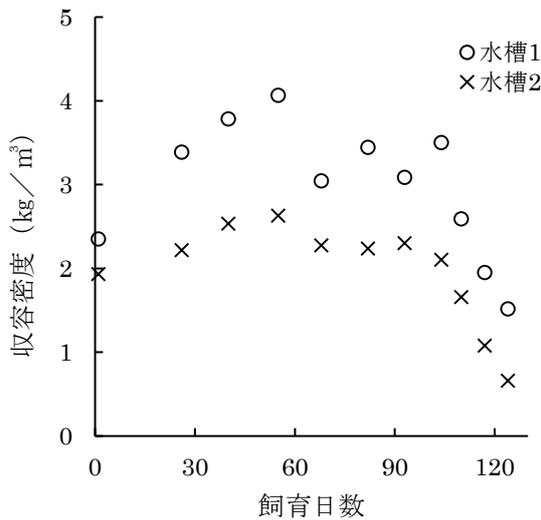


図4 収容密度の推移

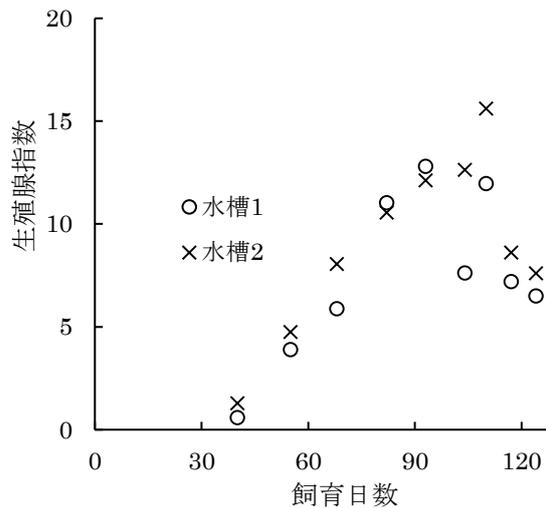


図5 生殖腺指数の推移

結果の発表等 なし

登録データ 20-01-001「アユ閉鎖循環」(08-59-2020)

研究課題名 魚類の防疫に関する研究
小課題名 サケ増殖指導事業
研究期間 2018～2020 年

實松敦之・佐々木つかさ

目 的

東日本大震災以降、ふ化放流事業を行うサケ増殖団体について、サケ稚魚の安定生産を図るための技術指導を行う。

方 法

令和2年10月から令和3年3月までの間に、宇多川、真野川、新田川、木戸川及び夏井川の5ふ化場を巡回し、卵や稚魚の管理状況、疾病の有無等を調査し、問題等が発生した場合には飼育担当者等へ適宜指導した。

結 果 の 概 要

1 宇多川

ふ化場の担当者が変更となった。技術が引き継がれていなかったことから、採卵、媒精、卵管理、浮上槽管理、池出しのタイミング、飼育池での飼育方法について指導を実施した。

停電により注水が停止し、浮上槽内の稚魚のほぼ全数が死亡した。

2 真野川

水カビの発生を抑えるために、良質卵の採卵方法を指導した。

3 新田川

ふ化場の担当者が変更となった。技術が引き継がれておらず、今年度採卵した卵はふ化槽で管理中に全滅した。また、増殖団体の都合により指導を実施できなかった。次年度以降、採卵から飼育池での稚魚管理まで、一貫した指導を実施することを確認した。

4 木戸川

種苗生産全般に問題はなかった。

5 夏井川

前年度に引き続き、ふ化槽内の卵に水カビが繁殖し塊になり酸欠を起こす恐れがあったため、塊をほぐす方法を指導した。今年度は遡上数が少ない上に、採卵期間が長く、まとまった採卵ができなかったため、若干卵質が悪い卵も卵管理に供していた。良質卵を收容することで水カビが軽減されることを説明した。また、次年度に採卵時の卵質の鑑別方法を指導することを確認した。

結果の発表等 なし

登録データ 20-01-002「サケ増殖指導」(05-29-2020)

研究課題名 栽培漁業対象種の放流技術に関する研究
小課題名 ホシガレイの放流技術に関する研究
研究期間 2017～2020 年

平川直人

目 的

福島県沿岸におけるホシガレイは、資源量が非常に少ないことから持続的な資源の利用には資源評価にもとづく種苗放流等の適切な資源管理が求められる。そこで、本研究は効果的なホシガレイ放流技術を開発し、放流効果向上と持続的な資源利用を図ることを目的とした。

方 法

1 放流追跡調査

令和2年6月2～3日に福島県水産資源研究所において生産した全長6～8cmのホシガレイ種苗8万尾を相馬市松川浦湾口部に放流した。また、令和2年6月23、26、30日に国立研究開発法人水産研究・教育機構宮古庁舎において生産された全長約6cmの種苗10万尾をいわき市小名浜港において放流した。なお、相馬市松川浦湾口部、いわき市小名浜港に放流した種苗の耳石は、ALCでそれぞれ2重、1重に染色し、標識とした。

令和2年4月から令和3年4月に新地、相馬原釜、請戸、久之浜及び沼之内の地方卸売市場において、沖合底びき網、小型機船底びき網及びさし網漁業によって水揚げされたホシガレイの全長測定と天然・放流個体の判別を行った。

2 資源評価に係るデータの収集（年齢査定）

令和元年4月～令和2年10月にいわき市沿岸で漁獲されたホシガレイ101個体の精密測定（全長、標準体長、体重、生殖腺重量、胃内容物の計測、性別の記録）を行い、無眼側耳石扁平石（以下、耳石）を摘出した。耳石は、実体顕微鏡下で画像を取得し、画像解析ソフト（ImageJ）を用いて、核から縁辺までの耳石半径、核から各輪紋までの各輪半径を計測した。なお、年齢起算月は1月とした。

結 果 の 概 要

1 放流追跡調査

平成30年～令和2年に福島県では18.0～24.2万個体のホシガレイ種苗を放流した（図1）。今後、放流個体の漁獲加入状況等の追跡調査を継続する。

新地、相馬原釜、請戸、久之浜及び沼之内の地方卸売市場におけるホシガレイ漁獲物調査の結果、99個体（天然88個体、放流11個体）の測定を行い、全長範囲は30～71cm、最頻値は36cm、中央値は40cmであった（図1）。

2 資源評価に係るデータの収集（年齢査定）

ホシガレイの年齢査定の結果、オスは2～7歳、メスは3～9歳の個体が確認された（表1）。震災前（平成14～19年）に推定されたBertalanffy成長曲線（島村ら、2007）と本研究を比較した結果、各年齢における全長が雌雄ともに震災以前よりも大きな個体が多かった。

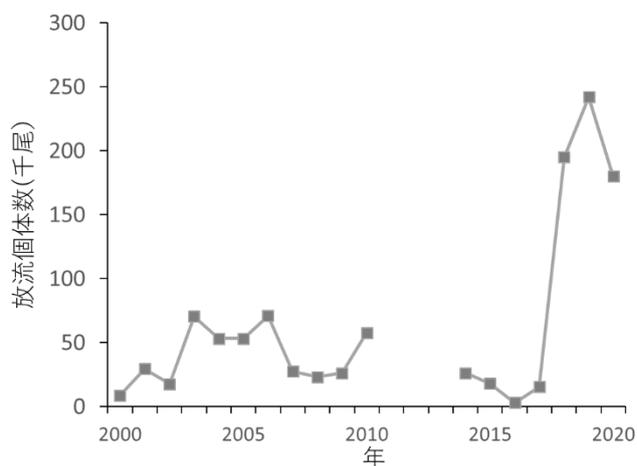


図 1 福島県における平成 12 年-令和 2 年のホシガレイ種苗放流個体数

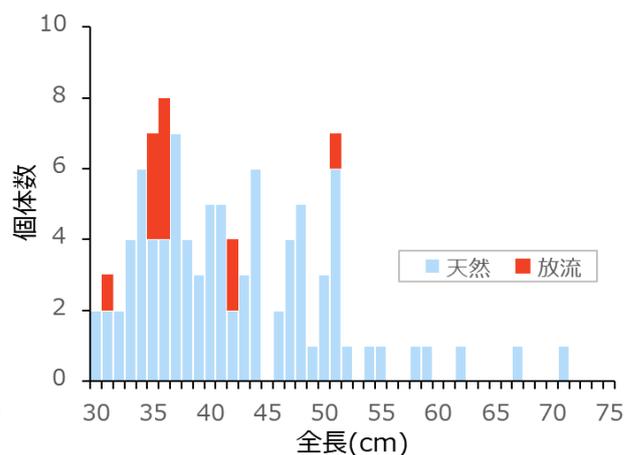


図 2 令和 2 年 4 月から令和 3 年 3 月に新地、相馬原釜、請戸、久之浜及び沼之内に水揚げされたホシガレイの全長組成

表 1 ホシガレイの雌雄別耳石平均輪半径

性別	年齢	個体数	平均輪半径(mm)								
			r1	r2	r3	r4	r5	r6	r7	r8	r9
オス	2	6	1.25	1.77							
	3	21	1.14	1.63	1.91						
	4	18	1.16	1.65	1.92	2.08					
	5	8	1.13	1.50	1.77	1.93	2.06				
	6	4	1.14	1.63	1.85	2.00	2.10	2.17			
	7	2	1.19	1.59	1.94	2.11	2.24	2.33	2.40		
	メス	3	13	1.16	1.80	2.14					
メス	4	15	1.16	1.72	2.08	2.29					
	5	5	1.19	1.63	1.94	2.16	2.31				
	6	3	1.22	1.78	2.11	2.29	2.44	2.54			
	7	5	1.22	1.80	2.08	2.27	2.41	2.52	2.60		
	8	0									
	9	1	1.30	2.01	2.39	2.59	2.76	2.87	3.00	3.10	3.20

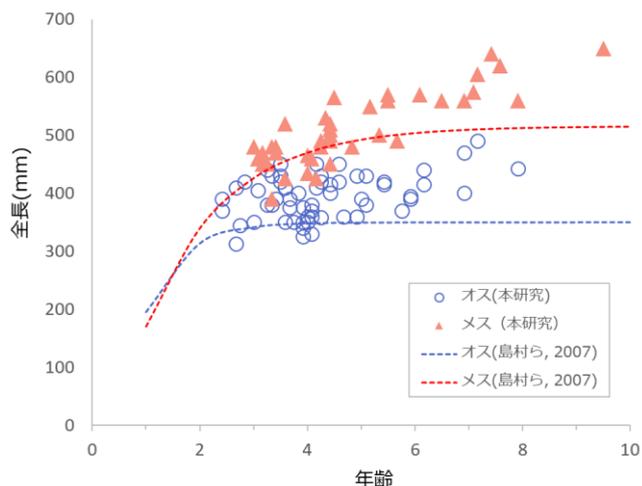


図 3 令和元年 4 月～令和 2 年 10 月にいわき市沿岸で漁獲されたホシガレイの年齢と全長の関係

結果の発表等 令和 2 年度参考となる成果「福島県沿岸におけるホシガレイの年齢と成長」
 登録データ 20-01-003 「ホシガレイ年齢査定」(07-45-1820)

研究課題名 沿岸性底魚類の生態と資源動向の解明
小課題名 沿岸性底魚類の生態と資源動向の解明（ヒラメ）
研究期間 2018～2020 年

平川直人

目 的

ヒラメは福島県沿岸漁業における重要種であり、持続的な資源の利用には、資源評価に基づく資源管理が求められる。そこで、本研究は、資源動向や資源状況を把握するとともに適切な資源管理手法を検討し、漁業者による資源管理を支援することを目的とした。

方 法

1 ヒラメ新規加入水準の把握

ヒラメ稚魚の採取は、令和2年8～10月に相馬市磯部大浜沖（以下、磯部）、いわき市夏井川河口沖（以下、新舞子）、いわき市鮫川河口沖（以下、菊多浦）の水深7mと15mの海域で行った。標本は水工研Ⅱ型ソリネット（網口幅2m、目合6mm）を用い、原則2ノットで15分間曳網し採取した。各調査地点で採取されたヒラメ稚魚は全長と個体数を記録し、天然個体と放流個体の判別は、無眼側体色異常をもとに行った。ヒラメ稚魚の密度は、採取された全長150mm以下のヒラメ天然個体の個体数を曳網面積で除し算出した。

2 資源評価に係るデータの収集（漁獲物調査）

令和2年4月から令和3年3月に相双地区（新地、相馬原釜、請戸）といわき地区（久之浜、沼之内）の地方卸売市場において、沖合底びき網、小型機船底びき網及び刺し網漁業によって水揚げされたヒラメの全長測定と天然・放流個体の判別を行った。

結 果 の 概 要

1 ヒラメの新規加入水準

令和2年度に採捕されたヒラメ稚魚個体数は180個体、個体数密度は4.6個体/1000m²であった（表1）。各調査地点とも、ヒラメ稚魚個体数密度は8～9月に高く、10月は低かった。平成21～令和元年度に実施した同様の調査におけるヒラメ稚魚個体数密度は、0.2～14.4個体/1000m²であり、中央値は1.3個体/1000m²であった（図1）。平成30年以降、ヒラメ稚魚個体数密度は高い値で推移しており、良好な漁場加入が継続しているものと考えられた。

2 資源評価に係るデータの収集

相双地区におけるヒラメ漁獲物調査の結果、16,146個体（天然15,653個体、放流493個体）の測定を行い、全長範囲は34～102cm、最頻値は50cm、中央値は56cmであった（図2）。いわき地区におけるヒラメ漁獲物調査の結果、6,918個体（天然6,609個体、放流309個体）の測定を行い全長範囲は34～90cm、最頻値は51cm、中央値は56cmであった（図3）。

福島県沿岸漁業は、東京電力（株）福島第一原子力発電所事故の影響によって、操業自粛を余儀なくされ、令和3年3月まで限定的な操業と小規模な流通を行う試験操業が行われてきた。試験操業期間中は、漁業者の自主規制として、漁獲対象となるヒラメを全長50cm以上としたため、全長50cm未満の小型個体の水揚げが少なかった。

表 2 ヒラメ新規加入量調査における採捕個体数と密度

調査地点	年月日	曳網回数	曳網面積(m ²)	採捕個体数	密度(個体/1000m ²)
磯部	2020/8/7	2	3,112	5	1.6
	2020/8/28	2	3,261	50	15.3
	2020/9/7	2	3,412	15	4.4
	2020/10/21	2	3,076	1	0.3
新舞子	2020/8/6	2	3,523	5	1.4
	2020/8/26	2	3,471	10	2.9
	2020/9/17	2	2,334	19	8.1
	2020/10/26	2	3,415	0	0.0
菊多浦	2020/8/5	2	3,266	41	12.6
	2020/8/27	2	3,467	22	6.3
	2020/9/17	2	3,432	12	3.5
	2020/10/27	2	3,456	0	0.0
計		24	39,224	180	4.6

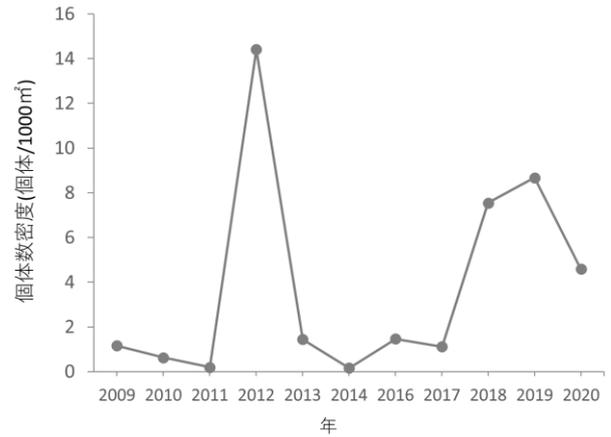


図 1 2009~2020年ヒラメ新規加入量調査におけるヒラメ稚魚個体数密度

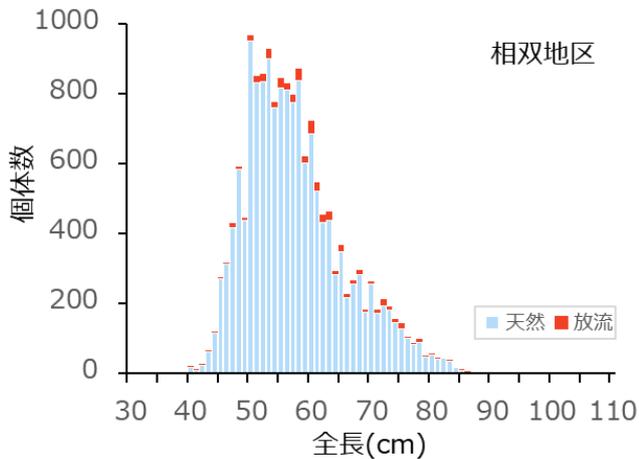


図 2 令和 2 年 4 月から令和 3 年 3 月に相双地区で漁獲されたヒラメの全長組成

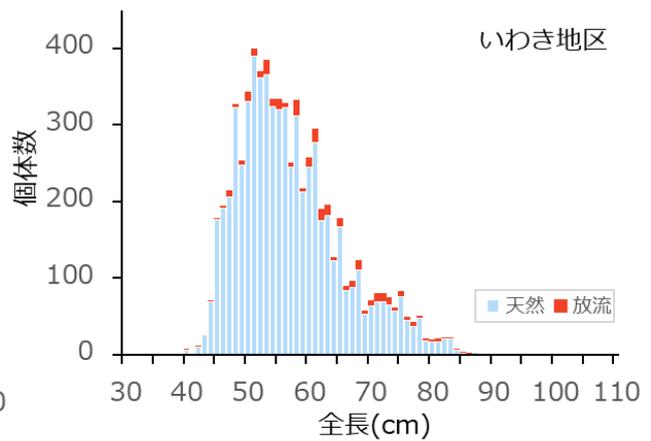


図 3 令和 2 年 4 月から令和 3 年 3 月にいわき地区で漁獲されたヒラメの全長組成

結果の発表等 令和 2 年度参考となる成果「福島県沿岸における 2020 年のヒラメ稚魚個体数密度」
 登録データ 20-01-004 「ヒラメソリネット調査」(04-40-1820)
 20-01-005 「ヒラメ市場調査」(04-40-1820)

研究課題名 水産生物の種苗性改善に関する研究
小課題名 ホシガレイ優良種苗生産技術の開発（親魚養成）
研究期間 2020年

佐々木つかさ・實松敦之・平川直人
森口隆大・菊地正信

目 的

ホシガレイは価格が高く、地域の特産種としてブランド化が可能で、高い費用対効果が期待されることから、新たな栽培対象種として栽培漁業への要望が高まっている。

本研究では、調温飼育した親魚からの採卵を行い、親魚飼育条件を明らかにする。

方 法

調温が可能な閉鎖循環式水槽（5m³円形水槽4基）で、①夏季の最高水温を15℃とした（4～11月の水温が11→15→11℃）15℃区と、②夏季の最高水温を25℃とした（4～11月の水温が11→25→11℃）25℃区の2試験区より親魚を飼育した。12月以降は両区とも10～11℃で管理した。

親魚は人工4歳（採卵時満5歳）及び漁獲親魚（近海で漁獲された魚を1～2年蓄養したもの）を用い、それぞれ2試験区に収容した。

試験区ごとの親魚収容尾数は、雌は4試験区とも10尾、雄は人工4歳を各10尾とし、ピットタグで個体識別し、令和2年5月1日より飼育を開始した。

令和2年12月21日に、雌全個体にLHRHa コレステロールペレットを投与した。LHRHa 投与量は、体重1kgあたり40μgとした。

採卵は令和3年1月7日より開始し、雌親魚の個体ごとの採卵成績を求めた。

結 果 の 概 要

コレステロールペレット投与時の雌親魚の尾数及び体サイズを表1に示す。投与までの飼育でへい死した個体がみられたが、成長は良好であった。

各試験区の採卵成績を表2に示す。試験区による違いは明確には現れず、得られたふ化仔魚数は15℃区がやや多い結果となった。また、どちらの試験区も漁獲魚の採卵成績が人工魚より優れた結果となった。

採卵日ごとの採卵数、採卵個体数は、両区とも漁獲魚が1月上旬から採卵でき、2月上旬には採卵がほぼ終了したが、人工魚は2月下旬まで採卵期間が長く続いた（図1,2）。

表1 雌親魚の全長、体重 (R2. 12. 21 測定)

試験区分		尾数 (尾)	全長* (mm)	体重* (g)
15°C区	漁獲	10	535±54 (474-670)	2,666±1,117 (1,625-5,835)
	人工	7	451±53 (354-518)	1,432±472 (635-1,970)
25°C区	漁獲	8	573±41 (520-662)	3,191±628 (2,245-4,325)
	人工	6	489±32 (452-549)	1,853±374 (1,520-2,635)

*上段は平均値±標準偏差、下段の () は数値の範囲を示す

表2 採卵成績

試験区分	採卵期間	採卵尾数 (尾)	延べ採卵回数 (回)	1尾あたり* 採卵回数(回)	1尾・1回あたり* 採卵数(千粒)	総採卵数 (千粒)	受精率* (%)	総ふ化尾数 (千尾)
15°C区	漁獲	1/7 ~2/8	80	8.0±0.6 (7-9)	75.3±57.4 (2.5-462.6)	5,952	32.2±23.6 (0-79.2)	886.4
	人工	1/7 ~2/25	5	3.3±3.2 (0-11)	45.3±62.6 (0.6-110.9)	1,224	46.5±24.8 (0-68.0)	226.8
	計	1/7 ~2/25	15	110	5.8±3.2 (0-11)	67.7±28.3 (0.6-462.6)	7,176	40.6±25.3 (0-79.2)
25°C区	漁獲	1/7 ~2/25	77	9.6±2.7 (6-14)	87.4±41.8 (13.5-208.3)	6,471	46.5±19.1 (10.0-89.0)	650.0
	人工	1/7 ~2/25	30	5.0±3.0 (1-10)	47.6±41.6 (9.9-97.6)	1,381	44.9±17.2 (13.5-85.5)	206.8
	計	1/7 ~2/25	14	107	7.6±3.0 (1-10)	76.2±25.4 (9.9-208.3)	7,852	45.9±18.3 (10.089.0)

*上段は平均値±標準偏差、下段の () は数値の範囲を示す。

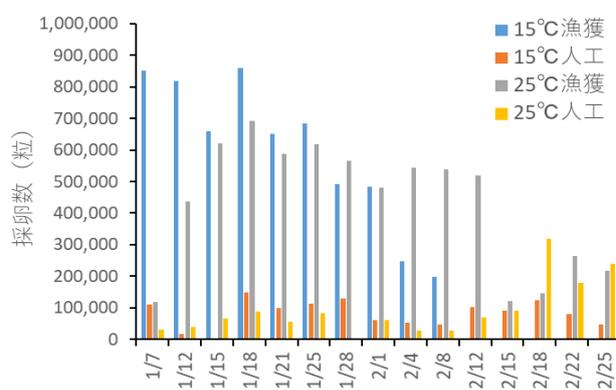


図1 採卵日別採卵数

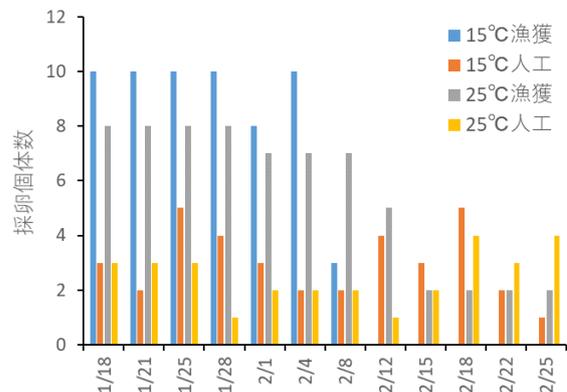


図2 採卵日別採卵個体数

結果の発表等 なし

登録データ 20-01-006 「ホシガレイ親魚養成」 (07-45-2020)

研究課題名 水産生物の種苗性改善に関する研究
 小課題名 ホシガレイ優良種苗生産技術の開発（令和2年度放流種苗生産）
 研究期間 2020年

佐々木つかさ・實松敦之・平川直人
 森口隆大・菊地正信

目 的

ホシガレイは価格が高く、地域の特産種としてブランド化が可能で、高い費用対効果が期待されることから、新たな栽培対象種として栽培漁業への要望が高まっている。

本研究では、放流種苗を安定して量産するための技術を開発する。

方 法

令和2年1月より飼育を開始し、令和2年6月の種苗放流試験に向けて種苗生産を行った。受精卵は、国立研究開発法人水産研究・教育機構 東北区水産研究所宮古庁舎（以下、水研宮古）より提供を受け、ふ化させて飼育に供した。

稚魚の飼育にあたっては30m³水槽を3面使い、水研宮古の手法を参考に、「24時間照明」、「ワムシ高密度飼育」、「飼育初期の水温調節」の3項目について、従来手法より変更して実施した（表1）。

ふ化後約60日齢までの飼育を一次生産とし、全数取り上げて計数し、ALC耳石標識を行った。ふ化後約90日齢までの飼育を二次生産とし、形態異常選別及びALC耳石標識を行った。

表1 ホシガレイ飼育手法の比較

項目	新手法	従来手法
24時間照明	6～10日齢の間、 24時間照明あり (水面照度10～900 lx)	夜間照明なし
ワムシ高密度 給餌	20日齢まで止水 (ワムシ高密度飼育) (10個体/ml)	5～6日齢以降 注水あり
飼育初期の 水温調整	卵管理水温(10℃)から 6日齢までに 16℃となるように昇温する	卵管理水温(10℃)から 4日齢までに12℃とし、 20～26日齢に15℃まで昇温する

結 果 の 概 要

令和2年1月20日から2月12日にかけて約30万尾のふ化仔魚を3回に分け収容した。

一次生産終了時における生残率は42.8%となり、3面の生残率にばらつきが小さく、前年度に続き、従来よりも高い生残率を再現した。（表2）

二次生産終了時における形態異常発生率は平均35.7%で、内訳は体色異常（白化）が48.1%を占めた（表3）。

平均全長72.8mmの種苗8.0万尾を生産し、放流試験に供した。ふ化仔魚収容尾数からの生残率は26.9%であった。

表2 ホシガレイ種苗生産結果 (R2年1月～R2年6月)

	試験区名	1回次	2回次	3回次	合計・平均
ふ化仔魚	ふ化日	1/20	1/20	2/12	-
	ふ化仔魚数(万尾)	11.5	10.8	7.0	29.3
一 次 生 産 終 了	一次生産 終了時日齢	64～65	65～66	49～50	-
	平均全長(mm±SD)	38.0±3.5	38.3±4.0	23.0±3.0	-
	計数結果(万尾)	4.2	5.3	3.0	12.5
	生残率(%)	36.7	49.2	43.0	42.8
二 次 生 産 選 別 終 了	選別 実施日齢(日齢)	91～92	92～93	89～90	-
	計数結果(万尾)	2.7	3.9	1.7	8.3
	形態異常割合(%)	35.3	26.7	45.1	35.7
放 流	放流 実施日齢(日齢)	133	134	111	-
	放流(万尾)	2.6	3.8	1.6	8.0
	平均全長(mm±SD)	77.5±10.2	79.6±10.0	61.3±8.9	72.8
	生残率(%)	22.6	35.2	22.9	26.9

表3 形態異常の内訳 (単位：%)

		1回次	2回次	3回次	平均
体色	白化	47.4	46.5	50.3	48.1
眼位	両面	14.5	16.2	4.2	11.6
	移行不全	23.7	26.3	31.5	27.1
その他	逆位	14.5	11.1	11.9	12.5
	その他	0.0	0.0	2.1	0.7

結果の発表等 令和2年度普及成果「ホシガレイ種苗生産における初期生残率向上の再現」
登録データ 20-01-007「ホシガレイ種苗生産」(07-45-1920)

研究課題名 栽培漁業対象種の放流技術に関する研究

小課題名 有用魚種の大量放流技術に関する研究

研究期間 2019年～2020年

森口隆大・菊地正信

目 的

栽培漁業の新たな展開を目指して、生産コストの低減と対象魚種拡大が求められている。本県における栽培漁業推進対象種であるホシガレイ、栽培漁業研究対象種であるシロメバル、アイナメについて、仔魚期での放流効果の把握と放流効果を把握するため仔魚への標識方法について検討する。

方 法

令和2年1～3月にアリザリンコンプレキソン（以下、ALC）を用いて耳石を標識したホシガレイ仔魚150万尾を松川浦へ放流し、放流効果把握のため松川浦内6定点においてビームトロールによる追跡調査を6月から10月の間、毎月1回実施した。

シロメバル天然親魚を導入し、水槽内で産仔させて仔魚を得た。アイナメ天然親魚を確保して搾出法により採卵し、卵管理を行いふ化仔魚を得た。両魚種で得られたふ化仔魚1万尾を供試魚として、ALCを用いて浸漬濃度1ppm、浸漬時間12時間の条件で耳石標識を施した。ALC浸漬後、耳石への標識の有無を確認した。

結 果 の 概 要

松川浦内における追跡調査でホシガレイ稚魚（天然発生個体を含む）は採捕されなかった。

ALC浸漬後のシロメバル、アイナメ仔魚の耳石を蛍光顕微鏡下（G励起）で観察した結果、耳石の標識が確認された（図1、2）。

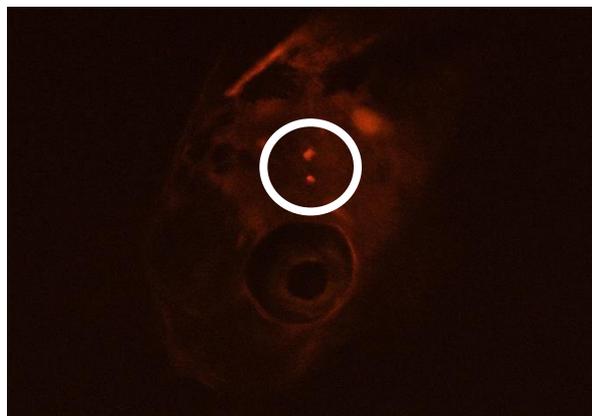


図1 シロメバルふ化仔魚の耳石



図2 アイナメふ化仔魚の耳石

結果の発表等 令和2年度普及に移しうる成果

「イシガレイ・マコガレイ仔魚への耳石標識技術の開発」

登録データ 20-01-008「有用魚種大量放流」（05-18-1920）

研究課題名 放射性物質が海面漁業に与える影響

小課題名 カレイ類の放射性セシウム取込・排出過程の解明

研究期間 2020年～2020年

森口隆大

目 的

消費者に対して本県水産物の安心・安全性を示し、漁業復興を後押しするためには、放射性セシウムの取込・排出・蓄積のメカニズムを科学的に説明することが重要である。

本県沿岸の魚類における放射性セシウム(以下、 ^{137}Cs)濃度は、経時的に減少している。しかし、比較的濃度の高い個体も確認されており、科学的な説明が求められている。そこで、個体差を考慮した取込・排出の飼育試験により、魚類体内における放射性セシウムの動向を明らかにすることが必要である。

方 法

^{137}Cs を含む配合飼料を作成するため、県内で採捕したコイを原料の一部として、凍結乾燥及び配合飼料製造を業者に委託し、約4,400Bq/kgの配合飼料を準備した。

ホシガレイ1歳魚8尾(20月齢、 $325.9 \pm 84.4\text{g}$)を個体別に飼育し、 ^{137}Cs を含む配合飼料を飽食給餌し、摂餌量を求めた。給餌期間は25日とした。

魚体内に ^{137}Cs を蓄積させた後、市販の配合飼料(日清、おとひめEP6)を用いて65日間継続飼育した。

非破壊式 γ 線測定器を用いて、供試魚を生きたまま1,000秒間測定した。測定は試験開始前及び7日間ごとに実施し、 ^{137}Cs エネルギー領域(662keV)のカウント数(バックグラウンドを除く)の変化を経時的に観察した(図1)。

結 果 の 概 要

^{137}Cs を含む飼料の摂餌後、カウント数が最大となった測定日を0日目として、以降の期間を排出期間とした。排出期間におけるカウント数の推移から排出曲線を作成した(図2)。

排出曲線から得られた減衰係数を用いて、生物学的半減期を推定した(表1)。その結果、生物学的半減期に個体差があることを確認した。また、増重率が高い個体ほど生物学的半減期が長い傾向がみられた(図3)。

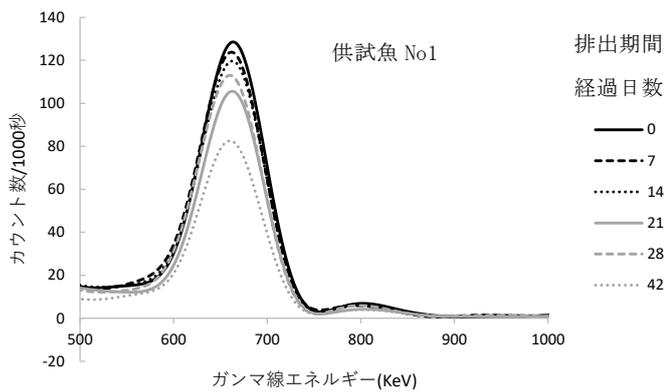


図 1 各エネルギー領域における
カウント数の推移

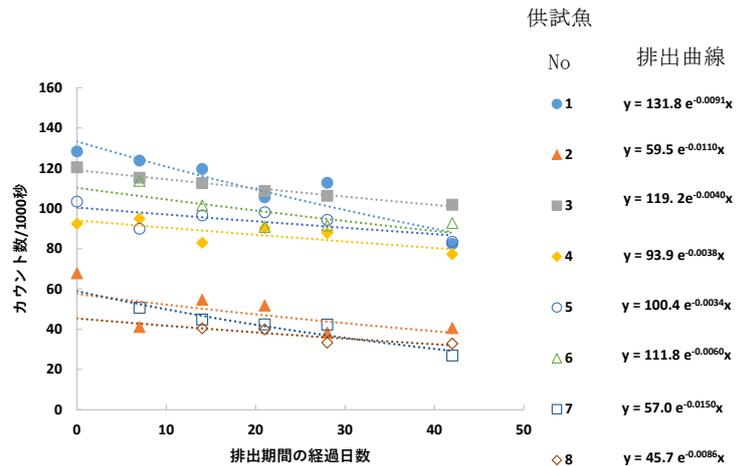


図 2 排出期間における ¹³⁷Cs
のカウント数の推移

表 1 個体ごとの ¹³⁷Cs 生物学的半減期

供試魚No	減衰係数	生物学的半減期(日)
1	-0.0091	76.1
2	-0.0110	62.8
3	-0.0040	174.1
4	-0.0038	181.0
5	-0.0034	201.8
6	-0.0060	115.6
7	-0.0150	46.4
8	-0.0086	80.7
平均値±SD		117.3±60.3

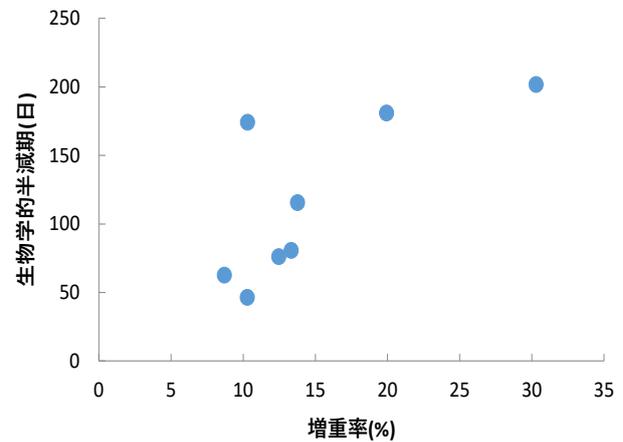


図 3 供試魚の成長と生物学的半減期との関係

結果の発表等 令和 2 年度 放射線関連支援技術情報
「個別飼育によるホシガレイの放射性 Cs 排出速度の個体差」
登録データ 20-01-009 「カレイ類取込・排出試験」 (10-69-2020)