

# 平成 25 年度研究成果発表会

平成 26 年 2 月 7 日（金）に広島市内で、平成 25 年度広島県立総合技術研究所水産海洋技術センター研究成果発表会を開催しました。

平成 26 年 2 月 7 日（金）に広島市内で、広島県立総合技術研究所水産海洋技術センター平成 25 年度研究成果発表会を開催しました。

発表会は、松岡総合技術研究所長挨拶に続いて、独立行政法人水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所屋島庁舎からお越しいただいた山本義久氏による特別講演、そして当センターが開発した技術が現場でどのように活かされているのかをテーマとした口頭発表 3 課題と続きました。また会場外のロビーでポスター 5 課題を展示し、特別講演と口頭発表の合間の休憩時間を利用してポスターセッションを行いました。

発表会への参加は 93 名で、参加者の内訳を見ると、一般企業からの参加者が全体の 34% を占め、当センターの技術活用に対して高い関心が寄せられていることが窺えました。漁業関係者の参加はかき出荷作業などと重なったこともあり、全体の 25% でしたが、このうちの半分近くは内水面漁業関係者で、新規交配アユ人工種苗に対する期待の大きさを物語っているようでした。



## 【特別講演】

### ●「魚類飼育のための閉鎖循環式養殖システムの開発と技術移転」

講師：独立行政法人 水産総合研究センター  
瀬戸内海区水産研究所屋島庁舎増養殖部  
閉鎖循環システムグループ長 山本 義久 氏

水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所屋島庁舎増養殖部閉鎖循環システムグループ（以下、瀬戸水研屋島）が開発した泡沫分離装置及び高効率生物ろ過装置を基軸とした閉鎖循環飼育システムを用い、高生産性・疾病防除・省エネルギー等の有効性を広島県等の研究機関と共同研究で実証した技術成果を紹介する。

## （1）閉鎖循環式種苗生産システムの構成

瀬戸水研屋島では、飼育研究者が独自に閉鎖循環飼育システムに必要な高性能、省メンテナンスの浄化装置について開発を行うことにより、飼育現場の様々な問題点を解決可能とするためのシステム開発を目指し、新たな発想を導入して実現化を図っている。

本システムは、泡沫分離装置＋生物ろ過装置＋紫外線殺菌装置＋受け水槽＋循環ポンプのみであり、これまでの陸上養殖に用いられていたものよりも単純化されている。本システムの特長は、泡沫分離処理系と生物ろ過処理系の 2 つの系統内での処理回転率を高め処理効率を向上させる工夫をしているところである。本システムを普及型の基本システムとして全国の 8 カ所の水産試験場及び栽培漁業センター等と共同研究を実施し、海産魚類の種苗生産・親魚養成・養殖・ワムシ培養などの各分野に適したタイプを用いて実証試験及び有効性の検証を行っている。



## （2）閉鎖循環飼育の有効性の検証

閉鎖循環飼育システムの特徴は、水を換えない飼育が出来ることから、省エネルギー、高生産性（低塩分飼育・高密度飼育）、外部リスク回避（疾病防除）、環境保全（廃水ゼロ）等の有効性が提唱されている。

### 省エネルギー効果（閉鎖循環式親魚養成の事例）

トラフグ親魚養成での早期採卵のための冬季の加温費の削減を目的とした省エネルギー事例では、大きな省エネルギー効果が試算された。消費カロリーは、閉鎖循環飼育の導入により 87.9% 削減が実現できることが判明した。また、瀬戸水研屋島庁舎では、施設全体で冬季に普及型の閉鎖循環システムを設置し、ほぼすべてを閉鎖循環式の飼育に変更した成果では、地先水温の変動にかかわらず安定して低い燃油消費量で済んでいる。

### 高生産性（低塩分条件での閉鎖循環式種苗生産事例）

沿岸魚種の多くは低塩分条件が適し、広島県立総合技術研究所水産海洋技術センターと共同研究を実施し、カサゴの閉鎖循環式種苗生産事例で御堂岡らが低塩分条件で、閉鎖循環飼育と掛け流しの流水飼育の比較試験を実施し、閉鎖循環飼育の方が生残率は 1.6 倍になった。同じ低塩分条件にもかかわらず閉鎖循環飼育の方が好成績であることは、低塩分効果のみならず閉鎖環境で何らかの有効性があることを示唆し、興味深い研究成果である。

### 高生産性（超高密度閉鎖循環式養殖事例）

閉鎖循環飼育では、工場生産の様に高生産性が求められ、その飼育密度は 100kg/kL 以上が淡水魚の閉鎖循環式陸上養殖の世界基準である。海産魚の高密度養殖の

可能性をヤイトハタについて沖縄県栽培漁業センターと共同研究を実施し、現在、最大 150kg/kL の超高密度養殖の半閉鎖循環式陸上養殖の実証試験を進行中である。

#### 疾病防除（閉鎖循環式種苗生産での VNN 防除の事例）

閉鎖循環飼育では台風津波などの自然災害や病気等の外部リスク回避効果が期待される。香川県栽培漁業センターではこれまでに VNN の猛威でキジハタ種苗が全滅し生産出来なかった事例が頻発した。そのためキジハタの VNN 防除を目指し共同研究を実施し、瀬戸水研屋島が開発した普及型の閉鎖循環飼育システムを香川県栽培漁業センターに設置した結果、5 年間連続で VNN 防除が出来、閉鎖循環飼育の疾病防除が実証された。

この様に本システムを用いて閉鎖循環飼育の有効性を各県の水産研究機関と綿密な連携を組んで実証出来たことは、本研究成果が産業普及に繋がる大きな第一歩を踏み出したと考え、今後の波及効果に期待したい。

#### 【口頭発表の概要】

##### ●かきの身入り促進技術の開発と技術移転

水産研究部 副部長 平田 靖

ねらい

広島県の漁場環境では、海水温の関係でかき出荷シーズン当初（10～11月）に身入りの良い（身太りした）高品質かきを生産することは難しい。そのため水産海洋技術センターでは、この問題を解決するため、養殖中のかきに温度刺激を与えることで、身入りを早める技術を平成 16～18 年度に実施した研究において開発した。

##### かき身入り促進技術とは

かきの生態は、夏の産卵期、冬の身入り期に大きく二分され、この切り替わりには水温の変化が大きく関わっている。夏の成層期には海の表層と中層以下とでは水温差が大きいため、籠に収容して表層へ吊っていたかきを中層以下の水温の低い層へ移動させることで、かきに対して自然な変化よりも早く水温低下を体感させることができ、これを利用して身入り期への切り替わりを早める技術である。実際には 8 月中旬から下旬に表層で籠養殖中のかきを 5～10 m の水深に移動させ、約 3～5℃ の水温低下刺激を与えることで従来に比較して早い時期に身入りの良いかきを収穫することが可能となる。

##### 技術移転の状況

平成 24 年度より、県庁水産課は広島かきの品質向上や特色のある良質なかきの安定した生産出荷に向けて、「広島かき生産出荷体制強化事業（単県）」を実施。この事業において江田島市水産物等販売協議会が実施主体となって筏当たりの養殖密度を下げ早期出荷に取り組むことになった。

早期出荷可能な良質なかきを生産するというニーズに対し、当センターでは、筏当たりの養殖密度低下に養殖水深操作を組み合わせて身入促進させることを提案し、県庁水産課、江田島市と協力して同協議会所属の生産者への技術支援を行ってきた。

当センターは、平成 24 年度に同協議会より身入り促進技術の現場実証と、技術のマニュアル化を目的とした「（受託研究）温度刺激による垂下連のカキ身入り促進技術実用化研究」を受託した。引き続き平成 25 年度においても同協議会より技術的課題解決支援事業によって養殖海域水温のリアルタイムモニタリングを受託し、水温および温度刺激のタイミングに関する情報提供を行っている。平成 24 年度には 7 業者が筏 19 台で、平成 25 年度も 7 業者が筏 18 台で身入り促進技術に取り組み、垂下連のかきについても身入促進効果が確認された。



#### 今後の展開

生産現場への技術移転を進める際に次のような課題が浮き彫りになった。①本県かき養殖の筏から針金で垂下する養殖法では水深操作が煩雑。②効果的な水温刺激を与えるには連の長さを 5 m 以下にする必要があるが、筏あたりの収穫量が減少。③最終的な身入りは餌の供給量によって左右されるため、餌量が不足した場合、身入り促進効果は小さくなる。

国内市場が縮小する中、消費者に広島かきを消費してもらい、更には海外市場を狙う場合にも、他産地に比べて品質が良好なかきの生産出荷が求められている。本技術は特に出荷シーズン当初の品質向上に有効なことから、今後生産者に技術の基本原則をよく理解いただいたうえで効果的に利用してもらうよう意見交換しつつ生産者ニーズに応じた移転を進めていきたい。

##### ●低塩分蓄養技術の開発と技術移転

水産研究部 副主任研究員 工藤 孝也

ねらい

一般消費者の魚離れや流通・販売形態の変化が進み、漁獲魚が以前のような価格で取引されにくくなった。そのため、漁協や漁業者団体の一部では漁獲物を直接販売する取り組みが始まっているが、悪天候や漁獲不漁で入荷が不安定な上に、漁獲魚の活魚としての維持が難しいことから、ビジネスとして成立するに至っていない。

当センターではこの問題を解決するため、漁獲時に外傷を負った魚を延命させる技術を、平成 21～23 年度に実施した研究において開発した。

##### 低塩分蓄養とは

本技術は通常海水を水道水等の淡水で希釈して使用するため簡単な操作で実施でき、低塩分海水中では漁獲時の傷による斃死防止（延命）と外傷治癒の二つの効果が得られる。これらの効果を十分に引き出すには、魚種に応じた最適塩分濃度を明らかにする必要があり、代表的な魚種ではすでに実験を実施済みである。なお本技術は特許出願済みであり特開 2012-20016 として公開されている。

また、技術移転を図る前段として、現場での効果をつかむために複数の漁業現場で実証試験を実施した。小型底びき網漁業で漁獲される魚を対象とした試験では、実際に使われている“活け間”（船内の簡易水槽）に低塩分海水を用意し、オニオコゼの延命効果を確認した。この試験では、現状の 16 回の日々の出荷から 3 回への集約出荷が実現でき、この間のオニオコゼの延命率（商品化率）は 100%であった。



## 技術移転の状況

・深江漁協では、これまでに広島県の東京アンテナショップ TAU 内にある料理店にメバル類を出荷していたが、出荷先から安定出荷を求められていた。当センターでは、メバル類の出荷調整に有効な処理方法を提案し、共同で実証試験を実施しながら技術移転を行った。同漁協は技術活用を全面に出した取り組みを進めるために、本特許の仮実施許諾契約を締結し、販路拡大の取り組みを続けている。なお、同漁協では県庁水産課と江田島市の協力を得ながら、本技術を活用した新ブランド「江田島めばる」(商標登録済み)の販売を進めている。

・せとうち漁師市場は、新鮮で安心安全な漁獲魚の提供と漁業者の収入アップを目指して事業展開を進めており、漁獲魚の量販店への効果的な納品販売と更なる販路拡大を進めるために、当センターと共同で実証試験を実施、その結果を踏まえて本技術の仮実施許諾契約を締結した。当該団体は本技術を、単に漁獲魚を活かすだけでなく、活け〆時間の管理にも活用し、それが鮮度保証と価格決定力の向上に結び付き、多くの量販店や直販の現場に漁獲魚を出荷している。

## 今後の展開

現在のところ、先に紹介した2つの漁業者団体と仮実施許諾契約を結び、技術移転を行いながら技術指導を継続している。今後は、これらの団体での課題を抽出しつつ他の団体等への技術普及により、消費者への高鮮度水産物の提供と漁業者の収益向上につなげていきたい。

## ●新規交配系アユの開発と技術移転

水産研究部 副主任研究員 永井 崇裕

### ねらい

広島県では人工生産されたアユを含むアユ種苗が、各地の河川に放流されているが、放流量に対して漁獲量が以前に比べて少ない場合が多い。この原因として、冷水病による河川での歩留まり低下や、河川環境の悪化等が考えられている。そこで、冷水病に対して高い抵抗性を持つだけでなく、放流後に上流域まで広く拡散して生息できる遡上性に優れたアユ系統の開発を目指して、“新規交配系アユ”を新たに作出し、その性質を調べた。

### 新規交配系アユとは

新規交配系アユは、冷水病に強いことが知られている海産交配系アユと天然魚に近い性質をもった遡上性の強い黒瀬高津系アユを交配させたアユである。

新規交配系アユの冷水病に対する抵抗性を、冷水病菌を用いた注射感染実験および河川水を用いた自然感染実験で調べた結果、新規交配系アユは冷水病への抵抗性がこれまで放流されてきたどのアユより高いことが示唆された。また、遡上性の指標となる“とびはね性”においても、海産交配系アユや黒瀬高津系アユよりも高く、遡上性に優れていると考えられた。

また、H25年に江の川水系長瀬川において、海産交配系アユおよび新規交配系アユの放流試験を行った結果、新規交配系アユは河川での生存性が海産交配系アユよりも高く、また、新規交配系アユは海産交配系アユよりも上流で多く漁獲され、遡上性の高さも実証された。

なお、新規交配系アユの大量生産を行うために作出方法の比較を行った結果、メス親として海産交配系アユを、オス親として黒瀬高津系アユを用いることで冷水病抵抗性がより高まることも確認された。

## 技術移転の状況

新規交配系アユは海産交配系と比較して放流種苗として優れた性質を持つことから、広島県栽培漁業協会にお

いて平成22年から、種苗生産が行われている。新規交配系アユは平成25年には全出荷尾数の1/4となる約60万尾生産され、県内各地の中間育成場に出荷された。

## 今後の展開

新規交配系アユは河川放流用アユとして優れた性質を持つことから、広島県栽培漁業協会で種苗生産が行われている。今後も県内各地に出荷され、河川に放流されるものと期待される。放流量に対する漁獲量の推移を見守りながら、必要な支援を行っていききたい。



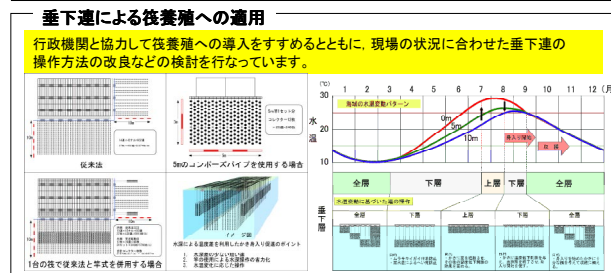
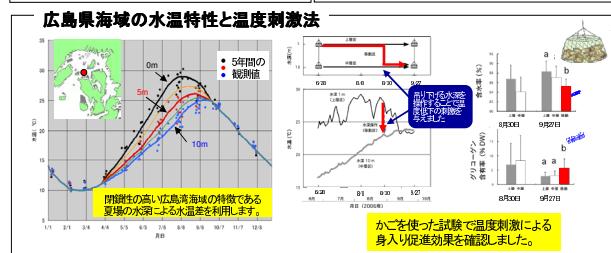
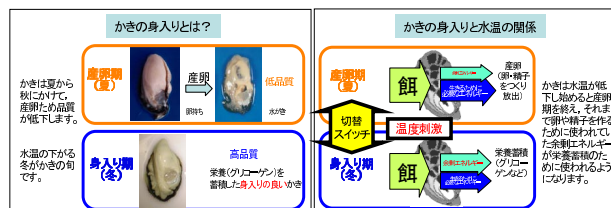
## 【ポスターセッションで掲示したポスター】

※ポスターは水産海洋技術センターホームページからも御覧いただけます。

### 「広島かき」シーズン当初の身入りを早める技術

#### シーズン当初から太ったかきが楽しめます

【表層と中層の水温差を利用して、身入りを促進】



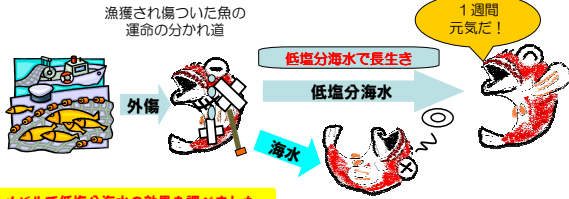
2013 広島県立総合技術研究所 水産海洋技術センター  
水産研究部

## 漁獲外傷魚の延命・回復技術の開発

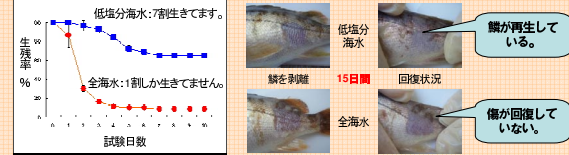
### 新鮮で美味しい魚を食卓へ

【漁獲魚を活かす技術で、消費者のニーズに対応！】

特許公開中(特開2012-201167)



メバルで低塩分海水の効果を調べました。



漁業者グループへの成果の移転も始まっています。



この技術で

活魚ビジネスを変える  
水産流通の常識を変える

- ・食べる時間から逆算してやる最も美味しい状態で食卓へ
- ・活魚のまま遠方へ輸送
- ・日本の活魚を海外でアピール
- ・活魚で6次産業
- ・新ビジネスの創造・進出

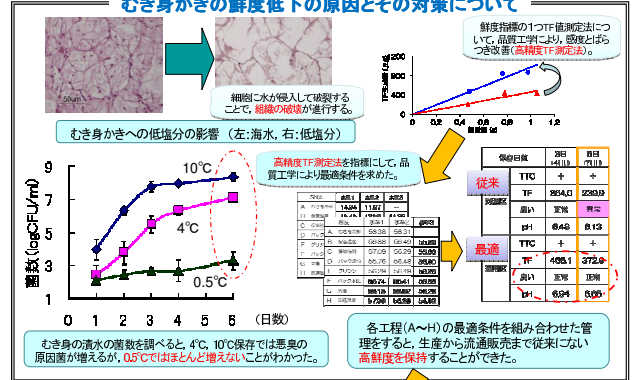
2013 広島県立総合技術研究所 水産海洋技術センター 水産研究部

## むき身かきの鮮度保持技術の展開

### 鮮度の高い生鮮かきを消費者に提供

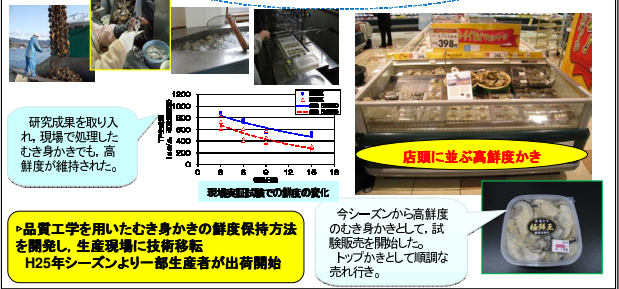
【むき身から集荷、輸送、販売までを徹底管理】

むき身かきの鮮度低下の原因とその対策について



### 鮮度保持技術の技術移転

収穫→洗浄→浄化→むき身→洗浄→選別→パック詰め→輸送→販売(量販店等)



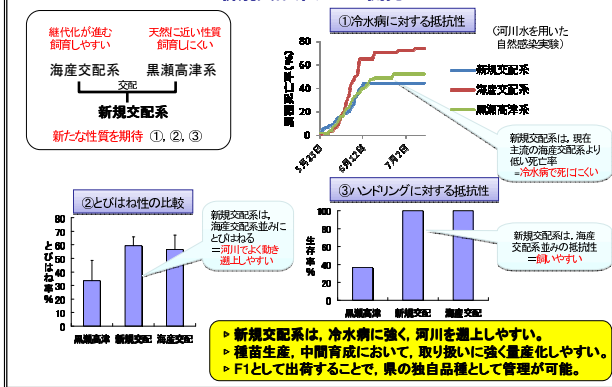
2013 広島県立総合技術研究所 水産海洋技術センター 水産研究部

## 冷水病に強い新規交配系アユの開発

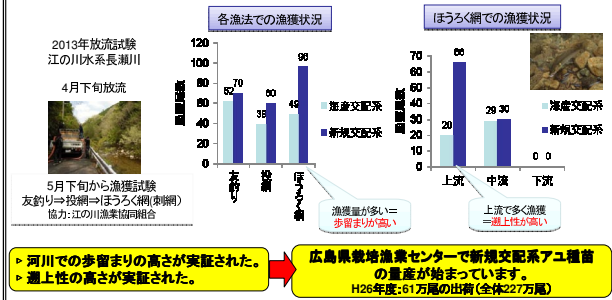
### 河川放流後の歩留まり向上に期待

【冷水病に強い×河川を遡上しやすい⇒放流効果アップ！】

#### 新規交配系アユの開発



#### 新規交配系アユの河川への放流試験と技術移転

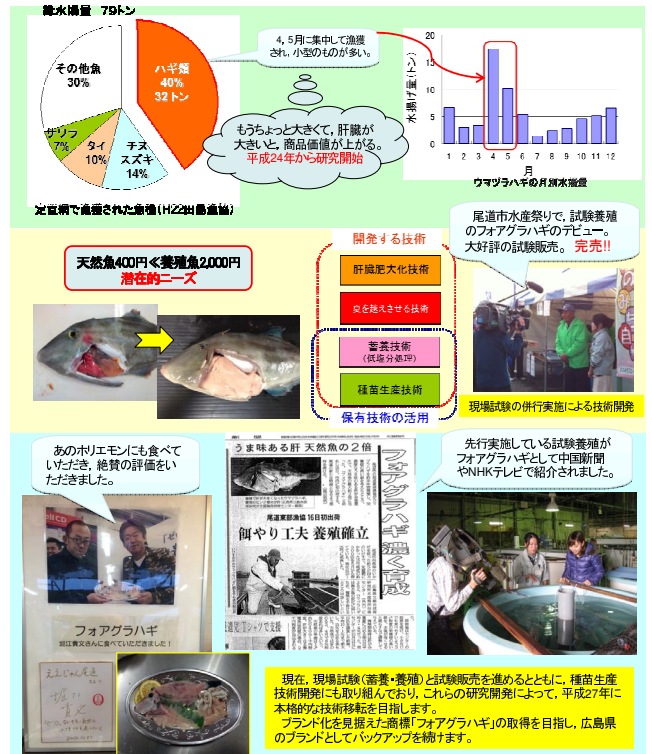


2013 広島県立総合技術研究所 水産海洋技術センター 水産研究部

## 地域ブランド“フォアグラハギ”の確立と販売戦略

### フォアグラのようなハギ肝臓を食卓へ

【地域資源を活かした技術開発で、魚価をアップ！】



2013 広島県立総合技術研究所 水産海洋技術センター 水産研究部