

クロマグロ稚魚分布調査について

はじめに

水産技術開発センターでは、国の委託により「国際資源評価等推進委託事業」でマグロ類に関する調査・研究を行っています。

これまでは、主として水揚げ市場における伝票集計や魚体測定を行ってきましたが、平成22年3月に開催されたワシントン条約締約国会議において大西洋クロマグロの国際取引禁止提案が議論され、クロマグロの資源管理の強化が求められたことを契機に、太平洋クロマグロ資源の成熟・回遊といった生物情報の収集を重点化することとなりました。

そこで、国等が実施する太平洋クロマグロ（以降 クロマグロと略記）の産卵生態を探る調査に参加し、平成23～25年度の3年間で奄美海域でリングネットを用いた仔魚分布調査を実施しました。（うしお第332号 平成24年2月で紹介）

これらの結果により、国は平成26年5月に、近年のクロマグロの主要な産卵場及び産卵期を特定したとして公表しています。

産卵場の特定を受けて今年度からは、産卵場から北上するクロマグロ稚魚の回遊ルートを明らかにするために薩南海域におけるクロマグロの稚魚分布調査を実施することとなりました。

調査の概要

沖縄周辺海域で4～7月に産卵・ふ化したクロマグロ稚魚は8月中旬以降にヨコワとして本県海域に出現します。

そこで、7～8月にかけて北上経路として予想される薩南海域で分布調査を行い、今年度はクロマグロ稚魚を採捕する漁具の有効性の確認を主目的として調査しました。

1 調査日程

第1次調査：平成26年7月23～29日（7日間）

第2次調査：平成26年8月22～27日（6日間）

2 調査船：くろしお（260トン）

3 調査定線 図1のとおり

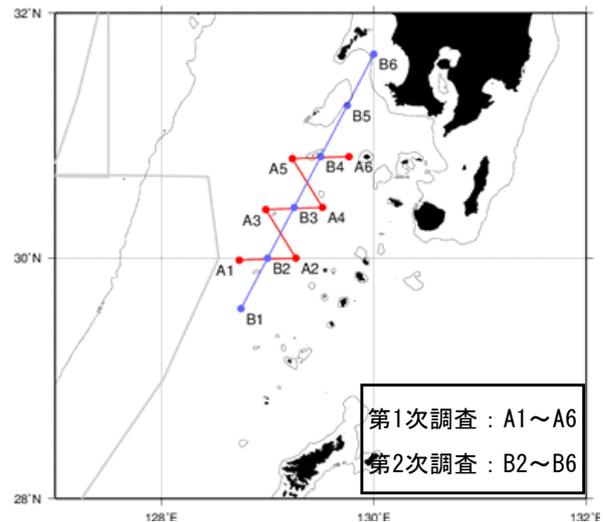


図1 調査定線

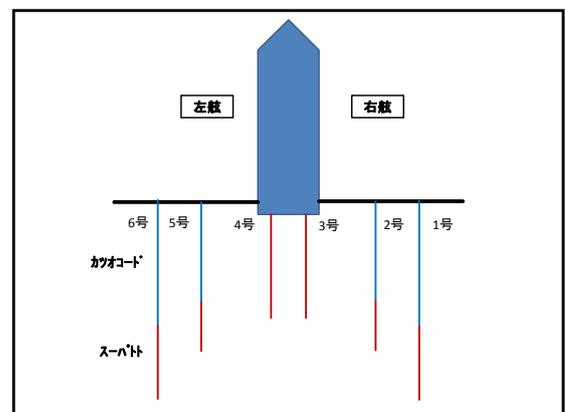
4 調査内容

(1) 海洋観測

- ① 表面水温（採水による実測）
- ② XCTD（10m水深毎の水温・塩分測定）
頻度・回数：調査開始時，3時間毎
or 漁獲位置，調査終了時
- ③ ADCP（水深毎の流向・流速測定）
- ④ 気象観測

(2) 曳縄調査

- ① 仕掛数・・・6本



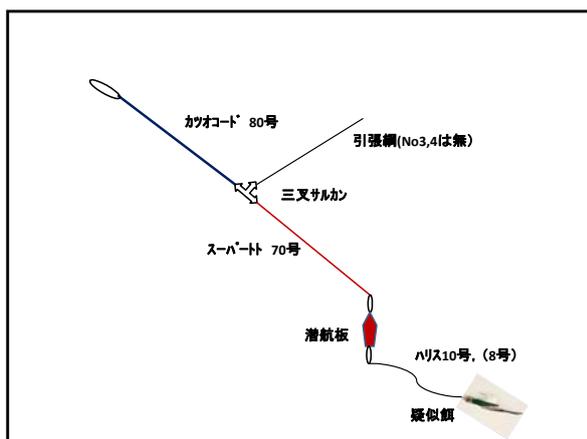


図3 漁具構成



写真1 潜航板

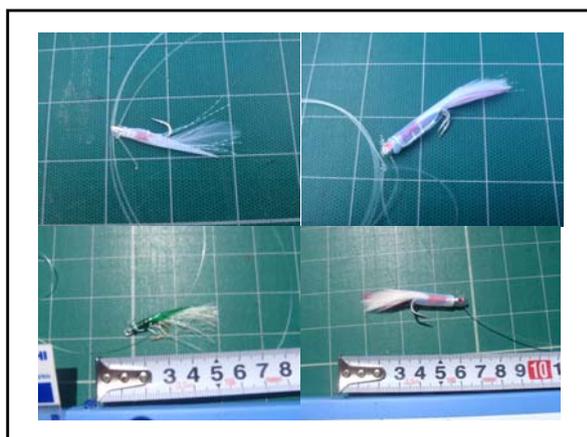


写真2 疑似餌針

結果の概要

調査結果を表1に示しました。

第1次調査ではキハダ(尾叉長：20.2～43.6 cm)が16尾、カツオ(尾叉長：24.6cm)が1

尾の計2種、17尾、第2次調査ではキハダ(尾叉長：20.0～33.0cm)が41尾、カツオ(尾叉長：20.8～32.0cm)が28尾、ソウダ(尾叉長：23.0～34.0cm)が5尾、スマ(尾叉長：26.7～26.9cm)が2尾の計4種、76尾が採捕されました。

表1 調査結果

項目	第1次調査		第2次調査	
	期間	H26.7.23 ~ H26.7.29 7日間	H26.8.22 ~ H26.8.27 6日間	期間
定 点	A1 ~ A6	B2 ~ B6		
表面水温 °C	28.7 ~ 31.3	27.6 ~ 30.9		
漁獲物	キハダ 16尾	キハダ 41尾		
(平均FL cm)	21.91 (20.2 ~ 43.6)	25.23 (20.0 ~ 33.0)		
(平均体重 kg)	0.491 (0.18 ~ 1.70)	0.304 (0.14 ~ 0.69)		
漁獲物	カツオ 1尾	カツオ 28尾		
(平均FL cm)	24.6	25.97 (20.8 ~ 32.0)		
(平均体重 kg)	0.60	0.291 (0.15 ~ 0.49)		
漁獲物		ソウダ 5尾		
(平均FL cm)		28.08 (23.0 ~ 34.0)		
(平均体重 kg)		0.402 (0.22 ~ 0.69)		
漁獲物		スマ 2尾		
(平均FL cm)		26.80 (26.7 ~ 26.9)		
(平均体重 kg)		0.325 (0.30 ~ 0.35)		

残念ながら、今年度は主目的であるクロマグロ稚魚は採捕できませんでしたが、今回使用した漁具での最小採捕サイズ(尾叉長)が20.0cmのキハダだったことから、この漁具での有効性は確認できたと思います。

なお、これらの結果は、国際水産資源研究所がとりまとめることとなっています。

この調査は、来年度以降も継続して実施する予定ですが、調査時期や調査定線等について再度検証し、是非ともクロマグロ稚魚を採捕したいと思います。

その結果、これまで点でしか分からなかったクロマグロ稚魚の移動が線で結ばれることで回遊経路等が明らかになり、クロマグロ資源の有効な管理と利用に寄与することでしょう。さらに、本県海域で操業されているヨコワ漁に対し有益な情報を提供できるのではないかと期待しています。

(資源管理部 中野)

私が担当する業務について

はじめに

今年の4月より、水産振興課栽培養殖係から、水産技術開発センター漁場環境部に配属となりました。漁場環境部は主に、「養殖環境の保全の推進」、「藻場造成技術の研究開発」、「内水面漁業の振興」を行っている部署です。今回は私が担当をしている業務について紹介しようと思います。



写真1 奄美での藻場調査の様子

指宿・山川でのモニタリング調査

藻場は、魚介類に産卵・成育の場を提供するとともに、栄養塩類の吸収による水質の浄化、光合成による二酸化炭素の吸収と酸素の供給など、大きな役割を果たしています。この藻場の減少が全国的に進行しており、各地で藻場保全活動グループが結成され、藻場の再生・保全に取り組まれています。我々は、指宿市の藻場保全活動グループからの委託により、年2回(藻の繁茂期・衰退期)の定期的なモニタリングを行っています。また、活動グループへの技術提供及び造成手法の提案も行っています。

奄美大島での藻場造成

県本土から南方に約380km離れた奄美群島においても、本土同様、藻場の減少が起こっています。本土に比べて厳しい自然的社会的条件の下にある奄美群島の自立的発展に向けた施策の一つとして、漁業資源の増殖を図るため、藻場造成手法の確立に努めています。奄美大島の藻場を分布する藻(ホンダワラ類)の種類や環境の違いから内湾性藻場とリーフ性藻場に分け、それぞれの藻場の造成手法の確立に向け、定期的な環境モニタリング、藻場造成試験、囲い網を用いた食害対策試験など、様々な調査・試験を実施しています。

アユ資源増殖技術開発事業

アユは初夏を代表する味覚であり、日本では古くから親しまれている魚です。本県のほとんどの河川でもみられ、内水面漁業の主要魚種でもあります。近年の漁獲量は低位で推移しています。そこで、アユ資源の維持増大及び持続的利用を図るため、天降川を主体にアユの生息環境や親アユの生殖腺の調査し、生態学的特性の解明に努めています。



写真2 解剖した親アユの体内(雌)

おわりに

配属から半年以上が経過しましたが、周りの方々に迷惑をかけることが多々あります。上司や先輩方からの指導、指摘のあったことを着実に身につけ、県の水産業に貢献できるよう努力していきたいと考えています。

(漁場環境部 東條)

血合肉すり身化技術紹介とPCT出願で得た経験

はじめに

本誌表紙を飾っておりますとおり、この度、マグロ血合肉すり身化技術について、県内加工業者と共同で製品・製造特許を申請し、平成26年9月5日付けで、まずは日本国内の特許を取得しました。当該特許は、共同出願者の意向により、当センターでは初めての経験となった国際特許出願（以下PCT国際出願という）を行いました。そのため、経験不足故の苦労もありましたが、反面、出願から1年経たずに登録完了という超スピーディな処置となりました。今後、政府の進める輸出増大計画が実施されれば、益々海外で商品や技術を展開していくことになろうかと思えます。そこで、今回のうしおは、権利登録された技術の紹介と、滅多にない貴重な体験となったPCT国際出願について学んだ事を紹介したいと思います。

マグロ血合肉すり身化技術

当センターには、日々利用加工に関する相談が寄せられますが、表題の技術が開発されたのも、「漁獲後直ちに船上凍結を行って非常に高鮮度なのに、血液臭のために食用としての利用価値が低いマグロ血合肉を何とか食品として利用できないものか」とのマグロ加工業者からの相談がきっかけとなりました。臭いを除去し、商品化するには、相応の時間を要するため、加工業者と共同研究契約を結び、研究事業としてがっぷり四つで取りかかる事になりました。当初は、「臭いを除去して加工品を作る」事に集中しており、詳細なデータ収集は行っていませんでした。商品開発が見えてきた頃、共同研究者である加工業者から特許を取得することで、技術を保護したいとの相談がありました。その後は、特許

取得に向けて、データ取得のための試験を何十回となく繰り返す事になりました。

技術のポイント（その一）

一番の肝は、臭い除去に茶葉抽出液を使った点です。臭いの主な原因は血合筋を縦横無尽に走る毛細血管中の血液です。血液には、ヘモグロビンが含まれており、ヘモグロビンは鉄を含んでいます。また、血合筋には鉄を含んだミオグロビンやヘム鉄以外にも非ヘム鉄も多く存在することが報告されています。そこで、臭いの元となるヘモグロビン、ミオグロビンを洗い流すために血合肉をミンチにして水晒しを行い、また、より効果的に洗い流すために鉄と吸着（特に非ヘム鉄）する能力を持つ茶葉抽出液を使って晒しを行う方法を検討しました。

図1に水で晒した場合と茶葉抽出液で晒した場合の加熱すり身の臭いを比較した結果を示します。茶葉抽出液の方が臭いが弱いことが分かるかと思えます。これらの裏付けが認められ、茶葉抽出液を使って晒す技術が特許請求項の一つとなりました。

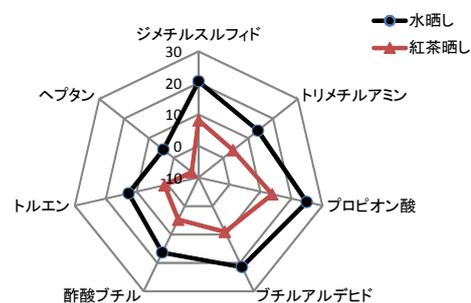


図1 晒し液の種類と加熱ゲルの臭気強度について

技術のポイント（その二）

二つ目のポイントは、弾力に富んだすり身化技術です。マグロの肉は他の魚種に比べ冷

凍耐性が強く（筋肉タンパク質が冷凍しても変性しにくい）、また、船上凍結マグロであるため、高鮮度であることが弾力のあるすり身化技術の下地になりました。また、弾力にとって妨害物質となる茶葉抽出液の影響を抑制するために、卵白晒しを組み合わせました。結果、茶葉抽出液晒し→水晒し→卵白晒しの順番で晒すことで弾力のあるすり身化が可能となりました。特許請求項は16項目になりますが、長くなるので割愛します。

さて、冒頭述べましたように、馴染みの少ないPCT国際出願について、滅多にない機会ですので概要を紹介したいと思います。

PCT国際出願とは

Patent Cooperation Treatyの略で、直訳すると特許協力条約の意です。特許権は各国の領域内でしか効力がないため、今回の事例のように外国で事業を展開し、商品や技術を保護するには、その国々で特許を取得する必要があります。直接出願方式の場合では、仮に特許を取得したい国が3カ国あるとすると、3カ国に対し、3種類の出願書をそれぞれの国の言語を使って、それぞれの国の様式で提出し、それぞれの国で審査を受けなければなりません。そこで、事務を簡素化するためであるのが、PCT国際出願という方式です。PCT条約加盟国への出願であれば、日本国の特許庁へ、日本語かつ日本の書式で1種類の出願書を提出し、同庁で予備審査を受け、審査の結果が良ければその後、希望する国を選んで移行手続きを行います（図2）。

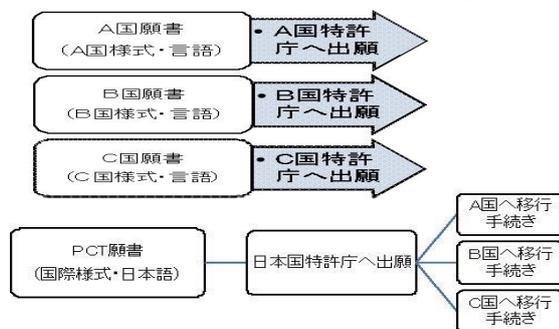


図2 直接出願(上)とPCT国際出願(下)

国内特許出願について

現在、国内特許出願は、出願後審査請求を行わないかぎり、審査されません。審査請求後、実際審査されるまで一般的には約2年程の時間が掛かります。言い換えると、特許の可能性の有無が分かるまで通常で2年近く待たされます。審査の結果、拒絶通知を受けた場合は、それに対抗するために、理由書を作成（さらなるデータ収集等）しなければならず、特許登録までの道のりは長くなります。

PCT国際出願のメリット

主なメリットとは、下記のとおりです。

- ①直接出願方式に比べ、手続きが簡素。
- ②出願後、2～3ヶ月程度で「国際調査による見解書」報告がなされ、早期に特許の可能性の有無が判明する。
- ③日本国へ移行（日本での特許取得）する際に、早期審査の対象となり、移行手続き後、短時間で特許登録が可能となる。

このように、通常の内特許出願と比較すると、PCT国際出願は、少々費用は嵩みますが、1年待たずに特許取得ができることが明らかです。いち早く日本での特許取得を目指すための一つの選択肢としてPCT国際出願手続きは有効な手法と言えます。

さいごに

日本国での特許登録証が郵送された当日、特許となった技術について、研究当初から貴重な助言を頂いていた福田裕東京海洋大学特任教授が急な病によりご逝去されたとの一方を受けたのは誠に皮肉な事でした。残念ながら特許取得の報告は間に合いませんでした。今回、特許取得に至るまで、福田教授始め、（社）発明協会の推進員の方には大変お世話になりました。この場を借りて感謝申し上げます。仕事を成功へ導くのは、人との出会いだと痛感する今日この頃、これからも出会いを大切にしていきたいと思ひます。

（水産食品部 保）

技術の移転と法人への派遣を体験して

はじめに

鹿児島県では、平成8年度からカンパチの種苗生産技術開発に取り組んできました。約15年間の試験研究を経て、技術が開発されたとし、平成22年度には県カンパチ種苗生産施設が建設されました。

平成23年度からは、この施設を使用しての種苗供給事業が開始され、県は公益財団法人かごしま豊かな海づくり協会(以下、協会)に生産業務を委託するとともに、開発された種苗生産技術の移転を行うこととしました。

それに伴い、県職員を協会へ派遣することとし、小生がその任務で貴重な体験をすることとなりました。

手探りの技術移転

技術が開発されたというものの、種苗生産の結果は自然環境や生き物の状態によって左右される上、施設や水槽によって飼育方法にアレンジを必要とします。技術の移転と事業化を同時進行することによりかなりの不安を覚えました。

注水口や水流発生のためのポンプなど飼育技術の根本に関わる部分を荒削りで整え、協会の方々が綺麗に整備していきました。年度早々に始まる生産に間に合わせるため必死でした。

施設初の生産は、8角形水槽(写真1)での



写真1 種苗生産水槽

飼育がうまく機能したことや、給餌ワムシの状態が良好でサイズがカンパチに適していたことなどにより、配合飼料だけの飼育が可能となる全長3cmまでは概ね良好にいました。

しかし、その種苗を全長10cmまで育てるため、紫外線殺菌装置(写真2)の無い水槽へ分養したところ、出荷が遅れたこともあり、ウイルス性疾病で大量死が発生しました。その時の虚脱感は、3年間の技術移転期間においてもっとも大きな印象として、今でも心に残っています。

協会への派遣

多くの挫折をカバーしてくれたのは、技術移転先である協会の方々です。マダイやヒラメ等種苗生産のエキスパートである彼らは、実績とともに生産不調の経験も豊かで、リカバリーのためのアイデアやケアに優れていました。

また一方では、生産実績や経費に対する厳しさをもち備え、技術移転が終了した今年度も、生産尾数や技術の向上に邁進しています。

同志である協会の方々と3年間仕事できたことは、小生にとって貴重な宝物であり、今後も、カンパチ種苗生産技術の向上や水産業の発展のため、一緒にがんばっていきたくと考えています。(企画・栽培養殖部 外菌)



写真2
紫外線殺菌装置

平成26年度上半期の主な調査研究の実績

漁海況の動向

- ・ 観測海域の平均水温は、やや低めか、平年並で推移。
- ・ マアジの漁況は、4,5月は低調で、その後は概ね平年並で推移。サバ類は6月以降低調で推移。マイワシ、ウルメイワシは6～8月は好調で、9月は低調となった。カタクチイワシは6月以降好調で推移。

漁業情報の提供

- ・ 漁業情報システムへのアクセス件数は、9月末現在で、123,027件。今年度から、研究員による「研究の動き」に加え、振興局支庁等の活動を紹介する「普及の動き」を掲載。

資源調査・漁場開発調査

- ・ 太平洋クロマグロ仔稚魚分布調査に参画し、調査船「くろしお」により、奄美海域で調査を実施。
- ・ 今年度よりスジアラの資源生態調査を実施。

栽培漁業技術の研究・開発

- ・ スジアラは、7,8月に採卵し、20トン、60トン水槽で12千尾を生産。
- ・ 今年度よりクロマグロの種苗生産、中間育成試験を実施。

養殖技術の研究開発

- ・ 八代海での赤潮予察のため鹿児島大学と連携した水質の連続調査を5～9月に実施。また、シスト発芽確認調査等を実施。
- ・ 八代海で5月にヘテロシグマ、7月にミリオネクタ、コクロディニウム、鹿児島湾で6月にシャットネラマリーナ、8月にプロロセントラムの赤潮が発生したものの、漁業被害は無し。
- ・ 東町の試験区において、生産コストの抑制を図り、成長と健全性に優れた低魚粉EP

飼料の開発試験を実施中。

- ・ イワガキは、25年度採苗分を、10～30mmサイズの稚貝24,000個生産し、県内13カ所で試験養殖を実施中。26年度は131万個を採苗、飼育中。

藻場造成技術の研究開発

- ・ 羽島、笠沙、高山、奄美大島等において、藻場造成試験、藻場回復指導を実施。
- ・ ヒジキ種苗量産化試験において、夏期の飼育管理の省力化を図るため、3ヶ月冷蔵保管後に海面展開を実施。

水産加工・品質管理に関する研究開発

- ・ 水産加工利用棟（オープンラボ）を活用し、ヤコウガイ、モズク、ウニの粉末等を活用した加工品開発支援等を実施。
水産加工利用棟の利用実績は、9月末現在で31団体、112名。
- ・ 冷凍マグロ血合肉を利用したすり身製品の製造方法等について、民間企業と共同で特許を取得。
- ・ 養殖ブリ類のストレスレス水揚げシステムと大型魚全自動高速魚体フィレ処理機開発を目標に、大学、民間企業と共同研究を実施中。

内水面の研究開発

- ・ ニホンウナギ資源増殖対策事業として昨年度から取り組んでいる、ウナギ資源実態調査、シラスウナギ来遊状況調査、標識放流調査（放流前に馴致試験実施）、生息環境等調査に加え、今年度より養殖ウナギと天然ウナギの混養試験を実施。

漁業研修の推進

- ・ 当センターの来館者は、9月末現在で36団体、1,045人。うち一般見学者923人、研修視察者122人。

（企画・栽培養殖部 川口）