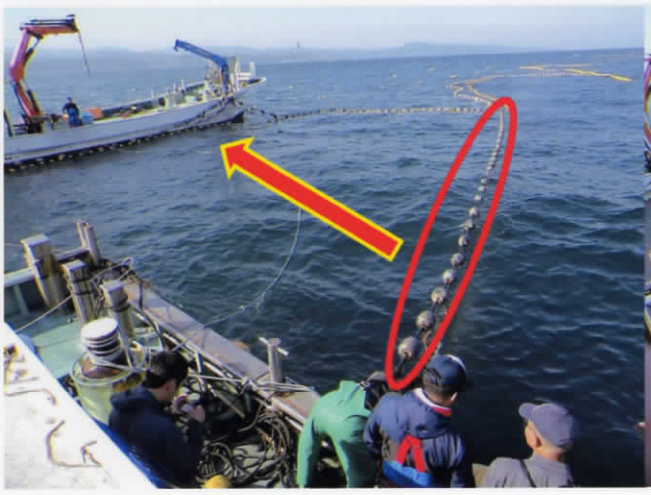
クロマグロの資源回復と定置網の操業継続を同時に実現！

～定置網に入網したクロマグロ小型魚を逃がすために～



表紙写真-1（左上）　クロマグロ小型魚と大型魚を選別する選別網
表紙写真-2（右上）　クロマグロ小型魚と他魚種を選別する金庫網
表紙写真-3（下）　昇網の開放によるクロマグロ小型魚の逃避促進

このパンフレットは、クロマグロ小型魚選別放流技術研究開発コンソーシアム（東京海洋大学、青森県産業技術センター水産総合研究所、水産研究·教育機構水産工学研究所、株式会社ホリエイ）が平成28～29年度農林水産業·食品産業科学技術研究推進事業および平成30年度イノベーション創出強化研究推進事業を活用して実施した「定置網に入網したクロマグロ小型魚の選別·放流技術の開発」の成果をわかりやすく紹介したものです。

■はじめに

現在、太平洋クロマグロの資源量は歴史的最低水準にあります。このため、我が国では中西部太平洋まぐろ類委員会（WCPFC）の国際合意に基づき、クロマグロ小型魚（30kg未満）の漁獲量を従来の約半分に制限する措置がとられています。一方、我が国の沿岸には約600か統の大型定置網が設置されています。定置網は沿岸に来遊する魚群の入網を待って漁獲を行う受動的な漁具であるため、種やサイズの異なる多様な生物が混在して入網します。クロマグロ小型魚も例外ではなく、その漁獲量が上限に達すれば、たとえ他の魚種が獲れていたとしても、操業を停止せざるを得ない状況に陥ってしまいます。当コンソーシアムでは、クロマグロの資源回復と定置網の操業継続を同時に実現するため、定置網に入網したクロマグロ小型魚の選別･放流技術の開発に取り組みました。

■選別網による『サイズ選別技術』

ここでは、クロマグロ小型魚と大型魚を生きた状態で選別する方法について検討しました。まず初めに、青森県深浦町で水揚げされたクロマグロ487個体の体重と胴周長を測定し、両者の関係を求めました（**図-1**）。その結果、体重30kgのクロマグロの胴周長は86cmと推定され、これと一致する目合は430mmとなりました。しかし、この目合の漁網は一般的な規格ではないことから、ここでは体重30kg以上のクロマグロを確実に漁獲することを意図して、選別網の目合を360mm（1尺2寸）に決定しました。次に、この選別網（**表紙写真-1**）を大型定置網の魚捕部に設置し、海中選別試験を実施しました。その結果、体重19～41kgの11個体が選別網で漁獲され、体重4～26kgの55個体は選別網を通過しました（**図-2**）。また、選別網を通過した個体の87%は生き残ることが確認されました（**図-7**）。クロマグロ小型魚と大型魚は目合360mmの選別網により、生きた状態で選別することが可能です。

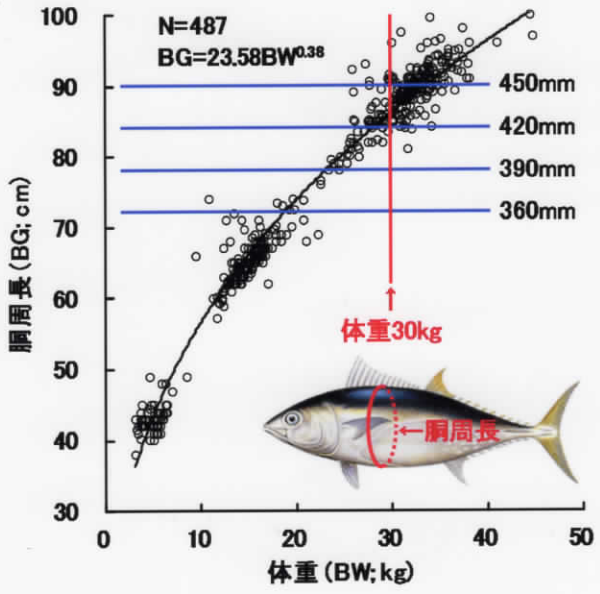


図-1 クロマグロの体重と胴周長の関係

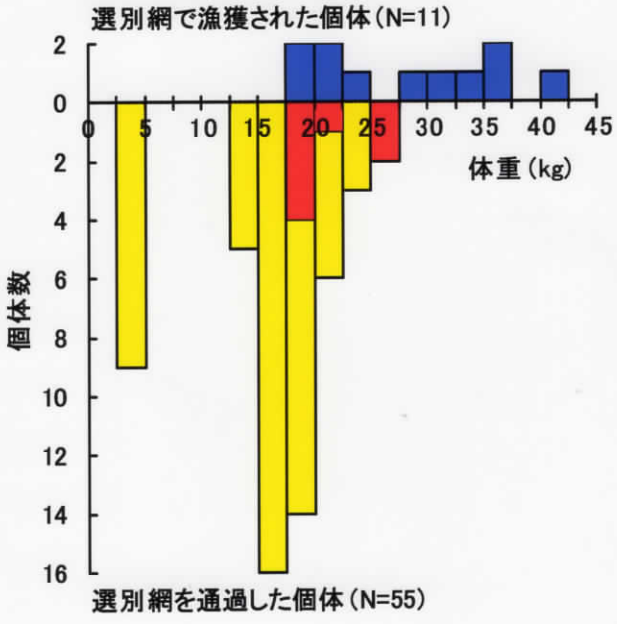


図-2 選別網で漁獲された個体と選別網を通過した個体の体重組成（赤は選別網を通過した後に死亡した個体）

■金庫網を活用した『魚種選別技術』

クロマグロ小型魚を選択的に網の外へ逃がすためには、クロマグロ小型魚と他魚種を生きた状態で選別する必要があります。そこで、クロマグロ小型魚とブリに超音波発信機を取り付けて第2箱網に放流し、両種の行動の違いを調べました。行動軌跡の一例を**図-3**に示します。クロマグロ小型魚は第2箱網から第1箱網を経て運動場に移動し、最終的には端口から逃避しました。ブリは第2箱網から金庫網へ移動しました。このような事例から、「クロマグロは箱網から逃避しやすく、ブリは金庫に落ちやすい」という古くからの経験則を科学的に検証することができました。そこで、金庫網を取り付けた試験用の大型生簀を用いた魚種選別試験（**表紙写真-2**）を実施しました。その結果、ブリやヒラメ、シイラ、マダイ等は金庫網に入網し、クロマグロ小型魚は生簀に残留しました（**表-1**）。このことから、既存の金庫網を有効に活用することにより、クロマグロ小型魚と他魚種を生きた状態で選別できることがわかりました。

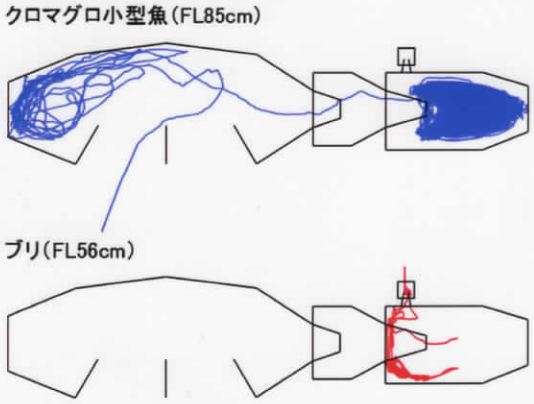


図-3 バイオテレメトリーにより求めたクロマグロ小型魚とブリの行動軌跡の一例

表-1 金庫網を取り付けた試験用の大型生簀を用いた魚種選別試験の結果

	生簀に収容した個体数	生簀に残留した個体数	金庫に入網した個体数
クロマグロ小型魚	16	16（100）	0（ 0）
ウマヅラハギ	80	66（ 83）	14（ 17）
サワラ	21	21（100）	0（ 0）
ブリ	4	0（ 0）	4（100）
ヒラメ	4	0（ 0）	4（100）
シイラ	4	0（ 0）	4（100）
シマフグ	3	1（ 33）	2（ 67）
マダイ	1	0（ 0）	1（100）
ゴマフグ	1	0（ 0）	1（100）

■揚網中止と昇網開放による『逃避促進技術』

古くからの経験則や最新の魚群行動調査により、クロマグロは箱網から逃避しやすいことがわかりました。これより、揚網作業中に相当数のクロマグロ小型魚を発見した場合には、その時点で揚網作業を中止することにより、クロマグロ小型魚の自発的な逃避を促すことができます（**図-4**）。また、揚網中止と同時に昇網の先端部を大きく開放することにより（**表紙写真-3**）、クロマグロをよりスムーズに箱網から逃避させることができます。なお、バイオテレメトリー調査や標識放流調査では、7割以上のクロマグロが箱網から逃避することがわかりました。

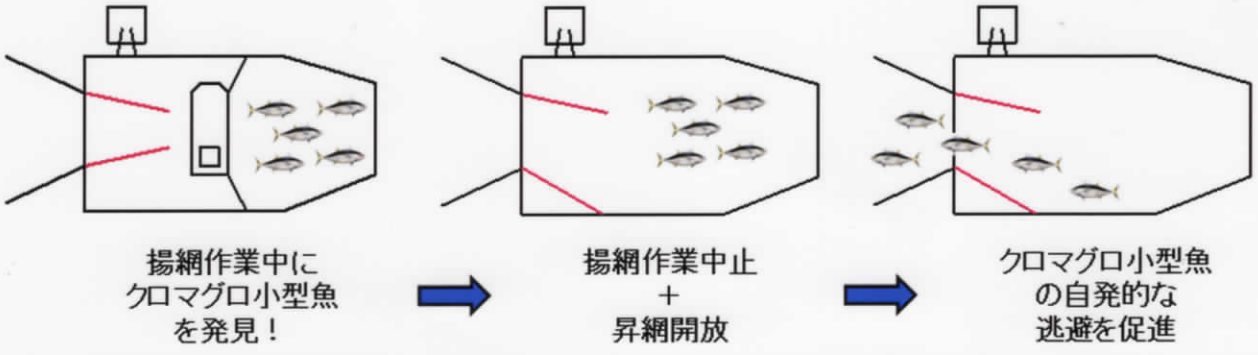


図-4 揚網中止と昇網開放によりクロマグロの自発的な網外逃避を促す『逃避促進技術』

■ERウィンドーからの『緊急放流技術』

クロマグロ小型魚が大量に入網し、漁獲枠を超える恐れがある場合には、緊急かつ強制的な網外放流が必要となります。このような事態に備え、箱網の魚捕部に「ERウィンドー」（緊急放流口；Emergency Release Window）を設けておきましょう。ERウィンドーは普段閉じられていますが、必要な時には鎖結びを解き、迅速に開放できるようになっています（図-5）。ERウィンドーには選別網が取り付けられているので、大型魚は漁獲され、小型魚は網目を通過して放流されます（図-6）。ここで大切なことは放流魚の生残率です。放流した魚が死んでしまっては意味がありません。クロマグロ小型魚の放流方法と生残率の関係を図-7に示します。大ダモや水ダモで掬って放流した個体は大半が死んでしまいますが、ERウィンドーから放流した個体は8割以上が生き残ります。手や網で魚体に触れることなく、ERウィンドーから放流することにより、クロマグロ小型魚を健全な状態で網外へ放流できる可能性が高まります。

図-5 箱網の魚捕部に設置されERウィンドー（左）
図-6 ERウィンドーから放流されるクロマグロ（右）

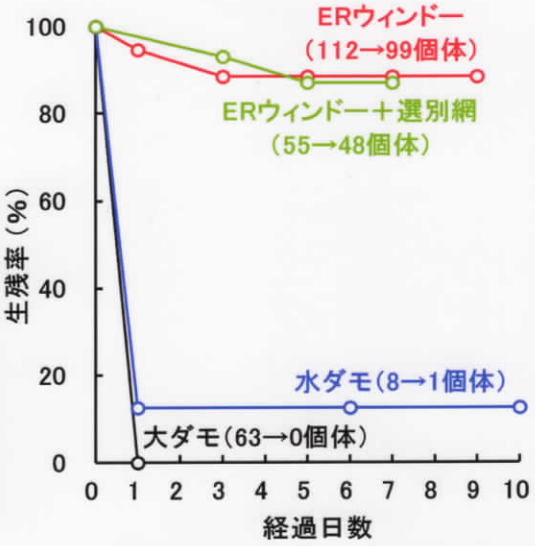


図-7 クロマグロ小型魚の放流方法と生残率の関係

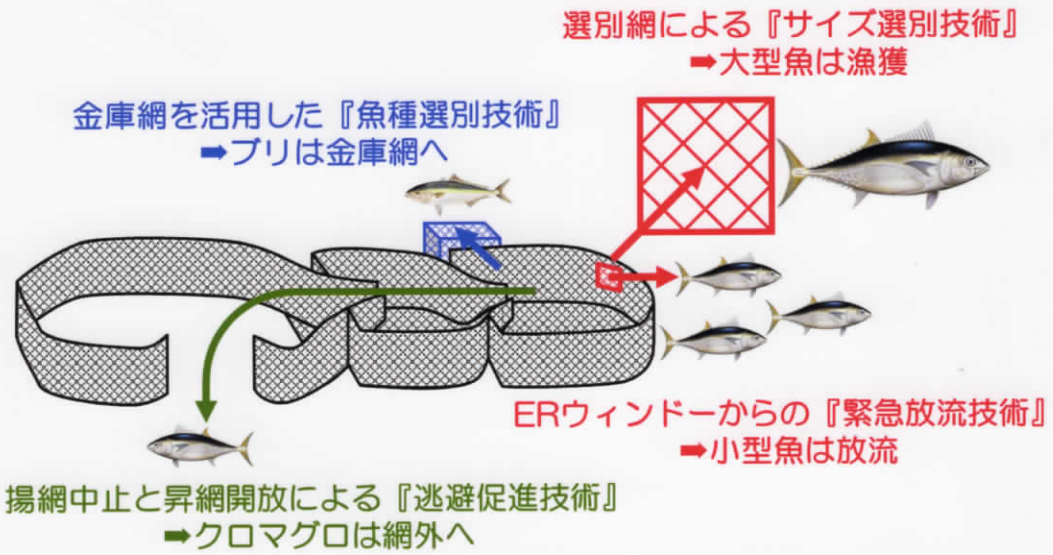


図-8 クロマグロ小型魚の選別·放流技術（深浦モデル2018）

発行：クロマグロ小型魚選別放流技術研究開発コンソーシアム
（代表　東京海洋大学　秋山清二　akiyama@kaiyodai.ac.jp）