

## 第2回水産総合研究センター成果発表会 講演要旨集

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2024-07-18 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	<a href="https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2010263">https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2010263</a>

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

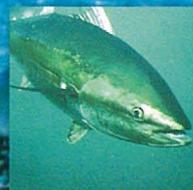


# 海の科学、最前線

## 第2回成果発表会

平成16年9月14日(火)

パシフィコ横浜 会議センター小ホール 5F



独立行政法人 水産総合研究センター  
後援：横浜市

## 第2回水産総合研究センター成果発表会の開催にあたって

本日はご多用のところ、私どもの成果発表会にお越しいただき、ありがとうございます。

水産総合研究センターは平成13年4月に当時の水産庁所属の研究所を独立行政法人化した組織として、業務を開始致しました。その後、昨年10月には社団法人日本栽培漁業協会と認可法人海洋水産資源開発センターの業務を統合し、水産に関する基礎研究から応用、実証まで一貫した業務を行う組織となりました。横浜の本部をはじめ、全国の9カ所の研究所と16カ所の栽培漁業センターともども、「水産に関する技術の向上」を目指し、水産物の安定供給や水産業の健全な発展に寄与しています。

昨年、ウナギなどの研究成果を中心に第1回の成果発表会を開催させていただきました。今年は2回目となるわけですが、三法人統合後の初めての成果発表会ということもあり、研究のみならず、栽培漁業の技術開発や沖合漁場の開発調査の成果についても分かりやすくご紹介致します。日頃、調査研究あるいは技術開発といいますが、何か難しく親しみが持てない印象を与えてしまいがちですが、水産業への関心と水産の調査研究へのご理解をいただきたく、分かりやすい広報の一環として、本発表会を企画致しました。

今回の成果発表会では、これまで我が国ではあまり研究が進んでおりませんでした亜熱帯域の漁業の基盤となるサンゴ礁の保全に関する話題を始め、皆様に親しまれていますマアジの産卵からその子どもがどのように日本の沿岸に運ばれ、漁獲されるのかななどの話題、すしだね・刺身として人気の高いマグロに関する生態や技術開発研究の最新の成果をご紹介致します。

ここ神奈川県にあります三崎港は日本でも有数のマグロの水揚げ港として有名です。一方で私たちの国は世界一のマグロ輸入国であり、その多くを輸入に頼っています。マグロは国際的にも重要な資源であり、世界各国が加盟する条約によって国際的な資源の管理が行われています。その興味ある生態および資源を適切に管理し、漁獲するための最先端技術を用いた研究についてわかりやすくご紹介致します。また、応用、実証的な調査、技術開発の事例として、クロマグロをつくり育てる漁業や効率的にマグロを集めて獲る技術開発の現状もご紹介致します。

このような基礎的な研究から応用、実証的な調査、技術開発を通じて、水産業の発展という形で、皆様の生活に役立てられております水産総合研究センターの成果につきまして、今回の成果発表会の他、ホームページなどあらゆるメディアを通じて、常に発信していく所存でございます。

今後とも水産総合研究センターの業務にご理解を賜りますよう、お願い申し上げます。

平成16年9月14日

理事長 川口 恭一

## プログラム

- |  |                    |       |
|--|--------------------|-------|
| 1. 開 会                                   |                    | 13:00 |
| 2. 挨拶                                    | 川口 恭一 (理事長)        |       |
| 3. 来賓挨拶                                  | 水産庁                |       |
| 4. 水産総合研究センター紹介ビデオ上映                     |                    | 13:15 |
| 5. 成果発表                                  |                    |       |
| 1) サンゴ礁の復活をめざして<br>－サンゴの繁殖を利用した再生技術の開発－  | 林原 毅 (西海区水産研究所)    | 13:25 |
| 2) マアジはどこから来るの？<br>－資源の的確な評価のために－        | 西田 宏 (中央水産研究所)     | 13:50 |
| 3) 「マグロ」ってなに？<br>－マグロ・カツオ類の生物学・漁業・資源－    | 魚住 雄二 (遠洋水産研究所)    | 14:15 |
| 4) 先端技術でマグロを追う                           | 山田 陽巳 (遠洋水産研究所)    | 14:35 |
| 5) クロマグロを育てる<br>－親魚養成から種苗生産まで－           | 二階堂英城 (奄美栽培漁業センター) | 14:55 |
| 6) マグロ・カツオを集めて獲る<br>－中層型浮魚礁を使った沖合漁場造成事業－ | 佐谷 守朗 (開発調査部)      | 15:20 |
| 6. まとめと展望                                | 嶋津 靖彦 (理事)         | 15:45 |

# サンゴ礁の復活をめざして

## —サンゴの繁殖を利用した再生技術の開発—

林原 毅

西海区水産研究所 石垣支所 資源増殖研究室

### 1. サンゴ礁は今

サンゴ礁を形づくるサンゴの仲間を造礁サンゴといいます。造礁サンゴは、サンゴ礁生態系の基盤をなし、熱帯・亜熱帯域における水産資源の保護育成に重要な役割を果たしています。沖縄では1972年の本土復帰以来、サンゴ礁生態系は大規模に破壊されてきましたが、その原因としては、埋め立てや陸土の流入（赤土汚染）、オニヒトデの大発生が主なものでした。しかし近年は、サンゴが白く変色する、いわゆる“白化現象”が世界各地で頻発するようになり、1998年には南西諸島でも場所によっては90%以上のサンゴが僅か1～2週間のうちに死滅しました。白化現象の原因は、サンゴにストレスとなる高水温が続いたためですが、多くの研究者は地球温暖化の現れだと考えています。

### 2. サンゴの繁殖

多くのサンゴは群体性ですが、元々は1個のポリプが分裂・増殖したもので、群体が成長するこの過程を無性生殖といいます。これに対して、卵と精子を作り、その受精によって新たな世代を生じる過程を有性生殖といいます（図1）。有性生殖にも様々な様式がありますが、多くの種は雌雄同体で、年に1回、短時間のうちに膨大な量の卵と精子を放出します（図2-a）。沖縄では5月から8月の満月の前後に、それも日没後数時間の間に多くの種が集中して産卵（放卵・放精）します。受精卵は水面近くを浮遊しながら発生し（図2-b）、1～2日後にはプラナラと呼ばれる幼生となります（図2-c）。さらに数日を経て着生能力が備わったときに固着生

活に適した場所に到達できれば、着生してポリプに変態します（図2-d）。浮遊期間中は魚に食べられたり岸に打ち寄せられたりして、あるいは適当な着生場所に到達できずに死亡する幼生が多いと考えられます。また、着生できてもポリプの初期死亡率が非常に高いことや、5センチほどに育つのに約3年を要することなどが明らかになっています（図2-e）。

### 3. サンゴ礁の再生技術

サンゴ群集の回復を積極的に進めるために、20年以上も前から移植の試みが行われてきました。しかし移植は、潜水を伴う手作業のために多大な労力を要し、修復面積も小規模にならざるを得ません。これに対して、近年、サンゴの繁殖生態や群集の回復過程の解明が進んだ結果、大量に産み出される卵や幼生の生き残りを高めて回復を促進しようとする栽培漁業に近い発想

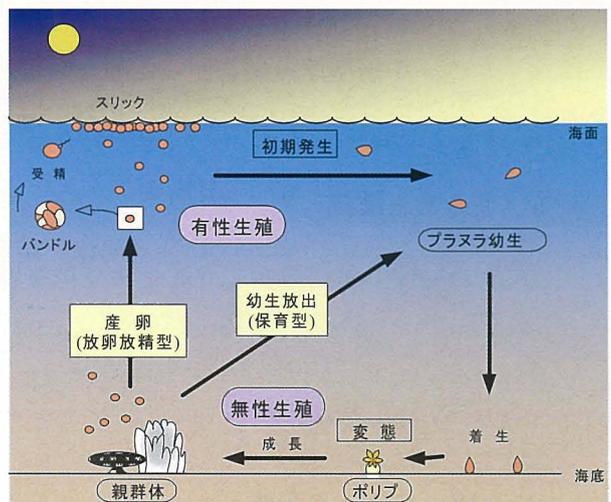
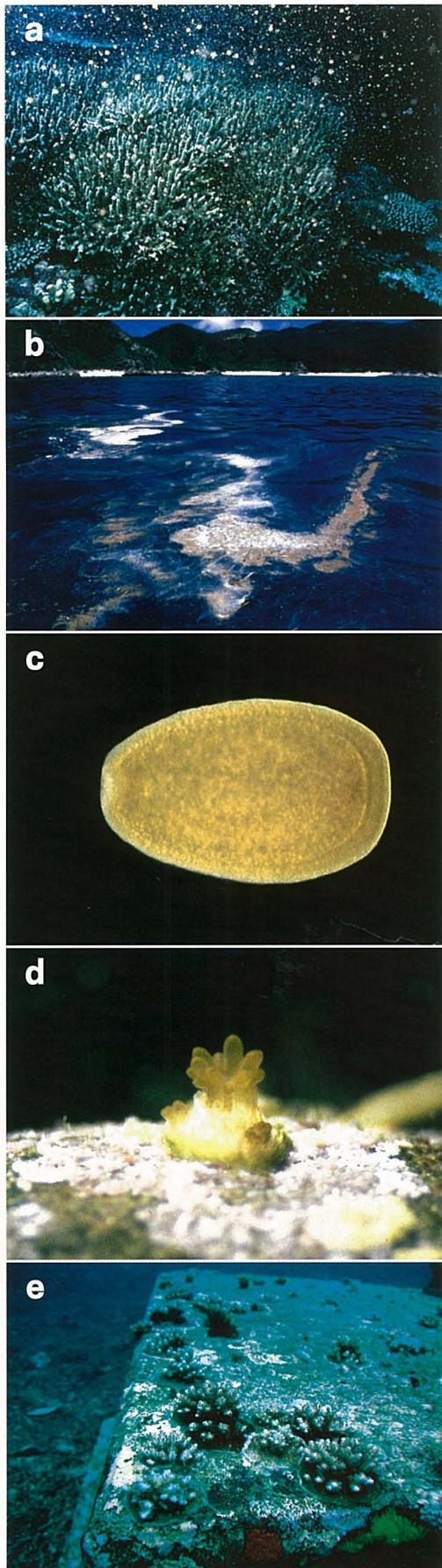


図1. 造礁サンゴの生活史の模式図  
(バンドル：卵と精子の塊、スリック：受精卵の集合体)



が生まれてきました。有性生殖を利用したサンゴの増殖計画は、まだ緒についたばかりですが、既にいくつかの重要な発見がありました。まず、造礁サンゴ群集の中心的存在であるミドリイシ科のサンゴについて過酸化水素を使った産卵誘発に成功しました。この技術によって成熟期には希望する日時に卵を産ませることができ、卵や幼生を使った様々な実験が容易に行えるようになりました。また、米国の研究者との共同研究により、ある種の藻類に含まれる物質がミドリイシ属サンゴ幼生の着生・変態を促進することを明らかにしました。これを応用して、幼生の着生能力を見極めたり、着生時に好まれる環境条件の解明も進んでいます。さらに、ポリプに変態してからの生残や成長に適した環境条件の調査も進めています。これらが解明されれば、荒廃したサンゴ礁に好ましい環境を整備し、海域で生み出された大量の受精した卵を確保して幼生の着生能力が最も高い時期に散布放流することによって、大規模なサンゴ群集の回復が可能になるものと期待されます。

#### 4. おわりに

今日のサンゴ礁のおかれている危機的な状況を考えると、その保全や再生は待ったなしの課題です。サンゴ礁を国内に持つ数少ない先進国の一つである我が国の取り組みに注目が集まっています。

図2：ミドリイシ属サンゴの繁殖生態

a：膨大な量のバンドル（卵と精子の塊）を放出する枝状群集（撮影：阿嘉島臨海研究所 下池和幸氏）、b：大規模産卵の翌に見られたスリック（受精卵の集合体）、c：受精後7日目のプラヌラ幼生（長径約1mm）、d：変態後2カ月のポリプ、e：人工礁に加入して3年目の群体。

# マアジはどこから来るの？

—資源の的確な評価のために—

西田 宏

中央水産研究所 資源評価部 資源動態研究室

## 1. はじめに

マアジ（写真1）は、おかずの魚として、また釣りの対象として日本人に大変なじみの深い魚です。チリ、ペルー、ロシア、オランダなどの海域でも漁獲される魚ですが、日本周辺に分布するマアジの生態を研究し、分布量の変動を推定することは、これを日本の漁業資源として利用するために不可欠な仕事です。漁業資源として利用できる量を資源量と呼びますが、水産研究所では、主に西海区水産研究所（長崎）と中央水産研究所高知黒潮研究拠点において、それぞれ東シナ海～日本海、太平洋側に分布するマアジについて、生態学的研究を進めながら、資源量の推定を行っています。



写真1. マアジ

## 2. マアジの漁獲量

マアジの全国漁獲量（図1）は、1960年に55万トン記録しましたが、その後徐々に減少し、1980年には6万トン以下まで低落しました。以降徐々に回復し、1993年以降30万トン台になりました。しかしながら、1999年以降は20万トン台で推移しています。このような増減は主に、その年に生まれたマアジ0歳魚の量がどれだけ多いかによって大きく影響されますが、その変動メカニズムを解明することは産業的にも科学

的にもたいへん意義深いことです。

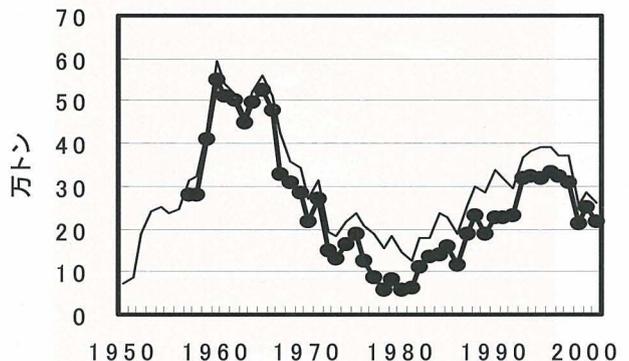


図1. 1950～2001年の日本におけるアジ類（細線）とマアジ（太線●）の生産量の年変動  
（農林水産省統計情報部発行の平成13年漁業・養殖業生産統計年報により作成）

## 3. マアジの産卵場と生まれた子供の輸送

近年の研究で、東シナ海南部の台湾北東の海域に、生まれたばかりの魚（仔魚と呼びます）が高密度で分布することが明らかになりました（図2）。この海域は、日本の南側を流れる大海流である黒潮の上流にあたり、また日本海側を流れる対馬海流にとっても、源流のような場所にあたります。ですから、この海域で生み出された卵や生まれたばかりの仔魚（ふ化直後は体長2mm前後）は、これら2つの海流の影響を受けて、それぞれ東シナ海～日本海と、太平洋側へ輸送されると考えられます。体長3cm前後に成長し、遊泳力がついた稚魚も、主に表層に分布し、クラゲなどに付随するものも見られることから、海の流れはマアジ0歳魚の分布に大きな影響を与えられと考えられます。東シナ海から遠く離れた本州東方の海域で5月に採集されたマアジの誕生日を、マアジの頭部の中にあ

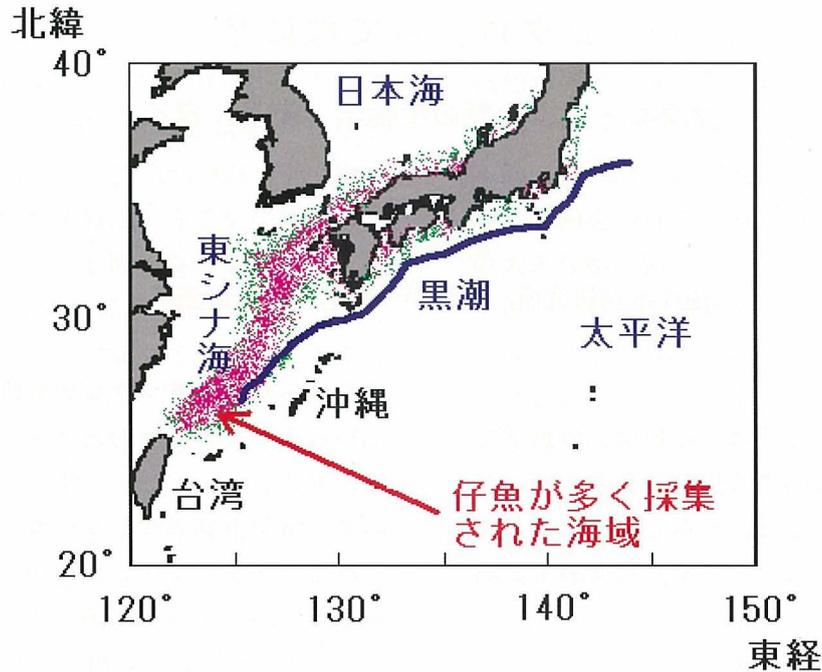


図2. 日本周辺におけるマアジの産卵海域（ピンク）・分布海域（ピンク+緑）  
 生まれたばかりの魚（仔魚）は東シナ海南部で多く採集される。  
 この海域は日本の南を流れる黒潮の上流域にあたる。

る主に炭酸カルシウムでできた耳石という硬い組織の解析（写真2：耳石にほぼ1日に1本の輪、日周輪が形成されることが明らかになっています）により調べた結果、これらの誕生日は3月下旬と推定されました。これは関東近海の産卵期（4月～6月頃）よりは早い時期にあたるため、東シナ海～西日本海域で生まれたもの

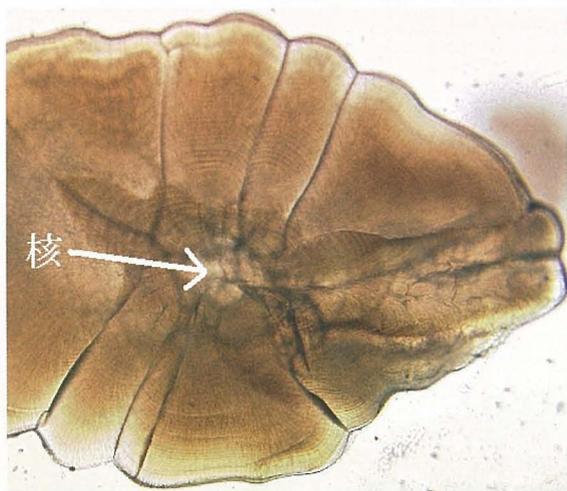


写真2. マアジ耳石（扁平石）の顕微鏡写真  
 今乙香氏（東京海洋大）の作成による。  
 日周輪（1日に1本できるリング状の細い線）  
 と考えられる細い線がわかりますか？

と考えられました。このような長い距離を移動したのは、おそらく黒潮の影響を強く受けたものと考えられます。一方、相模湾で秋に漁獲された体長10cm足らずの豆アジについて同様に調べたところ、これらは6月下旬頃、つまり相模湾を含む関東近海で生まれたものと考えられました。このように、生まれた海域の比較的近くで漁獲されるものもありますので、魚がとられた季節と魚の体長などを比較して、どこで生まれたマアジなのか想像することも面白いと思います。

#### 4. おわりに

東シナ海の産卵海域から、東シナ海～日本海と太平洋側へマアジ稚魚が配分されるメカニズムについては、マアジの生態に関する研究者と、海洋の物理学に関する研究者の共同により研究が進められており、今後さらに解明が進むものと期待されています。

# 「マグロ」ってなに？

—マグロ・カツオ類の生物学・漁業・資源—

魚住 雄二

遠洋水産研究所 近海かつお・まぐろ資源部

## 1. はじめに

一般に「マグロ」と呼ばれる魚は、分類学で言う「マグロ属」に属する魚のみをさすことが多いのですが、ここでは、日本でマグロに並んで多く利用されている「カツオ」も含めてご紹介します。

## 2. 種類、寿命、分布

マグロ、そして、カツオは「サバ」に比較的近い仲間です。マグロ、カツオの祖先は熱帯域の岸近くにいた「サバ」の祖先が沖合に分布を広げて行き、外洋に分布する「マグロ」へと進化していったと考えられています。

さて、マグロと言っても、いくつもの種類があります。その中で、まず、マグロといえば、高級刺身の代表格の「クロマグロ」、そして、「ミナミマグロ」が挙げられます。次に、最も一般

に食べられているマグロのお刺身の原料となっているのが「メバチ」と「キハダ」です。そして、最近、「トロビン」などと呼ばれる刺身として人気急上昇の「ビンナガ」が比較的良好に知られています。マグロ属の中には、このほかに日本でも、ごく一部の地域でしか縁のない「コシナガ」、そして、大西洋にしかない「タイセイヨウマグロ」を含めて合計7種類が知られています。カツオは、「カツオ属」に属する魚で、近い仲間としては、ソーダカツオ類などがあげられます。これら、マグロ・カツオ類の外見は、比較的似ていて、区別するのが困難な種類もありますが、分布域や生態などにははっきりとした違いが見られます。

マグロ類は一般に成長も早く、そして、大きくなることが知られています(図1)。最も大きくなる種類は、クロマグロで、体長は2.5m

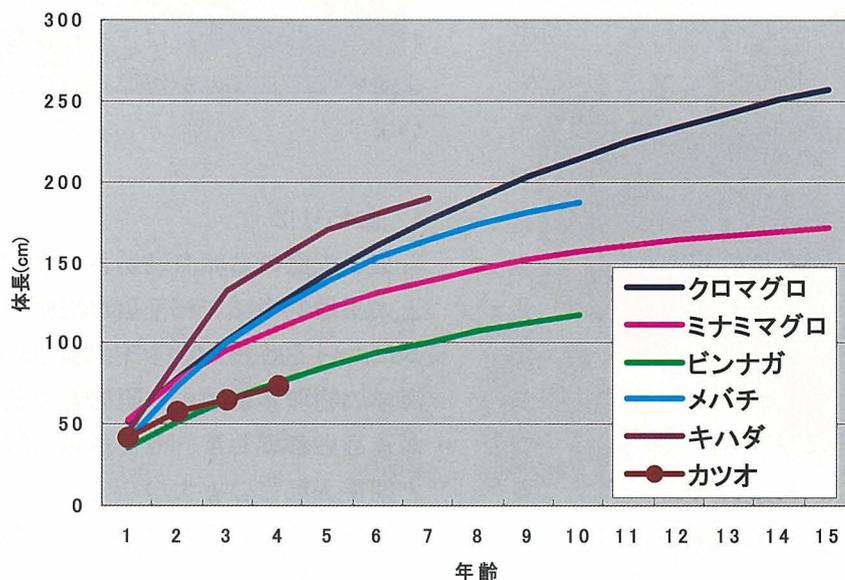


図1. マグロ・カツオ類の成長

を超え、重さも300kgを超えるものもあります。一方、マグロの仲間でもビンナガは、あまり大きくならず、1.5mを超えることはまずありません。カツオは、大きくてもせいぜい70~80cm止まりです。寿命も種類によってかなり異なります。現在知られている最も長寿な種類は、ミナミマグロで40歳を超える魚が知られています。クロマグロも長寿で、少なくとも15歳以上であろうと考えられています。一方、カツオは、せいぜい5~6歳で寿命を終えると考えられています。

さて、マグロは「高度回遊性魚類」という仲間の代表格といわれています。世界をまたに駆けて回遊する魚ということですが、分布も世界中に広がっています(図2)。クロマグロ、ミナミマグロは、主として温帯域を中心に分布します。一方、キハダ、メバチ、そして、カツオは、熱帯域が中心となります。その中間がビンナガです。

### 3. 漁業と資源

世界中に広く分布するマグロは、世界中の100を超える国々によって漁獲されています。

また、そのマグロを獲る漁業にもとても多くの種類があります。沿岸にある「定置網」、小さな船で行う「曳き縄」、そして、カツオの「一本釣り」、更には、150kmもの長い縄に3,000本近くの鉤をつけて釣る「はえ縄」、1,000トン級の大きな船に強力なエンジンをつけて、マグロを追いかけて巻き取ってしまう「まき網」。鳥を取る「かすみ網」のようなものを海に広げてマグロを絡め獲る「流し網」などです。

これらの漁法で、今、マグロ・カツオは世界中で約370万トンが漁獲されています。第2次大戦後、漁獲はどんどん増大し、今では1950年ころの漁獲の10倍近くにまでなっています(図3)。日本は、60年代より50~60万トンを漁獲し、一貫して、世界第1位を守っています。しかし、日本の世界の漁獲に占める割合は、年々減少し、1950~60年代では、世界の漁獲の半分以上を占めていたのですが、近年では、全体の15%程度にまでなりました。その大きな理由は、日本の漁獲が、昔に比べるとやや減少傾向にあるのに反して、外国の漁獲が急速に伸びているからです。それに伴って、日本への刺身用などのマグロの輸入も急増しています。そのた

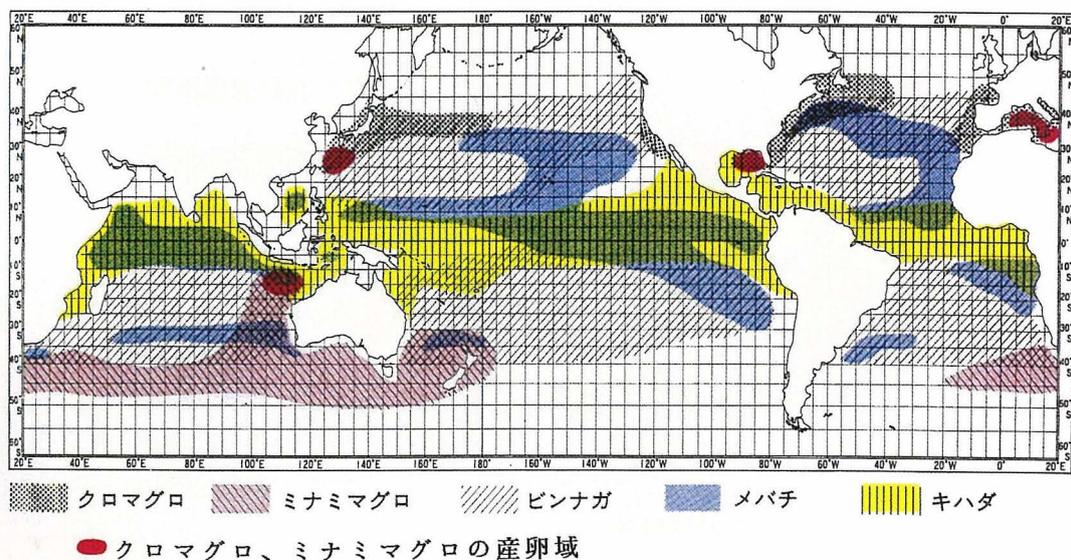


図2. マグロ類の主要分布域  
(遠洋水産研究所資料)

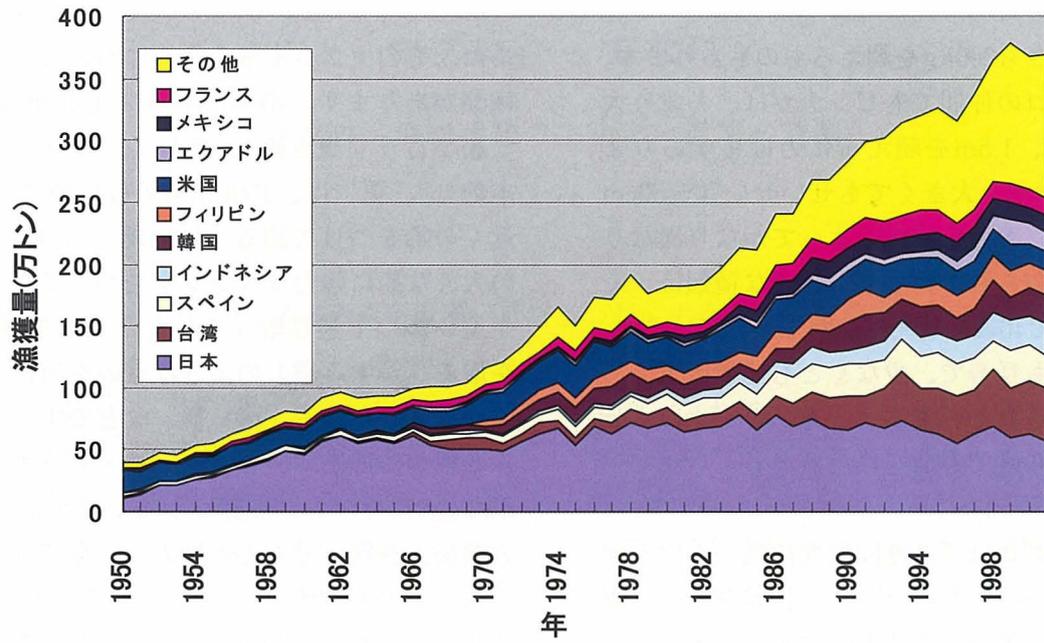


図3. 世界のマグロ・カツオ類の漁獲量の変遷 (FAO 統計より)

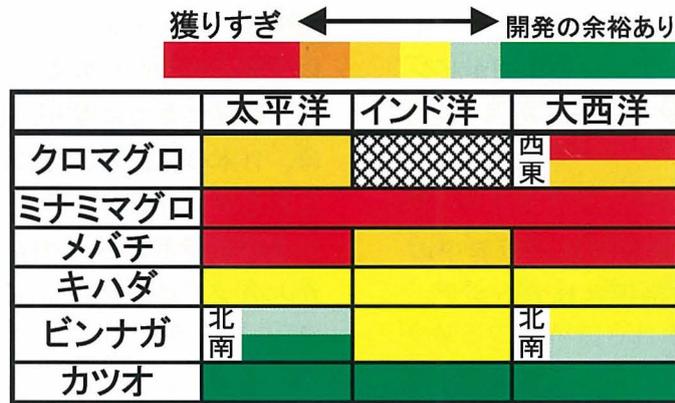


図4. 世界のマグロ・カツオ類の資源状態

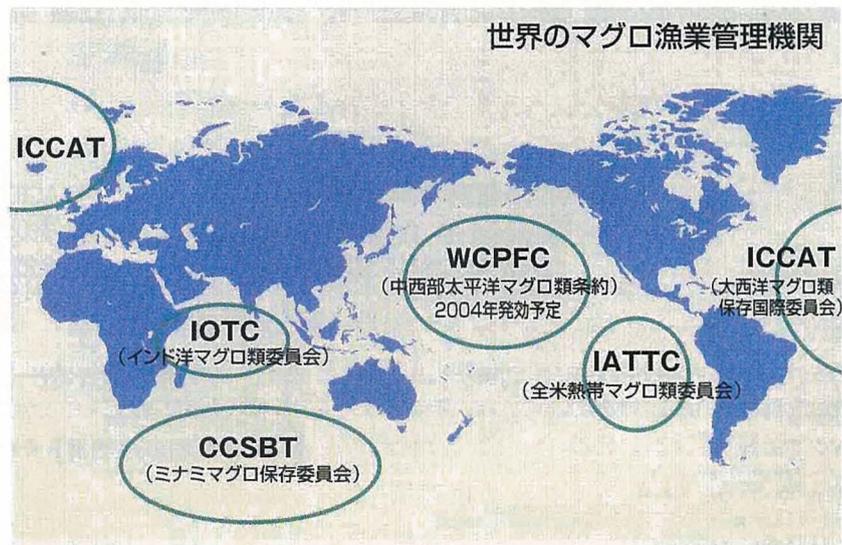


図5. マグロ・カツオ類の国際管理機関 (OPRT パンフレットより引用)

め、日本のマグロ漁業は、苦しい立場におかれています。

また、そればかりではなく、マグロの漁獲の増大によりクロマグロやミナミマグロをはじめとして「獲りすぎの状態（乱獲状態）」になったマグロが多くなり、もっと漁獲を伸ばせる可能性のある資源は、カツオを除いてほとんどない状態にまでなっています（図4）。そして、既に多くの水域で、マグロ漁業の国際的な規制が実施されています。マグロの国際的な管理のために、世界中の海に条約が結ばれ、国際管理委員会が組織されています（図5）。最も新しい条約は、今年の6月に発効した日本周辺までも含む「中西部太平洋マグロ類条約」です。日本も来年初めにはこの条約に加盟する予定になっています。これらの条約の下、これからもマグロの持続的利用を目指した国際管理は進められてゆきます。

マグロを持続的に利用するためには、マグロ

の資源が今どんな状態なのか、どのくらいの漁獲をすればよいのかを知る必要があります。日本は、漁獲割合こそ減少しましたが、今でも最も重要な漁業国であり、また、重要な輸入・消費国でもあります。お刺身用のマグロのほとんどが、世界中から日本に集まってきます。そんな日本は、マグロの資源を将来にわたって利用できるようにしっかりと調査・研究し、漁業管理にも世界のリーダーシップをとって行く義務があるわけです。

#### 4. おわりに

水産総合研究センターでは、資源管理のための資源の状態を把握する調査・研究、漁業の改善・効率化を進める調査、そして、養殖やつくり育てる漁業に関する研究・技術開発など基礎的な研究から応用、実証的な調査、技術開発を進め、数多くの成果を得てきています。

# 先端技術でマグロを追う

山田 陽巳

遠洋水産研究所 近海かつお・まぐろ資源部 まぐろ研究室

## 1. はじめに

マグロ類は私達の食卓によくあがる重要水産資源の一つです。この資源を減少させることなく、末永く利用するために、分布、回遊、成長など、魚の生態をよく知る必要があります。近年、海洋生物の遊泳中の位置、水温、水深を測定するICメモリーを内蔵した電子標識や人工衛星を利用した追跡調査が行われています。さらにこの追跡調査で明らかになった回遊経路を人工衛星から見た海の様子と重ね合わせることで、マグロ類の生息環境も明らかになりつつあります。

遠洋水産研究所では1995年にクロマグロにアーカイバルタグ（写真1、遊泳中の魚の位置、水深、水温などを記録することができるIC内蔵型の電子標識）による調査を開始し、これまでに367本のタグがクロマグロに装着、放流され、96本が回収されています。1999年にはポップアップタグ（写真2、3、予め設定された期日が来ると自動的に魚体から離れ、海面に浮上し、データを発信する標識）がクロマグロに装着、放流されました。その後、電子標識を使った追跡調査は世界中のクロマグロ、ミナミマグロ、メバチ、キハダ、メカジキ、その他のカジキ類やサメ類にも拡大され、その数は両タグ合わせて

1,000本を越え、そのうち150個体以上からデータが収集されています。ここでは3種類の電子標識について、それらを用いた研究の現状をご紹介します。

## 2. アーカイバルタグ

アーカイバルタグにより、日本から太平洋を横断し、アメリカに渡るクロマグロの回遊経路が詳しくわかりました（図1）。また明らかにされた回遊経路を人工衛星から撮影された海の写真に重ね合わせることで、クロマグロが回遊している水温、海流などの海洋環境が明らかにされました。



写真2. ポップアップタグを曳航するクロマグロ

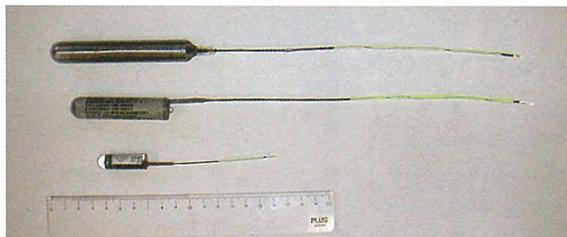


写真1. アーカイバルタグ（遊泳中の魚の位置、水深、水温などを記録することができるIC内蔵型の電子標識）



写真3. ポップアップタグ（予め設定された期日が来ると自動的に魚体から離れ、海面に浮上し、データを発信する標識）

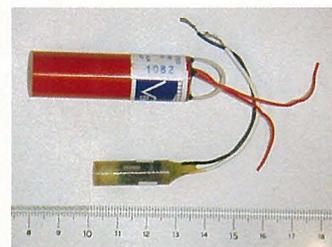


写真4. 超音波発信器

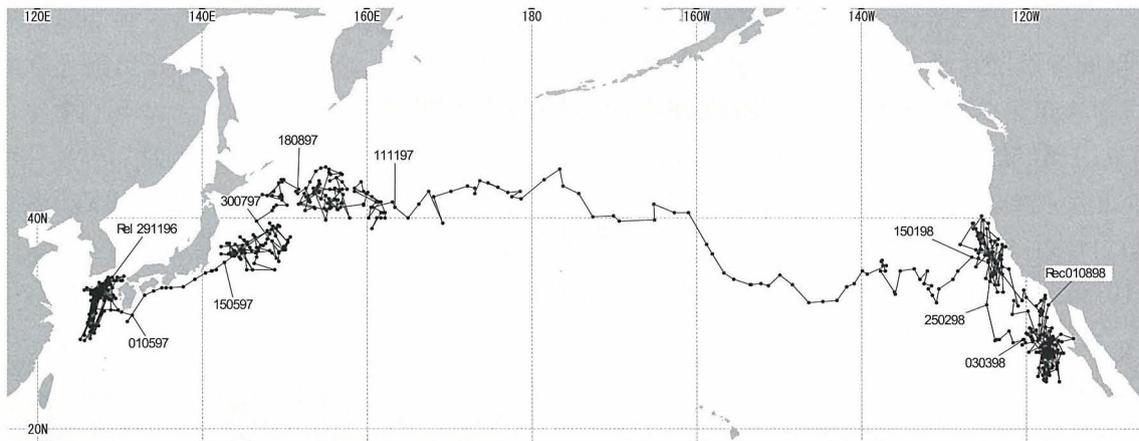


図1. クロマグロの太平洋横断経路 (Itoh *et al.* 2003)  
 図中の数字は日月年を表し、RelとRecはそれぞれ放流、再捕を示す。

### 3. ポップアップタグ

このようなすばらしいアーカイバルタグもそれを付けた魚を見つけ、タグを回収しないとデータを得ることができません。そこで予め設定された期日が来ると自動的に魚体から離れ、海面に浮上し、データを発信するポップアップタグが開発されました。発信されたデータは人工衛星で受信され、我々に送信してくれます (図2)。

このタグを用いて、これまで他のタグでは回収率が低かった、カジキ類や大型のクロマグロの生態に関する貴重なデータが得られています。

### 4. 超音波発信器

これらの電子標識が開発されるまでは、もっぱら超音波発信器が使われていました (写真4)。これは取り付けられた魚の遊泳水深、生息水温に関するデータを発信するもので、データを記録す

る機能がありません。そのため、これを取り付けた魚を船で追跡しながらデータを収集することとなり、追跡調査は台風などに左右されることも多く、通常1週間程度のデータしかとれません。しかし、超音波発信器は非常に詳細なデータを得ることができるため、現在でもよく調査に使われています。また現在では音波信号の周波数、発信間隔を違えることにより、同時に複数個体を追跡する発信器が開発されています。この発信器により、一魚体ずつの行動から群れの行動を明らかにする可能性が広がっています。

### 5. おわりに

これら電子標識により明らかにされたマグロ類の回遊経路やその海洋環境は、いつどこでマグロをとればいいのかといった資源の有効利用、漁況予測に役立ちます。クロマグロの種苗生産技術の発達により、人工孵化させた稚魚の放流による資源増大も期待されています。当初、本体の大きさが10cmあったアーカイバルタグも現在では4cm弱まで小型化が図られていて、稚魚への装着も可能となりつつあります。稚魚の回遊経路がわかれば、放流に適正な時期、海域を検討することが可能となります。さらに明らかにされた種類ごとの生息水域、遊泳水深の違いを利用して、必要な種類、大きさのマグロだけを獲る技術の開発も可能となり、資源の有効利用に役立つことが期待されます。

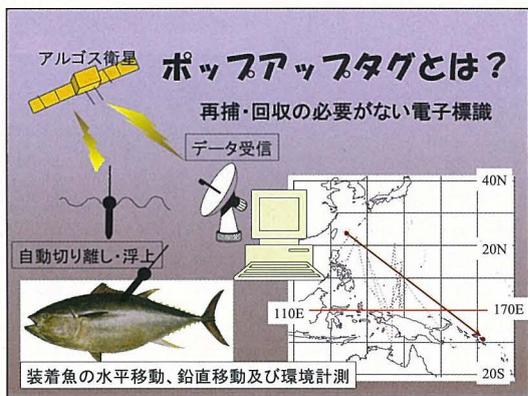


図2. ポップアップタグによるデータ取得の概念図

# クロマグロを育てる

—親魚養成から種苗生産まで—

二階堂英城

奄美栽培漁業センター

## 1. はじめに

マグロ類は、缶詰から高級大トロまで、老若男女を問わず広く好まれている水産物です。中でもクロマグロは最も高級であり、我が国にとって極めて重要な水産資源といえます。また、多くの国が漁獲する国際的な漁業資源であることから、国際会議の場で資源管理について話し合われています。そのような中、主要消費国の一つである日本は、本種の漁業生産の確保と天然資源の維持、増大を目的として、栽培漁業技術を開発する必要があります。

ここでは、クロマグロの親魚養成技術と種苗生産技術について、これまでの研究成果の概要と今後の展望についてご紹介します。

## 2. 親魚養成

クロマグロの親は、仕切り網や直径40mの円形生簀（図1）で養成し、新鮮なサバとイカを餌に与えています。こうして養成されたクロマグロ（図2）の成長は天然魚に比べて非常に速く、尾長で約1.5倍、体重では2倍以上のスピー



図2. クロマグロ親魚

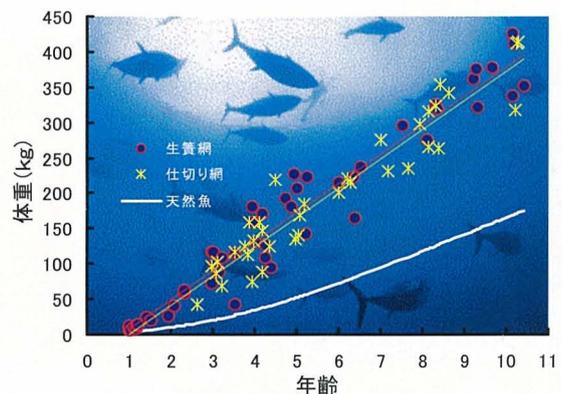


図3. 養成親魚の成長

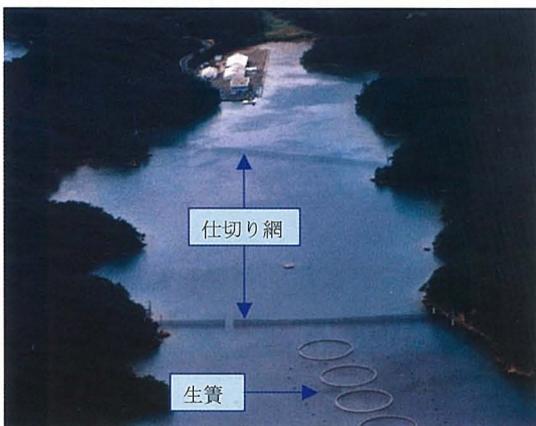


図1. 仕切り網と生簀

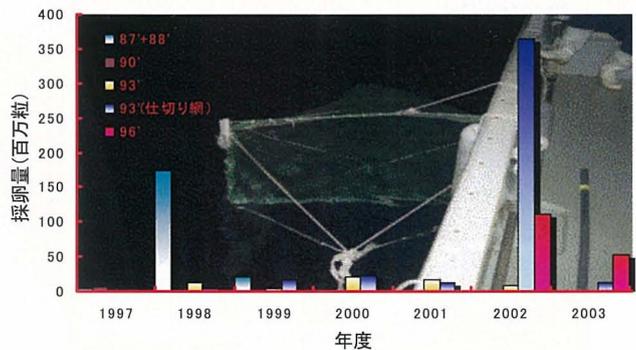


図4. 採卵数の推移

ドで成長します(図3)。また、成熟は、雌は3歳魚から、雄は2歳魚から始まり、5歳魚から産卵します。

当センターにおける産卵は、1997年に7歳、9+10歳の親魚で初めて行われ、現在まで親魚は違いますが毎年産卵しています。産卵行動は夕方から23時頃までに行われ、2002年には合計4.7億粒が採卵できました。

採卵した卵の遺伝子を分析したところ、1日の産卵に關与する雌親魚は1~7尾で、産卵期間中16尾が産卵し、雌1尾の産卵数は最大3,000万粒であることがわかりました。

親魚群毎の産卵状況は年によって違いがみられ、その原因については明らかになっていませんが、2002年以降、毎年約1億粒近い採卵が可能となっており、受精卵の安定供給が可能になりつつあります(図4)。

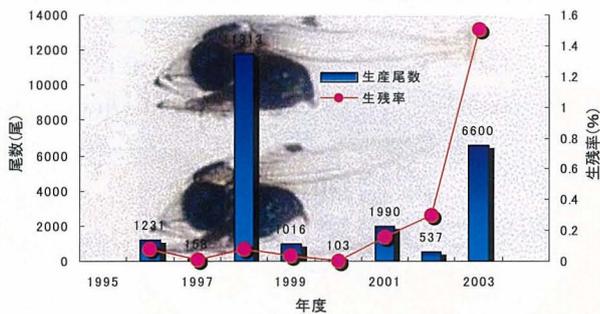


図5. 生産尾数と生残率の推移



図6. 給餌風景

### 3. 種苗生産の現状

飼育試験は1995年から取り組みを開始し、4年目の1998年には約1.2万尾の稚魚を平均全長47mmまで育てることに成功しました(図5)。しかし、ふ化からこの大きさまでの生残率は0.1~0.3%と非常に低く、これには多くの原因が考えられますが、特にふ化後10日目までの生残が低いことが大きな問題でした。

この点について、本種の仔魚が夜間に水底に沈みやすいことに着目して、水中ポンプを使用して飼育水を絶えず回転させることで改善することができました。卵のふ化方法や餌料の見直し、さらに飼育水に電気分解した海水を使用して飼育することで2003年には生残率が1.5%まで向上し、生産尾数増大の可能性が見えてきました。

### 4. 今後の展望

本種に限らず、栽培漁業は生産した種苗を適正に天然海域に放流し、漁業資源の維持、増大を図ることが目的です。親魚の養成においては、受精卵を安定的にかつ大量に供給し、安定した種苗生産を行うことが、種苗放流のために重要な課題の一つです。

これまでの取り組みにより、成果は着実に上がり、種苗の大量生産の可能性が見えてきています。今後は、将来の種苗放流を前提にした、種苗の量産技術や遺伝的多様性の確保、健全な種苗の生産技術などについて取り組んでいきます。



図7. 標識を付けたクロマグロ幼魚

# マグロ・カツオを集めて獲る

## —中層型浮魚礁を使った沖合漁場造成事業—

佐谷 守朗

開発調査部 開発調査三課

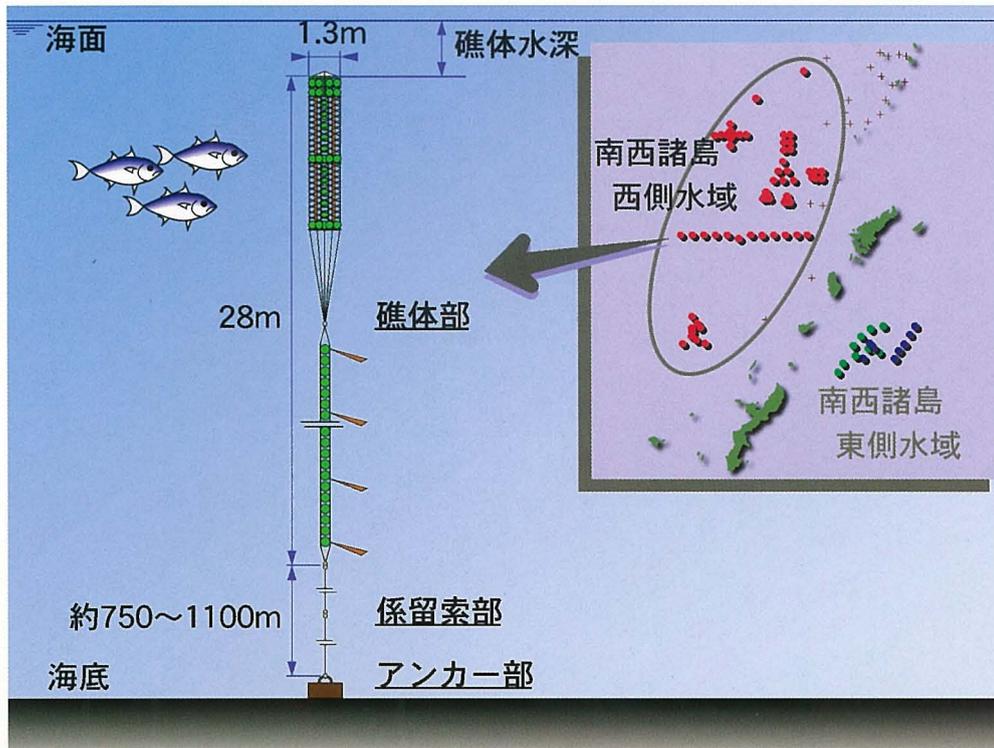
我が国における、表層性魚類（マグロ・カツオ類）を対象とした浮魚礁（海面もしくは海面近くに設置した魚礁）の開発試験のほとんどは、浮魚礁の耐久性の向上などを目的とした研究であり、効果的に魚類を集めるための手法に関する研究はほとんど行われてきませんでした。

そこで、開発調査部の前身である海洋水産資源開発センターの時代に、表層釣り漁業（カツオ一本釣りや曳縄など）のための漁場を造成する手法を確立することを目的として、南西諸島周辺水域において、マグロ・カツオ類を対象とした調査を開始しました。

浮魚礁には表層型と中層型があり、調査を開始した昭和62年度から5カ年間は表層型を主体に使用し、平成4年度からは耐久性に優れ、船舶の航行の障害にならない利点を持つ中層型を使用して、浮魚礁の適正な配置方法を確立することを目的とした沖合の漁場の造成に関する事業を平成8年度まで行いました。この調査では、南西諸島周辺水域において安定した中層型浮魚礁漁場を造成するためには、i) 浮魚礁を黒潮流域の東縁付近またはこれ以东に設置する必要があること、ii) 浮魚礁の礁体までの水深を100 m以浅とする必要があること、iii) 浮魚礁間の



図1. 事業実施水域と対象魚種



設置間隔は魚類蝟集効果に影響を及ぼさないこと、の3点を明らかにしました。

平成9年度から平成11年度までは、浮魚礁漁場の効果的利用方法を確立することを目的として沖合に造成した漁場の有効利用に関する調査を行い、i) 南西諸島周辺水域において操業する当業船は漁獲の4割以上を浮魚礁に依存していること、ii) 特に、船齢が古く相対的に小型の船は、この水域にほぼ周年とどまって漁獲の5割以上を浮魚礁において得ることにより、経費に見合う収入を得ていることを明らかにしました。このことは、船齢が古く相対的に小型の船が、大型の新鋭船との競争を避けながら経営を成り立たせてゆく上で、浮魚礁漁場が重要な役割を果たしていることを示唆するものです。

平成12年度からは、それまでの成果を踏まえて、これまで漁場として有効に利用されていなかった前述の浮魚礁周辺の水深2,000~3,000mの深い海域において、浮魚礁を設置することによる漁場拡大の可能性を検討することを目的として、水深が深い海域の漁場造成に関する事業

を実施中です。現在、i) 水深が深い海域に設置した中層型浮魚礁の操業1回当たり漁獲量は、既存浮魚礁漁場（平成9~11年設置の中層型浮魚礁）と同等若しくはそれ以上の漁獲があること、ii) 南西諸島周辺水域において操業を行う近海カツオー一本釣り船及び曳き縄船は船により漁獲依存度にばらつきはあるものの中層型浮魚礁を重要な漁場として利用していること、が明らかになりつつあります。



図3. 調査船 (69トン型の近海カツオー一本釣り漁船)

# ■会場へのアクセス



## ●交通のご案内

電車	渋谷駅	東急東横線・特急 (みなとみらい線直通)	27分	横浜駅	みなとみらい線 (東急東横線直通)	3分	みなとみらい駅	徒歩	3分	
	新宿駅	JR湘南新宿ライン	29分		みなとみらい線 (東急東横線直通)	3分	みなとみらい駅	徒歩	3分	
電車・新幹線で	東京駅	JR東海道線	25分	横浜駅	タクシー (東口ポルタ地下2Fより)	7分	みなとみらい駅	徒歩	12分	
	品川駅	京浜急行・快速特急	15分		JR京浜東北線	7分	みなとみらい駅	徒歩	12分	
	新横浜駅	JR横濱線 3分	緑名駅		東急東横線 6分 (みなとみらい線直通)	みなとみらい線 (東急東横線直通)	3分	みなとみらい駅	徒歩	3分
		JR横濱線 (京浜東北線経由)	15分		桜木町駅	バス 7分 (1番のりばより)	7分	みなとみらい駅	徒歩	12分
	横浜駅	横浜市営地下鉄	15分	桜木町駅	タクシー 5分	みなとみらい駅	徒歩	12分		

飛行機	成田空港	JR成田エクスプレス	90分	横浜駅	みなとみらい線 (東急東横線直通)	3分	みなとみらい駅	徒歩	3分
	羽田空港	リムジンバス	90分		みなとみらい線 (東急東横線直通)	3分	みなとみらい駅	徒歩	3分
	羽田空港	京浜急行	24分	YCAT (横浜シティ・エア・ターミナル)	7分	みなとみらい駅	徒歩	12分	
	羽田空港	リムジンバス	30分	YCAT (横浜シティ・エア・ターミナル)	7分	みなとみらい駅	徒歩	12分	
				横浜駅東口	タクシー (東口ポルタ地下2Fより)	7分	みなとみらい駅	徒歩	12分

## ■お車ご利用の場合

【東京方面より】		横羽線 横浜公園方面	▶▶▶	横羽線みなとみらいランプ	約3分	▶▶▶
首都高速		湾岸線 (鶴見つばさ橋、ベイブリッジ経由) 横浜方面	▶▶▶	横羽線みなとみらいランプ	約3分	▶▶▶
【関西・中部方面より】		保土ヶ谷バイパス 狩場方面	約20分 ▶	狩場IC ▶	高速神奈川3号 狩場線横浜方面	約10分 ▶
東名高速横浜IC				横羽線みなとみらいランプ	約3分	▶

## ■駐車場

みなとみらい公共駐車場 ☎045-221-1301	1,200台(普通車のみ)	24時間利用可	8時~23時まで最大	1,300円(左記時間以外及び土曜、日曜、祝日は260/30分)
バス・大型車駐車場 ☎045-221-1302	40台(バス・大型)	24時間利用可	料金(1時間):大型車1,000円	

# ■会議主催・問い合わせ先

## 独立行政法人 水産総合研究センター

〒220-6115 神奈川県横浜市西区みなとみらいクイーンズタワーB 15階

TEL 045-227-2600 FAX 045-227-2702 ホームページ <http://www.fra.affrc.go.jp>