

ななつの海から No.4

メタデータ	言語: Japanese
	出版者: 水産総合研究センター
	公開日: 2024-02-28
	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	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2000965

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



水産総合研究センター研究開発情報 | 編集:国際水産資源研究所

ななつの海から

● Na・na・tsu・no・u・mi・ka・ra

第4号

2013年2月



独立行政法人 水産総合研究センター

CONTENTS >>>



●Topics

- ・特集：外洋資源を巡る最近の調査研究の動き
- ・Ⅰ 巻頭言……3
- ・Ⅱ Distance Workshop 2012に参加して……3
- ・Ⅲ CIAC（国際頭足類科学諮問委員会）参加報告……7
- ・Ⅳ 北西太平洋表層生態系の変動把握への挑戦……9

●Column

- ・WCPFCの科学委員会議長を終えて……13
- ・日本と中国の協力関係……17
- ・連載コラム：海と漁業と生態系
【第2回】生態系研究への多様なアプローチ……18

●Activity

- ・主な出来事……22

表紙写真解説

2012年1月にペルー沖で採取されたアメリカオオアカイカ。世界最大の食用イカで、珍味、加工食品の原料として利用されている。2012年には、現地へ調査船を派遣し、ペルー政府と共同で調査を実施した。

（撮影場所：ペルー沖 水産庁漁業調査船 開洋丸船上にて）

特集：外洋資源を巡る最近の調査研究の動き

I. 巻頭言



所長 魚住 雄二

第3期中期期間も丸2年が過ぎようとしています。国際水産資源研究所は、平成23年9月に名前を遠洋水産研究所から改め、遠洋漁業ばかりでなく日本周辺の国際資源にもしっかりと対応していく意思表示を行いました。水産総合研究センターの今中期計画にもその意はしっかりと書き込まれています。そして、情報誌のタイトルも「ななつの海から」とリフレッシュし、その創刊号には、各部の研究への取り組みについて紹介させていただきました。

遠洋漁業は、戦後60余年のうちに大きく成長し、また衰退してきました。その激動の歴史は、国際的な資源利用の考え方の変貌の歴史の反映でもありました。そのような中で、その時々の研究ニーズに対応するため、本研究所の研究内容も大きく変貌してきました。また、変化に応じて、ニーズへの対応に最も機能的であるように組織改革を不断に行ってまいりました。この柔軟性こそが、変貌してゆく漁業へのしっかりした対応を可能にしてきたと思います。今後も、この柔軟性を失うことなく、また、ただ世界の動きに流されるのではなく、流れの中で、合理的な資源利用・資源管理の実現を目指した科学的な貢献への努力をしてまいりたいと思っています。

さて、創刊号には、国際水研全体としての取り組みをご紹介しました。今回の特集では、そのような取り

組みの中で、国際水研の若手研究者がどのようなことを考え、どのような研究課題に取り組んでいるのかを最近の調査研究の動き等を通じてご紹介したいと思います。もちろん、彼らが、ここでご紹介する活動だけに没頭しているわけではありません。様々な行政対応で多忙な中、現在の研究業務、そして、将来の資源管理への貢献へつなげようと言う試みのほんの一部に過ぎません。未来の国際水研を揺るぎなく支えてくれる若手のこれからの成長に大いに期待しています。また、今後の資源学の展開は、彼らの活躍にもかかっています。そして、彼らの研究成果こそが未来の資源管理を支える礎になると信じております。いつも広い視野と柔軟な思考力を維持し、しっかりと漁業を見つめたうえで、自らに与えられた研究課題を推進できる研究者として着実に成長していただきたいと思います。国際水研としても、きちんと彼らを育ててゆきたいと思っています。読者諸氏におかれましても、彼らへのエールとご指導ご鞭撻をお願い致します。

今号では、外洋資源部の若手研究者3名の近況や新たにに取り組む課題の紹介を通じて、彼らの思いや考えの一端でも感じ取っていただければ幸いです。なお、最後に蛇足ながら、ここで言う「若手」とは、生物学的な年齢のみではなく、おかれた立場や精神的年齢等々の諸条件を総合判断したものです。

II. Distance Workshop 2012に参加して — 鯨類資源の持続的利用のための管理方策の開発に向けた取り組み —



外洋資源部 鯨類資源グループ 金治 佑

2012年8月21日から30日まで、スコットランドのセントアンドリュース大学で野生生物の個体数推定法に関するワークショップが開催された。このワークショップはDistance Samplingの教科書である“Introduction to Distance Sampling (Buckland

et al. 2001)”の著者、Steve Buckland教授やDavid Borchers教授らが講師となり、野生生物の個体数をDistance Samplingの理論で推定する手法を講義と演習で紹介するものである。今回著者は当ワークショップへの参加機会を得ることができたので、ここでの講

義や演習の内容を報告するとともに、所感を述べたい。

野生生物の個体数を推定する統計手法に、ライントランセクト法やポイントトランセクト法がある。これらは観察者と対象生物との距離を観察、記録して行うことからDistance Samplingと呼ばれる。まずは、Distance Samplingの手法について概略を説明する。野生生物の個体数を把握することは、種や個体群の保護・管理に重要な基礎情報となる。しかし、多くの生物は広大な分布域を持つため、この分布域をくまなく調査して生息個体数を調べるのは難しい。そこで、ランダムにいくつかの観察場所を設定して、そのなかの生息個体数を調べ、全体に引き延ばすことで個体数を見積もることができる。たとえば図1のように、100km×200km四方に生息する生物の個体数を知りたいとする。ここに10本の調査ラインを設定し（図1の点線）、この左右2.5km内、灰緑色で示す範囲内の生物を漏れなく観察する。図中の赤丸が対象生物の分布位置だとすると、調査ライン10本の左右2.5km内では計5個体を発見したことになる。このとき調査面積は、2.5km×2（左右）×100km（1本の調査ライン長）×10（ラインの数）=5,000km²となるので、5個体の発見数を全体の面積100km×200km=20,000km²に引き延ばすと（5/5,000）×20,000= 20個体と推定することができる。実際に図1の赤丸を数えると20個体分布していることが分かるだろう。この方法は一般にストリップトランセクト法と呼ばれる。しかし、実際には左右2.5km内の生物を見逃しなく発見できるとは限らない。観察者のすぐ近く、つまり調査ライン上であれば見逃すことは無くても、調査ラインから離れた遠方にいる生物は見落とす可能性が高くなるだろう。このように距離に比例する見落とし率を関数により表現し、補正することで個体数推定を行うのがライントランセ

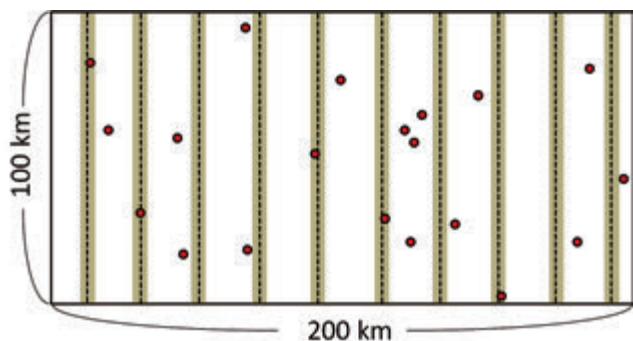


図1 ストリップトランセクトの調査デザイン

クト法である。

図2は著者らが以前行った、北方型コビレゴンドウ（タッパナガ）の個体数推定に用いたDistance Samplingデータで、調査ラインと発見個体間の横距離の頻度分布を示したものである（Kanaji et al. 2011）。横距離ゼロ近くでは発見が多いのに対して、距離が遠くなればなるほど発見は少なくなる。こうした発見確率と距離の関係を関数で表現したものが発見関数である（図2の赤線）。図中の点線で示した横距離 x は有効探索幅と呼ばれ、この距離以下の見落とし率と以上の発見率（図の斜線部分）が等しくなる距離に該当する。有効探索幅の外側での発見をその内側での発見に置き換えれば、 x を左右幅に持つストリップトランセクト法と同様の考え方で個体数を推定できることになる。ポイントトランセクト法は、調査ラインの代わりに調査ポイントを設定して行うが、基本理論はライントランセクト法と同様である。調査ポイントの周囲360度を観察して、調査ポイントと対象生物との直線距離から有効探索半径を推定する。

さて、Distance Samplingで得られたデータを用いて、発見関数を推定し、有効探索幅ないし有効探索半径を求める一連の計算はプログラムDistance (<http://www.ruwpast-and.ac.uk/distance/>) によって行うことができる。今回参加したワークショップは、参加者各自がプログラムDistanceのインストールされたパソコンを持ちより、プログラムの使い方を学びつつ、Distance Samplingの基本理論と応用手法を習得するものであった。ワークショップの前半一週目では上述したDistance Samplingの基本理論と調査デザインについて、後半の二週目では共変量モデルや空間モデルなどの応用手法について学んだ。講義は図表を用いた

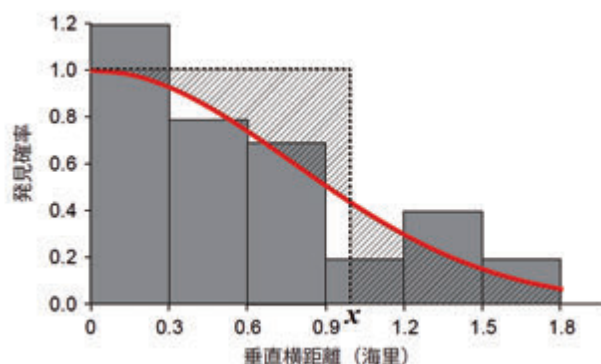


図2 タッパナガの発見頻度分布と発見関数。有効探索幅 x 以内の見落とし率と x 以上の発見率が等しくなる。

プレゼンで分りやすく、プレゼン資料や演習用のプログラムDistance操作マニュアルがすべて資料として配布されたので、講義後ホテルで復習したり、通学中に目を通して予習することができた。またティーチングアシスタントが多数待機していたため、理解できない部分や英語を聞きとれなかった場合も、再度彼らに質問して解説してもらうことができた。

プログラムDistanceの機能で興味深いと感じた点は、共変量モデルを実に簡単な操作で解析できることである。共変量モデルとは、発見関数のパラメータを観察時の天候や視界など、観察に影響しそうな要因を共変量に用いて調整したモデルである。しかし、視界を0～数マイルといったように連続変数として扱うこともあれば、視界良好・不良といった離散変数として扱う場合もあるように、変数の扱い方でモデルの構造も違ってくる。また観察に影響しそうな要因としては天候や視界のみならず、観察場所の高さや海況など様々なものがある。共変量をどのように扱うのか、また共変量すべてを用いたモデルがよいのか、一部を組み合わせたモデルが良いか比較検討して、最適なモデルを選択しなければならない。発見関数は、発見関数をその積分値で除することで確率密度関数として扱うことができる。したがって、発見関数の推定は最尤法を用いて行うことができ、モデルの比較はAIC（赤池情報量基準）を用いればよい。しかし、色々なモデルを構築して比較するのは大変な作業である。Program Distanceは初めにいくつかの必要な共変量を設定しておけば、同時にモデル推定を行い、結果を一覧に出力できる。これを見れば一目瞭然で、最適なモデル推定結果を把握できる。

応用手法としては、さらに空間モデルを用いた個体数推定法が紹介された。従来のDistance Samplingでは対象生物の分布密度に偏りが無いように、調査ブロックを設計し、データを収集する。もし、調査ブロック内で対象生物の分布に偏りがあると推定結果にバイアスを生む。こうしたケースでは分布に影響する要因、たとえば鯨類では水温や海底地形などの環境要因と個体数の関係を空間モデルにより表し、それを調査域全体に拡張することで、少ないバイアスで個体数を推定できる。著者はこれまで、コピレゴンドウの分布域を推定する目的で、空間モデルを用いた研究を

行ってきた（金治 2011）。Distance Samplingと空間モデルを組み合わせた解析をひとつのプログラムで実行できる点に興味を持っていたが、残念なことに日本語版のパソコンではバグが多く発生し、講師やティーチングアシスタントに修正作業を頼んでいるうちに、十分な演習時間が無くなってしまった。もっとも、空間モデルの解析自体はプログラムDistance上で統計ソフトRを動かしているのので、Rプログラムに慣れた人はそちらで別途解析を実行した方がスムーズに作業でき、より複雑なモデルへの応用など発展性も高いと感じた。

講義の時間だけでなく、演習にも多くの時間が割かれたため、各自のデータについて解析手法を相談することもできた。著者の所属する鯨類資源グループでは、現在イシイルカの資源量解析に着手している。イシイルカは北海道や宮城県、岩手県で、突きん棒漁業により捕獲される重要な漁業資源である（図3）。この種には形態の異なる2型が知られており、2010年の実績ではイシイルカ型は1,256頭、リクゼンイルカ型イシイルカは3,663頭が捕獲されており、こうした漁業が資源に与える影響を評価し、捕獲可能枠を算定するために、最新の資源量推定値が必要となる。イシイルカは夏季、オホーツク海に集中して分布することから、2009年と2010年の夏季にオホーツク海で実施した目視調査のデータを用いて解析を進める計画である。しかし、洋上ではリクゼンイルカ型とイシイルカ型を区別できないことも多く、イシイルカの発見には間違いないが型までは不明という記録がたくさんある。このデータをどのように扱うかが、研究を進める上でのボトルネックとなっていた。この点について、講師のひ



図3 リクゼン型イシイルカ

とりがサジェッションを与えてくれた。個体数推定値自体は、それぞれの型ごとに推定した個体数推定値と両者の比率から型不明の推定値を割り振ったものを合計すれば良いが、分散の推定は別途調査ラインをランダムサンプリングしてブートストラップにより行うのが良いのではないかと、いうものであった。こうした方法は現在プログラムDistanceでは行えないので、別途自身で計算プログラムを考えなければならないが、いただいたアイデアを参考に今後解析作業を進めるつもりである。

鯨類を食料資源として利用している私たち日本人には、鯨類の個体数を減らさないように管理し、持続的に利用する義務がある。何頭までは資源を減らさずに利用可能かを判断し、また減少傾向が見られる場合には何らかの回復策を講じなければならない。生息個体数推定値は、これらの基本情報となる重要なものだ。しかし、現在日本沿岸で商業捕獲されている鯨種はイシイルカのほか、コビレゴンドウやハンドウイルカ、スジイルカ、ツチクジラなど8種に上り（2010年の実績）、地域個体群も含めればさらに多くの個体群を対象に個体数のモニタリングが必要となる。鯨類資源グループは個体数に関する研究のみならず、分布・移動回遊に関する研究やDNAを用いた個体群識別など様々な課題に取り組んでおり、必ずしもすべての研究員が資源解析や統計解析に精通しているわけではない。今回学んできたプログラムDistanceを用いて、パソコン操作で簡単にDistance Samplingの解析ができれば、より迅速に個体数を推定でき、鯨類資源の管理に貢献できるようになるであろう。かくいう著者も遠洋水産研究所(国際水産資源研究所の前身)に就職する以前は、大学院で魚類の生態について研究をしていた。このため、Distance Samplingはおろか、資源解析の理論についても体系的に学ぶ機会がほとんどなかった。鯨類資源を担当する研究室に配属後、Distance Samplingの教科書“Introduction to Distance Sampling”を通読し、プログラムDistanceについても基本的な操作を用いて研究を進めていた。しかし、実のところ教科書を読むだけではDistance Samplingの統計理論をすべて理解するには至っていなかった。今回のワークショップに参加した最大の意義は、プログラムDistanceによる操作を統計理論と関連付けて習得できたことにある。

プログラムDistanceの出力結果の意味するところは何か？複雑な数式をプログラム上でどのように計算・処理しているのか？自分のやりたい解析のどの部分を既存のプログラムで実行でき、どの部分は自分で計算すべきなのか？という点をプログラムDistanceの開発者であるセントアンドリュース大学のメンバーから学び、直接質問できたことで、理解が深まった。統計や数学を専門としてこなかったものにとっては、数式から解析手法を学ぶのが苦手というケースが多い。一方統計ソフトを習得したのちに再度原点に立ち返って、数式から統計理論を考え直すと、すんなり理解できることがある。今回ワークショップに参加したことで、Distance Samplingについて漠然と理解していた部分を、改めて見直し、理解しなおすことができたのは一番の成果だと思う。

長期にわたりモニタリング調査を実施し、膨大な目視データの中から複数種を対象に資源量を把握する作業は、大変骨の折れる作業ではあるが、一方で鯨類資源研究の柱となる重要な業務である。愛くるしい動物たちを後世に残し、水産資源としても持続的な利用を図るため、今回学んだ知見と技術をもとにさらに小型鯨類の研究を進展させて行きたい。最後に、今回このような勉強の機会を与えてくれた関係者の皆さんに感謝し申し上げたい。



ワークショップの会場となったセントアンドリュース大学にて

引用文献

Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Laake, J.L., Borchers, D.L., and Thomas, L. (2001) Introduction to distance sampling: estimating abundance of biological populations. Oxford University Press. New York. 432 pp.

Kanaji, Y., Okamura, H., and Miyashita, T. (2011) Long-term abundance trends of the

northern form of the short-finned pilot whale (*Globicephala macrorhynchus*) along the Pacific coast of Japan. Marine Mammal Science. 27: p477-492.

金治 佑 (2011) 海洋環境データを用いたコビレゴンドウ (タツパナガ・マゴンドウ) の空間分布推定. ななつの海から, 2: p14-16.

Ⅲ. CIAC (国際頭足類科学諮問委員会) 参加報告

ー世界の頭足類 (イカ・タコ) 研究の動向と外洋性いか類の資源変動要因の解明に向けた取り組みー

外洋資源部 外洋いか資源グループ 加藤 慶樹



国際頭足類科学諮問委員会CIAC (Cephalopod International Advisory Councilの略称) が、2012年10月にブラジル連邦共和国サンタカタリナ州フロリアーノポリスにおいて開催され参加する機会を得た。会場のフロリアーノポリスは、ブラジルの南部にあるサンタカタリナ州の州都で、サンパウロから飛行機で1時間弱の場所に位置するビーチリゾートである。街は小規模ではあるが、清潔で治安のよい所だった。ただ、リゾート地ゆえに物価が高く、小遣い制の筆者には少々財政的に厳しいものがあった。この会議は、3年に一度、頭足類 (イカ・タコ) の研究者が集まる研究集会で、今回は世界24カ国から200名程の研究者が参加し、生物学、物理学、資源学と多岐に渡る内容で議論が繰り広げられた。

筆者は一般研究発表に加えて資源評価に関するワークショップ (Cephalopod population dynamics, environmental effects, stock assessment and management) にも参加するチャンスをいただいた。同ワークショップではイギリス、オーストラリア、チリ、ブラジル、日本、ペルー、南アフリカ、スペイン、フランス、ポルトガルから参加した25名程度が、それぞれの得意分野ごとにグループを作り議論した。グループは、1. 生物レビュー 2. 資源動態 3. 評価手法 4. 管理方策の4グループで構成され、筆者は資源動態に関するグループに参加し、卵稚仔の輸送環境の変化が初期生活期に影響を及ぼすことを説明し



会場となったフロリアーノポリスの町並み

た。議論を進めるにあたって各自思いの丈をぶつける様に話し出すため、議論が発散し、なかなかまとまりがつかなかったが、成果物として総合的な資源評価に関するレビュー論文をまとめるまでに至った。今回ワークショップに参加して、意外にも世界中の研究者が同じようなことを考えていること、そしてその中でどうやってオリジナリティーを出していくかはしっかり工夫を凝らさなければいけないということを痛感させられた。

一般研究発表大会では北太平洋のアカイカ漁場推定のためのモデル解析結果に関する口頭発表を行った。外洋性種であるアカイカ *Ommastrephes bartramii* の産卵場は日本 (南西諸島～小笠原諸島) や米国 (ハワイ諸島) の200海里水域を含む亜熱帯海域で、索餌場は亜寒帯境界から移行領域であると考えられている。本種は我が国において重要な漁業対象種であり、主に天ぷらやお総菜の具材として重宝されている。これらは、中

型イカ釣り船によって漁獲されており、その漁期は1－3月に漁獲する冬漁と7－9月頃に漁獲する夏漁がある。冬漁期の漁場は日本沿岸三陸沖に形成され、夏漁期の漁場は日付変更線を越えた西経域付近と日本からはるか沖合海域に形成される。そのため、夏漁期の漁獲は、燃油代や人件費等のコストが大きな負担となり、夏漁期に漁獲することは漁業者にとって大きな経済的リスクを伴う。ちなみに一般的な中型イカ釣り船で漁場を往復すると、燃油代だけで数百万円の出費となる。そのような背景を受けて、水研センターでは海洋研究開発機構、青森県水産総合研究センター、気象研究所、京都大学と共同で高解像度海洋モデルを用いた統計モデルによる漁場予測を行った。なお、このプロジェクトでは、GAM（一般化加法モデル）、Tian *et al.*（2009）をベースにしたHSI（生息場適性指数モデル）、MaxEnt（最大エントロピーモデル）などと統計モデルを変えて、それぞれ予測値を計算することでベストモデルを選定し、最終的には当業船へのリアルタイム送信という社会実装を視野に入れている。その成果の披露が筆者の発表内容であった。今回発表したモデルでは、沿岸域の漁場の再現性はある程度確保されていたが、海洋環境の変化に乏しい沖合海域での予測精度は低かったという問題も抱えており、今後は海域や時期でのモデル分割や、パラメータの追加などで、予測精度の向上に努めていく必要がある。筆者の発表がこのような生物学とは少し離れたモデル研究であることから本会議の参加者に耳を貸してもらえるか心配していたが、質疑応答では海洋物理に踏み込んだコメントがもらえ、さらに会場外では海洋モデルに関して何人かの研究者と意見交換することができ有意義な会議となった。また、その後のセッションでは、南アフリカのアフリカヤリイカ *Loligo reynaudi* Orbigny やブラジル沿岸のブラジルヤリイカ *Loligo (Amerigo) sanpaulensis* Brakonieckiなどを対象とした卵稚仔の輸送に関する研究も紹介されており、今後海洋モデルを用いた生態研究が発展していく可能性が見うけられた。

その他、一般研究発表において、様々な種を対象とした研究が発表されたが、その中でも多くの頭足類研究者がアメリカオオアカイカ *Dosidicus gigas* に注目しており、発表数も最も多かった。本種はアメリカ大陸の亜熱帯、熱帯海域に生息する世界最大級の食用イカで、日本でもインスタントラーメンの具材や、さきイ

カの原料として利用されている。本種は、筆者にとってもなじみ深く、用船した漁船に乗り込んでの調査や、2012年に実施したペルーとの共同調査の思い出などがあり、イカといえばアメリカオオアカイカというほど愛着がある。そのようなアメリカオオアカイカは、急速に成長すること、資源量が多いこと、生息域が拡大していることから、生態系のかなめの種として着目されている。外洋イカ資源グループでも、生態研究の一環として、生息水深の解析や安定同位体を用いた食性解析を進めている。一方で、本種を対象に操業する日本船を取り巻く現状は厳しく、1990年代では60隻あまりが操業していたが、現在操業している日本漁船は4隻（2012年11月30日現在）と大きく減少している。さらに、2011年12月にペルーEEZへの外国船入域の法的な根拠となるペルー生産省令が期限切れ失効して、日本船の入域が出来なくなり、その状況は現在も続いている。

前述したアメリカオオアカイカをはじめニュージーランドスルメイカ *Nototodarus sloanii* など、海外イカ釣り漁業を取り巻く情勢は厳しさを増している。しかも、その厳しさの要因は海外の政治情勢や魚価に関する問題など、資源研究と離れたところで発生しており、個別に解決に向けた対応をとることは難しい。しかし、そのような状況下でも現場に貢献できるよう、学際的研究を積み重ねていくことが要求されている。また、今後「北太平洋における公海の漁業資源の保存及び管理に関する条約」が発効すると、北太平洋のアカイカ資源に関しても生態調査などの科学的な情報に基づいた資源管理が求められる。本年も水産庁漁業調査船開洋丸を用いた調査を実施するが、それも未だ生物情報が十分に得られている状況とは言えない現状を踏まえてのものである。今後さらなる生物情報の積み重ねを着実に実施していくことが重要と考えている。

引用文献

Tian, S. Q., Chen, X. J., Chen, Y., Xu, L. X. and Dai, X. J. (2009) Evaluating habitat suitability indices derived from CPUE and fishing effort data for *Ommatrephes bratramii* in the northwestern Pacific Ocean. Fisheries Research, 95 : p181－188.

Ⅳ. 北西太平洋表層生態系の変動把握への挑戦

— 科学研究費補助金の新学術領域『新海洋像：その機能と持続的利用』の研究
班「広域回遊性魚類の資源変動メカニズムと海洋区系」の紹介 —



外洋資源部 外洋生態系グループ 米崎 史郎

はじめに

平成24年から5年間の予定で文部科学省 科学研究費補助金を受けた新学術領域『新海洋像：その機能と持続的利用』（領域代表者：東京大学大学院 農学生命科学研究科 古谷 教授）が、スタートした。この研究領域内に設置された研究班に、当所外洋生態系グループの清田グループ長を研究班長として、また外洋いか資源グループの酒井グループ長、加藤研究員と私が研究分担者または連携研究者として参画している。この研究領域の背景と目的を紹介しながら、当所における生態系研究の取り組みの一端について述べる。なお、本研究領域は、水研センター第3期中期計画においての【海洋生態系の把握と資源変動要因の解明】に位置づけられており、本中期計画を遂行するための重要な一翼を担っている。

研究領域提案の動機：地球サミットから気候変動枠組条約・生物多様性条約、そしてリオ+20

本研究領域の目的の背景には、地球規模での大きな気運が存在している。まず大きな流れが、2012年6月ブラジル リオデジャネイロで開かれた国連持続可能な開発会議（通称：リオ+20）である。この会議は、1992年に同地で行われた環境と開発に関する国際連合会議（通称：地球サミット）から20周年を迎えることを期に、そのフォローアップとして開催されたもので、持続可能な開発を達成するための、グリーン経済（環境保全を念頭に置いた循環型社会を基盤とする経済）の重要性、制度的枠組みなどが議論された。過去に行われた地球サミットでは、会期中に気候変動枠組条約（UNFCCC、通称：地球温暖化防止条約）と生物多様性条約（CBD）がそれぞれ署名され、地球温暖化や酸性雨等で顕在化した地球環境問題への取り組みが強化された。特に、CBDは生物多様性の包括的な保存と生物の持続的利用、そしてその利用から生じる利益の公正衡平な配分を理念とするもので、2010年10月

に名古屋で開催された第10回締約国会議（COP10）では、生物多様性の損失速度を確実に減少させるための新戦略計画・愛知目標（愛知ターゲット）が採択された。この中には、個別目標が設定されており、特に水産資源に関わる目標としては、【目標6：水産資源が持続的に漁獲される】、【目標10：サンゴ礁など気候変動や海洋酸性化に影響を受ける脆弱な生態系への悪影響を最小化する】、【目標11：陸域の17%、海域の10%が保護地などにより保全される】など、具体的な内容に踏み込んだ項目も挙げられている。さらに、生態学的及び生物学的に重要な海域（EBSA：Ecologically and Biologically Significant Area）の抽出や気候変動に関連した海洋酸性化の影響の検討など、海洋と沿岸の生物多様性に関する課題を採択している。

地球サミット以降20年の間、地球環境と生物多様性に関する科学的知見は多数蓄積され、絶滅種の増加や移入種による生態系攪乱など生物多様性の損失が報告されている。しかしながら、海洋生態系については、未だ我々の知識は乏しく、環境変化に対して海洋生態系やその物質循環がどのように応答するのか、また、生態系サービスがどのように変化するのか、さらに、持続的に利用可能な海洋生態系とはどのようなものなのか、これらの設問に十分に答える状況にはなっていない。

研究領域の目的：新海洋像 その機能と持続的利用

近年、海洋生態系のサービスは、水産資源に留まらず、海運、発電、海底鉱物資源、観光など多角的かつ広範な視点で拡がりをみせている。このサービスを持続的に利用するには、科学的理解だけではなく、社会・経済的な観点も考え、さらに、海洋利用の利害調節である海洋ガバナンスの対象も、沿岸域である領海内だけではなく、外洋域の公海を考慮する必要がある。この研究領域では、国際的なガバナンスの構築に注目しており、そのためには従来の生物地理学で大雑把に

区分されている海洋区系(亜寒帯、亜熱帯、熱帯など)から、生態系と物質循環のまとまりから整合性のある新たな海洋区系の確立が必要とされている。本領域では、太平洋における新たな海洋区系の存在を明らかにし、各区系の生態系機能を解明し、それをもとに海の恵みの持続的な利用のための社会的枠組みを提示することとしている。具体的には、太平洋の海洋生態系を軸に、1) 新たな海洋区系を確立して、それぞれの区系における物質循環と生態系の構造を解明する。2) その成果をもとに、人類に様々な恵みをもたらす社会共通資本としての海洋の価値を区系ごとに評価する。区系には、従来、価値評価の空白域であった公海に重点を置き、沿岸域および経済水域も含める、3) 得られた科学的基盤をもとに、海洋の持続的な利用のためのガバナンスに必要な国際的合意形成における法的経済的枠組みを提示することになっている。そのため、この領域には、研究者37名(水研センターの研究者は、国際水研も含めて7名)が各計画研究班(合計10研究班)に所属し、各班間で情報・成果を共有しながら、研究を推進させることになっている(図1)。各計画研究班の分野は、海洋物理～物質循環～基礎生産～高次捕食者～生態系サービス評価などと多岐に亘っており、非常に学際的な研究体制となっている。また、研究目的も前衛的であることから、広く一般社会に伝えるには、我々研究者の分析・解析能力だけでなく、情報発信力も問われることとなるであろう。

研究計画班7の研究概要：広域回遊性魚類の資源変動メカニズムと海洋区系

我々の所属する研究班7では、成長に伴って複数の海洋区系を回遊する広域性海洋生物(サケ属魚類、イカ類および外洋表層生物)が各区系の基礎生産力をどの程度利用するのかを把握して、各区系内の物質循環の変動がこれら広域性海洋生物の資源変動に及ぼす影響を明らかにすることが目的となっており、3つのサブユニットから構成されている(図2)。北海道大学大学院 水産科学研究院 帰山教授のサブユニットが行う【サケ属魚類の回遊と摂餌動態・物質循環に関する研究】では、母川回帰するまでのサケ属魚類の回遊経路と摂餌、物質循環との関係等を解明し、気候変動と摂餌動態のメカニズムを明らかにすることにより、新海洋区系と資源変動との関連を明らかにすることを目指している。また、外洋いか資源グループ 酒井グループ長のサブユニットが行う【海洋環境変動へのイカ類の応答に関する研究】では、海洋環境変動が直接個体数変動に反映されると予想される単年性のアカイカに注目している。生活史段階に応じてアカイカが海洋環境の時空間変動をどのように受け、それが栄養段階や個体群動態にどのように反映されるか調べることになっている。

外洋生態系グループのサブユニットでは、【外洋表層生物の群集構造の時空間変動と食物網に関する研究】をテーマとして掲げており、北西太平洋に時空間的に広く分布するサケ属魚類、アカイカ、シマガツ

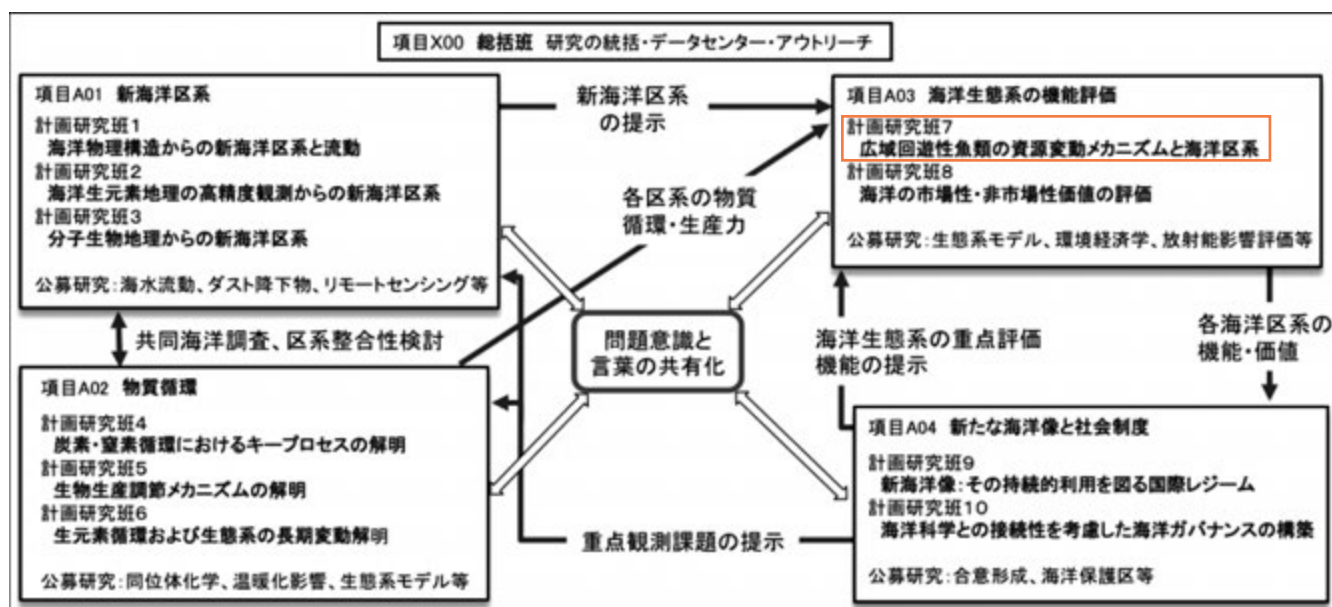


図1 領域内における各研究班の配置とその連携の模式図(橙枠は、我々が所属する研究計画班7)

班構成と役割分担



図2 研究計画班7におけるサブユニットの構成と他の研究計画班の研究項目との関係

オ、ビンナガ、ヨシキリザメ等の外洋表層性の高次捕食者群を取り扱う。具体的な研究アプローチとしては、1953年から現在まで、北西太平洋で行われているアカイカ資源流し網調査データ（詳細は後述する）を用いた、外洋表層性の高次捕食者群の群集構造と食物網特性の変動把握を行っている。変動要因として、1) 環境変動～餌環境を通じたボトムアップ効果、2) 漁業の影響、3) 群集構造と種間相互関係を分析する。群集構造解析では、時系列変化と地理的な相違に着目し、経年変化と海洋環境や漁業との関係、さらに群集特性の東西・南北方向の変異と海区系との関連性を明らかにすることになっている。群集の特性は、個体数やバイオマスだけではなく、サイズ構造にも注目する。私が主に担当する種間相互関係解析では、食物網構造に重点を置き、各群集の胃内容分析と安定同位体比分析を通して、各海区系の栄養段階を明らかにする予定である。これらの結果から、漁業・海洋環境の要因を加え、海区系ごとのマスバランスと栄養段階構造に焦点を当てた外洋表層生態系モデルの構築を目指すことにしている。

外洋表層生態系モニタリングデータ：アカイカ資源流し網調査

我々国際水研のサブユニットが使用するデータは、長期間に亘ってアカイカ資源流し網調査で取得されたもので、水産庁 国際資源調査委託事業の一環として実施されている調査の成果に基づき構築されている。近年のアカイカ漁業は、釣り漁業などで年間約10～15万トン漁獲されており、そのうち我が国の漁獲量は1～2万トンである。我が国のアカイカ釣り漁業は、春

～夏には170° E 以東の秋季発生中部系群を、秋～冬には170° E 以西の冬春季発生西部系群を対象としており、秋季発生中部系群の資源は、7月の中部太平洋（175° 30' E）における本調査によりモニターされている。また、この調査パッケージは1977年から1999年まで北海道大学 水産学部の下で行われ、2001年以降は国際水研に引き継がれている。また、北太平洋公海域においては、アカイカ、サンマなどの多獲性浮魚類やクサカリツボダイ、キンメダイなどの底魚類など漁業資源の持続的利用を確保するための【北太平洋における公海の漁業資源の保存及び管理に関する条約】が来年度発効見込みとなっており、本調査は今回紹介している研究領域などのように、北西太平洋の亜寒帯生態系モニタリングと資源管理にも貢献すると期待されている。

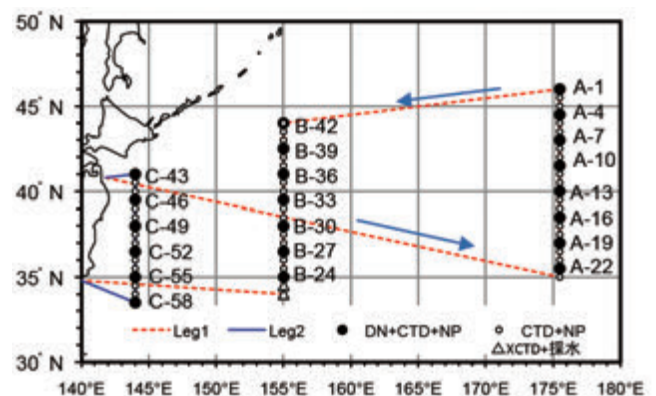


図3 2011年度のアカイカ資源調査の調査ラインおよび調査定点

本調査は、黒潮統流以北の亜寒帯域を中心とした海域に144° E、155° E、175° 30' Eの3本の調査ラインに、46° Nから33° 30' Nに調査定点を設け、流し網調査ほかノルパックネット採集、CTDによる海洋観測を行っている（図3）。流し網は、10種の目合（48、93、55、106、63、121、72、138、82、157mm）からなる調査流し網50反を用いている。そのため、アカイカは勿論、マイルカなどの小型鯨類、コアホウドリなどの海鳥類からサバ類、サンマなどの浮魚類まで、大小様々な表層生物がサンプリングされている。サンプリング後、種同定、個体数の計数、サイズ測定を行い、2011年度調査では、食性分析のための胃内容物、食地位を把握するための安定同位体比分析に用いる筋肉・肝臓、それぞれを採取している。上述したように、これら調査データと試料を用いて研究を展開している。

漁業生態系を主眼とした生態系研究

ここからは、生態系研究を展開する上での私自身の思いの丈を述べたい。

これまで外洋生態系グループでは、水研センターの研究資産である中・長期調査データを用いて、海洋生態系の構造と機能を把握するための生態系研究を行ってきた。東北区水産研究所 資源海洋部が行っている春季および秋季の底魚資源調査モニタリングデータ（資源量や食性データなど）を、Ecopath with Ecosim（生態系モデル）に適用し、東北沖底魚生態系の構造と機能の特徴についての可視化を試みた。その中で、漁獲対象種の栄養段階としては、必ずしも高位なものばかりではないことが示された。この研究アプローチは、第3期中期計画の交付金課題【海域高次食物網の構造把握と変動履歴の解明】として、引き継がれている。また、東北沖生態系の変動履歴を復元するために、漁業情報（宮城県農林水産統計年報）と高次捕食者の生態サンプラー情報（キタオットセイの長期時系列データ、国際水研の立地する三保半島から“三保コレクション”と通称）を用いて、漁獲物の平均栄養段階やキタオットセイの栄養段階の経年変化を調べた。これらの結果から東北沖生態系では、魚種交替による生態系構成種の変動が観察され、その変動にはトップダウン効果よりもレジームシフトのようなボトムアップ効果の影響が大きいと示唆された。

これらの研究の動機は、単純に言えば「海の中はどのような状態にある（あった）のか？どのように変化してきたのか？」である。現在この簡単な問いに対して、簡潔に答えられる水産資源研究者は、我が国において少ないのではないだろうか。近年、一流科学雑誌と言われているNatureやScienceに、海外の研究者による海洋生態系と漁業に関する論文が頻繁に掲載され、その大半は漁業活動への批判である（私個人の意見として、漁業活動を批判すること自体、科学的に妥当な論理に基づいていると認められるのであれば悪いとは思っていないが、これらの論文の中には論理の飛躍や利用するデータの偏りが往々にしてみられ、科学的に十分練られた解釈や論理に基づいていない論文も多いのではないかと感じている）。かつての勢いはないにしても漁業大国である我が国の研究者が、大洋スケールでの漁業と生態系に関する論文を發表することは極めて少ない。昨年暮れに水研センターが発表した

2012年主な出来事の中で、「水産分野の発表論文数が世界一」と謳われていたが、あまり実感が湧かないのは、資源分野の端くれにいる私だけであろうか。しかし、發表された漁業批判の論文に対して、水研センターの研究者はただ傍観しているのではなく、論理的な反論を持ち合わせていると感じることは多いが、残念ながら国内での共通認識を持つに留まり、対外的な科学的議論の場では理論武装に悪戦苦闘しているのが現状ではないだろうか。さらに、水研センターは、漁況・海況モニタリングのための調査を長年行っており、世界随一の膨大なかつ良質なデータを保有しているが、調査対象種の加入動向など直近の資源動態を把握するのみで、データの情報量を十分に活かし切れていないのではないかと感じている。これから資源研究をマクロな視点で展開していきたい自分自身のためにも、言わせていただくと、これら良質な調査および漁業データを積極的に解析・分析し、研究者の使命として、学会等で發表するのは勿論であるが、学術論文という書き物として後世に残して行かねばならないと思っている。とは言っても、センセーショナルな内容の論文をただただ追い求めるのではなく、堅実な解析に基づく科学的知見を積み重ね、現在だけではなく未来の研究者にも伝え残していきたい。

今回紹介した研究領域も、こうした研究姿勢の下、漁業活動を含めた海洋生態系（漁業生態系）の変動を把握し、その要因を的確に解釈した上で、変動する生態系を持続的に利用するためにはどうしたらよいのかを考えていきたいと思っている。しかしながら、生態系という捉えどころが難しいものを相手に研究を展開するのは、適切なデータ・解析手法の発掘や選定など大きな困難を伴い、一個人の研究能力では限界がある。研究グループや研究所の垣根を越え、さらには他研究機関とも連携協力する研究コミュニティの構築が非常に大事になってくる。研究資産である長期データと様々な研究助成金のチャンネルを有効活用しながら、目指すべき漁業生態系とは如何なるものなのかという問いに、この研究領域のネットワークを十二分に活用しながら、果敢に挑戦していきたいと思っている。

また、研究領域のホームページ（http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/Pacific_Ocean/index.html）が作成されているので、ご興味のある方はご覧になって頂きたい。

WCPFCの科学委員会議長を終えて



国際海洋資源研究員 宮部 尚純

このたび、中西部太平洋まぐろ類委員会(WCPFC)の科学委員会(Scientific Committee、SC)の議長として、2008年12月～2012年12月の4年間の任期を無事全うすることができました。ここに、皆様のご指導、ご支援、ご協力に感謝申し上げますとともに、任務終了のご報告を申し上げます。

私がWCPFCの科学委員会議長に選出されたのは、2008年12月の第5回年次総会(プサン、韓国)でのことでした。会議前のある日突然、魚住所長からWCPFCの科学委員会議長候補に決まったからな、と告げられました。なんと唐突な!とは思いましたが、それまでも似たようなケースを見ていたこともあり、それほど驚きませんでした。しかし、科学委員会の議長としてどのように対応すべきなのかについては全くの手探り状態でスタートしたことは確かです。

WCPFCには4つの組織、すなわち、科学委員会(SC)、テクニカル&コンプライアンス委員会(TCC)、北委員会(NC)、予算委員会、及び年次総会(コミッション会合)があります。

科学委員会(SC)は、WCPFC創設以来8回開催されています(右記の開催状況を参照)。そのうち最初の科学委員会の議長は、現在WCPFCの科学マネージャーであるSohさん(韓国)でしたが、彼は1年務めただけでWCPFCのスタッフに転身しました。彼を引き継いだのは同じ韓国のMoonさんで、彼は第2回から第4回まで3回の科学委員会議長を務めました。議長の任期は最長4年(1期2年間、再任可能のため2期4年まで)ですので、私がWCPFC科学委員会において最初に任期を全うした議長ということになります。

WCPFCの科学委員会の開催状況と歴代議長

- 第1回(2005年8月8日～8月19日、ニューカレドニア): Soh議長(韓国)
- 第2回(2006年8月7日～8月18日、マニラ、フィリピン): Moon議長(韓国)
- 第3回(2007年8月13日～8月24日、ホノルル、米国): Moon議長(韓国)
- 第4回(2008年8月11日～8月22日、ポートモレスビー、パプア・ニューギニア): Moon議長(韓国)
- 第5回(2009年8月10日～8月21日、ポートビラ、バヌアツ): 宮部議長(日本)
- 第6回(2010年8月10日～8月19日、ヌクアロファ、トンガ): 宮部議長(日本)
- 第7回(2011年8月9日～8月17日、ポンペイ、ミクロネシア連邦): 宮部議長(日本)
- 第8回(2012年8月7日～8月15日、プサン、韓国): 宮部議長(日本)

ここで、簡単にWCPFCのおさらいをしておきます。

WCPFCは2004年6月19日に発効したWCPF条約(the Convention for the Conservation and Management of Highly Migratory Fish Stocks in the Western and Central Pacific Ocean)に基づいて、中西部太平洋における高度回遊性魚類資源の保存及び管理を行う地域漁業管理機関(Regional Fisheries Management Organization、RFMO)として設立されました。日本の本条約加盟は2005年7月8日でした。

WCPF条約では、国連公海漁業協定(UN Fish Stocks Agreement [UNFSA])に基づき対象とする水産資源の枯渇を防ぐよう科学的に適切な資源管理・漁業管理を行うこととしていますが、同時に、中西部太平洋海域(the western and central Pacific Ocean、WCPO)の特殊な政治的、社会経済的、地理的、環境面の諸特性を踏まえること、特に発展途上の小さな島嶼国がメンバー(下記)の多くを占めることからこ

れら途上国に対する特別な配慮が掲げられるなど、他のRFMOと比べてユニークなものとなっています。

- ◆ WCPFCのメンバー：オーストラリア、中国、カナダ、クック諸島、欧州連合（EU）、ミクロネシア連邦、フィジー、フランス、日本、キリバス、韓国、マーシャル諸島、ナウル、ニュージーランド、ニウエ、パラオ、パプアニューギニア、フィリピン、サモア、ソロモン諸島、台湾、トンガ、ツバル、米国、バヌアツ。
- ◆ 参加テリトリー：米領サモア、北マリアナ諸島、仏領ポリネシア、グアム、ニューカレドニア、トケラウ諸島、ウォリス・フツナ。
- ◆ 協力的非加盟メンバー：ベリーズ、朝鮮民主主義人民共和国、エクアドル、エルサルバドル、インドネシア、メキシコ、セネガル、セントキッツ・ネーヴィス、パナマ、タイ、ベトナム。

現在、WCPFCでは、メバチ資源の過剰漁獲対策としてF（漁獲圧）の30%削減が本当に実効ある措置となっているかどうかの検証、資本や漁獲能力の過剰な投入への歯止め策、あるいは規制逃れの違法行為の防止策など、今後ますます複雑になっていくであろう諸問題の解決に向けた取り組みが求められています。また、漁獲量その他の提出データの質的・量的改善に向けた取り組みが進む中、さらに信頼できるデータベース構築に向けた努力が必要となっています。また、まき網漁船全船への科学オブザーバー配乗によってまき網漁船の操業形態や漁獲物の詳細なデータが得られつつあるなどポジティブな進展が見られることも確かです。最近の興味深い話題としては、資源管理目標作業部会（Management Objective Workshop）が2012年11月28・29日にフィリピンのマニラで開催され、我が国をはじめ多くの研究者の参加とプレゼンテーションが行われるとともに、活発な質疑応答がなされ、今後15名程度のエキスパートによる議論をたたき台にして次のWorkshopを行うこととなったことが挙げられます。MSY（最大持続生産量）という平衡論的な管理方策のみに頼らない、柔軟で順応的かつ現実的な管

理方策を指向する科学論議の展開を期待します。

難しい話はこれくらいにして、科学委員会のこぼれ話を以下に紹介します。

前述のように、第1回目の科学委員会は、ニューカレドニアにあるSPC（太平洋共同体事務局：Secretary of the Pacific Community）の本部で開催され、私も参加しました。第1回から第4回までの科学委員会議長も、前述の通り、韓国のSohさん（第1回）とMoonさん（第2回～第4回）でした。

私が最初の科学委員会議長を務めたのはバヌアツでの第5回科学委員会（SC5）でした。バヌアツと言えばテレビでよく見ていた高い塔から足にロープを結び付けて飛び降りるバンジージャンプの発祥地という大変勇壮なところで、どんなところかと思いましたが、スーパーマーケットもあるし、科学委員会の会場も近代的なホテルで一安心しました。中華料理もおいしくてとても良い所でした。肝心の会議ですが、ちょうどSC5の前年2008年からWCPFCではコミッションでのIndependent Review on the Science Interim Structure & Functions（科学に関する構造・機能の独立審査）という作業が始まっており、SC5でも、例えばData Gap（データの不足、欠落、不確実性）の改善や秘匿義務のあるDataをどう守るか、ISC（北太平洋まぐろ類及びまぐろ類似種に関する国際科学委員会：International Scientific Committee for Tuna and Tuna-like Species in the North Pacific Ocean）のデータをどう取り込むかというような議論がなされました。データの秘匿という話では、例えば、米国では3隻ルール^{注）}という国内法により漁船隻数が3隻未満の漁業のデータは個人情報保護の観点から緯度×経度が5度×5度の解像度の荒いデータでも提供できないということがあり、いろいろと論議が交わされました。こうしたデータの取り扱いを協議していたある日、もう夜の7時くらいになっていましたが、突然、FFA（南太平洋フォーラム漁業機関：太平洋島嶼国など加盟国の漁業問題に関する地域協力・調整などを目標として1979年に設立された組織）の皆さん

注）米国では個人情報保護のために、データ集計上の特定海域内（緯度×経度が5×5度や1×1度などのマス目）の船数が3隻未満の場合は船を特定できる可能性があるため、データを公開できないことになっている。

が、凄い剣幕でデータを提出しろと言い始め、これを収束させるのに2時間くらいかかりました。そのときはメンバー各国の代表者が議長席を取り巻くように円陣を作って協議したのが印象に残っています。その後はそういった揉め事はありませんでしたが、これは少し冷や汗をかきました。他に肝を冷やしたのは、あらかじめ持ち時間を決めていた議事が早く終わりそうになったので、次の議事を繰り上げようとしたところ、なぜ反対したのか理由を言ってくれませんでした。ある国の研究者が反対して議事の終了が遅れたことでした。この時のExecutive Secretary（事務局長）は、現在CCAMLR（南極海洋生物資源保存委員会）のExecutive Secretaryを務めているAndrew Wrightさんでした。彼が会議終了時に「良くできた」とねぎらいの言葉をくれたので救われた気持ちになりました。

続いて2回目の議長を務めた第6回科学委員会はトンガでした。難しい議題が続く会議の合間にホテルの部屋で休んでいると、その前でんびり釣りをしている人を見かけました。その中に浮き輪を持っている人がいて、海に飛び込んで暫くしたら帰ってきましたが、手には少し小さいウミガメを捕まえていました。聞いてみたら、食べるとのことでした。ウミガメの混獲回避策を話し合っている会議の横での風景として印象に残りました。トンガは王国であり、科学委員会が開催された場所にわざわざ王様が来てくださって、私たちが歓迎してくださいました。トンガでも食事には不自由することなく、おいしいコーヒーも飲みました。中でもうれしかったのはトンガには比較的多くの中国人がいて、おいしいお魚や中華料理を毎夜のように堪能できたことでした。ある日いつものように中華レストランで魚の蒸し物を注文したところ、今日は結婚式があるのでナポレオンフィッシュ（図1）があるから食べないかと声をかけられました。既に切り身になっており、すこし身が柔らかく、やはりハタの方が味は上と思いましたが、これはもう私が死ぬまでに食べる機会はないのかもしれないと思ったものでした。また最終日には島の北の方にあるホテルにバスで連れて行ってくれ、食事をしながらトンガの太鼓や踊りのショーを楽しみました。こうしたアトラクションは連日の会議運営の疲れを癒してくれるものでした。このころには、議事運営の方も慣れてきて最初のころのよ

うな問題もなくなりました。



図1 メガネモチノウオ（別名：ナポレオンフィッシュ）：本部広報室提供

3回目の議長を務めた第7回科学委員会は、ミクロネシアのポンペイ島でした。このときは、日本周辺のメバチの漁獲を示す箇所にSPCによって赤い色が付けられたため、某氏が赤色は目立ち過ぎるから別の色に変えてくれという主張をして、これについて皆のコンセンサスを取るのにひと苦労したことが思い出されます。

4回目の議長を務めた第8回科学委員会は、韓国のプサンでした。このときは、ソウルから前任者のMoonさんも参加し、ロッテホテルで開催されました。前出の諸問題について厳しい意見が交わされましたが、詳述は割愛します。ちょうどロンドンオリンピックが開催されていましたが、プサンでは言葉が違うこととTV放送時間がわからないため、ほとんど見る機会はありませんでした。

その後、2012年12月のコミッション会合で私の後任の科学委員会議長に選出された方は、先進国ではないパプアニューギニアのLudwig Kumoruさんでした。これからは先進国ではない国からもどんどん科学委員会議長が選出されるようになるものと思いますが、これもWCPFC全体のキャパシティー向上のために意義のあることと考えます。

最後にもう一言、プチ情報を書きます。

WCPFCの本部はミクロネシア連邦のポンペイ島にあり、日本からはグアム空港まで3時間強、さらにグアムから東に空路4時間（1700km）かかります。ポンペイ島に行く場合、これまではグアム島で必ず宿泊

しなければならなかったのですが、最近ではグアムで宿泊が必要でない便もあります。

ポンペイ島の飛行場を降りて、一本道を進み、空港から真っ直ぐ出ている道路の最初の分岐を右折して少し上った所にWCPFC本部の建物があります。正面には野球場があるので間違えることはないと思います。また、その辺から商店やスーパーが並んでいるので、とても便利です。ただし、夜道は街灯が無く真っ暗なのでご注意願います。

ポンペイ島は、日本の協力により、島を回る道路の整備や飛行場の拡張と待合室の冷房化がなされており、日本からの観光客も増えているようです。ホテルも和洋各種ありますが、日本人が経営しているジョイホテルがお勧めです。ジョイホテルのレストランには、パンケーキからトンカツ、刺身定食、ハンバーガーまであって、地元の方も良く利用しています。観光客には



図2 ノコギリガザミ

バナナ食べ放題（階段踊り場のコートかけにバナナの房がぶら下がっています）です。勿論ホテルには、無線LANも常備しています。テレビではNHK Newsも視聴できます。また、数年前から飛行場のすぐ近くに中華料理の店ができて、かなり繁盛しています。お勧めとしてはハタやドウマンと呼ばれるノコギリガザミ（図2）が絶品です。お試しあれ。その他にはナンマドール（図3）と呼ばれる遺跡もあって、かなりミステリアスな雰囲気味わえます。これ以外にも、スキューバダイビングやカジキ、GT（Giant Trevallyというギンガメアジやロウニンアジなど大型のアジの仲間）等の大物釣りで有名なアンツ環礁もありますので、退屈はしないはずです。

以上、雑ぱくですが、引き続き皆様のご支援とご指導をお願いして筆を置きます。



図3 ポンペイ島にはNan Madolと呼ばれる謎の遺跡が島の東南にあり、写真のように細長い石（玄武岩）が積み重ねられて（柱状節理）、外観はお城のようになっている。おそらく神聖であろうこの場所で、祈りや島の神事が執り行われていたのであろう。ポンペイの人達はミクロネシアで最も複雑な社会的・政治的組織を持っているとのことである。

日本と中国の協力関係

上海海洋大学顧問教授

元：(独)水産総合研究センター理事 中村 保昭



*本稿は、2009年7月31日に国際水産資源研究所（当時の遠洋水産研究所）外洋資源部が主催して中央水産研究所（横浜市）にて開催した談話会（演題「日中研究交流等を進めるに当たって」）の概要を2009年9月2日時点で取りまとめたものです。

演者の中国との関係は、海洋科学分野で戦後初の日中共同調査研究（日中黒潮共同調査研究〔(第Ⅰ期：1985（準備期間）、1986～1992年（実施）〕の参画を源流に約30年前にまで遡る。これを契機に、その後の両国間における各種共同調査研究の企画・運営に加えて、現地水産・海洋系大学（上海水産大学：現、上海海洋大学、大連水産学院：現、大連海洋大学）において、主に水産海洋学（海洋物理学）・研究行政等、多少幅広い観点から、教育・研究指導等に従事してきた。これらの体験も織り交ぜながら、①中国の社会的背景、②中国の研究開発の近年の動向、③現代中国の驚異的な躍進、④日中研究交流の足跡、⑤同研究交流の展望等、単に研究交流の範疇に留まらず、日中両国の協力関係を積み上げていく上で、基本となる中国の社会環境も取り上げたい。本情報が、両国の協力関係の推進に、幾ばくかでも参考になれば幸いである。

まず、戦後の日中交流を紐解いて見ると、経済交流を原点に、その後、政治、学術、文化、芸術、スポーツ等、あらゆる分野に拡充・拡大し、とりわけ近年一段と加速してきている。今後、さらに学術分野を含め協力関係を、推し進めて行くには、当該分野のみならず、分野横断的にパートナーの歴史・風俗・習慣等、広義の文化への目配りに加えて、政治・社会体制等の違い等も、十分認識・理解をしておく必要がある。

我が国と中国は、自然環境のみならず、歴史的経過、社会的構造（政治体制・多民族・他言語等）、宗教等が大いに異なり、双方がそれぞれ独自の文化を発展させてきた。我が国の同質に近い島国文化圏とは対照的に、中国は大陸文化・多重文化圏から成り立っている。

両国の容貌・風貌、あるいは文化・習慣等は「多くは似ても非なり」、十分留意しておく必要がある。例えば、①プラン・準備後に行動する日本人／行いながら考える中国人、②チームワークの日本人／個人英雄主義の中国人、③プロセス尊重（重視）の日本人／結果第一主義の中国人等は、日中双方の文化に精通している中国人が語る両国の国民性の一例である。この相違を善し悪しの問題とするのではなく、双方ともに認識しておきたいことである。これらの国民性は、研究協力・交流の場においても、演者もしばしば目にし、体験してきたところである。

一方、中国は「自主创新」に向けて、科教興国（科学と教育で国を興す）を、国家発展戦略の心柱に据え、「人的資源こそ国家の最重要資源」に位置づけている。この中で、研究協力の源泉ともなる人材育成、とりわけ高等教育改革は、中央政府により1990年代以降、強力に推進されてきた。現在大学等は、約2,000校〔(日本：約1,300校)、就学者数：約2,600万人（日本：約300万人）〕にまで達し、具体的成果として現れている。他方で、漁業総生産量も我が国を凌駕、近年（'07年）世界比36%（5,600万トン余）を占め、我が国の世界一の座（1972～1988年、現同比約5%）に取って代わり、1989年以降既に20年にわたりこれを維持、これらは驚異的な躍進の身近な事例である。

海洋科学分野における組織的な日中研究交流の源流は、上記の日中黒潮調査研究にまで遡る。本研究は「日中国交正常化」（1972年）を機に締結された「日中科学技術協定」の下での、戦後初の共同研究である。これ以前は研究者等の交流あるいは情報交換の体制が未整備であり、したがって双方それぞれ持ち合わせる情報も、極限られたものであった。本調査研究は、準備期間もほとんどなく、いきなり本研究に突入、開始当初は正に手探りの状態で始まり、戸惑いも多く発生した。しかし、これを進めて行く過程で、研究に対する取り組み・考え方等、研究の根幹に係わる事項も、

時間とともに共有化が図られてきた。一連の成果は、東シナ海の海洋共同研究の礎を築くに留まらず、待たれていた水産共同研究等、関連分野における研究交流の組み立ての際に、雛形・起爆剤としても大きく寄与してきた。

今後、研究協力を一層円滑に加速あるいは新たに研究展開を図る際の留意点等を幾つか掲げる。①共同研究の推進に当たっては、研究開発費、研究期間等、研究の規模により、二国・多国間共同研究協定や組織間における「MOU」、「共同研究契約」(学術交流協定等)等の締結が挙げられる。②実行に当たっては、基本的には双方共々、外国／外国人との認識の下に、関連するルール・慣例等、可能な限り事前に確認・把握に努めておきたい。③その際は、締結書の確認・遵守、共通テーマの相互確認、共同調査海域の事前確認、④



中国若者の欧米指向に傾斜する中、日本の大学との学術交流協定に基づく、交換留学(日本留学第Ⅰ期生:2005年級、8名)を終え、帰国報告に訪れた次代の日中学術交流を担う学生に囲まれて[2006年4月:上海水産大学(現:上海海洋大学:*)]。その後、修士(4名)から博士(3名)へと進学、再来日。
*:学生数(学部:13,000人、大学院:1,500人)

パートナーの組織・体制等の事前チェック、研究費の使用裁量・データの利活用、とりわけ所有権・そのあり方等への十分な協議、⑤研究費・研究者数・保有船舶・測器(分析機器等)等の実態把握、⑥中国の海洋・水産等の国家施策に対する大学等の迅速な対応(教育・研究等)、他の沿岸国との関係(日韓、中韓の絡み)等への十分な認識・理解、⑦共同研究者・担当窓口の在任期間の多寡、一般的に日本に比べて長く、これらに対する我が国の対応、例えば継続的な人材育成、専門家の養成等の一層の強化等が挙げられる。

協力関係の根幹は、相互信頼に尽きる。真の友人となるには、①共通の言語を持ち、②相手の文化を認め合い、自国の物差しを強要せず、双方がこの重なる部分の理解に努め、併せてボーダレスの時代、世界の物差しも視野に入れておきたい。



談話会の模様

連載コラム：海と漁業と生態系 【第2回】生態系研究への多様なアプローチ



外洋資源部 外洋生態系グループ長 清田 雅史

本コラム第1回では、漁業をめぐる生態系の論議が1)単一魚種管理への批判、2)環境変動の影響予測、3)野生動物保護などを踏まえ、4)漁業のインパクトを評価しながら、5)多様な生態系サービスを持続的に享受することを目的として繰り広げられていることを示した。今回はこれら5つのポイントに沿って具

体的にどのような研究が展開されているか、外洋域を念頭において紹介しよう。

1) 食う食われるの関係の取り込み

従来の単一魚種資源モデルが、資源の増加率や環境収容力を一定の定数と見なしていた点を改め、食う食

われるの関係を組み込んで複数種の資源動態を表現しようとする試みは、比較的早い時期から行われている。このアプローチの代表例は、自然死亡係数（M）に被食死亡を明示的に組み込んだ複数種の年齢構成モデルMSVPAである（Magnússon 1995）。1980年代にICESで積極的に研究が進められたが、サイズ別の被食量を推定するために膨大な食性データを必要とし、食物の量や組成の変化に対する捕食者の応答に単純な仮説を置くところに難点があった。このため、生態系を構成する沢山の種の複雑な関係を表現することは難しく、関心のある数種の動態についてのモデリングツールとして利用されるに留まっている。我が国でも1980年代後半に北洋海域生態系モデルの開発が行われた。しかし、胃内容物の種査定精度の改善や捕食被食関係の理解向上には貢献したものの、実際の管理に役立つモデルの構築には至らなかったようだ（水戸1989）。

2) 環境変動と将来予測

近年問題となっている地球温暖化などの大規模環境変動が海洋生態系にもたらす影響を予測するための研究アプローチとして、大気と海洋の動態モデルに、物質循環を組み合わせることで動物プランクトンまでの時空間変動を予測するボトムアップのモデリングが、精力的に展開されている。PICES（北太平洋の海洋科学に関する機関）のモデルチームが開発した北太平洋亜寒帯域の生態系モデルNEMURO（Kishi et al. 2007）などが有名であり、ご存知の方も多いことと思う。反応式の高度化や対象範囲の拡張等が進められているが、漁業との関係を考える上では、回遊性魚類などの高次捕食者の資源動態をどのように組み込むかが課題となる。

3) 大型野生生物の絶滅リスク回避

漁業活動が海生哺乳類、海鳥類、サメ類などの大型海洋生物を絶滅に追いやることがないように、影響を適切に管理するための議論が、1990年代後半から多くの地域漁業管理機関（RFMO）において行われている。希少種の絶滅リスク評価の本格的な手法として、個体群持続性分析（PVA）がある（Soulé 1986）。PVAは不確実性を考慮して個体群動態のモデリングと将来予測を行い絶滅確率を計算するもので、当該種の生物特性

や人為死亡に関する詳細なデータを必要とする。データ要求が大きいことから、漁業によって影響を受ける可能性がある全ての種に対しPVAを実施するのは効率が悪く、そこでまず、漁業と関係をもつ多数の種をスクリーニングして危険度の高い種を選び出し、対策の必要性を検討する生態リスク評価（ERA）が行われる。評価の対象となるのは混獲種が多く、漁獲対象種に比べると利用できるデータがずっと限られる。少ない情報を用いていかにリスクを回避するかがこの手法の鍵である。まぐろ漁業のRFMOでは、生産性－感受性評価（productivity－susceptibility assessment, PSA）という手法がしばしば使われる。絶滅に対する抵抗力を表す生産性と、漁業からの影響の受けやすさ（感受性、susceptibility）を2つの軸として各種をプロットすることにより、生態学的特性と漁業との関係からリスクの高い種を選別可能となる（図1）。高リスクと判定された種に対しより詳細な資源評価が行われ、必要に応じて保存管理措置が導入されることになる。

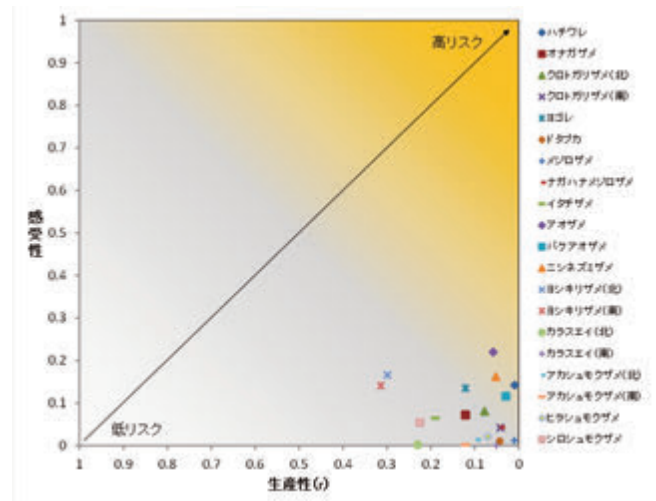


図1 大西洋のまぐろ延縄漁業における外洋性サメ類の生態リスク評価の例（Cortés et al. 2012を改変）

4) 生態系へのインパクト評価

漁獲が生態系に大規模な変化を引き起こし生態系機能を低下させているという指摘はあちこちで見受けられ、生態系への過剰漁獲（ecosystem overfishing, EO）といった言葉が投げかけられている。EOに陥った生態系を健全な状態に回復維持させ、持続的な利用を目指すのがこのアプローチである。飲酒や心身のストレスが重篤な疾患を引き起こす前に、定期的に健康

診断を受け早めの処置を講じる人間の健康管理に似ているかもしれない。しかし両者の大きな違いは、ヒトの健康診断では正常値や正常範囲が明確に定義されているのに対し、生態系のインパクト評価では正常値、すなわち『あるべき健全な姿』を定義するのがむずかしい点にある。かつてナチスドイツのファシストたちが追い求めたように、手つかずの無垢の自然こそが生態系の本来の姿とする考え方もあるかもしれない（アッカーマン 2009）。しかし、全ての生態系をその状態に戻すと、現在地球上に暮らす70億の人類は生きていくことができない。また、利用前の初期状態については定量的情報が著しく乏しく、不明点の多い過去の状態を基準にして現状を評価すると、評価結果の不確実性が大きくなってしまう。Costanza and Mageau (1999) は生態系の健全性として、系の構造、活力、復元力を挙げているが、いずれも定性的な定義に留まっている。その後定量的な指標値も色々考案されているが、各指標を用いた相対的評価はできるにしても、総合的な健全性評価には至っていない。生態系の健全性評価は、何をどれだけ利用して、どのように保全するか、という価値判断と不可分だからである。ブリティッシュコロンビア大学のT. ピッチャーらが進めているバックトゥーザフューチャー（BTF）プログラムでは、1750年、1900年、1950年、2000年といった色々な年代の生態系をモデル上で復元し、各年代の生態系がどれだけの生態学的、経済的、社会的利益をもたらし得るか比較することによって、これからの生態系の回復目標を探索する試みも行われている（Ainsworth and Pitcher 2005）。

5) 生態系サービスの多面的利用

海の生態系をめぐる価値は、漁業と保全だけに留まらない。環境や人心を浄化調節する機能もあるだろう。さらに海運、観光、レジャー、海底鉱物資源などの社会経済的価値、広義には国家の安全保障や軍事まで、海には色々な価値を見出すことができる。また、漁業の価値も食料生産や営利活動に留まらず、地域の雇用、食文化、コミュニティの形成維持といった役割も果している。こうした海の価値観は、個人や地域、民族、国家によって異なる。生態系の利用と保全を巡っては、価値観の異なる人々の意見を調整し、共

通の目標を設定して管理と利用の手順を構築する合意形成のプロセスが求められる（Margules and Pressey 2000）。4) で紹介した生態系の健全性は、多様な評価軸の一部に過ぎない。相反する利害や価値観をいかに調和させて合意を図るか、生態系保全管理は最終的に自然科学と社会科学をまたいだ学際的対応を必要とする。生態系モデルをオペレーティングモデルとして使用し、利用ルールや管理戦略を評価できれば良いのだが、データ不足の状況において多様な評価軸に対し妥当な予測を示す生態系モデルを構築することは至って困難である。このような理由もあり、データ不足下での生態系保全の議論は、空間管理、すなわち海洋保護区（MPA）やゾーニングの導入に向かいがちである。しかし、MPAは生態系保全の万能薬ではない。データの不足やバイアスをもたらし可能性もあり（Field et al. 2006）、特に外洋域では監視や評価のコストが大きく高度回遊性種への効果は期待しにくい（Hilborn et al. 2004）といった問題点も指摘されている。管理目標を明確にした上で、慎重なプランニングと評価を重ねることが大切であろう。

以上、漁業をめぐる生態系研究のアプローチを紹介することで、浮かび上がったキーワードが2つある。一つは『データ不足』である。漁業をめぐる生態系研究は常にデータ不足との闘いであり、限られたデータから有効な情報をいかに引き出すか、そこが難関でありチャレンジでもある。もう一つは生態系の『あるべき姿』はあらかじめ決まったものではない、ということである。『海の恵み』や『豊かな海』にどのようなイメージを描き、現代の人類が何をどこまで利用し、次世代にどのような海を残すのか、一人一人がブレのないしっかりしたビジョンを持つことが大切である。そうした判断の根拠となる科学的情報を国民にわかりやすく提示することも、我々研究者が果すべき使命であると再認識した次第である。

引用文献

Ainsworth, C. H. and Pitcher, T. J. (2005): Evaluating marine ecosystem restoration goals for northern British Columbia. In Kruse, G. H., Gallucci, V. F., Hay, D. E., Perry, R. I.,

- Peterman, R. M., Shirley, T. C., Spencer, P. D., Wilson, B. and Woodby, D. (eds) Fisheries Assessment and Management in Data-limited Situations. Alaska Sea Grant College Program, University of Alaska Fairbanks. 985pp.
- アッカーマン D. (2009): ユダヤ人を救った動物園: ヤンとアントニーナの物語 (青木玲訳). 亜紀書房. 366pp.
- Cortés, E., Domingo, A., Miller, P., Forselledo, R., Mas, F., Arocha, F., Campana, S., Coelho, R., Da Silva, C., Hazin, F. H. V., Holtshausen, H., Keene, K., Lucena, F., Ramirez, K., Santos, M. N., Senba-Murakami, Y. and Yokawa, K. (2012): Expanded ecological risk assessment of pelagic sharks caught in Atlantic pelagic longline fisheries. ICCAT/SCRS/2012/167. 56pp.
- Field, J. C., Punt, A. E., Methot, R. D. and Thomson, C. J. (2006): Does MPA mean 'major problem for assessments'? Considering the consequence of place-based management systems. *Fish and Fisheries* 7 : p284-302.
- Hilborn, R., Stokes, K., Maguire, J-J., Smith T., Botsford, L. W., Mangel, M., Orensanz, J., Parma, A., Rice, J., Bell, J., Cochrane, K. L., Garcia, S., Hall, S. J., Kirkwood, G. P., Sainsbury, K., Stefansson, G. and Walters, C. (2004): When can marine reserves improve fisheries management? *Ocean & Coastal Management* 47: p197-205.
- Kishi, M. J., Kashiwai, M., Ware, D. M., Megrey, B. A., Eslinger, D. L., Werner, F. E., Noguchi-Aita, M., Azumaya, T., Fujii, M., Hashimoto, S., Huang, D., Iizumi, H., Ishida, Y., Kang, S., Kantakov, G. A., Kim, H., Komatsu, K., Navrotsky, V. V., Smith, S. L., Tadokoro, K., Tsuda, A., Yamamura, O., Yamanaka, Y., Yokouchi, K., Yoshie, N., Zhang, J., Zuenko, Y. I. and Zvalinsky, V. I. (2007): NEMURO – a lower trophic level model for the North Pacific marine ecosystem. *Ecological Modelling* 202: p12-25.
- Magnússon, K. G. (1995): An overview of the multispecies VPA – theory and applications. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 5 : p195-212.
- Margules, C. R. and Pressey, R. L. (2000): Systematic conservation planning. *Nature* 405: p243-253.
- 水戸啓一(1989): 北洋生態系モデル開発事業を終えて. 遠洋71: p5-6.
- Soulé, M. E. 1987 (ed). *Viable population for conservation*. Cambridge University Press, Cambridge. 204pp.

主な出来事（平成24年4月1日～平成24年9月30日）

●国際会議

月	用 務	出 張 先
4	ISCかじき類作業部会クロカジキデータ準備会合（余川、木元）	上海（中国）
4	北大西洋海産哺乳動物委員会（NAMMCO）科学委員会（金治）	タシーラク（グリーンランド）
4	ICCAT熱帯性まぐろ中間会合（佐藤（主））	マドリッド（スペイン）
5	IATTC第3回科学委員会（岡本、魚崎）	ラホヤ（アメリカ）
5～6	南極半島MPAワークショップ（一井）	バルパライソ（チリ）
6	ICCATサメ類作業部会会合（余川、仙波）	オリョン（ポルトガル）
6～7	第64回国際捕鯨委員会科学委員会（魚住、宮下、木白、村瀬）	パナマシティ（パナマ）
6～7	CCAMLR統計評価モデリング作業部会、生態系モニタリング管理作業部会（一井、瀧）	テネリフェ（スペイン）
6～7	IATTC年次会合（岡本）	ラホヤ（アメリカ）
6～7	ICCAT生態系作業部会（南）	セツ（フランス）
7	ISSFまき網CPUEに関するワークショップ（岡本）	ローマ（イタリア）
7	ISC作業部会、本会議（魚住、中野、竹内、阿部、余川、佐藤（主）、大島、木元、平岡、岩田、清藤、山崎）	北海道札幌市
7～8	太平洋クロマグロ資源評価打ち合わせ会合（中野、竹内）	ラホヤ（アメリカ）
8	WCPFC第8回科学委員会（宮部、小倉、中野、竹内、岡本、魚崎、余川、清藤）	釜山（韓国）
8	ペルー国立海洋研究所との協同報告書作成に関する打ち合わせ（酒井）	カヤオ・リマ（ペルー）
8	IOTC（インド洋まぐろ類委員会）温帯性まぐろ作業部会（松本）	上海（中国）
8～9	NPFC第3回北太平洋漁業委員会準備会合及び第10回科学作業部会（本多、林原）	ジュノー（アメリカ）
9	ICCATクロマグロ資源評価会合（境、木元）	マドリッド（スペイン）
9	CLIoTOP科学運営委員会（阿部）	ホバート（オーストラリア）
9	IOTC生態系混獲作業部会（余川）	ケープタウン（南アフリカ）
9	日口意見交換会（酒井）	ウラジオストック（ロシア）
9～10	ICCAT魚種別会合及び科学委員会（小倉、岡本、南、仙波、木元）	マドリッド（スペイン）
9～10	WCPFC第8回技術遵守小委員会（佐藤（主））	ポンペイ（ミクロネシア）
9～10	CCSBT遵守委員会、年次会合（伊藤、高橋、境）	香川県高松市

●学会・研究集会

月	用 務	出 張 先
4	クロミンクジラ分科会（宮下、村瀬）	東京都
4	シンポジウム「小型鯨類の資源生態研究最前線」（宮下、木白、吉田、南川、村瀬、米崎）	千葉県柏市
5	シンポジウム「スルメイカ・アカイカ資源の動向をさぐる」（酒井、加藤）	青森県八戸市
5	第63回ツナカンファレンス（境）	レークアローヘッド（アメリカ）
6	ミニシンポジウム「気仙沼と世界のサメ漁業を考える」（中野、平岡）	宮城県気仙沼市
6	第1回CITES研究会（本多、小倉、中野、宮部、伊藤、余川、清田、高橋、境、木元、米崎）	東京都
7	第11回スナメリ研究会（吉田）	宮城県松島町
8～9	野生生物の個体数推定法に関するワークショップ（金治）	セントアンドリュース（イギリス）
9	第27回北ミンク分科会、第1回イワシクジラ分科会（魚住、宮下、木白、村瀬）	東京都
9	日本水産学会秋季大会（芦田）	山口県下関市
9	ワークショップ「限られたデータに基づく水産資源と生態系評価」（清田、境、米崎）	福岡県北九州市
9	日本哺乳類学会2012年度大会（清田、木白、金治、村瀬）	神奈川県相模原市

●フィールド調査（海上） 水産庁船及び独法所属船

月	調 査 名	調 査 海 域
5～6	南西諸島周辺における太平洋クロマグロ稚魚調査（俊鷹丸）	南西諸島海域
7	日本海における太平洋クロマグロ仔魚調査（阿部：俊鷹丸）	日本海中西部海域
7～8	鯨類目視環境調査（俊鷹丸）	北西太平洋
7～8	天皇海山海域におけるトロール漁場環境調査（林原：開洋丸）	天皇海山海域（北西太平洋）
7～8	日本海におけるクロマグロ仔魚の分布調査（阿部、甲斐：照洋丸）	日本海
9～10	北西太平洋における混獲生物調査（松永：俊鷹丸）	北西太平洋

●フィールド調査（海上） その他の船舶

月	調 査 名	調 査 海 域
4～6	日本近海における海鳥混獲生物調査（第二大慶丸）	日本近海東方沖
6～7	マゴンドウバイオブシー調査（第二昭南丸）	太平洋・東シナ海
6～8	アカイカ資源調査（開運丸）	西部北太平洋中緯度海域

●フィールド調査（陸上）

月	調 査 名	調 査 海 域
4	カツオ標識放流調査（松本）	沖縄県与那国町
5	クロマグロ市場測定調査（山崎）	和歌山県那智勝浦町
5～6	クロマグロ標識放流調査（阿部、藤岡）	新潟県佐渡市
5～6	クロマグロ測定調査（山崎）	和歌山県那智勝浦町
6	ビンナガの市場調査（松本、佐藤（圭）、芦田）	千葉県勝浦町
6	中型竿釣船水揚動向調査（清藤）	宮城県気仙沼市
6	まき網漁獲物調査（佐藤（圭））	千葉県銚子市
7	ビンナガ体長測定調査（佐藤（圭））	千葉県勝浦市
7	クロマグロの市場測定調査（岩田）	鳥取県境港市
7	クロマグロ0歳魚の標識放流調査（藤岡、福田）	高知県中土佐町
7	土佐湾沿岸性鯨類生態調査（木白）	高知県黒潮町
7	根室海峡の鯨類調査（南川）	根室海峡
7	クロマグロ生物組織サンプリング（山崎）	鳥取県境港市
9	ヨシキリザメ漁業実態について聞き取り調査（平岡）	宮城県気仙沼市

それでも地球は動いている

編集後記

新しい年を迎えて気分一新、ひとことご挨拶を申し上げます。本誌編集事務局としまして、本年も、研究成果がさらに広く行き渡り、水産総合研究センターの研究開発について皆様に一層ご理解頂けるよう、そして社会進歩に役立つ科学研究という究極の目標に一步でも近づくよう、微力ながら頑張りますので、引き続き本誌のご愛読をお願いします。

新年のご挨拶もつかの間、もう年度末です。お陰様で「ななつの海から」はこの第4号にて目標の毎年度2回発行がかないました。

今号の特集記事「外洋資源を巡る最近の調査研究の動き」は、巻頭言のとおり、当研究所の“若手”の取り組みをご紹介しますものです。海外の研究集会に参加するとともに外部資金によるプロジェクト研究に取り組むなど、当研究所の担当する様々な国際的枠組の科学論議の裏付けとなる研究開発の地力や優位性を養うにはこうした日常的な研究活動が不可欠です。その意気込みをご理解頂ければ幸いです。

話題は変わりますが、今回は、新年にちなみ、毎年旧暦正月7日～9日に静岡県富士市吉原で開かれる「毘沙門天大祭」をご紹介します。このお祭りは日本三大だるま市の1つとして全国的に有名ということですが、静岡暮らし7年になる私も同僚の情報でつい最近知ったばかりです。昨2012年1月29日(日)に初めて実際にお参りましたが、

聞きしに勝る大賑わいでした。JR東海道線の吉原駅（ローカル私鉄・岳南鉄道の吉原駅が隣接）に降り立ち、静岡ではお正月の初売り以来の雑踏の中を先達の同僚に誘われてお祭り会場の海側とは反対の富士山が見える出口からわざわざ遠回りして進むと、民家の間にぼつぼつと露店が出現しました。さらに東海道線の踏切を越え海側に向かうと、参詣客が押すな押すなの賑わいとなりました。沿道の露店や仮設テントの飲食屋台も軒を連ね、いちいちお店を覗き飲み食いするため、徒歩15分程の道のりを1時間以上もかけてたどり着いたところが、だるま市会場であるお寺（毘沙門天妙法寺）の門前でした。門前には1年に3日間このお祭りの時しか店を開かないというお菓子屋さんがあり、名物の丹切（たんきり）という飴状の豆菓子を求める客で押し合いへし合い、とてもお土産を買うところではないので、参道の石段を上がり境内に入ると、だるまや縁起物の熊手を商う露店が所狭しと並んでいました。ご祝儀相場の小ぶりの熊手3千円也を求めつつ、長蛇の列に並んでお参りを済ませ、種々のビジネスに霊験あらたかというお守りを拝受した後、今度は境内裏の海岸松林まで続く広大な仮設の屋台村へ移動し、飲み食い再開となりました。露店のテント越しにそびえる富士山を拝み無病息災を祈りました。

（業務推進部長 本多 仁）



吉原毘沙門大祭点描（左から、岳南鉄道・吉原駅（別の日）、門前の菓子店、参道階段、だるまの露店）



吉原毘沙門大祭点描（左から、露店の熊手、毘沙門天境内（別の日）、当日の境内、露店越しの富士山）



発行／独立行政法人 水産総合研究センター 編集／独立行政法人 水産総合研究センター 国際水産資源研究所

〒424-8633 静岡県静岡市清水区折戸5丁目7番1号 TEL 054-336-6000 FAX 054-335-9642 E-mail : www-enyo@fra.affrc.go.jp

<http://fsf.fra.affrc.go.jp/>