

遠洋 水産研究所ニュース

平成 17年11月



No.117



「JARPNII 沿岸域鯨類捕獲調査で採集されたミンククジラ」

宮城県鮎川港での風景。調査船により採集されたミンククジラは、クレーンでトラックへと移された後、港に隣接の鯨体調査所へと運ばれ胃内容物などを調べられる。この調査から、鯨類の捕食実態や摂餌生態などに関する貴重な情報が得られつつある。(文: 吉田英可、写真: 宮下富夫)

◇目次◇

今後の海洋研究について	植原量行	2
第1回 WCPFC 科学委員会と今後のかつお・まぐろ研究	馬場徳寿	6
沿岸域でのミンククジラ捕獲調査-JARPNII 沿岸域鯨類捕獲調査について	吉田英可・木白俊哉	11
CCAMLR 科学委員会生態系モニタリング管理作業部会(横浜開催)の報告	永延幹男	15
第6回国連非公式協議プロセス(UNICPOLOS6)に参加して	清田雅史	18
日本で開催された第3回国際漁業者フォーラム	南 浩史・横田耕介	22
インドネシア・パプア州におけるオサガメ調査	南 浩史	25
“海亀用釣鉤外し”の開発とその経緯	横田耕介	28
VPRによるプランクトンの計測	瀬川恭平	31
刊行物ニュース		35
それでも地球は動いている	魚住雄二	

今後の海洋研究について

植原量行

1. はじめに

平成 13 年 4 月に水産庁の各水産研究所が統合して独立行政法人水産総合研究センターとなつてから 5 年が経過した。様々な試行錯誤を繰り返しながら早くも中期計画の第 I 期を終えようとしている。我々海洋研究グループはその間、様々な改変にさらされ続けた。海洋・南大洋部が廃止され、南大洋資源研究室は外洋資源部へ、低緯度域海洋研究室と高緯度域海洋研究室は一つに統合され、新しく海洋研究グループとなつた。さらに、海洋研究グループは平成 17 年 4 月に横浜庁舎へ移転し、遠洋水研の看板の下、横浜庁舎で研究をすることになった。中期計画第 I 期を終える今、この怒涛の 5 年間で振り返り、今後の研究の有り様について考える良い機会である。本稿は、中期計画第 II 期に向けて、水研の役割を再認識し、今後の海洋研究について議論するものである。

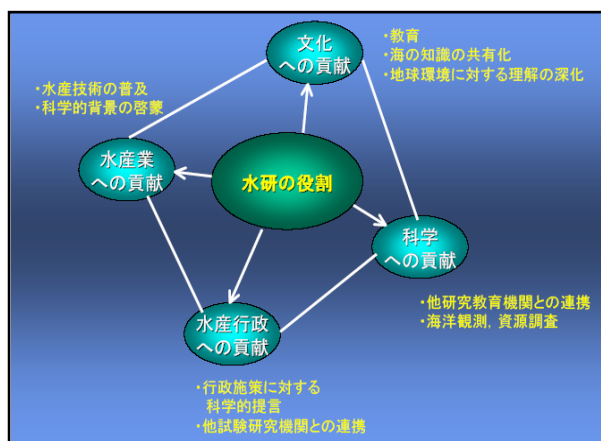


図 1. 水研センターの主要な 4 つの役割を示す模式図。

2. 公的研究機関としての水研の役割

水産総合研究センター(以降、水研センター)の役割は多種多様であつて、とても一口で言える代物ではないし、人によつてもその見方が一致しているわけではないだろう。だからと言って何をやってもいいというわけではなく、公的研究機関としての最低限の果すべき役割があると思われる。図 1 は、著者が考える水研が公的研究機関として最低限の果すべき役割の主要な 4 つの方向性を示したものである。カテゴリーの仕分けによる問題はあるにせよ、(1) 国が行う水産行政への貢献、(2) 漁業をはじめとする水産業そのもの

への貢献、(3) 研究者としてあるべき科学への貢献と、(4) 科学を通して人の心を豊かにする文化への貢献、という 4 つの方向性を内在していることが公的研究機関としての水研のあるべき姿であろう。そしてこの 4 つの方向性は、それぞれが独立して存在し得るものではない、このことを水産行政への貢献を例に考えてみよう。図 2 は水産行政にかかわる水研センターの役割のうち、資源管理に注目して模式化したものである。現実に施行される資源管理方策は、おそらく、政治的立場(漁業者立場を含む)、行政的立場、科学的立場の妥協点の中で実施される。水研センターはもちろん科学的立場であろうと著者は思うが、どうだろうか? さて、図 2 に戻る。水研センターの役割として科学的立場から資源管理方策を提言するためには、現時点におけるより良い科学的な資源評価が必要となるであろう。そのために、「資源変動の把握」、「資源動向要因の分析」、「資源評価モデルの構築」といった各要素に関する研究を統合した科学的な資源推定を行うことになる。この過程において、各要素に関するさまざまな研究活動が科学への貢献となるレベルに達していなければ、水産行政への貢献はかなり怪しいものと言わざるを得ない。すなわち、両者の関係は、水産行政への貢献に科学への貢献が内在するという関係ではなく、双方が入口であり出口となるものでなければならない。かようにして、水産行政への貢献と科学への貢献は不可分の関係となる。同様に、科学への貢献と文化への貢献は不可分の関係であるし、水産業への貢献は、文化への貢献、水産行政への貢献と不可分の関係である。

このような 4 つの基本的な方向性が、水研センターレベルの活動から各研究部の活動にスケールダウンしても当てはまるべきと考えるか、あるいは各研究部によってその方向性は異なっても良いと考えるかは、議論の分かれるところであろう。

3. 海洋研究グループの今後の研究について

現在、中期計画第 II 期にむけての「基本的研究の方向性」(グランドデザイン、以降 GD と略す)の策定が盛んである。まさにさまざまな組織レベルでの GD 策定が行われている。策定の過程には、各研究室レベルの GD を水研センタ

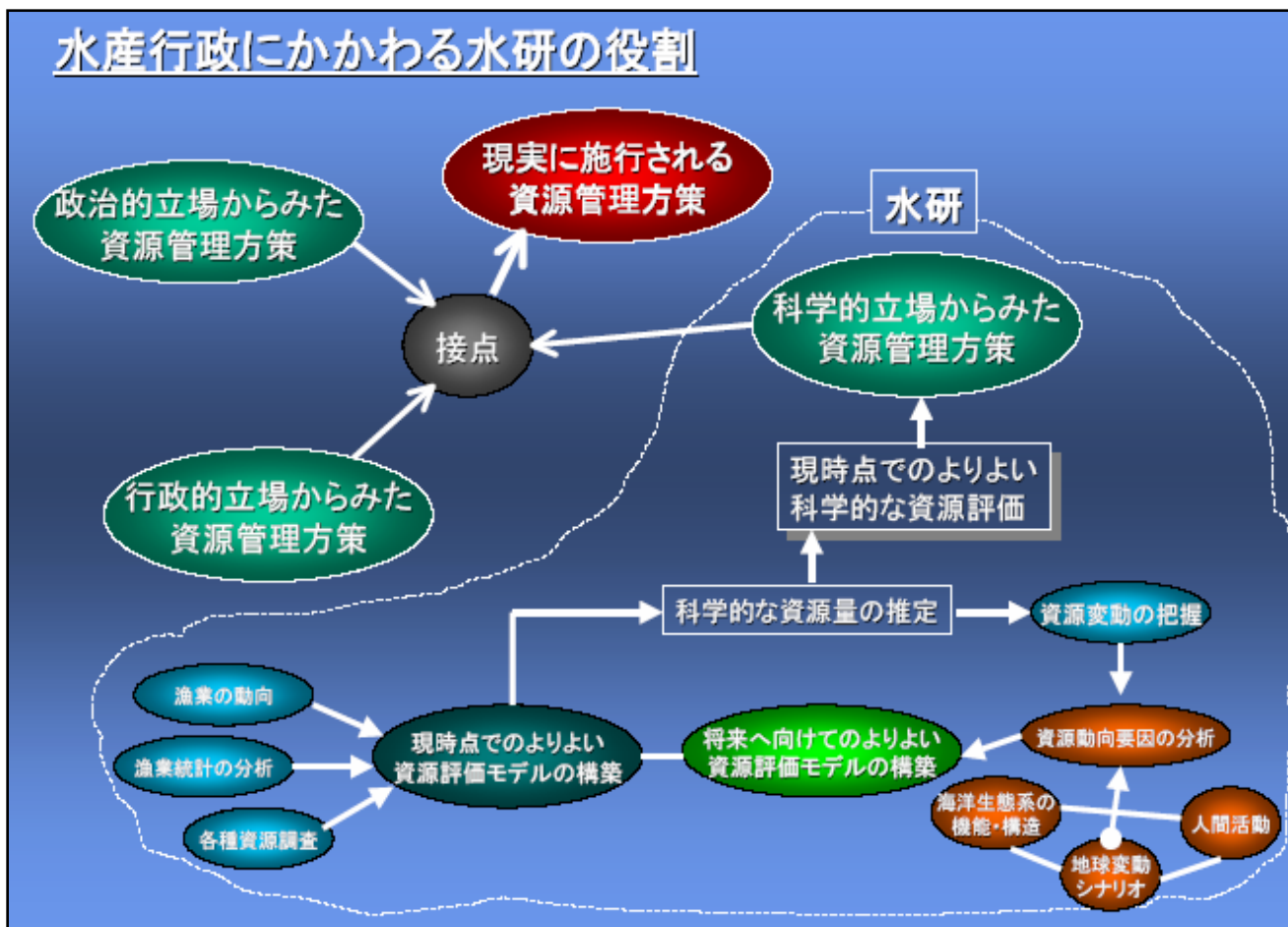


図 2. 水産行政にかかわる水研センターの役割の模式図. 現実に施行される資源管理方針は、政治的立場、行政的立場、科学的立場の兼ね合いの中で決まる。

一GD にどのように整合させるかという問題と(トップダウン型)、各研究室レベルのGDから水研センターGDをどのように組み立てるかという問題(ボトムアップ型)の相反する過程がある。これまでのところ、水研センターはトップダウン型の研究体制を目指しているようであるが(トップダウン型の研究体制が良いか悪いかはここでは議論しない)、水研センターレベルのGDと各研究所そして各研究室GDへのつながりを明確に提示できていないという点で、その策定の過程は甚だ中途半端と言わざるを得ない。しかしながら、GD策定それ自体は非常に重要であり、長期的展望の下、丁寧に(細かくという意味ではない)策定する必要がある。以下に、われわれの考える海洋研究グループのGDを紹介する。

3-1 海洋研究グループのグランドデザイン

海洋研究グループは、第1期中期計画期間中の5年間に様々な変化にさらされてきた。長期に渡る部長不在の中で、海洋・南大洋部は、部の廃止、研究室の統合・他部への配置換えを経て、平成16年4月に研究室レベルの「海洋

研究グループ」となった。さらに、平成17年4月には清水から横浜へ移転。この間、2000年10月時点で部長を含め9名いた常勤の研究者が、2005年10月現在は5名と約半数となった。内部の事情はともかく、このような組織縮小の中で、海洋研究グループはどのような研究をどのように行っていくべきかを真剣に考える必要がある。

図3に海洋研究グループGDの模式図を示す。海洋研究グループがめざすことは、「水産資源を持続的利用可能にするために必要不可欠な海洋の自然現象を理解すること」である。

「海洋の自然現象を理解すること」とは、図4に示されているように、「地球変動シナリオ」、「海洋生態系の機能・構造」、「人間活動」の相互作用の結果として、今存在する海を理解することである。地球変動シナリオとは、大気と海洋の相互作用によって生じる気候変動であり、人間活動は狭義には漁業と考えて良い。これらと相互作用するものとして海を理解するために、我々は、①先端技術を利用した海洋観測データの取得、②他研究機関との共同研究、③水産資源

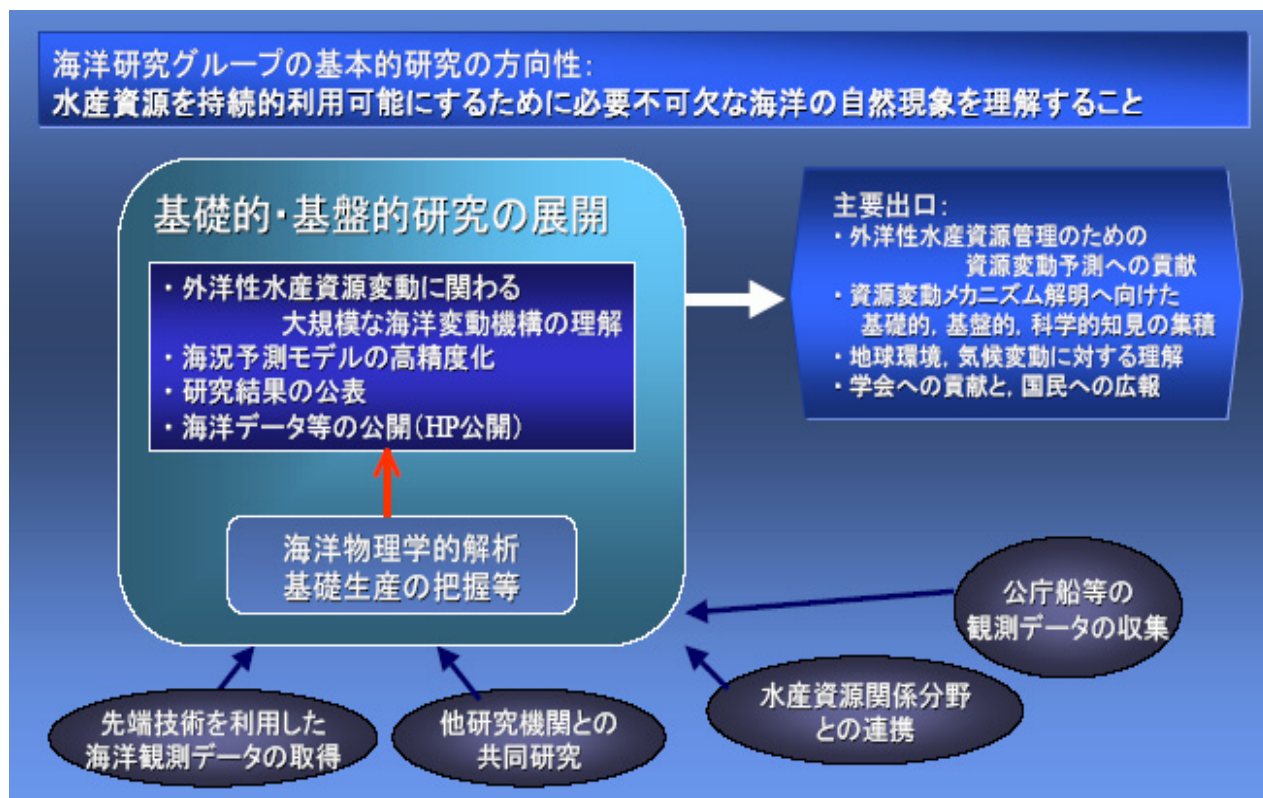


図 3. 海洋研究グループの基本的研究の方向性。4 つの基本的要素を通して、海洋物理学的解析・基礎生産の把握といった海洋環境動態に関する基礎的・基盤的研究を展開する。

関係分野との連携，④公庁船等の観測データの収集という 4 つの基本要素を統合して、海洋物理学的アプローチおよび海洋環境学的アプローチによる基礎的・基盤的研究を展開する。このことが、[1] 外洋性水産資源管理のための資源変動予測への貢献，[2] 資源変動メカニズム解明へ向けた基礎的・基盤的、科学的知見の集積，[3] 地球環境、気候変動に対する理解，[4] 学会への貢献と国民への広報，を通して図 1 に示した水研センターの役割を果すことになると考えている。

3-2 海洋研究グループ GD に基づく研究について

海洋研究グループ GD を達成するための来期に向けた具体的な研究計画について述べる。図 5 は、広域性水産資源変動のメカニズム解明に対する海洋研究グループの研究の方向性を模式化したものである。対象となる水産資源の変動 Y は、非生物環境による作用、生物相互作用によるさまざまな変数 X_i の入力によって出力されるものと考えられる。このとき、入力 X_i と Y の関係はわからないので、①逆問題的な発想として、出力 Y を決める主要な X は何かという問題設定と、②順問題的な発想として、ブラックボックスの中身のプロセスをひとつひとつ明らかにしてゆくという方法が考えられる。①については、何らかの関数系(モデル)をとりあ

えず決める必要があるが、その結果あるいは解釈として仮説を作り出すことができると思われる。②は結果が出るまでに時間がかかるという欠点があるものの、①による仮説の検証や、現象の本質的理解へ迫ることができるであろう。



図 4. 海洋を理解することの概念図。地球変動シナリオ、海洋生態系の機能・構造、人間活動が互いに相互作用する背景の中で海洋を理解する。背景の図は、IGBP News Letter No.5からの引用。

われわれは、①として「海洋環境を説明変数とする広域性水産資源変動に関する研究の方向性」を打ち出し、非生

物データ(物理データ)のデータを整備し, 生物相互作用にかかわるパラメータ化を通して, 対象となる水産資源変動について議論する. また, ②として「海洋環境変動の鍵となる海洋表層水塊過程の基礎的研究の方向性」を打ち出し, 浮魚類の資源変動にとっても, 気候変動にとっても鍵となる黒潮続流周辺海域の表層水塊の形成, 変質過程を議論する. この 2 つの研究の方向性は, 水産行政に直結しうる成果や結果を必ずしももたらさずものではないかもしれないが, 図2に示した「資源動向要因」に結びつく重要な研究であると信じている.

4. おわりに

独立行政法人という組織ができてから 5 年が経過しようとしている. 独法という組織は 5 年ごとに見直され, 成果如何によっては組織そのものがなくなるという効率性に最大の重点をおいた存在である. 一方で研究というものは, そもそも効率が極めて悪いものであって, 成果が出るか出ないかわからないところにその本質がある. このような対極にある両者が一つになって果たしてうまくいくのだろうか? うまくいかないかはいずれ歴史が答えを出すであろうが, その真っ只中にいるわれわれはこの相容れない両者に対してどのように折り合いをつければ良いのだろうか?

(海洋研究グループ)

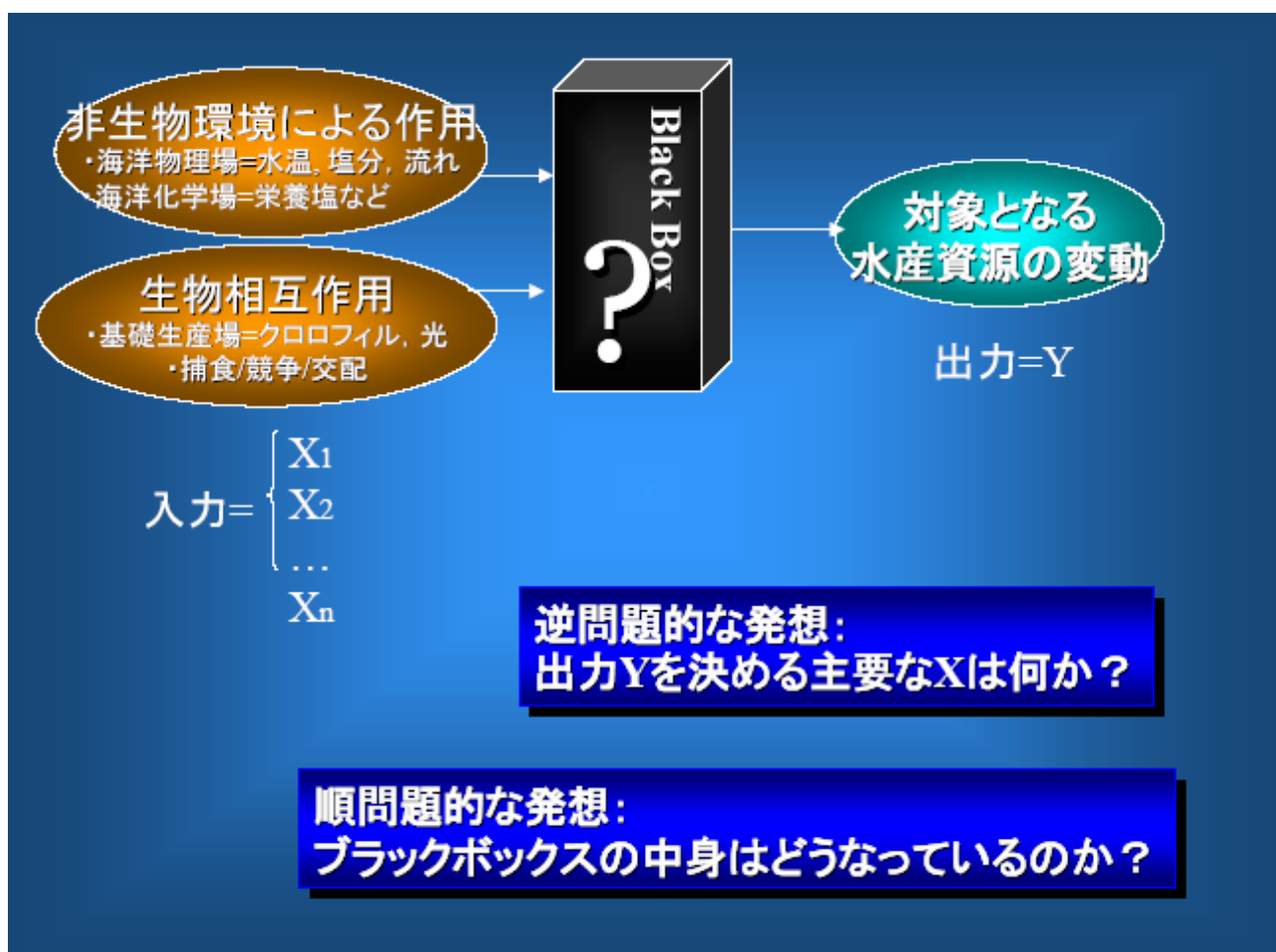


図 5. 対象となる水産資源(出力 Y)と非生物環境による作用および生物相互作用(入力 X).

第1回 WCPFC 科学委員会と今後のかつお・まぐろ研究

馬場 徳寿

はじめに

遠洋水産研究所におけるまぐろ研究は、所設立 40 年を間近に控えて設立以前からの研究者、設立時からバブル絶頂期に加わった研究者、更にはバブル崩壊後に加わった研究者へと第3世代を迎え始めている。今後何をすべきか、今年8月に開催された第1回 WCPFC(中西部太平洋まぐろ類委員会)科学委員会への参加を契機に考察してみた。

1. WCPFC とは

昨年からまぐろ関係で新聞紙上を賑わしている名前であるが、WCPFC とは何か、その生い立ちと内容について簡単に紹介する。WCPFC とは、Western and Central Pacific Fisheries Convention の略記で、一般に中西部太平洋まぐろ類条約と呼ばれている。(委員会の場合は Convention が Commission に変わる)。条約の正式名称は、西部および中部太平洋における高度回遊性魚類資源の保存および管理に関する条約(Convention on the Conservation and Management of High Migratory Fish Stocks in the Western and Central Pacific)である。この条約は、多国間ハイレベル会合(MHLC: Multilateral High-Level Conference)にて、1994 年から協議が続けられ、2000 年 9 月に採択された。その後、条約を機能させるため事務局や各国の分担金、運営規則等に関する準備会合が 2001 年(第 1 回)から 2004 年 12 月(第 7 回)まで開催された。そして、2004 年 12 月 9～10 日ミクロネシアのポンペイにて第 1 回 WCPFC 委員会が開催され、委員会が始動した。2003 年 12 月 19 日ニュージーランドが批准したことにより加盟国が 13 カ国に達し、条約発効の条件が満たされたが、実際の発効はその 6 ヶ月後の 2004 年 6 月 19 日であった。すなわち、約半年間条約は休眠状態であったということである。

2004 年 12 月の第1回 WCPFC 委員会開催時、日本は加盟していない(オブザーバー参加)。日本が加盟したのは今年(2005 年)の 8 月 7 日で、科学委員会前日である。駆け込みという感じであるが、科学委員会では円卓(加盟国に与えられる最前列)に座ることができ、加盟国として意見を述べることが出来た。

この条約は、「中西部太平洋における高度回遊性魚類資源の長期的な保存および持続可能な利用を確保すること」を目的としている。条約の適用水域は、北半球が西経 150

度以西の太平洋水域(我が国周辺水域を含む)、南半球は南緯 0～4 度までが西経 150 度以東、南緯 4 度～55 度までが西経 130 度～東経 141 度、南緯 55 度～60 度までが西経 130 度～東経 150 度に囲まれた水域である。少し入れ込んだ水域となっている(図 1)。条約加盟国・地域は、日本、米国、韓国、中国、台湾、カナダ、EU、豪州、NZ、クック諸島等 25 カ国・地域等になる模様である(現在、米国等一部

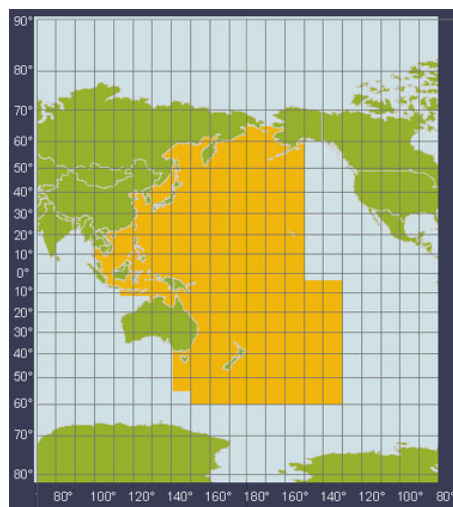


図1. 中西部太平洋まぐろ類条約(WCPFC)の協定水域
(WCPFC ホームページより)

未批准)。

南太平洋と北太平洋で対象とするまぐろ類が多少異なること、また関係する国々・地域が異なることから、北緯 20 度以北の太平洋(東部太平洋除く)のクロマグロ、ビンナガ等については北委員会、北緯 20 度以南の太平洋(東部太平洋除く)のメバチ、キハダ、ビンナガ、カツオ等については WCPFC 委員会で資源の管理が論議される。

WCPFC の発効により、全ての水域においてかつお、まぐろ類の国際的な資源管理機関が出来たことになる(図 2)。我が国かつお、まぐろ漁業の安定的な発展を図る観点から、同条約の設立は大変有意義である。しかし、国際的な資源管理が我が国沿岸漁業に及ぶことを考えると、日本が本条約下で果たすべき役割と責任は極めて大きいと言わざるを得ない。

なお、資源評価作業は、WCPFC 委員会が委託契約した科学機関が行う。2005 年の条約水域におけるかつお・まぐろ類の資源評価に関しては SCTB(Standing Committee on Tuna and Billfish、まぐろ・かじき常設委員会)の中心であ

った SPC-OFP(Secretariat of the Pacific Community - Oceanic Fisheries Programme)が実施した(評価作業には我が国を含む複数の研究者も参加した)。北緯 20 度以北の北太平洋(東太平洋を除く)については、ISC(International Scientific Committee for Tuna and Tuna-like Species in the north Pacific Ocean、北太平洋におけるまぐろ類およびまぐろ類似種に関する国際科学委員会)が請け負う予定となっている(図 3)。WCPFC の活動状況は <http://www.wcpfc.org> を参照いただきたい。

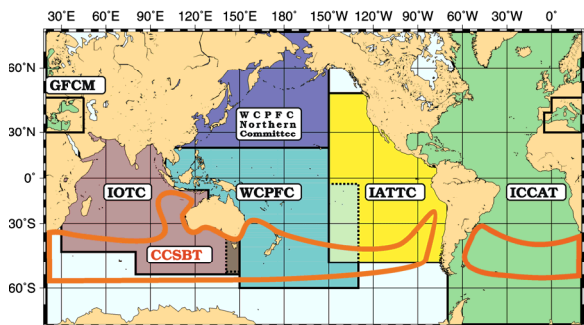


図2. かつお、まぐろ類関係の国際委員会
 ICCAT : 大西洋まぐろ類保存委員会(緑色)
 GFCM : 地中海漁業一般委員会(黒枠で囲んだ部分)
 IOTC : インド洋まぐろ類委員会(あずき色)
 IATTC : 全米熱帯まぐろ類委員会(黄色)
 CCSBT : みなみまぐろ保存委員会(オレンジの線で囲んだ部分)
 WCPFC : 中西部太平洋まぐろ類委員会(水色、北緯20度以北(北委員会)は濃青色、IATTC との重複部分は薄緑色)

2. 第 1 回 WCPFC 科学委員会

昨年(2004 年)12 月の WCPFC 委員会の決定を受け、第 1 回科学委員会が本年(2005 年)の 8 月 8 日～19 日に、ニューカレドニアの首都ヌーメアの SPC(太平洋共同体事務局)本部で開催された。2 週間に及ぶ会議で、前半は専門家部会、後半は本会議である。会議には、22 の加盟国・地域、4 つの国際機関・地域機関、およびオブザーバーとしての環境保護団体(グリーンピース)が参加し、参加者数は 110 名強に至った。日本からは、遠洋水産研究所から 6 名(鈴木、魚住、馬場、宮部、岡本、魚崎)、日本鯷鮪漁業協同組合連合会から 1 名(三宅)が参加した。

科学委員会の目的は、条約水域におけるメバチ、キハダ、ビンナガ、カツオ等の資源評価を行い、管理に関する勧告をまとめることにある。専門家部会では付託事項(Terms of Reference;)の内容や研究結果について、一方本会議では、各部会の報告、主要まぐろ類の資源評価と管理、組織運営、予算等について論議する。各部会および本会議の詳細は、平成 17 年度まぐろ成果報告書(来年 2 月刊行)に記載する予定である。ここでは、中西部太平洋におけるまぐろ漁業の現状、各部会や本会議における今後のまぐろ研究に係わる事項について紹介する。

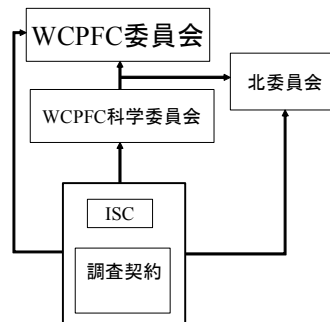


図3. WCPFC と北委員会の関係 (WCPFC-PrepCon-38 より)

3. 中西部太平洋におけるかつお、まぐろ漁業の現状

中西部太平洋におけるメバチ、キハダ、カツオおよびビンナガの 2004 年における総漁獲量は、過去最高の 202 万トン(図 4)で、全世界における上記 4 種の漁獲量(約 400 万トン)の 51%を占める。中西部太平洋におけるこれら 4 種の管理がいかに重要であるかが窺われる。漁業別には、まき網の漁獲量(126 万トン)が全体の半分以上(62%)を占めている。はえ縄の漁獲量(23 万トン)は全体の 11%と意外に少ない。魚種別には、カツオの漁獲量が 138 万トン(過去最高、全体の 68%)、次いでキハダの 41 万トン(20%、近年では低い値)、メバチの 12.6 万トン(5%、過去 2 番目に高い値)、ビンナガの 10.6 万トン(7%、過去 4 年間では最低)である(図 5)。ビンナガの漁獲量が低いのは、島嶼国の漁獲量が減少したことによる。まき網船は 180 隻(遠洋漁業国(日本、韓国、台湾および米国);120 隻、太平洋島嶼国;60 隻)で、発展途上国のまき網船が増加傾向にある(図 6)。

漁業の現状において注目すべきことは、これまでチリ沖で年間 5000～7000 トンを漁獲していたスペインのメカジキはえ縄船(15～20 隻)が、2004 年に南太平洋で試験操業を行い、太平洋中央部への進出を企てていることであろう。太平洋のメカジキについては複数の系群がいるとの報告があるため、資源管理区域の調査が必要とされている。調査の間に漁業が拡大しないよう、スペインのはえ縄船の動向について注意が必要であろう。

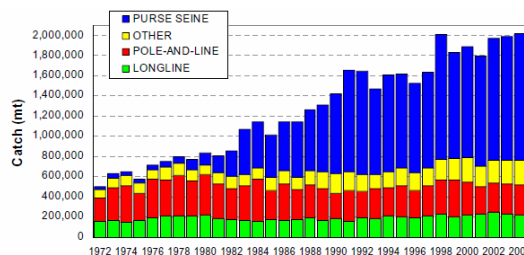


図4. 中西部太平洋(WCPFC 水域内)におけるかつお、まぐろ類の漁業別漁獲量(WCPFC-SC1-GN-WP-1 より)

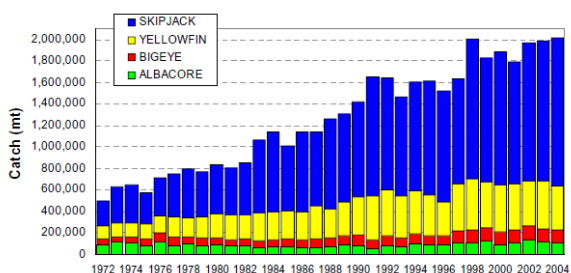


図5. 中西部太平洋(WCPFC 水域内)におけるかつお、まぐろ類の魚種別漁獲量(WCPFC-SC1-GN-WP-1より)

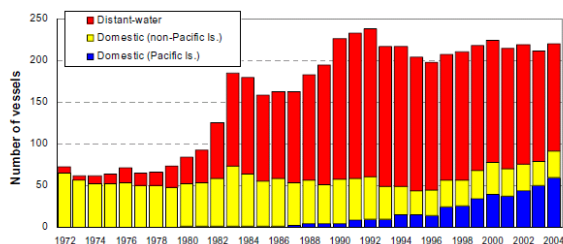


図6. 中西部太平洋(WCPFC 水域内)で操業するまき網漁船の隻数(フィリピン国内のまき網漁船数は含まない)

4. 専門家部会の概要

専門家部会は、①生物学(Biology Specialist Working Group)、②生態系・混獲(Ecosystem and Bycatch SWG)、③漁獲技術(Fishing Technology SWG)、④評価手法(Methods SWG)、⑤統計(Statistics SWG)、⑥資源評価(Stock Assessment SWG)の6つから構成されている。

① 生物学専門家部会(Biology SWG)

組織学的手法によるキハダの産卵盛期や産卵頻度の特定、胃内容物から特定した餌生物の遊泳深度と捕食者のそれとの比較、固定式 FADs(人工浮魚礁)を用いた海洋生物の行動測定システム(ピンガー受信ネットワーク)等に関する報告があった。FADs システムは、地域水産物のブランド化や地域資源の効率的漁獲等に有益と考えられる。

② 生態系および混獲専門家部会(Ecosystem and Bycatch SWG)

はえ縄漁業における混獲数の推定、混獲回避技術(はえ縄を深く沈める技術)、生態系モデル(SEAPODYM、ECOPATH)に関する報告があった。混獲数は、漁船に乗船した科学オブザーバーのデータを用いて推定されていたが精度が悪く、オブザーバーのカバー率を向上させることが必要とされた。はえ縄を深く沈める技術の開発は、海鳥、海亀、サメ類等が主に水深 100m 以浅ではえ縄の鉤に掛かることから、はえ縄の浮きの両脇に1kgの錘をつけて、はえ縄および鉤を 100~120m に沈めようというものである。仕掛けは簡単で経費も差程かからないようであるが、操作性、安全性、有効性等を調べる必要がある。SEAPODYM は、使用するパラメータの最適化等の点で改善が必要とされたが、メ

バチ、キハダ、カツオの漁獲量の分布と、それらの推定資源量の分布とが大まかに一致する等、興味ある結果が示された。今後積極的に取り組んでいく必要がある。

SEAPODYM については Web(www.wcpfc.org)の Meetings→Scientific Committee→ME IP-1)で紹介されている。ECOPATH についてはデータ不足という段階である。

③ 漁獲技術専門家部会(Fishing Technology SWG)

混獲防止 FADs(人工浮魚礁)、TDR(Time Depth Recorder、自記式時間深度記録計)を用いたはえ縄漁獲物の漁獲水深・水温等の解析結果について報告があった。日本のはえ縄漁業における漁具の材質や鉤等の変化と、その変化が漁獲効率に及ぼす影響について早急に解析すべき、との指摘がなされ、今後部会長を中心に進めることとなった。この他、はえ縄 1 鉢あたりの鉤数データ、TDR による漁具水深および漁獲水深データ、アーカイバルタグ再捕データ、FADs の利用状況データ等の収集が必要と指摘された。

④ 評価手法専門家部会(Method SWG)

この部会では、Multifan-CL やはえ縄 CPUE(単位努力当たりの漁獲量)の標準化の改善、資源の将来予測等について報告があった。Multifan-CL は 1990 年代後半からまぐろ類の資源評価に適用され始めたモデルで、北太平洋のビンナガ、大西洋のメバチと急速に広まっている。漁獲尾数、努力量、体長組成データ等をそのまま利用するモデルであるが、大変複雑で、操作にはかなりの習熟を要する。データの加工・処理をモデルの内部で一挙に行うため便利ではあるが、モデルの内容と、どこを変更したらどう出力が変わるか、プログラムの中身をわかっていないと、都合の良い結果に満足してしまい、取り返しのつかないことになりかねない危険性を秘めている。Multifan-CL を理解し操作する研究者の育成を急ぐ必要がある。

⑤ 統計専門家部会(Statistics SWG)

科学オブザーバーデータを用いたまき網による漁業別漁獲量と水揚地における報告量との比較、まき網漁船とはえ縄漁船に乗船した科学オブザーバーのデータ概要等について報告があった。しかし、この部会ではこれらの報告よりも、WCPFC委員会に提出するデータ(特に操業レベルでの漁獲・努力量データ等)の内容と取り扱い、提出したデータの配布等について論議が集中した。データは各国とも大変貴重かつ重要であり、連夜の論議となった。結局、データの使用目的、セキュリティ、非公開情報と公開情報の種分け等について更に協議が必要ということになり、準備委員会の設置をWCPFC委員会に提案することとなった。

⑥ 資源評価専門家部会(Stock Assessment SWG)

キハダ、メバチ、南太平洋ビンナガ、カツオの資源評価、メ

バチ・キハダの資源量指数および将来の資源管理措置等について報告があった。メバチおよびキハダの資源量はともに MSY(最大持続生産量)をまだ上回っているものの、漁獲圧については、メバチがほぼ MSY かそれをやや上回っていること、キハダが過剰漁獲となりつつあることから、共に減少させる必要があることが指摘された。カツオと南太平洋のビンナガは、共に、資源量が MSY レベルを上回り、漁獲圧が MSY レベルを下回っているものの、まき網漁業によるこれ以上のカツオの漁獲増はキハダやメバチへの漁獲圧の増加につながる可能性があること、ビンナガの漁獲圧の増加は CPUE の減少を招く可能性があることが指摘された。

5. WCPFC におけるまぐろ調査研究計画

各部会の報告を受け、本会議で更に論議を重ね、科学委員会として今後中長期的に取り組むべき課題(10 課題)と 2006 年に取り組むべき課題が選択された(下記)。WCPFC 本委員会で採択されれば、それらが各国の義務となる。

中長期課題(①～⑩)および 2006 年に取り組むべき業務

- ① 全ての漁業の漁獲および漁獲物組成データの改善
インドネシア、フィリピン、ベトナムの漁獲データ、まき網のオブザーバーデータによる漁獲物組成の推定方法の検討。
- ② 全ての漁業の操業形態の特徴の把握および歴史的変遷の把握
はえ縄漁業の操業形態変遷の把握等。
- ③ 生物特性、分布特性に関するパラメータの改善
ビンナガの成熟年齢の把握等。
- ④ オブザーバープログラムの確立
WCPFC のオブザーバープログラムの設立に向け、目的、内容等の検討。
- ⑤ ポートサンプリング、オブザーバープログラムデータの集積
実施されているプログラムのデータプロトコルの検討。
- ⑥ 大規模標識放流の実施
大規模標識放流計画の立案。
- ⑦ 資源豊度指数の改善のための努力量標準化
日本の操業レベルデータでの CPUE の解析等の改善
- ⑧ 資源評価モデルの改善
キハダにおける資源評価の地域割りの改良等。
- ⑨ 管理方策効果の検討
不確実性を考慮したモデルの開発等。
- ⑩ 浮魚生態系に及ぼす漁獲及び環境変化の影響の把握
生態系を考慮したリスク分析の実施等。

6. 遠洋水産研究所における今後のまぐろ研究について

以上を踏まえ、遠洋水産研究所で今後どのような研究を行えばよいか、あるいは行うべきか、WCPFC 科学委員会における中長期課題を基に検討してみた。

まず研究の推進に必要なデータについては、データの精度の向上、データの効率的収集と維持管理が必要と考えられる。WCPFC 科学委員会で指摘されたように、過去の操業形態(特にえ縄操業の操業方法、漁具の変遷の詳細)、生物特性、科学オブザーバー、ポートサンプリング(水揚げ地調査)に関する各データが必要であろう。過去の操業形態は当業船や公庁船の操業メモ、水研センターの開発調査部(元海洋水産資源開発センター)の調査野帳等が役立つと思われる。生物特性に関するデータは焦点を絞り、優先順位をつけて堅実に集めていくしかない。科学オブザーバーについては、行政と協力して、カバー率を上げていくことが必要であろう。年々サイズデータが減少しているが、それを補うためにもポートサンプリングを強化していくことが必要である。

WCPFC で計画された大規模標識調査は、Multifan-CL 解析時の重要なパラメータの一つである移動回遊データを提供するため、非常に有益と考えられる。同計画に積極的に参画し、標識放流のノウハウ等を活かし、データを効率的に収集して行くべきであろう。

研究面では、かつお、まぐろ類の資源管理方策の策定に向け、資源変動要因の把握、資源変動機構の解明、資源加入量モニタリング技術の開発、OM(Operating Model)、MP(Management Procedure)を用いた管理方式の検討、資源評価手法の高度化等が必要であろう。資源評価では、CPUE の標準化、Multifan-CL の改善、不確実性を考慮した管理モデルの開発、生態系を考慮したリスク分析等が、WCPFC でも急ぎの課題として挙げられている。海鳥、海亀、さめ類等の混獲問題への対応はかつお・まぐろ漁業の健全な発展に不可欠であり、混獲実態の解明、混獲回避技術の開発、混獲回避技術の普及および導入効果の判定・予測等に関する研究も必要とされる。

今後なすべき課題は上記のように多々あるが、どの様に進めていくか。課題や業務が増え、予算が減り、人が増えない状況下で国際会議に対応していくことは容易ではない。業務内容の精査、順位付け、計画的実施を、各個人が心がけていく必要がある。組織的には、漁獲成績報告書等データの入力、チェック、データの維持管理、基礎集計、外国からのデータ要望への対応等が研究者の負担増となっていることから、体制を整備していく必要がある。精度高い資源評価力を維持していくためには優秀な人材が必要で

あることは言うまでもない。それに向け、沿岸資源と国際資源の研究者の人事交流の強化、あるいは資源研究者の研修制度等が必要であろう。この場合、研修者はかつお・まぐろ類の資源データを解析するにあたり、諸外国の進んだ資源評価手法を習得するとともに、国際会議に積極的に参加して国際力を身につけることが重要である。このことにより、研修終了者は国内の資源研究の発展にもおおいに貢献すると思われる。

終わりに

現在、かつお、まぐろ類の資源評価は、日本のはえ縄や竿釣り等のデータを主に用いてなされている。質と量が揃った世界規模のまぐろデータは日本にしかない、ということであろう。過日米所した著名な米国研究者が、「日本のかつお・まぐろデータは世界的な資産である」と述べていた。あながち嘘ではないことは、科学委員会に参加して実感した。日本のまぐろ操業データが世界のかつお・まぐろ資源の管理に貢献していることは、これまでに携わったかつお・まぐろ関係者の努力の賜であろう。十分なデータを持っていると言うことは、ある意味、国際会議での優位性を確保しているようなものであり、今後とも良質なデータを堅実に収集し、整備していくことが重要である。しかし、年々まぐろ類の漁獲成績報告書の提出率が低下し、サイズ(体長、体重)データに至っては報告ゼロになりかけている。このままでは、資源評価の精度が急速に低下してしまう。警鐘を鳴らしたい。

かつお・まぐろ漁業は燃油高騰、魚価安などで厳しい環境下におかれているが、漁業の維持発展に向け、国際漁業対応以外にどのような研究が出来るか、研究のウイングをどの様に広げていくか検討していきたいと考えている。本稿は科学委員会と一緒に参加した各位の報告書を基に作成した。各位にお礼申し上げます。

(近海かつお・まぐろ資源部)

沿岸域でのミンククジラ捕獲調査 —JARPNII 沿岸域鯨類捕獲調査について—

吉田英可・木白俊哉

はじめに

第二期北西太平洋鯨類捕獲調査(JARPNII)は、鯨類の摂餌生態の解明を主目的に2000年より開始された。この調査は、調査母船日新丸を中心とした船団が担当する沖合域鯨類捕獲調査と、小型捕鯨船が従事する沿岸域鯨類捕獲調査とからなる(以後、沖合調査と沿岸調査)。調査の立案や運営は、畑中寛日本鯨類研究所理事長を議長とする北西太平洋鯨類捕獲調査運営協議会のもと行われ、当研究所もその一役を担ってきた。ここでは、当所が主導している沿岸調査について概要を紹介する。

調査の目的と枠組み

北西太平洋においては1994年から99年にかけて、JARPN 調査が実施され、我が国周辺海域に来遊するミンククジラの系群構造について重要な知見が得られた。この調査を通じて、ミンククジラは我が国漁業が対象とするさまざまな水産資源を捕食していることが分かった。水産資源をより適切に管理していくためには、これら鯨類の捕食実態や摂餌生態を解明し、その情報も組み込んでの複数種一括管理の実現が望まれている。こうした経緯をふまえ、鯨類の餌の種類や消費量、さらには嗜好性などの解明を主目的とした JARPNII 調査が開始された。



図1. 調査中の小型捕鯨船

ミンククジラは、沖合海域だけでなく我が国周辺のごく沿岸海域にも来遊する。残念ながら、日新丸を中心とする調査船団は、水深や設置された漁具、稼働時期などの制約のため、沿岸域での調査の実施は困難であった。そこで、このよ

うな制約を受けない小型捕鯨船を調査船として用い(図1)、母船でなく陸上を基地として調査を実施する計画が立てられた。用いられる小型捕鯨船は、商業捕鯨が一時停止となる以前は日本各地を拠点にミンククジラを捕獲していた経験を持ち、現在は IWC 管轄外の小型鯨類(ツチクジラやコビレゴンドウなど)を捕獲している。そこで、小型捕鯨対象種の資源管理研究に長年従事してきた当研究所がその実績を買われ、沿岸調査を主導することとなった。

沿岸調査は沖合調査と同様、鯨を採集して胃内容物などを調べる捕獲調査の他に、鯨類の分布状況や来遊数を調べる目視専門調査、鯨類の回遊している海域の餌生物の分布状況や海洋環境などを調べる餌環境調査の3つの調査部門からなるスケールの大きな調査である。調査全体を加藤秀弘調査総括(前 鯨類生態研究室長、現 東京海洋大学教授)が束ね、各部が連携をとりつつ調査を行っている。ここでは筆者らが担当する捕獲調査についての紹介にとどめさせて頂く。なお、餌環境調査にはさまざまなトロール漁業調査船が従事しており、川原重幸餌環境調査団長(外洋資源部長)のもと当研究所の俊鷹丸も参加したことを申し添える。



図2. 秋晴のもと、トップマストからミンククジラを探す乗組員

捕獲調査の内容

捕獲調査は、釧路港と宮城県鮎川港を基地に実施されている。まず2002年秋に釧路において、そして翌03年春に鮎川において調査が開始された。その後、これら調査の結果を踏まえ、04年の秋以降は、秋は釧路、春は鮎川で毎年、調査が行われることとなった。

捕獲調査に従事する捕獲調査団は、調査団長を中心に 3 つのセクションから構成されている。これらは、調査船となる小型捕鯨船に乗船しミンククジラの分布状況や発見・捕獲状況を記録する乗船調査班、捕獲された鯨体を解体し調査する生物調査班、さらに調査船の運航を監督指揮する調査本部である。構成人員は、調査員全体で 10 数名、また小型捕鯨船乗組員や解体事業員を含めると 100 名ほどからなる大所帯となる。



図3. 捕鯨砲から鉤が発射された瞬間

参加する小型捕鯨船は 4 隻で、母港は鮎川が 2 隻、千葉県和田町と和歌山県太地町が各 1 隻となっている。探索海域は、各基地を中心とする半径 30 海里(最大で 50 海里)内の海域で、調査船は日帰りで探索を行う。探索海域内からミンククジラを広く採集できるよう、調査本部が各船の探索コースを逐次指示し、調査は行われる。



図4. 船尾デッキ上に固定されたミンククジラと記録をとる調査員

以下に、順を追って調査の概要を紹介していく。出港後、船上では乗組員がトップバレルと呼ばれる探索マストに登り、周囲をくまなく探索しミンククジラの発見に努める(図 2)。彼らの目は良く、遙か彼方の波しぶきも見逃さない。噴気や水

面上に出た背びれの一部の形状から、たちどころに鯨種を判定する。ミンククジラと判定されると直ちに接近し、遊泳状況などから立ち回り先を予測して追いつめていく。そして、射程範囲内に入ったところで船首の捕鯨砲が発射される(図 3)。各船には乗船調査員が 1 名ずつ配置されており、クジラの発見・捕獲状況の記録を行う(図 4)。採集されたミンククジラは、胃内容物の吐き戻しを避けるため海面から取り上げられ船上に固定され、直ちに港へと運ばれる。港では大型クレーン車が待ちかまえており、鯨体を網モッコでつり下げ輸送トラックに移乗させ、港に隣接された鯨体調査所へと運ぶ(図 5)。その際、トラックスケールを通過し、クジラの体重を計測する。大型クレーンでクジラをつり上げる様子は、何度見ても迫力のあるもので、多くの見物人に取り囲まれての作業となる。特に春季に調査が実施される鮎川では、ゴールデンウィークの時となれば、金華山詣での観光客に取り囲まれ、警備員を配置するほどであった。



図5. 網モッコでつり下げられ、クレーンで船からトラックへと移されるミンククジラ。右側に船尾、左側にトラックの荷台が写っている。

鯨体調査所に到着すると、クジラはトラックから降ろされ、生物調査が開始される。まず生物調査員により、クジラの写真撮影やプロポーション計測などが行われる(図 6)。その後、クジラは解体されていき、必要な部位が体内から現れるたび、調査員は駆け寄って調べていく。観察・採集部位は、クジラの性状態を調べるための生殖腺、系群識別の遺伝解析用の表皮組織、年齢査定のための耳垢(削ると、木の年輪のような層が見える)など多岐にわたるが、高度に経験を積んだ調査員は黙々と仕事をこなしていく。体が切り開かれると、もっとも重要な観察部位である胃が現れる。ミンククジラは、ヒゲクジラの中では小型の種類であるが、その胃はやはり大きく、最大で 100kg ほどの餌生物が入っていることもある。そうになると数名では扱うことはできず、事業員の手も借りて、消化液を全身に浴びながらの作業となる。この消化液

は、においが強烈で消えにくいので、生物調査員の立ち回ったあとは、残り香で追跡できるほどであった。最後に、調査が行われた後の肉類は、副生産物として処理されていく。



図6. ミンクジラの計測風景

生物調査は、安全上などの理由から、残念ながら一般には公開されていない。しかし、調査活動をより広く知ってもらうため、可能な限り公開要請に応じてきた。鮎川では、鯨体の計測シーンを地元の小中学校生に公開し、あわせて鯨類についての講義も行っている(図7)。小さな漁村のこと、調査員は公開後にはすっかり町の有名人となり、スーパーで買い物をしようものなら、小中学生に指を差される結果となる。



図7. 熱心に説明を聞く鮎川の小学生たち

このようにして、貴重な情報が集められてきた。ミンクジラは、釧路沖ではサンマ、スケソウダラ、カタクチイワシ、スルメイカなどを食べ(Kishiro et al., 2003, 2005)、一方、鮎川沖ではイカナゴやオキアミを食べていることが分かった(Yoshida et al. 2004)(図8)。また、同じ海域でも年により胃内容物の組成は大きく異なっていることから、ミンクジラは非常に柔軟な食性を持つことが明らかとなった。今後、さらに調査を進め、ミンクジラの餌の種類や消費量、さらには

摂餌生態に関する情報を蓄積し、複数種一括管理の推進に貢献していきたい。

最後に、困難な状況の中を調査に従事し貴重なデータ・試料を集めていただいた調査員諸氏、調査の成功に向け粉骨努力して頂いた小型捕鯨船乗組員、事業員、小型捕鯨協会の皆様、調査の実施に際し助言・指導をいただいた水産庁、日鯨研、共同船舶の皆様、そして調査の円滑な実施のためにいろいろとお気遣い頂いた釧路市、宮城県牡鹿町(現、石巻市)をはじめ関係省庁・組織の皆様にご挨拶申し上げます。



図8. ミンクジラの胃内からみつけたサンマ(上)とイカナゴ(下)

引用文献

- Kishiro, T., Kato, H., Ohizumi, H., Yoshida, H., Saito, T., Isoda, T., Tabata, T., Sakakibara, M., Saino, S., Hara, T., Hayashi, T., Miyashita, T., Fukudome, K., Kiwada, H. and Kawahara, S. 2003. Report of the 2002 JARPN II survey in the western North Pacific. Part II: Coastal component - Coastal survey off Kushiro, northeast Japan. Paper SC/55/O8 submitted to the 55th IWC Scientific Committee, 26pp.
- Kishiro, T., Kato, H., Yoshida, H., Saito, Miyashita, T.,

Ryono, T., Tabata, S., Okamoto, R., Yasui, K., Sato, H., Morita, Y., Saino, S., Hara, T., Ebisui, T., Kuroishi, H., Nishiwaki, S., and Kawahara, S. 2005. Cruise report of the coastal survey on common minke whales off Kushiro, northeast Japan: the 2004 JARPN II survey (Part II)-Coastal component. Paper SC/57/O4 submitted to the 57th IWC Scientific Committee, 37pp.

Yoshida, H., Kato, H., Kishiro, T., Iwasaki, T., Miyashita, T., Ryono, T., Tabata, S., Sakakibara, M., Saino, S., Hara, T., Hayashi, T., Tomizawa, Y., Tamai, K., Okamoto, R., Fukuoka, M., Watanabe, H., Tsunekawa, M. and Kawahara, S. 2004. Report of the coastal survey on common minke whales off Sanriku coast, northeast Japan: the Japanese whale research program under special permit in the western North Pacific - Phase II (JARPN II) in 2003 (Part II) - Coastal component. Paper SC/56/O14 submitted to the 56th IWC Scientific Committee, 31pp.

(外洋資源部／鯨類生態研究室)



図7. ミンククジラの計測風景2

CCAMLR 科学委員会生態系モニタリング管理作業部会（横浜開催）の報告

永延 幹男

1. はじめに

2005 年 CCAMLR (南極海洋生物資源保存条約 <http://www.ccamlr.org/>) 科学委員会の第 11 回生態系モニタリング管理作業部会 (Working Group on Ecosystem Monitoring and Management: WG-EMM) を、2005 年 7 月 4 - 15 日間、横浜の中央水産研究所会議室で開催し、予定通り終了した(写真1)。本会合は毎年世界各地で開催されており、今回は日本での開催となった。WG-EMM への主要な委託事項は、ナンキョクオキアミの資源・生態系の最新情報に基づき、漁業管理・生態系保全に関する助言をまとめ、10 月開催の科学委員会へ提供することにある(写真2)。今次 WG-EMM の主要議題であったオキアミ漁場の小規模管理への分割は、現時点では具体的提案はおこなわず、今後の検討推進課題となった。



写真1: 生態系モニタリング作業部会参加者と支援スタッフ(中央水産研究所会議室)

2. 会議の概略

本 WG-EMM のコンビナーは R. Hewitt (米国) であった。WG-EMM は、小規模管理ユニット間オキアミ漁獲制限量分割選択枝評価管理手順ワークショップ (Workshop on Management Procedures to Evaluate Options for Subdividing the Krill Catch Limit among Small-Scale Management Units (SSMU) の開催(7 月 4-8 日)を含んでいる。なお、魚類資源評価作業部会方法論サブグループ (WG-FSA-SAM) が、6 月 27 日-7 月 1 日間、同会場で開催された。



写真2: Hewitt 議長を中心にして会議報告書を採択中

WG-EMM への、CCAMLR 事務局をふくむ参加登録総数は 39 名。国別の参加者は、米国(7 名)・英国(5)が多く、続いて豪州(4)、ロシア(4)であった。オキアミ漁業国の韓国(1)、ウクライナ(1)からの参加もあった。その他は、NZ(2)、南ア(2)、ノルウェー(1)、独(1)、ブラジル(1)であった。

我が国からは、著者の他に、水産庁、遠洋水産研究所、水産工学研究所、日本トロール底魚協会、国立極地研究所などから参加した。提出ドキュメントは総数 43 編(日本側提出分は共著を含め 7 編)。副次ドキュメント総数 8 編(同 2 編)あった。全体懇親会へは、米澤邦男・前 CCAMLR 本会議議長を始め内藤靖彦・国立極地研究所名誉教授ほか、国内の諸関係者が多く参加された。

3. 主な議題の要約

3. 1 オキアミ漁業の動向

2003/04 漁期のオキアミ総漁獲数量実績は、118,166 トンであった。国別実績は、日本が最大量の 33,583 トン、バヌアツ 29,491 トン、韓国 24,522 トン、以下、ウクライナ、ポーランド、米国、ロシア、英国と続く。2004/05 漁期は、10 隻の漁船に 48 海区のオキアミ操業の許可が与えられたが、本年 6 月半ば時点の操業船は 9 隻、漁獲数量は 62,049 トンである。2004/05 漁期の総漁獲予想数量は、約 165,000 トンと想定されるが、これは前年度漁獲実績を 33% 上回る数値となる。

スコシア海 48 海区のオキアミ漁獲量は、1999/2000 漁期以来比較的安定しているが、国別に 2003/04 漁期と比べる

と、日本およびポーランドの激減が目立つ(日本:80,597トン→33,583トン、ポーランド:20,049トン→8,967トン)。対照的に韓国は、2,849トンから24,522トンと約10倍に増えている(表1)。

2005/06漁期の漁獲計画では、6カ国(日本、韓国、ノルウェー、ロシア、ウクライナ、米国)が、総計10隻の漁船による48海区のおキアミ操業を通告している。注目すべきは、ノルウェーが初めておキアミ操業に参加し、通知国の中では最高量の100,000トンの漁獲計画していることである。以下、米国が約50,000トン、ウクライナ30,000トン、日本および韓国が各々25,000トン、ロシア15,000トンと続き、総漁獲予想量は247,500トンである。日本の漁獲量は激減しているが、世界的に見ると増加傾向にある。

3. 2 オキアミ捕食者の動向

1999/2000年航空機による東南極(60-150E)沖の海氷域のアザラシ生息数調査の結果:カニクイアザラシ0.7-1.4百万頭、ロスアザラシ37,000-124,000頭、ヒョウアザラシ1,300-17,000頭であった。本調査と同様の1970年代調査との比較による、カニクイアザラシ頭数の変化は、統計学的信頼区間内であったために明確に示すことができなかった。

サウスジョージアのナンキョクオットセイ繁殖は、1984-2003年間データ解析から、環境および気候変化に強く影響されていることが分かってきた。海面水温変化が極端な幼獣減少と強い相関(大規模 ENSO 発生と3年ラグ相関)を示す。環境の影響によるこのような関係は、生態系における漁業影響の解釈にとって重要である。

ペンギン個体数の動向は、南極半島域リビングストーン島ケープシェリフ域で繁殖するアゴヒゲペンギン個体数が、減少しつつあり、最近この8年間で最小値を示した。加えて、繁殖率も低下、雛体重はこの9年間調査で最低値を記録した。

3. 3 音響パラメーターの再検討

音響調査と解析方法サブグループ会議(2005年5月ラホヤ)の報告を受けて、WG-EMMは、おキアミの反射強度(TS)について、既存値から最新の最適な理論値を当てはめて検討することに合意した。これにより CCAMLR2000 共同調査によるスコシア海のおキアミ資源量の見積りは変わり、大幅に増加することになる(旧見積り量44.3百万トンから、約4倍の新見積り量192.4百万トンへ)。

漁獲制限量の計算値として使われているおキアミ資源見積り量の再計算に関して、WG-EMMは、不確定性の適切レ

ベルを組み込んだ再計算は、最優先事項であり、2年以内に実施すべきであることに合意した。

3. 4 オキアミ生態系管理の方向性

おキアミ管理手続の改訂を進展させるための過去4回のWG-EMMワークショップに引き続き、今次WG-EMMで、48海区のおキアミ漁獲制限量の小規模管理ユニットに関する六つの分割案、および分割案に関連する三つのモデルについて検討を重ねた。これらの検討で進展がみられたが、分割案に関して具体的な評価の結論は出さずに、引き続きの検討事項とすることで、WG-EMMは合意した。

妥当な分割モデルの追加検討において、少なくとも次の三点が重要なポイントである。①短期間そしてまたは季節変動を組み込むこと ②おキアミ移動仮説の選択肢を組み込むこと ③おキアミ操業が行われない水域でのおキアミ分布密度を組み込むこと。

3. 5 WG-EMMの長期作業計画

WG-EMMは、今後、集中的に作業すべき重要項目として、次の事項をあげた。①小規模管理ユニット間における48海区のおキアミ漁獲制限量を分割するための手順の継続的評価の促進 ②パラメーターの最新知見によるおキアミ資源量と潜在生産力の改訂値の検討と漁獲制限量の見直し ③48海区におけるおキアミ捕食者の個体数と餌要求量の小規模管理ユニット枠毎での見積り量の算定 ④妥当な生態系モデル開発の継続。

3. 6 今後の主なフィールド調査

2004/05年の日本開洋丸による南極ロス海調査は、情報量が少ないロス海において、総合的おキアミ生態系調査を実施しており、高く評価される。今後、ロス海調査への各国の取り組みが奨励された。次年度の同様の総合おキアミ調査として、オーストラリアによる2006/07年、58.4.2海区の調査計画を、WG-EMMは支持した。また音響調査では新TSモデル値を使うよう助言した。かつ同海域での他調査(ドイツと日本)との音響調査方法の比較検討を歓迎した。

CCAMLR 極地年(International Polar Year:IPY)の2008年調査は、IPY 連携委員会により、“南極自然資源”の項目に正式に登録された。IPY 調査への調査船の参加表明あるいは検討中の CCAMLR 加盟国は数多くある。米国は参加表明。検討中は、ドイツ、英国、ロシア、日本、ノルウェー、韓国、チリなどがある。IPYの焦点は総合的な周極調査研究の促進である。WG-EMMは、CCAMLR IPY 調査の照準が南大西洋区(スコシア海域)のみでなく、周極スケール調

査へ拡大することもよしとした。この方針は、南大西洋区以外の他海域での調査を促進することで、CCAMLR にとって直接的な利益になる。

4. 全体所感—漁場管理へ

スコシア海(48 海区全体)におけるオキアミの予防的漁獲制限量は、2000 年 CCAMLR 国際共同一斉調査による資源量の割合から、年間 400 万トンと算定された(ただし最新の音響学的検討からパラメーターの変更により、資源量が増加する可能性がある)。さらにペンギン、アザラシなどのオキアミ捕食者の餌場への悪影響を分散する目的で、小海区(48.1、48.2、48.3 および 48.4 海区)の漁獲量制限を設けており、48.1 海区:101 万トン、48.2 海区:110 万トン、48.3 海区:106 万トンおよび 48.4 海区:83 万トンとなっている。

現行の WG-EMM の主要な焦点は、この小海区毎の分割量も数値として大きすぎることから、さらに小規模の管理ユニットへ分割する考えで、ここ4年越しに検討を重ねてきている。ただし小規模スケールでのオキアミ分布パターンは変動が大きいと、漁場管理することに不確定要素が大き過ぎることを考慮して、さらに検討を継続することとした。

加えて、単なる小規模スケールの変動ばかりでなく、近年の南極海全体スケールにおける環境変動によるオキアミ資源への大きな影響を無視できないことが分かってきた。そこで、今次 WG-EMM で新たに登場しつつあるのが、南大洋・南極海全体スケールの周極構造を取り込んだ気候—海洋—生物の相互関連の調査研究を統合的に推進しようという世界的な調査研究の動きに、CCAMLR も同調する

という流れである。これまでの WG-EMM は、漁場管理スケールに集中していた傾向が強かった。今後は南大洋スケールでの検討も重視しようということである。

こうした動向は、CCAMLR 漁場スケールの環境・生態系が、地球・南大洋スケールの環境変動の影響を受けていることが分かってきたことによる。さらに CCAMLR は、他の関連機関 IGBP、SCAR、GLOBEC、IWC などと連携を図りつつも、南大洋・南極海の実務的な資源管理の責務を負うため、漁獲データを含む統合的な生態系に関する諸データ・知見を収集・解析していくリーダー的機関であるからだ。全体スケールの中で、オキアミの小規模スケールの管理を位置づけしていくことが肝要である。

謝辞

今回の WG-EMM 横浜開催にあたっては、CCAMLR 事務局、水産庁国際課・漁場資源課をはじめとする関係部局、日本トロール底魚協会、水産総合研究センター本部、中央水産研究所、遠洋水産研究所、ICS コンベンションデザインなどから、多大のご協力をいただいた。ローカルオルガナイザーの一人として、関係各位に深く感謝申し上げます。

(外洋資源部/南大洋生物資源研究室)

表1:1972/73—2003/04 年間の国別 48 海区オキアミ漁獲量(WG-EMM-05/5)

Season	Catch (t)	Contracting Party																
		ARG	CHL	DDR	ESP	GBR	JPN	KOR	LVA	PAN	POL	RUS	SUN	UKR	URY	USA	VUT	ZAF
1972/73	59						59											
1973/74*	19339						200											
1974/75*	41352												19139					
1975/76*	1552												41352					
1976/77*	68301												609					
1977/78*	78837												68301					
1979/80*	356821						69						78837					
1980/81*	154474						4609						356752					
1981/82*	326788						5474						149865					
1982/83	65115						6399						321314					
1983/84	40534						38812						54604					
1984/85	212011						32645						360					
1985/86	378739						52738						90					
1986/87	400835						74034						176628					
1987/88	388953						73112						320762					
1988/89	352271						78928						176628					
1989/90	376099						40552						318084					
1990/91	331318						67647						320762					
1991/92	257663						77980						318084					
1992/93	60783						50845						324050					
1993/94	84645						60198						12639					
1994/95	134420						62111						55163					
1995/96	91150						58769						12613					
1996/97	75653						60937						59150					
1997/98	90024						634						10277					
1998/99	101957						66076						19059					
1999/2000	114425						80597						19167					
2000/01	104182						67377						20049					
2001/02	125987						51079						14023					
2002/03	117728						59682						32015					
2003/04	118166						33583						17715					
							24522						8550					
													29491					

* Season unknown for some catch data, split-year used as an approximation

第6回国連非公式協議プロセス (UNICPOLOS6) に参加して

清田 雅史

1. はえ縄漁業禁止提案？

日本の国連安全保障理事会常任理事国入りを小泉内閣が目指す、というニュースが国内外を騒がせていた2005年5月、コスタリカ政府が国連にはえ縄漁業禁止を提案するかもしれないとの知らせが研究所へ舞い込んで来た。送られて来たFAXを見ると、環境保護団体が作る典型的なパンフレットであり、はえ縄漁業が海亀や海鳥やサメ(のみならずマグロをも)絶滅に追い込んでいるという内容を扇動的に訴える文章や写真が並んでいた。こうした環境保護派は科学データに基づく議論を受け入れないし、国連と言えばプロフェッショナルな外交の場であって、私のような一介の研究者には縁のない話と思っていたのだが、企画連絡室より呼び出された。水産庁の行政官が国連で議論をする際に科学的な根拠を必要としており、遠水研から混獲に関連した研究者を派遣して欲しいということであった。4月に混獲生物研究室長になったばかりの私一人では荷が重すぎるであろうとの配慮により、鈴木浮魚資源部長と一緒にニューヨークへ出張することが急遽決まり、かくして行政官の肩越しに国連本部の会議場を覗き見ることになった。

参加する会議は、第6回国連海洋法条約非公式協議プロセス(UNICPOLOS6)と呼ばれるもので、海洋に関する問題事項を幅広く吸い上げるために設けられた議論の場である。過去には海洋汚染、海賊問題、航海の安全、海洋環境の保全などが議題として採り上げられている。パネリスト数名がプレゼンを行い、問題点を議論して議長レポートを作成し、重要な案件は秋の本会議を経て、最終的には国連総会まで上程されることになっている。各国代表のほか、国際機関代表、科学者、NGO関係者など様々な立場の人が議論に参加できる。今回の議題として2つのパネル、A)漁業が持続的開発に果たす役割、B)マリンデブリ(海洋廃棄物)問題、が掲げられており、パネルAでははえ縄漁業問題が扱われるようだが、会議直前までパネリストの名前やプレゼンの内容はわからなかった。昨年の同会議では公海トロール漁業が議題となり、秋の本会議において「ケースバイケースで科学的根拠に基づき破壊的な漁業活動(トロール漁業であって脆弱な生態系に悪影響を及ぼすもの等)の暫定的な禁止を検討する」旨決議された経緯がある。今回ののはえ縄禁止提案については、国連食糧農業機構(FAO)が作成した国際行動計画などに従い各国が個別にあるいは地域漁業管理機関を基盤として海鳥や海亀の混獲を削減するプログラムを推進しており、1992年の公海流し網問題のよ

うに国連総会での禁止決議に至るようなことはあるまいと予想されるものの、水産の専門家ではない外交官の投票によって最終的な決断が下る国連の場では何が起こるか予測できない恐ろしさもあった。

2. 国連のビジネススタイル

日曜の夜発のJAL便に乗り、JFK空港に着いたのは同じ日曜の昼下がり。出迎えてもらった大使館の車に乗りマンハッタンのホテルへ向かう。インターネットの天気予報に反して蒸し暑い。一週間前まで肌寒かったのが急に暑くなつたらしい。水産庁から貿易振興機構(JETRO)へ派遣されている岩田さんの案内で近所のラーメン屋まで歩き、遅い昼食を食べる。思ったより街は綺麗で、ゴミも余り落ちていない。後述するが、結局この出張でリラックスして街を歩いたのは、この日の午後だけだった。水産庁の末永審議官と川島専門官は1週間前の公海漁業協定会合から引き続きニューヨーク入りしており、夕食時に落ち合って挨拶をした。ホテルの部屋に戻って外を眺めると、あたりは古めかしい高層ビルが建ち並ぶ暗い街並みで、スパイダーマンが飛び交いそうな雰囲気漂っていた。



写真1. ホテルから見たマンハッタンの街並み。

一夜明けるとさっそく出陣である。まず、日本の国連代表部へ出かけ、外務省の伊藤参事官から会議の背景や予想される展開について説明を受ける。国連の会議は午前が10時から13時まで、午後が15時から18時までとなっている。10時スタートと言っても定時に始まることはなく、大抵30分以上遅れる。では、会議前後の長い時間に何をしているかと言えば、いわゆるロビー活動、すなわち、「あの国はこの議題に対してどのような提案をするのか？」とか、「どこの国

がこういう発言をするようだが、それに賛同する国はどれだけあるか？」とかといった情報を収集し、対策を練ったり、軌道修正したりするのである。また、発言に際してのアドバイスとして、国連の場では、議論の流れを汲んで応答する必要はなく、自分が言いたいことをゆっくり明確に、かつ一方的に宣言すればよい、インタラクティブな議論を行わないのが国連の会議である、という心得もご教示いただいた。国旗を背負った外交官の言動は、科学者のディベートとは意味合いも重みも異なることを実感させられるお言葉であった。

一方、我々庶民の最初の仕事は、国連パスの取得である。パス・センターに出向き、予め用意してもらった申請書を提出して写真を撮ると、5分ほどでクレジットカード大のプラスチックの証明証ができあがる。それを首からぶら下げると、国連本部へ出入りできるようになる。国連本部の周辺はホワイトハウス周辺などに比べはるかに警備が緩やかだが、ゲストセンターへ向かう観光客を尻目に、胸を張ってゲートを通り抜けるのは少々気分の良いものである。ちょうど国連本部を舞台とした N.キッドマン主演の映画が公開されていた頃で、後日家人からも羨ましがられた。



写真2. 議場となった地下第1会議室。レトロな趣の室内で、議長が木槌でテーブルをトントンと叩くと会議がスタートする。

会議場は、緩やかなスロープを経て玄関ロビーの階段を降りた先の地下第1会議室。大講義室くらいのスペースに、壇上の議長席を中心として、同心円状の半円形に机が並んでいる。机も壁も木製で、机の上に議決用のスイッチが並び昔風の会議室である。机の上には国名を示すプレートが立っていて、議場の中心からアルファベット順に各国が並んでいる。アルゼンチンが議長席の目の前、USA は奥の方、日本は中程よりやや後ろで、隣はイタリアとジャマイカ、カザフスタンであった。ちなみに、イタリア代表は小柄で黒縁眼鏡にチョコ髭の性格俳優のようなスーツ姿の男性、ジャマイカ代表は見事なドレッドヘアを後ろに束ね黒いスーツに身を包んだ女性と、外交官にもお国柄が現れているようで面白

かった。勿論、我々が日本代表団は(紅一点の日鯉連 S.キャンペーン女史を例外として)新橋のサラリーマン諸兄を代表するような風貌である。

3. 神出鬼没の議事進行

前置きが長くなったが、当の会議とは言えば、初日の総会で会議の進め方について各国代表が議論した後、午後からは机上の国名パネルを取り外し、非公式なパネルディスカッションとなった。会議参加者であれば、政府代表団に限らず NGO も業界関係者も自由に発言可能である。パネル A は次の4つのセグメント(話題)に分かれていた; 1) 近年の漁業の発達(漁業管理のレビュー)、2) 大型の商業的漁業(公海深海トロール、公海はえ縄)、3) 沿岸小型漁業の振興、4) 漁業が持続的開発に及ぼす貢献に関する科学的・社会的立場からの見解。各セグメント2~4名のパネリストが30分ほどプレゼンを行い、それに基づいて議論が行われる。セグメント1では、FAO 水産資源部の S.ガルシアが海洋漁業の現状に関するレビューを報告した他、地域漁業管理機関の現状や公海漁業のあり方について話題提供がなされた。ここでの主要な論点は、多くの漁業資源が MSY を超えた過剰利用(乱獲)状態にあること、報告義務を果たさない違法な漁業(IUU 漁業)が漁業管理上の障害となっていること、海洋生物資源を管理する上で地域漁業管理機関は重要であり、その機能を強化し対象範囲を拡大する必要があること、IUU 漁業を廃絶するために管理を強化すること、であり、基本的な意見の対立はなかった。

セグメント2では、国際水産団体連合(ICFA)の P.マクギネスが、漁業は生態系へ不必要な影響を与えないよう努力を払っていることを解説し、前回会議で問題となった海山の深海トロールが実はほとんど海底と接触しないと CG を使って訴えた。しかし、発表後の質疑では、深海底生物資源保護のための公海トロールの禁止、太平洋の海亀、サメ、マグロ類保護のためのはえ縄漁業禁止を求める提案が NGO から相次いでなされた。特に海亀については、当初予定されていたプレゼンが取り下げられたにもかかわらず、海亀回復プロジェクトの R.オベッツなる人物が質疑で問題提起するだけで、データも根拠も示さなくてもはえ縄漁業が破壊的な漁業として議題に採り上げられた。議事録に載り最終レポートに採録されさえすれば、どのような手段で問題を提起しても構わないらしい。いづくから火の手が上がるか予測できない恐ろしい会議である。この提案に対し水産庁の末永審議官は、「海亀混獲対策のような案件は FAO や地域漁業管理機関などの専門機関で取り組みを進めており、このような会議で個別事例を議論すべきではない」という根本論を主

張し議論を退けた。実は、海亀に関して別の対策として、「必ずしも全ての海亀が減少している訳ではないこと、海亀を減少させる原因は漁業だけではなく、産卵場における親の捕獲、卵の盗掘、海岸の開発や浸食など様々な要因が関与していること、海亀を取り巻く環境と影響要因を包括的に管理しなければ海亀の保全管理を実現できないこと」を科学的に説明するプレゼンテーションを小生が準備していたが、個別事例は国連本部では議論しないという基本路線を踏襲し、海亀保護派もそれを打破する反論を示さなかったため、発表の機会は訪れなかった。

セグメント4はこれに輪を掛けて異様であった。タイトルからすると、科学的・社会的に客観的な立場から漁業について情報が提供されるべきであるが、R.マイヤーズとの共著で漁業の破壊性を訴える論文¹⁾をネイチャーに書いたB.ウォームがはえなわ漁業の非持続性を示す研究成果を、ヨーク大学のC.ロバーツが人間活動を排除した海洋保護区(MPA)の必要性と有効性を、グリーンピース・インターナショナルのK.サックがトロール漁業がいかに関与して深海希少生物の遺伝資源を破壊しているかを発表した。発表後の質問に答えた彼らは、いずれもPew財団からの支援を受けていることを認め、完全に環境保護派の「緑」一色に染まったセッションであることが明らかになった。B.ウォームの発表は、はえ縄漁業によって外洋高次生物の資源量は初期状態の1/10以下に激減しており、このままはえ縄を続けるとマグロもサメも絶滅するという内容をビジュアルかつ感覚的に調子よく訴えかけたものであった²⁾。この解析は日本のはえ縄漁業の時系列データを一部用いているが、時代とともに対象魚種や漁具、漁場が変遷することを考慮しておらず、偏った解析によって資源の減少傾向を誇張したものである。こうした恣意的な解析に対し資源解析の専門家から数多くの反論が出されている⁴⁾⁵⁾⁶⁾。しかし、水産の専門知識を持たない外交官は、まことしやかなストーリー展開に納得させられる恐れがあった。そこで、質疑の先陣を切って鈴木部長が「世界の地域漁業管理機関で資源管理に携わる研究者を代表した意見として」と前置きした上で、R.マイヤーズやB.ウォームの解析は一部のデータだけを用いてデータの特性を考慮せずに解析した偏った内容であり、漁業資源の専門家の間では全く支持されない見解であると力強く主張した。同時に、J.ハンプトンら資源研究者が共同してネイチャーに投稿したR.マイヤーズらへの反論⁵⁾のコピー100部を議場で配布したところ瞬間にさばけ、こうした努力によって議場はバランスを取り戻した。またFAOのS.ガルシアは、MPAは強制力のある努力量制限を伴わなければ効力を発揮せず不法なIUU漁業を助長するようなものであり、MPAの有効性が実

証された例はほとんどないことを指摘した⁷⁾。しかし、漁業の破壊性から希少な海洋生物資源を保護するために脆弱な生息域をMPAとして保護するというシナリオ⁸⁾に賛同する国も少なからずあり、特に地域漁業管理機関による管理がなされていない海域については公海トロールやはえ縄漁業を一時停止すべきという声も強く、議論は紛糾を続けた。



写真3. B.ウォームの発表に対し「漁業資源管理に携わる全ての科学者を代表して」異を唱える鈴木治郎浮魚資源部長。

波乱のパネルAに比べると、パネルB(マリンデブリ)は異論がほとんど無く、被害の状況と対策の必要性に関するプレゼンが粛々と行われた。しかし、量的には一部に過ぎない漁業廃棄物の対策が問題の大半を占めていた点は気掛かりであった。

ここまでの議論で会議日程は大幅に遅れ、予定では1日半かけて行う筈の議長レポートの草案作成に着手したのは最終日の午後、残すところ3時間であった。しかし、このレポートこそが本会議へ議論を導くための最終的な勝負の場であり、再び国名のプレート掲げ、一字一句をめぐって国の代表同士が争うのである。総会では発言できない海亀保護NGOのR.オベッツは、朝から鮮やかな緑色のネクタイを締め、コスタリカ代表としきりに耳打ちしていた。

レポート作成にあたり、日本代表団は「昨年本会議に上程された公海トロール問題については、具体的な内容は記述せず前年決議の引用にとどめること、はえ縄問題についてはFAOガイドラインの推進を奨励し、特定の海域名や種名は出さないこと」という方針で取り組んだ。アイスランド、スペインなどの漁業国が概ねこれに賛同した。これに対し公海トロール禁止の明文化を求めるコスタリカ、ニュージーランド、パラオ、フィジー、及び海亀保護のためのはえ縄漁業のモラトリアムや禁漁区の設定を求めるコスタリカ、豪州、ニュージーランドなどと意見が衝突したが、日本も譲らず最終的には狙い通りの文面にほぼ落ち着いていた。パネルAのレポートのドラフティングは、空調や同時通訳がなくなる午後6時を

過ぎても終わる気配がなく、結局深夜 0 時までかかった。パネル B(マリンデブリ)については全く議論する時間がなく、合意の得られていないレポートとして秋の本会議に提出し、そこで再度議論するよう持ち越された。

4. 傾向と対策、そして感想

今回参加した国連非公式協議プロセスは、会議の目的と進め方、話題の選定、パネリストの人選など多くの点で疑問の残る会議であった。会議の大半は非公式であり政府代表団以外でも自由に発言できるため、保護派のプレゼン、発言、ロビー活動が極めて活発であったのに対し、漁業管理の専門家の参加はごく僅かであり、議論のバランスを引き戻すために日本代表団が孤軍奮闘した感が強い。環境保護派にとっては「国連へ問題提起した」という既成事実自体が活動成果であり、漁業にあまり関心のない国々の意見をうまく取り込めば、決議まで持ち込める可能性もある。今後ともこのような非専門的な議論の場で環境保護派が攻勢を仕掛けてくることが予想される。それに対抗するための措置として、外交的には反漁業の動きを事前に察知し、各国、特に漁業との関連が薄い国々の意向が環境保護論に集約されないよう働きかけることが重要であろう。一方、我々研究者がやるべきことは、データの積み重ねにより科学的な根拠を示すことである。今回の会議においても、行政官の発言の根拠となるデータや論文情報を整理するのが小生の主な役割であった。B.ウォームの発表において日本のはえ縄漁業データが用いられたように、データを公表すれば誤用される恐れもあるが、漁業の実態と対象生物の特徴を適切に踏まえた上で解析すれば、現実を反映する結論が得られる筈であり、それこそが資源研究者の果たすべき役割である。さらに、この会議において、地域漁業管理機関による管理が遅れている水域や漁業をターゲットとして漁業の全面禁止や MPA 導入といった提案がなされたことから、地域漁業管理機関を通じた管理を着実に進めることも重要であろう。太平洋のまぐろ漁業については中西部太平洋まぐろ類委員会(WCPFC)が遅ればせながら発足しており、他の大洋の漁業管理機関でも混獲作業部会が続々と立ち上げられている。混獲の仕事は今後ますます忙しくなりそうである。

以上、研究者の目から見た国連の会議風景を紹介したが、最も印象的だったのは、とにかく議論が前に進まないことである。各国代表の発言は、議長や発表者に対する賛辞に始まり、次にスマトラ沖地震の津波対策など異論のなさそうな一般論をひとしきり並べ立てた上で、ようやく各国の主張が口をついて出てくるのである。議長もこうした非効率な

発言要領を改めようとしな。時差ボケ状態の頭では、最初の口上を聞いているだけで強烈な眠気に襲われるが、ウトウトしていると脈略もなく突然漁業禁止などの危ない話題が飛び出して来る。催眠術を掛けられながら時々パンチを食らうようで、心身ともに疲れる会議であった。ホテルと議場の往復に明け暮れた5日間で、最終日にホテルへ戻ったのは午前 2 時近く、ロビーのバーで軽く祝杯をあげただけで、夕食を取ることもなく、翌日には早々にニューヨークを発った。「会議は踊る、されど進まない」、外交の本場、国連での会議を目の当たりにして、この言葉が印象に残った。

参考文献

- 1) Myers, R. A. and B. Worm. 2003. Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. *Nature* 423: 280-283.
- 2) Myers, R. A. and B. Worm. 2005. Extinction, survival or recovery of large predatory fishes. *Phil. Trans. R. Soc. B*: 360: 13-20.
- 3) Ward, P. and R. A. Myers. 2005. Shifts in open-ocean fish communities coinciding with the commencement of commercial fishing. *Ecology* 86(4): 835-847.
- 4) Walters, C. 2003. Folly and fantasy in the analysis of spatial catch rate data. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 60: 1433-1436.
- 5) Hampton, J., J. R. Sibert, P. Kleiber, M. N. Maunder and S. J. Harley. 2005. Decline of Pacific tuna populations exaggerated? *Nature*: 434: E1.
- 6) Polacheck, T. in press. Tuna longline catch rates in the Indian Ocean: did industrial fishing result in a 90% rapid decline in the abundance of large predatory species? *Marine Policy*.
- 7) Hilborn, R., K. Stokes, J-J. Maguire, T. Smith, L. W. Botsford, M. Mangel, J. Orensanz, A. Parma, J. Rice, J. Bell, K. L. Cochrane, S. Garcia, S. J. Hall, G. P. Kirkwood, K. Sainsbury, G. Stefansson, C. Walters. 2004. When can marine reserves improve fisheries management? *Ocean & Coastal Management* 47: 197-2005.
- 8) Fell, F. R. and C. M. Roberts. 2003. Benefits beyond boundaries: the fishery effects of marine reserves and fishery closures. *Trends in Ecology and Evolution* 18: 448-455.

(浮魚資源部/混獲生物研究室長)

日本で開催された第3回国際漁業者フォーラム

南 浩史・横田耕介

国際漁業者フォーラムとは

はえ縄漁業によってアホウドリ類やミズナギドリ類等の海鳥類が偶発的に捕獲され、死亡してしまうことがある。このままでは漁業によって絶滅してしまう種も出てくるのではないかと懸念があり、環境保護という観点から国際的に大きな問題となってきた。この問題を解決するためには、漁業国、業界、漁業者、漁業や環境に関わる民間団体、NGO等の協力関係を構築し、情報を交換することが重要である。このことから、ニュージーランド政府が主体となり、はえ縄漁業による海鳥類の偶発的捕獲を削減するための情報交換および技術開発のために、2000年11月にニュージーランド・オークランドにて第1回国際漁業者フォーラム(IFF1)が開催された。また、海鳥の問題に加えて、近年海亀についても同様な問題が生じているため、2002年11月に米国・ハワイにて米国西部太平洋漁業管理委員会(WPRFMC)の主催により海鳥および海亀問題に関する第2回目のフォーラム(IFF2)が開催された。そして今年2005年7月に日本・横浜でWPRFMCおよび責任あるまぐろ漁業推進機構(OPRT)の主催により、まぐろに関する持続的な漁業の継続や違法・無規制・未報告(IUU)漁業等の問題も議論するための「責任あるマグロ漁業に向けた国際漁業者会議」と併合して海鳥・海亀問題に関する第3回目のフォーラム(IFF3)が開催された。参加者は28ヶ国の243名で、漁業者、消費者、科学者、行政官、民間団体、国際機関(FAO)、地域漁業管理機関(IATTC等)であった。ここでは、IFF3に参加・発表したもので、その概要を紹介する。

フォーラムの概要

本フォーラムの目的は、漁業者、科学者を始めとした関係者が一同に会し、過去に2回開催されたフォーラムを継続し、はえ縄漁業における海鳥と海亀の偶発的捕獲の削減に関する議論を進めるとともに、この問題が重要であるということへの理解と協力を漁業者に求めることである。

フォーラムの始めに、IATTCより偶発的捕獲に関する問題の解決への取り組みが紹介され、またOPRT各国代表(日本、台湾、韓国、フィリピン、インドネシア、ペルー、中国、エクアドル、オーストラリア、ASEAN水産連合)から偶発捕獲削減への漁業者の努力として、IFF2からこれまで何に取り組んできたかの報告が行われた。世界各国とも、偶発的捕獲を回避するための様々な措置に関して漁業者への啓

蒙普及を中心に活動してきたようである。

海鳥・海亀の会議では、偶発捕獲削減に関する調査・研究に関して口頭発表が行われた。はえ縄漁業にて偶発的に捕獲される海鳥は主にアホウドリ類であるが、操業時に釣の付いた餌を海に投入する際に、海表面で海鳥が餌を獲ろうとして誤って釣に掛かり捕獲されてしまう。アホウドリ類は滑空飛行を得意としており、その反面、急激な方向転換などは苦手である。また、ほとんどの種が日中のみ餌を獲る。そのため、このアホウドリ類の特性を生かし、投縄時における海鳥の餌取り行動を阻止すれば、偶発的捕獲を回避することが可能になる。海鳥の偶発捕獲の回避策として、空中に縄を吹き流して海鳥が近寄るのを防ぐ“トリポール”、餌を海の色と同じ青色に染めて海鳥に餌を発見し難くさせる“染色餌”、海鳥が日中のみ餌を獲るということを利用した“夜間投縄”、通常船尾から行われる投縄を船側から行うことによって船体自体を鳥の接近の防御壁とする“サイドセッティング”等、多くの手法が開発され、その効果について遠洋水産研究所やその他関係国の研究者が発表を行った。また、それぞれの回避措置には一長一短があり、完璧な回避措置は現在のところ存在しないため、複数の回避手法を組み合わせることが効果的である旨(例えば、トリポールと染色餌)も述べられた。

海亀の偶発的捕獲は海鳥とは異なり他の魚同様、水中にて発生する。このため、海鳥のように釣付の餌に近づけない方法は使えないので、餌、漁具、操業方法を工夫して、釣に掛からないようにする、あるいは掛かっても死なないようにする必要がある。海亀は餌を噛みながら食べるため、イカ餌は噛み切りにくく飲み込み易く、ぼろぼろと砕ける魚餌よりも多く捕獲されてしまう。また、他の魚とは違った海亀の餌を食べる行動から、釣の形状を変えることでも偶発捕獲の回避につながる。海亀の偶発捕獲の回避策として、イカ餌よりも魚餌を使用する“餌種の変更”、釣を掛かりにくく、また飲み込み難くするための“サークルフック”等の手法により、海亀の偶発的捕獲の回避効果について、遠洋水産研究所やその他関係国の研究者が発表を行った(写真1)。海亀の偶発捕獲・死亡率削減に関する調査・研究以外にも、海亀の営巣地と回遊に関する調査・研究、営巣地の保護の取り組みについても発表が行われた。

会議期間中を通して、遠洋水産研究所の展示場を設置し(遠洋水産研究所以外には、OPRT、社団法人自然資源保

全協会、米国海洋漁業局等も展示場を設置)、サークルフック、デフッカー(海亀用鉤はずし器具)等の展示(一部配布)、混獲削減啓蒙普及ビデオ「まぐろを獲り続けるために～混獲を減らす努力と技術～」,各種パンフレットやマニュアル、論文別刷等の配布を行った(写真2,3)。展示場において、混獲削減啓蒙普及ビデオを上映したところ多くの好評を得た。VHS版、DVD版を各100本程度準備したが、DVD版は会議終了を待たずに希望者への配布が終了するほどであった。また、本ビデオは日本語で作製したものであるが、英語版、スペイン語版、インドネシア語版をはじめ、他言語版を要望する声も多かった。

会議全体の最後には、本フォーラムと、また同時に開催された「責任あるまぐろ漁業に向けた国際漁業者会議」において、会議参加者が「横浜宣言」として共同宣言がなされたので、特に本フォーラムに関する要点について以下に記す。



写真1. 偶発的捕獲の回避に関する日本の発表風景。

「横浜宣言」(要約)

責任あるまぐろ漁業の推進及びはえ縄漁業における海亀・海鳥の偶発的捕獲の削減について、幅広く活発な意見交換を行い、世界のまぐろ資源の持続的利用と海洋生態系の保全に取り組むことを約束する。海亀、海鳥の保存のためには、全ての関係者が陸上、海上の両方において幅広い措置をとることが重要であること、また、特に、FAOの漁業操業における海亀死亡を削減するためのガイドライン、はえ縄漁業における海鳥の偶発的捕獲を削減するための国際行動計画及び地域漁業管理機関(RFMO)が採択している偶発的捕獲の削減措置を実施する際の漁業者の役割の重要性を認識している。一部の環境団体が、政府当局及び責任ある漁業者による偶発的捕獲の削減のための技術の導入、実施及び努力が行われていることを故意に無視し、科学的根拠無く、国連など国際機関において太平洋の大

型はえ縄漁業モラトリアムを求める感情的なキャンペーンを連携して行っていることを強く懸念している。「第3回国際漁業者フォーラム」に参加した大規模、小規模のはえ縄漁業者、まき網漁業者、小規模漁業者、その他の漁業者は、責任あるまぐろ漁業をさらに推進するため、以下の行動をとることを宣言する。

関連するRFMOと積極的に協力し、科学的データの収集(可能な場合にはオブザーバデータを含む)、機械オペレータの導入等、実用的な偶発的捕獲の監視手法の開発と実施、偶発的捕獲の削減及び偶発的に捕獲された海亀の放流後の生残率を向上するための技術の開発・使用により、海亀、海鳥の偶発的捕獲の削減に最大限の努力をする。

海亀の偶発的捕獲及び放流後の死亡を削減するため、試験的使用を含め、サークルフックと餌の種類適切な組み合わせを直ちに使用することを積極的に推進する。

海鳥の偶発的捕獲を削減するため、海鳥の偶発的捕獲が多い海域においては特に、有効性が確認されている技術(トリポール、夜間投縄、サイドセッティング、青染色餌など)の幅広い使用を積極的に推進する。

FAO及びRFMOがまぐろ漁業に関する国際的問題についての一義的責務を有していることを確認し、これらの問題が国連総会など、その他国際機関において議論される際には、FAOやRFMOによる科学的・技術的な評価を前提として行われるよう政府に働きかける。

責任ある漁業活動に対する、偏見に基づいた非科学的な非難に対し、今後あらゆる国際的な場において対抗する。

また、我々は、この宣言を国連事務総長、FAO事務局長、関連RFMOに送付し、考慮を求めるとともに、各国政府、特に日本政府、米国政府に対し、漁業者が本宣言を実施することを支援するよう求める。

以上が、「横浜宣言」の海鳥・海亀の偶発的捕獲に関する要約である。今後、この宣言がまぐろに関わる様々な問題、偶発捕獲問題への対処に広く、大々的に利用、活用されることが望まれる。偶発捕獲の問題やまぐろに関わる様々な問題が、思っている以上に、いかに深刻で危機的な面を有しているかということ、これまでにも増して漁業者や業界に伝え、早急に、かつ共に取り組まなくてはならないと感じた。



写真 2. 偶発的捕獲回避に関わる器具やマニュアルなどの展示風景.

できた。このように、ここ5年間で混獲問題も大きく進展してきた。IFF3 が日本で行われた 1 つの理由として、偶発的捕獲の問題についてアジア諸国の漁業者等の現場に広く認識してもらって対策をとってもらったことであった。今後、海鳥、海亀の偶発捕獲による死亡の削減措置を如何に現場へ普及させていくかが重要である。

(浮魚資源部／混獲生物研究室)



写真 3. 偶発的捕獲回避に関する展示物・配布物（写真上中ほどが好評を得た DVD とビデオ）。

フォーラムが終わって

筆者は2002年にハワイで行われた前回の IFF2 にも参加した。IFF2 では海鳥や海亀の偶発的捕獲についての問題提起、責任追及、漁業の中止を求めるといよりは、漁業を継続しつつ今後如何に偶発捕獲問題を解決していくかという前向きな趣旨の会議であり、漁業者への啓蒙普及に主眼が置かれていた。そしてこの趣旨は、IFF3 でも変わらず同様であった。ただし IFF2 では、それぞれの偶発捕獲の回避措置に対して長所と短所を皆で洗い出すという作業をしたが、IFF3 では、回避措置はほとんど完成しており、如何に実行していくかが焦点になった。2000 年頃には、海鳥を殺してしまうような漁業は止めてしまえ、と発言していた人も、最近非常に穏和になり、漁業との共存を推進するようになっ

インドネシア・パプア州におけるオサガメ調査

南 浩史

1. はじめに

オサガメ(*Dermochelys coriacea*)は現代に生きる世界最大のは虫類で(図 1)、その体重は 500kg 以上にもなる。過去に体長 256cm、体重 916kg のオサガメが発見された例もある。本種は世界中の大洋に広く分布しており、主要な産卵場は、太平洋ではインドネシア、パプアニューギニア、ソロモン諸島、メキシコおよびコスタリカ、大西洋ではフレンチギアナ、スリナムおよびアフリカ・ガボン、インド洋ではインド・ニコバル諸島、スリランカおよび南ア・トンガランドに存在する。海亀類では成熟雌が産卵のために海岸へ上陸することから、資源状態を把握するための指標として産卵個体数や産卵巣数が一般的に用いられている。オサガメの産卵個体数の動向は、大西洋およびインド洋では安定、または一部個体群で増加していると言われているが、太平洋においてはマレーシアの産卵場がほぼ絶滅状態になり、またメキシコやコスタリカでもオサガメの上陸する数が激減している。太平洋の各地でオサガメの産卵巣数が減少している中、西部太平洋のインドネシアやパプアニューギニアにはオサガメの大産卵場が残っている。しかしながら、詳しいことはわからないが、これらの産卵場でも昔に比べ減っているようだ。



図1. インドネシア・パプア州ジャムルスバメディ海岸におけるオサガメ。

海亀の生存を脅かす要因として、海洋ではサメなどの海洋生物による捕食、船舶との衝突、沿岸や沖合の漁業による偶発的な捕獲、ゴミなどの人工浮遊物の誤飲などが考えられ、また陸上では人や動物による産卵亀や卵の捕食、海岸の浸食や開発による産卵場の減少、高潮による卵の水没、光による産卵阻害、人間活動による攪乱などが考えられる。現在、特にまぐろはえ縄漁業によってオサガメを含む海亀が偶発的に捕獲されてしまうことが世界中で大きな問題となっている。しかしながら、海亀資源の減少要因は洋上でも陸上でも発生するため、一部の環境保護団体が訴えるような延縄漁業のみに焦点を当てた論議では、本当に海亀

を守ることはならないだろう。海亀の資源を守るためには、海洋環境のみならず産卵場周辺の環境についても調査の実施と適切な保全管理体制を作り上げることが必要である。減少傾向にあるオサガメの絶滅を防ぐためにも、産卵場は守らなければならないし、天然資源を有効利用している漁業という人間活動と海亀との共存共栄をめざすことが大切である。さらに、伝統的に海亀を食用として利用してきた沿岸住民による持続的利用も考えねばならない。

太平洋におけるオサガメの最後の聖地であるインドネシア・パプア州(図 2)において、日本の NPO エバーラステイングネイチャー(ELNA、菅沼弘行代表)という団体がインドネシアウミガメ研究センター(アキル代表)を設立し、1999 年よりオサガメの産卵巣数調査、孵化率調査、外敵による食害回避調査などを実施している。我々は、国際資源調査等推進対策事業の一環としてインドネシアのオサガメ資源の把握や保全のために、2001 年より ELNA やインドネシアウミガメ研究センターと共同で現地調査を実施するようになった。我々は、オサガメに衛星発信器を装着して産卵後の移動・回遊に関する調査を始めたので、ここで詳しく紹介する。

2. オサガメ調査活動

インドネシアにおけるオサガメの産卵場はインドネシア東側のパプア州に存在する。パプア州は、過去にはイリアンジャヤ州と呼ばれていたが、現在、またこの名前が復活したようである。我々がオサガメ調査を実施するに当たり、まず必要となるのが産卵場へ行くためのインドネシア政府による許可証である。首都ジャカルタにある科学省で許可を申請し、さらにパプア州ソロン町においても林業省ソロン支局およびソロン警察から許可証が必要となる。我々は 2001 年より現地調査を実施しているが、調査を円滑に実施するためにも今後、インドネシアの政府研究機関の参加も得て調査や保護活動の実施を推進していく必要があり、水産庁の指導のもと2国間共同調査の実施に向けた取組みを進めている。

インドネシアのオサガメ産卵場はパプア州のソーババ村とワルマンディ村に挟まれたジャムルスバメディ海岸に存在する(図 2)。また近年、ジャムルスバメディ海岸から 30km ほど離れたワウ村近くのウェルモン海岸にも多くのオサガメが産卵することが明らかとなった(図 2)。インドネシアは広い国であり、オサガメの産卵場へは首都ジャカルタから飛行機にてソロンへ半日ほどかけて行く。さらにソロンから産卵場である

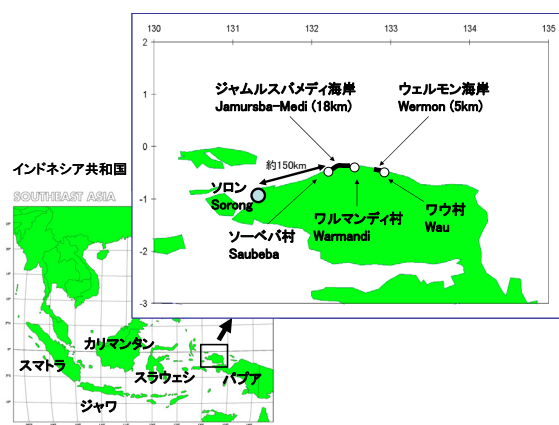


図2. インドネシアにおけるオサガメ産卵場(ジャムルスバメディ海岸およびウエルモン海岸)。

ジャムルスバメディ海岸までは150kmほどあるが、陸路がないため、調査資材や買い込んだ食料などを持って船で5時間ほどかけて行く。ソーブバ、ワルマンディおよびワウの村人は狩猟や農耕などでほとんど自給自足の生活をしている。当然、オサガメの卵も重要なタンパク源として利用してきた。ところがジャムルスバメディ海岸では、上陸するオサガメが減りはじめたことから、1993年より村人みずからオサガメの卵を獲らないなど保護活動を始めたそうである。ELNAとインドネシアウミガメ研究センターは、1999年より村人と共同で保護の手伝いをしており、野豚がオサガメの卵を食い荒らすのを電気防護柵で防ぐこと、現地の人を監視員として雇って産卵巣数のモニタリング、卵の孵化率調査などを行っている。インドネシアウミガメ研究センターとWWFインドネシアの出資により、村人は卵・親ガメを採取することをとりやめ、村人を産卵場の監視員とする給与制度をつくり、卵の保護を行っている。村人は、監視員給与という現金収入を彼らの子供のソロン小学校への通学費に当てているようである。2004年よりワウ村においても同様の監視員制度を作り、卵の採取をとりやめている。

我々が初めてパプアを訪れた時、インドネシア林業省はパプア州の国立公園化を推進していて、WWFインドネシアは産卵場やその周辺地域の公園面積拡大を要望していた。しかしながら、村人は、国立公園化に伴い、資源の利用制限、土地の剥奪、現地林業産業からの資源や物資の供給停止を恐れ、国立公園化に反対し、さらに監視員の賃金面においてもWWFインドネシアと険悪な状態になっていた。2002年9月中旬に、現地でWWFインドネシアと村人で今後の活動について協議が行われたが、議論がまとまらず抗争となり、WWF職員が弓矢で撃たれる事件が発生した。これは、私が初めてパプアへ行く1週間前の出来事であり、

正直に言うと、当時、現地へ行くのが恐ろしかったことを覚えている。しかし今では、国立公園化も白紙になり、林業省と村人はうまくやっているようである。

我々が調査を行う時は、現地の監視員の小屋をベースキャンプとして生活をする(図3)。現地調査には、監視員以外に、食事を作ってくれる村の女性や、海岸を管轄している林業省ソロン支局の職員も同行する。大自然の中、電気もなければ上下水道もない。持ち込んできた資材や食料以外は、すべて自給自足で生活をする。時には、村人が捕まえてきた鹿を食事に出してくれて、それをおいしく頂くこともある。パプアでの調査には、大自然を堪能できる反面、とても厄介な問題が1つある。それは、マラリア原虫をもつ蚊や、その他寄生虫もっているだろうとされるサシバエが多く生息し、人を刺すことである。2001年の我々の調査開始以来、延べ11名の日本人がオサガメ産卵場へ行った。その際、毎回マラリアの予防薬としてクロロキンを服用していた。しかしながら、2004年にウエルモン海岸で調査を実施した時、3名の日本人が初めてマラリアにかかってしまった。今までのジャムルスバメディ海岸のみでの調査ではマラリアにかかったことがなかったため、このウエルモン海岸にはクロロキン耐性のマラリア原虫が存在するのではないかという疑いがでてきた。マラリア患者が出てからは、メフロキンという薬を服用し、現在ではまだ患者は出ていない状況である。マラリアには、熱帯熱マラリア、三日熱マラリア、四日熱マラリアおよび卵形マラリアの4種類が存在し、熱帯熱マラリアが一番恐ろしく、治療が遅れると死に至る場合もある。2004年の調査では、3名とも熱帯熱マラリアではなく、三日熱マラリアであった。三日熱マラリアといえど、その症状はひどいようで、



図3. 現地の監視員的小屋。我々の調査では、ここをベースキャンプとして生活をする。

40度を超える熱が周期的に上がったたり下がったりを繰り返し、内臓痛なども伴うようである。もう1つ厄介なのがサシバエである。サシバエはほとんど見えないぐらい小さな虫で、少しでも油断していると気が付かないうちに100箇所ぐらいすぐに刺されてしまう。寄生虫もあるとの噂であるが、今のところ

そのような虫は発見されていない。ただし一度刺されると、個人差はあるのだが、私などは1ヶ月ぐらい痒みが収まらないほどひどく、初めて訪れた時には両腕、両足で計 100 箇所ぐらい刺されてしまった。ただ、何度か行く度に、いつどこでどのような状況で刺されるのかの防御法が分かってきたため、最近では刺される頻度が減少した。まさに身を削っての情報収集である。これら蚊やサシバエに刺されないようにするには、蚊取り線香、防虫スプレーが必需品であり、頻繁に噴霧して防御し気を付けている。しかしながら、野外でトイレを済ませる時や、川で水を浴びる時には、どうしても蚊やサシバエの餌食となってしまう。赤道直下の暑い砂浜においても、ゆっくりと肌を露出できない環境である。私は、マラリアにはかかったことはないが、腸炎ビブリオという食中毒になり、いままで経験したことがないような腹痛と下痢をしたことがある。私以外にも、多くの調査員が腹痛や下痢に悩まされた。インドネシアの衛生面は未発達な部分が多く、日本という衛生的な環境で生活している人にとっては、すぐに食あたりなどをしてしまうのだろう。



図4. 調査に参加してくれた人々とアルゴス衛星発信器を装着したオサガメ。青いプレート上の機器が発信器。JANUS 野別氏撮影。

3. オサガメ衛星追跡調査の結果

我々は、オサガメが産卵後どこに行くのかを明らかにするために、衛星発信器をオサガメに装着して行動を追跡する調査を行っている。オサガメは静かな夜更けに上陸して産卵を行う。オサガメを初めて見たときは、暗闇の中、牛のような巨大な生物が「ブフォー」と大きな息をして砂浜を歩いており、その大きさと力強さに圧倒され、また恐怖さえ感じたのを記憶している。衛星発信器の装着は産卵中に行うが、夜は涼しい砂浜でも重労働のため大汗をかく。村人は友好的で、快く調査に協力してくれ、大きなオサガメへの発信器の装着にも大人数で手伝ってくれる(図4)。昼間は、ELNA が実施しているオサガメの産卵巣数・卵孵化率調査に同行する。ジャムルスバメディ海岸は 18km あり、約 3 日かけて砂浜を歩き続ける。砂浜を歩いていると、オサガメが産卵した足跡や巣が数多くあり、世の中にはまだまだ大自然が残っているところもあるものだと驚かされる。

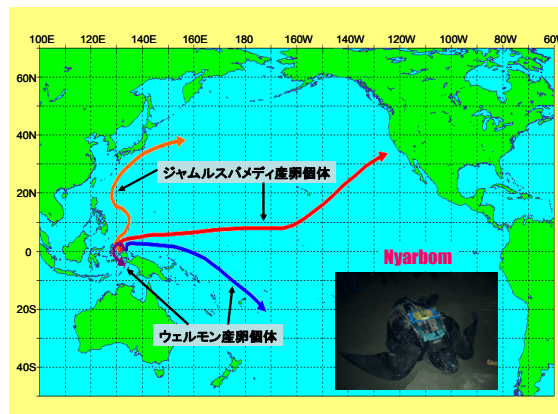


図5. ジャムルスバメディ海岸およびウエルモン海岸にて衛星追跡によるオサガメの移動経路。

ジャムルスバメディ海岸において 2003 年に 2 個体、2004 年に 8 個体、ウエルモン海岸において 2005 年に 4 個体に対して、産卵雌にアルゴス衛星発信器を装着し、産卵後の移動経路を追跡した。その結果、ジャムルスバメディ産卵個体はカリフォルニア沖や日本近海など北太平洋へ北上した(図5)。一方、ウエルモン産卵個体はオーストラリア北部沖やフィジー諸島沖など南太平洋へ南下した(図6)。2003 年に放流したオサガメの衛星追跡結果を現地村人に紹介したところ、村人はその個体を Nyarbom (ニャルボン) と命名した。この Nyarbom という名は、現地に初めて住み着いた女性の名前のように、この衛星追跡調査が現地での初めての結果であるという意味を含めての命名であり、とても名誉ある名前を付けてもらった。

衛星追跡の結果では、両海岸においてオサガメは異なる回遊経路をもつことが明らかとなった。このように、沿岸や沖合の漁業によるオサガメの偶発的捕獲など、オサガメと漁業との競合関係は産卵場所によって異なることから、オサガメの資源管理もそれぞれ産卵個体群に適した措置を行う必要があると思われる。現在、太平洋におけるオサガメが減少傾向にあり、海岸の開発、卵などの捕食、沿岸漁業も含む漁業による偶発的な捕獲など様々な減少要因が存在する。インドネシア・パプア州では、1993 年より村人はオサガメの肉・卵の採取をとりやめ、2001 年より野豚による卵の食害回避を実施していることから、近年、少なくとも卵から孵化した稚亀が入海する個体数は確実に増えているはずである。また、パプアの海岸は未開拓で大規模な沿岸漁業が存在しないことから、近い将来には産卵雌個体数の増加が期待でき、資源回復に繋がっていくと思われる。人間活動と海亀とが共存し、オサガメを絶滅させないためにも、アジアに存在するこの貴重なオサガメ産卵場を日本とインドネシアと共同で保全管理していきたいと考えている。

(浮魚資源部/混獲生物研究室)

“海亀用釣鉤外し”の開発とその経緯

横田 耕介

まえがき

海亀用の釣鉤外し器を開発したので紹介させていただく。図1に示すように、いわゆるヤットコの先端部に釣鉤を掴むための溝を彫った(だけの)ものである。開発というと大袈裟な感もするが、これがかなりの優れものであると我々のグループは自負している。



図1. 新開発した海亀用釣鉤外し器(全長 300mm, 先端部の溝で釣鉤をつかんで外す)。見栄えが悪いとの声もあったが…

近年、海亀類の個体群へ悪影響を与える要因の一つとして、はえ縄漁業における混獲が問題視されている。そうした中、2004年にはえ縄を含めた“漁業操業における海亀死亡削減ガイドライン”がFAOから示される(FAO 2005)等、問題解決への取組みが世界的に動き出している。

はえ縄操業における海亀類の死亡を削減する手法としては、いくつかのアプローチがある。第一に海亀が釣鉤に掛り難くすることである。日本や米国をはじめとして、餌や釣鉤の種類や大きさ、釣鉤を仕掛ける水深に関して研究が進められている。第二には、釣鉤に掛った海亀の適切な取り扱いである。海亀類は、水深40m以浅で生息している時間が長く(Polovina et al., 2003)、はえ縄での混獲も比較的浅い水深に仕掛けられた釣鉤で多く起こることが明らかになりつつある。一方で、浅い水深で釣鉤に掛った海亀類は海面へ浮上し、呼吸することができるため、船に引き寄せた時点でもほぼ全ての個体が生存している。そうした海亀を適切に取り扱い、放流することができれば、海亀のダメージや死亡

のさらなる削減につながるのである。そこで必要とされる器具としては、海亀を傷つけずに甲板上へ揚げる大型のたも網、海亀を甲板に揚げるのが難しい場合にテグスを切断するためのラインカッター、そして本報告の本題である海亀のあごや口内、体に掛った釣鉤を外すための釣外し等が挙げられる。

海亀用の釣外しは、米国の研究グループによって既に考案されたものが出回っている(Watson et al., 2002)。図2のように、知恵の輪のように丸くなった先端部分に釣鉤を通して外すというものである。我々もこれ入手し、実際にはえ縄調査で釣鉤に掛ったアカウミガメ(*Caretta caretta*)に何度も試した。ところが、これがどうにもうまく行かないのである。



図2. 米国の研究グループ考案の海亀用釣鉤外し。

第一に海亀のあごの力は強いため、くちばしを開けさせて、この大きな“知恵の輪”(円形部分の直径で約45mm)を釣鉤に通すことだけでも、なかなか至難の業である。たとえ釣鉤に通すことができても、腕の力がうまく釣鉤へと伝わらず、我々は全く外すことができなかった(CGを用いて使い方を説明するビデオまであるのだが…)。結局は“知恵の輪”をあきらめ、釣鉤に手鉤を引っ掛けたり、既成のプライヤーやペンチを使ったりと、あの手この手で外していた。ペンチ等は、“知恵の輪”よりは良いのだが、先端部の長さが短く、また釣鉤を確実につかんで腕の力を伝えるには滑ってしまい、不十分であった。

この様な実体験も経て、我々のグループは、ペンチのような形状で釣鉤をしっかりとつかめ、かつ十分な長さや強度を持ったシンプルな釣鉤外しを作ることにした。また、先々のはえ縄漁船への普及を考えて、安価であることもポイントとした。我々を困らせた“知恵の輪”の様な発想は無かった。ここからは、ホームセンターに行ったり、工具カタログやインターネット等で調べたりして、ロングラジオペンチ、ヤットコ、はたまた“火造りばし”というもの(鍛冶仕事に使うらしい)等、様々な物入手し、それらに釣鉤をつかむための溝を彫り、

試作を重ねた。しかし、満足できるものはなかなか出来なかった(図 3)。火造りばしは、大きさ、強度等、使い勝手は良さそうだったが、価格が高かった(一本 6000 円程)。色々探し回り、もう特注するかとも考えていた時に、あまり一般に出回ることの無い工業用工具カタログの中から、ついに条件を満たしているヤットコを探し出した。強度、長さとも十分であり、既製品であるため一本 2600 円程と費用面でも合格



図 3. 不合格となった釣鉤外し試作品。上から、ロングラジオペンチ(先端部が細く、釣鉤をしっかりとつかめない)、小型ヤットコ改良型(先端部が短いため、溶接して長くしたが不十分。また、全体的にも小さく、強度も低い)、火造りばし(使い勝手は良いが、コスト高。火造りばしというだけあって作りは頑丈)。

である。元となるものを見つければ、これの先端部に釣鉤をつかむための溝を彫り、完成である(図 1)。少しばかりの工夫としては、大小 2 つの楕円状の溝を彫ったことである。これによって、様々な太さの釣鉤に対応することができる。

2005 年 8-9 月の調査船くろさきによる日本近海におけるまぐろはえ縄混獲調査において、実際の試用を行った。あごに釣掛りした数頭のアカウミガメに対して、“新開発”した釣鉤外しを試したところ、これまでとは比べものにならない程、簡単に釣鉤を外すことができた(図 4)。溝は確実に釣鉤をつかみ、上下前後左右と思ったとおりの方向に力が伝わった。腕力だけでは不十分な時に、釣鉤外しを別のもので叩いて外すといった応用もできた。これまで釣を外すことに困らされていた我々は、小さな感動すら覚えたのである。時として、釣鉤を外す際にくちばしを開けさせる必要があるが、何か硬いものを噛ませて数 cm 程度開けば、この釣鉤外しには十分である(私は、ノンコ(小さな手鉤)の柄等を噛ませている:図 4)。これが“知恵の輪”だったら、もっとくちばしを開けなくてはならない(もっとも、先にも述べたようにくちばしを開けさせた後も問題なのだが)。こうして、我々は手早く釣鉤を外すことができ、アカウミガメも釣鉤を外されて海へ帰って行ったのである。

我々の現場試用は成功と言えた。さらに気仙沼のはえ縄船団に、この釣鉤外しを紹介して頂いたところ、「こりゃ、え

ー!!」との声が上がったそうである。気仙沼船団の方々も海亀には困っており、漁業者からのお褒めの言葉はうれしい限りである。さっそく、船団の各船に配布し、試してもらう段取りを整えて頂いた。現在は、実際の漁業者が使った声が返ってくるのを心待ちにしている。

以上が海亀用釣鉤外しの開発とこれまでの経緯である。非常にシンプルなものであり、ある国際フォーラムで“知恵の輪”と並んで展示した時に「見栄えが悪い」という声もあったが、使い勝手が良いのは事実である。時として、海亀は釣鉤を呑み込んでしまうことがあり、こうした場合には如何しても釣鉤を外すのはまず無理である(我々は飲み込みにくい釣鉤の形状等も研究しているが)。しかし、あごや口内等に掛った釣鉤は外せるし、またそれを外してから海へ返すべきである。さらにそれを手早く行うことは、海亀へのダメージ軽減にもつながるし、漁業者にとっても作業負担の軽減となる。一見するとこの釣鉤外しは些細な開発であるが、こうした海亀の死亡削減や漁業者の作業負担軽減へ、ひいては FAO の“漁業操業における海亀死亡削減ガイドライン”遵守への一助となることを期待している。

この研究開発は、国際資源調査等推進対策事業の一環として実施されたものである。また、試作段階から製作協力して頂き、さらには業者や種々のカタログなどをくまなく探してくれた(有)ダイビングベルの鈴木栄氏に、また快く釣鉤外しの試用を引き受けて頂いた気仙沼はえ縄船団の皆様には厚く御礼を申し上げる。

参考文献

- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2005): Report of the Technical Consultation on Sea Turtles Conservation and Fisheries. FAOFisheries Report No. 765. Rome, FAO. 31p. FIRM/R765.
- Polovina, J. J., Howel, E., Parker, D. M. and Balazs, G. H. (2003): Dive-depth distribution of loggerhead (*Caretta caretta*) and olive ridley (*Lepidochelys olivacea*) sea turtles in the central North Pacific: might deep longline sets catch fewer turtles? *Fish. Bull.* **101**: 189-193.
- Watson, J. W., Foster, D. G., Epperly, F. and Shah, A. (2003): Experiments in the Western Atlantic Northeast Distant Waters to evaluate sea turtle mitigation Measures in the pelagic longline fishery - Report on Experiments conducted in 2001 and 2002. NOAA Fisheries.

(浮魚資源部/混獲生物研究室)



図 4. 新釣鉤外しでアカウミガメから釣鉤を外す！！

VPRによるプランクトンの計測

瀬川恭平・市川忠史

はじめに

いきなりタイトルと遠い話から始まってしまうが、最近の海洋物理分野から産出されるデータの充実ぶりには目を見張るものがある。衛星リモートセンシング、アルゴフロートや赤道に展開されたブイ、船舶などによる観測データがリアルタイムに近い形で公開される体制が次々と整ってきている。また、こうした実際の観測データと力学モデルを整合性を持って結びつけるデータ同化の手法が進歩し、海流や水温など海洋環境を予測したり、観測値が得られていない海域の海況を推定して補間することが可能になってきた。このようなモデルの出力結果も、ウェブを通して誰でも時間をおかずに入手可能になってきている。

これに対し、海洋の生物に関わるデータは格段に少なくなる。例外的に衛星リモートセンシングにより推定される植物プランクトン色素量のデータは全球でほぼ毎日得られるが、これを除けば、定期的に得られる外洋域のデータとして比較的量が多いのは、定期航路で連続採集器により得られたプランクトンのデータ、限られた観測点において年に何回か得られるプランクトンのデータ、漁業により得られる漁獲量や努力量などであろう。観測データが増えることが、研究目的の一つである知の蓄積に直ちに結びつくわけではないが、地球温暖化の影響の監視や生態系モデルの運用に向けて、海洋生物の動向を簡便にモニターしていく観測方法の導入は欠かせない。

ここで紹介するVPR(Video Plankton Recorder)は画像によりプランクトンを計測する機器で、動物プランクトン観測の自動化に寄与できるものではないかと考えている。遠洋水産研究所では2001年に新船となった俊鷹丸にVPRを導入し、その後、農林水産技術会議のプロジェクト研究「海洋生物資源」の課題の中で、中央水産研究所と共同でVPRシステムの改良と観測手法の確立をはかってきた。本稿ではプロジェクト研究の成果も交えながらVPRによる観測の将来を展望する。

画像によるプランクトンの計測

動物プランクトンの数量を計測する際によく用いられるのは、プランクトンネットや採水により実際にプランクトンを採集する方法である。しかし、採集されたプランクトンの種類ごとに数や大きさを計数するには大変な手間がかかり客観性に欠ける場合もある。また、クラゲなどのゼラチン質プランクトンでは構造が脆弱なため、ネットによる採集時、あるいはホルマリンによる固定・保存の際に分解してしまうことがある。プランク

ト連続採集器(CPR:Continuous Plankton Recorder)も使用されているが、後処理はやはり労力がかかる。

対照的に自動計測に最も向いていると考えられるのは、魚群探知機やADCPなど音響によるプランクトン量の推定である。広い海域を労力をかけずに観測できる利点があるが、プランクトンの種類について情報を得るのは難しい。

VPRなど画像による計測は、この両者の中間的存在といえそう。音響測定とは異なり、実際に観測したい深さまで計測器を持っていく必要があるが、画像で区別できるような種類の判別については可能である。また、ネットでは採集・保存時の破壊が問題となるゼラチン質プランクトンやデトリタス(マリンスノー)の測定にも適している。以上の3種の計測方法の適性をまとめてみれば、表1のようになるであろう。

表1. 計測方法の適性

	ネット	画像	音響
直接採集	○	×	×
種類の把握	○	△	×
自動化・広域観測	×	△	○

俊鷹丸のVPR

VPRは1990年代の始めに米国 Woods Hole 海洋研究所(WHOI)が開発された(Davis et al., 1992)。当時はアナログビデオカメラとテープにより撮影・記録されていたが、2001年5月に俊鷹丸に導入されるにあたり完全にデジタル化され、CCDカメラによるフレーム毎の画像をコンピュータのファイルとして収録する方式になっている。当時、VPRは一般に販売されているものではなかったが、WHOIと実際に製作しているSeaScan社の厚意で導入が可能になった。

VPR自体は測定機器であり、様々な海洋観測用のプラットフォームで使用可能である。俊鷹丸では、当時WHOIで行われていたように、VPRをVフィンとよばれる樹脂製の曳航体に取り付けて使用している。なお、WHOIでは最近、より運動性能の優れた大型の曳航体を使用している(Davis et al., 2005)。VPRと船上間の電力供給やデータ転送は、専用の油圧ウィンチに巻いた1000mの光アーマードケーブルを使用している。船尾のスクリューからの泡を避けて海面付近の観測を行えるように、右舷のVPR用観測クレーンを使用して船側曳きによる観測を行う。

観測されたVPRによる画像データは、Vフィンに取り付けられているCTD等他のセンサーのデータと共に、船上のコンピ

ュータに収録される。俊鷹丸のシステムでは、データ収録用、収録された画像の閲覧用、ウインチの監視・制御用の3台のコンピュータを使用している。



写真1. 曳航用Vフィンと共に使用中のVPR
前方2つの円筒形耐圧容器がカメラとストロボ

一般に曳航体の深度調節は、翼の角度等で曳航体自身の揚力を変化させる方式とケーブルの長さを調整する方式に大別できるが、Vフィンはケーブルの長さで調節する方式になる。ウインチには、国内代理店であるエス・イー・エイ社が俊鷹丸向けに新規開発した自動制御システムを付加しており、研究室のコンピュータ制御により予めプログラムした深度間を往復することができる。この制御システムは、導入後も運用実績を積みつつ安全対策の強化等の改良を加え、十分に実用的なものになっている。

VPRを装着したVフィンを数ノットで曳航する場合、海面から100m程度の間を往復させながら観測することが可能であるが、それ以上の深さの観測は水の抵抗のために難しい。しかし、プロジェクト研究「海洋生物資源」では、ゼラチン質プランクトンの分布密度を出来るだけ深くまで計測することを目的の一つにしている。そこで、ゼラチン質プランクトンでは遊泳による逃避があまりないことを想定し、船速を2ノット程度に留めることにより深度600mまでの観測を実現している。また、こうした観測にVフィンよりも適合するものとして、パイプフレームによる曳航体を試作して試験中である。

キャリブレーション

VPRでは、レンズとストロボがやや角度を付けて50cmほど離して対面するように配置されていて、撮影対象の背面から照明する暗視野に近い画像が得られる。円筒状に照射されるストロボの光束で照明され、かつレンズの視野に入る空間が、撮影空間である。カメラのCCDはモノクロで画素数は1024×1024あり、視野の形状は正方形である。そのため撮影空間は、この正方形に奥行きをもたせた正方柱に近い形となる。撮影空間の大きさは、導入時には約20×20×120mmであったが、その後プロジェクト研究の目的に適合するよう約40×40×

200mmに変更してある。40×40mmの視野を1024×1024画素で記録するため、解像度は0.04mmとなる。また、撮影フレーム数は毎秒約25フレームなので、空間の体積を25倍した値である8000cm³が1秒間の測定体積となる。プランクトンの分布密度を定量性をもって測定するためには、この体積が確定していなければならないが、実際には照明の不均質などにより奥行き方向に曖昧さが残る。そのため、出来るだけ実際の測定環境に近い条件で数値を確認するキャリブレーションを行う必要があり、室内キャリブレーション環境の開発と手法の確立を進めている(市川ほか,2005)。

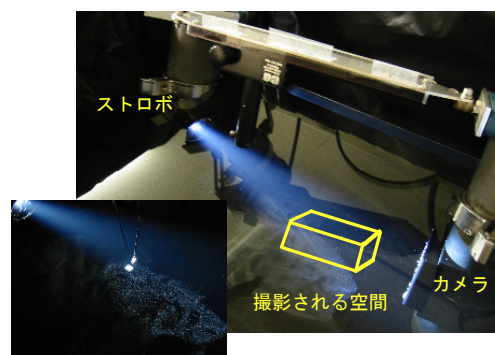


写真2. 室内キャリブレーション

左下の写真で白く光って見えるのは撮影対象となっているカイアシ類と管クラゲ

さて、撮影する空間の奥行きを確定することがキャリブレーションの目的と述べたが、キャリブレーションにはもう一つ重要な役割がある。VPRでは、撮影された1枚1枚の画像からプランクトンが写っている部分を切り出して、プランクトン1個体ごとの画像ファイルを作成し、それを用いて大きさを測定したり種類の判別をする。プランクトンを適切に背景と区別して切り出すためには、いくつかの画像の特徴量を使う必要があり、この値をキャリブレーションによって確定しておくのである。



写真3. 切り出されたプランクトン

観測例

キャリブレーションに基づいたVPRによるプランクトンの計数が妥当であることを確認するために、同じ観測点において海面から深度500mまで、VPRとプランクトンネット(モックネス、閉鎖型ノルパック)で連続して観測を行った。VPRとプランクトンネットで共通に測定できる大きさの範囲で計数すると、2つ

の観測方法から得られた個体数密度および現存量の結果の比は表2のようになった。この数値は予備的なものであるが、どちらの観測方法でもあまり問題なく測定できると考えられるカイアシ類と放散虫では、これらの比が0.6から1.3と期待される1に比較的近い値が得られた。一方、クラゲ類ではVPRによる測定値の方がかなり大きい、比較の基準をより厳密に揃えると、この比はもっと大きくなる可能性もある。クラゲ類でVPRの方が大きい値となるのは、採集や保存時の破壊などでネットによる計測が過小評価になるためだと判断している。

表2. VPR による結果とプランクトンネットによる結果の比 (VPR / ネット)

	個体数密度の比	現存量の比
カイアシ類	0.8	1.2
放散虫	1.3	0.6
クラゲ類	6.9	3.0

VPRは、ある深さからある深さまでを層別に観測するプランクトンネットと異なり、CTDなどのような連続測定なので、測定されたプランクトン1個体ごとに対応する深度、水温、塩分などの情報が得られる。したがって、対象とするプランクトンの分布密度が高く連続的に分布していると見なせるような場合は、水温や塩分などの環境と対比しうる細かい空間解像度での観測が可能である。一例として、図1にある観測点で得られたデトリタスの鉛直分布とT-Sダイアグラム上での分布を示す。

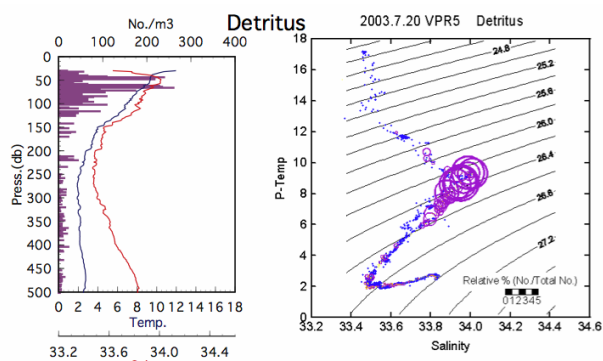


図1. VPR により得られたデトリタスの鉛直分布

観測上の制約

VPRによる観測では、基本的に考えておかなければならない制約がある。それは、測定する空間の体積の小ささと、測定できる対象物の大きさの範囲についてである。

測定体積の問題はネットのろ水量と比較すると分かりやすい。例えば口径45cmのプランクトンネットを深度200mから海面まで鉛直に曳いた場合や、1m²のモックネスネットを2ノット

で5分間曳いた場合と比べると、VPRで同じ体積を観測するには、それぞれ約1時間および10時間の観測が必要になる。必ずこれだけの時間にわたり観測しなければならないということではないが、定量的な採集ではプランクトンネットによる採集と同様に対象の分布密度に応じた観測計画を立てる必要があり、密度が低い対象についてはかなりの観測時間を割り振らなければならない、ということである。

もう一つの対象物の大きさの問題であるが、前述のように俊鷹丸のVPRカメラの画素数は1024×1024である。経験的には、プランクトンの形状をおおざっぱにでも認識するためには50ピクセル程度が必要である。この50ピクセルを最小のサイズとし、一方、1024ピクセルより大きいプランクトンは全体が写らなくなるので、これを最大とすると、観測できるサイズの範囲は20倍程度となる。これは様々なプランクトンを一度に観測しようとする場合にはかなり小さい数値である。進歩の著しい分野とはいえ、ここしばらく提供されるカメラの画素数から期待できるのは、せいぜい100倍程度までであろう。したがって、広いサイズレンジをカバーする必要がある観測では、異なる視野の大きさをもつ複数のカメラを用意しなければならない。

今後の発展

今のところ、VPRを使用しているのは世界で数機関に過ぎない。しかし、我々を含めてこれらの機関から様々なVPRの発展に関わるアイデアが提案されていて、開発のスピードが間に合わずに多くのアイデアが実現を待っている状況である。

俊鷹丸と同様に、VPRは今まで曳航体に取り付けて使用されることが多かったが、VPRの基本部分はプランクトン観測用の1つのセンサーであるから、様々な観測用プラットフォームに取り付けて使用することが考えられる。最近、WHOIとSeaScan社ではデータ内蔵式VPRの開発を進めている。これが実用化されると、船舶で観測する際に従来のような光ケーブルと専用ウインチが不要になり、多くの調査船でVPRによる観測が可能になる。また、電力の確保という問題は残るものの、ブイや係留系への取り付けなども可能になる。サーモサリノグラフ、EPCS、OPCSなど、船上へ海水を汲み上げて測定するシステムが調査船やフェリーなどで普及しているが、その流路へ組み込み込むこともVPRの将来の有効な活用法であろう。

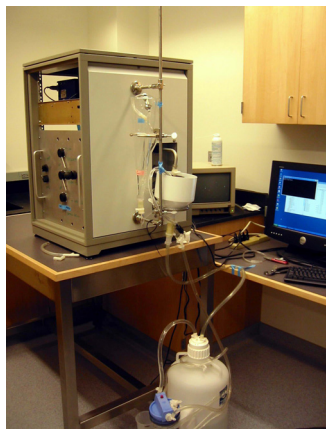


写真4.
試運転中の実験室用
VPR試作機

こうしたリアルタイムでの計測とは別に、VPRを従来のプランクトンネットによる観測の支援に使おうという計画もある。プランクトンネットで採集されたサンプルはホルマリンで固定されて保存され、その後人手により計数されるのが普通であるが、これには時間と費用を要する。そこで、船上においてホルマリンで固定する前のサンプルをVPRにより計測してしまう、ということが考えられる。また、過去に採集されたホルマリン固定のサンプルを数多く保管している機関もあると思われる。保管されているサンプルを再計測して必要とする情報を得ようとする場合、VPRを用いて計測できれば大幅な時間と予算の節約が期待できる。それにより、コストが制約となって実施できなかった研究も可能になるかもしれない。現在、我々は水産庁の委託研究「資源動向要因分析調査」の一環として、このような用途に向けた実験室用のVPR計測システムを開発中である(写真4)。中央水産研究所には、毎年の卵稚仔調査で採取された過去25年間のプランクトンサンプルが数千以上保管されており、これをVPRにより計測することを当面の目標としている。このシステムは、船上で固定する前のサンプルの測定にも使用できるので、完成して普及すれば、ネットによるプランクトン計測の効率化に寄与できるであろう。

以上のように、VPRシステムは未熟な部分もあるが、最近急速に発展しているIT関連の技術の進歩をそのまま改善に結びつけられる要素も多く、しばらくは進化が続くと予想している。そのため、将来的にプランクトン計測の分野でどのような位置を占めるようになるのか、興味深い。

引用文献

- Davis, C. S., S. M. Gallager, M. S. Berman, L. R. Haury and J. R. Strickler (1992): The Video Plankton Recorder(VPR): Design and initial results. Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. , 36: 67-81.
- Davis, C. S., F. T. Thwaites, S. M. Gallager and Q. Hu (2005): A three-axis fast-tow digital Video Plankton Recorder for rapid surveys of plankton taxa and hydrography. Limnol. Oceanogr. Methods, 3: 59-74.
- 市川忠史・瀬川恭平・寺崎誠(2005): VPR II における画像取得パラメーターの特性, 日本プランクトン学会報, 52(2): 65-71.
- 水産総合研究センター(2005): VPR によるプランクトン分布把握手法の開発, 平成 16 年度農林水産技術会議委託プロジェクト研究「海洋生物資源の変動要因の解明と高精度変動予測技術の開発」研究報告, 水産総合研究センター, 58-59.

(海洋研究グループ

中央水産研究所／海洋生産部／低次生産研究室)

刊行物ニュース(平成 17 年 4 月～平成 17 年 10 月)

(下線を付けた著者は遠洋水産研究所の研究者を示す)

学術雑誌・書籍等

- Bower J. and Ichii T. (2005): The red flying squid (*Ommastrephes bartramii*): a review of recent research and the fishery in Japan. *Fisheries Research* **76**:39-55
- Arai, T. Kotake, A. Kayama, S. Ogura, M. Watanabe, Y. (2005): Movements and life history patterns of the skipjack tuna *Katsuwonus pelamis* in the western Pacific, as revealed by otolith Sr:Ca ratios. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, **85**(5): 1211-1216
- 市川忠史、瀬川恭平(2005): VPR によるゼラチナスプランクトン分布把握手法の開発. 平成 16 年度農林水産技術会議委託プロジェクト研究「海洋生物資源の変動要因の解明と高精度予測技術の開発」研究報告
- 市原盛雄、宮下和士 (北大)、村瀬弘人 (日鯨研)、渡邊光、川原重幸(2005): 音響手法を用いた黒潮親潮移行域における生物相の空間分布および海洋構造との関連性の把握.
- Kameda, T. and Isizaka, J.(2005): Size-fractionated primary production estimated by a two-phytoplankton community model applicable to ocean color remote sensing. *Journal of Oceanography*, **61**(4): 663-672
- 清田雅史, 岡村寛, 米崎史郎, 平松一彦(2005): 資源選択性の統計解析-II. 各種解析法の紹介. *哺乳類科学*, **45**(1): 1-24
- Kiyota, M.(2005): Site fidelity, territory acquisition and mating success in male northern fur seals (*Callorhinus ursinus*). *Mammal Study*, **30**(1) 19-27
- Kiyota, M.(2005): Avoiding seabird by-catch : new ideas from Japan. *Quarterly Newsletter of BirdLife in Asia*, **4**(2): 6-7
- 永延幹男(2005): 平成 17 年度開洋丸航海・南極ロス海総合生態系調査の報告. 遠洋, **116**:2-4
- 永延幹男(2005): 南極海のオキアミを中心とした生態系解明へのフィールドサイエンス (野外調査) 航海. *FRA ニュース*, **3**(6-8)
- Nishida, T., Kailola, P.J., and Hollingworth, C.E. (Editors)(2005): GIS/Spatial Analyses in Fishery and Aquatic Sciences (Volume 2) Fishery-Aquatic GIS Research Group, **2**: 735pp
- Sakai, N., Nikaido, M., Hamilton, H., Goto, M., Kato, H., Kanda, H., L.A. Pstene., Cao, Y., R.E. Fordyce., Hasegawa, M. and Okada, N.(2005): Mitochondrial phylogenetics and evolution of mysticete whales. *Syst.Biol.*, **54**(1): 77-90.
- 岡村 寛(2005): 生態系モデルによる多魚種管理と西部北太平洋への適用例. 水産学シリーズ 147「レジームシフトと水産資源管理」, **147**: 72-86
- Shono, H.(2005): Is model selection using Akaike's information criterion appropriate for CPUE standardization in large samples? *Fisheries Science* **71**(5): 976-984
- Suganuma, H. Akil Yasuf, Yacob Bakarbesy, Kiyota, M.(2005): New leatherback conservation project in Papua, Indonesia. *Marine Turtle Newsletter*, **109**: 8-8
- Wakabayashi, T. Tsuchiya K. and Segawa S.(2005): Morphological changes with growth in the paralarvae of the diamondback squid *Thysanoteuthis rhombus* Troschel. *Phuket Marine Biological Center Research Bulletin*, **66**: 167-174
- Watanabe, H. and Moku, M.(2005): Micronekton. *PICES special publication*, 122-123
- 渡邊光、窪寺恒己 (科博)、李雅利 (水大校)、川口弘一 (東大海洋研) (2005): 黒潮・親潮移行域における頭足類の鉛直分布パターン 平成 16 年度水産庁委託事業多魚種資源管理調査報告書, 20-38
- 渡邊光、窪寺恒己 (科博) (2005): 西部北太平洋におけるカツオの食性. 平成 16 年度水産庁委託事業多魚種資源管理調査報告書, 17-19
- 山田陽巳(2005): 米国 Microwave Telemetry 社製ポップアップタグの水温の測定および記録方法. 遠洋, **116**: 14-15
- 山田陽巳(2005): 太平洋におけるクロマグロ資源の長期変動と管理. 水産学シリーズ 147「レジームシフトと水産資源管理」, **147**: 37-48
- Yonezaki, S., Kiyota, M., Koido, T., Takemura, A.(2005): Effects of squid beak size on the route of egestion in northern fur seals (*Callorhinus ursinus*): Results from captive feeding trials. *Marine Mammal Science*, **21**(3): 567-574
- 米崎史郎, 渡邊光, 村瀬弘人 (日鯨研), 川原重幸(2005): 2004 年北西太平洋鯨類餌環境調査 (餌生物・海気象観測等). 平成 16 年度水産庁委託事業多魚種資源管理調査報告書, 1-16

学会・研究集会等

2005 年日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会 (北海道厚岸町) (平成 17 年 9 月)

井口直樹(水大研), 後藤常夫(水大研), 亀田卓彦 (2005): 日本海におけるトガリサルパ (*Salpa fusiformis*) の水平分布. P47

2005 年度日本海洋学会秋季大会 (仙台) (平成 17 年 9 月)

植原量行, 亀田卓彦, 岩橋雅行, 稲掛伝三(2005): 黒潮源流域における海洋構造.

亀田卓彦, 植原量行, 岩橋雅行, 稲掛伝三(2005): 黒潮源流域における栄養塩・クロロフィル分布

2005 年度日本水産学会大会 (東京) (平成 17 年 4 月)

岡村寛, 北門利英(2005): 相関のあるテレメトリーデータからの資源選択性指数の推定.

岡村寛(2005): 生態系モデルによる多魚種管理と西部北太平洋への適用例.

(日鯨研・銭谷亮子)、加藤秀弘(2005): クロミンクの耳垢栓変相に基づく性成熟年齢の長期的変動. **203**: 25

(日鯨研・坂東武浩、銭谷亮子、藤瀬良弘)、加藤秀弘(2005): 南極海鯨類捕獲調査 (JAARPA) 標本から推定したクロミンククジラの生物学的特性値とその経年変化. **204**: 25

西田勤, (DinChen・国際おひょう委員会), (毛利雅彦・水大校) (2005): レジームシフトを考慮したファジーロジック手法によるインド洋メバチの再生産モデル解析. p189

若林敏江、窪寺恒己 (科博)、酒井光夫、一井太郎、張成年 (中央水研) (2005): mtDNA 塩基配列データに基づくニュウドウイカ稚子の同定.

渡邊光、大泉宏 (東海大)、李雅利 (水大校)、川原重幸(2005): 西部北太平洋に分布する魚類の耳石による種類同定法の開発—大型捕食者食性調査のための基礎的研究—.

山田陽巳(2005): 太平洋におけるクロマグロ資源の長期変動と管理. p353

南極海洋生物資源保存条約科学者作業部会 (CCAMLR) 生態系モニタリング管理作業部会 (WG-EMM) (神奈川)

(平成 17 年 6~7 月)

Iwami, T., Hayashi, T., Taki, K. and Naganobu, M.(2005): By-catch of fishes caught by the fishery vessel Niitaka Maru in the South Georgia area (August to September 2005). 05/20

- Kawaguchi,S (Australia). Taki,K and Naganobu,M(2005): Fishing ground selection in krill fishery: trends in its patterns across years, seasons, and nations. 05/28
- Kawaguchi,S. S. Candy, R. King (Australia), Naganobu,M (Japan) and S. Nicol (Australia)(2005): Modelling growth of Antarctic krill: growth trends with sex, length, season, and region. 05/29
- Kawaguchi,S, S. Nicol (Australia), Taki,K and Naganobu,M(2005): A conceptual model of Japanese krill fishery. 05/30
- Naganobu,M, Taki,K and Hayashi,T(2005): Preliminary report of the Japanese RV Kaiyo Maru survey in the Ross Sea and adjacent waters, Antarctica, in 2004/06. 05/16
- Naganobu,M and Kutsuwada,K(2005): Time series of Drake Passage Oscillation Index (DPOI) from 1952 to 2006, Antarctica. 05/18
- Takao,Y. Yasuma,H. Matsukura,R and Naganobu,M(2005): Preliminary report of sound-speed contrast and density of krill measured on board RV Kaiyo Maru. 05/36
- 「第 57 期高知市民の大学」講座
- 加藤秀弘(2005): 土佐湾鯨学を始めよう —土佐湾とクジラの深くて濃い関係—.
- SPLASH-Asia 国際シンポジウム (東京) (平成 17 年 6 月)**
- 加藤秀弘(2005): 広域的に見たザトウクジラの回復状況と今後の調査研究課題.
- Proceedings of the 39th International Congress of the ISAE (第 39 回国際応用動物行動学会) (神奈川) (平成 17 年 8 月)**
- Kiyota,M, Minami,H(2005): Seabird avoidance technique for reducing incidental capture of seabirds in longline fishery. P95
- International Tuna Fishers Conference on Responsible Fisheries & 3rd International Fishers Forum (責任あるマグロ漁業に向けた国際漁業者会議及び第 3 回国際漁業者フォーラム) (神奈川) (平成 17 年 7 月)**
- Kiyota,M, Minami,H(2005): Japanese Research on Mitigation Measures to Reduce Incidental Catch of Seabirds in Tuna Longline Fishery.
- Minami,H, Yokota,K, Kiyota,M(2005): Japanese Reserch Activities to Reduce Incidental Mortality of Sea Turtles in Tuna Longline Fisery.
- 水産科学・水圏生物科学分野における GIS・空間解析に関する第 3 回国際シンポジウム (上海) (平成 17 年 8 月)
- Naganobu,M and Yoda,Y(2005): Efficient use of GIS (Marine Explorer) for comprehensive ecological research activities in the Ross Sea, Antarctica. SPATIAL ANALYSES IN FISHERY AND AQUATIC SCIENCES
- Murase,H, Shimada,H and Kitakado,T(2005): Estimation of Antarctic minke whale abundance in the Weddell Sea region og the Antarctic using a GAM-based spatial model with special reference to the animals in the unsurveyed large polynya. p90
- Nishida,T(2005): Abstract Proceedings on the Third International Symposium on GIS/Spatial Analyses in Fishery and Aquatic Sciences (Shanghai Fisheries University: Aug. 22-26 2005).111pp
- 第 9 回国際哺乳類会議 (札幌) (平成 17 年 7 月)**
- Miyashita,T and Kato,H(2005): Curent status of large and small cetacean stock in the western North Pacific. p131-132
- Yonezaki,S, Kiyota,M, Baba,N(2005): Decadal and seasonal changes in the diet of northern fur seal, *Callorhinus ursinus*, migrating off the Pacific Coast of Northeastern Japan. p343-344
- 第 14 回 PICES 年次会議 (ウラジオストック) (平成 17 年 10 月)**
- Miyashita,T, Valeriy A. Vladimirov and Kato,H(2005): Current status of cetaceans in the Sea of Okhotsk. p33
- 第 57 回国際捕鯨委員会海氷シンポジウム (ウルサン) (平成 17 年 6 月)**
- Shimada,H and Kato,A(2005): Preliminary report on a sighting survey of Antarctic minke whale within ice field conducted by the Ice Breaker, *Shirase* in 2004/2005
- 第 29 回国際仔魚学会 (バルセロナ) (平成 17 年 7 月)**
- Tanabe,T, Watanabe,H, Shimizu,Y. and Kawaguchi,K.(2005): Distribution of juvenile skipjack tuna in the tropical western North Pacific.
- まぐろ類資源に関する研修会 (静岡) (平成 17 年 9 月)
- 山田陽巳(2005): クロマグロ資源はどうなるか.
- アジア生産性機構 (A P O) 主催「アジア・太平洋域における内水面漁業管理に関するセミナー」(平成 17 年 9 月) (ニューデリー)
- Nishida,T, B. Fisher, S. Srivastava, T. Jantunen, S. De Silva, H. Matsuura and T. Gunawan(2005): Application of GIS and Remote Sensing Technologies in Inland Fisheries Management and Planning in Asia.60pp

国際会議提出文書

第 57 回国際捕鯨委員会(IWC) (ウルサン) (平成 17 年 6 月)

- Inagake, D, Watanabe, H, Yonezaki, S and Kawahara, S(2005): Oceanographic conditions in the Kuroshio-Oyashio inter-frontal zone in September 2004. (SC/57/O4 Appendix3)
- Kawahara,S, Yonezaki,S, Ichihara,M. and Murase,H. (2005): Coastal prey species survey of JARPN II in 2004. (SC/57/O4 Appendix1)
- Kato, H, Ishikawa, H, Mogoe, T. and Bando, T. (2005): Occurrence of a Gray whale, *Eschrichtius robustus*, in Tokyo bay April - May 2005, with its Biological information. (SC/56/O2)
- Kato,H and Miyashita,T. (2005): JAPAN PROGRESS REPORT ON CETACEAN RESEARCH May 2004 to April 2005. (SC/57/Progrep Japan)
- Kitakado, T. and Okamura, H. (2005): Estimation methods of the additional variance for Antarctic minke whales. (SC/57/IA5)
- Kitakado,T, Shimada,H, Okamura,H and Miyashita,T.(2005): Review of abundance estimate and additional variance for the western North Pacific stock of Bryde's whales. (SC/57/PF11)
- Murase,H, Shimada,H and Kitakado,T (2005): Alternative estimation of Antarctic minke whale abundance taking account of possible animals in the unsurveyed large polynya using GAM based spatial analysis: A case study in Area II in 1997/98 IWC/SOWER. (SC/57/IA6)
- Miyashita,T.(2005): CRUISE REPORT OF THE MINKE WHALE SIGHTING SURVEY IN THE SEA OF JAPAN IN 2004. (SC/57/NPM1)
- Miyashita,T and Kato,H(2005): Plan for the minke whale sighting surveys in the North Pacific in 2005 and 2006. (SC/57/NPM2)
- Miyashita,T.(2005): Abundance estimate of J-stock minke whales using the Japanese sighting data. (SC/57/NPM3)
- Naganobu,M, Taki,K and Hayashi,T(2005): Preliminary Report of the Japanese R/V Kaiyo Maru Survey in the Ross Sea and Adjacent Waters, Antarctica in 2004/06. (SC/57/O16)
- Okamura, H. and Kitakado, T.(2005): Performance of an Antarctic minke whale's abundance estimator when applied to simulated data. (SC/57/IA4)
- Watanabe,H, Yonezaki,S, Matsukura,R, Murase,H. and Kawahara,S.(2005): Offshore prey species survey of JARPN II in 2004. (SC/57/O3 Appendix1)
- Shimada,H and Kato,A(2005): Preliminary report on a sighting survey of Antarctic minke whale within ice field conducted by the Ice Breaker, *Shirase* in 2004/2005. (SC/57)
- Proceedings of the Second International Fishers Forum**
- Minami,H, Kiyota,M(2005): Reduction of incidental take of seabirds by the use of blue-dyed bait. p56-57
- 中西部太平洋漁業委員会(WCPFC) (ヌーメア) (平成 17 年 8 月)

- Matsumoto, T. N. Miyabe, H. Okamoto, M. Toyonaga and T. Oshima(2005): Behavioral study of small bigeye and yellowfin tunas aggregated with floating object using ultrasonic coded transmitter. WP-5, 14
- Uosaki K., H. Okamoto, S. Sato, and N. Miyabe(2005): National Tuna Fisheries Report of Japan as of 2005. FR WP-5, 1-21
- Langley, A., Hampton, J. and Ogura, M.(2005): Stock assessment of skipjack tuna in the western and central Pacific Ocean. SC1 SA WP-4 p68
- 大西洋まぐろ類保存国際委員会(ICCAT)科学委員会(SCRS) (マドリッド) (平成 17 年 9 月)
- Matsumoto, T.(2005): Report of observer program for Japanese tuna longline fishery in the Atlantic Ocean from August 2004 to January 2005. 2005/095, 19
- ミナミマグロ保存委員会(CCSBT)拡大科学委員会 (ESC) (台湾) (平成 17 年 9 月)
- Shono, H. and Itoh, T.(2005): Possible application of finite normal mixture distribution with a structural model to estimate SBT catch composition from otolith direct aging data. ESC/0509/46
- インド洋まぐろ類委員会(IOTC)熱帯まぐろ作業部会(WPTT) (プケット) (平成 17 年 7 月)
- Okamoto, H.(2005): Recent trend of Japanese longline fishery in the Indian Ocean with special reference to the targeting. IOTC-WPTT-2005-11
- Okamoto, H., Yokawa, K. and Chang, S.(2005): Estimation of longline gear configuration using species composition in the operations of which the gear structure are already known. IOTC-WPTT-2005-12
- Shono, H., Okamoto, H. and Nishida, T.(2005): Standardized CPUE for yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) resources in the Indian Ocean up to Generalized Linear Models (GLM) (1960-2003). IOTC-WPTT-2005-15
- Shono, H. and Nishida, T.(2005): On accuracy of the estimated fish school weights by sonar specialists. IOTC-WPTT-2005-INF06:10pp
- Nishida, T., H. Shono.(2005): Stock assessment of yellowfin tuna(*Thunnus albacares*)resources in the Indian Ocean by the age structured production model(ASPM)analyses. IOTC-WPTT-2005-10:22pp
- Nishida, T., Matsuura, H., Shiba, Y., Tanaka, M., Mohri, M and Chang, S-K(2005): Did ecological anomalies cause 1993 and 2003-2004 high catches of yellowfin tuna(*Thunnus albacares*) in the western Indian Ocean? And a review of other possible causes (strong recruitments, high catchabilities and excess fishing efforts). IOTC-WPTT-2005-27:25pp
- Nishida, T. and Shiba, Y.(2005): Report of the predation survey by the Japanese commercial tuna longline fisheries (September, 2000 - December, 2004). IOTC-WPTT-2005-28:25pp
- Nishida, T., Izawa, A and Chang, S-K(2005): Study on affect of Japanese tuna prices on targeting practices and CPUE of tuna longline fisheries - Case study for yellowfin tuna(*Thunnus albacares*) & bigeye tuna(*Thunnus obesus*)in the Indian Ocean. 22pp
- Nishida, T. and Chen, D-G.(2005): Incorporating spatial autocorrelation into the general linear model with an application to the yellowfin tuna(*Thunnus albacares*)longline CPUE data. IOTC-WPTT-2005-INF02:10pp
- Nishida, T. and Izawa, A(2005): Tuna price statistics in Japan. IOTC-WPTT-2005-INF03:5pp
- Wang, S-P, Chang, S-K and Shono, H.(2005): Standardization of CPUE for yellowfin tuna caught by Taiwanese longline fishery in the Indian Ocean using generalized linear model. IOTC-WPTT-2005-16
- 北太平洋におけるまぐろ類及びまぐろ類似種に関する国際科学委員会(ISC) (平成 17 年 8 月) (清水)
- Yamada, H., Takahashi, M. and Muto, F.(2005): Status of ISC Data Base Inventory for the Fisheries Related with Marlins and Swordfish. 05/MAR&SWO-WGs, 1 1-4

遠洋水研の魚を描く



クロマグロ *Thunnus orientalis*

ちょうど10月から翌年4月くらいまで、体重5-10kgの「よこわ」が長崎県の対馬、五島で、曳き縄釣りにより盛んに漁獲されます。「よこわ」はクロマグロの幼魚の総称で主に西日本で使われ、東日本では「めじ」という呼び名が使われます。さらに小さいものは、地方により「新仔」、「カキノタネ」などと呼ばれることもあります。体重20kgほどになると、それまで市場でそのまま流通していたのが鰓や内臓が除去されるようになり、「まぐろ」と呼ばれるようになります。

すでに気がつかれていると思いますが、「よこわ」とは胴体をぐるっとまわる輪のような縞模様から来ています。あれあれ、そうなら「たてわ」ではないか、と思われた方、魚を人間と同じように頭を上にしてください。「よこわ」になりました。専門家はこのようにして、魚の縞模様を「縦じま」、「横じま」と呼んでいます。でも、昔の人は体の横に輪の模様があるので、「よこわ」と呼んだのでしょね。(絵：浅野研吾 文：山田陽己 まぐろ研究室長)

それでも地球は動いている
(編集後記)

本誌、遠洋ニュースは水産総合研究センターの情報発信メディアの整理の一環として本号を持って廃刊することとなりました。これまでの皆様のご愛読につきましては職員一同心より感謝いたします。

遠洋ニュースを振り返ると、記録された記事は、まさに遠洋漁業の歴史そのものであり、今となっては極めて入手困難な遠洋漁業関係の歴史情報が満載されたものとなっております。遠洋水研では、この情報の重要性を認識し、創刊号より全号を遠洋水研ホームページに掲載いたしました。是非、御再読いただければと思います。

来年度からは、国内では入手困難な遠洋漁業や国際漁業管理機関に関連する情報や研究内容等を提供する定期刊行物を、遠洋ニュースに代わりタイトルも一新し「遠洋サーチ&トピックス」として発行いたします。

今後とも皆様のご愛読を心よりお願いいたします。

(企画連絡室長 魚住 雄二)



発行日 平成 17 年 11 月 30 日
 発行 独立行政法人 水産総合研究センター 遠洋水産研究所
 発行人 石塚 吉生
 編集長 魚住 雄二
 編集人 望月 昌彦
 編集 小倉 末基 西田 勤 増田 芳男 庄野 宏 松本 隆之
 魚崎 浩司 余川浩太郎 瀧 憲司 島田 裕之 亀田 卓彦
 植原 量行 戸石 清二 久保田一郎

〒424-8633 静岡県静岡市清水区折戸 5 丁目 7 番 1 号

電話 (0543)-36-6000

FAX (0543)-35-9642

ホームページ <http://www.enyo.affrc.go.jp>

E-mail www-enyo@fra.affrc.go.jp