

## 鯨 研 通 信



第453号

2012年3月

財団法人 日本鯨類研究所 〒104-0055 東京都中央区豊海町4番5号 豊海振興ビル5F  
 電話 03(3536)6521(代表) ファックス 03(3536)6522 E-mail:webmaster@icrwhale.org HOMEPAGE http://www.icrwhale.org

## ◇ 目次 ◇

海洋からの食料供給と捕鯨問題 (1) .....	島 一雄	1
クロミンククジラの資源量推定法と最近の話題 .....	北門利英	10
[シリーズ：ここが知りたいNo.1]		
鯨類資源管理を目的とした生態系モデルについて .....	小西健志	19
ストランディング小話 .....	茂越敏弘・及川宏之	20
日本鯨類研究所関連トピックス (2011年12月～2012年2月) .....		22
日本鯨類研究所関連出版物等 (2011年12月～2012年2月) .....		24
京きな魚 (編集後記) .....		24

## 海洋からの食料供給と捕鯨問題 (1)

島 一雄 (元 IWC コミッショナー)

捕鯨問題が、今何故重要かを考えてみたい。世界の人口が七十億を超え、人々の所得が上がり、食の質を向上させていけば、早晩世界の食料供給が需要に追いつかなくなると言われている。地球の表面積の四分の三を占める海洋は、陸と同じく太陽の恵みを受けており、生物生産が行われている。それを基に海洋生態系が形成されている。この海洋生態系を合理的に管理し、人間への食料供給の一翼を担わせることは、我々に課せられた重大な課題である。海洋生態系を持続的に管理し、有効に利用していくためには、それを構成する全ての種をほどほどにまんべんなく (proportionally) 利用する原則を守ることが重要である。ある特定の種を過剰に利用すると、生態系のバランスが崩れて最適利用が達成されないことはいくつも経験してきた。また反対に、特定の種を神の座に祭り上げ利用しなかった場合も、生態系のバランスが崩れ、これまた生態系の最適利用を達成することは出来ない。

現在世界の海面からの総漁獲量が1990年以来、9000万トンの水準に止まっているのは、海面の総合的管理が行われていないからである。もしそれが行われれば、世界の総漁獲量は倍増するという推計もある。このような観点からすれば、クジラやアザラシといった海産哺乳動物を神の座に奉り一方的に保護することは、海洋の生態系を攪乱するだけで海洋生態系全体の合理的管理・利用を妨げ、海洋生態系全体の最適利用を阻害している。クジラやアザラシ等海産哺乳動物を含めた海洋生態系全体の合理的管理の実現は、我々に課せられた緊急の課題である。

現在捕鯨問題や海産哺乳動物の利用の問題が、大変複雑で解決困難な問題となっている。その歴史を辿ってみると、捕鯨問題が発生したのは、1972年の国連人間環境会議である。反捕鯨の論客『ザ・クジラ』<sup>1</sup>

の著者である原剛は、捕鯨問題は多元的視野に立って捉えなければならないと思うと述べている。私もその通りだと思う。そこでまずは、捕鯨問題が起こったとされる1972年に至る捕鯨問題をめぐる一般の世界情勢を、アメリカを中心に（1）環境問題への関心の高まり（2）ベトナム戦争と大統領選挙（3）世界的な反日機運の高まりに分けて考えてみよう。

## 1. 環境問題への関心の高まり

1960年代から1970年代は、ベトナム反戦運動や学生反乱といわれる過激な学生運動が、アメリカを中心に世界中で展開され、衝撃の時代と呼ばれた。

アメリカは1950年代、第二次世界大戦の勝利を受けてパックス・アメリカナの繁栄を享受した。しかし1960年代に入ると、反体制・反産業主義の運動が台頭し、自然との共生や質素な生活が唱えられるようになった。公民権運動が活発になり、1960年と1964年に公民権関係の立法が行われ、1965年には選挙法の改正が行われた。<sup>2</sup> それに刺激されて、女性解放運動、消費者運動が展開された。またこの時期は、環境保護運動の勃興期でもあった。1962年にレイチェル・カーソンの『沈黙の春』が出版され、農薬による自然破壊の深刻さが提起された。又1975年ピーター・シンガーの『動物の解放』が出版され、動物権の問題が提起され、野生動物の保護や動物の福祉の問題の議論が盛んになった。1966年には「絶滅の危機にある種の保存法」と「実験動物福祉法」が制定された。1968年には、「ホール・アース・カタログ」の作成が定められた。スウェーデンの若き首相パルメを中心に、「国連人間環境会議」の準備が開始された。1969年には、「国家環境政策法」(NEPA)が制定され、環境保護庁の設置が定められ、1970年に設置された。同年には「絶滅の危機にある種の保存法」が改正され、法の対象が軟体類や甲殻類に拡大され、生息地の保護が追加された。1960年代以降のアメリカの大学では、エコロジー運動が学生運動の一つの核となり全米に拡大し、1970年にはアスペン協会の提唱する「アース・デー」が4月22日に定められ、アメリカ各地の大学を中心に同時集會がもたれ、地球環境の破壊につながる経済の発展、人口の増大、食料の増産、自然資源の開発は一切止めるべきであることに向けて行動を起こそうとのアピールが行われた。このような盛り上がるエコロジー運動に応じて、ニクソン大統領は「環境問題に関する大統領教書」を出し、大統領の環境問題への関心の高さを国民に示した。

一方ヨーロッパでは、1970年を「ヨーロッパ保全年」とし、各国が協力して自然の保護や公害の防止に努力することを誓いあった。

1972年当時、環境保護問題は国内的にも国際的にも大きな潮流となっており、アメリカ政府は何らかの目に見える行動を起こさなければならない状況に追い込まれていた。従って「国連人間環境会議」でアメリカがこの会議をどのようにリードするかは世界が注目していた。

## 2. ベトナム戦争と大統領選挙

この時代をもう一つ特徴づけるものはベトナム反戦運動と、これと連動している学生反乱といわれる過激な学生運動である。1950年代からアメリカで始まった南ベトナムに対する支援、1961年からの南ベトナムへの積極的介入、さらに1965年の北爆の開始と戦争が激化するにつれて、アメリカ国民の戦死者や傷病兵が増加した。また戦費の増大と社会保障費の増大により、アメリカ政府は財政的危機に直面していた。アメリカ社会の混乱と疲弊は目を覆うばかりであり、例えば、1960年代の終わりから1970年代初めにアメリカの東海岸の大都市を旅行する際には、町を歩くときはポケットに命金を用意し、移動には車を用い

1 『ザ・クジラー海に映った日本人』。原剛。文真堂。1989/10。

2 この分野では、アメリカは世界で最も進んだ制度となっておりと当時は思われていたので、多くの人々は驚かされた。

なければならなかった。混乱の頂点を示すものに、1968 年には公民権運動及び反戦運動を訴えたキング牧師とロバート・ケネディ上院議員が暗殺されたことがあげられる。1969 年ベトナム戦争の終結とアメリカ社会に秩序を取り戻すことを約束して大統領に就任したリチャード・ニクソンは、ハーバード大学教授キッシンジャーを安全保障大統領特別補佐官に任命し、着々と戦争終結の手を打っていた。そして社会経済的混乱を收拾し、激しい反体制運動を納めるために全力を集中した。ベトナムからアメリカ軍の撤収を進めるにあたっては、軍の撤収が敗北とされないかたちで進めるために、北爆を続けながら戦場を南に移し、ベトナム駐留のアメリカ軍の数を 1969 年の 54 万人から 1972 年の 6 万人に減らし、遂に 1973 年 1 月に和平協定にこぎ着けた。1972 年はベトナム和平にとって極めて重要な年となっていた。

更にニクソン大統領にとっての差し迫った課題は、1972 年は大統領選挙の年にあっており、選挙に勝つことが最大の目標となっていた。対立候補の民主党のマクガバン候補は、ベトナム戦争の即時停戦を一貫して強力に主張してきており、もし国連人間環境会議においてベトナム戦争に関連して停戦決議やアメリカへの非難決議でも行われようものなら、ニクソン大統領再選に大きな影響を与えることになる。更に、米ソ冷戦の中にあって、一方の雄アメリカが非難を浴びるなどということは絶対に避けなければならないということは、ニクソン大統領への至上命令であったということは想像に難くない。

### 3. 世界的な反日機運の高まり

#### 3.1 敗戦国でありながら急速に経済成長をする日本への愛憎

1945 年日本は第二次世界大戦に敗れ、敗戦国となった。戦争に負けたのである。戦勝国は日本が再び世界の平和及び安全の脅威とならないような国作りを目指し、日本を農業国家に仕立てることも視野に入れていた。終戦後、GHQ の指導の下に諸制度の改革が進められ、日本は民主国家としての体裁を整えていった。1946 年には新憲法が与えられ、その中には戦争放棄の条項が含まれていた。しかし新憲法が発布された翌年、1947 年にはトルーマン大統領による「共産主義封じ込め」作戦、トルーマン・ドクトリンが出て、米ソ冷戦が本格化する。これによりアメリカの日本に対する占領政策の大転換が行われ、日本の工業力、経済力を自由主義陣営のために積極的に活用する方向に転じた。1950 年の朝鮮戦争の勃発により、日本はアメリカの極東アジアにおける「軍需工場」あるいは「兵站基地」として機能した。このことが日本にとって良かったか悪かったか、議論の分かれる所であるが、やはり日本にとって良かったのであろう。しかしこれによって日本は敗戦国としての楔をしていないのではとの批判を受ける余地を残している、第二次世界大戦は植民地戦争でもあり、旧植民地を失った蘭英などは日本に対して恨みを残した。またこの朝鮮戦争において、日本は与えられた憲法の戦争放棄条項に守られて戦わず血を流さずして得た特需が日本の経済復興に大きく貢献したことは確かである。このことが、世界の日本に対する妬み嫉みの一因となっていることは留意しておく必要がある。

日本国民は廢墟の中から、窮乏のどん底から立ち上がり、営々として努力した結果、1950 年には早くも工業生産は戦前の水準に達した。次の目標は、自由世界への仲間入りであった。そのためには一日も早い講和条約を締結しなければならなかった。早期締結には GHQ も前向きで、1946 年頃から日米両政府の間で議論が行われていたが、国の内外で全面講和か単独講和かで議論が分かれ、いっこうに議論は前に進まなかった。そこへ 1950 年の朝鮮戦争勃発である。これが早期の単独講和へといった国内世論の統一に貢献した。1952 年、対日講和条約が締結され、日本は国際社会復帰へ第一歩を踏み出した。

講和条約と同時に日米安全保障条約が締結され、日本は国際通貨基金 (IMF) と世界銀行への加入が認められた。しかし講和条約は締結されたが、大戦による日本に対する恨み辛みは残った。大戦により家族を失った人々、病人を抱えている人々、更に植民地喪失により人生計画が狂った人々等の日本に対する恨み辛みは消すことが出来なかった。例えばオランダの反捕鯨運動には在郷軍人会が入った。また日本の国際社会への復帰を警戒する動きとして、韓国における李承晩ラインの設定、米加の提唱した日米加漁業条

約の締結がある。1955年日本はアメリカの強い支援を得て漸くガット加盟を果たしたが、英、オーストラリア、オーストリア、ベルギー、ブラジル、キューバ、フランス、ハイチ、インド、ルクセンブルグ、オランダ、ニュージーランド、ローデシア・ニアサランド、南アフリカの14カ国がガット35条を援用して、日本とガット関係に入ることを拒否した。また新規独立国がガットに加入する場合は、旧宗主国の法的地位を継承することになっており、日本はその後あらゆる機会を通してそれらの国々と35条援用を撤回するよう大変な努力を払わなければならなかった。

1955年アメリカの強力な支援により日本のガット加盟は実現したが、ガット35条を援用して日本とのガット関係を拒否した欧米諸国は、もちろん割安な日本製品の輸入が急増して自国の同種の産業が被害を受ける恐れがあるという正当で経済的な理由もあったが、戦前・戦中の日本の諸々の行為に対する漠然とした恐れといったものによるものもあったといわれており、このことから戦争による後遺症が長く尾を引いていることに留意する必要がある。

その後、日本経済は紆余曲折はあるが、1961年頃からのベトナム特需といった追い風を受けながら、順調に推移していった。1956年日本は国連へ加盟、1964年には国際収支を理由に輸入制限措置がとれないガットでは11カ国へ、IMFでは8カ国へ移行した。そして経済協力開発機構(OECD)への加盟を果たし、名実共に先進国グループへの仲間入りを果たした。1968年には国民総生産がドイツを抜いて、アメリカに次いで世界第二位となった。日本はこれによって自信を取り戻し鼻高々であったろうが、このような日本が躍進する姿は世界からは賞賛とともに羨望の眼をもって見られ、更に進んでは恐怖や敵意をもって見られていたであろうことは留意しておく必要がある。

1961年から1969年にかけてのアメリカは、ベトナム戦争の最中(ジョンソン政権1963-1969年の下)、史上最長の景気拡大を経験したが、その後半にはベトナム戦争に対する戦費の増大と「貧困に対する戦争」に対する社会保障費の増加のために、加熱経済に陥りインフレとなり経済や貿易収支は悪化した。アメリカ経済の圧倒的優位は後退し、国際的相互依存が増大した。

このような状況の下、西欧・日本等の対米追い上げが促進された。西欧は経済統合による高度成長を遂げ、日本はアメリカの3倍の速度で経済成長を遂げ対米輸出が急増した。そのため、まずアメリカの繊維産業が打撃を蒙り、1960年代後半からその摩擦は鉄鋼産業、民生用電子機器に拡大した。これに関連して議会にはいくつもの保護主義法案が提出された。いずれも成立しなかったが、その代わりに1969年からは日欧に対米鉄鋼輸出自主規制が課せられた。1971年1月には、日本との間に日米繊維協定が結ばれた。このような状況の下、1965年以降アメリカの経済収支が悪化し、1971年には貿易収支が1893年以降初めて赤字に転落した。この傾向は日独の貿易黒字の定着と対照的であった。アメリカの貿易収支、経常収支の悪化はドルの国際的地位を弱め、1971年には「ドルの金交換の停止(ニクソン・ショック)」、1973年にはドル切り下げと変動相場制に移行した。

アメリカはその後日本に対し、日米間の貿易収支改善のための種々の要求を行ったが、米側の思惑通りに改善の効果が出ないため、その原因は日本の社会構造にあると断定し構造協議がもたれ、社会構造の改善について色々注文をつきつけるようになり、それが毎年アメリカから出される「年次改革要望書」に引き継がれていた。<sup>3</sup> その根底にあるのは、日本異質論にあることに留意しておく必要がある。

以上のように、1970年前後というのは、日米関係は非常な緊張関係にあり、一触即発の極めて危険な状況にあったことはよく頭の中に入れておかなければならない。

3 民主党鳩山由紀夫内閣の時代に「日米規制改革委員会」が廃止され、年次改革要望書の交換は事実上停止した。しかし日本の外務省は、貿易の円滑化、ビジネス環境や個別案件、共通の関心を有する地域の課題等について、日本とアメリカ両国が協力し取り組むための「日米経済調和対話」事務レベル会合を2011年3月に開催したと発表した。  
(<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/usa/keizai/tyouwataiwa1102.html>)

### 3.2 国際捕鯨委員会 (IWC) において少数派となった捕鯨国

南氷洋における捕鯨は、1904 年英領サウスジョージア島を基地としてノルウェーによって開始されたが、英国が領有権を楯に規制を強化したので、ノルウェーは 1923/24 年から南氷洋において母船式操業を開始した。その成功に刺激されて、フランス、イギリス、オランダ、ドイツ等が南氷洋に出漁した。1924 年仏は国際連盟に対し、海洋資源の利用に関する国際条約の必要性の調査を提案したのをきっかけとして、鯨類の管理のための条約の検討が開始されたが、なかなか合意に至らなかった。1936 年に至って捕鯨条約が成立発効した。しかし我が国は 1934 年から南氷洋捕鯨に参加する等捕鯨活動を行っていたが、ソ連が条約に加盟しないことと北太平洋におけるセミクジラの捕獲禁止に異議があるとの理由で加盟しなかった。このことがノルウェー、イギリス、オランダ、オーストラリア、ニュージーランド等が戦後の我が国の南氷洋捕鯨参入に対し反対する理由ともなった。

戦後、飢餓に苦しむ日本国民の困難を救うため、連合軍総司令官ダグラス・マッカーサーは南氷洋捕鯨を許可した。これに対しノルウェー、イギリス、オランダ、オーストラリア、ニュージーランドは反対し、特にオーストラリアは南氷洋に出す捕鯨船を賠償として撤収すべきであると主張した。このような反対は日本がサンフランシスコ平和条約を締結する前の 1971/72 年度の前年まで毎年行われた。1971/72 年度についてもノルウェーが反対を行おうとしたのに対し、イギリスが日本も独立するのだから止めようと嗜めたといわれる。

ドイツも戦前は旧 IWC の非加盟国であったが、ノルウェーの支援を得て南氷洋の捕鯨に従事していた。戦後東西ドイツに分割された上、複数の占領国管理という複雑な統治下に置かれた。西ドイツは日本が南氷洋に出漁したため、西ドイツも出漁すべしとの声が高くなったが、対独占領政策により 1,000 トン以上の船の建造が禁止されていたといったいくつかの理由により出漁を断念せざるを得なかった。そのことを見ても、日本は事実上アメリカによる単独占領であった上に、マッカーサーという良き理解者に恵まれ、船の建造制限もなく、日本の南氷洋捕鯨は極めてラッキーであったといえる。

さて、反捕鯨運動の跋扈を許したそもそもの原因は、ノルウェー、イギリス、アメリカ、フランス、オランダが南氷洋捕鯨から撤退し、日本とソ連が残ったことにあると思われる。日本が加盟した 1951 年に南氷洋で捕鯨に従事していた国と船団の数は、8 ヶ国 20 船団、ノルウェー (10)、イギリス (3)、フランス (1)、オランダ (1)、パナマ (1)、南アフリカ (1)、ソ連 (1)、日本 (2) であったが、1952 年にフランス、1955 年にパナマ、1956 年に南アフリカ、1962 年にイギリス、1963 年にオランダが撤退した。ノルウェーは徐々に船団を減らし、1962 年に撤退完了した。このような状況の下にあって、日本はこれらの国々から母船や捕鯨枠の多くを購入し、1960 年と 1961 年には 21 船団まで増加させたが、その後急速に数を減らし、1968 年には 3 船団となった。1972 年ソ連は、1958 年まで 1 船団であったが、1959 年から数を増やし一時 4 船団体制となったが、1968 年には 3 船団となった。

このように南氷洋での操業は、ノルウェーやイギリス等捕鯨主要国が撤退する中で、それを引き継ぐ形で日本・ソ連が船団数を当然のことのように増加させたことは間違っていたのではないか。もしこの場合、イギリスやオランダとの間で合併といった形で彼等を引き続き南鯨事業に巻き込んでおいたならば、物事の展開は今とは違っていたのではあるまいか。英蘭での反捕鯨運動が激しい中で捕鯨支援派を作ろうと思っても、生かす根っこが全くないのである。ノルウェーは南氷洋を撤退してから沿岸捕鯨一本になったが、リンドールがコミッショナーの時は南氷洋の捕鯨に全く理解を示さず、日ソは南氷洋から撤退したらよいとの立場だった。コミッショナーがリンドールからトレッセルトに代わってからは、南氷洋の捕鯨を理解するようになった。

日本は、カナダ、チリ、ペルー、ブラジル等において沿岸捕鯨の合併を行っていたが、撤退を余儀なくされた。ブラジルの事業は、捕獲物のミンククジラの半分を現地消費とし、残り半分を日本に持ち帰るという仕組みでやっていたが、現地消費の分はブラジル東北部の人達が摂取するタンパク質の重要な一部となっていた。アマゾンの森林を伐採して牛を飼って、その肉をブラジル東北部の人達に供給するのとどち

らが環境保全に役立つかは明瞭である。

世界で鯨肉の市場のある所（日本、アメリカ、ソ連、ノルウェー、アイスランド、デンマーク（グリーンランド）、フェロー諸島、韓国）は極めて限られており、大きな市場は日本だけである。従って正規にとられた鯨の肉であろうと密漁の肉であろうと全て日本市場に集まっていたので、シエラ号で捕った肉が日本に運び込まれ、その件に日本の会社に関係していたことは極めて遺憾なことであった<sup>4</sup>。このことが日本の評判を落としたことは間違いない。この問題点を反捕鯨団体は執拗に繰り返し、日本攻撃の材料に使った。

### 3.3 アメリカの国連人間環境会議への参加

国連人間環境会議において、アメリカが何故「商業捕鯨モラトリアム 10 年」を取りあげたかについて出来るだけその経緯について正しく理解するためには、米国公文書館における同会議の捕鯨部分の文書の分析が欠かせないと思われる。目下の所、公開されている文書の中には、スウェーデンとアメリカのベトナム戦争関係のやりとりがないようなので、既に出版されている書籍を参考にしながら私の解釈を試みてみたい。

急増する世界人口、経済発展に伴う公害の発生、世界的な経済発展の未来に対する不安等から、先進国の間で環境に関する国際会議開催の機運が高まっていった。アメリカ国内では環境保全・動物愛護運動、ベトナム反戦運動や激しい学生運動が沸き上がっており、これらを収束させるためにも国連人間環境会議のような国際会議の開催が必要であると考えたとしても至極当然である。又、急速な経済成長を続ける西欧と日本の動きを何らかの形で抑えなければならぬと考えていたに違いない。一方、スウェーデンのバルメ首相は、かねてより戦争、とりわけベトナムにおける枯葉作戦は環境に壊滅的な打撃を与えるので中止すべきであることを主張していたため、アメリカとの関係は悪化、事実上大使交換を停止するまでに至っていた。また 1972 年秋の大統領選を控え対立候補のマグバン候補がベトナム戦争終戦を叫んでいた。もし国連人間環境会議でベトナム戦争に関連してアメリカの非難決議が行われたら、次期大統領選に決定的な打撃となろう。従ってニクソン大統領としては、国連人間環境会議を前向きに推進する一方、会議においてベトナム戦争問題でアメリカへの非難の動きを如何にしたら止めることが出来るかという困難な課題の中で登場してきたのが、IWC 管轄下にある 13 鯨種の「商業捕鯨の全面禁止」である。この議題は、環境運動家や動物権者等にとっては格好の議題であるし、鯨を持ち出せば環境運動の良いシンボルマークともなる。また、捕鯨の全面禁止となった場合、一番影響を受けるのは日本とソ連である。日本の経済成長は脅威であり、日本には何らかの形でお灸をすえたいと思っていたしアメリカは今困難な時期であるから、今までアメリカは十分日本の面倒を見てきたのであるから、この位我慢してくれてもいいのではないかということをシュルツの『ホワイナウ』が示している。ソ連については、米ソ冷戦の最中で叩くことには問題ないと考えたとされる。

では、それがどこで何時誰によって行われたか色々な推定がなされるが、CFR（外交評議会）、アスペン協会と大統領府国防省等が協議して方針を決定されたのであろう。時期は 1968 年バルメ首相を中心に国連人間環境会議の第一回準備会合が招集された前後であろう。ローマクラブが成立され<sup>5</sup>、「成長の限界」作成の作業が開始された。また、ヒッケル内務長官を中心として「捕鯨全面禁止」の科学的裏付けを得るため、1971 年「鯨の生物学に関する国際会議」を招集することが発表された。この会議は内務省、スミソニアン

4 シエラ号はキプロス船籍ではあるものの、日本の大洋漁業とノルウェーの Föreningsbanken の共同所有であり、ノルウェー人船長と日本人乗組員の下、国際捕鯨委員会による規制を逃れて操業し、鯨肉を日本の国内市場で流通させていた。1979 年にシーシェパードはポルトガル沿岸でシエラ号を追跡し、レイションイス沖で二度にわたり体当たりし大破、航行不能に陥らせた。1980 年、修理されたシエラ号はリスボン港に係留中にシーシェパードの活動によって爆破、沈没させられた。(SpoKane Daily Chronicle. Jan. 7. 1980 ; the Calgary Herald. Feb. 7. 1980. ; Westella H194 FactFile. <http://hulltrawler.net/Sidewinder/Vessel%20-%20W/WESTELLA%20H194.htm> より)

5 25 ヶ国の科学者や教育者、経営者からなる民間組織。The club of Rome (『神聖なる海獣』河島基弘、ナカニシヤ出版。2100 年より)

研究所の共催となっている他、後援者として商務省、国家科学財団という政府機関の他に、オーデュボン協会、WWF、環境防衛基金が名を連ねているところを見ても、この会議は当初から「捕鯨の全面禁止あるいは一時停止」を目指していたことを伺わせる。

1971 年ローマクラブから『成長の限界』<sup>6</sup> が出版され、『1960 年代は高度成長経済によって、世界各地で環境汚染、公害の発生が顕在化した時代であったことを受けて、同書はこのまま経済成長を続けていけば、資源は枯渇し、環境が悪化するので経済成長を止めなければいけない』という警告を発した。その中で、鯨類資源の悪化が深刻であるので、捕獲の制限が必要であると述べている。またこの年、アメリカ政府は国内における捕鯨を全面禁止した。また 4 月には、議会では「海産哺乳動物保護法」が成立し、海産哺乳動物の捕殺は原住民が食料として捕殺する場合と漁業による混獲以外は事実上禁止された。漁業による混獲では、混獲生物の資源状況に関係なく、混獲を出来るだけ少なくするよう努めなければならなくなり、漁業者に過重な負担を強いることとなった。この法律は海産哺乳動物の利用禁止を定めたものといってよく、もしアメリカ周辺海域において海産哺乳動物の資源回復が見られたとしても、商業捕獲の復活は難しい。後年起こる「公海大規模流し網漁業禁止決議」「北太平洋のおとせい保存に関する暫定条約」の延長禁止、日本の母船式さげます漁業の禁止も、元をたせばこの「海産哺乳動物保護法」に基づくものである。鯨の神聖神話もこの法律により裏付けられているのである。

1971 年 6 月 11 日・12 日の二日間、ワシントン郊外のシナンドウで開かれた「鯨の生物学に関する国際会議」は、主催は内務省、国際生物計画、ニューヨーク動物学協会、スミソニアン研究所であり、後援者は、保存基金、商務省、環境防衛基金、オズボーン協会、国家科学財団、国家野生生物連盟、WWF である。事務局は、哺乳動物協議会、米国国際生物学計画（プログラムリーダーはカールトン・レイ博士、副プログラムリーダーはウィリアム・E・シェヴィル、執行委員長はスーザン・M・コントス）、自然史博物館脊椎動物学部である。<sup>7</sup>

翌年 1972 年の国連人間環境会議や第 24 回 IWC でブランケットモラトリアム実現のためにラッセル・トレインと共に活躍するタルボット（環境の質評議会）、IWC 科学委員会で活躍する R・L・ブラウネル（内務省）ら 19 名が出席し、海洋哺乳動物評議会と米国国際生物学計画の G・C・レイ、W・E・シェヴィル、K・S・ノリスが小委員会議長を勤め、会議運営にあたった。このようにアメリカは錚々たる顔ぶれの学者を世界中から集め、アメリカからの参加者は鯨類研究者を超えて広い分野の研究者が参加しており、大がかりな事務局体制をしいていた。

これを見れば、単なる鯨類の生物学に関する国際会議ではなかったことは明らかである。しかし会議は主催者の思惑通りには運ばず、ここでの結論は、(1) 資源の適正水準を下回っている鯨種については既に IWC で捕獲禁止しているの、適正水準を上回るまで保護すること (2) 資源が適正水準を割った鯨種については捕獲量を規制して、適正水準を上回るように管理することというものであった。

このように、初期の目的を達せられなかったシナンドウ会議の結果を見て危機感を抱き、捕鯨問題の所管を内務省から商務省に移管し、国連人間環境会議終了までは大統領府の総括とすることになった。また

6 『成長の限界—ローマ・クラブ人類の危機レポート』。ドネラ・H. メドウズ。ダイヤモンド社。1972/5。

7 参加者は、アネリ・O・アグアヨ（チリ大学）、K・ラッドウェイ・アレン（カナダ漁業研究所）、J. L. バニスター（西オーストラリア博物館）、G. A. バルソロミュー（カリフォルニア大学）、ピーター・B・ベスト（南ア海洋漁業局）、L. K. ボーレス（FAO）、ダグラス・G・チャップマン（ワシントン大学）、W. H. ドービン（シドニー大学）、土井長之（東海区水産研究所）、M. J. ダンバー（マッギル大学）、W. E. エバンス（ナバル海中調査開発センター）、福田嘉男（遠洋水産研究所）、レイ・キャンベル（鯨類研究所）、J. A. ガランド（FAO）、シドニー・ホルト（UNESCO）、市泉忠義（遠洋水産研究所）、エーゲ・ヨンスガールド（ノルウェー海洋生物研究所）、K. W. ケニヨン（米国内務省魚類・野生生物保護局）、R. M. ローズ（英国南極研究所）、J. L. マックヒュー（ニューヨーク州立大学）、S. マグヴァイ（プリンストン大学）、E. D. ミッチェル（カナダ北極生物学研究所）、西脇昌治（東京大学海洋研究所）、K. S. ノリス（ハワイ海洋研究所）、大隅清治（遠洋水産研究所）、大村秀雄（鯨類研究所）、ロジャー・ペイン（ロックフェラー大学）、カールトン・レイ（ジョン・ホプキンス大学）、D. W. ライス（NMFS）、V. B. シェーファー（ベルビュー、ワシントン）、W. E. シェヴィル（ウッズホール海洋研究所）、W. L. ヴァンユトレヒト（アムステルダム大学）、R. ヴァス・フェレイラ（ウルガイ共和大学）。

大統領環境問題特別委員会委員長に、ラッセル・トレインを任命した。

このシナンドウ会議に引き続いて、ワシントンで開催された第23回IWC総会において、オブザーバーとして出席していたNGOであるフレンズ・オブ・アース会長マッキンタイヤーが「商業捕鯨モラトリアム10年」を打ち上げた。またマッキンタイヤーは、フレンズ・オブ・アースの別働隊として捕鯨問題を取り扱う「プロジェクト・ヨナ」を立ち上げた。素早いスイッチの切り替え、見事な官民協調である。アメリカとしては、やはり「商業捕鯨モラトリアム10年」について権威ある科学機関のお墨付きが欲しかったのであろう。1972年になって国際自然保護連合(IUCN)<sup>8</sup>にこの問題を持ち込み、科学委員会を飛び越し本会議のお墨付きを得た。

12月にはニクソン大統領とキッシンジャー国務長官、モーリス・ストロング国連環境担当事務局長に「商業捕鯨モラトリアム10年」を国連人間環境会議において採択するよう要請し、国連はそのことを加盟国に回状した。この後、日米間では激しい多数派工作が進められた。

1972年4月、議会はIWCのコミッショナーマッキューと科学者代表チャップマンを招請して、「商業捕鯨モラトリアム10年」についての意見を聴取した。二人の科学者は、全面モラトリアムは科学的見地からいって必要ないと証言した。しかし上下両院はその証言を無視して「商業捕鯨モラトリアム10年」を決議した。

6月にストックホルムで開かれた国連人間環境会議は、3つの委員会が設けられ討議が進められた。

第1委員会：人間居住環境の計画と管理、環境問題の教育、情報、社会、文化的側面

第2委員会：天然資源管理の環境的側面開発と環境

第3委員会：国際的汚染物質の掌握と規制、各種実行計画の国際機構

会議は、環境基金の創設、人間環境宣言の採決、国連環境計画(UNEP)の設置、商業捕鯨モラトリアム10年、野生生物の貿易に規制を加える条約の制定を採択して閉幕した。

「商業捕鯨モラトリアム10年」の審議においては、日本代表団内に不統一が見られたが、小木曾代表は日本政府の「モラトリアムを回避せよ」との訓令に沿って発言され、その回避に努められたが、その決議は「IWCを強化し、鯨類研究の国際的努力を拡充し、更に緊急の問題として商業捕鯨に関する10年間のモラトリアムをIWCの主催のもとに、かつ関心ある全ての国の参加のもとに、各国政府が合意するよう勧告する」となり、最終決定はIWCに先送りとなった。

アメリカ代表団は「商業捕鯨モラトリアム10年」を使って会議を混乱させ、ベトナム戦争問題や核廃棄物処理の問題でアメリカが俎上に乗ることが避けられたことで、アメリカ政府は十分目的を達したといえる。しかし政府が環境団体や反捕鯨団体から受けた「商業捕鯨モラトリアム10年」を使ってアメリカ政府の窮地を救うための協力に対する代価は大きく、アメリカ政府はその後何年にもわたって払い続けなければならないとなったし、そのために生じた水産資源の合理的利用の概念に対する挑戦は、今日でも尾を引いている。

アメリカ政府としては、政府として「商業捕鯨モラトリアム10年」を取りあげることを決定した以上、国連人間環境会議の決議に従ってこれを国際捕鯨委員会で決着しなければならない。国連人間環境会議に引き続いて開かれた第24回国際捕鯨委員会には、首席代表を今までのニューヨーク州立大学教授であったJ・R・マッキューに代えて国連人間環境会議の首席代表を務めたラッセル・トレインを、科学委員会の米代表団首席代表にリー・タルボットを任命した。ラッセル・トレインは大統領環境問題特別委員会の委員長で、リー・タルボットはそのメンバーであり、鯨類研究とは関係ない科学者である。

アメリカ提案の「商業捕鯨モラトリアム10年」は、国際捕鯨委員会の手続規則に従って科学委員会にかけられた。議論の末、科学委員会は全会一致で「すべての鯨種の商業捕鯨モラトリアムは科学的に正当化

8 国際自然保護連合(IUCN)は、独特の世界的な協力関係のもと、1948年に設立された国家、政府機関、非政府機関で構成された国際的な自然保護機関。(http://www.iucn.jp/about-iucn.html)

し得ない」とこの提案を否決した。これによりアメリカ代表団の面目は失したように見えるが、アメリカ政府にとって「商業捕鯨モラトリアム 10 年」はストックホルムの国連人間環境会議においてベトナム戦争や低放射性廃棄物の問題を避けるための一つの会議対策ツールであったので十分その目的を達し、代表団の任務を果たしたと考えていたと見られる。しかし環境団体に突き上げられて、翌年の第 25 回 IWC 総会に同じ提案をし、科学委員会において再び全会一致で「すべての鯨種の商業捕鯨モラトリアムは、科学的に正当化し得ないし、又その必要もない」と否決されてしまった。この収拾策として、1974 年オーストラリアから新管理方式 (NMP) を提案させ、これをもって政府の本問題の責任は一応果たしたと考えたのであろう。

しかし、国連人間環境会議においてアメリカ政府が放った反捕鯨の火の手は瞬く間に世界中に燃え広がった。「鯨を守れなくてこの地球環境が守れるであろうか」「全ての鯨が危機に瀕している」といった一般的なスローガンから、「日本人が鯨を乱獲している」と日本や日本人に焦点をあてたスローガンに至る所で叫ばれ、アメリカ、カナダやオーストラリア等に住む日本人や日系人の子ども達がいじめられるということが起こった。そして「鯨を救おう。皆さん基金を」という呼びかけにこたえて善男善女や子ども達は浄財を投じた。又、反捕鯨団体の脅しに負けて海外輸出に依存している日系企業の多くは、献金を強要された。そしてこの反捕鯨を唱えるグリーンピース、WWF 等は 200 億ドルの巨大産業にあつという間に成長し、その基盤を築いた。環境団体にとって捕鯨問題は、太い金蔓となり、最早手放すことの出来ないものになっていた。

アメリカ政府は国内の小さな捕鯨会社をいち早く整理し、捕鯨について自由な立場を確保した。また環境行政上色々な問題を抱える政府産業界にとって環境団体は必要で、ましてや敵に回す理由は全くなかった。アメリカ、イギリス、オーストラリア、ニュージーランド及びオランダでは、反捕鯨運動は政府の庇護の下に自由に活動できるようになった結果、捕鯨問題は益々曲がった方向へ向かってしまったのである。

何故日本が標的とされたのかについては、多くの識者が指摘するように人種差別といった面があることは否めない。日本は当時目覚ましい経済発展を遂げ、世界から脅威の目で見られると同時に羨望の目で見られていたことは前に述べた。敗戦国日本、経済大国日本がソ連と共にアメリカ・イギリス・オランダ等が撤退した後に南氷洋で捕鯨をやっているのはけしからんという気持ちを多くの人が持っている。これを止めさせるために金を集めるといえば、人は金を出す。そして日本人は金を持っているし、脅しに弱い。脅せば金もとれる。ソ連を脅しても金はとれないし、そもそも脅すことが出来ない。又一般大衆から見れば、アメリカが民主主義陣営を守るためにベトナムに人を送り多大の犠牲を払っているのに、兵も送らず血も流さずのうのと平和を貪っているのはけしからんという気持ちがあるのであろう。

反捕鯨運動の成功は、日本と可愛い鯨を殺す国とを結びつけたことにある。

当時、IWC の前になると毎年グリーンピースはホワイトハウスの前で、鯨の張りぼてを上げ、日本車を燃やして反捕鯨の氣勢をあげ、日本大使館、外務省、水産庁及び日本の会社に捕鯨反対の攻勢をかけ、何十万枚という捕鯨反対の葉書を送った。日本の要人が訪米する時には、空港や宿泊するホテル、現地大使館に鯨のバルーンや捕鯨反対のプラカードを持ってデモをかけた。アメリカ社会に対しては、IWC 総会の前などに日本の捕鯨非難の決議を行わせた。このような動きは、アメリカのみならず、イギリス、オランダ、オーストラリア、ニュージーランド等でも見られた。反捕鯨団体は資金に物をいわせて、反捕鯨科学者を IWC 科学委員会や総会に送り込み議事を攪乱した。

このような反捕鯨の高まりが国際捕鯨委員会にも及んだ結果、この後の 1986/87 年漁期をもって日本は南極海のすべての商業捕鯨を停止することとなったのだが、次の号においては日本が如何にして商業捕鯨を停止することになったのか、如何にして鯨類捕獲調査事業が始まったのかについて、その経緯を記すことにする。

# クロミンククジラの資源量推定法と最近の話題

北門利英（東京海洋大学海洋生物資源学科）

私が国際捕鯨委員会（International Whaling Commission, IWC）の科学委員会（Scientific Committee, SC）に参加するようになってかれこれ8年以上経ちますが、実は本稿の主題のクロミンククジラを観察したことはありません。そんな私ですが、ここではいかにして貴重な調査データに鯨類資源について語るか、そしてそのためにどのような努力が払われているかという観点から、南極海に生息するクロミンククジラの生息数の推定法や資源管理法について簡単に紹介させていただきます。

## 1. 南極海で実施されている調査

御存知のとおり、クロミンククジラは南半球に生息する鯨種で、南半球冬季に低緯度の繁殖海域で過ごし夏季には摂餌のために高緯度海域に回遊してきます。主な摂餌対象はナンキョクオキアミやコオリオキアミといったオキアミ属の生物で、これらの餌生物を限られた期間に大量に捕食することによって大きな体のエネルギー消費を支えています。ところで、繁殖域で観測やサンプリングを実施することは資源学的研究をするうえで大変重要なことなのですが、南半球の鯨類については繁殖域に関して未知な点が多いため、南極海に索餌回遊してきた時期を狙って調査を実施します。

さて、ひとえに南極海といえども広範囲にわたりますし、摂餌にやって来るクジラの数も膨大です。したがって、例えば資源量の推定をするにしても、1頭1頭を正確に数え上げるのは無理難題と言えるでしょう。そこで調査研究の方法として、「一部を調べて全体の様子を知る」、すなわちサンプリングというテクニックが利用されます。テレビ番組の視聴率調査では関東地方の場合には千数百万世帯のうちから600世帯だけを（系統的に）サンプリングすることで比較的精度の高い結果が保証されますが、それと似た考え方でトラックラインとよばれる航路付近の一部のエリアにおいて詳細な観測を実施することで、全体の様子を捉える方法が鯨類資源調査でも採用されています。

南極海に生息する鯨類資源の代表的な調査として、IWCが主導する国際鯨類調査（通称IDCR/SOWER）と、日本が独自に実施している南極海鯨類捕獲調査（The Japanese Whale Research Program under Special Permit in the Antarctic, JARPA）および第2期南極海鯨類捕獲調査（JARPAII）があります。IWCのIDCR/SOWER調査では主にミンククジラ他の大型鯨の分布や資源量に関する調査を主目的としました。1978/79からスタートした国際鯨類調査10カ年計画（International Decade of Cetacean Research, IDCR）は1996/97より開始した南大洋鯨類生態系調査（Southern Ocean Whale and Ecosystem Research, SOWER）に引き継がれて、IDCR/SOWER調査として南極海全体を1巡目（通称CPI; 1978/79 - 1983/84）と2巡目（CPPII; 1985/86 - 1990/91、図1）はそれぞれ6年間で、そして3巡目（CPIII; 1991/92 - 2003/04）は12年かけて実施されました（Branch and Butterworth 2001, Matsuoka *et al.* 2003, Branch 2006）。一方で、JARPA（1987/88 - 2004/2005）およびJARPAII（2005/2006 - 現在）は日本の真南に位置する海域を調査の対象とし、図2のように海域内の東西を1年おきに調査します。JARPAでは東経130度を境に調査海域を分離しましたが、JARPAIIではその中間にオーバーラップするエリアを設けています。ところで、JARPAおよびJARPAIIがIDCR/SOWERと大きく異なる点は、IWCの科学的許可の下で捕獲調査を実施している点にあります。JARPAやJARPAIIのように海洋観測を伴う目視調査と捕獲調査を融合した守備範囲の広い調査を継続して実施することで、種毎の資源動態だけでなく種間関係や生態系に関する知見を包括的に得られるのです。

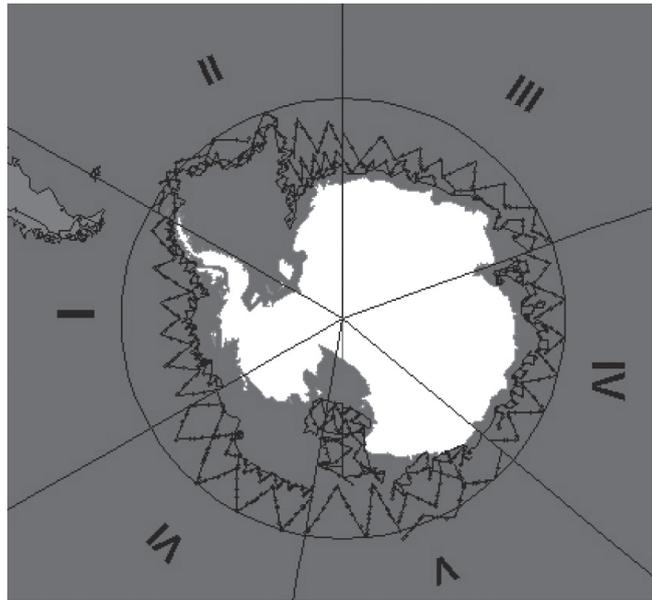


図 1. IDCR/SOWER の CPII 調査におけるトラックライン。  
(図中のローマ数字は IWC の管理海区をあわらす)

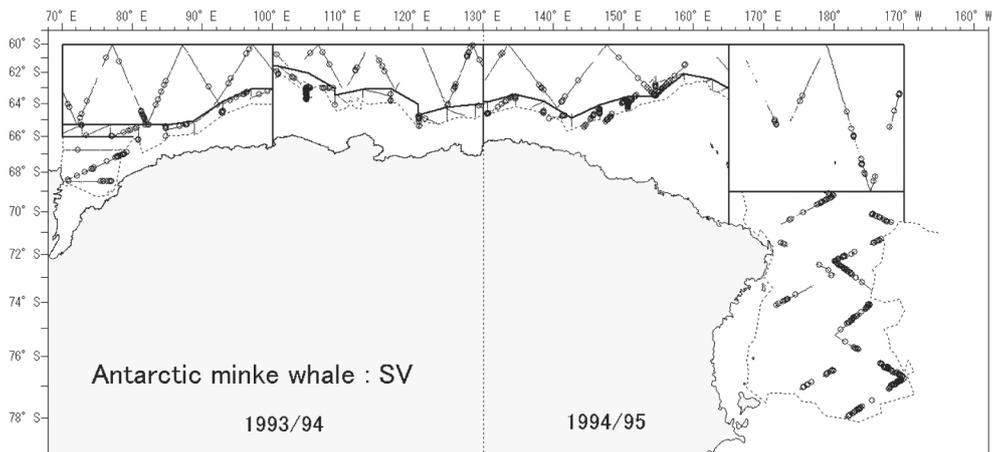


図 2. JARPA 目視調査専門船のトラックラインと発見位置 (Hakamada *et al.* 2006 より)

このような調査は、もちろん綿密かつ周到な準備と航海上の数々の苦難を通して実施され、そこから得られるデータは数理的な面から資源研究をしている研究者にとってはまさに宝の山であります。逆に、その分だけ解析は大変責任の重い仕事となります。以下では鯨類の資源量調査と推定法に焦点を絞っていきたいと思います。

## 2. 鯨類資源量調査で利用されるライントランセクト法の基礎

鯨類の資源量調査ではライントランセクト調査とよばれる調査方法がよく利用されます。ところで、この調査では資源量推定のためのどのようなデータを取得するのでしょうか。図 2 は JARPA のトラックラインと発見位置の全体的な様子を表していますが、そこに示されたように予め綿密に設定されたトラックラインに沿って船から目視調査を行います。因みに IWC/SC で資源量推定値を合意させるための最初のステップがトラックラインの配置と調査要綱の承認を得ることなのです。

さて、この調査における発見の様子をもう少しマクロ的かつ概念的にみると図 3 のようになります。ここでは、トラックラインの周りにはいるクジラの群を○印で表しています。トラックラインに近い群ほど発

見されやすいのですが、必ず発見できるわけではありません。そこで、トラックラインと群までの垂直距離を横距離とよび、発見関数  $g(x)$  とよばれる関数を通して横距離に応じた発見の確率的な様式を表現します。この発見関数は、観測された群までの横距離のデータを利用して推定されます。また、発見関数が推定されると仮想上の有効な探索幅、すなわち発見が可能/不可能となる仮想的な境界横距離が求められます。これを有効探索幅 (ESW, Effective Strip Width) とよび、この有効探索幅 ( $2\mu$ ) と走行距離 ( $L$ ) をかけあわせることで探索面積 ( $2\mu L$ ) が計算され、さらに発見群数 ( $n$ ) をその探索面積で割ることで群密度  $d=n/2\mu L$  が、また一定の海域面積 ( $A$ ) をかけることでそのエリア内の群数が  $N=nA/2\mu L$  として求まります。また、発見のしやすさが群の大きさに依存しないと判断されるとき、発見された群サイズの平均値をかけることで資源個体数が計算されます。

このように述べますとライントランセクト法の推定とは随分簡単だと思われるかもしれませんが、基本原理は上記に述べたとおり至ってシンプルなのですが、実際のクジラの調査では観測上および解析上の様々な工夫がなされます。例えば、先程も少し触れましたが、発見のしやすさは群の大きさに依存するかもしれません。大きな群ほど遠くにいても発見する可能性が高いかもしれません。また、観測時の天候も発見の可否に大きな影響を与えますし、横距離が遠くなるほど横距離や群サイズの観測値に対する不確実性が問われるでしょう。このほか、イルカの場合には船に対する逃避行動もしばしば問題となります。これらの可能性を統計学的なモデルと解析を通して一つ一つ検証していかねばならないのです。

さらに、クジラの資源量推定における「最大の難関」といってよいのがクジラの潜水行動に伴う見逃しです。通常の野生生物の実験では、生物がトラックライン上にいて横距離の値がゼロのときに発見にミスはない、すなわち  $g(0)=1$  と仮定できるのですが、クジラの場合には短時間の浮上中だけが発見のチャンスであり、潜水中に船が通過してしまう可能性があるため必ずしも  $g(0)=1$  を仮定できなくなります。単純かつ大雑把な計算となりますが、仮に  $g(0)=0.5$  が真ならば、有効探索幅は  $g(0)=1$  のときの半分、資源量推定値はその2倍になります。逆に、 $g(0)=0.5$  が真にも関わらず  $g(0)=1$  として資源量推定を行うと、資源量を50%も過小評価することになってしまいます。クロミンククジラ等のヒゲクジラの潜水時間は長くても5分程度であり、ハクジラと比較すると見逃しの率は多大ではありませんが、より正確な資源量推定には避けては通れない問題となります。

### 3. 独立観察者実験と $g(0)$ 推定法の開発の始まり

そこで IWC/SC では、いかに効率的かつ正確に  $g(0)$  に関する情報を集めるか、という問題に取り組み

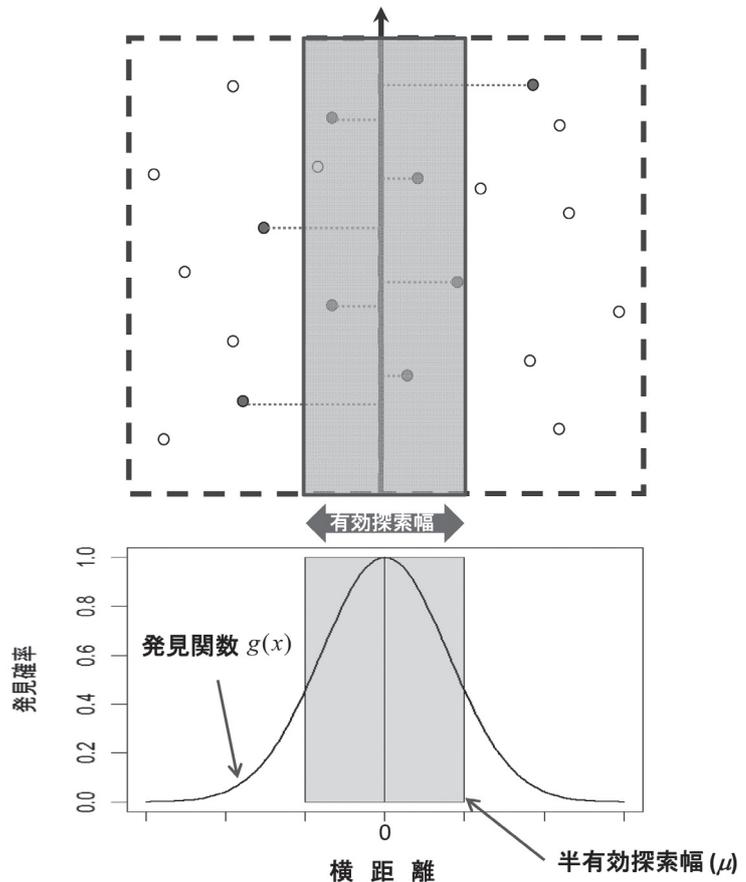


図3. トラックラインの周りのクジラの群と発見の状態 (●は発見された群で、○は発見できなかった群を表す)

ました。古くは併走実験や変速実験という工夫から始まり、潜水浮上を模したシミュレーション法なども実践されましたが、最近では独立観察者実験（ここでは略して IO 実験）とよばれる調査を通して  $g(0)$  を推定する方法が確立しつつあります。IWC の IDCR/SOWER 調査においても CPII 以降はこの IO 実験が利用されています。IO 実験にも幾つかの変形版がありますが、ここでは IWC/SC において最近最も主流となっているタイプの IO 実験と  $g(0)$  推定法の概略について解説していきます。

IO 法では図 4 に示したように船に 3 つのプラットフォームを設置して調査が実施されます。プラットフォーム A では通常のクジラのライントランセクト同様にトップバレルに目視観察者が配置され、その下のプラットフォーム B では A とは完全に独立した目視観察が行われます。A において発見があった場合には当然 B には知らせませんが（逆も同様）、アッパーブリッジのプラットフォーム C に知らせます。C にも観察者がいるので、A あるいは B から連絡がない限りは C は A と B に対して独立した観察を実施することになります。一方で、A および B から発見の連絡が入った場合には、それらが同じクジラの群の発見なのか、そして同時あるいは遅れて発見されたものなのか等の判定を行います。このような観測を通して互いに見逃しに関する情報を収集することができ、 $g(0)$  の推定を行うことが可能となります。

この IO 実験の確立により、IWC/SC の科学者はこの実験から得られたデータによる  $g(0)$  および資源量の推定法の開発にも力を入れてきました。もともとこの分野はノルウェーの研究者達がかなり先駆的な仕事をしていました。特にオスロ大学の Schweder 教授らが北大西洋ミンククジラの資源量推定に対して導入したハザード確率というモデルは、 $g(0)$  推定問題の進展に大きな功績を残したといえます (Schweder *et al.* 1997, Skaug *et al.* 2004)。

実は先ほど述べた IO 実験による観察は、ある意味においては独立とはなりません。なぜなら、発見しやすい状況にあるクジラの群はどのプラットフォームからも発見しやすく、したがって両者の発見は正の相関をもつこととなります。そこで Schweder 教授らは、その相関を可能な限り排除するために、クジラの群が浮上している瞬間の発見が独立であるという構造をハザード確率モデルで表現しました。ここでいうモデルとは、実際の現象を数学的に表した式で、その中にパラメータを含みます。観測データを基にしたパラメータの統計的推測では、このパラメータの尤もらしさを表現する尤度関数を観測の確率性に依じて忠実に表現することから始まりますが、彼らのモデルおよび方法は、クジラの発見位置、トップバレル A と独立観察者 B の発見状態（A が最初に発見、B が最初に発見、そして A、B が同時に発見）、そして発見後のクジラの浮上発見過程を見事に表現したものであり（図 5）、その後の我々のモデリングの模範となりました。この方法の数学的記述はやや難解であり残念ながらここでは割愛しますが、観測や二重発見の誤差などを取り入れた更なるモデル構築の工夫やシミュレーションを駆使した誤差評価法等が総説論文 Schweder (1999) およびその翻訳（北門 2002）に述べられていますので興味ある方はご覧下さい。



図 4. 独立観察者実験で利用する鯨類目視専門船とトップバレルからの探索風景  
(写真は国際水産資源研究所宮下富夫部長より)

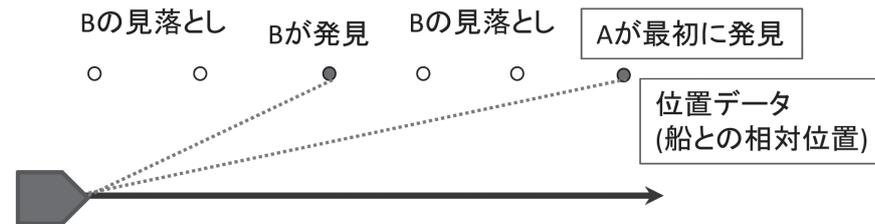


図5. 船の移動によるクジラと船との相対位置の変化と発見・見落としの例

振り返れば10年ほど前になりますが、私とクジラとの関わりはこのIO実験を基にした $g(0)$ 推定から始まりました。特に、当時Schweder教授らの一連の論文をフォローしたことにより、当該分野のこれまでの流れや発展の可能性を意識しました。また当時は、南極海のクロミンククジラに対して $g(0)$ 推定問題が大きくクローズアップされていた頃でした。そのきっかけとなったのはBranch and Butterworth (2001)によるIDCR/SOWERの資源量推定結果で、彼らが提示したCPIIIの合計推定値がCPIIのそれと比較して半減と劇的に小さく、その是非や理由を巡って議論が始まりました。特に、Branch and Butterworthの推定値は $g(0)=1$ を仮定した標準的な方法から計算されたため、 $g(0)$ がCP間で異なっていることが理由の一つではないかと考えられるようになりました。そしてこの頃から、遠洋水産研究所（現国際水産資源研究所）の岡村寛さんとのモデルの開発も始まりました。

#### 4. 2つの推定法によるクロミンククジラ資源量推定値 — SPLINTR と OK —

IDCR/SOWERのCPIIとCPIII調査では、先述のIO方式による目視観察と、種と群サイズの正確な観測のための接近方式による目視を併用しました。これらのデータを上手に駆使して資源量推定値とその不確実性を提示するのが科学者としての役目となります。この大役に挑戦したのが、ドイツのCooke博士、豪州のBravington博士、そして日本の岡村一北門組でした。

Bravingtonは開発当初Big Beautiful Modelと称した仮定の強いモデルを提案していましたが、徐々に群の位置とサイズの空間的な分布を捉える発展的なSPLINTR (SPatial LINE TRansect) モデルへと拡張し、さらに現在はハザード確率も取り入れたモデルを提案しています (Bravington and Hedley 2010, Bravington 2011)。

Cookeの方法はノルウェー同様に開発当初からハザード確率を基礎としていましたが、ノルウェー方式と異なり群の浮上の追跡を必要としない方法へと拡張され、さらに空間的な資源構造をも取り入れたものでした。しかしながら、方法の評価の途上で開発が断念されてしまいました。

岡村一北門のモデルは2名の頭文字をとってOK法として知られています。この方法もCookeの方法同様に浮上の追跡をしないハザード確率モデルですが、ノルウェーの方法やCookeの方法と異なりA、B、Cのプラットフォームの発見について、プラットフォーム単独の発見や二重発見の区別だけでなく、 $A \rightarrow B$ の遅れ二重発見 (Aが発見した後にBが遅れて発見) や、 $C \rightarrow A \times B$ の遅れ二重発見 (Cが発見した後にAとBが同時に遅れて発見) など様々なタイプの二重発見を定義し、それに応じて確率モデルを構築する手の込んだ形となっています (詳しくはOkamura and Kitakado 2011)。さらに、開発を進める上で、ハザード確率の関数形、二重発見判定の基準、平均群サイズモデルなど多くの改良を重ねてきました。

Bravingtonの方法とOK法で大きく異なる点が2つあります。一つはこの種のサンプリング理論を二分する考え方とも深く関係します。Bravingtonの方法では空間的位置における群の数やサイズについて確率性を考えますが、OK法では空間のそれぞれの位置における群の数は固定される一方でトラックラインのデザインがクジラの分布に対してランダムであるという異なった確率性を考えます。どちらかが正しいというわけではなく、方法論の哲学や手続き上の問題なのですが、Bravingtonの方法では想定している空間

的な構造が正しく、またそれを推定するデータがそのモデルを十分に追随すれば精度よい推定が可能となる一方で、そうでなければ推定に偏りや大きな誤差を被ることになります。OK 法の場合には、デザインがクジラの分布に対して偏ったものでない限り不偏な推定が原理的には可能となります。

もう一つは大変細かい点ですが、Bravington のハザード確率の入れ方が「トラックライン上の発見は独立観察者間で独立」という前提の下でなされているのに対し、OK ではハザード確率の元々の趣旨のとおり「群が浮上してきたときの瞬間の発見が独立」と仮定している点で、後者が真であるときに前者を仮定してしまうと資源量推定値を過小評価することが知られています。

このように方法論に異なる背景をもつ 2 つの資源量推定方法ですが、実際に計算された資源量推定値もこれまで大きく異なってきました。例えば、昨年の IWC/SC にて提示された資源量推定値を表 1 に示していますが、ご覧になってお分かりのように、ほとんどの海区と調査時期において、SPLINTR の資源量推定値が OK の値を大きく下回っています。SPLINTR にはトラックライン上の発見の独立性による過小推定の可能性があります、OK の方にも群サイズが小さいときに  $g(0)$  推定を過小評価する（したがって資源量は過大推定する）可能性が指摘されています。したがって、資源量推定値にある程度の差が予想されたとしても、それだけではこの大きな差の説明が付きません。

また、前述の Branch and Butterworth (2001) のように、ここでも SPLINTR および OK のいずれにおいても CPIII 全海区の資源量推定値の合計は CPII のそれよりも随分小さな値となっています。

さて、この 2 つの意味での食い違いは果たして解決できるのでしょうか？

表 1. IDCR/SOWER 調査に基づくクロミンククジラの 2 つの資源量推定値の比較 (IWC/SC Annex G より)

(a) 海域毎 CP 毎の資源量推定値の比較 (括弧内は推定値の変動係数)

		Area I	Area II	Area III	Area IV	Area V	Area VI	TOTAL
CPII	OK	126,000 (0.20)	185,000 (0.16)	131,000 (0.21)	80,000 (0.18)	459,000 (0.17)	82,000 (0.27)	1,062,000 (0.12)
	SPLINTR	82,000 (0.23)	118,000 (0.23)	68,000 (0.51)	47,000 (0.18)	254,000 (0.14)	43,000 (0.25)	612,000 (0.13)
CPIII	OK	47,000 (0.12)	70,000 (0.19)	111,000 (0.15)	72,000 (0.32)	215,000 (0.12)	96,000 (0.15)	612,000 (0.09)
	SPLINTR	42,000 (0.16)	56,000 (0.16)	70,000 (0.12)	36,000 (0.23)	152,000 (0.13)	66,000 (0.17)	421,000 (0.09)

(b) 海域毎の資源量推定値の比 (CPIII の推定値 / CPII の推定値で、括弧内は 95% 信頼区間)

	Area I	Area II	Area III	Area IV	Area V	Area VI	Circumpolar
OK	0.37 (0.23-0.58)	0.38 (0.23-0.62)	0.85 (0.51-1.41)	0.90 (0.44-1.85)	0.47 (0.31-0.71)	1.18 (0.64-2.16)	0.58 (0.43-0.78)
SPLINTR	0.51 (0.29-0.88)	0.47 (0.27-0.81)	1.02 (0.37-2.85)	0.77 (0.43-1.36)	0.60 (0.41-0.87)	1.55 (0.86-2.80)	0.69 (0.51-0.94)

## 5. ライントランセクト調査による資源量推定の難しさ

現在、南極海におけるクロミンククジラに対して合意されている資源量は、IDCR の 10 カ年計画が終了した段階で行われた 1990 年の包括的評価 (Comprehensive Assessment, CA) による 761,000 頭という数字だけでした。この推定値は  $g(0)=1$  の仮定で推定された値でタイムスタンプも 1982/83—1988/89 であり、手法も時代も随分古いものとなりました。したがって、2000 年代に入ってからクロミンククジラ資源量推定の議論は、この既存の唯一の資源量を改訂するためにも大変重要な意味合いを持つわけです。しかしながら、以降 10 年にも渡る開発と議論にも関わらず今もって結論には至ってはいません。

方法論の違いに目を向けると、先述のとおりそれぞれの方法の性質がかなり分かってきました。これに

は理論的な検討や実データを用いた診断の他、膨大なシナリオの下でのシミュレーション実験による検討の成果も無視できません。BravingtonのSPLINTRも我々のOK法もシミュレーションでは互いに良いパフォーマンスを示す傾向にありますから、先程述べたモデルや方法の背景の違いの他に、調査データのハンドリングや解釈の違いによる影響を詰めていくことでもっと差が縮まる可能性があるとは私は信じています。

これとは別にCP間の資源量推定値の違いですが、こちらでも議論を始めた当初と比べるとかなり大きな進展があるように思います。例えば、南極海全体の資源量ではなく表1に示されたように管理海区毎に比較すると、(持続的利用という観点から問題となるような)大きな違いがみられるのは、方法を問わず3つの管理海区に限られることが分かります。これらの海区ではCP間の差は、 $g(0)$  や平均群サイズのCP間差を考慮するだけでは埋まらなかったことになりませんが、それを認識したことで別の可能性にぐっと焦点を当てることができるようになりました。

例えば図6に示したように、調査のタイミングや年代の違いによっては氷縁際の氷の解け具合が異なる可能性があります。海水が凍結してできた氷をパッカアイスといいます。冬の時期にパッカアイスが表面を覆っている海域はクジラの餌となるオキアミにとってよい摂餌場所となります。また、パッカアイスが解け出すとオキアミの餌となる植物プランクトンの豊度が高まりオキアミの密度が一層高まります。パッカアイスが覆っている、あるいは完全に解けていない海域は船による調査ができず、氷縁よりも南のクジラを発見できないこととなります。もしこれが本当なら、推定された資源量は本来の資源量と比較して大きく過小評価してしまいます。昨今の温暖化だけが一因とは言えませんが、近年の調査ではこのような現象が起こっている可能性が多分に考えられます。またこれを裏付ける証拠の一つとして、航空機を用いた調査からも、かなりの個体数がパッカアイス内にいることが明らかになってきています。したがって、もしこの「氷仮説」が事実だとすれば、最近の資源量推定値は本来の資源量を必ずしも反映していないこととなります。

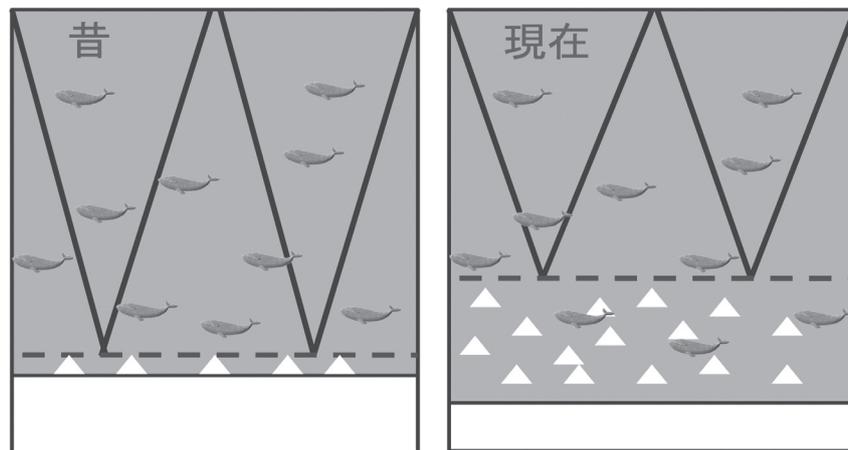


図6. 氷縁際のトラックラインの折り返しと氷の中のクジラのイメージ図。もしクジラが氷の中に入れば、ライトランセクト調査では発見できないため資源量の過小評価に繋がる

この他に、大回遊をおこなうクジラ特有の性質もCP間の資源量推定に影響しているかも知れません。南極海ではクジラの回遊範囲全体を1年で調査することができず、そのため数年から10年のスパンで全体を調査しました。ところが、クジラは毎年同じところに同じ数だけ回遊してくるわけではありません。例えば、我々が現在行っている遺伝データと形態測定データを利用した系群解析では、III区東からVI区西に生息する2つの系群の混合の様子が年によって大きく変化する可能性を示しています。これは、分布回遊パターンが年によって大きく変化する可能性を示唆しています。IDCR/SOWERではIO実験による比較可能な資源量推定値がそれぞれの海区で2つしかありませんから、たまたまCPII調査時に多くクジラ

が回遊してきていたり、逆に CPIII 調査時に少なかったりすれば、その影響を容易に受けてしまうこととなります。残念ながら IDCR/SOWER の資源量推定結果だけからはこの現象を説明することはできませんが、なお、実際の資源量推定では分布回遊の年変動に起因する資源量推定値の不確実性も併せて誤差評価を実施しています。

ところで 2012 年度の IWC/SC では、南極海クロミンククジラの資源量について少しでも理解が深まるよう、資源量推定値の方法間相違について詰めの議論を最終化し、資源量推定値を合意させる予定になっています。しかしながら、仮に 2 つの方法から導かれる推定値に大きな接近が見られたとしても、推定値が真の資源量を反映しているかどうかは注意を払うべきであることは既に述べたとおりです。IWC/SC では CP 間の資源量推定に対する解釈の準備も並行して進めてきました。先に述べた氷の仮説もその一つであり、さらに物理環境、餌環境そして他鯨種との相互作用に起因する分布の年変化も資源量推定結果を解釈する際には注意しなければなりません。現在みられているような CP 間の資源量推定値の違いが果たして真の資源量推定の姿を表しているのかどうか、表していないとしたらどのような解釈の下にどのような補正が可能であるか、そして将来求められるべき調査とは何か、現在これらについて国内および IWC/SC の場で科学的に議論を深めている段階にあります。

ところで繰り返しになりますが、IDCR/SOWER では比較可能な推定値が基本的には 2 つずつしか得られません。一方で、日本が独自に行っている JARPA および JARPAII は同じエリアを 1 年おきに調査しているため、クロミンククジラの資源量推定値がもつ特有の性質について氷の問題や分布回遊の切り口と併せてもっとあきらかにできる可能性を秘めています。JARPA 調査では IO 実験が行われませんでしたので  $g(0)$  の年度間の違いには気を配る必要がありますが、JARPA および JARPAII 資源量推定値も最終化の段階にあり、IDCR/SOWER 資源量推定値の解釈に大きな貢献が期待されます。

## 6. 資源量推定値と資源管理

水産資源の枯渇を招く主要な原因の多くはいわゆる「獲り過ぎ」に他ならないのですが、それではどうすれば「持続的かつ効率的な利用」、すなわち長期的に資源を枯渇させることなく、かつ安定して高い漁獲量（あるいは利益）を得られるでしょうか。よく利用される例ですが銀行に預けた預金を考えると、毎年利子で増えた分だけを使えば元金を減らさずにずっと利用できるでしょう。これとはほぼ同様の考えが水産資源の管理でも成り立ちます。銀行預金と違い、利子分すなわち資源量の増加分は現在の資源量レベルに応じて異なります（例えば資源レベルが環境収容力という満限の状態に達すれば増加量はゼロとなり、また多くの鯨種では環境収容力の 60% 程の資源レベルで最大の増加量を示す）、その増分だけ獲ることにすれば持続的に資源を利用することが可能となります。

ところが、鯨類の場合にはその元金（＝資源量）を知ることが決して簡単ではないことを既に述べてきました。また、増加率の推定も容易ではありません。加えて、資源変動のメカニズムも人間が想定しているほど単純ではなく、構造の複雑さに比して情報の不足やバイアス等が生じる可能性があり、そして種々の不確実性への対応が迫られます。いたずらに複雑な資源動態モデルを作成してもデータがそれに追従できなければ意味がなく、またモデルが複雑になればなるほどパラメータやモデルの不確実性が高まるという問題も潜在的に生じます。そこで、IWC/SC が開発した改訂管理方式（RMP）という方法は、「まずなるべく少ない情報でシンプルなモデルの同定を行う、それを基にあるルールに基づいて保守的な捕獲限度量の算定と捕獲枠の空間的配分の候補を提示する、そしてその捕獲枠と配分の安全性を多様なシナリオの下でのシミュレーションで検討し枯渇のリスクの高い捕獲法を排除する」というアプローチでした。また、この管理方式のシミュレーションでは、将来 100 年間のいずれの時点でも資源が枯渇の危機に瀕することないように厳しい基準が設けられ、更には 5 年毎に資源量などの情報が更新されること、そしてそれに基づいてパラメータと捕獲枠の更新もなされることが想定されており、極めて膨大ではあるが実際的な評価

がなされています。

ところで、先程の「なるべく少ない情報」とは何か？実は、それはクジラの過去の捕獲頭数のデータと資源量推定値（あるいはその時系列）だけなのです。いかに資源量推定値が重要な役割を果たすかがこれで分かるかと思えますし、そのような理由により合意に至るまでに相当な議論がなされるのも当然のことといえます。この資源量と捕獲頭数の情報を基に、環境収容力などの資源動態に関するパラメータが推定されますが、この際にIWC/SCでは敢えて資源量推定値に過剰な信頼をおかないようにパラメータに不利な事前分布を仮定し、保守的な捕獲限量が算出されるような安全弁を設置しています。さらに捕獲限量を空間的に配分する方法で管理を継続した場合のパフォーマンスがシミュレーションで評価されます。特に系群構造というクジラ個体群の繁殖単位に対する仮説や増加率に関するパラメータについてのシナリオを相当数設けて捕獲のシミュレーションを行い、（正確な表現ではありませんが）妥当と考えられるシナリオの下では枯渇するような捕獲の仕方を許さないよう安全策が講じられています。いかに万全を期した管理方策がIWC/SCの下で実施されているかお分かりか頂けると幸いです。今後、南極海クロミンククジラの資源量推定値に関して確固たる結論が出た暁には、捕獲枠の算定が改めてなされることでしょう。

## 7. 終わりに

ここでは限られた紙面を利用して主にクロミンククジラの資源量推定について簡単に紹介させて頂きました。最後はやや駆け足になったかもしれません。実は、現実の資源量推定や管理ではここで御紹介した以上に複雑で手の込んだ解析や計算を実施しています。クロミンククジラに限らず野生生物の管理では失敗が許されないため、必然的に綿密な計算の下で予防的なアプローチがとられます。そのような厳しい場であるからこそ、データに基づいた客観的で精密な推測と適切な不確実性の評価が重要となりますが、これからもデータに真の資源の姿を語らせることができるよう、研究を進めていければと思っています。

### 参考文献

- Branch, T.A. 2006. Abundance estimates for Antarctic minke whales from three completed circumpolar sets of surveys, 1978/79 to 2003/04. Paper SC/58/IA18 presented to the IWC Scientific Committee, May 2006, St. Kitts (unpublished). 28pp.
- Branch, T.A. and Butterworth, D.S. 2001. Southern Hemisphere minke whales: standardised abundance estimates from the 1978/79 to 1997/98 IDCR-SOWER surveys. *J. Cetacean Res. Manage.* 3: 143-174.
- Bravington, M.V. and Hedley, S. 2010. Antarctic minke whale abundance from the SPLINTR model: some 'reference' dataset results and 'preferred' estimates from the second and third circumpolar IDCR/SOWER surveys. Paper SC/62/IA12 presented to the IWC Scientific Committee, June 2010, Agadir, Morocco (unpublished). 15pp plus revised.
- Bravington, M.V. 2011. A hybrid spatial-and-hazard-prob model for SOWER minke data. Paper SC/63/IA15 presented to the IWC Scientific Committee, May 2011, Tromsø, Norway (unpublished): 5pp.
- Hakamada, T., Matsuoka, K. and Nishiwaki, S. 2006. An update of Antarctic minke whales abundance estimate based on JARPA data. Paper SC/D06/J6 presented to the JARPA Review Meeting, December 2006 (unpublished). 34pp + Addendum 2pp.
- 北門利英. 2002. ミンククジラに学ぶライントランセクト法の難しさ. 海産哺乳類の調査と評価 (白木原国雄、岡村寛、笠松不二男監訳). 鯨研叢書:112-133. (Schweder, T. 1999 の翻訳)
- 松岡耕二. 2002. 南極海におけるクロミンククジラアセスメント航海の変遷と概要. 鯨類資源の持続的利用は可能か - 鯨類資源研究の最前線 - (加藤秀弘、大隅清治編). 生物研究社: 118-123.

- Matsuoka, K., Ensor, P., Hakamada, T., Shimada, H., Nishiwaki, S., Kasamatsu, F. and Kato, H. 2003. Overview of minke whale sightings surveys conducted on IWC/IDCR and SOWER Antarctic cruises from 1978/79 to 2000/01. *J. Cetacean Res. Manage.* 5:173-201.
- Okamura, H. and Kitakado, T. 2011. Abundance estimates for Antarctic minke whales using the OK method. Paper SC/63/IA15 presented to the IWC Scientific Committee, May 2011, Tromsø, Norway (unpublished): 5pp.
- Schweder, T. 1999. Line transecting with difficulties; lessons from surveying minke whales. In *Marine Mammal Survey and Assessment Methods* (Garner, G.W., Amstrup, S.C., Laake, J.L., Manly, B.F., J, McDonald, L.L. and Robertson, D.G. eds). Balkema: 149-166.
- Schweder, T., Skaug, H.J., Dimakos, X.K., Langaas, M., and Oien, N. 1997. Abundance of northeastern Atlantic minke whales, estimates for 1989 and 1995. *Rep. int. Whal. Commn* 47: 453-483.
- Skaug, H.J., Oien, N., Schweder, T., and Bothun, G.. 2004. Abundance of minke whales (*Balaenoptera acutorostrata*) in the Northeast Atlantic: variability in time and space. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 61: 870-886.

## [シリーズ：ここが知りたい No.1]

当研究所は、外部の研究機関と協力して鯨類資源の有効な利用を目指して、色々な取り組みを行なっています。また、できるだけ多くの人に、これらの内容を理解してもらう機会を増やしていく必要があります。そこで、今シリーズでは、当研究所が携わっている調査研究の中での課題や専門的な語彙などについて、一般の人にとって難しいと思われるものをピックアップし、解説していく予定です。今回は、第一回目として、生態系モデルが鯨類資源管理にどの様に関わってきたのかを取り上げます。

# 鯨類資源管理を目的とした生態系モデルについて

小西健志（日本鯨類研究所・調査研究部）

生態系モデルは、水産研究において非常に発展してきた分野ですが、専門的な書物やモデルを実際に作っている人が書いたものは数式や専門的な用語が多く、一般の人にとっては不必要で難しくしている部分が多いのも事実です。また、生態系モデルと一口に言っても非常に多様性に富んでいるので、すべての生態系モデルを扱うことは困難です。このことから、ここでは鯨類の管理に関係するものに絞ってご紹介します。今回は、第一回目として、生態系モデルが鯨類資源管理にどのように関わってきたのかについて、説明したいと思います。

御存知の通り、鯨類資源は過去の商業捕鯨時代において、保全・管理という概念がない時代から、IWCにおいて管理を模索している最中にも、すでに多くの大型鯨が過剰に捕獲され、資源が利用される以前の時代に比べて大きく減ってしまいました。日本もモラトリアムを受け入れざるを得ない状況に追い込まれましたが（IWCにおける日本と反捕鯨国とのやり取りは、前号および今号に詳しく記載されています）、捕鯨再開への条件の1つとなっていた改訂管理方式（RMP）が完成しました。このRMPを始めとして、日本では鯨類などの水産資源の管理は種毎に行われています。また、大型鯨類に関してはIWCの管理方式に則った形での捕鯨を行うため、目視調査や捕獲調査できちんとしたデータを取っています。小型鯨類に関しても、国内で管理を行うために必要な調査が行われています。このような種毎の管理方式は、特に間

題がないように感じますが、管理に対する考え方には選択肢が多い方が良いですし、色々な要因による資源の増減に対する説明も欲しいところです。例えば、かつての商業捕鯨時代に南極海において大型鯨が減少した時、オキアミを捕食するクロミンククジラやカニクイアザラシなどの生物は逆に増加したという有名な Laws (1977) の仮説があります。このように捕食者同士の関係を調べ数理モデルとして表現出来れば、現在大型鯨が回復しつつあるという調査結果から、将来オキアミを捕食する生物がどのような構成になっていくのかという事を予測する事が可能となり、管理にも十分貢献できます。また、鯨類が捕食する餌の量は非常に大きい事がわかってきていますが、同じく膨大な量を漁獲し続けている漁業とはどのような関係にあるのかという事も調べる必要があります。この二例については、実際に生態系モデルが作られています。このように、鯨類一種を捕獲して管理するという事は、実際には他の生物や漁業にも大きく関係することが考えられるので、信頼できる生態系モデルを作る事が出来れば、より積極的かつ戦略的な管理の意思決定がしやすくなるという訳です。また、漁業、捕鯨および環境保護といった異なる側面を広くカ

### ストランディング小話

去る1月10日、東京湾にナガスクジラの漂流死体が現れました。現場で調査、採材を行いました。肝心の死因を調査する術がなく、不明のまま終わったことが残念です。体長約17.4mのオス個体でしたが、お台場に係留してあったことも重なって、東京では多くの方々がクジラを見る機会になったのではないのでしょうか。

見慣れない水棲の動物、時として10mを超える大きさ、鼻をつく腐乱臭、漂着したクジラの死体は

迫力に満ちています。そして、あまりの迫力に圧倒されるのか、取材を受けると一応にストランディングが珍しいかと質問が飛びます。

実のところ、ストランディングは日本でも年間百数十件ある事象であって珍しいものではありません。それどころか、種によっては時期と場所といった生息状況について知りえる情報ともなります。例えば、当研究所HPにストランディングレコードとして公開されているデータから混獲を除くハクジラ類とヒゲクジラ類を合わせた月別件数推移をみると毎年件数の突出した月があるのが見られます。この山は5、6月頃ピークを迎える伊勢湾、三河湾や周防灘沿岸のスナメリストランディングによるもので、季節性、地域性ともはっきりしていて珍しくないものの代表種と言えます。

ところが、このデータからだけでは、ヒゲクジラ類をはじめ、他種のストランディングが稀かどうか一筋縄ではいきません。沿岸に生息していない種は、分布域、生息数を反映して種ごとの件数は少なくなり、北海道でミンククジラの報告件数が突出していることくらいが特徴となります。ほかの地域でも毎年数件ありますし、珍しいかどうかを語るには、時として、環境要因（温度、気象、餌環境、地形、海流）、人間活動（船との衝突）、生物情報なども洗いざらい検討しなければいけないこともあるでしょうし、個々事例に則した検討も必要になります。

さらに、生きたまま座礁する種（ハナゴンドウ、オガワコマッコウ、マッコウクジラ、カズハゴンドウ、その他のハクジラ類）もいます。クジラは水棲であるにも関わらず、陸上に打ち上がって死んでしまうこ

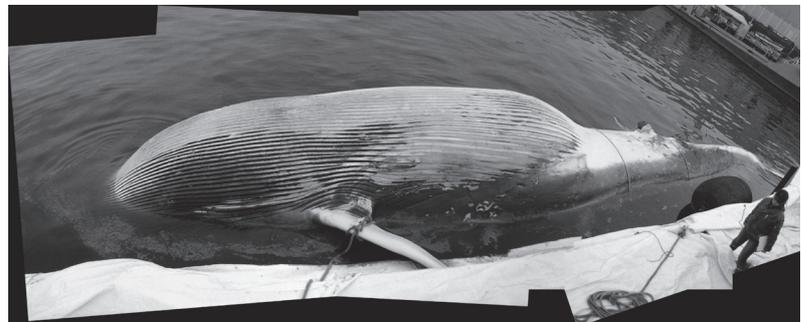


写真1. 東京湾にストランディングしたナガスクジラ。腐敗ガスが畝に溜まって膨らんでいます。この写真では写っていないので残念ですが、ナガスクジラの特徴は一目見て分かる白い右の下顎で、馬のマーキングのように個性があります。この種は、最近では、2009年3月に北海道でもストランディングが発見されています。

バー出来るので、より多くの人に受け入れられる説明が出来ます。鯨類は、寿命が長くバイオマスも大きいので、現在のところ海洋環境の変化よりは食物網を入れ込んだモデルが多いようです。

一方で、生態系モデルの構築には様々な制約があります。全ての生物をモデルに取り込むことは不可能であり、また不確定要素も多くなるので、モデルのために生態系の「単純化」が必須です。捕食被食の関係や、競合の程度など実際のデータが不足していて、ある程度の仮定を入れる必要があります。今もなお、南極海の生物に関する論文を見ていると、種間競合や捕食者が餌生物の量を制限すること（トップダウン効果）のあるなしで、全く反対の立場をとっているものが見られます。生態系モデルでは、このような不確定要素をある程度仮定せざるを得ませんが、この様にモデルに必要なデータは既に JARPN II（第 2 期北西太平洋鯨類捕獲調査）や JARPA II（第 2 期南極海鯨類捕獲調査）へとフィードバックし、調査の項目に入れていきます。鯨の食性、年齢及び資源量などは、モデルへインプットする変数として非常に重要です。長い年月をシミュレーションする場合は、これらの変化を追うために長期的な調査も必要です。さ

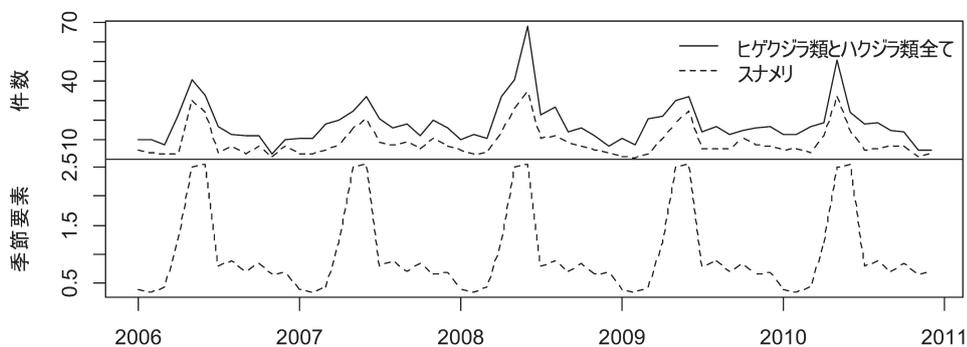


図 1. 2006 年から 2010 年までの全ストランディング（混獲を除く）とスナメリ（上図）の月別件数の推移とスナメリの季節要素（下図）。データは当研究所 HP ストランディングレコード (<http://icrwhale.org/zasho.html>) の 2006 年から 2010 年までからヒゲクジラ類とハクジラ類の混獲を除く件数を月ごとに抽出したものです。下の図は、上図スナメリの月別ストランディング件数から、移動平均による古典的な季節分解をした季節要素の図です。5、6 月の顕著な増加と 2 月の減少が季節性として分解されます。

とを完全に避けることが出来ない、という事象です。直接の証拠については解らず仕舞いの場合が多い謎のある事象で、私ごときはお手上げです。件数だけなら、ここ数年間のヒゲクジラ類の生存座礁は秋田県でミンククジラ 1 件程度ですので、ヒゲクジラ類の生存漂着は珍しいということにもなりますが、ハナ

ゴンドウ、オガワコマッコウ、マッコウクジラは合わせて年間 10 数件起こりえることです。そして原因は明確でなく、いくつかの仮説がたてられています。その代表的なものとして、寄生虫に関する影響、地球磁場との関連、地形との関係を論じたものがありますが全ての種に対する答えではありません。群生している種（主にカズハゴンドウ）の生存漂着などは、謎を深めるよいアイテムとなってしまいます。

一方、これまでに報告がないクジラもいます。シロナガスクジラや、淡水性のクジラなど日本近海に生息していないクジラがそうです。珍しいという言葉は、このような種がストランディングした時に取っおいていますが、それは単に、事例の上だけで珍しいということです。それとも何らかの重要な事実を見出すことができるでしょうか。座礁するクジラの調査は、法規制に関わる人たち、発見通報をする人たち、対処をする自治体、水族館、処理業者の方々、社会に報道する人たち、そして人々の興味に支えられています。私たちは、このような皆さまにストランディングから見える鯨類の生物的世界を明らかにすることを目指して努力して参ります。

さて、珍しいか否かに加えて、東京湾ナガスクジラに対する取材では、クジラの座礁と地震との関連性について質問がありました。私たちのデータから直接要因は見出せませんでしたし、率直にずいぶんと飛躍した質問だと思いました。しかし、まるでかけ離れているものを海の事象だからといって繋げて興味を持った記者がいたことに私は静かな感動を覚えました。皆さまはいかがでしょう。ストランディング好きの方はもちろん、そうでない方も、どうぞストランディング、特に生存漂着の謎に挑戦してくださいませ。

（茂越敏弘、及川宏之）

らに、モデルによって立てた予測は、実際のデータと照らし合わせ、異なる点が出てきた場合はモデルへとフィードバックすることで、より現実的なモデルへと成長させて信頼性を上げる事ができます。

実際の鯨類資源管理を目的として生態系モデルを構築している現場では、多くの人に関わっています。車を利用する場合に例えると、まず車（モデル）をどの様に使用するかという目的があり、車を買いたい人（管理決定者）は目的にあった車を注文します。管理決定者は日本では水産庁が担います。モデルの種類には、一般的な使用範囲が広くて多くの人々が運転できるようなもの、軽快に走る構造が簡単なもの、すでに完成している外車を輸入する場合があります。車を作る、つまりモデルを実際に作るのはモデラーと呼ばれる主に数学を専門とする人々です。また、車のパーツを調達したり作ったりするのは生物や海洋物理学を専門とする人々が担当しています。当研究所を含む鯨類の研究機関は、研究者が一丸となって実用に耐えうる生態系モデルの構築を目指しています。鯨研通信では 432 号において「南極海における生態系モデル構築に向けて ～はじめの一步～」と題して、ご紹介しました。もしまだ読んでおられない方は、一読をおすすめします。生態系モデルは、既に IWC の科学小委員会において重要なものとなっています。このような取り組みを、捕鯨を応援していただける人に広く知っていただければ幸いです。

## 参考文献

Laws, R. M. (1977). Seals and whales of the Southern Ocean. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B. 279:81-96.

## 日本鯨類研究所関連トピックス (2011年12月～2012年2月)

### シーシェパードおよびポール・ワトソンに対する妨害差止め請求

2011年12月9日、(財)日本鯨類研究所は、共同船舶株式会社及び調査船団の船長らとともにアメリカ合衆国ワシントン州連邦地方裁判所にて、シーシェパードおよび、ポール・ワトソンに対して、妨害差止めを求め提訴した。本訴訟ではシーシェパード所属の妨害船が調査船の乗員や調査員及び船舶に妨害を行わないこと、妨害船が調査船の一定距離に近寄らないこと、併せて、今期の妨害を一刻でも早く止めさせるため、裁判所の仮処分による差止め命令を求める申し立てを行った。本件に関する審訊 (Hearing) が2012年2月16日ワシントン州連邦地方裁判で開かれ、残念ながら、裁判所はこの仮処分を認めないとの判断を示した。今後、妨害差止めの審理が行われるが、スケジュールは未定である。

### 平成24年新春合同記者懇談会の開催

1月20日、当研究所理事長、共同船舶社長及び日本捕鯨協会会長代理が水産業界紙・誌各社の記者を招き、会議室において合同の新春記者懇談会を開催した。9社から10名の記者が出席し、藤瀬理事長、山村社長・会長代理が、それぞれ、昨年度の事業、最近の反捕鯨団体の妨害の状況、IWCの現状、政府における鯨類捕獲調査についての検討委員会の結果についての報告と、18北の副産物販売について入札方式の導入実施等について語り、活発な質疑応答がなされた。

### JARPA II 調査船団に対するシーシェパードの妨害活動

1月4日～1月21日

JARPA II 調査船団に所属する第三勇新丸 (YS3) は、1月4日に、反捕鯨団体シーシェパード (SS) 所属の妨害船ボブ・バーカー号 (BB号) による妨害を受けた。BB号から降ろされたボート2隻に乗ったSS活動家がYS3に接近し、ボートからロープやワイヤーを曳いてYS3のプロペラや舵を狙って船首直前を30回以上横切り、さらにブイを装着したロープを船首直前に8回投入した。また、妨害行為の最中にボート船尾のレーダーマストをYS3左舷船首に接触させた。

1 月 6 日には、BB 号のボート 2 隻に乗った SS 活動家が、ボートからロープを曳いて船首直前を横切り、さらにブイや鉄管、ワイヤーを装着したロープを船首直前に 11 回投入した。また、ボートから発煙筒 3 本を投擲したが、船体外壁に命中し船内には届かなかった。

JARPA II 船団に所属する第二勇新丸 (YS2) は、1 月 11 日に、SS 所属の妨害船スティーブ・アーウィン号 (SI 号) による妨害を受けた。SI 号から降ろされたボート 2 隻に乗った SS 活動家が YS2 に接近し、ボートから YS2 のプロペラや舵を狙ってロープを船首直前に 2 回投入した。また、ボートから酪酸及び塗料の入った瓶を併せて 20 本以上投擲し、船内に 7 本が着弾した。

1 月 18 日には、SI 号のボート 2 隻に乗った SS 活動家が、ボートからワイヤーや鉄塊を装着したロープを船首直前に 6 回投入した他、ロープのついた鉄製のかぎ爪 (スマル) を船に数回投げつけた。また、ボートから刺激物が含まれている可能性のある塗料瓶約 30 本を乗組員に向けて投擲した他、ランチャーを使用して船に撃ち込んだ。さらに SS 活動家は、舷側で警戒する乗組員の目前でナイフをかざし、YS2 がプロペラ保護のために取り付けられている器具の固定ロープを切断した。

また 1 月 21 日には、SI 号のボート 2 隻に乗った SS 活動家が、強力なランチャーを使って酪酸や塗料の入った瓶を約 20 発撃ち込んだ他、20 本以上の瓶を船に向けて投擲した。

これら一連の妨害行為により、YS2 乗組員数名が塗料を浴びたが怪我はなかった。また船体の損傷は現在まで確認されていないが、YS2 が侵入者防止用に船首側に設置したフロート 1 個が SS によって持ち去られた。

## 2 月 11 日～2 月 22 日

YS2 は、2 月 11 日に、SI 号による激しい妨害を受けた。SI 号のボート 2 隻に乗った SS 活動家が、YS2 のプロペラや舵を狙ってロープを船首直前に 7 回以上投入し、空気銃を使って刺激性物質を詰めた弾を数十発撃ち込んだほか、途中から 3 隻目のボートとジェットスキー 1 艇も加わり、発煙筒、酪酸瓶、塗料瓶を数十本投擲した。

2 月 12 日には、SI 号のボート 2 隻に乗った SS 活動家が、ワイヤーや鉄管を付けたロープを YS2 の船首直前に 9 回投入した他、発煙筒を 5 本、酪酸や塗料入りの瓶を約 21 本投擲した。一連の妨害行為により、YS2 の乗組員に怪我は無かったが、船体が酪酸により汚損した他、プロペラにロープが絡まり、YS2 の航行に若干の支障が出た。

また YS3 は、2 月 15 日に SI 号による激しい妨害を受けた。SI 号のボート 3 隻に乗った SS 活動家が、YS3 のプロペラや舵を狙ってロープを船首直前に 11 回投入したほか、発煙筒 1 本、酪酸入りの瓶 7 本、塗料瓶 24 本を投げ、空気銃を使ってペイント弾 (塗料を詰めた弾) 50 発以上を撃ち込んだ。

2 月 22 日には、SI 号のボート 3 隻に乗った活動家が、おもり付きのロープを YS3 の船首直前に 12 回投入した。また、信号紅炎 (赤い炎を発する発炎筒) 1 本のほか、酪酸や塗料が入った瓶を多数投擲し、発煙筒 8 本、酪酸入りの瓶 2 本、塗料瓶 26 本、ペイント弾 50 発以上が船体に被弾した。

一連の妨害行為により、YS3 の乗組員 1 名が、割れた瓶と飛散した酪酸を胸に浴び、酪酸が顔面に付着したが、洗浄等の処置が早く火傷や腫れの症状は見られなかった。また、投入されたロープが YS3 のプロペラに絡まったほか、船体が酪酸及びペイントにより汚損した。

## 第 27 回調理師養成施設調理技術コンクール全国大会の開催

全国調理師養成施設協会主催の第 27 回調理師養成施設調理技術コンクール全国大会が、2 月 23 日に東京都立産業貿易センター浜松町館で開催された。当研究所のブースでは、調理師専門学校等でプロを目指す学生を対象に行った「第 3 回くじら新メニューコンテスト」の入賞 9 作品の発表、鯨肉の栄養価紹介や鯨加工品の展示を行った。

くじら新メニューコンテスト入賞作品の中からベストメニュー賞 3 作品が選ばれ、調理師養成施設調理技術コンクール全国大会で表彰式を行った。ベストメニュー賞 3 作品には、町田調理師専門学校市場小春氏の「鯨肉と野菜のマリアージュ」、高知市 RKC 永友買明氏の「鯨の煎り煮」及び新宿調理師専門学校岡田貴史氏「鯨バッテラ 胡麻ヨネーズ仕立て」が輝いた。

## 日本鯨類研究所関連出版物情報 (2011年12月～2012年2月)

## [印刷物 (研究報告)]

Acevedo, J., Plana, J., Aguayo-Lobo, A., Pastene, L.A. : Surface feeding behavior of humpback whales in the Magellan Strait. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 46(3). 483-490. Diciembre 2011.

## [印刷物 (雑誌新聞・ほか)]

当研究所：鯨研通信 452. 18pp. 日本鯨類研究所. 2011/12.

藤瀬良弘：全国鯨フォーラム 2011 唐津. *鯨研通信*. 452. 13-15. 2011/12.

大隅清治：腹鰭を持つバンドウイルカーその学術的価値とは. *季刊ビオフィリア*. 6 (4). 65-68. 2010/12/1.

田村 力：当研究所の試資料を用いた学生の研究業績について. *鯨研究通信*. 452. 8-13. 2011/12.

## [放送・講演]

石川 創：ZIP! アレナニ?. 日本テレビ. 2012/1/5.

石川 創、西脇茂利：クジラ博士の出張授業. ポースカウトさいたま 1 団新年会. 埼玉. 2012/1/15.

石川 創：情報プレゼンター とくダネ!. フジテレビ. 2012/2/7.

Ohsumi, S. and Kato, H. : Footprint of Mr. R.C. Andrews in Japan in 1910 and current information on the gray whale in Japan. International Symposium on Gray Whales for the 100<sup>th</sup> Anniversary of Andrew's Visit to Ulsan. Cetacean Research Institute. Ulsan. 2011/5/26.

## 京きな魚 (編集後記)

東日本大震災から早一年が経ち、桜花爛漫の季節がめぐってきた。一年前には、連発する地震、大津波、放射能への不安などの形で自然の猛威が思い知らされた。被災された方々をはじめ、多くの人々は思いもよらない出来事を経験し、一生忘れられない思い出を残したであろう。誰にとっても長く感じた一年間だったに違いない。今咲き乱れている桜はその花序や色調の変化で自然の可能性と凄さを新鮮な姿で見せつけてくれている。大地震やそれと関連する自然現象は副次的な贈り物として地震学者にとって思い掛けない科学データとなり、この地球惑星を理解していく上での科学を大きく進歩させる結果をもたらした。地震によって地殻プレートが大きく変動しただけでなく、その瞬間を境に歴史あるいは時代そのものが大きく変わった。

時代や歴史といえ、捕鯨問題を取り巻く環境においては変化が中々起きないのが特徴的である。今号の鯨研通信では、島元 IWC 代表が海からの食料供給と捕鯨問題と題して自らの経験から現在に至る機能不全に陥ってゆく IWC の歴史を語る。

捕鯨問題を聞くたびに、小生の頭に浮かんでくるのは、あのプラトンやアリストテレスも悩ませた「鶏が先か卵が先か」問題の話で、「商業捕鯨の再開を目指す論が先か海からの食料供給策が先か」等のようにダブってくる。調査捕鯨も同じで、「調査が先か副産物が先か」、あるいは「科学データが先か副産物が先か」というように。遺伝学などの進歩によって鶏と卵の問題への答えが出たとの主張もあるが、これについては解決不能のジレンマかどうか明確でない。一ついえるのは、組織的かつ継続・計画的な科学データの収集こそ一次産物であり、当研究所設立の主たる目的でもあることだ。その方法論や手段の哲学と経緯についてそれぞれの分野の観点から北門、小西、茂越及び及川が分かりやすく紹介してくれた。海からの食料供給が健全な政策であるならば、調査捕鯨の「一次産物の重要性」について色々な方々にもっと理解して頂きたいと思う。

(ガブリエル・ゴメス)