

水産資源管理談話会報

第25号

日本鯨類研究所 資源管理研究センター

2001年6月

目次

| | |
|---|------|
| お知らせ | …… 2 |
| CCAMLR 2000共同一斉調査の狙いと南極オキアミ資源量の算定 永延幹男…… 3 | |
| 南極海のオキアミを巡る争いーヒゲクジラ類を中心としてー 田村 力……10 | |

財団法人 日本鯨類研究所
資源管理研究センター

〒104-0055 東京都中央区豊海町 4-18 東京水産ビル

TEL 03-3536-6521

FAX 03-3536-6522

お知らせ

水産資源管理談話会報第25号をお届けします。本号は、平成12年4月24日に開催された第33回談話会における永延幹男氏による話題提供「CCAMLR2000共同一斉調査の狙いと南極オキアミ資源量の算定」と田村 力氏による話題提供「南極海のオキアミを巡る争いーヒゲクジラ類を中心としてー」の記録です。ヒゲクジラ類を中心とするシステム・エコロジーで、興味ある内容でした。

第38回資源管理談話会は8月上旬に中央水研経営経済部に話題提供していただく予定です。

なお、水産資源管理談話会報では水産資源管理に関する一般的な投稿も受け付けていますので、奮って投稿してください。 (北原 武)

CCAMLR 2000 共同一斉調査の狙いと南極オキアミ資源量の算定

遠洋水産研究所・南大洋生物資源研究室：永延幹男

1. 狙い：オキアミ資源量はどれだけか？

「南極海のオキアミの資源量は、いったいどれくらいあるのだろうか？」

オキアミ漁業が本格的に開始（1972年）される以前には、南極海全体の資源量で数十億トンはあるだろうとの夢のような予想もあった。仮に10パーセントが年間漁獲可能だとすると、数億トン、少なく見積っても1億トンの漁獲ができることになる。海洋生物の中で最大級の資源量である。無尽蔵という表現さえ使われていた。

「はたして、そんな莫大な資源量なのだろうか？」

CCAMLR（南極海洋生物資源保存条約）が成立（1982年）する以前では、BIOMASS計画の国際共同調査がオキアミの資源量を見積った。1981年に実施されたFIBEX（First International BIOMASS Experiment）による、スコシア海（48海区）のオキアミ資源量は1,510万トンと見積られた。このFIBEX値を用いて、CCAMLRによる48海区の「予防的漁獲制限量は150万トン」と1991年に決められた。

この資源量は後に再検討されて最終的には3,075万トンとなった。これがCCAMLRにおいて現状での科学的最善値とされた。これは最初の見積値の2.3倍となる。論理的には、漁獲制限量も増加することになる。ところが次の理由により漁獲制限量は改訂されなかった。

「FIBEX資源量は1981年に測定された旧式の計量魚群探知機であり信頼性が高くない。測定年の資源量が偶然に高かった（同じく低かった）こともあり得る。現行の漁獲水準は極めて低く（年間・約10万トン）、保存規制を改める緊急性はない。さらに重要なことは、ここ20年間にオキアミ資源量が減少している傾向がみられる」という理由が並べられた（永延1999）。

以上のような背景が、CCAMLR科学者の調査への意識を高めた。

「それでは、FIBEX資源量を見直しできる、新たな調査を実施しよう」

2. 調査計画：最善の国際協力体制へ

CCAMLR オキアミ調査方針で、克服すべき問題点は、はっきりしている。第一に何といっても調査船が必要だ。第二に、一隻では無理なので、数カ国が共同で動く必要がある。第三には、調査計画をどう立てるかだ。

調査船を保有する国で数年にわたる協議をへて、2000年にスコシア海のオキアミ資源量を一齐に調査を実施することを決めた。特定水域の資源量をできるだけ正確に見積るためには、時間のずれをなくして一齐に測定する必要がある。そこで、日・英・米の三カ国がまず合意して、その後にロシアが加わり、総計四カ国の調査船が、時期を同じく（2000年1-2月）して調査域を分担する一齐調査計画を策定した（CCAMLR 1999）。

本調査計画の英名は「The CCAMLR 2000 krill synoptic survey」で、その狙いは、「スコシア海48海区のオキアミ資源量を、現時点で最善の科学的方法で見積る」ことだ。

筆者は、当初から「FIBEX値を見直すCCAMLR調査をすべし」の立場を先導してきた。本CCAMLR 2000計画以前の1994/95年に、日本と韓国の調査船がほぼ共同で動けることを確認しあったうえで、ドイツと米国を加えて、各国調査船による国際共同調査を実施していた。これは、南極半島海域をばらばらに調査する予定だった各国調査船が、欲張らない狭い調査範囲と内容で共同で調査した。この試行は実にうまくいった。

ならばと、この国際共同調査の試行版を膨らませたのが、本格的なCCAMLR 2000計画だ。比喻でいえば、鹿児島県域くらいでの地域調査がうまくいったので、ならばと、九州全域へ拡大したようなものだ。ただし南極海全域でいえば、四国域は豪州が別途実施したので、本州と北海道の調査がまだ残っている。

調査全体の総括リーダーは英国のJon Watkins。日本の調査船は開洋丸 *Kaiyo Maru*（リーダー：永延幹男/遠洋水産研究所）；英国は *James Clark Ross* (Jon Watkins /British Antarctic Survey, Cambridge)；米国は *Yuzhmorgeologiya* (Roger Hewitt /Southwest Fisheries Science Center, La Jolla)；ロシアは *Atlantida* (Svetlana Kasakina /AtlantNIRO, Kaliningrad)。この四隻がグリッド調査線の分担水域を担当した（図1）。サウスシェトランド諸島の小海域調査では、韓国とペルーの調査船が局所的に加わった。

共通の調査内容は、第一に「音響測定」、第二に「網サンプリング」、そして第三に「CTD測定」であった。各国とも共通の機器システムを使った。音響測定には、シムラッド社製・EK500計量魚群探知機を用いた。網サンプリングには、RMT1+8を用いた。CTDは各船装備システムを用いた。

これに加えて、可能ならば実施を推奨する二次的な調査として、「ADCPによる流動測定」「採水による栄養塩類測定」「採水による植物プランクトン測定」「目視観察による捕食者分布」があった。特にIWC派遣の鯨類目視の専門家が各船に計12名乗船し、目視調査を実施した。また開洋丸は、CCAMLR 2000計画に加えて、南大洋スケールの海洋観測やオキアミ飼育実験などの独自調査項目を立てて実施した（水産庁 2001）。

3. 調査結果：スコシア海オキアミ資源量は4千万トン

CCAMLR 2000 調査船団は、2000年1月から2月に、FAO 統計海区48でオキアミ資源量一斉調査を計画どおりに達成した。

CCAMLR 2000 調査作業グループは、調査データを統合解析した (CCAMLR 2000)。結果、48 海区のオキアミ資源量の科学的最善値として4, 429万トンを算定した (表1)。

そして資源に悪影響を与えない割合： $\gamma=0.091$ から計算される予防的漁獲制限量 (precautionary catch limit)として400万トンを算定した。さらに、ペンギンなどオキアミ捕食者へのローカルインパクトのリスクを分散する目的で、48 海区における漁獲可能量をさらに小海区に分割した。分割比率は、調査船が実施した調査線の長さの比率に応じて算定し、48.1 海区：101万トン、48.2：110万トン、48.3：106万トンおよび48.4：83万トンとした。

これらの算定値はいずれも、2000年10-11月のCCAMLR 科学委員会そして本委員会で承認され、CCAMLR 規制値として採択された。ただし、オキアミ捕食者の捕食消費量がまだはっきり見積れない。このためにCCAMLR 本委員会は、暫定的に62万トンを48 海区での漁獲制限量 (トリガー値)とした。この62万トンとは、調査海域における過去の年間最大漁獲量だ。現在の年間漁獲量は約10万トンだが、漁獲量が62万トンに達した場合には、ヒトの漁獲量と、自然界捕食者への配分量の両天秤をどうかけるか。あらためて協議することになっている。

4. 評価：多いのか少ないのか？

CCAMLR 2000 調査値のオキアミ資源量は、はたして多いのか少ないのか？

すでに前述したとおり、1981年 FIBEX 調査では調査範囲全体のオキアミ資源量30,757千トンである。今回のCCAMLR 2000 調査では調査範囲全体のオキアミ資源量44,289千トン。ただし、これは調査範囲に対応させた値なので、調査範囲が広いと資源量は当然に増加する。

図2に、CCAMLR 2000 調査範囲 ($2065.2 \times 10^3 \text{km}^2$) と FIBEX 調査範囲 ($396.1 \times 10^3 \text{km}^2$) との比較を示す。前者は後者より約5倍広い。したがって、FIBEX 調査と同一海域のCCAMLR 2000 調査値をとりだして、両者を細かく比較する。FIBEX 調査における、オキアミ平均密度は 77.6g/m^2 で、資源量は30,757千トン。これに対して、CCAMLR 2000 調査における FIBEX 同一海域での、オキアミ平均密度は 19.1g/m^2 で、資源量は7,577千トンとなった。CCAMLR 2000 値は、FIBEX 値の25%を示す。

1981年 FIBEX 値と2000年 CCAMLR 2000 値との大きな相違を、どう評価する

べきか？ 結論として、CCAMLR 2000 調査解析グループは、FIBEX 値と CCAMLR 2000 値のオキアミ資源量の相違について、正式には評価を下さないことにした。

理由として、両調査の間には 19 年間の隔りがあるために、オキアミ資源量を算定するための、音響計測方法および調査デザインに大きな相違がある。そのために、両調査の計測値を論理的に比較できないと判断した。ただし、実際に長年にわたり現場調査している研究者らは、経験的感性やいくつもの断片的知見から、正しい動向を見抜こうと努力し、議論を進めている。

<参考文献>

SC-CAMLR (1999) CCAMLR Synoptic Survey planning meeting (Cambridge, UK, March 1999), in Report of the Working Group on Ecosystem Monitoring and Management. SC-CAMLR-XVII/3, 101-145, CCAMLR.

SC-CAMLR (2000) Report of the Bo workshop (La Jolla, USA, June 2000), in Report of the Working Group on Ecosystem Monitoring and Management. SC-CAMLR-XIX/3, 125-204, CCAMLR,

永延幹男 (1999) 「南大洋の生物資源利用と生態系保存—南極海洋生物資源保存条約とその展開を中心にして—」水産振興 382, 東京水産振興会, 93pp.

水産庁 (印刷中・2001) 「平成 11 年度開洋丸調査航海報告書・第 8 次南極海調査」水産庁.

<謝辞>

どの仕事の領域にもパイオニアがいる。CCAMLR というキーワードでは、条約設立にさいして日本側パイオニアは、星合孝男氏 (現・国立極地研究所名誉教授) および島一雄氏 (現・海洋水産資源開発センター理事長) の名前があげられよう。その両氏が、本小論のもととなった「水産資源管理談話会」へ出席・聴講された。CCAMLR あるいは南極海生物資源の動向へ、常に気をくばっておられるご様子に敬服。両氏のパイオニアワークへの感謝を申し上げる。

<以上>

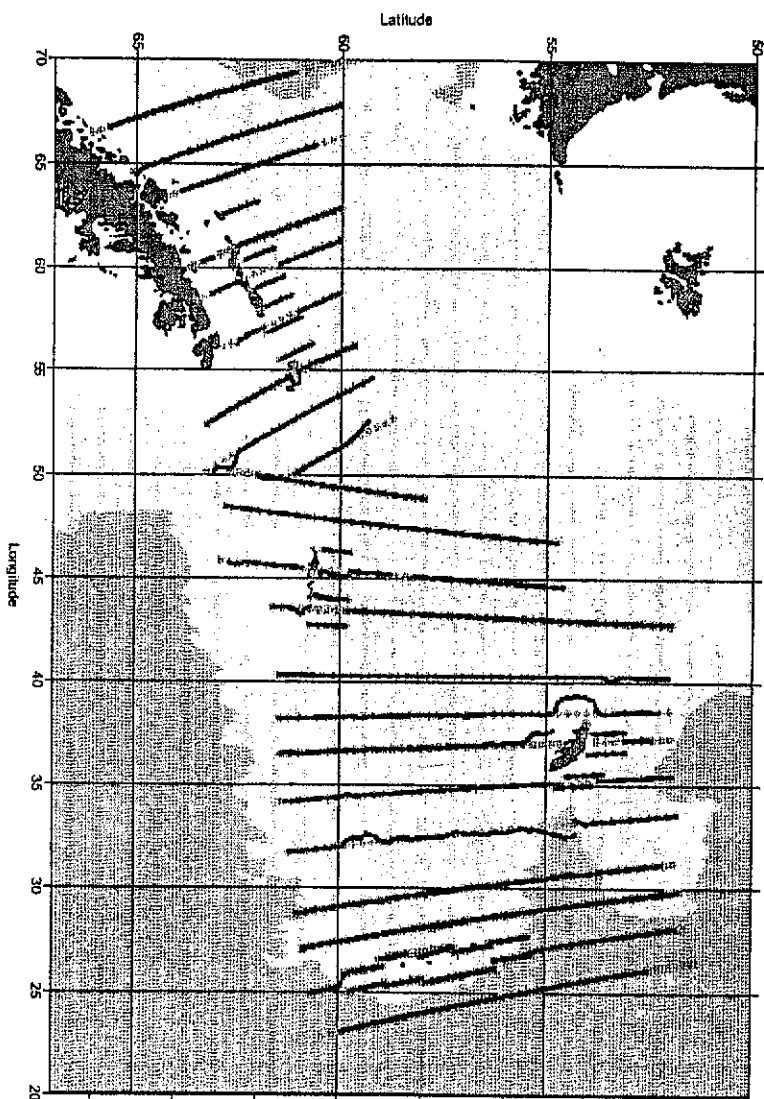


図 1 : CCAMLR 2000 共同一斉調査での全体調査線。計 4 隻の調査船 : *Atlantida* (ロシア)、*Kaiyo Maru* (日本)、*James Clark Ross* (英国) および *Yuzhmorgeologiya* (米国) が調査線を分担した。(SC-CCAMLR 2000)

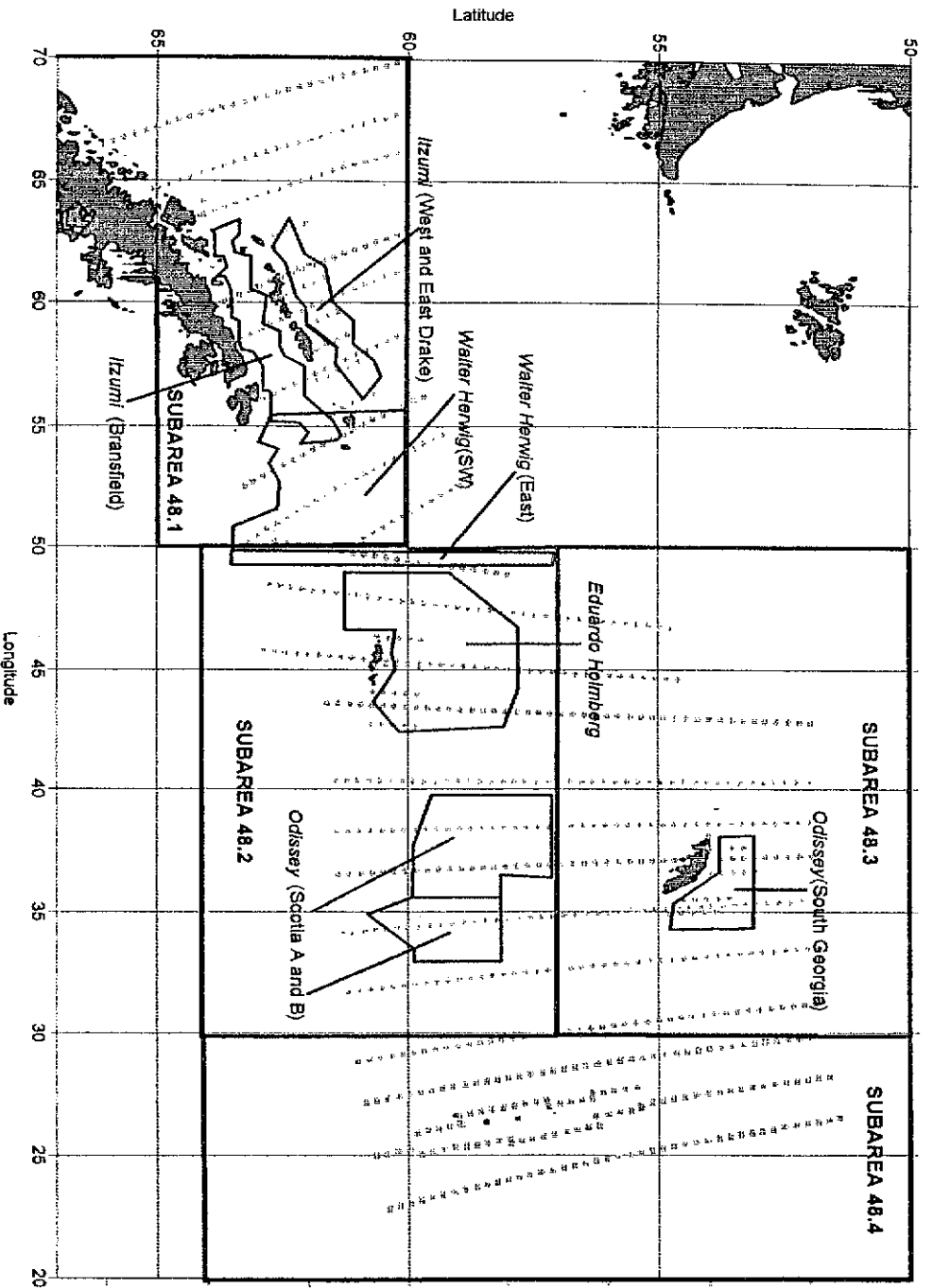


図2：南極スロニア海の統計海区48.1・48.2・48.3・48.4におけるCCAMLR2000調査線と、1981年BIOMASS-FIBEX調査での範囲（多角形表示）と調査船名。（SC-CAMLR未刊資料）

| Stratum | Mean krill density (g/m ²) | Area Surveyed (10 ³ km ²) | Biomass (10 ³ tons) |
|----------------------------|---|---|-----------------------------------|
| 1. Antarctic Peninsula | 11.2 | 473.3 | 53.20 |
| 2. Scotia Sea | 24.5 | 1109.8 | 27235 |
| 3. East Scotia Sea (48.4) | 11.3 | 321.8 | 3642 |
| 4. South Shetland Islands | 37.7 | 48.6 | 1836 |
| 5. South Orkney Islands | 150.4 | 24.4 | 3670 |
| 6. South Georgia | 39.3 | 25.0 | 982 |
| 7. Sandwich Islands (48.4) | 25.8 | 62.3 | 1604 |
| All Strata | 21.4 | 2065.2 | 44289 |
| | 48.1, 48.2, 48.3 | 23.2 | 1681.1 |
| | | | 39043 |

表 1 : CCAMLR 2000 調査で得られたオキアミ平均密度と資源量。算定は7つの海
域別：①南極半島 ②ヌコシア海 ③東ヌコシア海 (海区 48.4) ④サウスジエ
トランド諸島 ⑤サウスオークニー諸島 ⑥サウスジョージア ⑦サウスサン
トイッチ諸島 (海区 48.4)。(SC-CAMLR 2000)

南極海のオキアミを巡る争いーヒゲクジラ類を中心としてー

田村 力 (日本鯨類研究所)

はじめに

南極海は、南緯 55 度付近に存在する南極極前線とも呼ばれている南極収束線以南の海域を指し、開放されている割には、3つの不連続線によって他の海洋の影響を受けにくい独立的存在としての海洋であることが知られている。その基礎生産量は約 64 億トン (Clarke, 1985) と算出されており、そのかなりの部分がナンキョクオキアミ (*Euphausia superba*) によって利用されていると考えられている。そのオキアミを巡って、ヒゲクジラ類、アザラシ類、海鳥類、魚類、イカ類が競合していることが指摘されている。ここでは、夏季の南極海のナンキョクオキアミを巡る生物間の関係を、様々な知見から明らかにしつつ、商業捕鯨で減少したヒゲクジラ類によってどのような現象が起きたかを紹介し、今後の課題を示した。

南極海

太平洋・大西洋・インド洋に囲まれていて、それぞれの海洋が南極大陸に接している海域を南極海、あるいは南氷洋と呼ぶ。表層近くの海流は大陸沿岸では東から西へ、沖合いでは西から東へと環流し、大陸を中心として同心円的に等質の水塊が存在する。

沖合いの西から東へ流れる海流を亜熱帯収束線と呼び、大体南緯 40 度付近に存在する。また、沿岸の西から東へ流れる海流を南極発散線と呼び、南緯 64~65 度付近に存在する。また、その間の南緯 55 度付近には、南極極前線とも呼ばれている南極収束線が存在する。

一般に南極海と呼ばれているのは南極収束線以南で、南極収束線と亜熱帯収束線の間は亜南極海と呼ばれている。また、南極海と亜南極海を合わせて、南大洋と呼んでいる。海洋生態系として見ると、南極海は開放されている割には、3つの不連続線によって他の海洋の影響を受けにくい独立的存在としての海洋であることが分かる (図 1)。

南極海の季節変化

南極海の面積は $36 \times 10^6 \text{ km}^2$ と見積もられているが、冬には全面積のおよそ半分の $18.8 \times 10^6 \text{ km}^2$ が氷に覆われる。夏になると氷が融解して、氷に覆われている面積は、 $2.6 \times 10^6 \text{ km}^2$ に減少する。夏には太陽の日射と深層から湧昇した海水に含まれている豊富な栄養塩によって、短期間に珪藻を中心とした藻類が大増殖を起こし、それを利用してナンキョクオキアミの分布域も拡大する。オキアミ類と他の動物プランクトン量の季節変化を示

すと、12~3月に最大の値を取る。これは植物プランクトンの大増殖を利用して、オキアミ類やカイアシ類などの他の動物プランクトンもこれを捕食して、成長・繁殖をするためである。ほぼ同時にアザラシ類やヒゲクジラ類の相対的な索餌活動値も12~3月に高い値を取る。これはこの時期に大量に増殖するカイアシ類やオキアミ類を直接、大量に捕食するために、南極の夏に索餌回遊するためである(図2)。

ナンキョクオキアミ

オキアミ類は世界の海洋で2科11属85種が記録されており、その内南極海で主に分布しているのは2属8種である。その中でもナンキョクオキアミの生物量は、非常に莫大であり、鯨類などの捕食量、植物プランクトンの基礎生産量、魚群探知機などによる解析値などから10~20億トンと算出されている。また、本種の体長はオキアミ類としては非常に大きく、最大で50~60mmに達する。本種は2~4年で成熟し、5年は生存することが明らかとなっているが、詳しい寿命は明らかになっていない。繁殖期は南極の夏にあたる11~3月で、水深500~3,000mの大陸棚斜面上で産卵を行う。産卵数は2,000~10,000個に達する。主要餌生物は植物プランクトンの珪藻類で、その他にも渦鞭毛藻や動物プランクトンの有孔虫、放散虫、有鐘絨毛虫などを捕食する。餌の不足する冬期には、氷の間や海底でデトライタスなどを捕食する。

南極海でのオキアミ漁業は1961/62年から始まり、1982年には約53万トンの漁獲を記録した。その後は増減を繰り返すも近年は約8万トンと低迷している。これは、オキアミの食用としての加工が非常に難しいことが大きな要因となっている。南極海でオキアミ漁業を行っている国は1994年の時点では、日本、ポーランド、ウクライナであった。

南極海でのヒゲクジラ類の資源量変化

南極海では捕鯨技術の発達に伴い、1900年代に多くのクジラが捕獲された。1904/05年から1965/66年まで、シロナガスクジラが33万頭、ナガスクジラが67万頭、ザトウクジラが14万頭、イワシクジラが8万頭と合計123万頭のクジラが捕獲されてきた。南極海での主要なヒゲクジラ類の資源量の変化は、シロナガスクジラが商業捕鯨以前で20万頭だったのが現在は1,260頭、ナガスクジラは40万頭から85,200頭、イワシクジラは75,000頭から10,000頭、ザトウクジラは10万頭から17,000頭と激減している。一方、ミンククジラだけは初期資源20万頭から76万頭と3倍以上増えている。

南極海でのヒゲクジラ類の生物量変化

商業捕鯨以前と現在について、南極海での主要なヒゲクジラ類の生物量の変化をみると、商業捕鯨以前では4,700万トンに上っていた生物量は、現在は4分の1にも満たない1,100万トンに過ぎず、中でもシロナガスクジラは1,800万トンから13万トンに減少し、その割合も商業捕鯨以前では40%近くを占めていたのが、現在は僅か1.2%に減少した。逆にミ

ミンククジラは、商業捕鯨以前では 1,600 万トンに過ぎなかった生物量が現在は 3 倍以上の 5,000 万トンに上り、その割合も商業捕鯨以前では 3%に過ぎなかったのが現在は 45%と全ヒゲクジラ類の中でもっとも大きな割合を占めている (図 3)。

南極海でのヒゲクジラ類のオキアミ摂餌量変化

商業捕鯨以前と現在について、南極海におけるヒゲクジラ類の一年間のオキアミ摂餌量を、鯨類の生物量と一日のオキアミ消費量、摂餌期間などから算出してその変化を見ると、商業捕鯨以前では 1 億 7,000 万トンに上っていたオキアミ消費量は、現在は 3 分の 1 の 6,000 万トンに過ぎず、中でもシロナガスクジラは 5,600 万トンから 40 万トンに減少し、その割合も商業捕鯨以前では 33%を占めていたのが、現在は僅か 0.7%に減少していた。逆にミンククジラは、商業捕鯨以前では 1,200 万トンに過ぎなかったオキアミ消費量が現在は 3 倍以上の 3,800 万トンに上り、その割合も商業捕鯨以前では 7%に過ぎなかったのが、現在は 63%と全ヒゲクジラ類の中でもっとも大きな割合を占めている (図 4)。

Laws の仮説

Laws (1977) は、南極海の鰭脚類や鯨類の資源量や生物量、摂餌量から、主要餌生物であるオキアミとその主な消費者である鰭脚類や鯨類の間の量的な関係を推察した。彼はカニクイアザラシやヒゲクジラ類に妊娠率の上昇や性成熟年齢が低下したことを実際のデータを用いて明らかにし、その要因としてヒゲクジラ類の急激な減少が、餌であるナンキョクオキアミの余剰を引き起こし、その余剰を利用したアザラシ類や海鳥類の数が増加したり、妊娠率が増加したり、性成熟年齢が低下したと考察した (図 5)。また、Kato (1983, 1998) は、南半球産ミンククジラの性成熟年齢が、1940 年代で 14 歳前後であったものが、1970 年代には平均 6~7 歳前後に低下したことを明らかにし、それが商業捕鯨によるシロナガスクジラの大規模な減少とリンクしている可能性が非常に高いと考察した (図 6)。

現在の各生物群による南極海でのオキアミ年間消費量

現在の各生物群によるオキアミ年間消費量を求めると、ヒゲクジラ類が 6,000 万トン、アザラシ類が 1 億 4,000 万トン、海鳥類が 3,000 万トン、魚類が 2,000 万トン、頭足類が 5,000 万トンと算出され、過去のそれと比較すると鯨類の消費量とアザラシ類の消費量が逆転している状況にあることが明らかになった (図 7)。

南極海での主要ヒゲクジラ類とアザラシ類の分布と餌生物

Laws (1977) が示した南極海の主要なヒゲクジラ類とアザラシ類の分布とその餌生物から、種による分布域の違いが認められる一方、シロナガスクジラとミンククジラ、ナガスクジラとザトウクジラなどの分布域が重なっていることが認められる。また、その餌生物として主にナンキョクオキアミを利用しており、オキアミを巡って競合関係が有ることが

示唆された。また、アザラシ類はゾウアザラシやナンキョクオットセイを除いて氷縁域の内側に分布していて、シロナガスクジラやミンククジラと分布域が重なっており、特に生物量が大きくて、且つ主要餌生物がナンキョクオキアミであるカニクイアザラシは、シロナガスクジラやミンククジラとの間に、オキアミを巡る競合関係が有ることが示唆された（図 8）。また、氷縁域内ではペンギンを初めとする多くの海鳥類が索餌海域として利用しており、主にナンキョクオキアミを利用していることから、ここでもシロナガスクジラやミンククジラとの間に、オキアミを巡る競合関係が有ることが考えられる。

また、笠松ら 1996 が示した南極海域における生物の水平・鉛直的な〈すみわけ〉図からもシロナガスクジラとミンククジラ、カニクイアザラシ、ペンギンの間には水平的にも鉛直的にもナンキョクオキアミを巡る競合関係が示唆される（図 9）。

シロナガスクジラ資源量が回復しない要因

南極海でのシロナガスクジラの捕獲は 1964 年以降禁止されたが、現在の推定資源量は 1,260 頭と、今世紀初頭の資源量と考えられている 20 万頭の実に 190 分の 1 に過ぎない。シロナガスクジラの資源量が回復しない要因として、次のように考えられている。

つまり、シロナガスクジラが商業的で大規模な捕獲によって 1930 年から 1950 年のわずか 20 年で、その資源量は大きく減少した結果、シロナガスクジラが利用していたナンキョクオキアミの余剰が、年間で 1 億 4,700 万トン生じた。そしてこの余剰分を巡って多くの生物、特にシロナガスクジラと同じような生息海域、つまり南極大陸に近い高緯度を索餌場として、シロナガスクジラと同様にナンキョクオキアミを主要餌生物として利用している、ミンククジラやカニクイアザラシ、ペンギン類などがこの余剰分を利用するようになった。その結果、彼らの性成熟年齢の低下や繁殖率の向上が生じ、個体数が急激に増加した。南極海でのシロナガスクジラの捕獲は 1964 年以降禁止されたが、この時には既に、余剰分の大半が他の生物に利用されている状況にあり、シロナガスクジラにとっての生息環境は非常に悪いものであった。そして現在もこの状況は変わらないため、栄養状態が悪いため増加しにくい状況にあるという説である。

一方、南極海のアザラシやザトウクジラはその発見数が増加しており、特にザトウクジラは年間の増加率が 10%以上という報告もある。南極海のアザラシやザトウクジラの分布域は、シロナガスクジラやミンククジラの分布域とずれており（図 10）、また、そこはアザラシ類やペンギン類などが索餌場にするには遠いため、彼らとの間で主要餌生物であるナンキョクオキアミを巡っての競合は低いと考えられる。そのことから、アザラシやザトウクジラは、これらの利用可能なオキアミ類を十分に利用できるように栄養状態が良く、その結果として資源の回復が著しいとも考えられる。

ミンククジラのオキアミ消費量—JARPA 調査（南極海鯨類捕獲調査）の結果から—

南極海で日本は、1987/88 年よりミンククジラを対象にした JARPA 調査（南極海鯨類捕獲調査）を 16 年計画で行っている。調査の主な目的は、南半球のミンククジラ資源管理に必要な生物学的特性値の推定と、南極海の海洋生態系の中で鯨類が果たしている役割の解明である。

JARPA 調査では、実際のミンククジラの体重や胃内容物重量を測定しており、世界でも類の無いデータが収集されている。Tamura *et al.* (1997) は、南極海のミンククジラについて、JARPA 調査に基づく直接的な摂餌量推定（図 11）と標準代謝量に基づく間接的な摂餌量推定を行った。2 通りの方法で算出したミンククジラの一日の摂餌量は、体重の 4~5% 前後、平均で 200kg 前後と推定された。

また、ロス海でのミンククジラの一日のオキアミ消費量は、35,000 トン前後と推定され、アデリーペンギン（同 2,100 トン）及びカニクイアザラシ（同 600 トン）のそれと比較すると、同海域ではミンククジラがオキアミの最大の捕食者であることが示唆された（図 12）。IV 海区でも CCAMLA（南極海洋生物資源保存委員会）によるオキアミ資源量が 667 万トンと推定されたのに対し、同海域でミンククジラによって消費されるオキアミが年間 174~193 万トンと全体の 30% 近くを消費していると推定された。このように、海域によってはヒゲクジラ類、特にミンククジラがオキアミに与える捕食の影響が、かなり大きいことが考えられる。

今後の課題

今後の課題としては、オキアミを巡る大型鯨種間の種間競合の解明が第一に挙げられ、実際に既に始められている研究もある。例えば、1999/2000 年には CCAMLA との共同調査が行われ、2000/2001 年には SCAR（南極科学委員会）が主催する GLOBEC（海洋生態系地球規模変動）計画との共同調査が行われる予定である。

また、日本が行っている JARPA 調査（南極海鯨類捕獲調査）では、ミンククジラの調査だけでなく、昨年度から計量魚探による定量的なオキアミ資源量調査も始まり、今後目視調査結果を含めた総合的な解析を行う予定である。

次に、他のオキアミ捕食者であるアザラシ類やペンギンなどの海鳥類の資源量や生態の解明を進め、大型鯨類との競合の解明も重要である。今回紹介したように、アザラシ類やペンギンなどの海鳥類によるオキアミ消費量は、かなり大きい。一方、海域によってはヒゲクジラ類の消費量のほうが大きいこともある。このあたりは大局を見つつ、小海区の研究を進める必要があると考える。

更に、地球規模で起きている温暖化や、近年言われている氷縁域の後退についても解析を進め、そのことが鯨類などの生息環境にどのような影響を与えるか、また逆に気候変動によって鯨類の分布に変化が起き、その結果他の生物にどのような影響を与えるかを明らかにすることが重要と考える。

いずれにせよ、今後は南極海の生態系に関する関心はますます高くなることが予想され、南極海全体を捉えた研究と海域を限定して詳細な調査を行う研究の両方が上手く機能することによって、数多くのデータと知見が得られるであろう。

文献

- Clarke, A. 1985. Energy flow in the Southern Ocean Food web. 573-90. In: W. R. Siegfried, P. R. Condy and R. M. Laws (ed.) *Antarctic Nutrient Cycles and Food Webs*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. 700p.
- 加藤秀弘. 1998. ミンククジラの性成熟年齢若齢化が意味するもの—南極海大型鯨類の動態と新たな調査計画の展開. *海洋と生物*. 116. 197-208.
- Laws, R. M. 1977. Seals and whales of the Southern Ocean. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B*. 279. 81-96.
- 村野正昭. 1982. オキアミ. *南極の科学* 7. 生物. 国立極地研究所. 55-83.
- Tamura, T., Ichii, T. and Fujise, Y. 1997. Consumption of krill by minke whales in Area IV and V of the Antarctic. Paper SC/M97/17 presented to the JARPA review meeting, May 1997 (unpublished). 9pp.

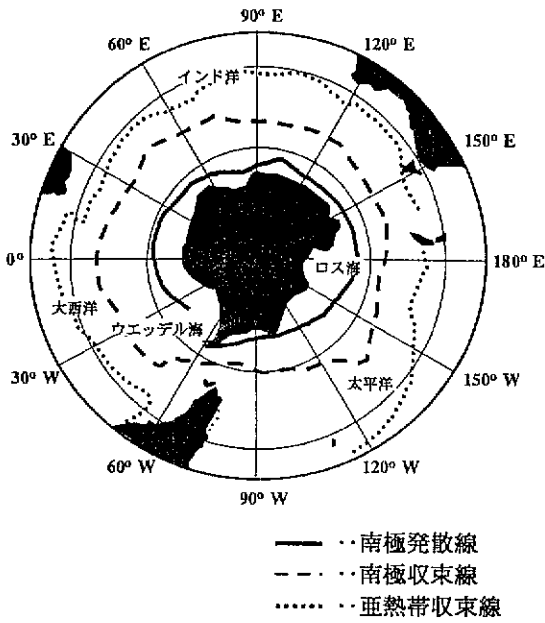
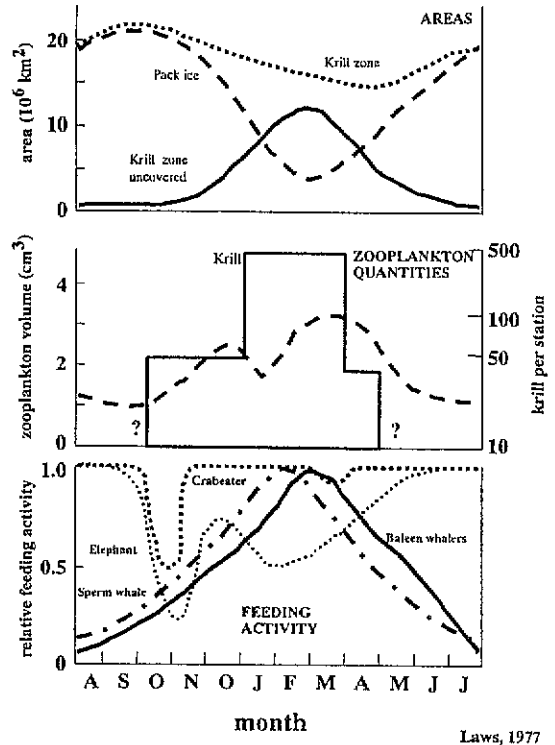


図1. 南極海の概略図



Laws, 1977

図2. 南極海の海水域(上)、動物プランクトンの生物量とオキアミ数(中)及び鯨類と鰹脚類の相対的摂餌活動(下)の季節変化(Laws, 1977)

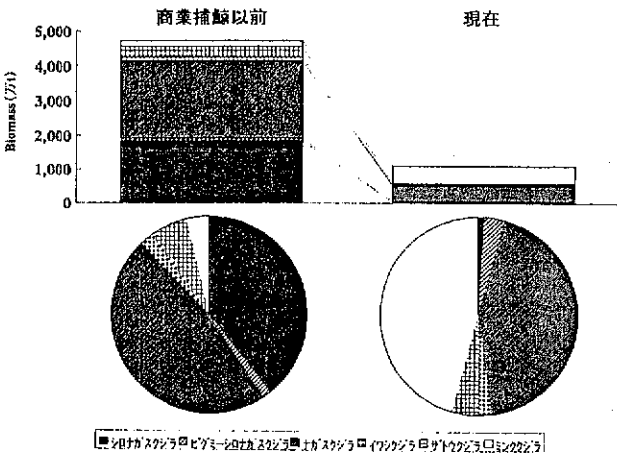


図3. 南極海の主要ヒゲクジラの生物量変化

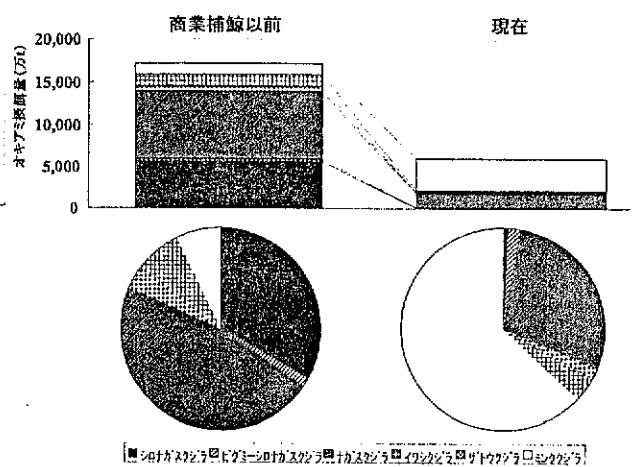


図4. 南極海の主要ヒゲクジラのオキアミ摂餌量変化

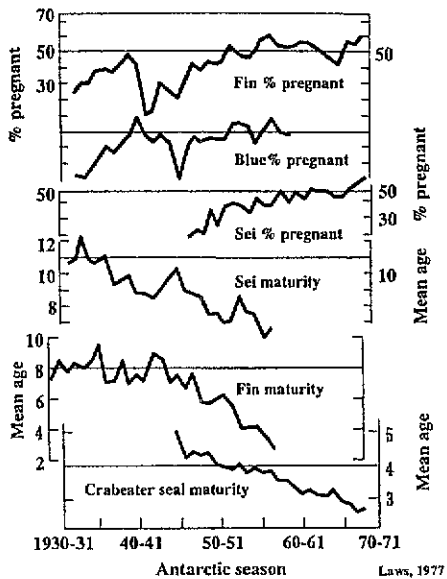


図5. 鯨類及び鯨脚類の妊娠率と性成熟年齢の経年変動 (Laws, 1977)

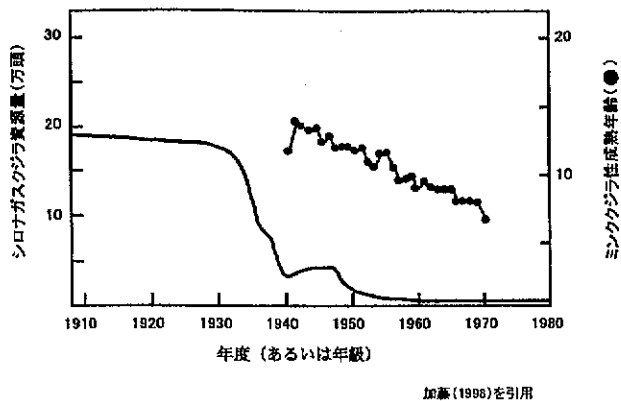


図6. 南極海のシロナガスクジラの資源量とミンククジラの性成熟年齢の経年変動 (加藤, 1998)

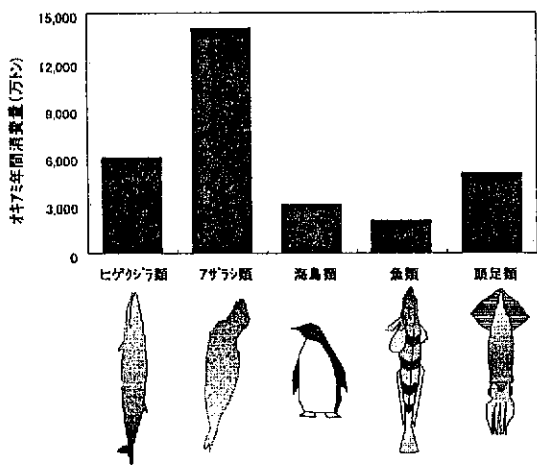


図7. 現在の南極海での各生物群による年間オキアミ推定消費量

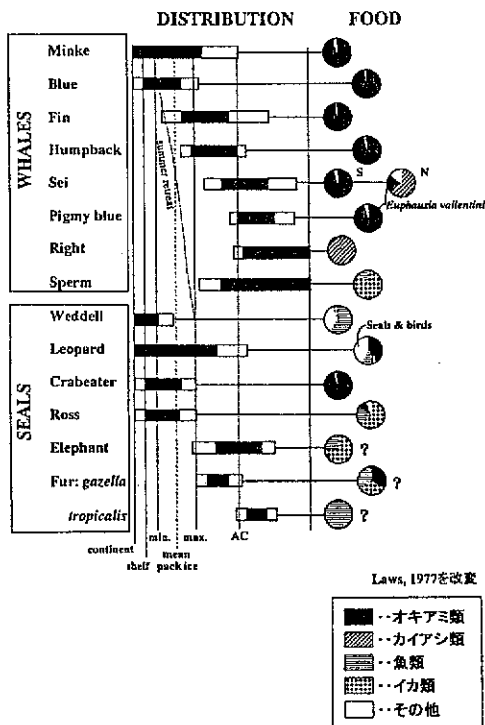


図8. 南極海での主要なヒゲクジラとアザラシ類の分布域と餌生物 (Laws, 1977 を改変)

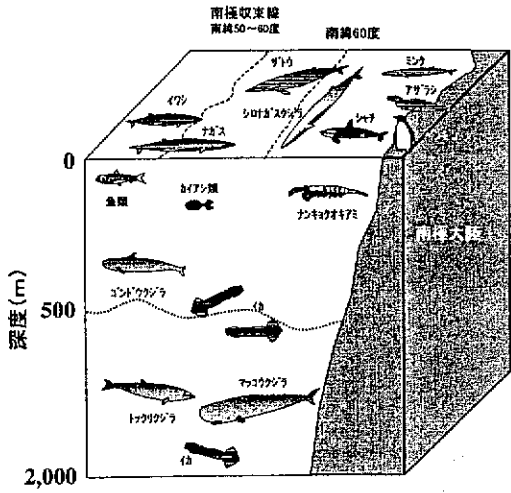
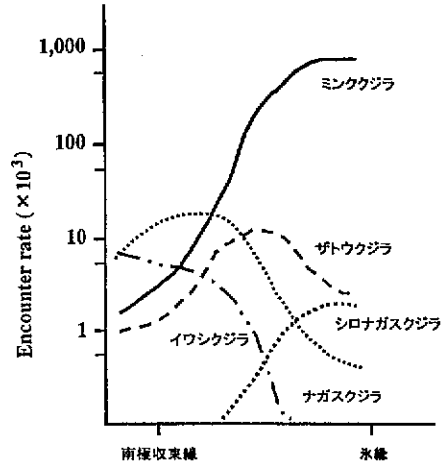


図 9. 南極海での各生物群による水平・鉛直的な棲み分け (Kasamatsu, 1996 を改変)



Kasamatsu et al., 1996を改変

図 10. 南極海での主要なヒゲクジラの緯度別分布域 (Kasamatsu et al., 1996 を改変)

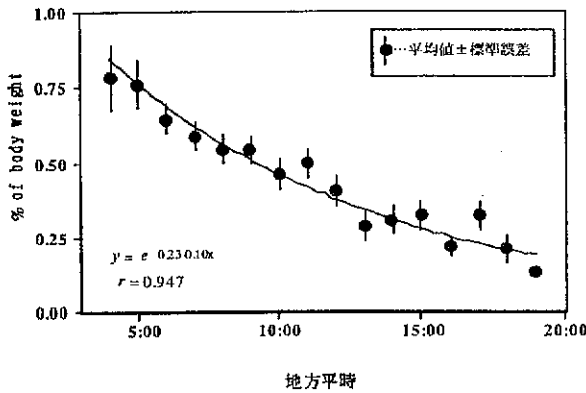


図 11. 南半球産ミンククジラの摂餌率の経時変化 (田村, 1997)

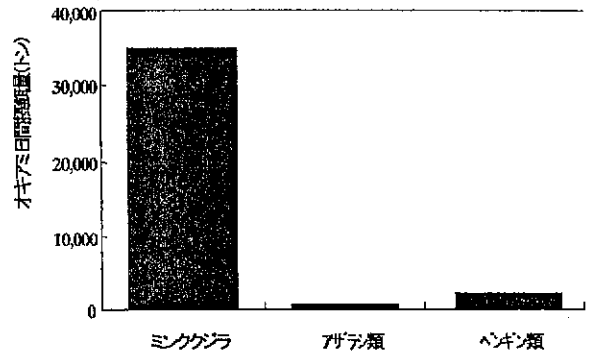


図 12. ロス海での各生物の日間オキアミ消費量