

的利用をはかっていくことが重要である。大型鯨類を対象とする捕鯨業は現在 IWC のモラトリアムにより操業を中断し、IWC 自身も機能不全に陥っているが、鯨類資源利用のための研究まで放棄しているわけではなく、下部組織の科学委員会ではモラトリアム以後も RMP の開発や運用試験、資源量推定法の基準化、個別資源の評価に尽力している。

しかし、大型鯨類資源研究のニーズはこれらにとどまらない。かつて公海流し網の操業停止に至るほどに深刻化した鯨類の混獲問題への対処、また今や複数種一括管理を目指すべきステージに到達した生態系管理、漁業資源を巡る人間と鯨類の競合問題への対処にも鯨類資源研究の明確なニーズがある。また、近年では、ホエールウオッチングなど新海洋産業の管理にも、対象種の資源・生態研究が必要とされている。また、潜在的ニーズとして、海洋における生物多様性の保持と将来への継承のためにも希少種を含めた鯨類資源研究が必要であることは言うまでもない。

大型鯨類資源研究の枠組み

大型鯨類資源の国際的管理は専ら IWC が担っており、下部組織である科学委員会 (Scientific Committee) は、委員会の指示により商業捕鯨が行われていた時代には資源の診断、評価、捕獲枠の勧告を行い、またモラトリアムが実施されてからは包括的資源評価と改訂管理方式の開発を行ってきた。科学委員会は加盟国派遣科学者、招聘専門家、国際機関からのオブザーバーなど総勢百数十名から構成され、2006 年現在では、8 分科会 7 作業グループが設立されている。毎年 5 月から 7 月の間に、2 週間強の年次会議を開き、必要に応じて作業部会や特別会議を開催する。

また、北大西洋海域では北欧諸国が中心となった NAMMCO (北大西洋海産哺乳動物委員会) が独自の鯨類資源管理の道を探っている (<http://www.nammco.no/>)。同委員会にも下部機関として科学委員会があり、親委員会に科学的助言を行っている。太平洋海域の PICES (北太平洋海洋科学機関) は鯨類等高次捕食者が生態系に与える影響を評価しているが、資源管理は目指していない (<http://www.pices.int/>)。

我が国における大型鯨類資源研究は水産庁が中心となり遠洋水産研究所 (平成 13 年 4 月より独立行政法人水産総合研究センター傘下に移行) に鯨類関連の 2 研究室を設けて、IWC 対象種も含めた資源管理研究を担っている。これら遠洋水研の鯨類生態及び鯨類管理の 2 研究室は、1965 年に発足した水産庁東海区水産研究所資源第六研究室、この後継である水産庁遠洋水産研究所旧鯨類資源研究室が発展したもので、IWC における包括資源評価、鯨類資源量調査、小型鯨類資源管理研究などを担当している (<http://www.enyo.affrc.go.jp/index.htm>)。1987 年に、旧 (財) 捕鯨協会と鯨類研究所を発展的に再組織化して出発した (財) 日本鯨類研究所 (日鯨研) は、南極海及び北西太平洋鯨類捕獲調査 (捕獲調査) をメインに広範に資源研究に取り組むと共に、社会科学的な研究や広報活動、さらに鯨肉の市場流通調査など幅広い活動を行っている (<http://www.icrwhale.org/>)。国内的な研究組織としては、日鯨研、遠洋水研及びその他関連大学研究者などが「鯨類資源研究会」を組織し、月 1 回のペースで研究会を開催し、研究発表や意見交換を行っている。この会での検討の結果は、実際の資源管理や IWC 科学委員会での議論に生かされている。この他に、大学や団体の鯨類研究者が資源管理に関係する研究を実施する場合もある。ただし、その研究規模は前者に比べるとかなり小さいものである。

大型鯨類資源研究の個別テーマと実態

(1) 大型鯨類資源の包括的評価

IWC が 1982 年に採択した商業捕鯨モラトリアム決議には、同時に鯨類資源の包括的評価 (CA) を行うことが明示されている。この決議の下に、IWC 科学委員会は

- ① 資源分析及び評価手法の見直し、
- ② 最良のデータと手法に基づく個別資源の包括的評価
- ③ 改訂管理方式の開発

を開始した。

資源量分析手法としては目視調査法が支持されその基準化が進み (Anon. 1994)、さらに資源評価法としていわゆる Hitter/Fitter 法が標準的方法として一般化するようになった (de la

Mare 1989)。また、個別資源の包括的評価は、1990年のコククジラ資源評価から始まり、以後クロミンククジラ（ミナミミンククジラ）、北太平洋ミンククジラ、北大西洋ミンククジラ、北大西洋ナガスクジラ、北太平洋ニタリクジラなどが終了し、現在は南半球産ヒゲクジラ類と北大西洋産ザトウクジラの包括的資源評価が行われている。

改訂管理方式（RMP）の開発は、IWC 科学委員会が最も力を入れた活動の一つで、提起より16年に及ぶ比較検討の結果、情報の不確実性に強い改訂管理方式が完成し、1992年に合意を見た。現在は、北太平洋ミンククジラの作業が終了し（田中 2002）、北太平洋ニタリクジラで実際のデータを用いた運用試験が行われている。

しかしながら、科学委員会によりRMPが完成した後も、IWC 本委員会において反捕鯨国側がその運用を補完する監視取締制度の必要性を主張し、IWC 本委員会はこれらを実際に運用するための改訂管理制度（RMS：Revised Management Scheme）の制定に着手した。ただし、反捕鯨国の理不尽な要求や執拗な抵抗によって10年以上経過した後も完成せず、現在、RMSの検討が棚上げされている。

なお我が国が関係する捕鯨業の統計については、本書の魚種別解説（クロミンククジラ、ミンククジラ、シロナガスクジラ、ニタリクジラ、イワシクジラ）中の統計を参照されたい。

(2) IWC 国際プロジェクト（IDCR 国際鯨類調査10ヵ年計画/SOWER 南大洋鯨類生態総合調査計画）

IDCR 計画は、実質的にはIWCが1978/79漁期に各国の捕鯨船団と独立した目視調査船団を組織し、クロミンククジラを対象とした資源調査航海を行ったことによりスタートした。初期には6年間で南極を一周するペースで開始され、2003/04漁期で3周目が終了した。1996/97年漁期よりSOWER計画に移行しており、この調査航海によって、鯨類目視法が著しく発展した。1991年のクロミンククジラの包括的評価では（図2）、この航海からのデータを基に資源量が76万頭と推定されており、現在、三周目の解析とその検討がIWC科学委員会で行われている。我が国は、1978年の第1回調査より調査船及び乗組員を拠出するなど、積極的にこの計画を支援している（松岡 2002）。2005年度からは、調査船が1隻に減少したことを受け、クロミンククジラのみ目視調査に関連する実験を主に実施している。

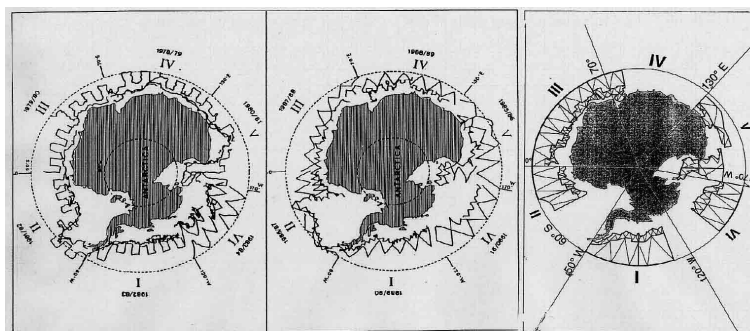


図2. IWC/IDCR・SOWER計画の調査航跡図

(3) 鯨類捕獲調査

我が国は、国際捕鯨取締条約第8条に基づく、科学目的の鯨類特別捕獲調査を南極海及び北西太平洋で行っている。

南極海では、1987/88漁期からクロミンククジラの生物学的特性値の取得を主目的とした南極海鯨類捕獲調査（JARPA）を実施した（クロミンククジラを年間440頭まで捕獲）。JARPAは2005年3月に18年間の計画を終了したが、18年間の調査により得られた情報の解析を通して、鯨類を中心とする南極海生態系の構造が現在もなお変化し続けていることが

示唆された。そのため、このような変化を検証するために、第2期調査（JARPA II）を2005/06漁期より開始した。JARPA IIでは、クロミンククジラ（850頭±10%）に加えて資源が大幅に回復しつつあるナガスクジラやザトウクジラも調査の対象に加える等（それぞれ50頭ずつ。ただし、当初2年間はナガスクジラのみ10頭捕獲）、調査の内容を拡充した。

一方、北西太平洋域では、1994年から1999年にかけて、ミンククジラの系群構造解明を目的とした捕獲調査（上限は年間100頭）を行ってきたが、2000年度からは漁業との競合問題

の解明を目指した総合的生態系調査に移行している (JARPN II ; 2005 年度の採集上限頭数はミンククジラ沖合域 100 頭、同沿岸域 120 頭、ニタリクジラ 50 頭、イワシクジラ 100 頭、マッコウクジラ 10 頭)。沿岸域調査は 2004 年度までは釧路沖 (2002、2004 年度) と仙台湾 (2003 年度) において隔年で実施していたが、2005 年度からは両海域において毎年実施している。捕獲頭数は 2004 年度より各海域 50 頭から 60 頭に増加しており、2005 年度からは年間 120 頭となった。

南極海及び北西太平洋での調査は日本政府の許可発給の下 (財) 日本鯨類研究所が主体となって行っており (藤瀬 2002)、各捕獲調査の計画立案と分析は、日鯨研のほか、遠洋水研や大学等が協同して行っている。調査の実施は、JARPA (JARPA II) と JARPN II 沖合域調査を日鯨研が、JARPN II 沿岸域調査 (2002 年より) と餌環境調査は遠洋水研も参画している。なお、調査計画については事前に IWC 科学委員会のレビューを受け、毎年結果を報告している。

(4) 北太平洋鯨類目視調査

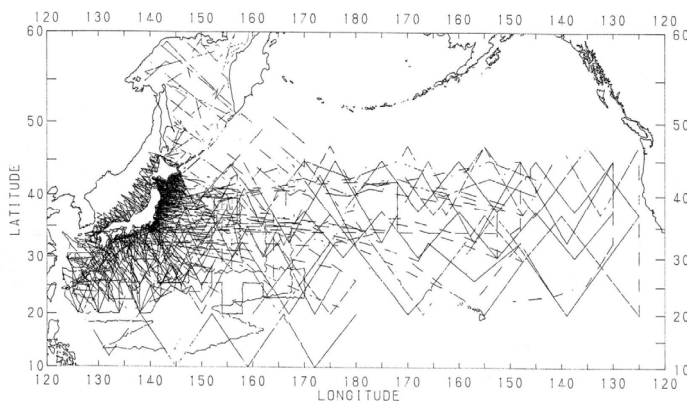


図 3. 近年の北太平洋鯨類目視調査航跡図

(5) 複数種一括管理モデルについての取り組み

複数種一括管理については FAO などの国際機関で検討が進められており、IWC でも鯨類と漁業の競合が論議されている。北大西洋では NAMMCO を中心に捕鯨を含む漁業国であるノルウェーやアイスランドにより Multspec とされる高次捕食者と漁業資源からなるモデルの開発と応用が進められている (Bogstad *et al.* 1997)。我が国では 1997 年に種別の TAC による資源管理が始まったばかりで、複数種一括管理については研究段階にある。しかし現実の

捕鯨再開に備えた IWC 科学委員会の包括的鯨類資源評価及び RMP 運用試験に供するため、我が国では引き続き主要大型鯨類資源の情報を取得してゆく必要があり、また IWC 管轄外鯨種を対象に日本が自主管理している小型捕鯨業及びいるか漁業の対象種についても資源状態を把握しつつ適切に資源管理を行ってゆく必要がある。このため、遠洋水研が主体となり年間 300 日隻に及ぶ目視調査航海を行い (図 3)、主要鯨類の資源量を推定している。実施体制としては水研センター用船による調査を主体としている。また、近年では東シナ海や日本海南部において韓国と、また日本海北部やオホーツク海、カムチャッカ半島近辺ではロシアと共同調査を実施するなど、国際的な研究協力も行われている (宮下 2001)。

なお、これらの調査については IWC 科学委員会の RMP 分科会に計画書を提出してレビューを受ける必要があり、また、得られた情報についても IWC が選任した監視員が乗船しないと正式データとして採用されないこととなっている。

海洋生態系の中では捕食・被食といった種間関係が個々の資源の変動に大きく関わっており、資源管理においても当然考慮すべきものである。そのためには複雑な種間の相互関係を取り入れたモデル (一般的には生態系モデルと呼称) の構築が不可欠となっている。

世界で使われている生態系モデルは Ecopath 型と Multspec 型に大別される。Ecopath 型モデルは生態系全体の構成種を現存量 (バイオマス) として扱う。このうち、Ecopath は静的なモデルで生態系全体を把握するのに役立ち、動的モデルである Ecosim は漁業や環境変化が生

態系に与える影響を見ることができる。Multspec 型モデルは、生態系の一部である高次捕食者や漁業資源に焦点を当てて、個々の種を年齢別尾数で扱う個体群動態モデルに捕食被食などの種間関係を組み込んだものである。対象種を限定して詳細な予測が可能であることから実際の資源管理に向いている。

2000年に始まった JARPN II の主要な目的は、鯨類の捕食量や餌への嗜好性の推定、そして複数種一括管理に向けたモデルの構築にある (Government of Japan 2000)。これまでの調査により、鯨類の捕食量は、例えば道東沖ではカタクチイワシ、サンマ、スケトウダラ、スルメイカでそれぞれ、1万~1万5千、3.5千~5千、6千~10千、1.6千~2.5千トンと推定され、漁

業との競合は十分考えられる (Tamura *et al.* 2004)。鯨類の餌への嗜好性についても、例えば道東沖の秋季のミンククジラは大陸棚上と親潮域に生息し、大陸棚上ではカタクチイワシ、オキアミ、スケトウダラ、スルメイカを捕食し、親潮域では半数の個体がサンマを捕食していた。海中の餌の組成と比較すると、ミンククジラは一般に豊富な餌を食べると言えるが、スルメイカやカタクチイワシへの嗜好性が高かった (Kawahara *et al.* 2004)。JARPN II の対象外である鯨類以外の高次捕食者については、漁業などから標本を収集し、耳石の同定マニュアル (大泉ほか 2001、渡邊ほか 2004) などを用いて胃内容物の分析を進めている (図 4)。

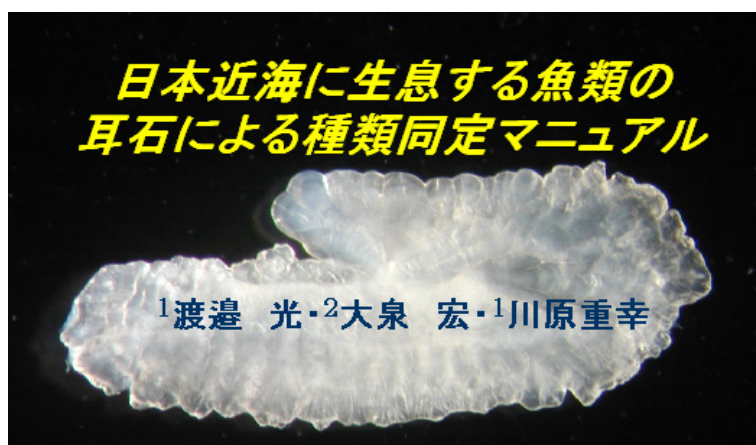


図 4. 胃内容物分析のための耳石による同定マニュアルの例 (渡邊ほか 2004)

こうした情報を用いて、まず Ecopath 型モデルで生態系の基本的な構造を解析した (図 5)。その結果、北西太平洋の沖合域では鯨類と漁業の間に漁業資源を巡った競合が起きている可能性が高いと判断された (Okamura *et al.* 2002)。次に基礎的な Multspec 型モデルを構築しテストランを行った。対象種はミンククジラ、オキアミ、カタクチイワシ、サンマ、スケトウダラ

(後で追加)で、漁業も考慮されている (図 6)。月単位の計算は、対象種の海域間の移動、捕食・被食、漁獲による減少、自然死亡 (被食と漁獲以外)による減少、成長の順序で行われる。テストランの結果では、餌への嗜好性に加えて、捕食者と餌の分布の重なりが重要であることが判明している (Kawahara and Hosho 2004)。

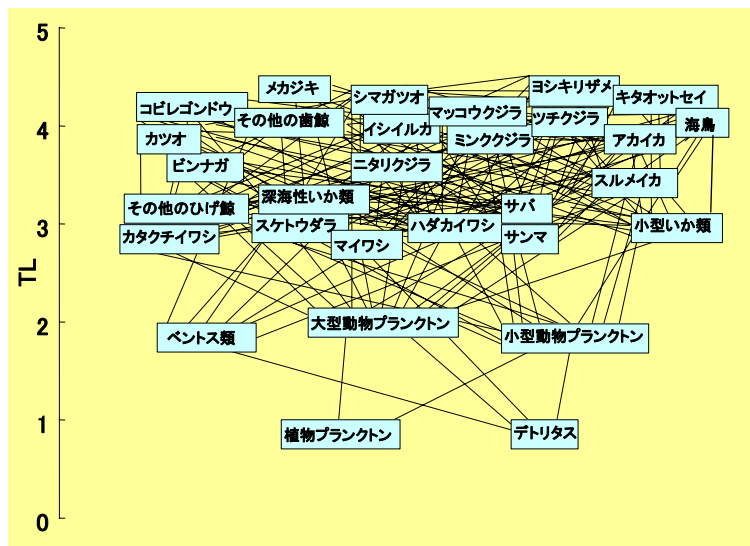


図 5. 北西太平洋の Ecopath 型生態系モデル

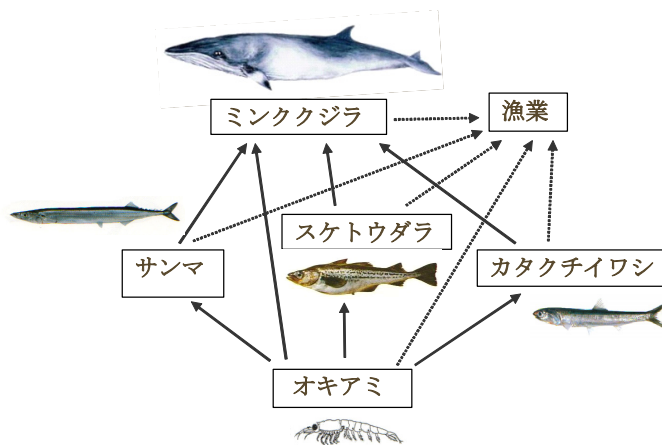


図 6. 北西太平洋の Multispec 型生態系モデル

複数種一括管理に向けた今後の取り組みとして、JARPNI と連携した餌環境調査を継続し、生態系モデルの重要パラメータである餌への嗜好性に関する情報の精度を高める必要がある。また、キタオットセイなどの鯨類以外の高次捕食者についても分布や摂餌生態に関する情報を収集する。一方で地理情報システム (GIS) を用いて商業捕鯨のデータからミンククジラをめぐる過去の出来事の解析を行う。そして、まぐろ類やいわし類などの重要水産資源の資源評価の結果も取り入れながら、沖合域や沿岸域など対象水域の生物、物理的環境に応じた複数種一括管理のための生態系モデルを構築する。近い将来には、これらの Ecopath 型や Multispec 型のモデルを用いて水産資源の様々な管理オプションを検討し、実際の管理に役立てることを目指す。

JARPNI II は種間関係や鯨類と漁業の競合に

関する仮説を検証しようとしている (Government of Japan 2002)。具体例としては、①鯨類は漁業の漁獲量と比べて大量の資源を消費しているか、②鯨類による消費は餌生物の自然死亡や加入に重大な影響を与えているか、③逆に、餌生物の豊度や分布は鯨類の回遊様式、加入あるいは性による地理的分離に影響しているか、④鯨種間あるいは鯨類とオットセイ、まぐろ類、さめ類と言った他の高次捕食者に直接的あるいは間接的な競合はあるか、⑤マッコウクジラは表層生態系に影響があるか、という5つが挙げられる。今後の調査研究によりこうした仮説への回答が得られることを期待している。

(6) 新海洋産業管理および希少生物管理

近年では、小笠原、座間味、土佐湾、笠沙等でのホエールウオッチング、また伊豆諸島や小笠原などドルフィンスイムなどの新海洋産業

の発展が著しい。これら新産業は行政管轄のはざまにあり、必ずしも産業として適切に管理されていない。したがって、これらの管理にも対象資源の管理研究が必要であるばかりでなく、沿岸性鯨類の分布や移動、系群構造などに関する情報のニーズも高く、遠洋水研が現地機関と連携しつつ土佐湾、笠沙沖、錦江湾で分布調査や生息数調査を実施している。

(7) その他

その他、海洋汚染、混獲問題などへの対処に

関する調査研究がおこなわれている。また、市場に流通する鯨肉のDNA鑑定などの研究も行われている。

主な大型鯨類の資源量

大型鯨類の資源量についてはIWCのウェブサイトにも主要なものがまとめられているが、ここではそれ以外のものも含めて示す(表1)。なお、数字は有効桁数の第4位で四捨五入を行っている。

表 1. 大型鯨類の資源量

種類	海域	資源量(頭)	95%信頼区間
ミンククジラ	北西太平洋	25,000	12,800 – 48,600
	北大西洋	約 149,000	120,000 – 182,000
クロミンククジラ	南極海	761,000	510,000 – 1140,000
シロナガスクジラ	南極海	1,700	860 – 2,900
コククジラ	北太平洋東側	26,300	21,900 – 32,400
	北太平洋西側	約 100	–
ホッキョククジラ	ベーリング海–チュコト海–ボーフォート海	8,000	6,900 – 32,400
ザトウクジラ	南極海	10,000	5,900 – 16,800
	北大西洋	11,570	10,100 – 13,200
ニタリクジラ	北西太平洋	26,300	12,400 – 55,700
イワシクジラ	北西太平洋	68,000	31,000 – 149,000
セミクジラ	オホーツク海	920	400 – 2,100
マッコウクジラ	北西太平洋	30,000 (最小値)	22,600 – 39,000

執筆者

鯨類グループ

遠洋水産研究所・鯨類管理研究室

宮下富夫

遠洋水産研究所・外洋資源部

川原重幸 ((5) の部分のみ)

引用文献

- Anon. 1994. Guideline of conducting surveys and analyzing data within the Revised Management Scheme. Rep. Int. Whal. Commn, 44: 168-174.
- Bogstad, B., Hauge, K.H. and Ultang, O. 1997. MULTSPEC - A Multi-species model for fish and marine mammals in the Barents Sea. J. North. Atl. Fish. Sci., 22: 317-341.

- de la Mare, W.K. 1989. The model used in the HITTER and FITTER program (Program FITTER. SC40), Annex L, Report of the Scientific Committee. Rep. Int. Whal. Commn., 39: 150-151.

藤瀬良弘 2002 鯨類捕獲調査がめざすもの、加藤秀弘・大隅清治(編) 鯨類資源の持続的利用は可能か — 鯨類資源研究の最前線

- 一、生物研究社：34-44.
- Government of Japan. 2000. Research plan for cetacean studies in the western North Pacific under special permit (JARPN II) (Feasibility study plan for 2000 and 2001). IWC/SC/52/O1. 68 pp.
- Government of Japan. 2002. Research plan for cetacean studies in the western North Pacific under special permit (JARPN II). IWC/SC/54/O2. 115 pp.
- 加藤秀弘. 1991. 鯨類における生物学的特性値の密度依存的変化. *In* 櫻本和美・加藤秀弘・田中昌一 (編), 鯨類資源の研究と管理. 恒星社厚生閣, 東京. 87-103 pp.
- Kawahara, S. and Hosho, T. 2004. Improvement and test runs of Multspec-type ecosystem model for the western North Pacific. IWC/SC/56/O24. 7 pp.
- Kawahara, S., Kishiro, T., Tamura, T., Murase, H., Kiwada, H. and Nishiwaki, S. 2004. Preliminary estimation of prey selection of minke whales based on JARPN II coastal survey off the southeastern Hokkaido in September-October 2002. IWC/SC/56/O18. 15 pp.
- 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. *In* 加藤秀弘・大隅清治 (編), 鯨類資源の持続的利用は可能か—鯨類資源研究の最前線—. 生物研究社, 東京. 118-123 pp.
- 宮下富夫. 2001. 日本の鯨類目視調査の現状と将来. *海洋と生物*, 134 (Vol.23 no.3) : 264-268.
- 大泉 宏・渡邊 光・杵雅 利・川原重幸. 2001. 日本近海に生息するハダカイワシ科魚類の耳石による種同定マニュアル. CD-ROM Version 1.1J. 独立行政法人水産総合研究センター 遠洋水産研究所. <http://ss.enyo.affrc.go.jp/seika/jiseki/Myctophidotoliths/OtolithGuide.html> (2006年11月18日)
- Okamura, H., Ohizumi, H. and Kawahara, S. 2002. Appendix 7. Examination of key cetaceans based on JARPN II data using Ecopath-type model. IWC/SC/54/O17. 119-134 pp.
- 大隅清治. 1991. 国際捕鯨委員機亜科学委員会の活動と鯨類資源調査の変遷. *In* 櫻本和美・加藤秀弘・田中昌一 (編), 鯨類資源の研究と管理. 恒星社厚生閣, 東京. 1-21 pp.
- Tamura, T., Konishi, K., Hakamada, T., Matsuoka, K., Murase, H., Miyashita, T., Kishiro, T., Ohizumi, H., Kato, H. and Kawahara, S. 2004. Preliminary analyses of interaction between common minke whales and fisheries off Kushiro region. IWC/SC/56/O16. 16 pp.
- 田中栄次. 2002. IWC改訂管理方式. *In* 加藤秀弘・大隅清治 (編), 鯨類資源の持続的利用は可能か —鯨類資源研究の最前線—. 生物研究社, 東京. 45-49 pp.
- 渡邊 光・大泉 宏・川原重幸. 2004. 日本近海に生息する魚類の耳石による種類同定マニュアル. CD-ROM Ver. 1.1J. 独立行政法人水産総合研究センター 遠洋水産研究所. <http://ss.enyo.affrc.go.jp/seika/jiseki/OtherotolithsHP/FRONT1.htm> (2006年11月18日)

付表：鯨類捕獲調査による種別捕獲頭

海域	年度	捕獲頭数					
		クロミンク	ナガス	ミンク	ニタリ	イワシ	マッコウ
南極海 (JARPA)	1987/1988	273					
	1988/1989	241					
	1989/1990	330					
	1990/1991	327					
	1991/1992	288					
	1992/1993	330					
	1993/1994	330					
	1994/1995	330					
	1995/1996	440					
	1996/1997	440					
	1997/1998	438					
	1998/1999	389					
	1999/2000	439					
	2000/2001	440					
	2001/2002	440					
	2002/2003	440					
2003/2004	440						
2004/2005	440						
(JARPA II)	2005/2006	853	10				
北太平洋 (JARPN)	1994			21			
	1995			100			
	1996			77			
	1997			100			
	1998			100			
	1999			100			
	2000			40	43		5
	2001			100	50		8
(JARPN II)	2002			150	50	39	5
	2003			150	50	50	10
	2004			159	50	100	3
	2005			220	50	100	5
	2006			195	50	100	6