

クジラの調査は なぜやるの？



財団法人 日本鯨類研究所



なぜ日本はクジラの調査を行っているのか？

日本の捕獲調査の目的

1 鯨類を適正な水準に維持しながら、持続的に利用するために、対象資源についての以下の項目のデータ収集を行っています。

- 繁殖集団（系群）の分布構造
- 資源の増減傾向
- 資源の構成（性及び年齢組成など）
- 生息水域の環境の変動が鯨類に及ぼす影響

2 近年増加したクジラが大量の海洋生物を捕食し、漁業との競合、海洋生態系のバランスの変化につながっていることが推測されることから、捕食に関する情報を収集しています。

こうした情報は、年齢形質（耳垢栓、歯）、生殖腺、胃内容物、各種組織などの採集、体各部長や体重の測定、寄生生物や疾患の観察等、クジラを捕獲しなければ得られないものが大半です。日本は、これらの情報を収集するために、国際捕鯨取締条約にのっとり、1987/88年から南極海において、1994年からは北西太平洋において鯨類捕獲調査を実施しています。

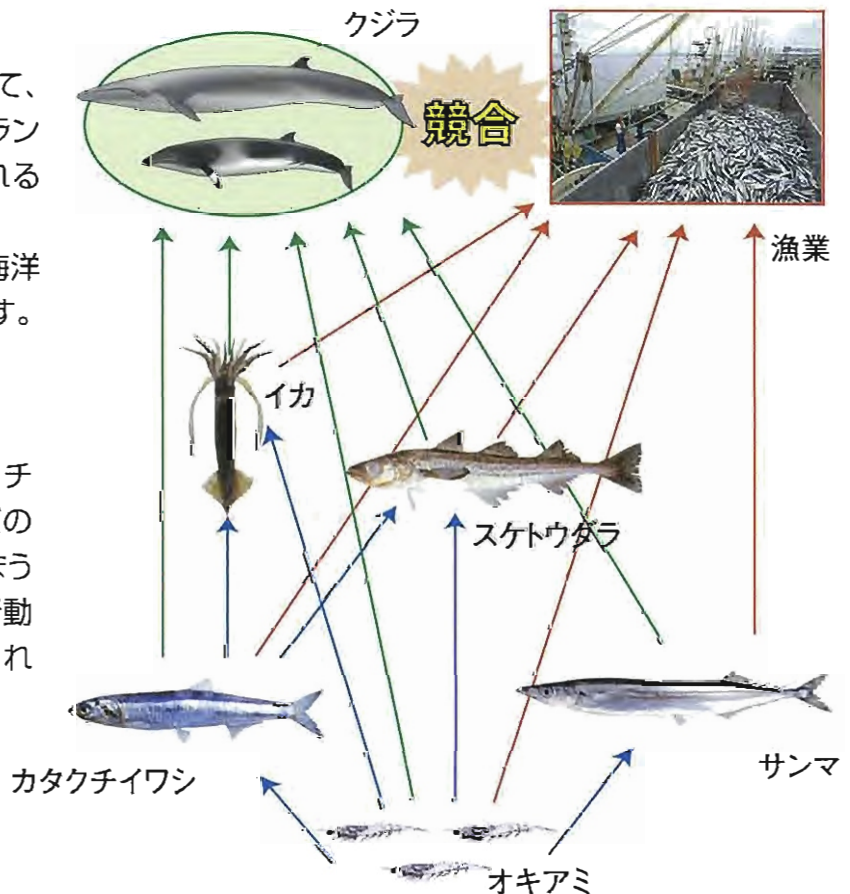
POINT-1 競合の可能性を解明するために

食物連鎖の頂点であるクジラ

クジラは海の中で、最も大きい動物です。そして、海の生態系の中でクジラは頂点に位置し、プランクトンが魚に食べられ、魚はクジラに食べられるという食物連鎖の関係が成り立っています。海洋生態系の中でクジラだけが增加すれば、海洋生態系全体のバランスが崩れることとなります。

クジラと漁業の競合問題

クジラによる漁業との競合問題とは、カタクチイワシやサンマ、スケトウダラ、サケ、イカなどの商業漁業対象種を増加したクジラが食べてしまうことによる問題です。クジラによるこの捕食行動が、漁業に深刻な影響を与えていると懸念されています。



21世紀半ばには90億人を超えることが予測される人類。これだけの人口の食料を確保するためには、陸上だけでなく、地球の4分の3を占める広大な海の生物資源を有効に利用しなければなりません。日本が行っているクジラの捕獲調査により蓄積された科学的データとその研究分析は、やがて、資源を枯渇させない持続的な捕鯨の再開につながることに意義があります。また、この調査は、人類がクジラのみではなく、全ての海洋生物資源を適正に管理しながら利用するための、大切な情報を提供するものです。

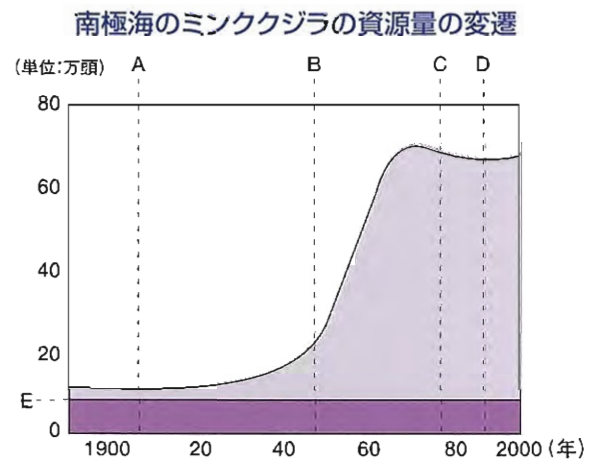
POINT 2 鯨類資源の動向を把握するために

クジラは増えている

捕鯨のモラトリアムの導入以降、多くの種類のクジラが増加の傾向を示しています。また、調査によりミンククジラなどの資源が十分利用できるほど豊富であることが確認されています。持続的捕鯨の実現のためには、これら鯨類資源の動向に関する科学的データの収集が不可欠です。

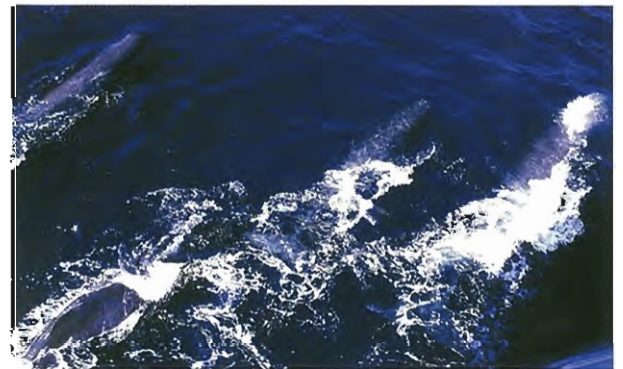
(注)

- | | |
|--------------------|---------------------|
| A：南極海捕鯨の開始（1904） | D：捕鯨モラトリアムの実施（1986） |
| B：国際捕鯨委員会の発足（1948） | E：適正資源水準 |
| C：新管理方式の導入（1975） | |



POINT 3 系群構造を解明するために

野生動物は同じ種の中で、異なった繁殖場を持つ独立の集団をいくつか形成します。系群と呼ばれるこれらの集団を持つクジラを合理的に資源管理するためには、系群構造の解明が不可欠です。系群構造（その区分や分布など）を解明するには、遺伝学的情報、形態学的情報、生態学的情報などを収集・分析して総合的に把握する必要があります。



マッコウクジラの群

POINT 4 海洋環境をモニターするために

長寿命で食物連鎖の頂点に位置するクジラを調査・研究することにより、海洋汚染状況などの海洋環境を知ることができます。また、それにより海洋環境の変化が鯨類に及ぼす影響をモニターできるとともに、海洋生物資源全体の管理にもおおいに役立つのです。



海洋観測調査



海水採取装置を使用した
汚染物質等の調査（第2共新丸）

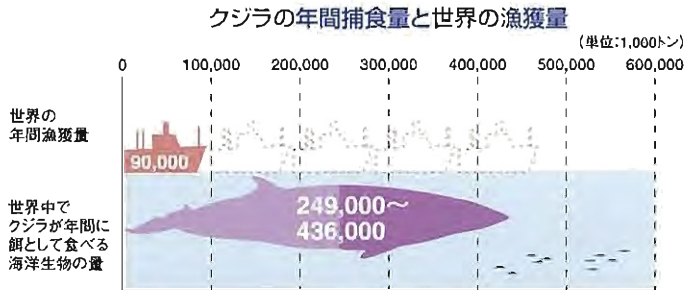


POINT 1 クジラと漁業の競合問題

北西太平洋や北大西洋の捕獲調査で、クジラは各海域でさまざまな魚を大量に食べているという驚くべき事実が明らかになってきました。

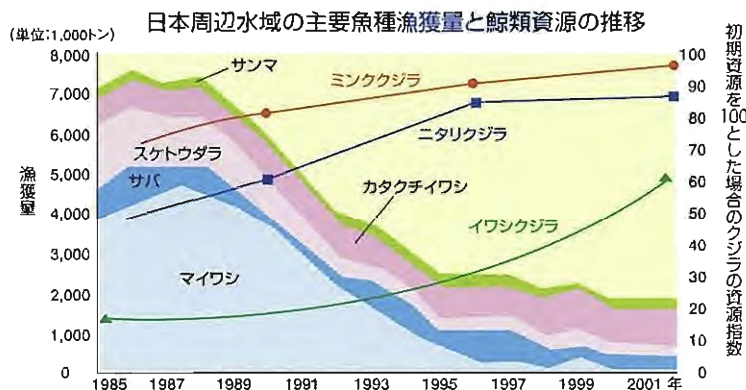
大量の魚を食べるクジラ

日本が実施する調査の中で、クジラが大量の魚を食べているという驚くべき事実がわかってきています。クジラが食べているのは、サンマやサケ、スケトウダラなど人間が漁業資源として利用しているものも多く、その量は世界の漁獲量の約3~5倍。人間の食料となる水産資源への影響は絶大です。



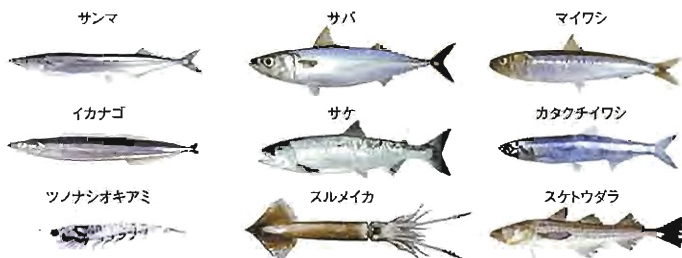
年々増加するクジラと減少する魚

クジラによる捕食は、漁業に深刻な影響を与え、海洋生態系全体のバランスにもかかわります。ちなみに1986年の商業捕鯨モラトリアム実施以降、年率4%程度増えることが知られているクジラは、その数が日本近海で2倍に増えたことになりませんが、その間、日本の漁業生産量は1980年代の1200万トンを超えて、現在では600万トン以下にまで減少。さらに日本周辺水域の主要魚種に絞って見ると200万トン以下にまで落ち込んでいます。



クジラは旬の魚を食べている

北西太平洋鯨類捕獲調査により、ミンククジラは5~6月にはカタクチイワシ、7~8月にはサンマ、および道東の沿岸域では、スケトウダラを大量に捕食していることがわかりました。また、ニタリクジラは8~9月にはカタクチイワシを、マッコウクジラは5~9月には深層性のイカと魚を食べていることが明らかになりました。クジラは季節ごとに、旬の魚を好んで餌としているのです。漁業国日本にとっては、これは見過ごすことのできない問題です。

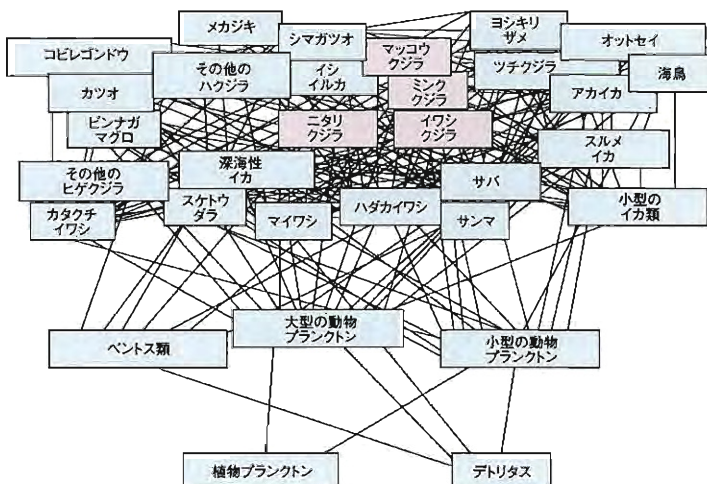


出典:北日本魚類大図鑑・日本陸棚周辺の頭足類

生態系アプローチから見る海洋生物資源の管理

北西太平洋に生息する30種の海洋生物の、いわゆる「食う食われる」(食物連鎖)の関係を数学的に表したのが、生態系モデルの一種であるエコパスモデルです。このモデルを使ったシミュレーションにより、クジラが増えた場合の漁業資源への影響などが予測できます。鯨類捕獲調査の科学データはこのモデルの構築に大きく貢献しています。食物連鎖の頂点にある鯨類を含め、生態系のバランスを保ちながら、持続的に海洋生物資源を利用するためには生態系モデルは不可欠です。

北西太平洋に生息する30種の海洋生物を対象としたエコパスモデル

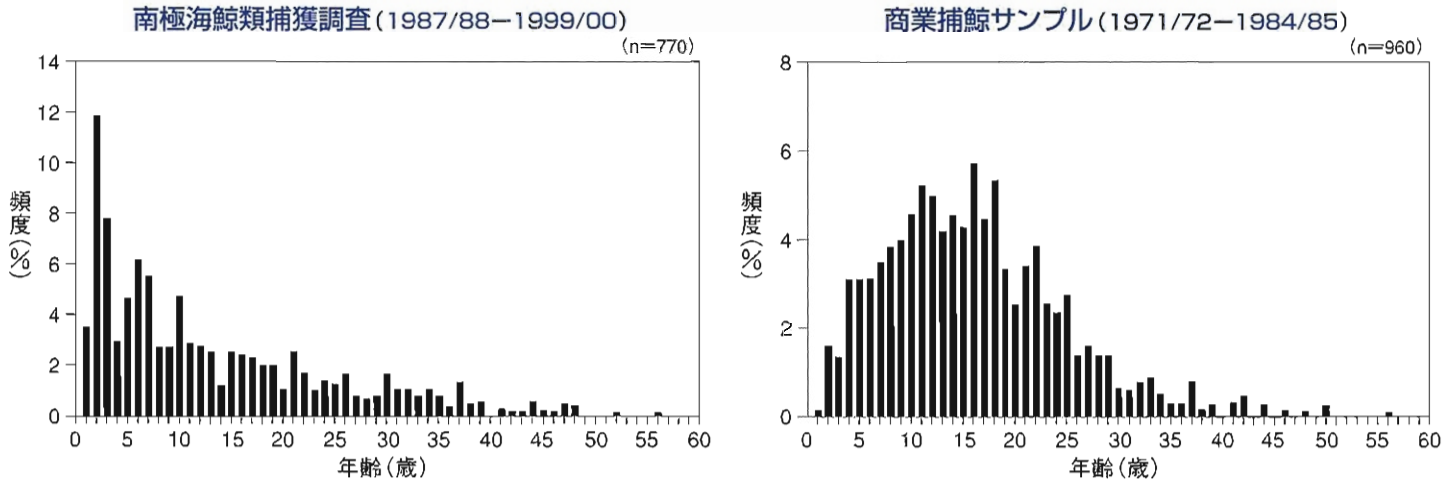


POINT-2 鯨類資源の動向

南極海鯨類資源の強い繁殖力

南極海のクロミンククジラは若いクジラが多い

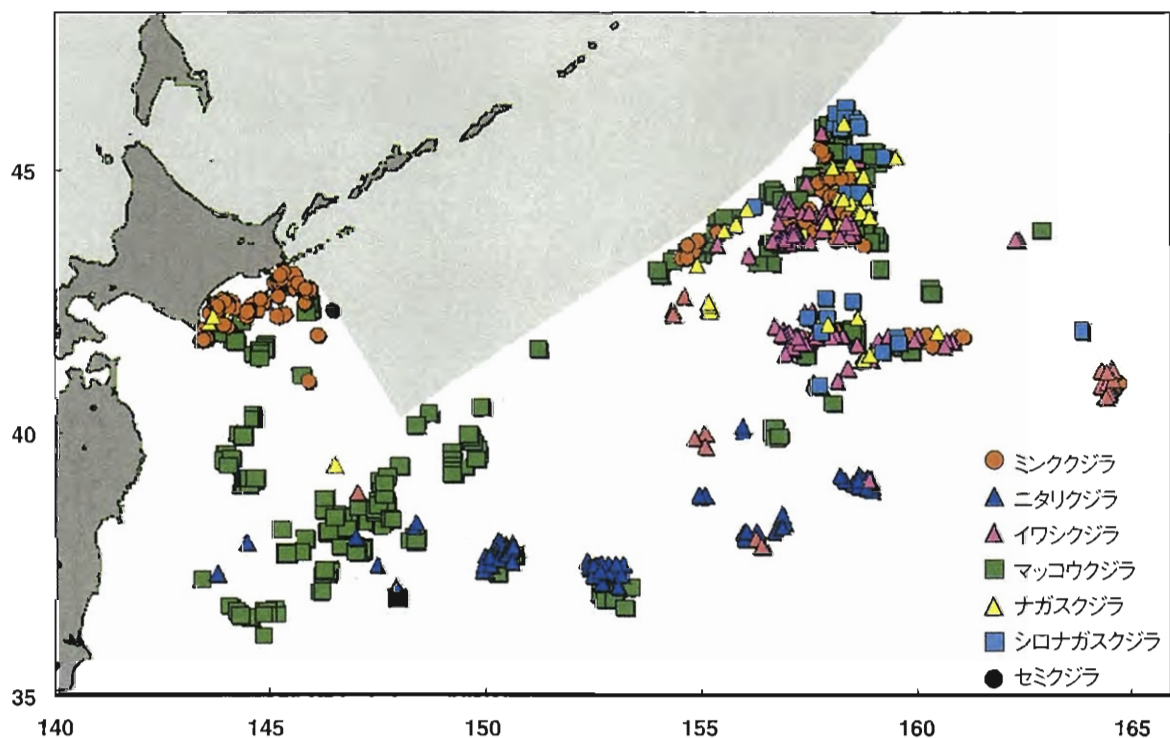
南極海のクロミンククジラを無作為に抽出して年齢構成を調べた結果、2～10歳くらいまでの若いクジラが多数生息していることがわかりました。これは、この資源の繁殖力が強いことを示しています。大型のクジラを狙った商業捕鯨時代にはわからなかった情報です。



南極海クロミンククジラ(雌)の年齢組成の比較(IV区) 資料:日本鯨類研究所

日本周辺水域で多数のクジラを発見

第Ⅱ期北西太平洋捕獲調査では、多数の大型鯨類が発見されました。



2002年の調査データ例
(目視採集船3隻による調査船上のみの目視結果であり、調査海域全体の鯨類の分布を示すものではありません)





日本が続けてきた調査により、さまざまな鯨種の資源が回復していることが次第に明らかになってきました。南極海だけでもおよそ76万頭もの資源を持つミンククジラを、資源に悪影響を与えない範囲で利用していくことが重要です。

南極海にミンククジラは76万頭

IWC（国際捕鯨委員会）の科学委員会は、1990年南極海にミンククジラが76万頭存在し、1991年にはオホーツク海・北西太平洋に2万5千頭存在していることを認めました。さらに、1992年にIWC科学委員会は、南極海で毎年2,000頭のミンククジラを100年間捕獲しても資源に影響はないと推定しています。

ミンククジラの生息数（IWC推定数）



致死的研究と非致死的研究について

クジラの資源調査には、目視調査などクジラを捕獲しないで行う調査と、クジラの年齢を調べたり、胃の内容物を調べて捕食量を知るために捕獲して行う調査があります。日本の鯨類調査はそれぞれの調査を必要に応じて、バランスよく行っています。

致死的研究と非致死的研究の比較

項目	致死的研究	非致死的研究
資源の大きさ	稀少資源に不適當	稀少資源に適當
対象鯨の行動	遊泳速度に関わらず可能	遊泳速度が遅いのが適當
資料	大量に得られる	少数のみ
標本	全体	体表部分の一部
調査の場	悪条件でも可能	好条件に限られる
調査時間	時間をかけることができる	短時間しかできない
調査期間	短期間で結果が得られる	長期間の調査が必要
連続性	個体の1断面しか分からない	個体を連続して観察できる
調査経費	少額で済む	多額の費用が必要
資源の利用	利用できる	利用できない

致死的研究と非致死的研究の例



採血調査

致死的研究では、年齢・成長度合い、汚染度合い、食性、出産率などを調べます



目視調査

非致死的研究では、クジラの分布と資源量、回遊・移動、行動などを調べます

POINT-3 系群構造の解明

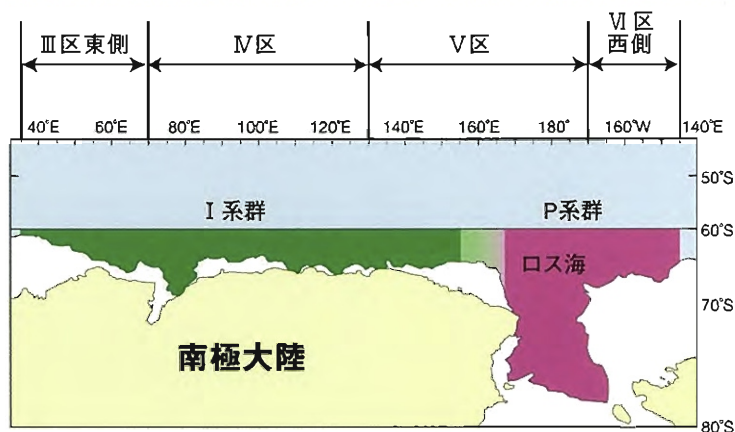
クジラには、同じ種類の中に「系群」と呼ばれる、類似の遺伝子を共有した繁殖グループがあります。クジラ資源の管理を行う場合、繁殖グループ毎にとり扱う必要があります。日本の捕獲調査の目的のひとつには、これらの系群が幾つあって、それらがどのように分布し、将来どのように変化していくのか予想できるようにするための、生物学的資料を集めることがあります。

クジラの系群構造の解明

南極海（クロミンククジラ）

JARPA調査計画当初は、各々独立した系群が来遊していると考えられていましたが、複数の異なる（生態学的、遺伝学的、生物学的な）解析の結果、2つの系群の存在という仮説が有力であることが明白になりました。これら系群はⅢ区東側、Ⅳ区およびⅤ区西側海域に来遊する東インド洋系群（Ⅰ系群）とⅤ区東側およびⅥ区西側海域に来遊する南西太平洋系群（Ⅱ系群）です。

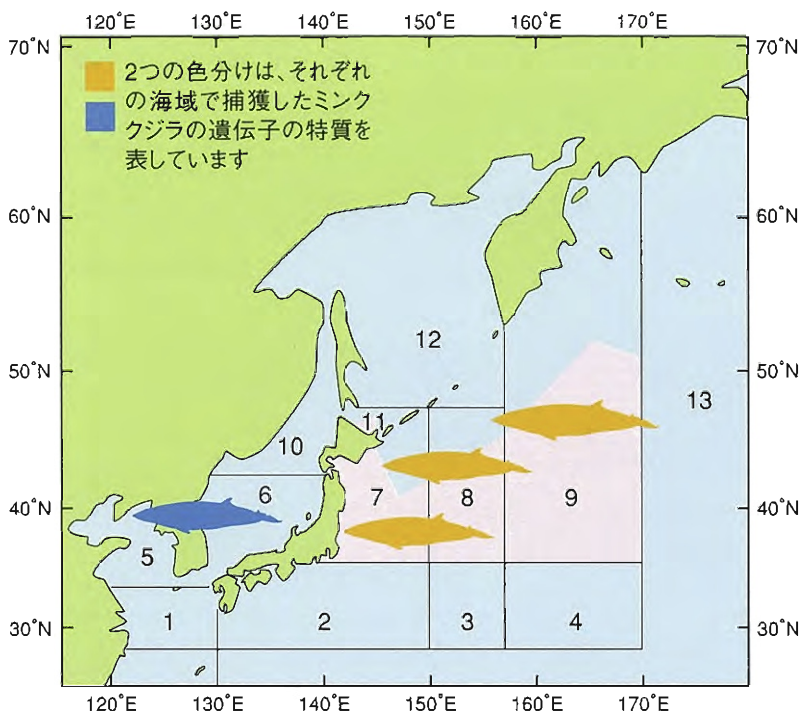
複数の異なる解析方法にもとづいたクロミンククジラ系群構造の仮説



北西太平洋（ミンククジラ）

反捕鯨国科学者はミンククジラの捕獲を困難とするため、北西太平洋には数多くの系群、亜系群が存在すると主張しました。これを受けて、北西太平洋海域で調査を進めた結果、ミンククジラは、ほぼ太平洋側と日本海側の2つの集団だけだということが明らかになりました。

北西太平洋ミンククジラ捕獲調査の海域





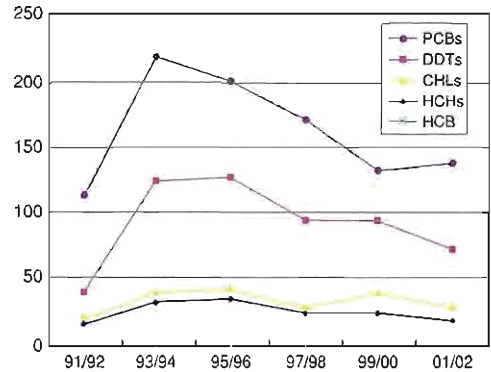
POINT-4 海洋環境のモニター

クジラは海洋での食物連鎖の頂点に位置することから、その体に蓄積した化学物質をモニターし分析することで、海洋汚染の状況がわかります。またクジラの寿命は大型のもので平均50~100年、小型でも平均30年あり、海洋汚染物質の蓄積度合いを計るのに、優れた指標生物となります。

クジラの捕獲調査は海洋汚染調査にも役立っています

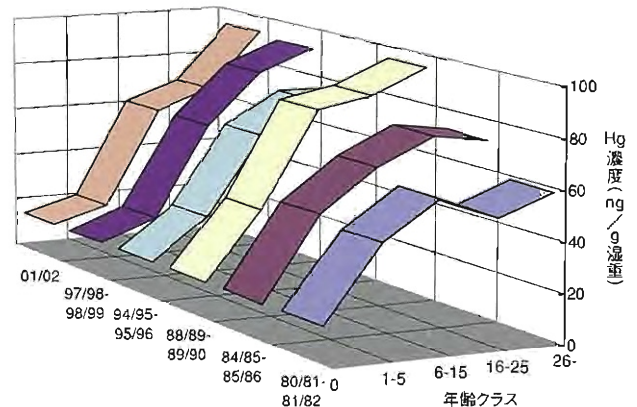
南極海クロミンククジラの成熟雄個体の脂皮における有機塩素化合物の経年変化

南極海は地球全体として見た場合、もっとも有機塩素化合物による汚染が少ない海域と言えます。また、近年これらの物質の濃度は減少傾向を示しています。



南極海クロミンククジラの肝臓中Hg (水銀) の年齢蓄積曲線の経年変化

肝臓中のHgは加齢により濃度が上昇することが一般的には知られていますが、サンプルの分析ではそのような傾向が見られず、調査年によって蓄積曲線が変化します。ミンククジラの摂餌環境の変化を反映したものと考えられます。



南極海クロミンククジラは汚染物質がほとんどない

捕獲調査によって採集された南極海のクロミンククジラは、内臓の分析によって、有機塩素化合物や重金属の蓄積はほとんどなく、国の定めた有害物質の安全基準以下であることがわかりました。

日本の鯨類捕獲調査は、国際法上100%合法です。

国際捕鯨取締条約第8条では、IWC加盟国の政府は科学研究のために捕獲調査を行うことを許可する権利を持っており、商業捕鯨が禁止されていても調査を行うことができます。

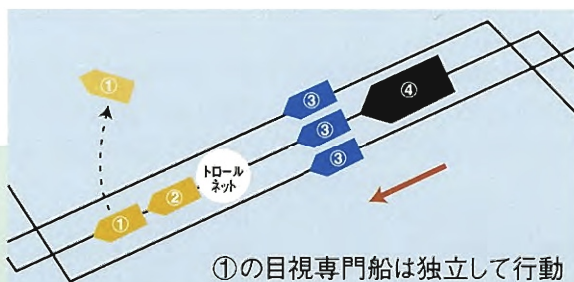
調査によって得られた鯨肉などの副産物は無駄なく有効利用しなければならないことも定めています。日本は、生産された鯨製品は公正に売却し、次年度の調査費用の一部に役立っています。

国際捕鯨取締条約第8条

- この条約の規定にかかわらず、締約政府は、同政府が適当と認める数の制限及び他の条件に従って自国民のいずれかが科学的研究のために鯨を捕獲し、殺し、及び処理することを認可する特別許可書をこれに与えることができる。また、この条の規定による鯨の捕獲、殺害及び処理は、この条約の適用から除外する。各締約政府は、その与えたすべての前記の認可を直ちに委員会に報告しなければならない。各締約政府は、その与えた前記の特別許可書をいつでも取り消すことができる。
- 前記の特別許可書に基づいて捕獲した鯨は、実行可能な限り加工し、また、取得金は、許可を与えた政府の発給した指令書に従って処分しなければならない。

日本鯨類捕獲調査における 調査実施体制

6隻の調査船が連携し、目視調査と捕獲調査を組み合わせて行っています



① 目視専門船 第2共新丸

鯨類の資源量を把握するための目視調査や海洋観測、計量魚探を用いた海中の生物の量と分布の調査を実施



② トロール調査船 俊鷹丸

トロール網を用いた海中の生物の種類と量の調査を実施



③ 目視・採集船 勇新丸<写真>、第2勇新丸、第3勇新丸

鯨類の資源量を把握するための目視調査と、食性などの把握のためのクジラ採集を実施



④ 調査母船 日新丸

目視・採集船が採集したクジラの組織・器官・胃内容物など約100項目の標本の採集・調査を実施。調査副産物の生産

餌生物調査(トロール)



投網

クジラが食べる餌の好みや量を調べる上で、魚やイカの分布を把握するため、トロール網を使って生物の採集・調査を実施します

船上調査



形態測定調査の様子

母船上では、生物調査データ及び標本の採取として、系群、年齢、成熟、繁殖、栄養、汚染物質、性ホルモン、寄生虫などの各分野にわたる生物学的資料を収集します

海洋測定・環境調査



EPCS (表層生物環境モニタリングシステム)によるデータ収集

クジラの餌生物である魚、イカ、動物プランクトンの分布は、水温、塩分濃度に影響されるため、最新の観測機器を用いて各種海洋データを収集します

目視調査



アッパーブリッジでの探鯨の様子

泳いでいるクジラのわずかな目印も見逃さないように、高い集中力と強い根気でクジラを発見し、その種類・頭数を目視により調査します





日本が実施している 鯨類捕獲調査

北西太平洋鯨類捕獲調査・第Ⅱ期北西太平洋鯨類捕獲調査

北西太平洋鯨類捕獲調査 (1994～1999)

JARPN (Japan's Whale Research Program under Special Permit in the Western North Pacific)

日本周辺水域でのミンククジラ捕獲枠設定のための議論において、反捕鯨国は捕獲枠設定を困難にするために、北西太平洋ミンククジラには多くの系群(種の中の小グループ)が存在すると主張。これを覆すためにJARPNが開始されました。

概要

目的 1) 北西太平洋ミンククジラの系群構造の解明
2) ミンククジラの摂餌生態の解明

調査海域

IWC科学委員会が設定した13海区のうち7、8、9及び11海区

標本採集方法

事前に定めたコース上で発見された鯨群を対象として、群を構成する個体の中から乱数表をひいて無作為に捕獲しています。(ランダムサンプリング方式)

採集標本数 ミンククジラ100頭

調査実施主体 (財)日本鯨類研究所

第Ⅱ期北西太平洋鯨類捕獲調査 (2000～)

JARPN II (The Second Phase of Japan's Whale Research Program under Special Permit in the Western North Pacific)

第Ⅰ期調査は、ミンククジラの系群分布がおおむね日本の科学者の主張に沿うものであることを明らかにするとともに、ミンククジラが大量の漁業資源を食べていることを証明しました。そのため、第Ⅱ期調査では各種クジラの摂餌生態をより詳細に解明し、海洋生態系の総合的管理に貢献することに重点を移して立案されました。

概要

目的 1) 鯨類の摂餌生態及び生態系の研究
2) 鯨類及び海洋生態系における環境汚染物質のモニタリング
3) 鯨類の系群構造の解明

調査海域

IWC科学委員会が設定した13海区のうち7、8、9海区

標本採集方法

事前に定めたコース上で発見された鯨群を対象として、群を構成する個体の中から乱数表をひいて無作為に捕獲しています。(ランダムサンプリング方式)

採集標本計画数

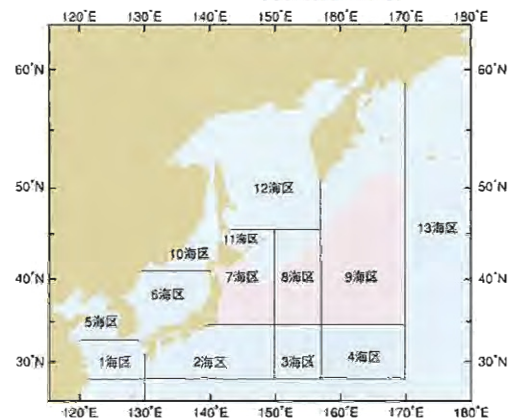
ミンククジラ220頭、ニタリクジラ50頭、イワシクジラ100頭、マッコウクジラ10頭

採集標本頭数(2007年調査)

ミンククジラ217頭、ニタリクジラ50頭、イワシクジラ100頭、マッコウクジラ3頭

調査実施主体 (財)日本鯨類研究所、遠洋水産研究所

第Ⅱ期北西太平洋鯨類捕獲調査海域



IWCの科学委員会は鯨類捕獲調査を高く評価しています。

1997年のJARPAレビュー会議の主な評価※

- 本調査による成果は南半球及び他の海域におけるミンククジラの管理を改善する可能性を持っている。特に、RMPの条件設定の妥当な範囲を絞り込み、資源への危険を増やすことなく捕獲枠を増やすことに貢献する。
- 本調査はIV区及びV区におけるミンククジラ資源の増減傾向に関する長期変動についての多くの疑問に答える可能性を持っている。また、日本の調査はIV区及びV区の生物学的特性値の解明に大きく貢献しているが、新たに判明した系群構造との関係を用いてこれらの分析がなされる必要がある。
- 本調査は、南極海生態系における鯨類の役割の解明に役立つ。収集されるデータは「オキアミ余剰モデル」のような仮説の検証を行う方向で用いられるべきである。

※1997年5月に東京において、IWC主催のもと5日間にわたるレビュー会議が行われ、アメリカ、ニュージーランド、オーストラリア、ノルウェーなど10数カ国から44名のIWC科学委員会の科学者が参加しました。

南極海鯨類捕獲調査・第Ⅱ期南極海鯨類捕獲調査

南極海鯨類捕獲調査(1987/88~2004/05) JARPA (Japan's Whale Research Program under Special Permit in the Antarctic)

南極海鯨類捕獲調査は、資源量の豊富なミンククジラを対象とし、1987/88年より予備調査を開始。1989/90年より16年計画で本格調査を実施しました。

概要

- 目的 1) 資源管理に有用な生物学的特性値の推定
2) 南極海生態系における鯨類の役割の解明
3) 環境変動が鯨類に与える影響の解明
4) 南極海ミンククジラの系群構造の解明

調査海域

IWCが鯨類資源管理のために南極周辺に設定している、6つの管理海区のうちⅣ区とⅤ区

Ⅳ区:東経70度から東経130度

Ⅴ区:東経130度から西経170度

さらに1995/96調査より、系群の東西への広がり具合を調べるためⅢ区東とⅥ区西を調査海域に加えています。

標本採集方法

事前に定めたコース上で発見された鯨群を対象として、群を構成する個体の中から乱数表をひいて無作為に捕獲しています。
(ランダムサンプリング方式)

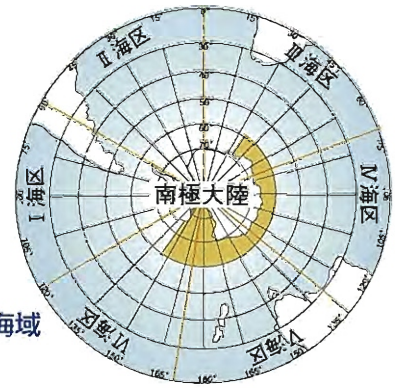
採集標本数

1987/88~1994/95年
クロミンククジラ300頭±10%

1995/96年~
クロミンククジラ400頭±10%

調査実施主体

(財)日本鯨類研究所



南極海鯨類捕獲調査海域

第Ⅱ期南極海鯨類捕獲調査(2005/06~)

JARPAⅡ (The Second Phase of Japan's Whale Research Program under Special Permit in the Antarctic)

JARPAにおいて、南極海生態系におけるヒゲクジラ類の資源動態を把握して資源の将来予測を行うためには、個々の鯨種の資源解析のみならず、生態系の構成員として鯨種間関係も併せて考慮する必要があることが指摘されました。

そのためJARPAⅡでは、鯨類を含む南極海生態系のモニタリングを行っています。

調査対象鯨種は従来のクロミンククジラに、ナガスクジラ及びザトウクジラも調査計画に加えられました。最初の2年間(2005/06年と2006/07年)は、実行可能性調査(フィジビリティ・スタディ)として、クロミンククジラ(850頭±10%)とナガスクジラ(10頭)のみを対象として、拡大された調査海域における目視調査の方法、採集頭数及び対象鯨種の増加に対応した採集方法等の実行可能性を検証しました。

概要

- 目的 1) 南極海生態系のモニタリング
2) 鯨種間競合モデルの構築
3) 系群構造の時空間的変動の解明
4) クロミンククジラ資源の管理方式の改善

調査海域

南極海第Ⅲ区東側海域、第Ⅳ区全域、第Ⅴ区全域及び第Ⅵ区西側海域の一部(南緯60度以南、東経35度~西経145度)を2年かけて調査

標本採集方法

事前に定めたコース上で発見された鯨群を対象として、群を構成する個体の中から乱数表をひいて無作為に捕獲しています。
(ランダムサンプリング方式)

採集標本計画数

クロミンククジラ 850頭±10%、ナガスクジラ 50頭、
ザトウクジラ 50頭

採集標本頭数(2006/07年調査)

クロミンククジラ 505頭、ナガスクジラ 3頭

調査実施主体 (財)日本鯨類研究所

IWCの科学委員会では、1997年のJARPA中間レビュー会議において、いくつかの改善すべき点を指摘しながらも、日本の調査への取り組みが着実に成果を上げていることを高く評価しています。

2005年1月に日本主催でIWC科学委員会科学者の参加を得てレビュー会合が行われました※

- 2005年のJARPAレビュー会合では、主要な餌生物であるオキアミを巡るヒゲクジラ間の競合を示唆する一貫した結果が得られていることに合意した。
- JARPAで得られた結果は、南極海生態系におけるヒゲクジラの動態を理解するために、また資源量と資源構造の将来予測を行うためには、種間関係(生態系)を考慮する必要があることを明確に示していることに合意した。

また、2006年12月に東京でIWC科学委員会はJARPAから得られたデータや結果をレビューするワークショップを開催し、次のようなことを合意しました:※※

- JARPAから得られたデータセットは海洋生態系における鯨類の役割の幾つかの側面を研究するための貴重な資料である。
- JARPAから得られたデータセットは適切な解析を行えば、IWC科学委員会及びCCAMLR(南極海洋生物資源保存条約)などのその他の機関においても重要な貢献となり得る。
- JARPAの結果は潜在的にクロミンククジラの資源管理を改善し得る。

※2005年1月に東京において行われたJARPAレビュー会合では、南アフリカ、グレナダ、セント・ルシア、ガボン、ノルウェー、アイスランド、韓国など8カ国から39名のIWC科学者が参加しました。

※※2006年12月に東京において行われたJARPAレビュー・ワークショップではオーストラリア、ドイツ、グレナダ、アイスランド、ニュージーランド、ノルウェー、南アフリカ、韓国、セントルシア、アメリカなど14カ国から56名のIWC科学者が参加しました。



クジラ問題は、人間とクジラの食料問題



世界の漁業生産が頭打ちになる中、いまやクジラ問題は、「捕鯨か反捕鯨か」ではなく、海洋生物資源の利用で人間とクジラが競合する「食料問題」なのです。生態系の一部、とくに「食物連鎖」の頂点にあるクジラだけを利用しないで過剰に保護することは、その資源が低い水準にある場合を除けば、かえって生態系のバランスがくずれて、生態系全体を不安定にさせてしまいます。

捕獲調査により採集されたクジラの胃内容物



スケトウダラ



シロサケとシマガツオ



サンマ



マサバ



スルメイカ



カタクチイワシ