



◇ 目次 ◇

IWC 科学委員会による JARPAII (2005/06 – 2010/11)	
調査結果のレビュー	ルイス・A・パステネ 1
日本鯨類研究所関連トピックス (2014年9月～2014年11月).....	20
日本鯨類研究所関連出版物等 (2014年9月～2014年11月).....	21
京きな魚 (編集後記)	22

IWC 科学委員会による JARPA II (2005/06 – 2010/11) 調査結果のレビュー

ルイス・A・パステネ (日本鯨類研究所・調査研究部)

1. はじめに

第二期南極海鯨類捕獲調査 (JARPAII) (GOJ, 2005) は、2005/06 年のシーズンから 2 年の予備的調査を経て、2007/08 年のシーズンより本格調査が開始された。国際捕鯨委員会科学委員会 (IWC/SC) はレビューを遂行する手順「附属書 P」(IWC, 2009; 2013) に沿って、調査の遂行及び成果に専門的な立場から独立した審判をかけ、全体的なアセスメントを行うレビューワークショップを 2014 年 2 月 24-28 日に東京で開催した。本報では、この JARPAII レビューワークショップの結果の概要を報告する。

図 1 は JARPAII の主要な 4 つの調査目的とその相互関係を示している。JARPAII では目的 I の下で、生態系変動の「指標」と考えられる複数のパラメーターがモニターされる。このパラメーターのうちのいくつかは、目的 II に関連してクジラの資源量、オキアミの生物量、クジラの捕食量や栄養状態など、鯨種間の競合に焦点を当てた生態系モデルの開発や、目的 IV に関連して MSYR (最大持続生産率) や自然死亡率のような生物学的特性値の推定を通じてクロミンククジラの管理を改善していくための入力データとして用いられる。クロミンククジラの系群構造の解明は目的 III として独立しているが、系群構造を解明することは目的 IV の RMP (改定管理方式) の下で同種の管理手法を改良することにも貢献する。目的 II の下でのモデリング作業の結果もまた RMP (目的 IV) に鯨種間の種間関係から生じる効果を組み込むために使用される。したがって、目的 IV は他の 3 つの目的の下で得られる結果により達成される。

附属書 P では現行あるいは終了した調査をレビューすることが付託事項となっている。JARPAII レビュ

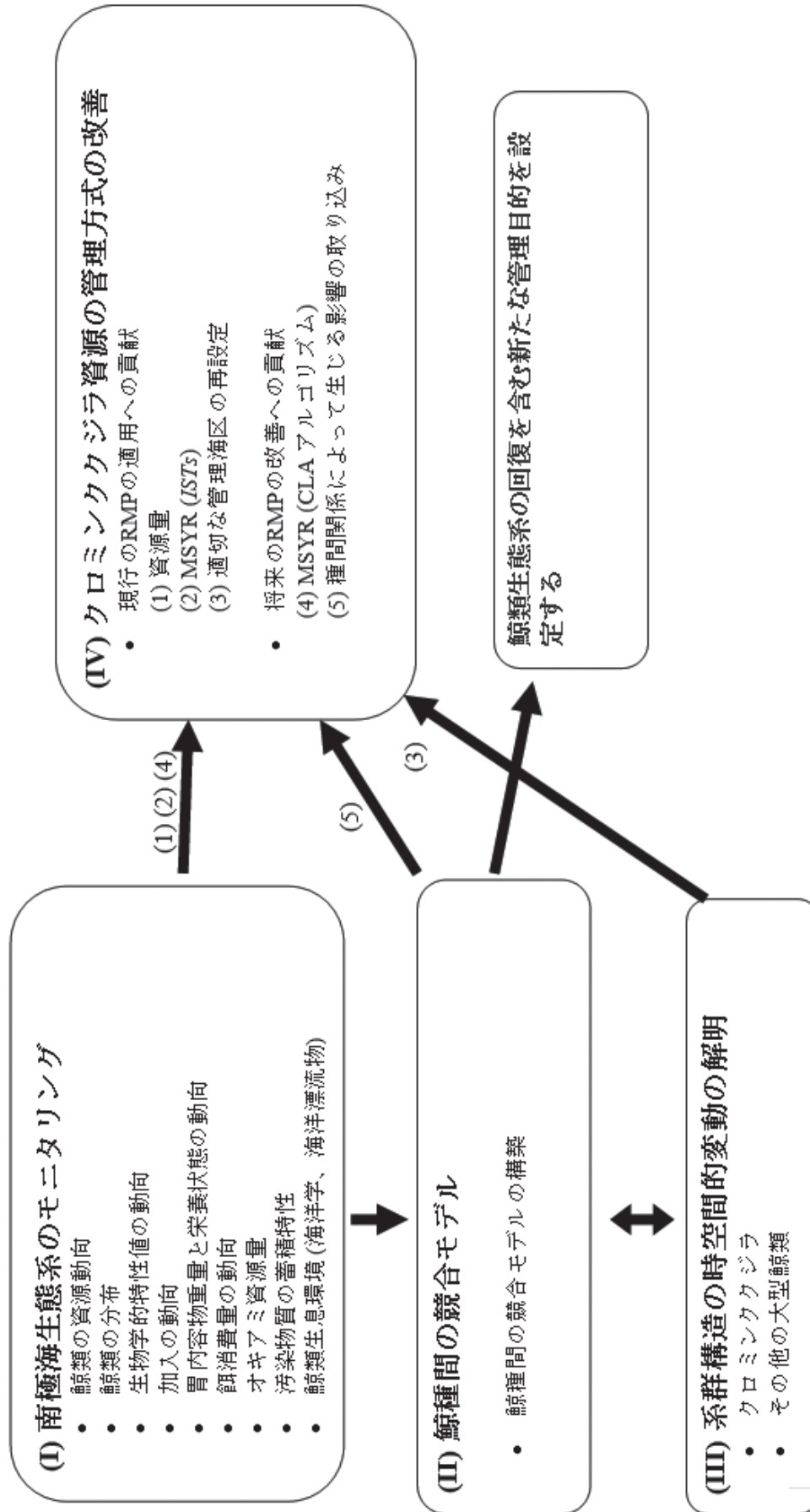


図1. JARPAIIの4つの目的とその相互関係の概略図。

ーに関する付託事項を要約すると以下のとおりとなる：

- (1) 初期の目的が、いかにうまく達成されたか
- (2) 計画が、他の重要な研究ニーズにも寄与したか
- (3) IWC の決議や議論と調査との関係
- (4) 致命的、非致命的手法の有用性
- (5) 以下に関する勧告を与える
 - i) 目的達成のための調査手法と分析手法の改良
 - ii) 目的達成に必要な標本数
 - iii) 捕獲が資源へ与える影響
 - iv) いつ次回のレビューが行われるべきか

2. JARPA II のレビュー

2.1 レビューの手続き

JARPA II レビューに関する付属書 P のガイドラインの要約は以下の通りである。

- a) レビューは、少数の専門家からなるワークショップで行われる（専門家には IWC/SC メンバーだけでなく、外部の科学者も含まれる）。
- b) JARPA II において、調査の実施と解析を行っている少数の科学者（以下、JARPA II 科学者）もワークショップに出席する。彼らの役割は助言を行うことであり、調査結果を報告するとともにパネルからの質問に答える。
- c) 専門家の選定は、IWC/SC の年次会議で議長が設立した常設グループ（SSG）との連携の下で、科学委員会議長、副議長および IWC 科学主任によって行われる。選定にあたっては、JARPA II の調査目的に関連する専門分野や、解析手法および資源への捕獲の影響の推定に関する専門性が考慮される。SSG は IWC/SC の過去 4 人の議長から構成された。
- d) ワークショップでは、IWC 年次会議の 6 ヶ月前までに JARPA II 科学者およびその他のメンバーから提出された論文に基づいて議論が行われる。
- e) JARPA II レビューへ提出される論文で用いられる解析手法に関する情報は、適切な専門家の選定に役立てるため、年次会議の 9 ヶ月前までに回章される。
- f) レビューを目的としたデータへのアクセスの応募は、IWC/SC の「データ使用取り決め（DAA）」の手続き B に則る。
- g) ワークショップは年次会議の少なくとも 100 日前に行われる。
- h) ワークショップの最終報告書は年次会議の少なくとも 80 日前に完成され、JARPA II 科学者に利用可能となる。
- i) JARPA II の成果論文（オリジナル）、ワークショップ報告書、修正された成果論文およびワークショップ報告書に対する JARPA II 科学者の返答は、遅くとも年次会議の 40 日前に IWC/SC に提出される。
- j) ワークショップ報告書は IWC/SC の年次会議において検討されるが、修正されることはない。IWC/SC からのコメントは IWC/SC の報告書に記述される。

2.2 レビューパネル

上記 2.1 項 c) に則り、JARPA II のレビューパネルとして以下の専門家が選出された。10 名の専門家により構成され、それぞれが各研究分野で世界のリーダーである。

デブラ・パルカ：米、IWC/SC 前議長（資源量推定）（ワークショップ議長）
 グレグ・ドノバン：英、IWC 科学主任（ワークショップ書記）
 ハウメ・フォルカダ：英、英国南極研究所（生態系モデリング、資源量推定）
 ロビン・ウェイプルス：米、北西漁業科学センター（遺伝学、系群構造）
 アレックス・アギラル：西、バルセロナ大学（汚染、栄養学）
 ジョン・ジョージ：米、野生管理局（生物学）
 ダニエル・ホーウェル：諾、海洋研究所（生態系モデリング）
 アンドレ・パント：米、ワシントン大学（生態系モデリング、資源動態）
 グレン・ストファー：米、ペンシルバニア州立大学（資源動態）
 ジョージ・ワッターズ：米、アメリカ海洋大気庁、（生態系モデリング）

2.3 オブザーバー

下記のメンバーはオブザーバーとして参加した。

ウィリアム・デラメア：豪、オーストラリア南極局
 マイケル・ダブル：豪、オーストラリア南極局
 ラース・ワロー：諾、オスロ大学
 ポール・ウェイド：米、北西漁業科学センター
 ダグラス・バタワース：南ア、ケープタウン大学

2.4 レビューワークショップの結果

2005/06-2010/11 年の JARPA II によって得られた調査成果として、38 編の論文 SC/F14/J1-38 (JARPAII 科学者から)、批判的論文を含む 8 編 SC/F14/O1-8 (SC メンバーから)、それらに対する回答論文 5 編 SC/F14/R1-5 (SC/F14/O シリーズ論文に対する JARPAII 科学者からの返答) がワークショップに提出された。また、いくつかのバックグラウンドペーパーも提出された。¹

パネルは、与えられた付託事項に基づいて、最初の 6 年間における JARPAII の調査をレビューし、その結果は 2014 年の IWC/SC 年次会議においてワークショップ報告書として提出された (IWC, 2014)。その報告書への返答は同じ会議において、JARPAII 科学者によって提出された (Pastene *et al.* 2014)。以下、この報告書に基づき、成果の概略について簡単に説明する。

南極海において IWC が設定した管理海区と JARPA II の調査海域を図 2 に示した。

2.4.1 鯨類生息域のモニタリング

2.4.1.1 JARPAII 科学者の結果要約

JARPA から JARPAII にかけて 20 年以上にわたって行われた包括的な海洋調査によって、南極海の約半分にも及ぶ海域で他に比類ない温度や塩分濃度等の海洋学的情報が組織的に収集された。このデータセットにより調査海域の海洋学的構造や力学の調査研究が可能になった。南極周極流 (ACC) の南側境界 (SB) の南北の動きは、調査海域における鯨類の分布に重要な影響を及ぼす可能性があり、この影響については海洋学的情報と鯨類目視調査から得られる鯨類の分布の情報を用いてさらに研究されるべきである。海洋学的調査からは、南極半島周辺で報告された事例と異なり、JARPA/JARPAII の調査海域では地球温暖化の形跡がみられないことが明らかとなった。

¹ 鯨研通信 461 号の出版物情報「JARPAII レビュー/ワークショップ提出文書」を参照。
<http://www.icrwhale.org/pdf/geiken461.pdf>

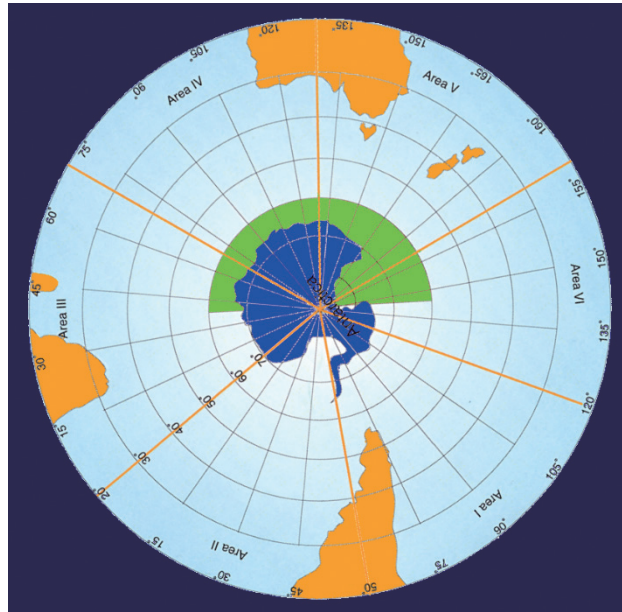


図2. 大型ヒゲクジラのIWC管理海区 (Areas I-VI) とJARPAIIの調査海域 (緑色部分)。

JARPA/JARPAII 調査により、南極海における人工物の海上漂流、鯨類の胃内容物からの出現、鯨類が誤って網に絡まる事例といった包括的な観察が初めて可能になった。現在は、出現頻度が低いことから鯨類への影響は限定的であると考えられるが、今後も継続したモニタリングが望まれる。

SC/F14/J20 は、鯨類の生息環境を理解する基礎研究として、調査海域における物理的な海洋環境を明らかにするため JARPA 及び JARPAII で得られた海洋学的情報を分析した論文である。南極海では地球温暖化の影響が注目されているが、南極半島周辺海域とは異なり、JARPA/JARPAII の調査海域では著しい温暖化の影響は観察されなかった。

SC/F14/J21 は、a) ケルゲレン-ディビス振動指標 (KDOI) ; b) 海氷の広がり ; c) JARPA 及び JARPAII で収集された 1989/90 から 2007/08 年の V 区のカロミンククジラとザトウクジラの資源量推定 ; d) インド洋域の ACC の SB の平均位置などの情報を精査した論文である。

SC/F14/J22 は、JARPA 及び JARPAII で収集された 1987/88 から 2010/11 年の海洋漂流物 (人工物) に関する情報を要約した論文である。海上漂流物に加えて、捕獲されたクジラ (カロミンククジラ、ドワーフミンククジラ、ナガスクジラ) の胃内容物からの出現、網への絡まりの 3 種の観察が行われた。

2.4.1.2 パネルの結論と勧告

物理的及び生物学的な生息域のモニタリングは JARPA II のすべての目的に関連し、特に目的 I にとっては中心的な調査項目である。

パネルは、JARPAII では海洋学的情報の収集が行われてきたが、残念ながらこの収集は妨害を受けたことにより 2 年間に限定されていることに留意した。

パネルは、JARPA 及び JARPAII によって収集された情報、特に鯨類と環境データを同時に収集した長期の時系列データの重要性を指摘した。しかし、パネルは調査目的を達成するための十分な解析作業が行われていない点について懸念した。パネルは調査の継続に関連して、中期から長期の目的を達成するために 5 つの勧告を行った。

パネルは、海洋漂流物について実施されている作業を歓迎し、その継続と IWC での定期的な結果発表を奨励した。

2.4.2 系群構造の時空間的変動の解明

2.4.2.1 JARPAII 科学者の結果要約

JARPA のデータを用いた系群構造の成果として、調査海域には少なくとも 2 つのクロミンククジラの系群、東部インド洋系群 (I 系群) と西部南太平洋系群 (P 系群) が存在し、これら 2 系群が東経 150-165 度 (移行海域) で混合しているため、現行の IWC の管理海区は適用できないことが報告された。JARPA 及び JARPA II から推定されたクロミンククジラの系群構造仮説を図 3 に示した。JARPA II において残された課題は、両系群の移行海域における混合状態に関するより詳細な情報と、ザトウクジラ、ナガスクジラ、ミナミセミクジラなどの他の大型鯨の系群構造である。

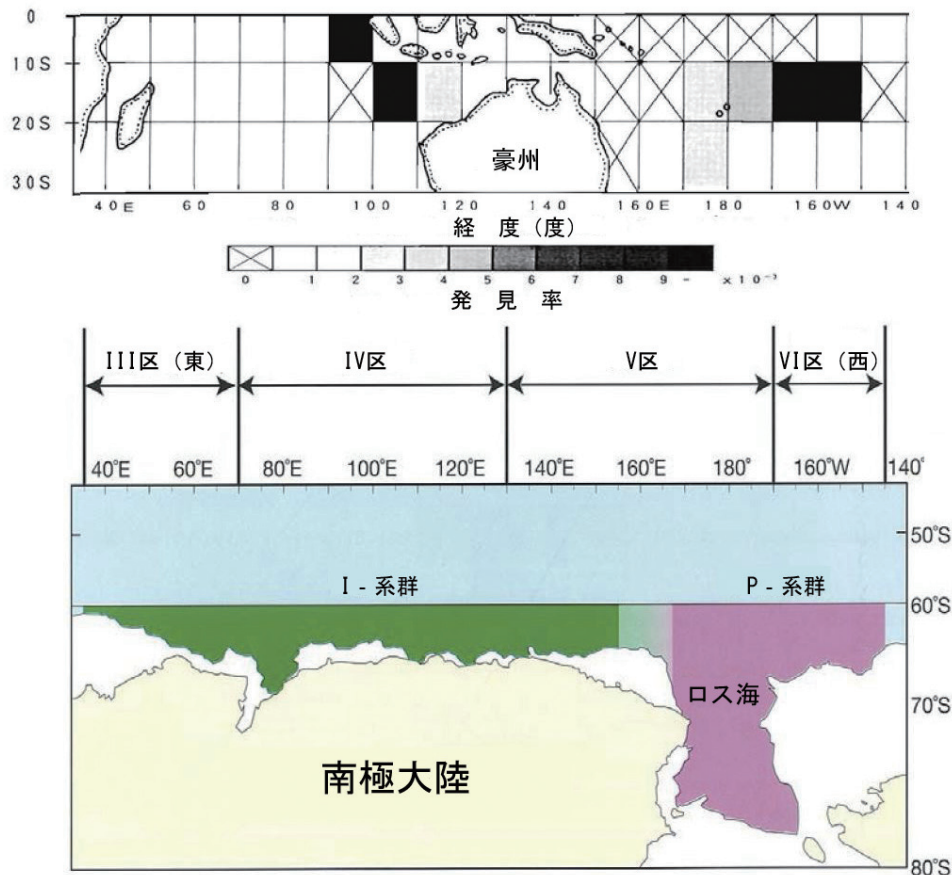


図 3. JARPA の遺伝的および非遺伝的なデータに基づくクロミンククジラ系群構造仮説 (IWC, 2008)。上部の図は 10 月の南緯 0 ~ 30 度における鯨の遭遇率を緯経度 10° 平方毎に示す (Kasamatsu *et al.*, 1995 を改変)。

系群構造研究の目的として (1) JARPA データから推定されたクロミンククジラの系群構造仮説を、JARPAII データのみを用いて検証する、(2) 移行海域における I 系群と P 系群の時間的空間的混合パターンを解明する (SC/F14/J29)、(3) 他の大型鯨、ザトウクジラ (SC/F14/J30, SC/F14/J31)、ナガスクジラ (SC/F14/J32)、ミナミセミクジラ (SC/F14/J33) の系群構造と遺伝学的特徴を解明することに關する研究成果が報告された。

SC/F14/J27 は、JARPAII の目的 III で日本鯨類研究所が系群構造研究に用いている遺伝学的解析の実施要綱の要約を示した論文である。

SC/F14/J28 は、JARPA に由来する系群構造仮説を JARPAII の標本のみを用いて 2 種類の異なる遺伝マーカー、338 塩基対の mtDNA 制御領域塩基配列 (2,278 個体) とマイクロサテライト DNA の 12 遺伝子座 (2,551 個体) により検討した論文である。JARPAII の標本のみに基づく遺伝解析の結果は調査海域に

少なくとも2つの系群が存在することを示しており、西側海域にI系群、東側海域にP系群が存在するというJARPA データからの仮説が支持された。

SC/F14/J29は、2系群の経度毎の混合状況を推定するために、遺伝情報と外部形態のデータを同時に組み入れて検討した論文である。結果は従来の仮説よりもさらに西側のIV区東やV区西まで混合海域は広がっており、年ごとに2系群の空間的な分布が変化することを示した。

SC/F14/J30-31、SC/F14/J32及びSC/F14/J33はそれぞれザトウクジラ、ナガスクジラ及びミナミセミクジラの遺伝解析と系群構造仮説を報告した論文である。

SC/F14/J34は、III区東からVI区西までの調査海域において、JARPA/JARPAIIの調査期間中に得られたシロナガスクジラ、ミナミセミクジラ及びザトウクジラの自然標識の情報をまとめた論文である。JARPA及びJARPAIIの自然標識データは、各鯨種の移動や分布、資源量のよりよい理解に貢献し、それぞれの資源の保全に貢献する可能性がある。

上記の結果を要約すると、JARPAと同様にJARPAIIでは致死的と非致死的方法を効果的に組み合わせることにより、南極海における鯨類の資源管理のために重要な系群構造に関する情報を得ることができた。これらの研究により、南極海という単一の摂餌域においても海区別に異なる管理戦略が必要であることが明らかとなった。系群構造研究の成果はRMPプロセスのための重要な情報として用いられる。JARPAの成果はJARPAIIにより改善され、得られた成果は現在のRMPプロセス及び将来のRMPの改良において有効に用いられる。

2.4.2.2 パネルの結論と勧告

報告された研究成果は調査計画の目的IIIに直接的に関連するが、その他の目的にとっても重要である。

パネルは、特にクロミンククジラについて、包括的なデータセットを作成し開発するためにかなりのフィールド及び実験上の努力があったこと、また、統合的解析により遺伝学的情報と非遺伝学情報を組み合わせる努力を払ったことを称賛した。

パネルは目的IIIに沿って、調査海域内における系群構造の理解にかなりの進展がみられたことに合意した。しかしながら、パネルは調査海域以外から得られた情報が僅かであったという事実を注意喚起した。

クロミンククジラ

パネルは、SC/F14/J28と遺伝学的及び非遺伝学的データを融合させる革新的な統合アプローチを提供したSC/F14/J29で紹介された研究成果を歓迎した。パネルは、データ解釈の助けとなる追加分析を提案するとともに、論文を改訂するための幾つかの詳細な勧告を行った。

パネルは、SC/F14/J29の手法のさらなる発展のため、幾つかの勧告を行った。さらに、系群構造に関する管理方式(目的IV)の検討は、不確実性を精査する際に単に「最良」ではなく、入手可能なデータのもっともらしい解釈の進展に焦点を当てていることを認識しつつ、その他の潜在的仮説(例えば、経度勾配に沿った距離による系群の分離の可能性)を考慮するよう勧告した。

最後に、パネルは系群構造(及び時間的動向)を検討する際、さらに関連する他分野の情報を取り込むよう勧告した。

ザトウクジラ

パネルは、JARPA及びJARPAIIで収集されたバイオプシー標本の遺伝情報と南極海や低緯度海域で収集された標本の遺伝情報を統合し、摂餌域におけるザトウクジラの系群構造を精査した論文(SC/F14/J30)を歓迎した。この研究はJARPAレビューの勧告に応じて実施されたもので、南半球ザトウクジラの詳細評価への貴重な貢献となる。

パネルは論文を改訂するために幾つかの詳細な勧告を行った。

ナガスクジラ

わずかな標本数ではあったが、パネルは、SC/F14/J32 で示されたナガスクジラに関する遺伝学的分析を歓迎した。この研究は JARPA 及び JARPAII で収集された捕獲標本とバイオプシー標本を統合して解析を行った。しかし、パネルは、分析や解釈に関するいくつかの部分について、多少の懸念を表明した。パネルは論文を改訂するために幾つかの詳細な勧告を行った。パネルは、長期的にはその他の調査（例えば SOWER）によって収集されたバイオプシー標本や商業捕鯨の標本を使用することにより、標本数を増やすことを提案した。

ミナミセミクジラ

パネルは、SC/F14/J33 で示された、主として IV 区で収集されたバイオプシー標本を用いた遺伝学的分析を歓迎した。この研究は摂餌域におけるミナミセミクジラの遺伝的特性を解析する最初の試みであり、少なくとも一部のミナミセミクジラがこれまで考えられていたよりも長い距離を移動している可能性を示した。これらの情報は将来のミナミセミクジラの詳細評価への貢献となる。

2.4.3 鯨類の資源動向のモニタリング

2.4.3.1 JARPAII 科学者の結果要約

JARPA 及び JARPAII の目視調査によりクロミンククジラ、ザトウクジラ、ナガスクジラ、シロナガスクジラ、ミナミセミクジラ、マッコウクジラ、ミナミトックリクジラ及びシャチの資源量が推定された。クロミンククジラとザトウクジラに関しては、IDCR/SOWER と JARPA/JARPAII の資源量推定値には一致が見られる。JARPA 及び JARPAII で得られた生物学的、個体群動態情報から推測される資源動向とも一致する。これにより JARPA 及び JARPAII の目視調査の科学的価値が確認された。

クロミンククジラ

SC/F14/J3 は、JARPA 及び JARPAII（1989/90-2008/09）において収集された目視データに基づいて、クロミンククジラの資源量と資源動向を推定した論文である。結果を表に示す：

海区	平均	最小値		最大値	
	推定値	推定値	変動係数	推定値	変動係数
III 東	18,759	4,478	0.911	48,540	0.711
IV	32,714	15,088	0.645	63,794	0.509
V	101,106	67,661	0.308	151,072	0.326
VI 西	15,486	8,434	0.601	27,790	0.507

ザトウクジラ

SC/F14/J4 は JARPA 及び JARPAII（1989/90-2008/09）の目視調査で収集されたザトウクジラの資源量と資源動向を推定した論文である。結果を表に示す：

海区	最初の年			最後の年		
	年	推定値	変動係数	年	推定値	変動係数
III東	1995/96	1,378	0.190	2007/08	11,904	0.261
IV	1989/90	5,325	0.302	2007/08	29,067	0.255
V	1990/91	602	0.343	2008/09	13,894	0.338
VI西	1996/97	1,493	0.185	2008/09	3,609	0.322

同様の資源量推定はシロナガスクジラ、ナガスクジラ、ミナミセミクジラ、マッコウクジラ、ミナミトックリクジラ、シャチに対しても行われた。

父性解析

SC/F14/J7 は、クロミンククジラとその胎児標本から得られたマイクロサテライト DNA データを用いて父性解析を行い、その結果に標識再捕法を適用することにより資源量や移動パターンの推定を試みた論文である。胎児 - 母親 - 父親の一致があったのは 1 例のみであり、父親と推定されたクジラの体長は 8.66m、推定年齢は 12 歳であった。

分布

SC/F14/J17 は JARPA (1987/88-2004/05) 及び JARPAII (2005/06-2008/09) の目視データを用いてシロナガスクジラ、ナガスクジラ、イワシクジラ、クロミンククジラ、ザトウクジラ、ミナミセミクジラ、マッコウクジラ、ミナミトックリクジラ、アカボウクジラ科鯨類及びシャチの密度指数（探索 100 海里毎に目撃されたクジラの数）を推定した論文である。JARPAII で収集された膨大なデータは、南極海における鯨類資源管理と海洋生態系の把握に重要な情報を提供し、各鯨種の生息域利用実態の解明に貢献する。

SC/F14/J18 は JARPA 及び JARPAII (1989/90-2005/06) の調査期間中の IV 区において、クロミンククジラの分布が一定であったのに対し、ザトウクジラの分布が拡大したことを示した論文である。この結果から、ザトウクジラの資源量が増加したため、クロミンククジラとザトウクジラの競合が激しくなったことが示唆された。

要約

上記の成果を要約すると、JARPA/JARPAII 期間において調査海域におけるクロミンククジラの資源動向はほぼ安定していた。IDCR/SOWER と JARPA/JARPAII による IV 区と V 区の資源量推定値には一致がみられた。シロナガスクジラ、ザトウクジラ、ナガスクジラの資源量は増加傾向が認められた。ミナミセミクジラの資源量は増加しているが、その傾向は統計的に有意ではなかった。IDCR/SOWER と JARPA/JARPAII における IV 区と V 区のザトウクジラの資源量推定値には望ましい一致がみられた。IV 区と V 区でミナミトックリクジラでは有意な増加傾向がみられた。

シロナガスクジラとナガスクジラ（V 区 + VI 区西）の増加傾向は JARPA のデータのみを用いた場合は統計的に有意でないが、JARPAII からの新しいデータを加えると、これらは有意となる。

IV 区において、鯨類の種組成に経年的な変化が見られた。特にザトウクジラの時空間的分布に変化が認められたが、これは V 区（ザトウクジラが分布していないロス海を含む）では顕著ではなかった。

SCAA 解析の著者による要約

パントは SC/F14/O1 に述べられているように IWC/SC を代表して、商業捕鯨や JARPA、JARPAII の年齢データと IDCR/SOWER と JARPA の資源量推定値を用いて統計的年齢別捕獲頭数解析（Statistical

Catch-at-Age Analysis : SCAA) を継続的に行っている。

SC/F14/O2 は、クロミンククジラに SCAA を適用した論文である。SCAA モデルは空間的に構成されており、複数の系群をモデル化することができ、パラメーター推定のために複数のデータタイプを用いることができる。ほとんどの解析において、クロミンククジラの資源量は 1930 年から 1970 年代半ばまで増加し、その後減少した。また、III 区東から V 区西にかけての海域がより東側の海域よりも大きく減少した。

2.4.3.2 パネルの結論と勧告

目視調査により推定された資源量とその動向

パネルは、JARPA 及び JARPAII の目視調査から得られた資源量とその動向に関する結果を歓迎した。パネルは、これらの情報が調査の目的達成に大きく貢献していることに合意した。この調査は、現在は終了した IDCR/SOWER 調査による研究を補足するものである。各鯨種の資源量動向のモニタリングは、保全や管理、特に商業捕鯨によって大幅に枯渇した鯨種 / 個体群の回復状況を明らかにするとともに、鯨類の利用が始まる以前の鯨種組成を調べるという観点においても重要である。

パネルは、その他のヒゲクジラ類について、鯨種毎に独立した資源量推定論文を作成するために、幾つかの詳細な勧告を行った。パネルは将来のフィールドでの作業として (1) g (0) の問題に対応するために、独立観察者方式の採用を検討すること、(2) シャチの生態型データの収集を行うこと、を勧告した。

SCAA 解析

パネルは SCAA の解析が、JARPA 及び JARPAII のデータを使用し、IWC/SC による監督の下で、長年にわたり JARPAII 科学者ではない科学者（主にパント）によって行われたことに留意した。パネルは、提出された最新の SCAA 解析を歓迎した。SCAA モデルは JARPAII 海域のクロミンククジラの系群別資源動態を解明するために、現時点で入手可能な最善のモデルであるとともに、この点においてモデルの性能が良いことに合意した。パネルは改善と将来の作業についての幾つかの詳細な勧告を行った。パネルは、SCAA モデルから得られた結果が、JARPAII のその他の調査項目から導き出された傾向と一致していない可能性、もしくは JARPAII 調査デザイン自体への潜在的な改訂の必要性を示唆している可能性があることに留意した。これらの点は特に MSYR、系群構造及び成長率の変動に関連している。これらは改訂された SCAA 解析が実施されてから、JARPAII 科学者によって考慮されるべきである。

他の手法による資源量推定

パネルは、クロミンククジラの資源量を推定するための父性解析の利用に関する予備的解析 (SC/F14/J7) を歓迎した。パネルはこの件に関する追加的作業のため二つの提案を行った。

分布

鯨種ごとの分布とその変動要因を精査し、理解することは、目的 I 及び II における中心的課題である。パネルは、このテーマに関連して主に目視調査データに基づき実施された作業を歓迎し、調査海域内における（主にクロミンククジラ及びザトウクジラの）経時的な分布の変化を定量化する試みを評価した。パネルは既存データを用いて、より多くの潜在的な説明変数を取り入れ、より強固で包括的な分析を実施することを勧告した。特に、空間モデリングの最近の進歩を取り入れた、より厳密な空間占有率分析が実施されるべきである。パネルは、目的達成度の推定や改善の必要性を判断するため、短期間（1 - 2 年）での分析に重点をおくことに合意した。

目的 II の下で、JARPAII 科学者がその「競合」仮説をまとめるために、分布情報が用いられたが、パネルはそのような競合の概念モデルの開発には、かなりの作業が必要であることに合意した。これを行うためには目的 II の達成に必須である生態系モデルの構築に用いる妥当な仮説を開発するために、現在実施

されているフィールド作業に追加的な努力を必要とする。パネルは、3つの勧告を出し、JARPAII 科学者がそのいくつか、好ましくはすべてについて努力することを求めた。

2.4.4 オキアミ資源量のモニタリングと鯨類資源の摂餌生態

2.4.4.1 JARPAII 科学者の結果要約

JARPAII には、計量魚探データに基づくオキアミの生物量推定という調査項目が含まれる。この情報と共に、クロミンククジラとナガスクジラの摂餌生態（例：エネルギー蓄積量、捕食量）が調査された。これらの解析により、南極海生態系において鯨類によるオキアミの利用可能量が変化したのか否か、鯨種構成の変化が各鯨種の餌利用可能量に影響を与えたかといった科学的な課題の解明に貢献できる。

SC/F14/J15 は、JARPA 及び JARPAII 調査で得られた標本を用いてクロミンククジラの摂餌生態を調査した論文である。JARPA 及び JARPAII の調査期間において、1頭あたりの1日の餌消費量は、日中の胃内容物量の変化に基づく推定結果によると、すべての性及び成熟度において減少している。調査海域におけるクロミンククジラ全体の摂餌期間中の餌消費量は351-398万トンであり、この値は音響調査により推定されたオキアミの生物量の7.6-8.6%に相当した。

SC/F14/J16 は、JARPAII で捕獲されたナガスクジラ（16頭）の食性を調査した論文である。ナガスクジラとクロミンククジラが捕食しているナンキョクオキアミの体長組成が一致しており、ナガスクジラもクロミンククジラも餌のサイズを選択しないという似通った食性を持つことが示唆された。

SC/F14/J19 は、計量魚探データに基づきオキアミの生物量を推定した論文である。III区東/IV区は2007/08年、V区/VI区西は2008/09年の調査で得たデータに基づいて算出を行い、IV区のオキアミ生物量の情報は生態系モデリング作業における入力パラメーターとして使われた。

上記の結果を要約すると、SC/F14/J13とSC/F14/J14は調査海域においてクロミンククジラの栄養状況が経年的に低下傾向にあるという一貫性のある結果を示した。SC/F14/J15は、SC/F14/J13とSC/F14/J14の結果をサポートする結果を示し、クロミンククジラの1頭1日あたりの餌消費量はすべての性及び成熟度で減少したことを示した。これらの結果は、近年（JARPA/JARPAII 期間）においてはクロミンククジラによるオキアミの摂餌量が減少していることを示唆している。

2.4.4.2 パネルの結論と勧告

オキアミ資源量

オキアミ資源量のモニタリングはプログラムの目的I及びIIにとって根本的な研究要素である。

パネルはJARPA 及び初期のJARPAII において行われた調査を歓迎するとともに、この分野の作業に近年十分な努力が払われていないことを懸念した。パネルは、既存データの分析や将来のデータ収集に関して幾つかの勧告を行った。特に、パネルは、どの層においてもオキアミの密度が年々著しく変動する可能性があるため、また、JARPAII の目的では餌場が経時的にどのように変化するかを調べる必要があるため、将来のオキアミ調査は頻繁に実施されるべきであると勧告した。JARPAII 調査海域は広大で、毎年1隻の調査船ですべての海域を調査することはおそらく不可能であるため、パネルは複数の調査船でJARPAII 調査海域を1～3年毎に網羅的に調査するか、1隻の調査船が毎年調査海域の半分を交互に調査（目視調査と同様のアプローチ）するかのいずれかを勧告した。

摂餌生態

摂餌生態の理解は、目的IIの達成のための中心的な課題であり、目的Iとも関連している。

パネルは、この課題に関してかなりのフィールド及び実験作業が行われ、SC/F14/J15で解析結果が報告されたことを歓迎した。しかし、この論文については、不確実性の定量化に関し、いくつかの重要な欠点が発見された。パネルはJARPAII 科学者がこれらの欠点に対処するため、ワークショップに提出した

アプローチ (SC/F14/R1) が有用な方策であることに合意した。しかしながら上記を考慮した解析結果がなければ、パネルは JARPAII が高い精度で消費量推定値を提供したか、または将来提供し得るのかについて決定することができないため、SC/F14/R1 で提案された作業を最優先課題としてさらに発展させることを勧告した。パネルはまた、オキアミの潜在的消費量を対象に、クロミンククジラの資源量推定 (好ましくは SCAA モデルを用いて推定されたもの) やその推定値に係する不確実性を用いて、時系列のモンテカルロ法の結果を計算するように、この作業を推し進めていくことを勧告した。

これら分析は、JARPAII プログラムが現行の形でその目的を達成できるかという点について、必要不可欠な検討事項である。それゆえ、パネルは、モンテカルロ解析の結果を JARPAII の将来の調査及び標本数の再検討に用いることを勧告した。このアプローチは、望ましいレベルまで不確実性を低減させるためにどのくらいの標本数が必要かという将来の標本数の決定と、このような不確実性を低減させるための最良の方法が致命的、非致命的または双方を組み合わせたアプローチのいずれかであるかを査定するための助力となろう。

パネルは、SC/F14/J16 について、時空間的に近接した海域で採集されたクロミンククジラとナガスクジラが捕食していたナンキョクオキアミのサイズにはかなりの重複があったことに同意したが、ナガスクジラの標本数は少なく、小型個体に限定され、捕獲位置がこの鯨種の主要な分布域の外であったことにも留意した。しかしながら、パネルは JARPAII 科学者にこれらの情報が、どのような限られた意味でも種間の相互作用や鯨種間競合の証拠とすることは、現時点では過大解釈であることを注意喚起した。SC/F14/J16 で提供された情報は、クロミンククジラとナガスクジラがオキアミ生物量の 6% を摂餌したことを示唆しており、この結果からはオキアミを巡って両種が競合関係にあるとする仮説は支持されない。

2.4.5 生物学的特性値のモニタリング

2.4.5.1 JARPAII 科学者の結果要約

調査計画におけるこの項目の目的は、南極海生態系の経年変化を生物学的特性値の視点でモニターすることである。加入率、妊娠率、性成熟年齢等の生物学的特性値が対象として選択された。クロミンククジラの生物学的特性値は、JARPA 及び JARPAII の標本を用いて推定し、経年変化の検討は I と P それぞれの系群について行った。

性成熟年齢

SC/F14/J8 は JARPA (1987/88-2004/05) と JARPAII (2005/6-2010/11) で採取された耳垢栓の変移相に基づきクロミンククジラの性成熟年齢の経年変化を検討した論文である。性成熟年齢は、栄養状況が改善された影響のため、両方の系群で 1940 年代年級の 10-12 歳から 1970 年代年級の 7-8 歳に減少した。1970 年代以降は 1990 年代年級まで 7-8 歳で一定であった。1970 年代年級以降は I 系群 (雌雄) 及び P 系群 (雌) においてわずかではあるが有意な増加傾向を示した。1970 年級以降の変化レベルは、改善した栄養状態の影響があった 1940 年代以降の年級で観察された減少レベルよりもかなり小さかった。

新たな年齢査定手法

SC/F14/J12 では、18 頭のクロミンククジラと 20 頭の胎児を用いて、眼球水晶体中のアスパラギン酸光学異性体比を用いた年齢推定法を検討した論文である。将来的には、この手法を耳垢栓によって年齢推定ができない個体や他鯨種の年齢推定に応用することが期待できる。

妊娠率

SC/F14/J9 は、JARPA (1987/88-2004/05) と JARPAII (2005/06-2010/11) で採集した標本を用いて、クロミンククジラの成熟雌中の妊娠雌の割合 (PPF) の経年変化を検討した論文である。調査期間中 PPF

は高い値を保ち、顕著な変動傾向は見られなかったが、PPF のモニタリングは、栄養状態や繁殖状況の変化を検知するために重要である。

栄養状態

SC/F14/J13 は、JARPA 及び JARPAII における 24 回の調査で得られたデータを基に、クロミンククジラ成熟個体のエネルギー蓄積量の経年変化について検討した論文である。JARPA 期間中はエネルギー蓄積量に減少傾向が見られたのに対し、JARPAII 期間中は、エネルギー蓄積の 4 つの指標のいずれにおいても明確な増減傾向は認められなかった。この結果は、1990 年代に南極海生態系において根本的な変化が生じており、これによりクロミンククジラの摂餌環境が最適ではなくなったことを示唆している。

SC/F14/J14 は、南極海における主要なオキアミ捕食者の一種であるクロミンククジラの胃内容物重量の経年変化を検討した論文である。結果は、氷縁から離れた海域に分布するクロミンククジラのオキアミの捕食可能性が減少したことを示しており、先に報告されたエネルギー蓄積の低下傾向 (SC/F14/J13) と一致する。オキアミの捕食可能性低下の原因としては、環境変化、あるいは、他のオキアミ捕食者の資源量の増加が考えられるが、調査海域におけるザトウクジラの近年の急速な資源回復を考慮すると、後者の可能性が高いと考えられる。

上記の結果を要約すると、クロミンククジラの生物学的特性値の解析では、1970 年代年級以降においてわずかながらも性成熟年齢の増加傾向が認められ、これはこの鯨種の栄養状態の低下を意味している。しかしながら、増加の程度は小さく、性成熟年齢は 7-8 歳と低いまま維持されていた。さらに、JARPA/JARPAII 期間中は高い妊娠率が維持されていた。これらのことからこの期間中は高い再生産率が推定されるが、同時期に加入率の増加は認められていない。一方、ナガスクジラの性成熟年齢が低下した可能性があり (次項参照)、この鯨種の栄養状態が改善したことを示している。クロミンククジラとナガスクジラの性成熟年齢の変化は、JARPA の結果から示唆された生態系の変化と合致する。

栄養状態に関しては、SC/F14/J13 と SC/F14/J14 が調査期間中におけるクロミンククジラの栄養状態が悪化しているという一致した結果を示している。

ナガスクジラ

SC/F14/J10 は JARPAII で採取されたナガスクジラ 16 頭の生物学的情報を提供した論文である。外部形態、繁殖状況、年齢 / 体長関係、体長 / 体重関係及び生態マーカー (外部寄生 / 付着生物) に関する新しい情報が示された。商業捕鯨時代のデータと比較を行ったところ、1950 年代に南極海で捕獲された個体よりも、JARPAII で採集された個体の方が体重が重かった。さらに、JARPAII 標本からは、より若い年齢で性成熟に達する可能性が示唆された。

2.4.5.2 パネルの結論と勧告

パネルは、生物学的特性値に関わる論文の陰にはかなりのフィールドや実験上の努力があったことを認識した。この作業は目的 I 及び目的 IV と関連しており、系群構造 (目的 III) の議論にも関連している。また、サンプリングデザインの代表性にも関連がある。パネルは、生物学的特性値について示された分析が、(a) サンプリング計画はおおよそこの資源の代表的な標本が得られると仮定している、及び (b) 今回の会議に提出された仮説ではなく、2006 年の JARPA レビューで合意された系群構造仮説に基づいている、ことに留意した。

性成熟年齢 / 妊娠率

パネルは、これら重要な課題に提出された情報を歓迎し、年齢査定 of 誤差を推定するためにはかなりのフィールドや実験作業及び分析作業があったことを認識した。しかし、JARPAII 科学者に、現段階でのデ

ータの過剰解釈について警告を発した。パネルは、結論が導き出される前に、追加の分析的作業を実施するよう勧告した。

年齢査定

パネルは、年齢推定の代替的アプローチとしてのアスパラギン酸のラセミ化に関する作業を歓迎するとともに論文の改訂及び将来的な作業のために幾つかの勧告を行った。

栄養状態

パネルは、SC/F14/J13 と SC/F14/J14 の分析で、基礎となったモデルで検討された要因は、生物学的な仮説から派生したというよりも、むしろ主に IWC/SC での議論に起因することを認識した。パネルは、SC/F14/J13 及び SC/F14/J14 の著者らがまず、検討中のシステムの概念モデルを開発した後に、それを用いてモデリング作業で考慮される共変量のセットを特定することを勧告した。モデルの選択は常にそのシステムの基礎となる知識によって導かれるべきなので、自動的に「最良のモデル」を選択するのは不適切である。なぜなら、そのようなモデルでは、応答変数に関係しているという理由なしに共変量が選択されることになるからである。パネルは、この作業を最適に推進させるための一連の提言と勧告を行った。

解析の複雑さや適切な統計手法に関する長時間の議論にも関わらず、パネルは、この「証拠の重み」（すなわち、異なる方法でも JARPA 期間を通じてミンククジラの栄養状態が相対的に低下していることを一貫して示していること）が暗示することは重要であり、その原因について注意深い検討が必要であるという意見を表明した。

パネルは JARPA レビュー会議（IWC, 2008）の議論に従い、脂皮厚と同時に脂質含有量も検討する利点を指摘するとともに、今後の研究において、全ての標本について脂皮中の脂質含有量分析を行うべきであり、また、現行の測定も、過去と未来のデータとの比較のために継続するよう勧告した。パネルは、大腸からの糞標本を胃内容物の標本と種の組成について比較することも勧告した。

2.4.6 鯨類に及ぼす汚染物質の影響モニタリング

2.4.6.1 JARPAII 科学者の結果要約

JARPAII では鯨の各組織及び餌生物中の汚染物質濃度の分析を行ってきた。鯨の健康に及ぼす汚染物質の影響や南極海生態系における汚染物質の挙動に関する唯一の情報がこの課題の下で提供されている。これらデータは環境解析のための貴重な情報源として JARPA/JARPAII 調査関係者以外の科学者にも利用されている。

SC/F14/J23 は IV 区及び V 区における総水銀の蓄積特性及び経年変動を調べるためにナンキョクオキアミ及びクロミンククジラの総水銀濃度を測定した論文である。IV 区におけるクロミンククジラのすべての年齢群の肝臓中水銀濃度は調査年度の経過につれて有意に減少したが、V 区の 15-26 才群の肝臓中水銀濃度は有意に増加していた。

SC/F14/J24 は 2010/11 年 JARPAII において V 区で採集したクロミンククジラ成熟雄（21-25 才）5 頭の脂皮中の有機塩素化合物濃度を測定した論文である。分析結果は南極海において HCHs レベルは過去に見られた僅かな減少から 1990 年半ばに定常状態に変化したことを示唆した。

SC/F14/J25 は JARPAII により 2005/2006 年から 2010/2011 年まで採集されたナガスクジラの肝臓 10 標本と筋肉 16 標本の総水銀濃度を測定した論文である。分析結果は、食物連鎖における餌生物の地位やその分布海域が、クジラの有機塩素化合物濃度に影響している可能性があることを示唆した。南極海におけるナガスクジラ及びクロミンククジラの有機塩素化合物濃度は世界中の鯨類と比較しても最も低いレベルだと考えられた。大型鯨類における HCB レベルは空間的な違いよりも、その餌生物の栄養段階によって影響されると考えられた。

上記の結果を解釈する際に、汚染物質分析はごく限られた分析検体数に基づくものであることに留意する必要がある。その理由は、この目的のために収集された標本のほとんどが 2011 年東日本大震災の津波によって失われたためである。しかし、残された標本の分析からは興味深い結果が得られている。例えば、南極海は最も清浄な海域であることが確認された。南極海における鯨類の組織や餌生物中の汚染物質濃度のデータは、同海域またはその他の海域との将来の比較研究のための重要なベースラインとなる。

南極海のナガスクジラにおける最初の汚染物質調査により、水銀及び有機塩素化合物の蓄積レベルは非常に低いことが示された。これらのデータセットもまた、他の海域のナガスクジラとの比較のためのベースラインとして利用できる。

2.4.6.2 パネルの結論と勧告

パネルは、クロミンククジラの組織及び餌生物であるオキアミにおける有機塩素化合物及び重金属分析の結果を示した論文を歓迎するとともに、特に有機塩素化合物に関するこれらの調査研究が、津波による標本の損失によって大幅に制限されたことを理解した。パネルは、クジラの組織中の汚染物質濃度が非常に低いレベルであったことは、資源への影響がないことを示している、とする SC/F14/J23 及び SC/F14/J24 の結果に同意した。観察された低いレベルに鑑み、パネルは、将来において汚染物質研究をより低い優先順位にするよう勧告するとともに、定期的な間隔（例えば 3-5 年間）で適切に選定されたサブサンプルの分析で十分であることに合意した。

パネルは南極海において情報の乏しい、別のタイプの汚染である海洋漂流物に関する調査も歓迎した。パネルは既に中断された SOWER プログラムで同様の情報が収集されていたことに留意した。近年、このテーマは IWC (2014) においても優先課題として特定されている。パネルは胃内容物や海上漂流物として観察される事例が低頻度であることにも留意した。パネルは、これらの観察の継続、及びデータがその他の国際的な取り組みと共有されることを勧告した。

2.4.7 鯨種間の競合モデル

2.4.7.1 JARPAII 科学者の結果要約

生態系モデルの構築には相当量のデータ収集や解析努力を必要とするが、JARPAII ではこの目的に向けて (a) 入力データとして JARPA/JARPAII から複数のデータセットを提供、(b) 2 種類のモデル開発作業の開始、及び (c) この作業をさらに前進させるために必要な新データ及び分析手法の特定、によって当初の進歩がみられた。

SC/F14/J26 は IV 区における生態系モデル開発に関する進捗状況を示した論文である。二つのタイプのモデリング手法が用いられた。一つは複数種生産モデルであり、もう一つは EwE (Ecopath with Ecosim) と呼ばれる、総括的モデルである。それぞれのモデリング作業を進めるにあたりいくつかの提言があった。

2.4.7.2 パネルの結論と勧告

パネルは、モデリング作業が予備的な段階にあると認識した。パネルはこの作業が、JARPAII のほとんどの目的にとって、そして、生態系内での調査対象種の役割を理解するために重要であることを強調した。パネルは、JARPAII のこの分野の作業について、より多くの努力が払われることを勧告した。この分野の成果がない状態では、プログラムの目的の達成が可能かどうかについて述べることができない。このような作業は将来の調査における優先事項を特定するためにも重要である。

オキアミ生物量の経年変化

オキアミの生物量（及びその動向）に関する情報は、JARPAII にとって中心的課題である。パネルは、JARPAII がその目的 I、II を達成するためには、海区毎のオキアミ生物量を年代毎に推定する作業に、将

来高い優先度を付与することを勧告した。パネルは、過去の調査からの推定値とより最近の推定値の整合性を図るために、改訂された目標探知強度 (Target strength) を用いて JARPA の計量魚探データを再解析し、オキアミ生物量の時系列データを過去に遡って推定することが可能であるとする JARPAII 科学者の主張に同意した。

エコパスモデル

パネルは、南極海生態系における構成種の生物学的知見が限られている中で、エコパスモデルのさらなる開発は有用となる可能性を指摘し、このアプローチを改善させるための勧告を行った。

最小限現実的複数種モデリング

パネルは、このテーマに関し実施された予備的作業を歓迎し、努力を増やしてこのアプローチのさらなる開発を行うことを強く勧告した。パネルは、このアプローチのさらなる進展のために幾つかの提言を行った。

全般

パネルは、競合に関する仮説 (JARPAII 科学者が提唱する鯨種間競合を含む) を確実に区別するために必要なデータの特定にシミュレーションを用いるよう勧告した。

この作業は (1) モデルがデータ内の既知の信号に応じて予測可能な方向で反応できるかどうかの判定、及び (2) パラメーター化するために必要なデータレベルの精度の特定、に貢献する。

パネルは、生態系モデルの開発は長期的な作業であり、生態学的及び生物学的な知識と共に膨大なデータの統合的解析が必要であることを強調した。これまで行われてきた作業は有用であるが、パネルは、モデリング作業改善のため、他の海域でモデリングを行っている科学者との共同研究を増やすことを勧告した。

生態系モデル構築の主な目的は、生態系の相互関係 (例えば「クロミンククジラとザトウクジラとの間で競合による逆相関が存在する」) に関する、競合仮説を検証するツールを創り出すことである。開発されるモデルは、信頼性の高い結果を得られる現実性を十分に持ち、利用可能なデータに適合するものでなければならない。モデルは、幅広い競合仮説を明瞭で明確な形で受け入れることができるような十分な柔軟性を持たなければならない。

パネルは、生態系モデリング作業を推進させるため多くの提言を行った。

2.4.8 クロミンククジラの資源管理方式の改善

パネルは、JARPA 及び JARPAII で得られた特に系群構造及び資源量に関する情報は、将来の適用試験の精度をかなり向上させることに合意した。同様に、SCAA や関連する分析は、環境収容力、自然死亡率及び資源増加率の変動に関する仮説の開発に利用できる。原則として、生態系モデルの構築作業は競合を許容する 1 組のオペレーティングモデルの開発に使用できる。しかし、生態系モデルの開発は十分な分析 (例えば、クロミンククジラの場合、性別年齢構成) と共に開発される必要がある。

2.4.9 レビューワークショップのその他の結果概要

2.4.9.1 JARPA II の調査目的の設定

目的の設定に関してパネルは、将来行われるレビューのために、JARPAII 科学者が調査許可書を提案する際のガイドライン (IWC, 2013) を考慮して、進捗のタイムラインを含む詳細な目的及び二次的な目的を検討するよう勧告した。これは将来、成果の査定をより容易にし、次回のレビュー (通常 6 年間毎) の時期を検討することも可能にする。

2.4.9.2 調査デザインと実施要綱

パネルは、活動家による妨害が起きた場合に、調査デザインを理論的にどのように修正するのかを明示した明確な実施要綱の作成を勧告した。既存データに基づくシミュレーションがこの作業に役立つはずである。この実施要綱の目的は (a) 採集する標本の資源の代表性を最大限確保すること及び (b) そのデータが過去のデータセットと互換性を保っていることを確実にすること、である。もし調査の中断が生じた場合、中断した経度から調査が再開されるわけではないことに留意すべきである。調査海域は長い時間をかけてその全体がカバーされることになる。調査中断の際の実施要綱の開発は、解析担当者と調査実施担当者が協力して行うべきである。

2.4.9.3 統合的解析の必要性

パネルは、この報告書で指摘された個々のテーマに関するより詳細な解析や、複数の研究分野の統合的解析といったデータの解析作業に相当な努力を注ぐよう強く勧告する。先に述べたように、これはフィールドでの優先順位と調査方法を再検討するのに大いに役立つ。すでに明らかなように、オキアミ資源量の推定が生態系関連の目的の達成には不可欠である。

2.4.9.4 歴史的標本の記録と使用について

パネルは、鯨種、採集日、生物情報、保存方法（ホルマリン、アルコール、冷凍、乾燥など）の詳細を明記した過去の標本リストの作成を勧告する。

2.4.9.5 捕獲が資源に与える影響について

パネルは、JARPAII による捕獲が調査海域のクロミンククジラ資源に悪影響を及ぼさないという結論におおむね同意するが、将来の特別許可による捕獲が資源に及ぼす影響を評価するための最適な方法は、RMP 型アプローチであることに言及した。また、パネルは、南大洋における IWC サンクチュアリーの設定後の IWC 本委員会の指示により、IWC/SC が現行のガイドライン及び条件の下でクロミンククジラの十分な適用試験を行ってないことに留意した。

ナガスクジラの実際の捕獲頭数は、(過去の捕獲に基づいたナガスクジラの主な分布海域をカバーしない) 調査海域内における同種の資源量推定値からみれば少ない。このことと調査海域における資源量推定値を踏まえ、パネルは捕獲が資源に影響を及ぼさなかったことに同意した。

プログラムの第一期にザトウクジラの捕獲はなかった。

2.4.9.6 IWC の決議への関連性

パネルは、JARPAII プログラムの幾つかの側面は IWC による決議と関連性を持っていることに合意した。ワークショップに提出された論文のうちのいくつかは、決議へ対応した解析を IWC に提出すべきとの要望に応えたものである。

上記で検討した生態系及び気候変動に関連する作業に加え、パネルは、系群構造及び資源量に関する作業が、自然標識の研究からの情報に加えて、IWC/SC によるクロミンククジラ、ザトウクジラ、シロナガスクジラ及びミナミセミクジラの詳細評価と直接的に関連していると合意した。

2.4.9.7 致命的及び非致命的手法の有効性

致命的及び非致命的サンプリングの有用性の比較は JARPAII の目的ではないが、収集された標本やデータを分析することにより、この一般的な研究課題に貢献できる。このような比較を行うことは、致命的と非致命的の双方の手法を用いる JARPAII のアプローチと一貫性があり、長期プログラムの定期的なレビューの際に定量的な形での致命的、非致命的の双方の手法の有効性を評価することに貢献した。

3. おわりに

最後に、調査を実施し、得られたデータの解析を担当している側から見た今回のレビューについて所感を述べたい。付属書 P の下で、IWC/SC により行われる科学調査の初めてのレビューは、2009 年に JARPNII（第二期北西太平洋鯨類捕獲調査）の最初の 6 年間の結果を評価するために行われた。その後 2013 年にアイランドの科学調査を評価するために実施され、今回の JARPAII レビューは 3 回目の実施となる。全てのレビューにおいて付属書 P は適切に機能し、科学調査に対して包括的でバランスのとれた評価が行われた。パネルを構成する専門家はそれぞれの分野で活躍する科学者で構成され、IWC/SC 内部だけでなく、外部からも専門家を招聘することにより、効果的なレビューが実施された。

付属書 P の下では、IWC/SC に所属する科学者は所定の手続き（手続き B）に従ってデータを請求し、解析することができる。実際にアイランドや JARPAII レビューにおいては、日本以外の IWC/SC メンバーにより解析が行われ、結果がレビューに提出されており、結果の評価に貢献している。

パネルによる JARPAII の第 1 期 6 年間のレビューと評価は客観的であり、中立的なものであったと評価できる。JARPAII の調査目的の各々についてパネルは、科学的な質の高い貢献を賞賛した。同時にパネルは、さらなる作業が要求される分野を特定し、最初の 6 年間からの、また JARPAII の下での将来の解析を向上させることに貢献するであろう多くの示唆や勧告を提供した。幾つかの勧告についての対応作業はすでに始まっている。²

JARPA と JARPAII は南極海において長期間にわたり包括的に行われている唯一の調査であり、致死的と非致死的手法の組み合わせにより鯨類とそれを取り巻く環境の情報が 25 年以上にわたって収集されてきた。これらの長期にわたる情報は、ダイナミックに変動する南極海生態系を理解するための重要なツールであり、その変動を的確に捉えることにより南極海に存在する膨大な生物資源を適切に保護し管理することができる。日本の捕獲調査によって得られた長期間の包括的な情報の重要性は、2006 年の JARPA レビュー及び今回の JARPAII レビューでも高く評価された。

南極海において、モニタリング調査を継続的に行うことは重要である。JARPA と JARPAII、そしてこれから行われる南極海新調査において収集されるデータと標本は、海外を含む全ての研究者が利用可能とすべきであり、そのことにより南極海の鯨類と生態系に関する知見をより深めることができる。

4. 引用文献

Government of Japan. 2005. Plan for the Second Phase of the Japanese Whale Research Program under Special Permit in the Antarctic (JARPA II) - Monitoring of the Antarctic Ecosystem and Development of New Management Objectives for Whale Resources. Paper SC/57/O1 presented to the IWC Scientific Committee. May-June 2005 (unpublished). 24pp.

International Whaling Commission. 2008. Report of the Intersessional Workshop to Review Data and

² この IWC による JARPAII レビューとは別に、国際司法裁判所 (ICJ) は豪州等の提訴によって JARPAII の正当性を審理していた。すでに述べたように、このレビューは科学者による科学的価値の高いレビューであったが、国際司法裁判所 (ICJ) はこれを考慮することなく、また、このレビューに提出された調査の科学的成果を見ることなく、2014 年 3 月 31 日に JARPAII の中止命令を下したのは誠に遺憾であった。

Results from Special Permit Research on Minke Whales in the Antarctic, Tokyo, 4-8 December 2006. *J. Cetacean Res. Manage.* 10 (Suppl.) : 411-445.

International Whaling Commission. 2009. Process for the Review of Special Permit Proposals and Research Results from Existing and Completed Permits. *J. Cetacean Res. Manage.* 11 (Suppl.) : 398-401.

International Whaling Commission. 2013. Revised ‘Annex P’ . Process for the Review of Special Permit Proposals and Research Results from Existing and Completed Permits. *J. Cetacean Res. Manage.* 14 (Suppl.) : 465-468.

International Whaling Commission. 2014. Report of the Expert Workshop to Review the Japanese JARPAII Special Permit Research Programme. Paper SC/65b/Rep02 presented to the IWC Scientific Committee. May 2014 (unpublished). 61pp.

Kasamatsu, F., Nishiwaki, S. and Ishikawa, H. 1995. Breeding areas and southbound migrations of southern minke whales *Balaenoptera acutorostrata*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 119 : 1-10.

Pastene, L.A., Watanabe, T., Kanda, N., Goto, M., Hakamada, T., Murase, H., Tamura, T., Konishi, K., Bando, T., Mogoe, T. and Kitakado, T. 2014. Response to the ‘Panel Report of the JARPAII Special Permit Review Workshop’ . Paper SC/65b/SP01 presented to the IWC Scientific Committee, May 2014 (unpublished). 25pp.

5. 謝辞

本報の作成にあたり、有益なコメントを頂くとともに日本語の改善に助力頂いた日本鯨類研究所の後藤睦夫氏と坂東武治氏に感謝する。



JARPAII レビューワークショップの会場と参加した科学者。

日本鯨類研究所関連トピックス (2014年9月～2014年11月)

第65回IWC本会議の開催

第65回IWC作業部会が9月11日から13日、本会議が9月15日から18日までポルトロージュ（スロベニア共和国）において開催された。今年の会合ではIWC加盟国88カ国のうち64カ国が出席した。日本からは、森下丈二IWC日本政府代表、香川譲二水産庁次長、外務省から平山達夫経済局漁業室長ほか、が出席した。また、4名の国会議員が参加し、当研究所からは、藤瀬理事長、職員2名が参加した。

IWC本会議では前回否決されたグリーンランドの先住民生存捕鯨の捕獲枠の採決が再度行われ、本年はEUの賛成により可決された。一方、日本が提案した北西太平洋ミンククジラの捕獲枠は否決された。また、ブラジル、アルゼンチンらが共同提案した南大西洋サンクチュアリー提案も否決された。

日本は、ICJの判決を受け中止したJARPAIIの代わりとなる南極海での調査を2015年に開始するため、その調査計画を期日までにIWC科学委員会に提出することを説明した。また、シーシェパード（SS）による捕獲調査に対する妨害行為につき、プレゼンテーションを行い、旗国が再発防止のための実効的な措置をとるよう再度要請した。なお、太地町も、SSの妨害について説明し、妨害があろうともイルカ追い込み漁を止めることはないと言明した。

IWC議長（セントルシア）は任期満了のため、また、副議長（ベルギー）は病気のため、新議長にマニエーニ政府代表（スイス連邦）、副議長に森下政府代表（日本）が選出された。2016年の本会議開催場所等については未定。

2014JARPNII 釧路沖鯨類捕獲調査

9月5日に、道東の釧路港を基地として2014年JARPN II 釧路沖鯨類捕獲調査が開始された。当日は生憎の天気となり、釧路市水産課大会議場において出港式が挙行され、伊東良孝衆議院議員や虻名大也釧路市長をはじめとして釧路市及び水産業界関係者が多数参加して、航海の安全と調査の成功を祈念した。また、(独)水産総合研究センター国際水産資源研究所(国際水研)の吉田英可調査団長が、調査団を代表して答辞を述べ、目標達成にむけた決意を表明した。この調査は、一般社団法人地域捕鯨推進協会が実施主体となり、東京海洋大学の加藤秀弘教授を調査総括として、国際水研が調査主管を務め、東京海洋大学と当研究所がこれに協力して実施している。当研究所からは中井和佳研究員が化学分析班として参加した。ミンククジラ110群121頭を発見し、この内51頭(雄35頭、雌16頭)を捕獲し、9月24日に予定標本数を達成して、20日間で調査を終了した。胃内容物からは、スケトウダラ(30頭)やマイワシ(18頭)が観察され、餌種リストが更新された。また、今次調査では、バイオプシー採取などの非致命的調査も実施され、5頭のミンククジラから皮膚標本を採集した。

当研究所評議員会、理事会の開催

当研究所の理事会が9月29日に開催され、①平成26年度事業計画(案)及び収収支予算(案)承認について審議され、原案どおり可決された。

また、同日、評議員会が開催され、役員及び評議員の報酬並びに費用に関する規程の改正について審議され、原案どおり可決された。

IWC-POWER 調査計画会議

10月8日から12日まで、東京海洋大学品川キャンパスにおいて本会議が開催された。前半(10月8日～10日)は、同大学の北門利英准教授が議長を務め、POWER調査に対して科学的な助言を行う、テクニカルアドバイザーグループ(TAG)会合が開催され、現在の短期計画の結果や将来計画に関して、活発な議論が行われた(4か国9名が参加)。後半(10月11日、12日)は、同大学の加藤秀弘教授が議長を

務め、ドノバン IWC 事務局科学主任をはじめ、科学委員会メンバー、水産庁、国際水産資源研究所、共同船舶、当研究所の関係者ら、5 か国 15 名が参加し、2015 年の調査計画最終化について検討を行った。

当研究所の創立記念日

当研究所第 27 回目の創立記念祝賀会を 11 月 5 日に、共同船舶の創立 27 周年記念式典と重なったため、合同で会議室で行った。今年の 20 年表彰は後藤睦夫調査研究部主任研究員が受けた。

当研究所理事会の開催

当研究所の定例理事会が 11 月 19 日に開催され、平成 25 年度事業報告（案）及び計算書類（案）及びこれらの付属明細書（案）の承認並びに公益目的支出計画実施報告書（案）の承認について審議され、原案どおり可決された。

全国鯨フォーラム 2014 長崎

当研究所が共催してきた「日本伝統捕鯨地域サミット」（2002 年から 5 地域）に引き続き、2007 年より捕鯨を守る全国自治体連絡協議会の加盟自治体が主催して行われ、これまでに 7 地域（石巻市、新上五島町、釧路市、名護市、唐津市、下関市及び南房総市）で開催されてきた。

2014 年は、捕鯨との歴史も古く、今も県民当たりの鯨肉消費量が全国 1 位である長崎において、鯨食文化と捕鯨をテーマにして開催された。NPO 法人クジラ食文化を守る会の小泉武夫理事長が「鯨は国を助く」と題して基調講演を行い、引き続き、長崎くじら食文化を守る会の川島明子会長が 4 名のパネリストとともに「鯨と生きる」をテーマに、鯨食とその継承について熱い思いを語りあった。また、交流会では参加者が稲佐山観光ホテルの濱本料理長の鯨料理フルコースを堪能した。この他、長崎歴史文化博物館において「鯨に関する資料の展示」や、長崎出島ワーフにおける「長崎くじらいふフェスタ」が開催され、鯨商品の販売や鯨に関する資料の展示が開催され、町ぐるみで鯨フォーラムを盛り上げた。来年は北海道の網走市で開催される。

日本鯨類研究所関連出版物情報（2014 年 9 月～2014 年 11 月）

[印刷物（研究報告）]

Murase, H., Hakamada, T., Matsuoka, K., Nishiwaki, S., Inagake, D., Okazaki, M., Tojo, N. and Kitakado, T. : Distribution of sei whales (*Balaenoptera borealis*) in the subarctic-subtropical transition area of the western North Pacific in relation to oceanic fronts. Deep Sea Research Part II : Topical Studies in Oceanography. 107. Elsevier. 22-28. 2014/9.

Nakamura, G., Kadowaki, I., Nagatsuka, S., Fujise, Y., Kishiro, T., Kato, H. : Variation in a color pattern of white patch on the flippers of North Pacific common minke whales : Potential application for their interoceanic difference. La mer. 52. Société Franco-japonaise d'Océanographie France. 31-47. 2014.

Quintela, M., Skaug, H. J., Øien, N., Haug, T., Seliussen, B. B., Solvang, H. K., Pampoulie, C., Kanda, N., Pastene, L. A., Glover, K. A. : Investigating Population Genetic Structure in a Highly Mobile Marine Organism : The Minke Whale *Balaenoptera acutorostrata acutorostrata* in the North East Atlantic. PLOS ONE. 9 (9) . 2014/9/30.

[印刷物（雑誌新聞・ほか）]

当研究所：鯨研通信 463.20pp. 日本鯨類研究所 .2014/9.

- 藤瀬良弘：我が国の調査捕鯨について．水産・食料研究会会報 122. 水産・食料研究会．1-20. 2014/10/31.
 大隅清治：国際捕鯨委員会 / 科学小委員会の変遷と日本との関係（Ⅲ） 三人委員会．鯨研通信 463. 1-7.
 2014/9.
 大隅清治：クジラ食文化（5）鯨の缶詰．季刊鯨組み 5. クジラ食文化を守る会．2014/10/28.
 畑中 寛：「南極海における捕鯨」ICJ 判決についての疑問 - 調査計画立案に関わった 1 科学者の視点から
 -. 鯨研通信 463. 8-14. 2014/9.

[学会発表]

- Hiroto Murase, H., Kitakado, T., Kanaji, Y., Sasaki, H., Mitani, Y., Matsuoka, K., Okazaki, M. and Kanda, N. : Application of habitat models to highly mobile marine animals - Cetaceans in the North Pacific as case studies. PICES, 2014 Annual Meeting : S2 BIO Topic Session Strengths and limitations of habitat modeling : Techniques, data sources, and predictive capabilities. 麗水 EXPO Hall. 韓国・麗水 . 2014/10/23.
 Tamura, T., Konishi, K., Matsuoka, K. and Hakamada, T. : Estimation of prey consumption by sei, Bryde's, common minke and sperm whales in the western North Pacific taking into account uncertainties. PICES 2014 Annual meeting BIO Paper session. 麗水 EXPO Hall. 韓国・麗水 . 2014/10/23.

[放送・講演]

- Matsuoka, K. : Summary of the 2010-2014 IWC-POWER cruises. 合同セミナー . 東京海洋大学品川キャンパス図書館学びの広場 . 東京 . 2014/10/8.
 松岡耕二：北太平洋における国際鯨類目視調査（IWC-POWER）の現状．勇魚会シンポジウム．京都大学理学研究科セミナーハウス．京都．2014/11/29.
 西脇茂利：鯨の講義．鶴洋高校．長崎．2014/10/7.

[その他]

- Matsuoka, K. : IWC-POWER 専門家会合提出文書 Summary of the IWC-POWER surveys (2010-2014). Meeting of the IWC POWER Technical Advisory Group (TAG). IWC/SC.8pp. Japan. 2014/10/8.

京きな魚（編集後記）

日本鯨類研究所にとり昨年は誠に多難な年であった。3 月には、国際司法裁判所（ICJ）が南極海鯨類捕獲調査（JARPAII）の科学的正当性を否定し、調査を停止させる判決を出した。しかしその一方では、2 月に IWC 科学委員会がその内外から専門科学者を招聘して JARPAII の科学的評価会合を持ったが、その会議は JARPAII に高い評価を下し、さらなる改善のための助言も提起した。この専門家による評価会議については本号で詳しく述べているところである。JARPAII に科学的正当性がないという理由で停止命令が下されるとは全ての専門家がいささかも想定していなかったことであろう。個人的には、科学的専門家が下した評価結果が尊重してもらえず、科学的専門知識のない法律家が下した科学的とは思えない“科学的評価”を強いられるという世の不条理に憤りを感じた。

このような中で、我が国政府代表（コミッショナー）が当研究所科学者等の陣頭指揮をとって、ICJ 判決を踏まえた新しい調査計画案を作成し、広く内外の科学者の意見を求めて計画案を完成させ、11 月には IWC へ提出した。本年半ばには IWC 科学委員会の評価を経て、新たな調査が開始されることになろう。関係者の努力を讃えるとともに、我が国の鯨類調査の灯がともし続けることを喜びたい。（畑中 寛）