

鯨 研 通 信



第494号

2022年6月

一般財団法人 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 <https://www.icrwhale.org>

◇ 目次 ◇

南極海鯨類資源調査 (JASS-A) の計画概要及び第1回JASS-A (2019/2020年) の調査結果について	磯田辰也、勝俣太貴、田村 力、松岡耕二、ルイス・A・パステネ	1
鯨類研究における国際研究協力の重要性：日本鯨類研究所の実例から.....	ルイス・A・パステネ	15
日本鯨類研究所関連トピックス (2022年3月～ 2022年5月).....		19
日本鯨類研究所関連出版物等 (2022年3月～ 2022年5月).....		23
京きな魚 (編集後記).....		24

南極海鯨類資源調査(JASS-A)の計画概要及び 第1回JASS-A (2019/2020年)の調査結果について¹

磯田 辰也(日本鯨類研究所・資源管理部門)
 勝俣 太貴(日本鯨類研究所・資源管理部門)
 田村 力(日本鯨類研究所・資源生物／資源管理部門)
 松岡 耕二(日本鯨類研究所・参事)
 ルイス・A・パステネ(日本鯨類研究所・研究主幹)

はじめに

南極海では、長期間にわたり一貫性をもって行われた鯨類調査は、非常に限られています。代表的なものとしては、国際捕鯨委員会 科学委員会(IWC SC: Scientific Committee of the International Whaling Commission)の下に行われた南極海周極の鯨類目視調査や、日本の総合的な鯨類捕獲調査があります。

前者は、国際鯨類調査10ヶ年計画(IDCR: International Decade of Cetacean Research)と南大洋鯨類生態系調査(SOWER: Southern Ocean Whale and Ecosystem Research)で、1978/1979年度から2009/2010年度まで行われました(Matsuoka *et al.*, 2003; IWC, 2013)。これらの調査からは、南極海のIWC管理海区における大型鯨類の資源量及びそのトレンドに関する重要な研究データが得られています(Branch and Butterworth, 2001; IWC, 2013)。

後者の日本が実施した調査は、南極海鯨類捕獲調査(JARPA/JARPAII: Japanese Whale Research Program under Special Permit in the Antarctic)及び新南極海鯨類科学調査計画(NEWREP-A: New Scientific Whale Research Program in the Antarctic Ocean)で、1987/1988年度に調査が開始されました。これらの調査では、致死

¹: 本稿は、当研究所のテクニカルレポート第4号(Technical Reports of the Institute of Cetacean Research (TEREP-ICR) No.4, The Institute of Cetacean Research, Tokyo, Japan, 79pp. 2020)に掲載された論文の日本語訳を鯨研通信用に改訂・追記したものです。

的手法(生物学的標本採集)と非致死的手法(大型鯨類の目視調査、海洋観測、個体識別写真撮影、バイオプシー標本採集、衛星標識装着等)を用い、長期間にわたり南極海のインド太平洋域の大型鯨類の資源量とそのトレンドのデータ、生物学的データ及び環境データを包括的に収集してきましたが(IWC, 2015)、2018/2019年度に終了を迎えました。

以上の調査は、南極海において、クロミンククジラの性成熟の低年齢化、大型鯨類の個体数の急速な回復や生息域の変化(鯨研通信 第438号、第443号、第464号などをご参照ください)を始め、鯨類の資源や生態、そして鯨類を取り巻く環境が変化し続けていることを明らかにしました。このように稀有な事象を捉えることが出来たのは、一貫性と連続性のある科学的なモニタリングを実施してきた結果に他なりません。

そこで、日本は、引き続き、南極海において鯨類の資源管理と海洋生態系の把握に必要な情報を収集するため、目視調査やその他の非致死的手法を用いる、新しい調査計画、南極海鯨類資源調査(JASS-A: Japanese Abundance and Stock-structure Surveys in the Antarctic, ジャスエイ)を策定しました。このJASS-A計画は、2019年のIWC SC会合(GOJ, 2019a)ならびに同年の南極の海洋生物資源の保存に関する委員会の生態系モニタリング管理作業部会(CCAMLR-EMM)会合(GOJ, 2019b)と北大西洋海産哺乳動物委員会の科学委員会(NAMMCO SC)会合(GOJ, 2019c)において、科学的有用性が認められ、2019/2020年度から調査航海が開始されることとなりました。

本稿では、①JASS-A計画の概要を説明し、②2019/2020年度の南半球の夏季に実施された南極海のインド太平洋域における第一回JASS-Aの調査結果を概説します。

JASS-Aの調査概要

JASS-Aの調査目的

JASS-Aの主要調査目的(MO: Main Objectives)は以下のとおりです。

MO1: 南極海のインド太平洋域における大型鯨類の資源量及びそのトレンドの研究

南極海における鯨類の資源量及びそのトレンドの情報は、保全や管理に必要不可欠です。過去の商業捕鯨により、シロナガスクジラを始めとする多くの鯨種で資源量が激減しました。近年、急速な回復傾向が見られるザトウクジラやナガスクジラなどの鯨種について、その回復過程や生態系の中で他の鯨種にどのような影響を与えるのかモニターすることが重要となっています。

MO2: 南極海のインド太平洋域における大型鯨類の分布、回遊ならびに系群構造の研究

系群構造の情報は、分布や資源量データを解釈する上で欠かせません。遺伝的な系群は資源動態的に独立した単位であり、生態系の変化に対して、それぞれが異なる変動を示します。その為、資源量の推定は、系群の地理的、時間的境界に基づいて行うことが理想的です。

JASS-Aは、これまでの調査の成果と併せて、夏季南極海のインド太平洋域における大型鯨類の資源状態の情報や、今後の資源保全や持続的利用の方針について科学的裏付けとなる情報を提供します。

JASS-Aの副次的目的(SO: Secondary Objectives)は、以下のとおりです。

SO1: 南極海のインド太平洋域の海洋環境の解明

海洋環境及びその動態は、南極海の生態系の変化を解釈する上で必要な情報です。海洋環境の変化は、ヒゲクジラ類の主要な餌であるオキアミ類の分布や生物量に影響を与え、結果、鯨類の資源量や分布にも影響すると考えられます。気候変動に関連して海洋環境が変化することも考えられます。

SO2: 海面における海洋漂流物の空間的・時間的動向の調査

南極海における海洋漂流物の調査は非常に少なく、報告が限られています。海洋漂流物の動向をモニターするためには、JARPA等で実施してきたモニタリングを継続することが重要です。

SO3: 資源量推定における遺伝的データの有用性を評価する実行可能性調査の実施

鯨類の資源量推定において最も採用されている方法は、ライトランセクト法による体系的な目視調査です。しかし、通常のライトランセクト調査は、特に希少な種や個体群に対しては、必ずしも適切ではありません。また、南極海では、パックアイスの内部、例えばポリニア(海水域の一部が開いた水域)では、調査船が入り込むことが出来ず調査を実施することが困難です。そのような場合、遺伝学的情報を用いる資源量推定の手法が有効となってきます。

SO4: 鯨類の生物学的研究における非致死的手法の有用性を評価する実行可能性調査の継続

NEWREP-Aでは、クロミンクジラに関する研究目的の一つとして、新たな非致死的アプローチの実行可能性・有用性を評価する取り組みが行われました。具体的には脂皮中の性ホルモン(プロゲステロン)分析による性状態の研究(Inoue *et al.*, 2019)や安定同位体分析による餌生物の研究などです。これら手法の大型鯨類に対する有用性については、引き続き検討していく必要があります。

SO5: 大型鯨類の資源量推定に用いる情報収集のための無人航空機(UAV)の有用性に関する実行可能性調査

UAVを用いた情報収集では、特に、資源量推定に大きく影響する群れサイズ(群れを構成する個体の数)の判定に活用できる可能性があります。

JASS-Aの調査海域、時期、調査船及び調査期間

JASS-Aの調査海域は、IWC管理海区 第III区、IV区、V区、及びVI区で、南緯60度以南のインド太平洋域(図1)となります。これらは、IWC IDCR/SOWER、JARPA/JARPAII及びNEWREP-Aが調査を行ってきた海域であり、JASS-Aの調査を継続することにより、データの連続性、整合性が確保できます。年次調査の時期は、以前の調査と同じ、南半球の夏季(1月~2月)に行います。調査は、原則、1隻または2隻の目視調査船を用いて実施します。JASS-A全体の期間は、各海区の半分ずつを一回カバーするのに要する期間、つまり8年間の計画です(2019/2020年~2026/2027年)(表1)。ただし、各年の調査期間や運用できる調査船の数により、ある程度の柔軟性をもって対応していく必要があります。

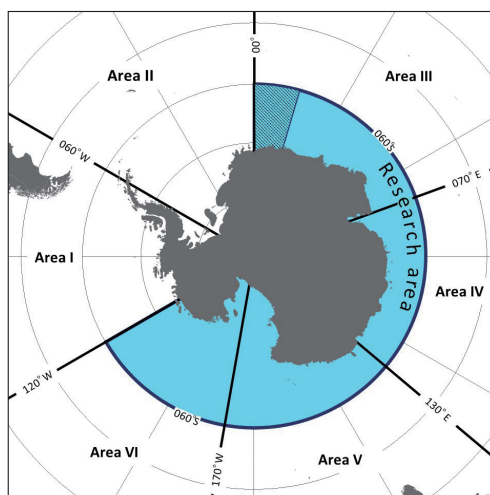


図1. JASS-Aの調査海域。網掛け部(経度0度から東経15度)が、2019/2020年度の調査海域。

表1. 資源量推定(AE: abundance estimates)の為のデータを収集した調査航海の概要及びJASS-Aの暫定調査スケジュール。(計画立案時のもの。現段階で、調査海域は諸般の理由で変更されている。)

No.	No.	調査計画名	年度	調査海域								注記
				IIIW	IIIE	IVW	IVE	VW	VE	VIW	VIE	
1	1		1987/88	-	-	AE	-	-	-	-	-	-
2	2		1988/89	-	-	-	-	-	AE	-	-	-
3	3		1989/90	-	-	AE	AE	-	-	-	-	-
4	4		1990/91	-	-	-	-	AE	AE	-	-	-
5	5		1991/92	-	-	AE	AE	-	-	-	-	-
6	6		1992/93	-	-	-	-	AE	AE	-	-	-
7	7		1993/94	-	-	AE	AE	-	-	-	-	-
8	8		1994/95	-	-	-	-	AE	AE	-	-	-
9	9	JARPA	1995/96	-	AE	AE	AE	-	-	-	-	-
10	10		1996/97	-	-	-	-	AE	AE	AE	-	-
11	11		1997/98	-	AE	AE	AE	-	-	-	-	-
12	12		1998/99	-	-	-	-	AE	AE	AE	-	-
13	13		1999/2000	-	AE	AE	AE	-	-	-	-	-
14	14		2000/01	-	-	-	-	AE	AE	AE	-	-
15	15		2001/02	-	AE	AE	AE	-	-	-	-	-
16	16		2002/03	-	-	-	-	AE	AE	AE	-	-
17	17		2003/04	-	AE	AE	AE	-	-	-	-	-
18	18	2004/05	-	-	-	-	AE	AE	AE	-	-	
19	1		2005/06	-	AE	AE	AE	-	-	-	-	-
20	2		2006/07	-	-	-	-	AE	AE	AE	-	-
21	3		2007/08	-	AE	AE	AE	-	-	-	-	-
22	4		2008/09	-	-	-	-	AE	AE	AE	-	-
23	5	JARPA II	2009/10	-	-	-	-	-	-	-	-	中止
24	6		2010/11	-	-	-	-	-	-	-	-	中止
25	7		2011/12	-	-	-	-	-	-	-	-	中止
26	8		2012/13	-	-	-	-	-	-	-	-	中止
27	9		2013/14	-	-	-	-	-	-	-	-	中止
28	1	JASS	2014/15	-	-	AE	-	-	-	-	-	-
29	1		2015/16	-	-	-	AE	-	-	-	-	-
30	2	NEWREP-A	2016/17	-	-	-	-	AE	-	-	-	-
31	3		2017/18	-	-	-	-	-	AE	AE	-	-
32	4		2018/19	-	AE	-	-	-	-	-	-	-
33	1			2019/20	予定	-	-	-	-	-	-	-
34	2		2020/21	-	-	-	-	-	-	-	予定	-
35	3		2021/22	-	-	予定	-	-	-	-	-	-
36	4	JASS-A	2022/23	-	-	-	予定	-	-	-	-	-
37	5		2023/24	-	-	-	-	予定	-	-	-	-
38	6		2024/25	-	-	-	-	-	予定	-	-	-
39	7		2025/26	-	-	-	-	-	-	予定	-	-
40	8		2026/27	-	予定	-	-	-	-	-	-	-

調査内容及び解析手順

資源量及びそのトレンド(MO1)

目視調査船を用いたライントランセクト法による体系的な目視調査によりデータを収集します。調査の設計は、IWCの「Requirements and guidelines for conducting surveys and analyzing data within the Revised Management Scheme(改定管理制度の下での調査とデータ解析に関する要求事項と指針)」(IWC, 2012)に則り、調査方法もIWC IDCR/SOWERで実施されてきたもの(Matsuoka *et al.*, 2003)を踏襲します。そして、 $g(0)$ 推定(詳細は鯨研通信 第453号、第490号をご参照ください)のために、調査モードは正横接近方式(NSP)と独立観察者方式(IO)の二つを使用します。資源量推定の解析はOKモデル(Okamura and Kitakado, 2012)を用いて $g(0)$ 推定値を考慮した解析を行い、資源量のトレンドでは対数線形モデルを用い推定を行います(Hakamada *et al.*, 2013)。前述のとおり、JASS-Aにより収集されたデータは、同じ海区における過去のデータと併せて解析を実施します(表1)。

分布、回遊、系群構造(MO2)

ザトウクジラ、シロナガスクジラ、ミナミセミクジラ、ナガスクジラの分布と回遊は、主に個体識別写真及び遺伝的情報を用いて調べます。これら大型鯨類の分布と移動については、個体識別写真を用い、過去の調査の写真とマッチングを行うことで解析を行います。そして、系群構造の研究には、以前の調査で採集したバイオプシー標本とJASS-Aで採集するバイオプシー標本により遺伝的解析を行います。クロミンククジラの系群構造の精緻化の作業(Pastene and Goto, 2016)は、JARPA/JARPAII、NEWREP-Aにより収集された多くの遺伝解析用試料をベースに、JASS-Aでも引き続き解析を行います。また、クロミンククジラとナガスクジラについて、回遊経路を明らかにするため、衛星標識の装着も実施します。

海洋観測(SO1)

海洋観測は、投下式塩分水温深度計(XCTD: eXpendable Conductivity, Temperature and Depth Profiler)を使用しデータを収集します。観測点は、目視調査の調査コースに沿って、等間隔に設定し、一日に一回以上を目安に観測を行います。

海洋漂流物の空間的・時間的トレンド(SO2)

海面における海洋漂流物は、JARPA/JARPAII及びNEWREP-Aと同様、目視調査の調査コース上で観察を行います(Isoda *et al.*, 2018)。

資源量推定における遺伝データの有用性を評価する実行可能性調査(SO3)

遺伝的に個体を識別し、標識再捕法に基づく手法により資源量を推定します。個体は、複数のマイクロサテライト座位の遺伝子型によって識別します。バイオプシー標本を用いたミナミセミクジラの本研究はすでに開始されており(Pastene *et al.*, 2018)、今後、シロナガスクジラ及びザトウクジラも解析対象とします。

また、クロミンククジラについても、JARPA/JARPAIIとNEWREP-Aで蓄積した遺伝的・生物学的データにより、父系解析を行います。

非致死的手法の有用性に関する実行可能性調査(SO4)

脂皮のプロゲステロン分析(SO4-A)

これまで、クロミンククジラの性状態の指標として脂皮中のプロゲステロンを分析することにより実行可能性を検討してきました。本検討を可能としたのは、比較対象として以前の調査で致死的手法により得られた各標本の正確な性状態情報が得られたためです。クロミンククジラについては、プロゲステロンの研究(Inoue *et al.*, 2019)を継続できるよう、バイオプシー標本

を採集していきます。そして、バイオプシー標本の蓄積があるザトウクジラも本研究の対象候補とします。

安定同位体分析(SO4-B)

大型ヒゲクジラ類の餌生物の栄養段階を調べるため、以前の調査で致死的手法により採集した標本やバイオプシー標本を用い、安定同位体分析を実施します。優先種はクロミンククジラ、ナガスクジラ、及びミナミセミクジラとします。

無人航空機(UAV)の有用性に関する実行可能性調査(SO5)

大型鯨類の資源量推定に資する情報を得るべく、数種類のUAVを用いてデータ収集を試みます。そして、調査・研究におけるUAVの有用性を検討します。

前述のとおり、各主要目的及び副次的目的にかかわるデータは、これまでに南極海・インド太平洋域において、JARPA/JARPAII及びNEWREP-Aが収集してきた多数のデータセットと併せて解析します。

調査スケジュール

表2に、JASS-Aの各主要目的及び副次的目的の研究予定を示します。

表2. 計画立案時におけるJASS-Aの主要目的、副次的目的の研究予定。

調査年度	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24	2024/25	2025/26	2026/27
MO1 資源量、トレンド								
シロナガスクジラ		○			○			○
ナガスクジラ		○			○			○
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				○			○	○
MO2 系群構造								
シロナガスクジラ								○
ナガスクジラ								○
クロミンククジラ		○						
ザトウクジラ		○						
SO 副次的目的								
海洋観測				○ ¹				○ ²
海洋漂流物				○ ³				○ ⁴
遺伝情報による資源量推定			○ ⁵					○ ⁶
非致死的手法の実行可能性（プロゲステロン）				○ ⁷				○ ⁸
非致死的手法の実行可能性（安定同位体）				○ ⁹				○ ¹⁰
UAV 実験								○

¹海洋観測予備的結果、²海洋観測完了、³海洋漂流物予備的結果、⁴海洋漂流物完了、⁵ミナミセミクジラ完了、⁶ザトウクジラ、クロミンククジラ完了、⁷ザトウクジラ予備的結果、⁸ザトウクジラ、クロミンククジラ完了、⁹クロミンククジラ、ナガスクジラ、ミナミセミクジラ予備的結果、¹⁰クロミンククジラ、ナガスクジラ、ミナミセミクジラ完了。

JASS-Aの調査・研究体制及び共同研究

JASS-Aの目標を達成するため当研究所が主たる役割を果たし、国立研究開発法人水産研究・教育機構水産資源研究所や東京海洋大学など国内の研究機関と協力して、研究活動を推進します。その一環として、すでに国内ステアリンググループが設立され、活動を開始しています。

JASS-Aの調査航海や研究活動では、国内外の研究者の参加も歓迎しています。調査への参加や共同研究の提案を受け付けた際は、国内ステアリンググループにより検討が行われます。

第1回JASS-A 調査(2019/2020年度)の概要

調査海域

2019/2020年度のJASS-Aは、第III区西部、経度0度から東経15度の南緯60度以南の海域で調査を行いました(図1)。これまでの目視調査と同様に、調査海域は北部海域と南部海域に分け、その境界を氷縁から45海里の線として定義しました(図2)。調査コースの基準となる経度線は、無作為に選定し、コースデザインは、各層を縦断するよう南北方向のジグザグ型に設定しました。そして、変針点は、北部海域を経度5度毎、南部海域を経度2度30分毎としました。

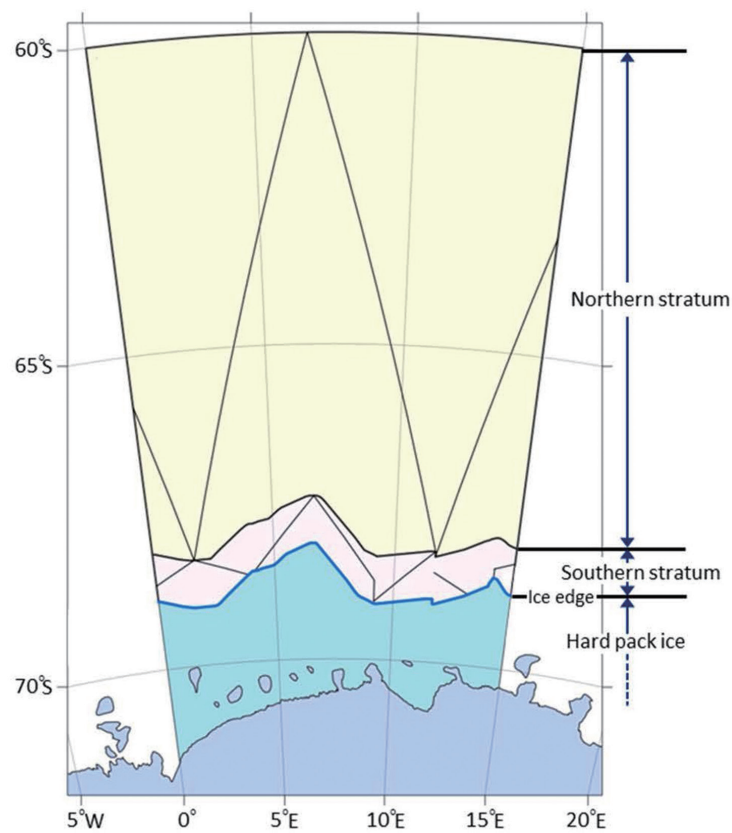


図2. 2019/2020年度JASS-A調査の調査海域(経度0度から東経15度)及び調査コース。
(Northern stratum: 北部海域、Southern stratum: 南部海域、Ice edge: 氷縁、Hard pack ice: ハードパッケアイス)

調査船、目視調査モード

本調査には、目視専門船として第二勇新丸(総トン数747トン、全長69.9m)を用いました。第二勇新丸は、鯨を発見・確認するための3つの観察台、トップバレルプラットフォーム(TOP、高さ19.5m)、独立観察者プラットフォーム(IOP、13.5m)及びアッパーブリッジプラットフォーム(UBP、11.5m)を備えています。調査員は、鯨類目視調査と各種実験・観測に十分な経験を持つ3名(筆者2名、磯田調査団長、勝俣次席調査員を含む)が乗船しました。

目視調査の方式として、前述の正横接近方式(NSP)と独立観察者方式(IO)を採用しましたが、これらは、それぞれ鯨

の観察者の配置と連絡方法に特徴があります。NSPモードは、TOPに観察者2名を配置し、UBPとTOPの間で発見情報のやり取りができる方法です。IOモードは、TOPに観察者を2名、IOPに1名ずつ配置、TOPとIOP間での情報の共有は行わず、UBPへの発見報告もそれぞれが独立して連絡する方法です。このモードの時はUBPの発見情報もTOPとIOPには共有されません。UBPには、調査モードに関わらず、常に観察者2名(船長、操舵手)と調査員を配置します(図3)。観察者は、船からの鯨の発見角度を推定する為の角度測定板と距離推定用の目盛付き双眼鏡(倍率7倍)を使用し、鯨の目視探索を行います。



図3. 左:TOPにおける目視探索、中央:UBPでの二重発見の特定を含む鯨の確認・追跡、右:UBPにて発見情報を記録し、データを入力する調査員。

調査海域における調査努力量

全25日間に亘り行われた調査は、1月13日 南緯68°40'、経度000°00'から開始し、2月6日 南緯63°06'、東経15°00'で終了しました。合計探索距離は1,447.9海里(2,681.5km)、そのうちNSPモードが650.3海里、IOモードが797.6海里でした。調査コースのカバー率は北部海域71%、南部海域83%と高い値を示し、調査海域の全体を反映するデータを収集することが出来ました。各種実験(個体識別写真撮影、バイオプシー標本採集、衛星標識装着、距離角度推定実験)に充てた時間は26時間49分で、数多くの情報と標本を収集することが出来ました。

調査海域における発見鯨種

ヒゲクジラ類は、シロナガスクジラ(19群20頭)、ナガスクジラ(72群136頭)、クロミンククジラ(119群203頭)、ザトウクジラ(90群168頭)の4種、ハクジラ類は、マッコウクジラ(5群5頭)、ミナミツクリクジラ(7群22頭)、シャチ(1群1頭)の少なくとも3種が確認されました(表3)。

表3. 調査海域における北部海域と南部海域の鯨種別発見群頭数。

鯨種名	第III区西部西側海域：経度0度から東経15度								小計				総計	
	南部海域				北部海域				一次		二次			
	一次		二次		一次		二次		一次		二次			
	群	頭	群	頭	群	頭	群	頭	群	頭	群	頭	群	頭
シロナガスクジラ	11	11	2	2	6	7	0	0	17	18	2	2	19	20
ナガスクジラ	7	16	1	6	63	113	1	1	70	129	2	7	72	136
ナガスらしい	0	0	1	3	2	3	0	0	2	3	1	3	3	6
クロミンククジラ	51	106	14	15	48	73	6	9	99	179	20	24	119	203
クロミンクらしい	5	6	1	1	4	4	0	0	9	10	1	1	10	11
ザトウクジラ	13	22	12	16	62	123	3	7	75	145	15	23	90	168
ザトウらしい	0	0	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2	2
ヒゲクジラ類	2	3	1	1	5	6	1	1	7	9	2	2	9	11
マッコウクジラ	0	0	0	0	5	5	0	0	5	5	0	0	5	5
シャチ	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
ミナミトックリクジラ	4	10	0	0	3	12	0	0	7	22	0	0	7	22
種不明アカボウクジラ科鯨類	1	2	0	0	13	22	0	0	14	24	0	0	14	24
鯨種未確認	1	1	0	0	3	3	0	0	4	4	0	0	4	4

一次：一次発見（目視調査中に観察員が探索努力を払っている状態での発見）、二次：二次発見（調査中やそれ以外で、観察員が探索努力を払っていない状態での発見。例えば、漂流中や実験中の発見など）。

クロミンククジラ

調査海域で最も多く発見された鯨種で、一次発見に基づく密度指数(DI:発見群数/探索距離100海里)は、北部海域で0.04、南部海域で0.14でした。本種は氷縁付近で数多く確認され、さらに、北部海域の西側でも多くの発見がありました(図4)。

ザトウクジラ

二番目に多く発見された鯨種です。一次発見に基づくDIは北部海域で0.06、南部海域で0.03でした。調査海域に広く分布しており、特に南緯61度から62度の間に発見が集中していました(図4)。

ナガスクジラ

本種は、三番目に多く確認されました。主に南緯64度以北に分布し(図4)、同じ海区における過去の調査に比べ、明らかに多い発見数となりました。

シロナガスクジラ

本鯨種は、主に南部海域で発見されました(図4)。そこでは、13群(13頭)が発見され、過去の分布状況と類似していました。北部海域では6群(7頭)が発見されました。

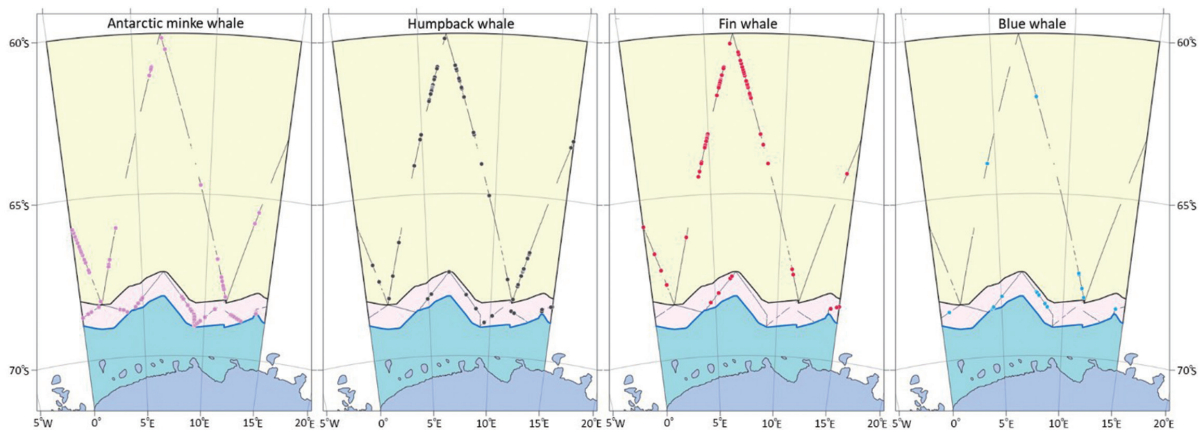


図4. 主要鯨種の一次発見位置。(左よりクロミンククジラ、ザトウクジラ、ナガスクジラ、シロナガスクジラ; 図中のラインは、調査コースをカバーした部分)

二重発見

IOモードの調査において、TOPとIOPの間で、計75の重複発見がありました(複数の鯨種を含む)。このデータは、 $g(0)$ 推定値を考慮した鯨類の資源量推定に使用されます。

調査海域への移動航海中の目視調査

他国の排他的経済水域を除く南緯10度と調査海域の間でNSPモードを用いて目視調査を行いました。探索距離は2,539.9海里で、主な発見鯨種はシロナガスクジラ(3群4頭)、ナガスクジラ(9群14頭)、クロミンククジラ(5群8頭)、ザトウクジラ(12群23頭)、マッコウクジラ(9群10頭)、ミナトックリクジラ(2群8頭)、シャチ(タイプA)(1群17頭)でした。

その他の調査活動

距離角度推定実験

観察者が推定する発見距離や角度情報の正確性を評価するため、距離角度推定実験を実施しました。実験の予行演習は、1月15日に行いました。本実験は、1月30日に実施し、合計144回のトライアルを完了しました。この実験結果は資源量推定の解析に使用します。

個体識別写真撮影(図5)

シロナガスクジラ20頭、ザトウクジラ14頭、シャチ(タイプA)5頭について個体識別写真の撮影に成功しました。データは、当研究所の個体識別写真カタログ(Matsuoka and Pastene, 2014)に登録を行いました。



図5. 左:ザトウクジラへの個体識別写真撮影の様子、右:その時に撮影された尾びれの個体識別写真。

大型鯨類のバイオプシー標本採集(図6)

全29頭(シロナガスクジラ10頭、ナガスクジラ11頭、クロミンククジラ8頭)のバイオプシー標本を、ラーセンシステム(Larsen, 1998)を用いて採集しました。それらの標本は遺伝的解析及び非致死的手法における生物学的研究の有用性評価に活用されます。



図6. 左:シロナガスクジラのバイオプシー標本採集、右:採集したシロナガスクジラの皮膚・脂皮の標本。

衛星標識装着(図7)

衛星標識を装着するための専用機器LK-ARTS(諸国、LKARTS-Norway社)を用いて、衛星標識 SPOT6(米 Wildlife Computers社)をナガスクジラ10頭、クロミンククジラ8頭に装着しました(実験はKonishi *et al.*(2020)と同様の方法を用いました)。



図7. 衛星標識装着及びバイオプシー標本採集、左:ナガスクジラ、右:クロミンククジラ。

海洋観測

XCTDによる海洋観測(図8)は、調査海域への移動航海を含む調査コース上の観測点75ヵ所(図9)で実施しました。記録した海洋データにより、調査海域の海洋構造や鯨類の分布との関係性を検討します。この他、南極海への移動航海中に、国立研究開発法人海洋研究開発機構が実施するARGO計画(JAMSTEC, 2020)のArgoフロート(海洋観測のための自動昇降型漂流ブイ)1機について投下を行いました。



図8. XCTDによる海洋観測の様子。

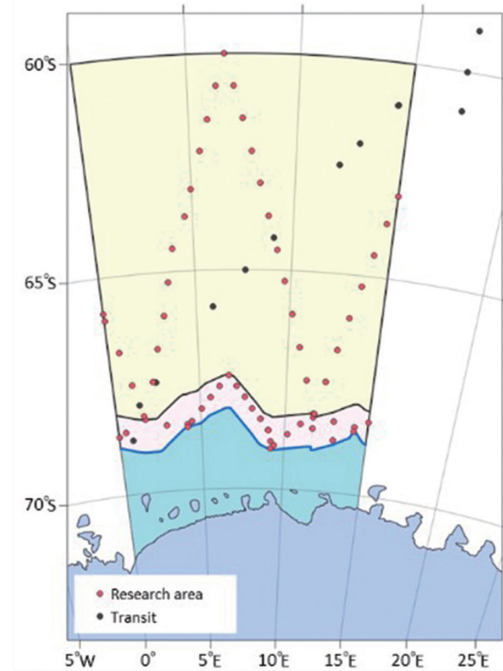


図9. 海洋観測点(XCTD投下点)。
Research area: 調査海域 Transit: 移動航海

海洋漂流物の観察

調査海域において、ペットボトル2本、漁業用ブイ1個の計3点の海洋漂流物を確認しました。これらのデータは、当研究所のデータベースに登録済みです。

UAV有用性のフィージビリティスタディ

小型UAV Phantom 4 Pro(中国、DJI社)を用いて予備的な実験を行い、シロナガスクジラ2頭(図10)及びザトウクジラ3頭の撮影に成功しました。これらのデータは、当研究所の個体識別写真カタログに登録しました。

本調査で収集したデータや標本は当研究所でチェックの上、保管されています。今後、JASS-Aの主要目的及び副次的目的に沿って、南極海における過去の調査プログラム(JARPA、JARPAII、NEWREP-A)で採集してきた情報と併せて分析・解析が進められます。データは、当研究所のデータアクセスプロトコルに基づき、国内外の研究者が利用できるようにします。



図10. 小型UAVを用いて撮影したシロナガスクジラ2頭の画像。

謝辞

2019/2020年度JASS-A調査に携わり、データや標本収集にご尽力いただいた大越親正船長、乗組員、調査員に感謝します。本航海のプロジェクトリーダーである日本鯨類研究所の藤瀬良弘理事長、東京海洋大学の村瀬弘人准教授には貴重な助言をいただきました。JASS-Aステアリンググループには調査と航海計画を検討いただきました。当研究所の関係者の支援に感謝します。航海の手配や支援をいただいた共同船舶株式会社にも感謝します。衛星標識装着実験に支援をいただいた当研究所の小西健志海洋生態系チーム長にも感謝します。最後に、寄港地における現地支援をはじめ、JASS-Aプログラム全体にご支援をいただいている水産庁国際課捕鯨室の皆様にも感謝の意を表します。

参考文献

- Branch, T. A. and Butterworth, D. S. 2001. Estimates of abundance south of 60°S for cetacean species sighted frequently on the 1978/79 to 1997/98 IWC/IDCR-SOWER sighting surveys. *J. Cetacean Res. Manage.* 3 (3): 251-270.
- Government of Japan. 2019a. Outline of a research program to investigate the abundance, abundance trends and stock structure of large whales in the Indo-Pacific region of the Antarctic, including a survey plan for the 2019/20 austral summer season. Paper SC/68a/ASI08 presented to the IWC Scientific Committee, May 2019 (unpublished). 16 pp. [Available from the IWC Secretariat].
- Government of Japan. 2019b. Outline of a research program to investigate the abundance, abundance trends and stock structure of large whales in the Indo-Pacific region of the Antarctic, including a survey plan for the 2019/20 austral summer season. Paper WG-EMM-2019/68 presented to CCAMLR meeting of the Working Group on Ecosystem Monitoring and Management, June-July 2019 (unpublished). 16 pp.
- Government of Japan. 2019c. Outline of a research program to investigate the abundance, abundance trends and stock structure of large whales in the Indo-Pacific region of the Antarctic, including a survey plan for the 2019/20 austral summer season (revised version of document SC/68a/ASI08 presented to the IWC SC 2019 meeting). Paper SC/26/NPR-JP presented to the 26th meeting of the NAMMCO Scientific Committee, October-November 2019 (unpublished). 16 pp.
- Hakamada, T., Matsuoka, K., Nishiwaki, S. and Kitakado, T. 2013. Abundance estimates and trends for Antarctic minke whales (*Balaenoptera bonaerensis*) in Antarctic Areas IV and V based on JARPA sighting data. *J. Cetacean Res. Manage.* 13 (2): 123-151.
- International Whaling Commission. 2012. Requirements and guidelines for conducting surveys and analyzing data within the Revised Management Scheme. *J. Cetacean Res. Manage. (Suppl.)* 13: 507-517.
- International Whaling Commission. 2013. Report of the Scientific Committee. *J. Cetacean Res. Manage. (Suppl.)* 14: 1-102.
- International Whaling Commission. 2015. Report of the Expert Workshop to Review the Japanese JARPAII Special Permit Research Programme. *J. Cetacean Res. Manage. (Suppl.)* 16: 369-409.
- Inoue, S., Yasunaga, G. and Pastene, L. A. 2019. Comparison of progesterone concentrations in blubber and plasma among female Antarctic minke whales of known reproductive status. *Fish Sci* 85: 971-977.

- Isoda, T., Tamura, T. and Pastene, L. A. 2018. Using JARPA and JARPAII platforms for investigating the occurrence of marine debris in the Indo-Pacific region of the Antarctic. *Technical Reports of the Institute of Cetacean Research (TEREP-ICR)* No. 2: 64–73.
- Japan Agency for Marine–Earth Science and Technology. 2020. Japan Argo–part of the integrated global observation strategy. http://www.jamstec.go.jp/J-ARGO/index_j.html. Accessed 1 May 2020.
- Konishi, K., Isoda, T., Bando, T., Minamikawa, S. and Kleivane, L. 2020. Antarctic minke whales find ice gaps along the ice edge in foraging grounds of the Indo-Pacific sector (60°E and 140°E) of the Southern Ocean. *Polar Biol.* 43 (4): 343–357.
- Larsen, F. 1998. Development of a biopsy system primarily for use on large cetaceans. Paper SC/50/O15 presented to the IWC Scientific Committee, May 1998 (unpublished). 8 pp. [Available from the IWC Secretariat].
- 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 (2): 173–201.
- Matsuoka, K. and Pastene, L. A. 2014. Summary of photo-identification information of blue, southern right and humpback whales collected by JARPA/JARPAII. Paper SC/F14/J34 presented to the IWC Scientific Committee, February 2014 (unpublished). 11 pp. [Available from the IWC Secretariat].
- Okamura, H. and Kitakado, T. 2012. Abundance estimates of Antarctic minke whales using the OK method. Paper SC/64/IA2 presented to the IWC Scientific Committee, June 2012 (unpublished). 24 pp. [Available from the IWC Secretariat].
- Pastene, L. A. and Goto, M. 2016. Genetic characterization and population genetic structure of the Antarctic minke whale *Balaenoptera bonaerensis* in the Indo-Pacific region of the Southern Ocean. *Fish Sci.* 82: 873–886.
- Pastene, L. A., Goto, M., Acuña, P., Taguchi, M., Hakamada, T. and Matsuoka, K. 2018. Population identity, site-fidelity, movement ranges and preliminary estimates of abundance of southern right whales in the Antarctic Indian sector inferred from genetic markers. Document WG-EMM-18/18 presented to the CCAMLR Working Group on Ecosystem Monitoring and Management, July 2018. 13 pp.

ここに示された見解は著者のものであり、必ずしも日本鯨類研究所の見解を反映するものではありません。

鯨類研究における国際研究協力の重要性:日本鯨類研究所の実例から

ルイス・A・パステネ(日本鯨類研究所・研究主幹)

一般財団法人 日本鯨類研究所(英文名称ICR: The Institute of Cetacean Research)は鯨類研究を中心とする研究機関です。中でもヒゲクジラ類を対象とした研究が多いです。ヒゲクジラ類は低緯度の繁殖海域と高緯度の摂餌海域との間を季節的に回遊し、主に大洋域(oceanic)に生息することから、特に研究が難しいです。本稿では鯨類研究、特にヒゲクジラ類の研究における国際研究協力の意義及び重要性について、当研究所での実例を用いて説明します。

国際研究協力による広い海域の標本や情報の活用

鯨類研究では、テーマにより、特定の海域はもちろん、世界中からできるだけ広く標本や情報を集めることが必要となります。鯨類の分類、系群構造、資源量及び鯨類が海洋生態系に及ぼす影響などの研究は、まさにその例です。当研究所では特にヒゲクジラについて、こうした分野において科学的に重要な疑問を解明してきたが、その多くは国際的な調査や研究協力により実現したものです。

ヒゲクジラの一部についてはまだ種の分類が確定してなく、これを解決するためには世界中から標本を収集することが必要です。当研究所は海外の科学者と協力してシロナガスクジラ、セミクジラ、ミンククジラの分類研究に取り組んできました。ここでは簡単にミンククジラの分類に関する国際共同研究について説明します。現在、ミンククジラでは二つの種が認められています。南半球のみに生息するクロミンククジラ(*Balaenoptera bonaerensis*)と、世界中に分布するミンククジラ(*B. acutorostrata*)です。さらに、ミンククジラには3つの亜種が提唱されています。北太平洋に分布するもの(*B. a. scammoni*)、北大西洋に分布するもの(*B. a. acutorostrata*)、そして南半球に分布するドワーフ(矮小型)ミンククジラ(*B. a. subsp.*)と呼ばれるものです。3つ目の亜種については、まだ命名されていません。この3つ目の亜種の分類学上の位置づけを解明するための国際共同研究が、当研究所とドワーフミンククジラが分布する南半球のチリとブラジルの複数の研究機関の科学者らとの間で行われました。この成果として発表された最新の論文では、ミトコンドリアDNA(mtDNA)とマイクロサテライトDNA(msDNA)の解析の結果、太平洋西南部と大西洋西南部のドワーフミンククジラの間で遺伝的に有意な差が見られたとして、南半球のミンククジラの分類を見直す必要が示唆されています(Milmann *et al.*, 2021)。

各海域では、ヒゲクジラの種はさらに系群(stock)と呼ばれる、独立した資源動態上の単位に分けられます。保全および管理政策はこの単位で考えるべきですので、この単位を遺伝解析および非遺伝的解析により同定することが非常に重要です。北太平洋全体に分布するヒゲクジラ種の系群の数や分布に関する研究に、当研究所も国際研究協力を通じて大きな役割を果たしてきました。例えば、北太平洋のセミクジラの系群構造解明のためにmtDNAを用いた解析が行われましたが、これには日本の科学者から提供された北太平洋西部の遺伝情報と、アメリカの科学者から提供された北太平洋東部の情報が用いられました。その結果、北太平洋には西側と東側に少なくとも2つの系群があることが確認されました(Pastene *et al.*, 2022)。セミクジラの資源量は過去に比べ大きく減少しており、今回得られた情報は保全策の鍵となるものです。

別の例として、北太平洋のイワシクジラ及びニタリクジラの系群構造に関する遺伝解析も、複数の調査ソースからの遺伝標本を用いて行われました。北太平洋西部の遺伝標本は、国際捕鯨委員会(IWC: International Whaling Commission)による特別許可の下で実施された鯨類捕獲調査(JARPN, JARPN IIおよびNEWREP-NP)の一環とし

¹: 本稿は、当研究所のテクニカルレポート第5号(Technical Reports of the Institute of Cetacean Research (TEREP-ICR) No.5, The Institute of Cetacean Research, Tokyo, Japan, 94pp, 2021)に掲載された論文の日本語訳を加筆・修正したものです。

て当研究所の科学者が捕獲個体から収集した標本と、日本の目視専門調査で採取したバイオプシー標本でした。北太平洋中央部および東部の遺伝標本は、主にIWC科学委員会(IWC SC)の北太平洋鯨類目視調査(POWER: Pacific Ocean Whale and Ecosystem Research)で採取したバイオプシー標本でした。POWERはIWCと日本による国際共同調査です。mtDNAとmsDNAの解析の結果、ニタリクジラについては北太平洋の中央部から西部にかけて2つの系群が存在し、その分布域が重複すること、またイワシクジラについては北太平洋全体が単一の系群であることが示唆されています。国際研究協力により、北太平洋の広い海域をカバーすることができました。また、これら2つの鯨種の系群構造に関する遺伝解析の結果はIWC SCによる資源評価や管理にかかわる作業にとって重要な情報となりました。IWC(2018)で示されている様々な解析の結果はまさにこうした成果の一例です。

POWERを通じた日本とIWCの国際研究協力は、イワシクジラやニタリクジラはもちろん、北太平洋に広く分布するその他の鯨種の資源量推定にも貢献しています(IWC, 2020)。

ヒゲクジラ類が海洋生態系に及ぼす影響の研究にも、大洋内の広い範囲からの標本や情報が必要となります。ここでも国際研究協力が重要な役割を果たしています。鯨類の生態系への影響を調べる際、一般に鯨類による餌生物の消費量を定性的・定量的に分析します。北太平洋海洋科学機関(PICES)が、北太平洋の対象海域全体における海産哺乳類による餌生物の消費量の推定を行った際には、当研究所とカナダの複数の研究機関の科学者らが連携して取り組みました(Tamura *et al.*, 2019)。この研究協力はPICESの5か年プロジェクト「海鳥及び哺乳類に関する気候変動と栄養生態学 (Climate and Trophic Ecology of Marine Birds and Mammals)」に大きく貢献しました。

国際研究協力によるフィールドや実験室及び解析手法に関する情報交換の促進

各研究機関は、科学的な目的に応じてフィールドや実験室で、あるいは解析に用いる手法に関してそれぞれ異なるノウハウを持っており、またその水準もまちまちです。科学の世界ではそうした手法の開発と改良は急速に進みます。こうした中、複数の研究機関が連携することで、新しい解析手法に関する交流と共有並びに活用が促されることは明らかです。

このことは鯨類研究に限ったものでも、また国際研究協力に限ったものでもありません。対象種を問わず、国内の研究機関同士の協力も同様の効果をもたらします。

以下、当研究所が関わった国際研究協力が新しい解析手法の交流と共有につながった実例をいくつか紹介します。

国際研究協力を通じて当研究所が新しい解析手法を導入した例

資源量推定のための調査設計及び解析手法

鯨種毎の資源量の推定は、保全及び管理の方針を策定する際に不可欠です。この重要性に鑑みて、また目視調査の設計、実施及びデータ解析がIWC SCが採択した指針に沿っていることを担保するため、当研究所の科学者らは海外の複数の研究機関や大学の専門家から技術的および学術的助言を受けています。これらには南アフリカ、スコットランドの研究機関や大学との協力や、IWCのPOWERプログラム(IWC, 2020)が例として挙げられます。

近縁解析

北太平洋のミンククジラの系群構造を解明する取り組みの一環として、ドイツのポツダム大学との国際共同研究を通じて、当研究所の科学者がこの手法を習得しました。遺伝解析に基づく近縁関係の情報は生態や系群構造の解明並びに資源量推定にとって重要性の高いものです。

生態マーカー

クジラの体外・体内に存在する寄生虫は、生態マーカーとして系群構造の解明などに活用できます。クロミンククジラの生態マーカーとしての寄生虫の活用について、スペインのパレンシア大学の科学者との国際共同研究が最近行われ、当

研究所も寄生虫の同定と分析に関わる手法を習得しました。

衛星標識による追跡

鯨類の移動、系群構造および行動を調べるためには、衛星標識を装着し追跡することが有用です。当研究所ではこの手法を南極海と北太平洋で活用しています。ノルウェーの研究者との協力を通じ、当研究所で用いる機材も大幅に改良されました。最近では日本と北大西洋海産哺乳動物委員会(NAMMCO: North Atlantic Marine Mammal Commission)の国際共同プロジェクトとして、小型の衛星標識の開発(MINTAGプロジェクト)が開始されており、ミンククジラのような遊泳速度の速い鯨種を対象に北大西洋、北太平洋等の海域で用いることが想定されています。

オキアミの資源量調査

南極海海洋生物資源保存委員会(CCAMLR: Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources)の専門家たちと当研究所の科学者らが共同で、南極海で行われる鯨類調査(NEWREP-A)用の目視専門船を用いたオキアミの資源量調査の設計と実施に当たりました。当研究所に来所したCCAMLRの専門家たちの助言を受け、オキアミの資源量と分布の推定に用いるデータの収集手法が改良されました。

統計モデル

ノルウェーとの研究協力を通じて、クジラの生物学的特性値の年変化のトレンドを解明するための一連の統計モデルを開発し適用することができました。これらモデルは特にクロミンククジラ健康状態の評価のための脂皮厚と胃内容物のトレンドに関する研究において活用されています。ノルウェーのオスロ大学との国際共同研究を通じて、当研究所の科学者も参加した。この分野における最新の活用例についてはCunen *et al.* (2021)を参照してください。

当研究所の科学者による、海外科学者への技術支援

当研究所の科学者が参加した国際研究協力プログラムの一環として、当研究所の科学者が調査や実験室で、あるいは解析時に用いる手法について海外科学者に助言しています。

例として、カリブ諸国や西アフリカ諸国の科学者との国際研究協力では、カリブ諸国のセントルシア、セントビンセント及びグレナディーン諸島並びに西アフリカのギニア共和国等の科学者たちが来所し、資源量推定のための目視調査や、系群構造解明のための遺伝解析に関する手法を習得しました。同時に、当研究所の科学者らも各国に赴き、フィールド調査に参加し、あるいは特定の研究テーマについて講演等を行っています。

その他、ブラジルやメキシコの科学者と、大型鯨類の集団遺伝解析(population genetics analyses)に関する国際研究協力も行われており、海外科学者が当研究所の実験室や解析で用いている遺伝研究の手法を習得し、自国で活用できるようになりました。

結び

上記は当研究所における実例のごく一部ですが、そこから明らかのように、鯨類研究、中でも特に難しいヒゲクジラ類の研究には国際的な連携が重要です。特に系群構造、資源量および鯨類が生態系に与える影響については、国際研究協力によってこそ、対象種や系群の分布範囲をより広くカバーすることが可能になります。また、各国・地域の研究機関同士がフィールドや実験室で用いる解析の様々な手法について交流し共有できる点も重要です。

インターネット通信が進み、様々な恩恵をもたらしているにもかかわらず、世界各地の研究機関の活動については一般の

人はもとより、科学者の間ですらよく知られていないことが多いですが、当研究所も例外ではありません。その意味でも、実際に科学プロジェクトにおいて複数の研究機関の科学者たちが連携し交流する国際研究協力は、参加機関の研究目的や取組について相互の理解を促進する一助となります。

また、研究協力を通じて各国の科学者の働き方や考え方の交流が進み、様々な文化に対する理解も促進されます。こうした違いを理解しないままでは、複数の国の科学者同士が科学的な議論を交わす際に誤解や認識の相違につながりかねません。

ヒゲクジラ類の保全と管理のためには、様々な科学的な疑問にしっかりと取り組み、解明していくことが不可欠である。当研究所の経験が示す通り、国際研究協力はこの点に大きく貢献するものです。したがって、当研究所として今後とも鯨類の保全と管理に重要な研究テーマについて国際研究協力の機会を積極的にとらえ、取り組んでいくべきと考えます。

引用文献

Cunen, C., Walloe, L., Konishi, K. and Hjort, N. L. 2021. Decline in body condition in the Antarctic minke whales (*Balaenoptera bonaerensis*) in the Southern Hemisphere during the 1990's. *Polar Biol* 44 (2): 259–273.

International Whaling Commission. 2018. Report of the Workshop on the *Implementation Review of western North Pacific Bryde's whales*. *J. Cetacean Res. Manage.* 19 (Suppl.): 563–593.

International Whaling Commission. 2020. Report of the meeting of the IWC-POWER Technical Advisory Group (TAG), January 2020. Paper SC/68B/Rep01 presented to the IWC Scientific Committee, May 2020 (unpublished). 23 pp. [Available from the IWC Secretariat].

Milman, L., Taguchi, M., Siciliano, S., Baumgarten, J. E., Oliveira, L. R., Valiati, V. H., Goto, M., Ott, P. H. and Pastene, L. A. 2021. New genetic evidences for distinct populations of the common minke whale (*Balaenoptera acutorostrata*) in the Southern Hemisphere. *Polar Biol.* 44 (8): 1575–1589.

Pastene, L. A., Taguchi, M., Lang, A., Goto, M. and Matsuoka, K. 2022. Population genetic structure of North Pacific right whales. *Marine Mammal Science* 38 (3): 1249–1261
<https://doi.org/10.1111/mms.12900>.

Tamura, T., Konishi, K., Matsuoka, K., Hakamada, T. and Trites, A. W. 2019. Estimation of prey consumption by marine mammals in the PICES regions –Update to Hunt *et al.* (2000). Oral presentation at the 2019 PICES Annual Meeting, October 2019, Victoria, BC, Canada. <https://meetings.pices.int/Publications/Presentations/PICES-2019/S13-D2-1200-Tamura.pdf>.

日本鯨類研究所関連トピックス(2022年3月～2022年5月)

チリ・パタゴニアにおける生態系調査

1月31日から3月1日にかけて、当研究所のルイス A. パステネ研究主幹は、「Microbiome of the external surface of keystone species of ecological and economic importance in the Magellan region and the Chilean Antarctic: microbes as bioindicators of the aquatic ecosystem health in a global warming scenario」という研究プロジェクトで、チリのフィールド調査に参加した。このプロジェクトの期間は5年間(2021～2025年)で、チリ、メキシコ、ドイツおよび日本の研究機関から多くの研究者が参加しており、ANID(チリ国立研究開発庁)の資金援助を受けている。その主要な目的は、フランシスコ・コロアン海洋保護区(沿岸域も含む)およびマゼラン海峡の隣接海域において、2つの重要なストレス要因(地球温暖化および紫外線の増加)に対する生態系の応答を、海洋動態および主要な生物種の体表のマイクロバイオームを通じて評価することである。今回のチリ訪問の主要な3つの目的は、1)国際研究チームの初会合の実施、2)研究チームで初となる生物学的・海洋学的データを収集するためのフィールド調査に参加すること、3)プロジェクトにおける2年目の研究活動(2022年)を計画することであったが、世界的な新型コロナウイルス感染拡大の影響があったにもかかわらず、これらすべての目的を達成することができた。



チリ・パタゴニア・マイクロバイオーム・プロジェクトの国際研究チーム(2022年2月)。
写真の右から二番目はパステネ研究主幹

太地町森浦湾の予備調査

本調査は、当研究所が、(一財)太地町開発公社および太地町立くじらの博物館と連携し3月2日～3月4日および3月7日～3月9日に実施した。目的は森浦湾を鯨類研究フィールドとして活用可能か、対象となる鯨種にとっての飼育環境等の適性を確認するため、基礎的な環境情報(物理環境、化学環境、生物・生態系調査の3分野(環境DNA調査を含む))の収集、並びに小型鯨類の遊泳行動等の記録に関する予備調査を実施した。本調査の結果から、森浦湾を小型鯨類の研究フィールドとして活用可能であり、さらなる知見が得られる可能性が明らかになった。当研究所から松岡耕二参事、田村力部門長、吉田崇チーム長、安永玄太チーム長、及川宏之主任研究員、久野友愛研究員が参加した。

冬季北太平洋鯨類資源調査

2022年1月22日～3月10日、および3月5日～3月21日の間、勇新丸(大越親正船長)および第七開洋丸(佐々木安昭船長)による資源調査をそれぞれ実施した。北緯38度以北、日本の太平洋沿岸から105海里を調査海域とし、悪天候の日が多い中、勇新丸は1,136海里(約2,103km)、第七開洋丸は549海里(961km)の目視探索において、セミクジラ、ナガスクジラ、ミンククジラ、ザトウクジラ、ヒゲクジラ類4種、マッコウクジラ等ハクジラ類3種の目視情報を収集した。本調査結果は2022年4月～5月に行われたIWC/SCにも報告され、貴重な発見情報を提供している重要な報告であると歓迎された。今後冬季の鯨類の分布傾向等詳細な分析を行い国際会議等において報告していく予定である。

令和3年度第2回サンマ資源・漁海況検討会議への参加

2022年3月9日及び10日に、標記会議が八戸プラザホテルとオンライン併用の会議として開催され、松岡耕二参事と田村力部門長がオンラインにて参加した。60名以上の参加があり、鯨の重要な餌生物でもあるサンマの近年の分布や資源量変動について、活発な議論がなされた。

さかな文化祭の開催

横浜市西区にある日本丸メモリアルパークにおいて、当研究所・(一社)スマートニッチ応援団・魚楽団体さかなの会の共催にて「さかな文化祭」を3月19日に開催した。来場者数は16,538名。メインターゲットを小学生とその保護者とし、魚食文化のエンターテインメントとして、水産物への理解や興味を喚起させるため、ステージショーや鮮魚を触る体験など、さまざまな団体・企業がブース出展を行った。当研究所からは鯨食体験の提供としてクジラ唐揚げの試食とクジラに関するパネル展示を行った。クジラ唐揚げの試食には2,000名以上の希望者が並び、パネル展示と共にくじらぬりえや初心者向けのクジラ料理パンフレットの配布では、親子で手に取って持ち帰っていくなど大好評だった。

「長州萩・寄り来るミンククジラ・ニタリクジラ塗り絵コンテスト」の開催

山口県の萩博物館と共催で「長州萩・寄り来るミンククジラ・ニタリクジラ塗り絵コンテスト」を開催した。コンテスト開催に伴い、メインとなる塗り絵コンテストだけではなく、萩博物館内で地元萩や日本と鯨との深いかかわりを実感できるような小展示や情報発信なども段階的に行った。萩博物館内の展示は、12月18日から3月21日まで行われた。開催して間もなく、コロナウイルス感染症拡大の影響による来館自粛要請や休館により、開催後に予定していた一部のパネル展示や動画上映やwebアンケートの実施を見送る等様々な変更を余儀なくされ、実際の開催日数は94日となったが、クジラの利用図、鯨食パネルの展示、萩博物館のHP内に専用サイトを設けての情報発信等出来る範囲で展示を行った。

塗り絵コンテストについては、当研究所の塗り絵シートを使用し、幼児・小学生・中学生以上の部に分けてホームページ上で募集し、110件の応募があり、審査を経て優秀賞と館長賞が決定された。

2021／2022年度南極海鯨類資源調査(JASS-A: Japanese Abundance and Stock-structure Surveys in the Antarctic) 調査船の入港

南極海鯨類資源調査(JASS-A、ジャスエイ)に従事した第二勇新丸が全109日の航海を終えて、3月21日、宮城県塩釜港に入港した。この調査航海には、磯田辰也主任研究員(調査団長)と勝俣太貴研究員(首席調査員)が参加した。JASS-A計画は、日本政府が策定を行い、第68a回IWC科学委員会に提出され、支持されている。そして、今回の調査航海計画も第68c回IWC科学委員会にて支持されている。調査は、南極海における大型鯨類の資源量とそのトレンドの研究ならびに大型鯨類の分布、回遊、系群構造の研究を主目的に、非致死的手法により行われる。今回の調査は、南緯60度以南、西経120度から西経130度において鯨類の目視情報の収集、鯨の皮膚標本の採集、衛星標識の装着及び海洋観測等を実施した。調査結果は当研究所のホームページ上に公表され、第68d回IWC科学委員会でも報告がなされた。南極海の鯨類の資源管理に有用なJASS-Aのデータと標本は、当研究所が主体となり解析を進めている。

定時理事会の開催

3月23日に当研究所定時理事会を開催し①令和4年度事業計画(案)及び収支予算(案)承認の件②諸規程の制定、一部改正及び廃止の件について提案され、原案どおり可決された。

評議員説明会の開催

3月23日に当研究所評議員説明会を開催し①令和4年度事業計画及び収支予算書について②諸規程の制定、一部改正及び廃止の件について説明を行った。

日本水産学会 第73回漁業懇話会講演会への参加

令和4年度日本水産学会春季大会にて第73回漁業懇話会講演会が、3月26日にオンラインで開催された。講演会では「空と海のドローンの現状と調査例から漁業研究への応用を考える」をテーマに、空と海のドローンに関して法整備関連、搭載センサー、現行モデルについて紹介をするとともに、現在の調査・活用例を通して今後漁業研究にどのように利用できるかが議論された。当研究所からは資源管理部門の勝俣太貴研究員が参加し、当研究所が開発したVTOL-UAV「飛鳥」の紹介および鯨類資源調査への導入の展望について発表を行った。

「浮体式洋上風力発電による地域の脱炭素化ビジネス促進事業」の第3回協議会への参加

3月25日、大島町開発総合センターにて「浮体式洋上風力発電による地域の脱炭素化ビジネス促進事業」の第3回協議会が開催され、当研究所から加藤秀弘顧問が参加した。

第68d回IWC科学委員会の開催

2022年IWC科学委員会の会議(68d)はAlex Zerbini(ブラジル)議長の下、4月25日から5月13日までオンラインで開催された。会議には33の加盟国から240名が参加した。さらに招待参加者(IP)(186名)、IWC事務局(23名)、オブザーバーとして非加盟国(31名)、国際機関(9名)、NGO(26名)も参加し、合計の参加者は515名であった。日本からは水産庁(4名)、外務省(4名)、法務省(3名)、水産資源研究所(5名)、東京海洋大学(3名)、当研究所(10名)、通訳(2名)の計31名がオブザーバーとして参加した。当研究所からは藤瀬良弘理事長、ルイス A. パステネ研究主幹および田村力資源管理部門・資源生物部門長の他7名が参加し、加藤秀弘顧問及び松岡耕二調査研究担当参事がIPとして参加した。日本からは鯨類資源の評価と管理に関連する分科会と作業部会に計10編の資料を提出した。日本の参加者は、特に北太平洋のイワシクジラ、ザトウクジラおよびミンククジラの評価を扱ったIA(詳細評価)分科会と、資源量推定の評価とランク付けおよび目視調査計画と報告の検討と承認を扱ったASI(資源量推定、資源状況および国際航海)常設作業部会の議論に注視した。本会合の報告書は7月初旬までに取り纏められ、IWCホームページに掲載される予定である。2019～2022年までの68a、68b、68c、68dのIWC科学委員会の報告書は2022年10月に開催予定のIWC総会で報告される。

Distance sampling ワークショップへの参加

5月9日～12日および5月17日～18日に、University of St Andrewsが主催するdistance sampling ワークショップがオンライン形式で開催され、当研究所から勝俣太貴研究員が参加した。ワークショップではLaura Marshall 博士、Len Thomas博士およびDavid Borchers博士が講師を務め、フリーソフト「R」を使用した目視調査デザインの設計と見逃し率を考慮した資源量推定方法について解説された。デモデータを用いて実際に解析を行ったあと、ワークショップで紹介された方法を参加者各自の調査やデータへ適用するために講師との活発な議論が行われた。

定時理事会の開催

5月27日に当研究所定時理事会を開催し①令和3年度事業報告(案)、計算書類(案)及びこれらの附属明細書(案)

の承認の件②定時評議員会の開催の件について提案され、原案どおり可決された。

VTOL-UAVによる航空目視調査

当研究所が、鯨類資源調査の新たな手法研究のために進めてきた無人航空機の開発は、2017年より基礎研究に着手し、2019年からは本格的な機体システム開発が三年計画で開始された。その間、航空工学や制御工学などの分野で数多くの企業の協力を得ながら自主開発を進め、数段階の実証機の開発を経て、南極海を含む洋上で実験を繰り返しながら検証と改良を行い、今後の鯨類調査へ実践投入可能となるVTOL-UAV(垂直離着陸自律型無人航空機)「飛鳥」の完成に至った。

「飛鳥」は鯨類調査で運用する数百トンクラスの調査船のデッキ上から垂直離発着を行い、海上の強風の中、長距離を自律飛行して鯨類の調査を行うことを可能とした。本格開発三年計画の最終年度となる令和3年度末に最終運用テストを行い、令和4年度からは、鯨類航空目視調査用のツールとして実働を開始している。

最終運用テスト：2022年3月22日～3月28日

宮城県塩釜港より出港した調査船勇新丸(共同船舶株式会社所有・724トン)に「飛鳥」を搭載し、仙台湾洋上にて長距離自律飛行及び鯨類航空目視調査実証実験を実施。3月24日には小型UAVによる目視外自律飛行の日本記録となる、ワン・フライトで104kmの長距離飛行を達成、その後、三河湾に移動し、スナメリ対象の航空目視調査を想定したトラックライン上からの空撮実験を行った。

仙台湾鯨類航空目視調査：2022年4月6日～4月9日

宮城県塩釜港より出港した調査船勇新丸に「飛鳥」を搭載し、仙台湾洋上にて鯨類航空目視調査を実施。雨と強風の悪天候にみまわれたが、40km台のフライトを複数回を行い、「飛鳥」の実践デビューとなった。

オホーツク海鯨類航空目視調査：2022年5月27日～5月30日

北海道網走港より出港した調査船勇新丸に「飛鳥」を搭載し、オホーツク海洋上にて鯨類航空目視調査を実施。この調査でも強風と高いうねりで状況は悪かったが、ナガスクジラの高密度海域に遭遇、「飛鳥」は上空から2台の搭載カメラにより空撮を行い、50枚を超える鯨体の撮影に成功した。

今後、「飛鳥」は今年度中に調査船上や陸上基地からの沿岸域の鯨類航空目視調査を月一回ほどの頻度で行うほか、今冬にはJASS-A(南極海鯨類資源調査)で活用するため、南極海に派遣する調査船にも搭載し、運用することを予定している。

日本鯨類研究所関連出版物情報(2022年3月~2022年5月)

[印刷物(研究報告)]

- Ishikawa, H., Otsuki, M., Tamura, T., Konishi, K., Bando, T., Ishizuka, M., Ikenaka, Y., Nakayama, S. M. M., and Mitani, Y. : Foraging ecology of mature male Antarctic minke whales (*Balaenoptera bonaerensis*) revealed by stable isotope analysis of baleen plates. *Polar Science* 31: 100785. 2022/3.
- Matsuoka, K., Crance, J. L., Taylor, J. K. D., Yoshimura, I., James, A. and An, Y. -R. : North Pacific right whale (*Eubalaena japonica*) sightings in the Gulf of Alaska and the Bering Sea during IWC-Pacific Ocean Whale and Ecosystem Research (IWC-POWER) surveys. *Mar. Mamm. Sci.* 38 (2) . 822-834. 2022/4.
- Ponganis, P. J., Fujise, Y. and Miyazaki, N. : Morphology and physiology in some small pelagic cetaceans: Is Dall's porpoise a deep diver and a thoroughbred of the sea? *Mar. Mamm. Sci.* Early view. <https://doi.org/10.1111/mms.12932>. 2022/4/25.

[第68d回IWC科学委員会関係会議提出文書]

- Goto, M and Taguchi, M. An update of the Japanese DNA register for large whales. Document SC/68D/SD&DNA/01 presented to the IWC Scientific Committee, May 2022 (unpublished). 3pp.
- Isoda, T., Katsumata, T., Ueta, E., Kasai, H. and Matsuoka, K. Results of the Japanese Abundance and Stock structure Survey in the Antarctic (JASS-A) during the 2021/2022 austral summer season. Document SC/68D/ASI/10 presented to the IWC Scientific Committee, May 2022 (unpublished). 28pp.
- Katsumata, T., Yamaguchi, T., Yoshimura, I., Nagata, R., Teruya, S., Maehashi, K., Sawada, N., Ohmukai, R., Kawabe, S. and Matsuoka, K. Results of the Japanese dedicated cetacean sighting surveys in the North Pacific in 2021/2022 spring, autumn, and winter seasons. Document SC/68D/ASI/05 presented to the IWC Scientific Committee, May 2022 (unpublished). 12pp.
- Katsumata, T., Takahashi, M., Teruya, S., Watanabe, R., Irie, A. and Matsuoka, K. Results of the Japanese dedicated cetacean sighting survey in the North Pacific in 2021 summer season. Document SC/68D/ASI/06 presented to the IWC Scientific Committee, May 2022 (unpublished). 18pp.
- Hakamada, T., Takahashi, M., Katsumata, T. and Matsuoka, K. Research plan for Japan's dedicated cetacean sighting surveys in the North Pacific Ocean in summer 2022. Document SC/68D/ASI/02 presented to the IWC Scientific Committee, May 2022 (unpublished). 8pp.
- Matsuoka, K., Isoda, T., Katsumata, T., Takahashi, M., Hakamada, T. and Pastene, L. A. Outline of the research plan for the 2022/2023 JASS-A survey in Area VIE. Document SC/68D/ASI/04 presented to the IWC Scientific Committee, May 2022 (unpublished). 9pp.
- Nakamura, G., Iida, T., Yoshida, H., Katsumata, T., Matsuoka, K., Bando, T and Kato, H. Status Report of Conservation and Research on the western North Pacific Gray Whales in Japan, May 2021-April 2022. Document SC/68D/CMP/07 presented to the IWC Scientific Committee, May 2022 (unpublished). 5pp.
- Olson, P.A., Andrews-Goff, V., Double, M. C., Matsuoka, K. and Pastene, L. A. Movements of Antarctic blue whales derived from Discovery tag, photo-ID, and satellite tag data. Document SC/68D/SH/09 presented to the IWC Scientific Committee, May 2022 (unpublished). 10pp.
- Tamura, T. Observer Report of the 2021 PICES Annual Meeting. Document SC/68D/O/03 presented to the IWC Scientific Committee, May 2022 (unpublished). 2pp.

[学会発表]

勝俣太貴、吉田崇、松岡耕二：UAVを活用した新たな鯨類調査手法の研究—VTOL-UAV「飛鳥」の開発。令和4年度春季大会第73回漁業懇話会講演会「空と海のドローンの現状と調査例から漁業研究への応用を考える」。オンライン開催。2022/3/26.

Souza, V., Pastene, L. A., Acuña, P., Eguirte, L., Aguayo, A., Rebollar, E., Tiedemann, R., Acevedo, J., Moraga, C., Schofield, D. And Gaste, K. : Reseña del Proyecto «Microbioma de la superficie externa de especies claves en la región de Magallanes y Antártica Chilena: microbios como bioindicadores de la salud del ecosistema acuático en un escenario de calentamiento global. Congreso de Ciencias del Mar 2022. La Universidad Católica de la Santísima Concepción. Chile. 2022/5/23-27.

[印刷物(雑誌新聞・ほか)]

当研究所：鯨研通信 493. 20pp. 日本鯨類研究所。2022/3.

坂東武治：母船式捕鯨業における当研究所の生物調査—商業捕鯨再開2年目(2020年度)操業の調査報告—。鯨研通信 493. 1-8. 2022/3.

ルイス・A・パステネ：Caza de ballenas en el mundo, Parte 1: origen, objetivos y estructura de la Comisión Ballenera Internacional. EL PINGÜINO. 2022/4/10.

[放送・講演]

井上聡子：クジラ博士の出張授業。千葉市科学館。千葉。2022/3/5.

後藤睦夫：クジラ博士の出張授業(オンライン)。長崎くじら食文化教室。2022/3/12.

後藤睦夫：クジラ博士の出張授業(オンライン)。長崎くじら食文化教室。2022/3/26.

京きな魚(編集後記)

本号では当研究所の鯨類資源管理において重要な調査である南極海鯨類資源調査(JASS-A)について磯田さん、勝俣さん、田村さん、松岡さん、パステネさんに、またヒゲクジラ類の研究を例に鯨類研究における国際研究協力の重要性についてパステネさんに執筆いただきました。当研究所の役割任務をあらためて確認することができました。

現在、新型コロナウイルスの蔓延やロシア・ウクライナ紛争などにより世界は混迷を極めておりますが、早期に平穏な日々が戻ることを祈りつつ、毎日の業務に取り組んでいきたいと思っております。

(上坂壮平)