

鯨 研 通 信



第495号

2022年9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 ◇

我が国の調査により解明された南極海の鯨類と生態系について分かってきたこと

第3部 クロミンククジラ以外の大型ヒゲクジラ類の遺伝的集団構造

ルイス・A・パステネ、後藤睦夫、田口美緒子、松岡耕二	1
2019年度北西太平洋鯨類資源目視調査の結果について	9
日本鯨類研究所関連トピックス (2022年6月～2022年8月)	29
日本鯨類研究所関連出版物等 (2022年6月～2022年8月)	31
京きな魚 (編集後記)	32

我が国の調査により解明された南極海の鯨類と生態系について分かってきたこと 第3部 クロミンククジラ以外の大型ヒゲクジラ類の遺伝的集団構造¹

ルイス・A・パステネ (日本鯨類研究所・科学アドバイザー)
 後藤 睦夫、田口 美緒子 (日本鯨類研究所・資源管理部門)
 松岡 耕二 (日本鯨類研究所・参事)

はじめに

日本は30年以上にわたって、鯨類及び南極海の生態系について体系的に科学調査研究を行ってきました。調査プログラムはJARPA(南極海鯨類捕獲調査: Japanese Whale Research Program under Special Permit in the Antarctic)に始まり、その後、第二期となるJARPAII、さらにNEWREP-A(新南極海鯨類科学調査: New Scientific Whale Research Program in the Antarctic Ocean)と続きました。当研究所はこれら調査プログラムを計画・実施してきており、各調査プログラムの目的とサンプル採取方法及び解析手法はTamura *et al.*(2017)に詳しく書かれています。これら調査によって得られた大量のデータ及び成果については複数の国際的な科学レビュー会合で検討・評価されています。

日本政府の捕鯨政策の変更を受け、日本は2019年6月30日をもって国際捕鯨取締条約(ICRW: International Convention for the Regulation of Whaling)から脱退し、その日にNEWREP-Aも終了しました。2019/20年の南半球の夏季からは、非致命的な手法による南極海での鯨類調査JASS-A(南極海鯨類資源調査: Japanese Abundance and Stock-structure Surveys in the Antarctic)を開始しました。

これまで日本の鯨類捕獲調査研究により蓄積されてきた鯨類及び南極海の生態系について何回かに分けて取りまとめてきましたが、第1部、第2部に続き、今回は南極海における当研究所の調査成果のうち、南極海インド太平洋セクターにお

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)に掲載された原稿の日本語訳を鯨研通信用に改定したものです。

けるクロミンククジラ以外の大型ヒゲクジラ類の系群構造について取り上げます。

当研究所は南極海からのバイオブシー標本のコレクションとして世界最大規模のものを保有しており、これを活用した遺伝解析を実施しています。バイオブシー標本は、JARPA/JARPAII及びNEWREP-Aの調査で採取されたものに加え、IWC（国際捕鯨委員会: International Whaling Commission）によるIDCR計画（国際鯨類調査10ヵ年計画:International Decade of Cetacean Research）やSOWER計画（南大洋鯨類生態調査:Southern Ocean Whale and Ecosystem Research）で採取されたものもあります。

本稿は、南極海の大型鯨類の系群構造に関する情報をすべて網羅しているわけではありません。今後、鯨研通信において、鯨種ごとに詳細な結果が報告される予定です。

遺伝解析用標本の採取

バイオブシー標本採取システム

遺伝解析に用いたバイオブシー標本は、複数の体系的な目視調査の際に採取されたもので、様々な採取システムが用いられてきました。バイオブシー標本採取システムには、1992/93年から2001/02年まで使用されたエアガンシステム(ICRシステム)、2002/03年から2013/14年までに使用されたクロスボウシステム及び2014/15年から現在まで使用されているラーセン銃を使用したラーセンシステム(図1左)などがあります。

表1. 1993/94年から2014/15年までのJARPA、JARPAII調査で当研究所が南極海インド太平洋域で採取したバイオブシー標本数。

調査年	シロナガスクジラ				ナガスクジラ				ザトウクジラ				ミナミセミクジラ			クロミンククジラ			計	
	III	IV	V	VI	III	IV	V	VI	III	IV	V	VI	III	IV	V	III	IV	V		
1993/94	-	-	4	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	5	-	-	-	-	29	
1994/95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	8	20
1995/96	1	-	-	-	-	-	-	-	2	8	-	-	-	1	-	-	-	-	12	
1996/97	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	5	15	-	-	-	-	-	-	21	
1997/98	-	1	-	-	-	-	-	-	5	19	-	-	-	4	-	1	-	-	30	
1998/99	-	-	2	-	-	-	3	-	-	-	22	1	-	-	-	-	-	-	28	
1999/00	1	3	-	-	-	-	-	-	10	32	-	-	-	3	-	-	10	-	59	
2000/01	-	-	3	-	-	-	9	-	-	-	14	22	-	-	-	-	-	-	48	
2001/02	-	1	-	-	-	4	-	-	12	14	-	-	2	14	-	-	-	-	47	
2002/03	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	10	-	-	-	2	-	-	1	19	
2003/04	2	3	-	-	4	-	-	-	27	31	-	-	-	4	-	-	-	-	71	
2004/05	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	28	8	-	-	1	-	-	-	39	
2005/06	-	5	1	1	-	9	-	-	1	6	-	-	-	15	-	-	-	-	36	
2006/06	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	11	2	-	-	-	-	-	-	18	
2007/08	4	2	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	16	2	-	-	-	28	
2008/09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	1	-	-	-	-	-	-	14	
2009/10	-	-	-	-	1	-	-	-	12	26	38	-	-	1	-	-	-	-	78	
2011/12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3	-	-	-	4	
2012/13	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
2014/15	-	3	-	-	-	9	-	-	-	10	-	-	-	39	-	-	-	-	61	
計	8	18	10	2	5	22	21	2	73	169	154	49	2	102	8	1	10	9	665	

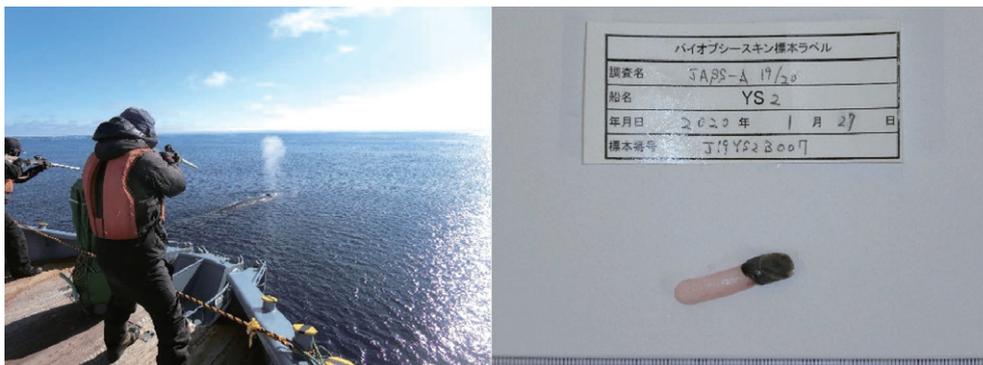


図1. (左)ラーセンシステムによるバイオプシー標本の採取、(右)シロナガスクジラのバイオプシー標本。

バイオプシー標本の数

1993/94年から2014/15年までの間、南極海インド太平洋域における当研究所の調査で計665のバイオプシー標本が採取されました。内訳はシロナガスクジラが38、ナガスクジラが50、ザトウクジラが445、ミナミセミクジラが112、クロミンククジラが20です(表1)。標本はすべて調査船上で -20°C で凍結保存され、解析は当研究所の遺伝研究室で行われました。図1右にバイオプシー標本の例を示します。

実験室作業の概要

遺伝解析の実験室における作業には、全ゲノムDNAの抽出、分子生物学的性判定、ミトコンドリアDNA(mtDNA)制御領域の一部の塩基配列解読及びマイクロサテライトDNA(msDNA)の一連の座位を使用した遺伝型判定があります。実験室作業の技術的な詳細は、Pastene and Goto(2016)に記載されています。本稿では、この論文をもとに簡単に説明します。

採取した皮膚組織は、使用時まで -20°C で凍結保存しました。全ゲノムDNAは、皮膚組織0.05gから標準的なフェノール・クロロホルム法もしくはGENTRA PUREGENEキット(QIAGEN社)を用いて抽出しました。抽出したDNAはTE緩衝液(10 mM Tris-HCl, 1 mM EDTA, pH 8.0)で保存しました。

性判定はY染色体上のSRY座位を使用し、Abe *et al.*(2001)の手法を若干改良した方法を用いました。複数のSRY座位とmsDNA 1座位の組み合わせを陽性対照とすると、オスではSRY座位及びmsDNA座位の両方に対応する増幅生成物が確認されるのに対し、メスではmsDNA座位の増幅生成物のみが確認されます。

当研究所が開発したプライマーを用い、mtDNA制御領域の約500塩基対(bp)をポリメラーゼ連鎖反応(PCR)により増幅させました。PCR増幅産物はMicroSpin S-400HRカラム(Pharmacia Biotech社)を用いて精製しました。さらに、BigDye terminator cycle sequence Kit(Applied Biosystems社)と上記のPCRと同じプライマーを使用してサイクルシーケンスを実施しました。サイクルシーケンスで得られた生成物は、AutoSeq G-50 spin Columns(Pharmacia Biotech社)を使用して精製しました。標識されたDNA断片の塩基配列解読にはABI PRISM 377またはABI 3500 DNA Analyzer(Applied Biosystems社)



図2. 本研究所遺伝研究室のDNA解析装置ABI 3500 DNA Analyzer (Applied Biosystems社)。

を用いました(図2)。

この他、マルチプレックス蛍光PCRを用いて、鯨種によって14から17のmsDNA 座位について遺伝子型判定を行いました。PCR 増幅産物はABI 3500 DNA Analyzer(図2)を用いて電気泳動し、対立遺伝子のサイズは600 LIZ(Applied Biosystems社)のサイズスタンダードとGeneMapper v.4.0(Applied Biosystems社)を用いて決定しました。

解析手順

系群構造の遺伝解析手順は、この種の研究で一般的に使われるものです。研究の進展状況と併せて簡単に後述します。

研究の進展状況

以下、いくつかの大型鯨類の系群構造に関する研究の進展状況を、Pastene(in press)に基づいて概説します。

シロナガスクジラ

当研究所は様々な分野で海外の科学者とも共同研究を進めています。その一つがシロナガスクジラの集団遺伝学的研究です。

例えばLeDuc *et al.* (2007)による遺伝学的研究では、南極海(IDCR/SOWER: n=30, JARPA: n=17)、チリ(IDCR/SOWER: n=16)、オーストラリア南岸・西岸(IDCR/SOWER: n=28)、モルディブ周辺(IDCR/SOWER: n=6)及びペルー及びエクアドル海域(US SWFSC 調査: n=12)のサンプルが使用されました。この研究の狙いは南半球のシロナガスクジラの遺伝的差異のパターンを解明することと、アサイメントテスト(帰属性検定)を用いて索餌場における混合を検出することでした。遺伝子マーカーとしては、mtDNA 制御領域配列とmsDNA 7座位が使用されました。その結果、南東太平洋、インド洋、南極大陸周辺のサンプル間で、大きな遺伝的差異が見られました。亜種とされる、例えば南極海のシロナガスクジラと太平洋及びインド洋におけるピグミーシロナガスクジラの地理的分布域間の遺伝的差異は、ピグミーシロナガスクジラの集団間の差異を大きく上回るものではありませんでした。

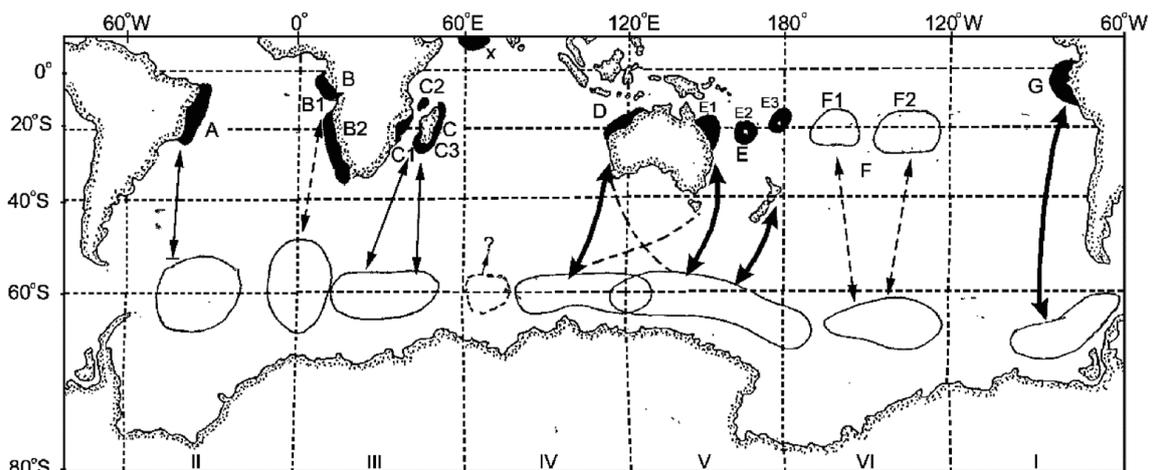


図3. 南半球のザトウクジラの系群構造仮説。図示されている海域(エリア及びサブエリア)の境界は厳密なものではなく、おおよそのもの。海域間をつなぐ矢印は、点線は仮説上のつながり、細い実線はつながりを支持する記録が少ない場合、太線はつながりを支持する記録が多数ある場合を示す(IWC, 2005より)。

ナガスクジラ

南極海の索餌場におけるナガスクジラの系群構造の遺伝解析は非常に限られています、その数少ない一つが Goto and Taguchi (2019) によるものです。

この研究では、IWC 管理海区の第 III 区、第 IV 区、第 V 区、第 VI 区における集団遺伝構造を mtDNA 制御領域配列 (478bp) 及び msDNA16 座位を使って検討しています。JARPA、IDCR/SOWER 調査で採取されたバイオプシー標本及び JARPAII で捕獲された個体の標本を使用し、これを任意に定めた3つの海域: POP1 (東経0-70度、n=39)、POP2 (東経70度-160度、n=48) 及び POP3 (東経160度-西経145度、n=18) に分けました。解析の結果、mtDNA の多様性は高く、グループ間で同程度であることが示されました。異質性検定 (mtDNA 及び msDNA)、並びに STRUCTURE、PCA、及びハーディー・ワインベルグ平衡検定 (msDNA) に基づく遺伝解析では、調査海域における系群構造の証拠は確認できませんでした。mtDNA ハプロタイプに基づく系統解析では、クラスターと特定の地理的集団との間に遺伝的関係は認められませんでした。著者らは、サンプルサイズが小さく統計的検出力が低いためこのような結果になった可能性を指摘しています。

ザトウクジラ

IWC の科学委員会 (SC: Scientific Committee) は、主にディスカバリー型標識、写真による個体識別、遺伝情報及び衛星標識の追跡に基づいて、南半球のザトウクジラの系群構造や回遊路についての仮説を提示しています (IWC, 2005)。この仮説では A から G の7つの繁殖系群 (BS: Breeding stock) が認められており、一部 (B、C、E 及び F) はさらに亜系群に分けられています (図3)。ほとんどの系群については IWC SC による資源評価が2014年の年次会合をもって完了しています (IWC, 2015b)。この資源評価の際、資源量及び増減動向の解釈並びに過去の捕獲量の各系群への割り当てについて、以下にまとめる系群構造に関する情報が貢献しました。

Pastene *et al.* (2006) は、mtDNA 制御領域配列及び msDNA6 座位を使い、IWC 管理海区の第 III 区東、第 IV 区、第 V 区及び第 VI 区の集団遺伝構造を検討しています。使用したバイオプシー標本は JARPA 及び IDCR/SOWER のもので、内訳は第 III 区東が n=81 (JARPA: 50; IDCR/SOWER: 31)、第 IV 区が n=172 (JARPA: 126; IDCR/SOWER: 46)、第 V 区が n=97 (JARPA: 90; IDCR/SOWER: 7)、そして第 VI 区が n=61 (JARPA: 44; IDCR/SOWER: 17) です。解析の結果、mtDNA 及び msDNA の両方で、遺伝的多様性が高いことが確認されました。両遺伝マーカーとも、4つの海区における分化を示唆しており、分化の度合いは、オスよりメスで顕著でした。著者らは、管理海区の境界で集団が混合している可能性を否定していません。

Kanda *et al.* (2014) は、IWC 管理海区第 III 区東、第 IV 区、第 V 区及び第 VI 区の集団遺伝構造を14の msDNA 座位の遺伝子型に基づき検討しました。使用したサンプルは JARPA 及び IDCR/SOWER のもので、内訳は第 III 区東が n=93 (JARPA: 62; IDCR/SOWER: 31)、第 IV 区が n=218 (JARPA: 172; IDCR/SOWER: 46)、第 V 区が n=153 (JARPA: 146; IDCR/SOWER: 7)、そして第 VI 区が n=64 (JARPA: 47; IDCR/SOWER: 17) でした。解析の結果、主な遺伝的な差異は、異なる海区からの標本の間でみられました。またオスよりもメスの方が大きな差異がみられました。使用する座位の数を以前の6から14に増やしたにもかかわらず系群間の差異のレベルは依然小さく、個体レベルで解析ができる水準には至りませんでした。

Pastene *et al.* (2013) では、JARPA/JARPAII 及び IDCR/SOWER で採取されたバイオプシー標本を使用し、繁殖系群 D、E 及び F について、索餌場である南極海の第 III 区東から第 VI 区 (図4) における分布と混合率を、mtDNA 制御領域配列から検討しました。繁殖場のサンプルとしては、西オーストラリア (n=185)、東オーストラリア (n=104)、ニューカレドニア (n=243)、トンガ (n=240)、クック諸島 (n=56) 及びフランス領ポリネシア (n=62) のものが使用されました。これらは複数の研究グループや研究機関で収集されたもので、IWC SC のデータアクセスプロトコルに従って本解析のために提供されました。JARPA 及び IDCR/SOWER のサンプルについては、上述 (Pastene *et al.*, 2006) の通りです。解析の結果、ベースライン系群に関する仮説の一つによると、西オーストラリアのザトウクジラは南極海では主に第 IV 区西 (84.5% SE: 0.043;

FST: 0.0015)及び第IV区東(75.9% SE: 0.092; FST: -0.0015)に、東オーストラリアのものは第V区西(64.7% SE: 0.074; FST: 0.0013)に、ニューカレドニアのものは第V区東(83.9% SE: 0.011; FST: 0.0062)、トンガのものは第VI区(43.3% SE: 0.015; FST: 0.0010)に分布していました。クック諸島及びフランス領ポリネシアのザトウクジラに対応するものは、第III区東から第VI区の索餌場では見つかりませんでした。

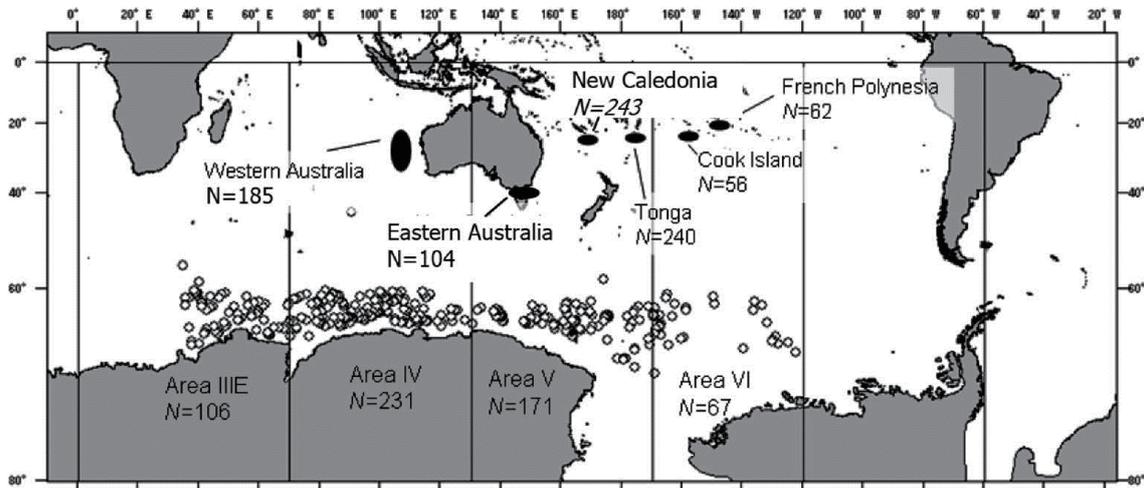


図4. Pastene *et al.* (2013)で解析したザトウクジラの繁殖場及び索餌場からのサンプルの地理的分布。

ミナミセキクジラ

当研究所で採取したバイオブシー標本を用いたミナミセキクジラの遺伝的研究は2件行われています。二つの研究は、南極海の主にインド洋域で採取された157のバイオブシー標本を用いており、遺伝解析はmtDNA 制御領域配列(381bp)及びmsDNA 14座位を使用しています。mtDNA 解析では、夏季に南極海インド洋域に分布するミナミセキクジラが、オーストラリア南西部の繁殖場と関係が深いことが示唆されています。msDNA の解析では、8個体(オス4頭、メス4頭)の一致が見つかり、少なくとも一部のオスやメスは複数年にわたって同じ索餌場に戻ることが示されました。個体が一致したのは、目視調査でオキアミが高密度に分布し、鯨の集群が発見された海域でした。

まとめ

当研究所は、過去の南極海における鯨類研究調査プログラム(JARPA、JARPAII)を通じて、様々なヒゲクジラ種のバイオブシー標本を大量に収集してきており、保有する南極海のバイオブシー標本数は世界最大です。これらの標本を用いて、南極海の生態系の重要な構成要素である複数のヒゲクジラ種について遺伝解析が行われ、系統分析、系群構造の検討や個体のマッチングに活用されてきました。その成果は、IWC SCによる資源評価にも重要な役割を果たしてきました。シロナガスクジラの場合、南極海のシロナガスクジラとピグミーシロナガスクジラの遺伝的差異の解明に貢献しました。ナガスクジラについては当研究所で南極海の索餌場のサンプルの遺伝解析に着手していますが、系群を識別するにはサンプル数が依然少なすぎるようです。ザトウクジラについてはバイオブシー標本の遺伝解析によって、管理海区の第III区東から第VI区にかけての索餌場における遺伝的多様性や分化の度合い、及び複数の系群の繁殖場と索餌場との関係の理解が進みました。南極海のインド太平洋域においては少なくとも4つの系群が確認され、一部の海域では空間的な混合があるとされます。ミナミセキクジラについては、遺伝解析の結果、南極海インド太平洋域に分布するものが南オーストラリア西部のものと同一の系群を構成することや、少なくとも一部の個体は複数年にわたり同じ索餌場に戻ることが示唆されました。これら鯨種については、NEWREP-A や継続中のJASS-A からの新しいバイオブシー標本も使用し、より精緻化された解析を行う予定です。

謝 辞

JARPA、JARPAII及びIDCR/SOWERの調査において、複数のヒゲクジラ種のバイオプシー標本の採取にご尽力いただいた船長、乗組員、研究者の皆様に感謝いたします。本稿に概説した系群構造の遺伝解析は、それらの標本なくしては実現しませんでした。

引用・参考文献

- Abe, H., Goto, M., Pastene, L. A., Dewa, K. and Naito, E. 2001. Practical use of multiplex fluorescent PCR for cetacean sex identification. *Marine Mammal Science* 17 (3): 657-664.
- Goto, M. and Taguchi, M. 2019. Genetic analyses on stock structure of fin whales in the Indo-Pacific region of the Antarctic feeding grounds. Paper SC/68a/SH02 presented to the IWC Scientific Committee, May 2019 (unpublished). 13 pp. [Available from the IWC Secretariat].
- International Whaling Commission. 2005. Report of the Scientific Committee. Annex H. Report of the subcommittee on other Southern Hemisphere whale stocks. *J. Cetacean Res. Manage.* (Suppl.) 7: 235-244.
- International Whaling Commission. 2015a. Report of the Expert Workshop to Review the Japanese JARPAII Special Permit Research Programme. *J. Cetacean Res. Manage.* (Suppl.) 16: 369-409.
- International Whaling Commission. 2015b. Report of the Scientific Committee. *J. Cetacean Res. Manage.* (Suppl.) 16: 1-87.
- Isoda, T., Katsumata, T., Matsuoka, K. and Pastene, L. A. 2020. An outline of the Japanese Abundance and Stock structure Surveys in the Antarctic (JASS-A) including results of the first survey under this new research program. *Technical Reports of the Institute of Cetacean Research (TEREP-ICR)* No. 4: 12-22.
- Kanda, N., Goto, M. and Pastene, L. A. 2014. Stock structure of humpback whales in the Antarctic feeding grounds as revealed by microsatellite DNA data. Paper SC/F14/J31 presented to the JARPAII Special Permit Expert Panel Review Workshop, February 2014 (unpublished). 5 pp. [Available from the IWC Secretariat].
- Kasamatsu, F., Iwata, S. and Nishiwaki, S. 1991. Development of biopsy skin sampling system for fast swimming whales in pelagic waters. *Rep. int. Whal. Commn* 41: 555-557.
- Larsen, F. 1998. Development of a biopsy system primarily for use on large cetaceans. Paper SC/50/O15 presented to the IWC Scientific Committee, April-May 1998 (unpublished). 7 pp. [Available from the IWC Secretariat].
- LeDuc, R. G., Dizon, A. E., Goto, M., Pastene, L. A., Kato, H., Nishiwaki, S., LeDuc, C. A. and Brownell, R.L. 2007. Patterns of genetic variation in Southern Hemisphere blue whales, and the use of assignment test to detect mixing on the feeding grounds. *J. Cetacean Res. Manage.* 9 (1): 73-80.
- Pastene, L. A. (in press). A review of biopsy sampling experiments and studies of stock structure, phylogeny and taxonomy of large whales based on samples obtained on IDCR/ SOWER cruises. *J. Cetacean Res. Manage.*
- 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., Nishiwaki, S., Yoshida, H. and Kanda, N. 2006. Genetic characteristics and population structure of humpback whales in the Antarctic feeding ground as revealed by mitochondrial DNA control region sequencing and microsatellite analyses. Paper SC/A06/HW40 presented to the IWC Workshop on Comprehensive Assessment of Southern Hemisphere Humpback Whales, April 2006. Also paper SC/D06/J1 presented to the JARPA Review Workshop, December 2006 (unpublished). 13 pp. [Available from the IWC Secretariat].
- Pastene, L. A., Kitakado, T., Goto, M. and Kanda, N. 2013. Mixing rates of humpback whales of Stocks D, E and F in the Antarctic feedings grounds based on mitochondrial DNA analyses. Paper SC/65a/SH13 presented to the IWC Scientific Committee, June 2013 (unpublished). 11 pp. [Available from the IWC Secretariat].
- 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. Paper WG-EMM-18/18 presented to the CCAMLR WG-EMM-18. 13 pp.
- Pastene, L. A., Goto, M., Taguchi, M. and Matsuoka, K. 2021. Genetic matches of southern right whales in the Indian sector of the Antarctic: a contribution towards understanding their movement and site fidelity. *Cetacean Population Studies* 3: 129-138.
- Tamura, T., Matsuoka, K. and Pastene, L. A. 2017. An overview of the research programs on large whales conducted by the Institute of Cetacean Research. *Technical Reports of the Institute of Cetacean Research (TEREP-ICR)* No. 1: 1-14.

2019年度北西太平洋鯨類資源目視調査の結果について¹

勝俣 太貴 (日本鯨類研究所・資源管理部門)

松岡 耕二 (日本鯨類研究所・参事)

はじめに

北西太平洋における鯨類の目視専門調査は、1995年以来、特別許可のもとで実施された北西太平洋鯨類捕獲調査 (JARPN: Japanese Research Program under Special Permit in the North-Western Pacific 及び JARPN II) の一環として、またその後は新北西太平洋鯨類科学調査計画 (NEWREP-NP: New Scientific Whale Research Program in the Western North Pacific) の一環として夏季に行われてきました。調査はIWCの旧IDCR/SOWER調査 (国際鯨類調査10年計画: International Decade of Cetacean Research 及び南大洋鯨類生態調査: Southern Ocean Whale and Ecosystem Research) の要領に基づいて実施されました。一連の調査で収集されたデータをもとにシロナガスクジラ、ナガスクジラ、イワシクジラ、ニタリクジラ、ミンククジラ、ザトウクジラ、セミクジラ及びマッコウクジラの分布パターンの検討や、ミンククジラ、イワシクジラ及びニタリクジラの資源量推定が行われ、国際捕鯨委員会 (IWC: International Whaling Commission) の科学委員会 (IWC SC: Scientific Committee) に報告されています。

この他、旧国際水産資源研究所 (NRIFSF: National Research Institute of Far Seas Fisheries) (現在は国立研究開発法人水産研究・教育機構に再編) も北太平洋において目視専門調査を1980年代より実施しています。JARPN/JARPNII 及び NEWREP-NP は2019年までに終了しましたが、この年、日本政府は北太平洋における目視調査は継続すると決定しました。資源量推定のための目視データ並びに系群構造を検討するためのバイオプシー標本及び個体識別写真がIWC SCによる大型鯨類の管理及び保全に貢献してきたことがその理由です。

本稿では2019年5月から2020年3月までの間に実施された日本の目視専門調査について報告します。調査は夏季前期、夏季後期、秋季、冬季の4つの時期に実施されました。

調査の設計

調査時期及び海域

2019年度は通常の夏季に加え、秋季 (10~11月) 及び冬季 (2~3月) にも調査を実施しました。大型鯨類の分布や資源量に関する記録が少ない季節について、基礎的な情報を得るためです。調査は夏季前期、夏季後期、秋季、冬季の4つの時期に実施されました。図1にそれぞれの対象海域を示します。

夏季前期 (2019年5~6月) の調査海域は北緯33度~45度及び東経128度~150度でした。(便宜上、西から6E、7W及び7E 海区と呼びます。)

夏季後期 (2019年8~9月) の調査海域は北緯35度~45度及び東経142度~147度でした。

秋季 (2019年10~11月) の調査海域は北緯35度~45度及び東経140度~150度で、西側と東側に分けました。

冬季 (2020年2~3月) の調査海域は北緯25度~35度及び東経138度~148度で、西側と東側に分けられました。

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) に掲載された原稿の日本語訳を鯨研通信用に改定したものです。

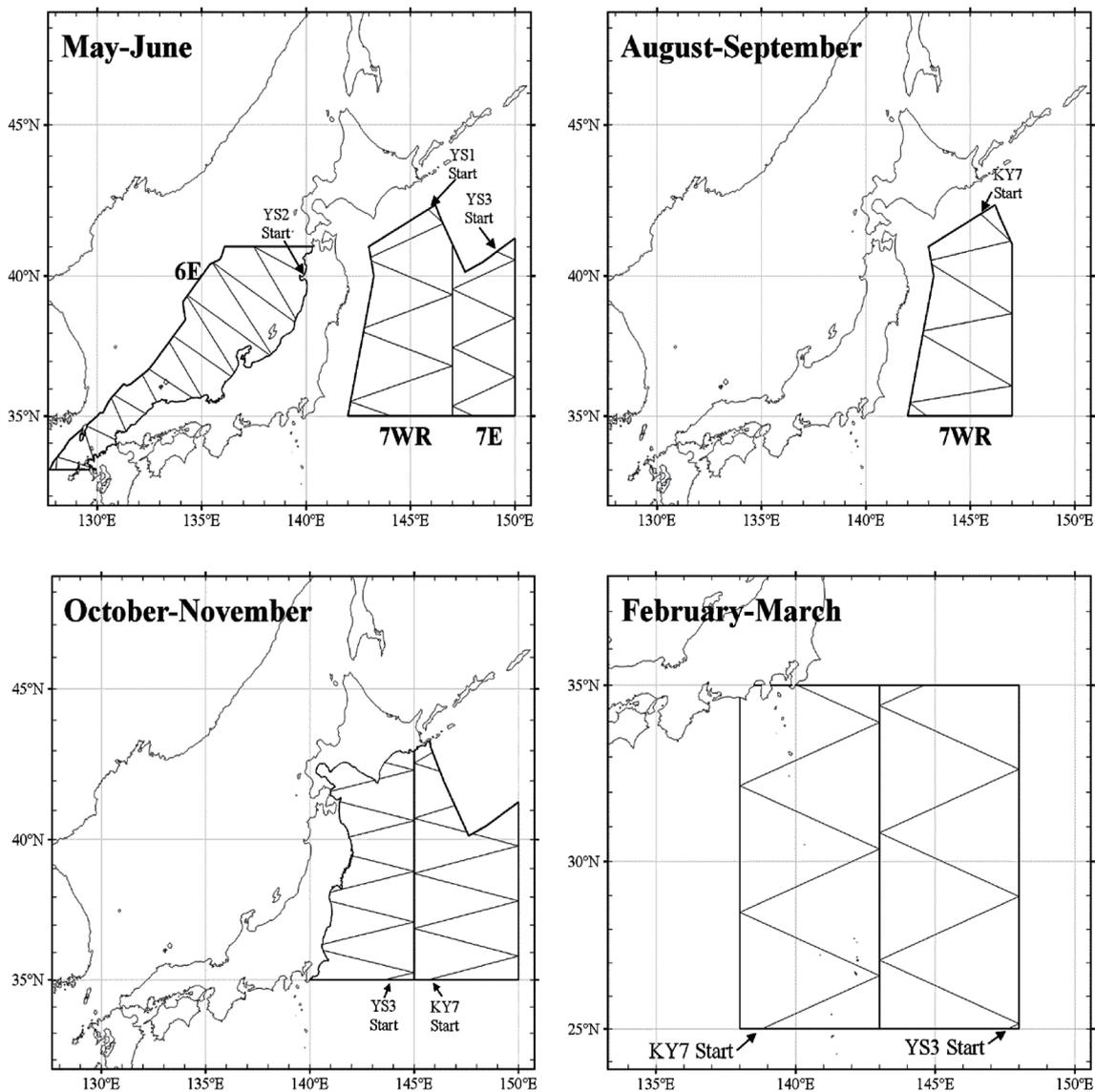


図1. 各調査期間の対象海域及びあらかじめ設定されたトラックライン(調査線)。
 左上:夏季前期(2019年5~6月)、右上:夏季後期(2019年8~9月)、
 左下:秋季(2019年10~11月)、右下:冬季(2020年2~3月)。

調査船

2019年度に用いた調査船は、勇新丸(YS1)、第二勇新丸(YS2)、第三勇新丸(YS3)及び第七開洋丸(KY7)です(図2)。いずれもトップバレル(TOP)、独立観察者プラットフォーム(IOP)及びアッパーブリッジを装備しています。

トラックラインの設計

図1に調査ブロック及びあらかじめ定めたトラックラインを示します。トラックラインの開始点はDISTANCEプログラムVer.7.0を用いてランダムに設定し、本数(経度幅)は調査日程に応じてIWCの調査ガイドラインに従って決定しました。

目視調査手順及び調査モード

目視調査のモードは(1)通常の通過モード(NSP: Normal Passing mode)に加え(2)独立観察者付きの通過モード(IO: Passing with Independent Observer mode)を用いることで、 $g(0)$ (調査線上の発見確率)を推定し、大型鯨類の資源量推定値に反映できるようにしました。いずれの調査モードもIWCの南太洋鯨類生態調査(SOWER: Southern



図2. 2019年度の目視専門調査船。
 左上:勇新丸(YS1)、右上:第二勇新丸(YS2)、左下:第三勇新丸(YS3)、右下:第七開洋丸(KY7)。

Ocean Whale and Ecosystem Research circumpolar cruise)のために承認された調査要領(のちにIWC/SCが定めたガイドライン(例: Matsuoka *et al.*, 2003, IWC 2012))に従って実施されました。

NSPモードの場合、トップバレル(TOP)に第一観察者2名、アッパーブリッジに船長と操舵手がいます。第一観察者は全員、角度測定板とメモリ付きの双眼鏡(7倍率)を使用して探索します。

IOモードの場合、TOPと独立観察者プラットフォーム(IOP: independent observer platform)双方に2名ずつ第一観察者がおり、全員が角度測定板とメモリ付きの双眼鏡(7倍率)を使用して探索します。IOPとTOPの間には情報のやり取りは無く、アッパーブリッジにいる観察者や科学者はTOP(ないしはIOP)と、それぞれ独立に会話します。この際、TOPおよびIOPにいる第一観察者(トップマン)に対しては、情報を確認する以外は、会話によって通常の探索を妨げないようにします。トップマンからの目視情報はアッパーブリッジにいる科学者や他の観察員に伝えられ、記録されます。小型鯨類の場合、TOPからの目視情報とアッパーブリッジからの目視情報の両方を記録します。

調査時間は日出1時間後から日没1時間前までの間に行い、1日の調査時間は最大12時間(最長で06:00~19:00、IOモードの場合は昼食と夕食の時間30分ずつを含む)としました。探索を行うのは気象条件が観察に十分な場合、すなわち視界が2.0浬超かつ夏季前期・夏季後期は風速が17ノット未満、秋季と冬季は風速が21ノット未満の場合としました。探索速度は10.5ノットから11.5ノットの間で、船の振動を抑えるために速力の微調整を認めました。

距離角度推定実験は調査期間半ばに、クジラの噴気を模したリフレクターをつけたパイを用いて実施しました。測定誤差を評価するための実験は調査の後期にIWC/SOWER及びIWC-POWER調査の要領に従って実施しました。調査の初期に距離角度推定実験の予行演習を行い、観察者はトップバレルやアッパーブリッジからの距離推定及び修正を会得しました。

実験

各調査中に、シロナガスクジラやザトウクジラのような大型鯨類の発見があった場合は、船首もしくはアッパーデッキから個体識別の資料となる自然標識記録(写真撮影)を行いました。撮影にはCanon EOS 7D Mark IIを(100~400mmの望遠レンズ付きで)用いました。また夏季前期、夏季後期及び秋季の調査では、シロナガスクジラ、ナガスクジラ、イワシクジ

ラまたはザトウクジラの発見がありました場合、ラーセンバイオペシー銃を用いてバイオペシースキン標本の採取を試みました。さらに、夏季前期、秋季及び冬季の調査では、ナガスクジラ、イワシクジラ及びミンククジラの発見時にアーツ式衛星発信機装着銃(LK-ARTS, ARTS: Air Rocket Transmitter System)を用いた衛星標識装着実験も行いました。こうしたデータを複数の時期に集めることで、対象鯨種の系群構造仮説の解釈や資源量推定に活用します。

調査の結果

各調査の概要

2019年夏季前期

勇新丸(YS1)と第三勇新丸(YS3)は山口県下関を5月10日に、第二勇新丸(YS2)は宮城県の塩釜を5月11日に、それぞれ出港しました。勇新丸(YS1)は7WR海区の調査を5月13日に開始し、6月4日に完了しました。第二勇新丸(YS2)は6E海区の調査を5月13日に開始し、6月14日に完了しました。第三勇新丸(YS3)は7E海区の調査を5月14日に開始し、6月2日に完了しました。各調査船はあらかじめ定めたトラックラインに沿って、各層を北から南に向かって調査航行しました。これはヒゲクジラの季節的な回遊方向を考慮し、重複して数えることを避けるためです。(図1)。勇新丸(YS1)と第三勇新丸(YS3)は下関に6月8日に、第二勇新丸(YS2)は塩釜に6月26日に、それぞれ帰港しました。

2019年夏季後期

第七開洋丸(KY7)は青森県八戸を8月16日に、7WR海区での調査を8月19日に開始、9月21日に完了、9月26日に神奈川県三崎に入港しました。調査はあらかじめ定めたトラックラインに沿って北から南に向かって行われました(図1)。

2019年秋季

第三勇新丸(YS3)は東京都台場から出港し、10月8日に調査海域の西側の調査を開始しました。第七開洋丸(KY7)は三崎を10月10日に、10月16日に調査海域の東側の調査を開始しました。第三勇新丸(YS3)は11月10日に調査を完了し、11月15日に下関に入港しました。第七開洋丸(KY7)は11月17日に調査を完了し、11月20日に八戸に入港しました。両調査船は予め定めたトラックラインに沿ってそれぞれの層を南から北に向かって調査しました(図1)。

2020年冬季

第七開洋丸(KY7)は2月6日に静岡県清水から出港し、2月11日に調査海域の西側の調査を開始しました。第三勇新丸(YS3)は2月12日に下関を出港し、2月16日に調査海域の東側の調査を開始しました。二隻とも3月13日に調査を完了し、第七開洋丸(KY7)は3月16日に塩釜に、第三勇新丸(YS3)は3月17日に下関に、それぞれ入港しました。二隻とも予め定められたトラックラインをそれぞれの層内で南から北に向かって調査しました(図1)。

距離角度推定実験は勇新丸(YS1)と第三勇新丸(YS3)では5月27日に、第二勇新丸(YS2)では6月2日に、第七開洋丸(KY7)では9月5日にそれぞれ実施しました。第七開洋丸(KY7)と第三勇新丸(YS3)では、冬季調査でそれまでと観察者が異なったため、再度距離角度実験を3月7日も実施しました。実験の結果は資源量推定値の計算に用いられます。

時期・海域別の調査努力量

表1に調査時期・海域別の調査努力量とカバー率を示します。全調査海域・調査時期を合計した総探索距離は9,415.9浬(17,438.2km)となりました。夏季前期の合計探索努力量は3,843.8浬(7,118.7km)で、カバー率は気象条件が安定していたため90%を超えました。夏季後期の合計探索努力量は1,030.7浬(1,908.9km)でカバー率は86.4%でした。カバー率が前期より下がったのは、9月に台風により調査が3回中断されたためです。秋季の合計探索努力量は2,419.1浬(4,480.2km)でカバー率は比較的低い水準(75.4%)でしたが、これは日出・日没時間の関係で1日に調査ができる時間が8時間ほどしかなかったこと、10月はまだ日本周辺に台風が来襲していたためです。冬季の合計探索努力量は2,122.2浬(3,930.3km)、カバー率は70.1%でした。特に西側では、何回か荒天を避けるための時間のロスがあり、カバー率は低い水準(57.5%)にとどまりました。

表1. 調査時期及び海域別の調査努力量。

調査時期	調査海域	調査船	調査期間	計画トラック ライン長 (哩)	探索努力量 (哩)			カバー率 (%)
					NSP	IO	合計	
夏季前期 (5～6月)	6E	YS2	2019/5/13-6/14	2,021.1	959.4	932.4	1,891.8	94
	7WR	YS1	2019/5/13-6/4	1,177.20	566.5	580.1	1,146.60	97
	7E	YS3	2019/5/14-6/2	871.80	397.2	408.2	805.40	92
	小計	-	2019/5/13-6/14	4,070.1	1,923.2	1,920.7	3,843.8	94
夏季後期 (8～9月)	7WR	KY7	2019/8/19-9/21	1,193.0	511.9	518.9	1,030.7	86
秋季 (10～11月)	西側	YS3	2019/10/8-11/10	1,597.8	635.9	647.4	1,283.3	80
	東側	KY7	2019/10/16-11/17	1,611.0	578.1	557.8	1,135.8	71
	小計	-	2019/10/8-11/17	3,208.8	1,213.9	1,205.1	2,419.1	75
冬季 (2～3月)	西側	KY7	2020/2/11-3/13	1,505.1	450.7	414.3	865.0	58
	東側	YS3	2020/2/16-3/13	1,522.9	663.7	593.5	1,257.3	83
	小計	-	2020/2/11-3/13	3,028.0	1,114.4	1,007.8	2,122.2	70
合計	-	-	-	11,499.9	4,763.4	4,652.5	9,415.9	82

表2a. 夏季時期(5-6月)調査における海区別の大型鯨類発見数。

調査時期	鯨種	6E		7WR		7E		合計	
		群数	個数	群数	個数	群数	個数	群数	個数
夏季前期 (5～6月)	シロナガスクジラ	0	0	0	0	4	5	4	5
	ナガスクジラ	12	21	5	7	6	9	23	37
	イワシクジラ	0	0	1	2	7	11	8	13
	ニタリクジラ	0	0	16	19	32	42	48	61
	ニタリクジラらしい	0	0	0	0	4	4	4	4
	ミンククジラ	37	43	1	1	0	0	38	44
	ミンククジラらしい	0	0	1	1	0	0	1	1
	ザトウクジラ	1	1	21	29	15	21	37	51
	マッコウクジラ	0	0	66	165	21	63	87	228
	種不明大型ヒゲクジラ	0	0	1	1	5	5	6	6
	種不明大型鯨類	1	1	1	1	0	0	2	2

表2b. 夏季時期(5-6月)調査における海区別の小型鯨類発見数。

調査時期	鯨種	6E		7WR		7E		合計	
		群数	頭数	群数	頭数	群数	頭数	群数	頭数
夏季前期 (5～6月)	アカボウクジラ	1	4	0	0	0	0	1	4
	種不明アカボウクジラ科鯨類	22	39	6	13	10	20	38	72
	種不明オウギハクジラ属鯨類	2	4	0	0	2	2	4	6
	マイルカ	1	200	3	48	9	435	13	683
	ハナゴンドウ	5	56	17	143	2	13	24	212
	カマイルカ	8	421	2	170	12	316	22	907
	イシイルカ型イシイルカ	1	4	2	10	1	5	4	19
	リクゼン型イシイルカ	1	1	0	0	2	8	3	9
	型不明イシイルカ	9	30	4	12	5	51	18	93

発見

発見は調査時期別にまとめてあります(表2a～2b)。調査時期及び鯨種別の発見位置については海水面温度(SST)と併せて図3、4及び5に示します。

夏季前期(May-June)

シロナガスクジラ

7E海区の北緯38度20分、東経149度27分と北緯38度06分、東経148度46分の間で4群(母子連れ1組を含む5頭)の発見がありました(表2a、図3)。うち一頭は、ナガスクジラ1頭と混群を構成していました。発見位置の海水面温度は14.5℃から15.2℃の間でした。5頭すべてについて個体識別写真の撮影を行い、また4頭からはバイオプシー標本を採取しました。

ナガスクジラ

ナガスクジラはすべての調査海域で発見がありました(表2a、図3)。6E海区では12群(母子連れ2組を含む21頭)の発見がありました。観察された群れサイズの平均は1.75頭でした。発見位置の海水面温度は10.0℃から16.3℃の間でした。7WR及び7E海区では、11群(16頭)の発見がありました。観察された群れサイズの平均は1.45頭でした。発見位置の海水面温度は8.4℃～20.5℃の間でした。

イワシクジラ

イワシクジラは7WR及び7E海区で発見がありました(表2a、図3)。発見は合計で8群(母子連れ2組を含む13頭)、観察された群れサイズの平均は1.63頭、発見位置の海水面温度は14.1℃～16.4℃の間でした。

ニタリクジラ

7WR及び7E海区で計48群(母子連れ10組を含む61頭)の発見がありました(表2a、図3)。調査の時期がこの鯨種の回遊シーズンの初期にあたるため、発見があったのは7WR及び7E海区の南部のみでした。観察された群れサイズの平均は1.27頭、発見位置の海水面温度は15.6℃～24.2℃の間でした。

ミンククジラ

ミンククジラは6E海区で最も発見が多い(37群、母子連れ2組を含む43頭)鯨種でした(表2a、図3)。発見位置の海水面温度は10.1℃～21.9℃、観察された群れサイズの平均は1.16頭でした。7WR海区では、発見は1群(1頭)のみでした。発見位置の海水面温度は16.5℃、推定体長は7.8mでした。図7にミンククジラの写真を示します。

ザトウクジラ

ザトウクジラは7WR及び7E海区で頻繁に発見がありました(36群50頭)(表2a、図3)。母子連れの発見はありませんでした。発見は主に7WR及び7E海区の北部の海域でした。観察された群れサイズの平均は1.38頭でした。発見位置の海水面温度は8.6℃～18.8℃の間でした。6E海区では1頭の発見がありました。発見位置の海水面温度は10.4℃、推定体長は12.2mでした。この個体は個体識別写真の撮影とバイオプシー標本採取が行われました。

マッコウクジラ

マッコウクジラは計87群(228頭)の発見が北太平洋の調査海域でありました(表2a、図3)。特に7WR海区の西側で高密度海域が観察されました。この高密度海域は日本海溝に沿って形成されていました。観察された群れサイズの平均は2.62頭でした。群れに接近する機会が少なかったため、体長や仔クジラの有無については情報がほとんど得られませんでした。発見位置の海水面温度は6.8℃～24.1℃の間でした。

小型鯨類

発見があった鯨種を表2bに、発見位置の分布を図3に示します。この調査では、アカボウクジラ科が1鯨種、マイルカ科が3鯨種、ネズマイルカ科が1鯨種特定されました。発見が最も多かったのはハナゴンドウ(24群/212頭)、次いでカマイルカ(22群/907頭)でした。アカボウクジラ科の発見は多かったものの、観察が難しい行動パターンゆえに種の同定は困難でした。

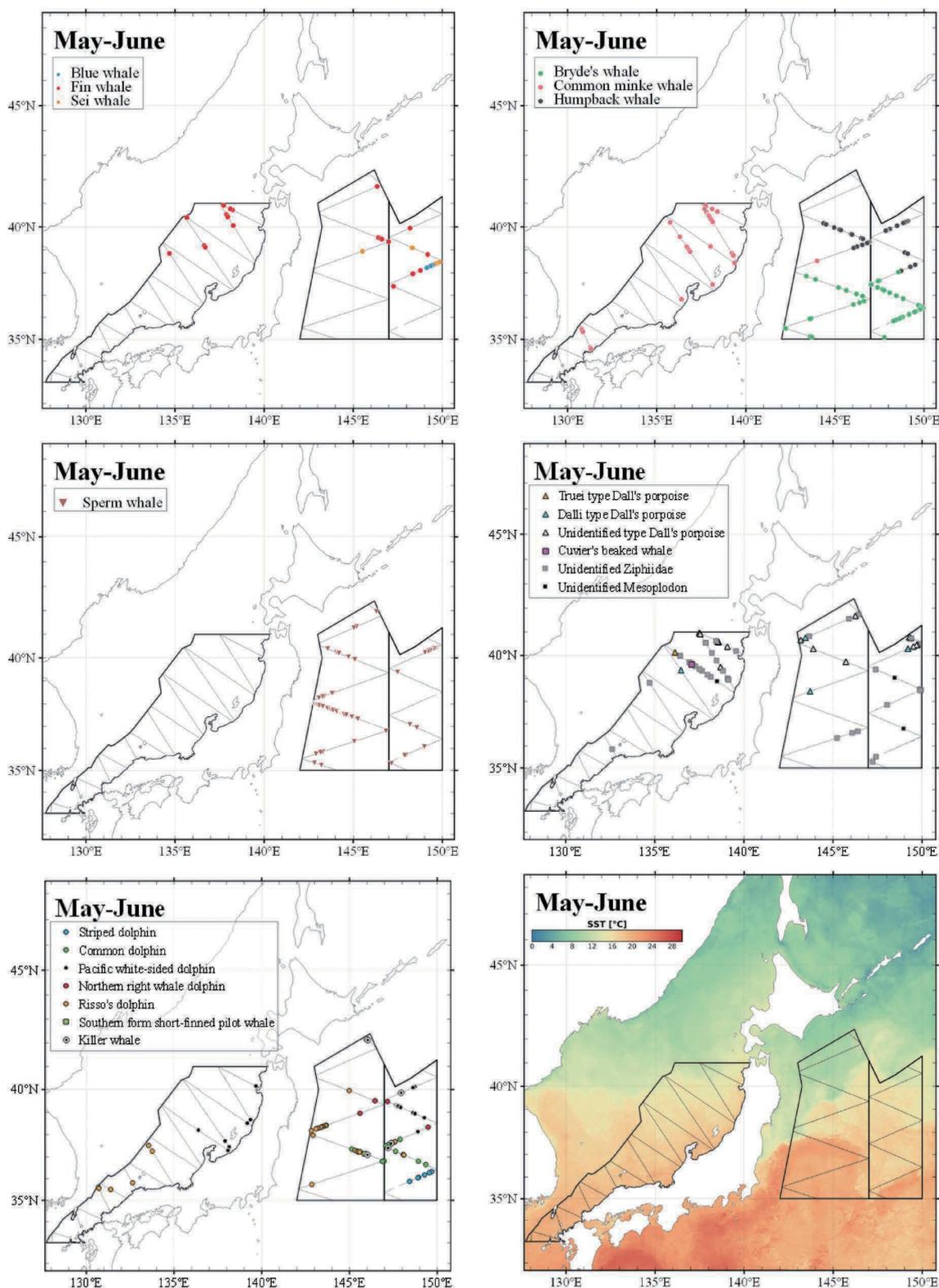


図3. 夏季前期(2019年5-6月)の調査における大型鯨類及び小型鯨類の発見位置並びに海水面温度。(海水面温度の元データ:Ocean color web、<https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>)。

Blue whale シロナガスクジラ, Fin whale ナガスクジラ, Sei whale イワシクジラ, Bryde's whale ニタリクジラ, Common minke whale ミンククジラ, Humpback whale ザトウクジラ, Sperm whale マッコウクジラ, Truei type Dall's porpoise リクゼン型イシイルカ, Dall type Dall's porpoise イシイルカ型イシイルカ, Unidentified type Dall's porpoise 型不明イシイルカ, Cuvier's beaked whale アカボウクジラ, Unidentified Ziphiidae 種不明アカボウクジラ科鯨類, Unidentified Mesoplodon 種不明オウギハクジラ属鯨類, Striped dolphin スジイルカ, Common dolphin マイルカ, Pacific white-sided dolphin カマイルカ, Northern right whale dolphin セミイルカ, Risso's dolphin ハナゴンドウ, Southern form short-finned pilot whale マゴンドウ型コビレゴンドウ, Killer whale シャチ。

夏季後期(8~9月)

シロナガスクジラ

北緯40度54分東経145度13分で推定体長24.5mの1個体の発見がありました(表3a、図4)。発見位置の海水面温度は22.8℃でした。この個体は個体識別写真の撮影とバイオプシー標本採取が行われました(図8)。

ナガスクジラ

北緯40度以北で2群(2頭)の発見がありました(表3a、図4)。推定体長はそれぞれ20.8mと22.8mでした。発見位置の海水面温度は22.5℃~22.8℃の間でした。

イワシクジラ

調査海域内のイワシクジラの発見はありませんでしたが、八戸から調査開始点へ向かう移動航行中の調査で体長14.2mの個体1頭の発見がありました。発見位置の海水面温度は21.5℃でした。

ニタリクジラ

ニタリクジラは計67群(母子連れ8組を含む92頭)の発見がありました。夏季前期の調査時と異なり、調査海域内で南部を除き広く分布していました(表3a、図4)。過去の目視専門調査によれば、ニタリクジラは一般に夏(6-9月)は北緯35度以北に広く分布しています。観察された群れサイズの平均は1.37頭、発見位置の海水面温度は22.0℃~27.0℃の間でした。

ミンククジラ

夏季後期の調査では、ミンククジラの発見はありませんでした。

ザトウクジラ

ザトウクジラは調査海域での発見はありませんでした。既に北方に回遊していたと考えられます。

マッコウクジラ

調査海域では合計30群(91頭)の発見がありました(表3a、図4)。観察された群れサイズの平均は3.09頭でした。推定体長は9.1-12.2mの範囲でした。発見位置の海水面温度は6.8℃~24.1℃の間でした。

小型鯨類

発見があった鯨種を表3bに、発見位置の分布を図4に示します。夏季後期の調査では、アカボウクジラ科が2鯨種、マイルカ科が5鯨種特定されました。発見が最も多かったのはマイルカ(14群/961頭)、次いでスジイルカ(14群/961頭)でした。夏季前期(5-6月)の調査と比べ、マイルカ、ハナゴンドウ及びスジイルカの分布は北緯40度以北に拡大した一方、夏季前期には北緯40度周辺に分布していたカマイルカは、今回発見がありませんでした。海水面温度分布をみると北緯40度付近でも24℃近くになっており(図4)、水温の上昇に伴ってこれらイルカ種の分布が北方に移動していることが示唆されています。

表3a. 夏季後期調査(8-9月)における大型鯨類の発見。

調査時期	鯨種	7WR	
		群数	頭数
夏季後期 (8-9月)	シロナガスクジラ	1	1
	ナガスクジラ	2	2
	イワシクジラ	1	1
	ニタリクジラ	67	92
	ニタリクジラらしい	5	5
	イワシクジラもしくはニタリクジラらしい	1	1
	マッコウクジラ	30	91
	種不明大型ヒゲクジラ	4	5
	種不明大型鯨類	1	1

表3b. 夏季後期調査(8-9月)における小型鯨類の発見。

調査時期	鯨種	7WR	
		群数	頭数
夏季後期 (8-9月)	ツチクジラ	1	2
	アカボウクジラ	1	2
	種不明オウギハクジラ属鯨類	2	10
	種不明アカボウクジラ科鯨類	12	26
	マイルカ	14	961
	タッパナガ型コビレゴンドウ	1	20
	ハナゴンドウ	2	37
	カズハゴンドウ	1	96
	スジイルカ	8	278

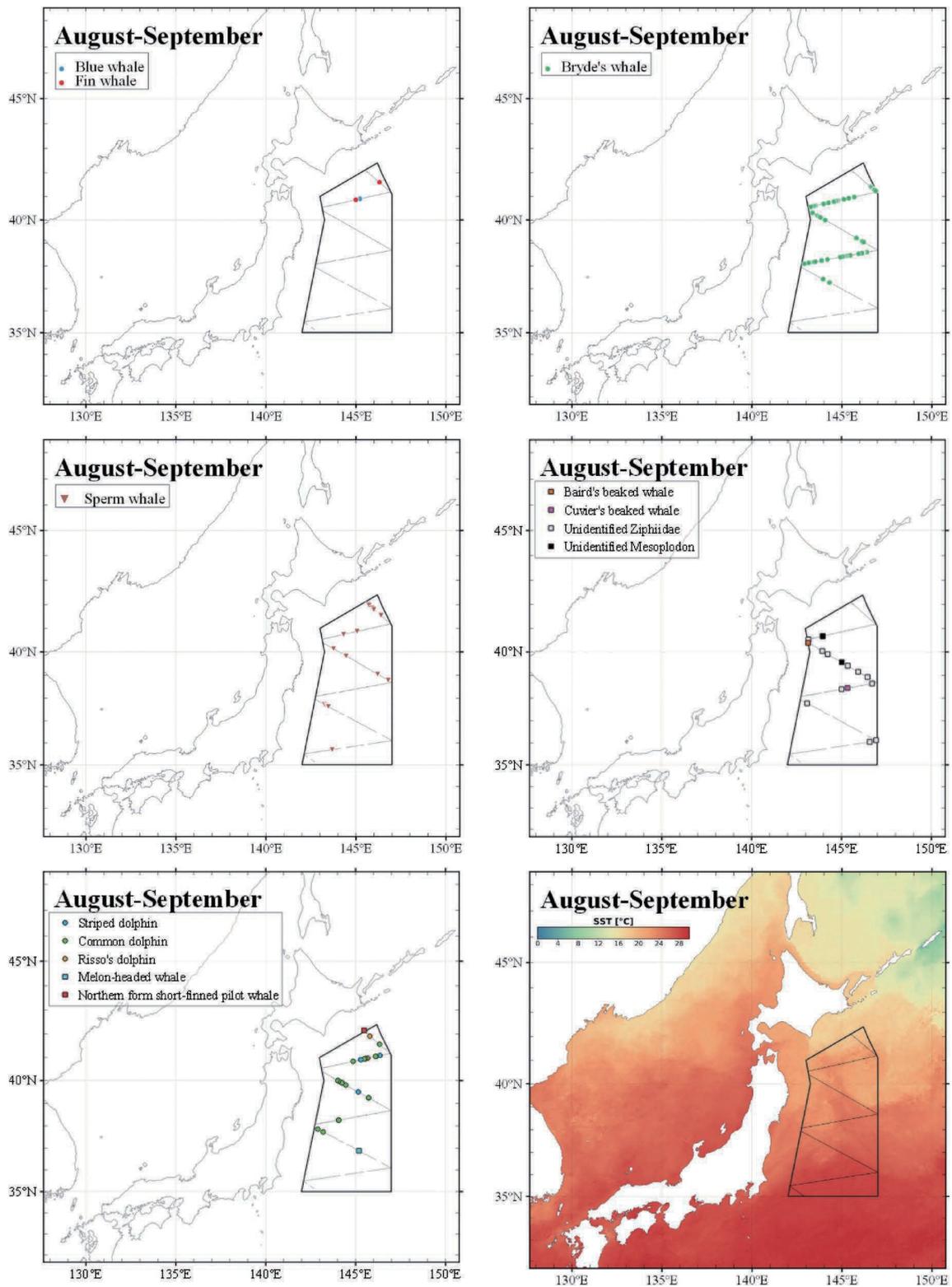


図4. 夏季後期(2019年8-9月)の調査における大型鯨類及び小型鯨類の発見位置ならびに海面温度。(海面温度の元データ: Ocean color web, <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>)。

Blue whale シロナガスクジラ, Fin whale ナガスクジラ, Bryde's whale ニタリクジラ, Sperm whale マッコウクジラ, Baird's beaked whale ツチクジラ, Cuvier's beaked whale アカボウクジラ, Unidentified Ziphiidae 種不明アカボウクジラ科鯨類, Unidentified Mesoplodon 種不明オウギハクジラ属鯨類, Striped dolphin スジイルカ, Common dolphin マイルカ, Risso's dolphin ハナゴンドウ, Melon-headed whale カズハゴンドウ, Northern form short-finned pilot whale タツバナガ型コビレゴンドウ。

秋季(10-11月)

シロナガスクジラ

調査海域の西側で2群(2頭)のシロナガスクジラの発見があり、体長はそれぞれ24.3mと25.3mでした(表4a、図5)。発見位置の海水面温度はそれぞれ16.7℃と17.2℃でした。2頭とも個体識別用写真の撮影が行われました。

ナガスクジラ

調査海域内で計22群(38頭)のナガスクジラの発見がありました。今回の調査期間中の発見は主に北緯40度以北でした(表4a、図5)。観察された群れサイズの平均は1.73頭でした。11月13日に北緯42度23分、東経145度56分で発見された3頭群は単独のシャチの成熟雄に追われていました(図9)。

イワシクジラ

調査海域の北緯40度以北で28群(38頭)のイワシクジラの発見がありました。分布は調査海域の北部沿岸に集中していました(表4a、図5)。観察された群れサイズの平均は1.36頭、発見位置の海水面温度は9.1℃～18.1℃の間でした。

ニタリクジラ

ニタリクジラは計37群(母子連れ1組を含む42頭)の発見がありました。調査期間中の発見は主に調査海域の西側でした(表4a、図5)。観察された群れサイズの平均は1.14頭、発見位置の海水面温度は16.8℃～24.3℃の間でした。

ミンククジラ

調査海域西側の最北部で1群(1頭)のミンククジラの発見があり、推定体長は7.2mでした(表4a、図5)。発見位置の海水面温度は11.3℃でした。

ザトウクジラ

ザトウクジラは計26群(42頭)の発見がありました。発見は調査海域内の北緯41度から42度の間に集中していました(表4a、図5)。観察された群れサイズの平均は1.62頭でした。発見位置の海水面温度は8.8℃から18.8℃の間で、発見群の半数以上(65%)は海水面温度が11℃の海域でした。

マッコウクジラ

マッコウクジラは計41群(107頭)の発見がありました(表4a、図5)。発見は調査海域内の北緯38度以南に集中していました。観察された群れサイズの平均は2.61頭、発見位置の海水面温度は11.9℃～26.7℃の間でした。

小型鯨類

発見があった鯨種を表4bに、発見位置の分布を図5に示します。秋季の調査では、アカボウクジラ科が1鯨種、マイルカ科が7鯨種、ネズマイルカ科が2鯨種特定されました。発見が最も多かったのはスジイルカ(20群/637頭)、次いでマイルカ(13群/486頭)でした。夏季后期(8-9月)の結果と比べると、マイルカとスジイルカの分布は南に移動しており、発見は主に北緯37度～39度の海域でした。調査期間中の海水面温度は北の方から低下してきており、水温の変化に応じてこれらイルカ類が南下していることを示唆しています。

表4a. 秋季(10-11月)調査における海区別の大型鯨類発見数。

調査時期	鯨種	西側		東側		合計	
		群数	頭数	群数	頭数	群数	頭数
秋季 (10-11月)	シロナガスクジラ	2	2	0	0	2	2
	ナガスクジラ	10	15	12	23	22	38
	ナガスクジラらしい	0	0	1	2	1	2
	イワシクジラ	10	11	18	27	28	38
	ニタリクジラ	35	39	2	3	37	42
	ミンククジラ	0	0	1	1	1	1
	ザトウクジラ	16	27	10	15	26	42
	マッコウクジラ	26	52	15	55	41	107
	種不明大型ヒゲクジラ	8	8	1	1	9	9

表4b. 秋季調査(10-11月)における小型鯨類の海区別発見数。

調査時期	鯨種	西側		東側		合計	
		群数	頭数	群数	頭数	群数	頭数
秋季 (10-11月)	ツチクジラ	3	29	0	0	3	29
	種不明アカボウクジラ科鯨類	9	23	4	8	13	31
	マイルカ	2	70	11	416	13	486
	マゴンドウ型コビレゴンドウ	1	4	0	0	1	4
	ハナゴンドウ	2	4	0	0	2	4
	カマイルカ	0	0	1	5	1	5
	シャチ	0	0	3	3	3	3
	マダライルカ	0	0	3	75	3	75
	スジイルカ	1	100	19	537	20	637
	ネズミイルカ	1	4	0	0	1	4
	イシイルカ型イシイルカ	1	15	0	0	1	15
	リクゼン型イシイルカ	2	12	1	25	3	37

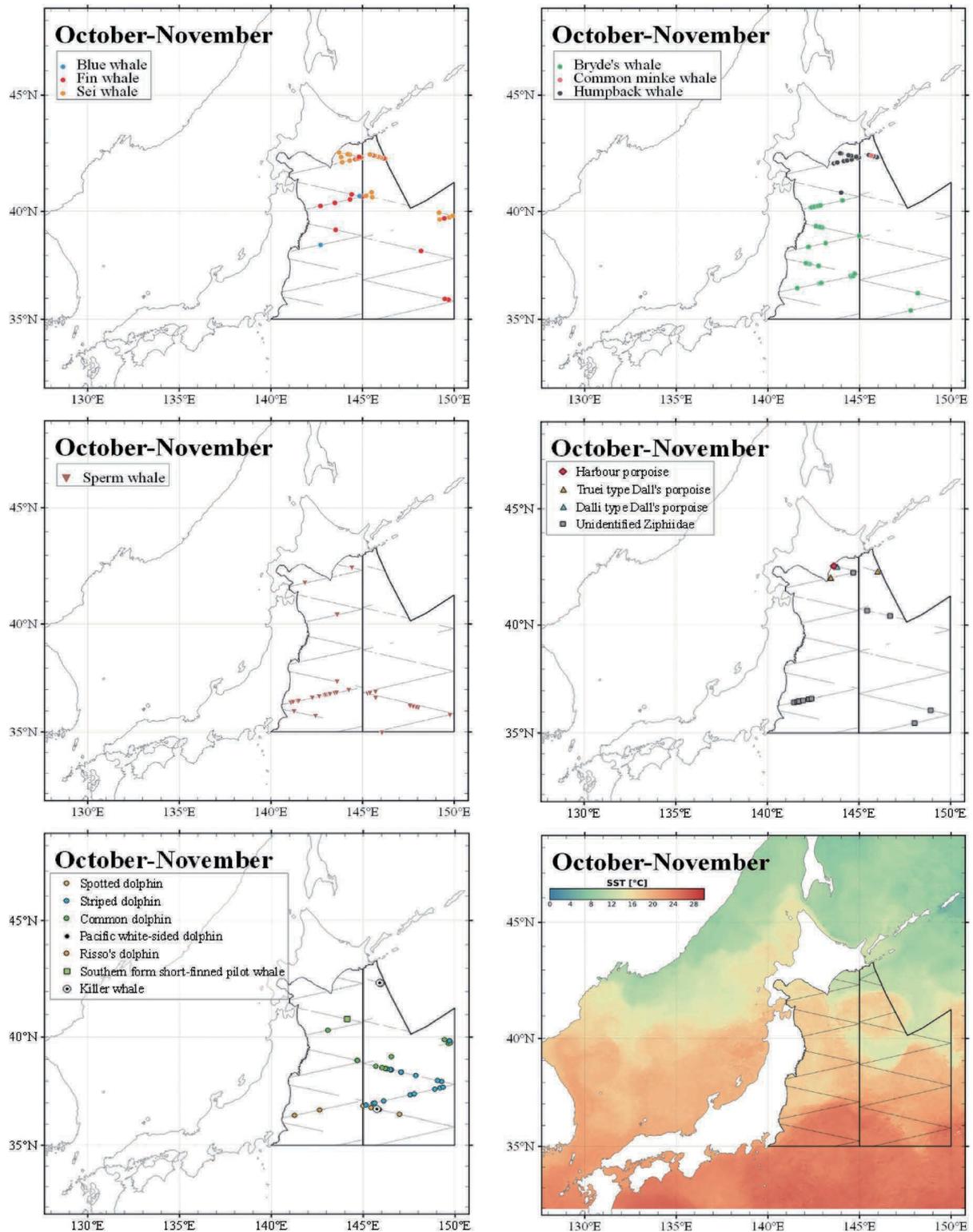


図5. 秋季(2019年10-11月)調査における大型鯨類及び小型鯨類の発見位置ならびに海面水温度。(海面水温度の元データ: Ocean color web, <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>)。

Blue whale シロナガスクジラ, Fin whale ナガスクジラ, Sei whale イワシクジラ, Bryde's whale ニタリクジラ, Common minke whale ミンククジラ, Humpback whale ザトウクジラ, Sperm whale マッコウクジラ, Harbour porpoise ネズミイルカ, Truei type Dall's porpoise リクゼン型イシイルカ, Dall type Dall's porpoise イシイルカ型イシイルカ, Unidentified Ziphiidae 種不明アカボウクジラ科鯨類, Spotted dolphin マダライルカ, Striped dolphin スジイルカ, Common dolphin マイルカ, Pacific white-sided dolphin カマイルカ, Risso's dolphin ハナゴンドウ, Southern form short-finned pilot whale マゴンドウ型コビレゴンドウ, Killer whale シャチ。

冬季(2~3月)

シロナガスクジラ

冬季の調査ではシロナガスクジラの発見はありませんでした。

ナガスクジラ

東経147度以東で3群(3頭)のナガスクジラの発見がありました(表5a、図6)。発見位置の海水面温度は17.3℃~23.4℃の間でした。移動航行中の北緯27度47分、東経138度07分で発見されたものを含め、4群すべてが単独の個体でした。

イワシクジラ

調査海域の東側で計7群(母子連れ3組を含む14頭)の発見がありました(表5a、図6)。発見位置の海水面温度は17.4℃~21.9℃の間でした。発見は東側に限られ、母子連れの比率(3/7)は他の調査時期と比べ高いものでした。これらの情報は北太平洋のイワシクジラの繁殖場の同定に有益となりましょう。

ニタリクジラ

調査海域内で計7群(7頭)のニタリクジラの発見がありました(表5a、図6)。発見位置の海水面温度は17.2℃~22.6℃の間でした。移動航行中の北緯26度35分、東経144度52分での発見を含め、8群すべてが単独個体でした。

ミンククジラ

冬季調査ではミンククジラの発見はありませんでした。

ザトウクジラ

計17群(母子連れ3組を含む30頭)のザトウクジラの発見がありました(表5a、図6)。うち8群(13頭)は2月23日に北緯27度、東経142度付近の海域で発見されました。ちょうど北西太平洋の繁殖場とされている海域です。発見位置の海水面温度は17.4℃~23.6℃、観察された群れサイズの平均は1.76頭でした。

マッコウクジラ

計10群(12頭)のマッコウクジラの発見がありました(表5a、図6)。発見位置の海水面温度は17.9℃~22.9℃、観察された群れサイズの平均は1.20頭でした。群れサイズは他の調査時期と比べると相対的に小さいものでした。2月27日と28日、第七開洋丸(KY7)が荒天を避けるため駿河湾に入ったところ、11群(52頭)のマッコウクジラに遭遇しました(二次発見)。駿河湾内のマッコウクジラは海底谷の中央部にあたる海域に分布していました(図6)。駿河湾内の発見位置の海水面温度は17.0℃から18.2℃、観察された群れサイズの平均は4.72頭でした。

小型鯨類

発見があった鯨種を表5bに、発見位置の分布を図6に示します。冬季の調査では、アカボウクジラ科の発見については、観察が難しい行動パターンゆえに種の同定に至りませんでした。マイルカ科は7鯨種特定されました。発見が最も多かったのはスジイルカ(4群/305頭)、次いでハナゴンドウ(4群/24頭)でした。

表5a. 冬季(2-3月)調査における海区別の大型鯨類発見数。

調査時期	鯨種	西側		東側		合計	
		群数	頭数	群数	頭数	群数	頭数
冬季 (2-3月)	ナガスクジラ	0	0	3	3	3	3
	イワシクジラ	0	0	7	14	7	14
	ニタリクジラらしい	0	0	1	1	1	1
	ニタリクジラ	4	4	3	3	7	7
	ザトウクジラ	13	23	4	7	17	30
	マッコウクジラ	2	4	8	8	10	12
	種不明大型ヒゲクジラ	1	1	0	0	1	1

表5b. 冬季(2-3月)調査における小型鯨類の発見数。

調査時期	鯨種	西側		東側		合計	
		群数	頭数	群数	頭数	群数	頭数
冬季 (2-3月)	種不明アカボウクジラ科鯨類	6	10	1	3	7	13
	マイルカ	1	40	0	0	1	40
	マゴンドウ型コビレゴンドウ	2	106	0	0	2	106
	ハナゴンドウ	3	20	1	4	4	24
	シャチ	0	0	1	10	1	10
	マダライルカ	1	22	0	0	1	22
	スジイルカ	1	35	3	270	4	305
	シワハイルカ	1	4	0	0	1	4

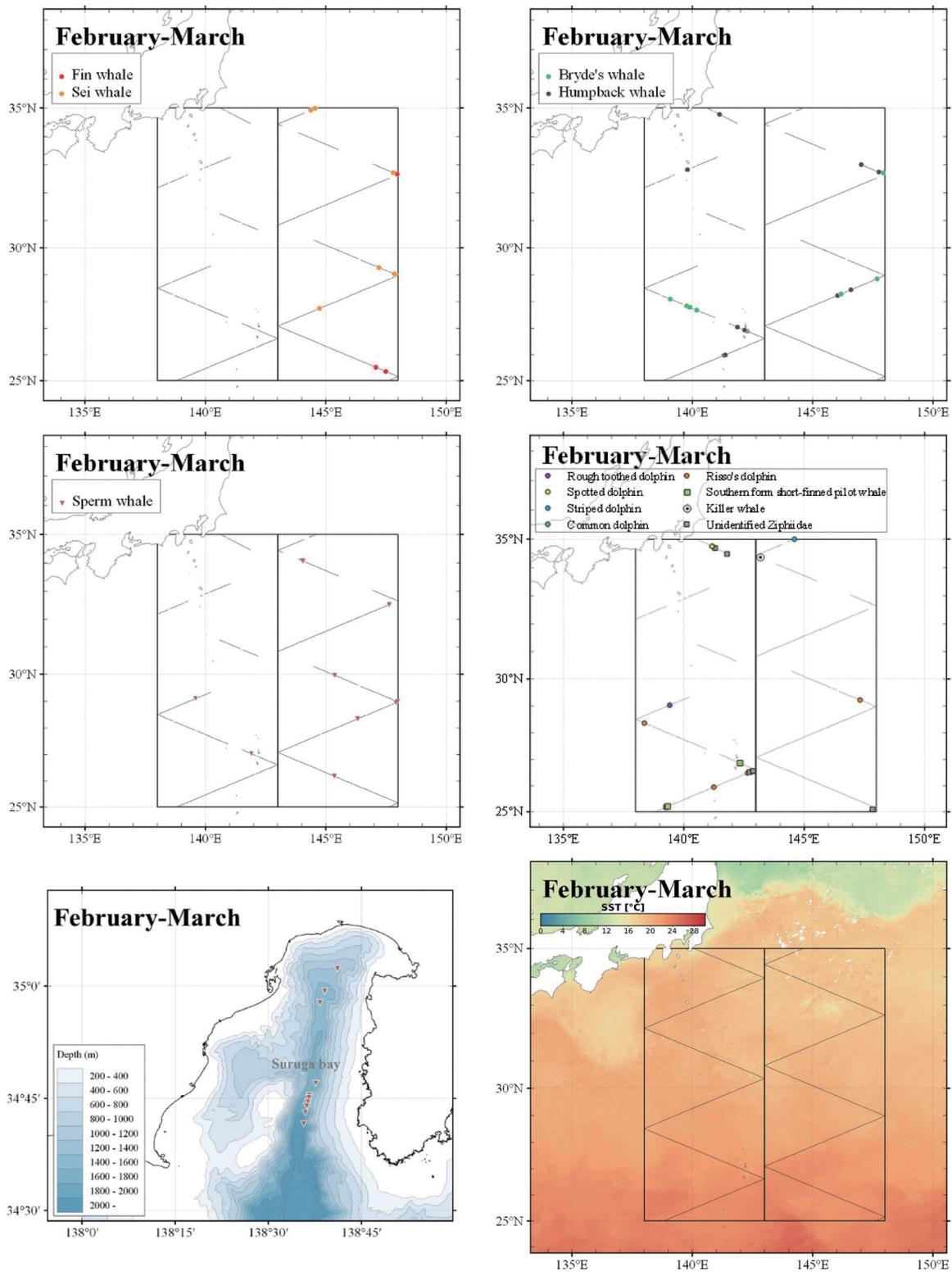


図6. 冬季(2020年2-3月)調査における大型鯨類及び小型鯨類の発見位置ならびに海面水温度。
 (海面水温度の元データ: Ocean color web, <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>)。
 左下: 駿河湾内のマッコウクジラの発見位置(二次発見)。

Fin whale ナガスクジラ, Sei whale イワシクジラ, Bryde's whale ニタリクジラ, Humpback whale ザトウクジラ, Sperm whale マッコウクジラ, Rough toothed dolphin シワハイルカ, Risso's dolphin ハナゴンドウ, Spotted dolphin マダライルカ, Southern form short-finned pilot whale マゴンドウ型コビレゴンドウ, Striped dolphin スジイルカ, Killer whale シャチ, Common dolphin マイルカ, Unidentified Ziphiidae 種不明アカボウクジラ科鯨類。

二重発見

二重発見のデータは、 $g(0)$ (調査線上の発見確率)の推定、特に観察する側の行動や状況による偏り(perception bias)を考慮するために用いられます。全調査期間・鯨種を通じて、IOモードで計594の二重発見が記録されました。

実験

個体識別写真(Photo-ID)

個体識別写真は鯨類の移動、系群構造及び回遊の目的地への忠実性(site fidelity)の研究、並びに標識採捕法(mark-recapture method)を用いた資源量の推定に用いられます。全調査期間を通じて、シロナガスクジラ(n=8)、ザトウクジラ(n=26)及びシャチ(n=7)の個体識別写真の撮影が行われました(表6)。一部小型鯨類についても写真撮影を行いました。写真はすべて日本鯨類研究所(以下日鯨研)のカタログに保存されています。

バイオブシー標本

バイオブシー標本は、系群構造に関する遺伝解析や鯨類生物学的研究における非致死的手法の有用性の評価・検討に用いられます。全調査期間を通じて計22のバイオブシー標本がシロナガスクジラ(n=5)、シロナガスクジラ(n=7)、イワシクジラ(n=5)、ミンククジラ(n=1)、ザトウクジラ(n=3)及びシャチ(n=1)から採取されました(表7)。標本はすべて日鯨研で保管されています。

衛星標識

衛星標識の追跡データは、季節毎のクジラの移動や、低緯度の繁殖場と高緯度の摂餌場との間の回遊の開始時期の解明に貢献します。今調査では、衛星標識をナガスクジラ(n=6)、イワシクジラ(n=14)及びニタリクジラ(n=1)に装着することに成功しました。(表8)。



図7. 浮上するミンククジラ。水面下に胸鰭の白い帯が見える。

表6. 写真撮影を行った個体の調査時期・海区別内訳。

鯨種	夏季前期 (5-6月)		夏季後期 (8-9月)		秋季 (10-11月)		冬季 (2-3月)		合計
	6E	7WR	7E	7WR	西側	東側	西側	東側	
シロナガスクジラ	0	0	5	1	2	0	0	0	8
ザトウクジラ	1	0	4	0	5	2	6	8	26
シャチ	0	2	5	0	0	0	0	0	7
合計	1	2	14	1	7	2	6	8	41



図8. シロナガスクジラの噴気と鯨体。

調査全体の総括

2019年度の調査は成功裏に実施されました。夏季のみならず、今まで鯨類の分布・資源量に関する情報が乏しかった秋季・冬季も網羅した、これまでにないデータを収集することができました。以下に要点をまとめます。

5～6月の日本海南部では多数のミンククジラ及びナガスクジラの発見がありました。これは今までなかった情報で、2018年に収集した日本海北部の目視データと併せて解析し、最近の情報が乏しかった日本海のミンククジラの資源量の推定につなげたいです。

5～6月の日本の太平洋側では多数のニタリクジラ、ザトウクジラ及びマッコウクジラの発見がありました。一方で、ミンククジラの発見はなく、ほとんどが既に北上してロシアのEEZに入っている可能性が高いことを示唆しています。

8～9月の調査海域は日本の太平洋側の北部で、ニタリクジラの資源量推定に重要な夏季の目視データが得られました。また、数は少ないものの、シロナガスクジラ、ナガスクジラ及びマッコウクジラもこの海域に分布していることが確認されました。

10～11月の調査では、これまでこの時期に調査されていなかった沿岸部で多数のイワシクジラ及びナガスクジラの発見がありました。発見は北緯40度以北に分布しています。同じ時期に北緯40度以南では多数のニタリクジラと少数のシロナガスクジラの発見がありました。さらに、この時期にまだマッコウクジラが北緯38度以南に分布していることが確認されました。

2～3月の調査では、小笠原諸島周辺でナガスクジラやイワシクジラの発見がいくつかあり、北への回遊前のものだった可能性があります。特に有意義な点はこれらクジラの一部に衛星標識を装着したことです。この他、やはり北への回遊前の可能性があるニタリクジラとマッコウクジラの発見もありました。駿河湾中央部の水深1,000mの海域では複数のマッコウクジラの群れの発見がありました。

これまでの調査同様、2019年度の調査でも小型鯨類について大型鯨類と同じ方法でデータの収集を行いました。このデータの解析により、季節毎の小型鯨類の分布・資源量について貴重な情報が得られることでしょう。



図9. シャチの成熟雄が3頭のナガスクジラの群れを追っている様子。遠方から撮影した動画から切り出したもの。

表7. バイオプシー標本の採取数の調査期間及び海区別内訳。
実施は夏季前期(調査海域全体)、夏季後期(7WR)及び秋季(東側のみ)。

鯨種	夏季前期 (5-6月)		夏季後期 (8-9月)		秋季 (10-11月)	合計
	6E	7WR	7E	7WR	東側	
シロナガスクジラ	0	0	4	1	0	5
ナガスクジラ	0	1	3	0	3	7
イワシクジラ	0	0	2	0	3	5
ミンククジラ	1	0	0	0	0	1
ザトウクジラ	1	0	2	0	0	3
シャチ	0	1	0	0	0	1
合計	2	2	11	1	6	22

表8. 衛星標識装着個体数の調査期間及び海区別内訳。
実施は夏季前期(6Eと7Eのみ)、秋季(調査海域全体)及び冬季(東側のみ)。

鯨種	夏季前期 (5-6月)		秋季 (10-11月)		冬季 (2-3月)	合計
	6E	7E	西側	東側	東側	
ナガスクジラ	1	1	3	1	0	6
イワシクジラ	0	2	4	3	5	14
ニタリクジラ	0	0	20	0	1	1
合計	1	4	7	4	6	22



図10. ツチクジラのブリーチング。太く長い吻とメロンと呼ばれる前頭部の球状の形から種が同定できる。

謝 辞

本調査の許可証の発給並びに費用については日本政府のご支援をいただきました。一連の航海を成功に導いた葛西英則船長、大越親正船長、阿部敦男船長、佐々木安昭船長、喜多良二船長と勇新丸、第二勇新丸、第三勇新丸及び第七開洋丸の船員の皆様の献身的なご努力に感謝します。当研究所の袴田高志氏及び高橋萌氏には調査の設計及びロジ面でのサポートをいただきました。藤瀬良弘理事長以下当研究所のスタッフ、共同船舶株式会社及び海洋エンジニアリング株式会社の皆様の航海中のご支援に感謝します。本稿の作成にあたっては、当研究所のルイス・パステネ氏に助言をいただきました。

引用・参考文献

- Anon. 2008. IWC SOWER Cruise 2008/09, Information for Researchers. <https://iwc.int/private/downloads/-m4RVc06JhB Vw3ymd3oPcw/Guide%20%20for%20Researchers%202008-09.pdf>.
- Buckland, S.T., Cattanach, K.L. and Miyashita, T. 1992. Minke whale abundance in the northwest Pacific and the Okhotsk Sea, estimated from 1989 and 1990 sighting surveys. *Rep. int. Whal. Commn* 42: 387-392.
- Darling, J. D. and Mori, K. 1993. Recent observations of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in Japanese waters off Ogasawara and Okinawa. *Can. J. Zool.* 71: 325-333.
- Hakamada, T., Takahashi, M., Matsuoka, K. and Miyashita, T. 2017. Abundance estimate for western North Pacific Bryde's whale by sub-areas based on IWC-POWER and JARPNII sighting surveys. Paper SC/M17/RMP2 presented to the Workshop on the Implementation Review of western North Pacific Bryde's whales, March 2017 (unpublished). 11 pp. [Available from the IWC Secretariat].
- International Whaling Commission. 2001. Report of the Workshop to Review the Japanese Whale Research Program under special permit for North Pacific minke whales (JARPN). *J. Cetacean Res. Manage.* (Suppl.) 3: 377-413.
- International Whaling Commission. 2010. The Report of the Expert Workshop to review the ongoing JARPNII Programme. *J. Cetacean Res. Manage.* (Suppl.) 11: 405-450.
- International Whaling Commission. 2012. Requirements and guidelines for conducting surveys and analyzing data within the revised management scheme. *J. Cetacean Res. Manage.* (Suppl.) 13: 509-517.
- International Whaling Commission. 2016. Report of the Expert Panel of the final review on the western North Pacific Japanese Special Permit programme (JARPNII). Paper SC/66b/REP/06 presented to the IWC Scientific Committee, June 2016 (unpublished). 96 pp. [Available from the IWC Secretariat].
- International Whaling Commission. 2019. Report of the Scientific Committee, Annex Q. *J. Cetacean Res. Manage.* (Suppl.) 20: 394-412.
- Kanaji, Y., Iwasaki, T., Kishiro, T. and Miyashita, T. 2012. Cruise report of the sighting and satellite tagging survey for common minke whales in the sub-area 7 in 2011. Paper SC/64/O9 presented to the IWC Scientific Committee, June 2012 (unpublished). 10 pp. [Available from the IWC Secretariat].
- 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.
- Miyashita, T., Kato, H. and Kasuya, T. (eds.) 1995. Worldwide Map of Cetacean Distribution based on Japanese Sighting Data (Volume 1) . National Research Institute of Far Seas Fisheries, Shimizu, Shizuoka. 140 pp.
- Pastene, L. A., Hatanaka, H., Fujise, Y., Kanda, N., Murase, H., Tamura, T., Miyashita, T. and Kato, H. 2009. The Japanese Whale Research Program under Special Permit in the western North Pacific Phase-II (JARPNII) : origin, objectives and research progress made in the period 2002-2007, including scientific considerations for the next research period. Paper SC/J09/JR1 (Rev 1) presented to the IWC Scientific Committee Expert Workshop to review the JARPNII Programme, January 2009 (unpublished). 73 pp. [Available from the IWC Secretariat].
- Shimada, H. 2004. Abundance estimate of the western North Pacific stock of Bryde's whales using sighting data from 1998 to 2002. Paper SC/56/PFI6 presented to the IWC Scientific Committee, June 2004 (unpublished). 8 pp. [Available from the IWC Secretariat].
- Thomas, L., Buckland, S. T., Rexstad, E. A., Laake, J. L., Strindberg, S., Hedley, S. L., Bishop, J. R. B., Marques, T. A. and Burnham, K. P. 2010. Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *J. Appl. Ecol.* 47 (1): 5-14.

日本鯨類研究所関連トピックス(2022年6月~2022年8月)

網走沖ウォッチング船による衛星標識・バイオブシー実験

北海道網走沖におけるホエールウォッチング船を用いた衛星標識装着・バイオブシー採集調査が2022年6月7日~10日、8月31日~9月5日の2回に分けて行われた。当研究所からは小西健志チーム長が参加し、東京農業大学と協力のもとで調査が行われた。ナガスクジラの発見が多数あり、移動や潜水行動を目的とした標識装着に成功した。また、ナガスクジラからは17のバイオブシー標本を採集した。

VTOL-UAVによる航空目視調査

当研究所が、2017年から鯨類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、2021年度までに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」は調査船の甲板上から離発着可能で、風速10m/s以上の強風下でも安定して運用可能、航続距離は100km以上となり、2022年度からは鯨類航空目視調査への実践投入を開始している。

太地町航空目視調査：令和4年6月7日~6月8日

当研究所は、同町の「スマートシティ関連事業」と連携し、同町沖の鯨類資源の調査を、新技術であるUAV(無人航空機)によって行う実証実験として、同町の協力の下、VTOL-UAV「飛鳥」を使用した航空目視調査実験を開始した。令和4年度中は、6、8、9月の三回の実験を予定しており、6月7日~6月8日には、同町に開所予定の日本鯨類研究所太地支所の建設予定地から、太平洋上に向けて自律飛行を二日間に渡って実施した。

仙台湾鯨類航空目視調査：令和4年7月26日～7月29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した。濃霧による視界不良で、目的とした大型鯨類の発見はなかったが、同湾内に設定したトラックライン（東西に引いたラインを南北に複数本設定、ワン・フライト43km）上を自律飛行し、搭載カメラによる空撮を行った。

国際ドローン展「Japan Drone 2022」での出展

令和4年6月21日～6月23日、幕張メッセ国際展示場にて開催された国際ドローン展、「Japan Drone 2022」に、当研究所の開発したVTOL-UAV（垂直離着陸自律型無人航空機）「飛鳥」を出展した。

同展示会は恒例の国内最大のドローン展示会であり、今年で7回目を数える。

当研究所の「飛鳥」は2017年から鯨類調査の新たな手法開発のために基礎研究を開始し、2019年からVTOL開発に本格的に着手、2021年3月には「飛鳥 改四二型」が仙台湾上空にてワン・フライトで104kmという、航続距離日本記録の大幅更新に成功し、鯨類航空調査への実践投入可能な段階に至った。

今回の展示会には、最新型の「飛鳥 改五」の機体展示と、当研究所の調査研究の取り組みをビデオで紹介、大盛況の内に終了した。

展示会終了後の反響も非常に大きく、メディアやSNSなど多数で取り上げられたほか、官公庁、自治体などからの問い合わせを多数いただいている。

「飛鳥」は今後更なる改良・進化を目指しながら、今年度の南極海鯨類資源調査（JASS-A）など、各種調査に実践投入していくことを計画している。

春季北太平洋の鯨類資源調査

道東－三陸－房総沖におけるミンクジラ等の分布状況及び資源量の把握を目的として、4月14日～5月23日の日程で、勇新丸及び第二勇新丸（共同船舶株式会社所有）が春季鯨類資源調査を実施した（40日間）。目視調査の他、バイオプシー表皮の採集や衛星標識の装着を試みた。ミンクジラやナガスクジラへの衛星標識の装着に成功し、今後、得られたデータをもとに研究を進め、日本近海における鯨類の生態の解明や資源の管理に寄与していくことが期待されている。

また、オホーツク海南部において、4月7日～5月6日および5月9日～6月9日の日程で、目視調査船第七開洋丸（海洋エンジニアリング株式会社所有）が春季鯨類資源調査を実施した（各30日間）。目視調査の他、環境DNA解析用採水、鳴音調査を実施した。本調査の2回目の航海に、当研究所からキム ユジン研究員、小西健志チーム長が参加した。

ツチクジラ等鯨類資源調査

道東－三陸－房総沖におけるツチクジラ等鯨類の分布の把握などを目的として、6月13日～7月28日の日程で、第七開洋丸（海洋エンジニアリング株式会社所有）がツチクジラ等鯨類資源調査を実施した（47日間）。本調査は、当研究所が国際水産資源研究所の受託事業として実施した。

Basin-scale Events to Coastal Impacts (BECI) ワークショップへの参加

Basin-scale Events to Coastal Impacts (BECI) Workshop 3: Technology and tools for monitoring and data synthesisが6月14～15日にオンライン形式で開催された。BECIとは気候変動が北太平洋の海洋生産に与える影響とそのメカニズムの解明に焦点を当てた海洋モニタリングおよび調査研究手法の開発と実施の促進を目的としており、UN Decade of Ocean Science (UNDOS) プロジェクトにおいて承認されている国際プロジェクトである。今回のワークショップでは、グライダーやドローン、環境DNA、水中音響学的手法等の最新の調査ツールについて、各分野の研究者が活用例と課題を紹介し、今後のBECIプロジェクトにどのように活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。当研究所の発表並びにその他の発表は今後BECIのウェブページ(https://beci.info/workshop_3/)にアップロードされている。(http://beci.info/wp-content/uploads/2022/06/Katsumata-Progress-in-the-development-of-the-VTOL-UAV-ASUKA_20220613Final.pdf)。

定時評議員会の開催

6月16日に当研究所定時評議員会を開催し、令和3年度事業報告、計算書類(案)及びこれらの附属明細書(案)の報告及び承認の件について提案され、原案どおり可決された。

太地町森浦湾の調査

森浦湾を活用した鯨類の定置網の識別・回避に関する研究を実施するにあたり、森浦湾の生物環境・生態系調査を実施し、鯨類研究フィールドとしての有用性を再確認することを目的として、8月18日に森浦湾内にて、生物調査を実施した。調査項目は、水質調査、環境DNA分析用採水、プランクトンネットを用いた動植物プランクトンの採集、稚魚ネットを用いた卵・稚仔漁の採集であった。本調査は、当研究所から田村力部門長と和田淳研究員が参加した。

「青少年のための科学の祭典」への参加

7月30日・31日に東京都千代田区にある科学技術館で毎年開催されているイベント「青少年のための科学の祭典」に当研究所が出展し久場朋子広報室長と早武真理子係長が参加した。メインの来場者である小中学生とその保護者向けに、生物としてのクジラや、鯨食、また当研究所の活動の紹介などを行った。

2022年度トドの管理ワーキンググループへの参加

8月8日に水産業・漁村活性化推進機構主催2022年度有害生物(トド)生態把握調査及び被害軽減技術開発事業トド管理ワーキンググループがオンラインで開催され、当研究所から加藤秀弘顧問が特別委員として参加した。

クジラ展「クジラってどんな生き物? — クジラや魚は大切な水産資源」を開催

8月13日～14日に千葉県南房総市和田町にて道の駅WaOを会場としてパネル展を行い、久場朋子広報室長と早武真理子係長が参加した。ツチクジラ等の捕鯨をしている地域でもあることから、県外等から観光客への啓発、近隣住民へのさらなる情報提供の機会となった。

日本鯨類研究所関連出版物情報(2022年6月～2022年8月)

[印刷物(研究報告)]

Takahashi, M., Tamura, T., Bando, T. And Konishi, K. : Feeding habits of Bryde's and sei whales in the western North Pacific inferred from stomach contents and skin stable isotope ratios. *Journal of Sea Research* 184. 2022/6.

Zhu, Y., Mizutani, K., Minami, K., Shirakawa, H., Kawauchi, Y., Shao, H., Tomiyasu, M., Iwahara, Y., Tamura, T., Ogawa, M., Tatsuyama, K., Miyashita, K. : Target strength measurements of free-swimming sandeel species, *Ammodytes* spp., in a large indoor experimental aquarium. *Journal of Marine Science and Engineering* 10. 966. 2022.

[印刷物(書籍)]

Pastene, L. A., Goto, M., Taguchi, M. And Fujise, Y. : Phylogeny and Population Genetic Structure of Minke Whales Worldwide: A Review of Recent Studies. *Marine Mammals*. DOI: 10.5772/intechopen.102675. 2022/6/24.

[印刷物(雑誌新聞・ほか)]

当研究所：鯨研通信 494. 24pp. 日本鯨類研究所. 2022/6.

当研究所：VTOL-UAV 飛鳥. 8pp. 日本鯨類研究所. 2022/6.

磯田辰也、勝俣太貴、田村 力、松岡耕二、ルイス・A・パステネ：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. 鯨研通信 494. 1-14. 2022/6.

加藤秀弘：クジラが目指す二つの道. IIRS 可視化技術の絆を結んで. 特定非営利法人・総合画像研究支援編. 94-95. 2022.

ルイス・A・パステネ：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. 15-18. 2022/6.

[放送・講演]

井上聡子：クジラ博士の出張授業. 大田区立清水窪小学校. 東京. 2022/7/29.

勝俣太貴：クジラ博士の出張授業. 伊丹市立鴻池小学校. 兵庫. 2022/6/25.

後藤睦夫：クジラ博士の出張授業. 沖縄市立宮里小学校. 糸満青少年の家. 沖縄. 2022/6/8.

後藤睦夫：クジラ博士の出張授業. 沖縄市立豊崎小学校. 糸満青少年の家. 沖縄. 2022/6/9.

後藤睦夫：クジラ博士の出張授業. 柏市夏休み子ども教室. 青少年センター. 千葉. 2021/8/5.

田口美緒子：クジラ博士の出張授業. 市川市立北方小学校. 千葉. 2022/7/7.

和田 淳：クジラ博士の出張授業. 親子で学ぶ! くじら食文化教室. 男女共同参画推進センター. 長崎. 2021/8/20.

京きな魚(編集後記)

今年の夏は暑い日々が続き、熱中症対策として外で人と十分に距離がとれる場合にはマスクを外すことも推奨されました。秋に向けて徐々に涼しい日も増えてくるのでしょうか、残暑とコロナには引き続き注意が必要です。

さて今号の鯨研通信では、パステネ氏らがまとめた南極海の大型鯨類の遺伝的集団構造について、また、勝俣氏と松岡氏がまとめた2019年度に実施された北西太平洋での目視調査について、どちらも当研究所のテクニカルレポートから本通信用に改定していただきました。結果的に、南半球と北半球の鯨類について紹介する規模の大きな号となりました。また、視点を変えると、パステネ氏らの30年以上に渡る調査が蓄積してきたデータに基づく解析と、勝俣氏と松岡氏の近年の調査結果という、時間軸としても幅広い解説文の組合せでもありました。ふたつの解説文から、広大な海洋に生息する鯨類の生態を知るためには、こつこつと調査とデータを積み重ねていくことの重要性がみえてくるように思います。

コロナによる感染症の拡大以前の日々をなかなか思い出せないくらいになってきましたが、船舶による目視調査も、商業捕鯨に伴う鯨類の生物調査も、感染対策をしながら続いています。当研究所の調査研究活動を支えてくださっている方々へ感謝しつつ、これら科学的データをこつこつと積み重ねていくことと、それらを活用して鯨類の生態を明らかにしていくことの大切さに、改めて引き締まる思いです。

(井上 聡子)