

鯨類の持続的利用のために 必要な調査の最適化

1. 持続的利用が見込まれる調査対象鯨種

- ・我が国の捕鯨業は十分な資源量が確認されている鯨種が捕獲対象。
- ・予算額、調査に活用可能な調査船、調査期間、研究者数等に制限があるなかで、あらゆる鯨種の調査を実施することは困難。
- ・調査対象種に優先順位をつける必要がある。

主要な大型鯨類の資源量推定値

	資源量推定値 (頭)	推定年
ミンククジラ (西太平洋-オホーツク 海系群)	20,961	2018年
ニタリクジラ (西部北太平洋)	41,000	2008-2015年
イワシクジラ (中央-東部北太平洋)	29,600	2010-2012年
(参考)ナガスクジラ (北太平洋の一部)	3,958	2011年+2012年
(参考)ザトウクジラ (北太平洋)	21,000	2007年
(参考)マッコウクジラ (北西太平洋の一部)	11,652	2011+2012年
(参考)シロナガスクジラ (北太平洋の一部)	2,500	2008年

生産可能な鯨肉量(鯨種別)

	生産できる鯨肉量 (1頭当たり)
ミンククジラ	2.6トン
ニタリクジラ	6.8トン
イワシクジラ	10.8トン
マッコウクジラ	4.0トン
(参考)ナガスクジラ	33.5トン

* マッコウクジラは調査捕鯨の実績(皮のみ)
※ ナガスクジラは過去商業捕鯨からの推定値

2. 調査手法の活用や新技術の開発等による鯨類科学調査等の精度・効率性の向上

予算額、調査に活用可能な調査船、調査機関、研究者数等の制限があるなかで、鯨類科学調査の精度・効率性の向上等が課題

1 年間の鯨類科学調査（目視調査）に要する経費、調査日数等

番号	調査日数	調査海域/調査期間	船名	乗組員数 (運航+目視 観察員)	調査員数 (調査)	実験	備考 (令和4年度実績)
1	30	オホーツク（日本EEZ） 2022/4/7（木）-5/6（金）	第七開洋丸（KY7）	19	2	P・B・S	春季鯨類資源調査（ミンククジラ主対象）。鳴音調査。
2	40	北太平洋（道東・三陸） 2022/4/14（木）-5/23（月）	第二勇新丸（YS2）	19	2	D・P・B・S	春季鯨類資源調査（ミンククジラ主対象）。
3	40	北太平洋（道東・三陸） 2022/4/14（木）-5/23（月）	勇新丸（YS1）	19	2	D・P・B・S	春季鯨類資源調査（ミンククジラ主対象）。
4	30	オホーツク（日本EEZ） 2022/5/11（水）-6/9（木）	第七開洋丸（KY7）	19	2	P・B	春季鯨類資源調査（ミンククジラ主対象）。鳴音調査。
5	47	北太平洋（道東・三陸） 2022/6/13（月）-7/29（金）	第七開洋丸（KY7）	19	2	D・P・B・S	小型鯨類（ツチクジラ）主対象）
6	60	アリリューシャン列島南側海域 (米国EEZ) 2022/8/2（火）- 9/30（金）	第二勇新丸（YS2）	20	4	D・P・B・S	POWER。外地寄港（ダッチハーバー）
7	60	北太平洋（沿岸から沖合） 2022/8/2（火）-9/30（金）	勇新丸（YS1）	20	3	D・P・B・S	夏季鯨類資源調査（ミンククジラ主対象）。無寄港。
8	50	北太平洋（道東・三陸） 2022/8/3（水）-9/21（水）	第七開洋丸（KY7）	20	3	D・P・B・S	夏季鯨類資源調査（ミンククジラ主対象）。途中寄港1回。
9	32	北太平洋・オホーツク（ロシアEEZ）	ロシア船*	24	6	D・P	日露共同オホーツク調査。ロシア船による調査。ミンククジラ資源量推定。総トン数462GT、全長
10	25	北太平洋（日本近海） 2022/9/26（月）-10/20	第七開洋丸（KY7）	19	2	D・P・B・S	小型鯨類対象（タッパナガ主対象）。
11	99	南極海第VI区東/ 2022/12/5 （月）-3/13（月）	第二勇新丸（YS2）	20	2	D・P・B・S	JASS-A、目視（IO実施）。外地寄港。UAV（飛鳥）搭載（ミニヘリポート設置）。
12	99		第三勇新丸（YS3）	20	2	D・P・B・S	JASS-A、目視（IO実施）。外地寄港。
合計	617	-	-	238	32	-	-

D: 距離角度推定実験 P: 自然標識撮影 B: バイオブシー標本採集 S: 衛星標識装着実験

*: 総トン数462トン、全長48.12m

北太平洋での捕獲可能量算出に必要な目視調査に係る経費、日数等

○北太平洋での目視調査（令和4年度）

航海数： 10 航海

調査日数： 414 日

乗員（含む調査員） 226 名

経費： 828百万円

・捕獲対象鯨種の分布域を6年でカバーする計画となっている。このため、3鯨種の捕獲可能量算出には、おおよそ下記の通り、52調査航海で2,273日、延べ乗員1,148名、42億円が必要と試算される。

・捕獲枠算出には、調査航海に加え、調査機材（例：衛星標識費用）、DNA解析、目視データのバリデーション・解析、RMPでの計算作業に関する費用が必要となる。

捕獲枠算出の用船経費等								(単位:百万円)		
回数	年度	調査年	航海数	総航海日数	総乗組員数	総用船費	総燃油費	合計		
1	H29	2017	6	267	134	411	60	470		
2	H30	2018	6	284	134	353	70	424		
3	R1	2019	10	392	218	795	85	880		
4	R2	2020	9	440	197	605	98	703		
5	R3	2021	11	476	239	785	107	892	衛星標識航海開始	
6	R4	2022	10	414	226	708	120	828	衛星標識航海継続	
-	合計	-	52	2,273	1,148	3,656	541	4,197		

鯨類科学調査（目視調査）に関する制限要因

（時期の制限）

・北太平洋において、ヒゲクジラ類が餌場として安定して分布する夏季（8月から9月）に調査を実施する必要がある。イワシクジラやミンククジラでは北緯40度以北の海域で、温暖性のニタリクジラでは北緯20度以北の海域で実施する必要がある。

（船舶の制限）

・目視調査には、鯨を探索するための観察台（噴気や鯨体を観察し鯨種を判定）を有する船舶で行う必要がある。正確な調査には観察台2台（海面から19.5メートルと13.5メートル）が必要で、現在、この要件を満たす調査船は、国内に4隻（うち1隻は夏季に商業捕鯨に従事）のみである。

（観察員の制限）

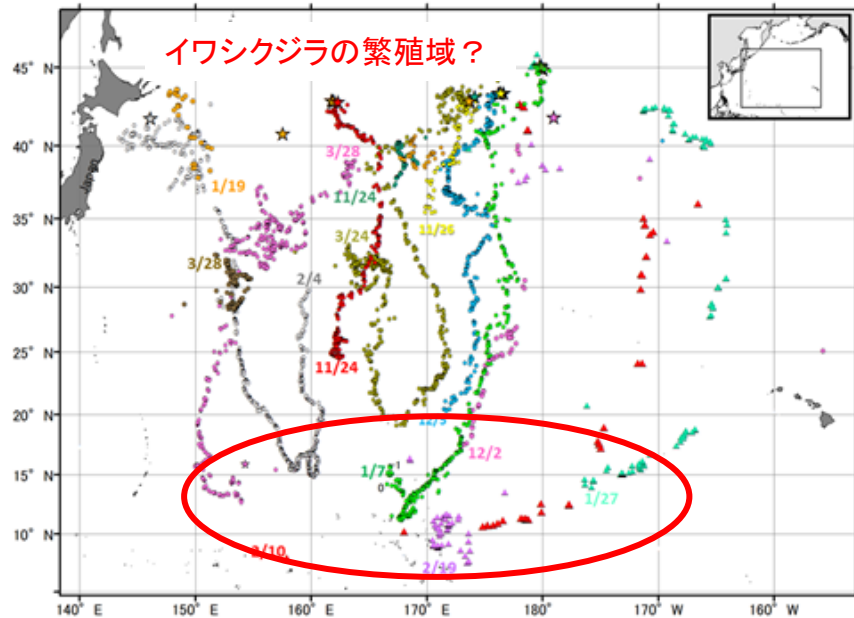
・鯨を発見し、鯨群に接近し鯨種判定や実験を行うことができる熟練観察員（各船6名）が必要である。



船名	所属
勇新丸	共同船舶(株)
第二勇新丸	共同船舶(株)
第勇新丸	共同船舶(株)
第七開洋丸	海洋エンジニアリング(株)

TREP NO.6 (2022)より引用

捕獲可能量の拡大（不確実性の低減） につながる調査研究拡充例



衛星標識による追跡調査

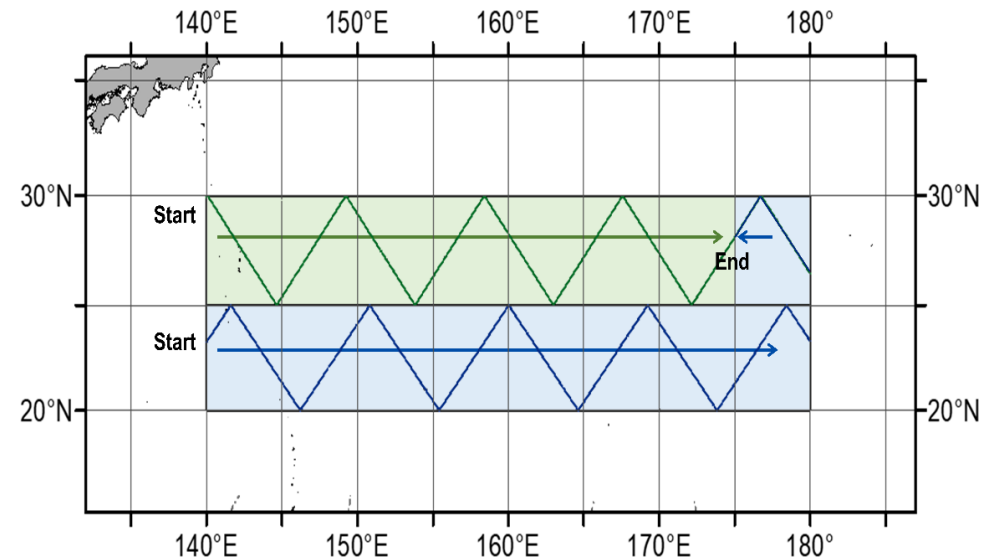
●捕獲対象鯨種の系群構造は、DNA標本解析（例：バイオプシー標本）を主体としているが、イワシクジラの系群構造の不確実性（例：北太平洋に3系群の可能性）に対応するため、2022年より、衛星標識装着に特化した調査船による調査を実施している。

●衛星標識の導入と装着技術向上により、分布域や回遊ルートの特定が可能となり、系群構造把握の高精度化が進められている。

イワシクジラの衛星標識追跡結果：

●冬季に北緯10度付近まで南下する（系群構造解明につながる**繁殖海域の特定**がなされ、北太平洋では1系群が分布している可能性が示唆された）。

●夏季において日本沿岸から西経160度付近まで広く分布するイワシクジラは、秋季から冬季において、東経130-170度付近の低緯度海域に集まることが確認されつつある（未発表資料）。



スナップショット型目視調査の有用性：

広大な海域を複数の船で同時調査して鯨類の分布を把握している。これにより2重発見（ダブルカウント）を回避でき、分布移動の**不確実性を低減**し、捕獲可能量の拡大に貢献している（図は2023年夏季の調査計画例）。

目視調査を補完するための取組

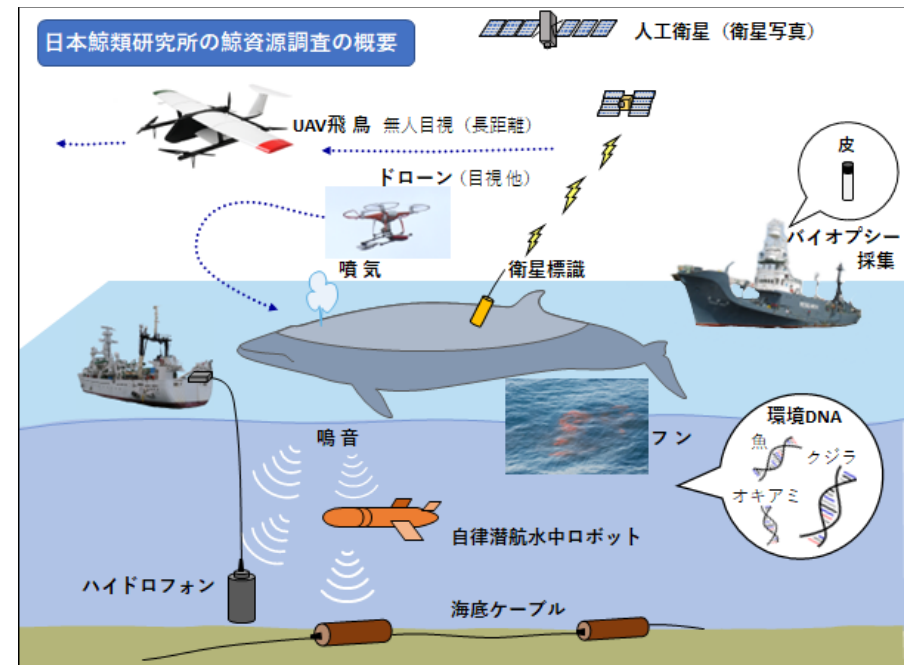
鯨類科学調査の効率化・精度向上を図るため、新技術を開発中。

・環境DNA： 海水に存在する生物由来のDNAの総称。DNA解析することで、そこに存在した生物の種類やおおよその生物量を把握することができる手法。本調査では、目視調査で見落としていたクジラの存在を知ることができる。

・音響調査： 調査船（ハイドロフォン、自律潜航水中ロボット）や海底ケーブルから、クジラの鳴音を収集することにより、鯨の種類と存在、通過時期などを把握することができる。

・人工衛星画像： 人工衛星が撮影した写真をもとに、鯨類の分布や移動を把握する。

・ドローン（UAVを含む）： ドローンでは鯨種、体長、栄養状態、噴気のDNA情報（遺伝情報）などが把握できる。またUAVでは、調査船では進入できない海水域や沿岸域、定着氷内に形成される開氷域（ポリニア）を上空から観察し、クジラの分布や存在量などの情報を収集することができる。



手法	活用方法	実用化見込み
環境DNA	分布(目視補完)	実行可能性調査中
音響調査	分布(目視補完)	実行可能性調査中
人工衛星画像	分布(目視補完)	実行可能性調査中
ドローン	未調査海域の解消	実行可能性調査中

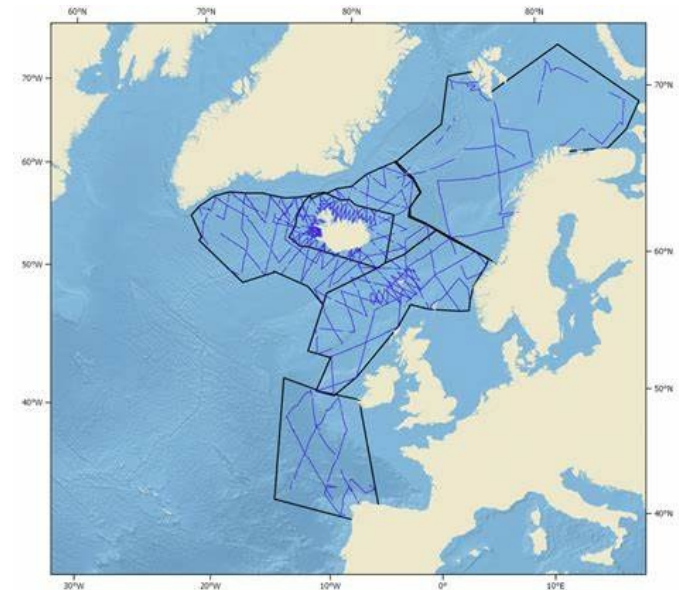
他の商業捕鯨国（ノルウェー及びアイスランド） における捕獲可能量算出方法

- ノルウェーは自国の排他的経済水域(EEZ)内でミンククジラを、アイスランドも自国EEZ内でミンククジラとナガスクジラを商業目的で捕獲。
- 両国とも、
 - ・ 調査船による目視調査をIWCのガイドラインに沿って実施し、資源量推定値を収集。
 - ・ RMPにより捕獲可能量を算出。
 - ・ 漁獲に関する情報（捕獲頭数、雌雄等）と関連する科学データをIWC科学委員会に提供。

（参考）ノルウェー、アイスランドによる近年の商業捕鯨捕獲頭数

年	国名	海域	捕鯨の形態	ナガス	ミンク	合計
2017	Norway	NE Atlantic	Small type	0	432	432
	Iceland	Iceland	Small type	0	17	17
2018	Norway	NE Atlantic	Small type	0	454	454
	Iceland	Iceland	Small type	0	6	6
	Iceland	W. Iceland	Coastal	146	0	146
2019	Norway	NE Atlantic	Small type	0	429	429
2020	Norway	NE Atlantic	Small type	0	503	503
2021	Norway	NE Atlantic	Small type	0	577	577
	Iceland	Iceland	Small type	0	1	1

From IWC-HP
(https://iwc.int/table_objection)



北大西洋における調査船による目視調査事例

先住民生存捕鯨における捕獲枠算出方法

IWCが先住民生存捕鯨に適用するためにAWMP (Aboriginal Whaling Management Procedure)を開発。

AWMPの目的：捕獲されたクジラの個体数が健全なレベルに維持される（または回復される）ことを保証し、長期的に先住民が文化的および栄養上の必要条件に適したレベルでクジラを捕獲できるようにすること。

アメリカ（イヌイト）、ロシア（チュクチ先住民）、グリーンランド（デンマーク）及びセントビンセントの4か国の先住民生存捕鯨に適用。

捕獲国	対象鯨類	捕獲枠	捕獲対象資源の 推定資源量
アメリカと ロシア	ホッキョククジラ(2019年-)	56頭/年 (7年で392頭)	17,175頭
	コククジラ (2019年-)	140頭/年 (7年で980頭)	20,580頭
グリーンランド (デンマーク)	ナガスクジラ (2019年-)	19頭/年	4,500頭
	ミンククジラ (2019年-)	184頭/年	56,100頭
	ホッキョククジラ (2019年-)	2頭/年	1,274頭
	ザトウクジラ (2019年-)	10頭/年	2,704頭
セントビンセント・ グレナディーン	ザトウクジラ (2019年-)	4頭/年 (7年で28頭)	11,570頭

※資源量推定値はIWC科学委員会提出ドキュメントをもとに記載。

※捕獲枠に変更がなく、資源に悪影響がないとIWC科学委員会が勧告し、先住民生存捕鯨国が捕獲枠提案やデータ提供等の締切を遵守していることなどをIWC総会が認定した場合には、IWC総会での審議なく捕獲枠を自動更新。

調査手法の活用や新技術の開発等による鯨類科学調査等の精度・効率性の向上

1 資源量推定値

・RMPを用いて捕獲枠を算出するためには、IWCガイドラインに沿った目視調査(資源量推定)を行う必要がある。環境DNA調査、ドローンによる航空目視調査、音響調査等、新たな資源量推定手法の開発に取り組んでいるが、これらの調査に関するガイドラインがIWC科学委員会において示されるまでは、RMPによる捕獲枠算出の計算に使用することはできない。このため、現状では、調査船による目視調査が中心となることから、目視調査を継続するために、安定的に運用可能な調査船を確保していく必要がある。

・鯨の潜水行動の把握を目的とした衛星標識の導入・装着により、目視調査における見逃し率推定の精度向上が期待される。

※見逃し率: 目視調査では航行している調査船から海面に出てきた鯨をカウント。潜水中クジラなど、目視調査で見逃した鯨の割合を推定することは、資源量推定の精度向上につながる(=>捕獲可能量の増加)。

2 系群構造

・衛星標識の導入と装着技術向上を推進し、今後、春季から夏季の移動、さらに他鯨種(ミンククジラ等)の回遊経路特定などに注力する必要がある。

3 RMPの仕様

・捕獲可能量の見直し期間を現在の6年から10年にする、などの改善は、調査経費の効率化につながる。このため、ノルウェーが、IWC科学委員会(2023年)でこれを提案している。

4 その他

・捕獲対象鯨の資源調査を継続することにより、データの蓄積による精度の向上(=不確実性低下による捕獲枠拡大)や、解析技術の向上(=解析の迅速化)が期待される。

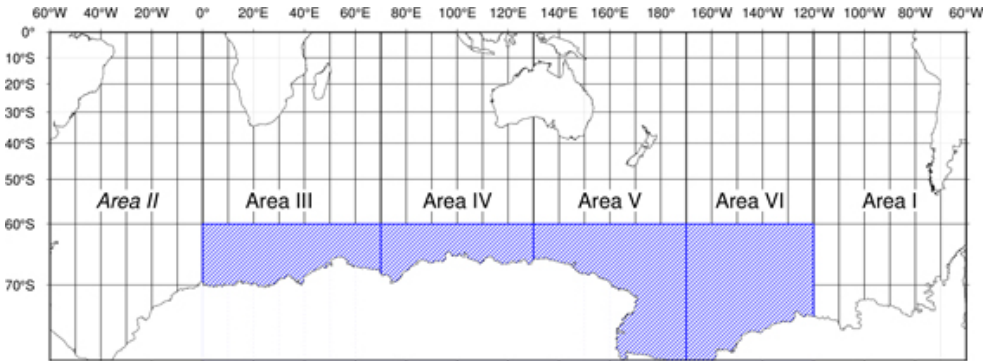
3. 南極海での調査継続の在り方 南極海調査に要する経費等

○南極海鯨類資源調査（2022年度）は以下の通り。

目視調査： 航海数： 2 航海（1 隻・1 航海× 2）

調査日数： 196 日

乗員（含む調査員） 44 名
経費： 542 百万円



- ・調査海域は、南極海の東経域（0度から180度）と西経域の60度分（120度から180度）の経度240度分（南極海全体の3分の2）である。調査海域全体をカバーするため、8年間で調査する計画となっており、上記の約8倍の航海数、調査日数、人員、経費が必要となる。2隻体制を維持することで、さらなるの安全性向上や調査結果の精度向上が期待される（スナップショット型調査）。
- ・目視調査に加え、「系群構造の研究のためのバイオプシー採集」、「クジラの移動や繁殖場を把握するための衛星標識の装着」、「潜水行動や群れサイズ、並びに肥満度等を記録するドローン調査」、「氷海などの船舶調査が困難な海域における航空目視を目指したUAV調査」、「海洋構造の把握のためのXCTDによる海洋環境調査」、「海洋漂流物（マリンデブリ）観察調査」などを実施しており、これらの調査の実施及び解析に要する機材、人件費などが必要である。

JASS-Aの用船経費等									(単位:百万円)
回数	年度	調査年	航海数	総航海日数	総乗組員数	総用船費	総燃油費	合計	
1	R1	2019/2020	1	109	22	248	40	288	
2	R2	2020/2021	1	109	22	178	33	211	
3	R3	2021/2022	1	109	22	179	73	252	
4	R4	2022/2023	2	196	44	394	148	542	*
一	合計	—	5	523	110	998	294	1,292	
*2隻体制開始(安全性・調査精度向上)									

南極海鯨類資源調査（JASS-A）及び過去の南極海調査による成果

- ・南極海鯨類資源調査（JASS-A）は、南極海における鯨類資源の持続的利用を図ることを目的として1987年から実施してきた鯨類捕獲調査・鯨類科学調査のうち非致死的調査を継続する形で、鯨類の資源動向を把握するために2019年度から実施している。
- ・鯨類目視調査のほか、系群識別のための皮膚標本（バイオプシー試料）の採集、分布移動を把握するための衛星標識の装着、生息環境を把握する海洋観測などを実施している。
- ・20世紀前半の乱獲によって資源が大きく減少したシロナガスクジラ、ナガスクジラ、イワシクジラ、ザトウクジラ、ミナミセミクジラ等が1990年代後半から回復傾向にあることや、資源開発がほとんどなされなかったクロミンククジラの資源が急激に増加したまま高位安定していることなどの資源動向を明らかにした。
- ・分類学的には、南極海のミンククジラが北半球のミンククジラと別種であることや、中緯度に分布するドワーフミンククジラ（矮小型ミンククジラ）が南極海にまで分布することなどの科学的な情報の提供も行ってきた。
- ・これらの成果は、日本鯨類研究所の英文機関誌（TEREP-ICR）やウェブサイトに掲載されている。近年においても、IWC科学委員会から、日本の情報提供に謝辞が述べられている。
- ・調査結果は、IWC科学委員会に加え、南極条約科学委員会（SCAR）や南極の海洋生物資源の保存に関する委員会（CCAMLR）、北大西洋海産哺乳動物委員会(NAMMCO)科学委員会といった国際機関にも報告するなど、**鯨類の資源研究の観点から国際的な貢献を行っている。**

鯨類資源調査に関するIWC/SC関連報告書（抜粋）

北大西洋海産哺乳動物委員会(NAMMCO)科学委員会(2019);

Presentation on Future Research in Antarctic Waters (JASS-A)

Isoda presented the objectives, survey and analytical procedures, and work schedule of a new research program on whales and the ecosystem in the Indo-Pacific region of the Antarctic (JASS-A= Japanese Abundance and Stock structure Surveys in the Antarctic). The main research objectives of JASS-A are: i) the study of the abundance and abundance trends of large whale species, and ii) the study of the distribution, movement and stock structure of large whale species. JASS-A also has several secondary research objectives related to oceanographic factors, marine debris and whale biology. The research program will be based on systematic sighting surveys utilizing the Line Transect Method, to be conducted alternatively in IWC Areas III, IV, V and VI by one or two specialized vessels, during a tentative period of eight austral summer seasons. Analyses related to main and secondary objectives will be conducted based on new as well previous data collected by JARPA/JARPAII and NEWREP-A in the same research area. This means the analyses under each of the objectives will be based on large and consistent data sets. The survey plan for the 2019/20 austral summer season, to be conducted in IWC Area IIIW, was presented. JASS-A is open for international research collaboration following established protocols by the Institute of Cetacean Research.

Presentation on Satellite Tracking Studies at the ICR

Isoda also provided the latest information on satellite tracking studies at the Institute of Cetacean Research. More detailed technical information on the satellite tracking work by Japan had been presented at the 2018 NAMMCO SC meeting. This time he presented information on: i) improvements to the anchor design; ii) results of the satellite tracking in the North Pacific in 2019 (one blue and one fin whale tracked for 8 and 29 days, respectively), and iii) plan for the satellite tracking experiment in the Antarctic in the 2019/20 austral summer season under the JASS-A.

The plan to open the JASS-A research program for international collaboration (both for the fieldwork and the analysis) in the near future was communicated. The SC looked forward to receiving more information about this opportunity for international collaboration in cetacean research. The SC **expressed its appreciation** for the updates that were presented on the research and commercial activities taking place in Japan, and particularly the latest work on satellite tagging related to minke whales given the relevance of developments in this field for the NAMMCO countries.

JASS-Aに関するIWC/SC関連報告書（抜粋）

●IWC SC 68B 【JCRM_Volume 22 Supplement April 2021】

SC/68B/ASI/17 reported the results of 2019/20 JASS-A dedicated sighting survey program, conducted in the western part of Area III (000° -015° E; south of 60° S). The total searching distance was 1,447.9 n.miles during which 19 schools (20 individuals) of Antarctic blue whales were observed. A total of 20 individuals was photographed and 10 biopsy samples (individuals) was collected. The data will be analysed for abundance estimates and stock structure studies at the Institute of Cetacean Research.

The Committee **welcomed** these updates and encouraged the continuation of these surveys to understand blue whale occurrence, density, population identity and movements better.

●IWC SC 68C 【JCRM_Volume 23 Supplement April 2022】

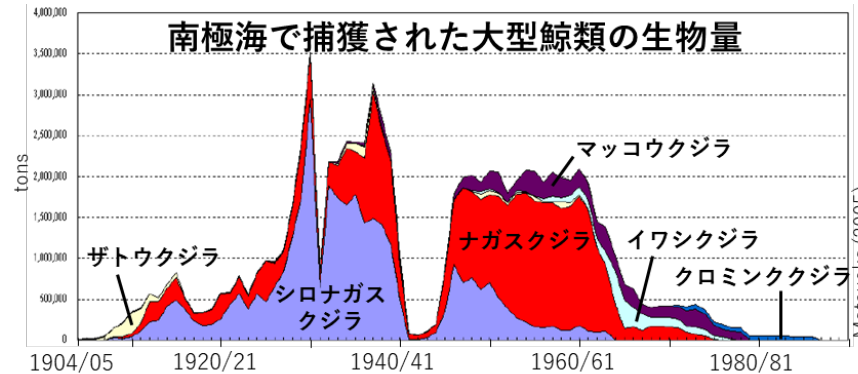
The Committee **welcomed** these updates and **noted the value** of the information in relation to the upcoming In-depth assessment, highlighting that photo-IDs collected on these expeditions are contributing toward a new circumpolar wide abundance estimate for blue whales (Item 8.2.2.1).

The Committee **welcomed** plans to conduct the following national research cruises in the intersessional period: cruises in the Antarctic by Japan. The Committee **expresses appreciation** to the countries sponsoring these surveys and their important contribution to cetacean research.

●IWC SC 68D 【JCRM_Volume 24 Supplement April 2023】

The Committee **welcomes** this update and noted the value of the information in relation to the upcoming In-depth assessment, highlighting that photo-IDs collected on these expeditions are contributing toward a new circumpolar wide abundance estimate for Antarctic blue whales (IWC, 2021c, item 8.2.2.2). The Committee **welcomed** plans to conduct the following research cruises in the intersessional period. The Committee **expresses appreciation** to the countries who have sponsored these surveys providing important contributions to cetacean research.

南極海鯨類資源調査（JASS-A）及び過去の南極海調査による裨益効果



・南極海は、夏季には豊富なオキアミ資源を求めて、世界の鯨類の2/3が集まるとも言われ、南極海生態系の生物量は他の海域と比べて莫大であることが知られている。

・1904年から南極海において大規模な商業捕鯨が開始され、シロナガスクジラやザトウクジラ、ナガスクジラなどの大型ヒゲクジラ類が1970年代までの乱獲によって激減し、余剰のオキアミを利用して小型のクロミンククジラやペンギン、アザラシが資源を増大させた。大型ヒゲクジラ類の禁漁から50年近く経過し、これらの資源も徐々に回復傾向がみられ、クロミンククジラ優勢の海洋生態系から変化が生じており、現在の鯨類資源動向について世界中の鯨類研究者が注視している。これら資源動向を確認するために、下記の国際資源調査等が実施されてきた。

IWC/IDCR-SOWER調査（1978/79年度から2009/2010年度終了）

日本の捕獲調査（調査捕鯨：1987/88年度から2018/19年度終了）

JASS-A（2019/2020年度から現在まで実施中）

・IWCには各国のほぼ正確な捕獲統計が残されており、南極海は大型鯨類の資源管理を運用するのに最適なモデル海域と言われている。また、シロナガスクジラとナガスクジラの回復は世界からも注目されており、今後もJASS-Aなど国際共同調査を継続すれば、南極海研究における国際貢献につながることになる。

・JASS-Aを含むこれまでの成果は、IWCだけでなく、南極条約科学委員会（SCAR）や、南極の海洋生物資源の保存に関する委員会（CCAMLR）においても、結果の報告に対して高く評価されている（国際機関への貢献をうたう「鯨類の持続的な利用の確保に関する法律」の目的や「官房長官談話：H30・12月」に合致している）。なお、ノルウェーは、南極海調査（オキアミを含めた生態系プロジェクト）を実施し、国際貢献を推進している。

1 南極海調査のデータを利用した外国科学者

- Olson, P. A., Kinzey, D., Double, M. C., Matsuoka, K. and Findlay, K. **2023**. Capture-recapture estimates of abundance of Antarctic blue whales. Paper SC/69a/ASI01rev submitted to the IWC Scientific Committee, April-May 2023. 10pp.
- Cabrera, A.A., Schall, E., Bérubé, M., Anderwald, P., Bachmann, L., Berrow, S., Best, P.B., Clapham, P.J., Cunha, H.A., Dalla Rosa, L., Dias, C., Findlay, K.P., Haug, T., Heide-Jørgensen, M.P., Hoelzel, R., Kovacs, K.M., Landry, S., Larsen, F., Moreira Lopes, X., Lydersen, C., Mattila, D.K., Oosng, T., Pace III, R.M., Pape, C., Paspas, A., Pastene, L.A., Prieto, R., Ramp, C., Robbins, J., Sears, R., Secchi, E.R., Silva, M.A., Simon, M., Víkingsson, G., Wiig, Ø., Øien, N. and Palsbøll, P.J. **2022**. Strong and lasting impacts of past global warming on baleen whales and their prey. *Global Change Biology* 28 (8): 2657–2677.
- Cunen, C., Walløe, L., Konishi, K. and Hjort, N.L. 2021. Decline in body condition in the Antarctic minke whale (*Balaenoptera bonaerensis*) in the Southern Ocean during the 1990s. *Polar Biol* 44 (2): 259–273.
- Diallo, S.T., Sane, A., Nelson, T., Katsumata, T. and Hakamada, T. **2021**. Cetaceans off Gabon based on a 2011 sighting survey, with a preliminary density estimate of the humpback whale *Megaptera novaeangliae*. *Cetacean Population Studies* 3: 258–264.
- Murase, H., Palka, D., Punt, A.E., Pastene, L.A., Kitakado, T., Matsuoka, K., Hakamada, T., Okamura, H., Bando, T., Tamura, T., Konishi, K., Yasunaga, G., Isoda, T. and Kato, H. **2020**. Review of the assessment of two stocks of Antarctic minke whales (eastern Indian Ocean and western South Pacific). *J. Cetacean Res. Manage.* 21: 95–122.
- Leduc, R.G., Archer, F.I., Lang, A.R., Martien, K.K., Hancock-Hanser, B., Torres-Florez, J.P., Hucke-Gaete, R., Rosenbaum, H.C., VanWaerebeek, Bownell, R.L. and Taylor, B.L. **2017**. Genetic variation in blue whales in the eastern pacific: implications for taxonomy and use of common wintering grounds. *Molecular Ecology* 26: 740–751.
- Konishi, K. and Walløe, L. **2015**. Substantial decline in energy storage and stomach fullness in Antarctic minke whales (*Balaenoptera bonaerensis*) during the 1990's. *J. Cetacean Res. Manage.* 15: 77–92.
- Pastene, L.A., Acevedo, J., Siciliano, S., Sholl, T.G.C., de Moura, J.F., Ott, P.H. and Aguayo-Lobo, Anelio. **2015**. Population genetic structure of the South American Bryde's whale. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 50 (3): 453–464.
- Punt, A.E. **2014**. A summary history of the application of statistical catch-at-age analysis (SCAA) to Antarctic minke whales. *J. Cetacean Res. Manage.* 14: 81–92.
- Punt, A.E., Hakamada, T., Bando, T. and Kitakado, T. **2014**. Assessment of Antarctic minke whales using statistical catch-at-age analysis (SCAA). *J. Cetacean Res. Manage.* 14: 93–116.
- Acevedo J., Haro D., Dalla R.L., Aguayo-Lobo A., Hucke-Gaete R., Secchi E., Plana J. and Pastene L.A. **2013**. Evidence of spatial structuring of eastern South Pacific humpback whale feeding grounds. *Endang Species Res* 22 (1): 33–38.
- Sremba, A.L., Hancock-Hanser, B., Branch, T.A., LeDuc, R.L. and Baker, C.S. **2012**. Circumpolar diversity and geographic differentiation of mtDNA in the critically endangered Antarctic blue whale (*Balaenoptera musculus intermedia*). *PLoS ONE* 7 (3): e32579.

南極海調査を通じた国際協力の主な事例

1 南極海調査のデータを利用した外国科学者(続き)

- Glover, K.A., Kanda, N., Haug, T., Pastene, L.A., Øien, N., Goto, M., Seliussen, B.B. and Skaug, H.J. **2010**. Migration of Antarctic minke whales to the Arctic. *PLoS ONE* 5 (12): e15197.
- Branch, T.A., Stafford, K.M., Palacios, D.M., Allison, C., Bannister, J.L., Burton, C.L.K., Cabrera, E., Carlson, C.A., Galletti Vernazzani, B., Gill, P.C., Huckle-Gaete, R., Jenner, K.C.S., Jenner, M., Matsuoka, K., Mikhalev, Y.A., Miyashita, T., Morrice, M.G., Nishiwaki, S., Sturrock, V.J., Tormosov, D., Anderson, R.C., Baker, A.N., Best, P.B., Borsa, P., Brownell Jr, R.L., Childerhouse, S., Findlay, K.P., Gerrodee, T., Ilangakoon, A.D., Joergensen, M., Kahn, B., Ljungblad, D.K., Maughan, B., Mccauley, R.D., McKay, S., Norris, T.F., Oman Whale and Dolphin Research Group, Rankin, S., Samaran, F., Thiele, D., Van Waerebeek, K. and Warneke, R.M. **2007**. Past and present distribution, densities and movements of blue whales in the Southern Hemisphere and adjacent waters. *Mammal Rev.* 37 (2): 116–175.
- Acevedo, J., Rasmussen, K., Felix, F., Castro, C., Llano, M., Secchi, E., Saborio, M.T., Aguayo-Lobo, A., Haase, B., Scheidat, M., Dalla-Rosa, L., Olavarria, C., Fostell, P., Acuna, P., Kaufman, G. and Pastene, L.A. **2007**. Migratory destinations of humpback whales from the Magellan Strait feeding ground, Southeast Pacific. *Marine Mammal Science* 23 (2): 453–463.
- Sekiguchi, K., Olavarria, C., Morse, P., Olson, P., Ensor, P., Matsuoka, K., Pitman, R., Findlay, K. and Gorter, U. **2006**. The spectacled porpoise (*Phocoena dioptrica*) in Antarctic waters. *J. Cetacean Res. Manage.* 8 (3): 265–271.
- Rock, J., Pastene, L.A., Kaufman, G., Forestell, P., Matsuoka, K. and Allen, J. **2006**. A note on East Australia Group V Stock humpback whale movement between feeding and breeding areas based on photo-identification. *J. Cetacean Res. Manage* 8(3): 301-305.
- Branch, T.A., Matsuoka, K. and Miyashita, T. , **2004**. Evidence for increases in Antarctic blue whales based on bayesian modelling. *Marine Mammal Science* 20 (4): 726-754.
- Matsuoka, K., Ensor, P., Hakamada, T., Shimada, H., Nishiwaki, S., Kasamatsu, F. and Kato, H. **2003**. Overview of the minke whale sighting survey in IWC/IDCR and SOWER cruises from 1978/79 to 2000/01. *J. Cetacean Res. Manage.* 5 (2): 173–201.
- Rosenbaum, H.C., Brownell, R.L., Brown, M.W., Schaeff, C., Portway, V., White, B.N., Malik, S., Pastene, L.A., Pateneude, N.J., Baker, C.S., Goto, M., Best, P.B., Clapham, P.J., Hamilton, P., Moore, M., Payne, R., Rowntree, V., Tynan, C.T., Bannister, J.L. and DeSalle, R. **2000**. Worldwide genetic differentiation of Eubalaena: questioning the number of right whale species. *Molecular Ecology* 9: 1793–1802.
- Bannister, J.L., Pastene, L.A., & Burnell, S.R. **1999**. First record of movement of a southern right whale (*Eubalaena australis*) between warm water breeding grounds and the Antarctic Ocean, South of 60°S. *Marine Mammal Science*, 15(4), 1337-1342.
- Corkeron, P.J., Ensor, P. and Matsuoka, K. **1999**. Observations of blue whales feeding in Antarctic waters. *Polar Biol* 22 (3): 213–215.
- Ljungblad, D.K., Stafford, K.M., Shimada, H. and Matsuoka, K. 1997. Sounds attributed to blue whales recorded off the southwest coast of Australia in December **1995**. *Rep. int. Whal. Commn* 47: 435–439.

南極海調査を通じた国際協力の主な事例

2 南極海調査の結果を提出した国際機関

(1) 国際捕鯨員会科学委員会 (2022年まで約450編)

- Goto, M and Taguchi, M. **2022**. An update of the Japanese DNA register for large whales. SC/68D/SD & DNA/01, May 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. 2022. SC/68D/ASI/10. 28pp.
- Matsuoka, K., Isoda, T., Katsumata, T., Takahashi, M., Hakamada, T. and Pastene, L.A. **2022**. Outline of the research plan for the 2022/2023 JASS-A survey in Area VIE. SC/68D/ASI/04, 9pp.
- Olson, P.A., Andrews-Goff, V., Double, M.C., Matsuoka, K. and Pastene, L.A. **2022**. Movements of Antarctic blue whales derived from Discovery tag, photo-ID, and satellite tag data. SC/68D/SH/09. 10pp.
- Goto, M., Oikawa, H. and Taguchi, M. **2021**. An update of the Japanese DNA register for large whales. SC/68C/SDDNA/01. 4pp.
- Isoda, T., Katsumata, T., Yamazaki, M., Abe, N. and Matsuoka, K. **2021**. Results of the Japanese Abundance and Stock structure Survey in the Antarctic (JASS-A) during the 2020/21 austral summer season. SC/68C/ASI/03. 26pp.
- Konishi, K., Isoda, T., Bando, T., Minamikawa, S. and Kleivane, L. **2021**. For EM - Antarctic minke whales find ice gaps along the ice edge in foraging grounds of the Indo Pacific sector (60E and 140 E) of the Southern Ocean. Polar Biol. 43: 343-357.
- Matsuoka, K., Hakamada, T., Isoda, T., Katsumata, T., Takahashi, M. and Pastene, L.A. **2021**. Outline of the research plan for the 2021/2022 JASS-A survey in the Antarctic Area VI East. SC/68C/ASI/08. 10pp.
- Olson, P.A., Kinzey, D., Double, M.C., Matsuoka, K. and Findlay, K. **2021**. Capture-recapture estimates of abundance of Antarctic blue whales. SC/68C/ASI/15. 15pp.
- Goto, M., Oikawa, H. and Taguchi, M. . **2020**. An update of the Japanese DNA register for large whales SC/68B/SDDNA/08. 2pp.
- Isoda, T., Katsumata, T., Yamaguchi, F., Ohkoshi, C. and Matsuoka, K. **2020**. Results of the Japanese Abundance and Stock structure Survey in the Antarctic (JASS-A) during the 2019/20 austral summer season. SC/68B/ASI/17. 26pp.
- Matsuoka, K., Takahashi, M., Katsumata, T., Hakamada, T. and Pastene, L.A. **2020**. Outline of the research plan for the 2020/2021 JASS-A survey in Area IIIW. SC/68B/ASI/19. 10pp.
- Bando, T., Yoshida, T., Nakai, K., Yoneyama, Y., Oshiyama, D., Tsunekawa, M., Kawabe, S., Yamaguchi, F., Teruya, S., Eguchi, H., Mogoe, T. and Tamura, T. **2019**. Results of the fourth biological field survey of NEWREP-A during the 2018/19 austral summer season. SC/68a/SP01. 16pp.
- Goto, M. and Taguchi, M. **2019**. Genetic analyses on stock structure of fin whales in the Indo Pacific region of the Antarctic feeding grounds SC/68a/SH02. 13pp.
- Wada, A., Mogoe, T., Kasahara, K., Ohkoshi, C., Sasaki, Y. and Tamura, T. **2019**. Results of the krill and oceanographic survey under the NEWREP-A in the Antarctic in 2018/19. Paper SC/68a/EM01 presented to the IWC Scientific Committee. 11pp.

南極海調査を通じた国際協力の主な事例

2 南極海調査の結果を提出した国際機関

(2) 南極の海洋生物資源の保存に関する委員会

- Government of Japan. **2019**. 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. 16 pp.
- Pastene, L. A., Goto, M., Taguchi, M. and Matsuoka, K. **2019**. Distribution and possible areas of spatial mixing of two stocks of humpback whales, a krill predator, in the Indo-Pacific region of the Antarctic revealed by genetic analyses. Paper WG-EMM 2019/67 presented to the CCAMLR WG-EMM-19. 10pp.
- Pastene, L. A., Goto, M., Acuna, P., Taguchi, M., Hakamada, 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. 13pp.
- Tamura, T. **2017**. Feeding habits and prey consumption of Antarctic minke whale *Balaenoptera bonaerensis* in the Indo-Pacific region of the Southern Ocean. WG-EMM-17/14.
- Murase, H., Abe, K., Ichii, T. and Kawabata, A. **2017**. Proposal for a dedicated krill survey for CCAMLR Division 58.4.1 during 2018/19 season by the Japanese survey vessel, Kaiyo-maru. WG-EMM-17/05.
- Pastene, L.A. and Hakamada, T. **2016**. Temporal changes in sighting density indices of baleen whales in CCAMLR Subareas 48.1 and 48.2 based on three circumpolar sighting surveys. Paper WG-EMM-16/26 presented to the CCAMLR WG-EMM-16. 17pp.
- Fujise, Y. and Pastene, L.A. **2016**. Cetacean as indicators of historical and current changes in the East Antarctica ecosystem. Paper WG-EMM-16/264 presented to the CCAMLR WG-EMM-16. 17pp.
- Matsuoka, K., Wada, A., Isoda, T., Mogoe, T. and Pastene, L.A. **2016**. Preliminary results of a dedicated cetacean sighting vessel-based krill survey in East Antarctica (115E-130E) during the 2015/16 austral summer season. 2016. WG-SAM-16/38 presented to the CCAMLR WG-EMM-16.
- Government of Japan. 2015. Information on Japan's plan for krill surveys in East Antarctic. Paper WG-SAM-15/43 presented to the CCAMLR WG-EMM-15. 7pp.
- Leaper, R., Bannister, J.L., Branch, T., Clapham, P., Donovan, G., Matsuoka, K., Reilly, S. and Zerbini, A. **2008**. A review of abundance, trends and foraging parameters of baleen whales in the Southern Hemisphere. CCAMLR-IWC-WA-08/04. 51pp.
- Mori, M. and Butterworth, D. S. **2006**. A first step towards modeling the krill-predator dynamics of the Antarctic ecosystem. *CCAMLR Science* Vol.13. pp217-277.

南極海調査を通じた国際協力の主な事例

2 南極海調査の結果を提出した国際機関

(3) 南極条約科学委員会

- Pastene, L. A. and Fujise, Y. 2017. Cetaceans as indicators of historical and current changes in the Antarctic ecosystem (oral presentation).
- Murase, H., Matsuoka, K., Pastene L.A. and Kitakado, T. 2017. Changes in circumpolar spatial distribution of baleen whales in the Antarctic from 1980s to 2000s.
- Matsuoka, K., T. Hakamada, H. Kiwada, H. Murase and S. Nishiwaki. 2005. Abundance increases of large baleen whales in the Antarctic based on the sighting survey during Japanese Whaling Research Program (JARPA). *Glob. Environ. Res.*, 9 (2): 105–115.

(4) 北大西洋海産哺乳動物委員会

- Cabrera, A. A., Schall, E., Bérubé, M., Anderwald, P., Bachmann, L., Berrow, S., Best, P. B., Clapham, P. J., Cunha, H. A., Dalla Rosa, L., Dias, C., Findlay, K. P., Haug, T., HeideJørgensen, M. P., Hoelzel, A. R., Kovacs, K. M., Landry, S., Larsen, F., Lopes, X. M., Lydersen, C., Mattila, D.K., Oosting, T., Pace, R.M., Papetti, C., Paspatis, A., Pastene, L.A., Prieto, R., Ramp, C., Robbins, J., Sears, R., Secchi, E.R., Silva, M.A., Simon, M., Víkingsson, G., Wiig, Ø., Øien, N. & Palsbøll, P. J. 2022. Strong and lasting impacts of past global warming on baleen whales and their prey. *Global Change Biology*, 28, 2657–2677. SC/29/FI06.
- Anon. 2022a. Telemetry Work Progress Report 2021-2022 – Japan (ICR). SC/29/NPR/JP-2021-2022a.
- Anon. 2022b. Large Cetaceans Progress Report 2021-2022 – Japan (ICR). SC/29/NPR/JP-2021-2022b.
- Anon. 2022c. Small Cetaceans Progress Report 2021-2022 – Japan (FRI). SC/29/NPR/JP-2021-2022c.
- Anon. 2021a. Large Cetaceans Progress Report 2020-2021 – Japan (ICR). SC/28/NPR/JP-2020-2021a.
- Anon. 2021b. Small Cetaceans Progress Report 2020-2021 – Japan (FRI). SC/28/NPR/JP-2020-2021b.
- Anon. 2021c. Telemetry Work Progress Report 2020-2021 – Japan (ICR). SC/28/NPR/JP-2020-2021c
- Konishi, K., Isoda, T., Bando, T., Minamikawa, S., & Kleivane, L. 2020. Antarctic minke whales find ice gaps along the ice edge in foraging grounds of the Indo-Pacific sector (60E and 140E) of the Southern Ocean. *Polar Biology*, 1-15. SC/27/FI19.
- Anon. 2020a. Large Cetaceans Progress Report 2019-2020 – Japan (ICR). SC/27/NPR/JP-2019-2020a.
- Anon. 2020b. Small Cetaceans Progress Report 2019-2020 – Japan (FRI). SC/27/NPR/JP-2019-2020b.
- Anon. 2020c. Stellite Tagging Experiment Progress Report 2019-2020 – Japan (ICR). SC/27/NPR/JP-2019-2020c.
- Anon. 2019a. Large Cetaceans Progress Report 2019-2020 – Japan (ICR). SC/26/NPR/JP-2018-2019a.
- Anon. 2019b. Small Cetaceans Progress Report 2019-2020 – Japan (FRI). SC/26/NPR/JP-2018-2019b.
- Anon. 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 Paper SC/26/NPR-JP.
- Anon. 2018a. Small Cetaceans Progress Report 2016-2017 – Japan (FRI). SC/26/NPR/JP-2017-2018b.
- Anon. 2018b. Large Cetaceans Progress Report 2017-2018 – Japan (ICR). SC/26/NPR/JP-2017-2018a.

南極海での調査の在り方についての考え方

・鯨類資源調査は、商業捕鯨を行っている北太平洋での調査を最優先に実施している（南極海での調査は、北太平洋での鯨類調査が困難な期間（例：北半球の冬季）に実施）。

・南極海については、20世紀半ばまでに各国が乱獲した鯨類資源の回復動向について、20世紀後半からわずかに増加傾向が認められはじめたシロナガスクジラその他、ナガスクジラやザトウクジラ資源の回復動向が、温暖化の影響の中で順調に回復するのか、世界中の鯨類科学者が注目している。40年以上にわたる一貫性のある鯨類資源調査について、データ収集の継続は極めて重要（例：何らかの変化を検知した際、継続的なデータ収集が無ければ、当該変化がいつ発生したのかを判断することが不可能）。

・世界各国の多くの科学者が南極の鯨類及び関連する生態系（例：オキアミ）に強い関心を有しており、南極海調査は日本として国際的に高い評価を得られやすい分野。このような国際協力は、水産資源の持続的な利用という日本の立場に対する国際社会の支持を拡大につながる。南極海での調査を継続することで、日本が長期にわたり科学調査へ貢献してきたという信頼性を維持することができる。実際に、捕獲枠のレビューを受ける際も、このような信頼性が役立っている。

・調査捕鯨時代に「鯨肉販売のための疑似調査であり、捕獲しなくなったら南極海での調査を止めるはず」といった批判があった。このため、現時点で南極海調査から撤退することで、これまで行ってきた調査の位置づけや評価が疑われるようなことは避けたい。

・「鯨類の持続的な利用の確保に関する法律」や「内閣官房長官談話（H30年12月）」に合致する形で、国際協力をさらに進めていくため、南極海調査について、予算や人員が許す範囲内で、以下の取組を進めていきたい。

- 安全性向上・調査の精度向上（スナップショット型調査）のために2隻での調査実施体制を継続
- 収集したデータの外国人研究者による利用促進（例：外国人客員研究者の積極的受け入れ）
- 外国人研究者の乗船促進
- 実験計画に関する国際公募の実施