

## 鯨 研 通 信



第483号

2019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@icrwale.org HOMEPAGE https://www.icrwale.org

## ◇ 目次 ◇

商業捕鯨再開後の日本鯨類研究所の活動について……………	藤瀬良弘	1
陸から鯨を探すー陸上拠点からの鯨類目視調査の方法ー……………	勝俣太貴	4
鯨の脂皮中の性ホルモン濃度を測るー性状態を非致死的に知る手掛かりとしてー……………	井上聡子	8
日本鯨類研究所関連トピックス (2019年6月～2019年8月) ……………		12
日本鯨類研究所関連出版物等 (2019年6月～2019年8月) ……………		14
京きな魚 (編集後記) ……………		14

## 商業捕鯨再開後の日本鯨類研究所の活動について

藤瀬 良弘 (日本鯨類研究所・理事長)

我が国は2019年6月30日に国際捕鯨取締条約 (ICRW) から正式に脱退して、翌7月1日より31年間停止していた商業捕鯨を再開した。

この経緯については次の通りである。国際捕鯨取締条約 (ICRW) は1947年に発効し、履行機関である国際捕鯨委員会 (IWC) が条約附表の随時修正によって捕鯨対象鯨種に限り鯨類の資源管理を行ってきた。しかしながら、1970年頃に世界的な環境問題へ関心が集まるとともに、IWCにも捕鯨に反対する国が多数加盟するようになり、1982年には商業捕鯨モラトリアムが採択され、以後異議申し立てを行っているノルウェーとアイスランドを除き、商業捕鯨は一時停止されたまま、現在に至っている。このモラトリアム条項は附表10(e)項に記述されているが、1990年までに鯨類資源の包括的な評価を行ってモラトリアムの見直しを行うことが規定されている。しかしながら来年2020年を迎えて30年が経過しようとしている現在になってもその作業は完了しておらず、条約の前文にうたわれた「鯨類資源の適切な保護と捕鯨産業の秩序ある発展」は履行されていない。

現在IWCは鯨類資源の持続的利用を支持する国と捕鯨に反対する国との間で深い対立状態にあり、どちらも附表の修正に必要な4分の3の票を獲得できずに膠着状態が続いており、IWCは機能不全の状態が続いている。これを解決するために歴代のIWC議長が様々な提案を行って打開の道を模索してきたが、どれも合意に至らず、失敗に終わっている。このような状況の中、2018年9月の第67回IWC総会において、我が国はIWC改革案を提案した。この改革案は、この機能不全に陥ったIWCを改善し、異なる考えをもつ国々が条約の傘下で共存できることを実現するものであった。しかしながら、この提案も否決され、我が国は共存の道さえも閉ざされたことから、IWC締約国としての立場を根本的に見直さざるを得ないと発言した。

IWC総会の直後、政府内であらゆるオプションが検討され、2018年暮れの12月26日に我が国はIWCからの脱退と自国の領海と排他的経済水域 (EEZ) 内での商業捕鯨を再開することを菅義偉官房長官談話として発表した。我が国が鯨類を含む水産資源を持続的に利用するという基本的立場のもとで、商業捕鯨

を再開するという方針を決断したことに、政府と関係者の方々に心より敬意を表したい。

この決断は、同時に、これまでIWCという国際水産資源管理機関のもとで鯨類資源の評価と管理を行ってきた体制から、これからは日本が自らの責任の下に、鯨類資源の適切な評価と管理を行い、商業捕鯨の対象種と捕獲枠を決定していくことを意味している。これは、IWCで合意され、科学委員会が作業を行ってきた改定管理方式（RMP）という捕獲枠算出方法を適用し、自国で管理を行う領海と200海里までのEEZ内を操業海域とし、国の監視と科学的資源管理の下で、商業捕鯨を実施して、鯨類の持続的利用を図るというものであり、我が国は鯨類の資源管理にも大きな責任を負ったことになる。

政府はまた、今後もIWC科学委員会へのオブザーバー参加や他の国際機関の会合にも参加して、鯨類の資源管理に貢献することを表明しており、商業捕鯨が開始された後も、これまで当研究所が中心的役割を担ってきた調査研究の体制を維持し、その成果に基づいて鯨類資源の持続的利用を推進していく必要がある。

（一財）日本鯨類研究所は、1987年から南極海で、また1994年からは北西太平洋で鯨類捕獲調査の実施主体として従事し、多くの調査標本やデータを収集解析し、多くの成果をIWC等で発表し（IWC科学委員会への提出論文は南北調査で577編、また査読制度を持つ科学雑誌には256編、学会等での口頭発表は403編を発表してきた、2017年まで）、鯨類の資源管理と商業捕鯨の再開の基礎となる資源状況・資源動向の把握に貢献してきた。今回の商業捕鯨再開に関連した政府による一連の科学的作業にも当研究所の職員が参加して協力し、政府の決定を支えてきた。また当研究所が長年培ってきた国際的連携により海外の研究者からの支援も得てきた。さらにこうした自然科学的な業務に加え、情報収集・発信、捕鯨文化・鯨食文化の振興、持続的鯨類資源利用支持国の連携を深めるための広範な社会科学的業務も担当してきた。

当研究所が所有する書籍や写真等の資料の一部は、2011年の東日本大震災で当研究所の鮎川実験場が被災した際に流失したものもあるが、東京所蔵分については、現在東京と、将来の支所を設ける予定の太地町とに分散して保管しており、これまでと同様に国内の研究者や報道関係から利用できるよう整備を行い、調査研究活動のみならず、鯨食文化の継承の啓発普及、広報においてもこれまでと同様に役割を果たしていきたいと考えている。

このように我が国が商業捕鯨を再開した後も、科学的根拠に基づく資源管理は重要であり、鯨類資源の持続的利用を推進していくうえでも、当研究所が果たさなければならない役割はさらに大きくなったものと考えている。

当研究所は、これまで鯨類捕獲調査事業の実施主体として研究所を維持・管理し、調査の実施と解析並びに成果の発表を行うとともに、IWCなどの議論にも積極的に参加し、政府の活動を支援してきたが、2019年6月末をもって当研究所の主管事業であった（捕獲調査を含む）鯨類科学調査が中止となったことに伴い、今後はさらに鯨類資源管理と持続的利用の科学的側面から、政府の活動を支援するとともに、商業捕鯨を支えられるよう、組織の改造を行った（図1）。

これまで調査研究部として、鯨類科学調査の実施と研究分野に対応した研究室体制であったが、2019年本年7月1日より部門制として、資源管理部門、資源生物部門の2部門を設けた。

資源管理部門は、商業捕鯨の開始に伴い、改定管理方式（RMP）などに基づく鯨類資源の管理と商業捕獲枠の算出作業が急務となっていることから、当研究所としてもその作業が安定的に実施できるように、これに関わる目視調査や資源量解析及び管理方式の算出を行うグループと、資源管理に必要な系群構造の解明を担当するグループからなる部門とした。

また、これまで鯨類科学調査で取り組んできたRMP等の管理方式の改善作業は、鯨類資源の管理と持続的利用をさらに向上させるために重要であることから、資源生物部門では、商業捕鯨での漁獲物調査や致命的非致命的にかかわらず様々な手法を用いて、生物学、生態学、環境化学、生理学等の様々な分野か

ら鯨類の資源管理に有用な情報の収集と解析を行う部門とした。

調査研究部の広報課は、広報室として独立させ、捕鯨業を支える鯨文化や鯨食文化の継承及び発展を目指してイベントなどの広報活動を通して取り組むこととし、併せて、社会科学的な研究もカバーすることとした。また鯨類を中心とする海産哺乳類の生物学・生態学・漁業管理及び捕鯨文化や歴史に関する国内外の文献やIWC資料、鯨類関係の新聞や雑誌記事等を所蔵しており、将来図書室が再機能したときに閲覧が可能となるよう収集作業を続けている。

また前述した太地支所は、都心では取り扱いの難しい鯨体や胃内容物の処理、観察を行える施設として、また研究や会議、研修など当研究所にとって重要な施設になると考えており、さらに、開架式図書室を開室し、町民や外部の方々に親しみやすい支所として機能できるよう準備を進めていきたい。

31年ぶりに再開された商業捕鯨は、長期にわたる停止により、操業や販売などにおいて環境が大きく変わったことから、政府は当面実証事業として支援することとなった。当研究所も共同船舶株式会社と共同実施機関として取り組むこととなり、捕鯨業の実証事業を共同船舶が行い、当研究所が商業捕鯨で捕獲された鯨体調査や未利用部位の開発などを担当して商業捕鯨が産業として成り立つように支援していくことになった。また、沿岸域での小型捕鯨業についても、これまでと同様に科学的側面を中心に支援することとした。

当研究所は、今後も、鯨類資源の管理と持続的利用の推進にむけて、全役職員が一丸となって取り組んで努めてまいりますので、今後とも変わらぬご支援とご鞭撻を賜るようお願いします。

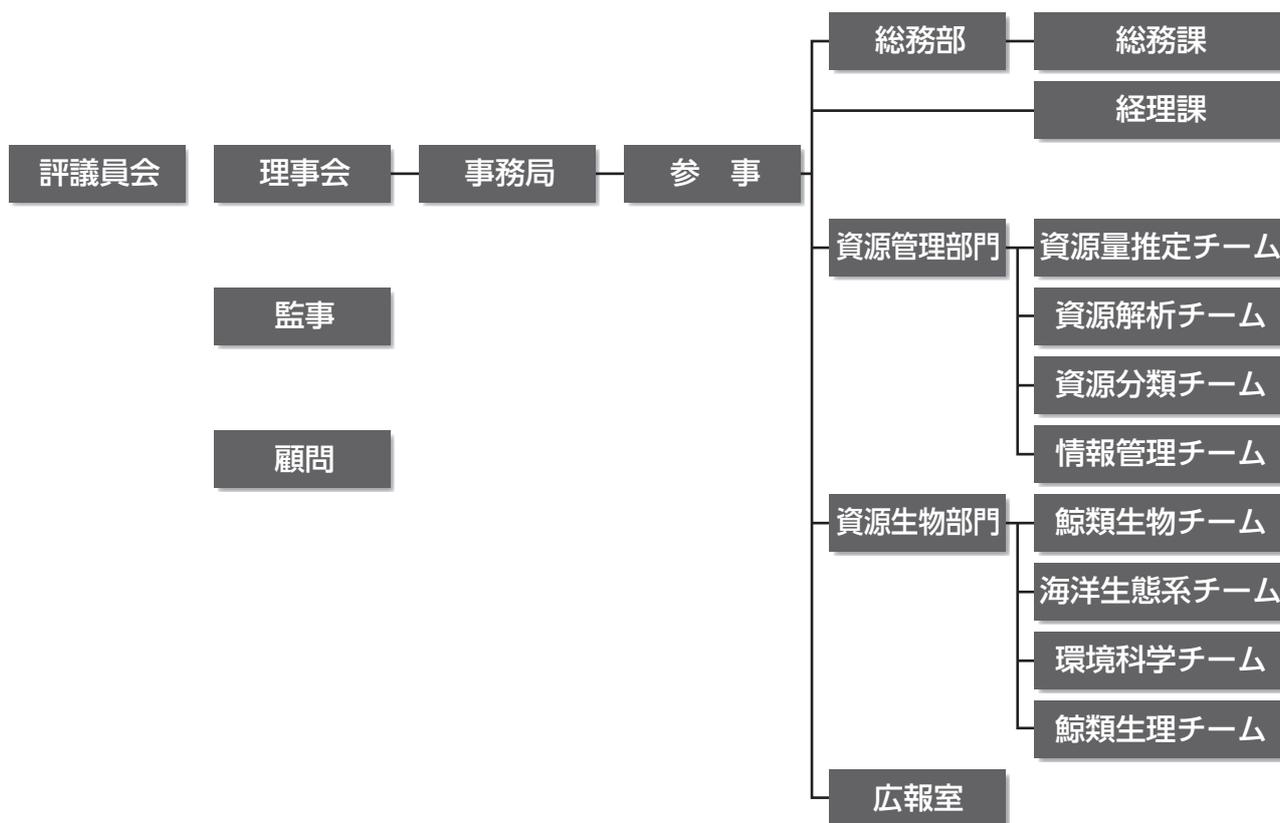


図1. 組織図

## 陸から鯨を探す －陸上拠点からの鯨類目視調査の方法－

勝俣 太貴（日本鯨類研究所・資源管理部門）

### 1. はじめに

「鯨類目視調査」というとほとんどの方が、船から鯨を探す姿を想像するのではないだろうか。今回は陸上から行う鯨類目視調査について、調査方法と筆者が東京海洋大学博士前期課程在学時に行った調査について紹介する。

### 2. 陸上から鯨を見る利点

陸上から鯨の目視調査を行う利点は大きく2つある。1つ目は低コストで調査が実施できる点である。調査に必要な双眼鏡等の資材に初期費用がかかるだけで、調査自体はほとんど費用がかからない。2つ目は鯨類に接近しないため自然な行動が観察できる点である。船舶による目視調査では船舶に対し逃避行動をとる個体や反対に接近してくる個体がいるため行動の観察は船舶の影響を考慮しなければならない。

### 3. 調査方法と必要な資材

陸上に限らず、目視調査の現場では鯨類の浮上位置（鯨類がいた場所）を正確に把握することは非常に重要であり、位置を記録するためには、観察者から浮上した鯨に対する直線距離と方向の2つの情報が必要となる。陸上調査の場合、鯨までの直線距離は鯨を観察した高さ（海面から鯨を見た観察者の目線の高さ）と鯨に対する鉛直方向の角度を用いて算出し、方向は方位を用いるか基準となる対象物から鯨までの水平方向の角度を用いる。そのため調査には鯨を探し、瞬時に2種類の角度を測定する機材が必要となる。以下に調査の計画段階で予め把握しておいた方が良い情報や必要な資材、記録のとり方を紹介する。なお、今回は詳しく触れないが、鯨までの直線距離の算出方法は Lerczak and Hobbs (1998) や Kinzey and Gerrodette (2003) を参照して頂きたい。

#### 観察点の設定

観察点は展望台のような安全で広い範囲を見渡せる高台が好ましい。観察点の候補が複数ある場合は、西日や遮蔽物による視覚の阻害要因を考慮して最も観察しやすい場所を選定する。観察点の高さは鯨までの直線距離を算出するのに必要になるため把握しておかなければならない。また陸上調査の場合、観察点の高さは潮汐による潮位の変化を考慮に入れる必要がある。観察点の近くに験潮所があれば、観測された潮位を観察点の高さから減算することが出来る。事前に利用可能なデータを確認しておくことも観察点を設定する際の判断基準になる。筆者が学生時代に奄美大島で行った調査では、図1に示す展望台を観察点として設定し、日本海洋データセンターが運営する NEAR-GOOS 地域遅延モードデータベース (RDMDB) から「名瀬験潮所 30 秒間隔潮汐データ」を利用して鯨を発見した時刻に最

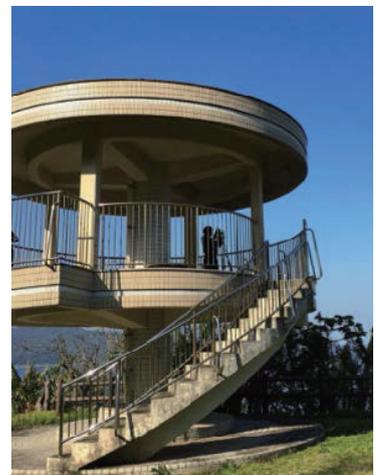


図1. 大浜海浜公園展望台。

も近い時刻の潮位を観察点の高さから減算した。島嶼では海に面した展望台は山の上にあることが多く、車の使用が制限させる学生らが調査を行う場合は、観察点へのアクセス条件も事前に考慮しないと毎朝自転車で山を登ることになる（筆者体験談）。

### 調査資材① 双眼鏡

双眼鏡は鯨を探すための必須アイテムである（図2）。陸上調査で使用する双眼鏡はレチクルスケール（ミルスケールともいう）とコンパスが搭載されているものを使用すると良い。レチクルスケールとは約0.057度単位で狭角を測定できる目盛りであり、この目盛りを用いて鉛直角度を測定する。コンパス付き双眼鏡は視野の一部に視準している方位が1度単位で表示されるもので、デジタル表示と目盛り表示のものがある。図3はレチクルスケールとコンパスが搭載された双眼鏡で鯨を捉えた際の見え方のイメージである。浮上した鯨体のなるべく水面付近から水平線までの目盛りを数えることで鉛直角度を測定する。図3の場合、鯨体が20、水平線が70の目盛りに位置しているため、50目盛り×0.057度から鉛直角度は約2.85度、方位は表示されている通り316度と測定する。使用する双眼鏡は視野が広く視界が明るいものが好ましい。筆者は、日本鯨類研究所の目視調査でも使用されている倍率7倍×口径50mmタイプのものを使用した。

### 調査資材② セオドライト

セオドライトとは鉛直角度と水平角度を測定する測量機器である（図2の中央の機材）。セオドライトは付属の単眼鏡で目標物を捉えるだけで角度を測定できるため、目盛りを数える必要はない。また機種にもよるが約0.0014度単位で角度を測定できるためレチクルスケールよりも高精度に浮上位置を記録できる。セオドライトでは方位を測定出来ないため、観察点からの方位が既知である基準となる対象物を探索範囲内に設け、対象物から浮上位置までの水平角度を測定し方位を取得する。セオドライトは安定した設置場所でしか使用できないことから、動揺が激しい船舶での目視調査には不向きであり、セオドライトを使用できるというのも陸上調査の強みである。しかし単眼鏡であり、且つ視野が狭いため鯨を探すのには不向きという欠点がある。セオドライトを使用する場合は観察者を2人にして1人は双眼鏡による探索を担当し、もう1人はセオドライトによる測定を担当する体制が最も円滑に調査を行えるであろう。

### 記録

記録項目は研究目的によるが主に、鯨の発見情報を記載する目視記録、探索時間を記載する努力量記録



図2. 調査に使用した資材。右からレチクルスケール・コンパス付き双眼鏡、セオドライト、Pythagorasをインストールした記録用パソコン。

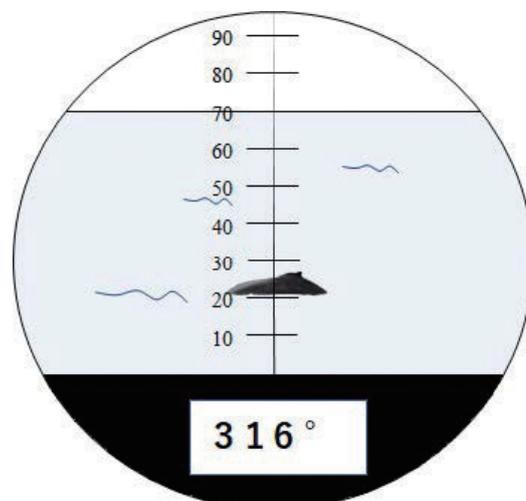


図3. レチクルスケールとコンパスが付いた双眼鏡の視界のイメージ。

及び気象条件を記載する天候記録の3種類が必要となる。異なる2つの群れを1群と誤って記録することや反対に1つの群を別の群として重複して記録してしまうことを防ぐため、鯨が浮上するごとに浮上時刻、測定した鉛直角度と水平角度、構成頭数等を記録し、それらの情報に基づいてそれぞれの群れを判別する。こうした情報を素早く記録するため、筆者は無料で公開されている陸上調査用ソフトウェア Pythagoras Ver.1.2.15 (Gailey and Ortega-Ortiz, 2002) を使用した。Pythagoras は観察点の緯度経度と高さ等の情報を事前に入力した状態で、セオドライトと接続したパソコンのエンターキーを押すと、その時の時刻とセオドライトが視準している鉛直角度と水平角度を記録し、視準先の位置を瞬時に緯度経度に変換し地図上に表示する。その他に群ごとの遊泳速度や遊泳方向についての記録や分析を行うことも可能である。詳細はソフトウェアのマニュアルである Gailey and Ortega-Ortiz (2000) を参照願いたい。最近のセオドライトはパソコンに接続せずに使用するタイプが多く、上記の様にパソコンとセオドライトを接続して直接記録をとる場合は、機材の選定に注意が必要である。

## 4. 奄美大島調査の紹介

### 調査目的

奄美大島では2006年頃より毎年12月から3月にかけてザトウクジラの来遊が報告され、確認される頭数も年々増加傾向にある(奄美海洋生物研究会, 2014; 2015; 2016)。これまで奄美大島では地元のホエールウォッチング事業者からの発見情報をもとに来遊の最盛期や分布傾向が取りまとめられていたが、著者はそれらの情報に加え、陸上から定量的な調査を行い奄美大島周辺におけるザトウクジラの来遊傾向を把握することを目的に、2016年1月から3月にかけて現地調査を行った。

### 調査結果

陸上調査は奄美大島の北側に位置する大浜海浜公園展望台を観察点とし、2016年1月17日 - 2016年3月30日の期間中、合計45日実施した。探索にはレチクルスケール・コンパス付きの双眼鏡を使用し、浮上位置を測位するためにセオドライトを使用した(図2参照)。セオドライトでの測位が出来なかった場合は双眼鏡を使用して浮上位置を測位した。図4は観察点の位置を赤星、対象となった調査海域を黄色で示している。総探索努力量(探索時間)は210時間で、ザトウクジラは2016年1月21日に初確認され、最後に確認された

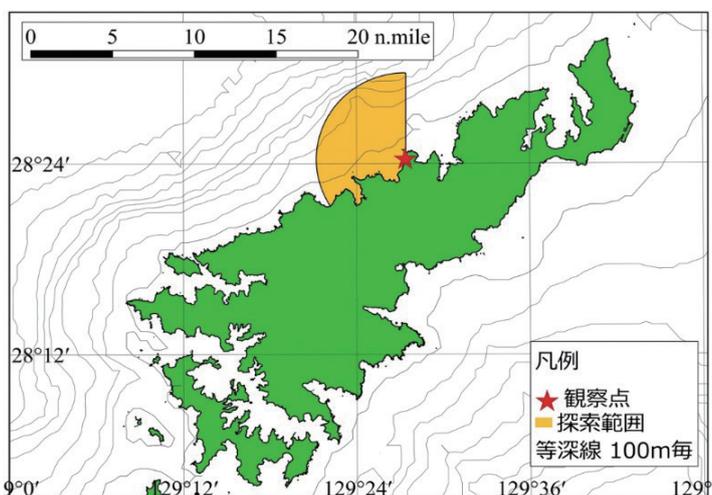


図4. 観察点と調査海域。

2016年3月26日までの期間に合計57群89頭が発見された。時期による来遊頭数の変化を把握するため、各月を上旬、中旬、下旬の3期間に区分し、期間別にSPUE(単位努力量あたりの発見頭数)を算出し比較した。図5は期間別のSPUEの比較である。調査海域では1月下旬にSPUEが増加しはじめ、2月下旬に最も高い値(1.27頭/1時間)となった。その後SPUEは低下し、3月中旬(0.08頭/1時間)3月下旬(0.21頭/1時間)は比較的低い値で推移した。以上のSPUEの変動から、調査海域における本種の来遊は1月下旬頃から徐々に増加し、2月下旬に最盛期を向かえ、3月中旬以降は急激に減少すると推察された。

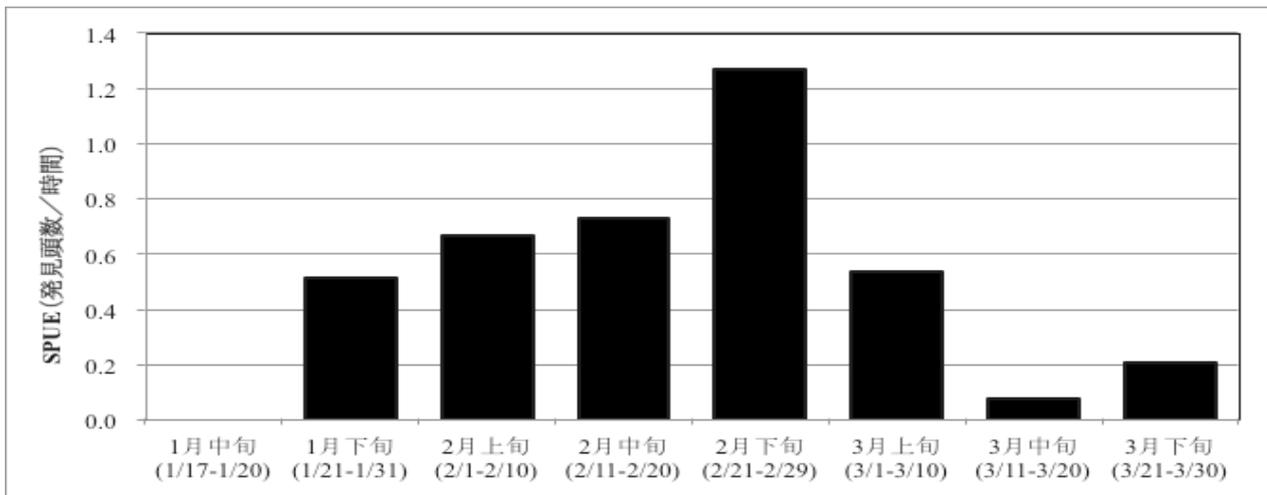


図5. 調査海域におけるザトウクジラの期間別SPUE。2月下旬の値が最も高く、調査海域ではこの時期にザトウクジラの来遊が最盛期を迎えると考えられる

### 現地で得られる気づきと今後の課題

陸上調査をしていると地元の方や観光で遊びに来た方々と交流する機会が多くなり、様々なお話を聞かせてくれる。特に発見情報を共有していた現地のホエールウォッチング事業者の方々からは手厚いご支援も去ることながら、島の北側には北上するザトウクジラが多いという興味深い情報を頂いた。そこで鯨が浮上する度に記録していた目視記録を用いて最初に測位した浮上位置と最後に測位した浮上位置の2点間の遊泳方向を算出し、傾向を分析した。分析は一定距離以上を移動した群を対象としたため、セオドライトか双眼鏡いずれかで2回以上浮上位置を測位し且つ、最初に測位した浮上位置と最後に測位した浮上位置の2点間の距離が1km以上の条件を満たした群の記録を用いた。図6に月別に見たザトウクジラの遊泳方向の傾向を示す。1月は発見数が少なく条件を満たす群がなかった為データが無いが、2月3月は共に45-90度方向に遊泳する群が突出していた。これは調査海域内をザトウクジラが島沿に北上していることを示唆している。この結果から少なくとも今回観察を行った調査海域はザトウクジラの移動経路の一部であると考えられる。なぜ島の北側を遊泳するのか環境要因との関係は解明出来なかったが、仮説として潮流の影響が考えられる。近年発展が著しいリモートセンシング技術を用いて島周辺の潮流データを収集できればこの仮説を検証できると考える。また島の南側でも同条件の調査を実施し、遊泳方向を南北側で比較することも奄美大島周辺の来遊傾向を把握するには必要であり、今後の更なる調査研究が望まれる。このように現地の方からお話を伺うというのはフィールドワークとしても非常に重要であると感じた経験であった。

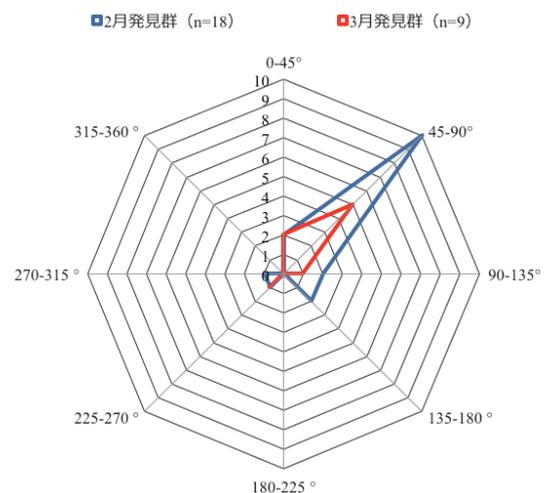


図6. 観察された月別の遊泳方向。両月とも北東から東方向に遊泳する群が突出していた。

## 5. おわりに

今回は鯨研通信に初めて寄稿する機会を頂いたことから、筆者の自己紹介を兼ねて学生時代に行った調査について紹介した。陸上調査は低コストで実施できる調査手法ではあるが、鯨類に接近出来ないため個体識別やDNAサンプルを採集が出来ないことが欠点である。研究の目的に応じて陸上調査と洋上調査を

組み合わせる必要があるであろう。

筆者は2019年4月に日本鯨類研究所に入所し、現在目視専門船による目視調査および調査から得られたデータを用いた資源量解析の一部を担当している。今回紹介した調査から得られた知識や経験は、現在の調査現場でも多くの場面で活かされており、今後の目視調査技術の発展にも活かしていかなければいけないと考えている。

## 引用文献

- 奄美海洋生物研究会 . 2014. 平成 25 年度クジラ類ウォッチング可能性調査事業報告書 . 19 pp.  
奄美海洋生物研究会 . 2015. 平成 26 年度奄美大島周辺海域における鯨類調査及び利用者意向把握調査業務報告書 . 23 pp.  
奄美海洋生物研究会 . 2016. 平成 27 年度奄美大島周辺海域における鯨類調査及び利用者意向把握調査業務報告書 . 26 pp.  
Gailey, G. and Ortega-Ortiz, J. G. 2000. PYTHAGORAS Theodolite Cetacean Tracking. 66 pp.  
Gailey, G. and Ortega-Ortiz, J. G. 2002. A note on a computer-based system for theodolite tracking of cetaceans. *J. Cetacean Res. and Manage.* 4 (2) : 213-218.  
Kinzey, D., Gerrodette, T. 2003. Distance measurements using binoculars from ships at sea: accuracy, precision and effects of refraction. *J. Cetacean Res. and Manage.* 5 (2) : 159-172.  
Lerczak, J. A., Hobbs, R. C. 1998. Calculating Sighting Distances from Angular Readings during Shipboard, Aerial, and Shore-Based Marine Mammal Surveys. *Mar. Mammal Sci.* 14 (3) : 590-598.

## 鯨の脂皮中の性ホルモン濃度を測る － 性状態を非致死的に知る手掛かりとして－

井上 聡子 (日本鯨類研究所・資源生物部門)

### 1. はじめに

水産資源管理において、個体の性成熟や妊娠といった繁殖に関する情報は資源の動態を知る上で重要な情報のひとつである。これは鯨類においても例外ではなく、かつての商業捕鯨の時代から捕獲個体の繁殖に関する情報が収集されてきた。この当時に確立された、生殖腺を直接観察する方法によって判定された性状態に基づき、鯨種ごとに算出された性成熟年齢や妊娠期間などの知見は今でも重要な基礎的情報となっている。しかし、商業捕鯨のモラトリアムにより、商業捕鯨時代と比べて鯨類の生殖腺を直接観察する機会が

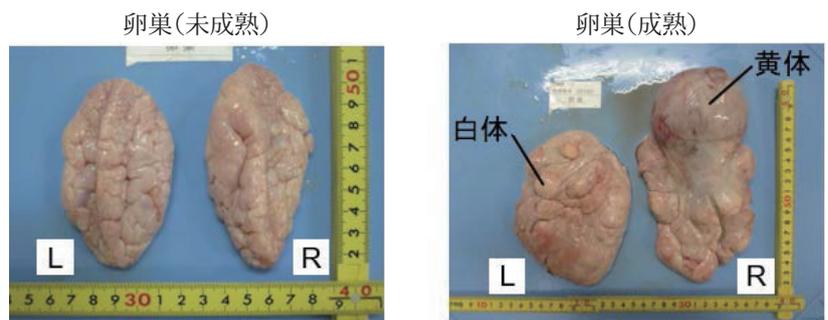


図1. イワクジラの卵巢。成熟個体の卵巢には黄体もしくは白体がある。

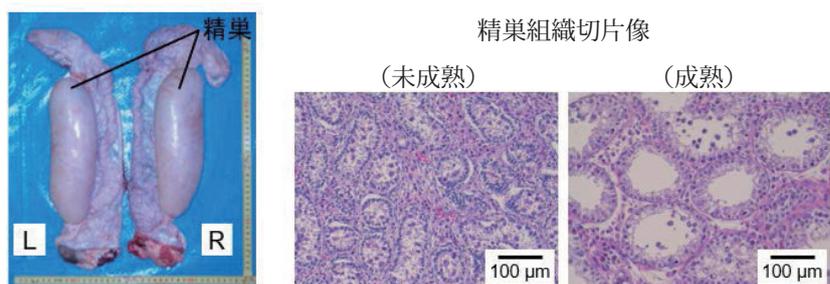


図2. ミンクジラの精巣と精巣組織切片を顕微鏡で観察した際に見られる組織像。

減ったことを受け、近年では性状態を非致命的に調べる方法が試みられている。当研究所でも捕獲調査で採集された個体を対象に非致命的な方法の実行可能性について検討してきた。今回はそのひとつである、脂皮中の性ホルモン濃度の測定について紹介したい。

## 2. 生殖腺の観察

まず、生殖腺を直接観察する方法についてみていきたい。鯨類の生殖腺を観察すると、その個体が性成熟していたかどうかや性状態を知ることができる。性成熟とは、その個体が子孫を残せる状態になることをいい、鯨類の場合、メスでは卵巣で初めて卵子が排卵されたときに、オスでは精巣で精子が形成されたときに、それぞれ性成熟に達したと判断される。この確認の方法として、メスでは卵巣を直接観察し、卵子が排卵された後に形成される黄体もしくは黄体が退縮した白体があれば、その個体は排卵の経験があり性成熟していると判断することができる（図1）。オスでは、精巣の組織切片標本を作製して生物顕微鏡で観察し、精子もしくは精子が作られた痕跡が確認できれば、その個体は性成熟に達しているといえる（図2）。メスに比べるとこの観察に時間がかかるため、組織切片標本を観察した個体の結果から基準となる精巣重量を予め求めておいて、それより重ければ成熟個体と簡易的に判断する方法がとられることもある。

また、特に性成熟したメスで重要な情報となる、生殖周期のうちどの段階にあるかという性状態についても直接観察によって得ることができる。性状態は卵巣だけでなく、子宮と乳腺の観察も合わせて行い、次の4つに分けられる。まず、卵巣には白体のみで、子宮に胎児がない場合は、以前排卵したことがあるがこの年は排卵をしていない「休止」という状態と判定できる。次に、卵巣に黄体はあるが、子宮に胎児がない場合は、排卵はしたが妊娠していない「排卵」という状態である。また、卵巣に黄体があり、子宮に胎児がいる場合は「妊娠」と判定される。さらに、乳腺で乳汁が確認できた場合は「泌乳」という状態である。乳腺の観察は卵巣や子宮とは独立するため、例えば「妊娠」かつ「泌乳」という状態の個体も観察される。

ここまで生殖腺の観察とそこから得られる情報について紹介してきたが、鯨類の場合はメスの卵巣だけでなく、オスの精巣も体内にあるため、これらを観察するには解剖が必要である。そのため、捕鯨や捕獲調査で得られた個体や、混獲や座礁などで死亡した個体からでないことを確認することが難しく、その機会が限られているのが現状である。しかし、性成熟や性状態に関する情報は重要であるため、生きた個体から非致命的に確認および推定する方法が工夫されてきている。

## 3. 非致命的に調べる方法

### 3.1 飼育個体

水族館などで飼育されている個体は小型鯨類に限られるが、超音波画像診断装置を使用して体内の検査（エコー検査）を行うことができる。これによって、メスでは卵巣に黄体ができていたり、子宮内での胎児の成長を確認することで、排卵や妊娠の状況を調べることができ、オスでは精巣の大きさを測って発達の状態を知ることができる。また、定期的に血液検査を行い、血液中の性ホルモン濃度の変化から生殖周期を知ることができる。このとき検査の指標となる性ホルモンのひとつとして、メスではプロゲステロン、オスではテストステロンが挙げられる。プロゲステロンは卵巣で排卵があった後に形成される黄体から分泌され、妊娠すればそのまま黄体が維持され分泌も続くため、妊娠の成立と維持に重要な役割をもつと考

えられている。テストステロンは精巣で分泌され、精子形成に重要なはたらきをしていると考えられている。このため、血液中でそれぞれの性ホルモン濃度が上昇すると、メスでは排卵および妊娠を、オスでは精子形成を示すとされている。近年、この性ホルモンを生きている野生個体から得られる標本で調べる方法が試みられている。

### 3.2 野生個体

まず、野生の鯨類から非致命的に採集できる標本として研究が進んでいる例では糞、噴気、脂皮が挙げられる。糞は陸棲哺乳類でも盛んに研究が行われているが、鯨の糞はもちろん海に排泄され、かつ鯨種によっては海面に浮かないタイプの糞をすることもあり、その採集は洋上での糞の採集は陸上より困難といえる。噴気は柄の長い棒の先に付けた採集器を用いて採集する方法や、ここ数年開発の目覚ましいドローンを用いた採集が試みられている。脂皮はバイオプシー銃やダーツを用いて採集され、非致命的に得られる標本としてこれまで多くの研究が行われてきている。なお、これらの採集については Hunt *et al.* (2013) が写真とともにまとめているので、もし興味があればご参照いただきたい。

さて、このように採集された標本の分析項目として着目されているのが性ホルモンである。ここでは難しい説明は省くが、先に紹介した性ホルモンのプロゲステロンとテストステロンは脂肪に溶けやすい性質（脂溶性）をもっているため、体の組織に含まれている脂肪中に取り込まれやすいと考えられている。脂皮は特に脂肪が多いことから、性ホルモンを蓄積しやすいと考えられ、それを測ることで性状態を推定することができるのではないかと期待されている。そこで、当研究所ではメスのクロミンククジラを対象として脂皮中プロゲステロン濃度と性状態を比較し、濃度による推定の実行可能性について検討した。

## 4. メスのクロミンククジラの脂皮中プロゲステロン濃度

クロミンククジラは他の多くのヒゲクジラ類と同様に季節的な回遊をすることが知られている。冬に暖かい低緯度の海域で出産、子育て、繁殖をし、夏に餌が豊富な高緯度の海域へ回遊し、沢山の餌を食べて栄養を蓄える。南極海での捕獲調査はこの夏季の摂餌回遊の時期にあたる。今回は2015/16年の新南極海鯨類科学調査（NEWREP-A）で採集された全メス230個体を対象として、脂皮中のプロゲステロン濃度を測定した。捕獲調査では2で紹介したような生殖腺の直接観察によって全ての捕獲個体の性状態を判定しているため、測定した脂皮中プロゲステロン濃度と性状態の関係を比較した（表1）。

対象とした個体の性状態の内訳は、未成熟個体が56頭であり、性成熟のうち、休止個体が11頭、排卵個体が6頭、妊娠個体が157頭であった。脂皮中プロゲステロン濃度は未成熟個体で最も低く、約73%にあたる41個体で検出できないほど低い濃度であった。最も高い濃度を示したのは妊娠個体であり、未成熟個体との濃度範囲の重複はみられなかった。しかし、成熟個体の間では各性状態の濃度範囲が重なっており、また、休止個体のうち半数以上の6個体で、排卵個体ではその全個体で、妊娠個体の濃度範囲と重複していた。その一方で、休止個体のうち4個体では脂皮中プロゲステロン濃度が低く、未成熟個体と濃度範囲が重なっていた。

表1. メスのクロミンククジラにおける性状態ごとの脂皮中プロゲステロン濃度

	未成熟	成熟		
		休止	排卵	妊娠
体長 (m)				
平均±標準偏差	7.03 ± 0.96	8.70 ± 0.51	8.94 ± 0.39	8.78 ± 0.38
範囲	5.17 - 8.51	7.65 - 9.32	8.45 - 9.40	7.71 - 10.06
脂皮中プロゲステロン濃度 (ng/g)				
平均±標準偏差	0.36 ± 0.54	13 ± 12	48 ± 50	105 ± 110
範囲	<0.2* - 2.6	<0.2* - 34	24 - 150	13 - 740
個体数	56	11	6	157

\* 検出できる下限値よりも低い値であったことを示す

他鯨種での先行研究では、捕鯨で捕獲された大西洋のミンククジラのメスにおける脂皮中プロゲステロン濃度と性状態を比較した結果、未成熟個体に比べて妊娠個体が高い濃度を示し、濃度範囲の重複はみられなかった (Mansour *et al.*, 2002)。また、混獲された3種のイルカ類 (マイルカ、セミイルカ、カマイルカ) のメスでは、妊娠個体が高い脂皮中プロゲステロン濃度を示し、妊娠していない成熟個体や未成熟個体はその濃度範囲と重複なく低い濃度であった (Kellar *et al.*, 2006)。これらの先行研究により、脂皮中プロゲステロン濃度はメスにおいて妊娠個体を識別できることが示唆されている。

今回のクロミンククジラの脂皮中プロゲステロン濃度の結果は、未成熟個体で低く、妊娠個体が高く、大枠での傾向は先行研究と同様であった。しかし、成熟個体において妊娠個体だけが低い濃度を示すわけではなく、妊娠個体の識別は難しいと考えられる。また、プロゲステロンを分泌する黄体をもたない休止個体において高い濃度を示す個体があったことについては、今後その要因を調べていく必要があると考えている。一方、休止個体で未成熟個体と濃度範囲が重複した個体があったものの、対象とした全個体に対してその割合は低かったことから、南極海におけるクロミンククジラのように休止個体の少ない海域においては、性成熟に達しているかを調べる指標としての有用性があるのではないかと考えられた。

## 5. おわりに

今回紹介した脂皮中プロゲステロン濃度分析の結果をみると性状態ごとの濃度範囲に重複があり、例えば卵巣を直接観察する方法で黄体もしくは白体があれば成熟個体という基準のような、はっきりとした分け方をすることは難しいように思う。しかし、他の情報と組み合わせることで基準を定めるなどの工夫を行えば、性状態を推定する手掛かりになるのではないだろうか。生殖腺を観察する機会が減っている中で、鯨類資源の動態を知るのに重要な繁殖に関する情報を得るための試みが今後も必要だと考えている。

## 6. 引用文献

- Hunt, K. E., Moore, M. J., Rolland, R. M., Kellar, N. M., Hall, A. J., Kershaw, J., Raverty, S. A., Davis, C. E., Yeates, L. C., Fauquier, D. A., Rowles, T. K. and Kraus, S. D. 2013. Overcoming the challenges of studying conservation physiology in large whales: a review of available methods. *Conserv Physiol* 1: 1-24.
- Kellar, N. M., Trego, M. L., Marks, C. I. and Dizon, A. E. 2006. Determining pregnancy from blubber in three species of delphinids. *Mar Mamm Sci* 22: 1-16.
- Mansour, A. A. H., McKay, D. W., Lien, J., Orr, J. C., Banoub, J. H., Ojen, N. and Stenson, G. 2002. Determination of pregnancy status from blubber samples in minke whales (*Balaenoptera acutorostrata*). *Mar Mamm Sci* 18: 112-120.

## 日本鯨類研究所関連トピックス (2019年6月～2019年8月)

### ブラジル研修生の当研究所での研修

6月2日～7月10日の期間に、Lucas Milmann氏 (Federal University of Santa Cruz, ブラジル) と Anna Luiza dos Santos Donato氏 (Federal University of Rio de Janeiro, ブラジル) が、次の2点を目的として当研究所に来所した：(1) 鯨類の集団遺伝学的研究に必要なDNA実験及びデータ解析技術を習得すること、(2) ブラジル周辺に生息する大型鯨類の集団遺伝学的研究に関する共同研究プロジェクトを始動させること。これに際して、ニタリクジラ、ドワーフミンククジラ、ツノシマクジラを含むブラジルでストランディングした複数の鯨類の遺伝標本が当研究所に持ち込まれた。これらの標本を用いた遺伝解析の結果は、Milmann氏の博士論文としてまとめられた後、ブラジルと当研究所の研究者との共同研究として査読付き論文に投稿される予定である。

### 定時理事会の開催

6月13日午前11時より当研究所の定時理事会を開催し、①令和元年度事業計画及び収支予算変更の件②平成30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③諸規程の改正の件および④定時評議委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。

### 令和元年度円滑化実証等対策事業(沖合域)第1回検討会の開催

6月21日午後1時30分より第1回検討会を開催し、①操業計画・漁場開発について、②鯨肉の加工技術開発について、③鯨肉の販売と新規販売計画の開発について、④残渣、未利用部位の開発方法についておよび⑤次回以降の検討会予定について審議された。

### CCAMLRの生態系モニタリング管理作業部会(WG-EMM-19)

2019年度のCCAMLR(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(WG-EMM-19)が6月24日～7月5日にコンカルノー(フランス)のコンカルノー海洋局で行われた。日本から一井氏、村瀬氏(国立研究開発法人 水産研究・教育委機構 国際水産資源研究所)および当研究所のパスネ研究主幹(全会期中の後半にのみ出席)が参加した。会合は議長をCardenas(チリ)が務め、CCAMLR事務局の支援によって行われた。また会合には、アルゼンチン1名、オーストラリア2名、ブラジル1名、チリ3名、中国5名、EU1名、フランス9名、ドイツ5名、インド1名、イタリア2名、日本3名、韓国4名、ノルウェー4名、ロシア3名、スペイン1名、ウクライナ5名、英国6名及びアメリカ4名の科学者が参加した。日本からは、「2018/19年の調査船 開洋丸による東インドセクター(CCAMLR Division 58.4.1)でのナンキョクオキアミを中心にした総合生態系調査の航海報告」、「南極海のインド洋 - 太平洋海域での遺伝解析によるオキアミ捕食者としてのザトウクジラ2系群の分布と空間的混合」ならびに「2019/20年夏季の南半球における調査計画を含む、南極海のインド洋 - 太平洋海域での大型鯨類の資源量とその動態、ならびに系群構造に関する調査・研究案」と題した計3つの論文を提出し、発表と議論を行った。2019年度の会合の報告はCCAMLRのホームページで見ることができる。2020年度会合はインドで開催される予定である。

### NEWREP-NP最後の目視専門船の入港

6月26日、第二勇新丸は、47日間の日本海における目視調査を完了し、宮城県塩釜市に入港した。本調査は、昨年のIWC科学委員会において承認されていた最後のNEWREP-NP目視専門船調査として、5～6月における日本海(IWCミンククジラ管理小海区:6E)のミンククジラを対象として実施された。調査では、日本海沿岸域のみならず沖合においても多数のミンククジラを発見した。今後は、昨年同時期にオホー

ツク海南部（同海区：11）ならびに日本海調査（同海区：10E）で実施されたデータと併せて解析が行われる予定である。

#### 令和元年度第1回目指すべき商業捕鯨の姿検討委員会の開催

6月27日午後1時30分より令和元年度の第1回検討会を開催し、①鯨類科学調査実施体制調査事業趣旨経緯等について、②母船設計の進め方について、③新母船検討に必要な実証試験の内容についておよび④製品の加工方法について審議された。

#### 定時評議員会及び臨時理事会の開催

6月28日午前11時より当研究所の定時評議員会を開催し、①平成30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および②理事及び監事の任期満了に伴う改選の件について提案され、原案どおり可決された。また、同日臨時理事会を開催し、①理事長（代表理事）1名選定の件について提案され、原案どおり可決された。

#### トドの管理ワーキンググループへの参加

8月6日～7日、北海道札幌市で開催された2019年度有害生物（トド）生態把握調査及び被害軽減技術開発等委託事業トド管理ワーキンググループ検討会に、加藤顧問が特別委員として参加した。当該年度における活動報告が、北海道区水産研究所、北海道立総合研究機構各水産試験場、北大水産学部等より研究関連活動報告があった。概ね順調に進行していることが確認され、時期5年間の研究計画も検討が行われた。一方、知床世界遺産に関連し、同域内でのトドの管理に対する懸念が海外より寄せられている点も、今後対処することとなった。

#### 子ども霞ヶ関見学デーへの参加

2019年度「霞ヶ関子ども見学デー」が8月7～8日に開催された。この催しでは水産庁関連イベントの一貫として「クジラについて学ぼう！展示」というテーマで、国際課捕鯨室、当研究所広報室、日本捕鯨協会およびNPO法人クジラ食文化を守る会の協力のもと水産庁中央会議室の一角などにおいて行われた。クジラの歯・ヒゲクジラの髭や耳垢栓などの標本、クロミンククジラ頭部模型に加え、鯨類科学調査船の乗組員が撮影した捕鯨現場や大自然の写真パネルや日本近海に生息する鯨類、商業捕鯨船の操業海域などを示すポスターを展示した。「もっと知りたいクジラブック」などの読本、「日本近海に生息する鯨類」の下敷きなどのパンフレット類やくじら料理レシピを配布した。また、こどもに大人気のクジラ三択クイズを設置するほか、クジラのパルーン、日本捕鯨協会作製の「クジラ3D塗り絵」が初めて登場し、来場した子どもたちの人気を集めた。そのほか、「鯨の伝統と食文化を守るため、海の彼方からやってきた」ゆるキャラの「バレニンちゃん」がリニューアル・バージョンにて初めて登場し、水産庁中央会議室入り口前で子どもたちを楽しませた。そのほか、例年通り、農水省内の食堂「手しごとや・咲くら」の協力を得て両日のお昼の時間帯にミンククジラ肉のカレー風味竜田揚げの試食を提供した。このイベントへの来場者数は7,973人で昨年の7,246人を上回った。

#### 日露ワークショップの開催

8月19日～20日、北海道斜里町にて開催された和元年度第1回日露隣接地域生態系保全協力プログラム推進委員会に加藤秀弘顧問が特別委員として参加した。会議では、すでに終了した当該年度の北方四島ビザ無し専門家交流の成果、および今後の訪問予定について、報告と討議が行われた。北方四島訪問では、年々入域制限が厳しくなり、特に海水域における専門家交流はほぼ認められない状況となっていることが注目され、今後何らかの対策が必要であることが確認された。加藤委員からは、オホーツク海における日

露鯨類共同目視調査の実態が報告され、注目を集めたとのことであった。

### 鯨類衝突防止検討会

8月28日、東京海洋大学鯨類学研究室にて、超高速船と鯨類の衝突回避についての実務協議に、加藤顧問が参加した。協議では、就航船における鯨類目視データの取得方法について、詳細な検討がおこなわれた。

## 日本鯨類研究所関連出版物情報 (2019年6月～2019年8月)

### [印刷物(研究報告)]

Pastene, L. A., Acevedo, J., Branch, T. A. : Morphometric analysis of Chilean blue whales and implications for their taxonomy. *Marine Mammal Science*. Doi: 10.1111/mms.12625. 2019.

### [印刷物(書籍)]

加藤秀弘: クジラ博士のフィールド戦記. 光文社新書 1008. 285pp. 光文社. 2019/5/22.

### [印刷物(雑誌新聞・ほか)]

当研究所: 鯨研通信 482. 34pp. 日本鯨類研究所. 2019/6.

田村 力、松岡耕二、ルイス・A・パステネ: 日本鯨類研究所の調査研究活動概要. 鯨研通信 482. 11-28. 2019/6.

### [放送・講演]

後藤睦夫: クジラ博士の出張授業. 伊丹市立有岡小学校. 兵庫. 2019/7/20.

小西健志: クジラ博士の出張授業. 伊丹市立緑丘小学校. 兵庫. 2019/6/1.

小西健志: クジラ博士の出張授業. 唐津市立佐志小学校. 佐賀. 2019/6/19.

小西健志: クジラ博士の出張授業. 唐津市立大志小学校. 佐賀. 2019/6/20.

茂越敏弘: クジラ博士の出張授業. 柏市青少年センター. 千葉. 2019/8/2.

西脇茂利: クジラ博士の出張授業. 南房総市立嶺南小学校. 千葉. 2019/5/29.

田村 力: クジラ博士の出張授業. 糸満青少年の家. 沖縄. 2019/6/6.

田村 力: クジラ博士の出張授業. 和歌山市立和歌浦小学校. 和歌山. 2019/7/3.

田村 力: クジラ博士の出張授業. 川島学園. 長崎. 2019/8/24.

安永玄太: クジラ博士の出張授業. 釧路市立青葉小学校. 北海道. 2019/7/10.

## 京きな魚 (編集後記)

本年7月から日本の排他的経済水域 (EEZ) 内での商業捕鯨が再開されました。今号で藤瀬理事長に執筆いただいた通り、これから日本は鯨類資源の適切な評価と管理の下に、責任をもって商業捕鯨を実施していかなくてはなりません。当研究所にとっても転換期となり、新しい組織体制で商業捕鯨の科学的側面に貢献していきます。また、新人紹介を兼ねてということで、勝俣研究員と私が、それぞれ携わってきた研究について紹介させていただきました。鯨類の目視調査と性成熟の推定は一見関わりのない研究分野のようですが、どちらも資源管理と評価に欠かせない重要な基礎情報です。今後の研究においても得られた貴重なデータをきちんと活用していきたいと考えています。研究所内は新体制に徐々に慣れ、少しずつ落ち着いてきました。この冬には南極海で新しく目視調査が予定されています。今後も鯨や海のことを知っていききたいと思います。(井上聡子)