

様式3

愛媛大学沿岸環境科学研究センター
共同利用・共同研究拠点「化学汚染・沿岸環境研究拠点」
共同研究報告書

平成 30年 5月 1日

化学汚染・沿岸環境研究拠点 拠点長 殿

申請者（研究代表者）

所属機関 北海道大学

職 教授

氏名 松石 隆

Mail form <http://bit.ly/2fritz>

下記の共同研究について、別紙の通り報告します。

1 研究課題

漂着鯨類の標本収集と食性研究

Collecting specimens and diet study of stranding whales

2 研究組織

氏名	所属	職	分担研究課題
代表者 松石 隆	北海道大学	教授	研究取りまとめ
分担者 松田純佳 松井菜月 前田彩貴	北海道大学 北海道大学 北海道大学	特別研究員 博士課程 修士課程	ストランディング標本の収集及び 胃内容物・安定同位体比分析
小林万里	東京農業大学	教授	ストランディング標本の収集
拠点対応教員			

3 研究内容（別紙）

漂着鯨類の標本収集と食性研究

Collecting specimens and diet study of stranding whales

松石隆¹，松田純佳¹，松井菜月²，前田彩貴²，小林万里³，国末達也⁴

1. 北海道大学大学院水産科学研究院
2. 北海道大学大学院水産科学院
3. 東京農業大学アクアバイオ学科
4. 愛媛大学沿岸環境科学センター

研究目的

鯨類は海洋生態系の高次捕食者であり，生物濃縮により化学汚染物質の暴露が顕著な海洋生物である。鯨類の汚染物質の汚染経路を解明するためには，各種が何を餌生物として利用していたかが知見として必要不可欠であるが，日本国内における鯨類の食性研究はその標本の確保・保持の困難さから，捕獲対象種に偏っている。日本周辺海域に棲息する約 40 種もの鯨類の標本を，種を限定することなく収集するためには，鯨類のストランディング（漂着・混獲）個体を調査する必要がある。日本周辺海域における鯨類のストランディングは年間約 350 件あり，北海道では年間 60 件である。北海道では，ストランディングネットワーク北海道という任意団体を 2007 年に設立し，北海道内の各振興局や漁業者と連携を図り，鯨類の漂着や混獲が発生した際に連絡が入るようになっている。可能な場合は現場へ調査に赴き，死体から可能な限りの生物標本の採取を行う。ストランディングネットワーク北海道が発足する以前と比べ，北海道内の漂着件数は約 2 倍に，標本取得数は約 10 倍となった。調査で得られた標本は積極的に愛媛大学 es-BANK へ送付されており，将来的なニーズに対応できるよう標本の蓄積に貢献している。蓄積された標本は幅広い研究に活用されており，研究内容に時空間的広がりを付加している。

鯨類の食性研究は胃内容物分析が主に使われてきたが，胃には死ぬ直前に利用した餌生物しか残されていない。そのため，より長期の食性情報を得るために，近年海棲哺乳類の食性研究手法として筋肉や肝臓における安定同位体比分析が広く用いられるようになってきた。愛媛大学生物環境試

料バンクには、全国各地の鯨類の標本が長年にわたって保管されており、これらの標本を用いて安定同位体比分析を行うことで、過去の幅広い鯨種の食性の推定が可能となる。それにより、**食性の経年変化や、トレンドを追うことができ、常に変動しうる環境動態への高次捕食者の応答を推察できる**ようになると考えた。

そこで本研究では、①北海道周辺海域にストランディングする鯨類の調査・及び標本の採取を行い、es-BANK に送付すること、②日本周辺海域に棲息する種の食性をまんべんなく明らかにすることで、各鯨種の食性の特徴を明確にすることを目的とし研究を行った。

研究内容

①北海道鯨類ストランディング調査

北海道においてストランディングする鯨類において、可能な限り現場へ赴き、個体の外部形態の計測、雌雄判別、詳細な解剖調査及び標本の採取を行う。採取する標本は以下の通りである。

・筋肉、脂皮、心臓、肺、肝臓、腎臓、副腎、脾臓、膵臓、脳、脳脊髄液、血液、甲状腺、胸腺、各種リンパ節、胃、腸 ※各臓器は重量を計測する。

②日本周辺海域における鯨類の食性推定

愛媛大学 es-BANK に保管されている筋肉標本を用いて窒素炭素安定同位体比分析を行う。また、同様に日本周辺海域にける鯨類について安定同位体比分析を行い、各種の栄養段階及び摂餌海域の推定を行う。

研究成果

① 北海道鯨類ストランディング調査

北海道周辺海域では、2017年4月から2018年1月において、65件のストランディング報告があり、そのうち、46件（5科12種）については採材を行い、es-Bank に標本を譲渡することができた。本成果の中には、本州では殆ど漂着のないネズミイルカや、未だ生態が明かされていない希少種であるハブスオウギハクジラも含んでいる。本成果は、将来的な時系列分析や標本の保存という点で、鯨類研究に大きく貢献可能な成果であ

ると考える。

② 日本周辺海域における鯨類の食性推定

2013年4月に鹿児島県で集団座礁したスジイルカと、2015年4月に茨城県で集団座礁したカズハゴンドウについて、胃内容物と筋肉組織の炭素窒素安定同位体比分析により食性の特徴を明らかにした。集団座礁とは、複数の個体が同時に座礁する現象を意味する。2種ともに外洋性種であるためその生態研究は困難であった。スジイルカについては2015年8月と2016年8月に愛媛大学 es-Bank において筋肉試料の切り出しを行った。また、カズハゴンドウについても2016年8月に愛媛大学で行われた解剖に参加することで、胃及び筋肉組織を得た。

スジイルカ26個体の胃内容物を調査したところ、胃内容物は少なく、1個体あたりイカ類の顎板が平均して約6個ずつしか出現しなかった。餌生物種を同定した結果、座礁する直前に沿岸域で小型の頭足類を捕食していたことが明らかとなった。安定同位体比分析の結果、個体ごとの $\delta^{13}\text{C}$ の値のばらつきが大きく(図2)、いつも同じ群で行動している訳ではなく本種の群構造は離合集散性が強いことが明らかとなった。

カズハゴンドウは、世界的に見ても食性情報が極めて少ないため、2015年に集団座礁した個体の食性情報は大変貴重なものとなった。カズハゴンドウ30個体の胃内容物分析の結果、中深層性魚類を主に摂餌していた。安定同位体比分析の結果、個体ごとの $\delta^{13}\text{C}$ の値のばらつきは小さく、スジイルカとは異なり、群が固定メンバーにより構成されていることが明らかとなった。野生個体の群構造の研究は、これまで野外における直接観察によってのみ明らかにされてきたが、本研究では、死体に刻まれた情報を読み解くことで、生前どのような行動であったかを予測することができた。

カズハゴンドウについては漂着例も少ないため標本を増やすことは困難であるが、es-Bankに保管されている2011年の集団座礁個体の筋肉組織や、スジイルカについては2017年12月に愛媛大学で行われた解剖調査に参加することで採取した、5個体の筋肉組織も分析に加えることで、今後より詳細な2種の食性と社会構造を明らかにすることが可能であ

る。

試料と方法

本研究には、2015年12月、2016年12月、2017年12月に es-Bank において採材した標本を用いた。

成果発表

本研究成果は、2017年12月にカナダにおいて開催された、22nd Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals において発表した。また、現在論文化を進めている。

今後の問題点

鯨類の食性情報は、標本の蓄積が困難であることからなかなか明らかにされてこなかった。しかし、愛媛大学 es-Bank との共同研究により、過去の標本にアプローチすることで、標本の幅が広がり、食性研究が進展したと考えている。冒頭でも述べたが、鯨類は海洋生態系の高次捕食者であり、生物濃縮により化学汚染物質の暴露が顕著な海洋生物である。鯨類の汚染物質の汚染経路を解明するためには、各種が何を餌生物として利用していたかが知見として必要不可欠である。2017年度では、2種の食性を明らかにすることに留まったが、今後分析標本を増やすことで、具体的にどのような鯨類において、どのような汚染経路で化学汚染物質が蓄積されているのかを明らかにしたいと考えている。