

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 20 日現在

機関番号：10101

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2014

課題番号：25870008

研究課題名(和文) 季節的氷水域の変動は高次捕食者にどのような影響を与えるか

研究課題名(英文) How top predators are affected by environmental changes in the seasonal sea ice zone

研究代表者

三谷 曜子 (MITANI, Yoko)

北海道大学・北方生物圏フィールド科学センター・准教授

研究者番号：40538279

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：季節氷水域である北海道オホーツク海沿岸および根室海峡において、船による目視調査および設置型音響記録計による鳴音モニタリングを行った。この結果、流氷の有無によって海域に滞在する種が異なることを明らかにした。また、これまで衛星発信器を装着して放獣したゼニガタアザラシ保護幼獣個体の回遊データについて解析を行い、個体がよく利用する海域の抽出を行った。この結果、夏期には上陸場への固執性があること、冬期の滞在場所について、衛星リモートセンシングによる氷密接度と比較したところ、流氷が北海道沿岸に来遊すると、氷密接度が50%以下の海域をよく利用し、流氷上で休息していることを明らかにした。

研究成果の概要(英文)：We conducted ship-based marine mammal sighting surveys and passive acoustic monitoring to detect marine mammal vocalizations along the Okhotsk Sea coast of Hokkaido and Nemuro Strait, the seasonal sea ice zone. Our results show that presence or absence of seasonal sea ice in these areas affects the pattern of marine mammal species occurrence. And satellite tracking of rehabilitated juvenile spotted seals revealed that the seal tracked in summer showed site fidelity to haul-out site. Whereas in winter, when seasonal sea ice appears around Hokkaido, the seals haul-out on the ice, where concentration derived from satellite remote sensing is lower than 50% to rest.

研究分野：海洋生物環境学

キーワード：高次捕食者 季節回遊 環境変動

1. 研究開始当初の背景

夏期に海水がなくなる季節的氷域を利用する海棲哺乳類には、海水に依存する好水性の種と、氷海に侵入できない季節回遊種があり、後者は海水減少により生息地を広げると考えられている。オホーツク海で生成された海水は、北海道の沿岸生態系に高い生産性をもたらしてきたが、近年、海水が減少しており、その影響が危惧されていた。また、海水減少に伴う季節回遊種の生息地拡大が、オホーツク海生態系の変動をさらに加速させることも考えられた。例えば、近年の北海道沿岸へのトド被害報告の増加は、オホーツク海の海水減少に由来するという説もある。よって、海水の動態は、これら鰭脚類の分布状況に多大な影響を与え、鰭脚類が漁業被害を起こす場所や期間についても、変化していくことが予想された。

2. 研究の目的

本研究では、海水変動が鰭脚類の日本沿岸への来遊にどのような影響を与えるかを明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

海水の来遊から後退まで、長期かつ連続的に鰭脚類の来遊と分布に関する情報を得るため、下記の項目を行った。

(1) 船による季節的氷域の目視

2013-2014年4月に網走から船に乗船し、北海道オホーツク沿岸海域の目視調査を行った。また、2013年9月、10月および2014年7月、9月に北海道大学練習船うしお丸により北海道東部における目視調査、計量魚探による音響調査、海洋観測を行った。

(2) バイオロギング手法による回遊追跡と安定同位体による食性履歴解明

ゴマフアザラシ

2013年春期にオホーツク海沿岸で漂着し、紋別オホーツクとっかりセンターに收容保護されたゴマフアザラシの幼獣4個体(L-134, 135, 136, 139)に衛星発信器を装着し、放獣後の回遊を追跡した。

トド

2014年初夏に道北部オホーツク海沿岸の猿払沖で混獲されたトド3個体に衛星発信器を装着し、回遊を追跡した。また、これまで採集した装着個体のヒゲを安定同位体分析し、食性履歴を調べた。

キタオットセイ

2014年夏期に北海道日本海沿岸で保護されたキタオットセイ成熟オスに衛星発信器を装着し、回遊追跡を行った。また、混獲、漂着、採捕個体を収集し、安定同位体分析によって食性履歴を調べた。

(3) 設置型記録計による鳴音記録

2014年1月と3月に羅臼沿岸に音響記録計を設置し、海棲哺乳類の鳴音を記録した。

4. 研究成果

(1) 船による氷域の目視

流水期である4月に船からの目視調査を行った結果、2013年4月は流水密接度が低く、アザラシの発見は少なかった一方で、シャチが目視されたこと(図1)、その反対に2014年は流水が多く残っており、アザラシが多く見られたが(図2)、シャチの発見がなかったことが明らかとなり、流水域を利用する高次捕食者と海水密接度との関係が明らかとなった。



図1. 2013年4月に網走沿岸で目撃されたシャチ



図2. 2014年4月に網走沿岸で目撃されたクマアザラシ

また、2013-2014年のうしお丸調査と、2009、2011-2012年の結果をまとめて解析した。最も多く見られた小型鯨類はカマイルカ、イシイルカであり、カマイルカは根室湾、根室海峡南部および北海道南東部沿岸海域、イシイルカは北海道南東部沖合海域や知床海域に分布していたことが明らかとなった。また、7月では他の月と比べると根室湾および根室海域南部にカマイルカが少なく、イシイルカが多く発見された。カマイルカとイシイルカの分布環境を比較すると、前者が浅海域、後者が深い海域に分布していた。これは、比較的表層性の魚類を捕食するカマイルカと

中深層性の魚類を捕食するイシイルカの2種の食性の違いを反映していると考えられた。

(2) バイオロギング手法による回遊追跡と安定同位体による食性履歴解明

ゴマフアザラシ

2013年6月に3個体(L-134, 135, 136), 12月に1個体(L-139)を放獣した。6月に放獣した3個体はすべて7日以内に発信が途絶え、1個体は混獲死亡していたことが明らかとなった。また、12月に放獣した1個体からは56日間のデータが得られたが、この個体も混獲され死亡した。

これまで紋別オホーツクとっかりセンターで保護され、衛星発信器を装着して放獣した個体の回遊データについて解析を行い、個体がよく利用する海域の抽出を行った。この結果、ゴマフアザラシは夏期には上陸場への固執性があることが明らかとなった。また、冬期の滞り場所について、衛星リモートセンシングによる海水密接度と比較したところ、流水が北海道沿岸に来遊すると、海水密接度が50%以下の海域をよく利用し、流水上で休息していることが明らかとなった(図3)。

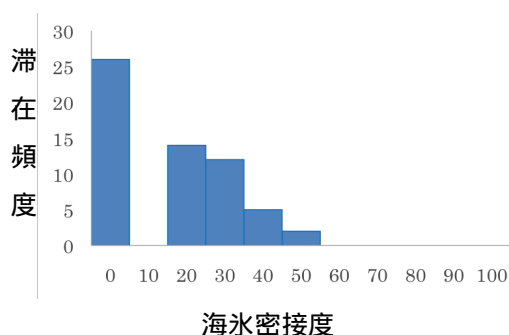


図3 上陸休息場所における海水密接度の頻度分布

トド

回遊データについて解析を行ったところ、北上するタイミングについては、水温がトリガーとなっているのではないこと、また、未成熟個体4個体のうち3個体については北上せずに宗谷海峡周辺海域にとどまっていることを明らかにした。また安定同位体分析を行った結果、繁殖地に回遊した未成熟個体の窒素安定同位体値が高く、直近まで授乳していた可能性が明らかとなった。

キタオットセイ

衛星発信器を装着、放獣したところ、2日ほどで発信が途絶えた。目撃情報により、発信器のアンテナが壊れていたことが報告された。

繁殖島であるチュレニー島(ロシア)と摂餌海域である北海道において採集したキタオットセイのヒゲについて安定同位体分析を行った、この結果、直近の餌生物を反映し

ているヒゲの根元部分において安定同位体比に有意な差があり、その値を用いて回遊履歴を推定できる可能性が示唆された。

(3) 設置型記録計による鳴音記録

鳴音モニタリングから、流水上で出産する好氷性種のクラカケアザラシが流水期に鳴いていることが明らかとなった。クラカケアザラシの鳴音を解析したところ、ベーリング海やチュクチ海の鳴音パターンと異なることが明らかとなった。

春以降、シャチやマッコウクジラ、カマイルカの鳴音が確認されており、それぞれの鳴音頻度には季節的な変動が見られた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 5件)

John P. Skinner, Yoko Mitani, Vladimir N. Burkanov, Russel D. Andrews. Proxies of food intake and energy expenditure for estimating the time-energy budgets of lactating northern fur seals *Callorhinus ursinus*. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology** 461: 107-115 (2014) 査読あり
doi:10.1016/j.jembe.2014.08.002

藤田弥生・大槻真友子・宮下和士・三谷囃子・北夕紀. 根室海峡羅臼沖における鯨類目視調査. **東海大学紀要. 生物学部** 3: 11-17 (2014) 査読無し

三谷囃子. 鰭脚類の回遊行動と食性. **日本水産学会漁業懇話会報** 63: 1-3 (2014) 査読無し

Takashi Iwata, Shiroh Yonezaki, Kaoru Kohyama and Yoko Mitani. Detection of grooming behaviours with an acceleration data logger in a captive northern fur seal (*Callorhinus ursinus*). **Aquatic Mammals** 39(4), 378-384 (2013) 査読あり
DOI: 10.1578/AM.39.4.2013.378

幅祥太, 斎野重夫, 大泉宏, 中原史生, 三谷囃子, 山本友紀子, 青山桜子, 吉岡基. 釧路沖に出現したシャチの個体識別. **勇魚** 59: 22-25 (2013) 査読無し

[学会発表](計 17件)

山田綾子・堀本高矩・石塚真由美・池中良徳・中山翔太・三谷囃子・宮下和士. 日本海北部に来遊するキタオットセイの安定同位体比と利用海域との関係. **平成 27年度日本水産学会春季大会**, 東京海洋大学品川キャンパス(東京都品川区), 2015年3月30日

片山誓花・白曼大翔・高石雅恵・宮澤奈月・岡崎雅子・廣崎芳次・片倉靖次・宮下和土・**三谷曜子**．保護されたゴマフアザラシ新生獣における放獣後の回遊追跡と生息地選択．**平成 27 年度日本水産学会春季大会**，東京海洋大学品川キャンパス（東京都品川区），2015 年 3 月 30 日

大泉 宏・水野志保・磯部詩織・佐々木史織・幅 祥太・斎野重夫・水越 楓・山本友紀子・**三谷曜子**・中原史生・吉岡 基．北海道東部海域に出現するシャチのサドルパッチの形態的変異．**平成 27 年度日本水産学会春季大会**，東京海洋大学品川キャンパス（東京都品川区），2015 年 3 月 28 日

佐々木史織・大泉 宏・幅 祥太・**三谷曜子**・斎野重夫・中原史生・水越 楓・山本友紀子・吉岡 基．北海道東部海域に出現するシャチの鳴音発生頻度．**平成 27 年度日本水産学会春季大会**，東京海洋大学品川キャンパス（東京都品川区），2015 年 3 月 28 日

堀本高矩，**三谷曜子**．キタオットセイの越冬生態にみる海洋環境への対応．**水産海洋地域研究集会 第 45 回北洋研究シンポジウム-北海道周辺海域における最近の気象・海洋環境変化と海洋生物の動向**，函館市国際水産・海洋総合研究センター（北海道函館市），2015 年 3 月 7 日

岩原由佳、宮下和土、**三谷曜子**．北海道沿岸における小型鯨類 3 種の分布について．**2014 年度勇魚会シンポジウム**，京都大学総合研究 8 号館 3 階 NS ホール（京都府京都市），2014 年 11 月 30 日

水越 楓、山本友紀子、中原史生、大泉 宏、青山桜子、**三谷曜子**、吉岡 基、幅 祥太、斎野重夫．北海道沿岸に來遊するシャチ (*Orcinus orca*) の音響行動解析と他海域との比較．**2014 年度勇魚会シンポジウム**，京都大学 理学研究科セミナーハウス（京都府京都市），2014 年 11 月 29 日

水口大輔・**三谷曜子**・幸島司郎．知床・羅臼沖におけるクラカケアザラシの鳴音特性．**第 10 回日本バイオロギング研究会シンポジウム**，函館市国際水産・海洋総合研究センター（北海道函館市），2014 年 10 月 10 日

伊藤慶造・高橋菜里・服部 薫・後藤陽子・中野渡拓也・大島慶一郎・**三谷曜子**・宮下和土．トドの未成熟個体の夏期における移動と潜水行動．**第 10 回日本バイオロギング研究会シンポジウム**，函館市国際水産・海洋総合研究センター（北海道函館市），2014 年 10 月 10 日

Takanori HORIMOTO, **Yoko Mitani**, AND Yasunori SAKURAI. Current stranding records of northern fur seals (*Callorhinus ursinus*) and spatial, seasonal variation in their stomach contents around Hokkaido, Japan. **the 8th International Conference "Marine Mammals of Holarctic"**, Informational and Educational Centre, St. Petersburg, Russia, Sep 25, 2014

堀本高矩・葛西広海・田中寛繁・桑江朝比呂・渡辺謙太・**三谷曜子**・桜井泰憲．北海道日本海および太平洋に來遊するキタオットセイの安定同位体比を用いた海域間比較．**平成 26 年度日本水産学会秋季大会**，九州大学箱崎キャンパス（福岡県福岡市），2014 年 9 月 21 日

三谷曜子，Vladimir N. Burkanov, Russel D. Andrews. キタオットセイ成熟メスの採餌トリップ中における毛繕い行動．**平成 26 年度日本水産学会春季大会**，北海道大学函館キャンパス（北海道函館市），2014 年 3 月 30 日

伊藤慶造・高橋菜里・服部 薫・後藤陽子・中野渡拓也・大島慶一郎・**三谷曜子**・宮下和土．トドのメス個体の成熟度による夏季利用上陸場への回遊行動の差異．**平成 26 年度日本水産学会春季大会**，北海道大学函館キャンパス（北海道函館市），2014 年 3 月 30 日

大槻真友子・赤松友成・安部幸樹・野別貴博・桜井泰憲・**三谷曜子**・宮下和土．知床羅臼沖における海棲哺乳類の受動式音響モニタリング．**平成 26 年度日本水産学会春季大会**，北海道大学函館キャンパス（北海道函館市），2014 年 3 月 30 日

山本友紀子・水越 楓・中原史生・青山桜子・大泉 宏・幅 祥太・吉岡 基・**三谷曜子**・斎野重夫．北海道近海に生息するシャチのコールタイプの分類と海域間の比較．**平成 26 年度日本水産学会春季大会**，北海道大学函館キャンパス（北海道函館市），2014 年 3 月 30 日

白曼大翔・高橋菜里・高石雅枝・宮澤奈月・岡崎雅子・廣崎芳次・片倉靖次・宮下和土・**三谷曜子**．北海道オホーツク海沿岸で保護されたゴマフアザラシ (*Phoca largha*) 新生獣における放獣後の回遊行動．**平成 26 年度日本水産学会春季大会**，北海道大学函館キャンパス（北海道函館市），2014 年 3 月 30 日

三谷曜子，Vladimir N. Burkanov, Russel D. Andrews. 動きの構成要素から行動シーク

エンスへ：加速度データロガーによるキタ
オットセイの採餌行動 . **第 29 回日本霊長
類学会・日本哺乳類学会 2013 年度 合同大
会**, 岡山理科大学（岡山県岡山市），2013
年 9 月 7 日

〔図書〕(計 2 件)

Keiko Sekiguchi, Thomas A. Jefferson, Yuka
Iwahara, Motoi Yoshioka, Kyoichi Mori, John
K.B. Ford, **Yoko Mitani**, Uko Gorter. "An
Infrequently-Occurring Anomalous Color
Pattern on Pacific White-Sided Dolphins,
Lagenorhynchus obliquidens"p183-199 .
**Dolphins: Ecology, Behavior and
Conservation Strategies** Joshua B. Samuels
(Ed) . Nova Science Publishers, Inc. (2014)

三谷曜子 . 「鰭脚類」 p98 . **行動生物学辞
典** (上田恵介, 岡ノ谷一夫, 菊水健史, 坂
上貴之, 辻和希, 友永雅己, 中島定彦, 長
谷川寿一, 松島俊也 編) . 東京化学同人,
東京 (2013)

〔その他〕

ホームページ等

ゴマフアザラシ回遊経路

<http://ameblo.jp/ganrinkon/>

<http://ameblo.jp/l-139-kaito/>

6 . 研究組織

(1) 研究代表者

三谷 曜子 (MITANI, Yoko)

北海道大学・北方生物圏フィールド科学セ
ンター・准教授

研究者番号： 40538279