

「海のユニコーン」 イッカクの行動の謎に迫る

～行動パターンをカオス理論で解明。北極域での絶滅危惧種の保護対策に活用へ～

ポイント

- ・グリーンランド天然資源研究所と共同で、カオス理論を使い、謎に包まれたイッカクの行動を解明。
- ・衛星追跡調査の結果、昼夜の行動パターンの違いや、海氷の有無の影響を受けていることを発見。
- ・準絶滅危惧種に指定されるイッカクなど、北極の動物保護対策に貢献。

概要

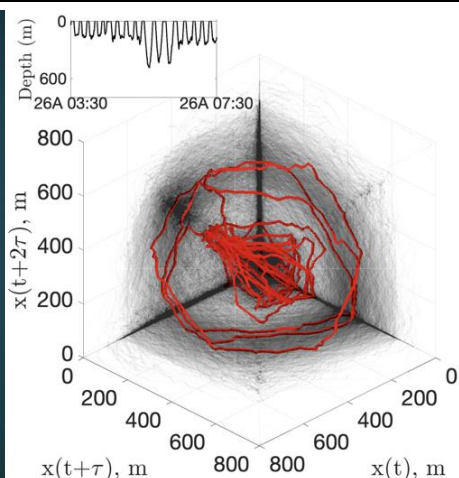
北海道大学北極域研究センターのエヴゲニ ポドリスキ准教授らは、電子タグを装着したイッカクの行動を長期間にわたってモニタリングし、そのデータをカオス理論の数理技術を使って分析しました。その結果、潜水や海面での休息など、昼間の行動パターンが初めて明らかにされました。

イッカクは北極の海に生息する鯨類ですが、その変則的な行動を分析する方法は、センサーなどの技術が発達した現在でも乏しく、生息の実態はまだ不明な点が多いのが実情です。また、長期モニタリングのデータに基づいた研究例も、ごくわずかです。

ポドリスキ准教授は、グリーンランド天然資源研究所の Mads Peter Heide-Jørgensen 教授と共同で、極めて複雑だとされるイッカクの行動パターンを解明する手法を確立しました。この手法で 83 日間にわたるモニタリングを行い、得られたデータを解析した結果、特徴的な潜水スタイルや、昼間に海面近くで休息する行動が見られました。当初、これらは変則的な行動と考えられましたが、詳細なデータ分析から、通常のパターンであることが判明しました(p.1 図)。

北極域は、温暖化や海氷減少など、深刻な環境変化の影響を強く受けてきました。イッカクもその例外ではなく、準絶滅危惧種に指定されています。本研究は、イッカクを含む、北極圏に生息する動物の保護をめぐる課題を浮き彫りにし、今後の対策の一助になると期待されています。

なお、本研究の成果は 2022 年 9 月 22 日(木) 公開の PLOS Computational Biology 誌にオンライン掲載されました。



2019 年 9 月にグリーンランド沖で捉えられたオスのイッカクの成獣 (Carsten Egevang 氏提供) (左)、抽象的相空間で観察されたイッカクのさまざまな潜水のスタイル (エヴゲニ・A・ポドリスキ、Mads Peter Heide-Jørgensen、PLOS Computational Biology、米国東部時間 2022 年 9 月 22 日) (右) 1 / 3

【背景】

イッカク（ラテン名：*Monodon monoceros*）は北極域に生息する比較的小さな鯨類で、長い1本の牙を持つことから「海のユニコーン」と呼ばれています。近年の気候変動、北極域でのヒトの活動の増加、天敵であるシャチなど外来種の侵入などにより、その存在が脅かされている北極域の動物の一つです。イッカクは海深1,800メートル以上の深海まで潜水することで広く知られています。生涯を通して海氷と密接な関わりを持ちますが、その海氷は近年急激に減少しており、その影響が懸念されています。

【研究手法】

本研究で行ったカオス的な鯨の潜水の解析は、過去にポドリスキ准教授が行ったカオス的な海洋乱流の解析から着想を得たものです。ポドリスキ准教授と Mads Peter Heide-Jørgensen 教授は、信号処理やバイオロギング（動物にセンサーなどを取り付けてデータを採集する研究手法）分野のそれぞれの専門性を持ち寄り、イッカクに衛星で検知できるタグを付け、その行動を解明するべく研究を開始しました（図1）。カオス理論の数値技術は、力学系では複雑で「カオス」とも捉えられるような行動の分析を可能にします。この技術を使えば、「アトラクター」と呼ばれる、時間発展する軌道をひきつける性質を持った相空間上の領域を明らかにできます。つまり、この手法を取ることで、検知が難しい重要な行動パターンを特定することができるのです。

【研究成果】

イッカクのモニタリングから得られたデータを解析すると、1日の行動パターンがあり、そのパターンは季節の移り変わりによって変化することが初めて明らかになりました。イッカクは、真昼に海面近くで休息をとり、いざ潜水を始めるとかなりの深海まで潜ります。夕方から夜にかけては、潜水の深度は浅くなりますが、激しい動きが伴います。これは、イカを捕食しているためだと考えられます（イカは昼間、垂直分布していることが知られています）。また、海氷が増えると、イッカクの海面での活動が制限され、潜水の激しい動きと相関することが判明しています。

【今後への期待】

ポドリスキ准教授らの手法は、比較的簡便に行うことができ、長期間にわたるデータの構成を示したり、整理したりすることができます。この手法によって、動物の個体間の行動の違いや種別の違いの特定や、温暖化などの影響を受けて動物の行動がどのように変化したかを解析することが可能になるかもしれません。さらに、気候変動や海氷の減少が、イッカクなど北極域の動物に与える負荷を評価できるとも期待されています。

自然環境の変化や、ヒトの活動の増加が加速する中、本研究結果は絶滅危惧種の保護対策を考える際の貴重なデータになることが期待されます。

【謝辞】

本研究はグリーンランド天然資源研究所、the Danish Cooperation for the Environment in the Arctic (2013_01_0289)、カールスバーク財団 (CF14-0169)、北海道大学創成特定研究事業（スケール横断的なアクティブマターの動作原理解明とそれに基づく新物質の創出）、文科省北極域研究加速プロジェクト (JPMXD142031886) の助成を受けて行われました。

論文情報

論文名 Strange attractor of a narwhal (*Monodon monoceros*)
著者名 Evgeny A. Podolskiy¹, Mads Peter Heide-Jørgensen² (¹北海道大学北極域研究センター、²グリーンランド天然資源研究所)
雑誌名 PLOS Computational Biology
DOI 10.1371/journal.pcbi.1010432
公表日 2022年09月22日(木)(オンライン公開)

お問い合わせ先

北海道大学北極域研究センター 准教授 エヴゲニ ポドリスキ

TEL 011-706-9626 FAX 011-706-9623 メール evgeniy.podolskiy@gmail.com

URL <https://www.arc.hokudai.ac.jp/>

配信元

北海道大学社会共創部広報課 (〒060-0808 札幌市北区北8条西5丁目)

TEL 011-706-2610 FAX 011-706-2092 メール jp-press@general.hokudai.ac.jp

【参考図】

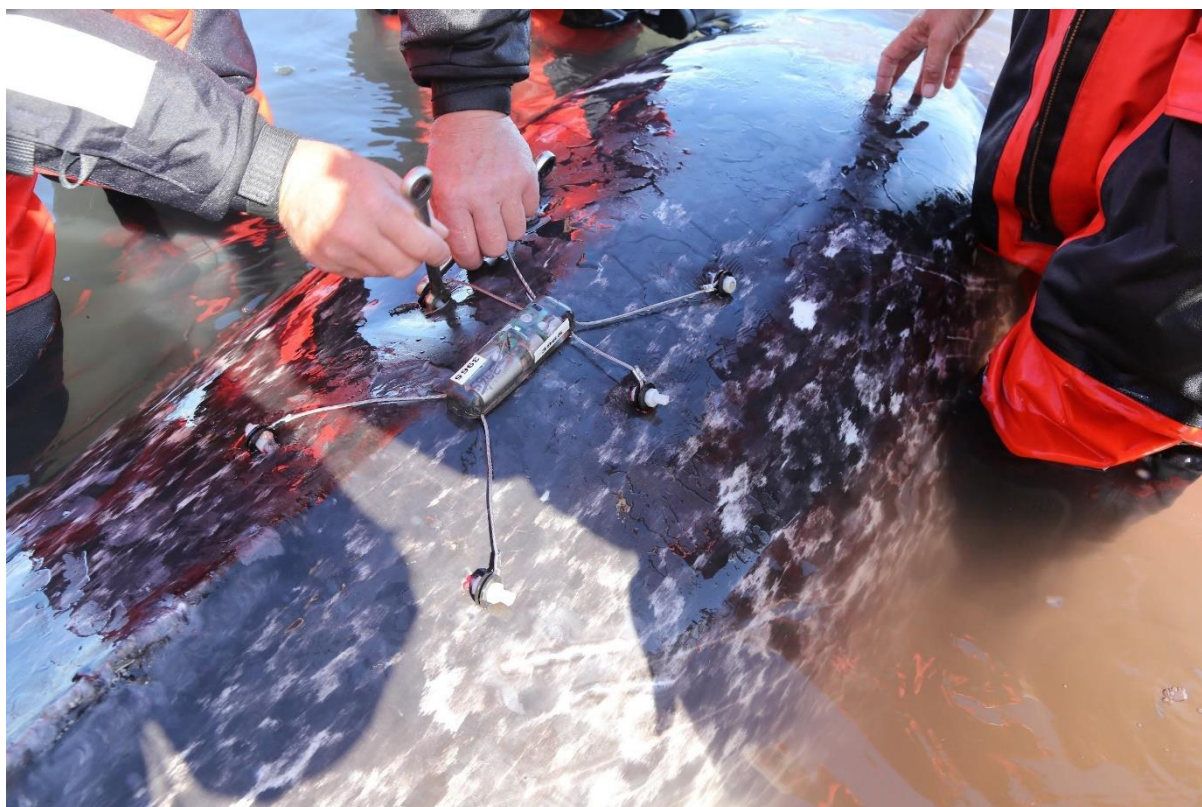


図 1.衛星で検知できるトランスミッター（バイオタグ）を生捕りにされたイッカクに装着する様子（グリーンランド東部スコアズビーサウンドで。写真提供：グリーンランド天然資源研究所）。