

世界の科学者が警鐘を鳴らす

人為的な騒音が海洋無脊椎動物に与える深刻な影響*

- いくつかの種において、生理学的および行動的な影響が検出されており、また損傷や卵発生の遅れ、異常発生の割合や死亡率の上昇も報告されている
- 無脊椎動物は海洋バイオマスで最大の割合を占めており、海の状態を示す指標である

UPCの応用生物音響学研究所（LAB）が主導した国際的な科学調査によると、海での人間の活動によって発生する騒音が、海洋無脊椎動物および海の生態系にダメージを与えていることがわかった。「Frontiers in Marine Science」誌に掲載されたこの研究は、海洋における騒音公害が、一部の海洋生物に死をもたらすことさえあると指摘している。

ここ数十年、海洋哺乳類—特に鯨類と鯨脚類（アザラシやアシカの仲間）—および魚類は聴覚器官を持つことが知られているため、科学者たちはその騒音への感受性を研究してきた。最近の研究によると、様々な無脊椎動物も音を感じ、その受容器官は身体のバランス維持や重力感知を司る感覚器官を經由であることが明らかになっている。無脊椎動物は、海洋バイオマス最大の割合を占めており、海洋の健康状態の指標であるだけでなく、多くの種が重要な社会経済的価値も持っている。

Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech（UPC）およびオーストラリア、スペイン、米国、フランス、日本、イタリア、ニュージーランド、英国の大学や研究所の研究者から成る科学者チームは、カニや軟体動物、イカ、エビ、蠕虫類といった海洋無脊椎動物への騒音の影響に関する数百件の研究結果を検討した。研究者たちは、人間の諸活動に由来する人為的な騒音が、細胞レベルから生態系レベルまで、様々な形でこれらの種に害を及ぼしていると結論づけた。

「無脊椎動物が音を感じることを知ると多くの人は驚くが、実は音は無脊椎動物の生存に不可欠なものだ」とUPC応用生物音響学研究所（LAB）の研究者マルタ・ソーレは説明する。「光は水中を伝わりにくいが、音は伝わりやすい。無脊椎動物は音を利用して生命活動（種間コミュニケーションや捕食者の検知、生殖など）を行っている。人間の諸活動、特に船舶の航行が海の音環境を急速に変えている。この研究は、その影響に関する最新の証拠をまとめたものである」。確かに船舶の航行は海洋騒音の主な原因だが、ほかにも掘削や浚渫（しゅんせつ）、ソナーなど様々なものがあり、海の自然のバランスに影響を及ぼしている。

*本稿は、[UPCが作成したプレスリリース](#)の内容を海部（中央大学）が和訳したものである。

多様な影響

「Marine Invertebrates and Noise (海洋無脊椎動物と騒音)」と題されたその論文は、科学誌「[Frontiers in Marine Science](#)」に掲載された。その論文は、甲殻類や二枚貝（イガイ類やカキ類）、腹足類（巻貝）、頭足類（コウイカ類やイカ類）について、卵の孵化および発生の遅れや幼生の異常発生の割合および死亡率の著しい増加など、騒音公害の無脊椎動物への多様な影響について警告している。

水中爆発に由来するような低周波音は、アオガニに外傷を与え、死に至らしめることすらある。これらの種が長期的に騒音に晒されると、その行動にも影響が表れる。研究チームによると、カモフラージュのために体の色を変えるヨーロッパミドリガニの能力は、船の騒音によって制限される。

騒音に暴露した後のヨーロッパコウイカには、主に構造およびストレスに関係するタンパク質の含有量の変化が見られた。また、成長率や繁殖率の大幅な低下、攻撃性のレベルや死亡率の上昇、摂餌量の減少など、一部の種の生理的な変化を示す研究も紹介されている。

最近の研究により、様々な無脊椎動物が特に平衡胞によって音を感知することが明らかにされている。平衡胞は脊椎動物の内耳に相当する感覚器官で、本来の機能は水中で身体のバランスを保ち、重力を感じることである。

無脊椎動物はどのように音を出し、感知するのか？

水の密度は空気より高いため、音は水中（約 1500m/秒）で空気中（約 340m/秒）の 5 倍ほど速く伝わり、同じ距離を伝播しても水中の方が弱まりにくい。無脊椎動物は、体表にある繊毛型受容体や平衡胞、甲殻類の触覚や脚の関節につながる弦音器官の 3 種類の感覚系で水中の音を感知する。

無脊椎動物はまた、ホタテ貝の「咳」から、ロブスターやザリガニ、エビ、カニがバイオリンの弦を弾くように体の一部を擦り合わせて捕食者を追い払おうとする摩擦発音（ストリデュレーション）まで、様々な仕組みで音を出すことができる。論文「Marine Invertebrates and Noise」では、無脊椎動物特有のこうした音の生成および知覚のあらゆる形態と、その分析に使用される技術をすべて紹介している。

騒音が生態系に与える影響

騒音は、複雑な食物網の中で、捕食者や被食者の行動と健康状態を変化させることで、生態系全体に影響を与え得る。無脊椎動物は、水のろ過や生息地の形成、有機物の処理、食物網や栄養再循環を通じた炭素の移動など、生態系における重要な役割を果たしている。そのため研究者たちは、その影響を緩和するためにこの分野の研究の継続が急務だと考えている。「我々の研究は、これらの動物が豊かな水中音環境の中に存在していることを強調している」と University of Exeter のソフィー・ネデレック博士は説明する。「我々は騒音汚染がこれらの動物や生態系に与える影響についてもっと知る必要がある。無脊椎動物への騒音の影響が細胞レベルから生態系レベルにまで及ぶことを考えると、問題の全体像を把握するために学際的な専門知識を結集する必要がある。気候変動や漁業など多くの人為的な圧力を考慮すると、水中騒音を制限するために、我々はできる限りのことをしなければならない。」

この研究では、無脊椎動物の生物音響学（音の生成と受信、感度）と、海洋無脊椎動物がいかに人為的騒音に影響を受けるかに関する現在の科学的知見を要約している。また、海洋生態系の騒音耐性についての科学的知見にギャップがあることを明らかにし、さらなる研究が必要であると結論づけている。

「Marine Invertebrates and Noise (海洋無脊椎動物と騒音)」 (「[Frontiers in Marine Science](#)」誌) :

[https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2023.1129057/full?utm_source=Email to authors &utm_medium=Email&utm_content=T1_11.5e1_author&utm_campaign=Email_publication&field=journalName=Frontiers in Marine Science&id=1129057](https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2023.1129057/full?utm_source=Email%20to%20authors%20&utm_medium=Email&utm_content=T1_11.5e1_author&utm_campaign=Email_publication&field=journalName=Frontiers%20in%20Marine%20Science&id=1129057)