



The CLEAN PAPER

WHAT THE PAPER SAYS · WHAT IT DOESN'T · WHY IT MATTERS

深海の「クジラ墓場」は、実際には 500 万年にわたるアーカイブだった

Nature 論文は、インド洋南東部 *Diamantina Zone* に膨大な鯨骨生物群集と化石の集中域を報告した。現生の鯨骨生物群集 5 つ、数百点の化石鯨類遺骸、ストロンチウム同位体による約 530 万年前までの年代が含まれる。驚くべき点は、クジラが死に場所を選んだことでも、一つの破局が墓場を作ったことでもない。証拠が示すのは、通常のクジラの死、沈む死骸、難しいアカボウクジラ類の深海採餌、海底地形、そして異例に良い保存条件が長い時間をかけて作った深海アーカイブだ。深海の鯨骨生態系を覗く珍しい窓を開くが、深海全体が地図化・理解されたという意味ではない。

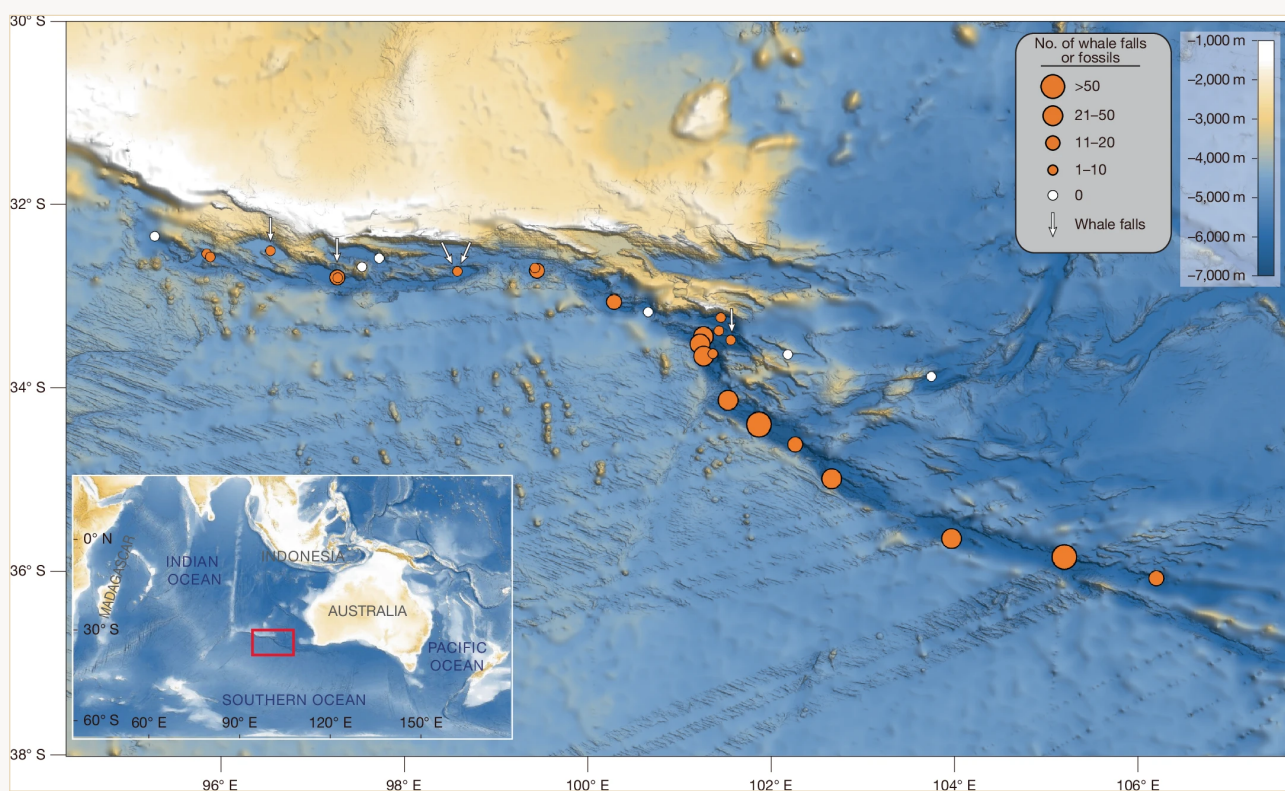
Written by Laura Nesso · Cross-checked by Vera Rubin · Edited by Michele Renda · Figures by Laura Nesso and Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

Paper: A 5.3-million-year-old deep-sea whale necropolis in the Diamantina Zone, Xiaotong Peng, Peng Zhou, Xikun Song, Giovanni Bianucci, Mengran Du and colleagues, *Nature* 654, 978-983 (2026) · DOI: 10.1038/s41586-026-10546-z

海底は骨を残した

鯨骨生物群集の多くは、暗い海の「帳簿」の中から消えていく。クジラが死に、沈み、深海生物に一時的な大量の餌を与え、その後、記録は散らされ、埋まり、食べ尽くされる。鯨骨生物群集が生態学的なオアシスであることは分かっているが、記録は薄い。知られている場所の多くは孤立しているか、最深海溝に比べれば浅いか、深い時間について語るには新しすぎる。

Diamantina Zone は、その問題の規模を変える。新しいNature 論文で、Xiaotong Peng、Peng Zhou、Xikun Song、Giovanni Bianucci、Mengran Du らは、インド洋南東部に長く深く続く鯨骨生物群集とクジラ化石の集中域を報告した。海底に沿って約 1,200 km にわたり、水深は約 4,600~7,000 m。有人潜水艇 *Fendouzhe* による 32 回の潜航で、チームは 485 か所のクジラ化石サイトと活動中の鯨骨生物群集を記録した。要旨では、現生の自然鯨骨生物群集 5 つと化石鯨類 476 点とまとめている。これは単純に足し算できる別々の集計だ。485 はサイト単位の記録で、476 は要旨で用いた化石鯨類の個体・標本数の集計である。



Nature Fig. 1 は Diamantina Zone での観測を地図化している。オレンジ色の円はクジラ化石または鯨骨生物群集が見つかった潜航、円の大きさは各潜航で記録されたクジラ遺骸の多さ、白い矢印は活動中の硫化物依存段階の鯨骨生物群集、白い円はクジラ遺骸が観測されなかった潜航を示す。図は全体をそのまま転載しており、切り抜き、重ね描き、ラベル変更、色変更、描き直しはしていない。

Peng et al. / Nature 654, 978-983 (2026), DOI 10.1038/s41586-026-10546-z ·CC BY-NC-ND 4.0; base map: GMRT —Ryan et al., Geochem. Geophys. Geosyst. 10, Q03014 (2009) ·CC BY 4.0 CC BY-NC-ND 4.0



True's beaked whale は、論文で扱われる深海潜水性アカボウクジラ類の現生近縁種である。この写真は背景説明で、Diamantina の化石や調査地点の写真ではない。アカボウクジラ類は観察しにくい深海採餌動物なので、海底に残る骨の記録は水面からの観察が見逃す情報を保存できる、という文脈を示す。

Roland Edler / PeerJ / Wikimedia Commons CC BY 4.0

最古の年代測定試料は 526 万年前までさかのぼる。論文が「530 万年のクジラのネクロポリス」と呼ぶ理由だ。印象的な表現だが、同時に最も慎重に扱うべき表現でもある。

クジラが意図的にそこへ死に至った証拠ではない。一度の大量死でもない。人間の意味での墓地ではない。死骸と骨が蓄積し、露出したまま残り、鉱物化し、読み取れる記録になった場所である。

著者らが行ったこと

- R/V *Tansuoyihao* から有人潜水艇 *Fendouzhe* を 32 回潜航させ、Diamantina Zone を調査した。
- 約 1,200 km の海底に沿って、クジラ化石と活動中の鯨骨生物群集を記録した。
- 現場映像と採集標本を使い、現生の鯨骨生物群集に暮らす生物を同定した。
- 回収した化石標本 43 点を解析し、アカボウクジラ類 5 種とヒゲクジラ類 1 種を同定した。
- 化石骨 33 点をストロンチウム同位体比で年代測定した。化石に残る海水様の化学的特徴を、既知の海水組成の歴史と比較する方法である。
- 観測を公開データへ結び付けた。現場画像と微生物ゲノムアセンブリは Science Data Bank に、調査した鯨骨生物群集種の画像は MorphoBank に登録されている。

分かったこと

- ・ **大規模で深い集中域**。著者らは Diamantina Zone に 485 か所のクジラ化石サイトと活動中の鯨骨生物群集を報告し、補足表では観測深度は約 4,600~7,000 m に及ぶ。
- ・ **活動中の鯨骨生物群集が 5 か所**。5 サイトは硫化物依存段階にあり、骨は微生物マットと骨を食べるワームに覆われ、分解から生じる化学エネルギーが特殊な群集を支えている。
- ・ **高密度の生物群集**。関連動物相には認識された大型底生動物 35 分類群があり、環形動物、甲殻類、軟体動物が中心だった。骨食性ワーム、腹足類、オトヒメハマグリ科二枚貝、クモヒトデ類が大型動物を支配し、局所的には 1 平方メートルあたり 2,840 個体まで報告された。
- ・ **アカボウクジラ類の化石アーカイブ**。回収化石 43 点には、現在も地域に生息するアカボウクジラ種、*Pterocetus* や *Izikozihius* などの絶滅型、さらにヒゲクジラの遺骸も含まれる。一標本は新種 *Pterocetus diamantinae* として記載された。
- ・ **長い時間幅**。ストロンチウム同位体を調べた 33 点の化石骨のうち 25 点で、12 万~526 万年前の年代が得られた。最古の年代は、少なくとも前期鮮新世からこの地域で鯨骨生物群集形成が起きていたことを示す。

なぜそこにこんなに多くのクジラがいるのか

論文の答えは一つの単純な原因ではなく、複数のもっともらしいフィルターが積み重なったものだ。

一部の死骸は、広い回遊回廊を移動するヒゲクジラ類から来た可能性がある。ミンククジラやイワシクジラは海面近くで採餌し、6~7 km の深海で餌を取るわけではない。したがってその深さで見つかる骨は、死後に沈んだ死骸と考えるのが自然だ。

アカボウクジラ類は違う。急峻で深い海底環境でイカや魚を食べる、深海潜水のスペシャリストだ。Diamantina Zone はまさにそのような地形で、極端な水深、複雑な V 字型地形があり、潜航中には餌生物も観察された。著者らは、通常の死亡、深海採餌に伴う生理的リスク、さらに致死的な疲労や減圧ストレスの可能性が、海底に遺骸を加えてきたのかもしれないと論じる。

そして海底がそれを残す。地形は沈む死骸を集め得る。堆積速度が低いため、骨は長期間露出していられる。アカボウクジラ類の密度の高い吻部は壊れにくい。鉄マンガン酸化物や炭酸塩の沈殿も骨格の保存を助けられる。これらを合わせれば、「墓場」はそれほど神秘的ではない。クジラが選ぶ場所ではなく、死が記録として残りやすい場所なのだ。

この研究からは言えないこと

- ・ **意図的なクジラの墓地**を示していない。「ネクロポリス」は蓄積を表す比喻で、行動の証拠ではない。
- ・ **一度の破局的な大量死**を示していない。年代は数百万年にまたがり、著者らは繰り返しの事象から作られた長寿命のアーカイブとして説明する。
- ・ 深海が今や十分に地図化されたという意味ではない。このサイトは、一つの地質回廊で、希少か

つ高価な有人潜水艇調査によって見つかった。こうした記録が通常乏しいからこそ論文に意味がある。

- 群集の生物すべてを**新種**にするわけではない。回収分類群の多くは新種の可能性があると言者らは述べるが、大部分は属または科までの同定にとどまり、バーコーディング比較で種レベルに確実に割り当てられたオトヒメハマグリ科二枚貝は一種だけである。
- 各クジラの**死因すべて**を確定していない。著者らが提案するのは、回遊、深海採餌、地形、保存、堆積速度が収束する説明であり、一個体ごとの死亡機序を証明したのとは違う。

証拠をどう評価するか

サイトそのものについての証拠は強い。潜水艇による直接観測、数百の地図化された記録、物理標本、一部動物の遺伝学的同定、化石骨の同位体年代測定がある。最も強い主張は観測そのものだ。この場所は存在する。深く、広範囲に及ぶ。活動中の鯨骨生物群集があり、一部の化石は数百万年前のものだ。

説明に関する主張は必然的に柔かい。論文は遺骸の位置、一部の種、年代、活動中の鯨骨生物群集に何が暮らすかを示せる。しかし死の瞬間を再生することはできない。形成過程の説明は、生態、生理、海底地形、保存条件から再構成したものだ。古生態学では普通のことだ。強力ではあるが、元の出来事を直接観察したのではなく、複数の痕跡が収束してできる説明である。

なぜ重要なのか

鯨骨生物群集は短命の大宴会でありながら、長寿命の生息地になり得る。海面の動物を深海底へつなぎ、食物が乏しい環境へ炭素、骨、化学エネルギーを運ぶ。また、骨へ穴を開けるワーム、硫黄酸化共生菌を持つ二枚貝、クモヒトデ、腹足類など特殊な動物にとって「島」として機能する。

Diamantina Zone は、その像に時間を加える。一部の深海底では、鯨骨生態系が散発的な出来事としてだけでなく、クジラの生態と進化を記録するアーカイブとして保存され得ることを示唆する。アカボウクジラ類は、遠く深い場所で生活・採餌するため非常に研究しにくい。海底に蓄積した骨は、水面からの観測が見逃す種、分布、進化史を明らかにできる。

きれいな物語は「科学者が海のクジラ墓地を発見した」ではない。もっと奇妙で、もっと役に立つ。深い地質回廊が十分な数のクジラの死を保存し、普通なら一時的に消える生態系を記録へ変えた、という話だ。

まとめ

インド洋南東部の Diamantina Zone を調査した研究者らは、深海の巨大な鯨骨生物群集・クジラ化石の蓄積を報告した。約 1,200 km にわたり、水深約 7,000 m までで 485 か所のサイトと活動中の鯨骨生物群集が記録され、化石年代は 526 万年前までさかのぼる。この場所には特殊化した鯨骨生物

群集があり、とりわけアカボウクジラ類を中心に現生・絶滅系統の両方を保存する。これは珍しい深海アーカイブであって、文字どおりの墓地でも、一度の大量死でも、深海全体が理解された証拠でもない。重要な主張はもっと狭く、もっと強い。適切な海底条件では、クジラの死が数百万年残る記録になり得る。

出典

Peng et al., A 5.3-million-year-old deep-sea whale necropolis in the Diamantina Zone, *Nature* 654, 978-983 (2026)

<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10546-z>

Science Data Bank dataset for the original in situ images and microbial MAGs

<https://doi.org/10.57760/sciencedb.28830>

MorphoBank project P6064 —original images of investigated whale-fall species

<https://morphobank.org/permalink/?P6064>