



The CLEAN PAPER

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

Ibi isínkú ẹja whale ní ibú òkun jẹ àkọsílẹ̀ mílìọ̀nù ọdún márùn-ún

Ìwé Nature kan ròyìn àkójọpọ̀ òkú àti fossil ẹja whale nílá ní Agbègbè Diamantina ní gúúsù-ìlà-oòrùn Òkun Índià: àwùjọ ẹdà márùn-ún ti òde òní lórí òkú ẹja whale, ọpọ̀ ọgórùn-ún àṣẹkù fossil cetacean, àti ọjọ orí isotope strontium tó padà sí nńkan bí mílìọ̀nù ọdún 5.3. Ohun ìyàlẹnu kì í ẹ̀ pé àwọn ẹja whale yàn ibi láti kú, tàbí pé isẹlẹ̀ búburú kan dá ibi isínkú sílẹ̀. Èrí náà n tọka sí àkọsílẹ̀ tó jìn, tó sì pé, tí ikú ẹja whale déédéé, òkú tó n rì, wíwá ọúnjẹ tó nira ti ẹja whale onímú gígùn, ìrísí ilẹ̀ òkun àti ipamọ̀ tó dára lẹ̀tò kọ. Ó sì fẹ̀rèsé tó sọ̀wọ̀n sí ètò àyíká òkú ẹja whale ní ibú òkun; kò tùmọ̀ sí pé a ti ya máàpù ibú òkun tàbí pé a ti lóye rẹ̀.

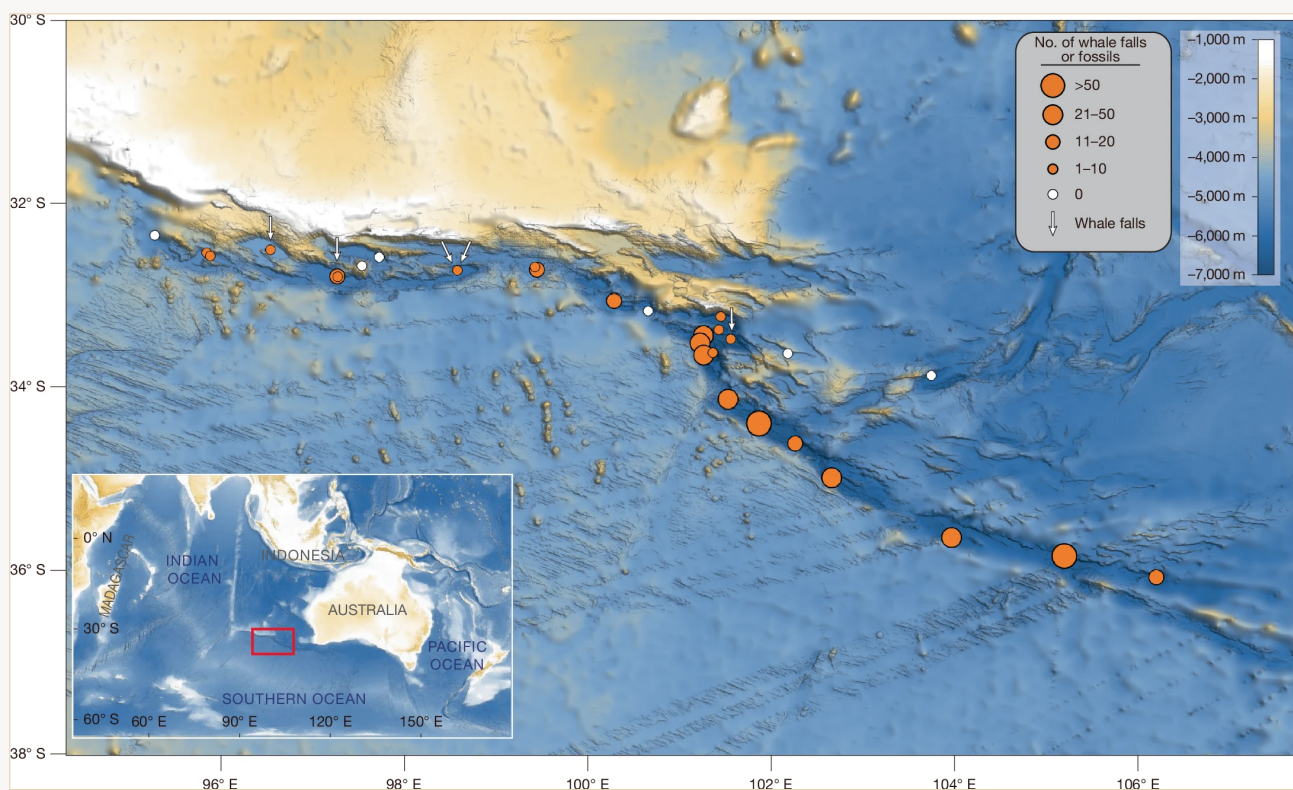
Written by Laura Nesso · Cross-checked by Vera Rubin · Edited by Michele Renda · Figures by Laura Nesso and Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

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

Ilẹ̀ òkun pa àwọn egungun náà mọ

Ọpọ̀ jù lọ àwọn òkú ẹja whale tí ó rí sínú òkun máa ní sọ̀nù nínú ìṣirò òkùnkùn kan. Ẹja whale kan kú, ó rí, ó bọ ọpọ̀ ẹ̀dá inú ibú òkun fún igbà diẹ̀, lẹ́yìn náà ni àkọ̀sílẹ̀ náà tú ká, ó sin tàbí àwọn ẹ̀dá jẹ ẹ. Àwọn onímọ̀ sáyẹ̀nsì mọ̀ pé ibi tí òkú ẹja whale bá ṣubú jẹ ibi tí ètò àyíká kún fún iye, ṣùgbón àkọ̀sílẹ̀ rẹ̀ kéré: ọpọ̀ ibi tí a mọ̀ wà ní ìyàtò síra, wọn kò jin tó bí kòtò òkun tó jin jù, tàbí wọn jẹ tuntun jù láti sọ púpọ̀ nípa ayé àtìjọ.

Agbègbè Diamantina yí bí ìṣòro náà ẹ̀ tóbi padà. Nínú iwé Nature tuntun, Xiaotong Peng, Peng Zhou, Xikun Song, Giovanni Bianucci, Mengran Du àti àwọn aláabàṣiṣẹ̀ wọn rọ̀yìn àkójọpọ̀ òkú àti fossil ẹja whale tó gùn, tó sì jin ní guúsù-ìlẹ̀-òdùn Òkun Índià. Ibi náà nà tó nńkan bí kilómítà 1,200 lórí ilẹ̀ òkun, ó sì wà ní ìjìnlẹ̀ tó nńkan bí mítà 4,600–7,000. Nínú ìrìnàjò síṣòkalẹ̀ 32 pẹ̀lú ọkọ̀ abẹ̀ omi tí ènìyàn ní wò, *Fendouzhe*, ẹgbẹ̀ náà ṣàkọ̀sílẹ̀ ibi 485 tí fossil ẹja whale àti òkú tí àwọn ẹ̀dá sì ní gbé lórí rẹ̀ wà; nínú àkótán iwé náà wọn sì ṣàkópọ̀ rẹ̀ sí àwùjọ ẹ̀dá márùn-ún lórí òkú ẹja whale tí òde òní àti fossil cetacean 476. Ìwònyí jẹ ìṣirò méjì tó yàtò nínú iwé náà, kì í ẹ̀ iye tí a lè kàn ṣàfikún pọ̀: 485 ni àkọ̀sílẹ̀ ibi, 476 sì ni iye fossil cetacean tí wọn lò nínú àkótán.



Àwòrán 1 tí Nature fi àwọn àkíyèsì ní Agbègbè Diamantina hàn lórí máàpù: àwọn àyíká aláwọ̀ ọsàn fi àwọn ìrìnàjò síṣòkalẹ̀ tí wọn tí rí fossil tàbí òkú ẹja whale hàn, bí àyíká ẹ̀ tóbi fi iye àṣẹ̀kù tí wọn ṣàkọ̀sílẹ̀ hàn, àwọn ọfà funfun fi òkú tí àwọn ẹ̀dá tó ní lo sulfur ẹ̀ ní gbé lórí rẹ̀ hàn, àwọn àyíká funfun sì fi àwọn ìrìnàjò tí kò rí àṣẹ̀kù ẹja whale hàn. A tún àwòrán náà ẹ̀ ní odindí láiyí i padà: a kò gé e, a kò fi nńkan kún un lórí, a kò tún fi àkólé sí i, a kò yí àwọ̀ rẹ̀ padà, a kò sì tún yà á.

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



Àwọn ẹja whale onímú gígùn tí True tó wà láàyè jẹ ibátan àwọn ẹja whale tó n wọ inú ibú tí iwé náà sọrọ nípa wọn. Fótò yìí jẹ fún àlàyé àyíká, kì í ẹ ọkan nínú àwọn fossil Diamantina: kókó náà ni pé ó sòro láti rí àwọn ẹja whale wònyí, wọn sì n wá oúnjẹ ní ibú, nítorí náà àkọsílẹ egungun wọn lórí ilẹ òkun lè pa ẹrì tí àkíyèsí láti ojú omi máa n pàdánù mọ.

Roland Edler / PeerJ / Wikimedia Commons CC BY 4.0

Ohun tó ti pé jù tí wọn díwọn ti pé mílìonù odún 5.26, ìdí niyẹn tí iwé náà fi pé é ní ibi ìsínkú ẹja whale ti mílìonù odún 5.3. Gbólólhùn náà dá àwòrán tó lágbára sílẹ. Òun náà sì ni gbólólhùn tó nílò ìṣọra jù.

Èyí kì í ẹ ẹrì pé àwọn ẹja whale mọmọ lẹ síbẹ láti kú. Kì í ẹ ìṣẹlẹ kan soṣo tí ọpọ wọn kú. Kì í sì í ẹ ibi ìsínkú ní ìtumọ ènìyàn. Ó jẹ ibi tí òkú àti egungun kóra jọ, tí wọn dúró níta, tí wọn di ohun alumọni, tí wọn sì di ohun tí a lè kà.

Ohun tí àwọn olùkòwé ẹ

- Wọn ẹ àyẹwò Agbègbè Diamantina pẹlú ìrìnàjò síṣòkalẹ 32 tí ọkọ *Fendouzhe* láti inú ọkọ iwádìí R/V *Tan-suoyihao*.
- Wọn ṣàkọsílẹ fossil ẹja whale àti àwùjọ ẹdà lórí àwọn òkú ní gígùn tó nńkan bí kilómítà 1,200 lórí ilẹ òkun.
- Wọn lo fídíò tí a yà ní ibi náà àti àwọn àpẹrẹ tí wọn kó láti dá àwọn àwùjọ tó n gbé lórí òkú ẹja whale ti òde òní mọ.
- Wọn ẹ àyẹwò àpẹrẹ fossil 43 tí wọn gbé jade, wọn sì dá eya ẹja whale onímú gígùn márùn-ún àti eya ẹja whale baleen kan mọ.
- Wọn sọ ojọ orí àpẹrẹ egungun fossil 33 pẹlú ìpín isotope strontium; ọ̀nà yìí ní fi àmì kẹmíkà tó dà bí ti omi òkun, tí fossil pa mọ, wé ìtàn omi òkun tí a mọ.
- Wọn so àkíyèsí náà pọ mọ dátà ìpilẹṣẹ tó wà fún gbogbo ènìyàn: àwọn àwòrán ojúlówó tí a yà níbẹ àti àkójopọ genome àwọn kòkòrò kékeré wà ní Science dátà Bank, àwọn àwòrán eya tí wọn ṣàyẹwò lórí òkú ẹja whale sì

wà ní MorphoBank.

Ohun tí wọn rí

- **Àkójopọ nílá ní ibú.** Àwọn olùkòwé rọyìn ibi 485 tí fossil ẹja whale àti òkú tí ẹdà sì ní gbé lórí rẹ wà ní Agbègbè Diamantina, ní jìnlẹ̀ tó nńkan bí mítà 4,600–7,000 gégé bí tábilì àfikún ẹ fi hàn.
- **Òkú márùn-ún tí àwùjọ ẹdà ní gbé lórí wọn.** Ibi márùn-ún nàà wà ní ìpele tí àwọn ẹdà fi sulfur ẹ agbára: àwò kòkòrò kékeré àti àwọn kòkòrò tó ní lu egungun bo egungun nàà, agbára kẹmíkà tó wá láti inú jíjẹrà sì ní gbé àwùjọ àkànṣe rọ.
- **Àwùjọ ẹdà tó kún fún iyè.** Àwọn ẹranko tó wà nìbẹ̀ ní egbé ẹranko nílá 35 tí a dá mọ̀, pàápàá annelids, crustaceans àti molluscs. Àwọn kòkòrò tó ní jẹ egungun, ìgbín òkun, bivalves tí idílẹ̀ Vesicomylidae àti brittle iràwọ̀ ni ó pọ̀ jù láàárín àwọn ẹranko nílá; ní àwọn ibi kan iye wọn dé ẹdà 2,840 fún mítà onígún méjì kòòkan.
- **Àkọsílẹ̀ fossil ẹja whale onímú gígùn.** Àwọn fossil 43 tí wọn gbé jáde ní àwọn eya ẹja whale onímú gígùn tó sì wà ní agbègbè nàà, àwọn irú tó ti parẹ̀ bí *Pterocetus* àti *Izikoziphius*, àti diẹ lára àṣẹkù ẹja whale baleen. Wọn ṣàlàyẹ̀ àpẹẹrẹ̀ kan gégé bí eya tuntun, *Pterocetus diamantinae*.
- **Àkókò tó gùn.** Nínú egungun fossil 33 tí wọn dán isotope strontium wò, 25 fún wọn ní ojọ orí láàárín mílìyọ̀nù ọdún 0.12 àti 5.26. Àwọn ojọ orí tó ti pẹ̀ jù fi hàn pé òkú ẹja whale tí ní ṣubú sí agbègbè yí láti ó kéré tán ibèrẹ̀ àkókò Pliocene.

Kí ló dé tí ọpọ ẹja whale fi wà nìbẹ̀?

Ìdáhùn ìwé nàà kì í ẹ̀ ẹ̀ idí kan tó rọ̀rùn. Ó jẹ̀ àkójopọ̀ àwọn nńkan tó ẹ́ẹ̀ ẹ̀.

Àwọn òkú kan lè wá láti ọ̀dọ̀ ẹja whale baleen tó ní kọjá lórí ọ̀nà ìṣíkiri tó gbòòrò. Ẹja whale minke àti sei ní jẹun nítòsì ojú omi, kì í ẹ̀ ní jìnlẹ̀ kílómítà 6 tàbí 7; nítorí nàà, ó bójú mu láti ka egungun wọn ní ibú yẹn sí òkú tó rí léyìn ikú.

Àwọn ẹja whale onímú gígùn yàtò. Wọn mọ̀ bí a ẹ̀ ní wọ̀ inú ibú dáadáa, wọn sì ní jẹ squid àti ẹja ní agbègbè tí ilẹ̀ òkun ga-sílẹ̀, tó sì jin. Agbègbè Diamantina gan-an ni irú ilẹ̀ bẹ̀: jìnlẹ̀ tó pọ̀ gan-an, ìrísí ilẹ̀ tó díjù bí V, àti àwọn ẹranko tí wọn ní jẹ̀ tí a rí nígbà ìrìnàjò síṣòkalẹ̀. Àwọn olùkòwé sọ pé ikú déédéé, ewu isẹ̀ ara nígbà wíwá ọúnjẹ ní ibú, àti bóyá àárẹ̀ tó lè pa tàbí isòro ìyípadà ìfún pá lè fi àṣẹkù kún ilẹ̀ òkun.

Léyìn nàà, ilẹ̀ òkun pa wọn mọ̀. Írísí agbègbè nàà lè darí àwọn òkú tó ní rí. Bí ẹ̀rẹ̀ ẹ̀ kéré láti máa kóra jọ mú kí egungun lè dúró níta fún ìgbà pípẹ̀. Egungun imú tó le ti ẹja whale onímú gígùn lè fara da ibàjẹ̀ ju bí ó ẹ̀ wọ̀pọ̀ lọ. Ferromanganese oxides àti ìkójopọ̀ carbonate lè ran egungun lówọ̀ láti dúró. Nígbà tí a bá kó gbogbo wọn jọ, “ibi isínkú” nàà kò tún dà bí àdìtú: kì í ẹ̀ ibi tí àwọn ẹja whale yàn, bí kò ẹ̀ ibi tí ó ẹ́ẹ̀ ẹ̀ kí ikú wọn fi àkọsílẹ̀ sílẹ̀.

Ohun tí èyí kò fi múlẹ̀

- Kò fi ibi isínkú tí àwọn ẹja whale mọ̀mọ̀ yàn **hàn**. “Necropolis” jẹ̀ àpẹ̀júwe fún àkójopọ̀ nàà, kì í ẹ̀ ẹ̀rì iwà.

- Kò fi ìṣẹ̀lẹ̀ ikú ọ̀pọ̀lọ̀pọ̀ kan soṣo **hàn**. Àwọn ojọ́ orí nàà tàn ká mílìonù ọ̀dún, àwọn olùkòwé sì ṣàlàyé àkọ̀sílẹ̀ ìgbà pípẹ́ tí àwọn ìṣẹ̀lẹ̀ tó tún ṣẹ̀lẹ̀ léráléra kọ.
- Kò tùmọ̀ sí pé a ti ya máàpù ibú òkun dáadáa bá yí. Iṣẹ́ ọ̀kọ̀ abẹ́ omi tó ṣọ̀wọ̀n, tó sì nání lówó púpọ̀, ló rí ibi yí nínú ọ̀nà ẹ̀kọ̀ ilẹ̀ kan; iwé nàà ṣe pàtàkì nítórí pé irú àkọ̀sílẹ̀ bẹ̀ẹ̀ sáà maa n kéré.
- Kò sọ gbogbo eya nínú àwùjọ́ nàà di eya tuntun tí a ṣàwárí. Àwọn olùkòwé sọ pé ọ̀pọ̀ egbé tí wọn kó lè jẹ tuntun, ṣùgbón wọn dá ọ̀pọ̀ wọn mọ́ dé ipele genus tàbí ìdílẹ̀ nikan; bivalve kan soṣo nínú ìdílẹ̀ Vesicomidae ni wọn dá eya rẹ̀ mọ́ dájú pèlú àfiwé DNA barcode.
- Kò fi gbogbo ohun tó fa ikú eja whale kòòkan múlẹ̀. Àwọn olùkòwé dáábàà àlàyé tó kó ìṣíkiri, wíwá oúnjẹ ní ibú, ìrísí ilẹ̀ òkun, ìpamọ́ àti ikójopọ̀ ẹ̀rẹ̀ jọ. Èyí kò dọ̀gba pèlú fífi ohun tó pa ẹ̀ranko kòòkan múlẹ̀.

Báwo ni ẹ̀rí nàà ṣe lágbára tó?

Ẹ̀rí pé ibi nàà wà lágbára: àkíyèsí tààrà láti inú ọ̀kọ̀ abẹ́ omi, ọ̀pọ̀ ọ̀górùn-ún àkọ̀sílẹ̀ lórí máàpù, àpeṣe gidi, ìdánimọ̀ apilẹ̀-àbùdá fún àwọn ẹ̀ranko kan, àti dídíwọ̀n ojọ́ orí egungun fossil pèlú isotope. Àwọn ohun tí a lè sọ pèlú ìgbé́kẹ̀lẹ̀ jù ni àwọn ohun tí wọn ṣàkíyèsí: ibi nàà wà; ó jin; ó gbòdòrò; àwùjọ́ ẹ̀dà wà lórí òkú eja whale; àwọn fossil kan sì ti pé mílìonù ọ̀dún.

Àwọn àlàyé nípa bí ibi nàà ṣe ẹ̀dà kò lè lágbára tó bẹ̀ẹ̀. Iwé nàà lè fi ibi tí àṣẹ̀kù wà, ohun tí diẹ̀ lára wọn jẹ, ojọ́ orí diẹ̀ lára wọn, àti ohun tó n gbé lórí àwọn òkú tuntun hàn. Kò lè tún àwọn ikú nàà ṣe. Àlàyé tí wọn dáábàà jẹ àkójopọ̀ ẹ̀kọ̀ àyíká, bí ara ṣe n ṣiṣẹ́, ìrísí ilẹ̀ òkun àti ipò ìpamọ́. Bá yí ni ẹ̀kọ̀ àyíká àtíjọ́ ṣe n ṣiṣẹ́: ó lágbára, ṣùgbón ó dúró lórí ọ̀pọ̀ àmì tó n tọ́ka sí ọ̀nà kan dípò rírí ìṣẹ̀lẹ̀ àkókó ní tààrà.

Ìdì tí ó fi ṣe pàtàkì

Òkú eja whale jẹ́ àṣẹ̀ ìgbà diẹ̀ tó lè di ibùgbé ìgbà pípẹ́. Ó so ẹ̀ranko ojú omi pọ̀ mọ́ ilẹ̀ ibú òkun, ó sì n gbé kábọ̀nù, egungun àti agbára kẹ́míkà lọ sí àyíká tí oúnjẹ ti kéré. Ó tún dà bí erékùsù fún ẹ̀ranko àkànṣe: àwọn kòkòrò tó n lu egungun, bivalves tó n gbé pèlú kòkòrò kékeré tó n sọ sulfur di agbára, brittle iràwọ̀ àti ìgbín òkun tí wọn lè kóra jọ yí àṣẹ̀kù nàà ká.

Agbègbè Diamantina fi àkókò kún àwòrán yí. Ó dáábàà pé àwọn ilẹ̀ ibú òkun kan lè pa ètò àyíká òkú eja whale mọ́, kì í ṣe gégé bí ìṣẹ̀lẹ̀ tó tú ká nikan, ṣùgbón gégé bí àkọ̀sílẹ̀ ẹ̀kọ̀ àyíká àti ìyípadà ẹ̀dà eja whale. Ó sòro gan-an láti kẹ́kọ̀ eja whale onímú gígùn nítórí pé wọn n gbé, wọn sì n jẹun ní ibi tí ojú kò rí; àkójopọ̀ egungun wọn lórí ilẹ̀ òkun lè fi eya, ibi tí wọn tàn dé, àti ìtàn ìyípadà ẹ̀dà tí àkíyèsí ojú omi maa n pàdánù hàn.

Ìtàn tó ṣe kedere kì í ṣe pé “àwọn onímọ̀ sáyẹ̀nsì rí ibi ìsínkú eja whale inú òkun.” Ó ṣàjẹ̀jì sí i, ó sì wúlò sí i: ọ̀nà ilẹ̀ tó jin pa ikú eja whale tó pọ̀ tó mọ́ débí pé ó sọ ètò àyíká ìgbà diẹ̀ di àkọ̀sílẹ̀.

Àkótán tó ẹ kedere

Àwọn olùṣẹwádíí tó ní Ẹyẹwò Agbègbè Diamantina ní gúúsù-ìlẹ̀-oòrùn Òkun Índià ròyìn àkójopọ̀ òkú àti fossil ẹja whale nílá ní ibú òkun: ibi àti òkú tó ní ẹdà 485 káàkiri nńkan bí kilómítà 1,200, ní ìjìnlẹ̀ tó dé nńkan bí mítà 7,000, pẹ̀lú fossil tí ojọ́ orí rẹ̀ padà sí mílìyọ̀nù ọdún 5.26. Ibi náà ní àwùjọ́ ẹdà àkànṣe lórí òkú ẹja whale, ó sì pa iran ẹja whale tó wà àti ẹyí tó ti parẹ̀ mọ́, pàápàá ẹja whale onímú gígùn. Èsì náà jẹ́ àkọsílẹ̀ ibú òkun tó ẹwọ̀n, kì í ẹ ibi ìsínkú gidì, kì í ẹ ìṣẹ̀lẹ̀ ikú ọ̀pọ̀lọ̀pọ̀ kan, kì í sì í ẹ ẹrì pé a ti lóye ibú òkun. Ohun pàtàkì tí ó sọ kéré sí i, tó sì lágbára sí i ní pé: lábẹ̀ ipò ilẹ̀ òkun tó yẹ, ikú ẹja whale lẹ̀ fi àkọsílẹ̀ tó máa dúró fún mílìyọ̀nù ọdún sílẹ̀.

Àwọn orísun

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>