

PRESS RELEASE (2016/07/06)

2 億 1500 万年前の巨大隕石衝突による海洋生物絶滅の証拠を発見

概 要

熊本大学、海洋研究開発機構、高知大学、東京大学、新潟大学、千葉工業大学の研究グループ（代表：熊本大学先端科学研究部 准教授 尾上哲治）は、今からおよそ 2 億 1500 万年前の三畳紀後期という時代に、直径 3.3～7.8 km の巨大隕石が地球に衝突し、海洋生物である放散虫やコノドントの絶滅を引き起こしたことを明らかにしました。2013 年に同研究グループは、岐阜県と大分県の地層から、三畳紀後期に巨大隕石が地球に衝突した強固な証拠を発見しましたが、この衝突が当時の生態系に与えた影響については不明でした。本研究成果は、7 月 8 日（日本時間 7 月 8 日（金）午後 6 時報道解禁）に、英国の Nature 系科学誌「Scientific Reports」に掲載されます。

■背 景

今から約 2 億年～2 億 3700 万年前の三畳紀後期（注 1）という時代は、生物絶滅イベントが繰り返し起こった時代として知られています。最近の詳しい研究により、この時代に多く見つかるアンモナイト、放散虫（注 2）、コノドント（注 3）といった海洋生物は、およそ 2 億 1500 万年前に特に大きな絶滅を経験したことが分かってきました（図 2）。2013 年、本研究グループは岐阜県坂祝（さかほぎ）町の木曾川沿いに露出するチャート（注 4）と呼ばれる岩石に挟まれた粘土岩から、同時代に直径 3.3～7.8 km の巨大隕石が地球に衝突した証拠を発見しました（注 5）。しかし落下した隕石が当時生息していた海洋生物の絶滅を引き起こしたかなど、地球環境変動への影響の実態は分かっていませんでした。

■内 容

本研究グループは、岐阜県坂祝町にみられる三畳紀後期のチャートから、大きさ 1mm 以下の放散虫とコノドント化石を酸処理抽出し、この時代を通じた化石群集の絶滅パターンについて検討しました。その結果、隕石衝突イベントの直後に、非常に高い割合でこれら化石群集が絶滅していることを明らかにしました（図 3）。

さらに本研究グループは、高知大学海洋コア総合研究センターに設置されている元素分析オンライン質量分析計（EA-IRMS）（注 6）と、東京大学エネルギー・資源フロンティアセンターに設置されている蛍光 X 線分析装置（XRF）（注 7）を用いた化学分析により、この時代の海洋表層における植物プランクトンの生産量（基礎生産）と、動物プランクトンである放散虫の生産量の変動パターンについて詳しく検討しました。

その結果、食物連鎖の基底をなす基礎生産が、隕石衝突後の数万年間にわたり著しく低下し、それに伴い、動物プランクトンである放散虫の生産量も低下していたことが明らかになりました。しかし放散虫の生産量の回復期間については、基礎生産が衝突以前のレベルに回復した後も、約 30 万年間にわたり元のレベルには戻らなかったことが明らかになりました。またこの 30 万年間に、隕石衝突イベント以前は存在しなかった新たな放散虫群集が出現し、衝突以前に生息していた古い放散虫群集は、ほとんどの種が絶滅へと追いやられていたことが明らかになりました（図 6）。

■今後の展開

地球の歴史の中では、巨大隕石の衝突による生物の絶滅は、今から 6600 万年前の「白亜紀／古第三紀境界」が知られています。従来の研究では、さまざまな地質時代境界を中心にして、隕石衝突が引き起こす大量絶滅の痕跡の探索が行われてきましたが、そのような証拠は白亜紀／古第三紀境界からしか見つかっていませんでした。そのためこれまでは、この時代境界だけが隕石衝突が生物に及ぼす影響を評価できる唯一の研究対象であると考えられてきていました。

しかし今回の研究で、それよりも遙か昔、2 億 1500 万年前の隕石衝突が当時の海洋生態系の崩壊をもたらし、放散虫やコノドントの絶滅を引き起こしたことが明らかになりました。

今後本研究グループは世界各地の三疊紀後期の地層から同様のイジェクタ層（隕石衝突によって形成された地層）を探索し、どのような生物がこの隕石衝突により絶滅の影響を受けたのかについて研究を行なう予定です。これは、当時陸上に生息していた哺乳類型爬虫類や恐竜も含めた全球規模での検討を目指すものです。また同時に、隕石衝突が地球環境に与えた影響（例えば寒冷化や酸性雨など）についても、地球化学的な視点から研究を進めていく予定です。

■発表論文の概要

論文名：Bolide impact triggered the Late Triassic extinction event in equatorial Panthalassa

著者名：Tetsuji Onoue, Honami Sato, Daisuke Yamashita, Minoru Ikehara, Kazutaka Yasukawa, Koichiro Fujinaga, Yasuhiro Kato and Atsushi Matsuoka

雑誌名：Scientific Reports（2016 年 7 月 8 日版）

【用語解説】

- (注 1) **三疊紀**という時代（紀）は、前期、中期、後期の 3 つの時代（世）に細分される。このうち三疊紀後期は、今から 2 億年前～2 億 3700 万年前の期間をさす。この時代の特徴として、それまで陸上生態系で主要な位置を占めていた哺乳類型爬虫類が絶滅し、代わりに恐竜が進化発展したことが挙げられる。最古の哺乳類化石が発見された時代としても知られている。
- (注 2) **放散虫**とは、海生の動物プランクトンであり、原生動物の一群。大きさは、0.1～0.2 ミリ程度。ケイ酸質な骨格を持つことから化石になりやすく、カンブリア紀から現代までの広い時代範囲で見つかる。さまざまな時代で示準化石として利用されている。
- (注 3) **コノドント**とは、大きさは 0.2～1 ミリ程度の歯状の微化石。燐酸塩鉱物から構成され、化石としても残りやすい。原始的な脊椎動物の歯であると考えられている。カンブリア紀から約 3 億年にわたり生息していたが、三疊紀の末に突然絶滅する。
- (注 4) **チャート**とは、二酸化ケイ素（SiO₂）を主成分とする硬く緻密な珪質堆積岩の総称。主に放散虫とよばれる二酸化ケイ素の骨格を持つ海生浮遊性プランクトンの死骸が、陸域から遠く離れた深海底に降り積もってできた岩石である。
- (注 5) 「岐阜と大分から巨大隕石落下の証拠：最大で直径約 8km と推定」熊本大学プレスリリース 資料参照（2013 年 9 月 17 日）<http://www.kumamoto-u.ac.jp/whatsnew/sizen/20130916>
- (注 6) **元素分析オンライン質量分析計**とは、試料中の有機物を高温で熱分解し、燃焼ガスを熱伝導検出器および質量分析部で測定することで、試料中の有機物に含まれる炭素・窒素同位体比を精密に決定できる装置のこと。
- (注 7) **蛍光 X 線分析装置**とは、X 線を試料に照射した時に発生する、元素ごとに固有の蛍光 X 線の強度やエネルギーを測定することで、試料中の各元素の含有量を決定できる装置のこと。

【お問い合わせ】

熊本大学大学院先端科学研究部基礎科学研究部門
准教授 尾上 哲治（おのうえ てつじ）

海洋研究開発機構海底資源研究開発センター 日本学術振興会特別研究員
PD 佐藤 峰南（さとう ほなみ）

高知大学教育研究部自然科学系理学部門
教授 池原 実（いけはら みのる）

東京大学大学院工学系研究科エネルギー・資源フロンティアセンター／システム創成学専攻
千葉工業大学次世代海洋資源研究センター（併任）
教授 加藤 泰浩（かとう やすひろ）

新潟大学自然科学系
教授 松岡 篤（まつおか あつし）

【広報に関するお問い合わせ】

熊本大学マーケティング推進部広報戦略室

海洋研究開発機構広報部報道課

高知大学総務課広報係

東京大学大学院工学系研究科広報室

新潟大学広報室

千葉工業大学入試広報課

【参考資料】

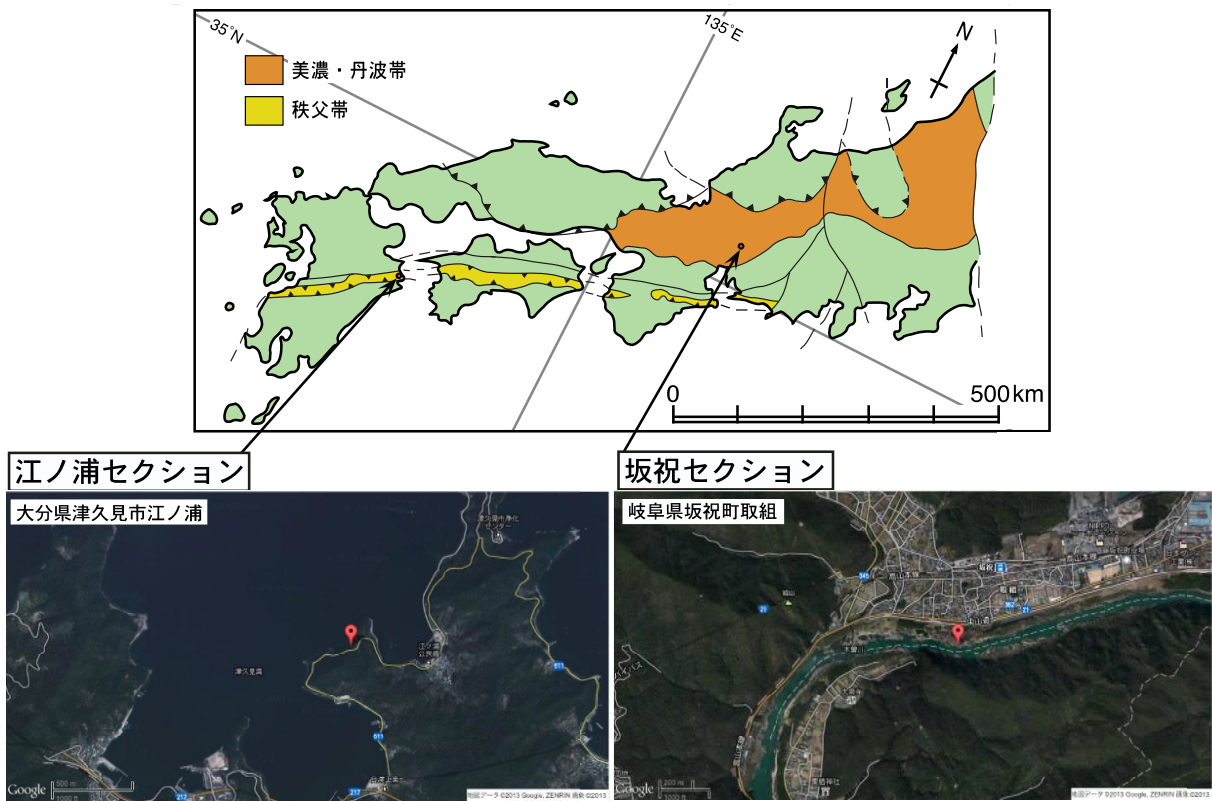


図1 これまでに2億1500万年前の巨大隕石衝突の証拠が発見された場所。研究対象は、岐阜県坂祝町の木曾川沿いに露出したチャートという岩石。

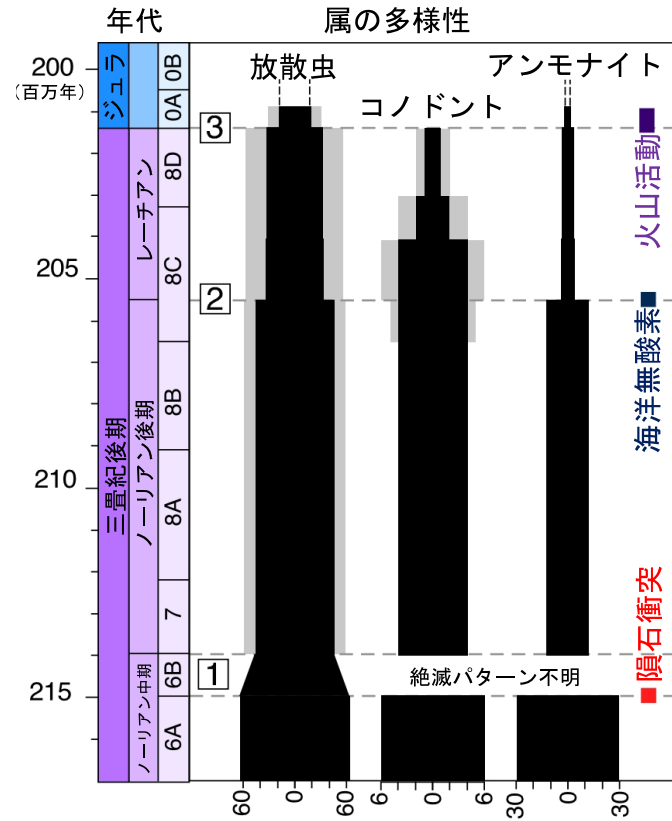


図2 三疊紀後期における放散虫、アンモナイト、コノドントの生物多様性の時代変化。三疊紀後期には大きく3回の絶滅がおこっており、このうち2億1500万年前の絶滅は、隕石衝突により引き起こされたと考えられる。

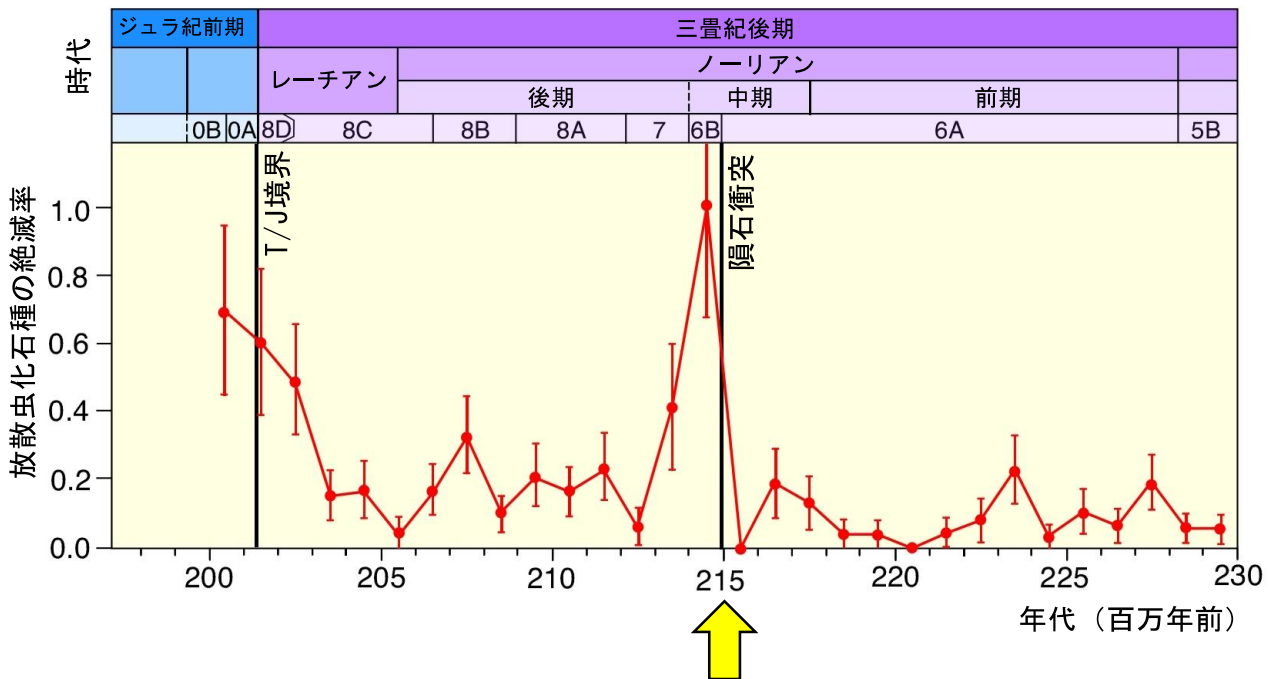


図3 三疊紀後期における放散虫の絶滅率。隕石衝突（黄色矢印）の直後に高い絶滅率を示す。ここでは、21種中18種の放散虫化石種が絶滅した。

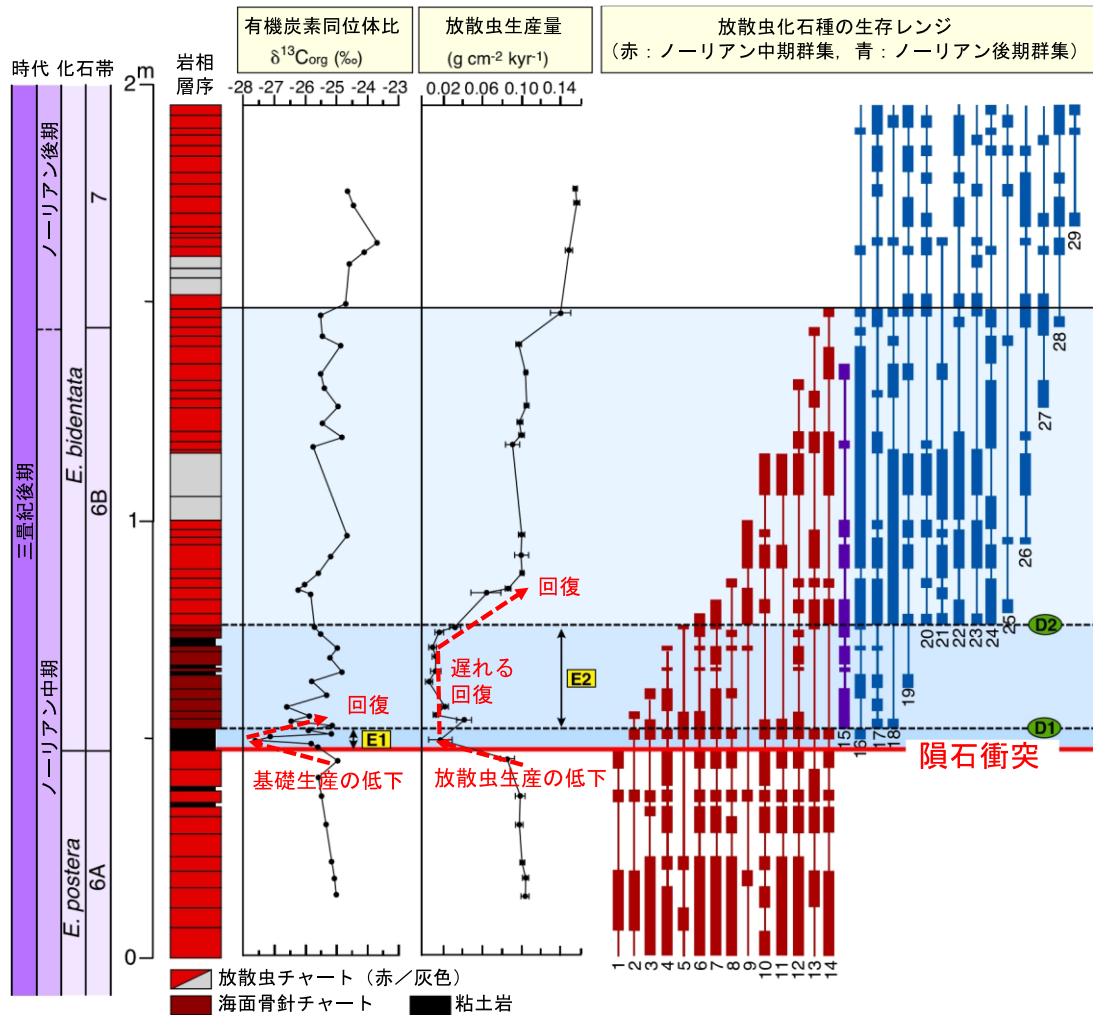


図4 左から(1)基礎生産の指標となる有機炭素同位体比、(2)放散虫生産量、(3)放散虫化石種の生存レンジ(期間)の垂直変化。隕石衝突直後の数万年間(図中E1の期間)は、基礎生産と放散虫の生産量が急激に低下している。放散虫の生産量は、基礎生産が衝突以前のレベルに回復した後も、約30万年間(図中E2の期間)にわたり元のレベルには戻らなかった。この30万年間に、新たな放散虫群集(図中の青で示された放散虫化石種)が出現し、古い放散虫群集(図中の赤で示された放散虫化石種)はほとんどの種が絶滅へと追いやられた。

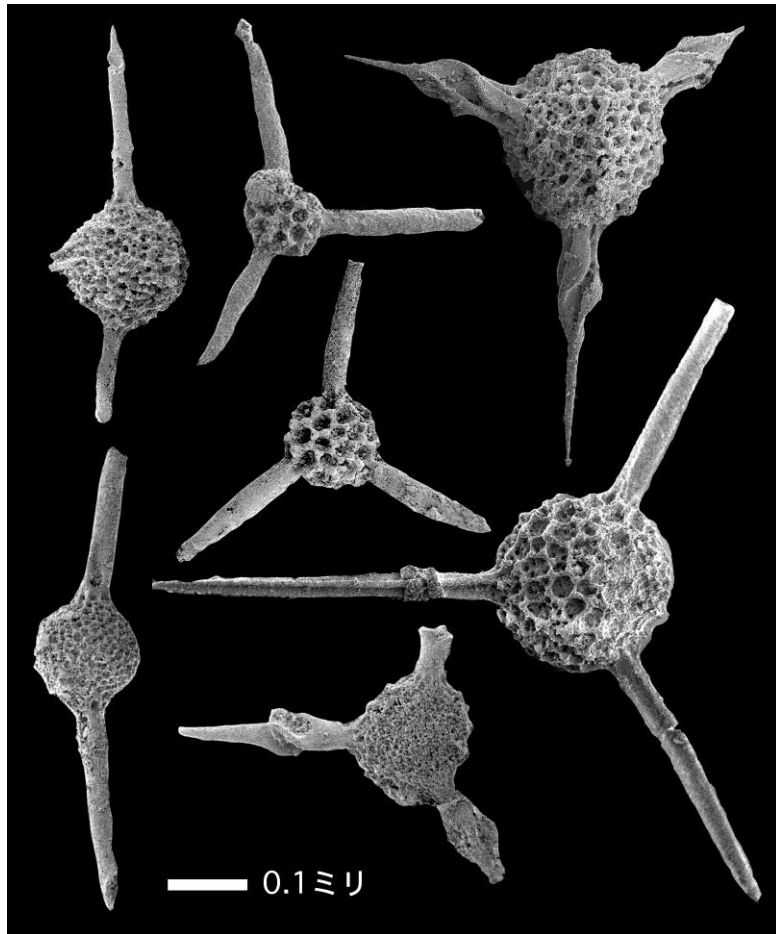


図5 隕石衝突により絶滅した放散虫化石の電子顕微鏡写真。スケールバーの長さは0.1ミリ。

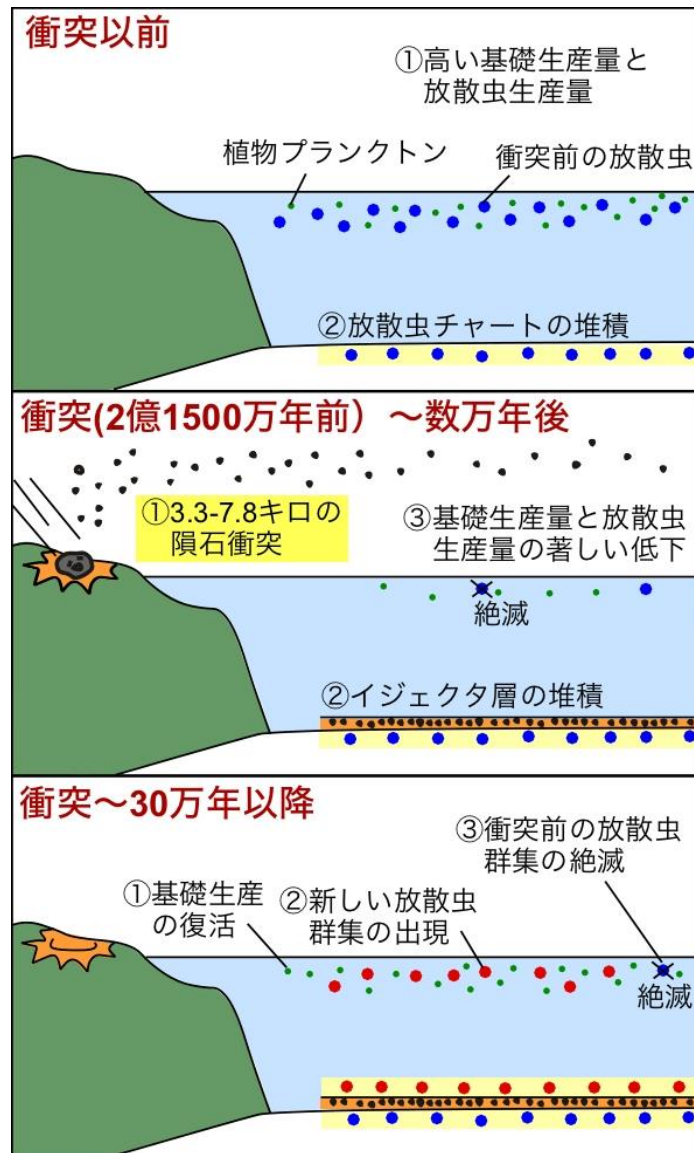


図6 隕石衝突による海洋環境の変化を説明したモデル図。図中の青丸は、図5の写真に示されている隕石衝突により絶滅した放散虫。