



九州大学



国立大学法人  
熊本大学

Kumamoto University



JAMSTEC

独立行政法人  
海洋研究開発機構  
JAPAN AGENCY FOR MARINE-EARTH SCIENCE AND TECHNOLOGY

## 【プレスリリース】

### 岐阜と大分から巨大隕石落下の証拠：最大で直径約 8 km と推定

#### 概要

九州大学、熊本大学、海洋研究開発機構の研究グループは、岐阜県坂祝町および大分県津久見市から採取された岩石試料について、白金族元素のひとつであるオスミウム（注 1）の同位体分析を行いました。その結果、およそ 2 億 1500 万年前に、直径 3.3～7.8 km の巨大隕石が地球に衝突した強固な証拠を発見しました。2012 年に同研究グループが岐阜県で隕石衝突により形成されたと推定される地層を発見しましたが、衝突した隕石のサイズについては不明でした。本研究成果は 9 月 16 日（日本時間 9 月 16 日（月）午後 6 時報道解禁予定）に、英国の Nature 系科学誌「Nature Communications」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 2）という時代は、生物大量絶滅イベントが繰り返された時代として知られています。この絶滅イベントの原因として、隕石衝突の可能性が指摘されてきましたが、これまで確かな証拠はみつかっていませんでした。2012 年、岐阜県坂祝町の木曾川沿いに露出するチャート（注 3）とよばれる岩石に挟まれた粘土岩から、三畳紀後期に隕石が落下した証拠が世界ではじめて発見されました（Onoue et al., 2012, PNAS；図 1）。しかし落下した隕石が地球環境に大きな変動をもたらすほどの巨大な隕石であったかどうかは分かっていませんでした。

#### 内容

研究グループは、岐阜県坂祝町および大分県津久見市から発見された隕石衝突を記録した粘土岩（図 2，3）について「オスミウム（Os）同位体」の化学分析を行いました。オスミウムは、いくつかの同位体（注 4）を持つことが知られており、地球に落下する大部分の隕石が、高いオスミウム濃度と低いオスミウム同位体比（オスミウム 188 に対するオスミウム 187 の比： $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ ）を持つことが知られています。

本研究では、独立行政法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）地球内部ダイナミクス領域（IFREE）に設置されているマルチコレクター誘導結合プラズマ質量分析装置（MC-ICP-MS）（注 5）を用いた分析により、隕石に特有の高いオスミウム濃度と低いオスミウム同位体比を三畳紀後期の粘土岩から発見しました（図 4）。これは、巨大隕石の衝突により蒸発した隕石由来の大量のオスミウムが海洋に供給され、最終的に深海底の堆積物中に固定されたことを意味します。さらに本研究では、当時の海洋に供給された隕石由来のオスミウム量を見積もることで、衝突した隕石の大きさを推定することに成功しました。計算の結果、衝突した隕石は直径 3.3～7.8 km と巨大なサイズであったことが明らかになりました。

#### 今後の展開

2013 年 2 月 15 日にロシア南部ウラル地域に落下した隕石は直径約 17 m、重さは 1 万トンと推定されています。本研究結果から、三畳紀後期に落下した隕石は最大で直径約 8 km、重さ 5 千億トンと推定され、ロシアの隕石とは桁違いに巨大な隕石が、過去の地球上に落下したことが分かります。この隕石の大きさは、地球の歴史の中では、恐竜の絶滅で有名な 6500 万年前の「白亜紀／古第三紀境界」に衝突した隕石（直径 6.6～14 km）に次ぐ巨大なサイズであり、全球的な環境変動を引き起こすには十分な大きさと考えられます。今後、隕石衝突により引き起こされた環境変動について詳細な研究を進める予定です。また、隕石衝突が当時の海洋生態系に大きな変化をもたらした可能性も、チャートに含まれる化石記録から明らかになりつつあります。化石記録という古生物学的視点も合わせて、巨大隕石の衝突が生物に与えた影響に関する研究も発展させていく予定です。

## ■発表論文の概要

論文名：Osmium isotope evidence for a large Late Triassic impact event

著者名：Honami Sato, Tetsuji Onoue, Tatsuo Nozaki, Katsuhiko Suzuki

雑誌名：Nature Communications (2013年9月16日版)

### 【用語解説】

(注1) **オスミウム (Os)** は原子番号 76 番の白金族元素であり, 184, 186, 187, 188, 189, 190, 192 の 7 つの同位体をもつ. 親鉄性元素であるため, 地球の中心核やマントルには豊富に存在するが, 大陸地殻においては非常に少ない. みつかった粘土岩中には, 平均的な大陸地殻に比べて 2 桁ほど多くのオスミウムが含まれる.

(注2) **三畳紀後期** 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. このうち三畳紀後期は, 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. 最古のほ乳類化石が発見された時代としても知られている.

(注3) **チャート** とは, 二酸化ケイ素 ( $\text{SiO}_2$ ) 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4) **同位体** とは, 原子番号は同じであるが, 質量数の異なる元素をいう. 同位体は, 原子核内の陽子の数が同じで, 中性子の数が異なる.

(注5) **マルチコレクター誘導結合プラズマ質量分析** とは, 高温のプラズマによりイオン化された試料中の元素を複数の質量分析部で検出し, ある元素の存在量や同位体比を決定できる装置のこと.

### 【お問い合わせ】

- ・研究内容に関すること

九州大学大学院理学府地球惑星科学部門 博士課程 2 年 佐藤峰南 (さとう ほなみ)

電話 : 092-642-4188

FAX : 092-642-2686

Mail : 3SC12024G@s.kyushu-u.ac.jp

熊本大学大学院自然科学研究科 准教授 尾上哲治 (おのうえ てつじ)

電話 : 096-342-3420

FAX : 096-342-3411

Mail : onoue@sci.kumamoto-u.ac.jp

海洋研究開発機構地球内部ダイナミクス領域 研究員 野崎達生 (のざき たつお)

電話 : 046-867-9630

FAX : 046-867-9625

Mail : nozaki@jamstec.go.jp

【参考資料】

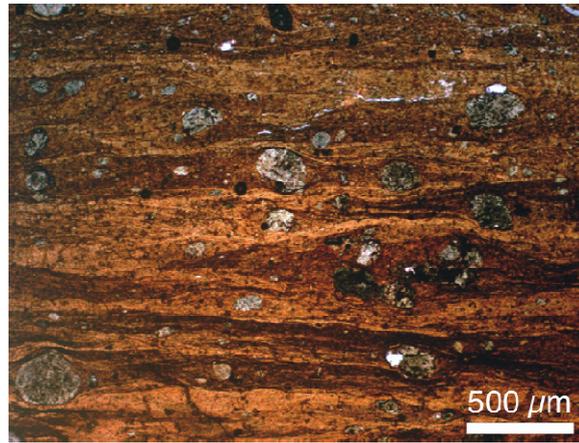


図1 隕石衝突によって形成された球状粒子(スフェルール)を含む岐阜県坂祝町の粘土岩の薄片写真.

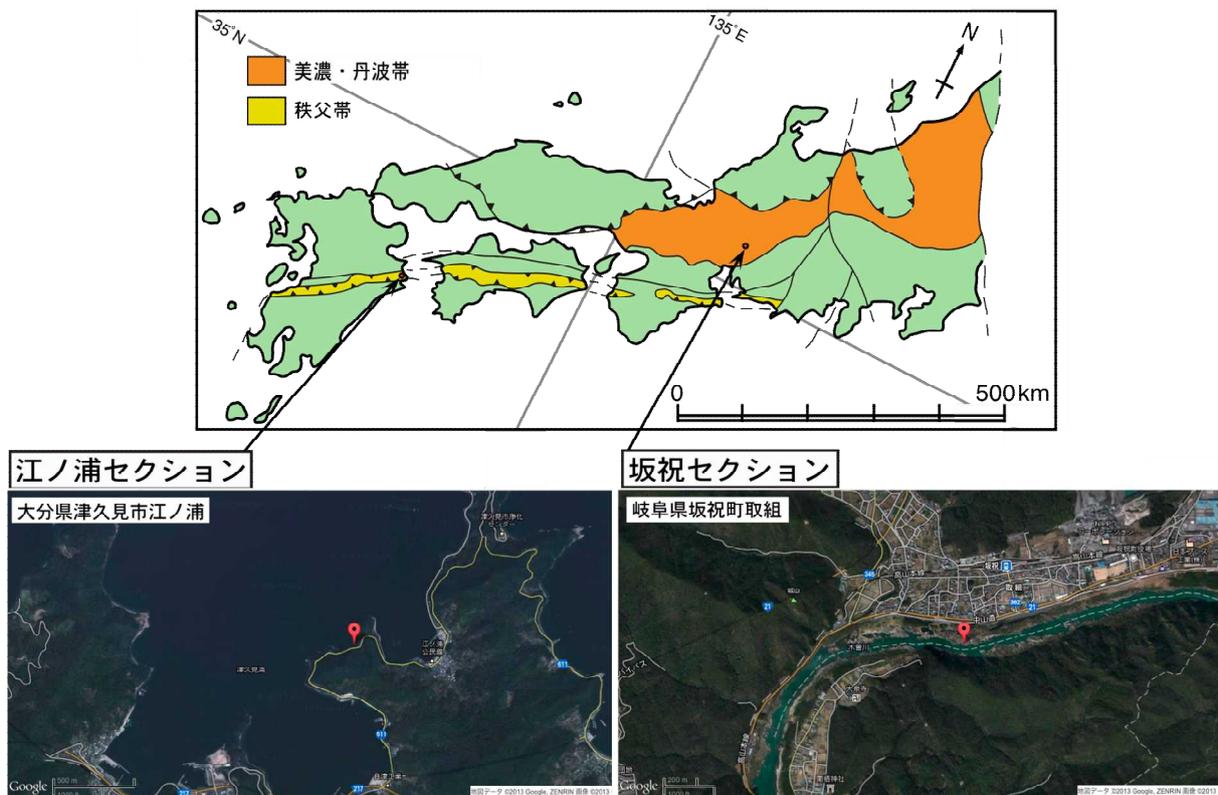


図2 巨大隕石衝突によって形成された粘土岩が発見された地域.

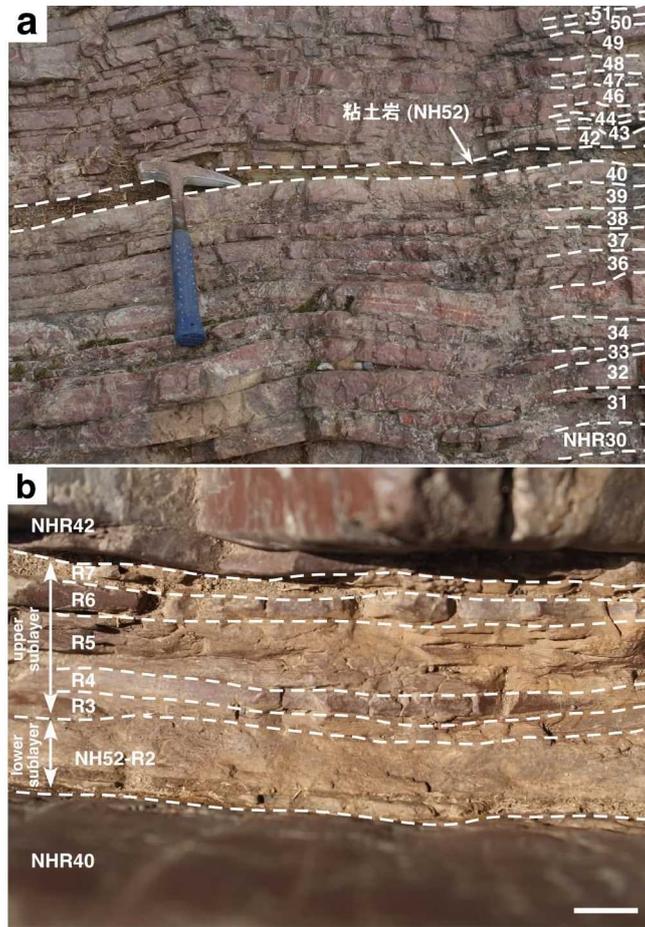


図3 オスミウムの同位体分析により隕石衝突が証明された粘土岩の写真(bはaの粘土岩の近接写真). 図中の番号はオスミウム同位体分析に用いたサンプル番号. 岐阜県坂祝町.

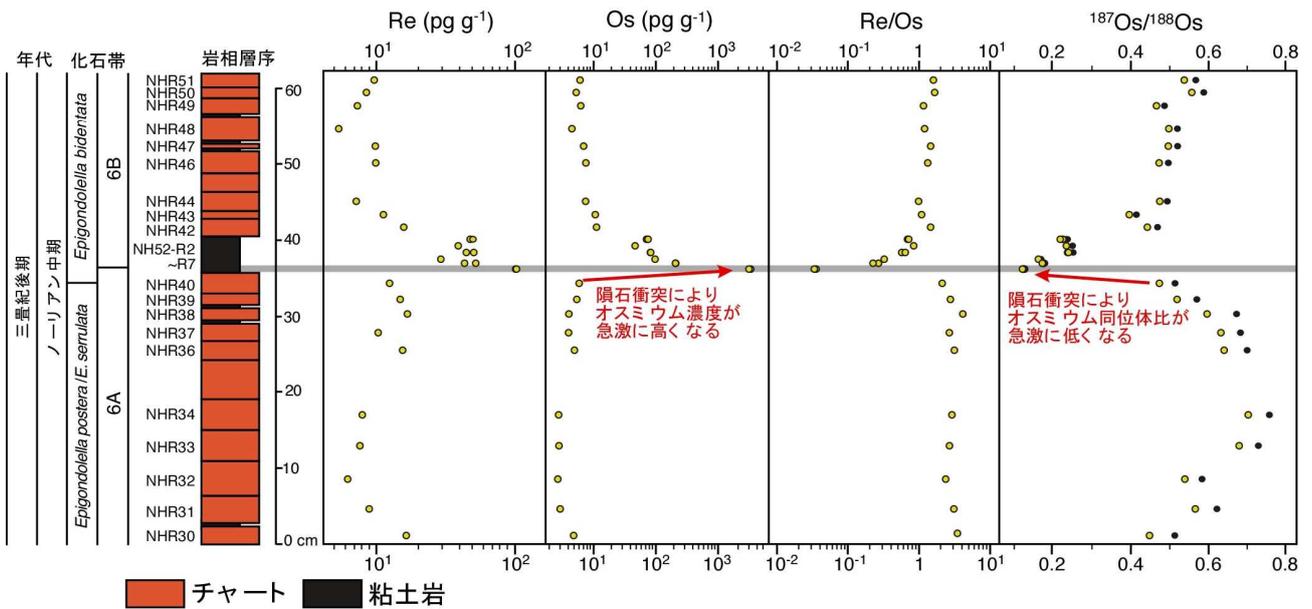


図4 オスミウム濃度とオスミウム同位体比の垂直変化. 粘土岩では, 隕石に特有の高いオスミウム濃度と低いオスミウム同位体比が同時に検出される. 岐阜県坂祝町.