

氷河時代とは地球上に氷床がある時期のことで、北極や南極に氷床をもつ現代も氷河時代だということをご存じですか。氷河時代は、寒冷な氷期と温暖な間氷期が繰り返され、現在は間氷期なのです。ところが、現在の間氷期に入ったごく初期、突然氷期に戻ったように気温が低下した時期があります。この時期、マンモスなどの大型哺乳類が多数絶滅しました。いったい、何が起こったのでしょうか。この現象の原因が解明されれば、今後の温暖化シミュレーションの参考になるかもしれません。



彗星の衝突により地球上の広い範囲で寒冷化が起きたとする学説は、さらに窮地に。

## nature news

語数：441 words 分野：古地球環境・古気候学

Published online 31 August 2010 | Nature | doi:10.1038/news.2010.441

<http://www.nature.com/news/2010/100831/full/news.2010.441.html>

# Comet theory carbonized

Sediment studies rule out impact as cause of ancient cold spell.

Rex Dalton

1. The controversial theory that a comet impact sent Earth into a sudden climate chill nearly 13,000 years ago has been dealt a serious blow, according to scientists who have analysed sediments from the time.
2. The cool period, known as the Younger Dryas, coincided with the disappearance of the Clovis culture of North American humans and the large mammals they hunted. Most scientists think that the cold snap was triggered by a flood of fresh water from a breaching lake that disrupted the northern Atlantic ocean circulation.
3. But an alternative theory claims that sediments from that time contain a host of evidence — including carbon spherules and iridium — implicating a massive comet impact as the culprit (see *Nature* **447**, 256–257; 2007). The proposition was attractive, as it claimed to explain both the rapid climate change, and the sudden die-off of humans and animals at the time.
4. A series of publications has since challenged each piece of cometary evidence, save one — nanodiamonds, supposedly created by the comet's impact shock.
5. Materials scientist Tyrone Daulton of Washington University in St Louis, Missouri, and his colleagues now say that these nanodiamonds are actually aggregates of the carbon materials graphene, graphane and their oxides. "I believe the earlier reports are in error," says Daulton. "If you don't pay close attention, you can fool yourself to think something is a diamond when it is not."
6. The study, published in *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, "is a very convincing analysis by a world expert", says Peter Heaney, a mineralogist at Pennsylvania State University in University Park, who was not involved in the research.
7. But the lead author of two earlier comet-impact papers, Douglas Kennett, an archaeologist at the University of Oregon in Eugene, calls the study "fundamentally flawed science". "The claim we misidentified diamonds is false, misleading and incorrect," he adds, although he declined to specify his objections.
8. Daulton's paper comes hot on the heels of work by Nicholas Pinter, a geoarchaeologist at Southern Illinois University in Carbondale and a co-author on the PNAS study.
9. Pinter and his colleague Andrew Scott of the Royal Holloway, University of London in Egham went to three of the sites where Kennett's team had found nanodiamonds. As well as providing samples for Daulton's study, they also looked for carbon spherules.
10. What they found instead was hardened fungal material and faecal matter from arthropods that looked similar to carbon spherules<sup>2</sup>.
11. Kennett and his team also dispute this finding, and he says that they will be writing to *PNAS* to "expose the major flaws in the Daulton paper".

#### Reference

1. Daulton, T. L., Pinter, N. & Scott, A. C. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* **107**, 16043–16047 (2010).
2. Scott, A. C. et al. *Geophys. Res. Lett.* **37**, L14302 (2010).

## TOPICS

## ヤングドリアス (ヤングドリアス) 期 (Younger Dryas)

ヤングドリアス期は、更新世 (約 180 万 ~ 1 万年前) の終わりに約 1300 年続いた寒冷期のことをいう。このころは最終氷期が終わり、地表が暖まりつつあった。しかし突然、急激に気温が下がってしまった。英国では数十年で 5 度も下がったことが化石から示されている。その原因として、次のような説が提唱されている。

## ・海洋の熱塩循環 (下記参照) が弱まったという説

気温上昇により、北米のローレンティド氷床が融解し、アガシー湖が形成された。アガシー湖はやがて決壊し、まず現在のミシシッピ川ルートでメキシコ湾に流れ、その後、セントローレンス川ルートで北大西洋に流れ出した。さらに、マッケンジー川ルートで北へ流れ込んだ痕跡も見つかっている。北大西洋は、本来、表層海水が冷やされて沈み込む場所なのだが、こうして流れ込んだ比重の小さい大量の冷たい淡水が表層に広がり、熱塩循環が弱まったために、寒冷化が起こったとされる。

## SCIENCE KEY WORDS

タイトル **comet**: 彗星

岩石と氷でできた太陽系の小天体の 1 つ。太陽に近づくとその熱によってガスや塵が放出されて、「コマ」とよばれる大気を作り出し、尾を引くようになる。4 段落目の cometary は形容詞。

タイトル **carbonize**: 炭化する

有機化合物が、低酸素条件下で加熱されたり、脱水反応を受けたり、微生物に分解されたりして、炭素が大部分を占めるようになったもの。彗星衝突で物質が炭化することに掛けている。

リード **sediment**: 堆積物

岩石の破片や生物の遺骸、鉱物などが積み重なったもの。

2. **Clovis culture**: クローヴィス文化

約 1 万 2000 ~ 1 万 1000 年前に北米で栄えた文化。独特の形状をした尖頭器が特徴の石器文化。マンモスなどの大型哺乳動物を狩猟していたと考えられている。

2. **ocean circulation**: 海洋循環

海面から数百 m までの表層で主に風によって水平に移動する風成循環と、それより下部の深層で海水密度の海域による違いが原因で鉛直方向に移動している熱塩循環を合わせて、海洋循環という。風成循環が秒速 1 m を超えるのに対し、熱塩循環が全海洋を巡るには 1000 年かかるといわれている。

3. **iridium**: イリジウム

原子番号 77、原子量 192.2 の白金族元素。銀白色の金属で、酸、アルカリに不溶。触媒に使用される。

4. **nanodiamond**: ナノダイヤモンド

## WORDS AND PHRASES

リード **rule out**: (～を) 「排除する」、「否定する」

リード **cold spell**: 「寒波」、「寒冷化」

1 段落目の climate chill、2 段落目の cold snap も同様。

2. **coincide with**: (～と) 「一致する」、「同時期に起こる」

2. **breach**: (壁、堤防などを) 「破壊する」

3. **claim**: 「主張する」

3. **a host of**: 「多数の」、「数多くの」

3. **implicate**: 「(～を) 巻き込む」、「(～が) 関係していると見なす」

3. **proposition**: 「提案」、「意見」



アガシー湖の名残のマニトバ湖 (カナダ・マニトバ州)。

## ・彗星衝突説

彗星衝突により、大火災が起こり、氷床は一気に溶け出し、また大量の塵が大気中に巻き上がって、寒冷化と北米大陸に生息していた生物の大量死が起こったとされる。

今回、彗星衝突説の最終的な根拠であるナノダイヤモンドや炭素小球体が、グラフェンや生物の痕跡だったという論文が出され、彗星衝突説は大きく揺らぐことになった。

ダイヤモンド超微粒子。超精密研磨用に使用されるほか、デバイスへの応用も期待されている。

5. **graphene**: グラフェン

六角形構造の炭素原子が 1 層に平らに並んだシート。2010 年ノーベル物理学賞のゲイム氏とノボセロフ氏が、グラファイトからセロテープを使って取り出したのが最初。コンピュータチップやタッチパネル、太陽電池などへの応用が期待されている。

5. **graphane**: グラフェイン

グラフェンの炭素原子に水素原子を結合させて絶縁化したもの。

5. **oxide**: 酸化物

酸素とほかの元素の化合物で、酸素の酸化数が -2 のもの。

6. **mineralogist**: 鉱物学者

鉱物学 (mineralogy) とは、鉱物の成因や分布、産状を調べ、物理学・化学的性質を解析する学問。

8. **geoarchaeologist**: 地考古学者

地考古学とは、地球科学の概念と方法を考古学へ応用した、新しい学問。自然・環境との相互作用から遺物を解析する。

10. **fungus**: 菌類の、真菌の

真菌とは、キノコ、カビ、酵母の仲間のこと。

10. **faecal**: 糞の (名詞は feces)10. **arthropod**: 節足動物 (の)

体節の繰り返し構造とクチクラの外骨格をもつ動物。昆虫類を筆頭に、甲殻類、クモ類、多足類など、種類が非常に多く、また地球上のあらゆる場所に生息している。

3. **die-off**: 「絶滅」

5. **in error**: 「誤っている」、「間違っている」

5. **pay attention**: 「注意を払う」

7. **archaeologist**: 「考古学者」

7. **flawed**: 「不備のある」、「欠陥のある」

7. **declined to**: (～することを) 「差し控える」、「拒否する」

7. **objection**: 「異議」、「反論」

8. **hot on the heels of**: 「～の直後に」

11. **dispute**: 「～に異議を唱える」

## 参考訳

## 彗星衝突説を灰燼にかいじん

堆積物の研究から、かつて地球が一時的に寒冷化した原因が彗星の衝突にあるとする学説が否定された。

レックス・ダルトン



クローヴィス文化の尖頭器。クローヴィス人は、これでマンモスなどを狩猟していた。

1. 今から約 1 万 3000 年前の地球を突然襲った寒冷化の原因が彗星の衝突にあるとする学説は、これまでも議論的になってきた。今回、当時の堆積層の解析を行った科学者によると、この学説に深刻な打撃を与えられたという。
  2. この寒冷期はヤングドリラス期とよばれ、北米のクローヴィス文化が消滅し、彼らの狩猟対象だった大型哺乳類が絶滅した時期と重なっている。ほとんどの研究者は、湖の決壊により北大西洋に大量の淡水が流れ込み、その海洋循環を阻害したことが寒冷化のきっかけとなったと考えている。
  3. その一方で、当時の堆積層に含まれる炭素小球体やイリジウムなどの多数の証拠から、大規模な彗星の衝突が寒冷化のきっかけとなったと考えられると主張する学説もある (*Nature* 447, 256-257; 2007 参照)。この学説は、当時の急速な気候変化と、人類や動物の突然の大量死の両方を説明できると主張したため、関心を集めた。
  4. しかし、その後に発表された一連の研究論文により、彗星衝突説の証拠のひとつひとつに異議が申し立てられていった。証拠の中で最後まで残っていたのが、彗星が衝突したときの衝撃により生成したと考えられるナノダイヤモンドだった。
- 詳細については黙して語らず**
5. 今回、ワシントン大学 (米国ミズーリ州セントルイス) の材料科学者 Tyrone Daulton らが、これまでナノダイヤモンドだと思われていたものが、実際には、炭素材料 (グラフェン、グラフェイン、およびこれらの酸化物) の集合体であったことを明らかにした<sup>1</sup>。「これまでの研究報告は誤りだったと思います」と Daulton はいう。「細心の注意を払わないと、ダイヤモンドではないものをダイヤモンドと思い込んでしまうことがあるのです」。
  6. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* に発表された今回の研究を、ペンシルベニア州立大学 (米国ユニバーシティ・パーク) の鉱物学者 Peter Heaney は、「世界的な専門家による、非常に説得力のある解析」と評している。ちなみに Heaney は、この研究には関与していない。
  7. これに対して、彗星衝突説を主張する 2 編の研究論文の主著者であるオレゴン大学 (米国オレゴン州ユージーン) の考古学者 Douglas Kennett は、Daulton らの研究は「科学的に完全に間違っている」と主張する。「我々がダイヤモンドでないものをダイヤモンドと誤認したという彼らの主張は間違っており、誤解をまねくおそれがあり、不正確です」と話しているが、具体的に反論することは拒んだ。
  8. ところで、今回の論文の共同著者で、南イリノイ大学カーボンデール校 (米国) に所属する地考古学者 Nicholas Pinter は、この発表の直前に別の論文を発表している。
  9. Pinter は、同僚であるロンドン大学ロイヤルホロウェイ校 (英国エガム) の Andrew Scott とともに、Kennett の研究チームがナノダイヤモンドを発見した現場のうちの 3 か所を訪れた。彼らはそこで Daulton が研究に用いた試料を採取し、Kennett らが彗星衝突説の証拠と主張する炭素小球体も探した。
  10. けれどもそこで見つかったのは、炭素小球体によく似た、硬化した真菌由来物質と節足動物の糞便物質だった<sup>2</sup>。
  11. Kennett とその研究チームは、この知見に対しても異議を唱えており、Kennett は、「Daulton の論文に含まれる大きな欠陥を暴露する」論文を *PNAS* に提出すると語った。

(翻訳: 菊川要)