



# 科学の眼

まなこ

発行: 姫路科学館 (〒671-2222 姫路市青山 1470-15 電話: 079-267-3961)

<https://www.city.himeji.lg.jp/atom/>

## 地球シリーズ

「カンブリア紀の農耕革命」はカンブリア紀より前に始まっていた！？

## 世界最古の巣穴化石

The oldest fossils of U-shaped nest hole were discovered

姫路科学館 学芸・普及担当 松本 万尋

古生代の最初の時代であるカンブリア紀（約5.4億～4.8億年前）は、海洋動物が爆発的に出現、多様化したことで知られ、その急速な進化の様子は「カンブリア爆発」と呼ばれます。カナダや中国などから様々な化石が報告されていますが、その前の時代であるエディアカラ紀の地層からは多細胞動物の化石はほとんど産出せず「カンブリア爆発」以前の動物進化については多くの謎が残されています。

2018年2月、英国科学雑誌『Royal Society Open Science』に、日本を含む国際研究グループによる、この爆発的進化の実態に迫る重要な研究成果が掲載されました。モンゴル西部で、エディアカラ紀後期の地層からは初めてとなる、海底下に潜り込む生物の巣穴化石が発見されたのです。

### ■発見された巣穴化石

巣穴化石が発見された、モンゴル西部のゴビ・アルタイ県バヤンゴル渓谷に分布する約5.5億年前の地層は、細かい泥粒子が多く含まれる板状の石灰岩でできています。この石灰岩を調査すると、かつて海底の表面であったと考えられる地層面に、数mm～1cm程度の丸い穴が多数見つかりました。この穴を含む岩石をスライスして断面を調べると、穴が2つずつ地中で繋がってU字型の構造になっていることがわかりました。このような形の生痕化石は *Arenicolites* という名前の巣穴化石として知られており、カンブリア紀より前の地層からは見つかっていませんでした。

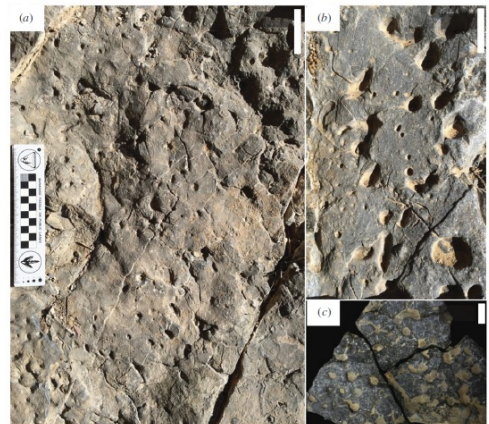


図1. バヤンゴル渓谷のエディアカラ紀の地層。表面（当時の海底面）に、多数の丸い穴が空いている。(Oji et al., 2018)



図2. 発見された巣穴化石の断面。上方の地層面から下に伸びた巣穴が地中で繋がってU字型になっている。スケールは1cm。(Oji et al., 2018)

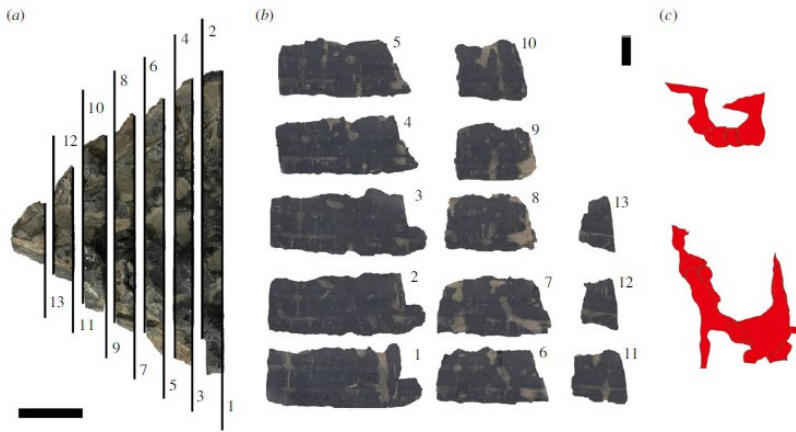


図3. 巣穴を含む石灰岩の連続切片(a)の断面(b)。化石の断面をトレースして重ね合わせるとU字型の構造であることがよくわかる(c)。スケールは全て2cm。(Oji et al, 2018)

研究グループは発見された巣穴を作った生物について、恐らく体が前後に細長く、片方からものを食べ、もう片方から排泄するような動物だったと推測しています。また少なくとも4cmの深さまで巣穴を掘る運動能力があったと考えられ、筋肉組織が発達した左右相称動物だったのではないかと考えを示しています。

### ■「カンブリア紀の農耕革命」

カンブリア紀に出現した動物が、潜り込んだり巣穴を作ったりすることで海底を攪乱したという概念は「カンブリア紀の農耕革命」と呼ばれています。この攪乱によって、海底面は表面をバイオマット（生物の死骸などが堆積して層になったもの）が覆った姿から大きく様変わりしたと考えられています。この大きな変化は動物進化にも大きな影響を与えたことでしょう。

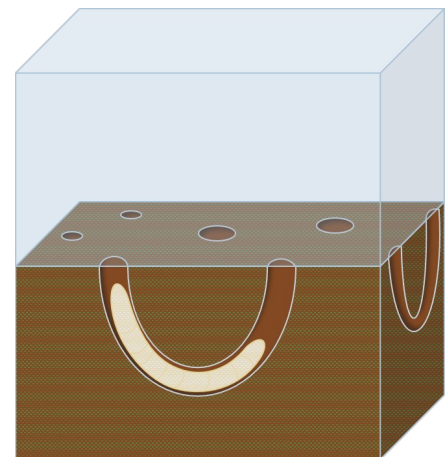


図4. 巣穴を作った動物のイメージ (原図 名古屋大学)

### ■最古の巣穴化石が示すもの

エディアカラ紀の地層からの巣穴化石の発見は、「カンブリア紀の農耕革命」がカンブリア紀より前の時代に起きていたことを示し、通説をひっくり返すものです。このことから、生物進化史の重要イベント「カンブリア爆発」は突如起きた現象ではなく、少しずつ海底の動物相や環境が変化する準備期間のような時代が存在したのではないかと考えることができます。

さらにこの発見は、巣穴を作ったと考えられる左右相称動物がすでに出現していたことを示唆しています。左右相称動物は、通常筋肉組織が発達しており、活発に動くことができます。現代の動物種の大半が含まれる左右相称動物が、いつ、どのように出現したのかを知ることは、動物の進化の歴史を探るうえでとても重要な意義を持っています。

進化論を唱えたダーウィンは「カンブリア爆発」がどのように起きたのか？という問題を「現時点では説明できない」としており、当時未発見だったカンブリア紀以前の動物進化の証拠が新しく見つかることを期待していました。ダーウィンが未来に託したこの問題は、先カンブリア時代末期の生物化石群であるエディアカラ生物群の発見などを経た現在もなお、生物学上の大きな謎として研究者の頭を悩ませ続けています。モンゴルの地層には、この問題を紐解く手がかりがまだ眠っているかもしれません。

#### <参考文献>

Oji, T., Dornbos, S.Q., Yada, K., Hasegawa, H., Gonchigdorj, S., Mochizuki, T., Takayanagi, H., and Iryu, Y., Penetrative trace fossils from the late Ediacaran of Mongolia: early onset of the agronomic revolution, *R. Soc. Open Sci.*, 2018, vol. 5, art. No. 172250.