

短 報

福島県いわき市の双葉層群足沢層から産出した生痕化石 *Helminthopsis*について

望月貴史*・猪瀬弘瑛**

要 旨：福島県いわき市から楡葉町にかけて分布する上部白亜系双葉層群からは、フタバズキリュウをはじめとする多くの化石が産出することが知られている。本層群には生痕化石も含まれるが、これまで詳しい検討がされたことがなかった。そこで本研究では、本層群から産出し、福島県立博物館に寄贈された生痕化石について検討した。極細粒砂岩を母岩として二枚貝やアンモナイト化石と共産した生痕化石は分岐や裏打ち構造を持たず、堆積面に並行に蛇行しながら移動したことを示す跡であり、形状や表面の特徴などから*Helminthopsis*と考えられる。将来的に双葉層群から産出する生痕化石の研究が充実することで、当時の堆積環境や底生生物の活動の実態が明らかになることが期待される。

1. 序論

福島県いわき市から双葉郡楡葉町にかけて上部白亜系双葉層群が南北に細長く分布している。本層群は有名なフタバズキリュウをはじめとして豊富な海生動物化石を産することから数多くの研究が行われてきた（例えばTokunaga and Shimizu, 1926；小島・鈴木, 1969；Sato et al., 2006；猪瀬, 2018；2019；猪瀬・渡辺, 2020など）。一方で、これまで双葉層群からは生痕化石の産出報告例（安藤ほか, 2011など）はあるものの、詳細な研究報告についてはあまりなされてこなかった。本研究では、本層群足沢層から産出し、福島県立博物館に寄贈された生痕化石について検討した。

2. 地質概説

双葉層群は福島県のいわき市から楡葉町にかけての阿武隈山地東縁に分布している。本層群は下位から足沢層、笠松層、玉山層と区分され、さらに足沢層は下位より浅見川部層、大久川部層に、玉山層は小久川部層と入間沢部層に区分されている。全層厚は200メートル以上である。年代はアンモナイトやイノセラムス化石からコニアシアン前期からサントニアン前期とされている（久保ほか, 2002）。

標本は福島県いわき市大久町芦沢地区を流れる芦沢から得られた（図1）。生痕化石を含む母岩は淘汰の良い細粒～極細粒砂岩からなり、二枚貝（*Inoceramus* sp.）やアンモナイト（*Yezoites* sp.）からなる化石密集部を含む。この付近の露頭は淘汰の良い細粒～極細粒砂岩が発達し、石灰質ノジュールも多く観察されることから、足沢層大久川部層に

区分される。砂岩は一見すると塊状であるが、粒度が鉛直方向にセンチメートル単位で、細粒～極細粒の変化を繰り返すことが観察される。



図1. 標本が産出した地点（十字印）。
国土地理院発行1：25,000地形図「上浅見川」使用。

3. 産出した生痕化石

Ichnogenus *Helminthopsis* Heer, 1877

Helminthopsis isp. (図2 a)

標本—福島県立博物館所蔵。

標本番号—FM-N202100143

特徴—本標本は不規則で緩い蛇行を示すトンネル状の生痕化石である。トンネルの幅は約10 mmで、幅の長さの変化は見られない。また、生痕化石全体の長さは約335 mmである。生痕化石の表面は滑らかで目立った装飾は見られないほか、分岐構造も観察されない。断面の形状は横長の楕円形を示し、内部は母岩と同じ極細粒砂岩で充填されていて裏打ちのような壁状構造は見られない（図2 b）。生痕化石は形成者が堆積物中を堆積面に対してほぼ水平方向に移

*岩手県立博物館 **福島県立博物館

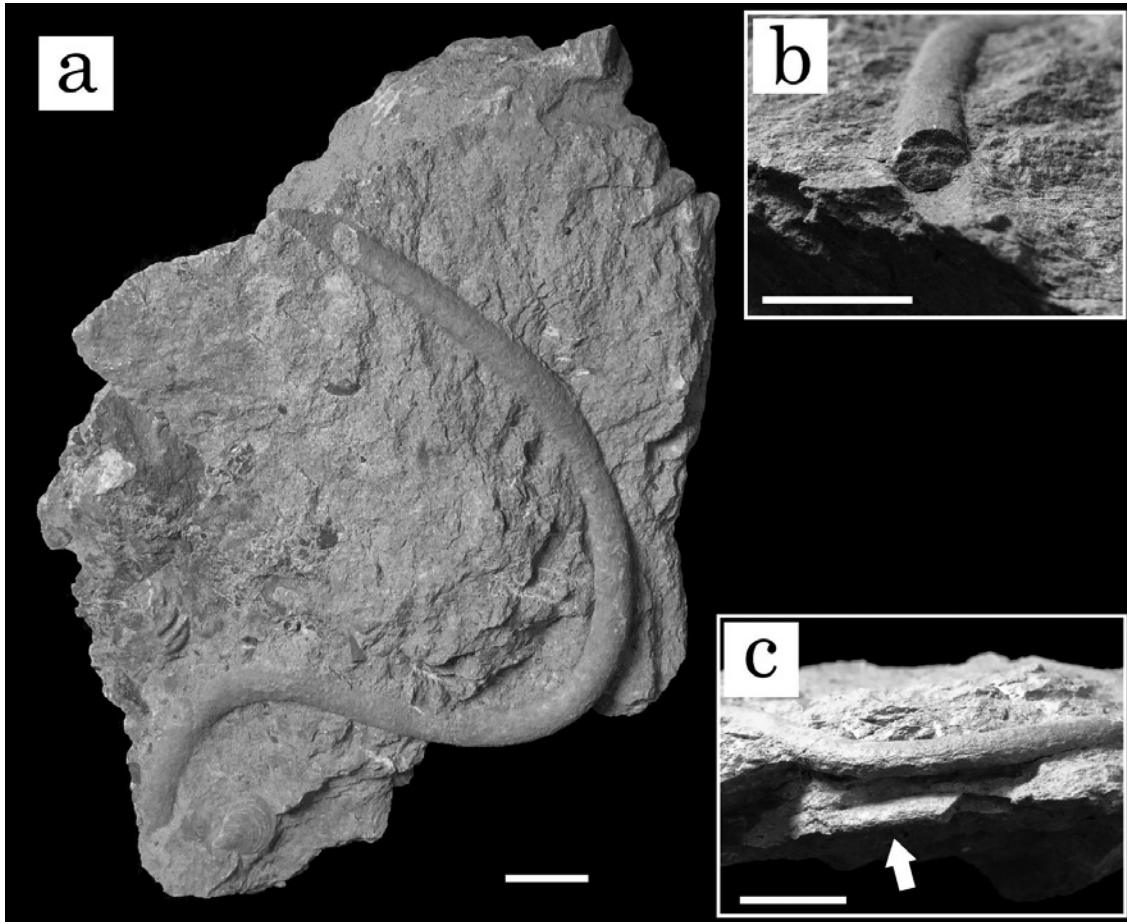


図2. a) 生痕化石 *Helminthopsis* の産状. b) *Helminthopsis* の断面. c) 見かけ上下位の層準から産出する別の *Helminthopsis* と思われる生痕化石 (白矢印). scale bar はいずれも 20 mm.

動した痕を示しており、垂直方向へ移動した痕跡は見られない。また、母岩からはほかの生痕化石との共産は確認できない。

比較一生痕化石は蛇行を伴う水平方向への移動の痕跡を示しており、表面の装飾や内壁に裏打ち構造が見られないことから *Helminthopsis* と考えられる。また、蛇行が密でないことや規則性が見られないことから、同様に蛇行を示す生痕化石の *Helminthoida* や *Cochlichnus* などとは区別される。これまで *Helminthopsis* はいくつもの生痕化石種が報告されてきたが、Wetzelほか (1998) の再評価では *H. abeli* や *H. hieroglyphica*、*H. tenuis* の3種のみが有効とされている。中でも本標本の特徴は *H. abeli* に類似するが、全体の一部が保存されるにとどまっているため厳密な種の同定には至らなかった。

4. 議論

Helminthopsis は堆積物食者によって形成された食べ歩き痕 (Buatois et al., 1998) と考えられており、海成層では浅海から深海までの多様な堆積層で産出することが知られている (例えば Pemberton et al.,

1992; Wetzel and Uchman, 1997; Buatois et al., 1998; Uchman, 2002など)。そのため *Helminthopsis* はさまざまな環境下で形成される生痕化石と考えられ、またその形成者においても多毛類や節足動物などさまざまな底生生物が関わっていると考えられている (Singh et al., 2008)。

本標本において母岩から観察される生痕化石は

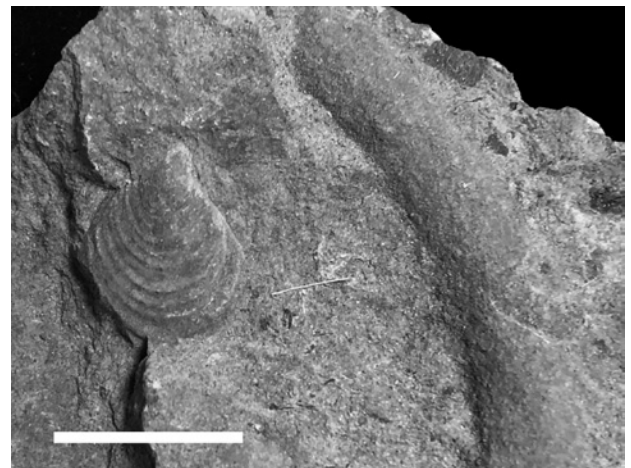


図3. *Helminthopsis* と共産するイノセラムス. scale barは20 mm.

*Helminthopsis*のみであり、それ以外の生痕化石との共産は確認できなかった。また、母岩表面から見かけ上約10 mm下の層からも別の*Helminthopsis*と思われる生痕化石が見られた(図2c)。これらのことは当時*Helminthopsis*の形成者による活動は活発であったが、それ以外の底生生物の活動はあまり活発ではなかった可能性を示唆している。

この理由としては、当時多くの生物にとって何らかのストレス環境が生じていたことが予想される。その要因の1つとしては酸素濃度の低下が考えられる。例えば母岩からはイノセラムスやアンモナイトの共産が見られる(図3)が、これらの動物化石は別の場所から混濁流などによって流されてきたものであると考えられ、また、母岩のところどころに黒色の有機物片が見られることから、もともとの地層が堆積したときにはやや還元的な環境にあったことが予想される。一方で、北海道の白亜系中部蝦夷層群では、海洋では還元環境で形成される菱鉄鉱質のノジュールから生痕化石*Zoophycos*や*Chondrites*とともに*Helminthopsis*が見られることが報告されている(早川ほか, 1991)。また、Wetzel (1983)では、*Helminthopsis*は現世の海洋では推定酸素濃度1-4 (ml O²/l)のやや貧酸素環境下の深海堆積物から観察されることが示されている。これらのことは、一部の*Helminthopsis*の形成者は貧酸素環境下でも活発に活動できたことを示している。こうしたことから考えると、足沢層は時代を通して酸素に富む環境下で堆積したわけではなく、一時的に還元的な環境が生じることもあり、そうした際に日和見的に*Helminthopsis*の形成者のような底生生物が活発に活動をしていたのかもしれない。

しかし上述のように*Helminthopsis*はさまざまな環境を示す堆積層から産出するため、*Helminthopsis*の産出をもって足沢層堆積当時の正確な環境を還元することは難しいと思われる。今後、双葉層群の詳細な堆積環境や底生生物の活動の実態を明らかにするためには、さまざまな体化石や生痕化石について研究の充実を図ることが重要である。

謝辞

いわき市在住の鈴木千里氏には貴重な生痕化石を寄贈していただいた。ここに記して感謝する。

参考文献

安藤寿男・柳沢幸夫・小松原純子, 2011. 常磐地域の白亜系から新第三系と前弧盆堆積作用, 地質学雑誌, 117巻 補遺, p. 49-67.
Buatois, L. A., Mangano, M. G., Maples, C. G. and

Lanier, W. P. 1998. Ichnology of an Upper Carboniferous fluvio-estuarine paleovalley: The Tonganoxie sandstone, Buildes Quarry, eastern Kansas, USA. *Journal of Paleontology* vol. 72, p. 152-180.

早川浩司・上原元樹・宮島寿竜・宮永都子, 1991. 菱鉄鉱ノジュールの形成過程: 北海道中部・上部蝦夷層群の貧酸素海洋環境の指標として, 堆積学研究会報, 第34号, p. 21-26.

猪瀬弘瑛, 2018. 福島県いわき市の上部白亜系双葉層群足沢層大久川部層から産出したアンモナイト *Yezoites perrini* (Anderson, 1902). 福島県立博物館紀要, 第32号, p. 93-96.

猪瀬弘瑛, 2019. 福島県いわき市入間沢に分布する双葉層群玉山層から産出する二枚貝化石群集. 福島県立博物館紀要, 第33号, p. 1-10.

猪瀬弘瑛・渡辺昇, 2020. 広野町桜沢に分布する白亜系双葉層群足沢層から産する二枚貝化石群集. 福島県立博物館紀要, 第34号, p. 11-14.

久保和也・柳沢幸夫・利光誠一・坂野靖行・兼子尚知・吉岡敏和・高木哲一, 2002. 川前及び井出地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 産総研地質調査総合センター, 136p.

小島郁生・鈴木直, 1969. 再び白亜系双葉層群の上限について. 地質学雑誌, 75巻, p. 443-445.

Pemberton G, Wagoner J. C. V., Wach G. D., 1992. Ichnofacies of a wave-dominated shoreline. *SEPM Core workshop* vol. 17, p. 339-382.

Sato, T., Hasegawa, Y. and Manabe, M., 2006. A new Elasmosaurid Plesiosaur from the Upper Cretaceous of Fukushima, Japan. *Palaeontology*, vol. 49, p. 467-484.

Singh, R. H., Rodríguez-tovar, F. J. and Ibotombi, S., 2008. Trace Fossils of the Upper Eocene-Lower Oligocene Transition of the Manipur, Indo-Myanmar Ranges (Northeast India). *Turkish Journal of Earth Sciences* vol. 17, p. 821-834.

Tokunaga, S. and Shimizu, S., 1926. The Cretaceous formation of Futaba in Iwaki and its fossils. *Journal of the Faculty of Science, Imperial University of Tokyo, Sect. II*, vol. 1, p. 181-212.

Toshimitsu, S. and Hirano, H., 2000. Database of the Cretaceous ammonoids in Japan -stratigraphic distribution and bibliography-. *Bulletin of the Geological Survey of Japan*, vol. 51, p. 559-613.

Uchman, A., 2002. Ichnological record of palaeoenvironmental changes in the Lower Cretaceous of the Silesian unit. *Polish flysch*

- Carpathians. *Geologica Carpathica* vol. 53, p. 83-84.
- Wetzel, A., 1983. Biogenic sedimentary structures in a modern upwelling region: Northwest African continental margin. In: Thiede, J. and Suess, E. (eds), *Coastal Upwelling: and Its Sediment Record, Part B, Sedimentary Records of Ancient Coastal Upwelling*. Plenum Press, New York, p. 123-144.
- Wetzel, A. and Uchman, A., 1997. Ichnology of deep-sea fan overbank deposits of the Ganai Slates (Eocene, Switzerland) – a classical flysch trace fossil locality studied first by Oswald Heer. *Ichnos* vol. 5, p.139-162.
- Wetzel, A., Kamelger, A. and Bromley, R., 1998. Taxonomic Review of the Ichnogenus *Helminthopsis* Heer 1877 with a Statistical Analysis of Selected Ichnospecies – a Discussion. *Ichnos* vol. 5, p.309-312.
- Helminthopsis* (trace fossil) from the Ashizawa Formation of the Futaba Group, in Iwaki City, Fukushima Prefecture, Japan.
- Takafumi Mochizuki (Iwate Prefectural Museum) and Hiroaki Inose (Fukushima Museum)

Ichnofossil *Helminthopsis* from the Ashizawa Formation (Futaba Group) in Iwaki City, Fukushima Prefecture

Takafumi MOCHIZUKI^{*}, Hiroaki INOSE^{**}

Abstract. The Upper Cretaceous Futaba Group, which is exposed from Iwaki City to Naraha Town in Fukushima Prefecture, has been known to yield many body fossils, including the *Futabasaurus suzukii*. On the other hand, only a few studies have been reported on trace fossils, compared to them. In this study, we examined the trace fossil which had occurred from the Ashizawa Formation in the Group.

The trace fossil, which co-occurred with bivalves and ammonites on very fine sandstone, shows irregular meandering and no branching or wall-like structure. These characters indicate that this specimen belongs to *Helminthopsis*. In the future, it is expected that further studies of trace fossils will clarify the actual conditions of the sedimentary environment and benthic animal activities in the Futaba Group.

^{*}Iwate Prefectural Museum ^{**}Fukushima Museum