

— 2023. 7. 8 —

# 月刊アンモナイト通信

Monthly Ammonite Center Letters



Vol. 5, no. 7 -

このたびは令和5年度いわき市アンモナイトセンター夏休み企画展「最新！いわきの古生物！」展にお越しいただき誠にありがとうございます。

今回の企画展では、近年いわき市域から産出された化石や、過去に産出された化石のうち、最近になって研究が進んだ古生代から新生代の化石を展示するとともに、いわき市の古生物相やその変遷に関する最新の知見を紹介・解説しております。

この企画展を通して、いわき市域で産出される化石について、より一層理解を深めていただければ幸いです。

最後に、本企画展の開催にあたり多くの恐竜及び軟体動物の化石を貸与いただきましたいわき市石炭・化石館のご協力に心から感謝申し上げ、開催にあたってのあいさつといたします。

いわき市アンモナイトセンター 令和5年度夏休み企画展

## 最新！ いわきの古生物！

令和5年7月吉日

いわき市アンモナイトセンター  
所長 鈴木慎一郎

**ミニ化石コーナー**  
**三葉虫を骨殖しよう！**  
天然の石(俵巻)を割って  
本物の三葉虫化石を取り出そう！！  
【実施日】夏期中の休館日を除く毎日  
【時間】9:30~11:30/14:00~16:00  
【教材費】ひとり1回700円

**アンモナイトクイズ  
チャレンジ★**  
アンモナイトからの挑戦状！クイズに  
全問正解して本物の化石をGetしよう！！  
(会期中は毎日実施、参加無料)

【会期】7月8日(土)～8月31日(木)

【会場】いわき市アンモナイトセンター

【観覧時間】9時～17時(入館は16時30分まで)  
【休館日】毎週月曜日 ※7月18日(月)は開館(7月19日(火)閉館)  
【入館料】一般 250円(200円/高校生・大学生、150円/160円/小・中学生)  
1100円(かつお節は20名以上の団体料金)  
※1 通常の入館料で企画展も観覧できます。  
※2 いわき市内の小・中学生/高校・高専生は土日無料です。  
【交通アクセス】常磐自動車道いわき西ICからの約15分/広野ICからの約20分  
JR常磐線久ノ浜駅からタクシーで約15分  
【お問い合わせ】いわき市アンモナイトセンター  
TEL: 0246-182-4881  
http://www.ammonite-center.jp



# はじめに

現在のいわき市域には、堆積岩や変成岩，火山岩類が分布している．それらからは古生代から新生代までの化石が数多く発見されており，近年これらの研究が進んだ事で様々な事実が明らかになってきている．

## 1. 古生代

いわき市北部の八茎地域には，断層を境に前期白亜紀花崗岩と接する古生代の地層が分布する (図 1 及び表 1)．特にペルム系高倉山層からは，頭足類や腕足類に代表される大型化石の産出報告・記載がなされ，北上山地南部地域や相馬地域の地層と比較されており，これらの地域は地質や化石の類似から「南部北上帯」と一括して呼称される地質体に属する．

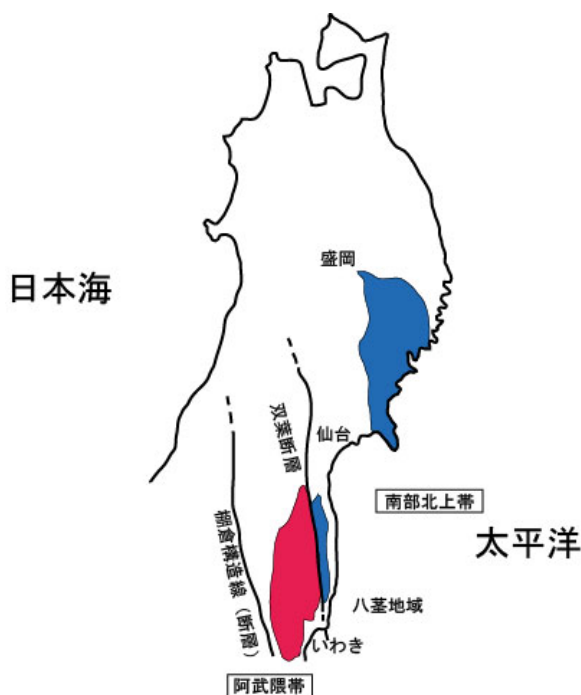


図 1. 南部北上帯及び相当層が分布している地域 (Ehiro, 2008 を基に作成).

表 1. いわき市に分布する古生界層序の概念図.

ペルム紀	後期		
	中期	高倉山層	柏平部層 元村部層 入石倉部層
	前期	松山沢層	
石炭紀	“八茎石灰岩”		
	大滝沢層		
デボン紀以前	八茎変成岩類		

ペルム紀には大陸は現在のように分散しておらず，一つの大きな大陸 (パンゲア超大陸) を形成しており (図 2)，日本列島は未だ存在せず大陸縁辺部や古太平洋 (パンサラッサ海) の海洋底として存在していた．南部北上帯を構成する地域は，ゴンドワナ大陸の縁辺部であったと考えられており，現在見られる地層は大陸縁辺部の浅海域に堆積した．サンゴ化石の研究から，シルル紀～デボン紀には南部北上帯はオーストラリアと強い類似性を示すが，その後はオーストラリアから分離し南シナやインドシナとともに赤道地域に存在していたと考えられている．

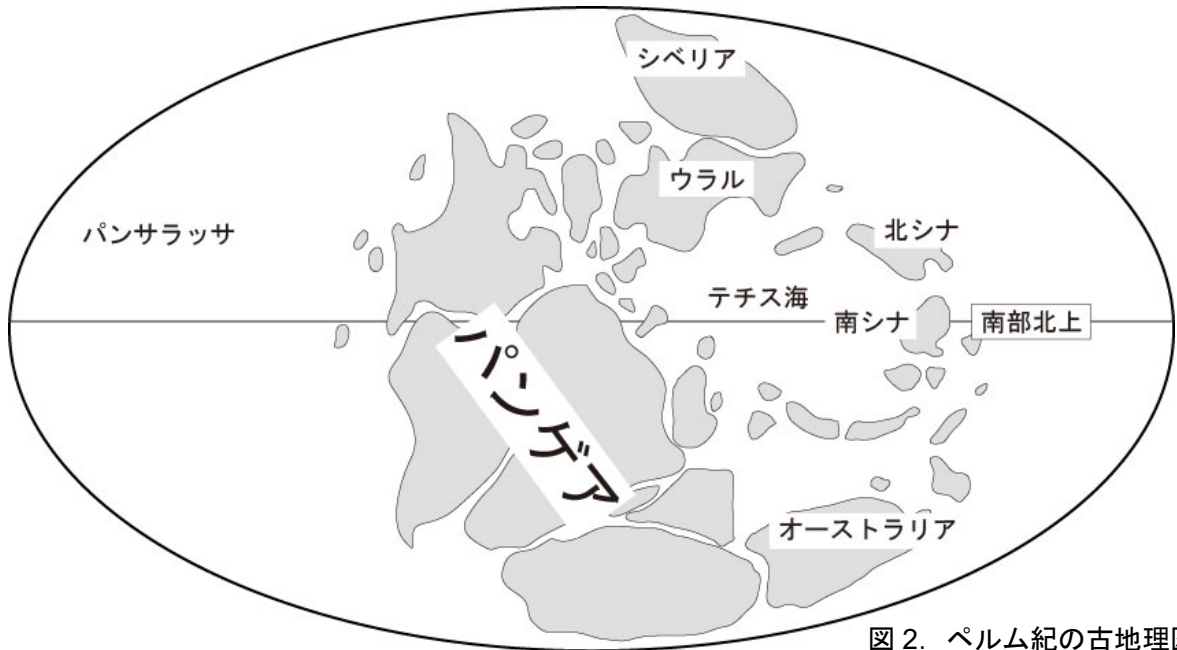


図 2. ペルム紀の古地理図.

### 1-1. 頭足類

高倉山層 (図 3)からは頭足類 (オウムガイやアンモナイト)の化石が報告されている (例えば Yanagisawa, 1967; Ehiro, 2008). Niko (2022)では, これまでテナキュライトの仲間 (tentaculitoid)とされていた *Iwakiella ichiroi* の化石を再検討し, オウムガイの仲間であるオルソセラス目 (Orthocerida)の頭足類であるとしている (図 4).

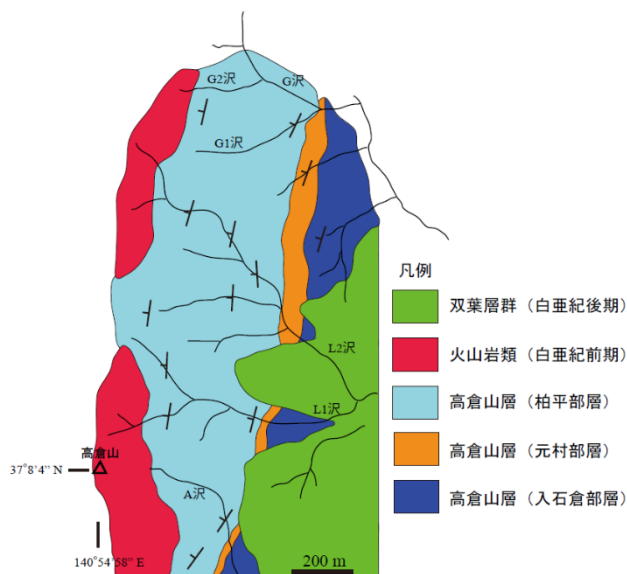


図 3. 八茎地域の地質図 (Ehiro, 2008 を基に作成).

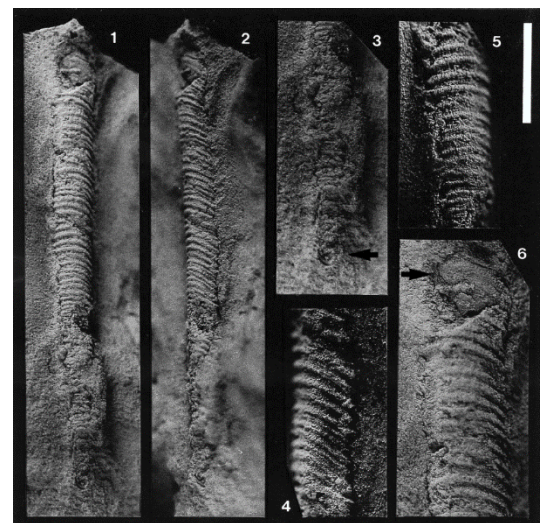


図 4. *Iwakiella ichiroi* の全体図 (Niko, 2022 より引用). スケールバーは 1, 2 番

### 1-2. 微化石

微化石とはミクロンサイズからミリサイズの化石を指し, 主に電子顕微鏡や実体顕微鏡を用いて観察を行う. 微化石は大型化石が産出しない地層からも多数産出する事から, 示準化石として有用である.

これまで高倉山層からは微化石は報告されていなかったが, 公益財団法人いわき市教育文

化事業団では 2019 年に一般財団法人全国科学博物館振興財団の助成を受け、筑波大学と共同で高倉山層の調査を行った結果、フッ酸 (HF) 処理を施した 2 試料からコノドントおよび放散虫と思われる化石を得た (図 5)。調査地は新八茎鉱山と尾根を挟んで南に位置し、いわき市の天然記念物に指定されている場所で、Yanagisawa (1967) では G2 沢と呼称されている。調査地での高倉山層は北東-南西方向の走向で北に 40~60° 傾斜する。主に泥岩が分布しており、所々に砂岩層を挟む。

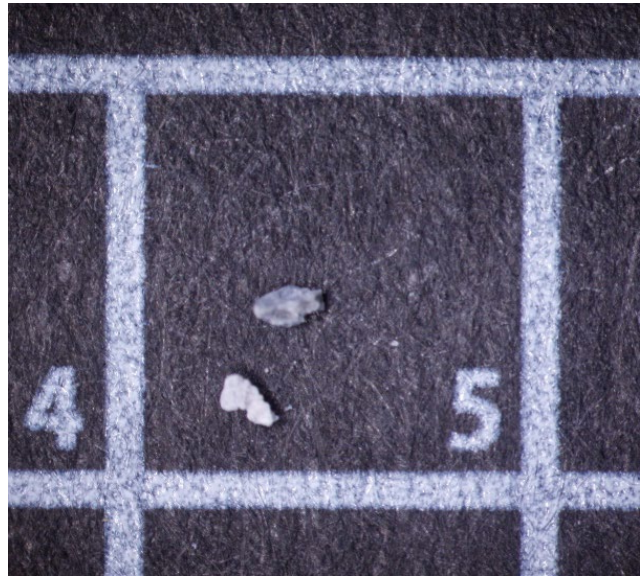


図 5. 柏平部層から産出したコノドント化石。柵は一边が 3 mm.

## 2. 中生代

白亜紀後期においても日本は現在のような列島ではなく、ユーラシア大陸の一部として、その東縁部に位置していた (図 6)。いわき市北部から檜葉町南部にかけて分布する双葉層群は 3 つの地層で出来ており、古い方から順番に足沢層、笠松層、玉山層と名付けられている。これらの地層が堆積したのは、足沢層が後期白亜紀コニアシアン前期~中期、笠松層がコニアシアン後期、玉山層がコニアシアン後期~サントニアン前期である (久保ほか, 2002)。

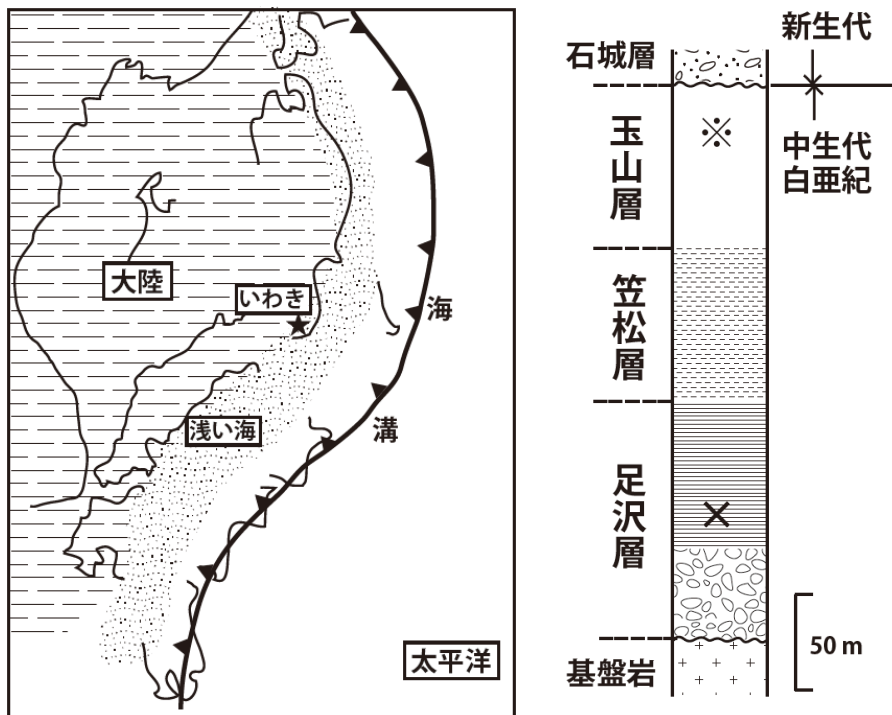


図 6. 白亜紀後期のユーラシア大陸東縁部古地理図 (左) と双葉層群の層序概念図 (右)。× はアンモナイトセンターの層準, ※はフタバサウルス産出層準。

## 2-1. アンモナイト

アンモナイトのはの姿は、以前はオウムガイに似せて復元されていたが、研究が進化した結果現在では殻を被ったイカに近い姿で復元される事が多くなっている (図 7).

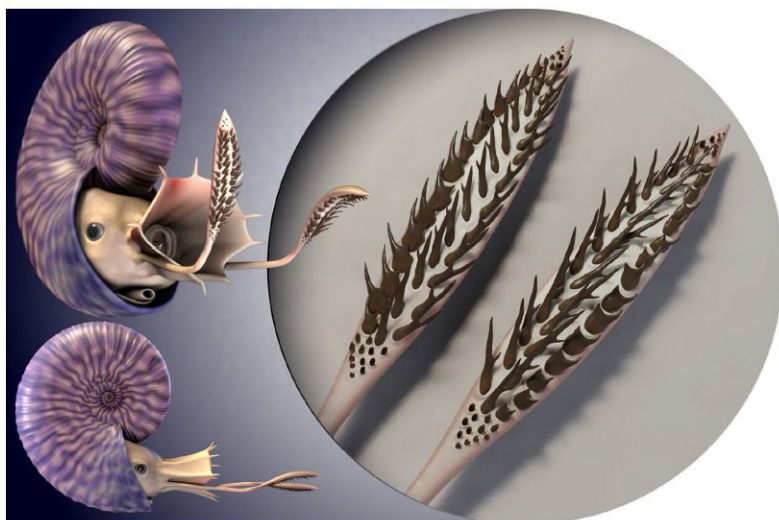


図 7. アンモナイトの復元図 (Smith et al., 2021 より引用).

近年, 双葉層群から産出するアンモナイト類化石の研究が進み, 白亜紀のいわきの海にはこれまで知られていたよりも多くの種類のアンモナイトが棲んでいた事が判明しつつある (村宮ほか, 2022).

いわき市アンモナイトセンターの足沢層大久川部層から産出した *Yezoceras elegans* はこれまで北海道の蝦夷層群からのみ産出が

知られていた異常巻きアンモナイトである (図 8). 殻は塔状に緩く巻き, S 字状にカーブする細い肋を持っている. 足沢層から産出したことから, 今まで考えられていたよりも広い地域に生息していたことが分かった. 同じくアンモナイトセンターから産出した *Hyphantoceras cf. flexuosum* は *Hyphantoceras* 属のアンモナイトとしては双葉層群で初めて発見されたアンモナイトとなる. 緩く巻いた殻には, 4 列の突起を持つ襟状に発達した肋が周期的にみられ, その発達した肋と肋の間には 2~5 本の突起を持たない肋がみられる. *Hyphantoceras flexuosum* は, これまでヨーロッパの後期チューロニアン~前期コニアシアン地層から見つかっていたが, 北西太平洋地域においては本種や類似の種は発見されていなかった. この事から, 足沢層から見つかった *Hyphantoceras cf. flexuosum* はヨーロッパ地域から北西太平洋地域に移動してきたものと考えられる (図 8).



図 7. 双葉層群足沢層から産出した *Yezoceras elegans* (左)と双葉層群足沢層から産出した *Hyphantoceras cf. flexuosum* (右).

## 2-2. 恐竜

双葉層群からは陸上生物の化石も多数見つかる. 足沢層, 笠松層, 玉山層, どの地層からも恐竜化石が産出する.

吉田ほか (2022)は、玉山層から産出した化石が小型鳥脚類恐竜の大腿骨である事を報告した (図 9). 日本ではこれまで北海道, 東北, 近畿, 九州の白亜系から鳥脚類ハドロサウルス科の化石が発見されているが, 吉田ほか (2022)が報告した標本はハドロサウルス科とは異なる特徴を持っており, 非ハドロサウルス科鳥脚類としては日本で初めての報告であるとしている. この発見により, 白亜紀のアジア大陸東縁部における恐竜類の多様性の高さが示された.

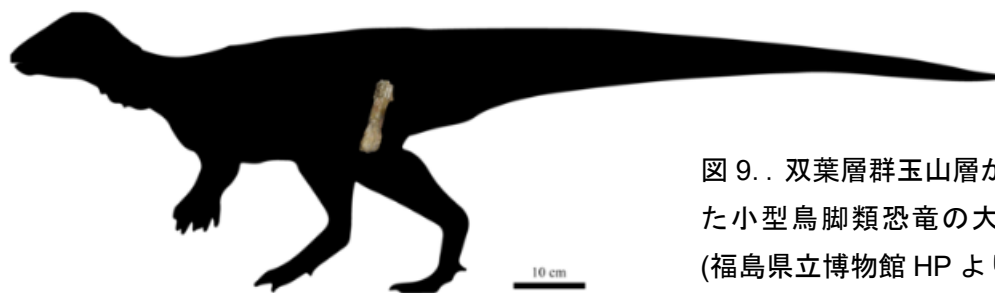


図 9. 双葉層群玉山層から産出した小型鳥脚類恐竜の大腿骨化石 (福島県立博物館 HP より引用).

### 2-3. サメ

双葉層群のうち, 下部の足沢層と上部の玉山層からはサメをはじめとする軟骨魚類化石が産出することが以前から知られていた (例えば Uyeno and Hasegawa, 1986). 近年これらの研究が進んだ事から, 双葉層群から多様な軟骨魚類化石が報告されている.

渡部ほか (2022)は, いわき市アンモナイトセンターに露出する足沢層大久川部層の細粒砂岩から約 35 種類のサメの歯化石を報告した (図 10). このうち *Hybodus* 属や *Meristodonoides* 属などの 17 種は双葉層群から初めての産出報告となる. 更に, *Meristodonoides* 属については, 日本を含めた北西太平洋地域から初めての産出報告となった. この研究により, 白亜紀後期の北西太平洋における軟骨魚類の多様性に関する知見が大いに進展した.

加藤ほか (2022)では双葉層群から産出するネズミザメ類である *Cretalamna* 属の分類学的な検討を行い, 従来 *Cretalamna appendiculata* とされてきた化石について足沢層, 玉山層ともに少なくとも 3 種類の *Cretalamna* 属が含まれている事を示した. また加藤ほか (2022)では, 産出する種の間で互いに異なる形態的特徴を持つ事から, 餌とする動物や狩猟方法を変える事で共存していた可能性も示されている.

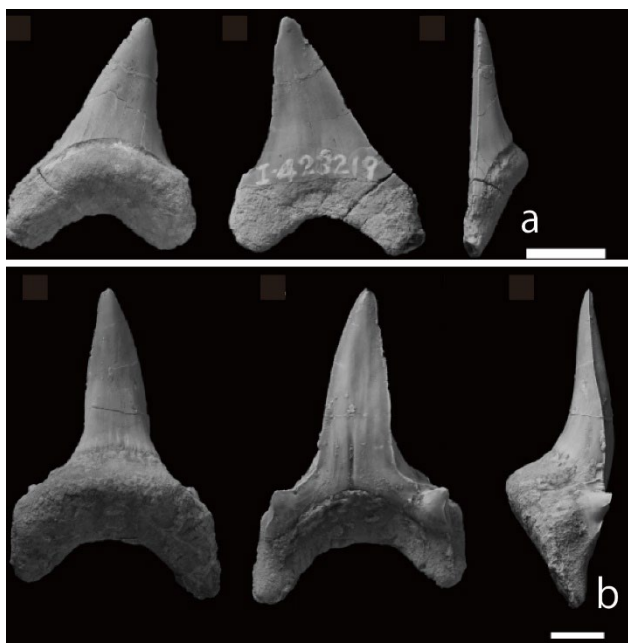


図 10. 双葉層群足沢層から産出した軟骨魚類 (a) *Cretoxyrhina mantelli* 及び (b) *Cretodus gigantea* (渡部, 2022 MS より引用). スケールバーはどちらも 1 cm.

## 2-4. 微化石

白亜系双葉層群や新生代の地層にはチャート礫が観察される場合がある。チャートというのは二酸化ケイ素 ( $\text{SiO}_2$ )で出来ている岩石だが、この二酸化ケイ素の元となっているのが放散虫という浮遊性の単細胞生物である。放散虫は時代によって種の交代が激しいため、各時代において重要な示準化石となっている。古くは大上ほか (1978)により新生代新第三紀中新世の湯長谷層群櫛平層のチャート礫から三畳紀中期のコノドント化石が報告されてる。

歌川ほか (2019)は新生代古第三紀の白水層群石城層に含まれる複数のチャート礫から三畳紀中期の放散虫化石やコノドント化石を報告した。また、歌川 (2020)は双葉層群足沢層大久川部層中のチャート礫から三畳紀中期の放散虫化石を報告してる (図 11)。

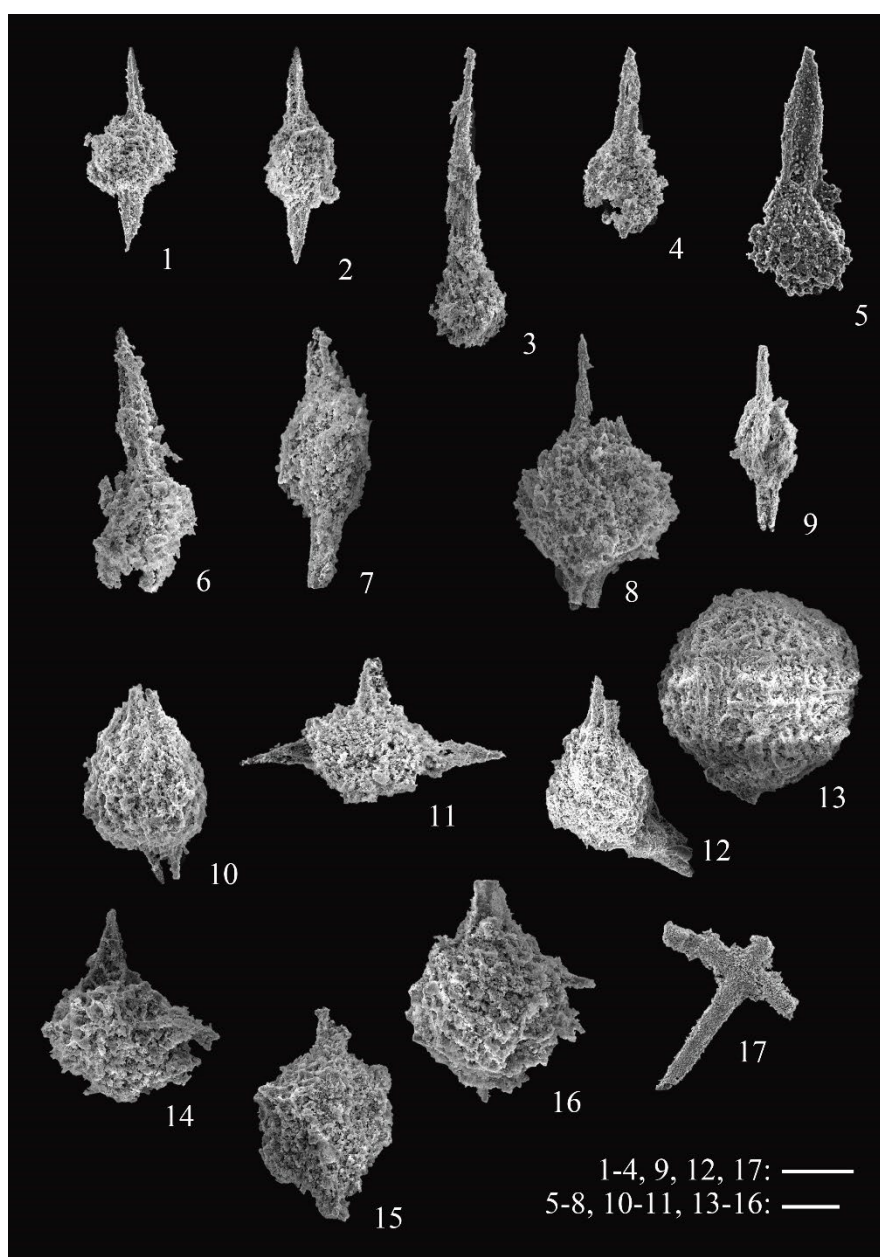


図 11. 双葉層群足沢層のチャート礫から産出した中期三畳紀放散虫化石 (歌川, 2020 より引用)。スケールバーは 1~4, 9, 12, 17 が 100  $\mu\text{m}$ , 5~8, 10~11, 13~16 が 50  $\mu\text{m}$ 。

これら三畳紀の微化石を含むチャートは、海洋プレートの沈み込みによって大陸プレートに付加された深海底の堆積物である。このようにして付加された堆積物を付加体と呼ぶが(図 12)、日本で三畳紀のチャートを構成要素としている付加体は、主に中生代ジュラ紀に付

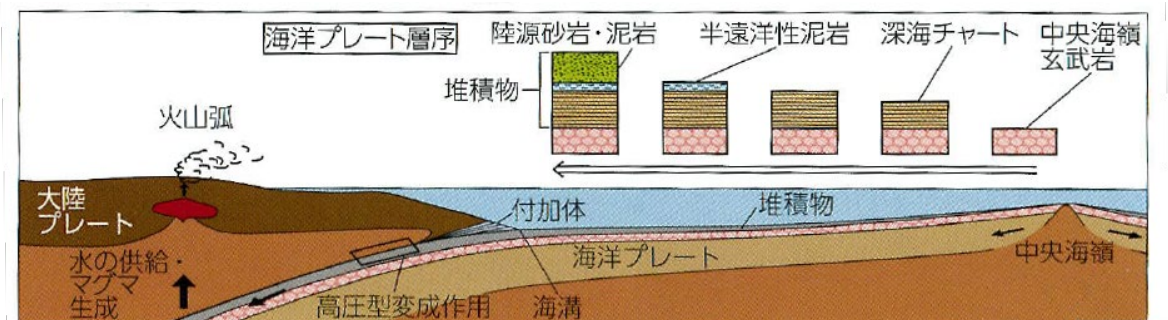


図 12. 付加体の形成過程を示した模式図 (改訂版フォトサイエンス地学図録より引用).

加されたものである事から、特にジュラ紀付加体と呼ばれる。いままでのところ常磐地域でのジュラ紀付加体の分布は知られておらず(図 13)、上記のチャート礫をもたらした付加体が元々どこにあったのかは依然として未解明のままである。

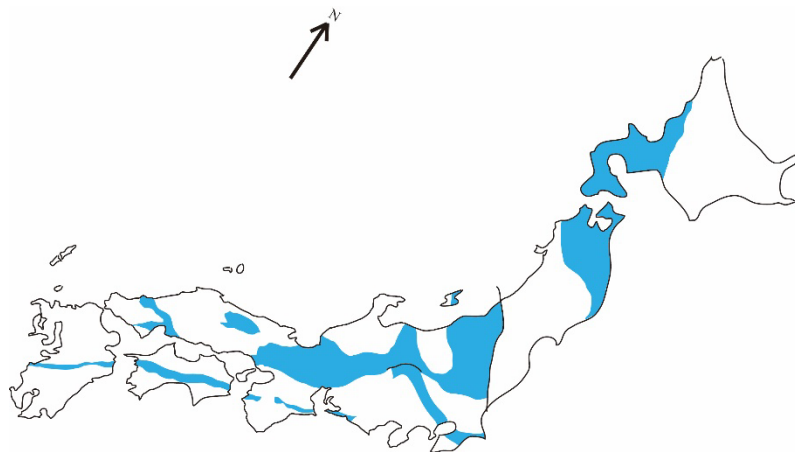


図 13. 日本列島のジュラ紀付加体分布図 (磯崎ほか, 2010 より作成).

## 2-5. 生痕化石

生物の活動によって堆積物中に残された模様や構造が化石となったものを生痕化石と呼ぶ。代表的なものには巣穴や足跡があるが、その他にも動物の糞や植物の根の跡なども生痕化石となる。双葉層群からも生痕化石の産出が知られていたが、望月・猪瀬 (2022)は足沢



層の生痕化石について詳細な調査を行った結果、*Helminthopsis* 属という底生生物 (主に海底面上に棲んでいる生物)が食べ歩いた痕の化石である事を明らかにした (図 14)。双葉層群では *Helminthopsis* 属以外にも多くの生痕化石が産出しており、今後それらの研究が進めば白亜紀の海の様子についてより詳しい事が分かるであろう。

図 14. 双葉層群足沢層から産出した *Helminthopsis* 属生痕化石 (望月・猪瀬, 2022 より引用). スケールバーは 2 cm.



## 2-6. 双葉層群足沢層の地質

いわき市アンモナイトセンターにおいて保存展示されている足沢層の露頭は「アンモナイトセンター内化石包蔵地」という名称でいわき市の天然記念物に指定されているものの、長年の間専門的な見地からの研究は行われてこなかった。2020年から2022年にかけて、公益財団法人いわき市教育文化事業団と、茨城大学、名古屋大学博物館、公益財団法人深田地質研究所の四者による共同の調査・研究が行われ、天然記念物に指定されている露頭も含めアンモナイトセンター敷地内の足沢層に関して様々な事柄が科学的に明らかとなった。



アンモナイトセンターの足沢層は下位から大きく6つのユニットに分けられる(図15A, B)。屋内に保存されている大型アンモナイト化石密集層はUnit 5の中部に当たり、大型アンモナイト *Mesopuzosia yubarensis* のほか、*Inoceramus uwajimensis* や *Apiotrigonia minor* といった二枚貝化石が巨大炭酸塩コンクリーションと共産する。

*Mesopuzosia* は、いずれの個体も住房及び臍が欠損しており、殻室を堆積物が充填している事から、死後に生息場から沿岸域まで浮遊し、波浪の影響で破壊・分級の進んだ殻が海底面の起伏に沿って定置され、急速に埋積されたものと推定される(図16)。また、炭酸塩コンクリーションは、長径が約15cm~200cm弱であり形は球状ないし楕円状を呈する。平面分布に偏りは見られず、露頭全面に一様に分布している。研磨した断面の観察からは、内部に多数の生痕化石が観察された。

化学分析からは、砂岩部に比べて炭酸塩

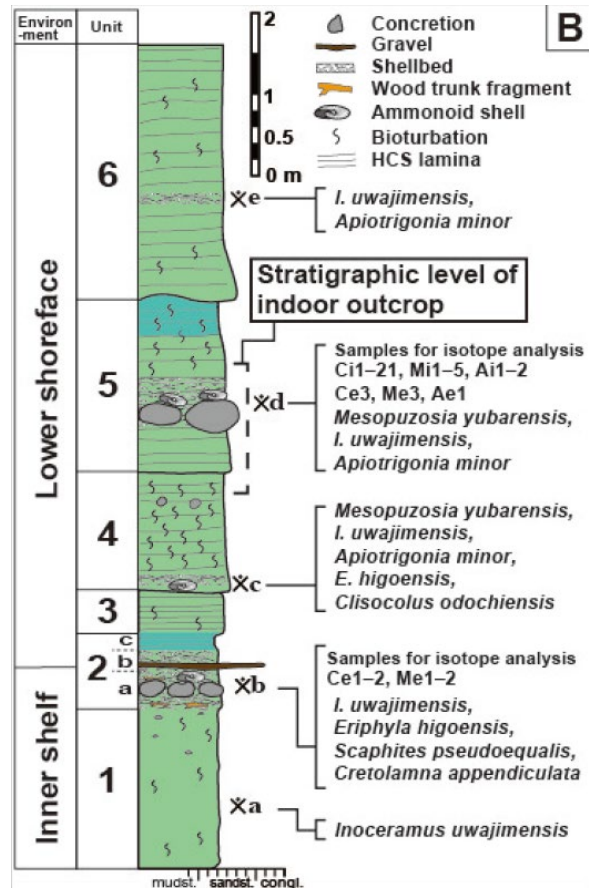


図15. アンモナイトセンターの双葉層群足沢層。(A)屋外露頭全景。数字はユニット番号。(B)模式柱状図。大森ほか(2023)より引用。

コンクリーション中に生物起源のリンがより多く保存されている事が示され、コンクリーションが生物源有機物の分解で形成された事を示唆している。炭素・酸素同位体比は、アンモナイト殻と炭酸塩コンクリーションで異なる値を示し、アンモナイト殻がコンクリーションの元となった訳ではない事が判明した。

Unit 5 の大型アンモナイト化石密集層におけるアンモナイト殻はアラゴナイトを主体としている。これは続成作用による相変化や再結晶が起こっておらず、堆積盆における埋没深度が小さい事を反映している。炭酸塩コンクリーションの形成は、波浪によって運搬された有機物と海底面下の底生生物遺骸の分解に伴って堆積物浅所で始まり、深所のメタン生成帯において有機物分解が開始されるまで継続された。

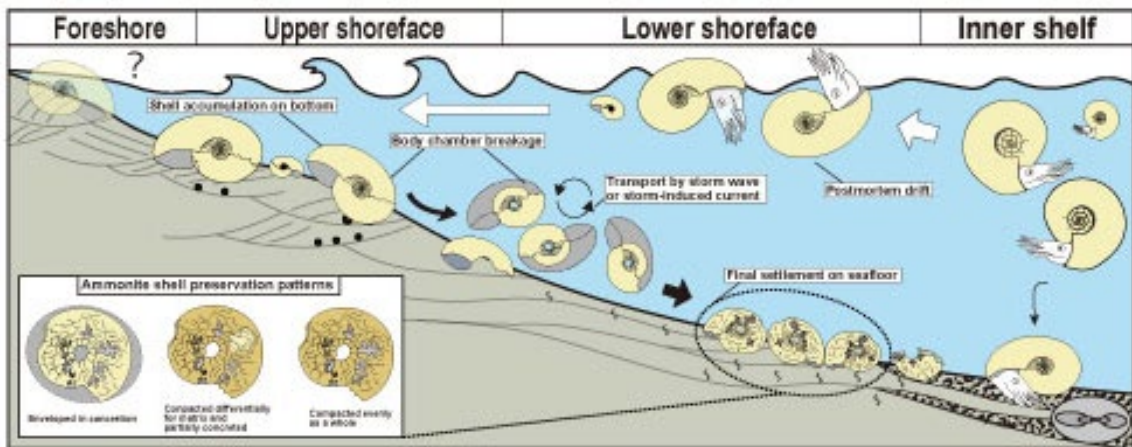


図 16. 大型アンモナイト *Mesopuzosia* の埋積モデル。

### 3. 新生代

県立いわき光洋高等学校付近の下部中新統白土層群南白土層から発見されたクジラの標本は頭蓋骨、下顎骨、頸椎、胸椎、腰椎、肩甲骨、尺骨、肋骨が残されており、Kimura et al. (2023)により新属新種 *Jobancetus pacificus* と命名された (図 17)。このクジラは、イサナケタスグループに属すが、イサナケタスグループの系統関係には議論があり、*Jobancetus pacificus* の発見によって、多くの先行研究でナガスクジラ科とコクジラ科の祖先を含むヒゲクジラ類の仲間として扱われているイサナケタスグループに関する知見が広がる可能性がある。



図 17. 白土層群南白土層から産出した *Jobancetus pacificus* の頭骨 (Kimura et al., 2023 より引用)。

(参考文献)

- Ehiro, M., 2008. Two genera of Popanoceratidae (Permian Ammonoidea) from the South Kitakami Belt, Northeast Japan, with a note on the age of the Takakurayama Formation in the Abukuma Massif. *Bulletin of the Tohoku University Museum*, 8: 1-8.
- 永広昌之, 2017. 先新第三紀の構造発達史. 日本地質学会編, 日本地方地質誌 2 東北地方, 朝倉書店, 東京. 106-119.
- 福島県立博物館, 2022. 令和 4 年度福島県立博物館春の企画展「アンモナイト合戦」図録. 88pp.
- 磯崎行雄・丸山茂徳・青木一勝・中間隆晃・宮下敦・大藤茂, 2010. 日本列島の地体構造区分再訪—太平洋型(都城型)造山帯構成单元および境界の分類・定義—. *地学雑誌*, 119 (6): 999-1053.
- いわき市教育文化事業団, 2016. いわき市アンモナイトセンター産出 化石鑑定の基礎. 46pp.
- 加藤太一・中島保寿・木村由莉・鈴木千里・安藤寿男, 2022. 後期白亜紀コニアシアン—サントニアン期の北西太平洋における *Cretalamna* 属の多様性 (予報). 日本古生物学会第 171 回例会, A12.
- Kimura, T., Hasegawa, Y. and Suzuki, T., 2023. A new species of baleen whale (*Isanacetus*-group) from the early Miocene, Japan. *Paleontological Research* 27 (1): 85-101.
- 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, pp.136.
- 望月貴史・猪瀬弘瑛, 2022. 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. 福島県立博物館研究紀要, 36: 27-31.
- 村宮悠介・猪瀬弘瑛・歌川史哲・相場大佑・安藤寿男・大森光, 2022. 上部白亜系双葉層群足沢層から産出したコニアシアンのアンモノイド. 日本古生物学会第 171 回例会, P21.
- Niko, S., 2022. Reexamination of a Permian *Tentaculites*-like fossil *Iwakiella ichiroi* Hatai, Kotaka and Noda, 1972, as an orthocerid cephalopod. *Paleontological Research* 26 (3): 229-232.
- 大森光・安藤寿男・村宮悠介・歌川史哲・隈隆成・吉田英一, 2023. 双葉層群足沢層(上部白亜系コニアシアン階)浅海性細粒砂岩の大型アンモナイト密集層と巨大炭酸塩コンクリーション濃集層. *地質学雑誌*, 129 (1): 105-124.
- Smith, C. P. A., Landman, N. H., Bardin, J. and Kruta, I., 2021. New evidence from exceptionally “well-preserved” specimens sheds light on structure of the ammonite brachial crown. *Scientific Reports* 11 (1): 1-13.
- 数研出版, 2018. 改訂版フォトサイエンス地学図録. 224pp.
- 歌川史哲, 2020. 福島県いわき市の双葉層群足沢層のチャート礫より産出した三疊紀放射虫化石について. いわき市教育文化事業団研究紀要, 17: 7-14.
- 歌川史哲・上松佐知子・指田勝男, 2019. 福島県いわき市の古第三系石城層礫岩より産出した

三疊紀微化石群集について. 日本古生物学会第 168 回例会, C01.

Uyeno, T. and Hasegawa, Y., 1986. A new Cretaceous pristoid sawfish of the genus *Ischyrhiza* from Japan. Bulletin of the National Science Museum, series C. 12: 67-72.

渡部世利英, 2022MS. 福島県いわき市の上部白亜系双葉層群足沢層より産出した板鰓類化石群集. 筑波大学大学院理工情報生命学術院生命地球科学研究群地球科学学位プログラム, 修士(理学)学位論文. 218pp., 24pls.

渡部世利英・歌川史哲・高栗祐司・上松佐知子, 2022. 福島県いわき市の上部白亜系双葉層群足沢層より産出した軟骨魚類化石群集. 日本古生物学会第 171 回例会, A11.

Yanagisawa, I., 1967. Geology and Paleontology of the Takakurayama-Yaguki Area, Yotsukura-cho, Fukushima Prefecture. Science Reports of the Tohoku University, Second Series (Geology), 39 (1): 63-112, pls. 1-6.

吉田純輝・猪瀬弘瑛・菜花智・真鍋真, 2022. 福島県いわき市の上部白亜系・双葉層群玉山層から産出した小型の鳥脚類恐竜. 日本古生物学会第 171 回例会, P13.

---

## 5～6月の行事報

・体験発掘

開催回数：37回

・特別体験発掘

開催回数：6回

## 7月の行事予定

・体験発掘(毎週土・日曜日, 10時～11時30分, 13時30分～15時, 但し, 雨天中止)

**上限 200人**で開催します.

・第1回親子自然探訪教室「昆虫採集に出かけよう！」

7月17日 10時～13時 (受付は終了しました)

---

## お知らせ(重要！)

Notice!! Notice!!

体験発掘に参加される際は**運動靴または長靴の着用**をお願い致します。サンダル(クロックス含む)や踵の高い靴での体験発掘場への入場は安全確保のため、お断りしております。

皆さまのご理解とご協力をお願い致します。



いわき市アンモナイトセンター (Iwaki City Ammonite Center)

〒979-0338 福島県いわき市大久町大久字鶴房 147-2

TEL : 0246-82-4561 FAX : 0246-82-4468

URL : <http://www.ammonite-center.jp>

E-mail : [info@ammonite-center.jp](mailto:info@ammonite-center.jp)