

たからものずかん 10

いわきの化石Ⅲ

あら はっけん
- 新たな発見 -



ふたばそうぐんあしざわそう さんしゆつ
双葉層群足沢層から産出した *Yezoceras elegans* (エゾセラス エレガンス)



ふたばそうぐんあしざわそう さんしゆつ るいじしゆ
双葉層群足沢層から産出した *Hyphantoceras cf. flexuosum* (ハイファントセラス フレクスオースム類似種)
れいわ ねんどふくしまけんりつはくぶつかんはる きかくてん がっせん ずろく いんよう
(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」図録より引用)

2023

こう えき ざい だん ほう じん し きょう いく ぶん か じ ぎょう だん
公益財団法人いわき市教育文化事業団

古生代

三葉虫の時代 (約2億6,500万年前)

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します(図1及び表1)。特にペルム系高倉山層からは、昔から頭足類や腕足類に代表される大型化石が見つかり、北上山地南部地域や相馬地域の地層と比較されています。これらの地域は、地質や化石の類似から「南部北上帯」と一括して呼ばれています。

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)を形成していました(図2)。現在のような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ました。南部北上帯を構成する地域は、 Gondwana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その浅海域に堆積した地層です。

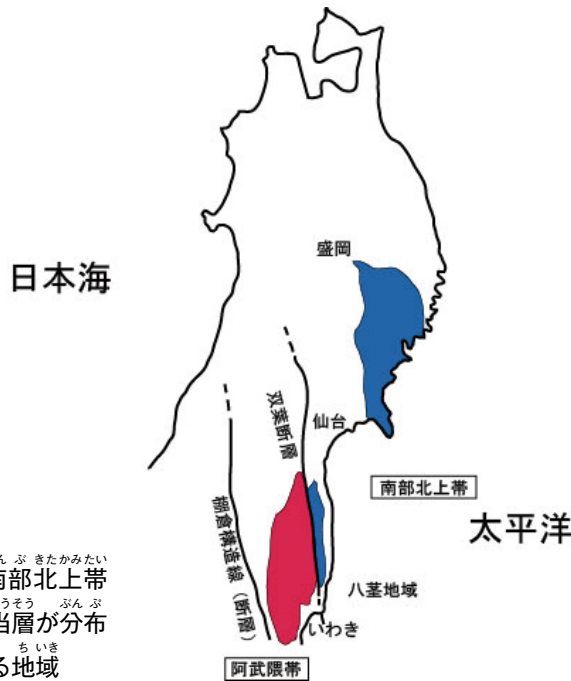


図1. 南部北上帯及び相当層が分布している地域

表1. いわき市に分布する古生代の地層

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	

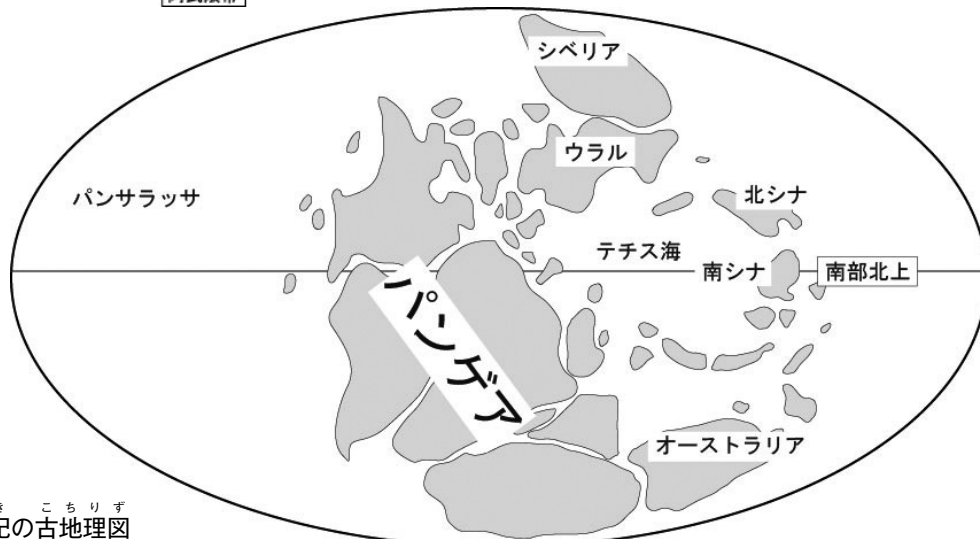


図2. ペルム紀の古地理図

1-1. 頭足類

高倉山層からはオウムガイやアンモナイトの仲間が化石として見つかっています。これまでテンタキュライトの仲間とされていた*Iwakiella ichiroi*の化石は、最近の研究でオウムガイの仲間であるオルソセラス(直角石)目の頭足類であることが分かりました(図3)。

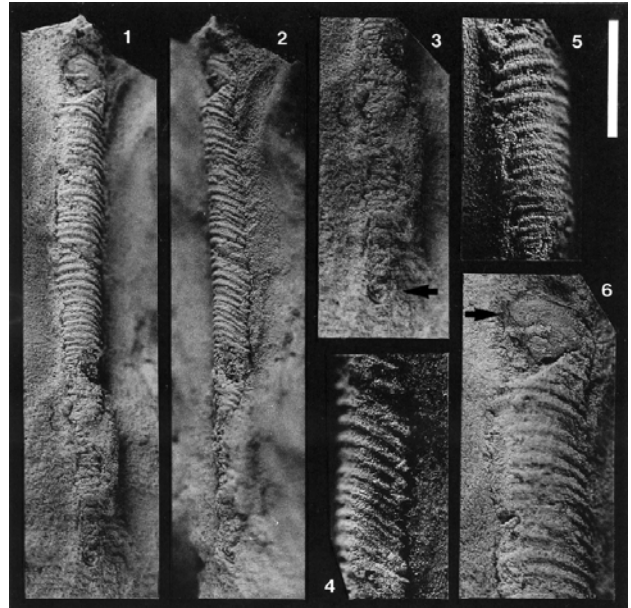


図3. *Iwakiella ichiroi*の全体図 (Niko,2022より引用)
スケールバーは1、2番が6mm、3～6番は3mm。

1-2. 微化石

微化石とはミクロンサイズ(100万分の1m)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します。微化石は大型化石が産出しない地層からも産出し、数も多いため地層の年代を推定する示準化石として有用です。

高倉山層からは微化石の報告がありませんでしたが、いわき市教育文化事業団と筑波大学の共同研究の結果、歯状の微化石であるコノドント化石の産出が確認されました(図4)。



図4. 高倉山層柏平部層から産出したコノドント化石。柁の一辺が3mm。

中生代

恐竜とアンモナイトの時代 (約8,900万年前～約8,500万年前)

2. 中生代

白亜紀後期の日本は現在のような列島ではなく、ユーラシア大陸の東縁部に位置していました(図5)。いわき市北部から楢葉町南部にかけては、後期白亜紀の地層である双葉層群が分布しています。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ます。これらの地層が堆積した時代は、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す。

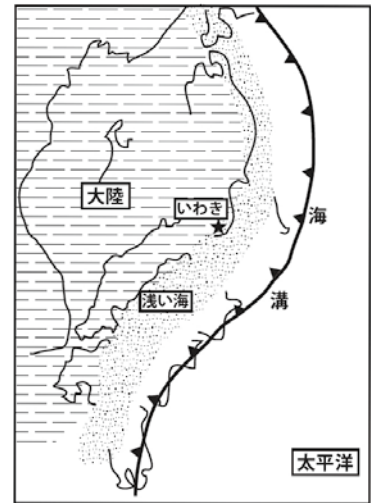


図5. 白亜紀後期におけるユーラシア東縁部の古地理図

2-1. アンモナイト

アンモナイトは絶滅した頭足類(イカやタコの仲間)です。その姿は、以前はオウムガイ(同じく頭足類の仲間)に似せて復元されていましたが、現在は殻をかぶったイカに近い姿で復元されることが多くなっています(図6)。

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なかった多くの種類のアンモナイトが棲んでいたことがわかってきました。

いわき市アンモナイトセンターから産出した *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す。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ます。いわきから産出したことで、より広い地域に生息していたことが分かりました(図7)。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です。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ます。

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ましたが北西太平洋地域においては本種や類似の種は見つかっていませんでした。このことから、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ことがわかります(図8)。



図7. 表紙を参照



図8. 表紙を参照



左図6. アンモナイトの復元図 (Smith et al., 2021より引用)

2-2. 恐竜

いわき市北部に分布する双葉層群は主に浅い海で堆積した地層ですが、陸の生き物の化石も多数見つかり、どの地層からも恐竜化石が産出します。

福島県立博物館などのチームは、以前玉山層から産出していた化石が小型鳥脚類恐竜の大腿骨であることを報告しました(図9)。日本では北海道、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ますが、この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ます。この発見によって、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ました。

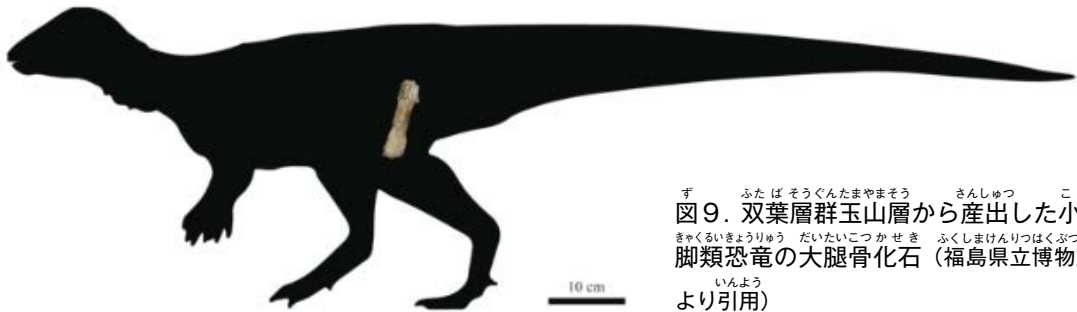


図9. 双葉層群玉山層から産出した小型鳥脚類恐竜の大腿骨化石(福島県立博物館HPより引用)

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、軟骨魚類化石が産出することが以前から知られていました。近年これらの研究が進み、様々な化石が報告されています。

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極細粒砂岩からは、約35種類のサメの歯化石が報告されています(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見つかりました。さらに*Meristodonoides*属については、日本を含めた北西太平洋地域で初の産出となり、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ました。

その他にも、双葉層群から産出するネズミザメ類である*Cretalamna*属の分類学的な研究により、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*属が含まれていることが示されました。これらの種は互いに異なる形態の特徴を持つことから、餌とする動物や狩猟方法を変えることで共存していた可能性があります。

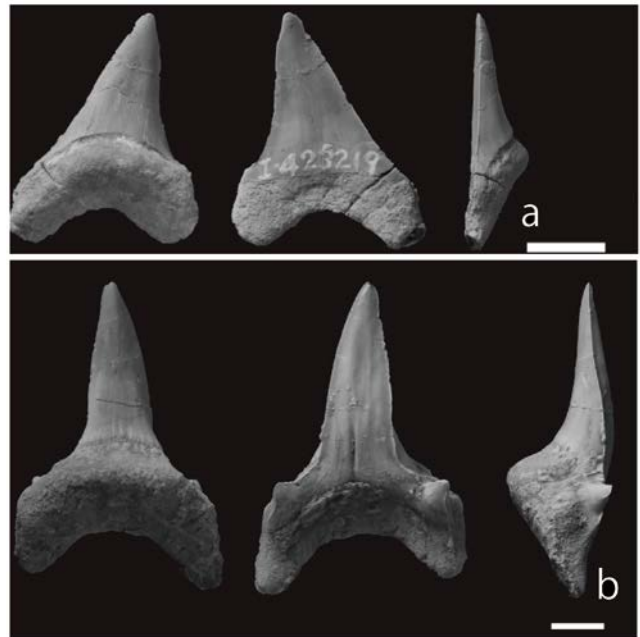


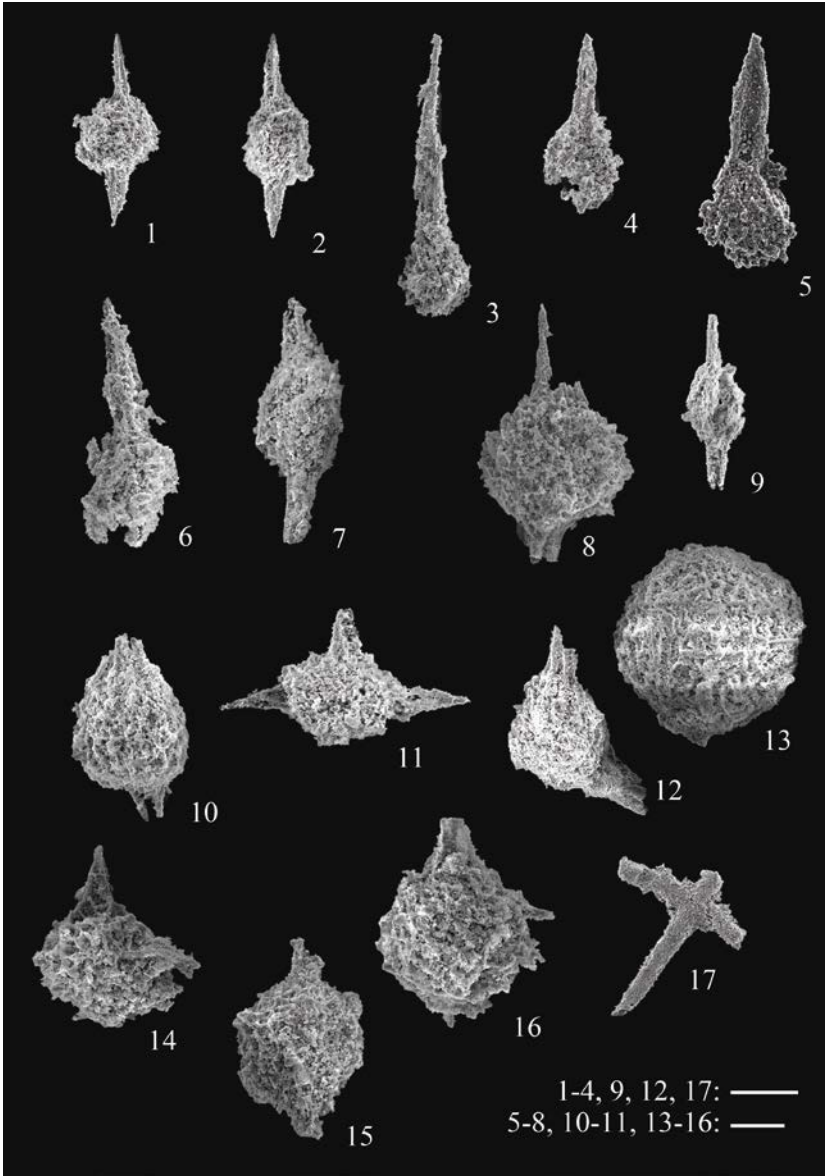
図10. 双葉層群足沢層から産出した軟骨魚類(上) *Cretoxyrhina mantelli* 及び(下) *Cretodus gigantea*(渡部, 2022MSより引用) スケールバーはどちらも1 cm。

きょう りゅう じ だい やく おく まん ねん まえ まん ねん まえ
恐竜とアンモナイトの時代 (約2億5,100万年前～6,600万年前)

び か せ き
2-4. 微化石

はく あ き ふた ば そうぐん しんせいだい ち そう れき いじょう おお いし ふく
白亜紀の双葉層群や新生代の地層にはチャートが礫(2mm以上の大きさの石)として含まれていることが
あります。チャートというのはにさんかけいそ(SiO₂)でできているがんせきですが、このにさんかけいそもと
ているのがほうさんちゅうというたんさいぼうせいぶつです。ほうさんちゅう じだい しゅ こうたい はげ
放散虫という単細胞生物です。放散虫は時代によって種の交代が激しいため、示準化石として
ゆうこう ふた ば そうぐんあしざわそうおおひさがわ ぶ そう しんせいだい こ だいさん き しらみずそうぐんいわ き そう ふく
有効です。双葉層群足沢層大久川部層や、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
らさんじょう きちゅう き ほうさんちゅう か せ き か せ き み ず
三畳紀中期の放散虫化石やコノント化石が見つかっています(図11)。

これらさんじょう き び か せ き ふく かいよう しず こ たいりく
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くっついた
しんかいてい がんせき ふか たいせきぶつ ふかたい よ ず にほん さんじょう き
深海底の岩石です。このようにして付加された堆積物を付加体と呼びます(図12)。日本で三畳紀のチャー
トを含む付加体は、主に中生代ジュラ紀に付加されたものであることから、ジュラ紀付加体と呼ばれます。
このジュラ紀付加体ですが、不思議なことに常磐地域では付加体の分布が知られていないことから(図13)、
じょう き ふく かいよう しず こ いぜん み かいめい
上記のチャート礫がどこからもたらされたのかは依然として未解明のままです。



ず ふた ば そうぐんあしざわそう
図11. 双葉層群足沢層の
チャート礫から産出した
ちゅうきさんじょう き ほうさんちゅう か せ き
中期三畳紀放散虫化石
うたがわ いんよう
(歌川, 2020より引用)

スケールバーは1～4、
9、12、17が100μm、
5～8、10～11、13～
16が50μm。

● 付加体形成のしくみと海洋プレート層序

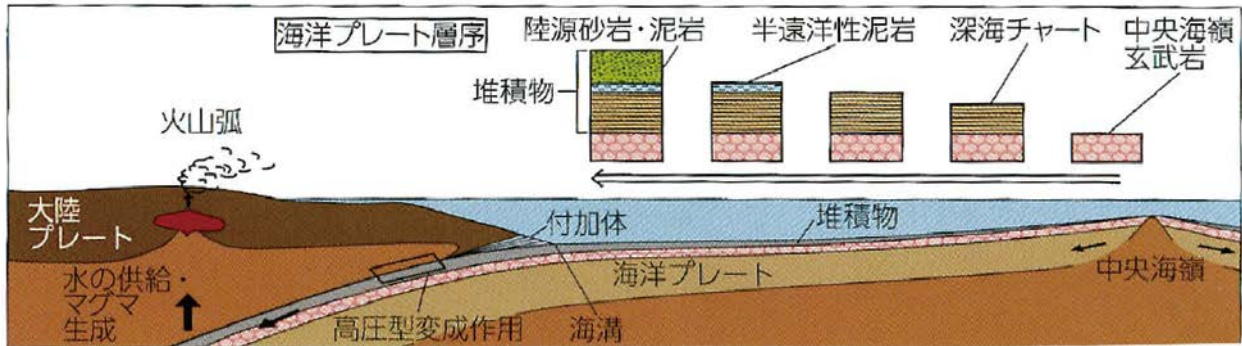


図12. 付加体の形成過程 (改訂版フォトサイエンス地学図録より引用)



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びます。代表的なものは巣穴や足跡ですが、その他にも動物の糞や植物の根の跡などもあります。双葉層群からも生痕化石の産出が知られていましたが、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が見つかりました（図14）。双葉層群ではこのほか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ことが分かるかもしれません。

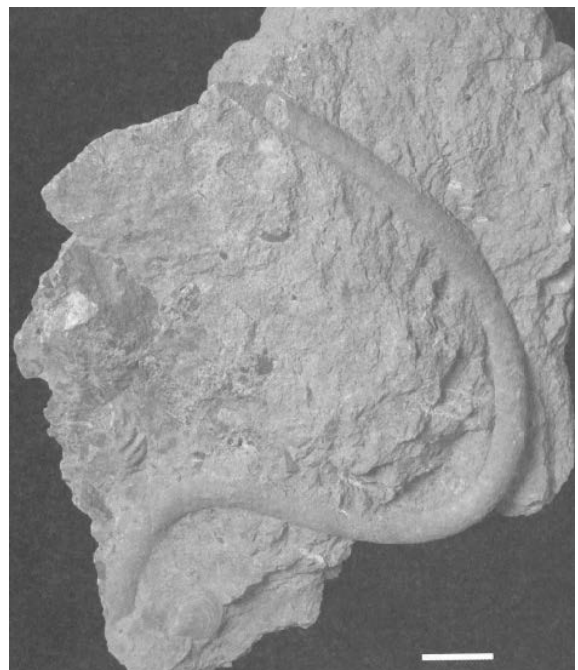


図14. 双葉層群足沢層から産出した*Helminthopsis* 属生痕化石 (望月・猪瀬, 2022より引用) スケールバーは 2 cm。

しんせいだい
3. 新生代

福島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、新属新種 *Jobancetus pacificus* と命名されました(図15)。このクジラの発見によって、多くの研究でナガスクジラ科とコク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ります。



図15. 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)造山帯構成単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.
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状化石について. 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 *Ischyrrhiza* 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・高桑祐司・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.
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.