

白亜紀の地層から読み解く、汽水から淡水環境への貝類群集の変遷

■ 研究の概要

中生代白亜紀の地層である手取層群^{*1}を対象に、汽水から淡水へと堆積環境が移り変わるにつれて、貝類群集がどのように変化したのかを調査し、以下のような変遷を読み取ることができました。

①汽水環境が広がる内湾には、シジミ類やネオミオドン類^{*2}などが生息した。②内湾に流れ込む河川の三角州上流に新しい淡水環境が形成されると、イシガイ類やタニシ類などがいち早く侵入した。③河川が蛇行して氾濫原^{*3}を形成し湖沼や湿地が広がると、サカマキガイ類やミズシタダミ類、ヒラマキガイ類のような小型巻貝が分布を広げた。④湿地にはオカミミガイ類などの陸生傾向を示す巻貝も出現し、貝類相が多様化した。この研究成果は、2024年1月1日発行の日本古生物学会の国際学術誌「Paleontological Research」(パレオントロジカル・リサーチ)にて出版されました。

【発表者】 伊左治鎮司

■ 研究の背景

生物には生息に適した環境があり、種によって生息する環境が異なります。限られた環境でしか生息できない種類が化石として産出した場合、その化石を含んでいた地層がどのような場所や環境で形成されたものかを推定する手がかりとなります。化石には絶滅種も含まれますが、その場合は分類の上で近い現生種の生態情報をあてはめて推定します。現生種のどれとも近くない絶滅種の場合は、地層から得られる様々な情報をもとに推定された堆積環境から、その種の生態を考えることもできます。このように化石と堆積物から得られる情報をあわせることで、地層に刻まれた環境の変化と生物の推移を読み取る研究は、古生物学の一分野として、様々な地質時代の地層と化石を対象に行われてきました。

貝類は海に生息する種類が多いのですが、イシガイのように淡水に生息するものや、ヤマトシジミのように海水と淡水が混じった汽水に生息するものなどがおり、これらは海水中では生きていきません。本研究は、これらの種に近縁な貝化石が産出する中生代白亜紀の地層である手取層群を対象として行われました。手取層群は浅海や内湾、干潟、河川などの多様な環境で堆積したことが、化石と堆積物の証拠からわかっており、その指標として役立つのが貝化石です。手取層群の貝化石は19世紀末より知られ、とりわけ二枚貝の化石は数量・種数とも豊富に産出し、これまでに多くの研究が行われてきました。一方で、巻貝の化石については、目につきやすい大型種は知られていましたが、小型種はほとんど注目されていませんでした。そこで、本研究は、二枚貝と巻貝の両者を対象に、貝類群集の種構成と堆積環境の対応を調べ、より詳細な貝類群集の変遷を読み解くことを目的としました。

■ 研究結果

福井県大野市に分布する手取層群伊月層を対象に、層厚約 180 メートルの連続する地層で貝化石を調査しました。17 層の貝化石層を見つけ、それぞれの地層において二枚貝と巻貝の種構成と産出頻度を調査しました。巻貝には小型種が多く、新種 *Probaicalia okurai* を記載しました。貝化石の構成のほか、地層の堆積構造や生痕化石、植物の根の化石などを環境指標として判断した結果、調査した地層は下位から上位に向かって汽水環境から淡水環境へと推移し、淡水環境を構成する氾濫原の発達過程を読み取ることができました。

地層の下位からは、*Myrene tetoriensis* (ネオミオドン類)、*Tetoria yokoyamai* (シジミ類)、*Melanoides minima* (カワニナ類) などの汽水生貝類が産出することから、浅い内湾が広がっていたことが推定されます。また植物の根の痕跡を多量に含む泥岩層もあり、内湾の周辺には塩性湿地が広がっていたことがわかります。【図 1 の下段左】

内湾で堆積した泥岩層の上位には、流木化石や礫を含む厚い粗粒砂岩が重なっており、内湾に河川が流れ込み、河口に三角州が形成されたことを示しています。淡水環境が広がり始めると、貝化石の種類は、*Campeloma onogoense* (タニシ類)、*Sphaerium coreanicum* (ドブシジミ類)、*Nakamuraia* sp. (イシガイ類) などの淡水生貝類に変わります。これらの種類は、でき始めたばかりの淡水環境にいち早く侵入していることから、さまざまな環境条件でも生息できる種類と考えられます。【図 1 の中段】

より上位の地層では、粗粒砂岩と粒度の細かい砂泥互層が繰り返し堆積し、蛇行河川が発達し氾濫原が形成されたことを示しています。泥岩層には、*Probaicalia okurai* (クビキレガイ上科に属する絶滅したグループ)、*Aplexa kasekikabe* (サカマキガイ類)、*Valvata* sp. (ミズシタダミ類)、*Gyraulus* sp. (ヒラマキガイ類) のような小型巻貝の化石が含まれ、湖沼や湿地がこれらの小型巻貝の生息に適した環境であったと推察されます。【図 1 の上段右】

貝化石層の中でもより細かい泥岩層には、植物の根の痕跡が多く含まれることと、水中でしか生息できない二枚貝が含まれないことから、植物が茂った湿地が存在したことがわかります。湿地の堆積物からは *Pseudarinia yushugouensis* (オカクチキレガイ類)、*Zaptychius kuwajimaensis* (オカミミガイ類) などの陸生傾向を示す巻貝が産出し、貝類相が多様化することがわかりました。

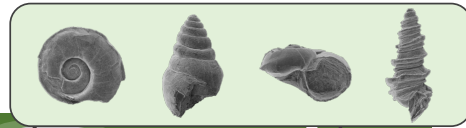
【図 1 の上段左】

本研究で明らかになった淡水生貝類の生息環境と多様性の関係は、現生の淡水生貝類の生態情報とよく合致するものです。また、小型巻貝は、氾濫原に見られるさまざまな環境の指標として有用であることがわかりました。

なお、手取層群と同時代の地層は、千葉県を含み日本各地に分布しています^{※4}。その多くは海洋で堆積した地層からなります。陸の生物の化石を産する手取層群を研究することは、他地域の海洋生物の化石記録とあわせて、白亜紀の陸と海の生態系を包括的に理解することにつながります。

湿地に生息する種類
(左から)

Zaptychius kuwajimaensis
(オカミミガイ類)
Pseudarinia yushugouensis
(オカクチキレガイ類)

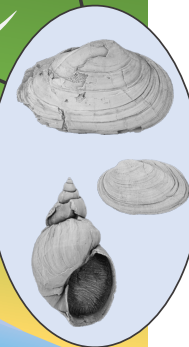


湖沼に生息する種類
(左から)

Gyraulus sp.
(ヒラマキガイ類)
Aplexa kasekikabe
(サカマキガイ類)
Valvata sp.
(ミズシタミ類)
Probaicalia okurai
(クビキレガイ上科に属する絶滅したグループ)

内湾 (汽水) に生息する種類
(左から)

Tetoria yokoyamai
(シジミ類)
Myrene tetoriensis
(ネオミオドン類)
Melanoides minima
(カワナナ類)



様々な淡水環境に生息する種類
(上から)

Nakamuraia sp.
(イシガイ類)
Sphaerium coreanicum
(ドブシジミ類)
Campeloma onogoense
(タニシ類)

図1 堆積環境と貝類化石群集との対応

(湖沼・湿地に生息する巻貝は、タニシ類を除き、大きさが1 cm に満たない小型種)

【本論文で記載した新種の巻貝】

学名：*Probaicalia okurai*

分類：クビキレガイ上科に属する絶滅したグループ (Palaeobaicaliidae)

発見地：福井県大野市下山

地層名：手取層群伊月層

時代：約1億2700万年前 (中生代白亜紀バレミアン期)

所蔵先：千葉県立中央博物館 (登録番号 CBM-PS 6768-6771)



スケールは1 mm

【発表雑誌】

雑誌名： Paleontological Research (日本古生物学会英文誌)
論文タイトル： 「Molluscan faunal changes from brackish to freshwater deposits in the Lower Cretaceous Itsuki Formation of the Tetori Group, Japan」
[和訳：手取層群伊月層（下部白亜系）の汽水成～淡水成堆積物から産出する貝類化石群集の変遷]
巻号・ページ： vol. 28, no. 1, p. 1–25.
DOI: <https://doi.org/10.2517/PR220022>
著者： 伊左治鎮司（千葉県立中央博物館）
論文出版日： 2023年4月5日オンライン出版、2024年1月1日冊子版発行

【用語解説】

※1 手取層群

北陸地方に広く分布する中生代白亜紀の地層。浅海や河川、湖沼などで、礫や砂泥が堆積してできた地層。東アジアの前期白亜紀を代表する地層であり、恐竜化石を多く産出することで知られる。

※2 ネオミオドン類

ドブシジミ類を含む二枚貝に属する絶滅したグループ (Neomiodontidae)

※3 氾濫原

蛇行河川の氾濫によって形成される低地。三日月湖や自然堤防などの地形が発達する。

※4 手取層群と同じ時代の地層の例

千葉県銚子市に分布する銚子層群は、手取層群とほぼ同時代に堆積した地層であり、アンモナイト等の海洋生物の化石が産出する。また、恐竜の化石は発見されていないが、植物化石や昆虫化石が産出し、陸上の様子的一端を垣間見ることができる。

【関連する事業・研究課題】

- 千葉県立中央博物館普遍研究課題：微小化石に基づく貝類化石の分類及び古生態の研究
- 科学研究費補助金、研究課題「ボロン法を用いた白亜紀淡水棲貝類の幼生の抽出」
(課題番号：19654077)

【お問合せ先】

千葉県立中央博物館 伊左治鎮司
〒260-8682 千葉県千葉市中央区青葉町 955-2
TEL：043-265-3111
E-mail：isaji@chiba-muse.or.jp