

Heterochronic evolution of the Cretaceous heteromorph ammonoid Baculites from the Coniacian to lower Campanian in Hokkaido, northeastern Japan

辻野, 泰之

<https://hdl.handle.net/2324/7182251>

出版情報 : Kyushu University, 2023, 博士 (理学), 論文博士

バージョン :

権利関係 : Public access to the fulltext file is restricted for unavoidable reason (3)

氏 名	辻野 泰之			
論 文 名	Heterochronic evolution of the Cretaceous heteromorph ammonoid <i>Baculites</i> from the Coniacian to lower Campanian in Hokkaido, northeastern Japan (北海道の後期白亜紀 (コニアシアン期～前期カンパニアン期) における異常巻アンモノイド <i>Baculites</i> の異時性進化)			
論文調査委員	主 査	九州大学	教授	前田 晴良
	副 査	九州大学	教授	尾上 哲治
	副 査	九州大学	准教授	岡崎 裕典
	副 査	九州大学	准教授	伊藤 泰弘
	副 査	国立科学博物館	グループ長	重田 康成

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

直線状に伸びた殻をもつ異常巻きアンモノイド (=アンモノイト類の総称) : バキュリテス類 (*Baculites*) は、世界中の後期白亜紀の海成層から産出し、古くから生層序対比における示帯化石種として利用されてきた。また近年、シンクロトロン放射光を用いた先行研究によって、バキュリテスの顎器の中から餌である動物プランクトンの遺骸が発見されるなど、絶滅生物アンモノイドの食性復元でも注目されている。バキュリテスは日本からも多産し、20 世紀前半から現在までの間に多数の種が記載された。しかし、先行研究には個体成長や種内変異、および集団 (population) の視点が欠けており、従来の分類体系が実際の産出化石に合致しないなど矛盾や混乱が目立ってきた。その中で辻野氏は、バキュリテスが多産する北海道北西部の苫前地域に分布する蝦夷層群羽幌川層 (コニアシアン階～下部カンパニアン階) について、延べ 500 日以上をかけて南北 40 km に及ぶ調査地域内の 30 ルートを踏査し、厚さ 2,600 m に達する地層から 270 個体以上のバキュリテスの集団標本を採集した。これら産出層準が明確な標本を、既存のタイプ標本とともに、その個体成長や種内変異を観察し、集団の概念から従来の分類体系を見直した。さらに自ら整理した新しい分類体系をもとに、コニアシアン階～下部カンパニアン階のバキュリテス類の進化パターンの解明を試みた。

調査の結果、コニアシアン階～下部カンパニアン階から 8 種のバキュリテスの“形態種” (=形態の違いのみに基づく既存の定義によるグループ) の産出を確認した。すなわち、コニアシアン階からは“*B. yokoyamai*”および“*B. schenki*”の 2 形態種; サントニアン階からは、“*B. bailyi*”、“*B. uedae*”、“*B. princeps*”、“*B. boulei*”、“*B. capensis*”の 5 形態種; 下部カンパニアン階からは“*B. tanakae*”が産出する。まず辻野氏は、成長段階によって殻装飾が明瞭に変化する下部カンパニアン階の“*B. tanakae*”に着目した。そして“*B. tanakae*”では、幼年期から成熟期に向かって殻装飾が 4 段階 (S: smooth [滑らか] → B: bullae [弱い肋] → N: nodes [強い肋] → T: tubercles [イボ]) で変化することを明らかにした。特筆すべきは、この S→B→N→T という殻装飾の発現順序は、観察した“*B. tanakae*”のすべての個体において一定である一方、その発現タイミングには幅広い種内変異が認められることを明らかにした点である。さらに“*B. tanakae*”で見られた 4 つの殻装飾段階が、サントニアン階の 5 形態種にも共通して見られることを突き止めた。すなわち、“*B. bailyi*”は成長後期まで S

段階のみ、“*B. uedae*”および“*B. princeps*”は S→B の 2 段階、“*B. boulei*”は S→B→N の 3 段階、“*B. capensis*”は、“*B. tanakae*”と同じように S→B→N→T の 4 段階を示す。これら 5 形態種はしばしば共存して産出し、しかも各装飾段階が出現するタイミングには幅広い個体変異が認められる。そして 5 形態種の間にはさまざまな中間型が存在し、明確な区別は不可能であることを明らかにした。さらにコニアシアン階からは、最も祖先的な特徴を示す “*B. yokoyamai*” (S 段階のみ) と “*B. schenki*” (S→B の 2 段階) が産出するが、両者の殻形態は連続しており、明確な区別は不可能である。

上記の分析結果から辻野氏は、コニアシアン期の 2 形態種 (“*B. yokoyamai*”および“*B. schenki*”) は、同種内の種内変異であると断定した。また、サントニアン期の 5 形態種 (“*B. bailyi*”、“*B. uedae*”、“*B. princeps*”、“*B. boulei*”、“*B. capensis*”) についても、さまざまな中間型によって連続的につながってしまうことから、種としては区別できないと判断した。そして、羽幌川層から産出する *Baculites* の 8 “形態種” を 3 つの生物種 (コニアシアン期: *B. yokoyamai*、サントニアン期: *B. capensis*、前期カンパニアン期: *B. tanakae*) にまとめ直して再定義し、再記載した。

再定義した分類体系に基づき、辻野氏は、コニアシアン期の先祖種 (*B. yokoyamai*) からサントニアン期の中間的な種 (*B. capensis*) を経て子孫種 (*B. tanakae*) に至る形態変化が、同一系統内における個体成長のタイミングの変化に起因する異時性進化 (heterochronic evolution) で説明できることを示した。すなわち、コニアシアン期には生涯を通して殻装飾を持たない個体が優勢であったが、少数派として弱い殻装飾をもつ個体が出現した。サントニアン期には、成熟に達する前に弱い殻装飾や強い殻装飾が現れる個体が徐々に増加した。そして、前期カンパニアン期になると、成長の早い段階から強い殻装飾をもつ個体が優勢になった。この形態進化は、全体として漸移的である。さらに同様の進化傾向が、北西太平洋地域のみならず、同時期にインドー太平洋地域の広範囲で確認できることを指摘した。それゆえ、この進化は、小集団における局所的な現象ではなく、大集団における汎世界的な現象で、白亜紀後期のインドー太平洋地域において広範的に起きたと考えられる。

以上の結果、辻野氏の研究は、バキュリテス類の分類の刷新にとどまらず、その広域的な古生物地理学的分析を可能にし、さらに異時性進化の可能性を提示するなど、今後のアンモナイト研究全般に示唆を与えるものと評価される。

よって、本研究者は博士 (理学) の学位を受ける資格があるものと認める。