

氏名・(本籍)	たけ 竹	たに 谷	ようじろう 陽二郎
学位の種類	理	学	博 士
学位記番号	理博第	730	号
学位授与年月日	昭和56年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当		
研究科専攻	東北大学大学院理学研究科 (博士課程)地学専攻		
学位論文題目	Cretaceous Radiolarian Biostratigraphy of the Urakawa and Obira Areas, Hokkaido (北海道浦河および小平地域の白亜系放散虫化石層位学的研究)		
論文審査委員	(主査) 教授 高柳洋吉 教授 小高民夫 教授 北村 信		

論 文 目 次

Abstract

Introduction

Acknowledgments

Historical review of the study of Cretaceous Radiolaria

Geological setting and material

1. Urakawa area

2. Obira area

Field and laboratory procedure

Radiolarian biostratigraphy

1. Stratigraphic distribution of Radiolaria

1) Urakawa area

2) Obira area

2. Radiolarian zonation

Correlation of the Urakawa and Obira sequences based on proposed radiolarian zones

Correlation of proposed zones with the zones of various authors

1. Correlation with the zones of Riedel and Sanfilippo (1974)

2. Correlation with the zones of Foreman (1975, 1977)

3. Correlation with the zones of Dumitrica (1975)

4. Correlation with the zones of Pessagno (1976)

Age assignment

Interrelation of a proposed zonation to the inoceramid and foraminiferal zonations

1. Interrelation to the inoceramid zonation

2. Interrelation to the foraminiferal zonation

Paleontological systematics

References

論文内容要旨

§ 序 論

白亜系の放散虫化石の層位学的研究は、特に最近 10 年間に、世界的規模で急速に進展した。そして既に放散虫化石による白亜系の分帯が海洋底やいくつかの陸上の層序断面において行われ、白亜系の国際対比にとって放散虫化石が極めて有効であることが確認されている。

日本においても、最近、特に四万十層群などから白亜紀の放散虫化石が続々と報告されているが、しかし白亜系一般については、放散虫化石の体系的な層位学的研究がほとんどなされていない。

北海道の中軸帯に分布する白亜系の蝦夷層群においては、連続的に重なった地層からなる層序断面が得られ易く、しかも保存状態の良好な放散虫化石が多産し、化石層序の研究には好条件が備わっている。本論文では北海道の中軸帯の南・中部にそれぞれ位置する浦河及び小平地域の蝦夷層群における放散虫化石の層位的分布を扱っている。

本研究は次のような手順をふんで進めた。

- 1) 放散虫化石の個々の種の層位的分布を明らかにする。
- 2) 調査地域内の対比に有効な放散虫化石の biohorizon を選定する。
- 3) それらの biohorizon に基づいて化石帯区分を設定する。
- 4) 浦河と小平地域の白亜系を放散虫化石帯区分に基づき対比する。
- 5) 設定した化石帯区分と他地域で設定されている化石帯区分とを比較・対照する。
- 6) 設定した放散虫化石による化石帯区分と調査地域において共産する他の化石による化石帯区分との対応関係を明らかにする。
- 7) 本研究において得られた放散虫化石の記載・分類を行う。

§ 調査地域の白亜系堆積物の層序

浦河地域は日本の白亜系浦河統の模式地である。当地域の白亜系では、粗粒岩相で放散虫化石をほとんど産しない上部蝦夷層群の上部を除き、中部蝦夷層群の歌笛層 (M 1)、絵笛層 (M 2~M 4 に細分)、および上部蝦夷層群の浦河層 (U 0, U 1 に細分) を調査対象とした (付図参照)。いずれも泥岩が主体であり、砂岩層および砂岩・泥岩互層を挟在する。小平地域においては、中部蝦夷層群のほとんど (Mb~Mo に細分) と上部蝦夷層群の大部分 (Ua~Uk に細分) を扱った (付図参照)。その岩相は浦河地域と同様、泥岩が主体であるが、浦河地域の泥岩が主として粘土岩であるのに対し、小平地域はシルト岩の占める割合が比較的大きい。

§ 試料の採取と室内作業

浦河地域において 10 の層序断面、小平地域においては 1 層序断面を選定し、それぞれの断面

より原則として 20 m の等層位間隔で岩石試料の採取を行った。試料をそれぞれの岩相に応じ、硫酸ナトリウム法とナフサ法の併用、あるいはフッ化水素酸法、酸溶解法などで処理し、250 mesh の篩上に残った粗粒部分をスライドガラス上にばらまき、封入して生物顕微鏡を用い化石個体を観察・同定した。また同時に、化石個体を拾い出し、走査型電子顕微鏡を使用した観察も行った。生物顕微鏡は主に殻の内部の構造を、走査型電子顕微鏡は殻の外部の形状を観察するために用いた。

§ 放散虫化石による白亜系の分帯

地層の対比にとって信頼しうる biohorizon を選定するために個々の種の層位的分布範囲および産出頻度を明らかにした。そして種の出現と消滅に基づいた 8 つの biohorizon を、特に放散虫化石を比較的豊富に産する浦河地域の層序断面において認定し、それに基づき 8 つの化石帯（うち 1 つは 2 亜帯に細分）を設定した（付図参照）。設定した化石帯は下位より、*Holocryptocanium barbui*-*Thanarla conica* Zone, *Diacanthocapsa euganea*-*Thanarla elegantissima* Zone, *Eusyngium spinosum* Zone, *Dictyomitra formosa* Zone (*Eucyrtidium*(?) *matsumotoi* Subzone と *Archaeospongoprimum bipartitum* Subzone に細分), *Squinabollum fossilis* Zone, *Archaeospongoprimum triplum* Zone, *Orbiculiforma quadrata*, *Spongostaurus*(?) *hokkaidoensis* Zone である。

§ 設定した化石帯区分に基づく、浦河と小平地域の白亜系の対比

設定した化石帯区分に基づき、浦河地域の M1 の中・下部はおよそ小平地域の Mb~Md に、M1 の上部はほぼ Me と Mf の下部に、M2 と M3 はおよそ Mf の上部~Mo に、M4 はほぼ Ua~Uc に、Uo は Ud-e の下部に、U1 はおよそ Ud-e の上部~Uk にそれぞれ対比された（付図参照）。

§ 設定した化石帯区分と他地域で設定された放散虫化石帯区分との比較・対照

まず Riedel and Sanfilippo (1974) が DSDP (深海掘削計画) の Leg 11, 15, 17, 25, 27 において得られた試料および若干の陸上の試料をもとにして設定した化石帯区分、および Foreman (1975, 1977) が北西太平洋の海洋底における DSDP Leg 32 と大西洋の海洋底の多くの Leg において設定した化石帯区分とを比較・対照すると、筆者の *Holocryptocanium barbui*-*Thanarla conica* Zone~*Dictyomitra formosa* Zone は Riedel and Sanfilippo の *Dictyomitra veneta* Zone あるいは Foreman の *Dictyomitra somphedia* Zone にまた筆者の *Squinabollum fossilis* Zone~*Spongostaurus*(?) *hokkaidoensis* Zone は Riedel and Sanfilippo および Foreman の *Artostrobium urna* Zone にそれぞれ含まれる。

次に Dumitrica (1975) がルーマニアにおいて認めた 2 つの“化石帯”と筆者の化石帯との対

応づけを試みると、Dumitrica の *Holocryptocanium barbui*-*H. tuberculatum* “Zone” は筆者の *Diacanthocapsa euganea*-*Thanarla elegantissima* Zone~*Eusyringium spinosum* Zone の下部に、*Holocryptocanium nanum*-*Excentropyroma cenomana* “Zone” は *Eusyringium spinosum* Zone の上部にそれぞれ含まれることが判明した。

最後に Pessagno (1976) がカリフォルニアで設定した化石帯区分との対応関係を検討した結果を以下に示す。筆者の *Holocryptocanium barbui*-*Thanarla conica* Zone~*Diacanthocapsa euganea*-*Thanarla elegantissima* Zone は Pessagno の *Cassideus riedeli* Subzone に、*Eusyringium spinosum* Zone は *Quinquecapsularia spinosa* Subzone~*Alievium superbium* Zone にほぼ相当する。筆者の *Dictyomitra formosa* Zone はカリフォルニアの化石帯のどれに相当するかは不明である。筆者の *Squinabollum fossilis* Zone~*Archaeospongoprimum triplum* Zone は Pessagno の *Alievium praegallowayi* Zone に、*Orbiculiforma quadrata* Zone は *Alievium gallowayi* Zone にそれぞれ相当し、また *Spongostaurus(?) hokkaidoensis* Zone は *Crucella espartoensis* Zone にほぼ含まれる。

§ 放散虫化石帯の時代

上述の放散虫化石帯区分に基づいた国際対比により、設定した放散虫化石帯に対してその時代を決定した。*Holocryptocanium barbui*-*Thanarla conica* Zone~*Diacanthocapsa euganea*-*Thanarla elegantissima* Zone はほぼ late Albian~early Cenomanian に、*Eusyringium spinosum* Zone~*Dictyomitra formosa* Zone は late Cenomanian~Turonian に、*Squinabollum fossilis* Zone は Coniacian に、*Orbiculiforma quadrata* Zone は Santonina に、*Spongostaurus(?) hokkaidoensis* Zone はおそらく Campanian に、それぞれ決定された。

§ 他の化石による化石帯区分と設定した放散虫化石帯区分

調査地域において共産した大型化石(特に Inocerami) と浮遊性および底生有孔虫化石の産出に基づき、Matsumoto (1977) が北海道の上部白亜系において認定した Inocerami の化石帯区分および Maiya and Takayanagi (1977) が同じく北海道の白亜系において設定した有孔虫の化石帯区分と本研究で設定した放散虫の化石帯区分との対応関係を明らかにし、それぞれの化石による時代観の比較を試みた結果、放散虫化石と有孔虫化石による時代観はほぼ一致し、放散虫化石と Inocerami による時代観は、Turonian と Coniacian の境界を除いてほぼ一致した。

§ 放散虫化石の記載・分類

本研究で行なった放散虫化石の分類は、属より高いレベルでは Riedel (1967, 1971) が設定した分類体系を基礎にし、他の幾人かの著者によって提唱された分類体系による補充を行っている。Pessagno (1976, 1977) が確立した分類体系、すなわち走査型電子顕微鏡を用い、殻の外部

の形状に基づいてなされた分類体系は主に属のレベルで採用した。計 97 種(うち 16 種は新種)を生物顕微鏡と走査型電子顕微鏡を用い同定した。新種については詳細な記載を行い、その他の種についてもそれらの特徴の記載と共に写真を示した。

論文審査の結果の要旨

プランクトンの微化石による地層の分帯と広域対比に関する研究は、今世紀後半に入って急速に発展した分野である。世界的に見ると、新生界・中生界の放散虫化石層位学の方面で最近特に著しい貢献が行われている。しかし、わが国においては新生界に関する研究は漸く活発化したものの、中生界に関するものは緒についたばかりであるといつてよい。竹谷陽二郎提出の論文は、日本列島を通じて海成白亜系が最も典型的に連続して発達する北海道中軸帯地域において、放散虫化石の層位的分布を追究して、化石層序に基づく中・上部白亜系の化石帯区分を行い、詳細な国際的対比を論じたものである。

北海道中軸帯には、日本列島における白亜系の標準的地層群が分布しているが、浦河地域の白亜系はその代表的存在である。竹谷はここで岩相層序の綿密な検討を行い、化石資料を系統的に採集・分析した。これによって放散虫群の層序を確立し、地層分帯の規準面として特徴的な種の出現・消滅の層準を選定して、放散虫化石帯を設定した。さらに小平地域においても同様な手続のもとに、化石層序を検討し、浦河地域との対比を行った。両地域を通じてみると、小平地域の中部蝦夷層群では浅海性堆積層の卓越のため放散虫化石帯の発達は不良である。

次に、北海道において設定した化石帯区分と、これまでに太平洋・太西洋の深海底堆積物およびヨーロッパ、カリブ海沿岸地域、オーストラリア、インドネシア、カリフォルニア等の陸上の白亜系の研究に基づき設定されている3種の化石帯区分 (Riedel and Sanfilippo, 1974; Foreman, 1975, 1977; Dumitrica, 1975) との詳しい比較対照を行った。この結果、標準年代層序区分との対照の下で、これらの放散虫化石帯区分の相互関係が明確になり、北海道の区分は Albian 階より下部 Campanian 階にまたがるものであること、他の3種の区分に比しはるかに細密な区分であることが明らかになった。さらに、調査地域における他種の化石、すなわち軟体動物および有孔虫による化石帯区分との対応関係を吟味し、それぞれの化石に基づく時代観を比較して、3者がほぼ一致することを確かめ、放散虫化石帯による国際対比の信頼性の裏付けを行った。

後半の分類学的研究においては、生物顕微鏡による殻の内部構造、走査型電子顕微鏡による外部形態の分類法を併用し、旧来の分類体系の総合化を試み、16新種を含む97種の放散虫を記載した。

以上、日本の白亜系において初めて独自の放散虫化石帯区分を行い、他に類のない細密な区分単位を設定したことは、放散虫化石層位学への貢献のみならず、白亜系研究を一段と深化させたものと評価される。これは竹谷陽二郎が自立して研究活動を行うに必要な高度の研究能力と学識を有することを示すものであり、よつて竹谷陽二郎提出の論文は理学博士の学位論文として合格と認める。