

学 位 論 文 題 名

Paleogene dinoflagellate cyst biostratigraphy
in northern Japan

(北日本における古第三系渦鞭毛藻化石生層序)

学位論文内容の要旨

渦鞭毛藻（うずべんもうそう）化石は、有機質の殻を持ち、中生代以降の海成層中に世界的に広く産出する浮遊性微化石で、その生層序は北大西洋地域ならびにオーストラリア周辺地域の中生代リフト堆積盆を主な対象として研究されてきた。渦鞭毛藻化石は他の浮遊性微化石の産出に乏しい浅海成層中にも多産することから、特に浅海成層の年代決定や生層序学的解析に有効とされているとともに、石油探鉱への応用が広く行われてきた。しかし、日本を含む北西太平洋地域における渦鞭毛藻化石研究の例は少なく、とりわけ古第三紀以前の地質時代の渦鞭毛藻化石群集の性質やその生層序学的利用の可能性については、日本国内ではほとんど明らかにされていなかった。本研究は、北日本における古第三系を対象に渦鞭毛藻化石を調査し、その群集内容を明らかにするとともに、それらに基づく生層序区分を提案することを目的として行った。また、その調査結果を他の地域の既存の研究結果と比較し、北日本の古第三紀渦鞭毛藻化石群集の地域的特性を明らかにする試みも併せて行った。

調査の対象とした地層は、北海道内の3地域、すなわち、中央北海道の羽幌地域・夕張地域と北海道東部の白糠地域、ならびに福島県東南部の常磐地域の、計4地域に分布する古第三系である。これらの地域での試料採取は、有孔虫・石灰質ナンノ・珪藻・珪質鞭毛藻などの微化石層序を用いた既存の研究によって北日本の古第三系のなかでは最も良く地質年代が明らかにされている海成層セクション計11カ所を対象にして行った。調査の対象とした試料は合計約150試料であり、それらは全体として暁新統から漸新統に至る古第三系のほぼすべての層準を網羅している。ただし、中部始新統中部については、本研究では試料が得られなかった。

調査の結果、対象としたほぼすべての層準から多数の渦鞭毛藻化石が産出した。その群集内容にはいくつかの層準で明瞭な層位的変化が認められ、それらの生層序イベントに基づいて、暁新統～漸新統区間に18の化石帯区分を新たに定義した。また、その上位の下部中新統区間にも1つの化石帯を設定した。この調査結果を、日本国内の他地域およびサハリン島から散点的に得られている古第三紀渦鞭毛藻化石群集の既存資料と比較した結果、本研究で設定した化石帯の少なくとも一部は他の地域でも認定が可能であり、それらの化石帯は程度以上の水平的な

広がりを持つことを確認した。ただし、特に下部始新統～中部始新統下部からの群集においては、群集内容に多少の地域差が認められる傾向がある。さらに、本研究の調査結果を、東シナ海、中国の渤海湾、北部北太平洋およびベーリング海などで既存の研究によって設定された古第三系渦鞭毛藻化石帯と比較した場合、本研究で設定した渦鞭毛藻化石帯区分の層序分解能は、それらの地域で設定されたものと同等ないしはそれ以上の分解能を有している。

さて、本研究で明らかになった北日本の古第三紀渦鞭毛藻化石群集の種構成を見ると、北大西洋～パラテチス地域に広い分布を示す *Wetzeliielloideae* 亜科の種をほとんど完全に欠如していることが特徴的である。また、群集の種構成の大局的な層位変化に着目すると、汎世界的な分布を示す種を多数含む群集（暁新世～中期始新世前期）から、主として北西太平洋～ベーリング海地域に固有な分布を示すと思われる種から構成される群集（中期始新世後期～漸新世）への変化傾向が認められる。さらに、北日本の古第三紀渦鞭毛藻化石群集の種の多様性に着目すると、後期暁新世に多様性が大きく低下しており、引き続く始新世～前期漸新世の間には多様性の低い群集が支配的であることが著しい特徴として認められる。

上記のような、群集の種構成ならびに多様性という観点から、東シナ海～日本～ベーリング海の地域の古第三紀渦鞭毛藻化石群集を概観すると、暁新世～前期始新世の時期には、*Wetzeliielloideae* 亜科の欠如に示されるような群集組成の地理的相違が既にある程度は存在していたと推定され、さらに中期始新世までの時期に、北日本以北の地域に固有の渦鞭毛藻古生物地理区が成立した可能性が指摘できる。始新世にはこの他にも、中国大陸東縁の汽水性堆積盆に固有の渦鞭毛藻化石群集が分布していたことが知られている。このような古生物地理上の分化の可能性は、インド陸塊がユーラシアに衝突したことによって起こった始新世以降の東アジア地域の海陸分布の急激な変化に関連づけられるかもしれない。

本研究では、約 120 種の渦鞭毛藻化石について分類学的な記載を加えた。 *Spinidinium pentagonalis* sp. nov. を新種として提唱した。

最後に、本研究の結果、日本国内では初めて、古第三紀全体を通じた渦鞭毛藻化石群集の種構成とその層位変化の大局が明らかとなり、渦鞭毛藻化石に基づく正式な生層序区分が提唱された。さらに、北日本の古第三紀渦鞭毛藻化石群集が北西太平洋～ベーリング海地域でどのように位置づけられるのかについて、概略ながら考察を試みることができた。今後、北日本の古第三紀渦鞭毛藻化石に関する理解をさらに深め、またそれらの実用的な利用を推進するためには、より密な層位間隔での採取試料に基づく調査・研究を進めて本研究での資料不足を補うこと、あるいは、さまざまな地域で生層序区分の認定を試み、本研究で提唱された渦鞭毛藻化石帯区分の改良を通じてその実用性を高めることなどが課題となろう。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 小 泉 格

副 査 教 授 岡 田 尚 武

副 査 助 教 授 鈴 木 徳 行

副 査 助 教 授 長谷川 四 郎 (大学院地球環境科学研究科)

学 位 論 文 題 名

Paleogene dinoflagellate cyst biostratigraphy in northern Japan

(北日本における古第三系渦鞭毛藻化石生層序)

1970年代以降、深海底堆積物と陸域に分布する海成堆積岩に含まれる海生浮遊性微化石の生層序学的研究は急速に進展した。これに比して、海域と陸域とをつなぐ浅海成層の生層序と年代決定に関する研究は、適切な微化石が見つからなかったために著しく遅れていた。

本論文で取り扱った渦鞭毛藻化石は、有機質の殻を持つ浅海生の浮遊性微化石であることから、浅海成層の研究に有効であり、同時に浅海成層が大量の有機炭素を含むことから石油探鉱への応用・実用化が求められていた。しかし、北西太平洋沿岸域における、特に浅海成層の発達が顕著な古第三系の渦鞭毛藻化石に関する研究は数例しか無かった。

本論文で研究対象とした地層は、北海道中央部の羽幌地域・夕張地域と東部の白糠地域、福島県常磐地域の暁新統から漸新統までの古第三系で、有孔虫・石灰質ナンノ・珪藻・珪質鞭毛藻など他の微化石層序によって地質年代が判明している層準を含む海成～浅海成層である。本論文では、それらの11セクションから採取した約150個の試料から検出した126種の渦鞭毛藻化石の分類学的記載を行い、*Spinidinium pentagonalis* sp. nov. を新種として提唱している。生層序学的に有効な渦鞭毛藻化石107種の生存期間に基づいて、暁新統～漸新統の区間に18の化石帯区分を定義し、中新統下部に1つの化石帯を新たに設定している。この研究結果を日本国内、東シナ海、渤海湾、北部北太平洋、サハリン島、ベーリング海などから散点的に得られている古第三紀渦鞭毛藻化石群集や帯区分の既存資料と比較検討したところ、本論文で設定した渦鞭毛藻化石帯区分の層序分解能は既存の帯区分と同等ないしはそれ以上であること、始新統下部の群集組成において若干の地域差が認められるものの大部分の群集組成は他地域と共通性のあることを明らかにしている。

本論文は、古第三紀渦鞭毛藻化石群集の種組成が、汎世界的に分布する種群を多数含

む暁新世～始新世中期の群集から北西太平洋～ベーリング海域に固有な種群を含む始新世後期～漸新世の群集へと変化したことを示しており、このことは種の多様性が暁新世後期に著しく低下し、始新世～漸新世前期に多様性の低い群集組成になることと調和的である。すなわち、東シナ海～日本～ベーリング海域の暁新世～始新世前期には、同時代の北大西洋～パラテチス地域の広範囲に分布するWetzelioidea亜科が欠如していることから、群集組成に地理的相違が既に存在しており、始新世中期までには北日本以北の地域に固有の渦鞭毛藻古生物地理区が成立していた可能性がある。本論文は、このような古生物地理上の分化を、インド陸塊がユーラシア大陸に衝突したことによって生じた始新世以降の東アジア地域の海陸分布の急激な変化に関連づけている。

以上のように、本論文は、北日本古第三紀全期間の渦鞭毛藻化石群集の種組成とその層序変化を明らかにし、生層序帯区分を初めて提唱している。さらに、東シナ海～日本～ベーリング海域における古第三紀渦鞭毛藻化石群集に基づいて、古生物地理区と分化の原因にも言及している。本論文で提唱された渦鞭毛藻化石帯区分を更新させることによってその実用性を高め、海陸両域を統合させた新たな地球科学の領域と石油探鉱に貢献することが期待される。

これらの研究成果はすでに15編の参考論文として公表されており、その中の4編は国際的学術専門誌に公表され高い評価を得ている。また、1編は平成10年度の石油技術協会賞・論文賞を受賞している。

よって審査員一同はこれらの成果を高く評価し、申請者が北海道大学博士（理学）の学位を授与される資格があるものと認める。