

学 位 論 文 題 名

Micropaleontological study of Lower Paleozoic siliceous rocks in the Altai Mountains area - with special reference to the evolution of the Paleo-Asian Ocean.

(アルタイ山地地域における下部古生界の珪質岩の微古生物学的研究
- 特に古アジア海の進化に関連して -)

学位論文内容の要旨

近年、地球科学において地球ジオダイナミクス史の研究が注目されており、コールドブリュームが沈みこんでいるとされる中央アジア地域の総合地球科学的研究が重要になっている。また、生物の爆発進化がおこったカンブリア紀の古生物の消長や絶滅なども問題になっている。本研究は中央アジアのアルタイ山地において古生代早期のカンブリア紀 (5.5—5.0 億年前) の珪質堆積岩に含まれる微化石の生層序学的研究をまとめ、古アジア海のジオダイナミックな進化解明を目的としたもので、同時に、放散虫類 (原生動物) およびコノドント (錐歯類) の起源と初期進化について検討したものである。これまでアルタイ山地のカンブリア系では大型化石の生層序学的研究は多くなされてきたが、珪質堆積岩の微古物学的研究は皆無であった。また、アルタイ山地をはじめシベリア西部には先カンブリア代後期—古生代前期と考えられる珪質堆積岩を含むいろいろな地質体や地層が広範囲に分布するが、大型化石を含まず、また、変形や変成作用を蒙っているため同位体年代の測定も困難であり、長い間それらの地質体の多くは地質年代が不明であった。このため、古アジア海のジオダイナミクス進化モデルの復元は不完全であった。アルタイ山地の珪質堆積岩の微化石年代の決定による多数の時代不詳の地層の年代の改訂は古アジア海の進化およびそのテクトニック・モデルを見直す上で重要であった。この研究目的のため、北部アルタイ地域から南西アルタイ地域まで南北約 400 Km, 東西約 300 Km の範囲の下部古生界の野外地質調査を行なった。まず第一に Vendo-Cambria 紀とみなされてきたゴルノ・アルタイ層群に含まれるザスーリン地層 (厚さ 5000m を越える砂岩、泥岩の互層を主とし玄武岩、ガプロなどの火山岩や赤色層状チャートを含む) 中の数 10 地点からチャート・サンプルを採集し、微化石の抽出をおこなった。その結果、ザスーリン層の一部からカンブリア紀後期およびオルドビス紀早期を示準するコノドント、放散虫化石を得ることに成功し、これまでの Vendo-Cambrian 説は否定された。なお、ザスーリン層から産出した放散虫化石は内外の 2 重の珪質骨格を有し、6 本の主骨針をもつ *Inanibigutta* グループであり、これらがカンブリア紀の地層から見つかったのははじめてである。共同研究者によるザスーリン層の火山岩の古地磁気学的検討ならびに岩石化学的検討結果から、これらの火山岩が海嶺ないしは海洋島起源であり、低緯度地域で形成されたことが判明し、上記の放散虫類が古アジア海の低緯度地域で棲息していたことが明らかとなった。また、ザスーリン層はオフィオライトを挟み、覆瓦構造を示すことから付加体と考えられる。

次に、中央アルタイ山地のカトーン川中流部のアッカヤ地域を中心として分布するシャシクナル層の地質調査および珪質堆積岩に含まれる微化石の検討を行った。シャシクナル層は礫岩、砂岩および泥岩の互層、石灰岩などからなり最上部に多色の珪質頁岩からなる地層であり、三葉虫、古杯類化石の産出し、カンブリア紀前期のボトム階 (約 5.3 億年前) に堆積した地層であることが判明している。この地域の多色の珪質頁岩には多量の珪質海綿骨針化石が含まれているが、アッカヤの 2 地点の緑色および灰色珪質頁岩から保存良好な原始的放散虫化石が得られた。大量の岩石のサンプルを採集しフッ酸処理を行った結果、これまでに 4 グループの放散虫化石が得られた。これらの放散虫の骨格は発達状態が未分化であり、(a) 小型の殻で殻孔が微小な円形で骨針をもたないグループ、(b) 中型の殻をもち殻孔が矩形、不規則形などで多数の骨針を有するグループ、中型で粗い格子状の殻を持つグループなどの放散虫が含まれていることが明らかとなった。これら放散虫化石の記載分類を行い、(a) 及び (b) の放散虫グループにあたりし種名を与えた。(c) 群の放散虫グループは未記載である。この放散虫化石群集は世界で最古の放散虫である。

上述のザスーリン層をはじめゴルノ・アルタイ層群に属する地層がカンブリア紀後期—オルドビス紀早期の付加体であることが判明したことにより従来の古アジア海のジオダイナミクス進化モデルは一部修正せざるを得なくなった。

最後に、(1) 最古の放散虫はカンブリア紀前期に遡ること、(2) カンブリア紀後期に既に放散虫の内外の二重の殻構造が完成していたこと、(3) これまで不可能とされたカンブリア紀の放散虫化石による生層序区分が可能であることを示した。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 渡 辺 暉 夫

副 査 教 授 岡 田 尚 武

副 査 助 教 授 ニコライ・セヨコフ (ノボシビルスク大学)

学 位 論 文 題 名

Micropaleontological study of Lower Paleozoic siliceous rocks in the Altai Mountains area - with special reference to the evolution of the Paleo-Asian Ocean.

(アルタイ山地地域における下部古生界の珪質岩の微古生物学的研究
- 特に古アジア海の進化に関連して -)

近年、放散虫生層序に関する研究が盛んに行われているが、その多くは新生代—中生代放散虫化石分帯区
分や中生代の変動帯のテクトニクスの解明を目的としており、古生代早期の放散虫生層序（化石帯区分）の確
立、放散虫類の初期系統進化の研究の分野や古生代前期の変動帯におけるテクトニクスの解明の分野での応用
研究は少数である。特にカンブリア紀放散虫の研究は未開拓の分野で、カンブリア紀における生物の爆発的進
化の問題の解明ともあいまって今後の研究の発展が待たれている状況にある。

本論文は、このような現況にあるカンブリア紀の微古生物、なかんずく放散虫化石について中央アジアのアル
タイ山地のカンブリア紀の全層準の珪質堆積岩を対象としてフッ化水素酸を用いて抽出し、生層序学ならびに
微古生物学上の有益な新知見を得ることを目的として調査研究を行ったものである。これまでアルタイ山地の
カンブリア系については大型化石を用いた生層序学的研究は多くなされてきたが、珪質堆積岩の微古物学的研
究は皆無であった。アルタイ山地をはじめシベリア西部には先カンブリア代後期—古生代前期と考えられる珪
質堆積岩を含むいろいろな地質体や地層が広範囲に分布するが、大型化石を含まず、変形や変成作用を蒙っ
ているため同位体年代の測定も困難であり、長い間それらの地質体の多くは地質年代が不明であった。本研究
では、6年間にわたって北部アルタイ地域から南西アルタイ地域まで広範囲の下部古生界の地質調査を行ない
Vendo-Cambria紀とみなされてきたゴルノ・アルタイ層群に含められるザスーリン地層（厚さ5000mを越える
砂岩、泥岩の互層を主とし玄武岩、ガプロなどの火山岩や赤色層状チャートを挟む）中の数10地点からチャ
ート・サンプルを採集し微化石の抽出をおこなった。その結果、ザスーリン層の一部からカンブリア紀後期お
よびオルドビス紀早期を示準するコノドント、放散虫化石を得ることに成功し、これまでの Vendo-Cambrian
説を否定した。詳細な観察結果に基づき、ザスーリン層から産出した放散虫化石が内外の2重の殻構造を有す
る *Inanibigutta* 属であることを明らかにしたが、2重の殻構造をもつ放散虫化石がカンブリア紀後期に既に出現
していたことをつきとめたことは放散虫類の進化史を考察する上で重要な発見であるといえる。次に、中央ア
ルタイ山地のカトーン川中流部のアッカヤ地域を中心として分布するカンブリア紀前期（ボトム階）のシャシ
クナール層の珪質堆積岩に含まれる微化石の検討を行ない、2地点の緑色および灰色珪質頁岩から保存良好な
原始的放散虫化石を見出し分類・記載的検討を行った。これまでに *Altaiesphaera*, *Archaeocenosphaera* など
少なくとも4つの新属、新種の放散虫化石のグループを識別し、この放散虫化石群集が世界で最古の放散虫で
あることを明らかにしたが、この点は放散虫古生物学上で画期的成果である。著者は、本研究の結果、(1)
最古の放散虫はカンブリア紀前期に遡ること、(2) カンブリア紀後期に既に放散虫の内外の二重の殻構造が
完成していたこと、(3) 最近のオーストラリアや中国におけるカンブリア紀放散虫化石の知見を加えて、こ
れまで不可能とされたカンブリア紀の放散虫化石による生層序区分が可能であることを示し、暫定的な放散虫
化石帯区分を提唱した。

要するに著者はカンブリア紀放散虫生層序についての新知見を得たものであり、カンブリア紀放散虫化石
帯区分の確立、放散虫類の系統初期進化の解明に対して貢献するところ大なるものがある。また、他面、上述
のザスーリン層をはじめゴルノ・アルタイ層群に属する地層がカンブリア紀後期—オルドビス紀早期の付加体

であることを明らかにしたことにより、オルドビス紀中期にシベリア大陸北西縁の海溝域で海洋プレートの沈みこみが行われたことをはじめて予測し、従来の古アジア海のジオダイナミクス進化モデルを修正させる成果を挙げた。これらの研究成果を挙げたことにより著者は北海道大学博士（理学）の学位を授与される資格あるものと認める。