講演要旨

美濃帯から産する放散虫化石群集の出現・絶滅パタンの解析

桑原希世子^{*}・八尾 昭^{*}

Analysis of origination and extinction of radiolarian fossil assemblages from the Mino Belt

KUWAHARA Kiyoko^{*} and YAO Akira^{*}

^{*}大阪市立大学理学部地球学教室 Department of Geosciences, Faculty of Science, Osaka City University, 3-3-138 Sugimoto, Sumiyoshi-ku, Osaka 558-8585, Japan. E-mail: kuwahara@sci.osaka-cu.ac.jp, yao@sci.osaka-cu.ac.jp

キーワード: 放散虫, 群集解析, 「定常的群集変遷モデル」

Key words: Radiolarians, Analysis of assemblages, "Model of constant faunal change"

1. はじめに

放散虫は海生のプランクトンで, 原生生物に属する。ケイ酸の骨殻が化石として保存されやすく, カンブリア紀から現世まで, 様々な形態の種が進化してきた。生層序学に役立つ標準化石として注目されてきたが, 示相化石としての有効性も議論されている。

本研究は放散虫化石の群集解析に基づいて, 当時の海洋古環境については地球環境変動の復元にアプローチすることを目的としている。研究試料は, 西南日本内帯の美濃帯のジュラ紀付加体構成岩類から産するペルム紀～ジュラ紀放散虫化石群集であり, 演者らはその群集組成と群集変遷様式の解析を進めている。この解析の過程で, 群集変遷様式の解釈にあたって化石群集構成種の出現・絶滅パターンを確率論的に補正する必要性が出てきた。この補正の必要性と手法について, ペルム紀新世およびジュラ紀古・中世群集を例にして検討しており (桑原・八尾, 1999), その後の検討結果も合わせて報告する。

2. 群集解析における補正の必要性

層序的に連続するセクションの数層準において化石群集構成種を検討すると, 中位の層準では生存期間的に補間種の存在が見積もられる。補間種とは, 「ある層準に未検出であるが, 上下の層準に検出されるため, 中位の層準にも生存するものと判断される種」である。化石群集の変遷を論じる場合, 補間種の数も考慮に入れる必要がある。しかし, セクションの最下部および最上部の層準では補間種数は見積もれない。また, 補間種数を導入して化石群集構成種の出現・絶滅パターンを見れば, みかけ上, セクションの下部層準で出現種数が多く, 上部層準で絶滅種数が多く見える。群集変化を論じる際には, このようなみかけの効果を補正して考察する必要がある。

3. 「定常的群集変遷モデル」

補正のために「定常的群集変遷モデル」(第1図)を想定した。このモデルは, 1) 各層準の構成種数が一定, 2) 層準間での生存率 (絶滅率・出現率の逆) が一定, 3) 検出率が一定, 4) 層準間隔が時間的に一定, であるとする。

一層準の種数を N , 生存率を y ($0 < y < 1$), 検出率を x ($0 < x < 1$), 層準数を h とすれば, n 番目の層準におけるみかけの出現種数 Z_n は,

$$Z_n = N(1-x)^{h-1}y^{h-1}x + \sum_{i=2}^h (1-y)N(1-x)^{h-2}y^{h-2}x$$

により求められる。これを用いて, 定常的に群集が変化する場合に, どのように群集変化となって表れるかを計算することができる。

4. ペルム紀化石群集の解析

ペルム紀新世放散虫化石群集については美濃帯郡上八幡西方の層状チャートを対象とした。検討セクションから, 化石の保存が同程度に良好で, サンプル間隔がほぼ等しい5層準からの試料を選び, 種数による群集変化の検討がなされた (桑原・八尾, 1998)。さらに下位の4層準を追加し, ペルム系上部統の *Follicucullus scholasticus*-*F. ventricosus* 帯から *N. optima* 帯にかけての9層準 (下位より Gj-624, Gj-509, Gj-434, Gj-401, Gj-140, Gj-114, Gj-60, Gj-14, Gj-142) のデータを扱った。1つの層準からは100種前後が識別され, 9層準を通じて種数や分類群の比に大きな変化は認められない。

モデル化のためのパラメータとして 1) $N=146$, 2) $y=0.85$, 3) $x=0.60$ を設定し, モデル (第2図) と実際のデータ (第3図) との比較を行った。

絶滅種数・出現種数をみると, 比較的モデルに近い群集変遷の傾向が認められる。層状チャート層の形成されているペルム紀新世の数百万年の時間幅の中では, 種数が一定で (百数十種), 出現率や絶滅率が一定の群集変化をしていると判断される。桑原・八尾 (1998) では, Gj-140 から Gj-142 の5層準間の群集変遷を検討し, その結果, ペルム紀末に向かうにつれ出現種数が徐々に減少し, 絶滅種が急激に増加すると考察した。しかし, 今回の補正を行うとそのような傾向は認められないことになり, ペルム紀末に突然絶滅が生じたことになる。

5. ジュラ紀化石群集の解析

美濃帯ジュラ系のマンガノジュール中の放散虫群集については, Toarcian(186Ma)から Bajocian(168Ma)の18my.間の5層準 (下位より NJ-12, HK-140, MKM-1, IN-7, IN-1) における検討結果が報告されている (八尾, 1997)。放散虫化石群集の保存は非常に良好であり, 1試料から200～300種が識別されている。

このデータにおいても、同様の補正を試みた。モデル化のパラメータは、1) $N=475$, 2) $y=0.98/0.5\text{my.}$, 3) $x=0.73$ とした。

元のデータでは IN-7 と IN-1 間で 152 種が絶滅しており、値が大きく見えていた。しかし、定常モデルにおいても 151 種が絶滅することになるので、この間の絶滅が特に大きいとはいえない。むしろ MKM-1 と IN-7 の間（元のデータが 115 種、モデル値は 66 種）のほうが絶滅率が大きいことになる。

6. おわりに

今回、ペルム紀新世とジュラ紀古・中世の両セクションにおいて、それぞれのセクションに適合したパラメータのもとに群集変遷を定常モデル化し、実際のデータに基づく群集変遷との比較を行った。その結果、両セクションは年

代幅も構成種数も大きく異なるが、出現・絶滅パターンを中心としたそれぞれの群集変遷特性が見出された。今後、より短期間に急速に群集変遷する場合等の解析方法の検討が必要である。

文 献

桑原希世子・八尾 昭(1998) ペルム紀新世放散虫化石群集の多様性. 大阪微化石研究会誌特別号, 第 11 号, pp. 33-46.
桑原希世子・八尾 昭(1999) 放散虫化石群集の出現・絶滅パターンの解析—ペルム紀新世およびジュラ紀古・中世群集を例として—. 日本地質学会関西支部報, No. 125, 18-19.
八尾 昭(1997) ジュラ紀古-中世放散虫化石群集の変遷. 大阪微化石研究会誌特別号, 第 10 号, pp. 155-182.

第1図 定常的群集変遷モデル。

第2図 郡上八幡セクションのデータに基づいて作成した定常的群集変遷モデル。

第3図 郡上八幡セクションにおけるペルム紀新世放散虫化石群集の変遷。