

問題2 古環境学・古生物学 (100点)

以下の問い(問1, 問2)に答えよ。

問1 次の文章を読んで, 設問(1)~(4)に答えよ。

化石を用いた進化の研究には, 形態推移に基づく進化系列の推定や, 進化の速度, 様式に関するものなどのほか, 化石を遺伝学的に解析したものがある。例えば, Best (1961)は, カナダの三葉虫 *Encrinurus ornatus* を使って, 尾節軸葉のコブ(tubercles)の現れ方の多型を研究し, Hayami (1973, 1984)は, ヒヨクガイ(二枚貝) *Cryptopecten vesiculosus* の貝殻の表面装飾の多型を研究した。

Encrinurus ornatus の尾節軸葉の前方の第1番目から第3番目までのコブを観察すると, 4つおきの体節にコブが現れるもの(4-4型), 3つおきの体節にコブが現れるもの(3-3型), 3つおいて2番目, 4つおいて3番目のコブが現れるか, または4つおいて2番目, 3つおいて3番目のコブが現れる(3-4または4-3型)という3パターンがあることが分かった(図1)。同時同所の地層から900個の *Encrinurus ornatus* の尾節の化石を採集して観察したところ, 4-4型は399個体, 3-3型は96個体, 4-3(または3-4)型は405個体であった。遺伝学的な形質では, 遺伝子頻度と表現型の頻度との間には平衡関係が期待される(ハーディ・ワインベルグ則)。Best は, コブの現れ方は遺伝学的な3型であると考えて, 標本から遺伝子頻度を求め, 遺伝子頻度から3つの型の期待値を算出した。さらに, 観測値と期待値との食い違いの大きさを統計学的に検定して, ハーディ・ワインベルグ則が否定されなかったことから, *Encrinurus ornatus* のコブの現れ方は, 遺伝的な3型現象の可能性があると結論した。

ヒヨクガイの貝殻の装飾の表現型には, 高い型(Q型), 低い型(R型)という明瞭な2型がある。鮮新世の化石では, Q型しか発見されないが, 更新世になるとR型が現れ, 現世へ向かって徐々にR型の頻度が増大している。

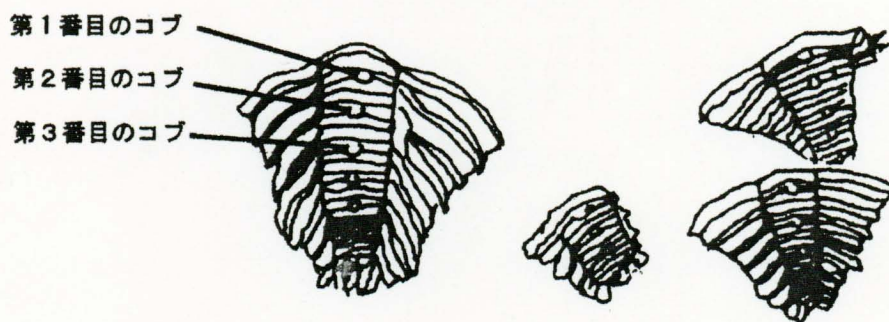


図1. *Encrinurus ornatus* の尾節軸葉のコブ。

(次ページに続く)