

古生代生物礁 地球生物系の縮図

Palaeozoic reefs: a microcosm of the geobiological system

江崎 洋一[1]

Yoichi Ezaki[1]

[1] 大阪市大・理・地球

[1] Dept. of Geosci., Osaka City Univ.

古生代は、顕生代の半分以上の期間（およそ3億年間）を占め、先カンブリア時代や中生代以降の地球生物系の実相を考える上でも重要な時期に相当する。その間、「生物礁生態系」は、生物の多様性や生産性が特異的に“高い”場として、地球上に広く繰り返し創られてきた。古生代に代表的な生物礁として、次の例が挙げられる（年代順）。1）古杯類・石灰微生物礁（カンブリア紀前期）、2）層孔虫・床板サンゴ・石灰微生物礁（オルドビス紀後期～デボン紀後期）、3）石灰藻類礁（石炭紀後期～ペルム紀前期）、4）石灰海綿・コケ虫礁（ペルム紀中期～後期）、5）微生物礁（生物大量絶滅事変後に再帰的）。古生代生物礁の特性は、「生物学的側面」と「地球生物学的側面」からそれぞれ解釈が可能である。

[生物学的側面] 1) 発生的：石灰微生物類（とくに原核生物）の基本体制は先カンブリア時代に、大半の造礁動物門の基本体制は、カンブリア紀には既に確立している。2) 系統的：主要な造礁動物群は時代とともに移り替わるが、その盛衰は、およそ系統発生の序列に従う（例えば、海綿動物門 刺胞動物門）。同一門の中の別群（例えば、古杯類・“層孔虫類”・“石灰海綿類”）が順次発展している。3) 生理的：カンブリア紀最前期に広く獲得された石灰化能が、造礁動物自身の生活姿勢（とりわけ底生固着型）の維持や体の大型化に大きく寄与している。骨格はアラレ石か方解石（高マグネシウム/低マグネシウム）起源である。4) 生態的：造礁動物は、濾過食性や懸濁物食性（一部肉食性）である。骨格記録に残されている限りにおいて、古生代における生物侵食作用は、中生代以降に比べきわめて弱い。造礁生物群と独立栄養生物との共生関係の詳細は不明である。ある特定のレジームが礁の形成場に確保された場合、礁生態系に重層的な生態遷移（自己組織化）が認められる。5) 構造的：造礁動物は、群体を含む（群体のみから構成される）分類群（個体性が不明瞭な場合もある）である。6) 形態的：より3次元的な成長形態を採れる分類群（“層孔虫類”・床板サンゴなど）ほど、大規模な礁の形成に関与する。

[地球生物学的側面] 1) 温室期/氷室期：生物礁の発達は、温室期（とくに古生代中期）に顕著であるが、氷室期（古生代後期）には、気候帯の分化に応じた、生物礁の地域性やその時空的な変遷が認められる。枠組み造礁生物が発達することで、初生的に硬底質相が構築され、付随的に、より3次元的な生息場（とりわけ隠棲環境）が創出される。2) 貧栄養期/富栄養期：とりわけ富栄養期（カンブリア紀前期や石炭紀～ペルム紀）には、形態が単純な造礁生物の“機械的な”集積（被覆性生物や充填セメントによる結束作用も関与）によって生物礁が形成されている場合が多い。3) 絶滅期/通常期：絶滅期に微生物礁の発達が顕著である。デボン紀後期に生じた絶滅事変を境に、石灰微生物類の構成に大きな変化が生じている（Chuvashov and Riding, 1984）。4) 方解石海期/アラレ石海期：方解石海期（古生代前・中期）では、層孔虫や床板サンゴが、一方、アラレ石海期（古生代後期）では、石灰藻や石灰海綿類が大繁栄し、それぞれ礁を形成している（Stanley and Hardie, 1998）。5) 炭酸塩不飽和期/過飽和期：とりわけ古生代前・中期の過飽和期には、多種の石灰微生物類が繁栄し、骨格性後生動物とともに礁の形成に関与した。

古生代は、造礁生物群の基本体制の試験期間に相当する。長周期的な環境変動は、地球サブシステム間やサブシステム内の物質循環に由来する「円環的ゆらぎ」と認識できる。古生代における主要な造礁生物の変遷は、それらの“規制要因”の変動を切り口に、それぞれ解釈することも可能である。大局的にみた場合、古生代生物礁は、「造礁生物群の“累進的な内部発展”の歴史」とともに、「新たなレジームの出現、既存の造礁生物群の日和見的な展開、造礁生物群内のニッチの開発等の複合作用」によって特徴づけられている。礁生態系は、多様な地球生物要因が複雑に絡み合った相互作用系の産物（「地球生物系の縮図」）である。しかも、現在は必ずしも過去（とりわけ古生代）を解く鍵ではない。古生代の礁生態系は、未だ十分に認識されていない、地球生物系の要素や要素間の関係性（生物間相互作用も含め）の進化を探るための格好の対象である。