

8回 生物の歴史／生物の進化と歴史

三十数億年前に誕生した原始生物群は、原始地球上の化学進化の結果として生じた有機物を吸収して生存を続けながら進化を行い、いろいろの方法で有機物を合成するようになった。その過程で植物の光合成が目覚ましく発展した。ついで、ブドウ糖を二酸化炭素と水に還元してエネルギーを獲得するクエン酸回路（TCA回路）系と、それに続く電子伝達系が完成した。これによって、無機的自然界と生物界とを巡る壮大な地球生物化学的物質循環の経路が開かれた。

この経路に沿って、有機物の生産、消費、還元が均衡を保つようになって地球生態系が完成し、この安定した基盤にたって生物界は発展してきた。ここで、生態系発達をたどってみることにする。

(1) 生態系の始まり (原始生態系)

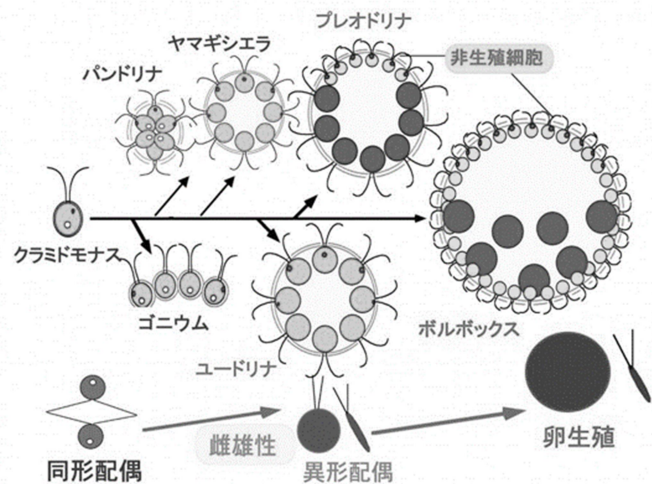
地球の生物群は約 30 億年間を水中で過ごしたが、最初の原始生物群は原始有機物を吸収して生活するという菌類的栄養法であった。やがて、この原始菌類の進化過程において、無機物還元によるエネルギーを利用して有機物を自身で合成する化学合成細菌や酸素を放出しない細菌型光合成を行う細菌（クラミドモナス等）が現れてきた。



この頃の化石として、藍藻類の死骸と泥粒などによって作られる層状の構造をもつ岩石がみられ、ストロマトライトと称される。

このような独立栄養菌類が発展すると、それらから栄養をとる従属栄養菌類、および遺体を分解して還元する菌類の出現をみた。これが第一期原始生態系である。

次に、単細胞藻類が酸素発生型光合成を行って繁栄するようになり、生態系は本格的な発展に向かった。これが第二期原始生態系である。この時期は、藻類が有機物と酸素をつくり、その有機物を摂取する単細胞体は動物的様相となり、それらの遺体は原始菌類伝来の働きを維持する単細胞性の菌類によって分解還元された。



これらの生物群の多くは、酸素を呼吸に使うエネルギーを獲得する形式を発達させた。また、遺体還元によって二酸化炭素を生じたことは、光合成の材料を生物自体の働きによって供給したということであり、生態系のうえで重要な意味をもっている。

(2) 海洋生態系

原始生態系において、光のエネルギーを出発点とする有機物とエネルギーは、生物界を流れたあとに無機的環境に返されたが、物質のほうは、藻類を通じてふたたび生物界に取り入れられることになった。

こうした循環に支えられて、海洋生態系では、それまでの単細胞生物は多細胞体に進化し、発展した。

藻類は光合成をいっそう有効に行うために糸状や葉状となり、動物もエネルギー獲得を高効率にし、急速に進化して、

古生代初期には脊椎(せきつい)動物まで現れた。菌類はこれらの生物に付随して生活し、糸状の体制になったものはあったにしても、大多数のものは単細胞的体制のままで分裂によって個体数を大いに増加し、藻類が必要とする水以外の物質の大半を供給した。海洋中に生物群が繁栄し、また、藻類による酸素の生産が進んで紫外線が遮られるようになると、この海洋生態系は陸上生態系を形成する基盤となっていた。



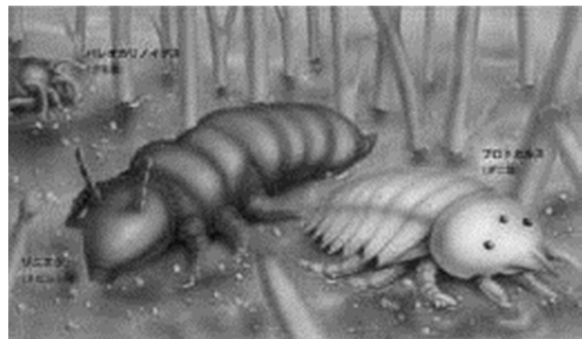
(3) 陸上生態系の発達

古生代の始まるころ(約5億年前)になると、微小な藻類や菌類が陸地に定着するが、これらの働きによって岩石の化学変化が促進され、有機、無機の成分を含む原始土壌が形成された。

これを基盤として緑藻系統の植物は陸上植物として進化を始め、しだいに地上に広がった。

これらの植物は根に菌類が共生することによって、貧栄養土にも生育することができた。

植物類が豊富になるにつれて、動物類も本格的に上陸を開始した。このような動植物類の発展は、大地の菌類の生活にも大きな刺激を与えた。すなわち、植物の茂る所では地上に動植物の遺体が蓄積し、地中には菌類共生の根圏が広がったわけである。植物類と菌類は協力して土壌形成を進め、その過程を動物類が助けた。これらの働きは物質の循環に深くかかわるものであった。



(4) 地球生態系の完成

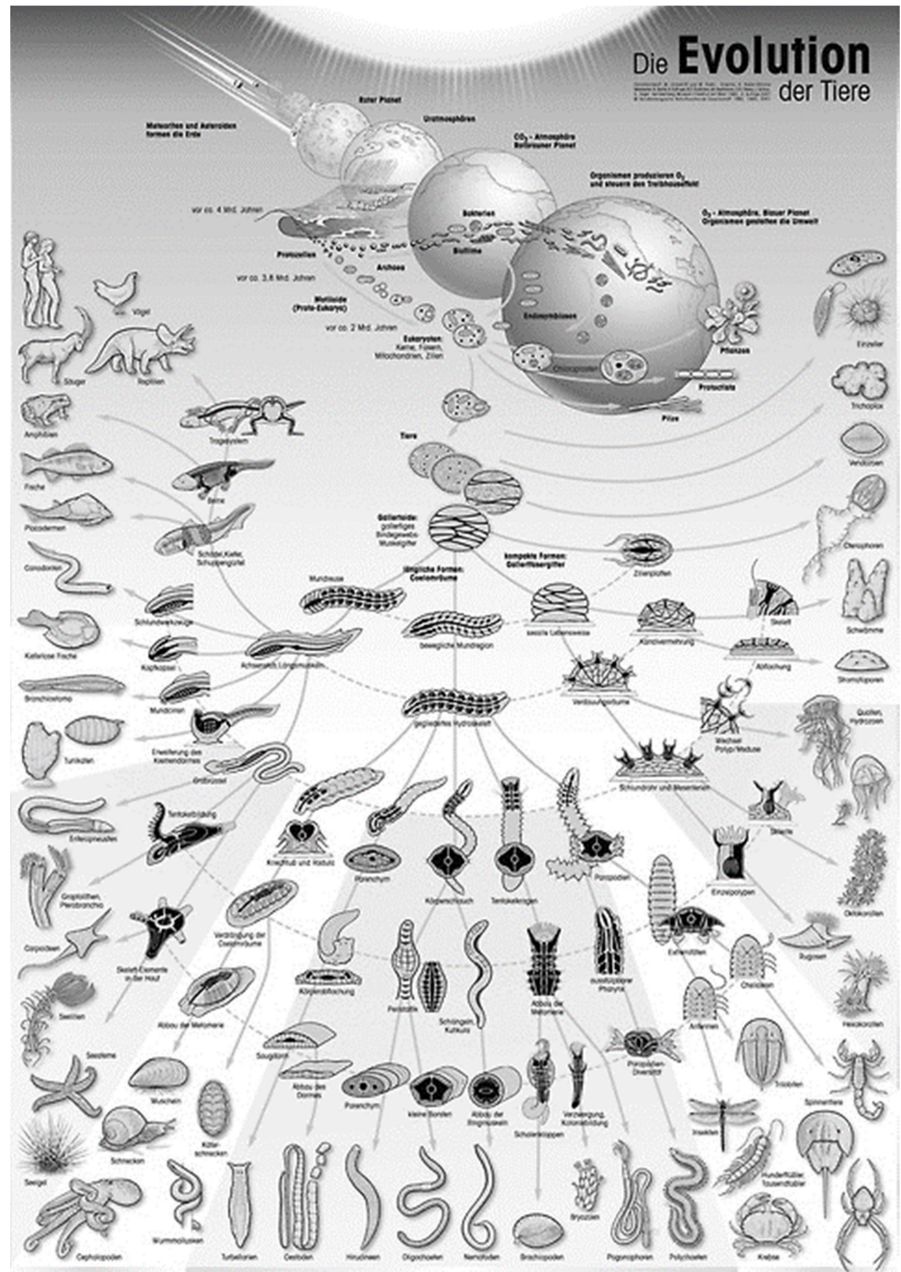
古生代末までに（約 2 億 2000 万年前）、植物は原始裸子植物類が出現するところまで進化し、海岸地帯に繁茂した。一方、動物では両生類から爬虫(はちゅう)類が出現するに至った。

これらの動植物の進化にも、その後の被子植物や哺乳(ほにゅう)類の進化発展にも、菌類は密接な関係をもっていた。

動物も菌類との共生体であり、哺乳類その他の草食動物では、餌のセルロースの分解は腸内共生菌類が行っている。

また、陸地のほとんどの所では、まず細菌類や地衣菌類がすみつき、ついで、そこに植物、動物が生活圏を広げていった。

こうして、陸上生態系は、海洋生態系と大気圏・水圏によって結びついて一体となり、地球生態系が完成した。



地質時代（ちしつじだい、英: Geologic time scale ; Geological age)

約 46 億年前の地球の誕生から現在までの内、直近数千年の記録の残っている有史時代（歴史時代）以前のことをいう。地球の年齢 46 億年超の内、有史時代（数千年間）は 100 万分の 1 であり、地球の年齢の 99.9999% は地質時代である。なお、人類の誕生以降における有史時代以前のことは先史時代とも呼ばれる。また、地質時代区分において有史時代（現在を含む）は新生代/第四紀/完新世に含まれる。

地質時代区分

顕 生 代	新 生 代	第四紀	～259万年	
		新第三紀	～2303万年	
		古第三紀	～6550万年	
	中 生 代	白亜紀	～1億4550万年	急流絶滅・哺乳類進化
		ジュラ紀	～1億9960万年	恐竜の繁栄
		三畳紀	～2億5100万年	恐竜の出現
		ペルム紀	～2億9900万年	超大陸パンゲア
	古 生 代	石炭紀	～3億5920万年	爬虫類出現
		デボン紀	～4億1600万年	両生類・種子植物出現
		シルル紀	～4億4370万年	昆虫・陸上植物出現
オルドビス紀		～4億8830万年	オゾン層形成	
カンブリア紀		～5億4200万年前	地球全体が海	
	原生代	～25億年前	光合成で酸素が出来る	
	始生代	～40億年前	生物誕生(全生物の祖先)	
	冥王代	～46億年前	地球誕生	