

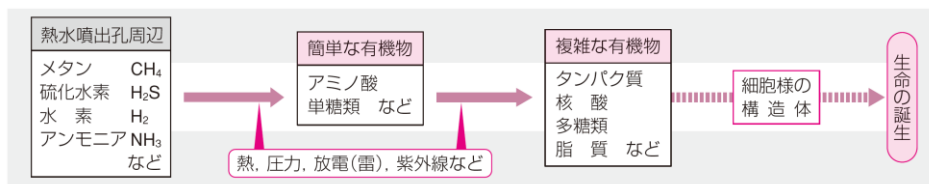
ルーズリーフに文章や図を書き写し、問題を解きなさい。次回授業で提出して下さい。

1 生命の起源

A 有機物から生物へ

(1) 化学進化 原始地球で有機物が生成された場所として海洋底の〔¹ 〕が注目されている。熱水噴出孔は高温・高圧で、原始海洋中に含まれるメタン (CH₄)、硫化水素 (H₂S)、水素 (H₂)、アンモニア (NH₃) などが反応して、アミノ酸などの生物体を構成する有機物が生成されたと考えられている。生物が出現する前の、生物体に必要な物質が生成される過程を〔² 〕という。

補足 原始大気の組成は水蒸気 (H₂O)、二酸化炭素 (CO₂)、窒素 (N₂)、二酸化硫黄 (SO₂) などで、遊離の酸素 (O₂) はほとんどなかったと考えられている。



(2) 生物の誕生 有機物から生物が誕生するためには、秩序だった代謝を行う能力、自他を区切ったりまとまりをつくったりする膜の形成、子孫を増やす自己複製系の確立などが必要であった。

参考 DNA ワールドと RNA ワールド DNA が遺伝情報の保持や複製を担い、タンパク質が触媒作用を担うという現生生物のしくみを DNA ワールドという。DNA ワールドが成立する前には、RNA が遺伝物質であり、かつ酵素としてもはたらく RNA ワールドがあったと考えられている。

B 生物の出現とその発展

(1) 生物の出現 地球は約 46 億年前に誕生した。そして、生物は約〔³ 〕億年前に出現したと考えられている。最古の生物化石は約〔⁴ 〕億年前の細菌に似た生物の化石である。

(2) 初期の生物 初期の従属栄養生物は、海洋中に大量に溶けこんでいた有機物を利用して生活していたと考えられている。また、初期の独立栄養生物は、硫化水素 (H₂S) や水素 (H₂) の分解によって二酸化炭素を還元し、有機物を合成していたと考えられている。

補足 最初の生物が独立栄養であったか従属栄養であったかは、明らかになっていない。

(3) 酸素発生型光合成を行う生物の出現 水の分解によって二酸化炭素を還元し、有機物を合成するとともに酸素を発生する〔⁵ 〕のなかまが現れた。

補足 約 27 億年前の地層から発見されたストロマトライトとよばれる層状構造をもつ岩石は、初期のシアノバクテリアによってつくられた。

(4) 好気性生物の出現 シアノバクテリアの繁栄により、海水中・大気中に酸素が蓄積していった。やがて、酸素を利用して有機物を二酸化炭素と水に完全に分解し、エネルギーを効率よく取り出す好気性の生物が出現した。

ルーズリーフに文章や図を書き写し、問題を解きなさい。次回授業で提出して下さい。

- (5) 真核生物の出現 最古の真核生物の化石は約〔⁶ 〕億年前の藻類と思われる化石である。真核細胞は膜構造が発達し、さまざまな細胞小器官をもつ。

【参考】 ミトコンドリアと葉緑体の起源 真核細胞のミトコンドリアと葉緑体は、2枚の膜からなる、独自のDNAをもつ、分裂によって増える、などの特徴をもつ。ミトコンドリアと葉緑体は、ある宿主細胞に、それぞれ好気性の細菌とシアノバクテリアが取りこまれて共生（細胞内共生）してできたと考えられている。この考えは、アメリカのマーグリスらによって1967年に提唱された（共生説）。

2 生物の変遷

A 地質時代

- (1) 地質時代 地球上に最古の岩石ができてから現在までを〔⁷ 〕という。
 (2) 示準化石と示相化石 ある特定の地質時代にのみ繁栄し、その後絶滅した生物の化石は、それを含む地層が形成された年代を決める基準となるため、〔⁸ 〕化石という。また、地層が形成されたころの環境を推定できるような化石を、〔⁹ 〕化石という。

【例】 三葉虫、フズリナ、リンボク…古生代。アンモナイト、恐竜、ソテツ類…中生代。マンモスなど各種哺乳類、貨幣石、被子植物…新生代。サンゴ・カイメン…温暖な海辺

B 生物の変遷

地質時代（×億年前）		動物の変遷	植物の変遷	
〔 ¹⁰ 〕時代	40	原核生物出現		
	21	単細胞真核生物出現		
	10	小形の多細胞生物出現		
	5.4	海生無脊椎動物の出現・繁栄（〔 ¹¹ 〕生物群）、藻類出現		
〔 ¹² 〕代	〔 ¹³ 〕紀	三葉虫類出現		
		脊椎動物（無顎類）出現 （チェンジャン動物群、〔 ¹⁴ 〕動物群）	藻類発達	
	4.9	〔 ¹⁴ 〕動物群		
	オルドビス紀	あごのある〔 ¹⁵ 〕類出現	陸上植物出現	
	シルル紀	昆虫類出現	〔 ¹⁶ 〕植物出現	
	〔 ¹⁷ 〕紀	4.2	〔 ¹⁸ 〕類出現、魚類繁栄	〔 ¹⁹ 〕植物出現
		3.6	大形昆虫・〔 ²⁰ 〕類出現、 両生類繁栄	木生シダ類が大森林形成
ペルム紀	2.5	昆虫類繁栄、三葉虫類絶滅	シダ植物衰退、裸子植物群展	
〔 ²¹ 〕代	三畳紀	2.0	は虫類発達・哺乳類出現	
	〔 ²² 〕紀	1.4	恐竜類・アンモナイト類繁栄、鳥類出現	裸子植物繁栄
		0.66	アンモナイト類・恐竜類絶滅	〔 ²³ 〕植物出現・ 針葉樹衰退
〔 ²⁴ 〕代	古第三紀 新第三紀	0.02	哺乳類の多様化・繁栄 〔 ²⁵ 〕出現	被子植物繁栄
		6	ヒト誕生	草本植物発達、草原拡大
	〔 ²⁶ 〕紀			