

4 生命の誕生と進化 —生物の上陸作戦(2)

2008 前期生物学(1) 倉田薫子

Key words : 生物5界説, 系統樹, 単細胞生物, 無セキツイ動物, セキツイ動物, 内骨格, 外骨格, クチクラ層, 気門, 肺呼吸, 変温動物, 恒温動物, 卵生, 胎生, 適応放散

1. 動物ってなに?

生物2界説(リンネ)と生物5界説(ホイタッカー)

菌類の特徴

系統樹

2. 動物の上陸

単細胞という生き方

動物上陸の条件

乾燥から身を護る / 重力に逆らって身体を支える / 酸素呼吸

(1) 背骨を持たない生物の上陸—クチクラ層, 外骨格, 気門

(2) 背骨を持つ生物の上陸—内骨格, 魚類からの進化, 肺呼吸, 表皮の工夫,
魚類—両生類—八虫類—鳥類, —哺乳類, 哺乳類の繁栄

教科書参考ページ:

p.204A: 生物界の分け方

p.207-211: 系統樹とそれぞれ属する生物, 後ろ見返し: 5界説に基づく系統樹

p.46B: ゾウリムシの写真

P.214-217: エディアカラ動物群, 古生代から新生代

p.196A: 外呼吸のしくみ

p.218C: 生きている化石

VTR:

NHK 教育「生物の上陸作戦」, 「現存の生物へ」

<ここまでのチェックテスト> 解答は出席カードに

- (1) 次の生物のうち、食物や水の中から自然にわいて出てくるものはいるだろうか。
a. ネズミ b. ゴキブリ c. ウジ d. ボウフラ e. ミジンコ
- (2) 細菌は何から生まれてくるのだろうか。
a. 空気から b. 腐ったものから c. 細菌から
- (3) 地球 46 億年の歴史の中で、最初の生命が誕生したのはいつごろのことだろう。
a. 10 億年以内 b. 10-20 億年後 c. 20-30 億年後
- (4) 誕生したての地球の大気には酸素がほとんど含まれていなかった。現在大気にある酸素はどこからきたのだろうか。
a. 地殻中の岩石 b. 火山の噴煙 c. 生物がつくった
- (5) 最初に陸へ進出したといわれる生物は次のうちどれか。
a. シダ植物 b. 裸子植物 c. 両生類 d. 昆虫類
- (6) 菌類は植物か。
a. 動かないので植物である b. 細胞壁をつくる成分が植物と異なるので植物ではない
c. 光合成をするので植物である d. 細胞の外側に細胞壁をもつので植物である
- (7) 次の生物の組み合わせのうち、両方とも動物なのはどれか。
a. イソギンチャク, サンゴ b. ワカメ, リニア c. シアロバクテリア, ミドリムシ d. アリ, 大腸菌

質問回答集 > 3. 生命の誕生と進化—生物の上陸作戦 (1)

* 海の中のメリットは多いのに、光だけで陸を目指すことに意味はあったのか。水中で進化すればいいのでは？

光の強さは植物の生産にとって一番重要だったはずですが、少しでも多くの光を得るために、現在でも熾烈な競争をしているので、これだけでも十分に陸上は魅力的だったはずですが、さらに水中の生物密度が高すぎて光合成の材料や生息範囲の競争などもあったのでしょう。

* 古代の植物は海水をそのまま取り込めたのか、塩分を分解する機構があったのか。

生理食塩水は海水と同じ程度の塩分濃度です。原始の生物の身体には海水と同じ成分の水分で大丈夫だったのではないのでしょうか。

* 一番始めの海から陸への移動手段は？

いきなり陸上に出たわけではなく、徐々に深いところから浅瀬へ、そして陸地に、何世代もかけて動いたはずですが。

* 植物はどうやって重力を克服したか。

植物の細胞構造のところで扱いますが、細胞の周りを硬いセルロースの層で固めることで直立できるようになりました。代わりに動けなくなりましたが。

* リニアはどうやって温度変化に対応したのですか。

気孔もないので確かに温度変化には厳しかったでしょうね。極力水分含有量を低くすれば、凍結や煮えてしまうことは避けられたのではないのでしょうか。

* シダ種子植物は花をつけないようですが、どのように種子をつくっていたのですか？

シダ植物の胞子を葉でくるんだ状態が、シダ種子植物であると考えられているので、おそらく一つの種子の中で、受精していたのではないのでしょうか。花は枝の一番先がめしべ、その下何枚かおしべ、花弁、萼という順番でつくられたので、元々の起源は同じ「葉」なのです。

* 陸上に生育する植物を水に沈めたらどうなりますか。

光合成のための CO₂ が気孔から入ってこないため、長く生存することはできません。根だけをつけた場合もそのうち腐ってしまうでしょう。

* 世界で一番乾燥に強い植物はどの辺に生息していて、どれくらいの水分で何日くらい持つのですか？

サボテンやベンケイソウの仲間の多肉植物は砂漠にも生育可能です。エジプトのカイロは年降水量が 26.7mm (日本は約 3000mm) でも植物は生きていますね。

* バージェス動物群の中で、人間の祖先はどこだったのですか？ 直接の祖先と同じ形態を持たないので、どれともいいがたいです。

* これから裸子植物が進化することはあるのか—あるかも知れません。

* 地球ができたとはどのような瞬間をいうのですか—ガスや塵が集まって核ができたときです。

* 当時の海の中には肉食動物はいなかったのですか？ 先週話したアノマロカリスは肉食です。

* 化石が入っている岩はなぜきれいに割れるのか。地層は平らにつもっているのに、その面にそって綺麗に割れます。

* 人間が許容以上の水を摂取したらどうなるか。通常は排出しますが、一度にとれば血液の濃度が薄くなって死にます。