

# 地学概論A

## 第2回. 地球46億年の歴史と化石(1)

第4章 p. 133-147, 第5章 p. 150-165

2015年4月23日(木)

### 地質年代区分



テキスト p. 139

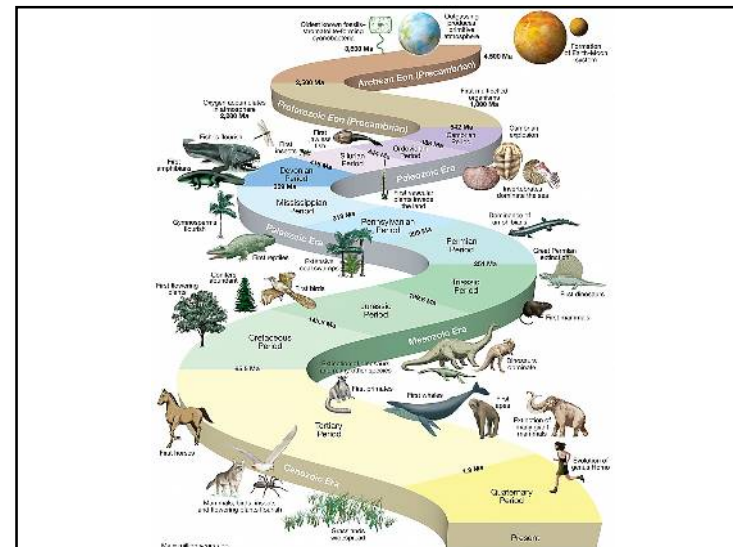
### 地質年代区分

顕生代  
 新生代  
 中生代  
 古生代

先カンブリア時代

原生代 (25-5.4億年前)  
 始生代 (40/38-25億年)  
 冥王代 (46-40/38億年)

Eon	Era	Millions of years ago	Era	Period	Epoch	Millions of years ago		
Eukaryotic	Cenozoic	0-5	Quaternary	Holocene	11,650	0.01		
		5-25		Plistocene	2.6	0.01		
		25-65		Paleocene	65.5	0.01		
	Mesozoic	65-145	Tertiary	Neogene	2.6	23.8		
		145-252		Palaeogene	252	23.8		
	Prokaryotic	Cenozoic	0-5	Cretaceous		65.5	65.5	
			5-25		Jurassic	145.5	145.5	
			25-65		Triassic	199.5	199.5	
		Proterozoic	Mesozoic	65-145	Permian		252	252
				145-252		Carboniferous	299	299
Paleozoic			252-444	Ordovician		444	444	
			444-541		Silurian	444	444	
Archaean		Precambrian	541-919	Cambrian		541	541	
			919-1200		Ordovician	444	444	
			1200-2520		Silurian	444	444	



# 原始地球: マグマの海

冥王代 (Hadean Eon) の初期  
(正式には始生代・Archean Eonの初期)



隕石の衝突が減り、  
温度が下がると、  
表面に地殻を形成

水(水蒸気)は大気  
中が増えて行き、  
雲も発達し始めた。

テキスト  
p. 150-151.

# 隕鉄



テキスト p. 36

# 約40億年前まで: 冥王代 (マグマオーシャン → 地殻の形成)

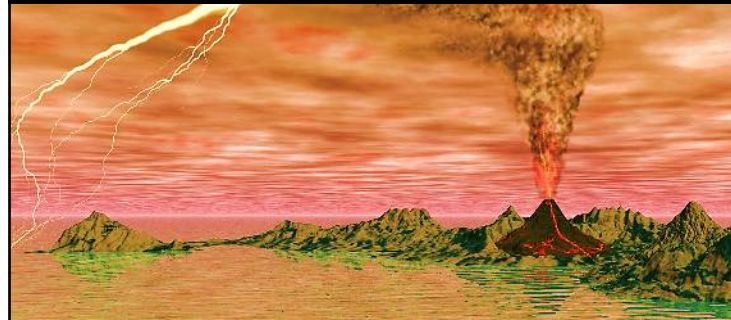
決定的な物的証拠がなく、実態が闇に包まれていることから、冥王(ハーデス)の名が付いた。

冥王代の岩石がはっきりとは見つからない(確定していない)ことから、国際層序委員会では、この名称を非公式として扱っている。

逆に言えば、地球最古の岩石として更に古い物が見つければ、冥王代の終わる時期も古くなる。



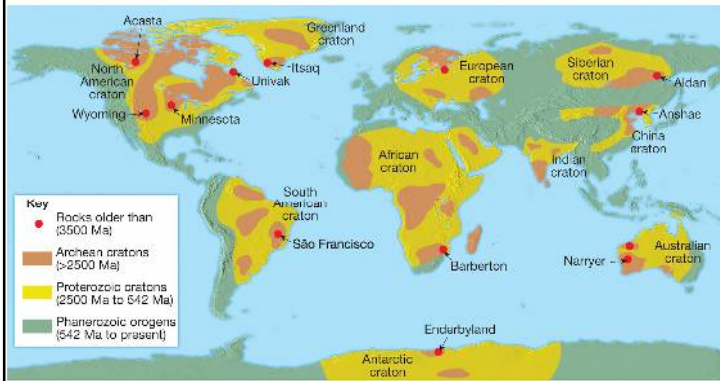
# 39~38億年前: 原始海洋の形成



地球が厚い雲で覆われ、多量の雨が降って海洋を形成

後述のグリーンランドの岩石(水底に堆積した砂礫・石灰岩が変成作用を受けたもの)には海洋が存在したであろうという間接的な証拠があるため、少なくとも38億年前には海洋が存在したという考えが有力。テキスト p. 152

最古の岩石：現在確認されている中では40～38億年前のもの



Copyright © 2009 Pearson Prentice Hall, Inc.

物的証拠：始生代 (Archean Eon) の始まり

グリーンランドの38億年前の変成岩(海底堆積物から変化)



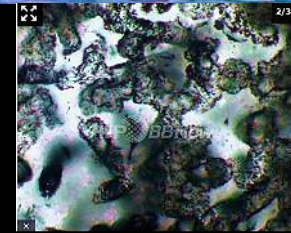
生命の誕生：(40～)38億年前(?)

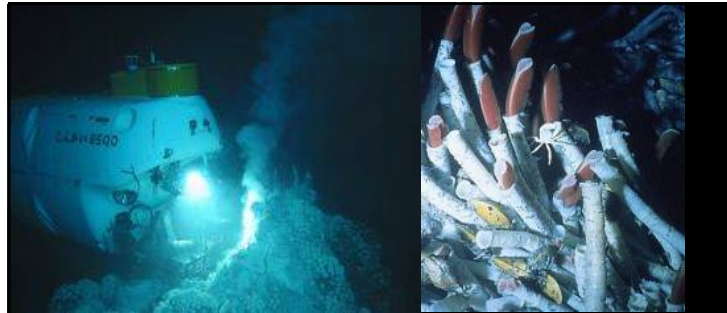
少なくとも35億年前には生命が誕生していた直接証拠あり。

- ミラーの実験：雷による有機物(アミノ酸など)の形成



最古の生命体(直の証拠)：  
35億年前、硫黄を食べる  
(酸素を必要としない)  
バクテリア。  
豪(と南ア)で発見





**最古の生命体(直の証拠):  
35億年前、硫黄を食べる  
(酸素を必要としない)  
バクテリア。  
豪(と南ア)で発見**

### 38億年前・最古の生命の痕跡を発見 グリーンランドの岩石に 東北大など

これまで見つかった中で最古となる38億年前の生命の痕跡がグリーンランドの岩石から見つかったと、東北大などの研究グループが発表。

[ITmedia]

印刷/PDF ツイート 95 いいね! 38 チェック 8+ 4 投稿 Pocket 19 通知

※ 御社のICTシステムの災害対策は万全ですか?【動画ご紹介】

※ 群を抜くセキュリティのオンラインストレージ"BOX"の真価

東北大学とコペンハーゲン大学(デンマーク)は、これまで見つかった中で最古となる38億年前の生命の痕跡を見つけたと発表した。このころには微生物が活動していたことが確定的になったとしており、少なくとも38億年以前には生命が誕生していたことになる。

成果は12月8日付けで「Nature Geoscience」(電子版)に掲載された。



殻のような物の跡がある。

### 38億年前・最古の生命の痕跡を発見 グリーンランドの岩石に 東北大など

これまで見つかった中で最古となる38億年前の生命の痕跡がグリーンランドなどの研究グループが発表。

印刷/PDF ツイート 95 いいね! 38 チェック 8+ 4 投稿 Pocket 19 通知

※ 御社のICTシステムの災害対策は万全ですか?【動画ご紹介】

※ 群を抜くセキュリティのオンラインストレージ"BOX"の真価


東北大学とコペンハーゲン大学(デンマーク)は、これまで見つかった中で最古となる38億年前の生命の痕跡を見つけたと発表した。このころには微生物が活動していたことが確定的になったとしており、少なくとも38億年以前には生命が誕生していたことになる。

成果は12月8日付けで「Nature Geoscience」(電子版)に掲載された。



グリーンランドの岩石に見つかった層状の硫黄(グラファイト)の結晶構造

**その他、間接的な証拠に理論・計算を加え、40億年前まで生命起源を遡って提唱する学者も居る。**



**最古の生命体(直の証拠):35億年前、硫黄を食べるバクテリア。豪(と南ア)で発見。  
最初の生命体:40~38億年前という考え方が主流(間接的証拠:38億年前の生命の痕跡、40億年前の生物起源?の炭素同位体)。**



藍藻(らんそう)はシアノバクテリア(藍色細菌)とも呼ばれる真正細菌の1群であり、**光合成**によって**酸素**を生み出す。

ストロマトライトを形成する事がある。  
(先カンブリア時代の化石、現世のものもある)

テキスト p. 152-155




A.  B.

Copyright © 2009 Pearson Prentice Hall, Inc.

## 縞状鉄鉱床

(38億? ~)27億年前~19億年前

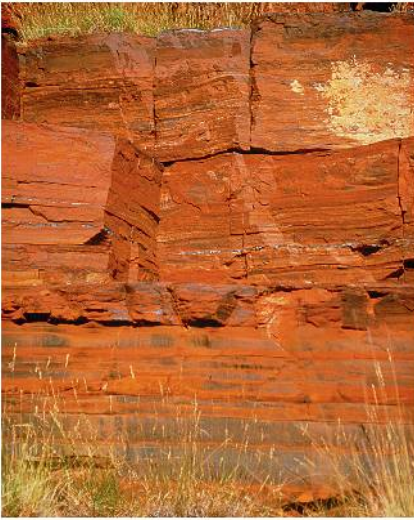
シアノバクテリアの光合成により、水中・大気中の二酸化炭素が減り、酸素量が増え、水中の鉄分は酸化されて(さびになって)沈殿。

→現在の鉄鉱床の大半は縞状鉄鉱床である。

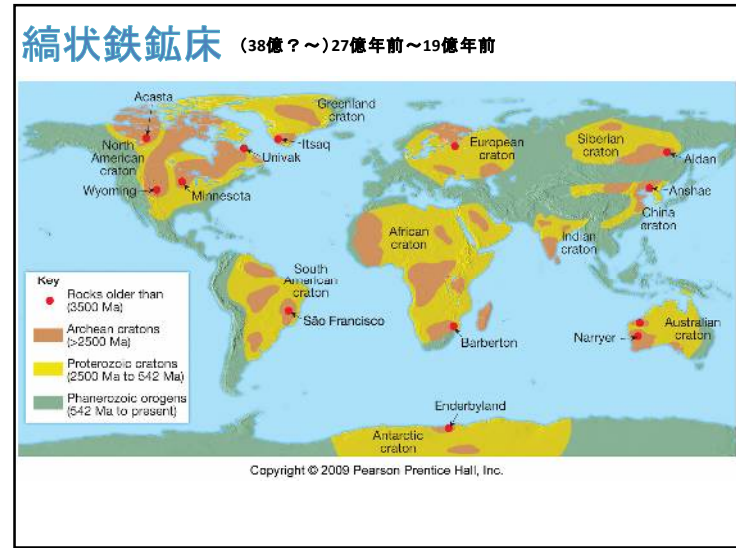
水中の鉄分が激減すると、大気中の酸素濃度が増えていった。

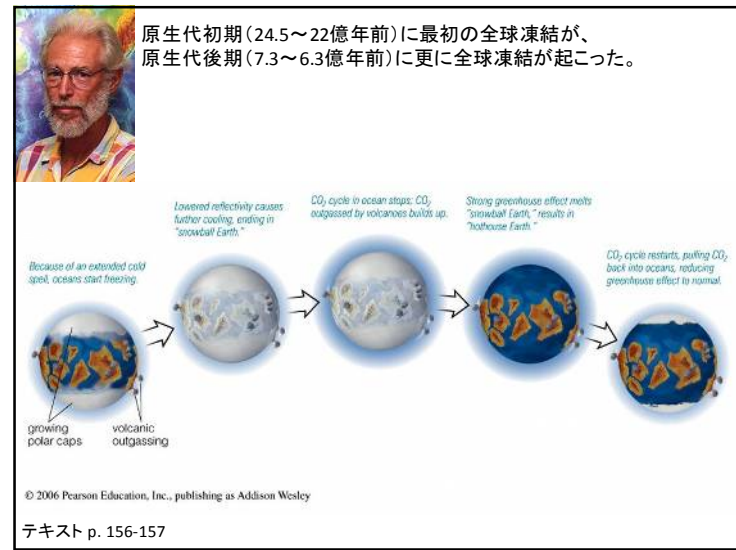
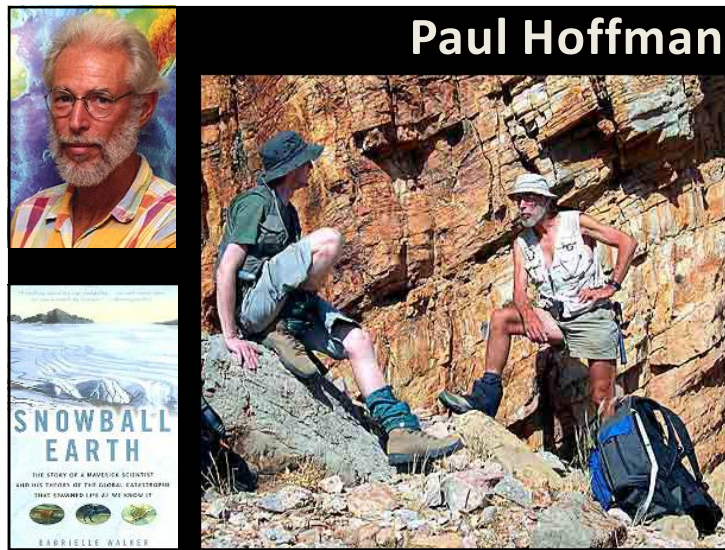
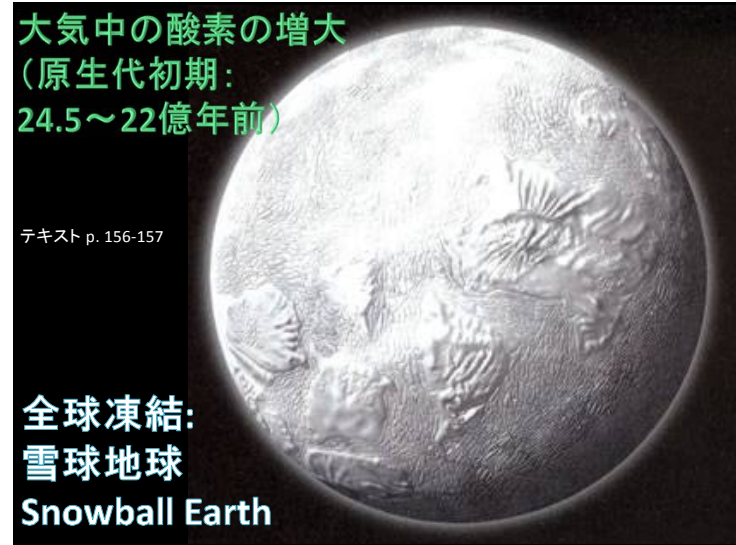
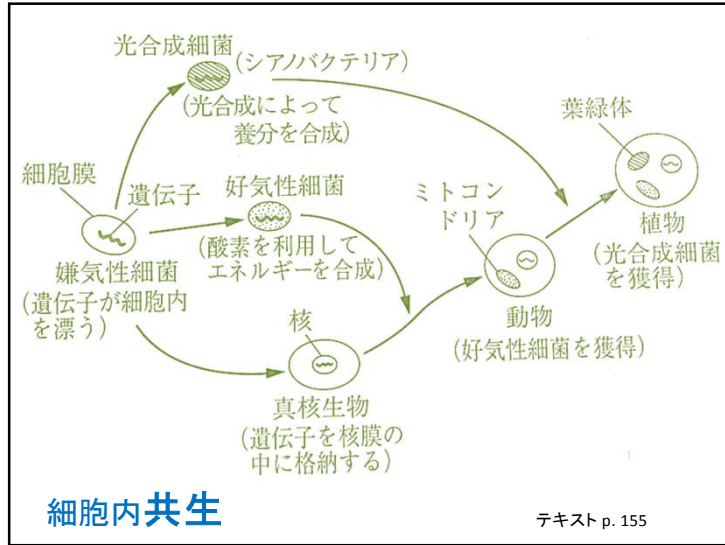
22億年前(原生代の初め): 陸上の土壌(の化石)にも、赤い酸化鉄が見られる。

テキスト p. 154

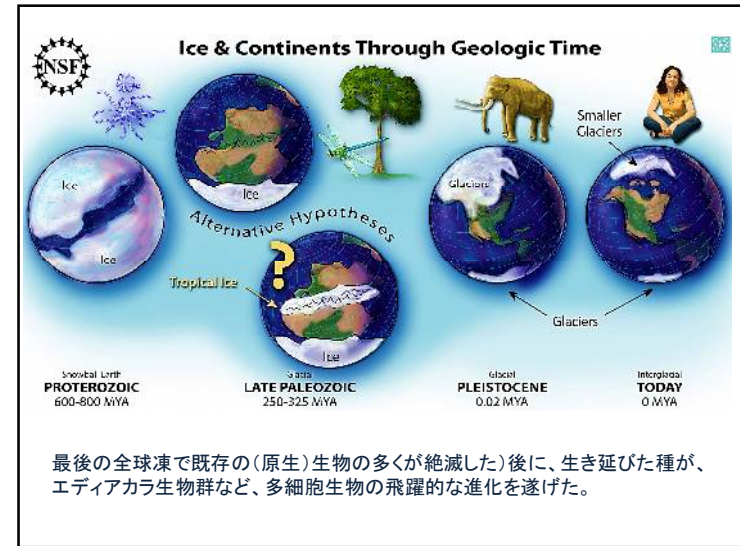
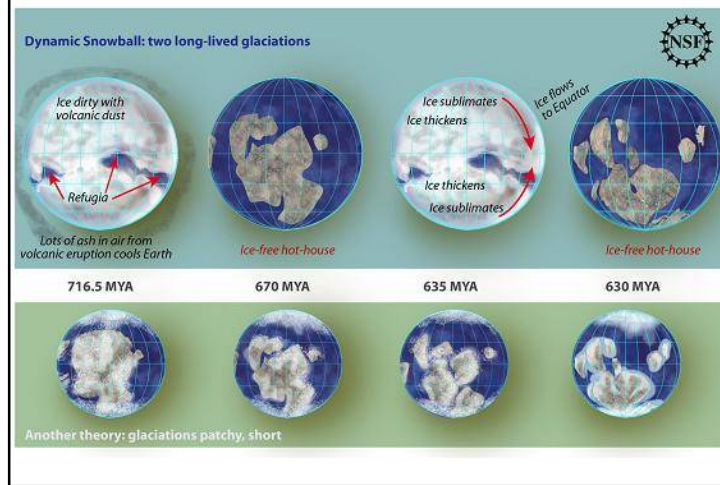


Copyright © 2009 Pearson Prentice Hall, Inc.





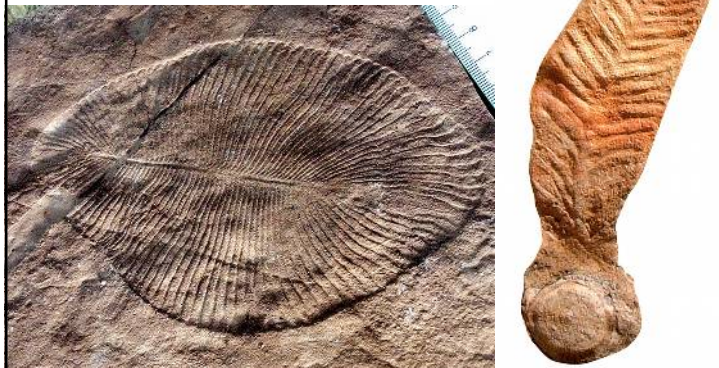
原生代後期の全球凍結を2回に分ける考えもある



エディアカラ生物群(動物群・化石群):

テキスト p. 158-159

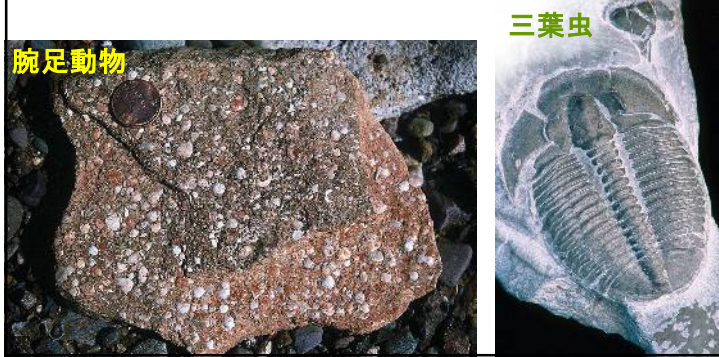
約6億 ~ 5.5億年前(先カンブリア時代の終末: 原生代の終盤)の生物化石



**カンブリア爆発: 5.5~5.4億年前**

テキスト p. 159-168

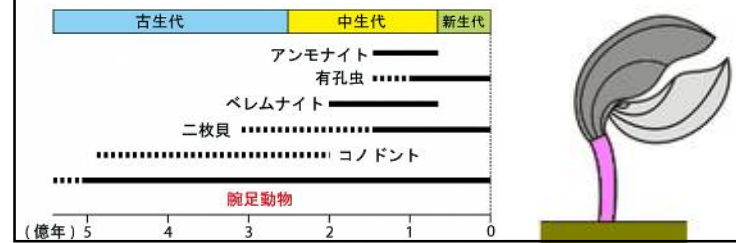
化石の産出が、数・種類ともに、この時代の地層を境に爆発的に増加  
→ 固い殻(キチン質・石灰質)を持った生物の出現



**腕足動物 (Brachiopod)**



腕足動物の多くは、陸棚などのやや深い海底において、腹殻の殻頂部から肉茎を出し、固い底質に固着して生活。

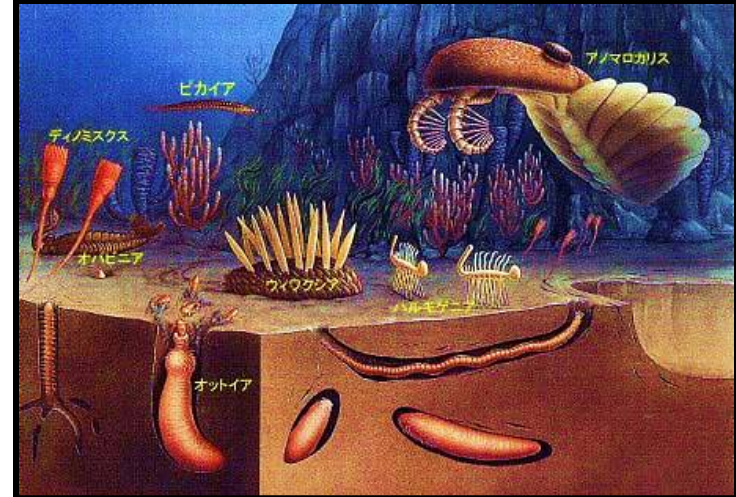


**カンブリア紀 (Wiki) 約5億4200万 - 4億8830万年前**

- 三葉虫、アノマロカリスなど無脊椎動物の繁栄。
- 生物種の爆発的増加(バージェス動物群)。
- 最古の脊椎動物である無顎類の登場(ミロクンミンギア、ハイコウイクテスなど)。



**バージェス動物群**



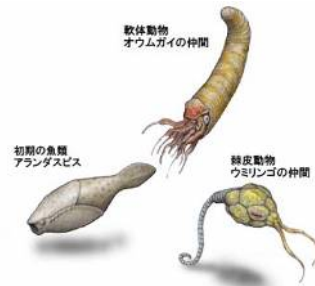


**オルドビス紀(Wiki) 約4億8830万 - 4億4000万年前**

- オゾン層の形成。
- フデイン(筆石)の繁栄。
- 前の時代に引き続き三葉虫が繁栄した。
- オウムガイの繁栄。
- 4億7900万年前: **昆虫の出現**(昨年10.月まで8千万年後のデボン紀というのが定説)
- 末期には大量絶滅が起こった。三葉虫はこれ以降衰退の道をたどっている。

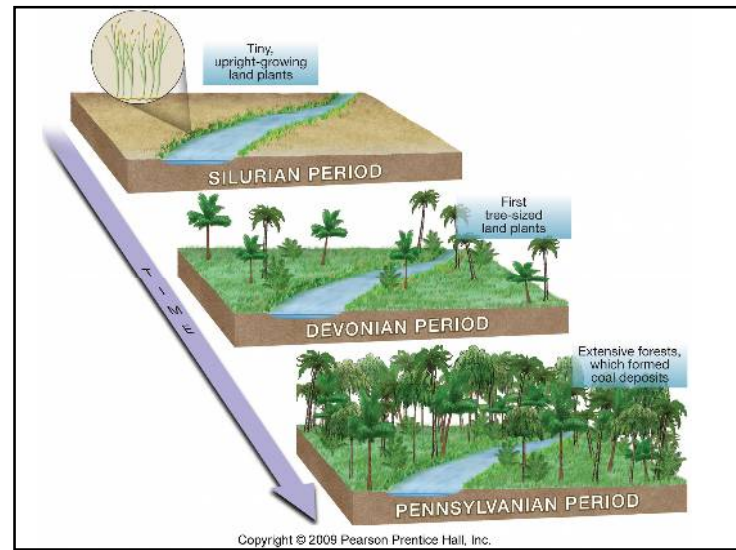
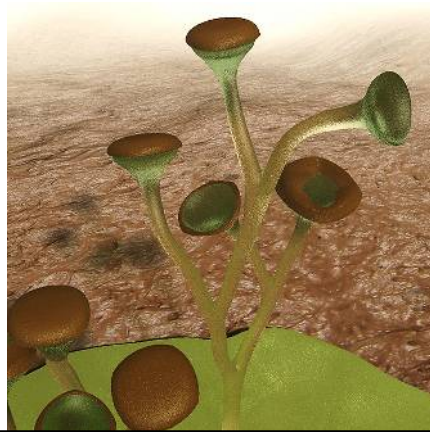


筆石 (ヒドラ?)



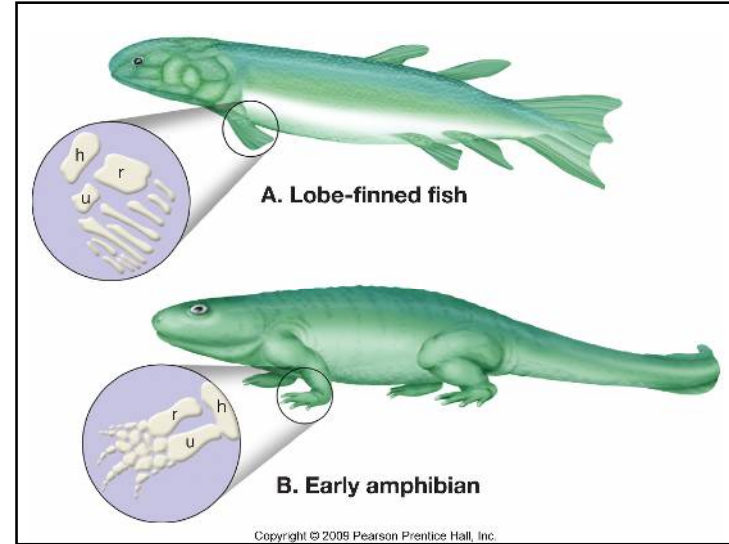
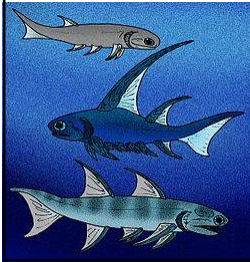
**シルル紀(Wiki): 約4億3730万 - 4億1600万年前**

- 顎やウロコを持つ魚類の登場。
- サンゴ類の繁栄(ファボシテスなど)。
- 植物の陸上進出(クックソニアなど)。  
最初の陸上植物が誕生したのは、  
5億1千万年前のカンブリア紀
- 脊椎動物が一般的になった。



**デボン紀 (Wiki) 約4億1600万 - 3億5920万年前**

- 海域を中心に板皮類が繁栄(ダンクレオステウス、ポトリオレピスなど)。
- 淡水域を中心に棘魚類が栄えた。
- 硬骨魚類が増加した。
- オウムガイ、アンモナイトの繁栄。
- ハイギョの出現。
- 種子植物の出現。
- 最初の森林の形成(アーケオプテリスなど)。
- シダ植物の繁栄が始まる。
- 動物の陸上進出。
- 両生類の出現(アカンソステガ、イクテオステガなど)。
- 後期には大量絶滅があった。



**石炭紀 (Wiki) 約3億5920万 - 2億9900万年前**

- 前期(ミシシッピ紀)と後期(ペンシルベニア紀)に分けられる。
- シダ植物の繁栄(リンボク・ロボクなど、石炭紀のみのシダの木を含む)。
- 板皮類の絶滅。
- 両生類の地上上陸。
- 有羊膜類(爬虫類と哺乳類の共通祖先)の出現。
- 巨大昆虫類の繁栄(パレオディクティオプテラなど)。昆虫が羽根を獲得したのは4億600万年前のデボン紀初期。石炭紀初期の3億4500万年前には既存の昆虫種の半分が出現。



**メガ・ネウラ**



アースロブレウラ



## 来週の授業とテキストの関連

### 第3回. 地球46億年の歴史と化石(2)

第4章 p. 133-147, 第5章 p. 166-172

鉱物 p 48-56