

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

新生代	第四紀
	新第三紀
	古第三紀
中生代	白亜紀
	ジュラ紀
	三疊紀
古生代	ペルム紀
	石炭紀
	デボン紀
先カンブリア時代	シルル紀
	オルドビス紀
	カンブリア紀
	原生代
	始生代
	冥王代

テキスト p. 139

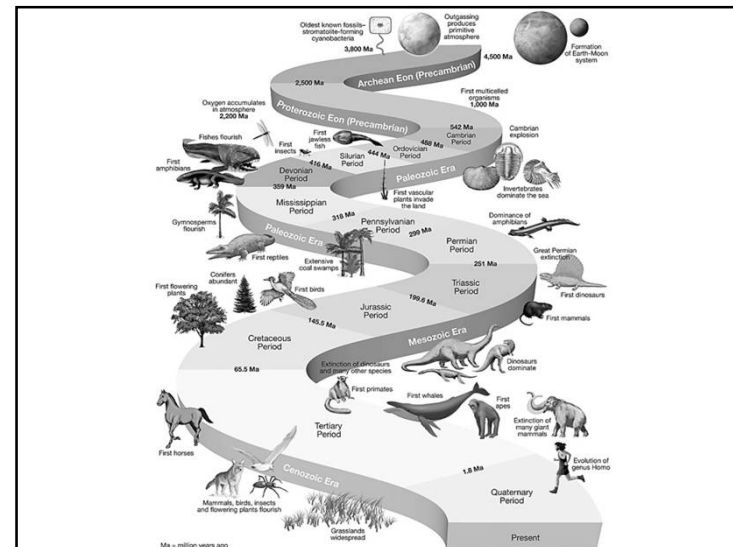
地質年代区分

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		
Phanerozoic	Cenozoic	0.01 - 1.8	Cenozoic	Quaternary	Holocene	0.01		
		1.8 - 5.3			Pleistocene	1.8		
		5.3 - 65.5			Pliocene	5.3		
	Mesozoic	65.5 - 251		Tertiary	Miocene	23.0		
		251 - 339			Oligocene	33.9		
		339 - 65.5			Eocene	55.8		
	Proterozoic	Neoproterozoic		65.5 - 1000	Mesozoic	Cretaceous		
				1000 - 1600				
		Mesoarchean		1600 - 2500			Jurassic	
				2500 - 2800		Triassic		199.6
Archean		Paleoproterozoic	2800 - 3200	Permian			251	
			3200 - 3600	Carboniferous		Pennsylvanian		299
			3600 - 4500			Mississippian		318
			Paleozoic	Devonian		359		
				Silurian		416		
				Ordovician		444		
				Cambrian		488		
						542		



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
中に増えて行き、
雲も発達し始めた。

テキスト
p. 150-151.



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事から、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)事から、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。



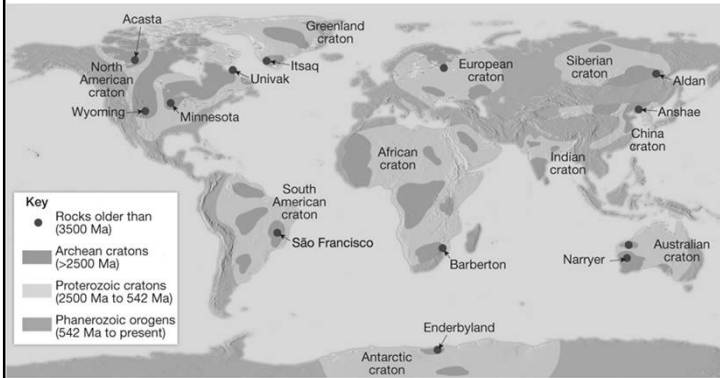
39~38億年前: 原始海洋の形成



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40～38億年前の物



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)



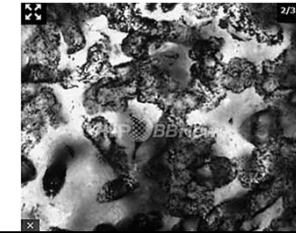
生命の誕生：(40～)38億年前(?)

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



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 | サイト | 95 | いいね! | 38 | チェック | 3+ | 4 | 投稿 | Pocket | 19 | 通知

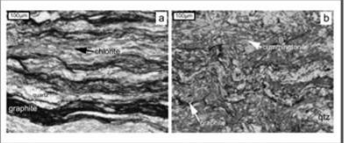
▼ 会社のITシステムの災害対策は万全ですか?【動画で紹介】

▼ 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。

殻のような物の跡がある。

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



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)。



27億年前までに藍色細菌(ラン藻・シアノバクテリア)が出現

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。

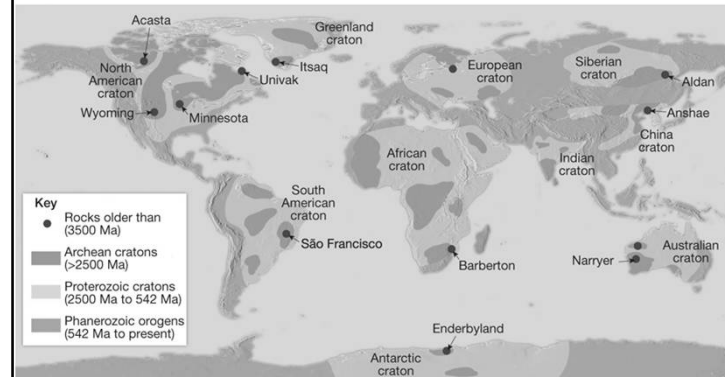
22億年前(原生代の初め):陸上の土壌(の化石)にも、赤い酸化鉄が見られる。

テキスト p. 154



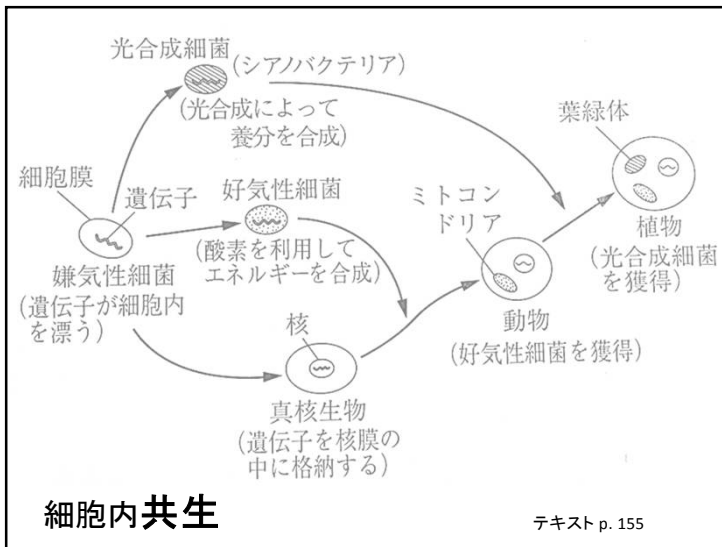
Copyright © 2009 Pearson Prentice Hall, Inc.

縞状鉄鉱床 (38億?~)27億年前~19億年前



Key
 ● Rocks older than (3500 Ma)
 ■ Archean cratons (>2500 Ma)
 ■ Proterozoic cratons (2500 Ma to 542 Ma)
 ■ Phanerozoic orogens (542 Ma to present)

Copyright © 2009 Pearson Prentice Hall, Inc.

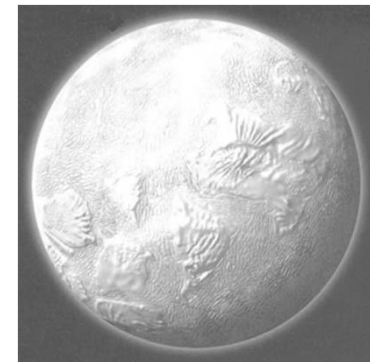


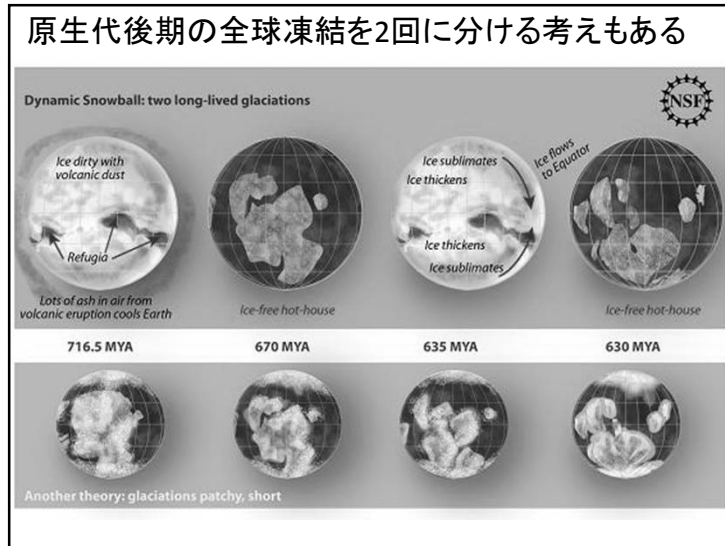
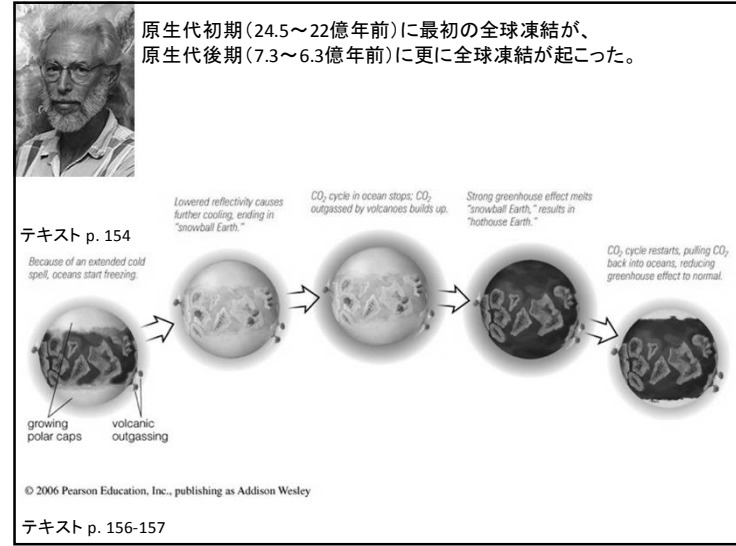
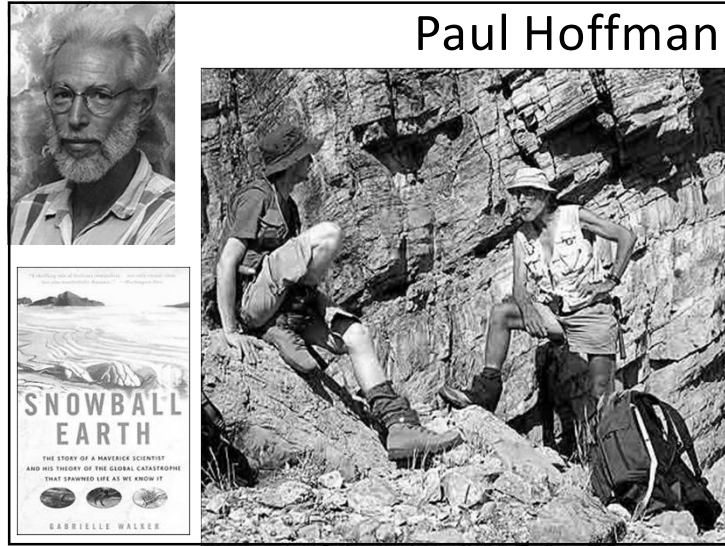
テキスト p. 155

大気中の酸素の増大 (原生代初期: 24.5~22億年前)

テキスト p. 156-157

全球凍結: 雪球地球 Snowball Earth





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

クラゲのように柔らかく、極薄く、「固い殻を持たない」のが特徴→化石として残りにくい。

1946年 エディアカラ(豪)で最初の発見(数十cm~1mのものもある)
 → 同時代・同様な化石が世界20か所以上で発見。

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

三葉虫

腕足動物(Brachiopod)

ミドリシヤミセンガイ

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。

古生代	中生代	新生代
アンモナイト		
有孔虫		
ベレムナイト		
二枚貝		
コノドント		
腕足動物		

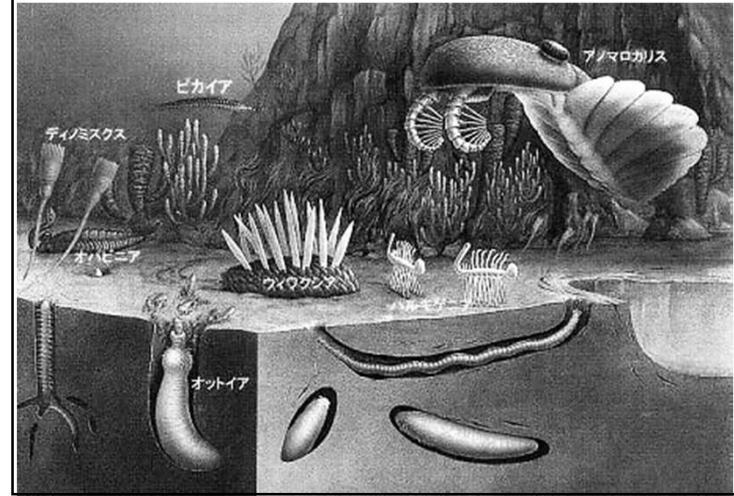
(億年) 5 4 3 2 1 0

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(バーゼス動物群)。
- 最古の脊椎動物である無顎類の登場(ミロクンミンギア、ハイコウイクチスなど)。



バーゼス動物群

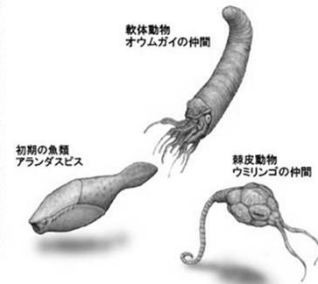


オルドビス紀 (Wiki) 約4億8830万 - 4億4000万年前

- 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。

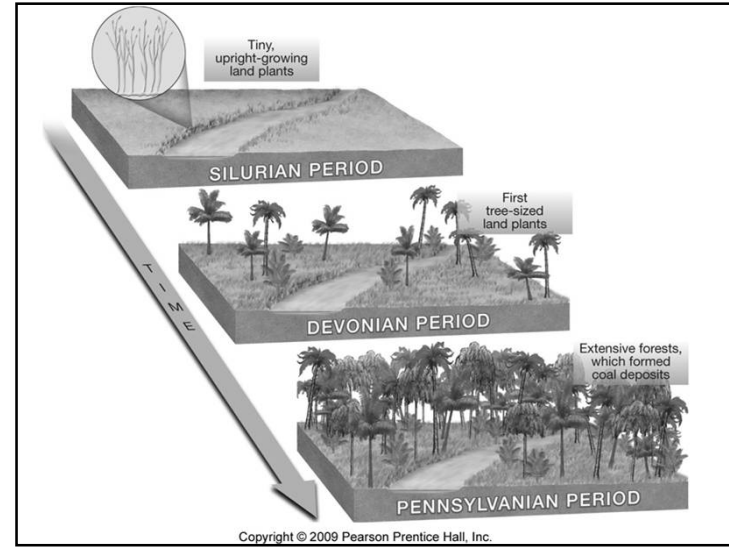
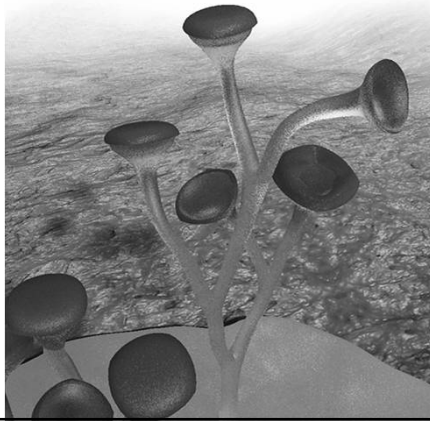


筆石 (ヒドラ?)



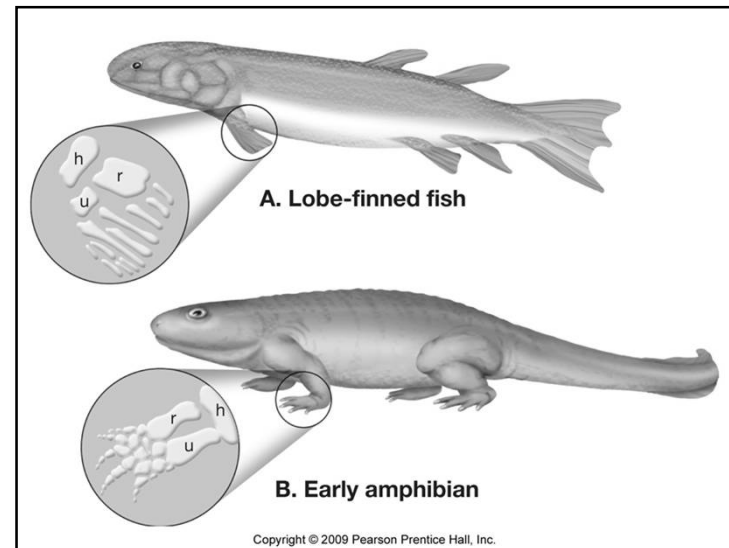
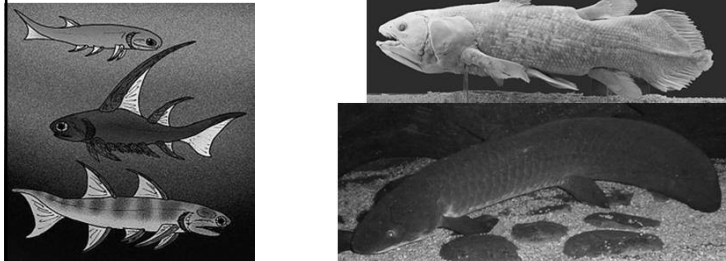
シルル紀 (Wiki) : 約4億3730万 - 4億1600万年前

- 顎やウロコを持つ魚類の登場。
- サング類の繁栄 (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 (ダンクレストウス、ポトリオレビスなど)。
- 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。

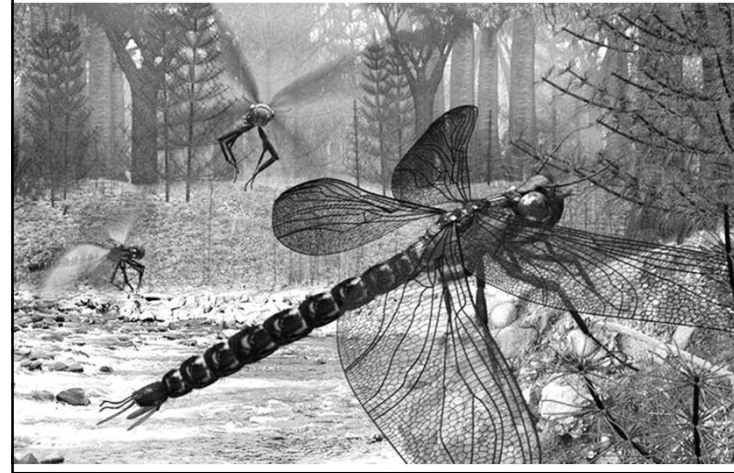


石炭紀 (Wiki) 約3億5920万 - 2億9900万年前

- 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4億6000万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(3)

第4章 p. 133-147, 第5章 p. 166-172

鉱物 p 48-56