

地質学はどこで 生まれ どこへ行くのか

日本地質学会
125周年記念事業
実行委員会 委員長
矢島道子

2018年
日本地質学会
125周年

記念式典

◆ 記念講演 (10:30~11:30)
「地質学はどこで生まれ、どこへ行くのか」
矢島道子 (125周年記念事業実行委員会 委員長)

◆ 記念式典 (学会のあゆみ、表彰式等) (13:00~16:00)
どなたでもご参加いただけます

◆ 祝賀会 (16:30~18:30) (※祝賀会のみ要事前予約・会費制)

2018年 5月18日 金 10:30~18:30 (開場 10:00)

会場 北とぴあ つつじホール
(祝賀会会場: 同16階 東武サロン天覧の間)

一般社団法人 日本地質学会
 TEL: 03-5823-1150
 e-mail: main@geosociety.jp
<http://www.geosociety.jp>

北とぴあ: 東京都北区王子1-11-1
 JR京東北線「王子駅」北口より徒歩2分
 地下鉄有楽町線「王子駅」直結

現在の地質学、地質学者ハンマー、ルーペ、プロトラクター

目次

- 1 とりびあ
 ノーベル賞
 ダーウィンは地質学者
 第四紀、(第三紀)
 デカンシヨ
- 2 とりびあのみ謎解き
- 3 結論 地質学の歴史は3つのないまぜ
 自然史、資源・災害、論理

- 4 地質学の歴史(少し詳しく)
 自然史、鉱山開発、地球論、
- 5 地質学はどこへ行くか

おまけ 地学会から135周年、博物友の会から140年

とりびあ1 ノーベル賞

アルフレッド・ノーベル(1833- 1896)が遺産をノーベル賞に。
ダイナマイトの発明特許。

父はペテルブルクで水中火薬製造、次男は砲架製造、そして、
1876年、長男ロベルトと次男ルードヴィックが現在のアゼルバイジャンのバクー
で**ノーベル兄弟石油会社**(The Petroleum Production Company Nobel Brothers,
Limited Branobel ともいう)を設立。

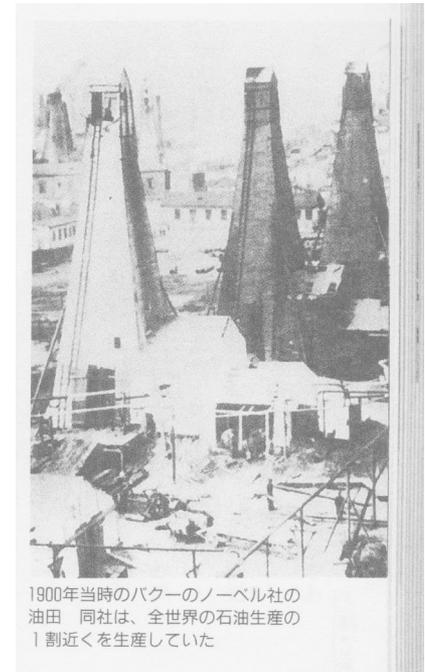
1878年世界で最初の石油タンカー「ゾロアスター」
ロシアでトップの石油精製業。

この会社は1920年にポリシェヴィキのバクー制圧に
伴い国有化されるまで存続した。

スウェーデンに移ったノーベル兄弟石油会社の
正式な解散は1959年。

(梶 雅範、1994、第9章科学技術、in 原卓也監修
『世界の歴史と文化ロシア』新潮社より)

20世紀



1900年当時のバクーのノーベル社の
油田 同社は、全世界の石油生産の
1割近くを生産していた

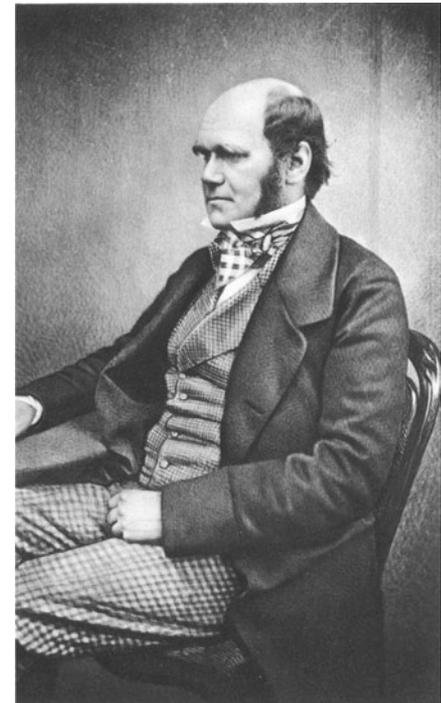
ダーウィンは地質学者

- ミジンコの化石

ダーウィン



?



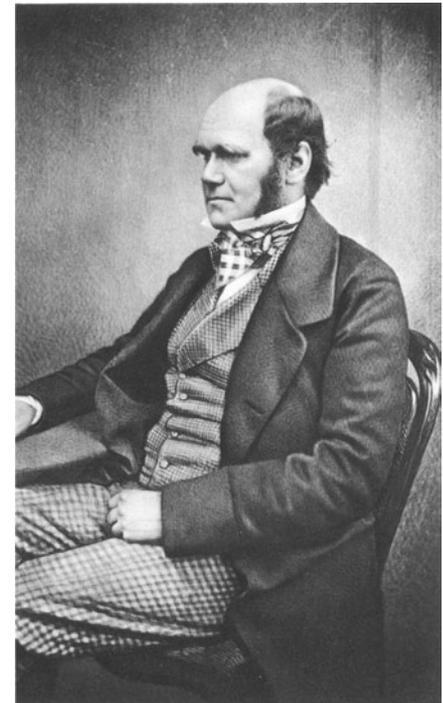
なぜ ダーウィン？

それは

- ミジンコの化石

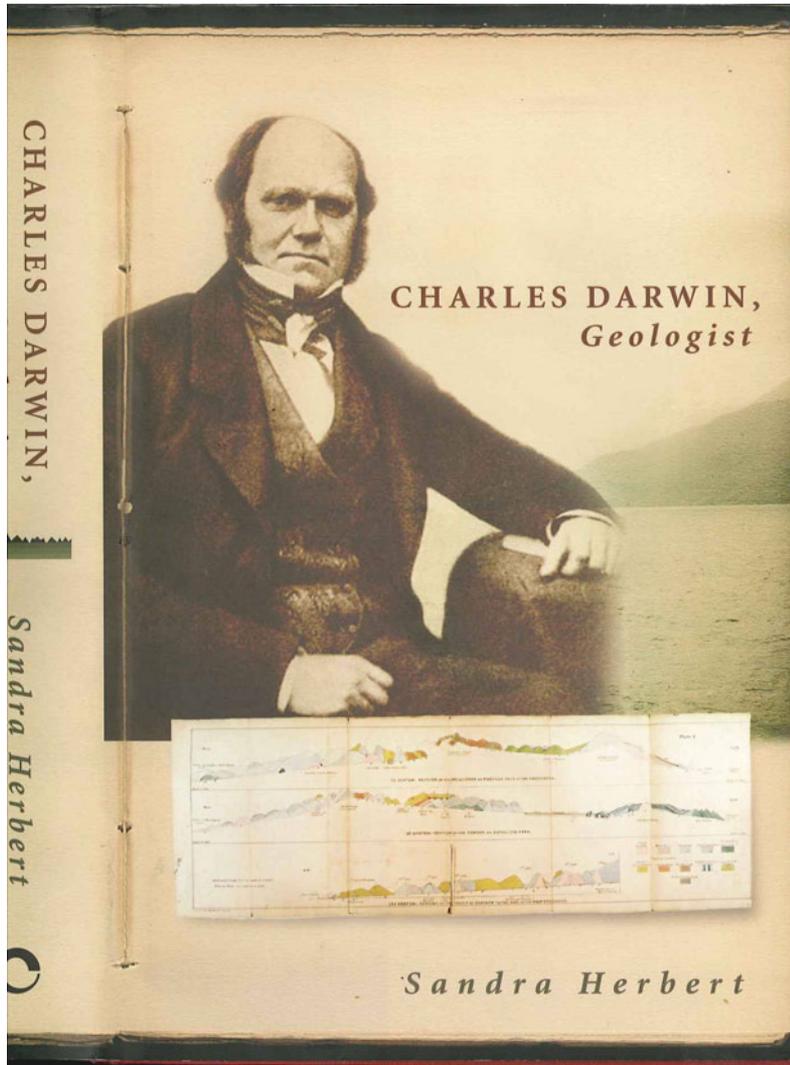


ダーウィン



進化

ダーウィンは生物学者？



2005年、英国で
サンドラ・ハーバート著
『チャールズ・ダーウィン、地質学者』

Sandra Herbert
Professor of History,
the University of Maryland Baltimore County
Coeditor of *Charles Darwin's Notebook 1836-1844*,
British Museum and Cornell University Press, 1987





Figure 1.4. Darwin's clinometer. © English Heritage Photo Library.

クリノメーター

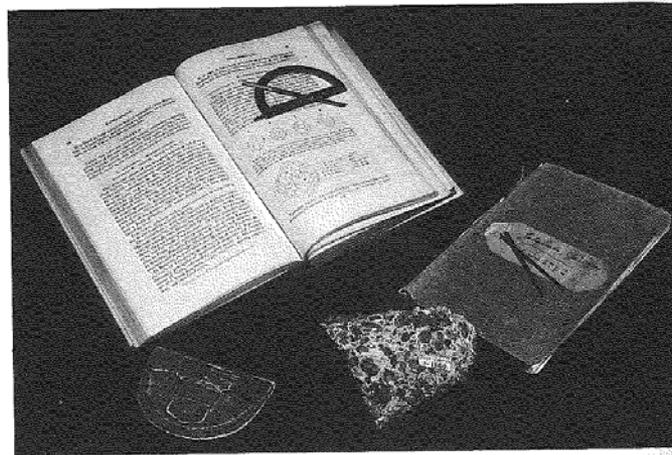


Figure 3.7. Darwin's specimen notebook, a specimen, and a goniometer. By permission of the Sedgwick Museum, University of Cambridge.

ゴニオメーター、フィールドノート



ダーウィンが使用していた ハンマー

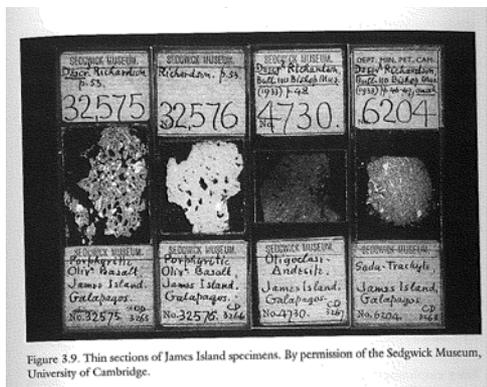


Figure 3.3. Thin sections of James Island specimens. By permission of the Sedgwick Museum, University of Cambridge.

岩石薄片

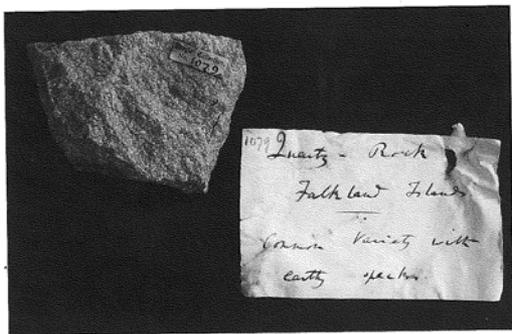


Figure 3.4. Specimen of quartz from the Falkland Islands. By permission of the Sedgwick Museum, University of Cambridge.

トリミングした岩石標本

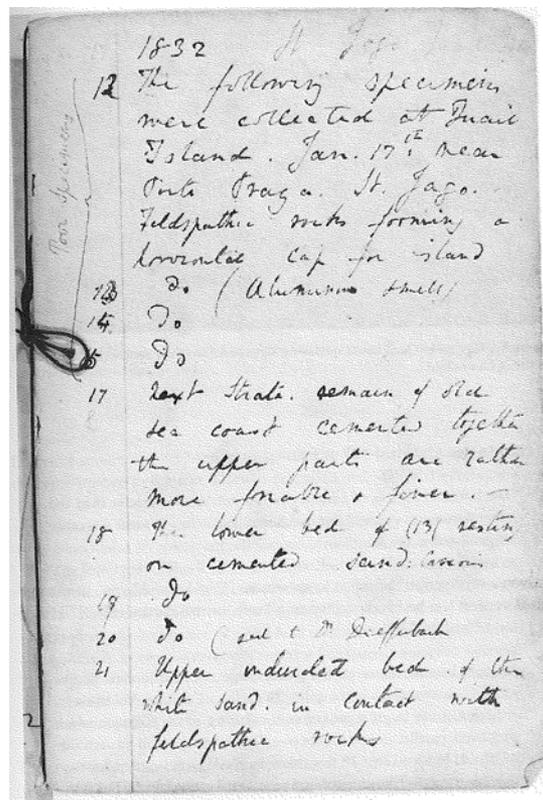


Figure 5.4. Page from Darwin's geological specimen notebook. By permission of the Syndics of Cambridge University Library.

標本ノート



Figure 5.6. Three subsets of Quail Island specimens. By permission of the Sedgwick Museum, University of Cambridge.

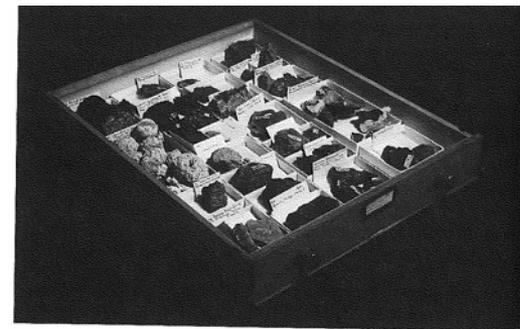


Figure 5.5. Drawer of Quail Island specimens. By permission of the Sedgwick Museum, University of Cambridge.

標本引き出し

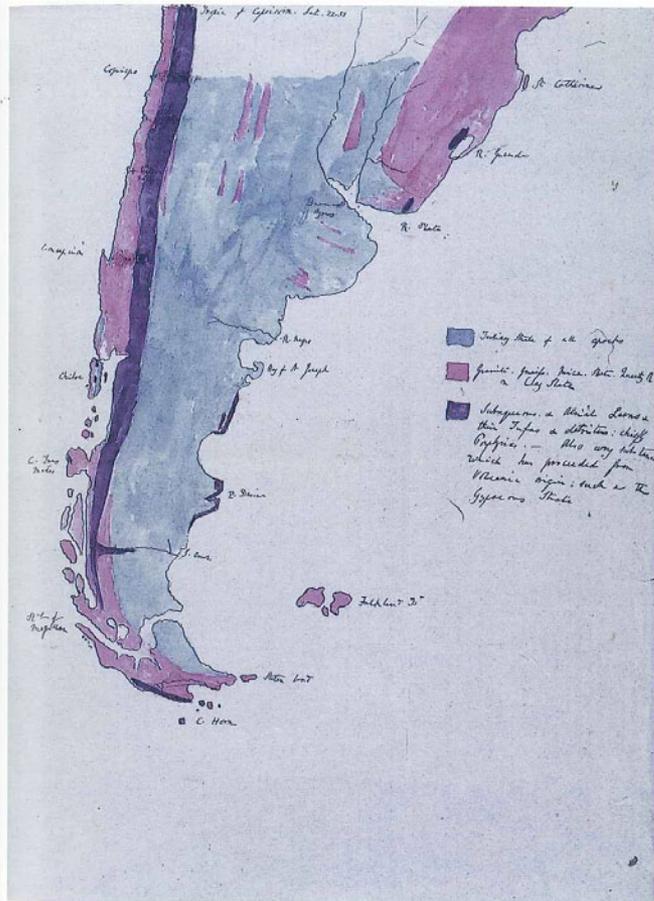


Plate 6. Darwin's hand-drawn and colored map of southern South America. The legend reads: for blue, "Tertiary Strata of all Epochs"; for pink, "Granite, Gneiss, Mica, Slate, Quartz R & Clay Slate"; and for purple, "Subaqueous & Aerial Lavas & thin Tufas & detritus: chiefly Porphyries.— Also any substance which has proceeded from Volcanic origin: such as the Gypseous Strata." From DAR 41. By permission of the Syndics of Cambridge University Library.

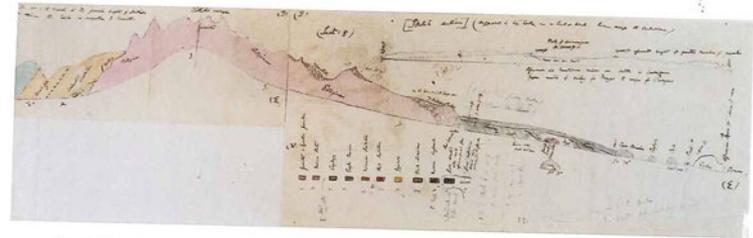


Plate 7. Cordillera sketch. From DAR 44. By permission of the Syndics of Cambridge University Library.

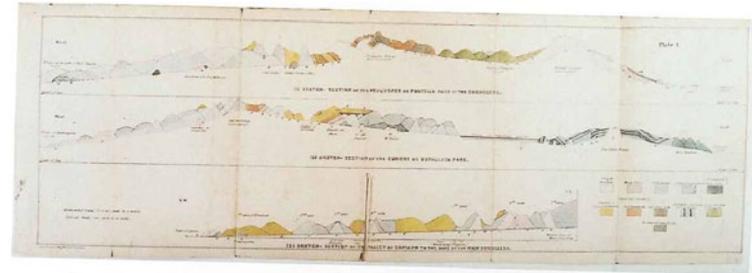


Plate 8. Published Cordillera sections. By permission of the Syndics of Cambridge University Library.

鐘石(ベルストーン) シュルーズベリー



ベルストーンは氷河の迷子石、生物学史家は知らなかった

Wollaston Medal

1831 - 1849

- 1831 [William Smith](#)
- 1835 [Gideon Mantell](#)
- 1836 [Louis Agassiz](#)
- 1837 [Proby Thomas Cautley](#)
- 1837 [Hugh Falconer](#)
- 1838 [Richard Owen](#)
- 1839 [Christian Gottfried Ehrenberg](#)
- 1840 [Andre Hubert Dumont](#)
- 1841 [Adolphe Theodore Brongniart](#)
- 1842 [Leopold von Buch](#)
- 1843 [Jean-Baptiste Elie de Beaumont](#)
- 1843 [Pierre Armand Dufrenoy](#)
- 1844 [William Conybeare](#)
- 1845 [John Phillips](#)
- 1846 [William Lonsdale](#)
- 1847 [Ami Boué](#)
- 1848 [William Buckland](#)
- 1849 [Joseph Prestwich](#)

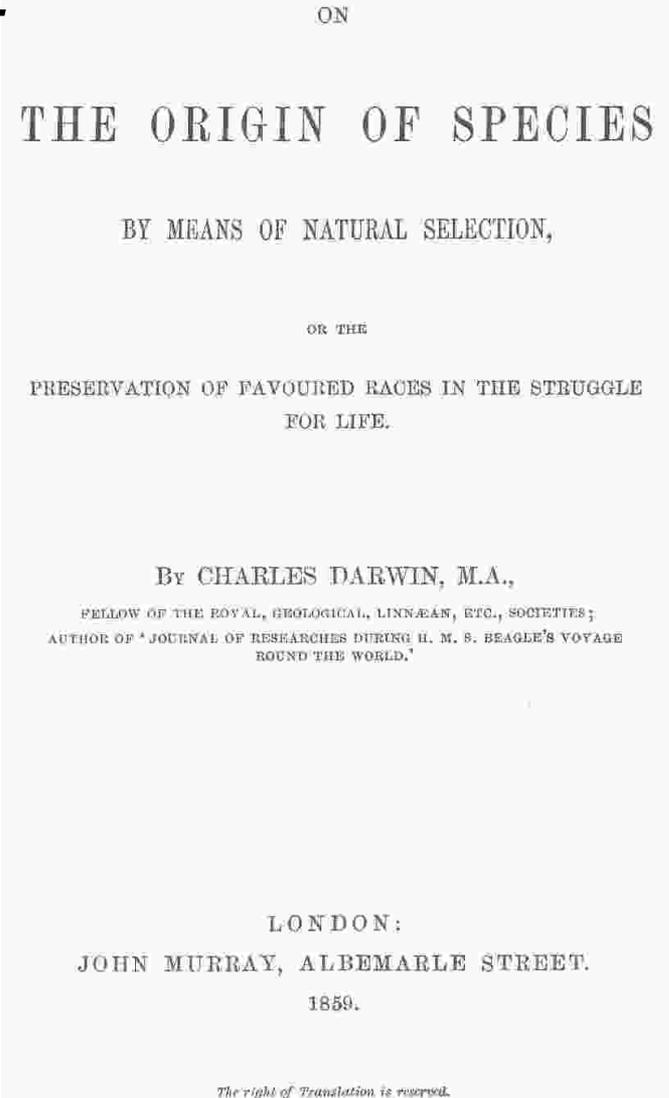
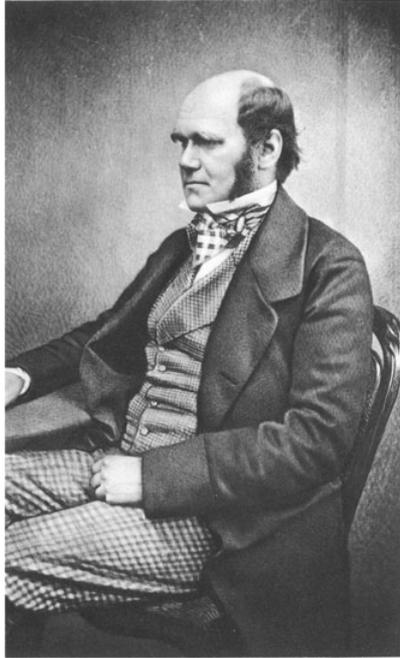
2003 Ikuo KUSHIRO

ノーベル賞がない。ロンドン地質学会は1807年創立、ライエルよりダーウィンのほうが先、

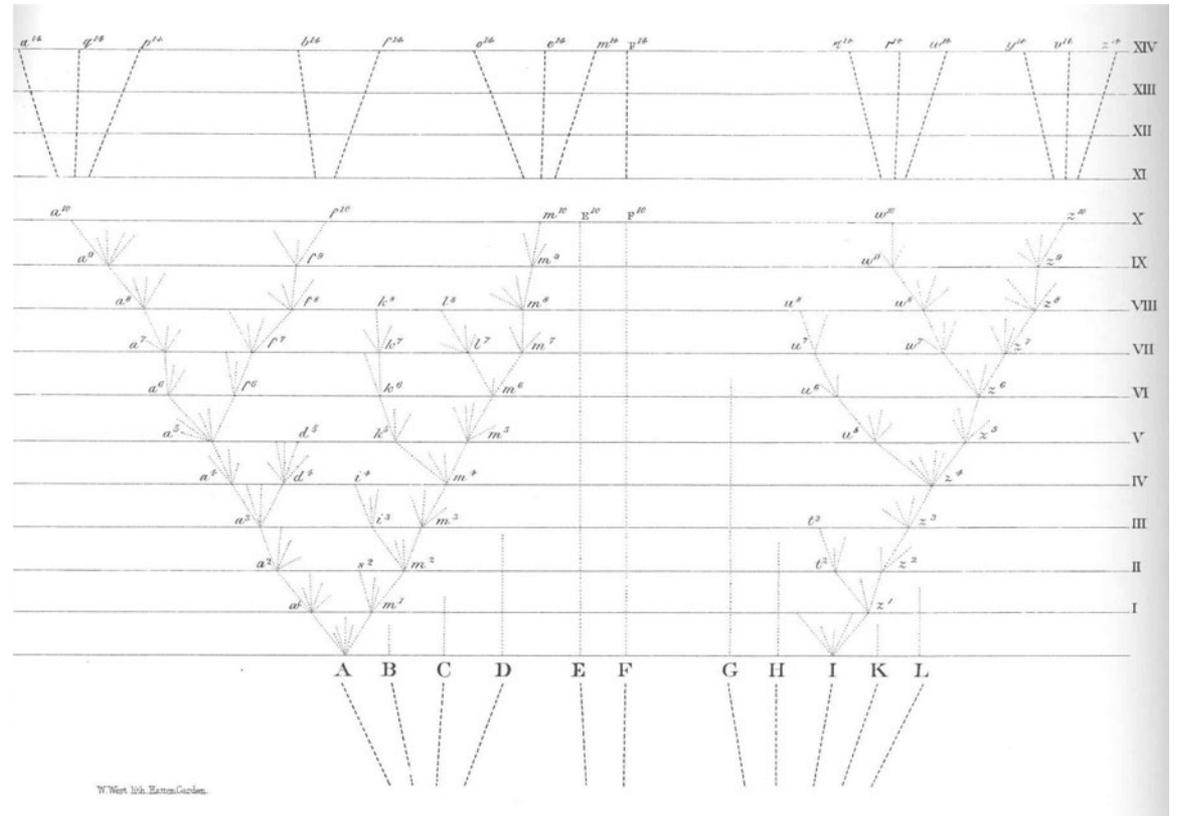
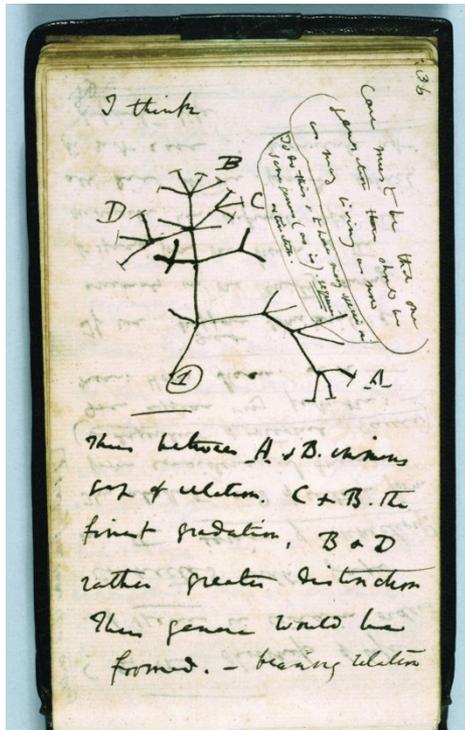
1850 - 1868

- 1850 [William Hopkins](#)
- 1851 [Adam Sedgwick](#)
- 1852 [William Henry Fitton](#)
- 1853 [Adolphe d'Archaic](#)
- 1853 [Edouard de Verneuil](#)
- 1854 [Richard John Griffith](#)
- 1855 [Henry De la Beche](#)
- 1856 [William Edmond Logan](#)
- 1857 [Joachim Barrande](#)
- 1858 [Hermann von Meyer](#)
- 1859 [Charles Darwin](#)
- 1860 [Searles Valentine Wood](#)
- 1861 [Heinrich Georg Bronn](#)
- 1862
[Robert Alfred Cloyne Godwin-Austen](#)
- 1863 [Gustav Bischof](#)
- 1864 [Roderick Murchison](#)
- 1865 [Thomas Davidson](#)
- 1866 [Charles Lyell](#)
- 1867 [George Poulett Scrope](#)
- 1868 [Carl Friedrich Naumann](#)

『種の起原』に見る地質学者らしさ



「地質学という高貴な科学」
The noble science of Geology



岩波文庫 上 p.167

第4章

図式の各横線は一千世代をあらわすと仮定してきたが、百万世代あるいは一億世代をあらわすものとしてもよい、また化石以外をうめている地殻の順次の地層を断面にしたものとしてもよい。

<地質学>の章で、ふたたびこの主題についてのべなければならないのであるが、

下p.71

第10章

図式をながめてみれば、つぎのことがわかる。すなわち、相重なる地層のうちに埋もれていると想像される、絶滅した種類が多数、下の方の地層のいくつかの地点で発見されたとすると、

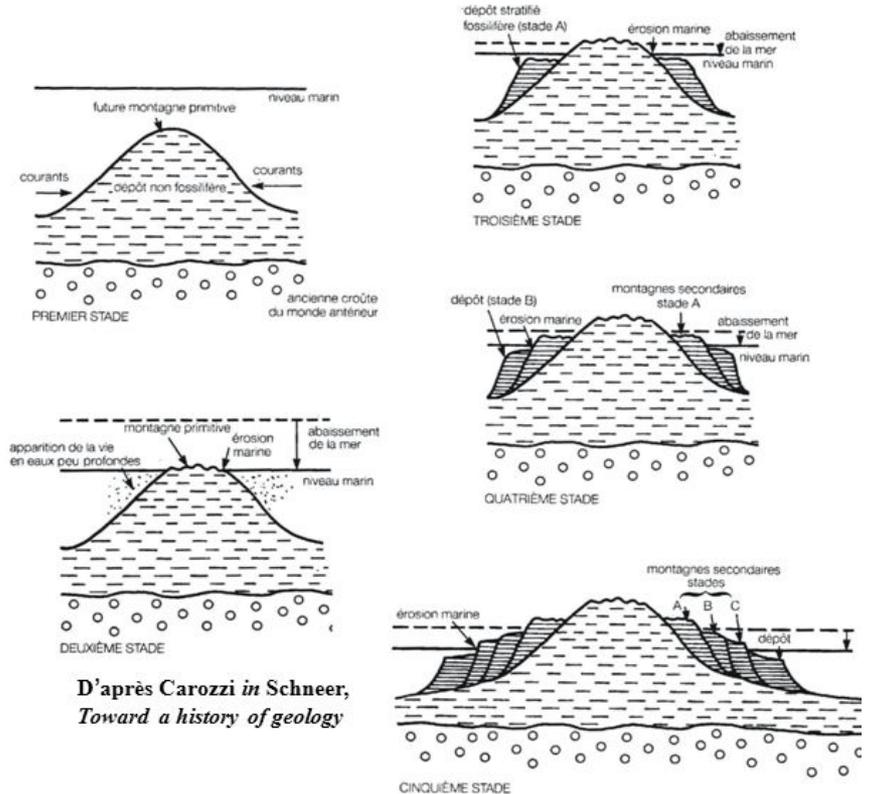
...発掘されたならば、...

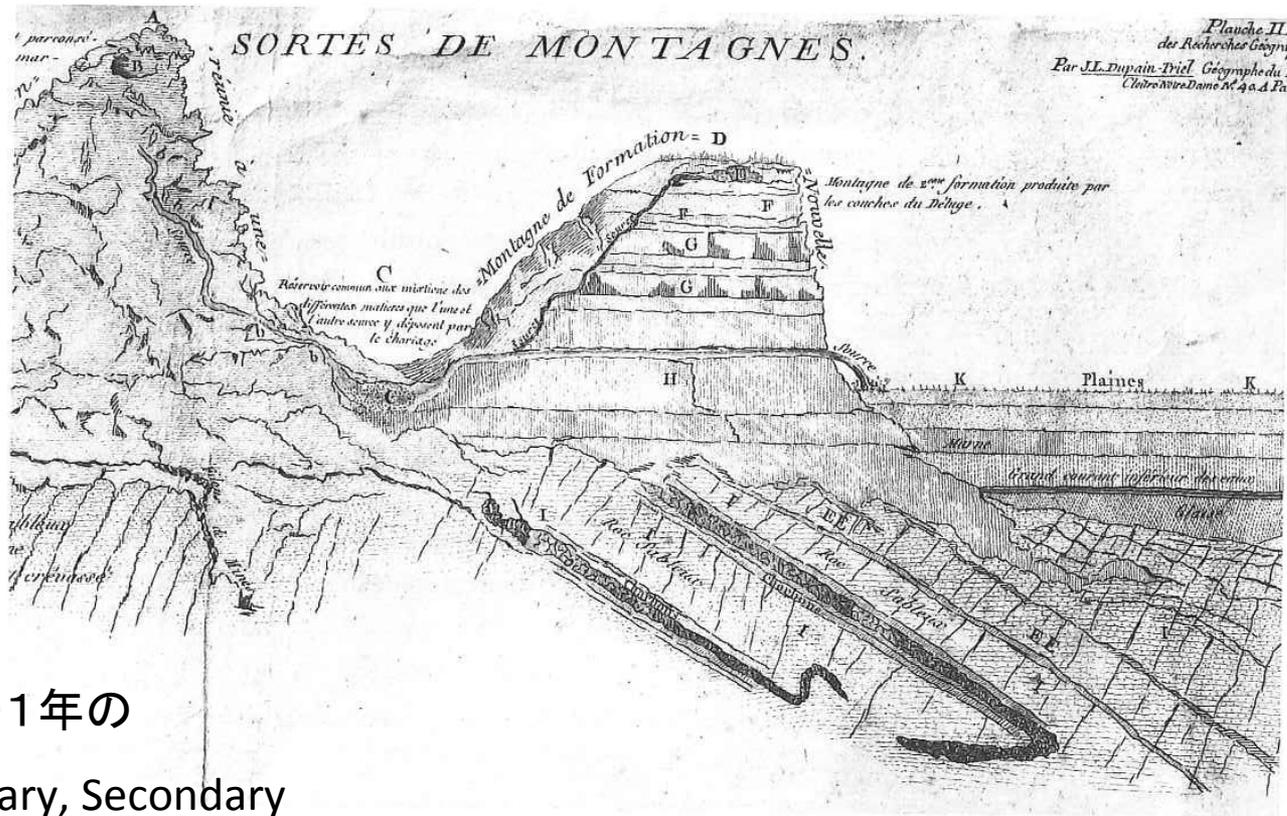
19世紀

縦方向の時間軸、下から上へ 地質学独自の論理

第四紀

- 千葉期
- 第一紀もあった。(始原紀)
- 第二紀が消える。
ダーウインの『種の起原』
- 第三紀が消える。
- Primary, Secondary, Tertiary,
- Quaternary
- 『テリアメド(Telliamed)』(1748)
- ド・マイエ (Benoît de Maillet 1656-1738)
- フランス
- 考え方のみ





1791年の

Primary, Secondary

Fig. 2.18. Part of an idealized section drawn to explain the structural relation between Primary and Secondary rock masses [*montagnes*]. The Primaries are shown as rising to the highest altitude (left), with an internal structure that is “irregularly jointed” [*crévassé*] below and even more chaotic above. Resting on them are two sets of Secondary rocks, an underground sequence of dipping layers of sandstone and coal [*roc sableux, charbons*], and above them a horizontal sequence of other layers forming lower hills (center). Still lower in altitude, but still higher in structural position, are the “plains” (right), underlain by a sequence of alluvial or Superficial layers, among them marl and clay [*marne, glaise*]. This engraving was designed by Jean-Louis Dupain-Triel the younger, the French royal geographer at the time of the Revolution, for a booklet (1791) explaining the sciences of the earth to general readers; it is unusual in showing two distinct sets of Secondary rock masses, with (in modern terms) an unconformity between them, and in claiming that the upper one was produced by the “Deluge” (see §2.4). Its design also suggests the practical value of geognosy, in helping to clarify the situation of coal mines and the puzzling phenomena of springs and underground aquifers.

デカンショー

デカルト、カント、ショーペンハウエル

デカルト(1596 – 1650)

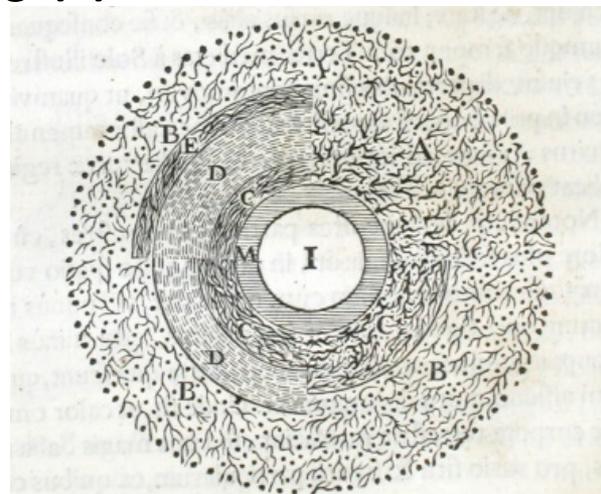
『方法序説』 1637

『哲学原理』 1644

デカルト『哲学原理』1644

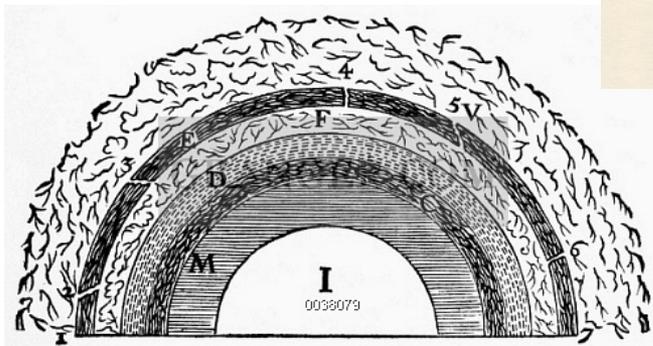


1 最初の三層構造ができる

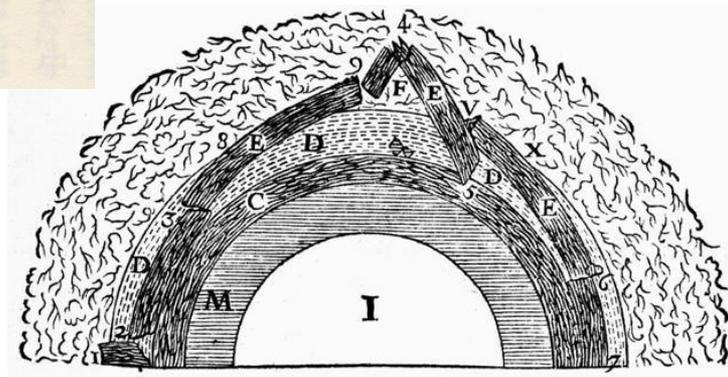


2 大気が分化し液体や固体の層ができる

- I 中心火
- M 太陽黒点と同質の層
- B 大気
- C 下の地殻 (金属質)
- D 大洋
- E 上の地殻 (岩石質)
- F 地下の空洞
- 1 島
- 4 山
- V-X 平原
- 6-7 海



3 七層の層状構造ができる



4 個体の層が液体の層へ落下して海洋と山地の大構造ができる

とりびあの謎解き

昔々 16・17世紀 18世紀 19世紀 20世紀 21世紀

デ
カ
ン
シ
ヨ

第
三
紀

ダ
ー
ウ
イ
ン

ノ
ー
ベル
賞

地質学も長い歴史を持っている

地質学は19世紀の学問？

ジェームス・ハットン(1726- 1797)と
チャールズ・ライエル(1797- 1875)

の

斉一説 現在は過去の鍵1830

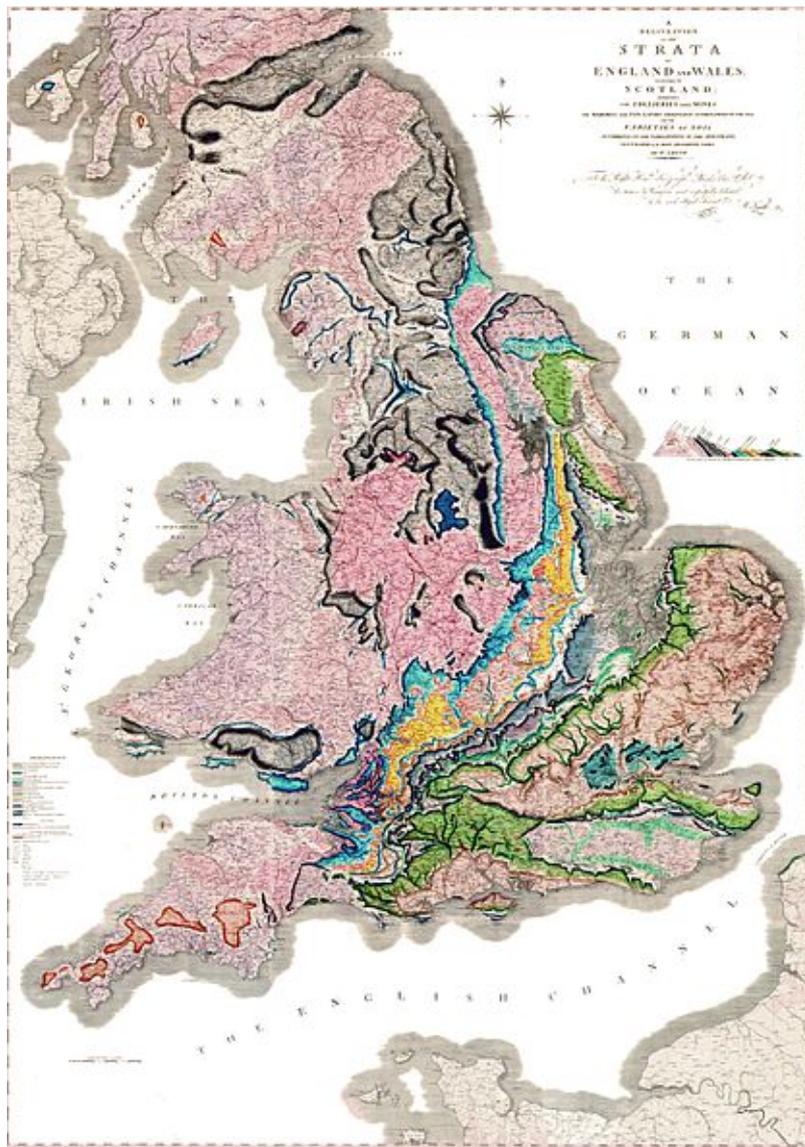
現在主義？

ハットンとライエルの斉一説

時間は永遠に循環する

はじめも終わりもない

- ウィリアム・スミス(1769- 1839)の地質図



世界で最初1799,1815

世界で最初ではない。
世界初は？



ラヴォアジエ
(1743-94)

ゲタール
と一緒に
地質調査

The Great Geological Atlas of Lavoisier & Guettard

GUETTARD, Jean Étienne, MONNET, Antoine Grimoald, & [LAVOISIER, Antoine Laurent]. 1780



- 地質学 **geology** という言葉はいつ使われ始めたか
 - Ulisse Aldrovandi 1603
 - Jean-André Deluc 1778
 - Horace-Bénédict de Saussure 1779
- それ以前は
 - ドイツ **geognosy** ヴェルナー 1749 - 1817
 - フランス **鉱物学**
 - ビュッフォン、キュヴィエ 1769 - 1832
 - イタリア アルドゥイノ

地質学geologyという言葉は いつ使われ始めたか

2018年 240年前
最初のGeology
Jean-André Deluc, 1778

VIII PREFACE, SERVANT

que j'espérois de faire un jour, mais dont je n'ai pu recueillir les matériaux fuyant mes desirs. Ce devoit être un Ouvrage méthodique, où la partie des Faits, divisée par classes distinctes, auroit été portée, après de longues recherches, à un certain degré de généralité & de précision dont je m'étois fait une idée. Un système, né d'un grand nombre de premières observations, m'eût servi de motif pour en faire de nouvelles, qui l'auroient, ou détruit, ou développé & appuyé plus complètement.

connoissance de la *Terre*, & non celle de l'*Univers*. Dans ce sens, *Geologie* eût été le mot propre; mais je n'ose m'en servir, parce qu'il n'est pas usité. J'employerai donc toujours ce mot *Cosmologie*, dans le sens que je viens de définir, & par analogie à *Cosmographie*, & à *Cosmopolite* surtout, dont on ne se sert que relativement à la *Terre*.

水成説と火成説

- 論争があったわけではない。
- 層状になった玄武岩をどう解釈するか。

フランス・オーベルニュ

層状になっているものを地層という。

地表のできかたをどう解釈するか

2018年 250年前 最初の玄武岩火成説 Desmarest, 1768



昔	16, 17世紀	18世紀	19世紀	20世紀	21世紀
---	----------	------	------	------	------

科学革命の時代
 天文学革命(ニュートン力学の成立まで)
 化学革命(ラヴォアジエ)

ダーウィン革命

プレートテクトニクス革命

アグリコラやステノ

⇕

ライプニッツ(資源開発と地球論の結合)

ハットン、スミス、ライエル

⇕

キュヴィエ

(地学における比較解剖学の重要性、古生物学の意義)

地球化学(ヴェルナツキー)

⇕

地球環境問題や「人新世」問題

地質学は遅れてきた学問ではなく、古い歴史を持っている

3結論1

地質学は

自然史、資源探査、地球論の

ないまぜ

で進んできた

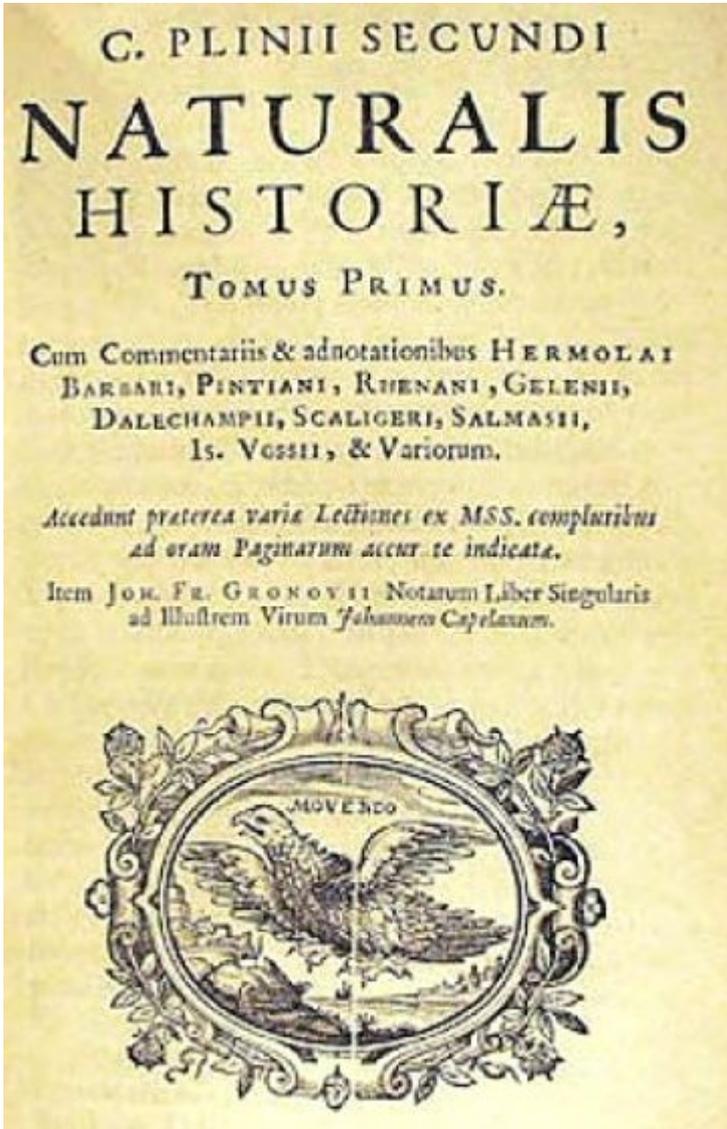
たとえば 金

どこにからどんな金ができるか 自然史

どちらに掘り進んだらもっと金が取れるか
資源探査

どうして金ができるのか 理論

3-1 自然史の世界



自然史、自然誌、博物学、
ナチュラルヒストリー

古い古い

プリニウス(23-79) ローマ、
Historia Naturalis

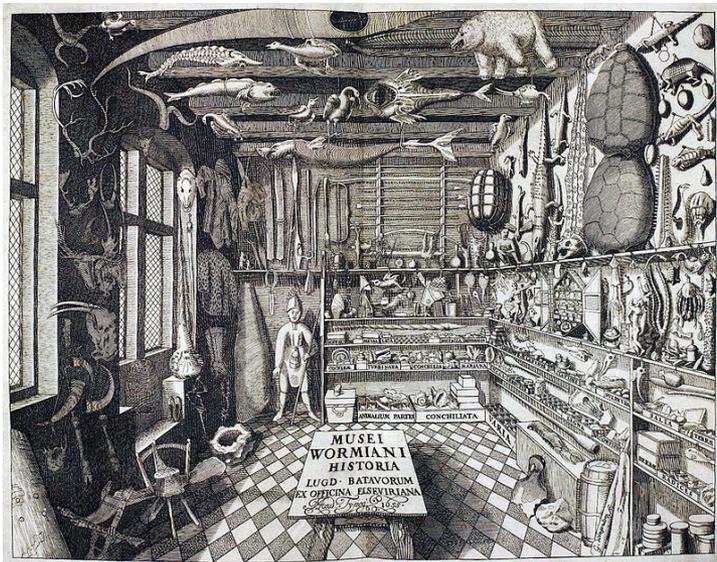
『日本書紀』(668)

草生水(くそうず、石油のこと)越の国

木内石亭『雲根志』 18世紀

明治以降の日本、自然史を除いて出発

3-1-2 自然史の世界 驚異の部屋



17世紀半ば ウォルミウスの博物館



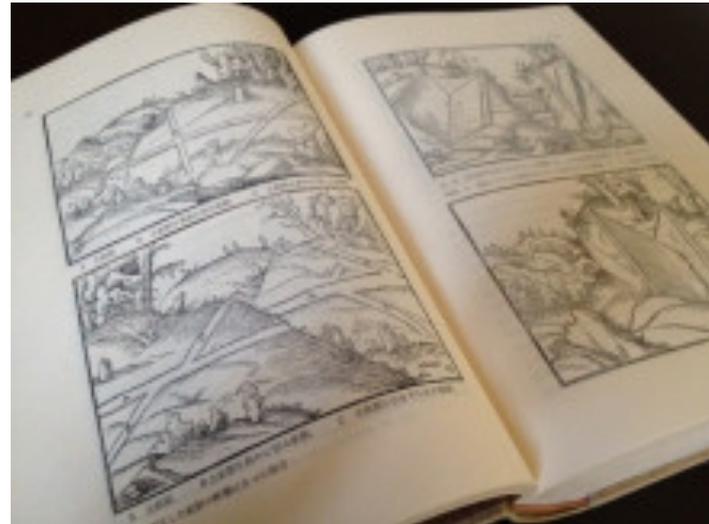
17世紀初め イタリア

博物館のもと、化石研究のもと、鉱物研究のもと

3-2 資源探査の世界

アグリコラ『地下物の生成と生成と原因について』1544

アグリコラ『デ・レ・メタリカ』1550



さまざまな鉱山史

3-3-1 理論の世界(ルネサンス)

ジオコスモス

- パリシー(1510-1589)
化石について現代的思考
- アグリコラ(1494-1555)
- 驚異の部屋
- アルドロヴァンディ(1522-1605)

geologia

3-3-2 理論の世界（地球論）

16-17世紀

デカルト(1596-1650)

キルヒャー(1602-1680) イエズス会

フック(1635-1703) 『ミクログラフィア』

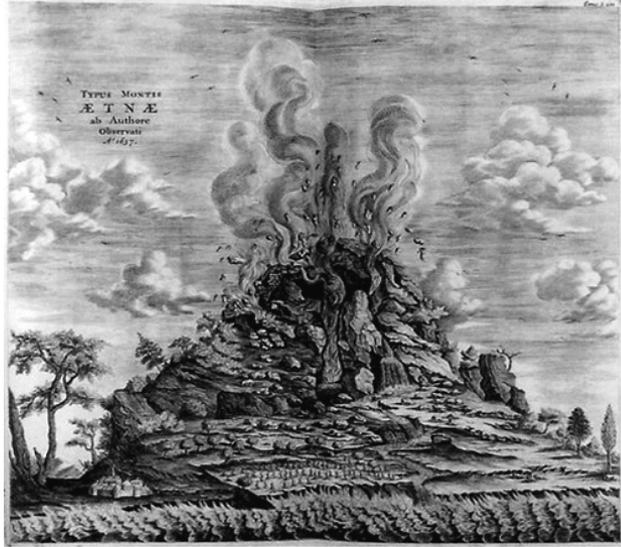
ステノ(1638-1686) 『プロドロムス』

スピノザ(1632-1677)

ライプニッツ(1646-1716) 『プロトガイア』

16-17世紀西洋の「ジオコスモス」という地球論の枠組みの中

山田俊弘『ジオコスモスの変容』勁草書房 2017

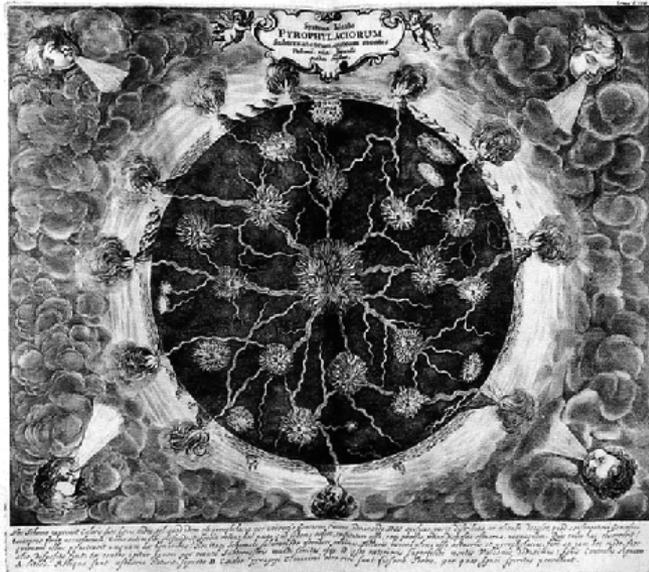


エスヴィオス火山

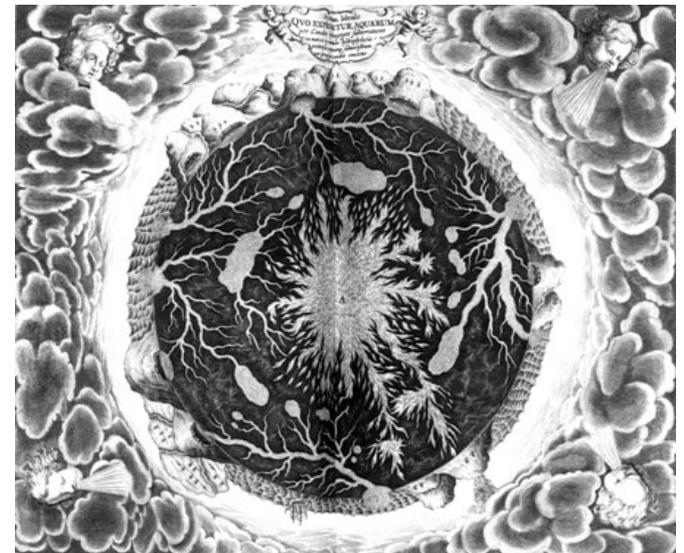


キルヒャー(1602-1680)
『マグネス』 1641 三極
『地下世界』 1664
ジオコスモス

『マグネス』 学問の連関

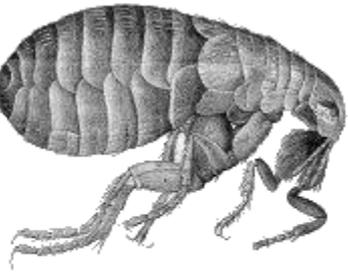


火道



水脈

フック (1635-1703) 『ミクログラフィア』

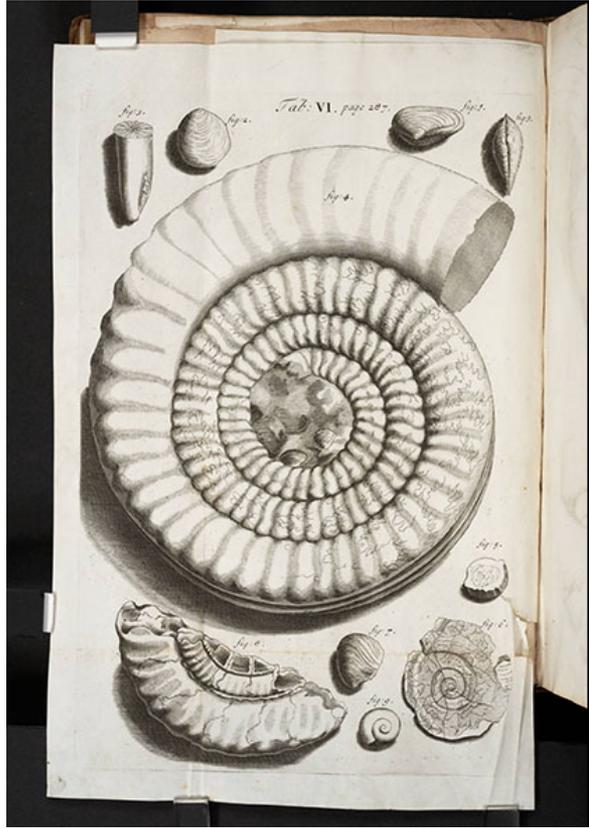


ノミのスケッチ

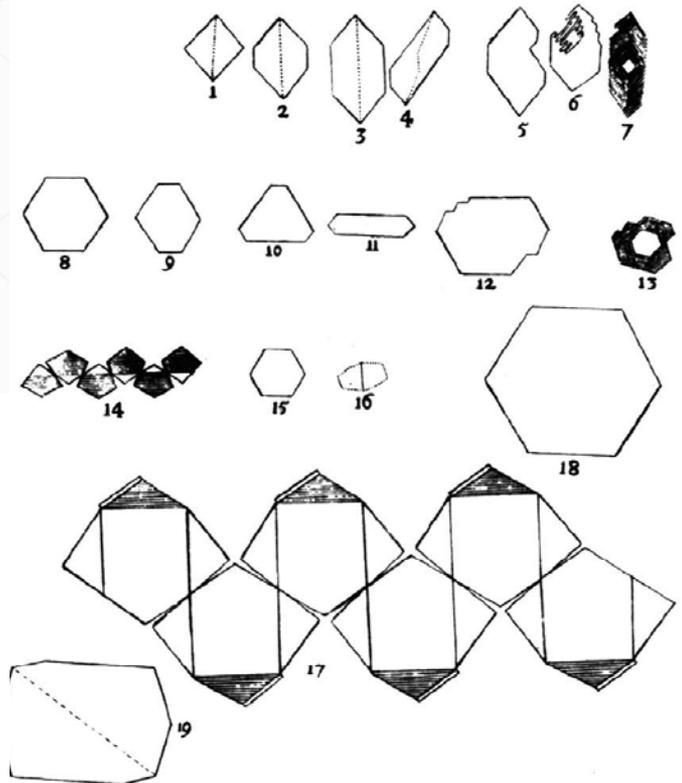
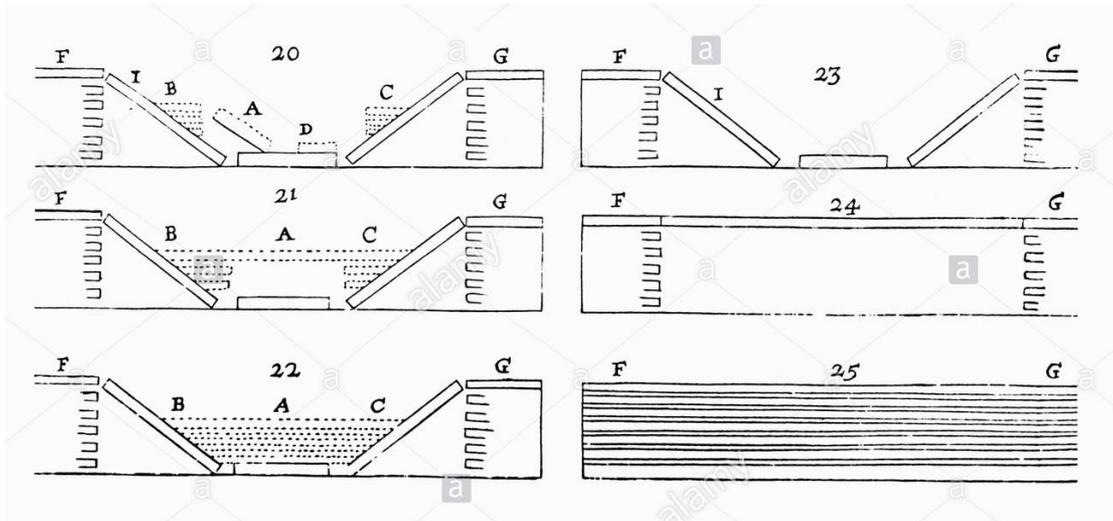


コルクのスケッチ

MICROGRAPHIA: OR SOME Physiological Descriptions OF MINUTE BODIES MADE BY MAGNIFYING GLASSES WITH OBSERBATIONS AND INQUIRIES thereupon. R.HOOKE, Fellow of the ROYAL SOCIETY



ステノ(1638-1686) 『プロドロムス』



3結論2 現在・将来の地質学

自然史、災害(資源)、地球論の ないまぜ

例:地震

どこにどんな地震があったか

自然史

どうしたら地震の災害を小さくできるか

減災

どうして地震がおきるのか

理論

自然史

- 初等教育
- 地学オリンピック
- ジオパーク

- 地域
 - 深海、月、惑星、小惑星、

応用地質学

- 資源探査
レアメタル メタンハイドレート
- エネルギー
石炭、石油、原子力、太陽光、
- 災害
地震、火山、水害、土石流、

理論

- プレートテクトニクス
- マントル対流
- 新しい理論
 - 新しいデータ
 - 新しい物の考え方

おまけ
日本の地質学の始まり
ライマン・ナウマンのお雇い外国人

その前

19世紀の知識人、地質学は必修科目

- **ダーウィン**
- **ペリー 小笠原の岩石の記載**
- **榎本武揚 シベリア日記、北海道の探鉱**
- **新島襄 断面図の複製、化石採集**

45/46

おまけ
地学会から135周年、
博物友の会から140周年

地 學 會 誌

甲 部

第 一 輯 第 一 卷

BULLETIN

OF

THE GEOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

PART A

VOL. I. No. 1.

東 京

TOKYO

明 治 十 八 年

1885



高貴なる科学
由緒正しい科学

地質学よ永遠であれ！