# 「人新世」と科学史記述：ビッグ・ヒストリーから地学史の見直しまで

## ‘Anthropocene’ and the Historiography of Science: From Big History to the Revision of Geoscience History

山田 俊弘 Yamada Toshihiro
tosmak-yamada@muf.biglobe.ne.jp

# CONTENTS

- 前半
- 1.　地学史とは　「いかに地球史を記述するか」
- 2.　ルネサンスのジオコスモス
- 3.　17世紀の地球論：ジオコスモスの変容
- 4.　「ステノ革命 Stenonian Revolution」再論
- 後半
- 1.　環境科学史から「人新世」の記述へ
- 2.　歴史記述見直しのキーワード：地学史への３つのポイント
- 3.　「ライエル革命 Lyellian Revolution」再考
- 4.　地権力論と科学史のヒストリオグラフィー
- まとめ

# 十七世紀と現代の地球観

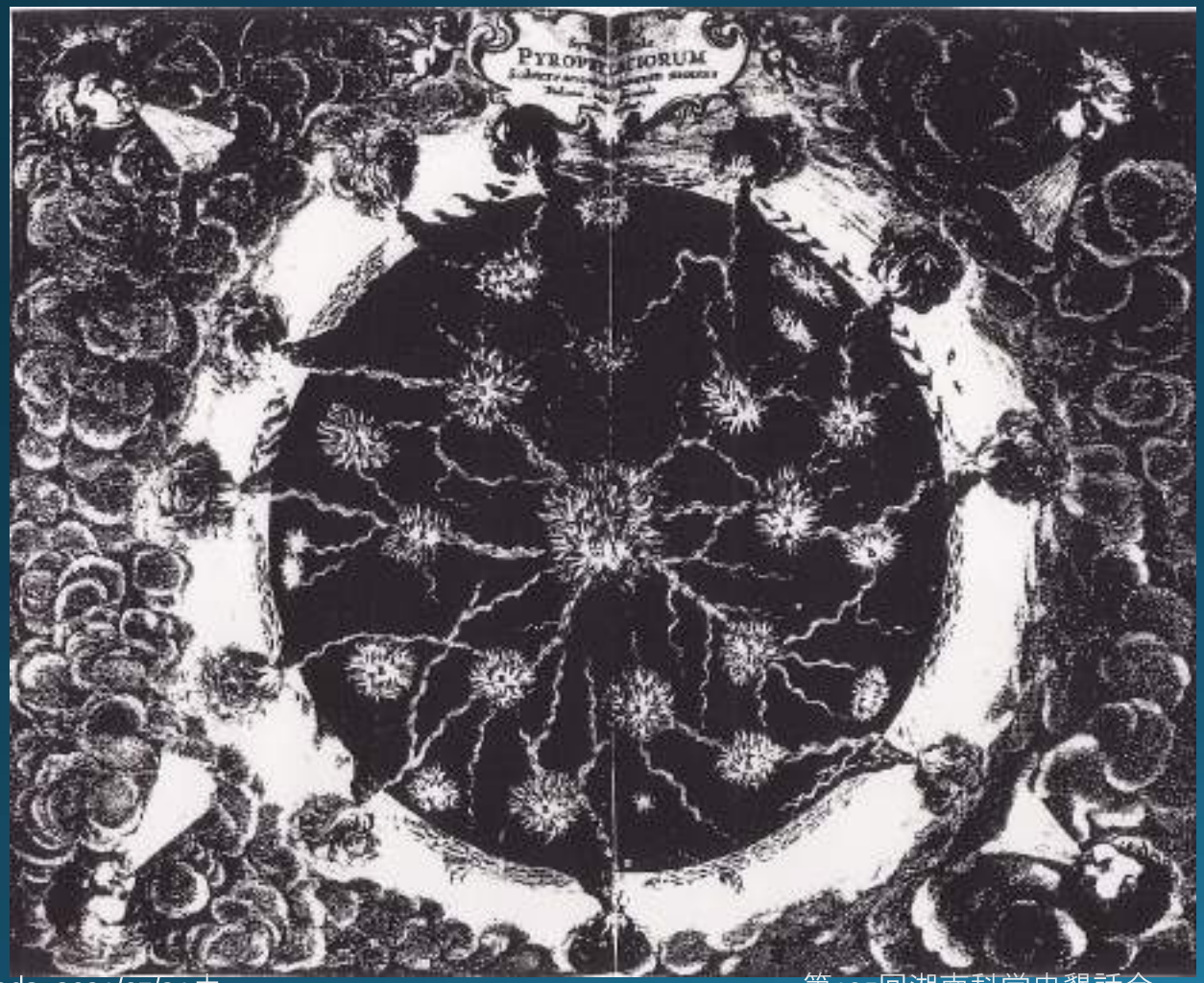


図2　丸山・磯崎(1998)「現在の地球の内部構造」
(出所：丸山茂徳・磯崎行雄『生命と地球の歴史』岩波新書，1998，275p.,p.6.)

# 「いかに地球史を記述するか」

- 地学史のメインストーリーとしての地質学史
- 地球史（地史）記述
- 地下資源探査

- 古くからの学問分野　　地図学、地理学、自然学、気象学
- 「地学（ジオサイエンス）」とは
- Geography 地理学
- Geology; geological sciences 地質学、地質科学
- Earth science 地球科学
- Earth and planetary science 地球惑星科学

# 地学史（ジオサイエンスの歴史）とは

- 物理学中心の従来の科学史では今日の地球環境危機に対応できないのではないか？
- かといって、従来の地質学史のナラティヴも不十分
- 一つの試み『科学史事典』（丸善、2021年）の地学史、226-265頁

「ナチュラルヒストリーと鉱物・地理」「形成力」「地球論の発生：ジオコスモスとは」「地球論の展開：ステノ革命とは」「地質学の成立」「地質学の発展」「ウェゲナーと大陸移動説」「プレートテクトニクス：本当に科学革命だったのか？」「地球の年齢」「化石の意味」「結晶の文化史」「地質学の図像表現」「地球の内部構造」「気象学史」「海洋学史」「地球物理学の歴史」「フンボルティアン・サイエンス」「科学の地理学」

# 「地球論 Geo-theory」とは

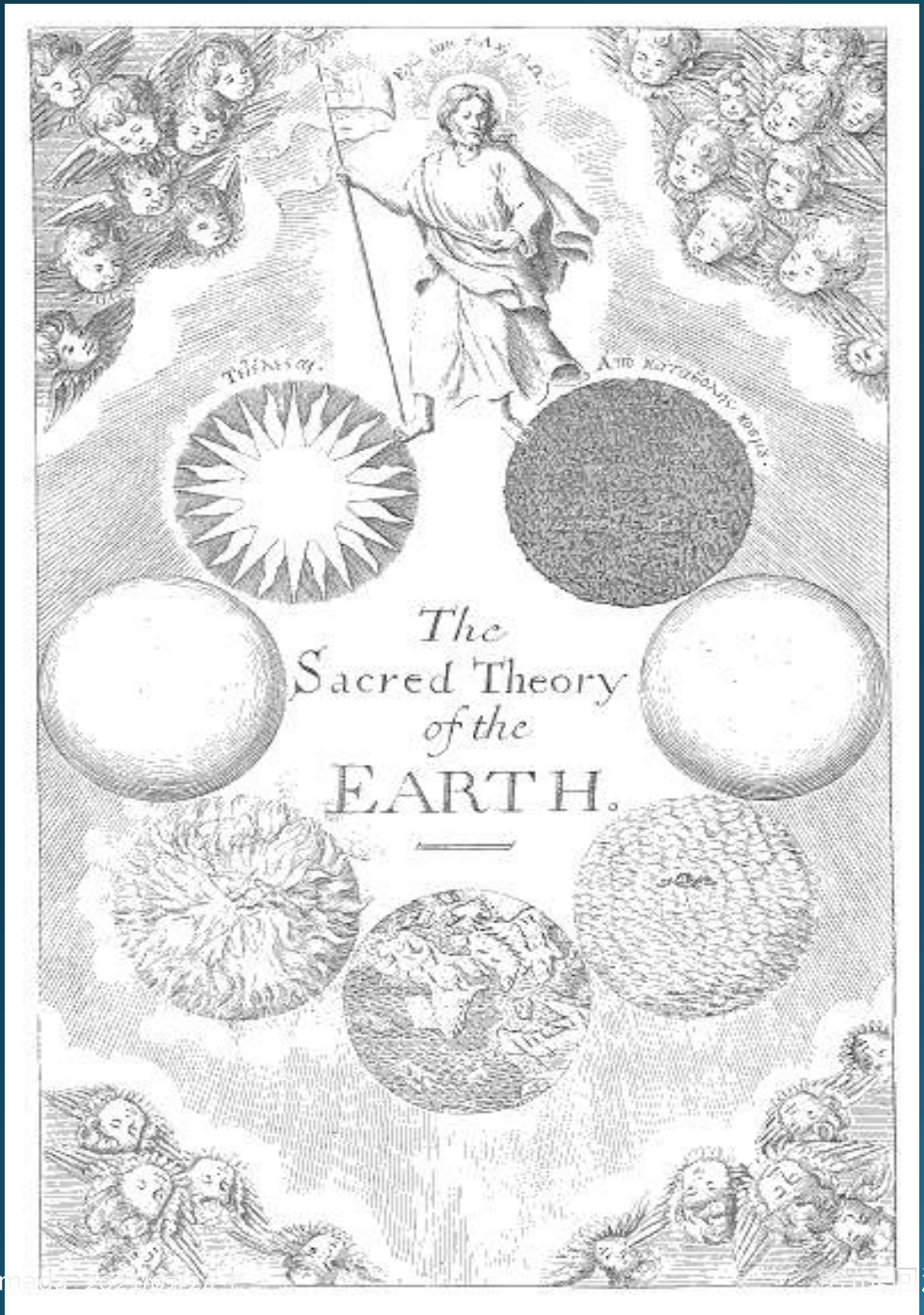
- 従来の地学史見直しの一環として、「地球の理論」 Theories of the Earth/ Geo-theories に焦点を当てる
- 著作の「ジャンル」としての定義 17-18世紀

  デカルト 『哲学原理』第4部「地球について」

  バーネット 『地球の聖なる理論』(1681)

  ・・・

  ハットン 『地球の理論』(1795)
- ここでは広く初期近代地学史における地球観くらいの意味で用いる




# 地球史の7段階

Jesus Christ steps on the beginning and end of the world: α and Ω.

1）Chaos 混沌
2）Paradise 天国
3）Flood 大洪水
4）Present World Map 現在世界
5）Great Fire 炎上
6）Millenium Kingdom 千年王国
7）Lightening 火と光（恒星化）

# World Map as a Natural Geographic Map

# 『ジオコスモスの変容：デカルトからライプニッツまでの地球論』2017

- Prologue: Views on the Earth in the Scientific Revolution
- 1: Renaissance “Geocosmos”
- 2: Descartes and his Mechanical “Earth”
- 3: Kircher’s Magnetic and Subterranean World
- 4: Varenius’s New Geography
- 5: Hooke’s Theory of Earthquakes and “Geocosmos”
- 6: Steno’s Conception of Earth and its Background
- 7: Spinoza and Steno: History of Scripture and of Nature
- 8: Leibniz and the Origin of the Earth
- Epilogue

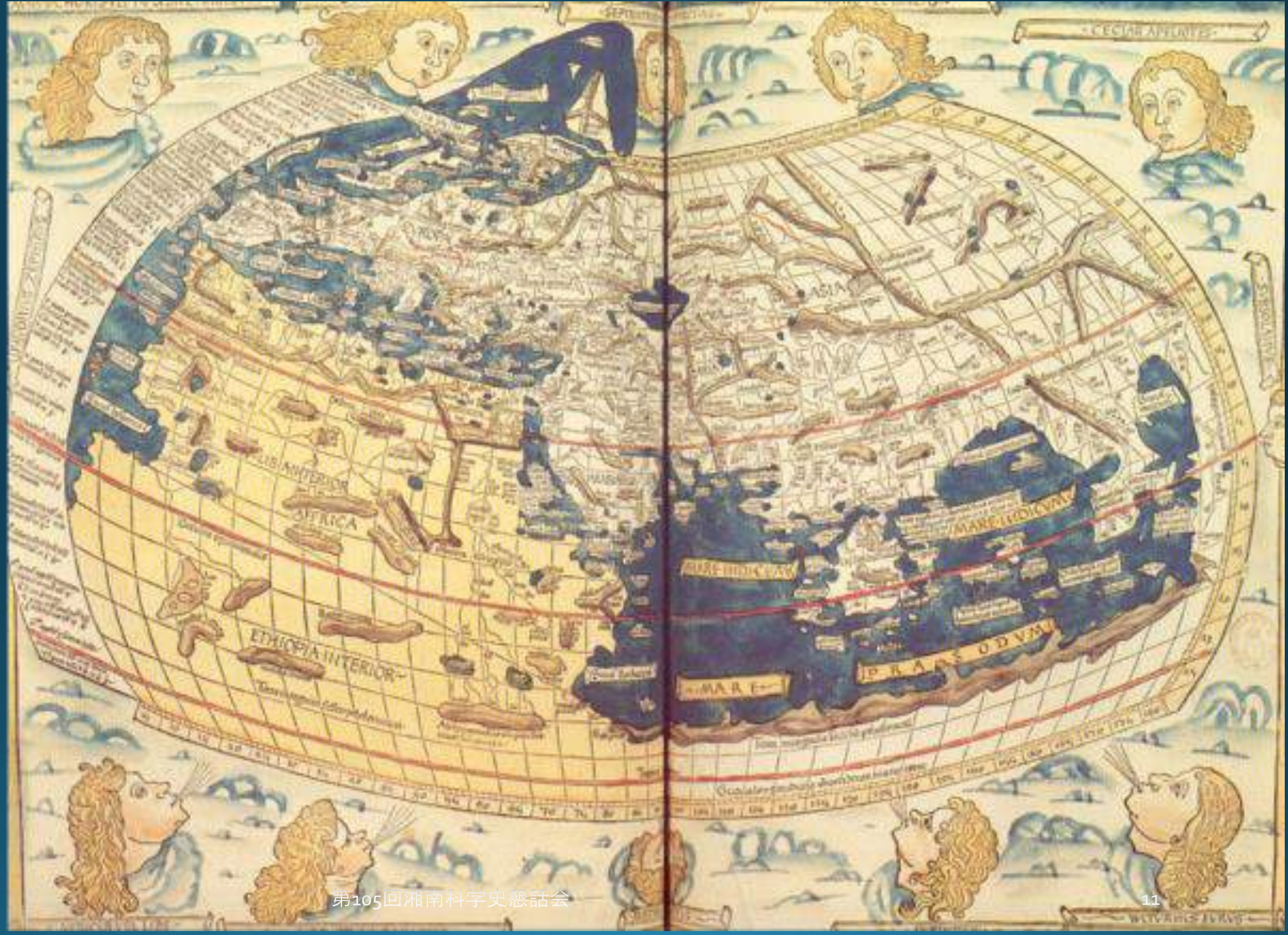
# 「科学革命」の描き方

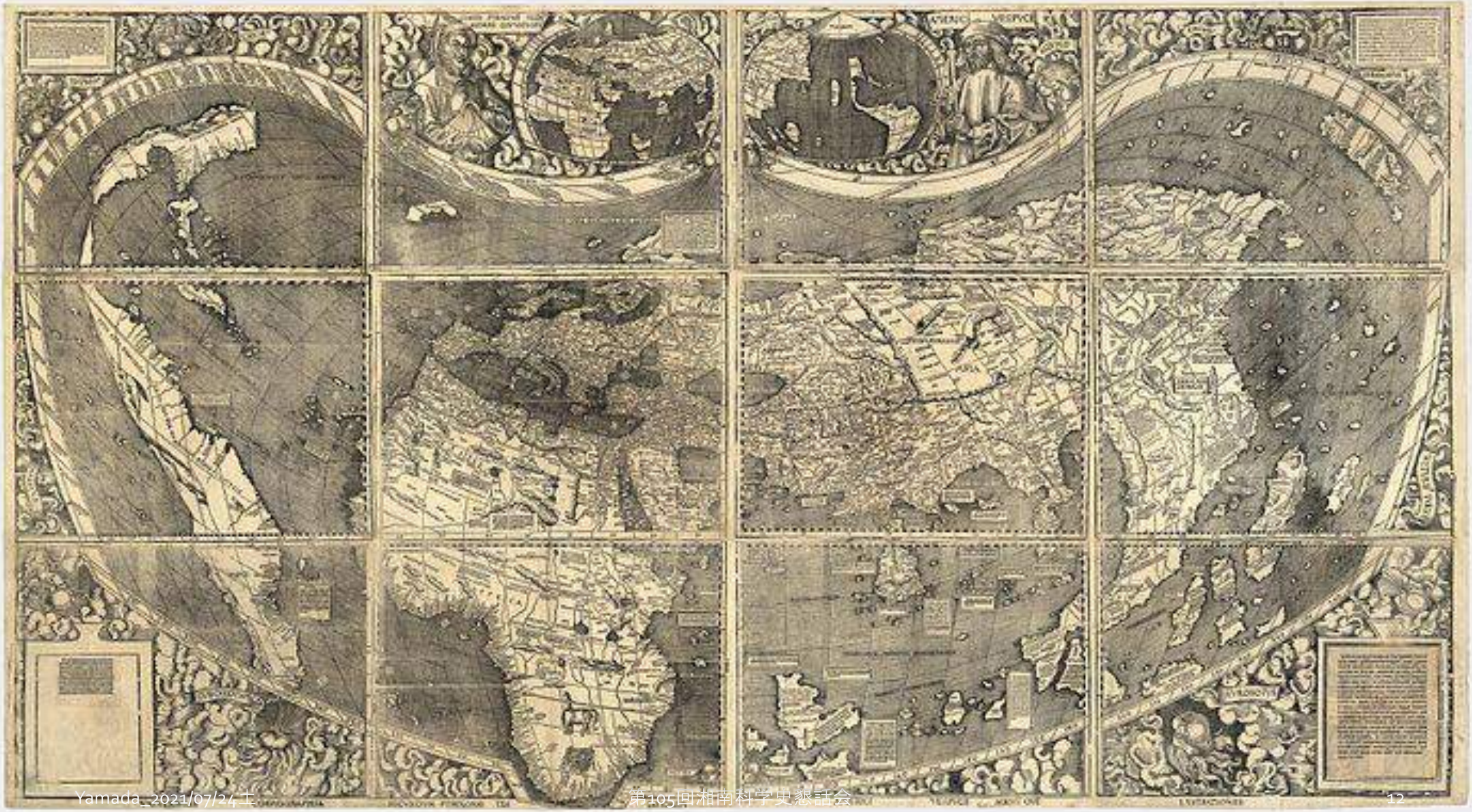
- 「コペルニクス革命」「17世紀科学革命」
- コペルニクス　→　ケプラー／ガリレオ　→　ニュートン
- 〈マクロコスモス〉における天文学革命が主題であり、近代物理学の基礎が据えられたというストーリー　数理と実験
- 〈ミクロコスモス〉〈ジオコスモス（月下界）〉にも目配りがあってしかるべき　Cf. プリンチペ『科学革命』（丸善、2014年）
- ルネサンスのジオコスモスの前提として、地図学 Cartography

# c.1480

- プトレマイオス図

緯度と
経度から
作成

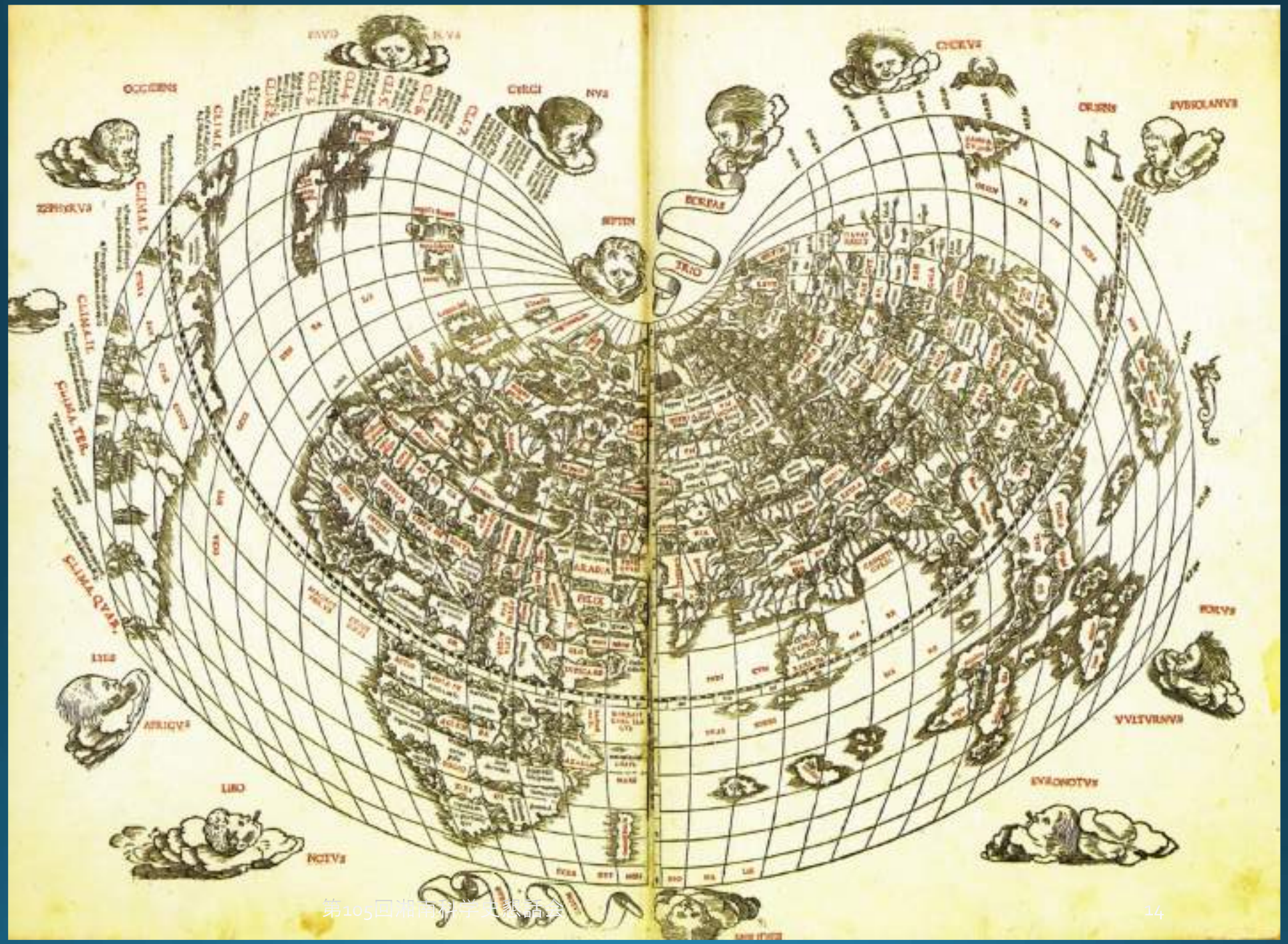




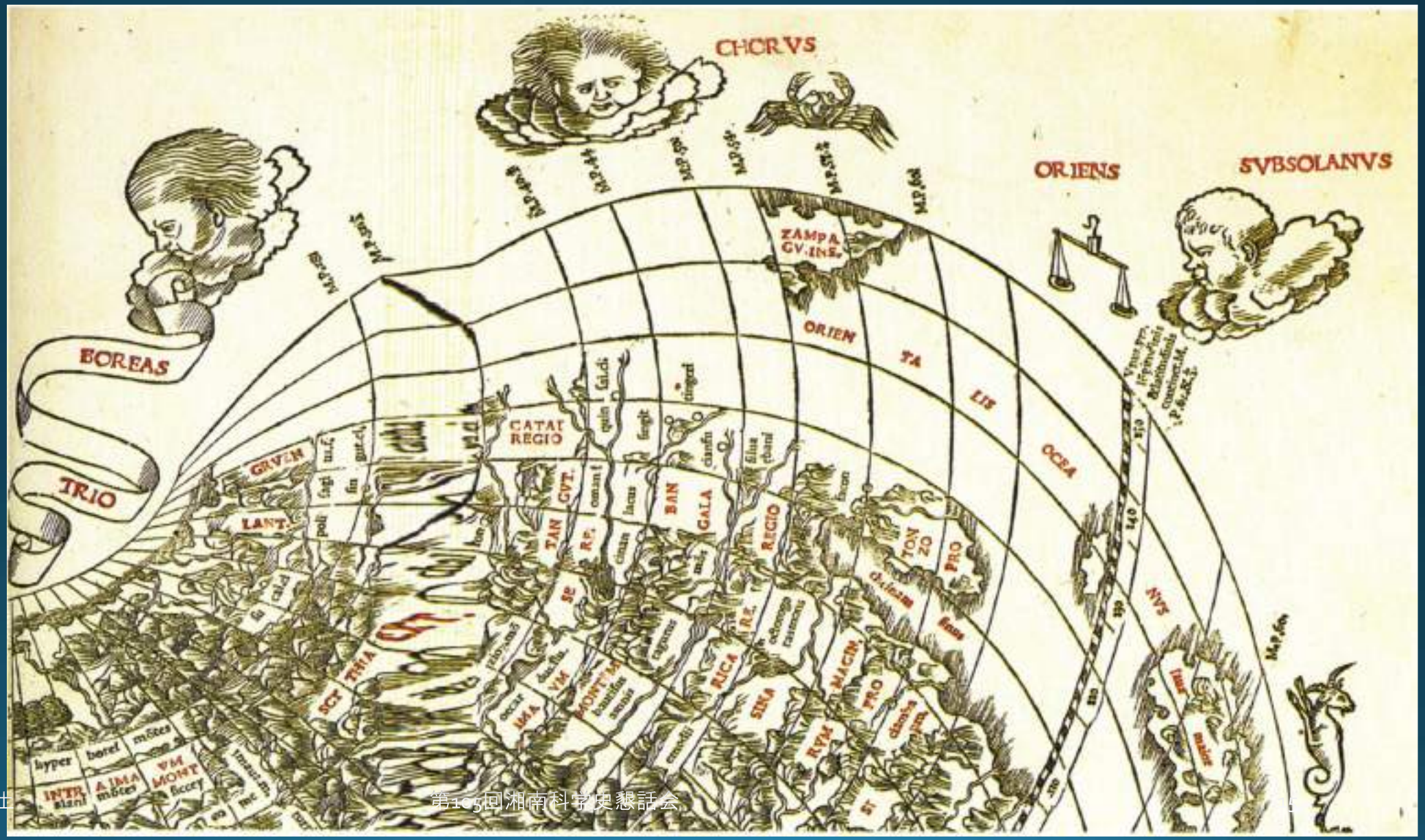
# ヴァルトゼーミュラー地図（Waldseemüller map）

- ドイツの地図製作者マルティン・ヴァルトゼーミュラーにより描かれた地図（1507年4月）
- 正式名称は、「Universalis cosmographia secundum Ptholomaei traditionem et Americi Vespucii aliorumque lustrationes（プトレマイオスの慣例にならい**アメリゴ・ヴェスプッチ**等の探検を組み入れた世界地図）」
- ロレーヌ地域圏のサン＝ディエ＝デ＝ヴォージュにある、ヴォージュ・ギムナジウムの学者団の一人として作成
- 「宇宙誌入門（Cosmographiae Introductio）」で使用

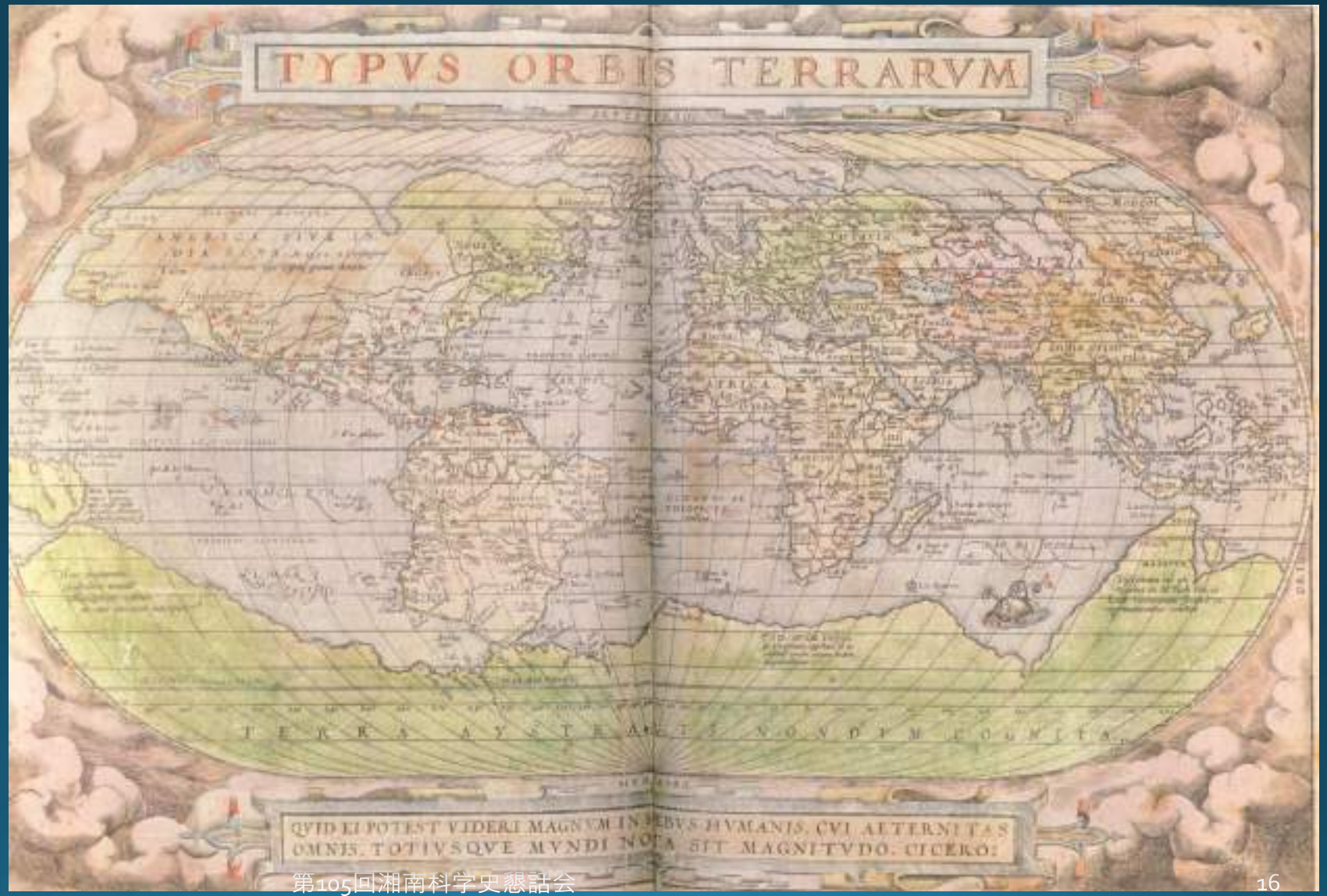
# Sylvanus 1511

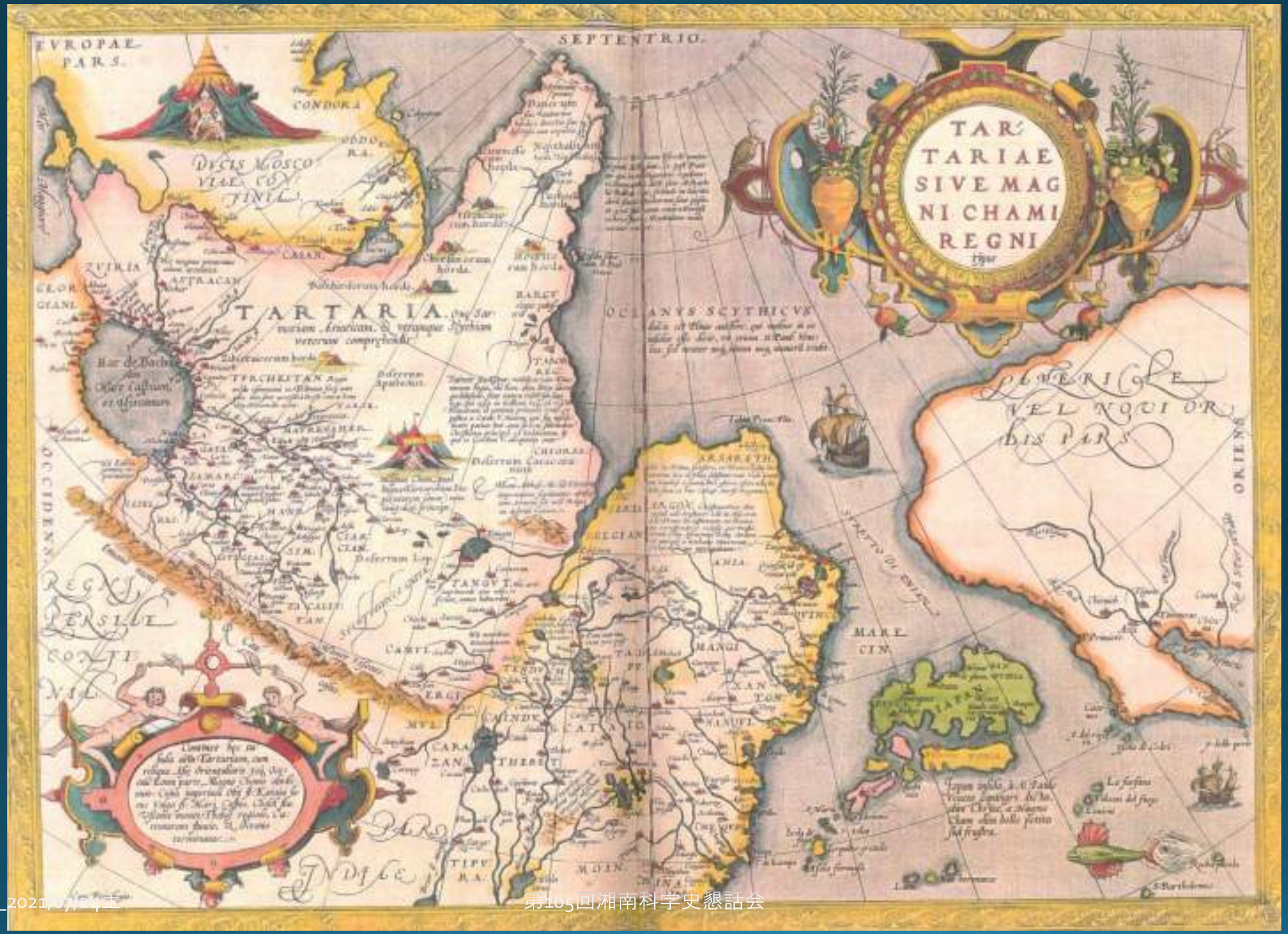


# Zampagu.
# Ins. ?


CHORVS
ORIENS
SVBSOLANVS
BOREAS
TRIO
ZAMPA GV.INS.
ORIEN
TA
LIS
OCEA
CATAI REGIO
GALA
RICA
SINA
REGIO
TON ZO
PRO
MACIN.
GRVEN
LANT.
TAN
GVT.
BAN
SCT
THIA
IMA
YM
MONT
hyper
boreí
INTR
A IMA
YM MONT

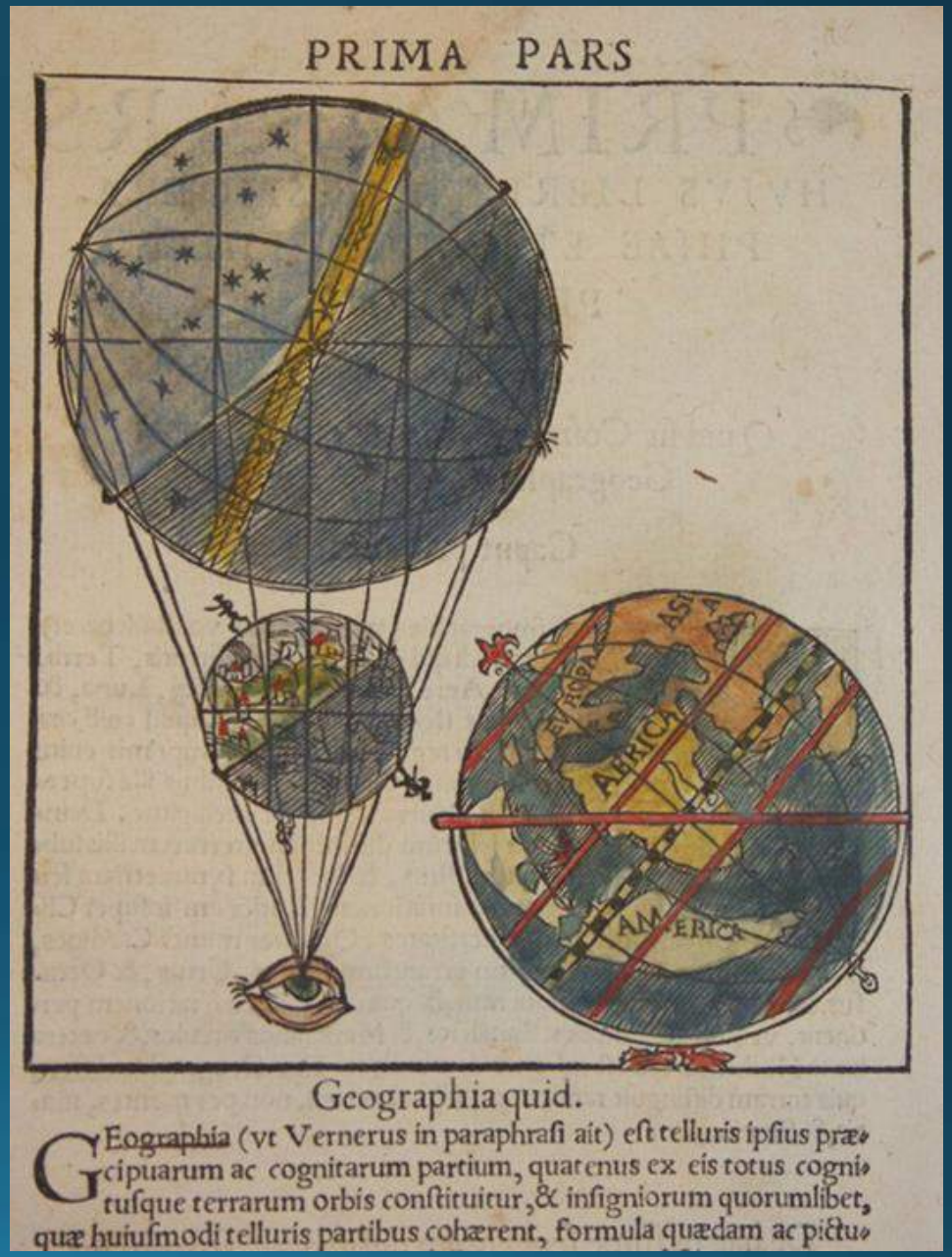
# Ortelius *Typus orbis terrarum* (1570, Humboldt 1814-1834)

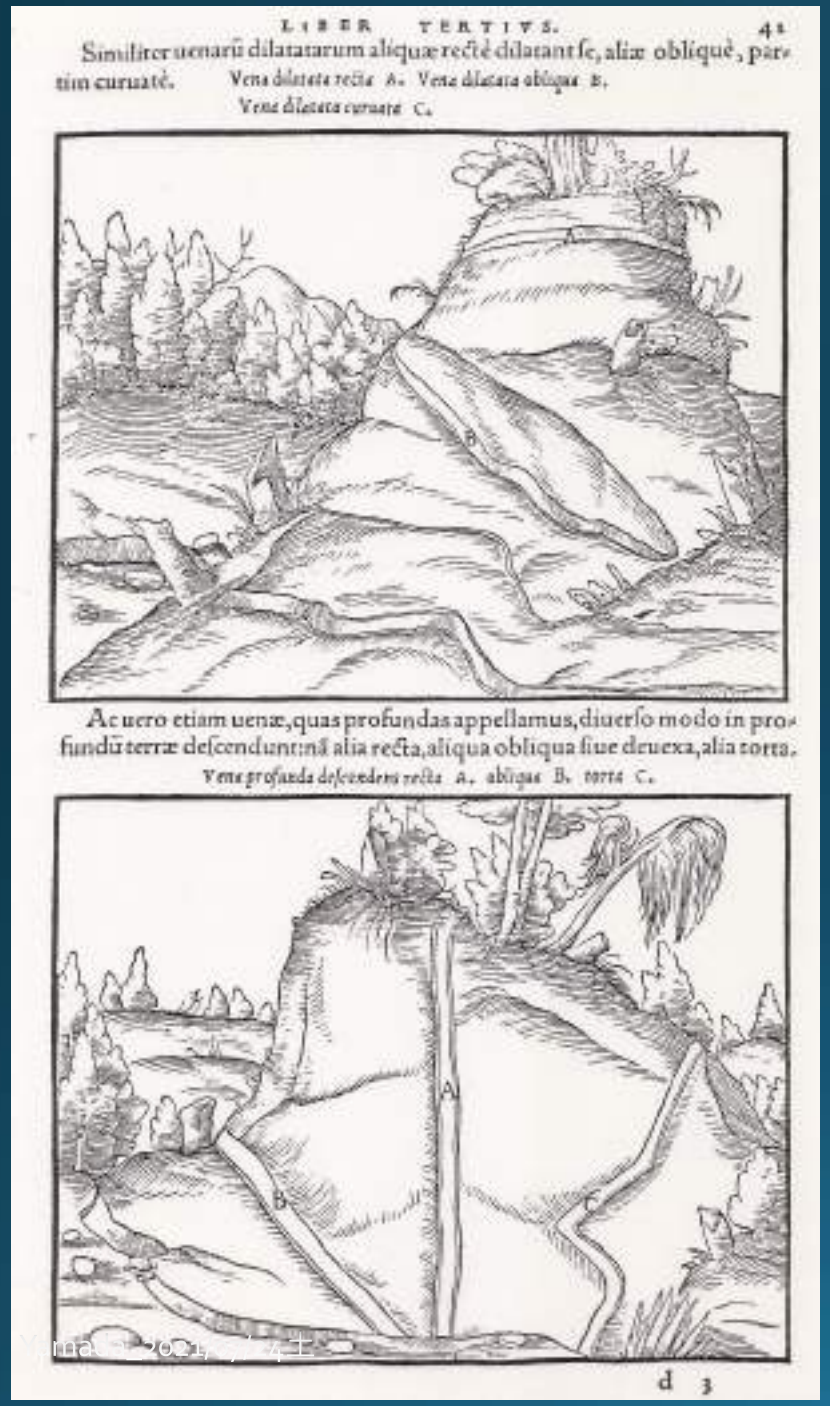



EVROPAE PARS.
SEPTENTRIO.
TARTARIAE SIVE MAGNI CHAMI REGNI
TARTARIA
OCEANVS SCYTHICVS
AMERICAE VEL NOVI ORBIS PARS
MARE CIN.
ORIENS
OCCIDENS
INDIAE

# アピアヌス Apianus

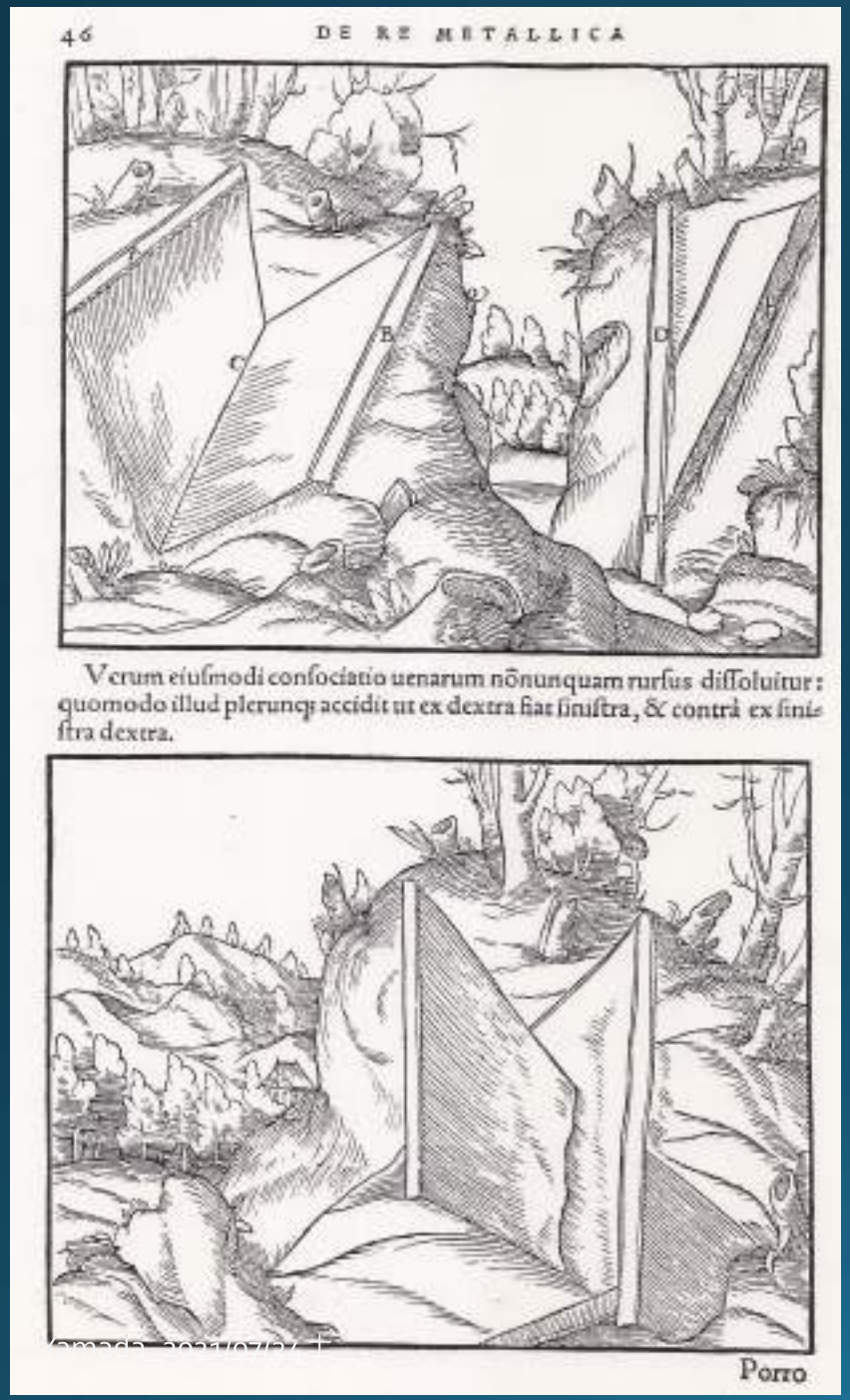
- ペトルス・アピアヌス（Petrus Apianus, 1495-1552）ドイツの数学者、天文・地理学者。インゴルシュタット大学の数学教授。
- 主著 *Cosmographicus Liber*. Landshut 1524 『宇宙誌の書』
- Varenius, 1622-1650）の *Geographia Generalis*（『一般地理学』）が出るまで、地理学的知識の普及に果たした役割は極めて大きい。






# アグリコラが見た地下世界

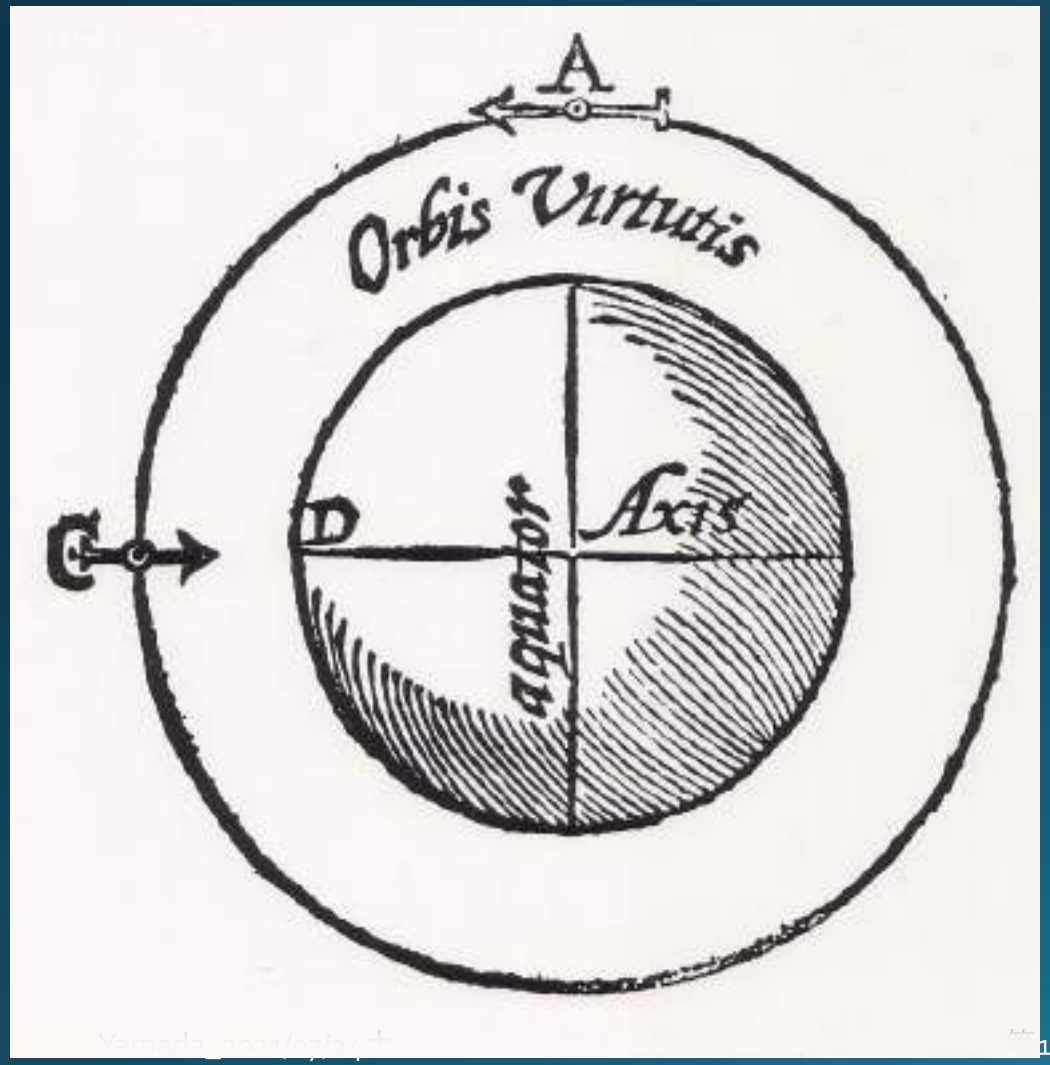
- Georg Agricola (1494-1555)
- 『デ・レ・メタリカ』(1556)、第3巻
  - (A)上　水平な鉱脈
  - (A)下　垂直な鉱脈
  - (B)　傾斜した鉱脈
  - (C)　屈曲した鉱脈




# アグリコラ (2)

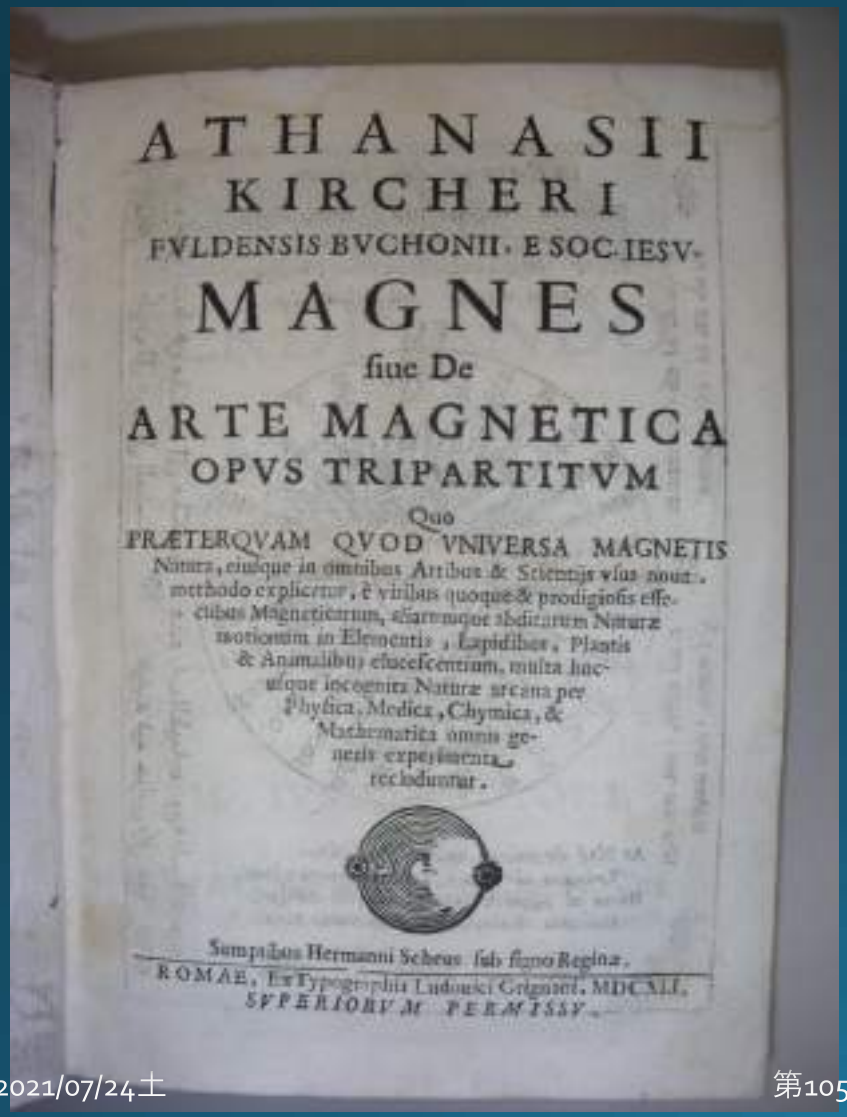
- 図像表現に見られるもの＝鉱脈同士の関係
- 傾斜した鉱脈の立体的な描写と交差関係
- 垂直層と傾斜層の関係

# Gilbert 1600: Magnetical Earth 磁気的地球




- William Gilbert (1544-1603)
- 『磁石論』 *De magnete*, (1600)
- 巨大な磁石としての地球
- 偏角から地球の内部を推定
- Anti-Aristotle sentiment, Cf. "Nova meteorologia contra Aristotelem" in *De mundo nostro sublunari philosophia nova* (1580s).

# キルヒャー『マグネス』 1641, 1643, 1654



ATHANASII
KIRCHERI
FVLDENSIS BVCHONII. E SOC. IESV.
MAGNES
siue De
ARTE MAGNETICA
OPVS TRIPARTITVM
Quo
PRÆTERQVAM QVOD VNIVERSA MAGNETIS
Naturæ, eiusque in omnibus Artibus & Scientijs vsus noua methodo explicetur, è virilibus quoque & prodigiosis effectibus Magneticarum, aliarumque abditarum Naturæ motionum in Elementis, Lapidibus, Plantis & Animalibus efficescentium, multa hucusque incognita Naturæ arcana per Physica, Medica, Chymica, & Mathematica omnis generis experimenta recluduntur.

Sumptibus Hermanni Scheus sub signo Reginæ.
ROMAE, Ex Typographia Ludouici Grignani. MDCXLI.
SVPERIORVM PERMISSV.

# たがいに結ばれた世界の学問 (Kircher 1641)

Theologia 神学　　Philosophia 哲学

Physica 自然学　　Poesica 詩学

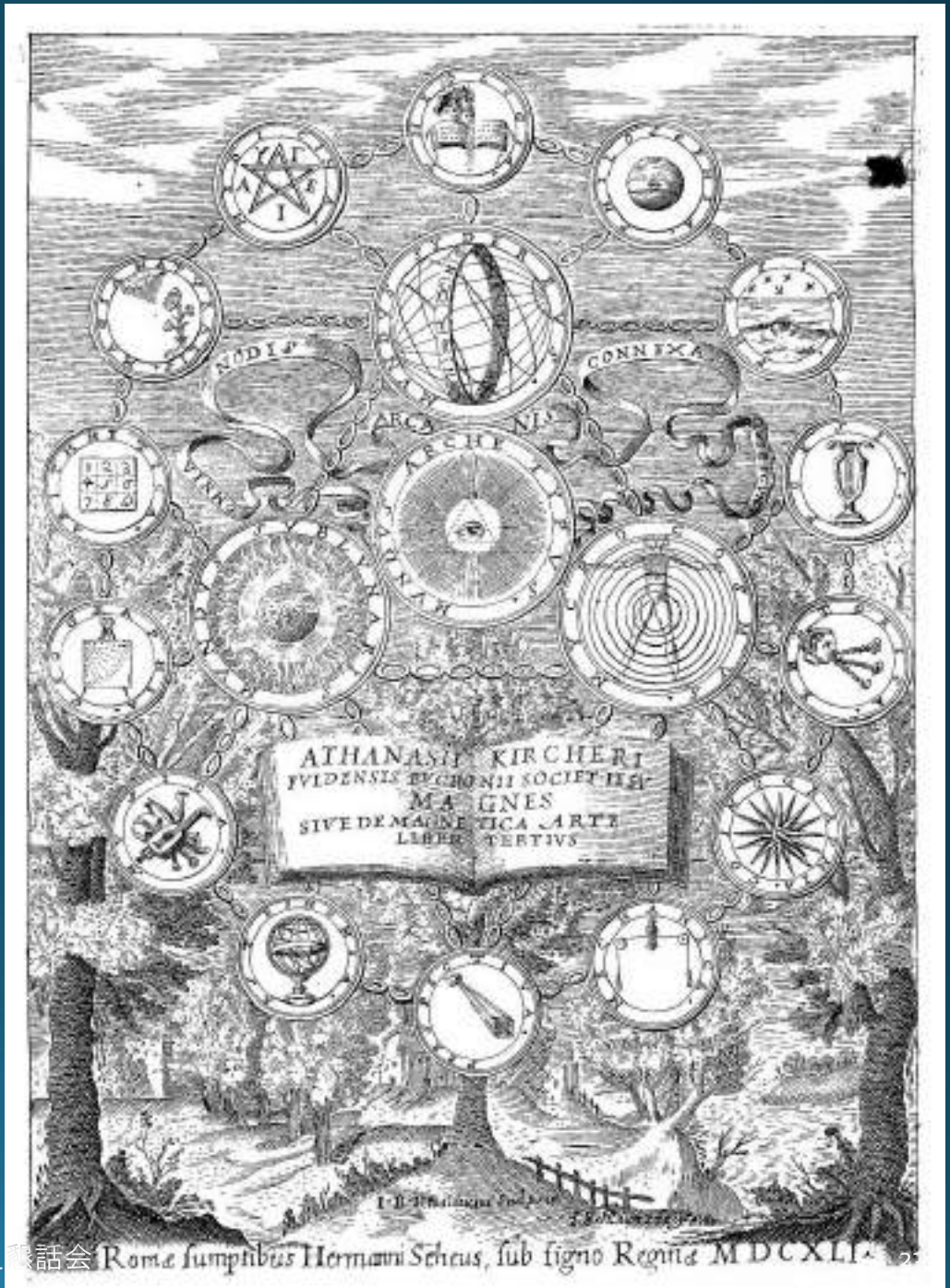
Rhetorica 修辞学　　Cosmographia 宇宙誌

Mechanica 機械学　　Perspectiva 透視術

Astronomia 天文学　　Musica 音楽学

Geographia 地理学　　Arithmetica 算術

Magia naturalis 自然魔術　　Medicina 医学



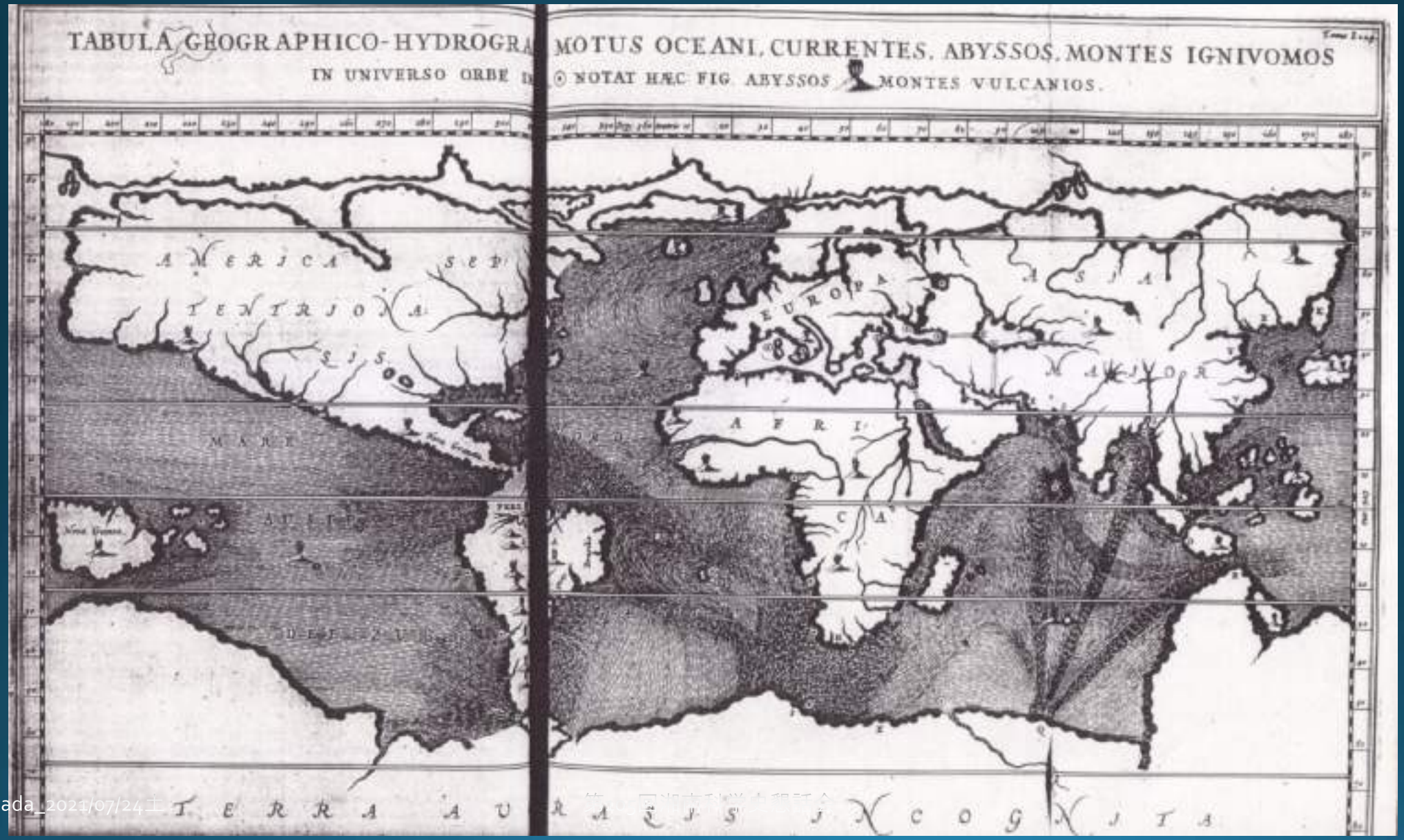
# The Triade of COSMOS

**MACROCOSMOS**
大宇宙＝星界

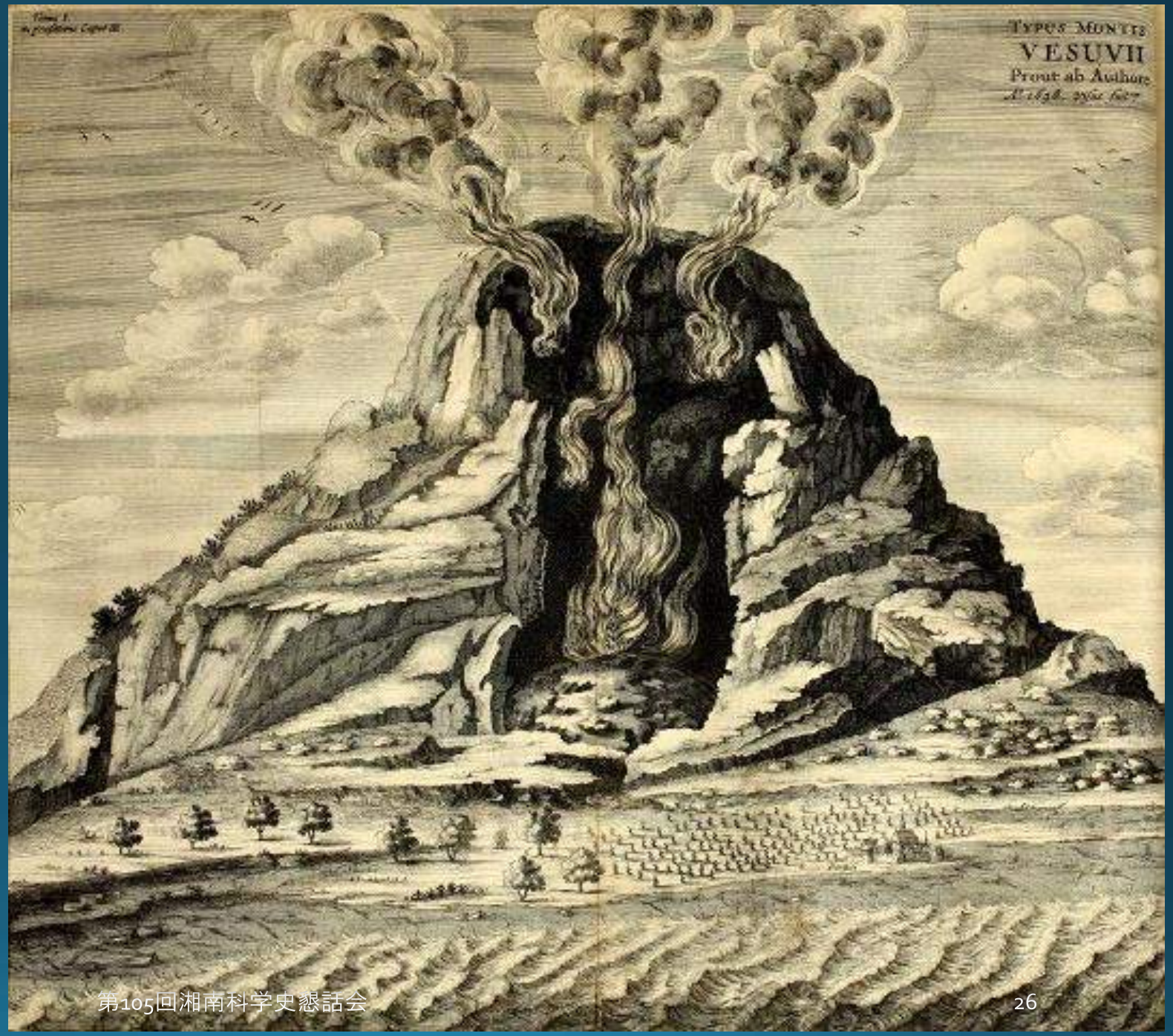
**GEOCOSMOS**
地球世界＝月下界

**MICROCOSMOS**
小宇宙＝人体

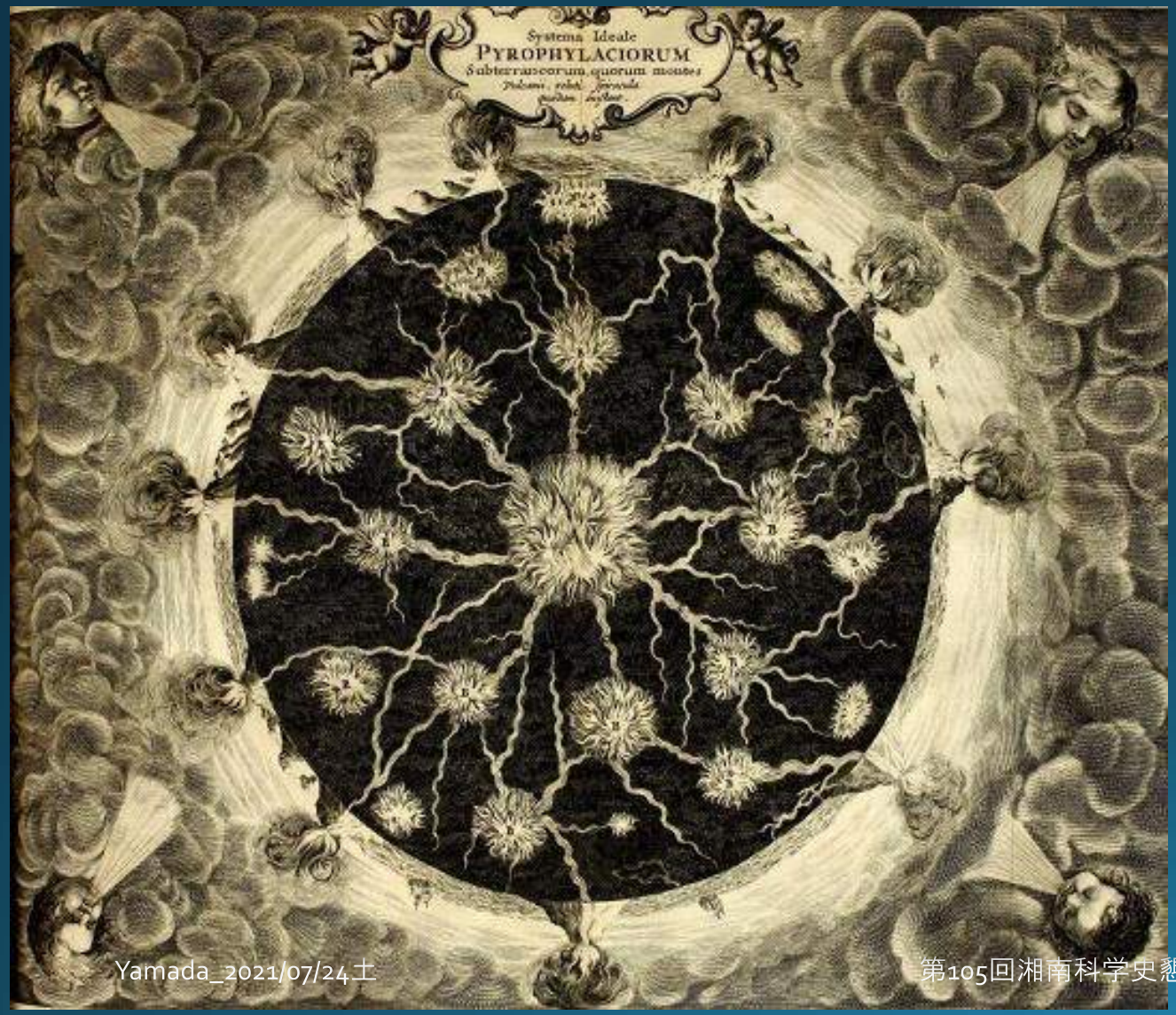
# 『地下世界』の主題図　火山・海流・地下導管



# ヴェスヴィオ火山



# Kircher 1665: Subterranean World

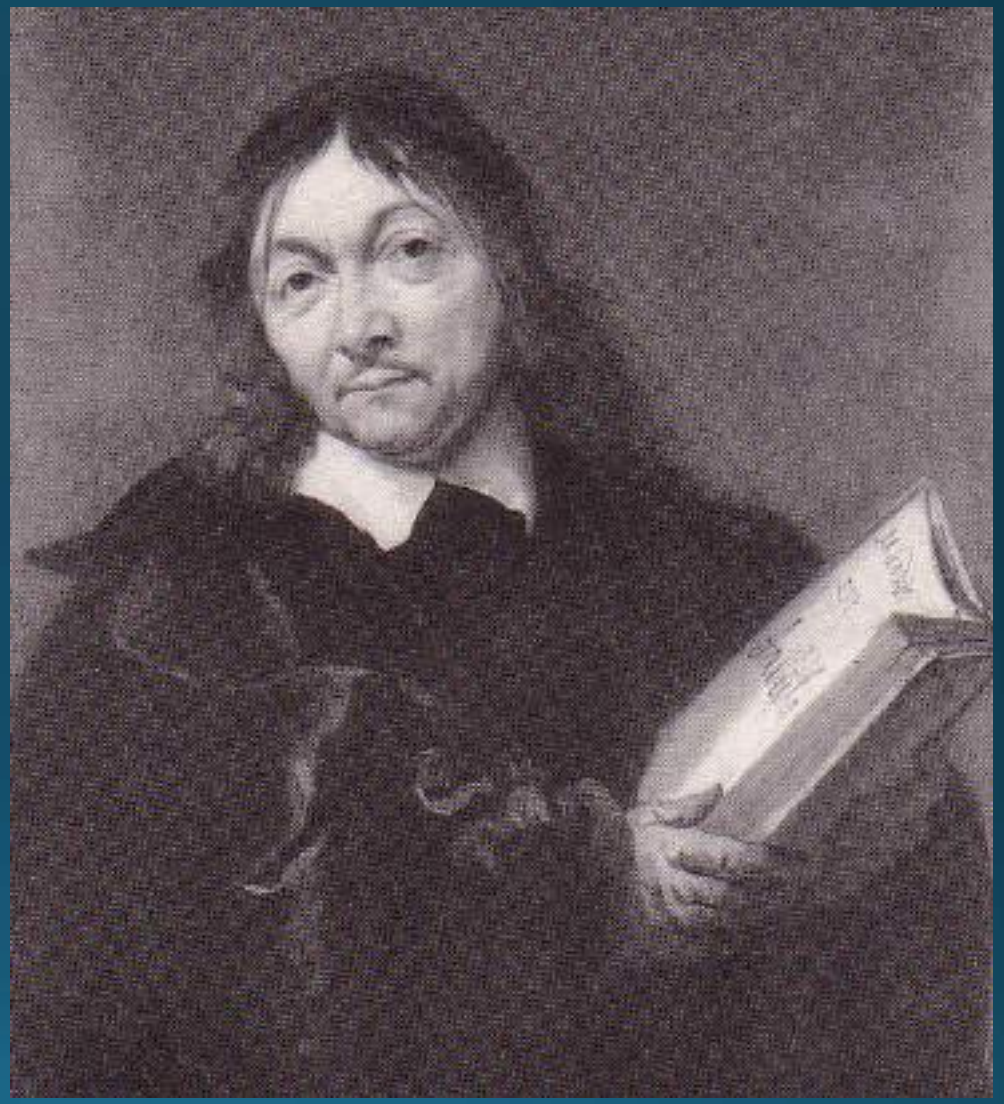


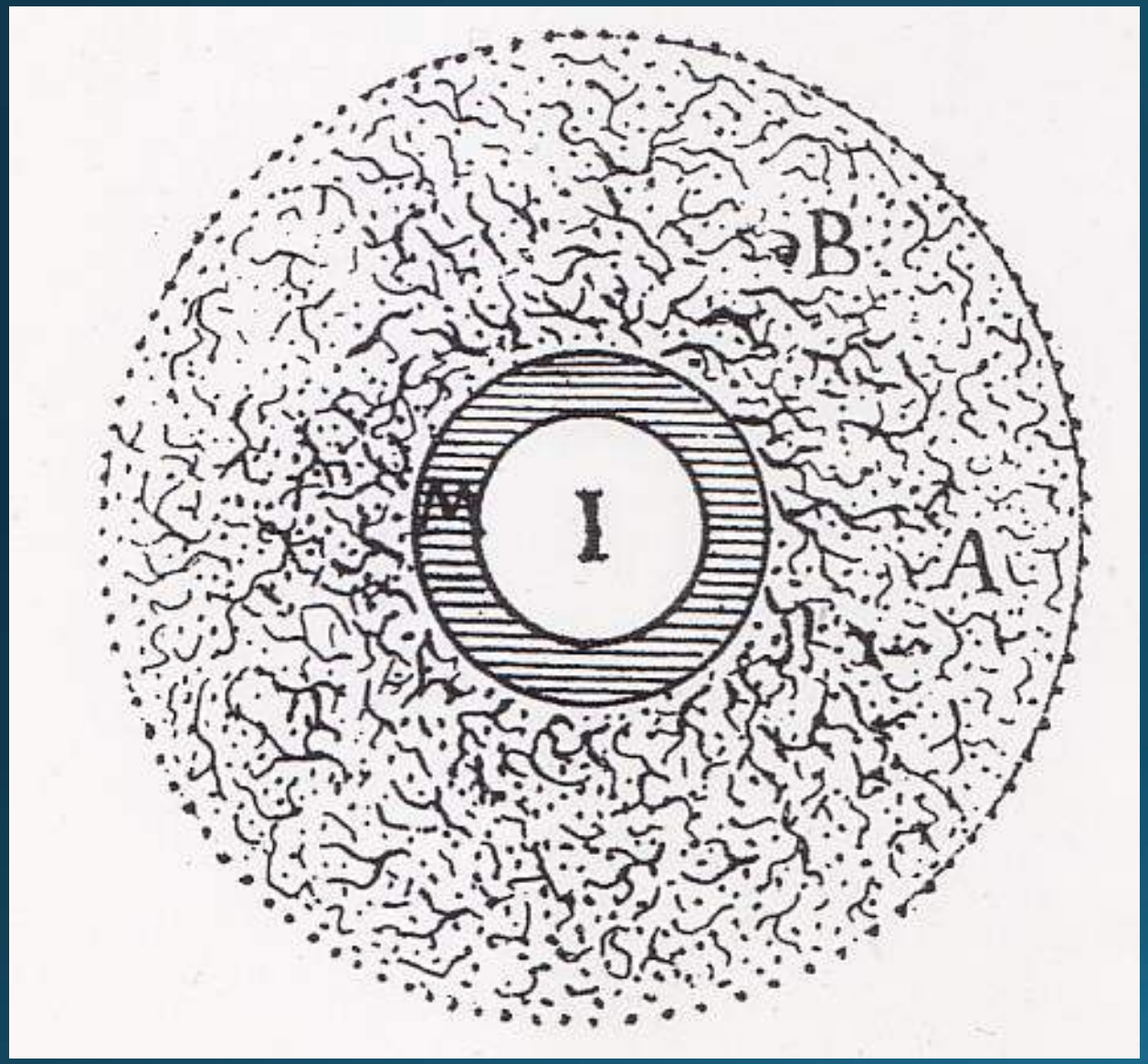

- 『地下世界』 (1665)
  地球内部における
  火道と水脈の連絡網
  →温泉などの現象を説明

# 水脈のネットワーク

# デカルト

- René Descartes (1596-1650)
- 近世哲学の確立者
- 方法的懐疑と懐疑主義の克服
- 解析幾何学の祖
- 『方法序説』(1637)

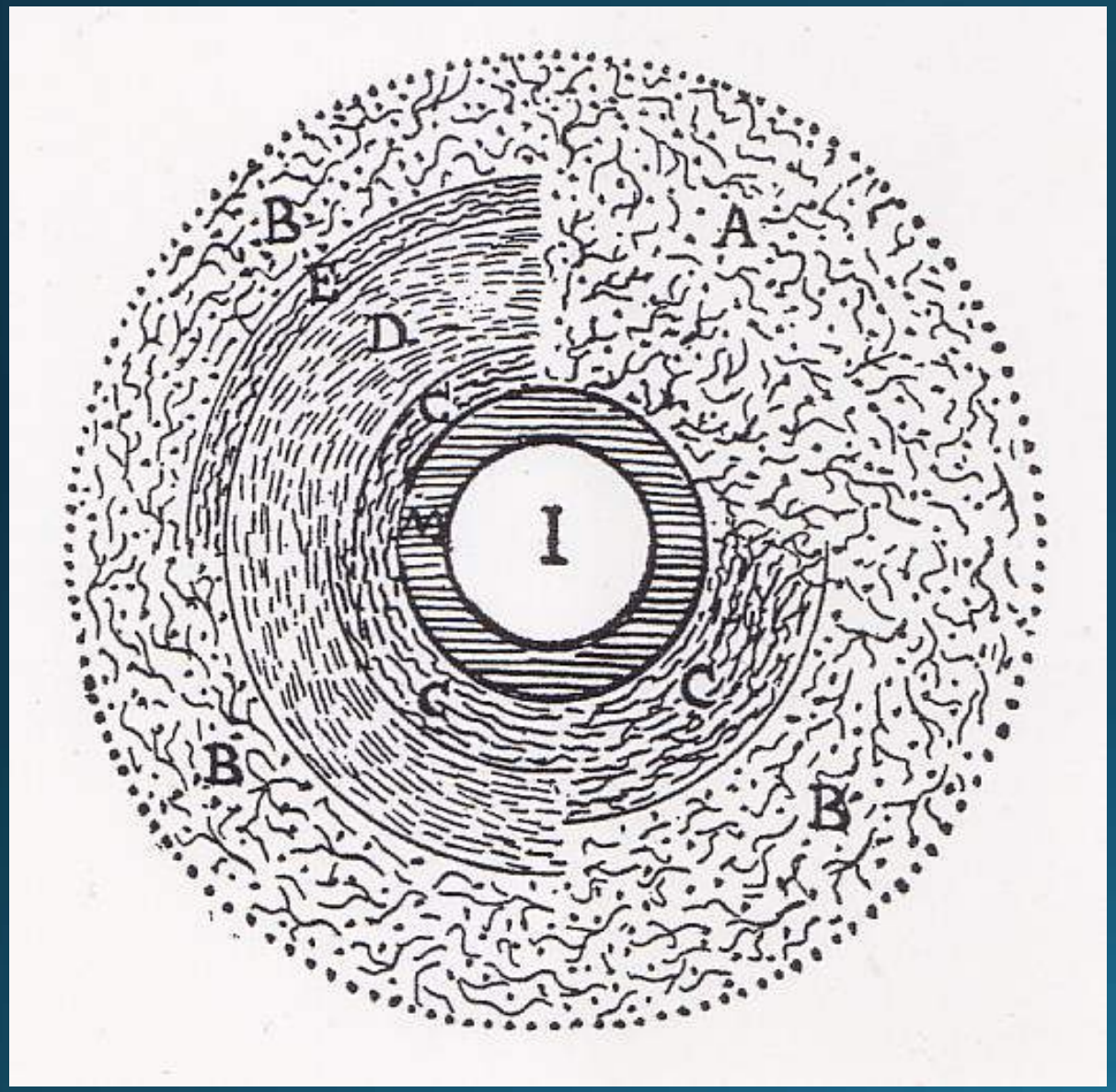





# デカルトの地球論

- 『哲学原理』(1644)
  第１部　形而上学
  第２部　自然学
  第３部　宇宙論
  第４部　地球論
  「地球」の生成を図示して説明

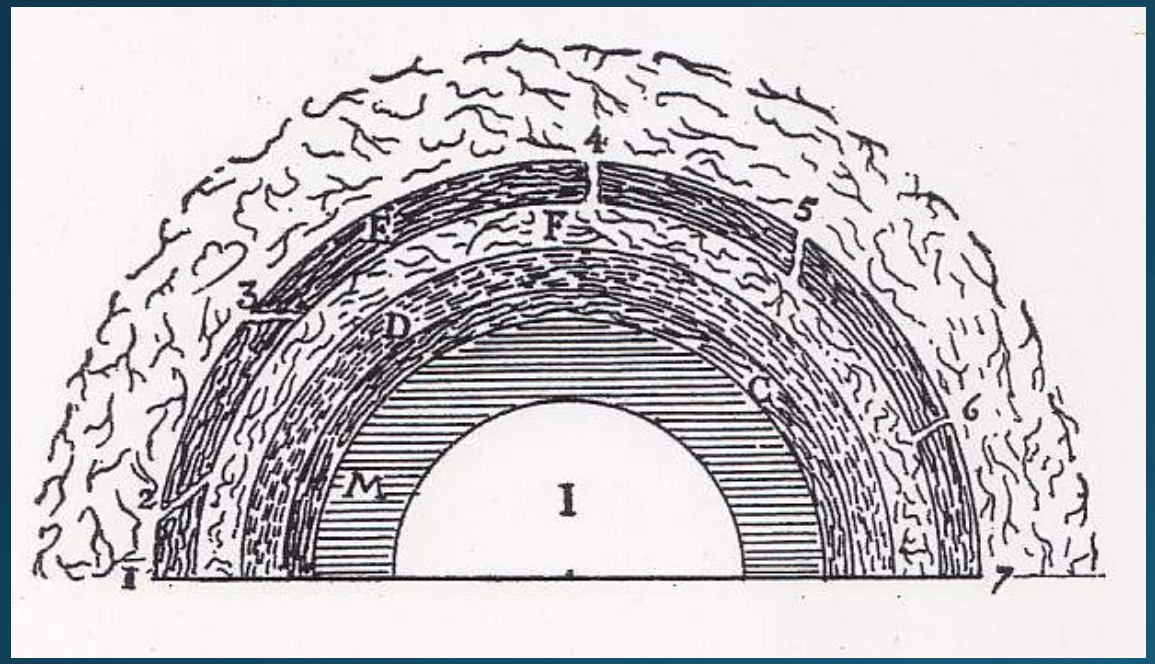
- I: 中心火
  M: 黒点物質
  A, B: 空気またはエーテル




# デカルト地球論 (2)

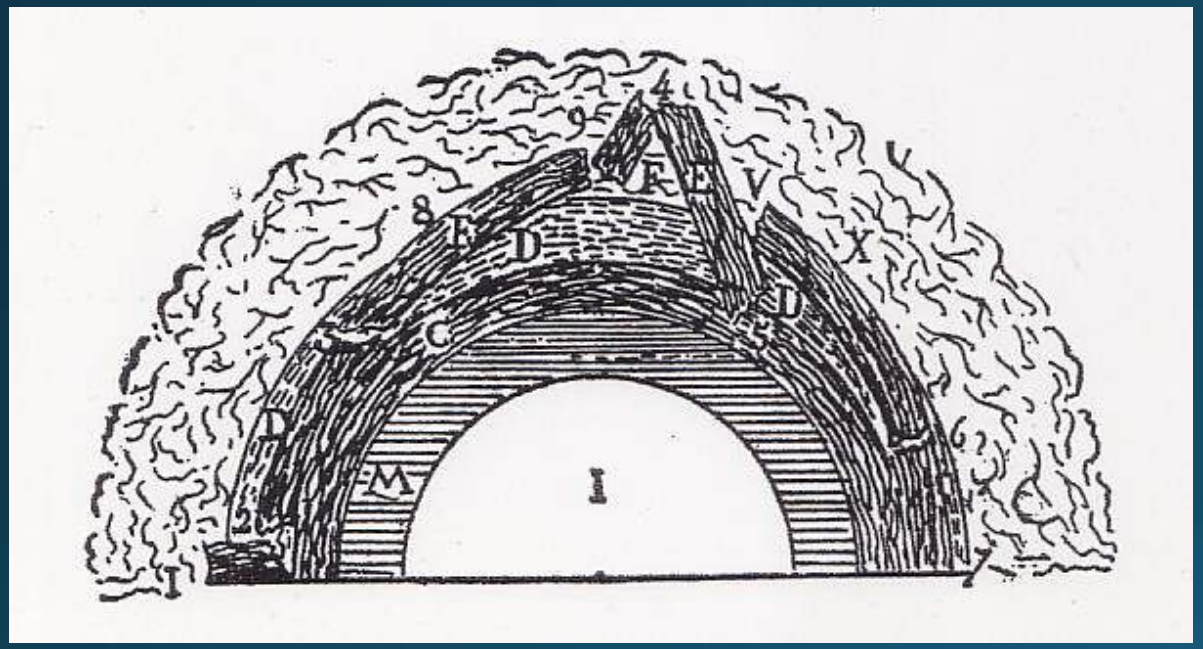
- 層状構造が段階的に形成される
  （１）　３層
  （２）　４層、C: 含水層
  （３）　５層、D: 水層
  （４）　６層、E: 固体層

# デカルト地球論(3)




- ７層の層状構造の完成
- F層は空気の層で空洞
- E層が乾くと亀裂が入る

# デカルト地球論(4)



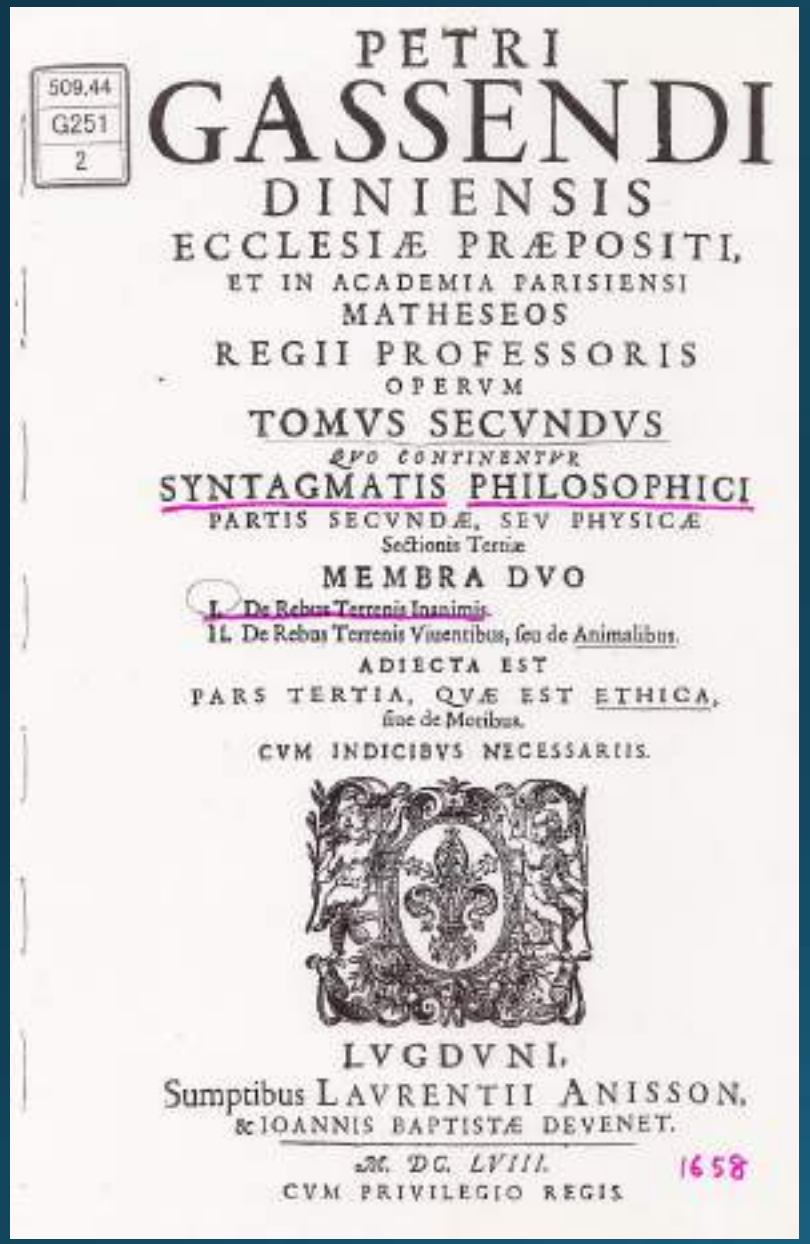

- 「崩落テクトニクス」
- 固体層が崩壊して地球の大構造ができる
- D層から水があふれ海となる
- E層の一部が突き出して山地をつくる

# ガッサンディ

- Pierre Gassendi (1592-1655)
- 南仏プロヴァンスのディーニュ近郊に生まれる
- 人文主義の伝統
- 古代原子論の復興者
- 経験主義的な認識論

デカルトの批判者

*Pierre Gassendi* (1592-1655)*
C. Mellan del. et sculp., 1655
Dept. of Maps and Prints, The Royal Library, Copenhagen.


509.44
G251
2

PETRI
GASSENDI
DINIENSIS
ECCLESIÆ PRÆPOSITI,
ET IN ACADEMIA PARISIENSI
MATHESEOS
REGII PROFESSORIS
OPERVM
TOMVS SECVNDVS
QVO CONTINENTVR
SYNTAGMATIS PHILOSOPHICI
PARTIS SECVNDÆ, SEV PHYSICÆ
Sectionis Tertiæ
MEMBRA DVO
I. De Rebus Terrenis Inanimis.
II. De Rebus Terrenis Viuentibus, seu de Animalibus.
ADIECTA EST
PARS TERTIA, QVÆ EST ETHICA,
sive de Moribus.
CVM INDICIBVS NECESSARIIS.

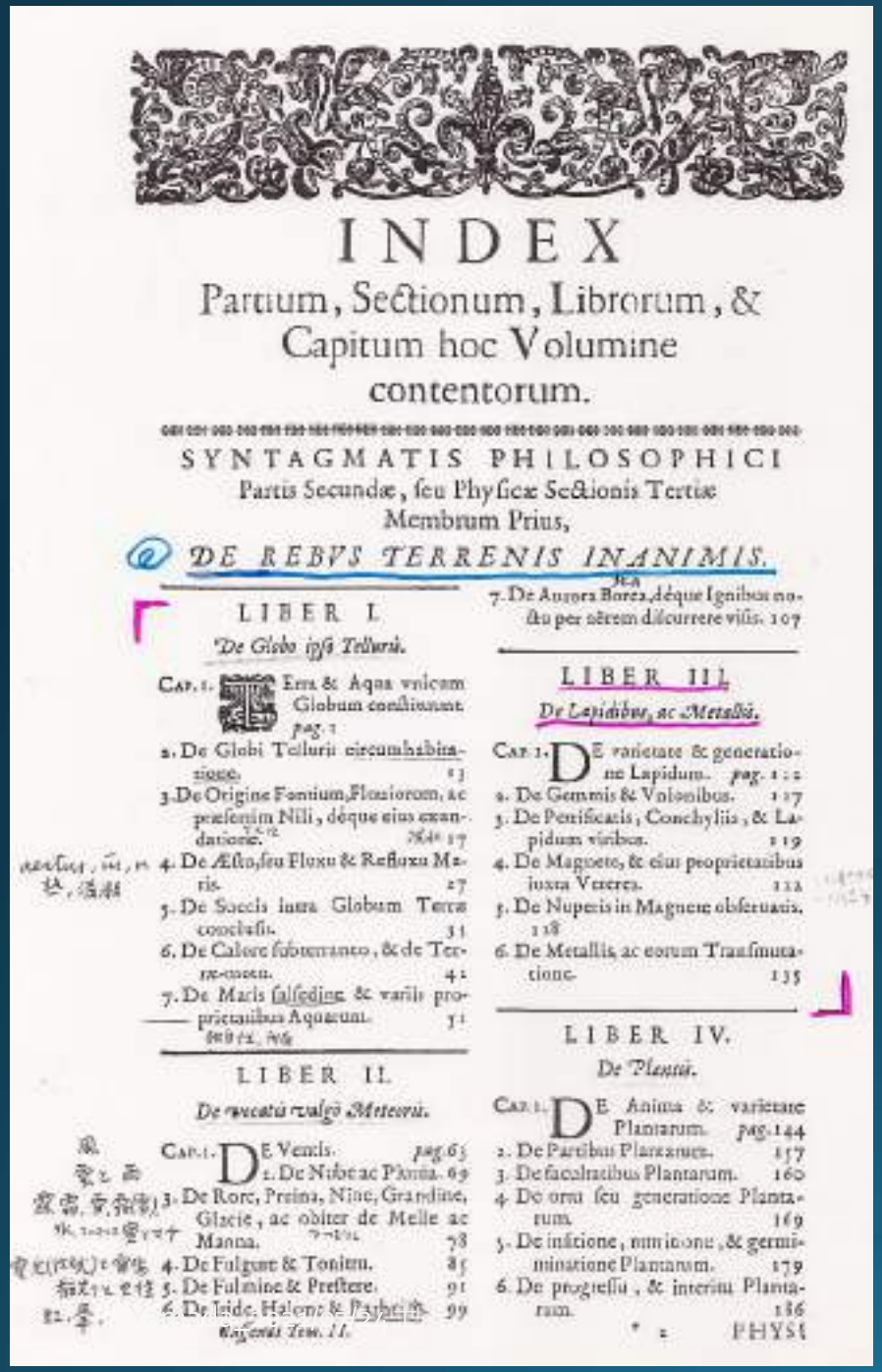
LVGDVNI,
Sumptibus LAVRENTII ANISSON,
& IOANNIS BAPTISTÆ DEVENET.
M. DC. LVIII.
CVM PRIVILEGIO REGIS

1658

# ガッサンディの地球論

- 『哲学集成』(1658)
  - 論理学
  - 自然学
  - 倫理学

自然学は、天の事物と地の事物に分かれる



INDEX

Partium, Sectionum, Librorum, & Capitum hoc Volumine contentorum.

SYNTAGMATIS PHILOSOPHICI Partis Secundæ, seu Physicæ Sectionis Tertiæ Membrum Prius,

DE REBVS TERRENIS INANIMIS.

LIBER I.

De Globo ipsô Telluris.


Cap. 1. Ens & Aqua vnicum Globum constituunt. pag. 1
2. De Globi Telluris circumhabitatione. 13
3. De Origine Fontium, Fluviorum, ac præsertim Nili, deque eius exundatione. 17
4. De Æstu, seu Fluxu & Refluxu Maris. 27
5. De Saccis intra Globum Terræ conclusis. 31
6. De Calore subterraneo, & de Terræmotu. 41
7. De Maris salsedine & variis proprietatibus Aquarum. 51


LIBER II.

De mixtis vulgò Meteoris.


Cap. 1. De Ventis. pag. 65
2. De Nibe ac Pluvia. 69
3. De Rore, Pruina, Nive, Grandine, Glacie, ac obiter de Melle ac Manna. 78
4. De Fulgure & Tonitru. 85
5. De Fulmine & Prestere. 91
6. De Iride, Halone & Parhelio. 99
7. De Aurora Boreâ, deque Ignibus notis per aërem discurrere visis. 107


LIBER III.

De Lapidibus, ac Metallis.


Cap. 1. De varietate & generatione Lapidum. pag. 112
2. De Gemmis & Volcanibus. 117
3. De Petrificatis, Conchyliis, & Lapidum viribus. 119
4. De Magnete, & eius proprietatibus iuxta Veteres. 122
5. De Nupeis in Magnete observatis. 128
6. De Metallis, ac eorum Transmutatione. 135


LIBER IV.

De Plantis.


Cap. 1. De Anima & varietate Plantarum. pag. 144
2. De Partibus Plantarum. 157
3. De facultatibus Plantarum. 160
4. De ortu seu generatione Plantarum. 169
5. De initione, nutritione, & germinatione Plantarum. 179
6. De progressu, & interitu Plantarum. 186


Gassendi Tom. II. PHYSI

# ガッサンディ地球論 (2)

- 自然学の「地の事物」
  生命のないもの
  生命のあるもの（動物）

- 「生命のないもの」
  地球自体
  気象
  石と金属
  植物

# 「ステノ革命 Stenonian Revolution」再論

- 「ステノ革命」（Herris-Davies, 1985）
- 地層累重の法則など地質学の基本原理を定式化して、地球史編成への道のりを整備した

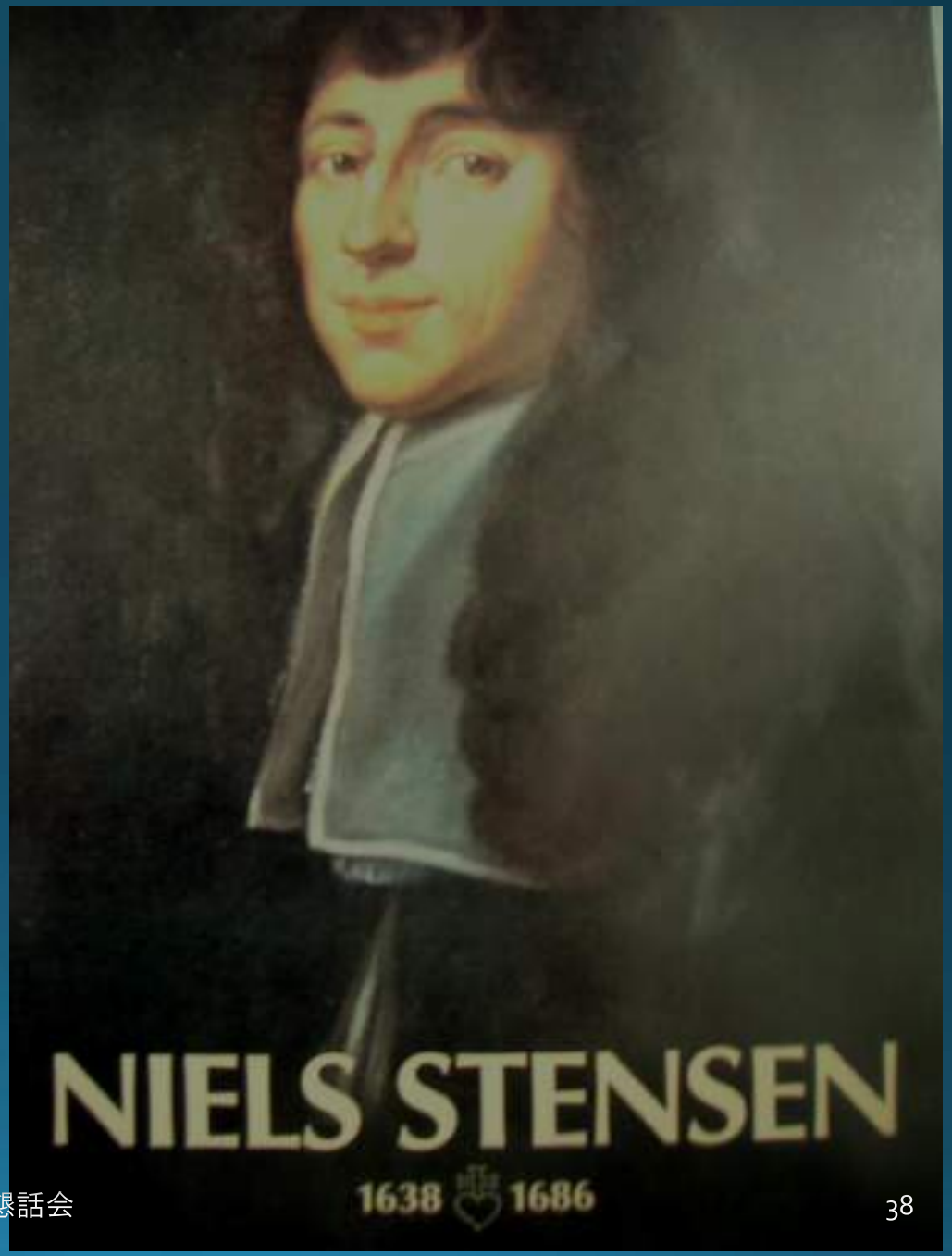
- 実際には、近代地質学の成立には次の二つの要素が必要
（山田、2017; Yamada, 2020）
- 「ステノ＝スピノザ革命」の側面　自然史概念の形成
- 「ステノ＝ライプニッツ革命」の側面　地下資源採掘の実践

# ステノの略歴

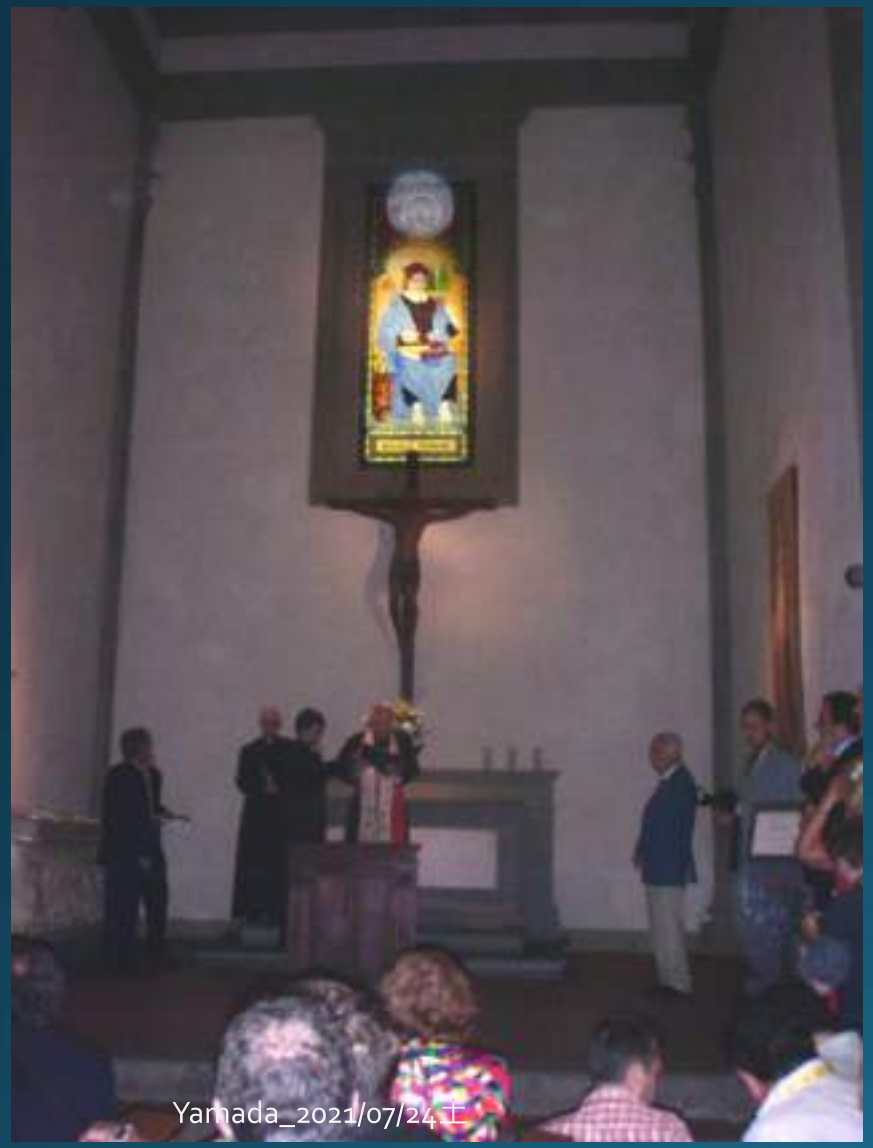
- Nicolaus Steno

  (Niels Steensen, 1638.1.11-1686.12.5)

・1638 コペンハーゲン生
・64ライデン大学医学博士
・66 トスカナ大公に仕える
・67 カトリックに改宗
・70 神学的著作の開始
・1686 シュヴェリンに没

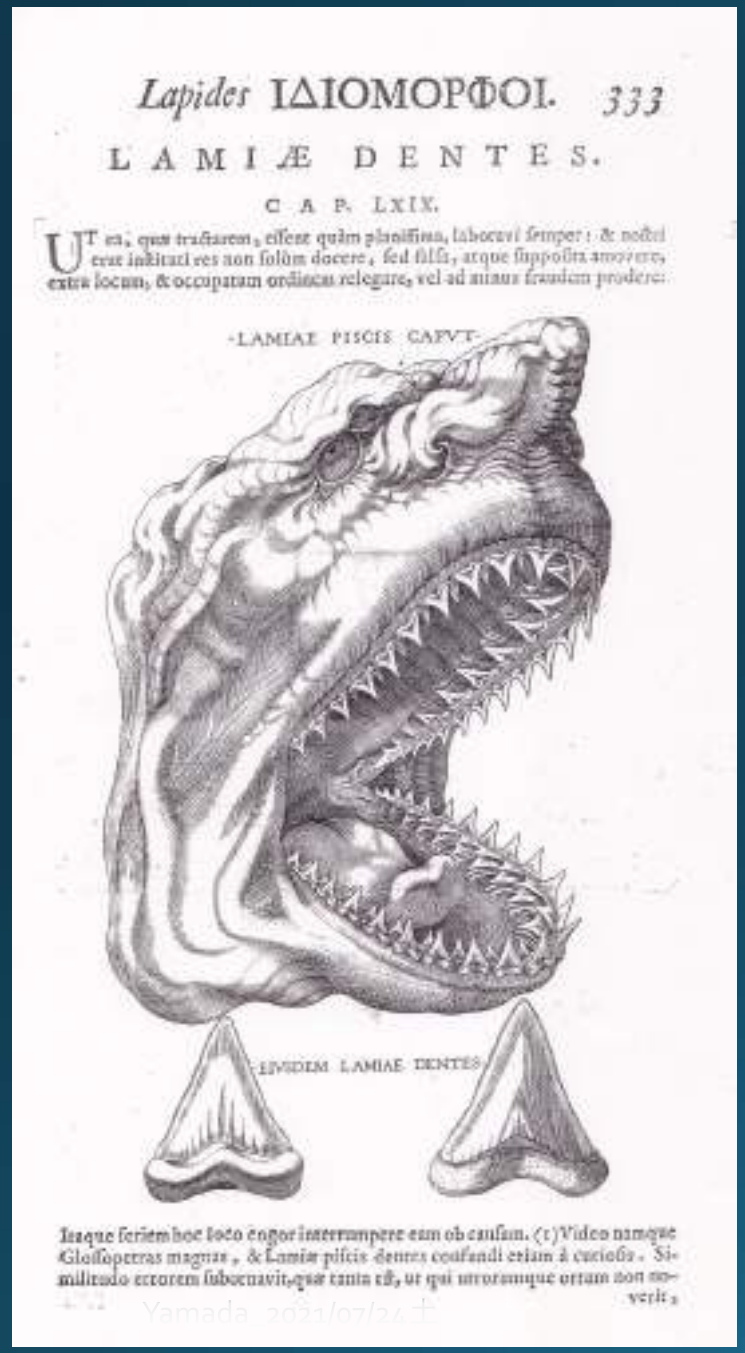


# Steno in Italy



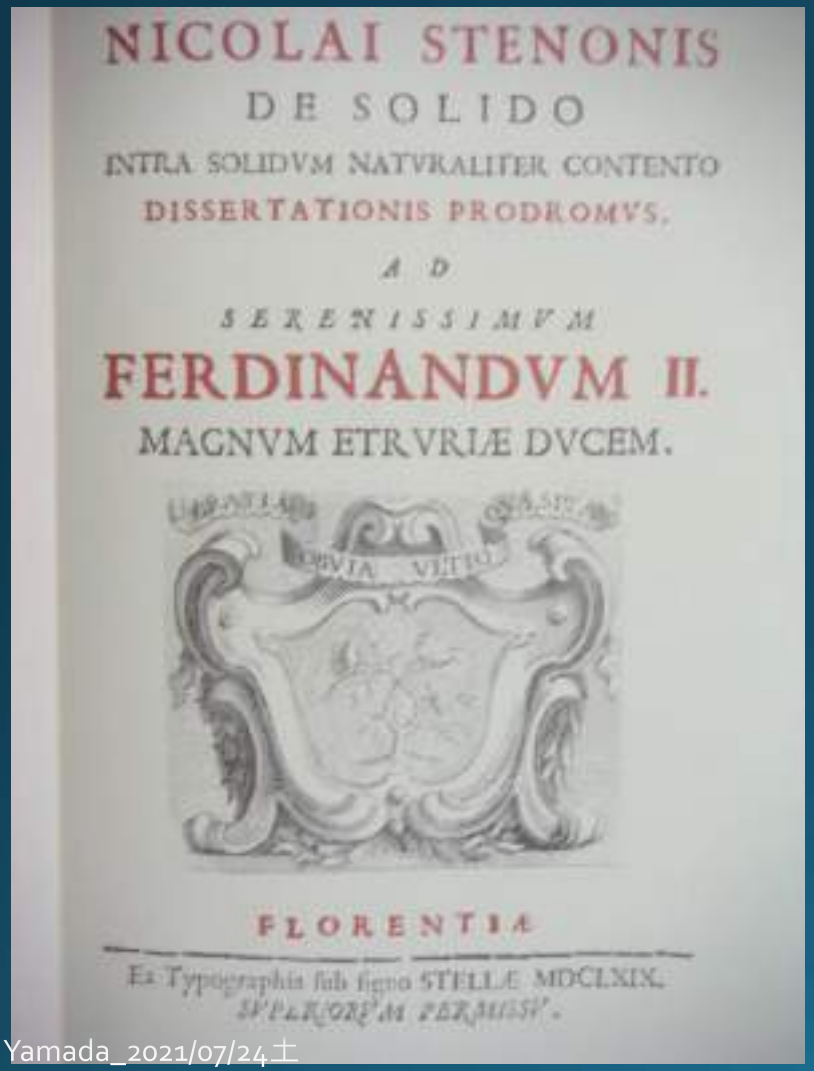
- In Italian, Niccolo Stenone
- In Florence, St. Lorenzo,
- １６８７年 (A.D. MDCLXXXVII) は、ステノの遺体が埋葬された年で死亡したのは１６８６年
- Misa was held in August 2004, during Florence IGC, where called ‘Steno Chapel’
-

# *Canis Charcariae dissectum caput*
# 『サメの頭部の解剖』 1667



- Glossopetra is fossil teeth of shark
  舌石=サメの歯の化石
- *Conjecturae* deduced from *Historiae* on the bodies in strata
- Figures borrowed from Mercati's *Metalotheca*

# 『プロドロムス(固体論)』(1669)


NICOLAI STENONIS
DE SOLIDO
INTRA SOLIDVM NATVRALITER CONTENTO
DISSERTATIONIS PRODROMVS.
AD
SERENISSIMVM
FERDINANDVM II.
MAGNVM ETRVRIÆ DVCEM.
FLORENTIÆ
Ex Typographia sub signo STELLÆ MDCLXIX.
SVPERIORVM PERMISSU.

- 『固体のなかに自然に含まれた固体についての論文への前駆』
- ４部構成

（１） 問題設定

（２） 研究方法の指針

（３） 「固体のなかの固体」の説明

（４） ６段階の地史と地形

# Anniversary Years

- 350 years of *Prodromus* (1669)

  *De solido intra solidum naturaliter contento dissertationis prodromus*

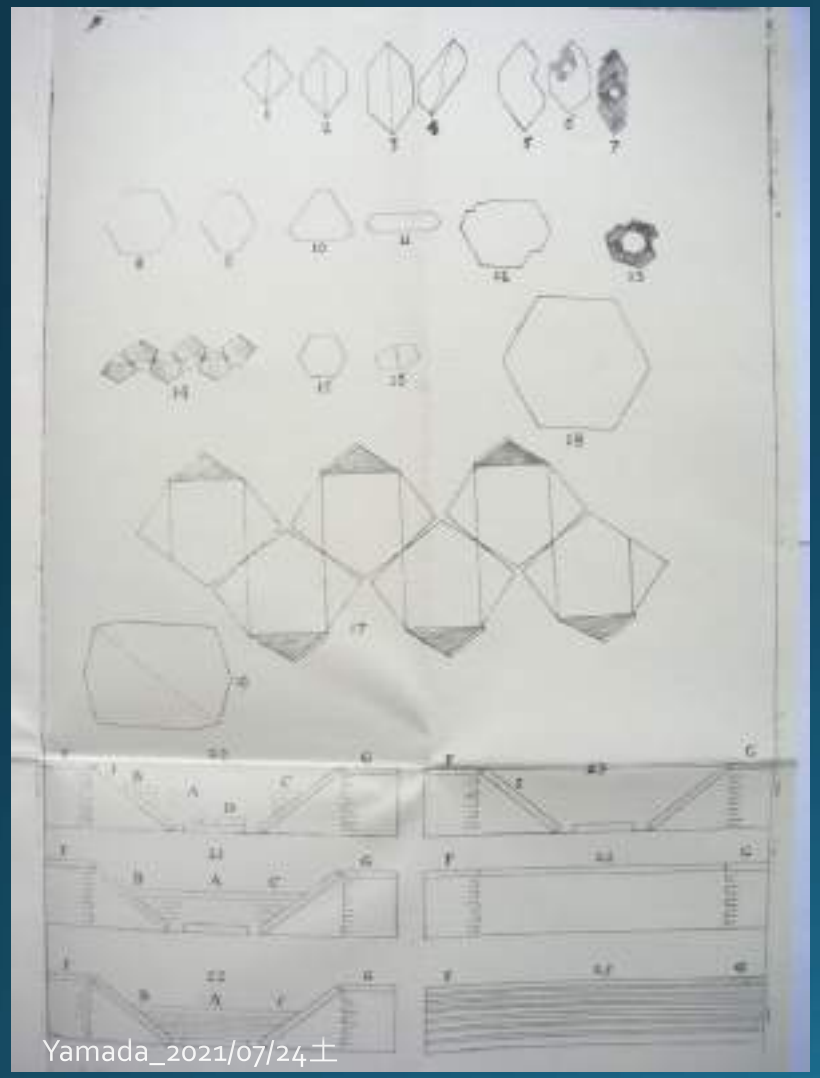
  『固体中に自然に含まれた固体についての論文への前駆』
- 15 years of Japanese translation (2004) by YAMADA Tohihiro 山田俊弘
- The publication lead to the 'Stenonian Revolution' in the history of geology.
- Why and How?

# 『プロドロムス―固体論』(1669)

- 『固体のなかに自然に含まれた固体についての論文への前駆』
- ４部構成

（１） 問題設定　陸上の貝殻やサメの歯の化石
（２） 研究方法の指針　固体生成に関する３命題
（３） 「固体のなかの固体」による再解釈
（４） ６段階の地史と３種の地形の形成

# 『プロドロムス』のイラスト



- 付図
- 水晶の断面図
  （１～１３）
- 赤鉄鉱の断面図と
  展開図（１４～１９）
- 面角一定の法則
- 面角の安定性を結晶成長の様式と不可分のものととらえた

# 『プロドロムス』における地球史

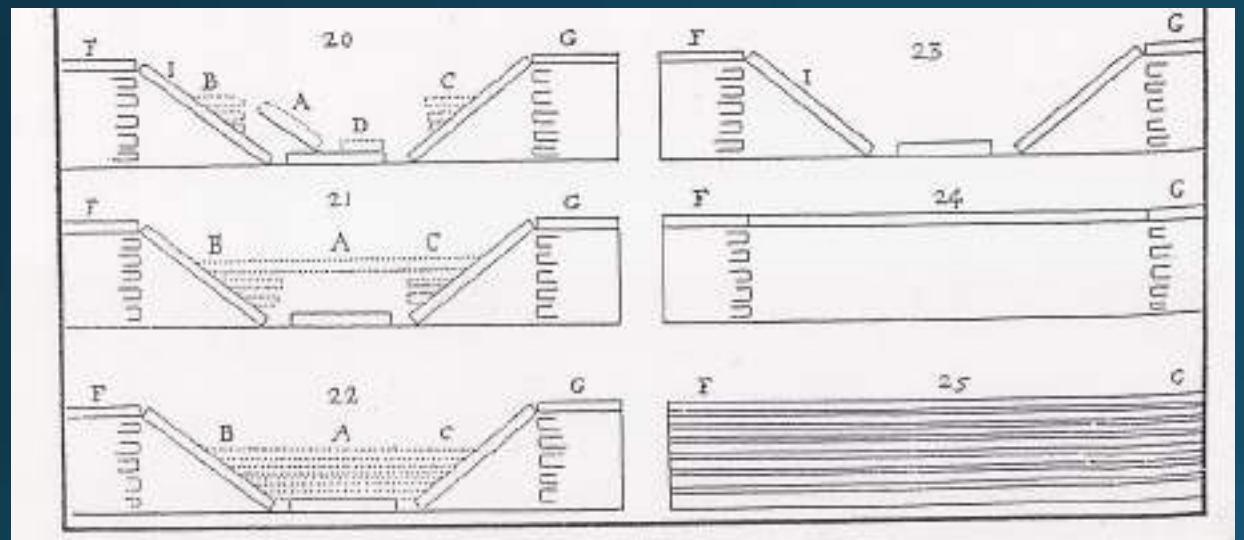



図　ステノ『プロドロムス――固体のなかの固体』の図版（MAAR 校訂版，1910より）

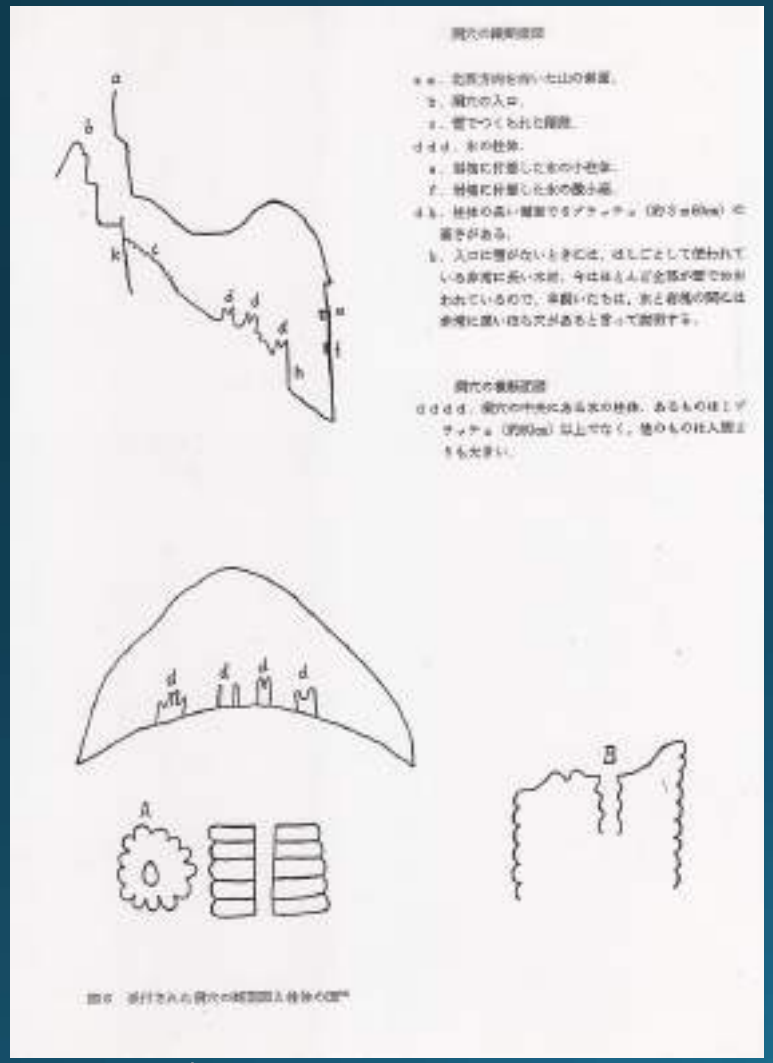
- ６段階の地形発達史
  水平層→空洞→崩落
  （第１サイクル）
  ２５→２４→２３
  （第２サイクル）
  ２２→２１→２０

山地・丘陵・低地ができる

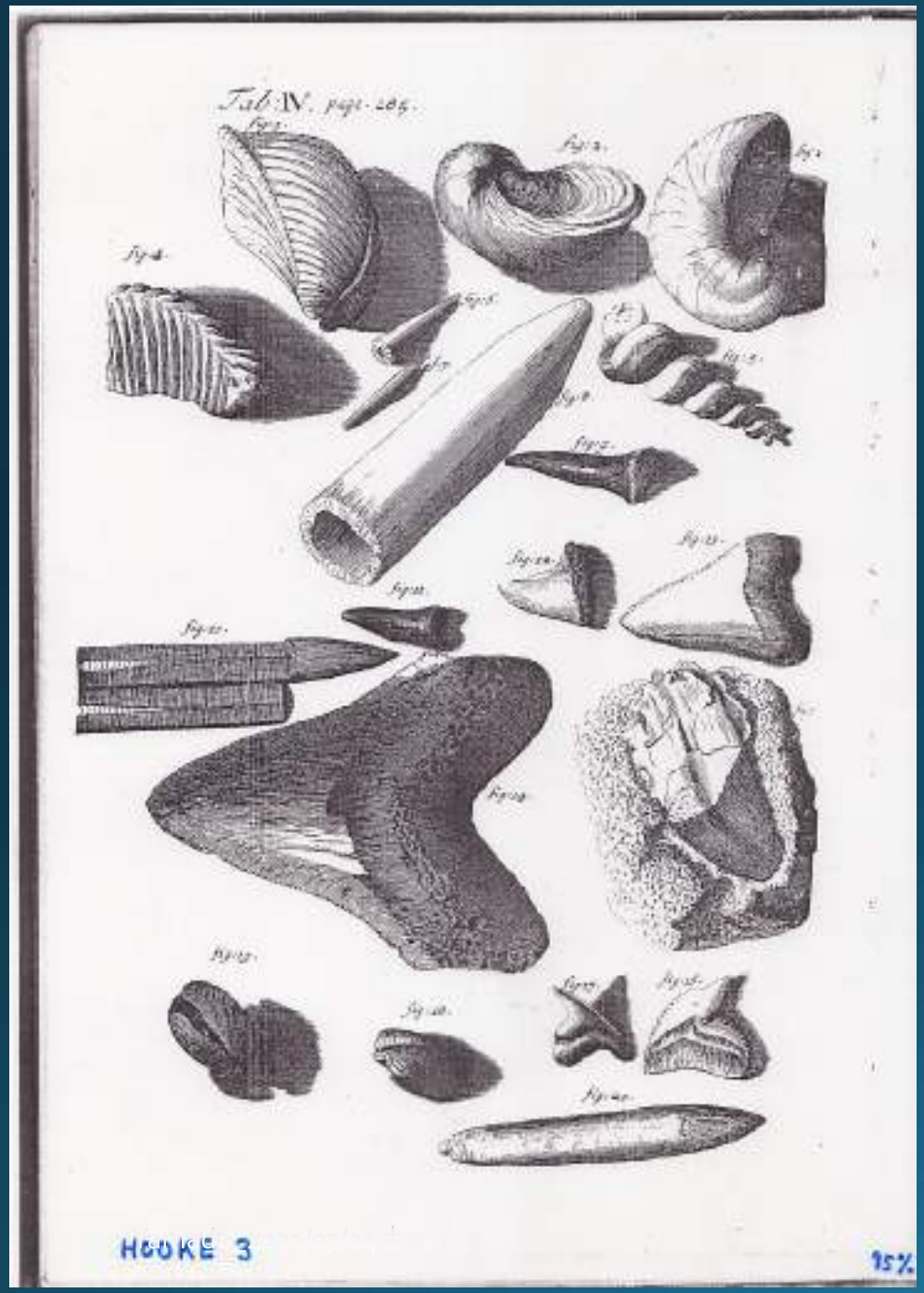
# ステノとイタリア

- ヴォルテッラの丘
- トスカーナのアルノ川南岸の丘陵上に位置
- エトルリア人の古代都市跡がある
- ステノはここを訪れて地層や化石を観察した

# ステノとイタリア—洞窟探検



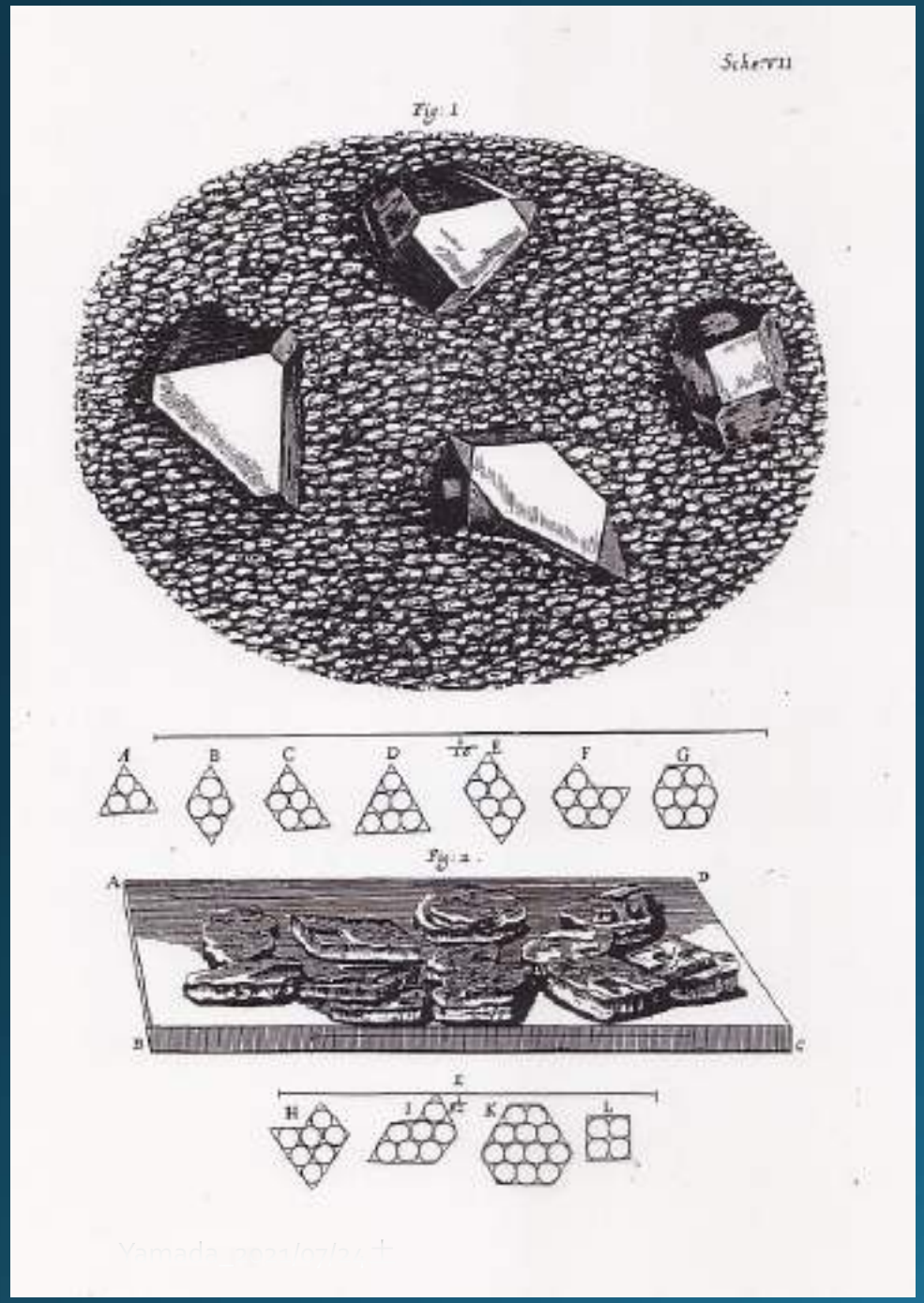
- ステノはアルプス山麓の洞窟を探検する（1671）
- コジモ３世への書簡で報告
- コモ湖付近のモンコデノ洞窟についてはスケッチが残されている




# フックの化石研究

- Robert Hooke (1635-1703)
- 『地震に関する論説』(1668)
- フックは1663年頃から化石の研究に手を染めていた

サメの歯の化石など

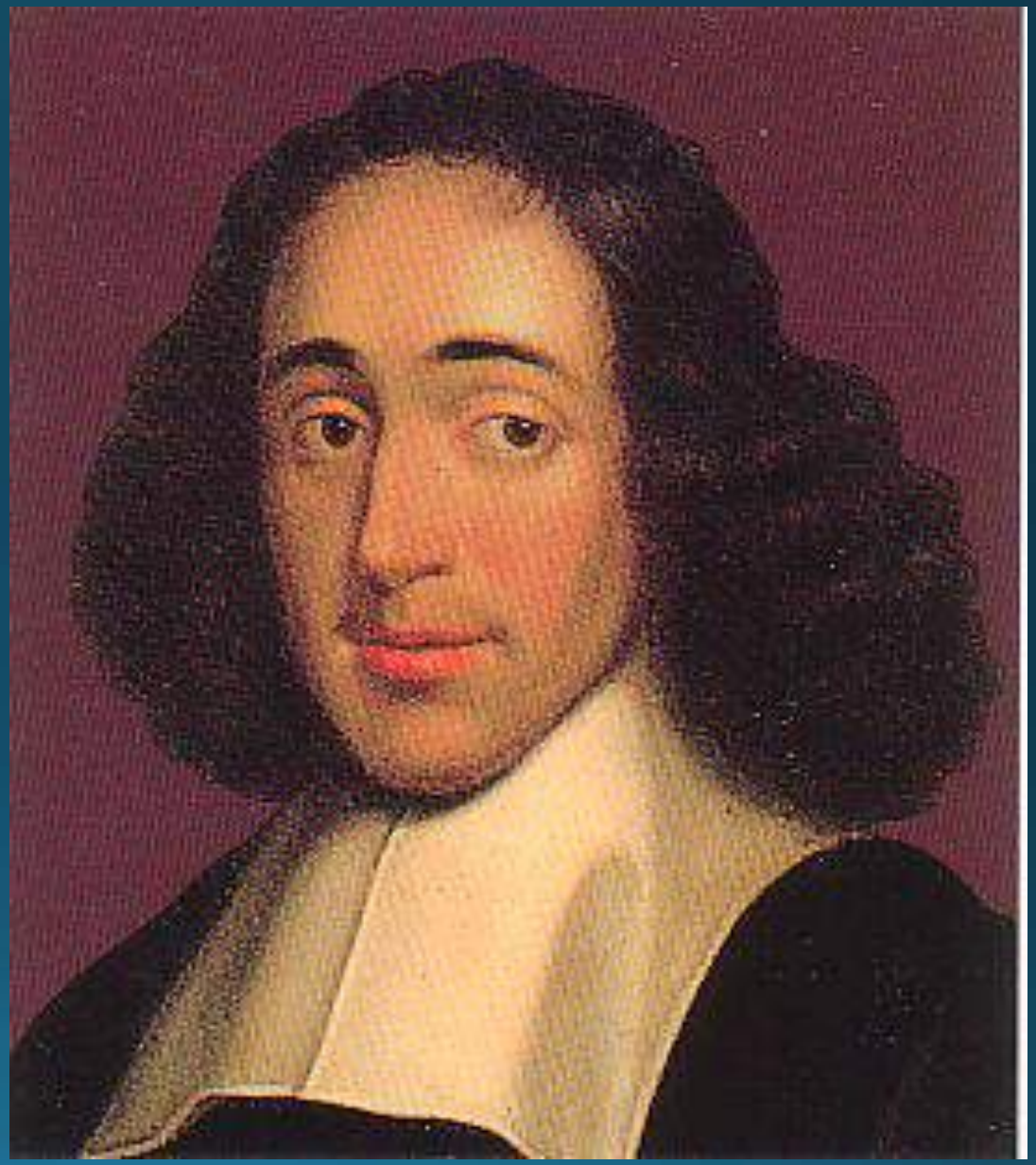



# フックの結晶研究

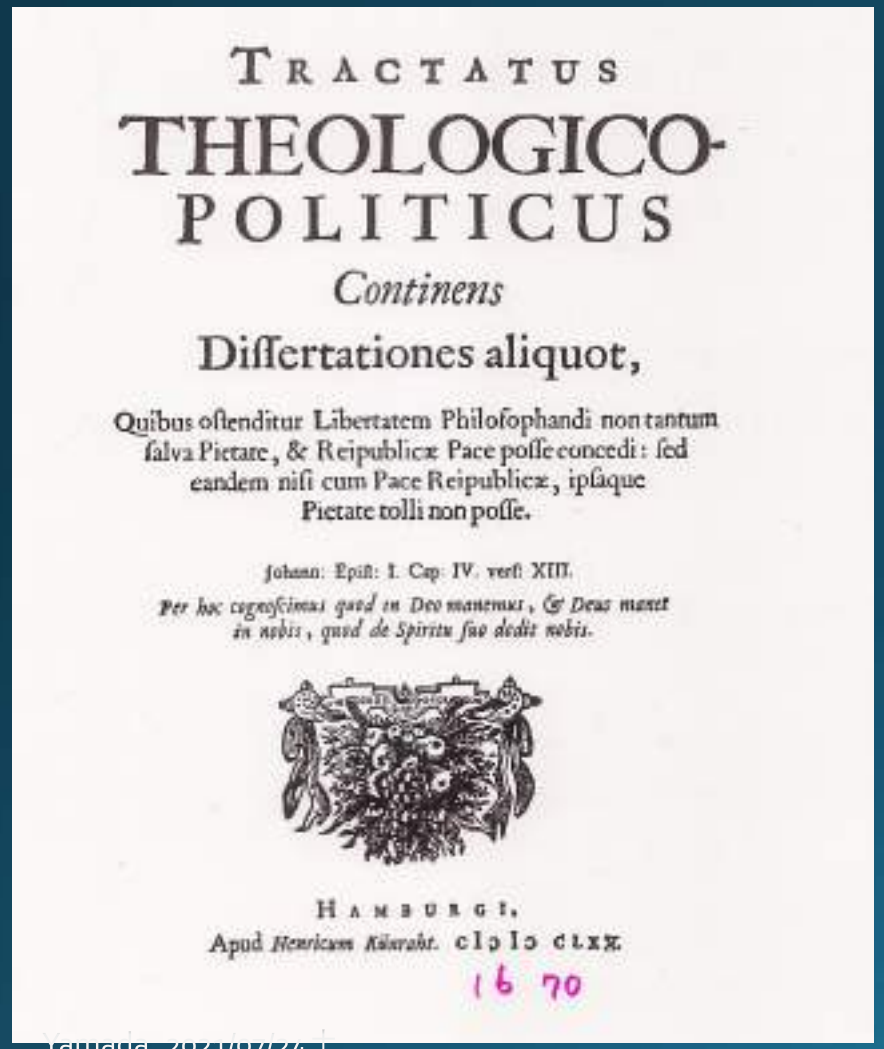
- 『ミクログラフィア』(1665)
- 規則正しい結晶が互いに接する球体の集合からできると考えた
- 他の部分では化石の生物起源を明確に主張している

# スピノザ

- Baruch de Spinoza
  (1632-1677)
- 主著『エチカ』
- 合理論の徹底
- 汎神論的一元論
  （「神即自然」）
- 自然学への関心
  ボイルとの論争
  虹に関する論文



# スピノザの聖書解釈学



TRACTATUS
THEOLOGICO-
POLITICUS
*Continens*
Dissertationes aliquot,

Quibus ostenditur Libertatem Philosophandi non tantum salva Pietate, & Reipublicæ Pace posse concedi: sed eandem nisi cum Pace Reipublicæ, ipsaque Pietate tolli non posse.

Johann: Epist: I. Cap: IV. vers: XIII.
*Per hoc cognoscimus quod in Deo manemus, & Deus manet in nobis, quod de Spiritu suo dedit nobis.*

HAMBURGI,
Apud *Henricum Künrahe.* clɔ lɔ clxx
16 70

- 『神学政治論』(1670)
  論争と非難を惹起
  ステノも反駁の書簡を
  書いた(1671/1675)

- 聖書の解釈と自然の解釈は方法が一致すると主張（第７章）

# 『プロドロムス』と『神学政治論』

- 自然の歴史の調べ方

（１） 自然物を「固体のなかの固体」ととらえる

（２） フォッシルの分類、生物起源と無生物

（３） 生成の前後関係から自然の歴史を解釈

- 聖書の歴史の調べ方

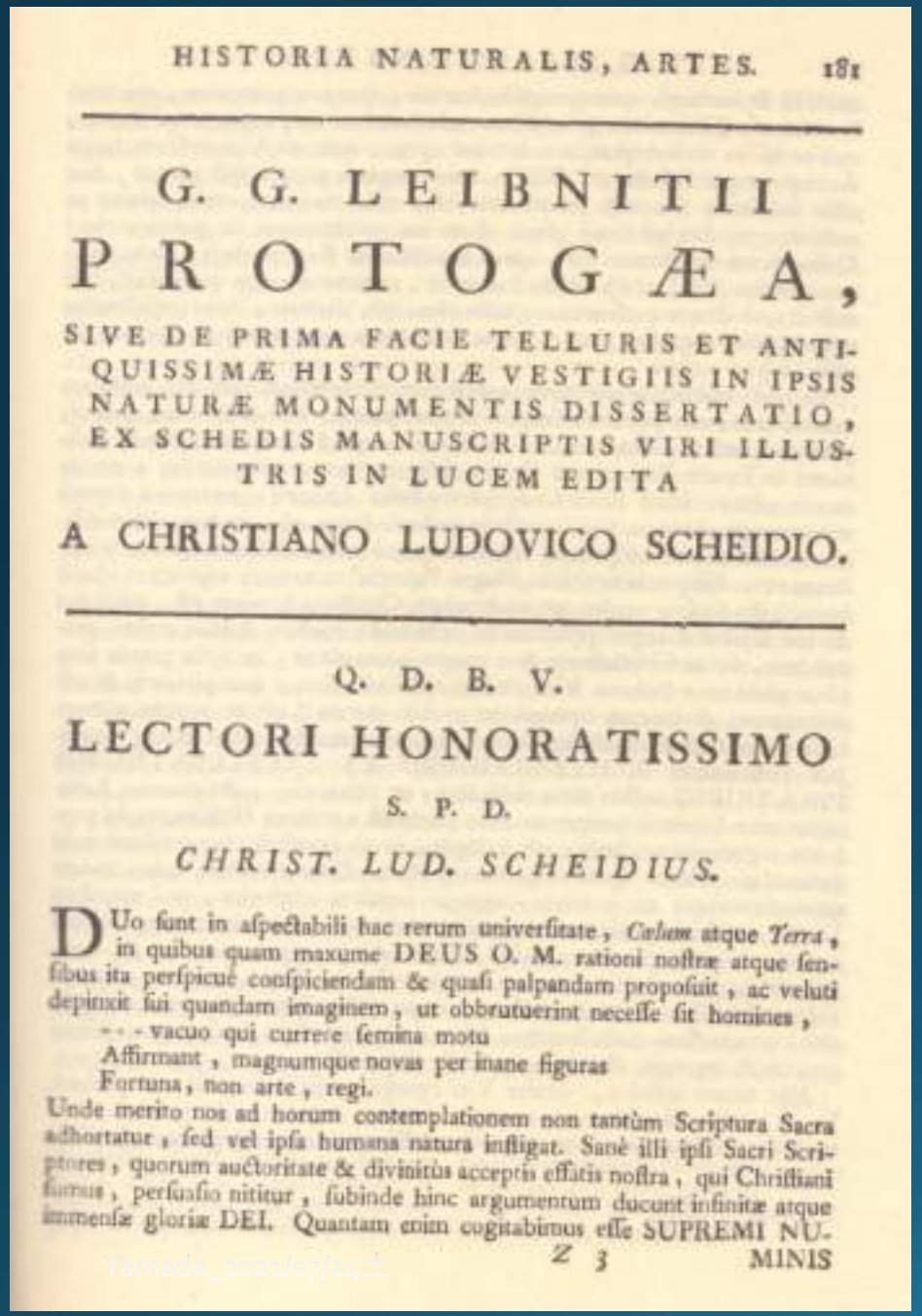
（１） 聖書が書かれた言語（古代ヘブライ語）の特性

（２） 聖書をテキストと見て文章を分析する

（３） テキストの文献学的な成立史を確立する

# ライプニッツ

- Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716)
- モナド論の哲学者、神学者、微積分学の形成者
- 図書館司書、歴史家
- 教会合同運動
- アカデミーを普及



HISTORIA NATURALIS, ARTES. 181

G. G. LEIBNITII

PROTOGÆA,

SIVE DE PRIMA FACIE TELLURIS ET ANTIQUISSIMÆ HISTORIÆ VESTIGIIS IN IPSIS NATURÆ MONUMENTIS DISSERTATIO, EX SCHEDIS MANUSCRIPTIS VIRI ILLUSTRIS IN LUCEM EDITA

A CHRISTIANO LUDOVICO SCHEIDIO.

Q. D. B. V.

LECTORI HONORATISSIMO

S. P. D.

*CHRIST. LUD. SCHEIDIUS.*

DUo sunt in aspectabili hac rerum universitate, *Cælum* atque *Terra*, in quibus quam maxime DEUS O. M. rationi nostræ atque sensibus ita perspicuè conspiciendam & quasi palpandam proposuit, ac veluti depinxit sui quandam imaginem, ut obbrutuerint necesse sit homines,

- - - vacuo qui currere semina motu
Affirmant, magnumque novas per inane figuras
Fortuna, non arte, regi.

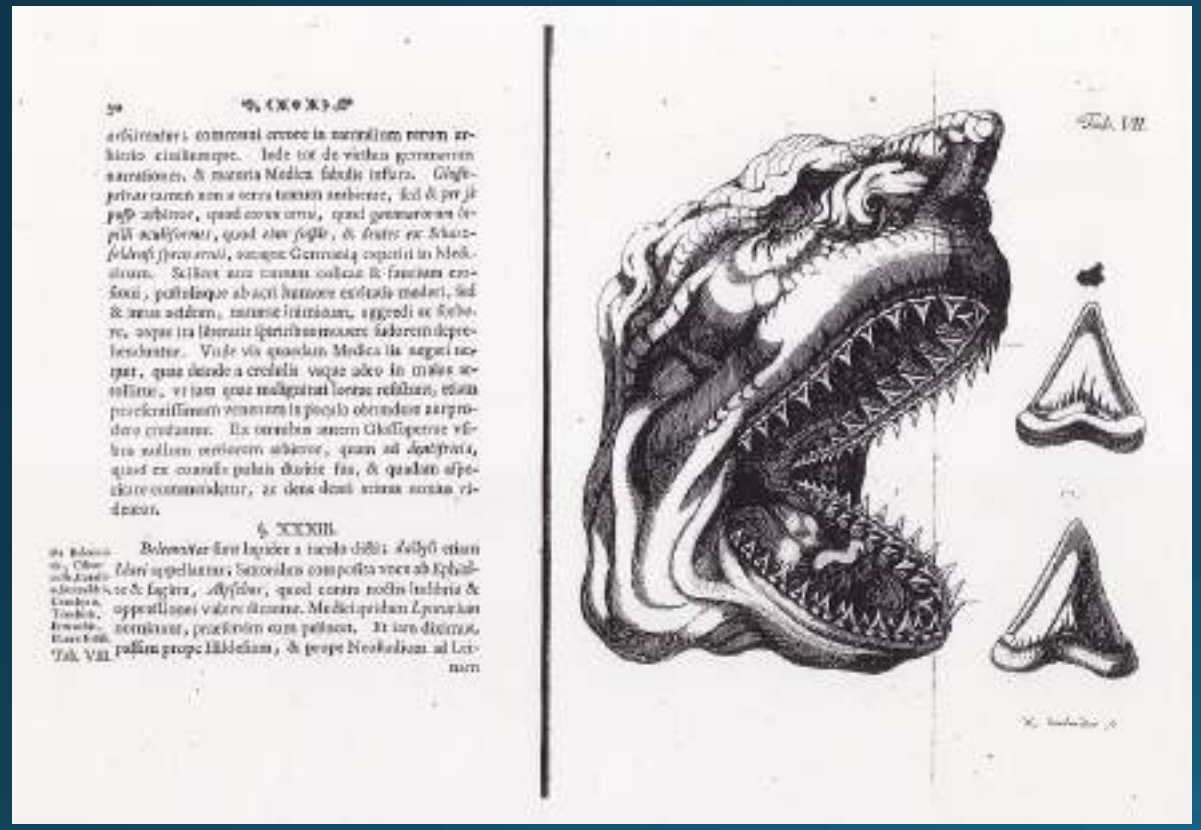
Unde merito nos ad horum contemplationem non tantùm Scriptura Sacra adhortatur, sed vel ipsa humana natura instigat. Sanè illi ipsi Sacri Scriptores, quorum auctoritate & divinitùs acceptis effatis nostra, qui Christiani sumus, persuasio nititur, subinde hinc argumentum ducunt infinitæ atque immensæ gloriæ DEI. Quantam enim cogitabimus esse SUPREMI NU-

Z 3 MINIS

# *Protogaea* (c.1691, 1749)

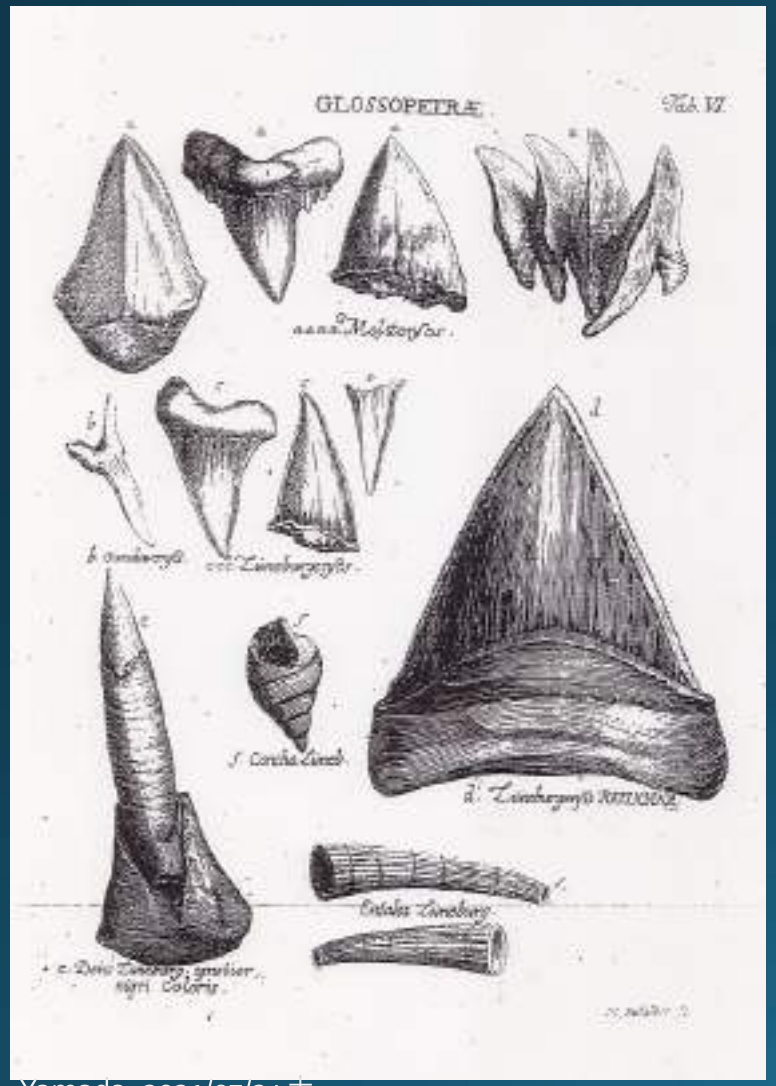
- *Opera omnia*, vol. 2-2, 1768, p. 181.
- プロトガイア＝原始地球論
- [Subtitle] On the primary terrestrial face and oldest historical vestiges in nature itself.

# ライプニッツの原始地球論



- 短い「プロトガイア」(1693)
- 『弁神論』(1710) 中の記述
- 『プロトガイア』(1691頃書かれ1749出版)

# 『プロトガイア』の構成




- 『プロトガイア』の構成

１－７章　導入、地球の形成（原始地球の考え）

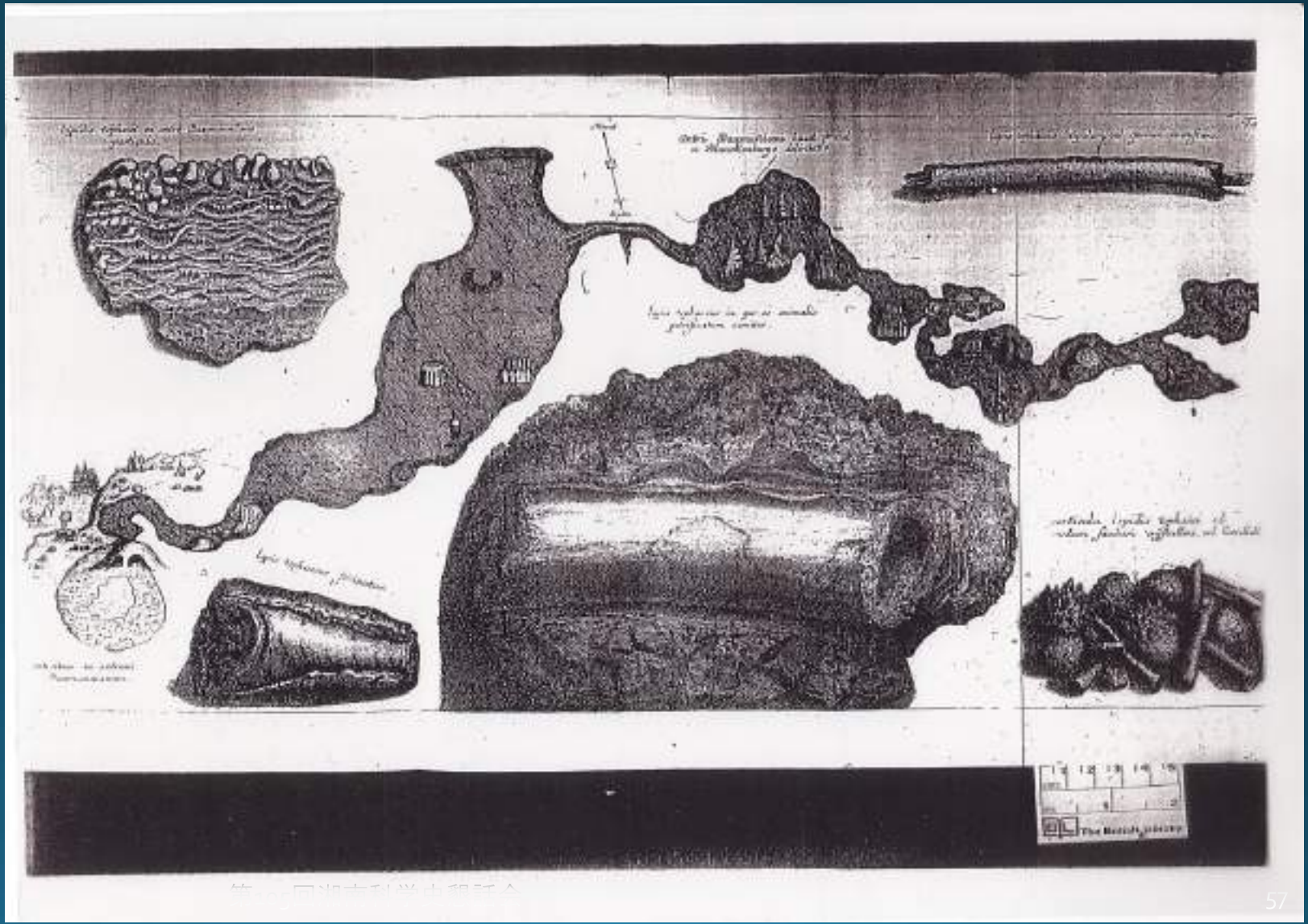
８－17章　鉱物の起源

18－38章　化石物質

39－48章　自然の変化

リューネブルク産の舌石

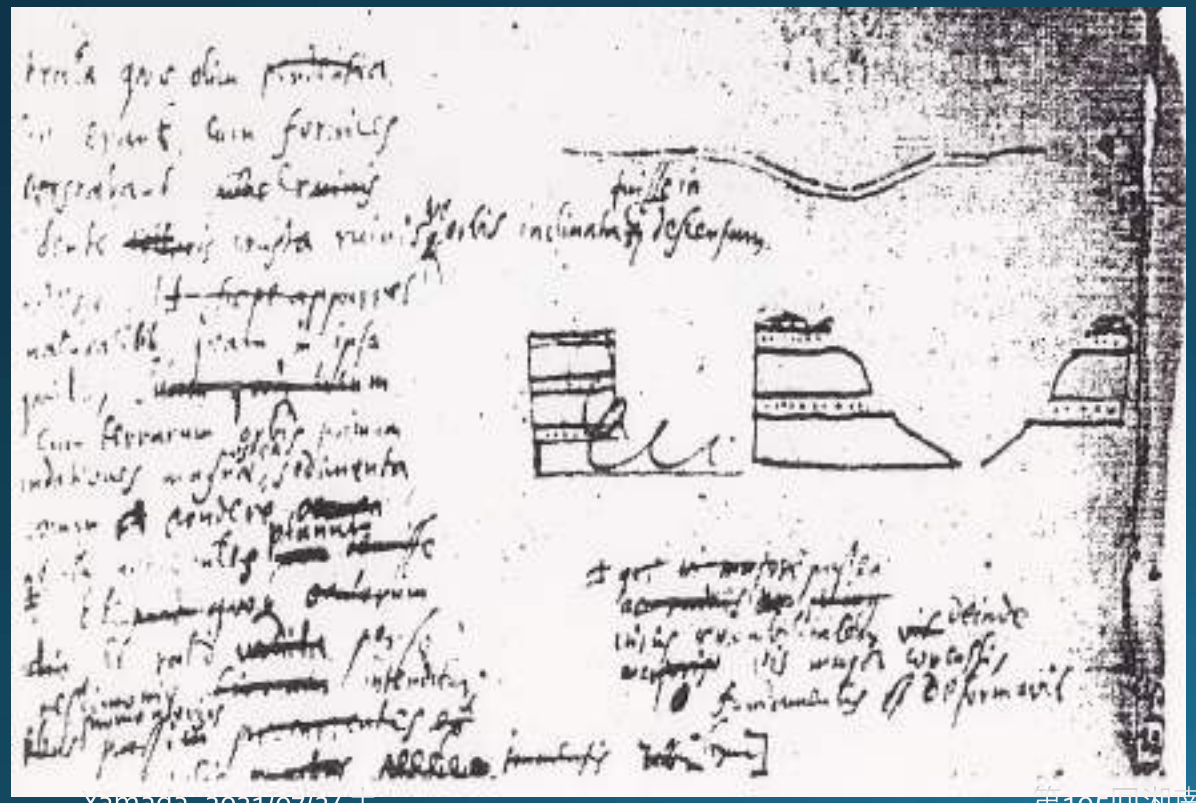
# 『プロトガイア』のイラスト

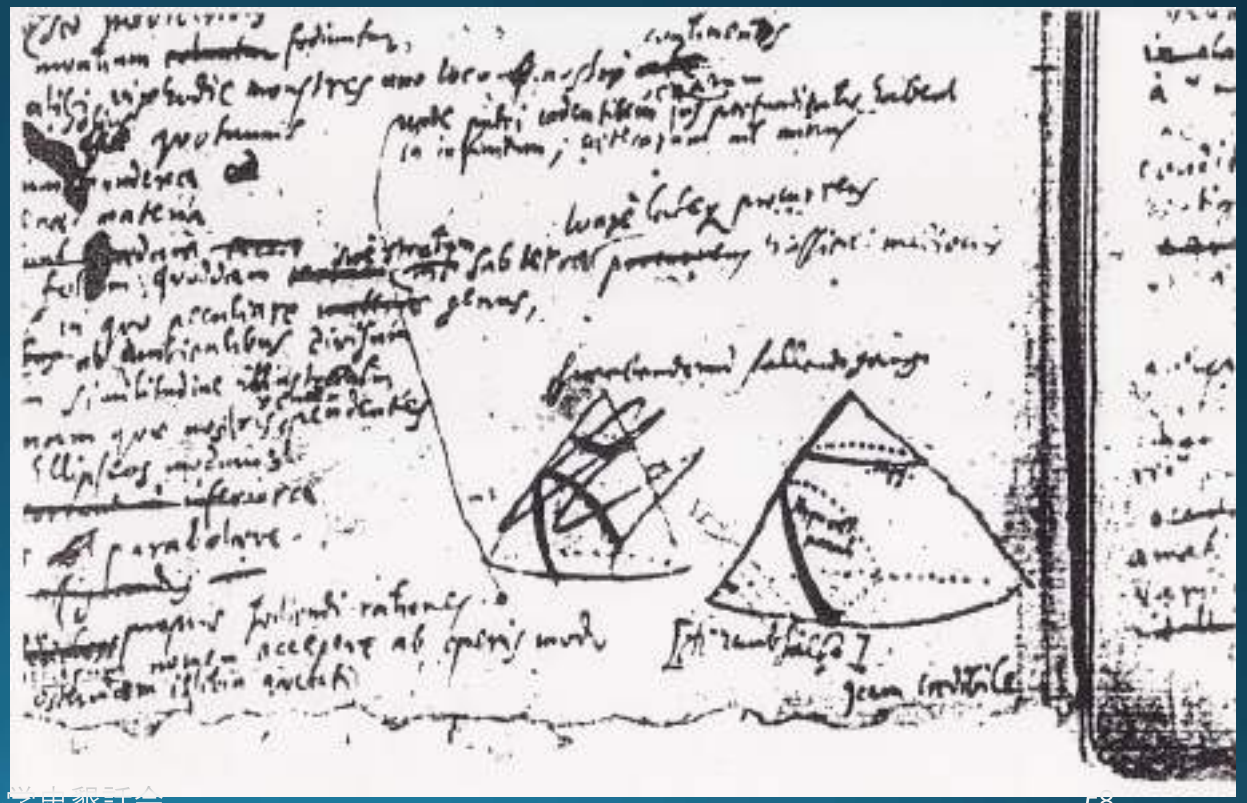


- 洞窟探検　左下が入口、断面図と洞窟での採集物

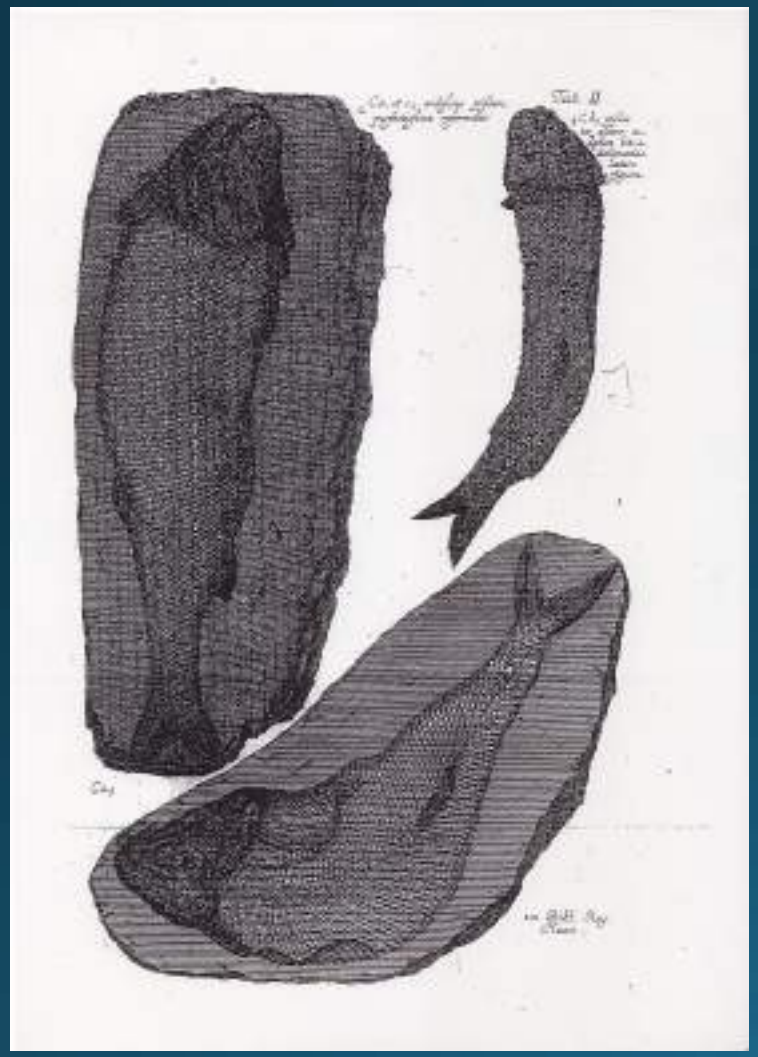
# 『プロトガイア』手稿
# Manuscript of *Protogaeae*

- The Succession of horizontal strata
- Conic sections as principles of geological mapping





# 『プロトガイア』その後



- 啓蒙期における影響
- カント　『自然地理学講義草案 1765-1766』
- ビュフォン　『自然の諸時期』(1778)

頁岩中の魚類化石

# 『プロドロムス』と『プロトガイア』

- 『プロドロムス』

４部構成

「固体のなかの固体」

自然学と地理学

デカルト流の生成論

結晶成長論

自然史を聖書とつき合わせている

- 『プロトガイア』

４８章（実質的に４部）

「固体のなかの固体」

自然地理学

デカルト流の生成論

むしろ化学的な扱い

自然史と聖書解釈を関係させない

# 前半のまとめ

- 新哲学と地球論　哲学史では見逃されている点
- 空間的（地理的）認識の幾何学化
- 時間的（歴史的）認識の世俗化

  世俗の歴史、聖なる歴史、自然の歴史

  「語り」の問題、「事実」の信頼度
- 「科学革命」期と地球論　科学史で見逃されてきた点
- 拡張された「ステノ革命」論として以上を整理することで、時代の課題と近代地質学へのつながりが明確化できる

# 内容

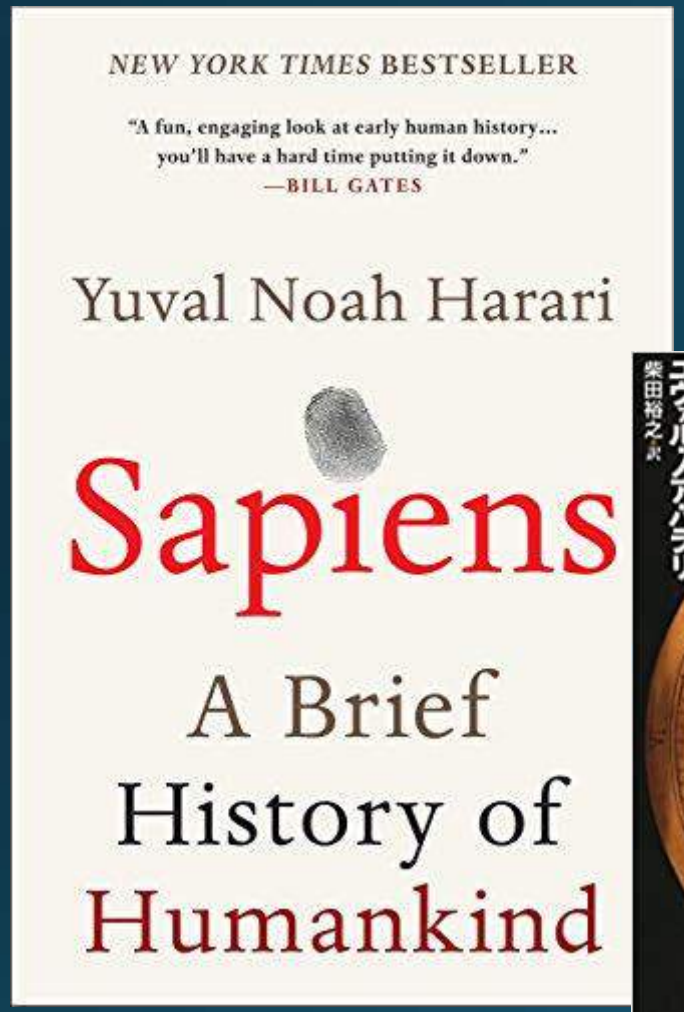
- 前半
- 1.　最初の問題「いかに地球史を記述するか」
- 2.　ルネサンスのジオコスモス
- 3.　17世紀の地球論：ジオコスモスの変容
- 4.　「ステノ革命 Stenonian Revolution」再論
- 後半
- 1.　環境科学史から「人新世」の記述へ
- 2.　歴史記述見直しのキーワード：地学史への３つのポイント
- 3.　「ライエル革命 Lyellian Revolution」再考
- 4.　地権力論と科学史のヒストリオグラフィー
- まとめ

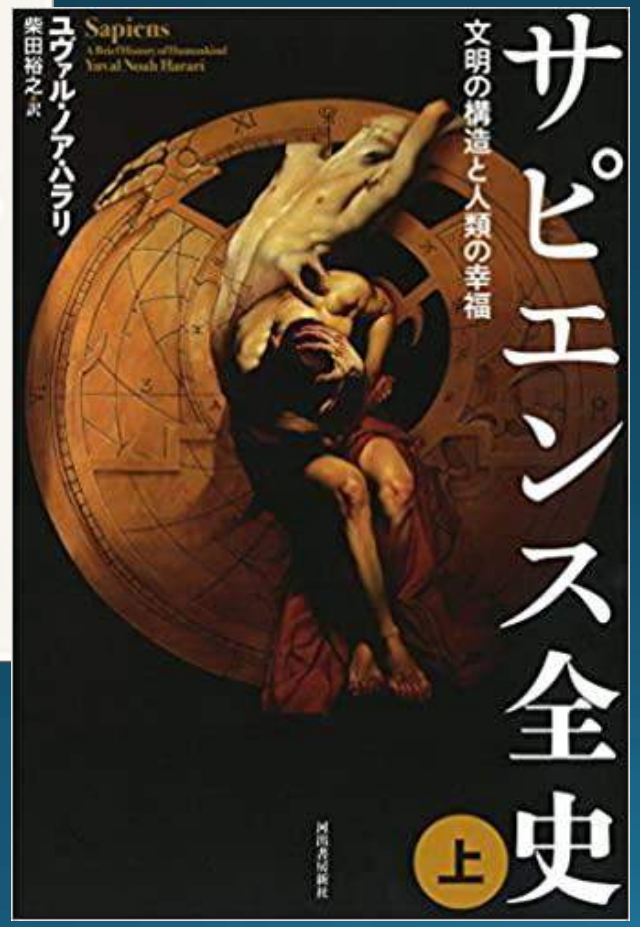
# 問題の所在

- 「人新世」をめぐる問題は、地球環境問題への新しい切り口の提案という段階から、層序学上の実証的な議論を経つつ、複数の学会誌の発出や「ビッグ・ヒストリー」と関係した教育の枠組みへの影響など、新しい段階に入りつつある（Ellis 2018）。
- しかし、自然史の扱いを含めて歴史記述上の重要な問題が含まれているにもかかわらず、科学史的な検討が十分になされているように見えない。本発表では、とくに地質学史記述の問題を通して、人新世の問題への対応が科学史のヒストリオグラフィーのあり方とどのような関係をもつのか検討したい。

# 人類史に科学史を再配置する

## ハラリ（2011/2016邦訳）




- 認知革命（4章）
- 農業革命（4章）
- 人類の統一（5章）
- 科学革命（7章）
  - 無知の発見〔近代科学の成立〕
  - 科学と帝国の結合
  - 資本主義の掟
  - 産業の原動力
  - 永続する革命
  - そして幸せになったのか
  - ホモサピエンスの終焉

# 自然災害の脅威のレベルが違ってきているのではないか　温暖化の影響から目をそむけることはできない

- 2019年9-10月の台風災害

Typhoon Faxai and Typhoon Hagibis attacked the Eastern part of Japan, September-October.

- These natural disasters seems to have raised Japanese consciousness to the environmental crisis.
- 千葉県安房郡鋸南町の寺院

2019.9.10

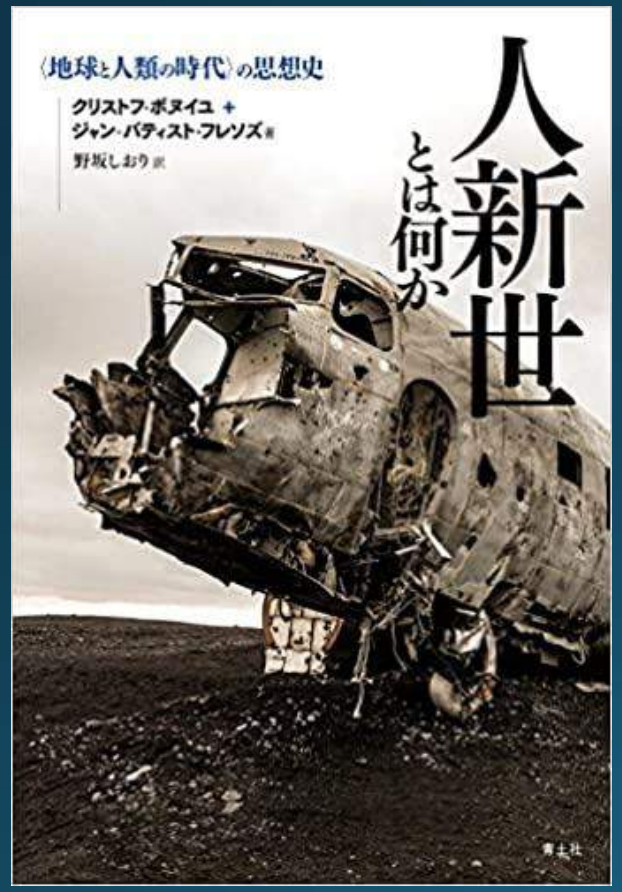
# 環境問題からの科学史記述

- ボウラー『環境科学の歴史』 *Fontana History of the Environmental Sciences*（1992/2002邦訳）

- 実質的には生命科学史と地球科学史を合体させたような内容だが、明白にポスト冷戦期の問題意識がみてとれる。
- 「現代の技術が、世界資源の大規模な開発を押しすすめ、結果として汚染や環境の荒廃を招いてきたことはよく知られている・・・環境を扱う諸科学がどのように発達してきたかという歴史的研究を行うことによって、手づまりな現状に光が投じられるかもしれない」（1頁）

# 「人新世」の性格づけ

- ボヌイユ＆フレソズ　人文学的環境学（科学史と環境史）（2013/2016改訂/2018邦訳）




- 熱新世　二酸化炭素の政治史
- 死新世　力と環境破壊
- 貪食新世　地球を消費する
- 賢慮新世　環境学的再帰性の文法
- ★無知新世　自然の外部化と世界の経済化
- ★資本新世　地球システムと世界システムが結節した歴史
- 論争新世　1750年以降の抗議運動

★改訂版での付け加え

# キーワードとしての「地学史」「地球史」「地権力」

- **地学史 geoscience history** ＞地質学史 history of geology

地球に関わる学知の歴史、「人新世」の出自は地質学用語

- **地球史 geohistory** ＜自然史 history of nature

宇宙史と歴史の間、「人新世」は地球史の一部かつ歴史の一部

- **地権力 geopower** ～生権力 biopower（フーコー的用語）

人が地学的知識によって得る、地球環境や自身を制御し変化させる力

# 近代地学史への３つの視点

| epoch | topics | geopower | history | science |
|---|---|---|---|---|
| 15～17世紀 | コスモグラフィーと大航海 | 地理権力 | 普遍史 | 地球論 |
| 17～19世紀 | 地球史と地下資源開発 | 地質権力 | 自然史 | 地質学 |
| 19～21世紀 | 宇宙進化論と地球環境問題 | 気象権力？ | 宇宙史 | 地球惑星システム科学 |

# コスモグラフィーと大航海（山田 2020）

- ルネサンスの宇宙誌と地図学

古代地理学の復興、「新世界」の表象

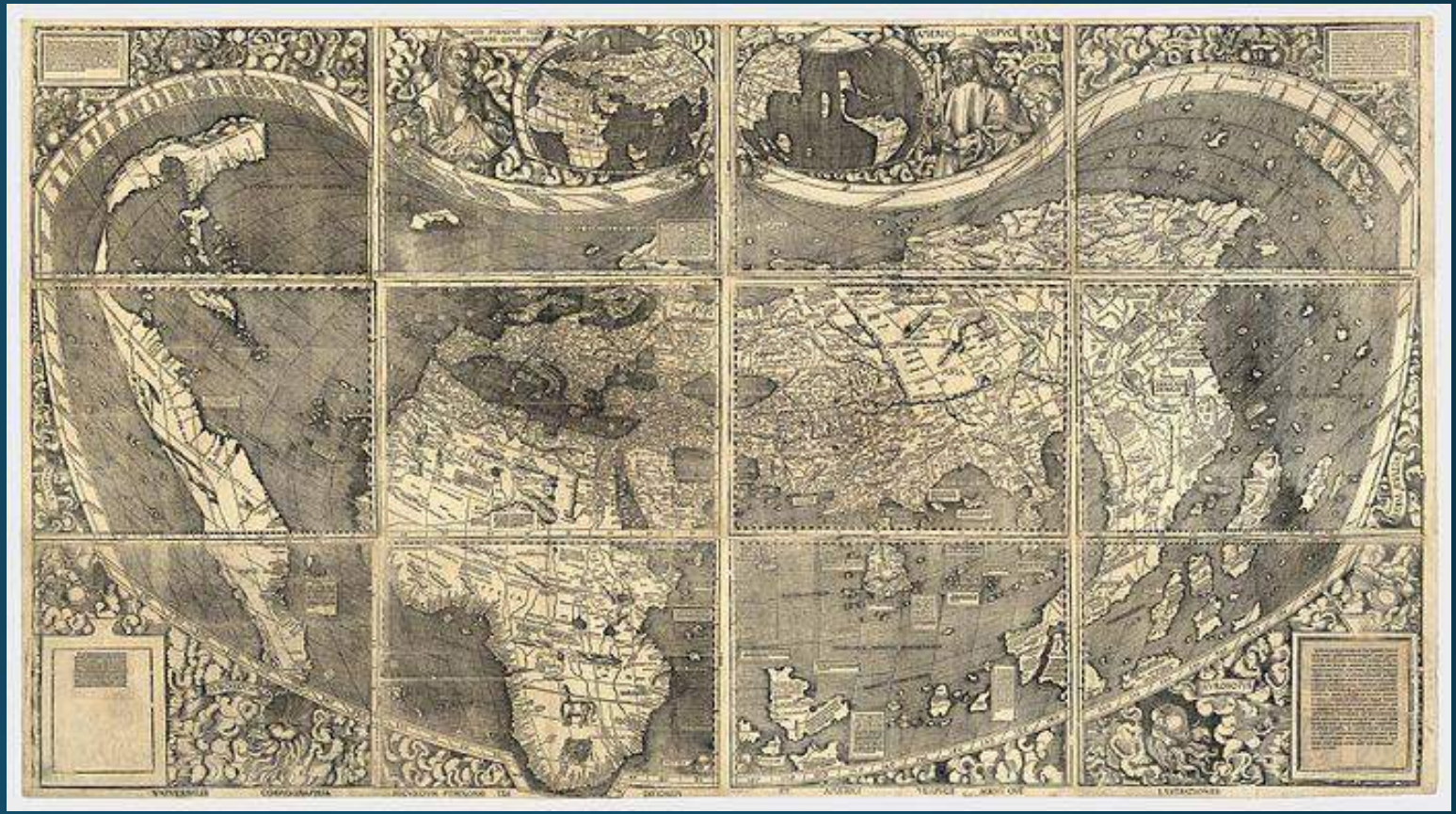
全球化したものがスペインでマスター地図として使われ改訂されていく

スペインからイギリスへ（覇権の交代）

- プトレマイオス地理学の復元

# 1507

- ヴァルトゼーミュラー地図（Waldseemüller map）



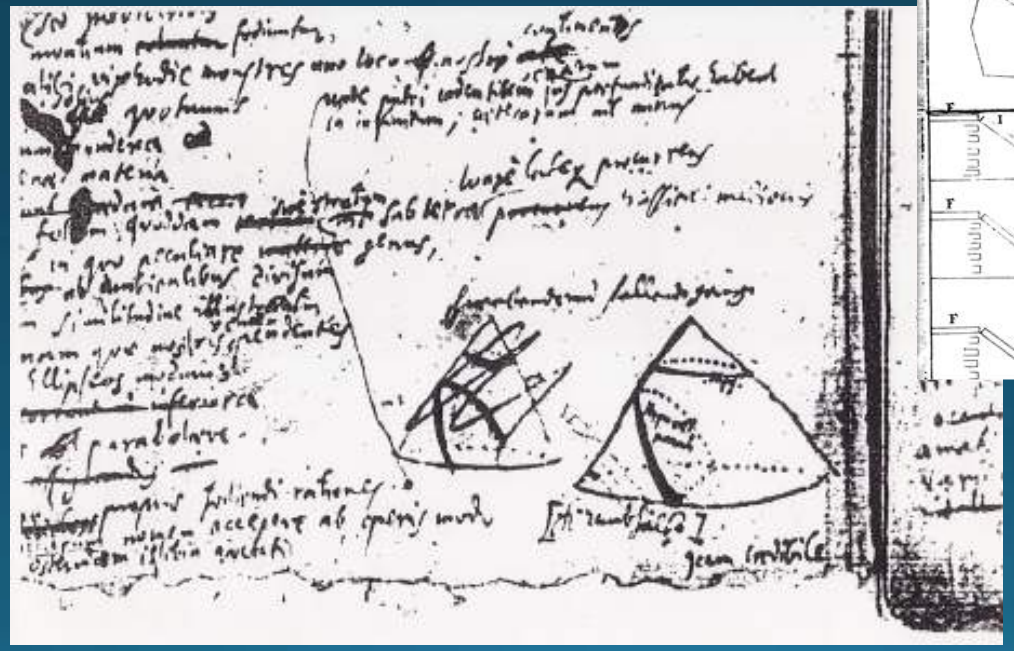
- Universalis cosmographia secundum Ptholomaei traditionem et Americi Vespucii aliorumque lustrationes（プトレマイオスの慣例にならいアメリゴ・ヴェスプッチ等の探検を組み入れた世界地図）
- 「宇宙誌入門（Cosmographiae Introductio）」で使用

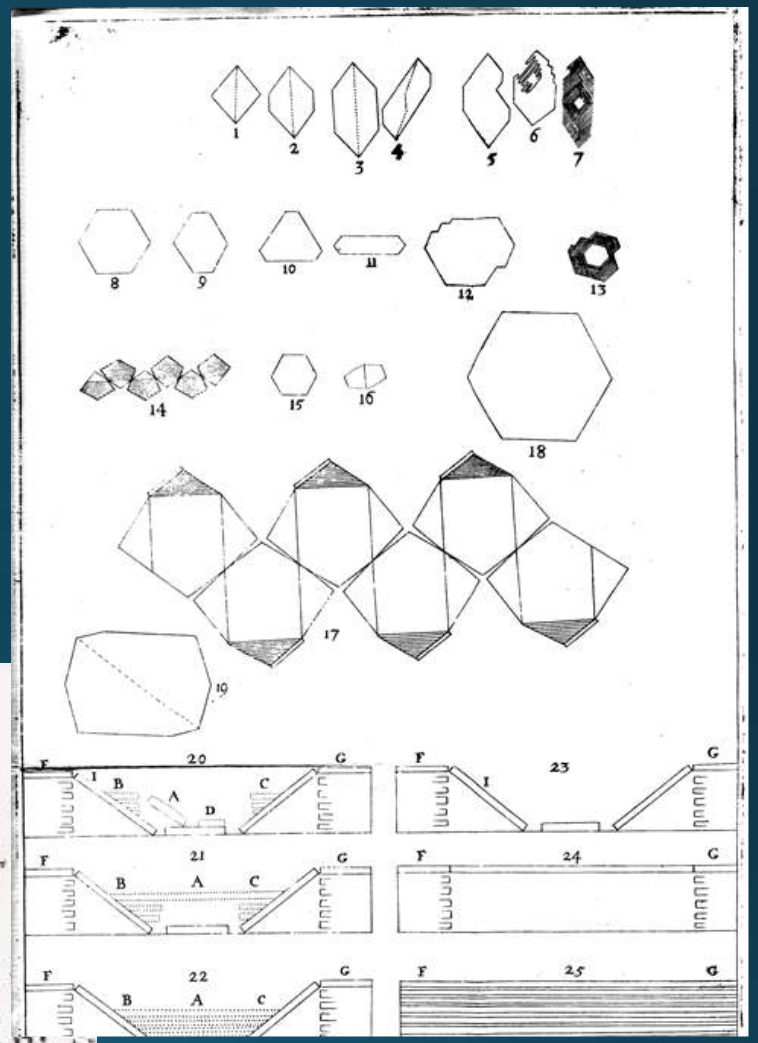
# 地球史と地下資源開発

- 層序学による地球史編年と資源探査の結合は、すでに17世紀後半のステノ＝ライプニッツ関係に観察され、スピノザの聖書批判を考慮すると自然史の観念の発生を見ることも可能である（山田 2017）。

- Steno 1669 →

- Leibniz c.1691 ↓





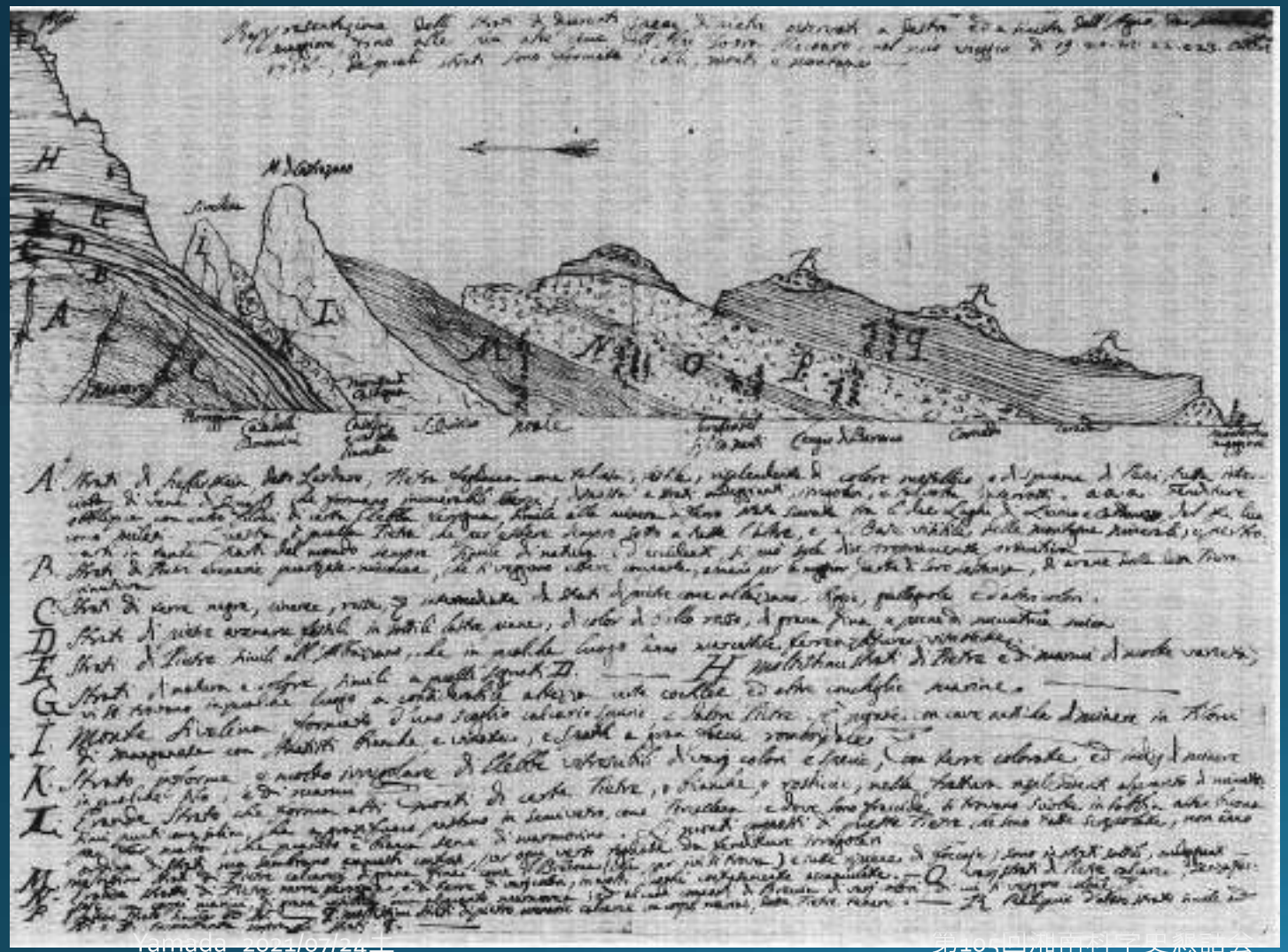
# 「ライエル革命 Lyellian Revolution」を再考するために

- 「ステノの遺産 Stenonian heritage」(Vaccari 2000, 2006)
  ・イタリアの鉱山開発の伝統と層序学の発達
  ・アルデュイノによる「第四の時代」Quaternary（第四紀）
  ・ストッパーニによる「人類代 Anthropozoic」概念
- クーンの「ライエル革命」の示唆 (1962)
  ・産業革命は「ライエル革命」に影響したか？
  ・斉一主義は皮肉にも「激変主義」を導いたのか？
  ・ライエル『地質学綱要 Elements』が漢訳され中国・日本で教科書に（『地学浅釈』）

# Giovanni Alduino 1714–1795

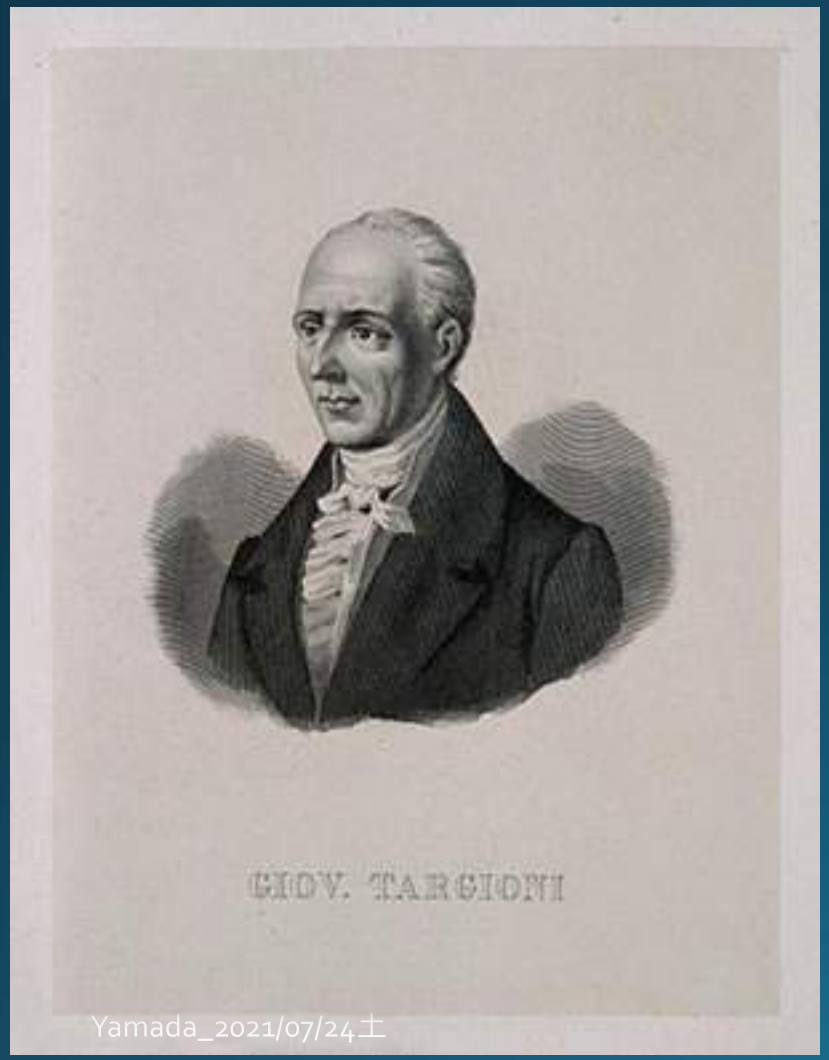
- Born in Caprino Veronese, northern Italy
- Mining expert of 20-year-fieldwork
- ‘Father of Italian geology’
- Important is that he reached the concept of Quaternary as departed from Tertiary sediments. That was in 1759.

# Alduino's stratigraphy



- Manuscript of stratigraphic section
- Vincenza Province, 1758
- Detailed description is made under the illustration with alphabet A to P, but in the figure, succeeding Q, R, …

# Giovanni Targioni Tozzetti
1712 - 1783




# Antonio Stoppani
1824 – 1891

# 地球史と地下資源開発

- この結合が威力を発揮して「地権力 geo-power」的な作用を地球と人間社会に及ぼし始めるのは産業革命以降と考えられる（ボヌイユ＆フレソズ 2018）。
- 英国に代表される地質調査所システムを介して地質学が力を得る時代。
- Cf. 46INHIGEO, Krakow

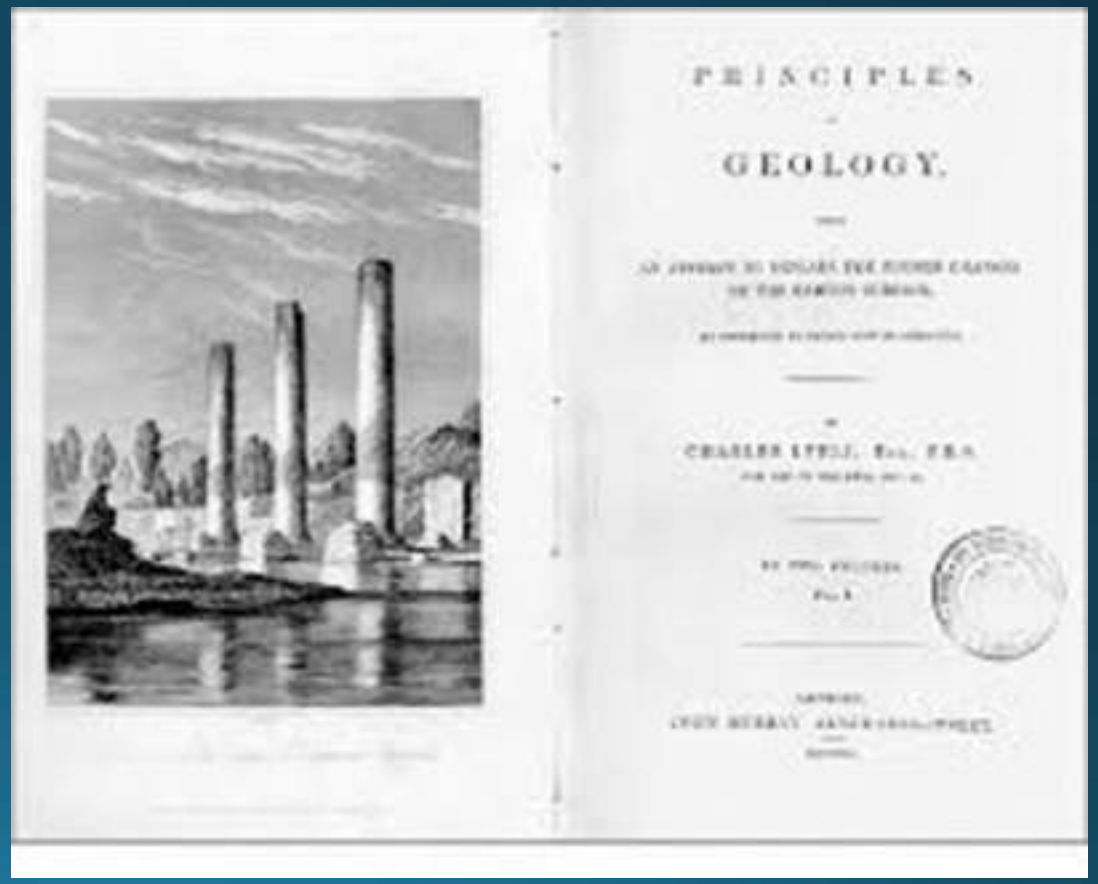
- スミスの地質図
- ‘Strata’ Smith

“Stratigraphical system of organized fossils, … and their use in identifying the British strata,” in 1817.

# 地質学史におけるライエルの見直し

- 「人新世」という名称が新生代の下位区分というライエルの地質時代命名法を踏襲して出現したことに見るように、地質学の示唆する地球史の時間観念を根底にした歴史認識であることは疑いない（有賀 2017）。
- 「イギリス新世」としての「人新世」（ボヌイユ＆フレソズ 2018, 149-154）
- だとすると、1970年代以降に進んだ地質学の英国中心史観への批判（修正主義）、具体的にはライエルの位置の見直しは、再度見直す必要が出てくる（Yamada 2020）。

- Charles Lyell, 1797-1875.
- 『地質学原理』 1830-1833



# 地質学史記述の修正 Rivision 問題

- 正史としての斉一主義地質学成立の物語
  ハットン―スミス―ライエル
- ウェルナーの復権
- キュヴィエの再評価

Cf. 谷本 (1992)、都城 (1998)
もっとも都城氏の素描は戯画化しすぎか

# キュヴィエにおけるアクチュアリズム

- 自然史を打ち立てるための比較解剖学

「地球の物理的な歴史の記念物を収集し、地球が経験してきた革命のありさまを大胆な筆致で素描する、この学問〈ジオロジー〉がその基礎となる諸事実を打ち立てることができるのは、ただ解剖学の助けがあってこそ」(革命暦4年雨月=1796年1月の講演)

← 相関の原理、特殊従属の原理

# ライエルの見直しの見直し

- 「ライエル革命」論 ＜Wilson 1972: 506-513 ダーウィンへの影響
  Gillispie (1951) 『創世記と地質学』はイギリス中心史観のなかでライエルを扱う
  Kuhn (1962) における「地質学」の教科書としての認定　→地質学史家には不人気

- 1970年代以降、ヨーロッパにおける地質学史の発掘、再評価

とくに、イタリアでの鉱山学と層序学、アルドゥイノの第四紀概念、ストッパーニの「人類代 Anthropozoic」→ライエルの位置の相対的低下

- 「キュヴィエ＝ライエル革命」Rudwick 2008: 560.
- ⇒産業革命の影響を考慮して、地質学の実践でのイギリスの役割（Torrens 2002）とライエルの行ったことを再評価する必要
  斉一主義と「カタストロフ」、教科書としての『地質学原論』と中国・日本

# ライエルの時代の社会と思想

- Gillispie (1951)『創世記と地質学』1790-1850年の科学思想（地質学）と自然神学、社会的な見解（social opinion）を扱う
- 「風化――一方では、鉱物の物理的・化学的分解、他方では、人類の数世代にわたる、数百年もの、耕作に適した土壌の形成過程――の問題がマルクスの地質学的研究の中心テーマの一つだった」（269頁）
- 「限られた化石エネルギー資源を代用する可能性は、1880年代初頭に視野に入るようになった。同時に、化石エネルギー資源における注目すべき技術的変革も生み出された。とりわけ、マルクスはアメリカ人による新しい石炭の掘削機の発展に興味を持っていた。1881年6月6日には、娘のジェニーに、この発明が石炭採掘の速度を大幅に上げるだろうと述べている。・・・」（MEW35,195による、273頁）
- フォルグラーフ in『マルクスとエコロジー』（堀之内出版、2016年）

# ライエルと「人新世」

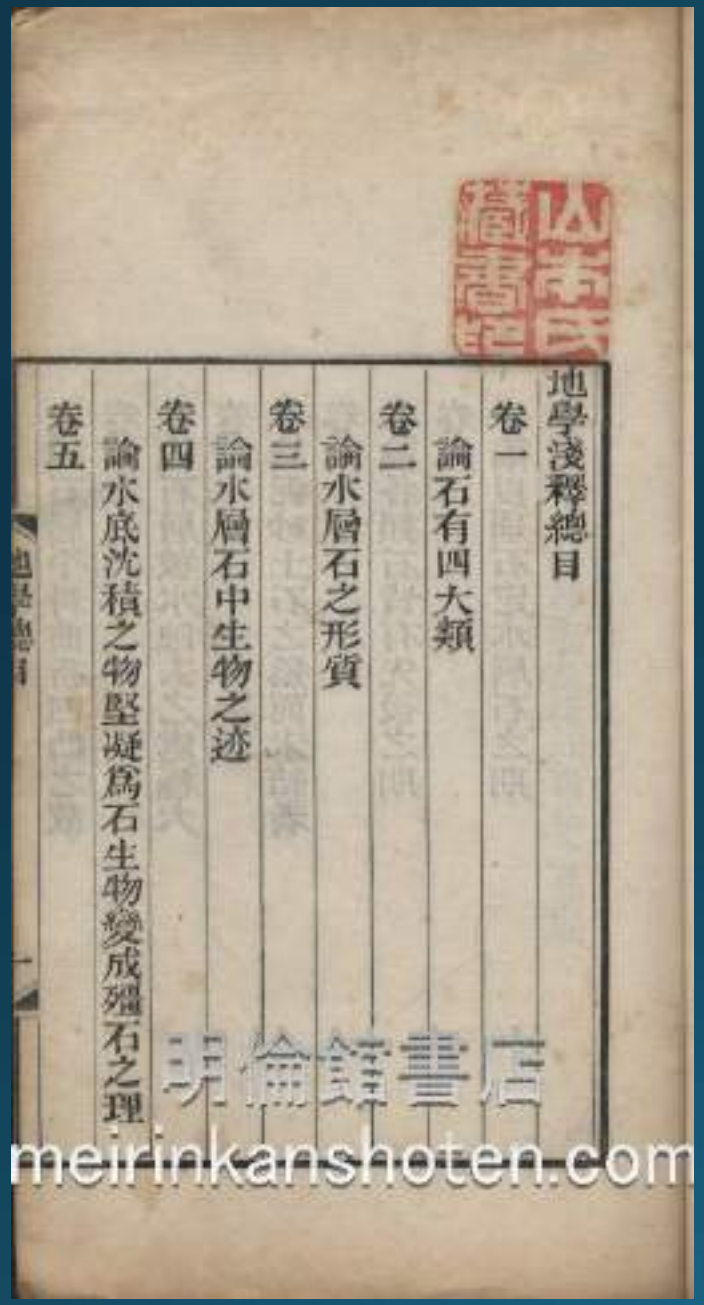
- ラドウィックによる「人新世」の定義：
- Recently proposed as the very brief and still current epoch in the Earth's history, during which the physical impact of the human species has become a major factor." (Rudwick 2014, p. 317)

- ライエルによる「現世」：
- 第三紀 Tertiary の時代区分に際し、

'Eocene', 'Miocene', 'Pliocene' に 'Recent' を加える：

"since the earth has been tenanted by man."

(Lyell 1997: 395)




# *Elements* ⇒ 地學淺釋

- 地学浅釈 巻1-36（8冊）
- 雷侠児 (Lyell:ライエル) 撰、瑪高温 (マッゴウァン) 口訳、華蘅芳筆述
- マッゴウァン = D. J. Macgowan
- 幕末・明治の日本へ
- 乙骨太郎乙・保田久成訓訳

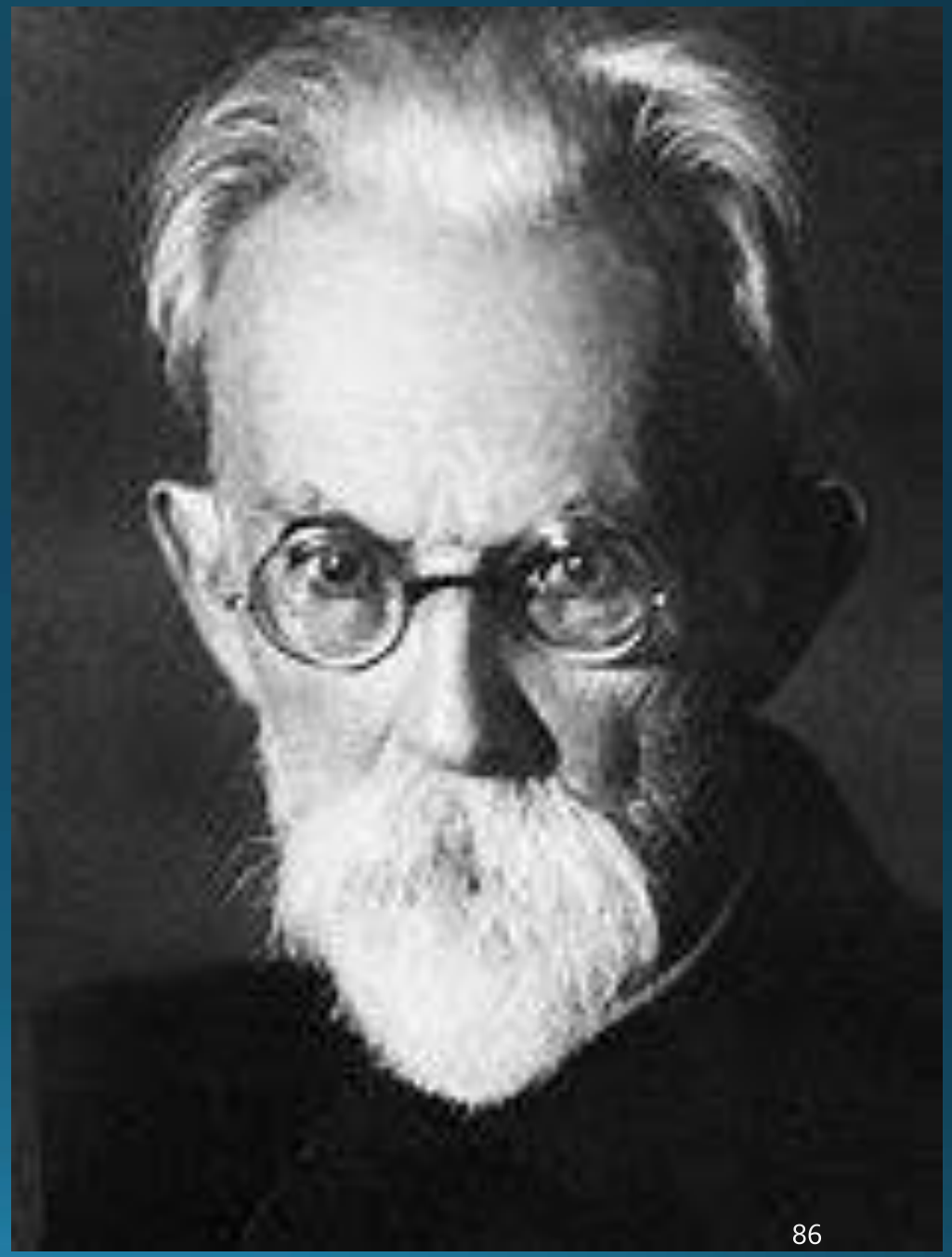
# 宇宙進化論と地球環境問題

- 化石人類の証拠から地球進化の到達点として人類の時代を考えるだけでなく、生物圏における「叡智圏 noosphere」生成の実際を科学史記述に求める、いいかえると科学史を自然史の一環として記述する態度はすでに1920～30年代にロシアのヴェルナツキイに見られた。
- フランスのイエズス会士ティエール＝ド＝シャルダンは叡智圏の顕著な地質時代を「思考生代 Psychozoique」と名づけた。（Cf. Yamada 2020）
- 日本での科学啓蒙と「宇宙意識」

例えば、ゲッティンゲンに学んだ新城新蔵（1916, 1925）「宇宙進化論 cosmic evolution」（Cf. Yamada 2019）

# Vladimir I. Vernadsky 1863-1945

- Ukrainian, Russian
- Soviet mineralogist and geochemist
- founder of geochemistry, biogeochemistry, and radiogeology
- In 1924, published *Geochemie* in French.
- In 1926, published a book on the *Biosphere*.
- Also wrote "Scientific thought as a planetary phenomenon" as a preliminary article to *Noosphere*.



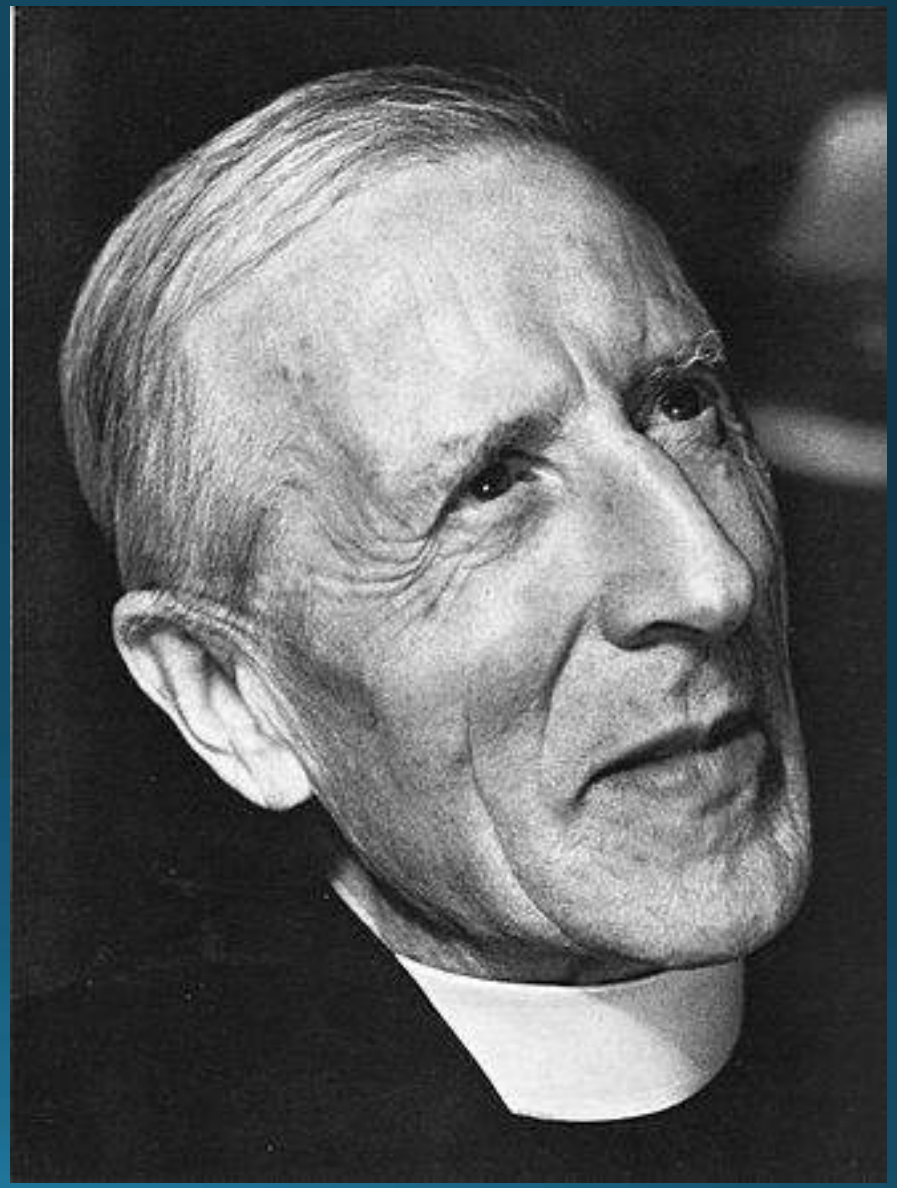
# Vernadsky
# 生物圏から叡智圏へ

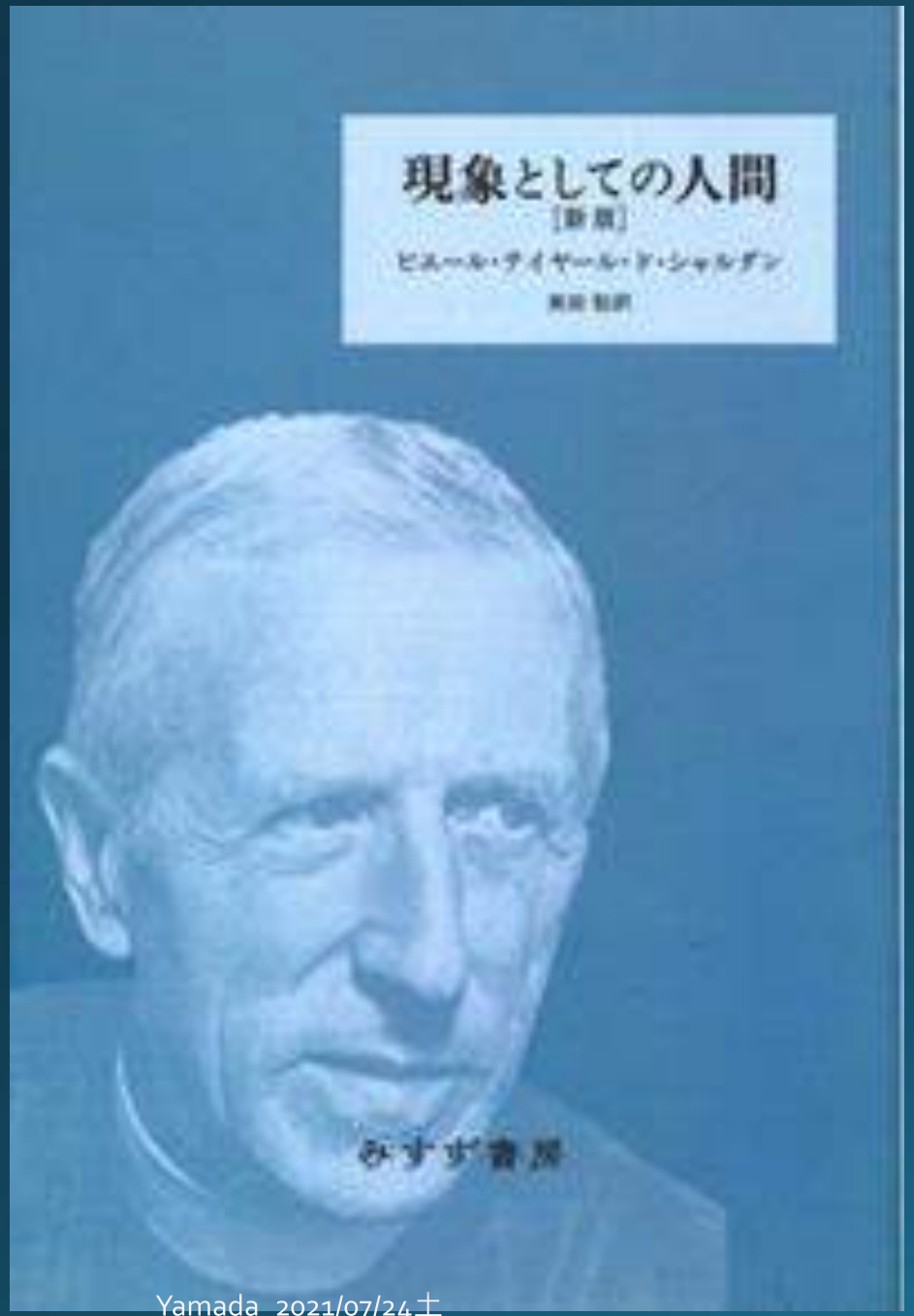
- 第１部　生物圏における地質学的力としての科学的思考と科学研究
- 第２部　科学的真理について
- 第３部　新たな科学的知識と生物圏から叡知圏への移行
- 第４部　科学的な知識体系における生命科学
- 付録（叡知圏に関する若干の話）

【日本語訳：梶雅範、
東京：水声社、2017年】

# Pierre Teilhard de Chardin 1881 - 1955

- フランスの地質学者、古生物学者、イエズス会士、哲学者。1930年代北京滞在中に北京原人の発掘に関わる。
- 人間は、その知性により生物圏で突出し、進化の新しい段階にのぼり「ヌースフェア（叡智圏、Noosphère）」を形成、さらに叡智世界の最高のレベルである「オメガ点（Ω点）」へと歩を進めると主張。






# 現象としての人間 1964/2019
## *LE PHENOMENE HUMAIN* 1950

- 第一部　生命が現われるまで

一 宇宙の素材　二 物質の内面　三 幼年期の地球

- 第二部　生命

一 生命出現　二 生命膨張　三 デーメーテール

- 第三部　思考力

一 思考力の発生　二 精神圏の展開　三 近代地球

- 第四部　高次の生命

一 人類集団の未来　二 集団を超える高次人格
三 地球の最後

# 新城新蔵（1873-1938）略年譜

- 1873.8.20 会津若松に生
- 1895 東京帝大物理学科卒、翌年から磁力重力調査
- 1900 京都帝大助教授
- 1905-07 ゲッティンゲン留学，地球物理学、天文学を学ぶ。天文台長であった K. シュヴァルツシルト の講義に感銘。帰国後教授
- 1918 宇宙物理学講座
- 1923 理学部長、1924 宇宙物理学科
- 1929 花山天文台設立、京都帝大第8代総長
- 1935 上海自然科学研所長
- 1938.8.1 南京にて没

# 天文学普及の勢い

- 「明治の末大正の初頃より、天文に関する知識が次第に一般に普及するに至ったことは特に注意すべき現象である。主として東京天文台関係の人々により て明治四十一年に創立された日本天文学会、及び主として山本博士及び京都方面関係の人々によりて大正九年に創立されたる天文同好会は、何づれも千名内外の会員を有し、それぞれの機関雑誌により天文に関する知識の普及伝播及び特志観測者の養成に努めて居る」（新城 1926: 949）

【NB】学会の設立として決して早いとは言えないが、急速に発展したところにある種の「宇宙意識」の目覚めが見てとれる。.

# 『最近宇宙進化論十講』龍谷大学出版部、1925

1922年に大学令によって成立した龍谷大学という浄土真宗系（西本願寺）の大学から出版されている。

〔内容〕　全10講＋附録、144＋18頁

1 天文学大観（暦、星占、宇宙、航海）　2 地球　3 月と太陽　4 太陽系　5 恒星　6 連星と変光星　7 理論的研究（流星を含む）

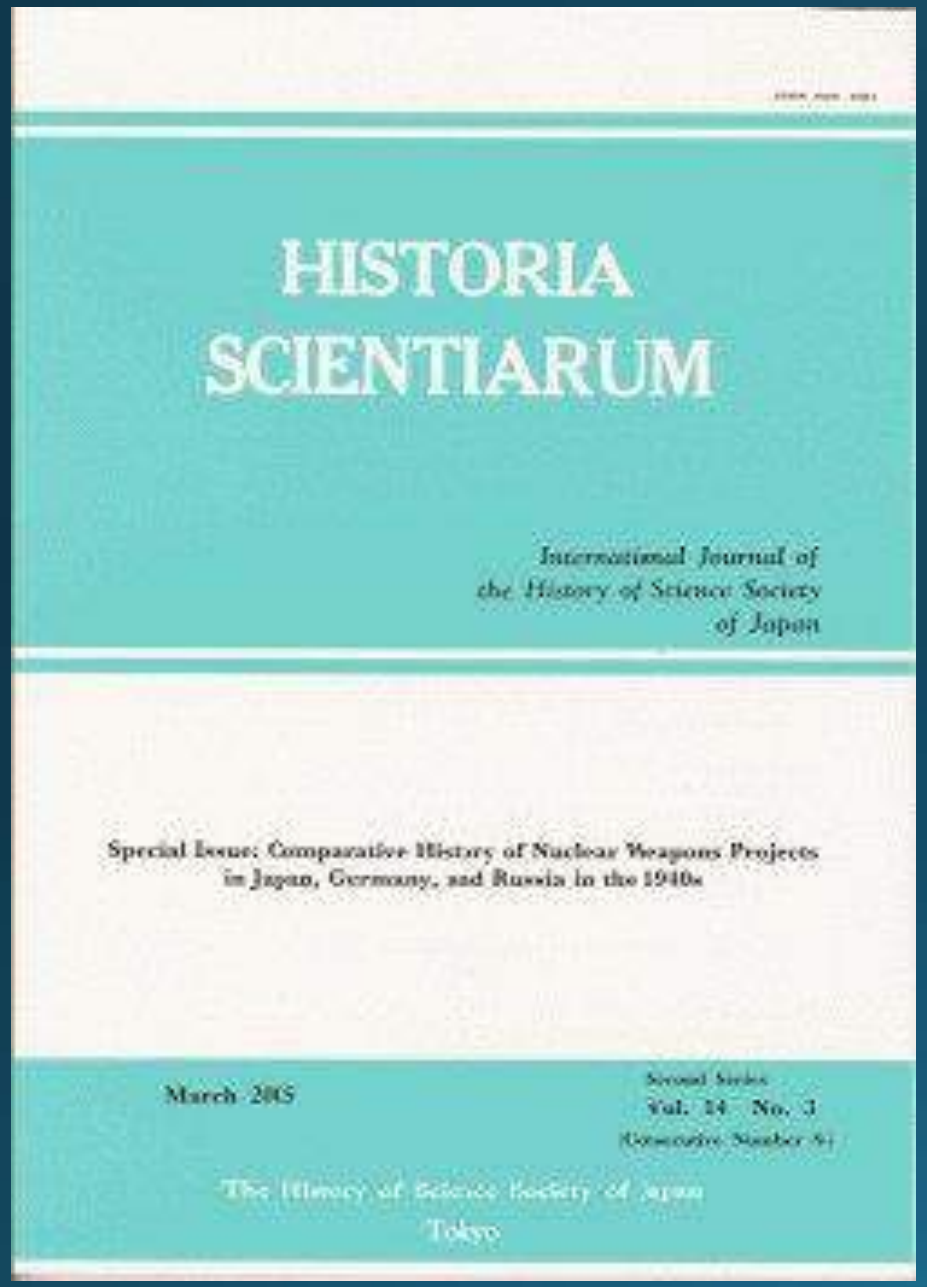
8 在来の天地開闢説の批評（古代の開闢説から現代の新説まで）

9 結論（地球の成立と月、生物の進化、地球の変化）

10 唯一世界（三千世界、進化論、宇宙進化論）

附録　七夕物語（伝説、考証から現代天文学より見たる解釈まで）

【NB】1，8，9，10講で仏教書への言及がある。



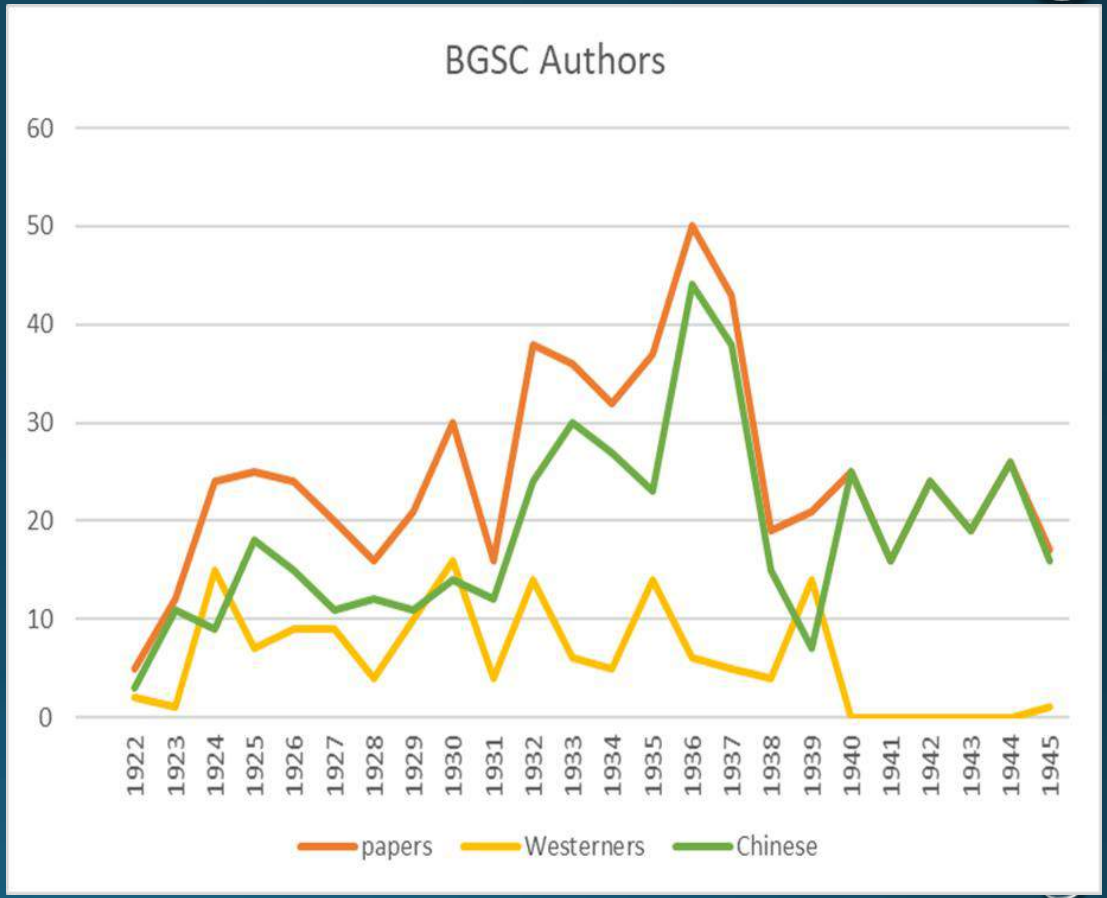

# *Historia Scientiarum*

- 科学学会欧文誌における東アジアの地質科学史特集
- We have edited two special issues on the history of geological sciences in East Asia:
- Vol. 27, No. 3 (2018), 4 articles, including Prof. Zhang's.
- Vol. 28, No. 3 (2019), 5 articles, including mine.

# 中国地学の離陸　1920年代～30年代

- 中国地質学の立ち上がりと国際戦略（武上2017）

1911　辛亥革命
1913　地質調査所（所長：翁文灝）
1918　北京大学に地質系
1922　中国地質学会（会長：章鴻釗）
〔1923　日本、対支文化事業（東方文化事業）〕
1926　第3回汎太平洋学術会議（東京）参加
1928　国立中央研究院地質研究所（政府直属）
1930　国立北平研究院地質研究所
〔1931　上海自然科学研究所　1935新城所長
地質、物理（地球物理）、化学（地球化学）の部門〕




【20年代から30年代にかけて指数曲線状の増加　Zhang 2018 より作成】

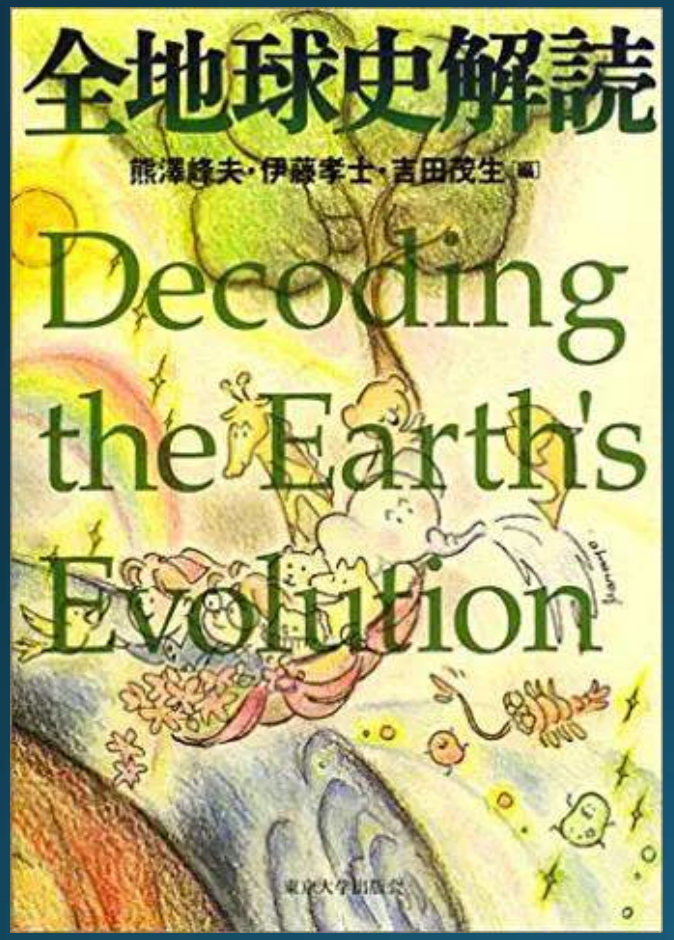
# 新城の考える「天文学発達の大勢」

- **天文学発達の大勢よりみた分類（新城 1926: 927-928）**

（一）編暦天文学
（二）占星天文学
（三）航海天文学、測量天文学
（四）宇宙構造論
（五）太陽物理学
（六）宇宙物理学

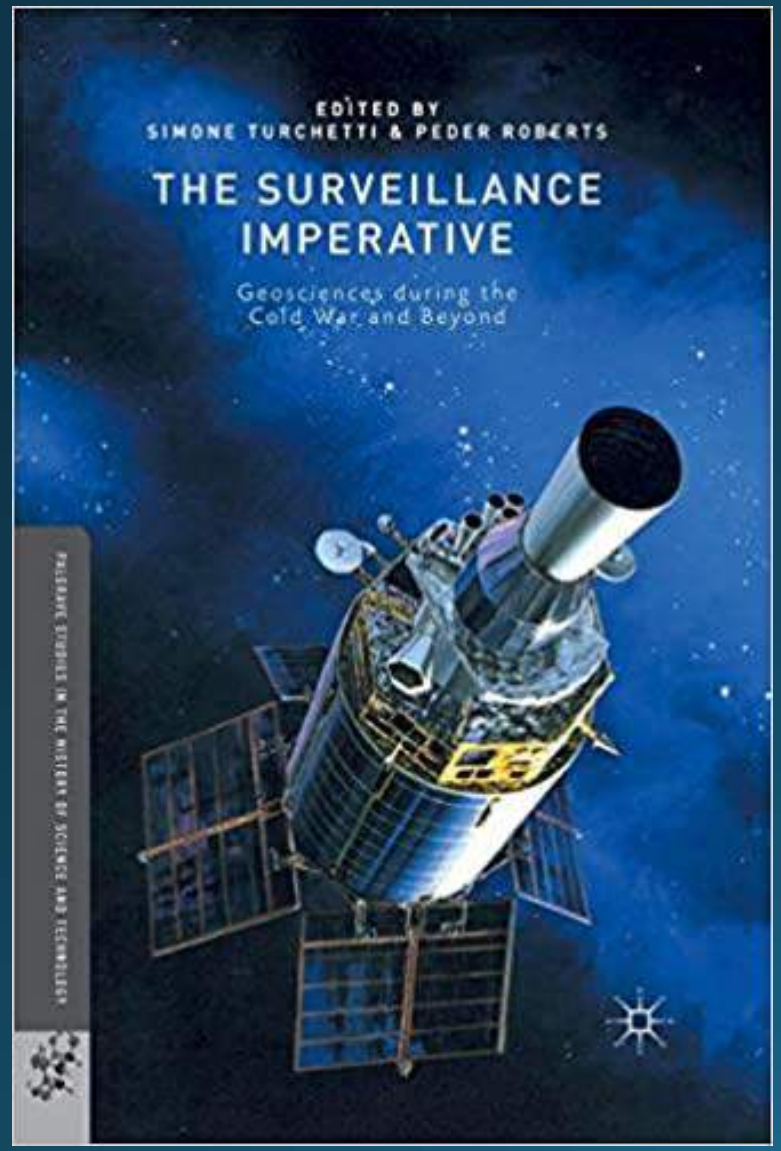
【NB】文明間をまたいだ（西洋天文学史に限定されない）天文学史を概観したうえで自ら開拓する「宇宙物理学」を最先端に位置づけている。

# 『全地球史解読』（2002）の科学論




- 明確に「歴史科学としての地球科学」という観点から地球史の7大事件のなかに「人類が科学を始め、地球・宇宙の歴史と摂理を探り始めた」ことを位置づけている。その際の時代区分の指標は「科学研究論文の数で、知的活動」を表現する。（11頁、図1.1.1）
- 「地球史には未来代があり、進化はとどまることなく将来も起こらざるをえない・・・どう進化しつつ生き継いでいくのか、地球と生命の歴史に学んで考えなければならない。生命と地球の共進化研究は、私たちの共存をかけた最終目標である」（17頁）
- 熊澤峰夫・伊藤孝士・吉田茂生編著『全地球史解読』東京大学出版会、2002年

# 「監視の要請」と地球惑星科学




- Surveillance Imperative と地権力
- Academic historians and policy analysts will find in this text a trove of information about the remarkably expansive use of planetary science data during the Cold War and valuable context for the current, politically charged debate over big data surveillance that represents the legacy of these earlier programs." (Lisa Ruth Rand, Quest, Vol. 23 (1), 2016)
- 地震学による地下核実験の探査事業などが扱われている

# 近代地学史への３つの視点

| epoch | topics | geopower | history | science |
|---|---|---|---|---|
| 15～17世紀 | コスモグラフィーと大航海 | 地理権力 | 普遍史 | 地球論 |
| 17～19世紀 | 地球史と地下資源開発 | 地質権力 | 自然史 | 地質学 |
| 19～21世紀 | 宇宙進化論と地球環境問題 | 気象権力？ | 宇宙史 | 地球惑星システム科学 |

# 後半のまとめ

- 「人新世」にかかわる問題を人類による地質学的力の発現の時代とみなすことによって、科学史とくに地学史の見直しの視点を得ることができる。
- 具体的には、初期近代のコスモグラフィーの時代、近代のジオロジーの時代、現代のコスモロジーの時代という大きなくくりを、地権力 geo-power のあり方との関係で特徴づけることを試みた。
- なかでも地質学史をめぐっては、1970年代以降のイギリス中心史観見直しの動向に対し、その成果を認めつつも、18世紀から19世紀にかけての産業革命における実践的役割や帝国的な地質探索（地質調査所）システムとの関係で見たとき、あらためて象徴的人物であるライエルの再評価の必要性が認められる。
- 地質学史のこうした見直しは、同時に、人間の歴史と自然の歴史が相補する歴史として科学史の役割を再考する契機になる。

# 主要参考文献　Bibliography


- Bonneuil C. & Fressoz, J.-B. 2016: *Shock of Anthropocene, The Earth, History and Us*, London: Verso.
- Ellis, E. C. 2018: *Anthropocene: A Very Short Introduction*, Oxford: Oxford University Press.
- Khun, T. 1962: *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago: University of Chicago Press.
- Rudwick, M. 2008: *Worlds Before Adam: The Reconstruction of Geohistory in the Age of Reform*, Chicago: University of Chicago Press.
- Rudwick, M. 2014: *Earth's Deep History: How It Was Discovered and Why It Matters*, Chicago: University of Chicago Press.
- Torrens, H. 2002: "Introduction," *Practice of British Geology, 1750-1850*, Aldershot: Ashgate.
- Wilson, L. G. 1972: *Charles Lyell: The Year to 1841: The Revolution in Geology*, New Haven: Yale University Press. 506-513.
- 山田俊弘 2017: ジオコスモスの変容：デカルトからライプニッツまでの地球論, 勁草書房.
- Yamada, T. 2019: "Between the Field and the Classroom: The Using and Making of Geoscientific Historia in Meiji–Taisho Japan," *Historia Scientiarum*, 28, 217-236.
- Yamada, T. 2020: "Rethinking the 'Stenonian Revolution': From the Perspective of Anthropocene Issues," *JAHIGEO Newsletter* 22, 9-16.
- 山田俊弘 2020: 地下世界の地図学へ：「コスモグラフィア」からライプニッツの地図学まで, ユリイカ, 52-7, 151-163.