

広島大学学術情報リポジトリ

Hiroshima University Institutional Repository

Title	わが国の19世紀における近代地学思想の伝播とその萌芽
Author(s)	土井, 正民
Citation	広島大学地学研究报告, 21 : 1 - 170
Issue Date	1978-08-30
DOI	
Self DOI	10.15027/52880
URL	https://ir.lib.hiroshima-u.ac.jp/00052880
Right	
Relation	



わが国の19世紀における近代地学思想の伝播とその萌芽

土 井 正 民

The Spread and Growth of Western Geological Thought in Japan of the 19th Century

(by Masatami Doi, Pre Professor, Hiroshima University)

ABSTRACT: Before the 16th century, Japan did not have direct contact with the Western scientific thought and that time, Japanese geo-scientific idea had been influenced mostly by Chinese learning especially the "I Ching" (The Classic of Change), "Kuan Tzu" and books of "Ren Tshao", etc.

At the end of the 16th century, foreign contact began with the first landing of the Portuguese, then followed by Spain, England and Holland. During this period, geological thought in Europe was not widespread enough compared with other sciences.

In the beginning however of the Tokugawa Period of Feudalism (1603-1868), Japan's intercourse with the western countries except Holland was completely interrupted as a result of the anti-Christian policy. The reading of western books was also prohibited. But in 1720, the Tokugawa Shogunate (Yoshimune Tokugawa) began to encourage the reading of the western books for practical use of medical science, astronomy, natural history, military affairs and chemistry except Christian doctrine. During this time, European forces had been gradually approaching Japan directly for the opening of the closed gate. As a consequence, the growth of western learning encouraged by the Shogunate, a glimpse of geo-scientific idea was introduced through chemistry and geography.

In 1855, the Tokugawa Shogunate was forced to open the country by the visit of the American Mission headed by Admiral Perry. From this time, the western geo-scientific thought started to spread which lead to the development of mineral resources for economic trade and national defense.

Contents

Preface:

Chapter 1. Geo-scientific Idea Until the 18th Century.

- a. Effect of Chinese scientific current—The system of the Classic of Change (I Chin), Kuan Tzu, Pen Tshao study (Botany and Mineralogy), Sung Confucianism and Thien Khai Wu 1673.
- b. Dutch learning in Yedo (Tokyo) 1766 and the produce Museums (temporary) by Gennai Hiraga 1757.

Chapter 2. Geo-scientific Idea in the First Half of 19th Century.

- a. Translation of "Huishoulelijk Wordenboek door M. Noel Chomel

- Tweede Druk geheel verbeterd, en meer als belste Verme erdert door J.A. de Chalmot, Te Leyden big Joh, le mair, en te Leewarden by H.A. de Chalmot, 1743-68" by the Bureau of Foreign Book Translation (Bansho Wage Goyo) and Introduction of Bauer Idea. 1830.
- b. Visit of Dr. von Siebolt and Werner's Geologic Conception 1823.
 - c. Translation of Geo-scientific Matters (Items) from Dutch books by Banri Hoashi (Confucian) 1837, Yoan Utagawa and Shogo Mizukuri (both Physician in Dutch style).
 - d. Having Practical Survey throughout Geological Idea by Shozan Sakuma (Samurai and Confucian) 1849.
- Chapter 3. Geo-scientific Idea in the Latter Half of the 19th Century—Until Breaking down of Shogunate System 1868.
- a. Geo-science as a Basic Subject of Dutch Medicine.
 - b. Geo-science as the National Defense 1850.
 - c. Investigation of Geology by the Visiting American Fleet—Admiral Perry—to Japan 1853.
 - d. Geo-scientific Education in the Public Foreign Language School in Yedo 1856 and Naval Training by Dutch Officers in Nagasaki.
 - e. Translation of Dutch Books of Geology by Genpo Mizukuri and Seiyo Sato.
 - f. Geology in the Modernization of Mining.
- Chapter 4. Geo-science Idea in the Latter Half of 19th Century—Under the New Meiji Government 1868.
- a. Campaign of Scientific Education for People and Publication of the Translated Geologic books by Authority.
 - b. Influence from Chinese Books (translated Dana's Manual of Mineralogy in 1868 and Lyle's Principle of Geology in 1875±).
 - c. Employ of Foreign Geologic and Mining Engineers and Teachers (Education and Modernization and Development).
 - d. Establishment of Geological Institute in Tokyo University 1877, Geological Survey 1881 and First Geological Association 1878.

目 次

はじめに	4
第1章 18世紀までの地学思想	6
1-1 地に関する概念	6
1-2 朱子学の影響	7
1-3 本草学の定着	9
1-4 江戸蘭学と物産会	9
天工開物 平賀源内 司馬江漢	
第2章 19世紀前半における地学思想の受容	14
2-1 厚生新編の訳述	14
2-2 シーボルトの来日と地学	18
2-3 帆足万里—「窮理通」—	23
2-4 宇田川榕庵と箕作省吾	27

2-5	佐久間象山と地学	28
第3章	19世紀後半における地学思想の受容 —1—	31
3-1	蘭方医術の隆盛とその基礎学の翻訳 川本幸民 広瀬元恭 永井 則	31
3-2	軍事科学と地学の発芽 手塚謙造 杉谷雅介 大島高任	35
3-3	米使ペリー提督と地質調査 地理全志—地質論—	37
3-4	天文方(叢書和解)の改組と海軍伝習—ボンペー	41
3-5	日米修好通商条約締結と地学 ブレーク パンペリー 大島高任	42
3-6	叢書調所より開成所へ—物産学— 伊藤圭介 シーボルト 小笠原探険 六合叢談	46
3-7	オランダ地学書の翻訳 箕作阮甫と佐藤政養 「地質弁証」と「地殻図説」	49
3-8	鉱山の近代化への意欲	56
第4章	19世紀後半における地学思想の受容 —2—(新政府と地学)	59
4-1	文明開化と地学の啓蒙 小幡篤次郎 西 周	59
4-2	文部省創設と地学書の刊行 爪生 寅:「地質学」 須川賢久:「具氏博物学」 田中耕造:「牙氏初学須知」	61
4-3	文部省による百科全書の刊行 柴田承桂:「地質学」 鈴木良輔:「鉱物篇」 錦織精之進:「金類及鍊金術」	68
4-4	清国漢訳地学書の影響 「金石識別」「地学浅釈」「宝蔵興焉」	76
4-5	北海道開拓と地学 アンチセル ライマン 榎本武揚	84
4-6	工部省による鉱山近代化と地学 コワニー:「日本鉱物資源に関する覚書」 高島得三:「山陽土質紀事」,「山陰日記」,「山口県地質図説」,「山口県地質図」 吉井 亨:「坑業要説 鉱学・地学総編」 ゴッドフレー:「日本の地質」	94
4-7	工部省工学寮—工部大学校 地学教育と栗本 廉 ミルン	117
4-8	東京大学創設過程と地学 沼津兵学校 開成学校 東京大学 和田維四郎「金石学」	128

ナウマン「大島火山記」	
巨智部忠承「概測常北地質編」	
富士川孝雄「地学要略」	
小藤文次郎「金石学一名鉱物学」	
渡辺 渡「鉱床学大意」	
4-9 地質調査機関の設立と学社の出現	152
あとがき	165
参考文献	166

はじめに

1879年明治12年は、西欧より直接移植された地学が、新政府によって設立された東京大学の教育を通じて、わが国にはじめて専門職としての地学家を送り出した年である。と同時に、わが国近代地学史上の出発点である、と従来より説明されてきた。

しかし、この近代地学は1879年以降に輩出された諸家によって突然発芽し発展したものばかり考えてよいものだろうか。この点について、いま一度考え直してみる必要があると思われる。18世紀中頃よりわが国に伝播し、漸次浸透しはじめた近代地学思想は、多くの先人たちの努力によって部分的ながら各分野にわたって受容されてきたが、それら先人たちは1000年以上におよぶアジア大陸文化、思想を基調として、この近代地学思想と対応し、長い年月にわたってこの伝播された種子の発芽のための土壌造りに貢献したことを無視することはできない。この点について、従来余り論述されていなかった先人の努力に報いるためにもとくに19世紀前半から近代地学思想の伝播と受容についてその史実を明らかにすることができればと思い本研究を行った。

この記述は科学史の一端を担うものではあるが、筆者は専門の歴史家ではないので、意識的に系統づけられた史観によって記述したものではない。現在まではぐくまれた環境のもとで成形された体質によって集積された資料を整理して、書物名の羅列よりもその内容の一部を例示しながら、時代精神を醸し出しつつ記述したものである。

記述の中心は19世紀のわが国における近代地学思想の浸透、移人とこれに対する受容の経緯、ならびに近代地学が専門職業として定着するいわゆる近代化の具体的経路を記した。またこの史実のうちで専門職業家の輩出以前に近代地学を開拓した人々の多くが結果的には学統（主流）に排除された形で地学から離れ、漸次埋没されてしまっている点についてとくに投光する努力を試みた。

本文を草するにあたって、広島大学理学部地質学鉱物学教室の小島教授、長谷教授、柿谷教授をはじめ各教官職員方の御厚意に深甚の謝意を表すると同時に、日頃地学史に興味を示され御鞭遣いただいた今村名譽教授に心から御礼申し上げます。

また1935年頃、国立科学博物館に勤務されていた後閑文之助氏とシーボルト関係資料での出会い以来、その後同じ会社（帝国鉱業開発株式会社）で机を並べ、勤務以外に地質学史などについて種々御教示いただけのも奇縁でありました。

さらに退官直前に多くの資料集めに協力いただいた鉱床学講座の添田助教授、渡辺洵博士はじめ資料の整理、コピー等でお手伝い下さった谷本勉君、吉国玲子さん、奥由起子さんに深謝いたします。

なお

箕作俊次氏

治郎丸憲三氏

緒方富雄氏（蘭学研究会）

からは箕作阮甫関係事項

河村幸次郎氏

高橋邦太郎氏（共立女子大）

河野通弘氏（山口大）

からは高島北海関係事項ならびに河村氏

からは山陽・山陰地質記事の発表の許可

小野和子（京大人文学部）

からは清国関係地学関係漢訳書

城福 勇氏（香川大）

からは平賀源内関係事項

長谷川誠一氏（三笠高校）

からはブレーク・パンペリー、大島高任関係事項

佐々木 享氏（名古屋大）

からは和田維四郎・渡辺渡の関係事項

加茂儀一氏

からは榎本武揚関係事項

川本裕司氏

中谷一正氏

からは川本幸民関係事項

川崎英太郎（住友修史室）

からはシーボルト・ラロック関係資料

葉賀七三男氏（日本鉱業会）

からは吉井亨・渡辺渡・和田維四郎関係資料

その他、国会図書館憲政資料室、広島大学図書館、山口県文書館（松村 茂氏）、北海道庁資料室、日本鉱業会図書室、佐賀県立図書館、鹿児島県立図書館、ドイツフライベルグ鉱山大学資料室、三井金属鉱業（株）修史室

以上 上記の方々ならびに機関から、種々御助言・御教示・資料コピーを賜りましたことを重ねて厚く御礼申し上げます。

1976 昭和51年12月

土井正民記

第1章 18世紀までの地学思想

1-1 地に関する概念

「われわれ人間の生活は、大地の上で水と空気にとりかこまれて営まれている。大地と水と空気は人間の無機的自然環境であり、……地学 (Earth Sciences) は人間の無機的自然環境の事実的世界を認識しようとする学問である。」(小島丈見, 長谷晃, 多井義郎「地学教科書」序文より)

これは地学の定義を述べたものであるが、この大地に対しては古代より洋の東西を問わず様々な観察、認識がなされてきた。中国大陸文化圏にあるわが国においては、中国文化と接触するまでわが国土着人がいかにしてこれに対処したかを明らかにすることはできないが、中国においては古代より、「天地」という言葉で自然を表現してきた。儒教の基本的經典の一つである易経の周易繫辞上傳に「易は天地と準ふ。故に能く天地の道を弥綸す。仰いでもって天文を視、俯してもって地理を察す。この故に幽明の故を知る。始を原ね終りに反る。故に死生の説を知る……」また同じ繫辞上傳に孔子*が易を説明したなか「それ易は何する者ぞ。それ易は物を開き務を成し(開成成務)、天下の道を冒う。かくのごときのみなるものなり。……中略……この故に形而上なる者これを道と謂い、形而下なる者これを器と謂ふ。化してこれを裁するものを爻と謂い、推してこれを行なうを通と謂い、挙げてこれを天下の民に錯くこれを事業と謂ふ」と記されている。この儒教のほか、当時法家とよばれる管子、墨子、荀子などの諸書があり、これらのうちにも地に関する記述がみられる。とくに管子(管仲)は齊の恒公に宰相として仕え、経世家として、農・鉉業の観点から地について論じている。その一端を挙げると、

管子** 水地 第39

「地者万物之本源、諸生之根苑也、美惡賢不肖愚俊之所生也、水者地之血氣如筋脈之流通者也、……中略……是以水者万物之準也、諸生之淡也、違非得失之質也、是以無不滿無不居也、集於天地而蔵於万物、産於金石集於諸生、故曰水神、……中略……是以水集於玉、

管子 地員 第58

……前略……見是土也、命之曰五施、五七三十五尺、而至於泉、呼音中角、其水倉、其民彊、赤墘歴彊肥、……中略……青山十六施 112 尺而至於泉、青龍之所居、庚泥不可得泉、……中略……陸山白墘十八施、126 尺而至於泉、其下駢石不可得泉、……」

以上のように地員すなわち地の巾(地質)の厚薄と水流の深淺と土壤の色調と農業との関連について論じたものである。さらに九州(全国)の土を上中下に分け、それらをさらに90に分類している。

「地理全志」(森維廉訳 漢訳地理書(下) 1859安政6年日本版)は管子の地員のことにふれ、「究地質之学、中土之人固嘗言之矣。管子地員篇云、沙土之次有五堀、五堀之状累然如僕累、僕也者、附也言其地附着而重累也、管子雖微窺而不能詳辨、此理終属未明」と述べている。

* 前550-499年戦国未一漢初

** ? ~前645年漢籍国字解全書第15卷管子上482-485頁

管子 地数 第77

黄帝曰、此若言可得聞乎、伯高対曰、上有丹沙者、下有黄金、上有慈石者、下有銅金、上有陵石者、下有鉛錫赤銅、上有赭者下有鉄、此山之見榮者也、苟山之見其榮者、君謹封而祭之、……」

と黄帝と伯高との鉱床開発に関する問答を引用して次に自説を述べている。

「桓公問管子曰、請問天財所出地利所在、管子対曰、山上有赭者其下有鉄、上有鉛者其下有銀、一曰上有鉛者其下有銑銀、上有丹沙者其下有銑金、上有慈石者、其下有銅金、此山之見榮者也、苟山之見榮者、謹封而爲禁……（註 淡=汁、施=長さ7尺、呼音中角=人民の語音は角声（春の音）に当る 墟=黒庚泥=泥が続く意 駢石=石版状の石 僕=かたつむり 銑=礦 見榮者=下に宝石あれば其華必ず上に見はる すなわち焼けのこと）

紀元前600年頃既に中国では、地の認識と利水、五金、土壤に対する経験的に科学的觀察がおこなわれていた。

一方、不老長生、病氣治療に対する薬物の研究は神農黄帝の時から始められたといわれ、後漢の頃に本草という学問の成立に伴って多くの本草書が記録されており、これには単に草木だけでなく金石類の記述も含まれている。本草学を研究する学者は医家は勿論であるが儒学者で本草に興味を持つ者も又本草を研究しかつ著述していた。

中国大陸において開花した文明文化は5世紀以降文字と共に本格的に我国に流入し、我国は大陸文化圏の一員を構成することとなった。その後儒学を集大成した朱子学（宋学）が13世紀（鎌倉時代）に、本草の方では16世紀末出版された李時珍の本草綱目が我国の近世に強い影響を及ぼした。

1-2 朱子学の影響

宋の朱熹（1130～1200年）によって大成された朱子学は、鎌倉時代以降わが国に流入した。1603慶長8年、徳川家康が幕藩体制を確立し、文教政策を推進するために林羅山を任用した結果儒教、特に朱子学が普及したが、これは当時の仏教、耶蘇教に対して現実的特性をもつものとして、徳川体制の補強に貢献した。

朱子学の骨幹は、「格物致知」—大学—（物を考えて知をきわめる）と、「格物窮理」—程伊川—（窮理—周易説卦伝）—（物に即してその物理を窮めなくてはならぬ）である。これは物の認識を客観的におこなうことを説いたものである。そして万物は気より成り、理は気に内在するという理気説（理気二元論）で、人間性の問題を含めて説明した。ここでいう理とは、人間の内にある理であるとともに、人間の外にある天地万物の理、すなわち自然の理と言いかえることができる。朱子学は当時の学問の主流をなしていたが、一方朱子学を批判する陽明学、古学をはじめ懐疑的な学派の儒者の多数を輩出した。そのうちの一人、山鹿素行（1622～85年）の朱子観を彼の弟子が編集した「山鹿語類」の第3部聖学より地に関するものをみよう。素行は、はじめ朱子学を信奉していたが、1663寛文3年、朱子学より古学に宗旨がえをこのした直後に、「山鹿語類」を集録したもので、素行を通じて古代中国から宋代にいたる天地の理の受けとめ方がわかる。

聖学七 五行—68—

……前略……師（素行）曰はく、火水相對待し相流行して、其間万変盡く。凡そ形象ある者は、未だ嘗て五行を出でず。易に曰はく、地の道を立つ、柔と剛と曰ふと柔剛は五行の体なり……

—69— ……前略……朱子曰はく、陽交じ陰合して初めて水火を生ず。水火は気なり、流動閃爍して、其の体尚ほ虚にして、其の成形猶ほ未だ定まらず。次いで木金を生ずれば則ち確然として定形あり。水火は初に是れ自生し、木金は則ち土に資る。五行の属皆土中より旋り生出し来る、と窃に按ずるに、既に水火と曰ふときは須らく氣と曰ふべからず。……中略……魯齋の鮑氏曰はく、物の初めて生ずるや其の形皆水なり、水は万物の一原、皆天一の造化に根ざす。夫れ金石の産其の初め亦乳なり。……中略……土は水火の沍滲なり。水静かなるときは下に結滯の物あり、動くときは上に浮瀦の形あり、是れ土なり。火炎上するときは煙氣結滯して形を為し、其の物に就くの下には灰燼の成るあり、是れ土なり。故に土は水火の沍滲なり。

—70— ……前略……或ひと問ふ、邵氏曰はく、太柔を水と為し太剛を火と為し、少柔を土と為し、少剛を石と為し、水火土石交りて地の体之れを盡す、と如何。師曰はく、是れ観物内篇の言なり。邵伯温が解に曰はく、或ひと曰ふ、皇極經世に、金木水火土を合いて水火土石を用ふるは何ぞやと曰はく（邵伯温）、日月星辰は天の四象なり、水火土石は地の四体なり、金木水火土は五行なり。四象四体は先天なり、五行は後天なり、先天後天の自って出づる所なり、水火土石は五行の自って出づる所なり。水火土石は本体なり、金木水火土は致用なり。……中略……金は石より出でて、木は土に生ず。石ありて而して後に金あり、土ありて後に木あり。……中略……愚謂へらく、邵氏先天後天の説を窺見し、四象の儀に因って……地の火水土石を設く。尤も所以あるに似たり。然して易の四象は陰陽又陰陽を含むの謂にして日月星辰水火土石を論せず。夫れ皆附会の甚しきなり。……中略……邵氏は星を以て石と為す、是れ星隕ちて石と為る説に因る。石は陰なり。星常に明ありて以て炎上す、豈陰と謂ふべけんや。其隕ちて石となる如きは、灰燼の余なり、其の災知るべからず……中略……邵氏臆説を以て附会し来る、尤も取るべきなし。……中略……張子全書卷二正蒙の所謂。土は物の始を成して終を成す所以にして、地の質なり化の終なりといふは、其の理最も得たり。

聖学八 天地71

……前略……師（素行）曰はく、氣昇りて止まることなき、是れ天なり。其の重濁降って凝聚する、是れ地なり。……中略……

朱子曰く、天地の始初混沌として未だ分れざる時は、想うに只だ是水火二者あり。水の滓脚便ち地を成す。今高きに登りて群山を望めば皆波浪の状を為すも、便ち是れ水に沍ぶがくの如し。……只だ知らず甚塵の時に因りて凝り了るかを。初間は極めて軟なり。後來方に凝り得て硬し。また嘗つて高山に螺蚌殻あり。或は石中に生ずるを見る。この石は即ち旧日の土、螺蚌は即ち水中の物なり。下なるもの卻変して高をなし、柔なるもの卻変して剛となる。（註 後半は聖学に記載されていないので朱子語録より筆者補足した）と。愚（素行）謂へらく。一氣既に生ずるときは、陰陽相具わり、氣昇り象降って、竟に道の天地あり。水火は氣の形あるなり。氣己に形あれば乃ち水火昇降す。故に火は炎上し水は潤下して、天地の全体唯だ水火にして、水の沍滲凝って土を成す。地は本と水、土は水火の沍滲なり。……中略……故に水の沍滲凝硬して此の国土を成し、海峽の処々に国島の点象あり。……中略……朱子の所謂、初間極めて軟かに、後來方に凝り得て硬しとは、是れ唯人生の初生に就いて論じ来るなり。天地の形然らんや。……以下略……

或ひと問う 地は質にして之に通ずるは何ぞや 師（素行）曰はく、天は火なり、地は水なり。水火本相因る故に質は氣を離れず。是れ消長昇降の理なり。又師曰はく 地は氣の沍滲凝って結聚す。その実体は水にして、其の見るべきものは土なり。故に土也を以て地と為す。是れ其の之を名づけて地と曰う所以なり。蓋し自然の理なり。……中略……地下又地上の如し。氣昇り質降りて水火陰陽の昇降進退は自然の道なり。地を以て質を論ずるは尤も理あり。氣質相因って天地人物を生成す

と述べて土の生成と地の意義を論じつつ朱子ならびにその一派の説を批判している。この中

から読みとれる現代的な地殻変動、続成作用、地史的（化石）観察或いは認識については相互に隔りがあり、物に対する窮理心においては、わが国の儒者は朱子一派の人々の自然観察力には及ばないようだ。

1-3 本草学の定着

中国大陸との交通が開かれて、金石（鉱物・岩石）に関係の深い古代の山海経、神仙思想と本草学の書物が移入されたが、とくに、8世紀頃伝わった「新修草本」は当時のわが国において権威ある教本となった。その後918延喜18年、深根輔仁によって「本草和名」が出版された。この書物は漢土と本朝との呼称の対比と現物の同定を試みた最も古いものと考えられている。降って1607慶長12年、林羅山が長崎で李時珍の「本草綱目」（1590万暦18年、天正18年）を得て、これを駿府の徳川家康に献じた。1637年寛永14年、になり、「本草綱目」の翻刻版が出来て、次第に医家、名物家、物産家の間に普及した。本書の特色は本草、金石の分類を自然分類に従って、動、植、鉱に薬を分類し、無機物関係を 1. 水部2類、2. 火部1類、3. 土部1類、4. 金石部5類（金・玉・石上・石下・鹵石）とし、さらに金類28種、玉類14種、石類上32種、石類下40種、鹵石類20種、その他27種を挙げている。

本草の研究が盛んになるに従って、本草書の出版数も多くなった。研究者として医家や儒者のうちからこれを専門とする者も現われて、薬としての本草から博物学的な方向へと進んでいった。このことは南蛮・紅毛文化の影響によるものである。1708宝永5年、貝原益軒の著わした「大和本草」は漢名の品物358種、漢名のないわが国固有のもの358種と海外のもの29種を収録している。海外の品物のうち金、玉、土、石類として7種（1. 花紋石、2. 金剛鑽、3. 焼米石、4. 温石、5. 試金石、6. 泗浜石、7. 鏡石）を挙げている。この舶載鉱物の記述はわが国最初のものでされている。

本草書による金石の監定が重要視されるに従って、金石の比較、照合によって、一面輸入薬の国産化になり、さらに研究が進んで物産の学として発達し、漸次近代鉱物学と接合する役割を演ずるようになった。

1-4 江戸蘭学の隆盛と物産会

徳川幕府は幕藩体制の確立のはじめ、キリスト教の禁教と同時に、禁書令を1630寛永7年に公布し、引続いて1639寛永16年に完全な鎖国を実施した。これによって、オランダ商人と清国人による貿易だけが認められたが書籍の搬入は厳しく取締まれ、漢訳洋書にたいしても強い制約を受けた。また交渉にあたるオランダ通詞の語学履修にも制限が用えられたため、西欧の文化移入は微々たるものとなった。

1720享保5年、徳川吉宗は漢訳洋書の輸入制限を緩和すると同時に青木昆陽などに命じてオランダ語の学習をさせはじめた。この当時はオランダ通詞でさえ欧文の読み書きができる者は極めて少なかったが、吉宗の西洋の事物にたいする強い関心によって、海外の品物の輸入の増大と蘭人との交際の機会が多くなり、江戸におけるオランダ熱が盛り上がった。このようにしてオランダ語の解説がはじまり、いわゆる蘭学が勃興して江戸がその中心となった。1766明和3年ごろ以降の田沼意次の時代には、蘭学は盛んに流行してその頃頂点に達した。この頃、江戸参府のオランダ甲比丹、医者と蘭学者との交際が行なわれるようになったが、

当時の蘭学者は漢、蘭方医であり、本草学者を兼ねる人が多かった。18世紀に入り本草の研究は、ますます盛んになり、医家の薬物としての本草より次第に博物学的傾向に研究が進行し、本草の和漢の名称から西欧の本草との比較に興味注がれるようになった。すなわちオランダ流博物学を受容が始ったのであった。1774安永3年、医家の方でも「解体新書」が杉田玄白らの協力で翻訳刊行された。この頃、日蘭、日清貿易の主要輸出品であった銅の生産が漸減したため、幕府は銅山の開発令を出す程で、地下資源だけでなく、各種の物産の開発についても諸藩に協力を求めた。このような殖産振興政策の気運に応じて、1757宝暦7年、田村元雄は平賀源内の発案で、江戸湯島に物産会を開催した。これを契機に、物産会はときに薬品会という名称で、江戸だけでなく大阪でも開催された。このことは、国内各地の産物を一堂に列品して名称の統一、あるいは不明な品物の鑑定、という利点をもたらし、さらに、不明なものや珍しいものはオランダ人の教示を受けて、その結果西欧での名称も次第に流布されるに至った。

殖産技術に貢献した書物「天工開物」が1771明和8年、大阪で出版された。「天工開物」は1637崇禎10年、寛永14年、明の宋応星が著述刊行したもので、わが国に渡った時期は明らかでないが、中国の技術を集録したものでわが国の産業に深い影響を与えたことは否定できない。本書中金石に関する項目を挙げると、

陶挺第7	瓦 磚 器甕 白瓷—青瓷 附窯爇一回膏
鍾鍛第10	治鉄 斤斧……治銅
燔石第11	石灰 蛎火 煤炭 礬石—白礬—青礬—紅礬—黄礬—膽礬 硫黄 砒石
五金第14	黄金 銀 附硃砂銀 銅 附倭鉛 鉄 錫 鉛 附胡粉 附黄丹
丹青第16	朱 墨 附胡粉—黄丹—澱花—紫粉—大青—銅緑—代赭石—石黄
珠玉第18	珠 宝 玉 附瑪瑙—水晶—琉璃

であるが内容の一部を紹介すると

天工開物 明分宜教諭宋応星著

卷中 陶挺第7

白瓷 附青瓷

凡白土曰堊土。爲陶家精美器用。中国出惟五六處。……中略……若夫中華四裔馳名鼎取者。皆饒郡浮梁景徳鎮之産也。此鎮從古及今。爲燒器地。然不産白土。土出婺源、祁門兩山。一名高梁山。出粳米土。其性堅硬。一名開化山。出糯米土其性柔軟。兩土相和合。……

卷下 五金第15

銅

凡銅供世用。出山与出炉。止有赤銅。以炉甘石或倭鉛參和。転色爲黄銅。以砒霜等藥制煉爲白銅。礬硝等藥制煉爲青銅。広錫參和爲響銅。倭鉛和寫爲鑄銅。初質則一味紅銅而已。凡銅坑所在有之。山海經言出銅之山437。或有所放據也。今中国供用者。自四川、貴州爲最盛。東南間自海舶來。湖広武昌、江西信広皆饒銅穴。其衝、瑞等郡。出最下品。曰蒙山銅者。或入冶鑄混入。不堪升煉成堅質也。凡出銅山夾土帶石。穴鑿數丈得之。仍有砒包其外。砒狀如薑石。而有銅星。亦名銅珠。煎煉仍有銅流出。不似銀砒之爲棄物。凡銅砂在砒內。形状不一。或大或小。或光或暗。或如鑰石。或如薑鉄。淘洗去土滓。然後入炉煎煉。其煎煉傍溢者。爲自然銅。亦曰石髓鉛。凡銅質有數種。有全体皆銅不夾鉛銀者。洗炉單煉而成。有与鉛同体者。其煎煉法。傍通高低二孔。鉛質先化。從上孔流出。銅質後化。從下孔流出。東夷又有托体銀砒內者。入炉煉時。銀結于面。銅沉于下。商舶漂入中国。名曰日本銅。其形爲方長板條漳郡人得

之有以炉再煉。取出零銀。然後寫成薄餅。

註 高粱山梗米土 カオリンの語源 瓷=磁 炉甘石 炭酸亜鉛 倭鉛 亜鉛又ハ白鉛又ハ鉍鉛(トタン) 璞 音ハク 磨かぬ玉の意

平賀源内(1728-79年)については物産会のところで触れたが、かれはこの時代に活躍した代表的物産家の一人であった。1763宝暦13年、源内は「物類品隨」に著わして本草学から更に殖産興業の方向に注目した。ことにこの書物に記載された品物360種のうち金石類が117種を占めていたことは、一般の本草書としては極めて異例であった。田沼時代は輸出用の銅の減産によって、鉍山の開発を奨励した結果、源内もこれに着目して金石類の記載を多くしたと思われる。源内自身の山師の気分も手伝って、易でいう開物成務よりさらに具体的に——天下の民と錯すこれを事業という——という線に沿って、源内は1765明和2年頃から鉍物資源開発のために努力した。源内は前年に秩父で石綿を発見してからそれが縁となって荒川の上流の中津川村で金山の再開発を目録んだが不成功に終わった。その後長崎に遊学し新知識を身につけて江戸に帰る途中、摂津の多田銅山を調査した。この頃、源内は製陶の方面に関心を示し天草の深江産の陶土を記録した。その著「陶器工夫考」中、「*天草之焼物土は、南京焼、阿闍陀焼之土よりも、抜群宜御座候共……中略……若日本之陶器、外国に勝れ候得は、自然と日本物に而事足り候。尤近きを賤み、遠きを尊び候は、常之人情に御座候得共……中略……陶器も日本製宜さへ御座候得ば、……外国陶器に金銀を費し不申、却而唐人、阿闍陀人共も、調婦候様に相成候得ば、永代之御国益に御座候、元来土に而御座候故いか程造し候而も、跡之減候気遣も無御座候……」に源内の心意気が偲ばれる。1773安永2年、源内は再び秩父で鉄山の企業化に乗り出す一方、秋田藩からの依頼で領内の鉍山院内、阿仁などを調査した。この調査で亜鉛鉍を大館付近の沼館で発見し、この鉍石から鉍鉛(トタン)すなわち亜鉛の精煉に着目した。これも当時としては新知識の一端を示すもので、鉍鉛は広東より舶来していたので国産化を狙ったものであろう。秋田の諸鉍山の開発、秩父における鉄山の企業化も結果的には失敗したが、源内の知識欲と現場での研究心は次の或鉍山主に宛てた手紙の中から充分読み取られる。

“**鉛其外何によらず其山々の石を少宛御取集御見せ被下度偏に奉頼上候 尤金銀山の内より種々の石土出候物に御座候 是迄金銀山等相稼私共素人故見落候品多扱々可惜事に御座候 同じ金類に而も錫鉍丹等に至り而は山師共一向存不申候 右色々之山色被遣候はば其内よりは何に而も珍物見出候へば御益に御座候間金銀銅鉛は申に不及右鋪内より出候土砂石何によらず集り次第御取集御贈被下度奉存候 1. 御国塩股銅山之内より大雲母出候由承及候是等可相成候はば随分大なるを被遣被下度奉存候和名キララ香敷等に相成候品に御座候 1. 中みよりと申所に滑石出候由是等も上品なれば金に相成候 右之外何によらず草木金石相分兼ね候品等御見せ可被下候折節取込早々貴報申候 以上

6月27日 平賀源内

平賀源内全集 (* 219頁)
(** 615頁)

源内と同時代、思想家として、また画家として著名な司馬江漢は源内の鉍山検分に行を共にしたことについて、江漢の隨筆「春波樓筆記」中に「源内は嘗て金銀銅鉄の山にあるは、山頂に立つと言ふ。如岩如石物見る。之を見るの術あり。我等も是れに如はりしに、甚しき

間違ひ見損じある事にて、後悔し止みぬ。」と述べている。この一文から源内などの行なった鉱山探索の状況が眼前に浮ぶ思いがする。源内は物産会を数回開催して、多くの物品を全国から集め、これを鑑定したことによって物品の名前の統一や、和・漢・洋の品物の比較同定をした。この物産会の出品物のうちから重要なものを抜き出して分類した「物類品隋」の内容の一部を次に紹介する。

またこの時代には玩石家として有名な木内石亭（1724享保9年—1808文化5年）は「雲根志」1773安永2年を著して、石亭の蒐集した金石類、奇石、珍石、鑑石を記録解説した。石亭の弄石の友として源内もまた知己帳に名を連ねていた。

物類品隋卷之一

鳩溪平賀国倫編輯
(1763宝暦13年刊行)

土部

白堊 ヤキモノニ用ウル色白キ土ナリ数種アリ其性堅硬ナルヲ粳米土云柔軟ナルヲ糯米土ト云共ニ天工開物ニ見エタリ

○粳米土○肥前伊万里ノ産甚堅硬ニシテ石ノ如トシ……本邦陶器ノ絶品ナリ……

○糯米土○讃岐陶村産中一品白微赤色ヲ帯フ粘ツヨキガ故ニ器ニ作テハ窯中ニテ破裂ルコト多粳米土ト両土和合スレバ其憂ナシ

………

金部

………

金 和名コガネ往古ハ本邦ニ金ノアルコト知ラズ

△金磁 磁又作鉢五金皆石中ニ生ス鎔分ザルヲ磁ト云先輩磁ヲマブト訓ズ然レトモ今金山ニテ所稱マブハ金銀ヲ堀タル穴ノ名ナリ金磁ヲヒイシト云又ニト云但ニト云金銀トモニ通稱ス銅磁ヲハクト云○佐渡産上品……

玉部

………

水精 東-壁曰倭国多水精ト此物本邦所在ニ産ス石-英ト一物ニ種ナリ石英ハ大小皆六面如削水精ハ顆塊定ル形ナシ貝原先生水精大小皆六角ナリト云ハ石-英ヲ指ニ似タリ○日向産上品○近江産中品

雲母 和名キララ○參河吉良産上品……巖産上品紅毛語アラビヤガラアスト云アラビヤハ国ノ名ナリガララスハ硝子ヲ云其大サ尺余甚透明ナリ

一物類品隋 卷之二

石部

丹砂 一名朱-砂辰-州ニ出ルモノヲ上トス是ヲ辰砂ト云……和-俗都テ辰砂ト稱ス○漢産上品○巖産上品○大和吉野産上品

雄黄 和名ヲウウ其色如鶏冠者ヲ上トス和俗鶏冠石ト云○漢産上品

理石 石膏ト一類ニ種ナリ石膏ハ文理麤クシテ短ク理石ハ文理細ニシテ長シ……○南部上品……

長石 一名硬-石-膏先輩硬ノ字ニ泥テ火石ノ類トスルハ誤ナリ硬トハ軟石膏ノ鬆軟易碎ニ対シテ云ナリ李氏ガ所謂理石ハ即石膏之類長石即方解之類ト云ヲ似テ考ベシ本草石-膏理-石長-石方-解-石ノ四物諸説甚紛ハシ然覽玩味トスルニアラズンバ其詳ナルコトヲ得ス……

方解石 和名イイキリ

金剛石 一名削-玉-刀……抱朴子曰扶南出金剛

1 生水-底石-上如鐘乳状体似紫石英可以刻玉……紅毛人持来ル所ノデヤマンナリ西川求林齋曰ギヤマン
 デ又デヤマントモ云其色紫赤多シ……近世見ル所ノ物ハ多白シ……試之法鉄椎ヲ以テ撃テ傷ザルヲ真
 トシ或ハ焼赤シ醋中ニ染シテ如酥碎セザルノ法アリトイヘドモ此物世人甚珍トス其価数十金ヨリ百金
 ニ至ル故ニ容易ニ試ガタシ……

礬石 和名ミヤウバン明礬ハ礬石ノ上品光明ナルモノヲ云然ルニ本邦ノ俗都テ明礬ト云○漢産上品○箱
 根産上品○豊後産上品○

試金石 和名ツケイシ又ナチグロト云金ノ真偽ヲ試ニ此石ニアラザレバ知ガタシ物-理小-識曰洗試-金-
 石-上金法以塩置濕-地胡-桃-油摩之去○紀伊那智産上品○陸奥津輕産上品

△化石 古人曰石者氣之核也按ズルニ諸物其凝時ハ皆石ニ化ス石蟹松石ノ類既ニ本條ニ出ヅ其化石此
 ニ附ス

ロートアールド 和名石筆紅毛人赤色ヲロートト云アールドハ土ナリ是ヲ刮テ筆ノゴトクニシテ字ヲ書
 スルニ硯墨ヲ用ズシテ甚便ナリ○産産上品○駿河志田郡大賀山産産ト異ナルコトナシ庚辰歳予駿河
 ニ至テ是ヲ得タリ本邦此物出ルノ始メナリ……

司馬江漢(1738元文3年-1818文政元年)は春波樓と号した画家で、1760宝暦10年頃から
 平賀源内の影響をうけて西洋画を書き、また蘭学者前野良次の門に入り、西洋の窮理地理な
 どに興味を覚え、この時代源内とならぶ開明派の一人であった。江漢の著わした「春波樓筆
 記*」中より、自然科学的な観察、とくに地に関するものを挙げてみると、

○吾国にて奇妙なるは富士山なり……中略……さてこの山は神代の以前より燃出し、数千年を経て、四
 面に砂を吹きふらし、如此かたちとなりぬ。我壮年の時までは頂より焼立ちけるが今は煙なし。山嶽は
 皆世界の不開前の物にて波濤の形あり。此富士のみ出現の山なり……

○伊豆熱海より登る事五十町、日金山あり。絶頂を円山と言ふ。文化8年末9月亦此の頂に登り四方を
 眺むるに、十国五島山々連りて海に入る。予考へ見るに実に水の減りたる状、山々の皺にあり、富士の
 み出現したる山なり。往古より数千年にして焼け出づる者、又砂凝り結ばれて石となる、土は化して岩
 となり。岩亦年を積みて堅石となるなり、水化して石英、水晶となる。是皆開闢以前の者なり。

○吾日本にて海を隔つる事十里二十里の山頂に貝石あり、貝は海の浅き所にあり、山下石炭を生ず、樹
 の土中にありて石と化し、硫黄の氣あって石の如し、多くは筑前に生ず。これ開闢以前の者なり。

○蟹あるひは海老石と化する者、貝の石となると同じ、貝の内に土砂流れ入りて、其の土の石となる者
 の如し。魚或は木の葉石となる者は、土中に籠りて其の上の石となりて其の物の石となるにあらず。

○今西洋の天学、万造の窮理を以て考ふるに、天地の中、一つとして静まる者更になし。日輪、五星、
 地球、月皆動き旋り、一刻も留まらず。……

○紀州候初めて予を召す。……徐に言つて曰く(江漢)、吾国地転の説を知る者なし。故に地転儀を製
 して、五星の順逆、また天の冷際震雷は言ふに及ばず、霧環は水火の二氣五彩をなし、鹹と硫氣とにて
 五味となる。濃水淡水、風は水にして水は風となる事を釈けり。……今日七十有五、心を放肆にし、諸
 候召せども往かず、巳の業を務めず、冬月日當に臥し、夏月は樹下に座し、性好んで山水を愛す、数、
 東西に旅行す、名山風景を瞻ては、家に帰りて画に摸し、またわが天文地転の説を好む者と窮理を談じ、
 楽これに過ぎず。……以下略……

文化八年辛未冬十月 日誌之
 (1811年)

* 日本随筆大成巻1 395-466頁(吉川弘文館1927)

第2章 19世紀前半における地学思想の受容

2-1 厚生新編の訳述

蘭学が医者、本草家、好事家にもてはやされて、18世紀後半より19世紀前半にかけて隆盛に向う一方、国外ではロシア、イギリス、アメリカの船舶がわが国近海に出没し、そのうちロシアは国交を求めてしばしば接岸する形勢となった。幕府はこれらの対応に多忙となり、長崎における従来からの対オランダとの交渉機関だけでは不便になった。1808文化5年、長崎のオランダ通詞馬場佐十郎貞由を江戸に呼び出し、浅草厩局（天文台）内に於いて外交事務に当らせるかたわら、蕃書和解御用という蘭書翻訳局を設けた。また当時の風潮である殖産振興、蘭方医術の薬品知識の向上、実地利用という見地から、天文方高橋作左エ門の建議によって、將軍家斉は幕府に保管されてあったフランス人ヌール・ショメールの著した和蘭訳の「*ホイス・ハウデーレキウワルド ブック 1768」の翻訳を馬場佐十郎に命じた。命を受けた馬場は、1811文化8年、訳員として大槻玄沢を協力者として迎え、翻訳作業を開始した。この書が世にいわれている「厚生新編」で、官による和蘭書の訳出の最初のものであった。このシヨメール百科辞典8巻は1787天明7年、和蘭通詞翰林重兵衛が蘭人より得えて、これを幕医桂川甫周に贈ったものであった。

厚生新編訳編初稿大意に、「『ホイス・ハウデーレーキ』という辞を訳すれば、人各々家職を修めそれぞれの生計を計り修めらるべき云々という語義あり。これに漢語をあてば、厚生ともいふ義なるべし。書経の大禹謨に、正徳利用厚生惟和と見へたる字面にて、註に徳を正して以て下を率ひ、用を利して以て財を阜し、生を厚ふして以て民を養ふ三ツの者、和すれば所謂善政なりとなり、されば此語にひとあたると如し。……中略……『ウワールド・ブック』は即ちそれら事物の寄語の書といふ事なり」と記し厚生新編の訳出の由来を述べている。この書は現代風にいえば百科全書である。厚生新編の訳述の完結は1839天保10年でこの間ほぼ30年の年月を費した。また訳述冊数は70巻で、これに従事した訳官は交代者を併せて大槻玄幹、宇田川玄真、宇田川榕庵、小関三英、淡長安であった。厚生新編の内容は物理・化学・動物・植物・鉱物・生理・農業・工芸に関する知識と医学・衛生・薬学等広範囲にわたっているが医学・薬学にとくに重点がおかれている。このことは訳者らが蘭方医であり、薬品として知識の向上のためにも必要であったからであろう。

訳者馬場貞由、大槻茂質は訳編初稿大意で「本草金石等の諸薬品彼に有て、此に無く、或は未だ和漢の有無を辨せず、或はかれはこれなるべきか云々と未定のもの少からず。且蒙生等物産の学に疎し強てこれを辨識すること能はず。嘗て聞見する所を以て問訳名をなす者ありといへども、未嘗否を知らず宜く再考を待の所なり。尤これは此書の一要事にて別に物産の学を開き給ん事をこいねがう所なり。実に是れ本草は一家の学にして、医家といへども容易に兼ね及ぶべからざる所なればなり。彼邦本草学は、殊に精微にして性味主療の実詣和漢の未だ企て及ぶべからざるものあり。」と述べ、弁識・訳の困難を語り、前世紀において、

* Huishoudelijk Wordenboek door M. Noel Chomel.

Tweede Druk geheel verbeterd, en meer als beste verm erdert door J. A. de Chalm. Te Leyden bij Joh. le Mair, en te Leewarden by H. A. de Chalmot. 1768.

平賀源内などによって勃興してきた物産学をヨーロッパ流の物産学に移行することを強調すると共に、幕府にも物産学を独立の学問として開学することを要請した。

百科全書の性格をもった厚生新編の稿本は將軍家に納められたが、本書の翻訳の趣旨である全人民の生活向上のため利用厚生する企ては実行に移されず、幕府崩壊まで出版されなかった。審書和解御用一審書調所一洋書調所一開成所と幕末まで名称の変更のあった、いわゆる翻訳局に厚生新編の第2稿本は保管され、徳川家の静岡移封とともに同地に運ばれ、1937昭和12年、葵文庫よりようやく出版されるに至った。しかし厚生新編の翻訳に従事した訳者らは大いに新知識を獲得して蘭学の興隆に寄与し、時代的にみれば、数十年の遅れはあるにしても我国としては最新のヨーロッパ自然科学思潮に触れたことに重要な意義を見出すことができる。

『厚生新編』の内容の一部

金石土に関係するものを挙げてみると

第3巻 金石土部 卷1 目録(42頁)(文化8年) 瑪瑙 蠟石 金剛砂 アメチスト 石麻 アンモン
スホールン アンチモニア……奉 台命 馬場佐十郎貞由訳 大槻玄沢茂質校

蠟石 和蘭「アルバスト」羅甸「アルバストリウム」……以下略……

アンチモニー 又名「スピース・ガラス」羅甸「アンチモニウム・ステイヒーウム」和漢名未詳伊予方言カガミ石、阿波方言マテガラといふ。アンチモニーは山産の一種にして其質金に近く、光沢ありて質重く黒色あり、又鉛色あり碎破しやすく、其碎きたる状自ら東針紋を作せり。眞品のものは必ず赤き点々あるなり。総て金坑の傍に産す。翁加里亜国より出る者を上品とすれども、これを得がたし。鋳乙都國、拂郎察國「ホイスト」地名及び其他諸金坑の地に産多し。濟世家心を用ひて搜索せれば諸山金坑のある地必ずこれを得べし。巧用索て広きものなれば世に頼れんことを欲する所なり。出土「アンチモア」の煎汁は発汗の効あり、然れども内服すること稀れなり、或は癩癩或は頑癬諸悪瘡に用ゆるの奇薬とす。其飲量は凡2分より3分強を度とす尤人の強弱に従って勘酌すべし……

金石土部 卷2 目録(46頁)

自然生硝石 赤石脂 揚梅青 灰 アンミツツアテン アジュールステーン ユルタラマレインの
製法 礬石 礬石水を製するの法 アロインア、ルド 石腦油 アラバントステーン
奉 台命 馬場佐十郎貞由訳 大槻玄沢茂質校

礬石(ミャウバン)一和蘭「アロイン」羅甸「アリーユメン」一礬石は酸味ある山塩にして其色種々あり、佛郎斯、惹太里亞、諸厄里亞、鋳乙都諸國及び諸地方に産し、土中に自ら本形をなすあり、然れども多くは人工を以て其気を含みたる土を煎熬して製し得との品と、二品を分つ。蓋し此類の塩は「ア、ルト・コール」按に「ア、ルト」は土なりコールは炭なり、石炭の類なるべしを掘出す山中に産す。……中略……岩礬(ロツアルユイン)一自注に曰一名ベルゲアロイン山礬石の義なり一。は諸厄利亜國に出す、其質潔白透明にして水晶のごとし……以下略……

第7巻 地土集説卷之上 (成九月二十七日 摂津守殿之上 二冊之内)(100頁)

目録 ア、ルデ即土又地

台命 馬場貞由佐十郎、大槻茂質玄沢、宇多川璞玄真 訳校

ア、ルデ即土又地 和蘭「ア、ルド」といへる辭に数義あり、然れども是を大別して二等に分つ。一は天地と並べ稱するの地、一は吾人常に踏む所の土壤をいふなり。惣じて「ア、ルド」と稱するものは大地世界にして即ち土と水とを以て、此地球を造成し、人類並に一切の生族凡そ生氣のあるもの、皆斯

に住する所なり。……中略……此地球に就て論を立て説を設ること一ならず。所謂第一は地理学家なり、第二は天文学家なり、第三は究理学家なり、第四は銷煉学家なり、第五は医学家なり、第六は厚生家なり。……中略……第三究理学家の説は専ら地球の體質を研究せり。其通例として説く所は凡そ地の體質は万物成形する四元行の一事と四元行とは土水気火是なり。凡そ地上に資生、化育する品物盡く此四元行を以て造成す。又銷煉家にては万物の體質は硫黄、及び土等の元行物を以て成るといへり……以下略……第四銷煉家の説は名挙の「ペーネル」人名並に其後の諸名家特に此術に通達せる高明の「スタール」人名の説に曰、凡そ諸物を混合夾和して万物の本質を成す基元は土と水にして是其の元行物なりと。又「ペーケル」人名の説に曰く其混成せる万物の體質は三種の土より生ず。第一は硝子質土、第二は焚燒土、第三は水銀質土なり。第一硝子質土は他の二種の土の母とし基礎とす、即ち此土混交せざれば他の二土も生ずることなし。今此土を火に焼けば硝子のごとく鎔化流動す。……中略……特に地中に成る所の諸物金石諸磁の質を成すに必ずこれ闕くべからざるものなり。其質水中、氣中、並びに地上土中に在ては極めて精微にして塩様或は煤様の状を成すものなり。第二焚燒土此焚燒すべき土は、元是火の本質にして、必ず風化飛竄すべきものなり。……中略……即ち此土氣別けて多く含有して成ものは、硫黄山産の脂類、半熟或は熟成の諸金類諸色、ある土石類焙硝なり。第三水銀質土「ペーケル」人名の説に、此水銀質の土といふは先づ諸金類に各自の光沢を生ずるものは此土質あるによる。……中略……概して言へば諸金類の基礎を造るものは全くこれなり。若し金質に此土を含むこと過多なれば、常に溶解流動すべし。……以下略……

礬土 和蘭「ケレイ」

礬土は一種の土にて其色一様ならず。硬軟、粘の強さ、弱さあり、土中に混ざる他物のいたすところなり。ケレイ 音厄利亞にて二十二種産す。大抵海底にあり甚だ精微にして粘気あり。水と混和し易く凝けば石の如く硬くなるものなり。一山悉く礬土で石蛤石その他貝殻の化石を雜ふ。楮按るに「ケレイ」は明礬土の義略して礬土といふ。

陶土 羅甸「テルラカルカリアシネンシス」和蘭「カオリン」(503頁)

白色にて麵粉の如き土なり。唐山に産す。唐山にてこれを水干して粗砂等の雜物を去り、最精微の處を得て磁器を製す。此土自国にても用ひ、他方にも漕るなり。或云この土は、「ポルセシイメルゲル」の一種なり。「サキシセ」地名の磁器は皆此土にて造れるよし。

第51卷 雜集 奉台命

大槻茂楨玄沢 宇田川瑛玄眞 訳校 (633頁)

山坑物 羅甸「ホツシレ」和蘭「デルフストッヘン」是は土中より出す一切諸物の総称なり。是を分て二種とす。其一は土中に生ずる本然の物とす。是を「ホツシリア、ナチハ」と名づく。即ち土、石、宝石、石英、諸金属等はなり。其一本然の土質にあらずして、山坑物に属するものなり。即ち鉞類、及び土中より罕に掘出す所の甲介類、魚骨類獸骨類、木材、植物等を言。古来より右の諸物を掘出すことを記載する説甚だ多し。究理家も是を考究せる確説なく唯自然に斯の如き異物地心に夥しく包蔵して地の表面に蔓延せるものとす。然れども其諸物は元来山坑物に非ず。故に地中に在るの理古人種々考説あれども未だ一定適當の説なし。……中略……上古の説に広く大地中夥しく海中の諸物を包蔵する根原を推究すれば是れ太古の時海底の地面變じて山嶽陸地となる者なりと。是れ「キモノパネス」人名の説なり。……中略……1650年の始に於て諸賢既に「フラカストル」人名の説を挙て広く、地中より掘出す諸物は天工にて自然に生ずるものに非ず。皆海中より出るものたること疑なし。其故は太古の時世界大

洪水ありて海中の諸物飄揚し、地中に在るものなりと。……中略……右の諸説は古賢の所謂太古海水の溢溢せる地は今時の山嶽陸地なりと云に契合す。其他諸説あれども皆実據なく了解し難し。

第61巻 雑集

台命 大槻茂楨玄沢・宇田川榕庵・小関好義三英 訳校 (772頁)

水銀 羅句「メルキュリウス」和蘭「クウイツキシルフル」「クウイツキシルフル」又略して「クウイツキ」と呼ぶ。厄利齊亜にては「ヘイドラルゲーリウム」と言ふ舎密家にては其性の流動して定處を得ざるより神の名を借りて「メルキュリウス」と称す。……中略……今左に其性質を一、二の次第に従って論述す。……中略……其七水銀よく諸金に混和す。諸金に和したる者を「アマルガマ」と名づく。其最も和することを好むものは黄金なり。……中略……水銀も亦他の金属の如く山より掘る。則銅坑金坑の如く水銀に出す坑あるなり。然れども他の諸金坑の如く多からず。古より今に至るまで水銀を産する坑、歐邏巴州中纒に五、六處に過ず。特に翁加里亜、「シレーン」……中略……然れども水銀は東西印度、支那、日本、「ポトシ」より産して我国に致す。榕按に本那水銀を産することを聞かず、疑ふ可きか如し。然れども七十一番職人盡歌合に水かねほり有り、又古書に水銀出る地の名を挙たるも有れば古くは常に産したるなり。凡そ水銀坑は黄金坑のある山に在り。……中略……水銀は二般の形を為して坑より出づ。即ち其一は硫黄と和して硃砂と為り、或は鉍石を為して生ず。故に水銀鉍は硃砂鉍と石状鉍との二種に分つ。此れより水銀を分ち取る法種々あり左の如し。……以下略……

第62巻 雑集 訳校 第61巻に同じ (777頁)

礦 羅句「メタルラ」和蘭「メターレン」礦は重質、光暉ありて透明ならず。……中略……尋常は砒を以て6種の金とす。即ち金、銀、銅、鉄、錫、鉛なり、近時或人「ウイットゴウド」一白金の義和産なしを添て7種の金となす。……中略……砒を分ちて2種となす。曰く熟金曰く半熟金なり。……中略……往昔の理科、及び分析家等、諸金の性を論定して塩、硫黄、水銀の三物を以て諸金の源質とせり。……中略……名哲「スタル」人名の説に諸金は其源世界の開闢より所謂砒脈砒坑ありて天然に造製せり。是に因って造化初めて砒坑を造製せしより連綿として今日に至って絶ざるなり。故に其基本とする砒條は*法して不意に造製する者ならざるを知るべし。又其砒條繁殖の坑は地内の洞穴諸部に於て時々不意に発する地震の損害あるより外は必ず閉塞することなし。是に因て砒脈漸々繁殖する理を攻究して其証を挙るに地中の洞穴にて諸質相共に化成し、日新に造為すること明白なり。洞穴に生ずる諸金に偶々煉金のごとき者あり。名づけて幼金訳名といふ。但し右の金を得る所は金其に或は硫黄、或は砒石、或は右の二物合成の者を附着する地なり。硫砒合成の者を名づけて「アリサチー」と云ふ。……中略……諸金は特に砒條に於て得るのみならず、毎時或は土中或は下流の土塊河海の砂中に散在する者あり。此理を攻究するに地球諸部の洪水、地震、海笑ツナミ等にて毎時其本所より遠く諸地に転輸せらるゝ者なり。

砒の2 (第64巻) (808頁)

……前略……

石砒 羅句「ヘーナメテルラ」和蘭「メタールグラーフ」砒脈は地下に蔓延して熟する者、不熟の者あり、又岩石諸部に充る者一部に充る者あり、又砒脈は地底の水晶内に含蓄する者あり、砒夫の言に砒坑に第一の脈あり、細絡と混すべからざること肝要なり。凡そ砒坑と名づくべき砒脈は鉍質を充実する岩石層々の崩敗より発するなり。又砒脈は地下に深く入て細絡地心に蔓延する者なり。砒脈の鑿法三等

* 決?

あり。第一は道路第二は蔓延第三は山気なり。磁夫の鑿法は羅針を以て方位を弁するなり。但し磁脈露出せざる者は磁脈を覆ふ岩石層々の道路を見出すべし。……中略……磁石の理は分析家にて磁の究理あり、宜しく其條を見るべし。諸磁の極微は前條磁石の部に述ぶごとく硫黄と磁石を似て磁質を造爲し、其品數種あり、故に其磁に貴賤上下あるは水昌火石等を含む多寡に因れり。尚金石究理諸書を並せ見るべし。磁脈の見徴左のごとし。

第一 磁坑は磁脈の溝状を爲す者を良とす。否らざる者は不良なり。……以下略……

メタルユルギア

「メタルユルギア」は磁石を分析して其夾雜する者を除去し、清浄ならしめ許多の利用に供する術あり。……中略……雪際亜国は治工技術の最初にして「アグリコラ」といへる人を以て治工の祖とす。……中略……そもそも当時磁質及治工の窮理未だ開けざりしに此人諸磁を取るべき磁坑の土質、及び治工の術に思ひを凝して右の学を開く事を得たり。……中略……是に因て「アグリコラ」此学芸を攻究して書を1530年吾が享祿3年に公刊せしより此術次第に開けたり。……以下略……

2-2 シーボルトの来日と地学

厚生新編翻訳事業が江戸でおこなわれている最中、すなわち1823文政6年、ドイツ人シーボルト Philipp Franz von Siebold (1796-1866) は長崎オランダ商館の医官として来日した。呉秀三著「シーボルト先生—その生涯及び功業—」の序において三上参次は「シーボルト先生が世界的科学者であることは、よく人の知るところである。別してわが邦に取りては一の恩人である。即ち之を内にしては、西洋の學術を我が邦人に伝え、之を外にしては、我が國を夙く欧州人に紹介し、又我が邦を誘導して、世界列國に伍伴たらしめんことに努めたのであって、其の功績は頗る顕著なものである。……中略……欧州人で我が邦に來、我が邦の事物を研究して、之を欧州人に紹介した者に、元祿にケンペルあり、安永にトゥンベルヒあり、チチング等であるが、文政のシーボルト先生は、此の類の人の中で最も群を抜いた者である。我が日本の政治・宗教・人情・風俗・制度・歴史・動物・植物等広汎なる方面に互って研究を遂げ、そして寧ろ好意を以て之が紹介を欧州に試みたのは、蓋しシーボルト先生が第一人者である。……」と述べているように文政(1823年)以降の我が國の蘭学に刺激的な影響を及ぼした。前述の「厚生新編」の訳員のうちで小関三英・湊長安は直接の門下生となり、大槻玄幹(後の玄沢)、宇田川榕庵はシーボルトと交友關係を結び教を受けていた。シーボルトはオランダ政府の依頼である日本研究を達成するために、シーボルトのもとに参集した高野長英、高良斎などの多数の門下生を用いて各分野の研究報告を求め、一方、各地の本草学者、蘭学者、蘭癖大名に關係を保持しながら情報・資料の集積を試みた。また長崎鳴滝塾を開塾して、博物学的教育ならびに医学の臨床講義、治療をおこなって、西洋自然科学の教育の紹介に努力した。シーボルトは1828文政11年、いわゆるシーボルト事件(禁制品の国外持出の発覚)を起し、そのため幕府の厳しい取調べを受け、翌1829文政12年、日本御構え(入國禁止)を申し渡されて、約6年の滞在で帰國した。シーボルトは日本滞在中1826文政9年、商館長の定例の江戸参府旅行に参加し、江戸の蘭学者などをはじめ道中の關係者と交流をおこない、また自ら日本の自然を視察した。帰國後、シーボルトは1823~52年にかけて「日本即ち日本及びその近國屬國の宝典」7部を出版したが、地学關係事項は含まれていない。しかし別に地学關係の原稿が存在することが判明して、この原稿(ドイツ・ベルリ

ン、日本学会所蔵)が1935昭和10年、日独文化協会の援助で日本に貸出され東京科学博物館で公開された。当時筆者は同館勤務の後閑文之助氏の好意で之を転写することができた。そして相談の上題名を「シーボルト日本鉱物誌」とした。内容は次の通りでタイプ用紙100枚程度のものである。(手書きのため判読し難い箇所が多い)

シーボルト日本鉱物誌

Inhalt

1. Beitrage zur physischen Geographie von Japan
2. Geognostische Uebersicht der Lagerstaette von denen bisjetzt hier vorgefundenen oryktognostischen Fossilien
3. Analyse der Mineralwasser
4. Ausbringung und weiter Bearbeitungen des Kupfers in Japan
 - a. Ausbringung des Kupfers aus den Erzen welches unmitterbar bey den Mienen geschiehet
 - b. Reinigung des Kupfers in einer dazu weitaufig angeregten Anstalt zu Oosaka
 1. Zu Tage forderndes Erzes
 2. Rosten der Kupfererz
 3. Erste Schmelzung der Kupferschlackke zu unreifen Kupfer Kawado gennant
 4. Zweite Ausbringung des unreifen Kupfers zu rohen Kupfer Arado order Arakane gennant
 - c. Reinigung des Kupfers zu Oosaka
 1. Nochmalige Schmelzung des an den Mienen ausgebrachten Kupfer Mafukido gennant
 2. Schmelzung des bereits gereinigten Kupfers zu Stabkupfer Saofukido gennant
 3. Scheiden des Silbers aus dem Kupfer order Saigern des silberhaltigen Kupfer order Saigern des
4. Zustand der Mineralogie
5. Bergbau

この原稿をシーボルトが直接書いたものか否かは現在のところ判明しないが、当時オランダ商館には薬剤官のビュルガー Heinrich Beurger がシーボルトと共に来日し、かれの助手として鉱物・化学的な方面で協力して、シーボルトの帰国後まで日本に残っていた。ビュルガーの協力振りは江戸参府紀行中「長崎地方の山々は、大体九州西南部と同様に、火山構造のものである。上述した峠の麓でビュルガー君は斑片岩を、山頂では斑岩様構造の玄武岩円丘に角閃石が混じっているのを観察した。……雲仙および九州地方の他の二・三の火山にある主な温泉の位置や噴出について、私はここでなお若干の点を明らかにし、さらに鉄泉の成分についてビュルガー君が行なった検査の結果を挙げておきたい。……助六(水谷)は博物学の偉大な友であって、あらゆる部門にわたる収集物を持って来たが、……中略……水谷助六の求めに応じて私の知っているものを同定した。鉱物類はいっさいビュルガー博士に渡し、いっそう精密な調査を頼んだ。」(シーボルト著 秀三訳：江戸参府紀行 36頁 東洋文庫)

とこれで判明するように、「日本鉱物誌」はビュルガーが書いたものと推定した方がよいようだ。

「シーボルト日本鉱物誌」第1節「Beitrage zhr physischen Geographie von Japan」の内容を要約すると、日本列島は陥没によって、本州、九州、四国の三島が成立した。そして基盤岩は原始岩 (Urgebirge) の花崗岩で構成されて、この原始岩は海岸では険しい地形を呈しているが同じ時代の片麻岩 (Gneiss) はゆるやかな海岸に現われている。これは江戸への参府のときの観察である。本州、九州、四国の内陸部については、そこに存在する山岳は遷移山 (Uebergangsgebirge) で、広く分布して多くの金属鉱床を包蔵している。これらの遷移山を貫らぬいて多くの火山が噴起してその山麓には水平層山 (Flotzgebirge) があり、さらに、沖積層山 (Aufgeschwemmte Gebirge) が分布している。その他火山系列、地震、河川、雲仙の噴火のことについて説明している。

この日本の地質に関する分類は、ウエルネル (Abraham Gottlob Werner, 1749-1817) のいわゆるウエルネル (フライベルグ) 学派の思潮が日本にも押寄せたものであった。ウエルネルは「地球の組成を考究し、種々異った岩石中の Fossils (アグリコラが使用した意味で鉱物を含む) の性質を確め、相互の岩石を鉱物によって比較同定する学」を Geognosie (地の知識の学) と名付けた。ウエルネルは地殻を構成する岩石を区別して構造、位置、年代から地層を五つの系統に分類した。

Formationssuiten

1. Das Urgebirge 原始山
2. Das Uebergangsgebirge 遷移山
3. Das Flotzgebirge 水平層山
4. Das Aufgeschwemmte Gebirge 沖積層山
5. Die Vulkanischen Gestein 火山石

本文に散見される岩石類の所属を示すと

花崗岩、片麻岩 (雲母片岩、角閃片岩)

原始石灰岩、蛇紋岩……………原始山

粘板岩、珪質蛭岩 (長門) 石灰岩……………遷移山

礫石 (斑岩質片石)、砂岩、玄武岩……………水平層山

石炭、木燧蛋白石、土漚青……………沖積層山

熔岩、灰燼軽石、黒耀石、玄武岩……………火山石

また、日本に産する鉱物を次のように分類して各々産地を挙げている。鉱種によっては地質鉱床の簡略な説明もしている。

Klasse Erdige Fossilien

Kiesel Geschlecht

Granat, Topas, Schörl, Quarz, Eisenkiesel, Hornstein, Feuerstein, Kalzedon,

Opal, Jaspis, Obsidian Bimstein, Feldspath

Thon Geschlecht

Porzellanerde, Schiefer Thon, Thonschiefer, Glimmer, Hornblende, Basalt,

- Klingstein, Lava,
- Talk Geschlecht
 - Speckstein, Bildstein, Serpentin, Talk, Asbest, Strahlstein
- Kalk Geschlecht
 - Kalkstein, Kalktuf, Nautespath, Flusspath, Gips, Fraueneis
- Baryt Geschlecht
 - Schwerspattes
- Klasse Salzige Fossilien
 - Kupfer und Eisenvitriol
- Klasse Brennlische Fossilien
 - Schwefel Geschlecht
 - Vulkanischer Schwefel
 - Erdharz Geschlecht
 - Erdoel, Braunkohle, Schwarzkohle, Mineralische Hozkohle
 - Resin Geschlecht
 - Bernstein
- Klasse Metallische Fossilien
 - Gold Geschlecht
 - Gediegen Gold(Or natif),
 - Quecksilber Geschlecht
 - Quecksilber und zwar Zinnober (Mercure sulfure), Natürlich Amalgam
 - Silber Geschlecht
 - Gediegen Silber, Glaserz, Spiessglanz und Arseniksilver
 - Kupfer Geschlecht
 - Gediegen Kupfer, Rothkupfererz, Kupferglas, (Cuivre sulfure), Buntkupfererz, Kupferkies, Fahlerz, Kupferlasur, Malacht
 - Eisen Geschlecht
 - Schwefelkies, Magneteisenstein, Magnetischer Eisensand, Eisenglanz, Roth und Brauneisen, Eisenniere
 - Blei Geschlecht
 - Bleischwefel
 - ZinnGeschlecht
 - Zinnstein
 - Wissmuth Geschlecht
 - Gediegenen Wissmuth,
 - Zink Geschlecht
 - Blende, Galmei
 - Antimon Geschlecht
 - Grauspiessglanzerz, (Antimonine sulfure),
 - Mangan Geschlecht
 - Branu und rother Braunstein, Manganspath,
 - Kobalt Geschlecht

Weisser Speisskobalt (Cobalt arseniral)
 Arsenik Geschlecht
 Arsenikkies. Rauschgelb

日本における温泉は次に示すものを分析しているがその内容の1例として嬉野温泉を掲げておく。

Analyse der Mineralwasser

Wunsenberg...Vulkan in der Landschaft Simabara

1. Die heisse Quellen bey Kosigoku
2. Oosikoku
3. Oohama

Aso Berg...Vulkan in der Landschaft Higo

4. Totsinoki
5. Dsikoku
6. Tartama
7. Yunotani
8. Yamaga

Kinposan...Berg in der Landschaft Higo

9. Ooama

Kirisima Berg...Vulkan in der Landschaft Hjuuga

10. Tonoyu
11. Iwodani

Landschaft Hizen

12. Uresino

(記載内容の一部)

Uresino

Diese heisse Quelle findet sich im Flecken Uresino in der Landschaft Hizen 18 japanische Ri von Nagaski...

Die Temperature des frisch hervorquellenden Wasser blieb fest 84 Th (im Monate Februar).

Eigenschaften des Wassers

Farde; Vollkommen nicht unterschieden von gewöhlich Wasser

Durchsichtigkeit: Vollkommen Klar und durchsichtig

Geruch: Schwach schwefelich

Geschmack: Etwas salzlichem Nachgeschmacke

Specifische: Gewicht-095

Chemische Kennzeichen

1. Kalkwasser bewirkte keine Trübung.
2. Essigsaures Blei machte es stark opalisirend.
3. Schwefelsaures Eisenoxydul bewirkte einegrünliche Farbe.
4. Cocentrirte Sauren bewirkten keine Luftblasen.
5. Gallustinctur bewirkte keine Veränderung.
6. Eisenblausaures Kali bewirkte keine Veränderung.
7. Salzsaurer Baryt bewirkte einen starken weissen Niederschlag.

8. Salpetersaures Silber machte dasselbeopalirend.

Auch in diesem Wasser sind nun hervorstechende Schwefelsaure und etwas Salzsaurer Salze aufgelöst enthalten.

鉱物学の現状については木内石亭の雲根志（1773-79 安永8年）に触れているだけである。鉱業については深い関心を示し、とくに大阪における銅製煉には詳細な説明をおこなっている。オランダの主要な輸入品は銅であったので、シーボルトを含む江戸参府の甲比丹の一行は帰途大阪の住友製煉所に立寄り、実地に製煉・精製の状況を見学し、その時得た資料などをまとめたものと思われる。またお土産として別子の鉱石見本一揃を贈られている。

別子銅山について、本文中に散見される鉱物・鉱床・地質の事項を集録してみると——伊予の国には片麻岩が分布し、その片麻岩の大部分は雲母片岩と角閃片岩とからなり、これらは規則的な傾斜構造を示している。かつ原生層についての岩石学的現象によく一致し、その上豊富な銅鉱脈を供給している。かつ伊予別子山より隣接する土佐まで拡がる非常に広大な銅鉱山が存在している。銅の大部分は片麻岩中の孔雀石、黄鉄鉱、褐鉄鉱を伴う大きな脈に産する黄銅鉱中に含まれていて、毎年の産出高は80万斤である——

と記載できる程度の地質・鉱床の知識が窺える。

2-3 帆足万里—「窮理通」—

帆足万里（1778 安永7年-1852 嘉永5年）の壮年時代は、江戸においては厚生新編（シヨオメル）の翻訳が盛んにおこなわれ、長崎ではシーボルトの来日があり蘭学は隆盛の時期であった。万里は豊後（大分県）に生れ、幼時より漢学を学んだ。少壮の頃から窮理に関心を示し、1810文化7年「窮理通」の初稿を書き上げたが誤が多かったのでこれを破棄した。原書を読破することを痛感して、40才を過ぎた頃から独学でオランダ語を学び、また時を同じくして西籍すなわちオランダの自然科学書13種を購入してその解説を試みた。読破した書物を総括して「窮理通」という書名で、1836天保7年に稿本として一応完成をみた。「窮理通」は8巻から成り、巻の2地球第4上、巻の3地球第4下に地学に関する記載がなされた。地学関係の*引用書として考えられるものは、

繆仙武羅骨（ミュッセンブルーク） 窮理説 1739

欠見 的見（ゲルテル） 地球窮理説

私密見曼（スミルマン） 地理志 1813

甫林仙（プリンセン） 地理志 1817

葉 胼（イ ペ イ） 分析術録 1804-11

である。原文は漢文で書かれてある。万里の書いた「窮理通」は単なる翻訳書ではなく、万里の儒学精神を通して西洋科学を再編成したものであった。「窮理通」の自序に「……蓋し西人の学、累を積みて進み、日に就り、月に将み、明李以来、¹可辟兒（コペル）の天を論じ、²缺夫到兒（ケプレル）の星を比し、³波意玄斯（ホイヘンス）の下降を算し、⁴奈端（ニュー

* 帆足圖南次：帆足万里41頁，113頁（吉川弘文館）

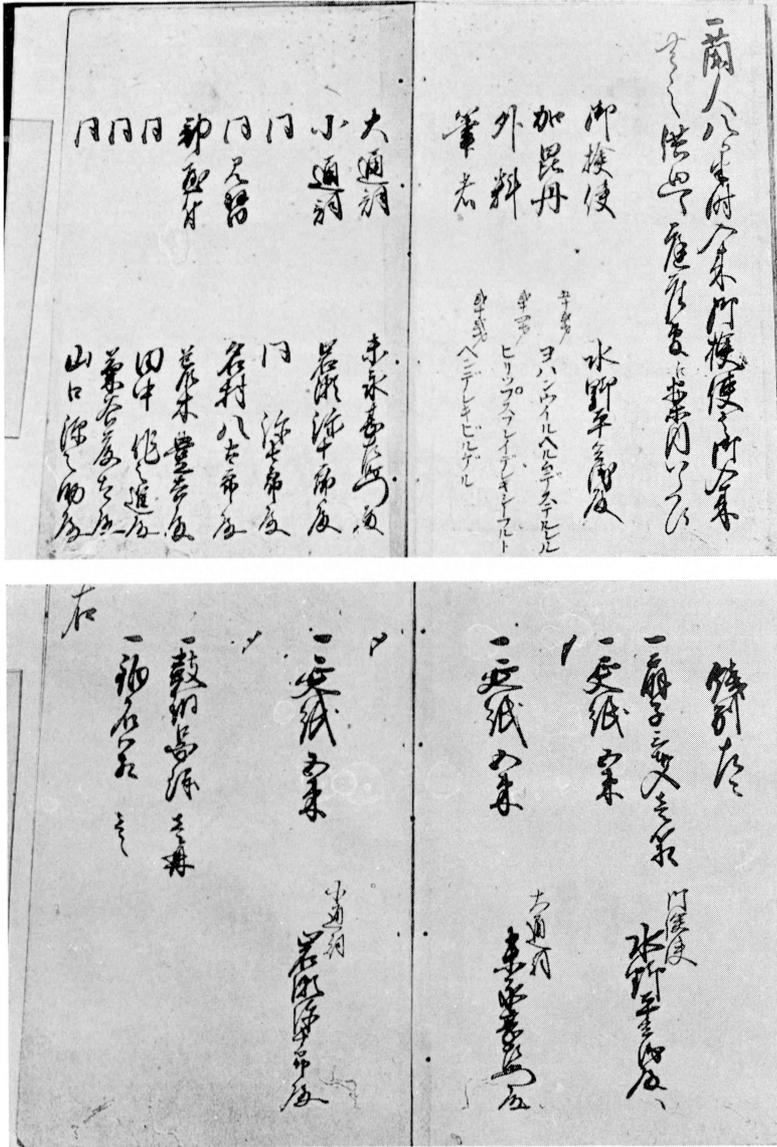
1. Copernicus Nicholas 1478-1543

2. Kepler Johannes 1571-1630

3. Huygens Christiaan 1629-1695

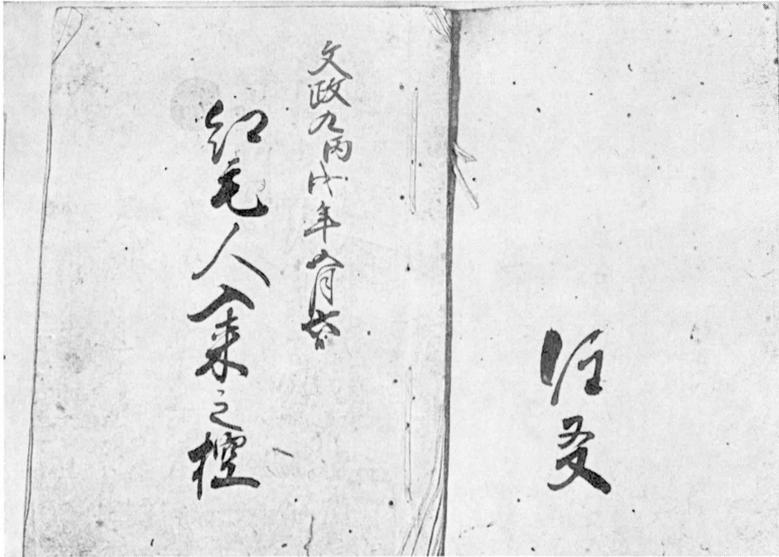
トシ)の牽引を徴する、……其の学に便して智を益するもの亦東方の能く及ぶところに非ざるなり。……西人の学、固より精なり。然れども其の人惟魯にして、且つ算数に於て、未だ究めざる有り。故に測驗の及ばざる所、精微の域、其の言往々晦にして明ならず…」と述べている。

次に「窮理通」の³地学関係項目の2, 3を引用する。



4. Newton Sir Isacc 1642-1727

5. 三枝博音編：日本古典科学全書 卷1，窮理通より



第1図

シーボルト・ビルゲル大阪銅精煉所（住友）見学記録
（京都住友修史室所蔵）

1826文政9年

窮理通卷之2 地球第4

……麻私決礼擲、及び葛辺の私以爲へらく、地球の重さ（概ね水に5倍す。其の重さ此の如く、又磁石と相引く。因りて知る、地核は鉄若くは夾鉄質の物に由りて凝成するなり。地核は、白瑪瑙石（花崗岩のこと）を以て包裹す、即ち厄日度人名づくる所の巴刺尼杜私石なり。其の外、條尼私、亦は白瑪瑙の類、及び杜刺甫甫石、苦罰爾杜私石、白土質瓦様軟石、雑ふるに初成山質石灰様軟石を以てす。皆階級法に由りて累成す。之を要するに水精質の化成に過ぎざるなり。

北極下に鉄多し。今に至るも人其の故を知る能はず。近世の精測に據れば、地球の重さは、稍白瑪瑙に過ぎ、地皮立方積は地核に比すれば必ず輕し。何となれば則ち560種の山坑物有り。其の重さ瑪瑙より減ず。地核諸金状は是れ鉄類、蓋し地球初めて結ぶとき、鉄質の物、兩極引力の大なるに由りて、以て凝成を成し、土質物漲溢して赤道下に歸す。……帆足子曰く、地球初めて成り、海水の滄す所と爲り、諸分子、互に相牽引するに及びて、剛なる者は突起して山岳を成し、柔なる者は陷下して瀛海を成す。…（帆立子は著者万里のこと）地上の山、分ちて4等と爲す。即ち初成山、第二山、第三山、火山なり。分子の組織各異なり。第一山は地球始めて結ぶ時成る所、地上に突起して、全く地核と異なる無し。猶ほ木に瘤節ありて、木質と異なる無きがごとし。其の他の山は即ち外来の他質にしても、猶ほ衣の人体に著くがごときなり。……中略……第一山の核子は諸金状巴刺尼都私石なり。其の核子を包裹する第1級條尼私も、亦巴刺尼都私石属なり。組織、鱗化を爲すを異と爲すのみ。其の上層は葉様石礁、即ち苦罰爾杜私、瓦様軟石、白土質瓦様軟石、粘土質瓦様軟石、雑ふるに多少の白土を以てする者、且つ瓦質忽耳尹武連度、石灰質苦罰爾杜私、白土質瓦様石、屢く雑ふるに蛇石、天狗爪（天狗爪漢名未だ詳ならず。蓋し瑪瑙類）及び手指状土を以てして、其の間に分布す。……名種階級有る少し。……第二山の階級法は疊成なり。初生山の地核質と同じからず。質地上に低附す。止水中に徐生する者の如し。……中略……白瑪瑙様の核子、其の中を貫きて突起するを見る。是の山階級重疊するが如きは、紙牌、机上に閣する状に似たり。其の核子は古石灰石、頗る貝介を雜へ、白色或は灰白色なり。最下級は黯黄軟石、

多く化石を雜ふ。……中略……初生山の形、己に定まれば、諸流動質、罅隙より噴出す。先づ凝固する者を第二山と爲す。第二山中尤も石灰質多し。是れを初生石灰石と名づく。……中略……初生山の石礁中の石灰質は、名づけて粒子状白瑪瑙と曰ふ。其状及白糖に類す。所在皆是れなり。第二山の石灰質は之れに反す。土質の組織稠密に、間々水精に類する者有ること甚だ少し。名づけて夾白瑪瑙質と曰ふ。他は皆石灰質のみ。其の他質と重疊し、分界分明に、其の先づ成る知るなり。……中略……第二山の初級は蒼白色頗る昏黯、次生の者は赤色、若くは浅赤色、貝介を雜ふ。最後生の者は諸質集成して、白色、諸海錯を雜ふ。第二山は、蓋し諸質の砌成に由りて、地上に附著し、高峻有る無し。

甫休夫風以爲へらく、初生山は、新世界に在りては、南北に連互し、古世界に在りては、赤道に並び東西に連互すと。近世の測驗は必ずしも然らず。

第三山は地球の山海始めて分れ、初生山及び第二山質の、大水の蕩流して海に帰する所と爲る者、堆積して成る所なり。水勢駛疾し、碎石を漂流し、周く地面を掩ふ。亜細亞北部の如きは皆掩ふに粘土白堊を以てす。……第四山は即ち火山、地底の土石、火力に因りて噴出す。時有りて高さを増し、又或は毀損するなり。火山は地中の暖質蓄積し、旁近の然る可きの物を得て火を發す。乃ち水、硫黄精、及び亜鉛、相和して気形を成す者、能く速に火を伝ふるなり。……

亜細亞中央の諸河、兩山間に道し、下は齊百里諸水に合す。其の地往往犀象番牛の類、熱帯中生する所の獸骨を得。……中略……皮休夫風の説に據れば、夏至線の諸階は、能く北極に居り、地窖の熱氣に由りて以て生ず。他の論者は則ち以爲へらく、地球、或は一種の閃動有り。寒暖二帯、時に變易有りと。或は謂ふ、其の地已に獸骨有り、上古に其の獸有るを論ずる勿れ。但、獸骨、地表に在れば、大氣の浸蕩に由りて、未だ年を経ずして消化す。是れ土の掩ふ所と爲る。故に永く存するを得るなり。……魯西亞大祖伯的爾帝、氷海上に於て、多くの象牙を掘り得て、以て諸邦に販す。……諸獸骨は、土人名づけて麻莫門多と曰ふ。以爲へらく、地底産する所の泥炭の類なりと。其の象牙は名づけて麻莫門多の齒角と爲す。

帆足子(万里)曰く、土人の言、尤も其の實を得たり。豊の玖珠郡の山中に一小溪有り。冬月、水涸れ、岸下に小石を拾得す。其の形、略く魚に似たり。酢器中に置き、相日、析けて兩片を成す、合符状の如し、皆魚骨有り白色にして、形、酷だ真に逼る。是れ當に魚となるべき者の、適石と化するなり。北方の象牙も、當に獸となるべき者、其の寒帯に在れば獸骨となるを以て、略く金石に類す。其の半ば地中に埋まるを以て、初め地中に生ずるを知るなり。獸は人に先んでて生じ、及び地球に一種の閃動有る、皆信ずるに足らず。蘭人、備後の鞆浦に於て象骨を得るは、則ち本邦亦是の物有るなり。……

窮理通卷之3 地球第4下

……巴刺尼杜石は、苦罰兒杜私・歇爾杜私・巴多・布利莫墨兒を併せて、聚結して形を成す。淡赤色多し。是の石、山岳の原質となるや、大小と無く皆堅塊を成す。……

條尼私石は其の聚結して形を形す、巴刺尼杜石に類す。唯、歇爾杜私・巴杜を雜へ、此れは則ち粘土及び石髓を夾むを異と爲すのみ。且つ巴刺尼杜石の、大石礁を成すに似ず。但、第三蕩流山質中に在りて、或は脈絡して蔓延し、或は累積することを、木葉状に類す。甚だ剝取易し。

布利莫墨兒扁石は諸金脈多く其の中に在り。金坑多くは苦罰兒杜私・布利莫墨兒、其の中に滿つ。……

諸金の生ずる所に二處有り。一は第一山の巴刺尼杜石中に在り。是れ開闢の時生ずる所、諸質と相間し、苦罰兒杜私・條尼私の属、包裹する所と爲る。一つは第二山中に在り。是れ後世、地底の反覆に由りて生ずるに似たり。水精質、及び噠可爾私珍玄・独魯伊夫石、包む所と爲る。凡そ諸金脈は末梢露して地面に在り。人其の地に在りて、一挺金を拾得す。黄金の如きは淵溪中に在りて之れを得。是れ金坑より蕩出するなり。……

帆足子曰く、諸金の生は皆化工に由りて滋息す。草木と異なること無し。開闢の時生ずる所に非ず。水

金も亦自ら澗中に生ず。金坑湧出するに非ず。本藩封内の鶴成村は水金を出す。一小溪、金坑より流す。然れども開坑は百年前に在り。今に至るも金を采りて止まず。其の金は坑中出す所に比すれば、亦稍低し。蓋し別種たるなり。……

以上のように万里の論述は、翻訳しながら西洋思想を咀嚼し且つ批判しつつ記述したところに特色がある。万里と同じ豊後の先輩である三浦梅園没後（1789寛政1年）40年に、梅園の条理の学より更に実学窮理へと進んだ万里が朱子学的観点を主体として、西洋の自然科学書を訳述したことは興味深いものがある。万里は窮理通の最後に「東人は聡悟にして其の学、簡要を尚ぶ。西人は強力にして其の学、詳密を尚ぶ。学問の道は務めて其の足らざる所を修めて始めて得るなり」と結んでいる。

2-4 宇田川榕庵と箕作省吾

宇田川榕庵（1798寛政10年-1846弘化3年）は宇田川榛齋の養子で、本草学に精通した津山藩の蘭方医であった。榕庵は1826文政9年、天文台に出仕して厚生新編の翻訳に従事した。1835天保6年、「植学啓原」を著し、その序文に「……西聖立三科之学曰辨物也曰究理也曰舎密也……辨物之学。別之曰植学曰動学曰山物之学……」と述べ辨物の学は究理学、舎密学を学ぶために階梯であると論じている。次いで1837天保8年、「舎密開宗」21巻を訳述した。これは化学書として、「植学啓原」とともに、わが国における欧州の体系科学の先駆をなすものであった。この時期から次第に物産学として包含されていた金石類が山坑物の名に移り、山物之学の要素として取り入れられて、学問の体系を整える端緒となった。

「舎密開宗」は英人賢理氏原著を葉腓氏が蘭訳（1808年）したものを訳述、注記したもので、その序例に「舎密加（セーミカ）ハ学壤寛広ニシテ衆芸ヲ管轄シ疆ヲ費西加（ヒシカ理学）ニ接シテ別ニ自ラ封域ヲ建ツ……凡有形ノ物ハ費西家（キウリカ）目力ヲ盡シテ外貌ヲ觀察シ造化ノ機則ヲ推ス其杳忽微妙ニシテ目観ルベカラズ機測ルベカラザルニ及テ舎密家及之毫分釐析シ成分ノ性質ニ洞徹シテ……」と述べ舎密の一大科を分けて8門とし、その5番目に山物舎密があり、これは鉍属（ヤマイロ）の貧富を調べるものであると説明している。

舎密開宗内篇巻8 *珪土第160章に次の一項目を注記している。

「¹⁾相山（サンソウ）ノ学ニ科スル者、山ノ新古ヲ三等シ第一ヲ²⁾始山ト云フ、ケレイ・³⁾瓦蠟奈土（ガラナート瑪瑙）其他ノ珪石多シ蓋老山ナリ。第二ヲ⁴⁾嗣山又⁵⁾加爾基（カルキ）ト云フ、加爾基多クシテ⁶⁾大理石、⁷⁾亞爾拔斯多（アルバスト）ヲ産ス。第三ヲ⁸⁾終山⁹⁾ス又列意山（レイ）ト名ヅク、¹⁰⁾動物、形体、¹¹⁾牙斯瑟斯（ヤスピス）¹²⁾金剛鑽、金、銀、銅、鉍ヲ産ス。蓋シ少山ニシテ大洪水以降ノ造立ニ係ルナリ」

ここで相山の学と山坑物の学という、すなわち、地質と鉍物という学問の系統が臚氣なが

坂口正男：Octave Ségur の「化学書簡集」について科学史研究 II, 14 (1975) 67頁より舎密開宗の語源

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1) de natuurkenners en mijnkundigen | 8) de Laast voortgebragte bergen |
| 2) de oorspronkelijke bergen | 9) de leiachtige bergen |
| 3) graniet | 10) bewerktuigde lichamen |
| 4) de daarnagevormde bergen | 11) jaspis |
| 5) de kalkaardige bergen | 12) diamant |
| 6) marmer | * kiezelaarde=珪土 |
| 7) albast | |

ら輪廓を現わしてきた。(厚生新編の部参照)

約10年後の1846弘化3年、箕作省吾(箕作阮甫の養子、弘化3年歿)の坤輿図識補全8冊が刊行された。この書物は世界地理に関するもので、巻1に簡略ではあるが火山相山に関する訳述がある。すなわち

「火山ハ海中ニアル腐敗ノ汚物ヲ掃除スルノ一具ナリ、故ニ先哲火山ヲ目メ、汚物掃除釜ト云、何トナレバ海底ニ含有スル所、汚穢百物ヲ、地下ノ伏道ヨリ噴上シ、是火坑ニテ燒盡スルヲ以ナリ、其海底ニ伏道アリテ、火山ト相互ニ通交ヲナスト云フノ証ハ、火山ハ海水ニ近キ處ニ在ルヲ以テナリ、…中略…
祖山古語ニ曰地球ハ、其往古ハ海水ノ為メニ埋覆セラレタリ、夫ヨリメ久シク年所ヲ経、一丘山嶽ヲ顕出ス、是ヲ祖山ト名ツク、中ニ就テニ種ニ分ツ、然ドレモ兩種共ニ其ノ地ニ獸畜ノ遺骨ナシ。

嗣山ハ、祖山ノ後ニ顕出スルモノナリ、其地ニ方今見ザル所ノ海獸ノ遺骨ヲ見ル、或ハ諸種ノ殻甲アル獸骨ヲ見ルコトアリ、其山嶽ハ円形ニメ空陥ノ洞穴アリ、其土地ハ皆諸種石質ノ物ニ係ル、今嗣山ヲ八級ニ分ツ。」

この八級を一括すると

1. 古山……………委ク沙石
2. 石灰山……………俵形、獸骨、蜥蜴
3. ギブス山……………ドロウフ石重疊
4. 塩山……………波羅泥亞、翁加里亞國ニ多シ
5. 結麗土山(ケレート) ……佛蘭西、英吉利國ニ多シ
6. 石炭山 ……材木ノ化成アリ、洪水前世界ノ遺物
7. カラメイン石
8. バサルト山……………バサルト石重疊積堆、火山ノ噴火口ヨリシテ此石ヲ吐出シ
山阜メナリタルナラン

「季山、是ハ大洪水後ノ物ニメ、即チ高山ヨリ大洋ニ河水ヲ流出スルトキ、其水ニ沙土ヲ交ヘテ此ヲ海浜ニ輸タリ、後千年所ヲ経漸ク増長メ、一阜洲ヲ為ス、並弗利加大沙海ノ如キ是ナリ、其地ニ俵獸骨又ハ「マムモウト獸、甲獸骸ヲ出シ、或ハ草木五穀ヲ養フベキ一種ノ土ヲ産ス、其他土中ニ、諸種ヲ含密シタル鉍金ヲ生ズ、則チ黄金、白銀、水銀、銅、鉄、錫、鉛、又ハ半金半石ノ物ヲ出ス、此等ヲ出ス處ノ地一ナラズ、或ハ地ヲ掘ルコト僅ニメ、鉍金ヲ見ルモアリ、又至深ニ至ラザレバ得ガルモノアリ、或ハ山阜ニテ見ルコトアリ、或ハ金銀及ビ鉄等ノ凝塊ヲ得ルコトアリ、又ハ鉍金ヲ得、是ヲ醇正トナサンガ為メニ、莫大ノ金錢ヲ費メ、反テ損亡ヲ為スコトモアリ……

と山の分類と金属鉍物の産出に触れている。箕作省吾の「坤輿図識」ならびに「補」はこの当時の状勢の中で読まれた本で、吉田松蔭はこれを愛読したと伝えられている。舎密閉宗は化学の専門書であるので、箕作省吾の訳述は一般人に地理を通して地学を啓蒙したことになる。

2-5 佐久間象山と地学

1829文政12年、シーボルトが船国を命ぜられてから、外国船がしばしば接岸して対外的な問題の発生が多くなった。一方、幕府は長崎のオランダ商館を通じて、東アジアの国際状勢に関する情報を入手した。とりわけ、イギリスの対清国侵寇(アヘン戦争1840-42天保13年)後のわが国への影響と、現に南下政策をとってきたロシアの樺太、千島列島の占拠に対する対応策に幕府は苦慮した。この結果、沿岸防衛が重視され、これに伴って西洋砲術の移植と

砲の製作が急務となり、蘭書の購入、蘭語熱が盛んになった。この時になって、医者、本草家、天文方などの独占物であった蘭学は、次第に武士階層に拡げはじめた。また、蘭学者高野長英、渡辺華山など開明的な人物による幕府制度批判、あるいは、富国強兵のための知識、技術導入の行動が時の幕府当事者に忌避され、いわゆる蛮社の獄（1839天保10年）が発生したため、蘭学は一時統制される状況となった。この時、厚生新編の記述にあたっていた小関三英は自殺した。

佐久間象山(1811文化8年-64元治元年)は信州松代藩士で青年時代は朱子学を学び、その頃の象山の心境を師佐藤一斎の「遺墨に題す」の一篇に「余少時師事一斎先生。灑掃門牆兩歳。頗承愛育。……但先生主張王学。不好窮理。余則專承當程朱之規。以窮天地万物之理。為斯学起手……」(注 王学は王陽明)と述べている。1842天保13年、象山は江川太郎左衛門に入門し砲術を学び、海防策について藩主に上書した。1844弘化元年、上述の厚生新編の原書であるオランダ百科全書シヨメールを藩で購入してもらい、自らは蘭学の達人でシーボルトとも交友のあった黒川良庵について、カステレーン著の土性論をテキストとして、蘭語を習得しながらシヨメールを読みはじめた。シヨメールの自然科学の説明事項は朱子学と矛盾するものでない、との結論に達して、「東洋道徳。西洋芸術。精粗不遺。表裏兼該。因以汎民物報國報。」と述べ、生来興味をもっていた易经と西洋科学との融合を試みた。また象山は石に対して関心をもっており、次の一文はこのことをよく示している。

「余性好石。少時稔奇數十種。列之庭皆。寶之几案。朝夕相對以為娛玩。然但第其流品。賞共瑰奇而已。洎中年號洋籍為石学。頗知石理。今則即石而窺造化之源矣……。」

1844弘化元年、象山は松代藩の利用掛に任命されて藩内の物産開発に従事した。そして藩老に「興利祛幣目安書」を提出し、その書中に、1. 鉄鉞 1. 背御影石 1. 根山硫黄 1. 角間川蠟石 1. 結麗土 1. ゲイプス石膏 1. 礬石について記載している。また1847弘化4年より1849嘉永2年かけて魚野川上流にある笠嶽、杵野村に出張して、銅、鉛、亜鉛の鉞石を鑑定するとともに鉞床の探査を試みた。象山の残した「鞆野日記」の一節を挙げると、

嘉永元年戊申6月18日晴61度……前略……辛うじて魚野川の南涯に上ることにて午飯し崖に従ひ行く事23丁南崖皆碑石なるを見る(碑石は諸金鉞を含む石なり)布池より此に来る間往々此石に似る者ありされども皆粗也こゝに至りて石質甚だ美にして必ず金鉞を含むべく思はるゝ故心付て行くほどに石牀に裂紋あり種々の異色なるものあり即ち礮なり仍て鉄鉞を呼び打砕かせる見るに亜鉛中に銀を含むものに似たり……西一丁余り隔りたる處に石中まれまれに鉛鉞ありこゝには鉞條(俗にいふ樋筋)見えざれば多く採り難し……何れ山も鉞條をあらはに外に発するは疎也こゝもや深く掘り入りなば鉞條あるべし此日は礮石を取らせて……小屋作らせて其内に息む……」「19日晴朝61度……大略……此處より出る光る石を見て銅なりと上に乞うて掘試みし所なりといふ某此辺の山形と石質とを考ふるに銅礮など出ばすべき所にあらねば自分はゆかず試に六右衛門と助次郎とを遣して其石を拾はしむ暫くして数塊を持来る果して鉄硫黄の化したるものにして銅など獲つべきものにあらず但燬きて緑礬を製すべきのみ世に物産の事開けざるより杜撰の徒土地の形勢を詳にせず礮石の性分をも辨へずわずかに光気ある沙石を見ては銀なり銅なりといひて是をもて多くの利を得むと謀りて御て自の財をも喪ひ人の宝をも費すこと世にくばくなるをしらず嘆くべき事也……」「24日晴晝87度……前略…… 1. 西洋の濕法をもて取らせたる礮石を試む——凡そ礮類を試むるに燥濕の兩法あり燥法は火を用ひ濕法は種々の水液を加へて試むる事なり——礮中果して銀あり」

「25日晴朝74度 1. 本郷の社地に詣り山を祭るその文に云く鞆野之山。其最高者。曰岩管。次之曰横手。

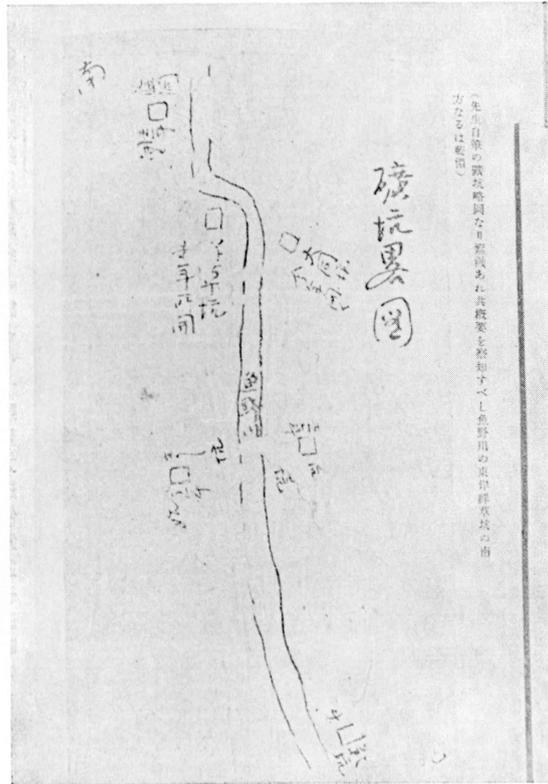
曰大倉……中略……啓一象山の名一去歲迫佐野笠嶽之麓。觀其山脈与石性。以知茲山爲天下第二山。——按泰西說凡天下之山五等以碑石成者爲第一。蓋地球始成時之硬皮也。如第一山而諸藏砒者爲第二。有海物遺骨者爲第三。沙土混成第四。火山爲第五——而藏諸鉍。迺以今茲6月13日。出干上野。遇雨止3日間。霽乃自入山・升嶺—上州吾妻郡村名—過布地。溪溪而下。18日果得諸金之鉍於魚野川南崖。所出甚広。當大利于公也。……中略……遽入其中者。之可辨識東西。旁啓(象山の名)入山僅2日。輒得吾所求。豈独啓之力哉。抑亦神之靈也。之可不報。……」

「7月2日晴晝84度

1. 砒中コバルト——花紺青に製するもの——はなきかと蓬砂と合せ焼き試みこれなし」

この韃野日記による象山の探查態度は、近代地学者と全く変わるところなく、また鉍石の鑑定のための試薬の携行もしている。相山による山の分類は官訳の厚生新編の中には見当らず、宇田川榕庵、箕作省吾の訳述書中の相山の分類より精しくなっている。この象山の探鉍記録は洋書の記述を身を以て実地に応用した最初の人であり、象山は現在いわれている鉍山地質学の開拓者といっても過言ではない。象山が第二山と断定した地区は現在の野反湖北方の魚野川上流の鉍化作用を受けた閃緑岩質の岩体で、その中に銅、鉛、亜鉛の鉍脈が認められる。

このように、西洋地学思想を取り入れて、実践に移し、開物成務に志した象山はこの調査以降、国内、外の緊迫した時流に対処するため、大砲鑄造、対外政策に熱中して、相山、山



第2図

韃野日記(礦坑略図) 佐久間象山 1848 嘉永元年(本文・図ともに象山全集大正9年より引用)

物の学から遊離してしまった。

象山の石に関する2, 3の文を挙げて、かれの地学に対する関心を偲んでみることにする。

記化石

松代西北山中有錯村。其地往往出化石。大2寸半。状扁円。有橢円旁更扁者。……土人以亀石呼之。然非亀之所化也。余細視之。……中略……其爲介虫所化則無可疑。第不可識其名耳。或曰。此海星也。余謂不然。海星洋人所名。漢謂之陽遂足。其状5出如手焉。……李時珍本草綱目。以陽遂足注於海燕條下。蓋以爲一物。亦誤矣。……中略……按西說~天下之山。凡7等。其第三等者。往往出海物遺骨。皆前世界物。多異於今日所在。而山石之質5種。其一日灰白罔結。今化石所含。即此。則是爲前世界者無疑矣。凡海物遺骨。其在火山者。燒爲灰。遇硫酸者。解爲土。今茲物沈埋淪沒於山石之間。不知幾千百年。不爲火脈所侵。硫酸所毀。而偶爲好事者所得。既足珍也。好事者得之。以資於窮理。觀玩摩之際。輒心往于遂古之初。地天始成。人類未生之前。不足珍也歟。文稿 28頁

この文章でほ天下之山。凡7等……となり韃野日記の天下之山5等に較べて年の経過と共に智識を新しくしていることに注目したい。

畫石賦 文稿 74頁 (安政4年頃) (1857年)

石豈易言哉。今夫山生草木。育禽獸。興寶藏焉。而語其質則石也。非惟山爲然。雖大地之包五州而有余。振滄海而無洩。其夾又石也。金銀寶玉則精其質者也。赭墨丹青則麗其色者也。沙礫泥土塵壙則出於其破碎磨盪之余者也。固又不外於石也。故拳石則大地之事畢矣。其不易言不亦宜乎。然論其初之所成。則不出於水火二端焉。成於水者其質葉。成於火者其質粒。以是辨之~天下之石可盡矣。……

読宋氏宇宙記 壬子 (嘉永5年) (1852年)

余誦陶處士読山海經詩。喜其冲澗深粹。適然有自得之意。然亦憾其所云終宇宙者。止於山海經穆天子伝恍惚怪奇之說也。……中略……竊欲救此弊以西洋夷測之言久矣。偶得独乙人宋墨爾氏所著宇宙記而讀之。……中略……無二不闢其幽而探其蹟。真可謂綜括宇宙。終始古今者。余甚樂焉。……其9 衆石成水火。水火互相磨。磨盪千万祀。或化泥与沙。我有照微鏡。精巧使人嗟。持此照石理。燦灼似春葩。燥濕異其觀。粒葉發人多。把石相山質。貧富誰敢託。寶藏從擺闔。山靈如予何。(注宋墨爾ソンメル 祀は年)

象山は蝦夷開拓に着目していた。そして門人小林虎三郎より象山に宛てた安政5年頃の書信に「……蝦夷開拓之義に付先便愚考御伺申上候處尊意識縷々被仰聞誠に庸見之所窺及に無座深く奉敬服候此際に至り候ても開拓端緒も著しく不相見候点子慨噴之至奉存候昨年中地学御究め之爲種々石質を御吟味被遊宋氏之説を御用被遊候て一表を御作被爲在初学之爲に補ひ可有御座健旨被仰聞健羨之至奉存候……の文中」に地学という言葉と象山が教育のために地質の一表を作成していたことを物語っている。この頃は地理のことも一般に地学と呼ばれていた。青地林宗の気海観瀾(1825文政8年)の序に「芸術家各其の家言あり。即ち其の科目の詞、星学、地学、医や数や、先輩往々之を訳す。理科の如きは、諸家の兼通・共学する所なり……」に地学といふ言葉が出ている。

第3章 19世紀後半における地学思想の受容 -1-

3-1 蘭方医術の隆盛とその基礎学の翻訳

蛮社の獄(183/天保10年)を契機として、幕府は蘭学の統制を行なった。これは警世的知

識人、進歩的蘭学者いわゆる開明派に属する人々にたいして取られた手段であった。従来通りの単なる保守的な天文、地理、医術の関係者は統制へ影響を受けることは少なかった。一般蘭医の間では、此際むしろ医書ならびに基礎学の書物を翻訳することに努めた。シーボルト来日以降、蘭方医術は旧来の漢方医術との間に多少の抗争はあったが、実際の治療実績でその名声は高まる一方であった。このため蘭医を志望する者が増加し、それに伴い蘭学塾が各地におこり、塾で使用する蘭学関係の書物の需要が伸びはじめた。

三田藩医川本幸民（1809頃-1868年）は1851嘉永4年、気海観瀾広義を訳述刊行した。本書の内容はその凡例に、「1.『ヒシカ』は和蘭にこれを『ナチュラルキユンデ』と云ひ、先哲訳して理学と云ふ。天地万物の理を窮むるの学にして、上は日月星辰より、下は動植金石に至るまで、其性理を論弁して、一も残す所なし。此学たるや、諸芸百工の源にして、千百の事物、須臾も此理を離るべからず。……西学も亦日に隆興して、訳述する所の者頗る多しと雖も、大率方薬治療の書のみにして、基本源を説く者鮮し。……医をなす者は、先づ此者『ヒシカ』に就て、万有の理を窮め、次に彼の『ヒシヨロジー』を詳にし、而して後『パトロギー』原病学に入るべし。……」とあるように医学修得に至る基礎学科で現在の物理を主として訳述したものであった。幸民の「気海観瀾広義」の刊行される以前、1825文政8年に天文台訳員の青地林宗は「気海観瀾」を翻訳した。林宗は和蘭人ボイス氏の著「アルゲメーネ・ナチュラルキユンデフ・スコールブック」を訳し、これを「格物綜凡」と題した。このうちから気性を説く章を抄して漫に気海観瀾の字を題したと林宗は述べている。本書は物則の学である理科の一斑を示したもので、物理を主に化学を従とした当時の理科ないし理学の内容であり、林宗の著した本書は物理書としてのわが国の先駆であった。また、化学部門では宇田川榕庵の「舎密開宗」がこれに続くものであった。幸民は林宗の「気海観瀾」に述べられていない「格物綜凡」の部分を訳述して気海観瀾広義という書名にしたのだと*三枝博音は推定している。原書は格物綜凡に使用したボイスの書以外にボイスの「ホルクスナチュラルキユンデ」と「イスホルデング」の医科必読格物書も含まれた。幸民は、坪井信道（誠軒）の門で蘭学を学び、後に林宗とは岳父関係になり、信道とは義兄弟となった。米使ペリー来日による開国後は蕃書取所教授になった。幸民の**訳述目録に「松木耳氏地球理説一地皮論2、流面論2-4冊」の記載があるが川本裕司氏によれば、1923年の関東大震災で焼失した。地皮の意味は当時地殻のことであり、地質の記述であったと考えられる。「気海観瀾広義」の巻3の三有の項に地学に関する記述があるので別記した。

1856安政3年、広瀬元恭訳「理学提要」が上梓された。本書の題言に「西洋医家の子弟を教導する、先づ学科を立つ。一に曰く、究理、二に曰く、解体、三に曰く、生理、四に曰く、病理、五に曰く薬性、六に曰く、舎密、七に曰く、古賢の経験。此の七科を立て、……中略……究理の学は、先づ其の構成造立の理を明にするなり。……中略……西洋医学は理科を以て之を先と為し、細かに鬼神の幽頤を探り、深く造化の妙用を究め、日月星辰の大なるより草木金石の小に至るまで、測度分析せざることなし。」と述べているように本書の内容は1之巻は大気、2之巻は水、3之巻は土、と分類して自然科学へ基礎知識を訳述したもので、

* 三枝博音：日本科学古典全書

** 川本裕司：川本幸民

原書は独逸の***^{イヌホルチング}伊斯福爾陳屈著す所の理科書を以て明記されている。広瀬元恭（1820文政3年-70明治3年）は医師で、坪井信道について蘭方医術を修め、また緒方洪庵の塾に遊学した後京都で医業を開いた。

この2人の著述にみられるように、この時代になると、中国思想を加味することなく、格物究理が理科ないし理学と呼ばれ、しかも医学へ基礎学として履修しなければならない自然科学の入門書となった。理科は物理学を主とし、化学を従とする流れのうちに地学思想が織り込まれ、学習者の西洋の地に対する認識を普及することに役立った。

川本幸民、広瀬元恭が医者として物理学の一環として地学関係を包含して訳したが、黒田藩士で蘭学者であり、勝海舟の師である永井則は、1850嘉永3年、「泰西三才正蒙」を訳し、地理書中の山脈の項に地学の訳述がある。内容は前述の箕作省吾の坤輿図識補とほぼ同じであるが、訳語の違いやバサルトの成因論争を載せているので、ここに補充しておく。

氣海観瀾広義 卷3 三田 川本裕幸民訳述（日本科学古典全書より引用48-64頁）

三有

凡万物分之則爲二。曰有機体。曰無機体。有機分爲二。曰動物。曰植物。無機則**十物也。此曰三有。……無機体一名山物。非類是也。同質相聚。自外製成。不如有機体之資養於内也。山物中水銀、土油を除けば、皆硬固なり。然るに此硬固なる物、亦始は流体なりしこと疑なし。夫れ地球の半徑を6000分して、其一分を地皮とす。*「ロツツ」石のある所是なり。蓋し「ロツツ」石は其始め地球創成の時は流体にして、諸物溶化し流るる者の中に含みたる山物の漸徐に沈降して成れる者なり。故に地上の諸石土金属も、其初めは溶流せし物なるが、其漸く沈降するに當りて、舍密機性を以て、諸般の土石、同類相聚まり、互に連繫して山鏈及び地脈を生じ、以て地皮をなすなるべし。故に山の如きも其初成の状を以て、分かちて2大部となす。其1は原始山なり。地球と其始を同じうす。未だ曾て変乱せず。多く「ガラニート」を有す。動植未生の前に成る。「ロツツ」山、脈山是なり。「ガラニート」は「ロツツ」石集結する者にして、これを天然の「カルキ」石とす。其2は晩成山なり。動植已に生ずる後に成る。筏山（フロッ）及び水を以て包裹したる土級を云ふ。……中略……地球創成の時、最初に沈澱したる者は「ロツツ」山にして、晩成山の礎となる。「ロツツ」山に次ぎて生ずる者は脈山にして、重疊すること鱗状の如く而して其段厚し。其後大地の変動に由りて其段錯乱す。此段は原始山に接し、其中裂あり。異種の石類、其際に満ち、諸土類、金銀鉛錫鉄等を混ざる者亦ここにあり。故に金類を掘るの坑を造る。此山、動植未生の前に成れるを知る者は、動植の化石あるを見ざればなり。筏山は平扁にして高低決ること波濤の如し。其質類を異にする者、互に重疊す。其表面に「ケレイ」及び園土を被ふ。其石は砂、「レイ」「マルメル」類なり。其脈山と異なる者は、方今未だ詳ならざる有機体の化石を含む。……中略……又高山・中山・丘岡の3に分かつ……而して高山の上に中山を生ずることあり。丘岡に2あり。其1は粗大な砂石、「レイ」石等より成ること平地に於けるが如し。其2は石灰と園土、若乾砂互に重層し成る。……前世界とは今世界の前を指す。「モセス」の「ペイベル」書中に洪水の事を記して、動植皆死し、……地皮を検するに、曾て1回大変ありしこと凝なし。其時地球の内質破綻し、海底に積堆して、山及平地となり、平地は陥没して水汎流し、海底となりしなり。此変乱の前を指して、前世界と云ふ。……噴火山あり。……山物を分かちて、石・土・塩・可燃物・金属・火山

*** J.N. Isfolding: Natuurkundig Handboek voor Leevingen in de Heelen Geneeskinder

* 佐久間象山は砒石と訳した漢音ロツツ石を転し落すの意同音語を使用した。

** 鉞に同じ

の燃素等となす。石類數品あり。……

理学提要卷之3 原文は漢文（日本科学古典全書より引用 112-138頁）

日本 甲陽 広瀬元恭礼郷纂述

土

五大洲 本山 中山 噴火山擬造法 地震假作法 山物、水との比例

地球は天体中の一小点なり、而して水其の二に居り、土其の一に居る。彼の之れを亞爾垺アールデと謂ふは、即ち地なり、土なり。衆質を聚合して成る者、之れを地と謂ふ。其の諸質異種の者を分ちて、之れを土と謂ふ。地と土と其の性用も亦異なり。地_学は則ち地を以て天体中の一物と爲となし、其の大小、形状、経緯の度分、及び太陽を周施するの速と、四時の変更とを考究する者、是れなり。而して之れを天学に属す。故に今論せず。土_学は則ち土を以て一種の要素——水を以て第一の要素と爲す。土之れに次ぐ。——と爲し、其の内実及変化と固有の性用とを覈知する者、是れなり。今特に論説して以て学者に便す。……中略……

凡そ山の類を異にするは、其の基礎を爲す所以の土石、各種同じからざるに由るなり。之れを別って3と爲す。曰く、本山又曰く旧山又曰く祖山。曰く、中山又曰く新山又曰く副山。曰く、阜丘又曰く季山。本山なる者は高峻空を凌ぎ、……中略……其の始を地球に同じくして、未だ変化を受けずして今日に至る。其の隸_属、多く一種の至_剛石、瓦刺尼多（ガラニート）の如き者を稟_含す。（高山・中山・阜丘については気海観瀾広義の項と同様）……中略……曰く、無機性_体。万有皆具ふるの力を具ふる者はなり。山物独り之れに属す。……山_物は、其の隸_属面上、別に一面を添へ、襲増して以て其の形を爲す。……山物なる者は、土石塩及び可燃質、諸金属、火山質、是れなり。土石に9種有り。

其の1つに曰く、吉查爾土キイセル即ち珪土、硝子様土、一名は粗米土。是れなり。水晶、石英土、阿
厄烈土ヲニキス、阿巴亞爾アパアル、……

其の2に曰く、日爾箇温土シルコーン……

其の3に曰く、篤翁土トラン、即ち明礬土……

其の4に曰く、荅爾苦土タルク、……

其の5に曰く、石灰土、炭酸加爾基、……

其の6に曰く、（欠く）

其の7に曰く、斯多命知安土ストロンチアン、……

其の8に曰く、重土、炭酸重土、……

其の9に曰く、業綿孤徳別爾個斯多弗ゲメンゲデベルクストフ、又曰く、瓦刺尼多（ガラニート）混合山質の義なり。歐爾度蘇把多ヘルドスパート、苦和爾都クハルツ、義林點爾キリンメルに由って、而して成る者、是なり。……

金属は皆土石、硫黄、及び砒石等を夾雜し、未だ純なる者有らず。之れを鉞金と謂ふ。而して鍛練して以て夾雜物を去れば、則ち以て純と爲す可し。……

山物の成分、性味と分析集合の詳かなるとは、皆舍密の学に属す。……

泰西三才正蒙（7冊）*永井 則 嘉永3年（1850）

山脉

地球ハ、原ト海水ニ蔽寒セラレシコト駁然タリ、上古地始テ結プトキ、水晶質ノ物下凝シ、滯気漸ク乾

* 筑前黒藩士蘭学者

燥シテ、一種ノ地核ヲ成ス即チ第一級、基山ト稱スル者是ナリ、此基山中、初成山ト次生山トノ別アリ、初生山ハ其質稠密ニシテ筋理砌片ナク、中チ又分テ三等トス、曰大理石、曰赤大理石、曰初生石灰山是ナリ、三等ノ内第一等大理石ハ究亜兒都石ト密邇シテ成リ、第二ハ歐兒都巴多石ト混淆シテ成リ、第三ハ及里談黙兒石ヨリ成テ遂ニ蔓衍スル者ナリ

次生山ハ業渥乙石及ヒ扶吉斯多石ノ葉状ニ組織セシモノ、内ニ答兒屈石蛇石并ニ多羅布石ヲ雜ヘ成テ、夫ヨリ初生山上ニ横ハリ、恰モ地上ノ筋骨ヲナス、此基山ニハ何レモ動植ニ物ノ遺跡ナシ、一種新ニ基山ト次山ノ中間ニ突起シ、其尖頂ヲ埋覆シテ楕円ヲ爲シ、或ハ周圍ヨリ噴發セシ火力ニ因テ山勢ヲ變ゼシ者アリ之ヲ移山ト名ク、第二級山ノ物トハ全ク異也、第二級山ハ基山ノ後チニ生スルヲ以テ次山ト名ク亦歴代見ザル所ノ機生族或ハ介殼ヲ存ス、蓋地ヲ掩フ海水漸ク底降シテ、始テ今ノ地球ノ状態ヲ得シハ第二級山ヲ生ゼシ前後ナルカ詳ニスベカラズ、今嶺上ニ往々介殼ヲ見ルハ、是必大洪水ノ致ス所ナラシカ……中略……今次山ノ砌成ヲ分テ八等トス、其一沙石 其二石灰岩 其三及布斯白土ノ各 其四塩山 第五結晶土 其六石灰 其七加羅點印石 其八拔撒爾多石ヨリ成テ 此質ヲ論ズルニ諸家ノ説紛々トシテ定確セズ 或ハ水中ニ出ルモノナリト云ヒ、或ハ往々火山近傍ニ在レバ、火坑ノ噴出スル所ト云ヒ、或ハ兩説相半スル者アリ、何レカ是ナルヲ知ラズ 然ルニ拔撒爾多石ノ質タル自然ノ奇景ヲ成ス……中略……第三級ノ山ハ第四ノ火山ヲ合セ總稱シテ移山 一名浮山ト云 基山ノ冰雪融解シテ山中ノ沙石ト交リ流レ曠原若クハ瀕海海底ヲ埋メ 沙漠阜洲ヲ造起セシナリ……以下略す

3-2 軍事科学と地学の発芽

1844弘化元年、オランダ国王より幕府に開国の勸告書が寄せられた頃から、外国の諸勢力のわが国への接近がとくに活発になった。鎖国政策を堅持する幕府はオランダの勸告を拒否する一方、諸藩に命じて沿岸の防備を強化した。防備強化の手段は、外国船に対抗できる大砲を必要とした。このためには鉄製砲身の鑄造技術を研究することが焦眉の急務であった。

西日本では長崎警備の任を預っていた佐賀藩は蘭人ヒュージェニン著「鉄煩鑄造篇」を頼りに佐賀に反射炉を造り、1850嘉永3年より鑄造を開始し、幾度かの失敗を重ねながら2年後の1852嘉永5年、わが国最初の洋式鉄製砲の鑄造に成功した。この当時、反射炉は、鹿児島、伊豆斐山、水戸などに築造された。大砲鑄造の原書であるヒュージェニン著「ゲンキユットギイテレイ」は手塚謙造や、杉谷雍介らによって別個に翻訳されていた。手塚の訳本「西洋鉄煩鑄造篇」は1850嘉永3年、杉谷の「鉄煩全書」もほぼ同じ頃に訳された。とくに杉谷は翻訳だけでなく、自藩である佐賀での鑄造に技術指導をおこなったことは有名である。水戸の反射炉建設に参画した南部藩士大島高任はこれらの翻訳者らと深い関係を結んでいた。鉄の冶金を成功させるには、これに好ましい原材料を吟味することは論をまたない。先づ挙げられるのが耐火煉瓦で、次にこれら製造のための粘土、石炭、鉄鉱石、鑄物砂等を獲得するため、地学的知識と探索する方法の必要性に迫られた。幸いにも「西洋鉄煩鑄造篇」には粘土、石炭、鉄鉱石、砂などに関する地学的記述がなされていたため、鉄冶金技術は勿論のこと、原材料の面から、この作業の關係者に地学的認識を啓蒙した。本書の内容の一部を「日本科学古典全書第9巻」から引用すると、西洋鉄煩鑄造篇卷之1に「古へ製造せる銃砲の悪き所以は、鉄工種々の鉄の質を知らず……」と述べ、卷之2にて鉄を録すと1章を設けて鉄石の詳しい記載があるのでその要点を抜粋すると

○金類の中に於て地球上に最も多きものは鉄なり。山物。鉄水・草木の灰中より人畜の血中に至るまで、盡く之を含まざるものあることなし。然れども生鉄一生鉄は更に他の雜物を含まざるものを云ふ一

を得ることは甚だ稀なり。……○鉍鉄は地中にて他物と混じ、常に己れの親和力を以て火気及び土中の水質より好みて酸素を引き、全く酸化鉄と成らざるものは殆んど稀なり。……○此の如き石或は泥の類、多く酸化鉄を含むものあり。此を鉍鉄と名づけ、又此の鉍鉄の多き地を鉄坑と名く。而して鉍鉄に3種の別あり。固よりして他処に転ずることなく一処に出るものあり。之を固出鉄と云ひ、当て出ざるの地に他処より移り来り俄々に出るものあり。之を移来鉄と云ひ、又潮水などに洗ひ出されるものあり。之を洗出鉄と云ふ。此の固出鉄は他に転ずることなし。故に地球の出で来りし後は甚だ少なからん。其の他の兩種は火山の燃へ出るに因り、或は潮水大に漲る等に因て他處に移り、或は洗ひ出されるなり。謙(著者)按ずるに兩種は大に同じうして少しく異なり。——この部分の杉谷の鉄坑全書では——(鉄坑分ちて2となす、曰く祖坑、曰く季坑、是なり。祖坑は曾て一變の形勢なく蓋し開闢の始より儼存せる者を云ひ、季坑は火山噴發の暴勢にて所在を転ずる者、洪水掃蕩の地より多少溜き輪り相聚る者を云ふ。……祖坑の鉍鉄は瓦蠟泥多石、苦滑子石、又古来儼存せる岩石の罅を埒め或は片段をなして岩石の間に平布す。)——(注:祖・季の地質時代区分は箕作省吾が坤輿図識補中に述べている。)

○固出鉄は移来鉄に比すれば酸化すること少くして他物を混ぜず、甚だ清淨なり。偶々混ざること有るも、唯僅々たるマンガンのみ。

○移来鉄は其の移り来らざる始の地の石或は木の類を含み、加之土質様の種々のものを含めり。就中磷酸鉄、炭素鉄、硫鉄、アルセニツキ一砒鉄一等尤も多し。

○「スウェーデン」及び「ドレトゥランド」共に国名より出す鉍鉄は「ケレー」—粘土—、礬土、「キーセル」—珪土—、石灰石、炭素等を含めり。是の故に其の質軟柔にして粘稠力を備へ、且つ堅剛にして灰色を帯ぶ。之を尤も上品とす。……

○區別 第1 結晶様のもの—結晶状鉍鉄—第2 大小の塊となるもの—不整形塊—第3 砂鉄 第4 浅黄にて灰色なるもの 第5 茶褐色にして黒色を帯るもの。……

○形状 第1の類 其の色灰白にして黒色を帯び、金類の光沢ありて、其の性能く磁石に引かれ、而して磁石も亦此の類に属す。……

○混物 凡そ—第1~3類—百分の鉍鉄の中には、44分より95分の酸化鉄を含み、且つ2分より2分半の「キーセルアルデ」を含み、加之多くの凡土—礬土—及び「カルキ」—加爾基—を含めり。然れども是は甚だ少量なり。……

卷之5 型を作るに適宜なる砂及び結晶土を録の章に 諸種の結晶土及び砂の類は盡く其の用に供すべきに非ず、就中之に緊要なるの類あり。即ち之に用ふる結晶土は、火力及び日光に出って乾燥するも収縮せざるものを撰ぶべし。……砂型は之に反して甚だ粘稠力を備ふるものを要すべし。……

○結晶土の成分は元来「アロインアルデ」—礬土—、及び「キーセルアルデ」—珪—の2物なり。故に結晶土を粘稠にして且柔軟ならしむるものは此の「アロインアルデ」に出る。又其甚だしき粘稠を制止す「キーセルアルデ」に由る。……純粹なるもの有ることなし。多くは皆下条の挙ぐるものを混合す。第1、鉄の酸化するもの 第2、炭酸灰 第3、硫酸礬 第4、塩酸ソーダー 第5、少量の雲母土(タルキアルデ)—苦土—、——中は杉谷の鉄坑全書の訳を示す。鉍鉄石の吟味探索の状況を示す記録が佐久間貞介の反射炉製造秘記の中に記載されている。それは南部釜石鉄山に精通していた大島高任が水戸藩の製鉄作業に協力していたとき、上州から送られた鉍石見本を鑑定したものである。

上州甘楽郡小坂村より出産。(日本古典科学全書 第13巻34頁)

鉄鉍之儀に付大島惣左衛門書出之面寫。

1 此鉄鉍は天地開闢以前より有之候祖山、又は始山と申唱候諸山より産出する所の、磁石様鉄鉍マクネットエーセルステーンに相違有之間敷と奉存候。磁石様鉄鉍は祖山より産候諸鉄鉍中、尤上等之物に御座候。此鉄鉍中、鉛気、銅気又は硫黄気等之混合物無御座候得は、是より製候鑄鉄、尤純粹にして大砲等鑄立候に宜敷可有之と奉存候。ズウェーデン国、ノーウエーゲン国、ロシア国等においては、此等

の鉄鉱より鉄を製鉄故、其品位諸国に冠たる由に奉存候。以上。正月17日（1856安政3年）

大島惣左衛門（高任）

3-3 米使ペリー提督と地質調査

幕府がオランダ国王の開国勧告を拒否した1845弘化2年以降、わが国の周辺はイギリス、フランスはじめロシア、アメリカ船の出入が多くなり、とくにロシア、アメリカの通商請求、沿岸測量の実施などのため緊張状態が続いた。一方国内ではこれに対する対抗手段として蘭書による軍事科学技術の振興、とくに洋式銃砲の製造整備におわれていた。1853嘉永6年、来日した米使ペリー提督* は翌1854安政元年、日米和親（神奈川）条約を締結した。この事件以来、幕府は逐次関係諸国と和親条約を締結して、正式に開国に踏み切り新しい時代を迎えた。ペリーの来日は極めて周到な準備のもとに実行され、彼の「日本遠征記」¹⁾によると、地学関係の日本に関する知識はケンペル、ツンベルグ、とくにシーボルトによる出版物から得ていた。シーボルト事件を惹起した問題の伊能忠敬の日本図は、ペリーによって逆に利用されていた。アメリカの自然科学者²⁾らは未知の国日本の地質などを探究したい願望があり、政府もまた専門家を参加させる意向であったが、ペリーは遠征隊の目的³⁾が科学上のものではなく、海軍上外交上のものであるとの理由で専門家の乗艦を拒否した。しかしペリーは一定の科学上の名声を有している海軍士官がおこなう科学的観察と研究とを愛育すると宣言して調査活動を認めた。とくに太平洋横断のため欠くことのできぬ燃料——文明⁴⁾の偉大な鉱物的能因たる石炭に対する調査——を重視した。この遠征中、地質調査部門を担当したのは主査の牧師ジョーンズと軍医のファースであった。ペリーは訪日に先立って、琉球那覇を艦隊の泊地にし、ジョーンズ牧師らによって島内の地質探索を実施した。その報告の一部を紹介すると、「那覇より北に行けば、普通の粘土質の露出岩を見る。或は密質なるものにして或は泥板岩質なり。甚だ注目すべきは第二紀石灰岩の岩脈又は隆起層によりてここかして横断せられ居り。余等がバロウ湾に達したる時粘土質岩は断絶して、その後につきて滑石様粘板岩あり。されどその中よりは、前と同じき石灰岩脈が露出し居れり。余等が到着したる最北点、即ち同島西側にして那覇の北42哩と称せらるる名嘉真村に於て、吾々はそこばくの高さの丘となって聳ゆる花崗岩に達したれども、極めて軟質にして斧にて容易に切るを得べし。……中略……滑石様粘板岩は南10度西の走向を有し、且つ西に60度西に角度を有せり。それには石英その他の無関係なる硬質の諸成分混入し、鋭き鋸状の断崖となりて……」⁵⁾と述べている。ジョーンズ**の正式の報告中では花崗岩は片麻岩を貫いたものであり、また那覇の北方62哩付近には石炭を伴うと考えられる瀝青質の黒色泥板岩の露頭を認めて、今後良質の石炭の発見をすることを期待していると述べている。その後ペリーは小笠原の探険を試みた。地質的探索をおこなった軍医ファースはピール島—父島—の地質⁷⁾について「同島が火山から生じたものたることは、古い火口が存在することによって明瞭であった。杏仁岩と緑岩とを混へている玄武岩は、丘の中で最も高い峯々の基礎をなすのであるが、同時に

* Commanders M. C. Lerry

** Rev. George Johnes, Chaplain: Report on a geological exploration of Lew Chew 1854, February

1) ペルリ提督：日本遠征記土屋喬雄・玉城肇訳岩波文庫1973

2) 同 No. 1. 24頁 3) 同 No. 1. 233頁 4) 同 No. 1. 206頁 5) No. 2. 79頁 7) No. 2. 134頁

同島の基礎をもなしているのであった。玄武岩質の岩盤が砂、溶滓及び燃屑の地床を通っていることも観察されたし、古い熔岩の層は海岸に沿うて散在して居り、他の数多の地帯には又岩石の深部まで露出している所も在った。硫化水素瓦斯に普通な特徴たる強い臭気と味を有する硫化泉が谷間から奔っているのを発見した。黄鉄鉱も多く、場所に豊富に所在していた。⁷⁾と報告している。

ペリーは小笠原から一旦琉球に帰り、ここで艦隊を整えて訪日の途に上り江戸湾に入った。わが国との外交交渉は米年まで持越となり、ペリーは再び琉球に帰り、琉球政府に貯炭所の建設を認めさせたうえ、南支マカオに向け出発した。1854安政元年はじめ、4度琉球を経由しわが国に向った。この時、ジョーンズらは上述の石炭に関する調査⁸⁾に集中し、塩谷湾に存在の可能性がある重大な事実を明らかにした。

ペリーは3月、日米和親条約を締結調印後、開港した箱館に赴いた。この時もジョーンズは箱館の地質を観察した。その報告⁹⁾によると「この丘自身の地質学的特質は相当に興味がある。それは色々の花崗岩、閃長岩から成る。その岩は一般に灰色であるが、但し往々赤色の斑点があり、多少の差はあるけれども電気石の結晶がその中にたくさん混っている。この岩は先づ岬の南西側で或る地下の力によって二つに裂れて幅約20呎の裂罅をつくり、その後の隆起運動が起ってその隙間の一部分が岩質物で満された。この岩質物の種類は丘の地質に似ているが電気石はなく、より柔い長石もなく、玢岩の性質を有している。この地点で、その岩石の隙間から一つの硫泉が涌き出している。……」と述べている。このように、ペリー艦隊所属の士官らによって、地質、石炭を探索する目的をもって調査を実施したことは、アメリカの一方的な地質調査とはいえ、わが国にとって最初の出来事であった。またペリーが日米和親条約を締結した時、日本側応接係の老中内藤紀伊守信親(村上藩主)に贈物としてオーウェンのミネソタ州地質誌と地図が渡されたがこれについての日本側の反応記録は見当たらない。

さらに不確定ではあるが、清国で漢訳された地理全志もこの時の贈物であったとも伝えられている。地理全志の発刊年代は判然としないが、記事中に道光27年(弘化4年)―1847年―を見出したので、恐らく咸豊年代のもと考えられる。本書は詳細、かつ新しい地理書であったため、1859安政6年日本版が刊行されて明治初期まで多くの人々によって読まれた。とくに本書の地質論は、これまで確定した言葉がなかったわが国に地質という文字と概念を与え、その生命は現在に至るまでに及んでいることを想起して、これを次に紹介する。

*地理全志下編目録

卷1

地質論

地質志 地質略論 磐石陸海変遷論 磐石形質原始論附1図 磐石方位載物論附1図 地宝脉絡論附1図

卷2

地勢論

8) No. 3. 106頁 9) No. 4. 112頁

Rev. George Johnes, Chaplain: Description of a mineral spring near Hakodadj 1854. June

* 日本版安政戊辰5年(1858)塩谷世弘序を附す 出版:安政6年(1859)

地理全志下編卷1

大英*慕維廉輯譯

地質論

地質志

夫地理者。分文質政三等。其政者。前志已詳言之。今以質論。專指地内磐石形体位置。其中有飛潛動植之迹。陸海古今變遷。地面水土。支幹綽広。洋海流行。氣化異象。暨人民生物草木之種類。謹將斯理考察詳明。極其大旨如左。

地質略論

究地質之學中土之人。固嘗言之矣。……本文第1章に引用した……

磐石陸海變遷論

磐石沙土等。質之在地面者。大率觀之。排列無序。若無甚變易。細察之。皆有條不紊。亦由漸而遷。以此各地形勢。日久大有變易也。凡磐石雖堅。以氣濕風雨霜流水所侵蝕。分爲小石。其石在水。相劇更碎。所碎之石。間有輕重。重者墜於河底。漸因河力。運徙他處。輕者爲泥沙。蕩漾水中。流入湖海。而沉于其底。排列層累。其所沉之質。載飛潛動植之迹甚夥。与之俱沉。上古時。石質未堅凝之先。飛潛動植之迹。埋於其中。今尚立之。……略す……

磐石形質原始論

中土之士。以金木水火爲五行。万物不出是類。惟西士熟究之。知五行非爲本質。尚籍他質以成。隨物察理。有五十四質。其中大約以十八質爲最。有定法相合。而成地殼天空氣洋海之大半。……無略……磐石有層累之形。曰有層累石。有渾成之形。曰無層累石。至石所生之原。爲西士考驗而知。略有四端。一曰火奮石。一曰渣滓石。一曰化形石。一曰集成石。火奮石者。初出地内。厥形不一。成生於深淵。質甚柔。性甚熱。後漸涼而堅凝。上有重压。至地内熱氣蒸鬱。則突出于崇山之巔。其末堅凝之先。亦貫通上層之隙。如花剛石細沙白石。翡翠石白斑紅石。數種是也。或生于火山。其火吐時。出至地面。而凡所遇之質。皆被融化。故其所成之石。形体甚異。如綠石。溫石。柱形石。白斑紅石等。皆列如梯。故總名曰梯石。以上諸石。皆無層累。——此石時連渣滓石。而變其質。渣滓石中如沙石。變爲石英粉石變爲英石煤變爲燐炭梯石時亦貫通他層。滿其空隙布于上面如今流溫石然。由此其石爲火奮所成可証。——渣滓石者。其初乃流水泥沙。沉于湖海之底。如沙石白粉。泥沙。鉄石。花石數種是也。化形石者。其初即渣滓石。後火奮石熱氣所乘。變其形質。故稱此名。如石英泥版石是也。集成石者。即粗細沙石。以前三種合而成之。如蛭石花藥石是也。……

磐石方位載物論

究磐石之方位。先觀其最下者察地理之士推之。最下乃最久。於是地殼之堅石臚列如左。火奮石層。其中花剛青一俗名黃石一尤広布于衆石之下。与諸等梯石。時出地面。而超越其上。至於高山之嶺。此石皆有渾然錯綜之形。無生物草木之迹。

化形石層。……覆于花剛青。有縱横斜豎各形。時成至峻之山。広大高原。内有序形石。金星石。雲母石。石英。泥版石。皆無生物草木之迹。金銀銅鉄産其中者甚多。

渣滓石層。其質甚異。砂石最夥。爲泥沙寒水石所成。中有生物草木之迹。今西士已見者。約有三萬種。觀其形象。察其同異。故分此層爲三等。自下至上。名曰第一迹層。第二迹層。第三迹層。一(第1表)一

* W. Muirhead.

第1表

地理全志 日本(安政)版

圖		層		石		磐	
層地層	名	質		迹		迹	
		名	質	名	質	名	質
第三迹層	層遷冰水		石北是土湖珊底海湖河 洞原集泥礫石是行	壤土	石化屑魚壳珊瑚骨象 獸肉食	迹造種今	
	層新上		石沙堅石卵沙泥		珊瑚壳洋		
	層新中		泥石粉		壳水淡陸		
第二迹層	層新下		沙膏石石粉層泥厚		菓對介蝸獸禽壳水淡海洋		
	層粉白		石火有粉白 石火無粉白 壤粉白 沙綠		蛇魚壳膽海珊瑚絨海對小 壳形箭螺 鷄螺田		
	層形蛋		層泥厚 石鈹有沙黃 石沙泥 石扇的波 泥支利麦几 石灰珊瑚 層泥 層厚石粉 板泥層薄石粉	三百六十五丈	魚壳對 草細魚斑蝦壳膽海 魚屬鱗地堰螺田壳形箭蛭水		
	層石沙紅新		垢石膏石石沙班青黃紅 石成黃	一百二十丈	魚屬鱗地堰魚賊木對尾恩木杉松		
第一迹層	層煤		相細平石煤 間沙鉄沙泥 石石石板 石板泥石沙粗石磨 間石板石厚 鉛煤石与層 菓相沙泥青	四百七十丈	魚蝦河上同木 壳洋上同木 螺田始膽海魚上同木		
	層石沙紅萬		粉壤石集沙紅 石成石櫻	千丈	魚		
第一層	層畧路西		石泥青沙 板石石	千丈	蟲曲壳洋膽海層翅魚		
	層安比堪		粉成石泥 石石集板	千七丈	壳洋膽海		
石化形迹層	層石星金		石英石磁層石金星 石石母紙千	千丈	無		
	層石紋		相屋石平石紋 間石金石英石	千丈	無		
石崗花*			石綠石沙白細石崗花		無		

* 本文中は花剛石を使用

地宝脉絡論

地体爲地震及火山吐力。猝然攪動。以此變化形勢。若地質微埃所磨盪之力。盈於罅隙。有諸金寶石。較爲靜謐也。金類所藏。或于地脉。或於圍塊。或於廣帶。或于沙磧之間。地脉之向。甚爲屈曲。曲漸而陷。莫測其深。其所藏之層左右。大概一高一低。所近磐石之面。皆具變化形。由此觀之地脉之理。如奮發之雷氣。所運行感動之法。略相同也。地質微埃。以其相吸之力。与熱氣電氣。恒爲運動。此理確然。可無疑矣。……中略……凡磐石相雜之中。電氣所通。所化之力尤大。故藏金脉甚富。火礫石時藏金類頗衆。在渣滓石之間。亦不爲少。惟此二等石。相接爲化形石之處。衆金萃焉。凡磐之中金類不同。花剛石及所覆之石。中有金錫爲最。泥版石紅沙石層中有銅。山灰石層中有鉛。煤層歪形層中有鐵。舊石之中有吸鐵石。以上之層。藏銀者幾十之九焉。大率与鉛銅等相合。見磐石之性。可究其脉之藏。若有一脉。与泥版石花剛石交通。則其二石之所藏大異。煤層之上。宝金甚少。至歐羅巴之他處。及南亞墨利加新紅層之間。有銀銅甚多。金類大半在花剛石泥版石相接之處。……以下略す……

3-4 天文方（蕃書和解）の改組と海軍伝習—ポンペー

1854安政元年、ペリー来日による日米和親条約締結調印によって、鎖国から開国に転じた幕府は諸外国との交渉の繁忙、ならびに国防力強化の対策のため、天文方付属の蕃書和解を拡充し研究、教育機関を設立する必要があった。1855安政2年、異国応接掛と蘭書翻訳御用を命ぜられた勝義邦（海舟）は洋学所創設見込案として、1. 翻訳は戦書兵書を第一とする。1. 学科は語学の修得を第一とし、地理学・窮理学・測量学・力芸学兵学・エレキテル術・合離術・用水風の術製器の小芸諸工に達するを目的とするなどを提示したことが直ちに具体化され、洋学所が設されたが、翌年蕃書調所と改称した。生徒は幕臣より募り、1857安政4年正月を以て授業を開始することになった。

勝は、永井青崖（則）について蘭学を学び、また佐久間象山の門下生でもあった。蘭医系の訳員で占めていた洋学所—蕃書調所は武士層の介入する時代になっていた。

一方幕府は開国と同時に諸外国の脅威に対抗できる近代的海軍力を保持する必要性に迫られ、オランダの協力によって軍艦の建造と操船技術習得のための教官をわが国に招聘することが実現した。この結果、1855安政2年幕府は長崎に海軍伝習所を設立して、幕臣以外の各藩士にも伝習を許した。この年オランダ寄贈の軍艦の回航を兼ねて、第一次教育班ペルスライケン¹⁾を長とする一行が到着した。1857安政4年、幕府注文のヤツパン号（咸臨丸）を回航してカッテンダイケ²⁾を長とする第二次教育班が来日して前任者と交替し、1859安政6年正月伝習を中止するまで3年余り教育がおこなわれた。

この海軍伝習所における教育は本務とする操船運用に関する学科以外に、基礎学科として西洋の科学知識を直接わが国の青年武士団に授けたことに重要な意義があった。伝習所の課業には船 関係以外の学科³⁾として、「カッテンディーケは隊長中佐の受持ち地文学週2時間、2等尉官の受持ち数学、代数週5時間、主計官の受持ち算術週9時間、軍医の受持ち物理・化学、分析学週各3時間」と記録されている。一方、佐賀藩³⁾の記録では窮理学（月、水、金午前）、分析学（月、水、土午後但し水は出島）、地理学（金午後）、算術（月、火、

1) Pels Rijken 2) Huijssen van Kattendijke.

2) カッテンディーケ水田雅利記長崎海軍伝習所の日日（1971）26頁

3) 佐賀藩海軍史（1917）142頁

水、木午前)、解体術(火、木、土午前)、蘭学(火、水、木)となり、数学に重点を置いているが、地文学は隊長が直接教育して生徒に地学の初歩を啓蒙したものと考えられる。この海軍伝習所からは、伝習に参加した勝義邦(海舟)は別として、榎本釜次郎(武陽)佐藤与之助(政養)、石丸虎五郎、五代友厚など地学に関係深い人々を輩出した。

ここで重要なことは、長崎海軍伝習所の教育とは別に、第2次教育班の医官であったポンペ⁴⁾は、幕府の要請で医学の伝習をしたことであった。バタビヤ発行蘭領印度医学会紀要第7巻中に1857-8安政4-5年の医務報告書があるが、その中でポンペは、1858年より幕府および筑前、薩摩、肥前、越前の諸侯よりの派遣生のために、物理、化学、採鉱学、解剖、生理、衛生綱帯の6科目を教授したとある。また採鉱学については、「採鉱学は今年(安政5年)はじめて長崎奉行の請により2、3の少年に地質学の初歩を併せて授けることになった。これは私の専門外のことであるから研究してからでなければいけないのであるが、幸い出島の図書室に採鉱学に関する高価な本を見出して、それにより1週1回づつ講じて鉄、銅、鉛、金、水銀、石炭坑を講じたが、専門外のこととて困難である。肥前侯の役人が私の採鉱学の筆記を日本語に訳して公刊した。」と述べている。ポンペはこの件について「日本滞在見聞記」*中に、「この2つの学科(物理・化学)を終了するや、ただちに鉱物学と採鉱学に関する課外の講義をするように特に依頼を受けた。われわれのみたところでは、日本には鉱物がたくさんある。それで何か新しい石や鉱石が見つかる、それが何であるか調査したいというのが大名たちの願いであった。さりとて私は、たやすくそれまでやる決心が容易にできなかった。それは第一に、私自身がそれほどの知識を持ち合わせていなかったからである。しかし結局彼らの要望をいれて、特にこの学課に興味のある連中に週2回夜分に私の宅に来させて講義した。幸いなことに出島の図書館には、博物学・地質学・鉱物学・採鉱学等々の新刊書がたくさんあり、同時にそれには立派な付図が載っていた。これらの書物からもっとも大切なことを抜き出すことができた。また学生には各自の故郷からいろいろな鉱石や鉱物を持参させた。その中から必要なものを集めて、ライデンの国立博物館のためのコレクションをつくることができた。このようなことでおよそ8ヶ月忙しい思いをしたが……以下略」と記されている。

以上のように、長崎海軍伝習所が閉鎖された後にも、幕府ならびに各藩は、殖産興業のために必要な人材を養成するために多くの学生を派遣した。とくに産業革命の原動力となる石炭、鉄の需要が高まるなかで、その開発のため、地質、鉱物学、採鉱学は欠くことのできぬ学科であったことが窺われる。当時の長崎は幕府による船舶修理のための製鉄所、物理、化学の基礎部門を備えた医学校、病院の設置があり、語学においては蘭学より英学塾の台頭が目立つ近代都市であった。また近隣の佐賀藩、鹿児島藩、黒田藩は製鉄、精煉、造船などの軍事産業面で日本の先駆的役割を演じていた。

3-5 日米修好通商条約締結と地学

1854安政元年、日米和親条約(神奈川)締結調印後、領事ハリス¹⁾が来日し直ちに修好通

4) J. L. C. Pompe van Meerdervoort

* 沼田次郎、荒瀬 進共訳：ポンペ日本滞在看聞記、新異国叢書10 (1968) 雄板堂 282頁

1) Townsend Harris 1804-78

商条約の締結を要求した。本件は幾多の論議の結果、1858安政5年、神奈川沖で条約は調印され、1860万延元年使節団をワシントンに送り条約批准書を交換して正式に発効をみるにいたった。日米修好条約の第10条に「日本政府、合衆国より……中略……其国の学者、海陸軍法の士……を雇ふ事、意のままなるべし」という現今の技術援助条項があった。この条項を最初に利用したのは地学関係であったと思われる。

先の神奈川条約の結果、蝦夷箱館の開港が認められると、その地に再度箱館奉行所が置かれ、奉行所は、上知した松前藩に代って、蝦夷・北蝦夷²⁾(樺太)を管理して警備ならびに開拓の任に当たった。この頃かねてから蝦夷地に関心を寄せていた松浦武四郎は奉行の命で、島内の地理学的調査、探険をおこなって、「蝦夷山川取調地図」を作製した。この地図は明治初期の榎本・ライマンの調査に至るまで、伊能忠敬の「大日本沿海輿地図」とともに基本図として利用された。奉行所は触書を公布して、金・銀・銅・鉄・鉛の鉱山開発と需要の高まった石炭の採掘(白糠)に力を注ぎ、さらに南部藩から技術者を招いて調査を実施した。また武田斐三郎は砂鉄を利用して製鉄を企図し、古武井に溶鉱炉を建設したが不調に終わった。この状況のなかで外国人技術者の雇入れが議せられ、最初オランダ人鉱山技師を招聘したい旨幕府に上申したが、外国奉行はこれをアメリカに依頼した。地学史上第1号のお雇い外国人の交渉経緯であるので全文を転載する。(福沢諭吉全集第20巻)

「セーネ エキセルレンシー 亜米理加合衆国全權 ミニストル トウンセンド ハリス
余輩此の書を以て足下に次件を告ぐ。

蝦夷地に於て鉱山を開発し検査せんがため、合衆国にて鉱山技術に格別熟練せし者2人を雇入と欲する願あれば、足下の周旋を以て速に之を来らしめんことを乞ふ。然れども雇に付き1人の給料1個年幾何なるやを知らんと欲す。兼て又合衆国に用ゆる人及び物質を載する車各1輛を得んことを足下に乞ふ。恐惶敬白

文久元年3月14日 (注1861年)

淡路守 (村垣範正)

手記

近江守 (津田正路)

手塚律蔵

謹訳

福沢諭吉

(788 蝦夷地方鉱山探険の爲め米国磁師雇入1件)。

これに対しハリスがサンフランシスコの知人に

「日本政府に於て其入用の爲め、よく鉱山学を研究し且実験を経たる鉱山家2人を得て、金、銀、銅、鉄を穿鑿し鉱山操作の良法を教示せしめんことを願へり。而して余日本政府の求めに従ひ足下の周旋を以て右の諸件に適當せる者2人を最も速かに雇はんことを希ふ。右の者は身体健康にしてよく撰生を守り且心志沈着ならんことを要す。其給料のことに就ては、余が見込にては適當なる人物にて1個年3,000ドルより5,000ドルなるべしと、余日本人に告げ置けり。……中略……余足下の急速に且勉強して右の事件を周旋せんことを希望す。就中雇人の如きは日本人の望むところを為すに充分的當せ

2) 1809年以後の呼称

る者ならんことを要す。余足下の臣僕たる榮を持つ

日本在留合衆国のミニストル レシデント

トウンセンド, ハルリス手記

ア・エル・セ, ポルトメン信訳

福沢諭吉 謹訳

手塚律蔵 謹訳

以上の手紙を送った。(外国奉行に送られた写し) このようにハリスの斡旋によって、先方サンフランシスコでの人選が終り、2人の鉱山師が来日したのは、1862文久2年の正月過ぎであった。2人の鉱山師の名は、ブレイク¹⁾とパンペリー²⁾であった。ブレイクは鉱物学家兼鉱山技師、パンペリーは鉱山技師兼地質学家の肩書を使用した。彼等の滞在は1863文久3年のはじめまで1年余りの極めて短い期間ではあったが、両人は蝦夷における江戸政府(箱館奉行)の企図、すなわち鉱山の洋式探索と技術指導を実行に移した。当局側はこの外国人の調査に学生として数人の技術者を参加させた。その一人に己に大砲製造の項で述べた大島高任³⁾も指名されていた。

両人は箱館に滞在中2回の地質調査旅行と2カ所の鉱山調査をおこなった。第一回目は箱館—恵山—駒ヶ一箱館の経路で期間は2週間足らず、第2回目は箱館—噴火湾沿い(専ら船行)にトマリガワまでここよりユラップ經由箱館の経路で、期間は5週間余りの旅行を実施した。——(第3図)——鉱山調査にはユラップとクンヌイに赴いた。パンペリーがユラップ鉱山で火薬を使用したことは、わが国における最初の採鉱法として鉱業史上にその名を留めている。両人が滞在中の調査結果を正式に幕府に提出したかどうかの記録は明らかでないが、ブレイクについては、長谷川氏⁴⁾によると、1871明治4年北海道開拓使招聘の技師ケイプロンがブレイクから直接下記の報告書と地質図を受取り来日したことを明らかにしている。

1. "Abstract of the report of professor William P. Blake"

2. Geological Map of a Portion of the Island of Yesso. Japan.

From Explorations made in the Year 1862, by William Phipps Blake.

Geologist and Mining Engineer of the Government of Japan.

Drawn and Colored From Manuscript Notes, Dec. 1871 for the Use of General Capron.

Note: The Topography is from a Japanese Map.

一方、パンペリーは日本からの帰途、中国大陸に渡り地質調査を実施した。帰学後それらの旅行記をまとめて、

"Geological Researches in China, Mongolia and Japan during the years 1862-1865"

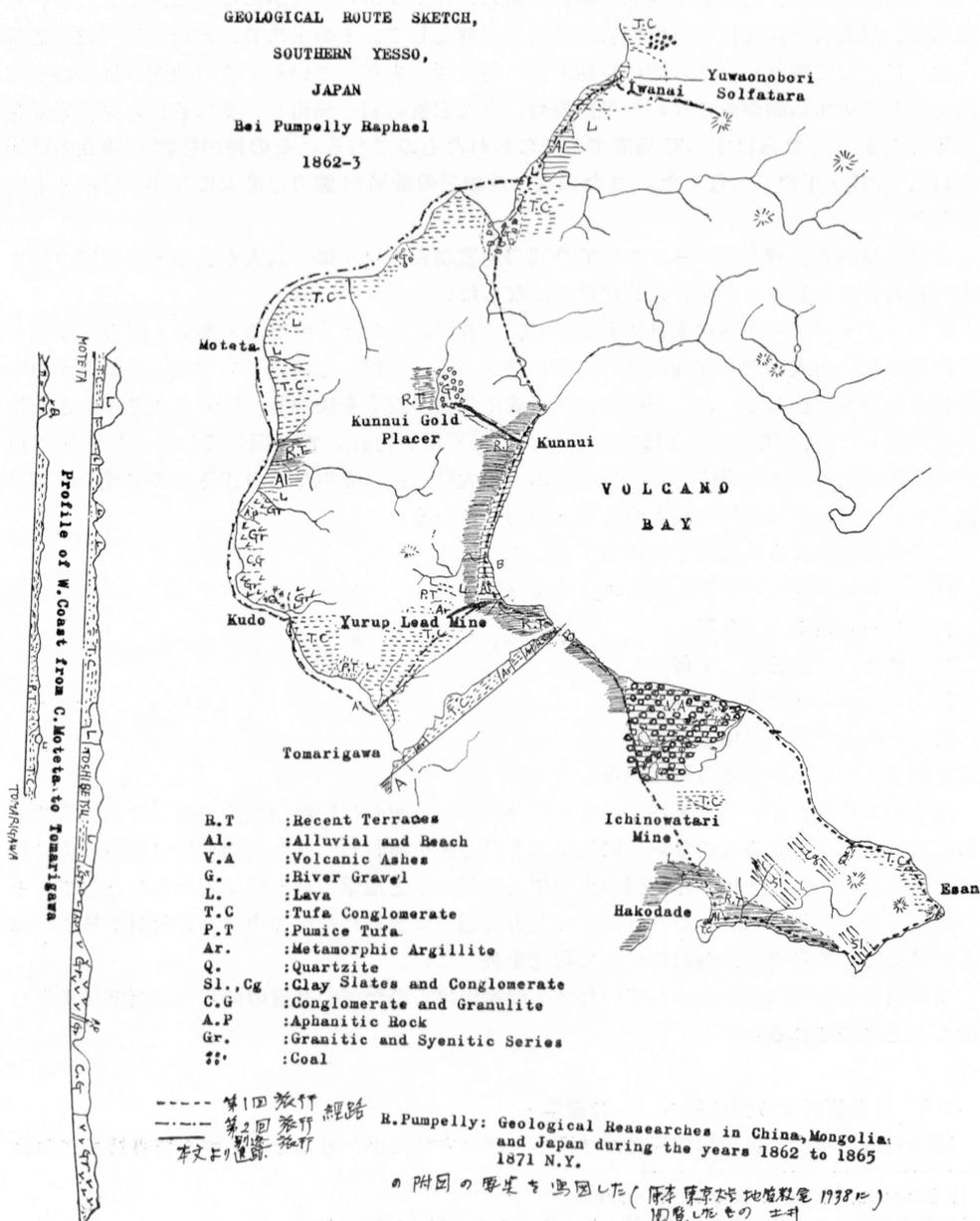
1) William Phipps Blake 1826-1910

2) Raphael Pumpelly 1834-1923 Pumpellyite は R. Pumpelly の名にちなんで命名された

3) 当時蕃書調所出役教授手伝

4) 長谷川誠一：文久年間幕府御雇米国人蝦夷調査の研究 (正統) 北海道高等学校教育研究会研究紀要 No. 10, 1973

(1866) を出版した。その中に地質図として Geological Route-Sketch, Southern Yesso, Japan が一葉添付されている。——付図参照——筆者はブレイクの地図について論評できないが写真図でみる限りパンペリーの地図と比らべて簡略のように思われる。しかしブレイクの



第3図
蝦夷地質略図 パンペリー 1863 文久3年

地図は開拓使の雇外人アンチセル・ライマンによって基礎図として利用されたものとおもわれる。ブレイク・パンペリー二人の作製した踏査図は、わが国の地学史上最初の地質図として高く評価されるべきものである。

この調査の結果、北海道半島部の地質の輪郭が僅かながら明らかになった。すなわち、花崗岩類、緑石岩と珪質板岩、粘板岩、砂岩を基盤として、その上に若い地層（第三紀—後第三紀）によって覆われ、その間に時期末詳の石炭層が夾在している。若い地層の堆積の全期間を通じて火山活動がおこなわれ粗面岩質、玄武岩質熔岩を流出し、また各種の凝灰岩類を堆積したが、これらはすべて海底でおこなわれたものである。その後の隆起で現在の地形（火山、段丘・平地）になった。また白堊—珠羅紀の地層が蝦夷と樺太に存在していると考察した。

次にブレイク、パンペリーについて今回の地質調査のほかに、両人が鉱業・地質について専門教育を実施したことを付言しなければならない。

ブレイク・パンペリーは来日にあたって、調査に必要な多くの機器・薬品・図書を準備して持参した。二人は調査期間以外の箱館在住中、鉱山学校¹⁾を開設して学生達に鉱業・地学関係の教育を実施していた。箱館奉行は正式に学校の設立を決心し、1862文久2年の末、校舎は完成したが、残念なことに翌年早々二人は雇用契約解除で帰国してしまった。長谷川氏²⁾の研究によれば、当時学生の身分であった大島高任は先生たちの在任中の学校を鉱師学校と呼び、帰国後は坑師学校と呼んだと説明している。

この学校に保管された地学関係書³⁾として

1. ブレイク著⁴⁾ カルホルニエ、地質探索ノ書
1. レール地学 2冊
1. タナ 金石学 1冊
1. コッタ 坑山書 1冊
1. ハルトマン 坑山書 4冊

以下略す……などが挙げられている。

以上のように、ブレイク・パンペリーの今回の現地調査は短い期間であったが、学生たちに実地に洋式による鉱山ならびに地学調査の方法を演習し、また鉱師学校で鉱業技術の基礎学科を教授したことは、わが国の土壤に近代鉱山学と地学の苗を移植したものとして、その功績は高く評価される。これと同時に北方問題の緊張した状況の中で、近代科学技術の導入に踏切った幕府当局の慧眼に併せて敬意を表したい。

また蝦夷の開発に関心を示していた佐久間象山はこのたびの幕府の開明的な対応に満足したと想像される。

3-6 審書調所より開成所へ —物産学—

1855安政2年、審書和解御用は洋学所へと改組されたが、翌年その名称を審書調所に改め

1) School of Mines & Applied Science

2) 長谷川誠一：大島高任の坑師学校 南北海道史 No. 16, 1頁 1975

3) 以下大島信蔵：大島高任行実 462頁 1938

4) William P. Blake: Report of Geological Reconnaissance, in California

たことを前節ですでに述べた。蕃書調所は1857安政4年、生徒を募り正式の授業を開始したが、教授陣としては箕作阮甫（作州津山藩医）、杉田成郷（若州小浜藩医）の2人が教授職に、手塚律蔵（佐倉藩士）、川本幸民（摂州三田藩医）ほか5名が教授手伝に任命されていた。1860万延元年、蕃書調所は単なる蕃書観読から一歩進めて、実用科学技術の教育のため精煉方の設置・海外新聞の翻訳・英学の教授をはじめた。またこの年、蕃書調所頭取古賀増、同頭取助勝麟太郎は連書して物産学創置の建白書¹⁾を提した。すなわち、「物産学之儀は必要之学科にて国家御経済之根本に御座候処、右考究仕候は格別之面倒にて、且は多年懈怠無く取調べ申さず候ては行届かず、追々外国へ交易御差許相成ニ付ては、別して御国地内之物産調方行届かず候ては御差支に相成候に付、動植物・金石類夫々見本之を取り、其品之善悪、高下等明白に見極め致さに申候、依ては其学巧者成る者両3人出役仰付けられ候様仕度、…」(田中芳男君七六展覧会記念誌)によって伊藤圭介²⁾(尾州西洋本草家)が1861文久元年より蕃書調所は出役を命ぜられた。翌文久2年蕃書調所は、洋書調所と改称され、改めて精煉局と物産局が設置された。伊藤は物産局の主宰者となって殖産興業の一翼を担うことになった。ここで約55年前馬場佐十郎・大槻茂質らが厚生新編の訳出をはじめた時、その初稿大意で「物産の学を開き給ん事を」と幕府に要請したことが遂に現実のものとなった。1863年文久3年、洋書調所は、再び改称されて開成所となった。この時は林大学頭が洋書調所を管理していたので、易の開物成務から開成の2文字をとったといわれている。また教授陣も拡充され、蘭・英・仏などの語学はもとより次第に専門学に重点が置かれるようになった。伊藤は本草学の大家ではあるが、殖産興業のうちで重要視される金石の部門が不得意であることもあって、この年物産局を辞任した。その後、開成所は内容的に充実していったが軍事的色彩の濃い学校となり、徳川幕府の崩壊する1868慶応4年まで運営された。政変後明治政府によって改めて接収され、開成学校として再出発した。1855安政2年、洋学所が開設され蕃書調所一洋書調所一開成所に至る14年間の歴史は、開国の頭初に当り、外交、内政の両面にわたって実に多難な事件の連続であった。この間にあって、この学校に勤務した教授陣の多くは幕臣に列して、専ら外国の新知識の吸収と生徒の教育、さらに外交交渉の裏方として活躍していた。ペルリ来日後代表的な外国人鉱師(地質・鉱物学者)ブレーク・パンペリーの招聘やオランダ軍医による鉱山学の教授などについて述べたが、ここで地学関係の2、3の事からについて言及しておかなければならない。

その1は、シーボルトの再度の日本訪問であった。シーボルトは、1859安政6年、30年振りに来日した。1861文久元年、シーボルトは幕府の顧問として江戸に招かれ、外交問題の献策や自然科学に関する教授・助言を行ない、とくに物産学に尽力することが多かった。この時奇縁にも、シーボルトに師事した伊藤圭介が物産局を主宰していた。伊藤は旧師と再会して本草学の話し合いのうちに金石の話題もあがった。その様子を杉本勲氏著「伊藤圭介」中に引用されている「尾張郷土文化医科学史攷拾遺」(吉川芳秋著)によると「……1. 腊葉・金石等見せ、鑒定ノ名ヲ乞候。シーボルト「金石類 鑒定甚六ヶ數候。容易ニ名難記候。伊藤「……金石ハ図ニテモ不相分、鑒定六ヶ數候故尋候。……シーボルト「金石類ハ外面同様ニ相見エ候テモ、内質相違ノ品有之、容易ニ鑒定数シ難ク候。長崎表エハ鉱石類多分持參致

1) 杉本 勲：伊藤圭介 昭和42，吉川弘文館 191頁

2) 1803-1901，1877東京大学理学部員外教授 1888：最初の理学博士

候。歐羅巴諸國ノ産物ニ候。夫々ノ正シキ名記シ置候。プラチナ鉱、テン鉱等一々名相正シ有之、当今日本ニテハ有益ノ品ニ候。……」以上の問答で、物産局に寄せられた金石・磁石類の鑑定に伊藤が苦勞していたことがわかる。またシーボルトは鉱物、磁石標本を持参して、かれの心中企図した方面で使用するつもりであったのだろう。しかしシーボルトは召還の命を受け1862文久2年早々日本を離れたが、帰国に際して伊藤に与えた手紙の一節に「……諸般ノ鉱金及ビ緊要ノ石類ヲ拾集シタルモノニ其名号ヲ誌シテ之ヲ足下ニ送ラン。是レハ日本ニ於イテ要用トナルベク……」と書かれてあった。

このように物産局は幕府の地下宝蔵の開発を期待したにも拘らず、専門家不在でその調査機能は麻痺した状態であった。

その2は日本領として国際的に認められた小笠原島開拓のための調査が1861文久元年から翌年にかけておこなわれたことであった。調査船としてはアメリカより帰航した威臨丸が使用された。この船には本草家が乗組んで自然科学分野の取調をおこなった。そのうち金石関係として「小笠原島々巡見、御開拓取調べ候趣申上げ候書付 戊3月……父島東浦の海岸落ち崩れの場所銀色に類し候磁石多く銅、錫などこれあるべしと相察せられ、そのほか磁石脈相顕われ居り候場所多くこれあり候間、その筋の巧者のもの取調させ候わば金、銀類もこれあるべく……」¹⁾と報告し、島の「物産略記」中に坑物として

- 1 硫黄 南島の東方なる海岸の山上に生ず。外国人これを鑿り硫酸鉄を得る。
- 1 白土 同所に生ず、質はなほだ重くして粘膩あり。陶器を作らばきわめて佳なるべし。
- 1 石乳 南島に産す
- 1 瑤石²⁾ 南島海岸の山みな瑤石質を含めり
- 1 磁石
- 1 菊銘石

を挙げている。この島は1853嘉永6年ペリリ艦隊が訪れ調査を実施したことは前節で述べたので、この日本側の調査と比較すると地学にたいする彼此の感覚の相異が表われ、興味深い。

その3はプロシヤの使節オイレンブルグ³⁾が国交を求めて、1860万延元年秋来日したことであった。この一行は自然科学者が参加し、その1人に地理、地質学者のリヒトホーヘンがいた。江戸における双方の交渉は長びいたので、使節は幕府に日本の自然科学者との知識交換、交際を深めたい旨申出たが、日本側の専門家は地方の磁山その他に配置されており、江戸には好事家しかいないとの理由で、この申し出を断った。幕府は約3ヶ月の滞在にも拘らず、使節一行の国内旅行を許可しなかった。リヒトホーヘンは、1870明治4年、再度来日し、御雇外人となったが、大島高任の意見具進（磁山家でない）で間もなく解雇され、日本調査の野望は果せなかった。

その4は蕃書調所における海外新聞類の翻訳であるが、1857安政4年頃清国上海で出版された「六合叢談」があり、この中に地質関係の記事があった。1862文久2年頃、「六合叢談」に返り点を付して官板として再版された。さきに述べた「地理全志」の地質篇と併せて、開明的な知識及に漢訳の地質という言葉を通じて地学の概念を深めていた。以下「六合叢談」

1) 勝海舟全集 卷12, 309頁 (頭草書房48年)

2) 美石の意

3) 中井品夫訳オイレンブルグ日本遠征記上 143頁, 1969, 昭和44年 雄松堂

の内容の一部を終介する。

六合叢談¹⁾ 清 上海聖書出版所墨海書局

地質家分所見之磐石爲二、一有層累、一無層累、有層累者乃水底渣滓所成、新旧逐層排列歷々分明、無層累者諸石交互雜糅絶無層次、本在有層累下、時爲地殼奮起于有層累之上、故名火礮石亦名火山石、有層累者爲沙石・青石・泥版石・煤之類、無層累者爲花岡石・柱形石・綠石・白斑紅石、陸地之辺常爲氣水侵蝕地勢因之漸潰、碎爲沙泥流出衝移沉于洋海之底、以上庄之重及熱氣變化物質之力所凝結成磐石新層、後因火山及地震故、新層仍然突起以地形之高低平直、此有層無層磐石之原也、……中略……地質家察地球中諸物之迹知種類古今不同、古之種類今已無、則今之種類亦非常有也、視有層累磐石之質及諸物之迹、分爲數等、第一等爲硬英石泥版石・金星石・雲母石等、覆于無層累上因水激碎而成、此諸層中無飛潛動植之迹、其上名爲籟越石、始見諸物之迹其中有硬英沙石・堅凝青石等總名曰紅沙石、第二等石其下、爲山粉石煤鉄石泥軟沙石、中有珊瑚、……略す

3-7 オランダ地学書の翻訳

——箕作阮甫と佐藤政養

開国にともなって通商条約がむすばれ諸外国との貿易が盛んにおこなわれるようになったが、幕府・各藩による兵器・艦船の輸入の増加、国内外の争乱による戦費、賠償、それに加えて、国際相場に較らべてわが国の金、銀比價の割安による金の大幅な流出、国内物価の高騰などのため幕府の財政は破綻状態になってきた。これを補う国内重要産業の一つである鉱山業は著るしく衰退していたので、金、銀、銅の生産量は極度に低下した。例えば佐渡、生野、別子などの有名鉱山は昔日の活況はみられず、とくに湧水、貧鉱処理の技術革新もないまま行き詰まり、さらに鉱山の若返り計る鉱床を探索する着想の貧困性のため、既存鉱床は減衰の一途を辿っていた。この頃、佐藤信淵流儀の鉱山学が世に流布されていたが、鉱山探索の実績が挙がらないため、所謂山相秘録も技術的には空念仏に終り、幕末の緊急時に貢献した記録は留めなかった。このように鉱山業が衰退した原因として、上述の鉱床自体の劣化のほかに、当時の軍備優先策のため有能な人材が大砲製造技、鉄、石炭の開発の方面で活躍していたことが挙げられる。

以上のような幕末の背景のもとで、幕府は蕃書調所に物産局を付置して、対外決済の金と輸出用の銅についてもその生産の転回を計ったが、物産局の構成が己に説明したように指導的機能を発揮できる状態ではなかった。また1864元治元年、朱子学者横井小楠（1809文化9年-1869明治2年）は勝海舟に海軍問答書を送り、その中で艦船自給のために「銅鉱を開く、鉄山を開く、船材を貯ふ」の3事業を起すことを提唱し、この事業を起すにさいして、「奸民山師」の活動を防止する方法として「一大経綸局を設け、広く天下の人材を挙用ひ、西洋攻鉱の術を研究²⁾」することを説いて、合理的鉱山開発の理解を示した。

このような状況のなかで近代鉱山学の導入の必要性を認めて、まずオランダの地学書の翻訳が試みられていた。そしてこの翻訳をしていた人は蕃書（洋書）調所の教授頭箕作阮甫と軍艦操練所訳官佐藤政養であった。

1) 清咸豊7年（1857年）1月より翌年5月まで発行された。本文広文庫に依る

2) 石井 孝：人物叢書 勝海舟、68頁、吉川弘文館 昭和49年

箕作阮甫¹⁾は津山藩医で宇田川榛齊の門人で蘭学の造詣が深く蘭書の翻訳に従事して、医学をはじめ万有学（地質・鉱物）、地理、歴史、兵学、工芸、言語風俗などの諸般にわたり幕末の文化に与えた功績は偉大であった。「坤輿図識」を訳した箕作省吾は阮甫の養子である。箕作阮甫が訳述したものに「密渥刺羅義」、「地質弁証」、「日阿羅義名目」、「地殻図説」があり、いずれも稿本である。訳出した日付の判明するものは、「地質弁証」で、一之上の表誌に文久元年辛酉七月課業と記されている。これによって、阮甫の地学書の翻訳はかれの晩年の労作であることがわかる。「地殻図説」の内容は佐藤政養の同名の訳本と同一であることからオランダの原書が2冊以上あったことがわかる。使用原書のこと日本科学技術史大系第14巻44-47頁で触れているが、これによると

地質弁証は

Handleidig tot beoebenig der Geologie, met in begrip der Palaeontologie; naar het hogdnitsch van Dr. R. Kner 1852.

密渥刺羅義, 日阿羅義各目

Boek der natuur bewerht door J. J. Altheer 1852. mineralogie: Schoedler Fr.

地殻図説

Geologie: natuurlijke geschiedenis der aarde: K. C. von Leonhard 1845.

である。

ここで、「地質弁証」の内容の一部を紹介することにする。ただし「地質弁証」は卷一之上、下と三之上（文久2年壬戌課業）だけで二之上下は欠稿となっている。

佐藤政養²⁾は勝海舟に蘭語を学び、銃砲、測量、算学に長じ、維新後、鉄道助になった。「地質・鉱学地殻図説」は明治12年になって出版された。蘭学系の最初にして最後の地学書の出版物として記念されるものと考えられる。

地質弁証の稿本は二之上下、が欠け三之上まで残っている。その翻訳の主な項目を列举して併せてその内容の一部を紹介する。

地質辨証³⁾ 一之上（文久元年辛酉七月課業 箕作阮甫上）稿本
第一篇

- セオロギー（1枚）
- ゼオロギー及ゼオロギー及ゼオグノシー之區別（2-4枚）
- 大地模造理論（5-7枚）
- 大地其始爲流動之状之徴（初程限）（7-12枚）
- 化学底力能荷一番興之後之景況（12-13枚）
- 流動的地核成分及其物沈澱（13-14枚）
- 太古滌氣輪成分及其威稜加被（14-16枚）
- 火鼓鑄程限（第二程限）（16-19枚）
- 最初堅凝的地殻成分及其形状（19-22枚）

1) 1799寛政11年-1863文久3年

治郎丸嶽三：箕作秋坪とその周辺 21頁, 昭和45年

2) 明治10年歿

3) 国会図書館憲法資料室保管（箕作俊三氏寄託）

- 地殻変換 (22-23 枚)
- 火煙山程限 (第三程限) (24-28 枚)
- 機性体頭地上 (28-39 枚)

地質辨證 一之下 (文久元年辛酉十月課業 箕作阮甫上) 稿本
第一篇

- 史伝程限 (第四程限) (1-2 枚)
- (木) 水 (2-11 枚)
- (火) 包涵地球之大気 (12-16 枚)
- (土) 大地之内部 (16-27 枚)
- (金) 機生之物 (27-34 枚)
- (水) 人類 (35-36 枚)

地質辨證 一之上
第一篇

- セオロギー
- 名義 地質学¹⁾(aardkunde) 又セオロギーの名は其本義に就て考ふるなり地球の全体を統括せる一切天然の史学を云ふ ○故に此学は通識宇宙一切天成物事之史学 (algemeene natuurlijk gescheedenis (ヒシオロギー是なる義の博き者に就てコスモロギー 宇宙学の義耳目見聞の及はざる所を尚論す と云ふ) 壤の内に在て一完好新奇の面目を開き大地各個物産を把て別様に区分して検索せし一切を統括して我々の地球内に於て皆其相須て以て用を済す所の切要物体となしてこれを概観す。

地質辨證 三之上 (文久2年壬戌課業 箕作阮甫上) 稿本
第三篇

有層石群属種及機性遺骸寄在石内説 Stelsel der gestratifieerde Gesteen, met inachteming hinner organische Overblijtsel? 此篇ハ他篇に比すれば頗る一定して其段鼓鑄の順叙を説き務て基本分徴候を挙示す。故に此篇ハ化石の学 Kennis der Versteeningen (Petrefakten leer, Palaeontologie) を略述するなり何者層累の状を精密に参験し更に兼て機生遺骸を細に驗視するのみにて衆多の土石層を一定せる分段階級に區別して且融会するを得ればなり其分段等級ハ各々多少の巔然たる別ありて相紊乱すへからず而テ義の博き者にて云へば是を象形賦界 (鼓鑄) *Formatien* と名づくへし
早く既ニ古昔に在てホルマチーの意義に通曉し或ハ広博の義を用と或ハ狹隘の義を取る若夫毎ホルマチーハ多少の諸般層累相貫穿せる一聯絡を併有す。厳正に相分判裁せる區別は頭大程限たるを徴すへし此一大程限内に在ては大地の形現に変化して全く原形を換へ暴虐に若くは偏く動乱顛覆してこれか界限を徴す然とも此頭大程限ハ更に其裡に細小にして稍嚴ならざる區別の一聯絡しありて以テ此大別を成す。其頭大區別、并細小区別ハ共ニ頗ル局定する所なき名号を標識す。其甲を大凡頭大鼓鑄 Hoofbformatien 山窠 Groep (又山群 Gebergten) 即如ハ遷化山群 Overgangsgebergte と名づけ直に是に続く細別を是却て狹隘の鼓鑄 *Formatien* in beperkter Zin 即如ハ灰白崑 (一説灰白疑似) 鼓鑄 *Grauwak-formatie* と名づく。此乙種ハ亦或屢く属種 *Stelsel* と名づくるなり。此種属の名或又意義を狹隘的鼓鑄即如ハ灰白崑鼓鑄の區別に代ゆ即ち西路略 *Silurisch* 属デフォニス属 *devonisch* *Stelsel* の類の如し。…中略…此三個頭大別ハ亦下に挙る名を以てこれを頭す鱗族主帥の移限 半属動物主帥の程限 *der Halfslachtige*

1) 最初地学と訳していたが朱書して地質としている地理全志の影響と思へる

及と哺乳動物主師の程限 der Zoogdieren 是なり又一切初程限に属せる鼓鋳をパラオソイセ（上古 palaeozoisch）（亦最初 Primaire）と名づけ其二程限をセキュンタイン（第二 Secundaire と云と其三程限をテルチアイン Tertiaire, derde と云ふ——地理全書に第一迹層第二跡層第三跡層ハ即是なり——（注）地理全書は地理全志（前出参照）

- 一 パラオソイセ—上古—（最初）鼓鋳
- 老行槎山群 Oude Vlotgebergte
- 遷化鼓鋳 Overgangsformatie
- 鱗族主師程限

パラオソイセ石群の層累は直に無層累 de niet gestratificeerde Gestcenten の上に都す故に沈澱石群 Sedimentgesteenten は最初皮殻たり。此層はケレイ土，キール土，加耳基土を百様に調剤して成り多くハレイ石（トンシキフル，原始ケレイ）の形状にて現出す此物は鉱学家屢々其性質内に寓せるレイ石群を分辨す……以下略……

程限の區別は地質家これを用ふる歴史家の程限と異なることなし又大地陶鋳の休期即チ其節次を顕揚せんと欲するが爲に此名目を設くるにあらず特にこれを假りて未曾テ休息せざる大造の作用を觀る間他處よりも此所在は一休息の段落たるを顯さんとするに過ぎず此も亦細心に認得へき所たり

其一 ガラ—ユウアツク鼓鋳

（意義狹隘の者に即て云へは遷化群）

此一群の厚層は大凡これを老幼二種に區別する甚々難からず但シ其分界ハ徧くこれを劃定すべからず。其至老古層は直に無層累石群の上に都し十分に化石を寄在せず其層大凡多くハレイ石（屋瓦石，書記石，ウェットステーン）に成る間々加る基石より成るなり此石ハ大凡帯黒にして片々層製し石英脈絡其石質内に貫串す。多くは此層大に欹側し屢々直立する者あり此其區別の徵明なり加え此層都せる幼稚層内の化石を見ることなし。此層殊に英國に多し堪比西層 kambrisch Stelsel 堪比西層属と名づく。……以下略……

日阿羅義名目 稿

箕作阮甫

（以下の岩石・鉱物が解読されている）

- グ子イス gneis
- トンシキフル tonschiefer
- ギリムムル状ミネラル
- コロリート chloriet
- ポルフィール porphier
- バサルト basalt
- ガラ—ユウアツケン層 grauweaken groep
- ポルフィール状ガラニート prophierachtig graniet
- アードルガラニート（カラニートの孕諸鉱脈者）
- プロトゲイン protgyn
- グリーンステーングループ（緑石層） groensteen groep
- セルペンティン状非物 serpentynachtige mineralen
- トラシート trachiet
- ラファ lava

フリュオリウム fluorium
 クワアルツ kwarts 石英又石英土 白石英五車紺
 フェルドスパート feldspat
 ギリムムル (ミッカ)
 アユキート
 アルビート
 スユル schoel エピドト epidot
 ゼオリテン一族 ステルビート familie: zeolithen
 マクニウム magnium 符号=158 タルクアールデ
 第十族 エーデンゲステーンテン
 モリブテナ molybdena
 第三族ト子ン thonen
 シキーフル又シキーフルステン schiefer schiefersteen
 マラシート 炭酸々化銅
 コーブラシュール

2, 3の項目を例示すると

グ子イス gneis

スクードレル金石論云ク子イス石の名は鉞戸の言に原つく其語別に標的ありて道出せるにあらざ其質料はクワアルツ, ギリムムル, フェルドスパートに成る クワアルツ, フェルドスパートを以て顆粒状層片を鼓造しギリムムル葉片を用て毎層累を界介する此石片に解離の状を具へ灰白, 白, 黄色, 紅色, 綠色を帯ふ等○非時混入の者ガラニート石種, ツールマレイン, エピドット, アンダリュシート, 鉄鉞, ガラヒート graphiet 等○ギリムムル・シキーフル, ガラニートは化形することあり○タルク・ク子イスはギリムムルに代へてタルクを銜む

ホン・レオナルド 地質説ガラニート, グ子イス共に相類似の種にあらざ基本体は同一成分フェルトスパート, クワアルツ, ミツカより成る其集合の二三区別はガラニートは顆粒を成グ子イスは鱗甲状を成す

金石論云シキーフェルグループの三大石はトンシキーフル, ギリムムルシキーフル, 及グ子イス此なり○グ子イスはギリムムルシキーフル及ガラニートの間に位せる石にして変化形を易ふること甚だ多し就裡 porphierdoorsnijdingen の近傍に在ては ertsgangen に甚だ饒し山岳と爲し甚だ延亘しボヘーメルウオユド, モラヒーの山岳エルツ連山の北側面及山背, ブイクテル連山の南面半截太半皆此石より成る又多くはガラニートと相結てエルフェの一脉, スデッテンの内スベサルト, オデンウァルド, スクワアルウァルド, 巫卑斯山内に現露す

ポルフィール状ガラニート prophierachtig graniet

ポルフィールガラニートは別種巨大のフェルドスパート区品ある者 (仔日ポルフィールガラニート此と同物なるへし)

アードルガラニート (ガラニートの孕諸鉞脈者)

鉞脈 ertsgangen はガラニート質内に甚だからず然れともイ・スルスターン (磁石) 錫鉞は其脈を見ること稀ならず若夫某宝石金葉 goudbladjes は臨時或胚胎することある者と看做す可し 以下略す……

地質硏学 地殻図説

佐藤政發

地殻図説序

地形方円之論定久矣。地理学者説球体之大小球面之凹凸水陸山川之延袤広狭。而未論及球内之組織如何。其組織則巖石砂土。相重疊而爲層爲脉。以爲金銀珠玉之淵藪。是所以輒近泰西地質学之一科出也。夫地殻者謂地体之皮膚而斷岸深坑人目所能及耳。其須要於採鋌采玉固不瑣言矣。佐藤笹溪嚮訳地殻図説。未上梓而逝焉。今茲令弟朋乎君齊來其遺稿需余序披而閱之則地体之組織金石之脉絡逐次挙之。乃地質之結構昭々乎明矣。實爲鋌学之嚆矢也。笹溪夙志西学著訳益于世者不勘余耳其名久而未及目其人以爲遺憾雖然今誌其遺稿稍慰素志而源感其爲世勸鋌業之志余故不顧淺劣而弁數言于卷首。

明治11年8月* 大島圭介識

地質硏学 地殻圖説

目録

地殻總論	上卷
地殻生成	
地殻成分	
火化岳	
化形岳 即火化岳ナリ機生遺体ヲ含マサル岳	
沈澱岳 即機生遺脱ヲ含メル岳	下卷
最初層	
第三層	
英国諸化岳土層積疊順次	
増補	
諸鋌石異類重表	

地質硏学 地殻圖説

故正六位佐藤政發訳

地殻總論

此説ニ附スル地殻直截図ハ数種ノ岳塊排置次序及ヒ層累ノ亂結スル状 如何ヲ一目ニ通視セシメンガ爲ニ設ク其岳塊ハ吾ガ地球ノ最外皮殻ヲ造出スル者ヲ云フ大約火化、化形、沈澱ノ命名ヲ以テ是ヲ統括ス其故ハ地質学家、岳ロツチノ一字ヲ用ヒ以テ大地ノ最外面ノ構造セル諸般鋌中ノ大小分量百様相合シ堅軟ヲ問ハス芒品ノ有無ヲ論セス或ハ聚結シ或ハ脆鬆ナルモ一塊段ヲ造出スル者ヲ都テ岳ト名状スルカ故ナリ

岳塊ヲ凝成セル所以ノ質性及後先累層セル順序排置各其処ヲ得ルノ状ヲ查明スルハ地質学ノ根本タリ地質学ノ一門ハ造化ノ主致ヲトシテ良能ヲ務メ許多ノ變易ト作動ノ玄妙ヲ現ハスヲ講明スルノ学ナリ造化主此に全能ヲ以テ隨繞停時ナク大地ノ外面變化シ以テ無数一連屬ノ機生諸類ヲシテ皆其生ヲ遂クルニ足ラシメ終ニ現今才智札節アル物体其上ニ生息スルニ適セシムルニ至ル又切ニ須フル処必需ル所ヲ預度シ又其精神ヲ開曉シ且ツ其思慮ヲ覃カラシメ以テ宇宙ヲ大視シテ其佳麗ニシテ次序整齊シ一切万有皆諧和スルヲ曉リ造化ノ巧妙ヲ驚歎スベク其徳ノ貴キ度ルベカラザルヲ知り其大智全能ノ際涯アルヲナキヲ掲

* 天保4年蘭学を緒方洪庵兵学を江川英竜に学び開成所教授 歩兵奉行

戊辰戦争後主戦論を主張、榎本軍と合流。五稜郭では陸軍奉行捕われて明治5年出獄、北海道開拓使、駐清朝鮮公使、明治44年歿

示セシム然レ此直截圖ハ諸般土層互ニ相干涉セル状ヲ寫セシ一様式及ヒ理論上ノ一通覧ナリト看ルヘシ学者広博ナル地質学ノ諸書ヲ閱スル間此圖ニ資テ以テ其物ノ当否ヲ考據スルニ切用ノ者トス又此圖ヲ披キ看者宜シク此圖ハ甲地若クハ乙地ノ一眞形ヲ直チニ模寫セルニハアラズ只数処ノ諸土層相次クノ順序ヲ驗視セル者ニ基キテ図シ成セル者タルヲ想ヒ見ルベシ又圖中土層ノ排置一様ナルハ地質学ニ在テ查明ヲ歴タル大切用の功績ノ一ニシテ学者ノ必記憶スルヲ要スヘキ入門ノ学タリ……別圖参照

地殻成分

上文ニ地殻成生スル所以ノ因ヲ掲ク爰ニ諸般成分ノ略説ヲ述ベ最外面ヨリ始メ上ニ云ヘル端緒ニ從テ之ヲ二大等級ニ分ツ

- 1 水ノ作用成レル者
- 2 火若温氣ノ作用ニ成レル者

此ニ大級ヨリ下文ノ區別ヲ生ス

水ノ鼓造 累層ヲ成ス結晶ハ稀ナリ

沉澱機生化石諸岳再造又化形諸岳

火ノ鼓造 噴火山岳即バサルト石等

火鼓造岳即花崗石等

火化岳

今茲ニ鼓造鼓鑄ノ語ヲ用テ此ノ二大級岳石ヲ生スル所ノ力能ノ本源ヲ顯ハス

火力ニ由テ生スル岳石ハ花崗石(花崗石) ガラニート——ハ顆粒ノ義此石顆粒ノ状アルヲ以テ名ツククワルト, フェルドスパート, ギリムルノ合成スル所其質内ニギリ・ンムル平行排比セザルヲ以テ片々解難ヲ爲サズ其色灰紅黃若クハ白色ナリ石質堅剛ニシテ……——ポルフィルガラニート——巨大ノフェルドスパート結晶スル一種ノ者ナリ——, アードルガラニート——ガラニート石ノ諸岳ヲ貫ク者磁石錫, 砒若クハ寶石金葉ヲ胚胎スルモノアリ——, バサルト——アウギート及フェルドスパート2種ノ石ヲ合成ス……——, グルンステーン——綠石層ノ義ホールンブレンデフェルドスパーヨリ成ルアル此一層ハガラニート層ノ如ク塊段トナリテ大ニ延亘シ一連山挙テ尽ク造出シ或ハ一連山岳ノ大半ヲ鼓鑄シ出スヲナシト云ヘ此石ハ頗ル順序ナキ塊段トナリ店基トナリ層累トナリ或ハ多ク枝條ヲ分チテ地底ニ盤亘シガラニートシキーフル, ガラユウエックノ域内ニ延蔓ス……省略……セルペンテーン, ラファ——, タラシイトバサルトノ合成ナリ説下ニ見ユ或ホ云フェルシイトノ合句ニシテ明白ナラス屢々シュシイト磁石ヲ合シ又ハギリムルオリフーン等ヲ合ス其形ヲ顆粒状質緻密ニシテポルフィール状スラック状ニシテ黯黒ヲオヒ褐灰白帯白綠黃或ハ黒又其集成質料ヲ問ハス噴火山ノ内ヨリ波濤ノ状ニテ流れ出ル熱石液ヲ綵稱シテ火凝石ト云ナリ……以下省略

化形岳

化形岳ハ皆其原形ヲ變化ス故ニ此名アリ其初ハ水平ノ扁平石岳ニ成ルト觀做スヘシ其後續テ地内ノ熱氣滲蒸シ上ニ墜重ノ層累アルヲ以テ遂ニ化シテ佗形ト爲ラ但シ皆芒状ノ結聚ヲ現ハス此一層ニハ機生物ノ遺蹟有ルヲ見ス又佗岳石一沉澱岳ノ類ノ痕跡ヲ含マズ此一石層ノ最大ノ者ハクネイスナリ此物石英フェルトスパート及ヒヒミツカヨル成ル」ホールンブレンデシキーフルナリ是ハホールンブレンデ及フェルトスパートヨリ成ル」ミッカシキーフルナリ是ハミッカ及石英ヨリ成ル……中略……化形岳ハ植物及動物ノ品類ノ埋藏セル諸岳層累ノ下ニアリ其層次ハ一目スルニ次叙ナキ者ノ如ク相重製シ屢々互ニ交換ス此岳層マタ相疊製シ上ノ一層ハ次ノ一層ニ互ニ相糾結ス數処ニ在テハ其沉澱スル原床ニ見タル処ノ抱合トハ全く異ニシテ層々其物ヲ同シフセザル者アリ此種ノ岳石ハ就中蘇格蘭ノ高崇地方威斯謨蘭ノ某部威勒士ノ北部ニ在リ其岳内ニハ銅鉛金銀アンチモニューム水銀ノ脈アルヲ認メ得タリ鉄ノ鼓造モ亦共ニ

処々彌滿ス

非脈其成ルヘ始メハシリシス物一キーセル土ノ原分及非物類岩石ノ罅隙孔空ニ滲入シ其後続テ凝結スルニ縁ル或ハ石質内ニ混セシ物化学力及電気力ノ作用ニ由テ礫石ノ質内ヨリ排除シテ出ルモ亦タ其脈ヲ結ブニ至ル

沉澱品

此品類ハケレイ一瓦土 フステーン一苦土石灰ヨリ成ル又沙石ヲ以テ成生セルケレイ状又土礫石灰様又珪状ノ物ニ成ル其結聚セル種々同シカラス但シ多クハ海底ニ軟泥沙又石灰ノ形ニテ沉澱セル質タリ此種ノ礫石ハ至テ切要ノ者タリ始何トナレバ此品中ニハ動植物ノ化石即機生体ノ遺脱ヲ蔵ス此遺脱ノ考証ニ本ツキテ地質家地面諸層ノ甲乙機干涉セル位置ヲ辨別スルヲ資クルカ故ナリ此遺骸ハ迭ニ層累セル毎内ニ埋藏スレテ滑乱シテ叙次ナキニアラス甲乙土層ヲ生スル天然ノ次序ト符契セル定叙ヲ以テ其本層内ニ存在スルナリ

此品石ヲシテ三大級ニ分ツ殊ニ其内ニ衝藏セル遺骨骸ノ重干涉ニ由テユレヲ配当ス即チ

- 第1 機生生物ノ面古賦造
- 第2 機生生物1中古賦造
- 第3 生物新賦造

第1ノ一層ニハ堪比安層—地理全志曰堪比安層爲英部旧名内此石（泥板石灰石其層厚900丈生物之迹幾絶惟有珊瑚蚌蛤曲虫數種爲生物已見此迹最古者即是也 西路略層 的温層 煤炭層 セステーン層又巴尔摩層ヲ容ル

第2ノ一層ニハトリアス層—此層班沙甲介加鼻基ケウベルノ三層ニ分ツ 汝拉層又蛋形層ウエアルデン層 粉石層—泥板ネ云是也

第3ノ層ニハモレックス層—沙石ナリ エラセーン—新下層 ミオセーン—新中層 プリオセーン—新上層 層アリ

3-8 鉾山の近代化への意欲

蒸汽船の發達による石炭の需要の増加と、幕府はじめ各藩の軍備充實による鉄の消費量の増大に対応するため、幕府ならびに進取的雄藩は近代的方式によって、新期に鉾山開発に着手する一方、現在衰退している金、銅、錳の諸鉾山についても同様なことが論ぜられた。ともかく、幕藩体制崩壊の寸前にも拘らず、開明派の人々によって近代化の努力は推進されていた。

この近代化の第一号ともいふべき箱館奉行によって実施された、1862文久2年のお雇いアメリカ人による蝦夷地の地質・鉾山調査については、既に述べた通りである。この調査のため招聘されたブレイク・パンペリー両鉾師に学生の資格で付き添い、西洋の地質・鉾山の調査法を体得したのは大島高任であった。1862文久2年末、両鉾師が帰国した後も大島は箱館の坑師学校に留り学習を続けていた。1863文久3年、大島は南部に帰藩するや「当今の御時勢に付心付の儀申し上候覚」と題して、南部藩主に藩全般にわたる近代化に関する意見を上書した。そのうちで、鉾山に関係するものとして「坑山の法、……今西洋人の技術を以て産物御開立被爲候ハバ其益潤數十倍と相成可申、……御領分中尾去沢は……見込の場所末だ十の一も掘立不申由……」という書き出しで、尾去沢銅山をはじめとして、十和田鉛山、白根金山、大橋山（釜石）の岩鉄などについて再開発または生産の増強を訴へ、とくに銅山を開き財を埋めて国を富まして然るのちに軍備の拡充を計ることを強調した。また近代化実施のための教育の振興の必要性も併せ力説し、坑山学校の創設についても論及していることは、

大島が身を以て体験した箱館坑師学校を南部に設立し鉱山学、地学の教育を企図したものであったと考えられる。しかし大島の上書は採用されなかったが、数年後になって大島の思想は明治新政府の受け入れるところとなり、鉱山学校よりさらに規模の大きい工学寮……工部大学校となって具体化された。

大島はその後、蝦夷岩内における石炭採鉱技術指導ならびに釜石鉄山の近代化に従事した。1865 慶応元年、盛岡滞在中の大島の日記には「レエールの地質論」「察地論」を読むと絶えず書かれていることから、大島の岩内におけるダナーの「金石学」の閲読と併せて、地学の知識獲得の熱意の程が窺われる。1866 慶応2年-67 慶応3年にかけて、数年前に発見された小坂銀山を大島は藩命により検分し、その結果藩で開発することになった。この時大島は自ら現地に滞在して、技術的指導をおこなって、短期間に小坂銀山の一応の近代化を確立した。このように幕末終期において、鉱山の近代的開発に地学を基礎学として採用し、これを実践した人物としては大島高任の右に出る人物は見当らない。

1866 慶応2年、箱館在留のイギリス人ガールは幕府御雇い技師となり岩内（茅沼）炭坑の採掘に従事していたが、その後1866 慶応4年、佐渡金山の調査に赴き、滞在中に政変に遭遇したため、その作業は中断されてしまった。

1864 元治元年、箱館より1人の青年武士が密航を企て無事国外脱出に成功し、その翌年アメリカ合衆国に上陸することができた。この青年は、のちに同志社を創立した新島襄（1843-1890年）であった。新島は蘭書で天文物理などを学び、さらに幕府の軍艦教授所で数学・航海術を学んでいた。アメリカ入国後はアーモスト・カレッジに入学して地理・天文窮理・舎密などの学を履習¹⁾し、1868 明治元年以降、夏期休暇を利用して各地の鉱山見学を試みている。1871 明治4年、父民治宛の手紙²⁾の一節に「学問修業仕候間、亜国の人々大分好き評判致し呉候間、是又御安心下さるべく候。但し此夏の休学中には、硃物学³⁾『金、銀、銅、鉄を見出す為の学問』の為、蒸汽船車に乗り、所々遊覧、2カ月の内凡そ6,700里の旅を仕候て、…但此旅行は保養の為のみならず、実は学問の為にして、書物上の学問とは違い、実地の学問を仕候。」と記している。新島は1870 明治3年、アーモスト・カレッジを理学士の資格で卒業しているの、卒業後も鉱山見学旅行をしていたのは、この方面に並々ならぬ関心を寄せていたことを物語っている。新島が脱出後最初の手紙の中に「全く国家の為に寸力を竭さんと存じ」と述べた心境は当時の物産開発の急務が新島の心に焼きついていたからかもしれない。1871 明治4年、少辨務森有礼の斡旋により改めて海外旅行と官費留学を公認された。丁度この時、北海道開拓使の黒田次官は渡米して、森に開拓使顧問の件で相談していたので、新島の鉱山開発に関する知識によって黒田はその影響を受けたとも考えられる。

眼を西国に転ずると、薩摩藩は蘭癖大名と異名をとった島津重豪（1745 延享2年-1833 天保4年）はオランダの科学と殖産振興に一方ならぬ関心を示した。この系譜は次々に申し送られ、曾孫の島津斉彬（1809 文化4年-58 安政5年）は蘭学に強い関心を示した。斉彬は当時の多くの有名な蘭学者戸塚静海、高野長英、箕作阮甫、伊東玄朴、坪井信道、川本幸民などと関係を保ち、時には鹿児島にまで招聘された蘭学者もいた程であった。1852 嘉永5年から57

1) 同志社編：新島襄 書簡集（岩波文庫）71頁

2) " " (") 78頁

3) " " (") 32頁

安政4年の間、集成館、開物館が創設され軍備の充実と殖産興業に貢献した。しかし、1863文久3年の薩・英戦争の結果、藩の近代化を強力に推進するため、1864元治元年、開成所が設立され軍事以外の理工学、医学の学科が蘭・英学で教授されるに至った。翌1865慶応元年、藩は五代友厚の提議を容れて、国禁を冒して町田久成らの取締役と開成所から選抜した生徒森有礼、田中盛明（朝倉省吾と変名した）ら計17名の留学生をイギリスに派遣した。この一行に同行していた五代は大陸視察旅行中に、ベルギー人モンブランと出会いその後の交渉の末、薩摩藩を窓口とするモンブランと商社事業に関する覚書を結んだ。この時の覚書の第13条に「鉄製局、金山、銅山、錫山、石灰山、鉛山、此等は商社盟約の上、土質学達人を雇ひ、領内普く点検し、其の場所に応じて適當の事業を開くべし」¹⁾との一項目があった。この覚書は同年末帰藩した五代らによって報告され、翌年春に正式に藩より承認された。この結果、モンブランは鉱山技師を伴って、1867慶応3年来日した。鉱山技師は鹿児島に上陸し、領内の鉱山調査に従事した。この鉱山技師はフランス人コワニエで覚書による土質学の達人に当る人であった。またコワニエに付添い通訳を兼ねた朝倉盛明はイギリス留学生組であったが後半はフランスに留学していた。この2人による藩内の鉱山調査は1868慶応4年の新政府成立まで続けられた。これが縁となって、コワニエと朝倉は新政府の鉱山局設置と共に招かれ、兩名共生野銀山に勤務を命ぜられた。この兩名のコンビで荒廃した生野銀山の近代化による再開発が推進され、10年後にはわが国有数の銀、銅山として再現した。また同時にこの地で、フランス系の近代地学の種子が発芽したことは地学史上忘れることができない。

長崎警備を預っていた佐賀藩は1808文化5年、イギリス船の長崎港不法侵入事件以来、出島のオランダとの交流を密にして海外情報の入手に努めるとともに、蘭学を奨励して軍事の充実と領内の殖産振興を計っていた。藩主鍋島直正は自ら藩の近代化に力を注いだ結果、軍事面ではペリー来航（1853嘉永6年）以前に、わが国最初の鋳鉄砲の製造に成功しており、この製鉄作業に関連した原材料の調査のため、領内の鉄、石炭、銅、粘土類の探索²⁾がおこなわれていた。また、1855安政2年、幕府はオランダ海軍々人を招き、長崎に海軍伝習所を開設して幕臣の教育を実施したが、この時佐賀藩も多数の伝習生を送り、海軍操艦技術を習得させると共に、伝習所付軍医ポンペが特別におこなった鉱物学、採鉱学の講議を藩士に聴講させたりした。このように海軍力の充実を計る一方購入艦船などの代品^{かわりしな}としての石炭、陶磁器の増産に乗り出したり、また幕府の派遣した万延元年の遣米、文久2年の遣欧各使節一行にも藩士を随行させて世界状況の把握に努めた結果、蘭学より次第に英学に重点がおかれるようになり、英学塾が盛んになった。1866慶応2年、石丸虎五郎³⁾（安世）は藩命によりイギリスへ密航し、イギリス国内を視察して翌年帰藩するや石炭坑の近代化に従事した。藩は在インドのイギリス人鉱山師モーリスを雇い、当時優良炭を産出していた藩營の高島炭坑の堅坑開鑿などを実施して近代化への先鞭をつけた。石丸は山代郷の露頭部の炭層の掘り尽されていた状況を見て地下に埋炭層の存在を予想して、モーリスに探索坑道を開鑿させ、自ら開発の指導監督となった。この時、石丸は坑口に英語学校を開いて書生を教育した。その書生の一人に地質調査所長となった巨智部忠承がいた。藩はモーリスに有田の白泥採掘場を

1) 鹿児島県：鹿児島県史 巻3, 225頁

2) 大隈重信と小出千之助による

3) 鍋島家編纂所：鍋島直正76頁

視察してもらい、ワグネルを迎えて絵葉の改良を計って磁器の生産、輸出に力を注いだ。

最後に、1862文久2年の幕府派遣オランダ留学生について触れておく。この留学生は軍艦操練所軍艦組から榎本釜次郎(武揚)¹⁾ら士官5名と蕃書調所教授方から津田真一郎、西周助の2名をはじめ、医師その他あわせて15名であった。とくに榎本らは発註した軍艦の回航を兼ねての実習であったが、榎本は本業のほかに留学医師と共に舎密、鉱物学²⁾の講義を受けた。この時の基礎知識が北海道開発に貢献された。また西は哲学、経済などを学んだが、明治になり沼津兵学校の経営に利用料を重視し、地質、金石学に理解を示し、さらに学校制度の献策にあたって地学の重要性を認識していた。

第4章 19世紀後半における地学思想の受容 —2— (新政府と地学)

4-1 文明開化と地学の啓蒙

1868慶応4年、幕府崩壊後の新時代に対処するため、新政府当局者ならびに在野の新知識人たちは、人民に対して知識の向上と在来からの思考力の一新を計るための啓蒙運動を開始した。一方、当時の状況から諸外国の勢力にたいして国家としての体面を保持するために、新政府は幕藩体制のもとで近代化の方向に動きはじめた産業の再編成をおこなって、外国貿易を含む経済政策の確立と、民生の安定を計る殖産興業一富国一を最重点目標におく必要があった。この目標を達成するため、欧米の自然科学、技術の導入とこれの普及が重要な役割を果たすことになった。明治の初期約10数年の間、人民は文明開化を謳歌しながらその一方で啓蒙思想を注ぎ込まれていた。その当時の状況を示すことばに、「人以テ知ルコトナカル可カラス知ルコトナキハ禽獸ニ近シ禽獸尚知ルアリ人トシテ知ルナカルベケンヤ……中略……コノ書ハ格物窮理ノ要典デ……中略……西洋文明開化ノ由テ来ル所ノ原ヲ知ラシムルベキ宝鑑ナレバ……」がある。これは慶応義塾の小幡篤次郎が1868慶応4年訳述した「博物新編補遺」の序文に誌したものであった。

ここで「博物新編補遺」の内容をその凡例を引用して説明する。すなわち、「英国ノ士チャンブル氏著『イントロダクション、ツ、ゼ、サイアンス』ト云フ書ニシテ万学小引トモイフヘキ書ナリ……中略……文章簡略ナリト雖モ議論稍ヤ深奥ナリ今余之ヲ訳スルニ勉メテ原書ノ意ヲ曲ケサルヲ主意トシ……中略……邦訳全ク欠乏スルモノハ原語ヲ施シ以テ兒童英語ヲ知ルノ梯階トナサンコトヲ希フノミ……」と記している。この原書は1855咸豊5年(安政2年)、英国人医師合信(Benjamin Hobson 1810-73)によって「博物新編」として漢訳され、日本では1864元治元年、訓点をつけて刊行された。小幡は漢訳の「博物新編」を読むことのできない児童のために、改めて本書を訳し、名づけて「博物新編補遺」とした。1869明治2年出版された本書は上中下の3巻より成っていて、その上巻に地質論の記述がある。明治新政府になって最初に現われた地質の言葉であり、地学思想啓蒙の先駆的なものとして本書の

1) 加茂儀一：夜明けに立つ榎本武揚 科学朝日 1962 No. 5, 62頁
西は1866年帰国 ワグネル：1869年来日 化学 1871年南校教師
榎本は1867年3月帰国

2) フレデリクス, スチュルテルハイム

地質論の全文を紹介する。

博物新編 上巻

小幡篤次郎

地質論

凡ソ地ハ固形物ヨリ成ルモノトス今日マテ人ノ視ル所ニテハ岩石、土類、金属等ノ雜種ヨリ集合スルモノノ如シ就中、岩石最も多キニ居ル之ヲ汎稱シテ礦物界ト云フ

蒸餅ヲ切テ重タルモノノ如ク互ニ相積テ層ヲ成スノ岩アリ然レトラ平坦ナルハ甚稀ナリ其大ナルハ數十
百里ニ連ナルコトアリ此種ノモノヲ成層岩(スタラタ)ト云フ又一種ノ岩アリテ曾テ層ヲ成サス常ニ峻
巖(ザンカン)タル形状ヲ成スアリ之ヲ不層岩(オンスタラタ)ト名ク

若シ無学ナル人、石碓或ハ金碓等ニ往テ地ノ外殻ヲ精閱セハ唯岩石ノ混溶スルヲ見テ曾テ層ヲ成スモノ
アルヲ見ス當日尚存活スル人ノ能ク記憶セル時代マテ世人岩石ヲ秩アリテ相重ナルモノト知ラザリシガ
今日ニ至リ相積テ層ヲ成スニ秩アルヲ確証セリ

數種ノ岩集テ地殻(チコク)ヲ成シ層々相積テ秩アルモノ之ヲ成層岩トス石炭層、石灰層、
^{クレー}石炭層、^{コール}石灰層、^{ルーフィングストーン}屋石層ノ如
キ是ナリ其層タルヤ石炭層ハ曾テ石炭層ノ下ニ存ラス石炭層ハ亦曾テ屋石層ノ下ニ居ラス然リト虽トモ
石炭層其所ニ居ラスシテ石灰層直ニ屋石層ニ接シ或ハ兩者欠ケテ石炭層下ニ他種ノ層ヲ見ルコトアリ然
レドモ石炭層曾テ石炭層上居ラス屋石層亦曾テ石炭層ヲ踰ヘテ上ルコトナシ……中略……上下ノ秩曾テ
錯乱アルコトナシ岩ノ新古ハ此層秩ニ從フ故ニ最下ノモノヲ最も古キモノトス

若シ人、成層岩ノ全層ヲ經入スルヲ得ハ、必ス不層岩ノ之ガ底面ヲナスヲ見ム又不層岩ハ臆騰スルトキ
ハ成層岩斜ニ之ガ山側ニ戩在(ケイザイ)シ其居所尋常ノモノヨリ高カルヘシ且又不層岩ハ混溶状ヲナ
シ成層岩ヲ突テ騰上シ其空隙ニ充塞シ甚シキハ溶テ火燃石(ラヴァ)トナリ其外面ニ流被スルモノアリ
不層岩ハ火力ノ創始スルモノニシテ之ヲ異名シ火成岩ト云フ同種ノモノニサモ成層岩ノ空隙ヲ突テ騰上
スルモノハ噴火山(ウラルカノ)ト云フ成層岩ハ水底ノ渣滓ヨリ積テ成ルモノナレハ水成岩(アクーウ
ス)ノ別稱アリ

成層岩ノ數20層アリテ最下ノ3層ヲ第一創岩(プリマリ)ト云ヒ次ノ3層ハ第一創岩ト第二創岩トノ間
ニ在テ之經過岩(トランシーション)ト名ク經過岩上ノ8層ヲ第二創岩(セコンダリー)ト稱シ次ノ3
層ヲ第三創岩(テルチアリ)ト名ク最上ノ3層ハ地ノ外殻ニシテ第一創岩(ライシ、スキクワ)ノ能ク人所ナ
リ第一創岩ノ中ヨリ礦(ヤマモノカハウ)ヲ出スモノアリ諸工之ヲ鋳治シ生々ノ用ニ供スル諸金ヲ造ル
諸金属ノ中ニ白金、^{プラチナ}黄金、^{ゴールド}銀、^{シルヴァ}銅、^{コウペ}鉄、^{アイロン}鉛、^{リード}錫、^{ジンク}亜鉛及安地談ニテ最モ有用ノモノトス又第一創岩及
下層岩裏ヨリ石ノ美麗ニシテ珍奇ナルヨリ寶石ノ稱アルモノヲ出ス寶石ノ魁タルモノハ金鋼石、^{アンチモニー}夜明珠、
^{ルユビ}紅寶石、^{サフイーヤート}祖母綠、^{トパツ}綠玉、^{エメラルド}瑪瑙、^{ペリル}純紅石、^{エグート}紫玉瑛ナリ又別ニ地ノ外殻中ニ許多ノ礦物(ク
ハウブツヤマモノ)アリテ各其所在ヲ定メリ礦物ノ最モ人ニ有用ナルハ屋ヲ築キ道ヲ鋪クノ石、^{グレース}平盤石、
大理石、石灰石、石炭、磁石、山塩、礫石及瓦壺ヲ製造スルノ粘土ナリ

地殻ノ創始ヲ論スルハ地質學ノ主旨ナリ殼中ノ磁成分(カナイロ)ヲ精閱講明スルハ磁山學ニ属シ有用
金属ヲ吟味シテ之ヲ製スルモノヲ製金學ト云ヒ又之ヲ精鍊シテ其粹ヲ抽クモノヲ鍊金學ト稱ス土壤ヲ培
養シテ稼穡ニ宜シカラシムル法ヲ論スルハ耕作學ノ要務ナリ

以上の内容をまとめてみると

水成岩……成層岩	}	外殻	3層	
		第三創岩	3層	
		第二創岩	8層	
		經過岩	3層	磁寶石
		第一創岩	3層	

火成岩……不層岩 { 火燃石
噴火山

1874明治7年、西周によって「百一新論」2冊が刊行された。西は1862文久2年榎本武揚らと共に、幕府よりオランダに留学を命ぜられ、ライデン大学教授フィセリングの個人教授を受け、哲学、政治学、経済学などを修得して1865慶応元年末に帰国した。帰国後、西は開成所の教授として、時には私塾を開いて生徒・書生に欧州の事情を紹介していたが、幕府崩壊のあとも旧将軍と行動をともにして新政府樹立にともなって徳川一家と静岡に移った。西は静岡藩によって創設された沼津兵学校の頭取となつて、専ら旧旗本、直参の子弟の教育に従事した。1870明治3年、西は新政府より出仕を命ぜられ職を兵部省後の陸軍省に奉じた。その頃、1873明治6年、森有礼らによって明六社が創立された。この明六社は西洋流の学者の結社といわれるもので、参加者としては西をはじめとして、福沢諭吉、加藤弘之ら旧幕時代の洋学思想の持主が多くみられた。明六社は文明開化の先駆的知識運動を展開して、その機関紙として明六雑誌を発行して啓蒙思想の先頭にたった。この時代を背景に西は「百一新論」を著わした。この著作中に現われた地学の用語を使用した文面を抜き出して自然科学の流れ取り上げてみよう。

百一新論（2冊） 明治7年刊

西 甫

……道理々々ト一様ニロデハ言ヘド其実ハ理ニニタ通リアツテ其理ガ互ニ少シモ関涉シナイト云フコトヲ知ラネバナラスデゴザル、今此區別ヲ示ス爲ニ其一ツヲ心理ト云ヒ、其一ツヲ物理ト名クルデゴザル、其物理トハ天然自然ノ理ニシテ……一撮ノ土モ……何デン箇デモ此性ヲ備ヘ此理ニ外ナルコトハ出来ス……、物理トイフハ物理一般ノ理、……無機性体金石灰土ノ質ヨリ……此大地ヲ生ジタル地膚地皮ノ理……ニ至ルマデ総テ百般ノ道理ヲ物理ト云フコトデゴザル……物理ト申ス内ニモ彼ノ造化史ノ学ヲ主トスルコトデゴザツテ其造化史ハ先ツ金石・草木・人獣ノ三域ニ就イテ諸種ノ道理ヲ論ジ、傍ラ地質学、(ゼオグラヒー)・古体学(パレントロジー)ナドト分レテ此ノ大地ノ出来タ初メニ返リ……」

と百一新論の中で哲学の訳の由来を説明する論議中に、地学関係の位置を明らかにしている。また、明六雑誌(明治8年)に寄稿した国民気風論中に「地質上(ゼオカラフィカル)ノ気風ト名クル者アリ是レ其源地質ニ在リヤ否ヤ……」と地質という言葉が一般の論議の中でも使用されだした。

西が明治3、4年頃書いたと考えられる草稿の中に地学関係の訳語があるので参考までに挙げてみると、

Natural history	造化史	Physic	格物
Geology	地質学	Physical	物理
Mineralogy	礦物学		

(大久保利謙編：西 周全集 No. 3 より引用 1966昭和41年)

4-2 文部省創設と地学書の刊行

1868明治元年、新政府は幕府の昌平黉・開成所を接収して、改めて大学校(後に大学)を開校したが、1871明治4年に内部事情によって大学を解体して、行政専門の部門を分離独立

して文部省を新設した。翌年学制公布がなされたあと文部省はその役割の一つとして、欧米の翻訳書を出版していわゆる官板と称し、人民の啓蒙に力を注ぐ教育政策をはじめた。地学に関して先づ最初に刊行された書物は、1872明治5年、文部小教授爪生寅によって訳述された「地質学」2巻である。本書の内容は第1章より第100章を2巻に分けて地質学の初歩の紹介を試みている。最初に地質学の定義を述べ、「第1編 地体ノ組質組成ノ概論」(第2-68章)と「第2編 磐石ノ組成位置ヲ論ズ」(第69-100章)となっているが、訳述は途中で終わった未完結のものである。次に数章を抜粋してその内容を紹介する。

地質学 一、二 止 文部小教授

爪生寅訳述

地質学ノ名義目的ヲ論ス

第1章 地質学ハ地体ノ組質組成ヲ論スル学ニシテ其目的本意ハ地球ノ実体ヲ組立ル鉱属諸塊及ヒ動植飛潛ノ痕跡ヲ目撃推明シ其古今ノ変遷ヲ探リ其變遷ノ理ヲ索ルニ在リ

地質学分テ三科トス一ニ曰ク地質記事科此学ニ関スル諸般ノ条件ヲ明委列載スル科ナリ二ニ曰ク地質理論科其条件ニ一々論理ヲ立ツルノ科ナリ三ニ曰ク地質実用科此条件ヲ実地ノ用ニ供スル科ナリ又タ地質学ニ付属シテ其ノ用ヲ佐クル者数科アリ曰ク化学、物質、至微分子ヲ考覈シ其和合ノ方法ヲ明ニス曰ク**磁属学**、地内ノ金石諸類ヲ明ニシ其性質ヲ辨シ其類別ヲ立ツ曰ク植物学曰ク動物学、動植二物ヲ講明スルノ学ナリ曰ク地文学(フィジカルジョグラフィ)、地面上ノ山川洲嶼ノ形象大小并ニ其目下ノ變遷等都テ地上百物ノ位置所在ニ関スル条件ヲ論スルノ学ナリ

——中略——

地質磁属学

第11章 磁学者流ノ分辨セシ単純磁属ハ其数百ヲ以テ数フ然レドモ大量ヲ以テ岩石ノ大塊ヲ成ス者ハ唯ダ其一二ノミ其取ナル者左ノ如シ

石英(クワーツ) 堅牢ナル磁属ニシテ 燧ノ火ヲ発スベク一ニ玉石ヲ除クノ 外玻璃諸類ニ校痕ヲ印スベク吹火筒ニテ熔解セズ尋常ノ酸ニ溶和セザル者ナリ透明細粒ノ**花崗石**(ミカゲイシ) 砂石等ハ即チ石英ナリ

長石(フェルスハル・ボサツイシ) 紅白色ニシテ 肉色ノ如ク其質軟脆不透明体ナリ 吹火筒ノ熱ニ逢ヘバ白色玻璃ノ看ヲナス

雲母石(ミカ・キララ) 光華閃爍スル 磁属ニシテ軟弱弾力アリ 分碎シテ之ヲ細片トナスベク多量ニ之ヲ含ムノ岩石ハ其光沢宛モ銀ノ如シ

角様閃石(ホルンブレンド) 黒色アリ暗緑色アリ 共ニ破璃様ノ光沢ヲ存ス 雲母ニ代リテ花崗石中ニアリ或ハ雲母石ト共ニ花崗石中ニアルコトモアリ然ルトキハ其岩石ヲ黒花崗石ト名ク梯石及ヒ角様閃石板石ニアリ

瑩石(オーザイト) 其性質恰モ角様閃石ニ同シ

滑石(タルク) 柔軟ナル磁属ニシテ膠ノ如ク其珠ノ光沢アリ 蠟石、仏良西石灰及ヒ緑泥石(ユロライト・チチブアライシ)ノ本分タリ

葡萄石(セルペンタイン) 色緑ニシテ其質不透明空氣ニ曝露シテ黄灰色トナル時トシテ表ニ斑点ヲ現ハシ其象宛モ蛇皮ノ如シ

炭酸石灰 大理石、石灰磁、石灰石即チ是ナリ酸ニ逢フテ沸騰シ熱ニ逢ヘバ還元シテ生石灰トナル
白雲石(ドロマイト) 即チ 炭酸石灰ニシテ 炭酸石灰ト 炭酸苦土ノ 和合ヨリ 成リ火ニ 熔之酸ニ 遇フテ 徐々ニ 沸騰ス 舍利塩ノ 製造ニ之ヲ用フ

硫酸石灰 石膏, 白玉 (アラバストール) 白大理石即チ是ナリ

塩化「ソーヂウム」 即チ尋常ノ食塩ナリ

電気石 (タウルマリーン) 黒暗褐色ノ石ニシテ其質脆ク熱スレバ電気ヲ発ス

硫鉄石 黄色堅剛其形散子ノ如ク人屣誤リ認メテ金トナス者アリ其質鉄ト硫黄ヨリ成ル 鉄鉱及ヒ石炭是ナリ

地質学者ハ必シモ磁石ノ秘奥ヲ極ムルニハ及バス唯其最モ岩石ノ体質ニ現ルハモノヲ通知セバ足レリトス蓋シ岩石ノ組成モ之ニ由ツテ察スルコトヲ得ベケレバナリ

第13章 地質学者流皆ナ其地質変化ノ作用ヲ起ス所以ノ者ニ於テハ異家同説ニテ其変化ヲ作ス者ハ古今同物ナリトス然レドモ其作用ノ強弱ニ因シテハ其論ニ流ニ分ル一ハ地質ハ変遷ノ跡ヲ以テ考フレバ昔ハ其作用ノ勢強大ニシテ目今ノ比ニ非ズト云ヒ一ハ其変化ノ原由トナル者ノ勢ハ昔モ今モ其強弱ニ違アルコトナク始終不變ノ力ヲ以テ作用ヲ爲ス只タ永久迷綿トシテ止マズンバ如何ナル変化現象モ起スニ足ル云フ「チャーレス, リエル」君ハ此説ヲ然トシ其著ス所ノ地質論ニモ之ヲ論ジタリ地質変化ノ原由トナル者四種ニ分ル一ニ曰ク空気作用ニ曰ク水質作用ニ曰ク火氣作用四ニ曰ク有機作用是ナリ

以下第93章までは上記の4作用について説明しているが、このうち火山岩に関するものを抜き出してみる。

第61章 噴火石 (ラバ) トハ都テ火山ヨリ流動シテ進リ出ツル諸磁石ノ事ニテ先ツ主トシテ長石 (フェルスパル) 又ハ閃石 (オーザイト) ヨリ成ル長石之レガ基トナルトキハ長石性噴石 (フェルトスパチク) ト名ク其色微ニシテ比重2.8ニ過グル者ナシ粗面石 (トレカイト) ハ此類ノ噴石ナリ閃石ヲ以テ主トスル者ハ暗色ニシテ比重2.8過キ閃石性噴石ト名ク柱石 (バサルト) ノ類即チ是レナリ——中略——長石性ノ噴石水中ニ流ルトキハ浮石 (プミス) ト變ジ軽クテ能ク水面ニ泛ブニ至ル白燧石多量ニ噴石ノ質中ニアルトキハ火山玻璃 (オブシヂアン) ト成ル……

磐石ノ組成位置ヲ論ス

第94章 地質学ニ於テ磐石ト称スル目ハ磁物ノ衆合ヲ云ヒテ其質堅軟疎密ニ関セス故ニ「サハラ」ノ沙漠ヲ称シテ沙磐石ト云ヒ又埴土泥砂ノ塊ヲナスヲモ亦称シテ埴磐石泥磐石ト云フ而シテ磐石ノ組成位置ニ差別アルハ其生スル所ノ原因ニ関ス其著シキ差別ヲ有層累石及無層累石ノ二種ニ分ツ有層累石ハ層々並行ヲナス但厚サ一寸ヨリ二三尺ニ至ル差異アリ水底ニ沈澱シテ有層累石トナル層ヲ渣滓層ト称ス……

第99章 地皮十分ノ九ハ有層磐石ニシテ層々自ラ順序アリテ錯乱セス如シ層ニ缺アルトモ上下位置ヲ換ヘス……中略……但シ所一定ノ順序ニ異ナル者アリ是レ層ノ昇降ヲナセルニ由リ自ラ逆順ヲナスナリ層逆順ヲナス此ノ如キ層ノ疊軸層ト名ツク

1875明治8年, 具氏博物学 (全10冊) が須川賢久の訳で出版された。この書は米国グドリッチ著「ピクチュラル・ナチュナルヒストリー」1870年を原書としている。原著者の序文によると、この本は小学生徒と児童のために博物学の大略を教えるために作られたものであった。わが文部當局も著者の趣旨の通り小学生向けの教本として翻訳させたものとおもわれる。本書の内容は天文・地質・磁植物の諸学科に関して説明したものである。訳者によると、原文を忠実に訳しているため、たとえば、水は元素であると書いてあるが、このことについては現在の小学生でも誤りであること位は知っていると付記している。また、動物化石論のなかでは旧約聖書と地質時代の変遷の関係について「地質学ノ定説ヲ熟考セバ却テ旧約聖書ノ説ヲ信スルニ至ラン……」のように、この時代の新大陸での教会の勢力の強さを印象づけられる。ところで、地学関係は巻1の第2編に礦物界の題目で書かれ、その内容は下記の通りで

ある。

地球ノ構成及ヒ地質論

動物化石論

礦物学

地球及其外貌ノ説

となっている。内容の一部を下記する。

具氏博物学 明治8年9月 文部省

須川賢久訳 田中芳男校閲

地球ノ構成及ヒ地質論

地質学ハ近来開ケタル学問ニシテ其主意ハ地殻ノ生成ヲ論スルモノナリ……中略……只々地殻ヲ形成セル諸物位置及其層秩ヲ論シ又地殻ノ創造及ヒ其屢々変化セルコトヲ検討ス……蓋地球ハ原固形体ニ因テ成リタルモノトス世人ノ今日マテ注目スル所ニテハ岩石土類金属等ノ各種集成シタルモノノ如ク見ユ就中岩石最多シトス即コレヲ総稱シテ礦物界ト名ク……(岩石ノ事項をまとめてみると)……

岩石 { 成層岩 (ストラタ) 互ニ相層累
不層岩 (オンストラタ) 不規則ナル形状

不層岩ハ毎ニ成層岩ノ下ニ在リ成層岩ハ順序ヲ乱サス層々相積シテ不層岩上ニ居ル不層岩ハ堅キ結晶物ニシテ……雲母, 石英, 長石及ヒ光線石ナル4種ノ物質ヨリ成ル而シテ4種ノ物質ノ多少ニ因テ其名ヲ異ニス噲ヘハ花崗石 (ガラニート), 黒花崗石 (シナイト), 緑石 (グリーンストーン) 等ノ如シ……総稱シテ火成岩 (イグネウス) ト云フ 底成層岩……薄片ニ剥脱スヘキ堅質ナル岩石……岩種中ニテ眼目タルモノハ片麻石 (ゲニス), 雲母板石 (ミカスレート), 粘土板石 (ケレースレート), 滑石質板石 (タルクスレート) ノ4種ノ石ハ恐クハ其始不層岩ノ破壊シタル分子ニシテ水力ノ勢力ニ因リ結成シタルモノナラン

不層岩ト底成層岩トヲ併セ稱シテ之ヲ第一層岩ト名ク…… (のように逐次層岩の順序を述べているのでこれを一括すると)…… (第4図)

第一層岩 不層岩
底成層岩

接統岩
第二層岩

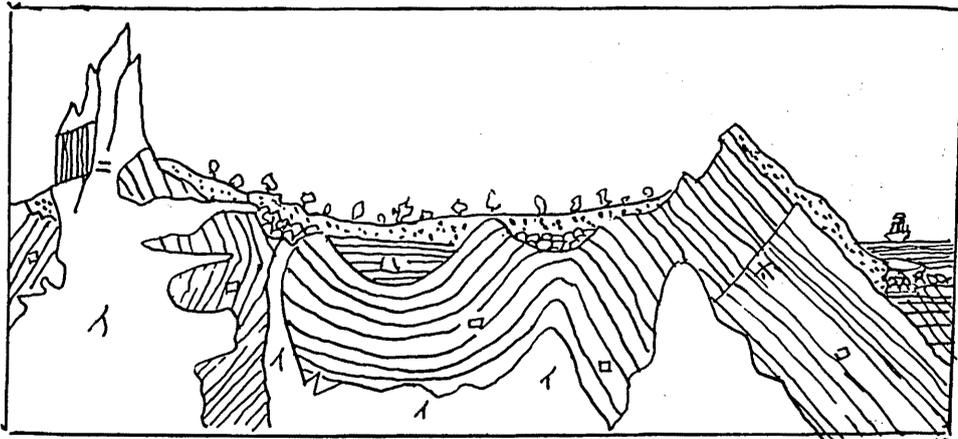
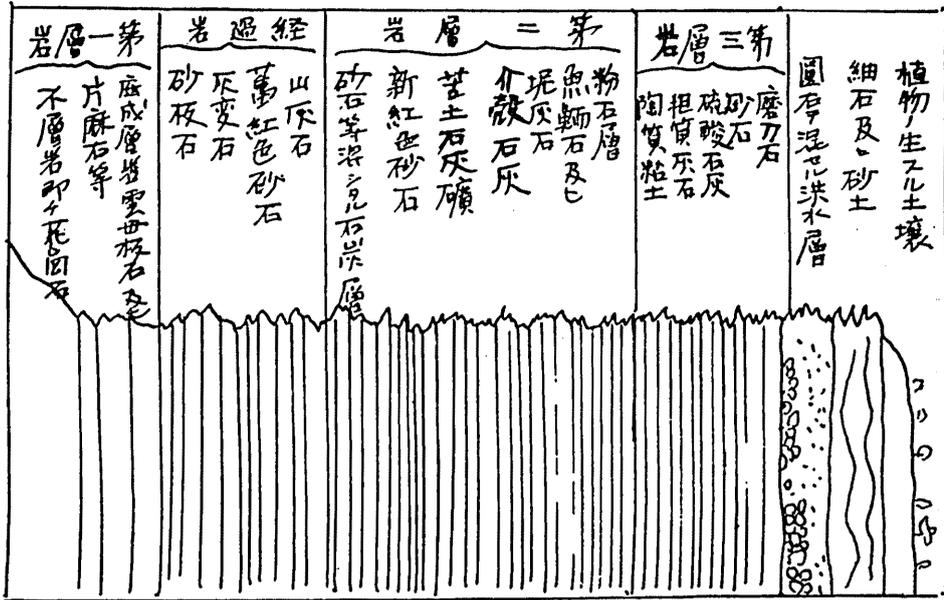
第二層岩ノ上ニ第一層岩ガ突起昇騰スル地ヲ火山ト稱ス火山岩石中ノ首タルモノ緑石 (トラップ), 柱形石 (バサルト), 白斑紅石 (プロヒリー)

第三層岩

第一層岩或ハ第二層岩ノ中ニ數種ノ岩石ヲ充塞シタル許多ノ裂口及ヒ細ナ水脈アリ又此岩石中ニ礦物アリテ人生ノ用ニ供スル處ノ金属ヲ産ス金属ノ數40有2種アリ就中最モ有用ノモノハ即チ白金・金・銀・銅・鉄・鉛・錫・亜鉛・安地質母尼等ナリ

地球ノ造成ヲ論スルハ「ジオロジー」——即チ地質ノ学ナリ——ノ主意ナリ此語ハ元來希臘語ノ「ジイ」及「ロゴス」ヨリ転シタルモノニシテ地及ヒ論説ト云フ義ナリ蓋シ地質学ハ世人ニ有用ナル諸礦物ノ地位ヲ詳明ニシ且造化ノ妙カラ窺ヒ新見ヲ開クヘキ緊要ノ学ナリ

地殻中ノ礦物成分ヲ詳論スルコトハ礦物学ノ主旨ナリ然レドモ今礦物学ヲ論ゼサル前ニ動植物ノ化石ニ就テ一言ヲ挿マザルコトヲ得ズ……以下略ス



第4図

具氏博物学 (文部省) 須川賢久訳

1875 明治8年

具氏博物学

- [イ符] ハ突出昇騰シテ第二層岩ト混合シタル第一層岩ナリ
- [ロ符] ハ第一層岩ノ昇騰スルニ因ツテ彎曲ヲ生セシ處ニ填塞シタル第二層岩
- [ハ符] ハ第二層岩ノ転動ニ因ツテ生セシ凹處中ニ在ル第三層岩
- [ニ符] ハ柱形ヲナシタル鎔化石
- [ホ符] ハ缺タル處
- [圈點] ハ水底ニ流転シテ逐ニ円形ト成リタル石及水力ノ爲メニ凹處ニ合衆シタル円石ナリ
- [小點] ハ地面真下ノ細石ヲ示スナリ

1875明治8年11月、**牙氏初学須知**¹⁾(全15冊)が田中耕造訳、佐沢太郎訂で出版された。本書は佛国ガルギエ著「サンブン・レクチュール・シューレ・シヤンス」を翻訳したものである。これまで出版された爪生寅訳「地質学」・須川久賢訳「具氏博物学」が英米系であるのに本書はフランスの訳本であることが特色である。本書中に記載されている地学関係の項目は巻之2に**地質学**、巻之3に**金石学**である。以下内容の要点を転載する。

牙氏初学須知巻之二

地質学目録

- 第一 地質学ノ名義
- 第二 地球ヲシテ今日ノ外形ヲ得シメタル古来ノ変遷
- 第三 水力作用
- 第四 河海ノ作用 堆積(アテリスマン) 砂丘(ジュヌ)
- 第五 地中動物(アニモーフヲシル) 地中植物(プラントフヲシル)
- 第六 地中ノ温暖 火山作用総論
- 第七 噴火山及ヒ地震
- 第八 温泉(スールス, テルマール) 砒泉(スールス, ミネラル)
 經凝石泉(スールス, アンクリュスタント)
- 第九 極海氷及氷田(グラシェー)

のような9項目について簡略に述べられている。

第三 水力作用(エリヘー, ネプチュニアン)

……兩大変遷ノ間ニ成リテ並行重疊セル諸層ヲ総稱シテ地層(ラテン)ト云ヒ, 其中海産物ト湖産物トヲ論ゼス, 総テ同源ヨリ成レル諸層ヲ同質層(ホルマーシオン)ト云ヒ, 地層ハ上ヨリ下ニ向ヒ逐次相重疊シ, 其間或ハ數層ヲ缺クユトアリト雖モ必ス皆同一ノ順序ヲ逐フガ故ニ, 其次序二原ツキテ此層ノ彼層ヨリ舊キコトヲ考定スベシ, 地層ノ新旧序列ニ從ヒ, 且ツ其之ヲ構成スル原質ニ由リ, 地層ヲ区分シテ

- 第一地層(テラン, プリミチフ) 最モ深クシテ且ツ旧シ
- 中間地層(テラン, ド, トランシシオン) 第一地層ト第二地層トノ間に於キテ成立セル者
- 第二地層(テラン, セコンデール)
- 第三地層(テラン, テルチュール)
- 第四地層(テラン, カーテルネール) 及ヒ
- 新成地層(テラン, ダリュウヒオン)

ト爲ルナリ

第六 火山作用総論

……, 往古ハ大変遷頻數ナリシガ, 後世ニ至リニ從ヒ漸ク減少シ, 其間ニ渣滓益々沈澱シテ, 遂ニ今日ノ地球ヲ成セリ, 当今ニ至リテハ殆ト古ノ如キ寒冷凝結ナク, 渣滓ノ沈澱モ亦大ニ稀ニシテ, 地中ノ震動ハ一地方ニ於テ地震トナリ, 或ハ火山ノ破裂トナルニ過ギズ, 其僅ニ發スル者モ亦噴火作用ノ微々タル者ナリ, 前ニ説ク所ニ據レバ大地顛度ノ原因ハ蓋シ地温ノ漸ク減少セルト地皮ノ之ガ爲メニ凝結スルト, 地下ノ流動塊ノ劇動トニ由リ而シテ渣滓ノ地層ハ水ノ運轉ニヨリ由リテ生ジ, 雰圍氣寒暖并ニ海水ノ質等ノ急變ニ由リテ, 其質ト結構トヲ變ゼシ者ナリ

1) Garriguea: Simples Lecturs sur les Science

第七 噴火山・地震

……地中流動塊ノ震動ハ、必シモ地面ニ湧出シテ地準ヲ変ジ、或ハ熔解物ノ溢流ヲ生ズル者ニアラズノ時ニハ燒石「バサルト」質燒石又ハ結晶質ノ金属ト混合セル者ヲ、地ノ折裂間ニ嵌入スルニ過ギサルコトアリ、錫、銀、水銀、其他諸金属ヲ穿開スル鉱脈ハコレガ爲メ生ズル者ナリ

牙氏初学須知卷之三

金石学目録

第一 金石并ニ其功用

……中略……

第二十四 白金 礬素

この中で各種の鉱物類の性質や利用を記して述べている。そのうち主なものについて取り上げてみる。

第一 金石并ニ其功用

博物学ハ土地ノ表面并ニ其内部ニアル万物ヲ辨識区分スル学ナリ、万物ヲ大別シテ三有トス、非生体即チ岩石、諸金属等ヲ金石有トシ、専ラ之ヲ論ズル学ヲ稱シテ金石学ト云フ、金石学ハ動物学、植物学ト異ナリテ、人意ヲ悦バシムルコト少ナケレドモ、其要用ハ甚大ナリ、家ヲ建ツルニ金石有ノ物ヲ用キ、百工ニ用キル諸種ノ金属モ亦此有ノ物ナリ、硝子磁器（ホルスレーヌ）モ亦之ヲ以テ製シ、金剛石、諸寶石、結晶石（クリスタル・ド・ローシュ）、石炭、硫黄、硫酸石灰（プラートル）石灰、粘土及ヒ白堊（クレイ）等モ皆金石有中ノ物ニシテ其ノ功用少ナカラズ、然ラバ此学ヲ研究スルノ用量大ナラズヤ、右に擧グル諸品皆地ノ内部ニアル者ナリ……中略……其之ヲ掘ス所ノ坑ヲ名ヅケテ礦坑（ミーヌ）ト云フ、

第二 磁坑ノ鑿開

磁坑ノ所在ハ地層斜ニシテ、地面ニ平行セル位置ヲ視テ之ヲ察シ、或ハ溝アリテ露出セル位置ヲ視テ之ヲ察シ、并ニ地層ヲ集成セル物品ノ質ヲ視テ之ヲ察スベシ、先ツ磁脈（ヒロン）ヲ搜索シ、若シ深ケレバ井ヲ掘リテ鑿開セント欲スル地層ニ達シ、次ニ磁脈ニ從ヒテ隧道ヲ穿ツナリ、

第三 石英（クァルツ）

石英ハ其形種々ナレドモ其質ハ皆同ジ、其結晶スル者ハ之ヲ結晶石（クリスタル・ド・ローシュ）ト云ヒ、結晶セズシテ透明ナル者ハ之ヲ「オパール」瑪璃ト云ヒ、結晶セズ亦透明ナラサル者ニハ、白燧石（シレー）、碧玉（ジャズブ）、白石（ムユール）、「グレー」等ノ名ヲ命ズ、結晶物（クリスタル）トハ……其小面ノ度皆一定セル磁物ヲ謂フ、

第六 長石（ヘルドスパト・ボサツイシ）、粳米土（カオラン）

長石ハ珪酸アミドシリシク、礬土、剝篤亜私（ポットアス）ニ曹達或ハ石灰ノ混ジテ成レル者ナリ、之ヲ熔解シテ硝子ヲ製スベシ、長石ノ一種半透明ニシテ磨ケバ光沢ヲ生ズベキ者アリ寶石壳ノ用ニ供ス、月石（ビエルド・リュニス）「ラブラドリト」是レナリ、長石ハ石英ト共ニ花崗石（グラニー・ミカゲイシ）ノ一成分ナリ、長石ハ空気ニ觸ルレバ徐々ニ変ジ終ニ珪酸トナリ礬土トナル、長石既ニ変質スレバ粳米土ト名ヅクル一種ノ純粋土トナル、以テ磁器（ホルスレーヌ）ヲ製スベシ、粳米土ハ烈火ニ逢ハザレバ熔解スルコトナシ、

第二十 銅

銅ハ時ニ天然純質ノ者アレドモ、百工ニ用キル銅ハ酸化銅ヨリ之ヲ取り、或ハ銅ト硫黄ニ鉄トヲ含メル硫化銅ヨリ之ヲ取ル、然レドモ酸化銅ハ甚ダ少ナク、硫化銅ハ其製方甚ダ煩雜ニシテ、今之ヲ講説スルコト能ハズ、緊要ノ硫化銅坑ハ日本英吉利魯西亜及瑞典ニアリ、仏朗西ニモ亦一ニコレアレドモ甚ダ微ニシテ殆ンド無キニ等シキナリ、

第二十四礬素（アリユミノム）

……粘土中ニ一ノ金属ヲ含有ス其金属ハ一千八百二十六年始メテ発見シテ掘り出シシ者ニシテ、近時、ドヴヒル氏之ヲ製作ノ至要物トセリ、即チ礬素是ナリ、……中略……然レドモ不幸ニシテ之ヲ採ルコト甚難ク且経費モ亦多キガ故ニ、當今重量一「キログラム」、ニシテ價大約二百五十「フランク」ナリ、人々皆後來化学家ノ輒ク之ヲ採ルヘキ良術ヲ發明シ、廉価ヲ以テ製造ニ供センコトヲ企望スト云フ
(当時銀 1kg 222フランク)

4-3 文部省による百科全書へ刊行

すでに述べたように文部省は創設以来、官みずから先頭にたつて人民を啓蒙して、文明開化を推進してゆく気概をもって行動していた。その成果として、初学者むけの多くの啓蒙書が刊行され、地学関係だけでも、爪生寅訳「地質学」をはじめ数種類の書物が上梓された。1873明治6年、箕作麟祥が文部省翻訳局長となった時、かねてから企画されていた英国チャンブル著「インフォルメーション・フォル・ゼ・ピープル」(Chamber's Information for the people) 全92冊の翻訳が軌道にのりはじめた。この書物は100に近い各専門別の学科を集積して編されているので、この翻訳にはこの当時の英学者を動員せねばならなかった。この翻訳に使用された原書は第4版の1868年の出版ではないかといわれている。さて、翻訳に従事していた人々は明六社に所属していた西村茂樹、菊地大麓、箕作麟祥とその門下生をはじめとし、当時、洋学の知識人、文化人を自認する人々の手ではじめられた。1873明治6年7月、その第1回の訳述書が発行され、その名称は百科全書と呼ばれ、その第1冊目は百工応用化学編であった。この作業は1883明治16年に最終冊の農業編まで約10年の歳月を要した。かつて徳川幕府が厚生新編の翻訳を約30年間にわたっておこなったが、この翻訳稿本は出版の機会に恵まれず、昭和初期まで蔵入りの状態にあった。それにひきかえ、このたびの百科全書は翻訳の完了次第、逐次刊行され、比較的高度の内容をもった啓蒙書として当時の人民の文明開化に大いに貢献した。この百科全書の翻訳は多くの人々が分担したため、訳語の不統一が目立ちそのため一つの事物についても各人各様の訳語がみられる。また翻訳者が専門題目の専攻者でないため非常に苦勞の多かったことと想像される。なお翻訳された文章は文部省編書課員のうち漢学の素養の深い人たちによって校訂された。さて、この百科全書の中に地学関係の専門学科としては下記の分冊本が訳述された。

地質学	全1冊	9年9月	20銭	柴田承桂訳
鉱物編	全1冊	9年10月	20銭	鈴木良輔訳
金類及錬金術	全1冊	9年10月	20銭	錦織精之進訳

の3冊で、校訂者はいづれも清水世信であった。原書名は、

地質学	Geology	ジオロジー
鉱物編	Mining-Minerals	ミーニングミネエルス
金類及錬金術	Metals-Metallurgy	メタル-メタルラロジー

これらの地学関係の翻訳本の内容中に記載されている年代として、「地質学」では1831年、「鉱物編」では1851年、金類及錬金術では1857年が最新の年号になっているので、大体19世紀中頃の英国の思潮が20-25年後にわが国に受容されたことになる。

翻訳 校訂者の経歴を簡単に述べると

柴田承桂 明治4年ドイツ留学，7年帰朝文学省出版 後東京大学教授 明治時代の有機化学者

鈴木良輔 不明

錦織精之進 箕作麟祥の門下生

清水世信 文部省編書課員

であった。(福鎌達夫：明治初期百科全書の研究1968)

この百科全書が出版された1876明治9年頃に，地学関係の仕事に携っていた人々は，凡そ下記のように大別される。

1. 工部省鉱山寮関係

大島高任 現 役 製鉄家，ブレークパンペリー蝦夷調査に随行，鉱山寮大技長

吉井 享 退職著述 明治4年英国留学より帰国鉱山寮出仕 (鉱山頭)

高島得三 退職在野 生野鉱山でコワニエより教育を受け山口県下地質調査を実施

2. 工部省石油調査事業関係

西山省吾 桑田知明 前田精明 山内徳三郎 賀田貞一 杉浦謙三

山際永吾 坂市太郎 斉藤武治 稲 垣 徹 島田純一 安達仁造

ライマンと共に北海道調査を行い，終了後上記に勤務中

3. 内務省地理寮

白野夏雲 木石課員 地質学関係 標本採集

4. 東京開成学校

和田維四郎 助教 鉱山学教師 シュンクの弟子

5. 鉱業家 杉村次郎

この頃出版された地学関係の書物としては，すでに述べた民間啓蒙書や官板書のほかに，漢訳地学書として「地学浅釈」「金石識別」などが既に輸入されていた。この両書は比較的高度の内容をもっていたためか，国内出版の地学書と比較して論及した記録は未だ見当らない。

ここで百科全書の地学関係の訳述の一斑を紹介する。

地質学 柴田承桂 訳

地質学ハ地皮ヲ構成スル所ノ物質及ヒ其地中ニ於テ占ムル所ノ位置連接ノ程式ヲ講明シ且ツ此位置直接ヲ生スル原由ヲ考証スル学科ニシテ英語ニ之ヲ「ジュオロジー」ト云フ蓋シ希臘語ノ「ジェ」(地球)及ヒ「ゴロス」(論説)ノ両字ヨリ来レル者ナリ

所謂ル地皮トハ即チ地球ノ外殻(包裹)個体ヨリ成レル者ニシテ人ノ得テ親シク検探スヘキ部分ヲ指シ地球ノ内質未タ実験ヲ以テ其性質包含ヲ了知スルコト能ハサル者ノ支稱トス地皮ハ其層甚タ厚カラスト雖人若シ之ヲ検探スルキハ其含蓄セル所ノ物質品種最モ饒多ナルヲ見，且ツ此物質ニ考據シテ上古ニ溯ルトキハ珍奇重要ナル古史冊ヲ地皮中ヨリ得ルト稱スルモ亦可ナリ幾千年万有ノ変現地球面上履行ハレシ特異ノ變遷及ヒ人類ノ未タ存セサリシ以前幾多ノ年時ヲ経シ間動物植物ノ両界逐次ノ發育沿革モ昭昭此内ニ追溯臆測スルコトヲ得ヘシ

故ニ地質学ハ今日人類固有セル諸学識ノ一部分トノミナシテ之ヲ見ルトモ已ニ貫要ノ科タリ況ヤ此ニ由リテ有用ノ諸礦石ヲ考索採探スル於テハ豈之ヲ必須ノ学ト謂ハサルヘケンヤ地皮中存スル所ノ無機物質ノ形体性質ニ就キテ之ヲ考フルニ凡ソ三種ノ大区分アリ

一ニハ結晶組織ヲ有スル巖石常ニ形状不定ノ塊ヲナス者（恐ラクハ火力ニ因リテ生セシ者ナラン）二ニハ粘土質（礬土抱合物）砂質及ヒ石灰質等ノ巖石常ニ屑状ヲナス者（人今晰カニ水中ノ沉澱物ヨリ来レルヲ知ル）三ニハ諸金属ノ礦石一定ノ形ナク上兩種ノ巖石中ニ没布スル者ナリ今本篇ニ於テハ第三類ニ属スル礦石ハ措キテ論セス是此篇中主トシテ注視スホキ者ハ巖石及其中ニ蘊有セル有機体ノ残留物ニシテ彼ノ礦石類ノ如キハ別ニ礦物学科アリテ之ヲ論スルレハナリ

と書き出して続いて以下の項目の内容について訳述している。

1. 地皮変形ノ原由ヲ論ス
2. 地皮変形降階ノ原由ヲ論ス
3. 地皮変形隆起ノ原由ヲ論ス
4. 岩石ノ性質并ニ位置ヲ論ス
5. 岩石構造并ニ有機生残留物ヲ論ス
6. 表層礫積物
7. 全篇ノ意旨ヲ約言ス

2.の項目では、空気・水の作用即ち機械的・化学的両作用によって崩壊して海まで運ばれる課程を述べている。

3.の項目では、火力によって地皮の隆起がおこなわれる。このことを火質作用とよび、その原因は火山・地震・珊瑚礁（海底噴火口或は辺縁部に珊瑚虫ノ生棲する結果）によることについて多くの事例を挙げて説明している。

4.の項目では、岩石の分類として

無屑石	（結晶石）	火質作用	}	花崗石属	{	花崗石・葡萄石
	{	火岩（イグニヨスロック）				（蛇石），白斑紅石
		火性石				（ポルフヒリチック）
			}	砂石属	{	熔化石（ハルリット）
						緑石（グリーンストーン）
						クリンクストーン
						トラサイト
						アミググロイド
			}	噴火石属	{	熔解石
						スコリー，プヒミース
						チュファ

有屑石 海中に沈澱

を示して、主に有屑石属に属する岩石の組成年代の順序を説明（第2表）している。

5.の項目では、第一層、間層、第二層下部は第二層上部、第三層、表層礫積物の各層から産出する各種岩石の構造と化石（殭石）について説明している。花崗石を例にとると、
「花崗石ハ火岩ノ一種ニシテ通常各種岩石ノ下ニ在リテ其底基ヲ成ス或ハ非常ノ深處ヨリ連続上昇シテ高岡ノ脈ヲ作ルコトアリ或ハ各種ノ岩石ヲ穿貫シテ結合層（其ノ一地面ニ非シテ或ル兩層ノ間ニ在リ

第2表
 百科全書 地質学 柴田承桂訳 1876 明治9年

表層		壤土(ソイル)○植物質及ヒ動物質ノ分解セシ者ニ土質類ノ混糅シタルモノ 流積物○密砂粗砂及ヒ粘土等尋常ノ水力ニ因リテ蓄積セル者 漂積物(ドリフト)○小石ヲ混有セル堅緻ナル粘土ニ水力ニヨリ生ジタル者水カ トハ氷塊水中ニ泛流シテ土質等ヲ一地方ヨリ他ノ地方ニ漂寄スル等ヲ言
近古層	第三地層	「グラグ」(砂石類ノ介殻ヲ混スルモノ)○海産ノ介殻及ヒ粗砂ヲ含有セ賜石灰塊 及ヒ石灰礦(マールム)ノ層 淡水層(即河口層)○石灰礦石灰石ノ充分ニ成形セサル者及粘土 海水層○碧色可塑性ノ粘土及ヒ砂, 木理石灰等ノ薄層
中古層	白灰系統	白灰(チヨーク)○軟脆白色ニシテ燧石ノ層ヲ糅フル者皆ニ堅實ニシテ燧石ヲ雜 ヘサル者 「ゴールド」○浅碧色石灰礦狀粘土ノ層ニシテ緑砂ヲ糅フル者 緑砂○綠色ニシテ鉄分ヲ含メル密砂ノ層ニシテ不純潔ナル珪石ノ層ヲ有スル者
	卵石系統	「ウェールデン」屬○粘土及ヒ礫土ヲ含有セル石灰石及ヒ密砂ノ層 卵石(石灰質ノ石ニシテ魚卵大ノ円粒ヨリ成レル者)○卵石礫石灰石, 石灰性ノ 「クリット」(堅剛ナル砂石) 密砂及ヒ粘土等都テ石灰ヲ含有スル者 「ライアス」(屬礫土質ノ石灰石)○浅碧色ノ粘土生礫(硫酸加里礫土)ヨリ成レ ル泥板石(シェール, 粒狀ノ巖石ニシテ板石ノ造構ヲ帶フル者) 石灰 礦石及ヒ石灰石等都テ薄微細緻ノ層ヲ成ス者
上古層	新石赤系統	含塩石灰礦○雜色ノ泥板石(シェール)及ヒ螺殼石灰石ノ砂石ヲ含ム者 赤色砂石屬○通常ハ細粒ナレドモ間円塊ヲナス者アリ 苦土質石灰石○重厚ノ層ヲ成ス石灰石或ハ間石灰質ノ礫石ヲ含有ス
	石炭系統	石炭層○石炭泥板石鉄石破石迭ニ相重疊スル者 山石灰○灰色ニシテ重厚ノ層ヲナス石灰石及ヒ泥板石 石灰質破石○白色ニシテ重厚ノ層ヲ成ス砂石及ヒ石灰質泥板石
	旧系統砂石	黄砂石○雜色ノ斑点ヲ有スル泥板石及ヒ石灰礦ヲ含蓄スル者 赤砂石○或ハ細粉狀或ハ石英狀或ハ礫石狀ヲナス者 煤色砂石○雲母石狀ニシテ屢々薄層ヲ成ス者
古層	「ジュリアン」系統	「リュットロ」巖石○通常礫土質ナリ 「アイメストレ」石灰石○ 「ウェンロック」砂石及ヒ泥板石 「マイヒル」屬○砂石
	「カンブリアン」系統	「ガラドック」砂石 「バラ」石灰石 「アレニグ」板石及ヒ「ポルフェレー」(長石狀ノ岩石ニシテ間々真純ノ長石結晶 ヲ嵌有スル者 「トレマトック」板石「リンギュラ」旗狀石(ラッソス) 「ロングマイドン」板石

第一地層	粘土系統	粘土質板石○薄片ノ重疊スル者其色曇暗肝臟ノ色ニ類シ稍々紫色ヲ帯フル者 角様閃石并ニ「チャストライト」板石薄片ノ重疊スル者
	雲母系統	緑泥石質ノ板石○綠色ノ板石ニシテ雲母石、雲母越砒石、滑石状越砒石結晶石灰石及ヒ石英ヲ含有スル者
	片麻系統	片麻石（ネース）○石英結晶石灰石雲母越砒石等ノ不定ナル層ト混糅シタルモノ

掲クル表目ハ英國地質學家ノ其名ヲ定メテ詳細ヲ盡スノ岩石系統并ニ造構時限ヲ示スモノナリ

テ之ヲ結合スル者）ノ間ニ入り或ハ其一部ヲ蓋覆スルコトアリ……（各地ノ事例を擧げる）……花崗石ヲ構成スルハ通常三種ノ物質ナリ一ニハ珪石（クハハツ・白石硝子様ノ物質ニシテ「シリウム」ト云ヘル元素ノ酸表ト飽合セル者）ニハ長石（フェルスパール）浅赤色或ハ黄色ニシテ半透明ノ結晶物珪質及ヒ粘土質ヨリ構成シ石灰及「ポツトアシユ」少量ヲ混有スル者ノ三ニハ雲母石（ミカ銀状ノ光輝ヲ帯ヒ且ツ割キテ薄片ト成シ得ヘク其主成分ハ珪石及ヒ泥土ニシテ少量ノ「マグネシア」及ヒ酸化鉄ヲ混有スル者）是ナリ或種類中ノ花崗石中ニハ雲母石ヲ含有セスシテ角様閃石（ホルンブレデ）ト名ツクル暗色結晶状ノ物質ニシテ礫土・珪土・粘土・苔土及ヒ多量ノ黑色酸化鉄ヨリ成レル者ヲ含ムトアリ此種類ノ花崗石ハ埃及國サイエント云ヘル地方ニ多キ故ニ之ヲ「サイエナイト」ト名ツク其他ノ種類ハ蛇皮ニ類スル斑点アルヲ以テ蛇石（セルペインタン）ト名ツクル者アリ或ハ「ポルフィレー」（赤色ヲ帯フル義）ト名ツケテ其石質中角形ノ長石（フェルスパール）ヲ嵌有スルヲ以テ特異ノ徴トナスモノアリ故ニ火性岩石モ斯ノ如キ小石片ヲ嵌有スル者アレハ之ヲ「ポルフィレー」状ト名ツクルコトアリ

その他花崗石ノ上位に片麻石・雲母板石：角様閃石石英白石（ユーライト）（長石ヲ含有スル花崗石）・滑石質板石・緑泥石質板石・礫土質板石を挙げこれまでを第一地層のものとしている。次の間層に出現する岩石には緑石（トラップ）を火岩の代表としている。有機生残留物いわゆる化石については極めて詳細に各層から産出したものを説明しているがここでは割愛することにする。第2表に示された第三層の分類について、本文では第三層を4時期に分けている。すなわち、古いものより

「イーオセン」 「イーオ」は足始の義「セーン」新鮮の義・新層足始の義
「マイオセン」 「マイオ」は少の義・稍新らしき義あり
旧「プライオセーン」 「プライオ」多の義にて最新の意なり
新「プライオセーン」

と名付けている。最後の第7項の「全篇の意旨ヲ約言ス」を全文掲載して締めくくりにする。

「地球ノ沿革史記ハ礦物生物ノ兩界永遠ノ時期ニ涉レル漸次ノ進歩發育ヲ示ス者ニシテ其考證檢取未タ完全ノ地位ニ達セストモ此地質學ニ於テ解説スル所ニ就キ其大概ヲ領スルニ足ルヘシ即チ片麻石（グネース）石ヨリ現今地球ノ表面ニ至ルマテ一定燦然タル諸層積ハ其成分ト造構ノ程式トニ於テ地質進歩沿革ノ徵証ト成リ又花崗石、緑石、噴火石ノ如ク確乎タル層状ヲ有セサル諸岩石モ其発見ノ秩序ニ於テ紊乱ナケレハ亦之ヲ証明スルニ於テ大裨益ナクンハアラス彼有機體ノ沿革史記ニ至リテハ其完備ノ形ヲ見ルコト能ハスト雖此整然タル地質諸層ノ間ニ於テ時々其斷編半簡ヲ檢出スルカ故ニ學者若シ此ニ就キテ考證セハ縱令其沿革ノ状ハ幾多年時ヲ隔テ発見ストモ往者ト來者トノ關係必ス親密ニシテ全項ノ連続ヲ成シ其漸次ノ進歩發育ハ無脊椎類ヨリ有脊椎類ニ至リ魚ヨリ爬蟲ニ進ミ又爬蟲ヨリ温血動物ニ達スルカ如ク決シテ間斷ナク遂ニ此万物ノ靈ヲ産育スルヲ見ルニ至ル故ニ地質學ノ尤モ有益ナルハ固ヨリ言フ

待タス此学科ハ後來必ス盛大完美ノ地位ニ至ルヲ期望スヘシ決シテ衰退萎靡スヘキノ理ナシ若シ其闕與ヲ窺フニ及バ、益々造物主ノ大威力ヲ崇敬スルノ意ヲ振起スヘシ」

鉱物篇

鈴木良輔 訳

「金石ノ稱ハ其用處ニ從ヒ多少ノ殊異アリテ一定ノ意義アルコトナシ然レトモ其意義ノ最モ広キニ從フトキハ大凡ソ宇宙間ニ存在スル無機万物ノ總稱ニシテ動植二物ニ對シテ之ヲ言フナリ間々結晶物即チ一定ノ形状ヲ具有スル土中ノ産物ニ限テ此稱ヲ用キルコトアリト雖モ亦其意義ノ廣ク且ツ穩ナルモノハ凡テ地皮中ヨリ獲ル所ノモノ即チ土類・石類・塩類及ビ礫類是ナリ因テ此編ニ於テハ金石ノ稱ヲ此段ノ意義ニ取り以テ煤炭・灰石・砂石・山塩・硫黄・寶石ノ如キ諸物ノ性質原由及ヒ功用ヲ論シ次テ礫類・金類ヲ論ス抑此等ノ諸物ヲ掘開運搬及調製シテ以テ開化人民ノ用ニ供スルガ如キハ委皆夫ノ理財ノ本タル工芸ノ分科ニシテ一定シテ高尚ノ學術ニ非ザルナキハ固ヨリ贅言ヲ須タザルナリ茲ニ此編ノ旨趣旨ヲ一層綿密ニ解カンガ爲ニ先ツ首ニ地皮ノ論ヲ叙セントス地皮トハ目之ヲ親手之ニ觸レ法之ヲ驗シ以テ能ク稽查スルコトヲ得ベキ地球ノ外部ヲ示スノ稱ニシテ之ヲ其内体ト辨別セシメガ爲ニ設クルモノナリ蓋シ夫ノ内体ニ至テハ吾人僅ニ其性ヲ臆想スルヲ得ルノミ

此地皮中土石ノ布列スル形勢種々アリ其層ヲ成スモノハ之ヲ有層的ト云ヒ又絶テ層ノ形迹ナクシテ不齊ノ大塊ヲ成スモノハ之ヲ無層的ト云フ

有層的ノ者ハ其體質元來水中ヨリ澄積シテ成レルモノナルコト疑ヲ容ル、所ナシ因テ其原由ニ基キ之ヲ水生石或ハ澄積石ト云フ又無層的ノ者ハ絶テ澄積ノ形迹ナク方面ノ形体不齊ニシテ或ハ有層石中ニ透過シ之ト相間錯スルモノ多シ是レ本來地熱ニ由ツテ生スルモノナレバ之ヲ火生石或ハ火山石ト云フ澄積及ビ火山兩種ノ土石共ニ金石学及ヒ化学ノ二科ニ関涉スル種々ノ性質ヲ具有ス而シテ其甲種(澄積)ニ属スルモノハ瓦泥石(屋背ヲ作ルニ用キルモノ)砂石・灰石及ビ煤炭等ニシテ其乙種ニ属スルモノハ花崗石(グラナイト)、「バソルト」(火山流石ノ一種)火山流石(ラーヴェ)是ナリ以上二種互ニ其形質ヲ異ニスルコト又太甚シトス而シテ獨リ形質ノ異ナルノミナラズ澄積石ノ如キハ又其中ニ種々ノ化石ヲ包裹スルナリ化石トハ動植二物ノ残留シテ石ニ化スルモノヲ云フ

各種ノ土石各相同ジカラザルコト已ニ此ノ如シ因テ我地球ノ殻皮ヲ構造スル所ノ土石ヲ區別シテ幾種ノ系(フアルメーション)ト爲サルヲ得ス系トハ一種特異ノ金石質或ハ化石質ヲ具フル土石ノ一層ヲ謂フナリ故ニ煤系ト稱スルガ如キハ必シモ煤層ノミヲ謂フニアラズ砂石、舍爾(シェール)鍍石其他煤炭ト相間シ或ハ之ニ相連ラレル諸種ノ土石ヲ合稱スルナリ蓋シ此等ノ諸石皆共ニ全ク其澄積ノ状態ヲ同ウシ且其内ニ同種有機体ノ化石ヲ存スレハナリ又有層、無層兩種土石ノ中許多ノ裂隙及ヒ罅隙ノ横互スルアリ其内全ク空虚ナルモノアリ又接近ノ土石ニ異ナリタル種々ノ結晶物アリテ其内ノ一部ニ充填シ或ハ其表面ニ附貼スルアリ而シテ又多クハ結晶物、礫類其他ノ物アリテ全ク其内ニ充填シ所謂礦脈及ヒ小礦脈ヲ造爲スルナリ」

と金石の定義と地質との関係を述べて産状を示し、本文として各論的に下記の分類に従って個々の金石について説明している。

地歴青質諸品

地歴青(「ピチューメン」ハ希臘語ニシテ松香ヲ生スル樹木ノ名ナリ又地松香ト訳ス)ハ松香ノ如ク煙焰ヲ発シテ氣中ニ燃ユル所ノ可燃質金石ノ總稱ナリ即チ「ナフザ」(流性地歴青即チ石油ノ一種)、「ピトリウム」(軟性地歴青亦上ニ同シ)、「アスファルト」(硬性地歴青尋常地歴青)、石油泥石、金渣様地歴青、煤炭(煤)

石灰質諸品

頗ル加爾基即チ石灰ヲ含ムコト多キモノヲ擧テ之ヲ叙論ス則チ苦土石灰石、尋常灰石、雕刻灰石、雲石(大理石)、白堊、炭灰、泥、石膏、雲花石膏(アラバストル)(白玉ト訳ス)、珊瑚

泥質諸品

成分中泥質(クレースアルダルラ)ノ居多ナル諸品ヲ叙論ス 泥(クレー)、漂布泥(フルレルスアルス即チ石脂ナリ)、赭石(オークル)、泥板石(クレースレート)、

珪酸質諸品(シリシアス ソブスタンセス)

珪酸(シリカ、即チ失利加)ハ地球ノ殻皮ヲ構造スル所ノ金石諸質ノ一ニシテ其用モ貴ク且ツ極メテ廣ク此地上ニ散布スルモノナリ 石英(クオルズ)、水晶(ロックリスタル)、火石(フリント)、砂石(サンドストーン、又フリーストーン名ク)、砂(サンド)

花剛屬諸石(グラニチックロックス)

此稱呼ハ特リ火山ニヨリ生スル真ノ花剛石ノミヲ謂フニアラズ又奈斯(ナイス)石(花剛石ト同質ナレドモ雲母ヲ含ムコト多キモノ)及雲母泥石ノ如キ有層ノモノト雖モ花剛石ト其質ヲ同ウシ且ツ常ニ之ト相連合スル石類ヲ并セテ之ヲ言フナリ……中略……尋常ノ花剛石ハ石英、長石及ヒ雲母ノ和合シテ結晶セルモノナリ 然レトモ間々角閃石(珪酸ト苦土石灰及ヒ鉄トヨリ成レル石ノ名)「ヒペルスティーン」(角閃石ニ類スル石ノ名)等ノ如キ石質ヲ雜合スルモノアリ故ニ其種類又數多ナリス 温石(セルペンタイン・外観蛇皮ノ状アリ故ニ命ズト云フ然ラバ之ヲ蛇皮石ト訳シテ可ナルニ似タリ、器皿石(ポットストーン・不浄ノ滑石ナリ)、腎石(ヂュート・或ハ之ヲ「ネフライト」ト云フ)、雲母(マイカ・キララ)、滑石(タルク)、石絨(アスベスト)、滑泥石(タルクスレート)

「バソルト」屬石(火山流石ノ一種)

此條下ニ於テハ凡ソ「バソルト」、緑石、「ホウキンストーン」及ビ「タラップ」ノ如キ第二次ノ造化ニ係レル火山諸石ヲ擧テ之ヲ論セントス 此諸石ハミナ珪酸ヲ以テ其本質ト爲ス而シテ石英、角閃石、「ヒペルスティーン」「オーヂャイト」等ノ諸質多量ニ含ムモノナリ

火山石類(ウオルカニックプロダクツ)

火山ヨリ噴出シテ結成セル石類ノ首ナルモノハ火山流石(ラヴァ)、火山玻璃(オブシディヤン)(又黑曜石ト訳ス)、浮石(フェミース)、斯哥利亞(蜂巢狀火山流石)及ヒ輕浮ナル灰塵是ナリ以上諸種ミナ珪酸と礬土ヲ以テ主成分トス火山流石ノ堅実ナルモノニ至テハ甚ダ第二次結成ノ「タラップ」石ニ似テ容易ニ之ヲ辨識スルコト能ハズ

塩類(サリーン、ソブスタンス)

山塩(ロックソルト)、明礬(アルム)、硝酸礬(ナイトレート オフ ポットアス)俗ニ硝石、硝酸曹達(ナイトレート オフ ソーダ)、氂土倫(ナイロン)、地曹達ト云フ、硼砂(ボラキス)、重土、バルタ、白土(ストロンシヤ)、硫黃

寶石

金剛石、碧玉(サフファイヤ)、紅寶石(ルビー)、黃寶石(トパズ)、石榴石(ガネット)、翡翠玉(エメラルド)、綠玉(ベリル)、紫水晶(アメジスト)又不醉石ト訳ス、カルネリヤン(瑪瑙ノ一種)、寒水石(カルカリヤスパー)

金類及鍊金術

錦織精之進 訳

地質学上論スル所ノ金類ノ景況

金類ノ質ハ天然純粹ナルモノ甚タ稀ナリ間々破夫天然金類ノ碎片純粹ニシテ且ツ延ヘテ線トナシ易キ質ヲ有スルコト恰モ分析家ノ坩堝ヨリ取出シタルカ如クナルモノヲ查出スルコトアレトモ甚タ微量ニシテ雜物ヲ帯ヒテ産スル礬物ニ比スレハ大ニ多寡ノ辨アリ多クハ土樣ノ不潔物ト混シタル硫化、炭酸化、酸化等ノ礬物ニシテ通例其産スル處ハ礬脈ヲ以テ主トスレトモ時トシテハ岩樣ノ塊中或ハ土砂等ノ層中ニ

散スルコトアリ殊ニ岩様ノ層中ニ散スルハ最も稀ナリ開闢以来今日ニ至ルマテ絶エス成形スル所ノ各種「フォルメーション」(地質学上専用ノ語ニシテ同種ノ岩ノミニテ成レル塊ヲ謂フ)ノ内ニモ亦右砒物ノ存スルヲ見ルト雖モ就中開闢ノ時既に成形シタル第一層ノ「フォルメーション」ヲ以テ殊ニ多シトス故ニ金類中最モ得易クシテ且ツ緊要ナルコト鉄ノ如キ者ニ至リテハ之ヲ掘出シタルトキ其帶ブル所ノ模様ニ差異アルコト二十種以上ニシテ或ハ炭素或ハ酸素或ハ硫或ハ燐其他種々ノ元素ト抱合ス而シテ其産スル處ヲ考フルニ或ハ各種「フォルメーション」ヲ横截シタル砒脈ニ散シ或ハ種々ノ岩中ニ散シテ岩之カ爲ニ鉄錆色ヲ發シ或ハ石炭層ノ粘土ト「セール」(石盤様ノ組成ヲ帯ヒタル細密ノ岩ノ名ナリ)トノ間ニ層入シテ粘土様鉄石ヲ成ス但シ砒物ノ種類ヲ分チテ々々排列スルハ砒物学者ノ責任トシ其價位並ニ含ム所ノ精金量目ヲ鑑定スルハ化学者ノ技術トシ種々ノ地位ヨリ砒物ヲ掘り出スハ砒夫ノ勞役トシ金類ト混シタル土様不潔物ヲ分ツハ鍊金匠ノ工作トシ金類ヲ以テ機械器具ヲ製スルハ鑄工鉄匠機械師等ノ職業トス

夫レ人恒ニ鉄層モ亦他ノ金類砒ノ如ク粘土或ハ炭素ト抱合鉄石ト同様ニ層ヲ成シテ顯ハルハ、ハ甚タ稀ナリト言フト雖モ金類ハ各々常ニ其砒脈ヲ異ニシテ必ス銅脈ノ外ニ銅ヲ掘ルコト能ハス鉛脈ノ外ニ鉛ヲ取ルコト能ハスト考フベカラス之ヲ実験ニ徴スルニ假令某地位ハ専ラ一金類ノ産ニ富ムト雖モ其脈石ニ於テハ三種四種乃至五種ノ金類ト混合セリ我力英國ノ如キモ鉛ヲ以テ主眼ナル産ト爲ス所ノ砒脈中ニ屢々銀、亜鉛、齒拔爾爾母(コバルチウム)ヲ産スルコトアリ白金ハ通例黄金ト混シ滿瓦涅叟母(マンガネシウム)ハ鉄ト合ス

砒脈及ヒ穿砒ノ地位ヲ論ス

通常砒物ヲ生スル自然ノ地位ハ砒脈土層、砒片沈澱地トス砒片沈澱地ニ於テハ砒物水勢ニ由リテ砒山ヨリ他ノ漂聚セル砂石岩片等ト混シ砒脈土層ニ在リテハ多少金類ノ各種類相混合セル土質物ヲ以テ主タル成分トスレトモ砒夫ノ此ニ其意ヲ注スルハ殊ニ金類成分ノ多キ物ニ限レリ然レトモ地球ノ表面ニ砒物ノ散布スルハ砒脈ヲ以テ主トス

砒脈ハ粘土多キ郊原ノ一時太陽ノ爲ニ乾燥シテ裂ケタル口ニ類似スルモノニシテ其裂口幾許深シト雖モ方向ノ傾斜ト鉛直トヲ論セス必ス地下ニ降ラザルベカラス而シテ其裂口ニ砒物ノ填ツルコトヲ知ルトキハ砒脈ナリト考フベシ即チ砒夫ノ謂フ所「ロード」(砒脈ノ義ナリノ是レナリ者シ其裂口ニ石質物ノ充ツルコトヲ知ルトキハ非砒脈ナリト想フベシ即チ砒夫ノ謂フ所「タイク」是レナリ蓋シ非砒脈ハ其数多キカ故ニ時トシテハ専ラ其同質ヲ追ヒ連亘スルコトアレトモ又時トシテハ砒脈ヲ横截シテ進ムコトアリ砒脈ノ方向ハ偶然ナルモノニアラス大概皆一定シテ東西ニ通シ北方或ハ南方ニ極マリ非砒脈ハ之ニ反シテ南北ニ通シ東方或ハ西方ニ極マルヲ常トス但シ砒脈ノ方向ハ南北ニ通スルモノ間々ナキニアラテレドモ我力英國ニハ甚タ稀ニシテ多ク外国ニ因テ既ニ記セル如ク砒脈ハ横截スルコト屢々コレアリト雖モニ砒脈ノ小角ニテ互ニ横截スルトキハ美質砒物ヲ生スルカ故ニ斯ノ如キ所ヲ発見スルハ最も緊要ナル事トス

砒脈ノ成分ハ其經過スル所ノ岩質ニ從ヒ變スルモノニシテ多クハ砒脈ノ附近セル岩或ハ横截セル岩ト幾ト同質ノ物ヨリ成ルト雖モ概シテ砒脈ハ水晶ヲ多量ニ含メリ此等ノ成分ハ大抵不整ニ混合スルモノニシテ砒物ハ則チ其内ニ散布ス然レトモ時トシテハ厚ク聚積シテ「ハンチュ」ト稱スル不整形ヲ成サル大塊トナリテ顯ハルコトアリ而シテ其互ニ相連接スル砒質ノ薄膜或ハ細絲アルヲ以テナリ人ノ推考シ得ベキ各種金類穿掘ノ深淺ヲ概スルニ通常地球ノ表面ニ接シテ顯ハルハ、金類例ヘハ鉛、亜鉛、黄金及錫ノ如キハ表面ヨリ較ク深キ處ニ産スルヲ見ルコト甚タ稀ナリ其深處ニ生スル金類例ヘハ銅及ヒ銀ノ如キハ穿掘シテ最も深キ砒坑ノ底部ニ至リテ始メテ散布スルヲ見ル所ノ如ク金類ノ穿掘ノ深淺ノ別アルハ天理ノ然ラシムル所ナルカ將ク人ノ知識ノ來タ至ラザル力之ヲ明カニスルコト能ハス

黄金

黄金ヲ生スル地質ノ組成ニ四様ノ別アリ一ヲ第一層ノ結晶岩トシーヲ開闢ノ既ニ成形セル堅実ノ層累

トシーヲ「トラチチック・ロック」(岩ノ一種ノ名其質殆ト堅実ニシテ肉色ヲ帯ヒタル火山ノ岩ヲ謂フ)及ヒ「トラップ・ロック」(亦岩ノ一種ノ名火氣ヲ発ス岩ニシテ黄色或ハ緑黒相混スルモノアリ)トシ一ヲ紀元以來水勢ニテ漂聚セル砂石トス

銅

銅ヲ供給スル源ハ他ノ金類ノ如ク磁物ヨリ取ルモノニシテ其ノ最も多キハ硫化銅トス即チ硫黄其他金類質ノ不潔物ト混合シタル銅ヲ謂フ岩中ノ磁地ニアリテハ大概皆日耳曼ニ所謂「コーフル・スケーフル」(銅ノ板石ノ義)トナリテ顯ハル、モノアレドモ開闢ノ時既ニ成形セル第二層ノ山ニアル磁脈ニ於テ看出スヲ多シトス銅磁炭酸銅トナリ屢々硫化銅トシテ顯ハルルコトアレドモ……中略……我力英國ノ銅山ハホルンウョールニ在ルモノヲ以テ第一トス此地ニ於テ通例ヨク見ル所ノ磁物ハ銅、鉄、硫黄ノ三種殆ト同様ノ比例ヲ以テ成レルモノニシテ之ヲ黃銅磁或ハ硫化銅ト稱ス

勞氏地質学 全二冊

佐治太郎 訳

明治12年10月 文部省

繙訳例言

一、此書原本エレマン・ド・ジュオロジ即地質学初歩ト題シ佛国ポルドー、大学理学部教頭ローラン氏ノ編述スル所ニシテ官府ヨリ公告セル専門中学校ノ教則ニ基キ傍自己ノ意見ヲ以テ要件ヲ加ヘテ之ヲ完全セル者ナリ

一、原本全編ヲ分チテ四巻ト爲シ其第一ヲ予備学、第二ヲ第一学歳、第三ヲ第二学歳、第四ヲ第三学歳ト稱ス、此巻ハ所謂予備学歳即チ地質学ノ予備科ニシテ1869年ノ發行ニ係レリ……以下略す 訳者

勞氏地質学上下冊目次

- 第一篇 誘導篇
- 第二篇 金石ノ通徴
- 第三篇 金石ノ要類
- 第四篇 岩及岩石学
- 第五篇 地球ノ通性
- 第六篇 山岳学及河海学
- 第七篇 風因現象即空気現象
- 第八篇 水因現象即水現象
- 第九篇 噴火現象即火因現象
- 第十篇 結晶 磁脈及金属塊
- 第十一篇 地球ノ形状并ニ山

4-4 清国漢訳地学書の影響

1871 明治4年(清、同治10年)、日清修好条約が締結され、その時公使柳原前光は上海にある江南製造局を視察し、同局で当時出版されていた漢訳書を購入して日本に持ち帰った。この江南製造局は1865同治4年発足し清の近代化を促進するために設立され、主として近代兵器の生産をおこなっていた。これより先、1842年天保13年(道光22年)英国とのアヘン戦争の終局とともに、清国は各国との国交を開き、宣教師が居住することになり、宣教師らによって欧米の近代科学思想が浸透されはじめた。一方清政府においては1861(咸豊10年)安慶軍械所を設立して欧米勢力に対抗するために国家の近代化を計りはじめた。その後、江

南製造局から上海製造局へと事業を拡充すると同時に、付属機関として上海製造局に翻訳局を置き、ここで米、英の科学、技術書が外国人の口訳による清人筆述という形式の、いわゆる漢訳書が出版された。この翻訳事業に協力した人々は、安慶以来の華蘅芳はじめ、徐寿(雪村)、李善蘭の数学者達であった。丁度この頃、清においては中体西用の思想のもとで同治中興とも呼ばれる時代で、わが国においては東洋道徳・西洋芸術的考えの強い文久2年から明治7年(1862-74年)にあたり、審書調所一開成所一大学南校などの流れに対応するときであった。

地学関係の漢訳書としては、美国代那撰、瑪高温口訳、華蘅芳筆述「金石識別」英国雷依兒撰、美国瑪高温口訳、華蘅芳筆述「地学浅釈」英国費而姿撰、英国傅蘭雅口訳、清徐寿筆述「宝蔵興焉」の3冊がある。このうち「地学浅釈」は明治12年はじめ、丸屋善七らから発売された。日本版「地学浅釈」は乙骨太郎乙¹⁾と保田久成の訓点と主要学術語に原語と振り仮名が付されている。このことから乙骨らは原書を所持していたと考えられ、このことは早坂二郎²⁾氏も推量されている。

「金石識別」は、1883(光緒9)年に出版された「鉱物字彙」(土井假訳)によると、DanaのManual of Mineralogyを1868(同治7)年、瑪高温(Dr. D. J. Macgowan)が漢訳したもので、字彙の前文に「美国代那作金石識別同治8年瑪高温訳以漢文所定金石之名初時末曾列表故考究礦学者往往既得金石祇有西名而無華名即不能從己訳之書……」と述べている。

「地学浅釈」は1873(同治12)明治6年の刊行で、原本はLyellのManual of Elementary Geologyで早川氏によると第4版(1852年)以前と推定されているが、本文(日本版)の内容に「1863年遇之於上烏來脱」(632頁)の記載があることから、可成り新しい版が使用されたことを物語っている。

「宝蔵興焉」については原書、発行年は現在明らかにされていないが訳者はJohn Fryerで、1868年翻訳局に採用された人である。内容は金属鉱床の記載と各金属の冶金についての詳細な説明がなされている。

華蘅芳は地学に関する二大著を筆述した人でこの功績は評価されねばならない。中国人名録によると、清「金匠人」字若汀。官直隸州、知州、研精算術。深明格致。同治初江南創設機器製造局。蘅芳多所贊畫及繙訳館開。任訳算学地質学諸門。成書十二種都百六十餘卷。……中略……代数学・三角数理・地学浅識、微積溯源、算式解法。防海新論。御風要術。測候叢談。金石識別……。 (1830-1902年)

瑪高温は米人Daniel Terome Macgowan(1814-93年)でバプテスト教会宣教師兼医師、1843道光23年渡華、1859安政6年来日したこともある。1863同治2年帰国した。

以上の地学関係書物が日本にもたらされた結果、当時の我国の地学の啓蒙書と比較して可成り高度な専門書として利用されたことは間違いなかった。これ以降出版された日本人の手になる地学書の中に使用されている字句の中にその片鱗が認められる。表向きにはあまり述べられていないが、漢学の素養のあった知識人に大なる影響を与えたものと考えられる。また、「地学浅釈」においては西洋名の漢音字に振り仮名と語源名を付して出版した乙骨太郎

1) 乙骨は、1863年(文久3年)外国奉行池田筑後守の遣欧使節の随員として渡欧、その後、1869明治2年沼津兵学校教授となっている。専門は英語。

2) 早川一郎「地学浅釈」について 地学雑誌 No. 686, p. 34 1952

乙らの努力を多としなければならぬ。乙骨はライエルの原書を読破してないと出来ぬ仕事であるが、乙骨の実際の地学に関して地学得業者たちとの触れあいは明らかでない。

以下金石識別、地学浅积の一部分を抜粋して漢訳書の内容を概観してみる。(地学浅积について返り点は省略してある。)

金石識別総目録

- 卷一 論金石結成之形
- 卷二 論金石形色性情
- 卷三 論氣類 水類 炭類 硫磺類
- 卷四 論鎔金類
阿摩尼 卜封斯 奈特 具而以養 皂脫浪西 皂而西養 美合尼西養 哀盧彌那^(註)
- 卷五 論土金類
夕里開 灰 美合尼西養 哀盧彌那 谷羅西那 入爾果尼 土里那
- 卷六 論礦金類
昔而以恩 以特里恩 浪替尼恩 替脫尼恩 錫砒 目力別迭能 東斯天 凡奈地恩
脫羅里恩 別斯未斯 安的摩尼 砒 由日尼恩 鐵砒
- 卷七 論礦金類
孟葛尼斯 容羅彌恩 泉客爾 苦抱爾 白鉛砒 開特彌恩 鉛砒 水銀砒 銅砒
- 卷八 論礦金類
白金砒 衣日地恩 日和地恩 鈹留底恩 黃金砒 銀砒
- 卷九 論石類
- 卷十 雜論
- 卷十一 論金石 化学
- 卷十二 論金石分類

金石識別卷一

美国代那撰 美国 瑪高温 口譯
金旺 華衡芳 筆述

總論

遍地球諸物飛潛動植謂之生物氣水土石謂之非生物金類恆隱匿於非生物中目不易辨人視之或如塩或如脂或如灰，又有無用之土石與有用之金類貌甚相似者因此須仔細考究而識別之……中略……

金石之元式只十三種

元式第一類 正方底柱 (正方柱形) 正三角

八面形 斜方十二面形

元式第二類 正方底直柱 正方底八面形

元式第三類 長方底直柱 斜方底直柱 斜方底八面形

元式第四類 長斜方底直柱 斜方底斜柱

元式第五類 長斜方底斜柱

元式第六類 長斜方六面形 六角柱

以上六類共十三式皆金石根本之形如學者觀圖未能明悉可用堅木或鐵石爲之則某形某類可以一目瞭然

凡元式皆有循環互變之理 如以正方柱形從每角平行漸削去之則成甲形又削之漸成乙形又削之漸成丙形則正方柱形變正三角八面形其三樞之端本在面心者變爲在尖角由此可見樞線之端在面心與在尖角無異理也

削時見原角變爲面而漸大其原面漸少而變爲角

元式六類今更立簡易之名以便後用

- 第一類爲一律 謂三樞線相等也
- 第二類爲二律 謂直樞与横樞異也
- 第三類爲三律 謂三樞俱不等也
- 第四類爲一斜 謂有一樞斜交也
- 第五類爲三斜 謂三樞俱斜交也
- 第六類爲六角 謂与六角相似也

金石識別卷二

辨軟硬法

金石之軟硬不難知也兩物相磨則軟者先缺兩堅相当則格格不入所以以或用刀銼之或以石磨之皆可以比較軟硬而得其率今以台而客爲最軟金剛石爲最硬定爲十等如左

台而客	一	非而斯罷	六
石 塩	二	科子	七
丐而刻斯罷	三	土不爾斯	八
夫羅而斯罷	四	薩非阿	九
鴨不對愛脫	五	金剛石	十

金石識別卷五

哇蘇刻里斯 又名非而斯罷 其元式爲一斜式結成之形如一因 亦屢有如二因者 力方面交角一百十八度四十九分 女方面角六十七度十五分 力子面交角一百二十度四十分 析之能完全 析面与子平行亦有与女平行者 有粗粒搏結者 色白或灰或肉紅亦偶有綠藍及淡綠色 玻璃光析面微珠光 明一至四 硬第六重二・三九至二・六二 其合質夕里開六四・二 哀盧彌那一八・四 卜對斯一六・九五 吹火試之其刃微鍊礪砂点之久吹燒之成明料 入酸不化

高陵泥 乃非而斯罷泐而變形所成 因其內雜味之物如卜對斯及夕里開化去而水代之故成 其合質夕里開四三・六 哀盧彌那三七・七 多養鉄一・五 水一・二六 恆遇大藏在合拉尼脫中因合拉尼脫泐爛而成合拉尼脫中有合而客者屢有變作高陵泥 案此即做磁器之砂

金石識別卷六

磁金類 總論

……前略……凡磁金之形有四種

- 一、 藏及墨層恆在兩石層之夾縫間如數種鉄磁
- 二、 撒星形或細粒或粗顆或結成大塊散開在石中不相連屬如硫磺鉄磁硃砂水銀磁及數種泥鉄磁
- 三、 筋脈交錯如錫鉛銅磁及各金之磁皆有此形
- 四、 賽眞脈於他石之相近巴弗里脫拉潑處如花旗之銅磁是也

火山石中屢見其有自然金其金爲撒星形

凡有金之石其石西名謂之呆唔 呆唔者專指石言之亦專指有金之石言之譬之於玉則金爲玉而呆唔爲其璞…石之爲呆唔者如科子丐而刻斯罷合肥斯罷此數種常爲磁金之呆唔

卷七

……前略……

銅倍來底斯 硫鉄銅砒也 其元爲二律式 結成四面形成八面形如圖 丁丁面交角一百〇九度五十三分又一
 一百〇八度四十分 析之分明 亦有假式數種 銅黃色 失光則爲深黃色或青紅紫綠變色 剖視之無金形
 綠黑色 微明 硬三・五至四・ 重四・一三至四・一五 其合質硫磺三四・九 銅四四・六 鉄三〇・
 五 吹火試之鍊成之物能吸鉄因中有鉄故也吹於木炭上有硫磺煙同礬砂鍊之能得銅 入硝酸熱之能消化
 与生金之別因切之不能成片 与鉄倍來底斯之別因黃色深而刀能刻之 遇其脈於合拉尼脫合里滑克等結成
 石中 大約每与鉄倍來底斯呆里那白倫脫炭酸銅在一處 其砒亦在尼斯內之色而并台能石中者
 以盧倍雖脫 亦名紋倍采底斯 其元爲一律式 結成者析之爲八面形不能全 有結成方形及八面形者亦有
 搏結者 色自銅紅至褐色 剖視之淡灰黑色 其面微有光 遇電氣則失光 性脆 硬第三重五 其合質硫
 磺二五・七銅六二・八 鉄一一・六 吹火試之鍊成之物吸鉄能引之 吹試於木炭上有硫磺煙 入硝酸消
 化 与銅倍來底斯之別因淡紅黃色 遇之与他種銅砒同在合拉尼脫等結成石中疊層中亦有之

阿摩尼	アンモニア	別斯末斯	Bi
卜對斯恩	K	安的摩尼	Sb
素特 素地恩	Na	由日尼恩	U
貝而以養	Ba	孟葛尼斯	Mn
皂脫浪西	Sr	客羅彌恩	Cr
瑪而西養	Ca	臬容爾	Ni
美合尼西養	Mg	苦抱爾	Co
哀盧彌那	Al ₂ O ₃	開特彌恩	Cd
夕里開=科子	Si 養	衣日地恩	Ir
谷羅西那	G	日和地恩	Ro
人爾果尼	Zr	鉅留底恩	Pd
土里耶	Th		
昔而以恩	Ce		
以特里思	Yt		
浪替尼恩	La		
替脫尼恩	Ti		
目力別迭能	Mo		
東斯天	W		
凡奈地恩	V		
脫羅里恩	Te		

地学浅积総目

卷一	論石有四大類 (1頁)
卷二	論水層石之形質 (19頁)
卷三	論水層石中生物之迹 (35頁)
卷四	論水底沈積之物堅凝爲石生物變成礫石之理 (57頁)
卷五	論石層平斜曲折凹凸之故 (75頁)
卷六	論石層被水蝕去之處極大 (107頁)
卷七	論泥砂土石之鬆而未結者 (127頁)

- 卷八 論各類石皆有先後之期 (135頁)
 卷九 論以礪石定水層石之期 (147頁)
 卷十 論今時新礪層及後沛育新之礪層 (167頁)
 卷十一 論冰遷石 (199頁)
 卷十二 論後沛育新冰期 (211頁)
 卷十三 論礪石層 論沛育新 (225頁)
 卷十四 論埋育新 (261頁)
 卷十五 論埋育新 (282頁)
 卷十六 論瘞育新 (301頁)
 卷十七 論第二迹層克里兌書 (327頁)
 卷十八 論下克里兌書 (365頁)
 卷十九 論茶而刻及尼阿可彌水蝕之形 (381頁)
 卷二十 論求拉昔克之不爾倍克層及烏未脫 (399頁)
 卷二十一 論求拉昔克之來約斯 (443頁)
 卷二十二 論脫來約斯 (463頁)
 卷二十三 論潑而彌安 (493頁)
 卷二十四 論哥兒美什 (505頁)
 卷二十五 論哥兒美什及炭灰石 (543頁)
 卷二十六 論提符尼安老紅砂石 (575頁)
 卷二十七 論西羅里安堪李里安落冷須安 (601頁)
 卷二十八 論火山石 (635頁)
 卷二十九 論火山石之形 (673頁)
 卷三十 論各期中火山石 (697頁)
 卷三十一 論各期中火山石 (713頁)
 卷三十二 論各期中火山石 (731頁)
 卷三十三 論鎔結石 (749頁)
 卷三十四 論各期之鎔結石 (781頁)
 卷三十五 論熱變石 (807頁)
 卷三十六 論熱變石之紋理 (835頁)
 卷三十七 論熱變石之期 (851頁)
 卷三十八 論五金歲脉 (867頁)

地学浅积卷一

英国雷依兒撰 美国 瑪高温 口訳
 金匱 華蘅芳 筆述
 日本 乙骨太郎乙 訓点
 保田久成

明治12年7月10日版權免許
 出版人 乙骨・保田 定価2円
 發兌書肆 丸屋善七
 小林新兵衛

此卷論石有四大類 (1頁)

總論

地球全体均爲土石之質凝結而成。人若未常深求其故。以爲苟能察究某金石之所在。或淺或深。已足以致用矣。及細攷之。而知地質時有變化其變化之故。又有關於生物者。則不得不更究其鳥獸虫魚草木之種類以爲識別。如是窮源竟委遂成地理一家之學。地之定質爲泥，爲砂，爲灰，爲炭，其石嫩或堅。此固夫人而知之者也。然不仔細察之必以爲從古至今。本是如此惟究心地理者。知其不是忽然而成。均有逐漸推移之據。觀地中生物之形迹。別其種類。能知其當時生長之地。各有水陸湖海之不同。而其天時氣候，亦有冷熱溫和之異。是亦精微之至矣。然其所探索者不過能知地球之面。極薄之一層而已。……略ス

土与石無異

地球皮面之物。行雜亂無序。其某石在某層。各有一定位置之法。以地學家論之。無論鬆緊硬軟皆爲石類。所以泥，土，砂皆謂之石。……略ス……

石分四大類

最便之法莫如辨別其石因何造化而成。分之爲四大類。第一第二類最易知一爲水層石一爲火山石

水層石

水層石者因其石成於水底。其中有生物之迹。故亦名之。曰迹層。此種石。在地球之面。比他種石爲多。其石之形。每有層累。推原其故。必是在水中所成。……略ス……

火山石

火山石無論新旧。其石皆因火山而成。或爲地中之熱鎔流所成。其中之生物形迹甚少。而其石亦比水層石少。不似水層石之遍地球皆有也。……略ス……

鎔結石

石之第三類爲鎔結石如合拉尼脫及雖約奈脫等類是也。合拉尼脫。雖亦有透過水層石者。然其透之處。從未見有平鋪橫亘極大極遠如火山石者。此因上有重氣壓之故也。有人分火山石爲地面火山所成。鎔結石。爲地中火山所成。此說近時不用。

熱變石

石之第四類爲熱變石又名昔斯脫其石如尼斯，枚格泥石綠石粒灰石等類是也。其造化之法。非有實迹可求。其石中。無小石子無鬆砂無硬灰亦無塊形稜角之他種石子亦無生物形迹而屢有結成之顆粒如合拉尼脫。亦每有層累如水層石。有博物士名赫致者曾解其故。……略ス……

深造石爲結成石之總名

……前略……深造石指合拉尼脫尼斯等類之石言之。凡石之在地中變化而成者是也。深造之名。指其石成於地內。非有今古之意所以鎔結石熱變石無論新旧皆可謂之深造石。……略ス……

地学浅似卷九

此卷論以礪石定水層石之期 (147頁) (第3表)

辨水層石之新旧有四法

地學家。大約有四法。以辨別水層石之新旧。一辨其層之上下。二辨其金石和合之質。三辨其中生物之迹。四辨其中之古石塊。

……中略……

所以地學家。欲知石層先後新旧之期。則於其處攷其石之上下諸層。辨各層金石之質。及各層中生物之礪石。而各命以名。於他處亦如之。各以攷得之物。列之爲表。今普魯斯，法蘭西，英吉利各國之地學家。已用此法。定歐羅巴洲各處石層之新旧。及上下次第，爲十七層。此十七石層。惟英吉利之地。各層皆全。他國或缺少數層。

以上十七層石層從第一至第四。爲第三迹層。其石謂之三次石。第五至第十一。爲第二迹層。爲二次石。第十二至第十七。爲第一迹層。爲第一次石。又第三，第二，二迹層。迹層。爲一次石。

皆謂之新彙石層 第一迹層爲古彙石層。

地学浅訳卷三十三

此卷論鎔結石 Plutonic rocks (749頁)

合拉尼脱 グラニット

有一類火造化之石。与火山石相似而不同。即所謂鎔結石是也。鎔結之石。爲深造之結成石。其与水層石之異。因其石無疊層。其与火山石之異。因其石中多結成之金石而無拓發勃里舍。蓋拓發勃里舍。爲火山在地面吐出之物所成也。……中略……合拉尼脱即花崗石也。嘗有地学家欲以合拉尼脱爲一切深造石之總名。因合拉尼脱石。每有在極遠之處。其形状相同。又常爲円頂之山巒。而其上草木甚少。……略ス……

常合拉尼脱 Ordinary granite (753頁)

平常之合拉尼脱及雖約奈脱与由來脱其非而斯罷每有二種一爲常非而斯罷即哇蘇克里斯其中之卜對斯多。哇蘇克里斯非而斯罷每爲大結成色白或肉紅。一爲小結成之鴨兒倍脱非而斯罷其中索特多。其結成爲白色点或紋。

合拉尼脱中之^{クラフ}大約非結成即搏結如玻璃形。爲石之底子。而有非而斯罷及^{アイカ}枚格之結成嵌於其中雖非而斯罷及枚格。比^{シリカ}夕里開易鎔鍊。而其科子中每有非而斯罷枚格結成之印迹。此不合理之故。有多說可解之。……以下略ス……

巴弗里合拉尼脱 Porphyric granite' ……略……

雖約奈脱 Syenite

如合拉尼脱中有^{カレンド}花恒白倫代其枚格則名雖約奈脱。因埃及國雖約地方。有此種石故名雖約奈脱。……

台而容科子 Talcose granite

法蘭西有一種石名^{アロトレン}潑羅多其因其質爲科子非而斯罷与台而容。此石種於阿兒不斯山遇之多。英吉利南亦有之。此石潑爛。則爲高陵泥。可作磁器即作碗之砂也。

地学浅訳卷三十五 (807頁)

此卷論熱變石

熱變之意 (807頁)

熱變石之名。有一命名意。因其石先爲水層石。後受地中之熱而變爲半結成之形。故以熱變名之。人若不信此說不肯用熱變之名則可呼爲深造之疊石或者呼爲深造之昔斯脱亦通

熱變石之名 (808頁)

今先言熱變石之大種類如^{ナイス}尼斯 ^{アイカレスト}枚格昔斯脱 ^{カレンド}花恒白倫昔斯脱 *^{シレスト}泥昔斯脱 ^{クロライトシレスト}客羅愛脱昔斯脱

結成灰石 (Crystalline or Metamorphic Limestone) 又有數種科子石名

科子愛脱 (Quartzite) (*Clay-slate or Argillaceous schist)

……略……

地学浅訳卷三十六 (835頁)

此卷論熱變石之紋理

熱變石有四種紋理

觀前卷已明石之經熱而變爲結成者。其變化之力極大。今可論熱變石之質点互相湊合。其結成之紋理如何。或其紋理与沈積之層累平行。抑其結成之後。自有紋理。凡熱變之石。大約有四種紋理。

一曰疊紋 (Stratification) 即沈積時層疊之紋

二曰裂紋 (Joints) 爲結成時裂開之紋

三曰劈紋 (Slaty cleavage) 循其紋劈之能分開

四曰頁紋 (Foliation) 分之可成細片薄頁

此四種紋理。雖有時甚難分別。然大約總不外乎此。……中略……有時遇燂層之石。則其疊紋亦燂。而劈

紋則不尋。……略……

地学浅釈卷三十八 (867頁)

此卷論五金藏脉

爲納兒論金類之脉成於裂縫
Werner

金類散開於地球之皮面。或爲碎塊。或爲藏脉。凡有用之金。皆在是焉。故地学家以致五金之所萃。爲最要之事。以其於取砭之人最有益也。

金類之脉。百年前曾有人論之。其說與今相反。後有日耳曼地学家爲納兒者。爲金石博物院之主。合以前諸說。推得其理。以爲金類之爲脉。因石中本有裂縫。若金類入其中而凝結焉。則爲脉。有時成脉之後。復能裂開。又有金類入焉。蓋金類之脉非一期中所能成。……中略……爲納兒解脫拉潑石。亦爲水成。謂巴弗里綠石倍素爾脫等石之爲克克。皆因他石中本有縫。故有物自上而下。沈積凝集於其中。所以其論脉中之金類。本消化於水。而降落於石縫中。非自地中升出也。爲納兒之說。後來漸改之。今時地学家。只有本火成之說。以化學、熱力、電氣等事。以解金脉之理。今先論各處砭脉之形。

……中略……

脉之常形 (869頁)

尋常之砭脉。大約從地面直至地中。此分明其兩旁之石本有裂縫而脉在其裂縫中。能過諸石種層。至任幾何深不能窮。此種裂縫中之脉。厚或數寸。或三四尺。

熟於開砭者。嘗有時見脉形與裂縫之事不合。此可以斷層之理解之。

裂縫成砭脉之故 (882頁)

今論裂縫中何以能凝結而成砭脉之理。如石之斷裂處。其縫未爲泥砂石子塞滿。而有熱泉從地中出。過其縫中。則其縫通於地中甚熱之處。此固易知。又攷知砭脉在火山石熱變石之中。則金類愈多。若有鎔結石之脉。走入熱變石處其金尤多。因此思之。諒必砭脉之根源。恒在鎔結熱變之石。

人皆知金水熱泉。雖離火山極遠之處亦有之。其水每從石層有裂縫之處流出。

任何熱泉中。消化之質。每與火山熱氣中消光之質相對。又熱氣熱水中消化之物。有能凝結於經過之石縫中。而爲結成者。如夕里開、炭酸灰、硫磺、夫羅而斯龍、硫酸倍米底斯、英、養鉄等類金石是也。

譬如脉之滿。由於有熱氣從鎔鍊之處來。則消化之物漸漸遇冷能依化學之法。變爲結成。

4-5 北海道開拓と地学

1867慶応3年、徳川幕府は瓦解した。幕府直轄の蝦夷地においては現地有志が鎮撫使の派遣を新政府にたいして要請し、これに応じて、新政府は箱館の幕府奉行所に代る箱館裁判所を置き、島内行政機関の整備をはじめた。1868明治元年10月、榎本武揚らによって箱館を中心とした地域が占據されたが、翌年5月に榎本軍は新政府軍によって鎮圧された。この年すなわち明治2年、政府は官制を改めて開拓使を設け、引続いて蝦夷地を松浦武四郎の発案で北海道と改稱した。1870明治3年、黒田清隆は開拓使次官に任命されると直ちに、北海道開拓に關する次の上奏文を提出した。そのうち地学に關係ある箇所を抜粋すると、「……前文略す……諸公親シク実地ヲ經歷シ、其果シテ施行スベキヤ否ヲ檢シ、然ル後令ヲ下シテ一定不易ノ法ヲ立テヨ。且ツ其実地ヲ經歷スルヤ風土適當ノ国ヨリ開拓ニ長ズル者ヲ雇ヒ、之ヲシテ移民ノ計數及器械ヲ精覈考究セシメ、其一定ノ法立ツニ及ンデハ鉞山舎密ノ業ニ精キ者ヲシテ金銀藥物ノ類ヲ考察セシメ、且北海道樺太ノ海岩ヲ測量シテ要害ノ地ヲ檢シ、予メ我ガ海軍ヲ設ルノ計ヲナシ、並ニ魯人ノ根拠トスル黒龍江及ビ東察加等モ又マサニ測量ヲ爲スベ

第3表
 地学浅釈（信俵兒，瑪高温口訳，華樹芳筆述） 1873同治12年
 欧假羅各巴石分層表 （158頁）振り假名洋名乙骨保田による
 表作成 土井

1. 後 浦 育 新	ポストブライラシーン Post-pliocene	第 三 迹 層 Tertiary 層	三 次 石 Caino- zoic 石	新
2. 浦 育 新	ブライラシーン Pliocene			
3. 埋 育 新	マイラシーン Miocene			
4. 瘞 育 新	イーラシーン Eocene			
5. 普 魯 灰 石	Chalk	第 二 迹 層 Secondary 層	二 次 石 Mesozoic 石	新 石 層 Neo- zoic 石 層
6. 為 爾 膝 又 名 緑 砂	ウィールデン Wealden Greensand			
7. 上 烏 來 脱	オーライト Upper Uolite			
8. 中 烏 來 脱	Middle Oolite			
9. 下 烏 來 脱	Lower Oolite			
10. 來 約 斯	ライアス Lias			
11. 脱 來 約 期	トライアス Trias			
12. 潑 而 彌 安	ペルミアン Permian (新紅砂石)	第 一 迹 層 Primary 層	一 次 石 Paleozoic 石	古 石 層 Paleo- zoic 石 層
13. 礫 層 又名卡蒲業非拉斯	Coal カーボニフェロアス Carboniferous			
14. 提 符 尼 安	デウオニアン Devonian (老紅砂石)			
15. 上 西 羅 里 安	シソーリアン Upper Silnrian			
16. 下 西 羅 里 安	Lower Silurian			
17. 堪 字 里 安	カムブリアン Cam brian			
落 冷 須 安	ラウレンシアン Lanven-tion			

シ。……」(開拓使日記 明治3年による)この黒田の建議は太政官によって認可されたので、1871明治4年黒田は渡米し、在米の森有礼の仲介により農務長官 ホレス・ケプロン Horace Capron (1804-1885) と会見し、説得の末開拓使顧問として赴任することを承諾させた。また森は赴任前のケプロンに書翰を送り北海道の現状を説明して地質鉞山技術者の雇役を要請

した。その書中の一部に「……我カ北海道ハ元ト蝦夷ト称シ、……中略……各所ニ噴火山アリテ鉱属頗ル多シ。就中金、銀、銅、鉄、石炭、硫黄等ノ如キハ、既ニ發現スル者モ亦少カラズ。而其氣候大約英吉利邦ニ均シ。是ニ由テ之ヲ考ルニ、能ク之ヲ開成スル時ハ東洋中富饒ノ一島ト称スルニ足ル可クシテ、末ダ其成功ヲ得ザル者独リ人民ノ末ダ動誘其愚昧ニヨルノミナラナ、官吏モ亦宜ヲ得ザルヲ以テナリ。故ニ我政府之ヲ議シテ謂ラク、地質砷山農工諸学ニ通曉シ、実地鍊達ノ人材ヲ撰ンデ之ヲ任ズルニ如カズ。……中略……而其人先ツ全島ノ形勢及地質砷山等ヲ測量検査シ……中略……然レドモ地質砷山等其學術ニ通曉セル者ヲ要スル時ハ、外国人ヲ雇役スルモ亦不可ナキナリ。貴下幸ニ之ヲ択ヘ。……」（開拓使日記 明治4年による）この手紙を受領したケプロンは日本側と招聘契約が正式に成立した後、1862文久2年箱館奉行の要請で渡島半島部の地質・鉱床調査をしたことのあるブレイクと面接して北海道の報告を聞き、その時彼の作成した蝦夷の地質図を受領した。同年8月、ケプロンは化学教師アンチセルほか2名を伴って来日した。このアンチセルが黒田の上奏文中の鉱山舎密の業に精しき者に該当する人物であった。ケプロンは直ちにアンチセル* に北海道の実検測量を命じた。

アンチセルの鉱山調査

アンチセルはケプロンより「札幌近傍ニ在ル所ノ諸鉱山ヲ歴示シテ、其質ノ美悪及ヒ其掘開ノ費用等ニ試験ス」という任務を与えられた。しかしアンチセルはケプロンと意見の対立があったため、途中で鉱山関係の調査を中止し、1年足らずの滞在で現地引揚げを命ぜられた。そして東京にあった開拓使假学校の教頭になり、かねて化学・地質学を教授した。アンチセルの北海道滞在中の業績としては、1) 恵山の硫鉱とその付近の海浜砂鉄調査ならびに硫黄の製造・製鉄 2) ユーラップ近傍の鉛鉱調査と銀・鉛の製造 3) 岩内石炭山と鉱山規律などに関する建言などが挙げられる。ここでアンチセルの銀・鉛製造建言の一部を引用して、当時の地学に関する翻訳の様子をみてみよう。

「ユーラップ近傍ノ鉛鉱ヲ 検査スルニ、……中略……此トネルハ坑口ヨリ遠サカルニ從ヒ漸ク狭隘ホシテ、遂ニ其幅30インチス其高サハ3尺ニ及ベリ。而シテ其鉱脈ハ北方60度ノ鈍角ニ斜下ス。坑口ノ両壁ハ此近傍尤多キ白色ヲ帯タル粘土ノ石岩ナリ。然レトモ此坑内ハ“ラックサイド オフ コンガンス〔金属ノ黒汁〕ノ爲ニ白色ヲ尖ヒ黒色ニ変ジ“ブラチナ ロック”〔白金岩〕ト粘合シ以テ堅牢ノ石質ニ化セリ。坑奥ニ到ルニ及テ“フェルススパイツキ”〔白色ニ紅色ヲ抹シタル鉱石状〕或ハ“バサルト”〔濃綠色ノ磁石〕ニ化セリ。而シテ鉱物ノ所在ハ、即チ此数種ノ混濁セル土塊ノ如キ“バサルト”及ヒ山岳ノ中心ニアル“ポルフェリー”〔白ク透明ニシテ結晶スル磁石〕ノ中ニ混在シ、其鉱層線ハ10インチスニ過ギザルヘシ。……中略……“ガング ロック”〔磁脈中金属ヲ含ムモノ〕ハ白色ニ結晶セル磁属ニシテ、軟柔ナル“フェルスパル”〔白質ニ紅色ヲ抹スル石磁〕ニ混ジ、之レニ赤色ヲ与フルモノハ則チ“シリカート オフ コンカンス”〔金属名〕ナリ。此地ニ産スル金磁ハ則チ左ニ記載スル各種ニ因レリ。“カレナー”〔鉛磁〕“ブレント”〔硫化亜鉛〕“アイロン バイライト”〔硫化鉄〕“ソルファイド オフ シルフル”〔硫化銀〕“ラックサイド オフ マンガンス”〔金属ノ黒液〕、此名種南北ノ2層線ニ分列セリ。其北層線ハ“ブレント”、“マンガンス オツサイド”、“カレナー”、其南層線ハ“ガレナー”、“ソルファイト シンフル”、“ブレント”、“ホールン シンフル”〔白鷲状ノ磁石〕、“アイロン バイラ

* Thomas Antisell

イツ”〔硫化鉄〕。…(開拓使日誌第8号1872明治5年壬申4月追録 アンチセル氏)
(銀鉛製造遺言写より抜粋)

榎本武揚の鉱山調査

榎本武揚の名前は地学関係者の間ではあまり知られてない。北海道における初期の地質学の開拓者としてライマンの名声の高かったために覆い隠されたものと思われる。最近になり、加茂儀一氏はじめ道庁関係者によって、榎本の北海道における地学的活動が再評価されはじめた。

榎本は1869明治2年、箱館戦争で敗れ、死一等を免かれて東京で入獄生活を送っていた。榎本の死を惜んだのは攻撃軍の将黒田清隆であり、その後、北海道開拓次官に任命された黒田は榎本の起用を考え政府中樞部に免赦を働きかけたのであった。その結果1872明治5年3月、榎本は出獄を許され、黒田の懇望に従って北海道行を決心した。黒田が榎本を起用したのは武人としての榎本ではなく、かれの化学・金石の智識を高く評価していたからであった。榎本はオランダ留学(1862文久2年—67慶応3年)の間、本業の海軍の仕事以外に舎密学・金石学を興味をもって学んでおり、このことが己に述べた黒田の上奏文の考と合致するところで、榎本の調査活動はケブロンをはじめとするお雇い外国人の調査とは全く独立しておこなわれた。榎本が1874明治7年はじめ、突然特命全権公使・海軍中將に任用され、樺太国境交渉でロシアに出発するまでの約2年間の北海道滞在中の業績として下記の事項が挙げられる。

- | | |
|------|---|
| 明治5年 | 函館付近の石油・粘土・鉛鉱の調査
藻岩村銅鉱調査
岩内郡茅ノ澗炭山調査 |
| 明治6年 | イクシベツ石炭調査
空地石炭調査
北海道東部地区調査 |

以上の大部分は榎本の北海道巡遊日記に記述されている。榎本の調査はライマンの本調査区域に立入り、石炭層を発見しその炭質検査・鉱量計算をおこない用さらに将来の開発計画を立案した。また日高地区では砂金、釧路では石炭などの調査をも実施した。

黒田は鉱山局設立の構想をもち、将来榎本をその総裁に据える考えていたが、お雇い外国人の官営反対のためこの構想は流れてしまった。ここで、榎本の鉱床調査の報告書の一部を取り出して、かれの地学に関する智識の一端を窺ってみることにする。

函館付近の調査を北海道巡遊日記より

「2日(6月)船ヲ雇ヒテ当別村ニ赴ク、先之当別ノ匠ニ石腦油出ル沢アリト云フ説アルニヨリ昨日石橋以下6人ヲ遣シ置ケリ、……中略……此小流ニ傍テ沢辺ヲ行クコト十町許ニシテ此細流ニ石腦油ノ処々ニ浮ヲ見ル、此ノ沢ヲ湯ノ沢ト名ク、於是其細流ノ近辺ヲ掘ルニ果シテ石腦油シボレ来ル、但シ土ハ「ピチューメン」ヲ混セルヲ以テ油気及臭気アリテ乾セハ能燃ユ、土ノ掘ルコト3尺許ニシテ底ハ「サンドストーン」タリ、其「サンドストーン」頗固クシテ鑿ニテ容易ニ深く掘リ難シ、之ヲ穿ツニ其石ノヘギニ替石腦油ヲ含メリ、此処ヲ深く掘ルトキハ石腦油ヲ多量ニ得ベシ、……中略……此処石腦油ヲ出ス多量ナルトキハ海岸迄ノ途險ナラザルヲ以テ、北海道物産大ナルモノノトナルベシ……」

この報告は北海道石油調査の先陣であるといわれている。次に北海道物産取調稿の中より金属鉱床調査の事項を転記する。

「古宇郡藻岩村銅山 銅磁

此ノ磁山ハ古来ヨリ開採セシコト無ク、……中略……何金属ノ磁タルヲ試験セシ者ナクシテ今日ホ至リタルナリ、先之本年7月我等函館ニ在トキ……中略……一商来テ此磁一小塊ヲ余ニ示シ以テ何爲金属タルヲ問ヘリ。予乃之ヲ分析シテ硫化銅、硫化鉛、硫化亜鉛、硫化鉄ノ4金属ヲ含メルヲ証セリ。本年9月岩内石炭検査ノタメ茅野間ニ滝沼スル間、此辺付近ノ諸磁類ヲ探テスル序ニ藻岩ニ赴キ、坑夫8人ヲ拉シテ火薬ヲ以テ岩ヲ砕キ鋪様ニ掘リ採ルコト2日ニテ、780貫100匁ノ磁ヲ取り之ヲ水ニテ洗ヒ土石ヲ去リ261貫070目ノ磁ヲ得タリ。此ノ掘採リシ儘ノ磁磁ハ32「ペルセント」即チ3割3分1厘ノ純磁ヲ含メリ。此ノ純磁261貫070目ノ中ニ就テ其銅磁ト称スベキモノハ251貫300目ニテ、鉛磁ト称スベキモノハ9貫770目タリ故ニ此純磁中ニハ3.8「ペルセント」ノ鉛ヲ含メリ。磁磁ニ就イテ比例ヲ立ルトキハ31.8「ペルセント」ハ銅磁ニシテ1.2「ペルセント」ハ鉛タリ。

銅磁ノ性質

銅ノ外ニ硫化鉛、亜鉛、鉄等ヲ含ミ……中略……外観ハ鉛ト一様ノ観ヲナスガコスルト黄色此ノ磁ハ其目方ト其結晶状ヲ以テ之ヲ辨ズルコト難カラズ……中略……銅磁ヲ分析スルニ左ノ如シ。純銅14.6ペルセント、1割4分6厘頗ル佳磁ト称ス可ナリ。比重4.0。硫化銅ハ其目方百分中ニ硫黄34.9、(銅34.6、鉄30.5。英吉利国コルンス省ノ硫化銅ハ通例百分ノ一原文不明一ノ酸銅ヲ含メルノミ。硫化銅磁ハ其色ヲ以テ其磁ノ貧富トシ得ベシ即チ精淨ノ黄色アル磁ハ銅ニ富ミ薄黄色ノ磁ハ銅貧シクシテ鉄ニ富メリ。銅又砕ケ易キ磁ヲ以テ砕ケ難キ磁ヨリ好トス是レ一定ノ式トスベシ。

硫黄ト鉄ト銅シ合セル磁ヲ本邦諸ニ訳シテ言フトキハ均シク概ト硫化銅ト喚做セドモ大ナル差アリ。論ル所謂「コープルガラス」ト称スルモノモ亦同ジク硫黄ト銅ト鉄トノ三物ニテ成ル磁ナリト雖モ、此ノ名ヲ負ヘル磁ハ77分65分純銅ヲ含メルモノアリ。藻岩銅磁ノ如キハ「チアルコピリート」ナルモノナルヲ以テ予此原語ヲ假名ニ称シテ以テ他ノ硫化銅ト區別ス。「チアルコピリート」ハ英舎密語ニテ云フトキハ「ソルフヒレット ヲフ カッパー アンド アイアン」ナリ。」

また地質鉱床の概況について

藻岩村海岸 岬々タル岩山ノ間ニ1條磁脈厚サ1尺許(此1尺磁正味4.5寸)ノ者峯々山ヲ切テ現出シ、其方向山脈ト共ニ西ヨリ東ニ走ル。我等ノ開キシ坑口ハ正西ニ向フ步頭ヨリ高キコト3間ニ過ギス……中略……此地ノ山皆燒石ナルヲ以テ此辺ハ地質家ノ所謂「ブリュトニセゴロンド」ナルコト知ルベシ。銅磁ヲ狭ム左右ノ石ハ性質堅硬ナリト雖モ磁脈ノ通り丈ケハ空隙ニシテ中ニ鼠色ノ粘土ニ銅・鉛等ノ磁混消シテ存スルヲ以テ、……中略……銅磁ハ鉛磁ト相混シテ出ルト雖モ坑ノ上部ハ銅多シテ下部ハ鉛多シ是レ一奇事ト云フベシ。然レドモ尚深ク掘進ムトキハ果シテ依然如是ナルヤ否ヤ前知スル能ズ。又此磁脈何程深ク地ニ入ルト其山脈ニ從ツテ流ル長サモ亦概算シ難シ。堪涯ヲ見ルコトナキ事ト此山ノ諸溪間ニ現出スル石往々銅、鉄ノ「ベリート」ノ細線ヲ爲シテ存スルヲ見シト、両伴ヲ以テスルトキハ必ず少量ニアラザルベシ。

翌明治6年、榎本は有名な「イクシベツ」石炭調査」と「ソラチ」石炭調査の報告書を開拓使に提出した。イクシベツは現在の幾春別の地名である。加茂儀一氏の榎本武揚より要点抜粋の上転記する。

明治6年10月7日

イクシベツ石炭調査

榎本武揚

石狩河枝流「イクシベツ」石炭山及「ソラチ」河石炭山略記

付業「イクシベツ」石炭山ハ……中略……本年「ライマン」氏ノ検査ヲ終リタリ。予亦今次其地ヲ跋涉シテ其略ヲ記ス事左ノ如シ。……中略……今次改メテ「イクシベツ」石炭山ト唱ヘ、以テ此河ノ兩岸石炭脈ノ通ズルヲ明ラカニス」空知河石炭山ニ至テツ土人ノ外ハ予ガ此度ノ検査ヲ以テ濫觴トス

北海道巡廻日記抄

……前略ス……

1. 抑モ此地ノ石炭山ハ其分量ヲ論スルトキハ岩内石炭山ニ倍シ其品位ヲ評スルトキハ良好ノ「ピチュミナウス・コール」ニシテ唐津石炭ヨリモ愈レル事下表ノ如シ。実ニ一大宝山ト称スベシ。只惜ムベキ運輸ノ路甚ダ迂遠ナルニ在リ

「イクシベツ」石炭試験表

1. 水分	百分1	3.2	硫黄分ノ多少ヲ載セザルハ帰京ノ後ニアラザレバ細ニ定ムルノ時
1. 可燃揮発物	百分1	34.6	日ヲ費セバナリ
1. 固形炭素	百分1	59.6	
1. 灰	百分1	2.6	

1. 此地石炭脈数十条現出スト雖モ、其良脉ト称スベキモノヲ撰ブトキハ、凡ソ9条ニシテ其厚サ平均5尺ニ及ビ、而シテ共ニ一点ノ土石ヲモ交ヘザルモノナリ

1. 脉路ハ大古地震ノ力ニ由テ、間或ハ反対スルモノアリト雖ドモ、概ネ之ヲ言フトキハ、東北ヨリ西南ニ亘リ、而シテ其層ノ勾配ハ平均20度ヲ過グルモノ稀レナリ。故ニ之ヲ開採スルニ便利ナル事岩内石炭山ニ愈レリトス

1. 此地石炭脉路ノ長サヲ其発見セル所ニ就テ概算スルトキハ、東北ヨリ西南直路4里ニ及ブ可シ。何トナレバ予「イクシベツ」左岸ノ沢奥「ノツパウマイ」ニ於テ数個ノ石炭脉ヲ見、又「ホルムキ」河6里半ノ処ニ於テ石炭脉ヲ見出シタレバナリ。此2ヶ所ハ東北ヨリ西南直路4里強ニ及ベリ

1. 「ライマン」氏ハ「イクシベツ」石炭山ヨリ脉路ヲ逐テ「ホルムキ」河上4里許ノ処ニ出シニ、不幸ニシテ石炭脉ヲ見出サマリシ由。然レドモ同氏ハ此河上ニハ必ず石炭脉ノ現出スル処アルベシト前証セシ由、予於是更ニ人ヲ分ケテ此河上ヲシムル事「ライマン」氏ヨリ上ニ進マシメシニ、河口ヨリ約6里半ノ処ニ於テ果シテ石炭脉ヲ見出シタリ。只其者ノ報告ニハ其脉甚ダ薄ク、加ルニ土石ヲ狭メル多クシテ、純脉ハ2尺ニ過グルモノ稀ナリト云フ。予其齋シ来レル石炭ヲ見ルニ「イクシベツ」ノ品ニ少シモ異ナル事ナシ。「ライマン」氏地質学ニ老熟スル一班ヲ見ルベシ

石狩河枝流空知石炭山

1. 予空知河石炭ヲ産スルノ説ヲ一土人ヨリ転聞スルニヨリ、其虚実及品位ノ可否、運輸ノ難易如何ナルヲ見ンカ爲メニ、「イクシベツ」石炭山検査アリテ後直チニ「ホルムキ」河口ニ出、夫ヨリ石狩河ヲ溯ル事猶3日半ニシテ漸ク空知河口ニ達セリ。……中略……1日路空知河上ニ溯リ、以テ其兩岸ニ現出スル石炭脉ヲ検査スルヲ得タリ……中略……兩岸……過半ハ固性粘土ヲ以テ成レルニヨリ……以下略ス

1. 石炭脉ハ河口ヨリ1里河上ニ現出シ始マリ、夫ヨリ3里間細脉断続シテ左右岸ニ頸ハレ、遂ニ一大脉ニ連ル。此一大脉ハ河口ヨリ約4里ノ兩岸ニ現出シ、其層ノ勾配平均40度、其厚及品位ニ至ツテハ太タ不平等ト雖ドモ、就中其好脉ト称スベキモノハ3条アリテ、其厚サ4尺ヨリ7尺ニ至リ、共ニ土石ヲ挟マズ。此等ノ脉共ニ河岸ニ現出スルヲ以テ極メテ開採シ易シ。其品位ハ「イクシベツ」石炭ト頗頗スベク、而シテ瓦斯灯ニモ汽船ニモ共ニ用ヒ得ベキ眞ニ良好ノ石炭ナリ

中略

1. 此地ノ石炭山ハ思フニ当ニ「イクツベツ」石炭山ト脉絡相貫通スルナルベシ。……中略……両石炭山ノ距離ハ直路恐ラクハ5、6里ニ過ギザル可シ。然レドモ此件ハ「ウエツリン」氏、荒井氏等ノ石狩河地図ト予ガ自ラ測定セシ図ノ成サレシ後ナラデハ確保シ難シ

中略

結局

1. 以上2ヶ所ノ石炭山ハ其運輸ニ遠キヲ以テ難事ト爲スト雖ドモ、其品位ノ良ナルト分量ノ多キ2件ヲ以テ、一但シ空知河ノ方ハ尙來ノ委シキ検査ヲ要スー 仮令現今手ヲ下サ、ルモ、尙來石狩兩岸ノ地ニ戸口増加シ、工業盛ニ作ルノ秋ニ至ラバ實ニ人民保生ノ一大助トナルベシ

ライマンの来日と地質調査の業績

ケプロンはアンチセルの代りとしてライマンを推挙したので、日本政府は正式に地質学士兼鉱山師長としてかれの招聘を決定した。ライマンはマンローを助手として帯同して、1872明治5年11月来日し翌年1月、かれはケプロンに書翰を送って次のことを申入れた。すなわち「今年北海道全道ヲ測量シ其地質ヲ検査スヘキ命令ヲ奉承セリ。因テ其施行スヘキ所ノ条々ヲ左ニ演述ス。鉱山ハ先ツ全道ヲ測量シ良好ナル鉱物ノ所在ヲ探索シ、其ノ得失ヲ検査シ最も良好ナル者ヲ択シテ之ニ従事スルヲ緊要トナス。……中略……且地質測定ノ学ハ数年ノ功積マサレハ上達スル能ハス。開拓使ノ生徒等此業ヲ実地ニ学フコト最も須用ナリ。故ニ先ツ6名ヲシテ其業ヲ補助セシムベシ。……」と、このことは開拓使假学校で勉学中の生徒のうちから、地学専門の助手を養成する目的であった。ライマンの申入れは認められ、その結果選抜された生徒は山内徳三郎、稲垣徹之進、桑田智明、高橋譲三、賀田貞一、坂市太郎、島田純一、山際永吾、前田精明、西山正吾、三沢思稟、秋山美丸、斉藤武治の13名であった。ライマン、マンローの両名はこれらの生徒に数学、物理、化学の初歩から地質測量などの専門の智識にわたって教育した。約3カ月の短期教育の後、一行は北海道に渡り任務遂行の調査活動が開始された。かれらの地質・鉱山調査は1875明治8年に至るまで約3カ年にわたっておこなわれ、終了後、一行は東京に引揚げ、マンローが開成学校の地質学の教師になった以外のライマンほか一同は工部省に入り石油開発部門で勤務した。なおライマンは全国の地質調査を実施したいと企図していたが、ナウマンの地質調査所創立が先行したためこれを断念し、1880明治13年帰国した。

ライマンらが北海道に残した功績として、新北海道史(No. 3 582 頁)によると、第1に炭鉱開発を指導促進、第2に本道各石炭鉱区ならびに本道全部にわたる地質図を作製(本邦最初の地質調査図として諸外国にも示された)、第3は実際的な地質調査に堪能な10余人の学徒を養成してこの方面の学問発達の源流をつくったこと、第4には開拓事業に関する根本的、または政策的な種々の施設を助成したことが挙げられる。

ライマンの業績・事跡などについては今迄に出版された記事・報文に讀って本文中では割愛する。

ライマンによって提出され、開拓使より刊行された調査報文は18冊、これに付随した地形図・地質図は26枚に及んだ。そのうち代表的なものとして

北海道地質総論 明治9年 General Report on the Geology of Yesso 1876

北海道地質要略図 Geological Sketch Map of the Island of Yesso, Japan が挙げられる。次にこれらの内容を概観することにする。

北海道地質総論

(明治11年6月刊行 開拓使)

全道地質略図一葉石狩川畔及ヒ地理的図一葉附北海道煤田貿易上ノ位置ヲ示セル小図一葉

地質学士兼鉦山師長

辺治文, 士茂治, 來曼

呈

開拓長官黒田清隆閣下

余謹テ北海道一般ノ地質ニ就キ其要略ヲ左ニ論ス

第一章 地位 p. 3-5

省略

第二章 地勢 p. 5-13

省略

第三章 地質 p. 13-130

北海道ノ石類ヲ別テ七種トス如左

- | | | |
|---|----------|---------|
| 1 | 新沈積層 | 厚サ約一百尺 |
| 1 | 古沈積層 | 同 一百尺 |
| 1 | 新火山石層 | 同 三千尺 |
| 1 | 登志別石層 | 同 三千尺 |
| 1 | 古火山石層 | 同 三千尺 |
| 1 | 幌向石層即含煤層 | 同 六千五百尺 |
| 1 | 鴨居古丹石層 | |
| | 即変形石層 | 同 三千尺 |

右石類各層ノ厚サニ於ケル登志別幌向兩層ヲ除クノ外ハ全ク臆測ニシテ実地測量ヲ經タル者ニアラス

〔イ〕 新沈積層 略ス

〔ロ〕 古沈積層 (或ハ造崖層) 略ス

〔ハ〕 新火山石

新火山石層ノ時代ニ於ル新古沈積層トノ相符合シ又登志別石層ノ一部分モ其時代ヲ同フスル所アルニ似タリ是古火山石ノ造成セシヨリ今ニ至ル迄火山ノ働ハ依然トシテ止マス或ル場所ニ於テ登志別層造成ノ頃ヨリ少シモ変セサルカ如キ者アレハナリ然レドモ其新古両石ノ状貌ハ判然相異ナリテ古石ハ其質堅實ニシテ層脈ノ傾斜鋭ク新石ハ高孔多クシテ層平カナリ

〔ニ〕 登志別石層

……前略……登志別層〔ロ〕号ノ石層中ニハ甚タ近代ノ者ノ如キ貝化石(梳椽殻, 牡蛎等)多ク而シテ小殻及ヒ昆虫ノ印跡アラザルナシ殊ニ上部ニ多シトス○此等ノ化石類ハ未ダ之ヲ考究セサルヲ以テ該層1時代ヲ確定スルニ足ルヤ否ヤ之ヲ知ルヘカラス殊ニ沿海生貝ノ種類未タ明瞭ナラサルヲ以テ死貝ト比較スル能ハサルナリ蓋シ余ハ該層ヲ以テ第三期ノ中(ミツトル・テルチアリ)ト臆定セリ其石層ノ錯乱セルト層脈ノ殆ト直立ナルトヲ以テ觀レハ該期ヨリ新シキモノニハ非サルヘシ博石学上ヨリ云ヘハ該層ノ沙石中ニハ大ニ瑞西國ノ「モラッセ瑞西埋育新」ニ類似セル者アリ

〔ホ〕 古火山石層

本島ノ地面ハ過半古火山石層ヨリ成レル者ニシテ就中北東方面ハ全ク該石層ニシテ南大半島モ亦殆ト全ク此ト同層ナルカ如シ……中略……本島ノ古火山石ハ殆ト(余カ見ル所ニ於テハ全ク)所謂タラカイト梯石状ナル者ノ如ク尋常「タカイチッキ, ポーフレ」ニシテ「リクトホーヘン(人名)ノ所謂ライオライト」ノ如ク玻璃状長石ノ小結晶粒(「サニヂン」ナルヘシ)ヲ含有ス然レドモ或所ニ於テハサニヂン結晶ノ一部分ハ爛化シテ不透明ナル白色ヲナセルカ如シ角様閃石モ亦尋常ノ混合物ニシテ最

モ堅実ナル「ポーフレ状ノ石中ニモ交雜セリ（新シキ浮石ニ於ルカ如シ）然レドモ或ハ「ピロキシネ」ト代ユトアルベシ……中略……粗粒ノ淡灰色サイナイト石是ナリ其外貌ハ鮮明ナリト雖ドモ之ヲ一見スレバ乳白色ノ長石ヲ含ミ玻璃状石英及黑色小枚格石ヲ交ル等リクトホーヘン人名カ所謂花崗石状、「ライオライト」ノ状貌ト全ク符合シ純然タル古代石ノ質アルカ如シ……中略……「モンロー氏カ南西ノ海岸ヨリ取り來レル鮮青色ノ「サイナイト石モ余ハ古火山石層ニ属スル者トセリ○本島南方ニハ、（古代ノ者ト臆定セル）ダイオライト、綠石其他古代石ノ出ルヲ聞クコト稀ナルカ故ニ余ハ此諸石ヲ以テ（鴨居古丹石層ノ變形石並ニ花崗石状石ヲ除クノ外）盡ク古火山石層ニ属スル者トス火山石ハ密ニ此等ノ石ト混合シ及ヒ該石ヲ圍繞スル者ナリ……○石層ハ或ハチューファ状ヲナシ其色多クハ青シ又往々細粒ヨリ成レル者アリ……中略……「タラカイト」即チライオライト状チューファ石ハ堅実ナル合子石ニシテ新ニ碎ケタル部分ハ其色鮮青色ナリ恐ラク該石ニ類似ノ者ヲ以テ「ダイオライト」ト認メタルナルヘシ……古火山石層中ニハ鉛（^{グレン}硫化鉛）亜鉛（^{レンズ}硫化亜鉛）瀉俺（^{レンズ}炭酸瀉俺及ヒ^{イロレン}葡萄房状鉄灰色瀉俺）及ヒ硫化銅等ノ如キ金属ノ薄脈アリ……中略……而シテ鉛、銀ニハ少シク銀ヲ含有シ硫化鉄ハ尋常鉍属ニ交雜ス……案スルニ此諸鉍脈ハ地皮開裂ノ所ヨリ水ノ爲メニ溶去セラレタル物体ノ變積セシ者ニシテ該金属ハ元來古火山石時代ノ者タルカ如シ……〔原注〕爾後佐渡所産ノ金脈アル石ノ見本ヲ獲テ其古火山石ナルヲ確證セリ而シテ北海道及ヒ信越佐渡其他日本ノ諸鉍脈ハ皆古火山石ニ交過スルコト明瞭ナルカ如シ（蓋シ該石層ノミナラス古變形石ニモ鉍脈ノ交過スル例二三アリ）是ニ由テ觀レハ諸金、鉍並ニ黄金ハ盡ク古火山石ヨリ出ルトノ説ハ最モ眞ニ近シ是北海道ニ於テ最モ緊要ノ事トス何トナレハ未タ精細ノ探討ヲ經サル（土人ノ外）廣大ノ地面ハ此火山石ヨリ成レル者ニシテ後來或ハ開坑スヘキ鉍脈ヲ発見スルヤモ計リ知ル可カラサルヲ以テナリ本島探討ヲ經タル火山石地方ハ僅カニ南西端ニ過ギス而シテ其鉍脈薄小ニシテ開取ニ足ラストナスモ已ニ許多ノ鉍属アルヲ発見セリ

1877年2月27日

辺、土、來曼識

〔へ〕 幌向石層

幌向石層即チ含棕煤層ハ北天塩下流ノ地ニ起リ少シク西ニ彎曲シテ南ニ延ヒ潤一帶ノ地ヲ占メ浦川ノ南西4里ノ所ニ至テ盡ク……中略……第1 潤煤田ハ彼ノ石狩本煤田ト相距ル数十里ナリト雖ドモ煤層其他石脈ノ次第ニ就テ之ヲ觀レハ本煤田ノ最モ富産ナル地方ノ累層ト密似シ且其煤炭及地質ノ結構モ亦甚ダ類セリ唯其化石（採集スル所未多カラス）ニ至テハ未タ其符合ヲ証スルニ足ラサルモ其時代ノ同一ナル疑ヲ容レサルナリ……中略……唯之ヲ欧州各国ノ精密ニ探究セル地質的結構（ゼオロジカル・ホルメーション）ノ定期ニ較照シ以テ該層ハ何等ノ世期ニ属スヘキヤ否ニ至テハ未タ之ヲ確言スル能ハス何トナレハ彼世期ヲ判決スヘキ化石ハ之ヲ採集スル多カラス而シテ又之ヲ探究スルニ暇ナケレハナリ然レドモ余ハ2ヶ年半前及ヒ1ヶ年前ノ報文ニ論述セシ如ク該層ハ第三期（テルチアリー）ノ始或ハ第二期ノ末ニ属スヘキ者ト考察セリ余2、3ヶ月前石狩煤田ノ極南端ヨリ産セル化石數箇ヲ獲タルニ因テ之ヲ檢セシニ其煤層最下底ノ石ニテ恐ラク諸煤層下若干距離ノ所ニアル者トス而シテ該化石中クレタシオース（第二期ノ末）時代ニ属スル「チロセラス及ヒ「アムモナイト並ニ化石ノ名アリ共ニ同處ニ於テ発見ス以テ其時代ヲ確証スヘシ然ラハ該煤田下層ノ石ハ甚ダ古カラサルモ「クレタシオース時代ニシテ含煤層最厚部分ノ上辺ハ第三期ニ属スル者ナラン……中略……石狩煤田石層ノ2様ナル褶起ハ各方位ヨリ一時ニ正蹙セラレタル者カ或ハ1ノ方位ヨリ正蹙セラレタル後又他ノ方位ノ正蹙ヲ受ケテ成レル者カ之ヲ明言スル甚ダ難シトス蓋シ一旦皺埋セル石層ハ更ニ褶起ヲ受ルニ當リ曾テ褶起セギル者ヨリ之ニ抵抗スルノ力多キカ如シ故ニ之カ爲メ折テ斷層ヲ生スルコト往々之アリ是ニ由テ之ヲ觀レハ多ク斷層ヲ起セル北及南ノ褶起ハ北東及南西ノ褶起ヨリモ近代ノ者ナルカ如シ……

〔ト〕 鴨居古丹石層

鴨居古丹石層ハ本島ノ中央ニ位シ……中略……該層最モ古ク所謂本島ノ核實コールニシテ他ノ石類ハ其後次第ニ累疊セシ者ノ如シ……中略……重ニ黑色クウルツ・サイト石名ヨリ成レリ蓋シ鴨居古丹ニ

ハ「タルユース及「クウォルトースチスト共ニ石名ト青色大理石ト黒色セルペンタイン石名ノ一層アリ……中略……花崗石及ヒマイカ・シスト石名モ余ハ該層中ニ編入セリ(全ク至當ト云フニ非サルモ)

第四章 有用磁類 p. 130-184

北海道ニ産スル有用磁類ノ中別記細説スヘキモノハ煤炭, 鉄, 黄金, 硫黄, 灰石, 石膏, 水(河流ノ水力及ヒ鉱泉), 石油, 木煤^{リグナイト}及ヒ泥炭ニシテ鉛, 亜鉛, 滿俺, 銅, 銀, 雄黄ノ如キハ僅力ニ痕跡アルノミ

以下略ス

第五章 磁物開取 p. 184-205

有用磁物ノ開取ヲ論スルニハ天然即チ土地上ノ便利ト政治上ノ障碍トノ2点ニ就テ觀察ヲ下サル可カラス……中略……官費ヲ以テ開坑ノ業ヲ起サハ(時ニ起案セル者アリ) 意ニ損失ヲ致スヘシ……中略……但シ官坑1箇ヲ存シテ学校トシ坑夫マイネル及ヒ坑首オペレーターニ教示スヘキノ論アリ其理ナキニ非スト雖トモ他ノ方法ニ依リ坑夫ハ少費ヲ以テ綿密ナル教ヲ受ク可ク坑首モ亦左迄ニ金ヲ費サスシテ尚便利ナル方法ヲ学ヒ得ヘキヲ以テ官坑ハ都テ存セルヲ良トス

第六章 地図 p. 205-208

北海道地質要略図ハ(1876年5月10日成)第三章ニ記載セル7石層ヲ7色ニ分チテ概略ノ広袤ヲ示シ且其側ニ累層図シ附シ以テ各層ノ次第及原簿ヲ知ラシム……中略……該図ハ縦9寸横1尺3寸ニシテ万延元年刊行ノ松浦大給圖(沿海線ハ殆ト百年前ニ伊能氏ノ測量セル図ニ據ルモノニシテ甚タ精確ナリ云フ)ニ據テ眞形200万分1ニ縮寫セルモノナリ……

第七章 測量ノ結果 p. 208-232

測量ノ結果中最モ重ナル者ハ本島中ニ開取シ得ヘキ煤炭ノ額大約1500億噸アルヘキノ実況即チ英国ノ大財源タル(世界中煤炭ヲ産スル巨魁)有名ノ煤田ト同厚ノ煤炭凡3分2ヲ有セルヲ瞭知スルニアリ……中略……開拓使ハ幸ニ5ヶ年前亜国ヨリ聘セル顧問官(ゼネラル・ホラシ・ケプロン)ノ建言ヲ採用シ(昨年迄)地質測量ヲ実行シタル聞エアリ顧問官ハ知識アル人ニシテ初メヨリ開坑ヲ要セシ人アレドモ妄リニ着手セハ其得ル所無クシテ失フ所多キニ至ランヲ慮リ地質測量ヲ以テ緊要トセリ是ヲ以テ開拓使ハ東洋政府ニ於テ未タ施行セサル地質測量ニ先鞭ヲ着ケ殆ト之ヲ整頓シ其成績ヲ天下ニ示スニ至レリ是特ニ政府ノ理財上ニ関スルノミナラス普ク世ノ地質学ニ熱心ナル者ヲシテ其測量ノ詳細ヲ知ラシム豈本使ノ名譽ニアラスヤ……中略……

此地質測量ニ就テ政府即チ衆民ノ直接或ハ間接ニ得タル名譽ノ外其結果ノ大ナルモノハ即チ日本少年12名ノ此事業ニ因テ習ヒ得タル學術是ナリ此少年ハ亜細亞人中始テ地質学ヲ実地ニ研究セシ者ニシテ余カ3ヶ年前ノ報文ニ「数年ヲ出スシテ助ヲ外国人ニ假ラサルニ至ラン」ト述シカ果シテ其進歩速カホシテ將ニ外国人ヲ要セサルニ至ラントス蓋シ地質ノ学ニ於ル何レノ國ヲ問ハス一國ニ於テ研究シ足ル者ニアラス余カ数年ヲ出スト予言セシハ終身之ヲ学フモ尚足ラサル高尚ノ術ヲ2, 3年間ニ習熟スヘシト云フニ非サルナリ而シテ彼等ノ未タ壯年(2, 3ニテ)ニ至ラサルニ此國ニ要スル所ノ地質測量ハ既ニ熟習シ又之ヲ他人ニ伝習セントス彼等カ地心ノ景況或ハ古代ノ地球史ニ就テ其深奥ノ理ヲ世界ニ示スニ至ル迄ハ(彼等謙遜ナラハ)尚數年ヲ經ヘシト雖トモ其年間地質ヲ測量シ及ヒ地圖ヲ製スル等獨リ実地緊要ノ開坑諸業ニ適應スルノミナラス地球史ノ理論ニ緊要ナル報告ヲ与ルコト必セリ

地質学士兼鉦山師長

辺, 士, 來曼謹述

1876年9月17日 越後高田ニ於テ

4-6 工部省による鉱山の近代化と地学

鉱山行政の変遷

1868慶応4年、幕府崩壊とともに1701元禄14年以来、大阪に置かれていた銅座役所は新政府に接収され、政府直轄の大阪銅会所となったが、間もなく鉱山局と名称を改め、明治改元後は鉱山司として発足した。

その間、政府は幕府経営の但馬生野銀山を先ず接収してその再建を立案し、その当時薩摩藩に雇用され同藩内の鉱山調査に従事していたフランス人コワニーを新政府に移し再雇用の上、生野鉱山に赴任させた。この時コワニーに附添って調査に従事していた朝倉盛明もコワニーとともに生野に同行した。コワニーは鉱山師の職名を与えられたが一般に土質家と呼ばれていた。このコワニーは世にいわれている明治お雇い外国人の第1号であった。翌年には佐渡金山は生野鉱山と同様に政府経営に移管された。鉱山司は朝令幕改の末、会計官から大蔵省、さらに民部省所属となりまた鉱山司は鉱山掛と改称して、大阪から東京に移された。1870明治3年10月、工部省が創設されその所属となった鉱山掛は翌年には鉱山寮と改名した。いわゆる工部7寮の制度が整い、1885明治18年工部省が廃止されるまで、“鉱一切ノ山物ヲ主宰ス故ニ諸鉱山ヲ管轄ス”とする事務章程に基く鉱山寮(局)は新生日本の殖産興業とくに鉱山近代化の指導的役割を果たした。この間、新政策・新技術の導入のため、鉱山師コワニー・鉱山師長ゴットフレーの高級技術者から一般作業員にいたるまでのお雇い外国人は実に70名を超えていた。そしてかれらは中央または地方の国営鉱山(生野・佐渡・小坂・大葛・高島・釜石・三池・阿仁・院内)の近代化の推進に協力した。

生野鉱山の再開発と近代地質学の伝習

——コワニーと高島得三(北海)——

1868慶応4年、新政府は幕府管理の鉱山を接収して直轄とする方針を決めたので、生野銀山においても、旧代官を追放して新しい時代を迎えることになった。生野銀山の発見は807大同2年といわれ、16~17世紀にかけて銀山として盛大に稼行された。17世紀以降は銅の産出が増加して、生野は日本有数の銀・銅の鉱山になったが、徳川末期には衰退の様相をみせていた。新政府がこの生野鉱山を接収した時は全く休山の状態にあったので、新政府は直ちにこの鉱山の調査をおこないそして将来の見込についての報告を求めた。(柏村俣作：生野町史54頁)

この時の鉱山局会計官判事齊藤篤信(彌九郎)は生野鉱山官行の儀を上申した。この上申は採用されたため、早速フランス人土質家セアン・フランソワ・コハニーを新政府に雇用して、鉱山師兼鉱学教師として但馬の生野鉱山を檢視させることになったのである。

コワニーの来日の経緯については前章で述べた通りである。薩摩でコワニーと行動を共にしていた朝倉盛明も新政府に出仕して生野に出張した。コワニーらの生野鉱山檢視の結果、開鑿の業を起すことになり、コワニー・朝倉の両人は生野に滞在してこの鉱山の再開発—近代化の路線が動きだした。コワニーは鉱山の近代化を進めても、これを取扱う技術者を必要とすると考え、生野に修学実験所を設けて鉱学士を養成することを建議した。鉱山司はこの

建議を採用して鉱山学伝習のための学校を設け、コワニーに教授職を兼任させた。ここで教育された生徒は明治元年1人、2年・3年各2人、4年・5年各5人となっている。1971明治4年、フランス人土質家シルテ ラヒル ムーセが増員された。

高島得三の修学

1972明治5年、高島得三（北海）は鉱山寮に出仕し8月生野鉱山に赴任した。当時生野鉱山の近代化に従事していたコワニーに就いて鉱山学の教育を受けることになった。高島が生野鉱山に赴任した時は、鉱学伝習をする修学実験所は閉鎖される前年であった。ここで教育に関する記録は残されていないので、高島が受講した学科の内容については明らかにできないが、1874明治7年、高島が父の病氣見舞のため、郷里の長州萩へ往路は山陽道、帰路は山陰道を経由して生野鉱山に帰るまでの旅行記、「山陽・山陰土質記事」が残されている。高島は同年未官を辞して山口に帰り、1878明治11年内務省地理局測量課に再就職するまで、山口県の依頼で県下の地質・地形・鉱属の調査をおこない、3年後の明治11年に山口県地質図説と山口県地質分色図として、調査結果をまとめて県に提出した。この高島の労作をみると、かれの自然観察力の精緻さに感心させられるが、これと同時に高島を僅か2年足らずの教育で高度の地質学に精通させた鉱山師コワニーはじめフランス人鉱業家の地質学の智識の深さがしのばれる。このことは高島が師とよんだコワニーの記述した「日本鉱物資源に関する覚書」によってコワニーの地質学の智識の一面を推し計ることができる。

高島が生野鉱山において修学していた期間は榎本武揚・アンチセル・ライマンなどによる北海道の地質・鉱床調査が開始された時であった。一方、東京では学制が整い大学南校ではドイツ語教師としてシェンクが来日し、将来の鉱山学開講の種子が播れ、また南校では貢進生和田維四郎・小藤文次郎がともに基礎学を履習していた時であった。このように時代の背景を考えると、高島の「山陽・山陰土質記事」ならびに「山口県地質図説・同地質分色図」は明治期に入って最初の日本人による地質観察記録として、わが国地学史上高島の功績は高く評価されねばならない。

コワニー 1835-1902

コワニー (M. Francisque Coignet) はフランス・ロアール州サン・テテエス (Saint Etienne) に生れ、同地の鉱山学校 (l'Ecole des Mines de Saint-Etienne) を1855年卒業し、その後鉱山技師としてアルゼリヤ、スペイン、マダガスカル、カルフォルニアなどにおいて鉱山調査に従事した。1867慶応3年、薩摩藩に雇われ翌年の改変とともに新政府に移り生野鉱山の近代化ならびに新しい鉱山技術者の養成に盡した。1877明治10年、日本を離れるまでの約10年間、生野再建以来現地で鉱山師として職務に勉勵しつつ、旧幕当時、衰退の極にたった生野鉱山を多くのフランス人技術者とともに再建して近代化に導き、官營生野を近代化鉱山のモデルとして全国の注目を集め、次第にその生産を伸して、新政府の殖産興業政策を具体化した功績は大きい。またコワニーは日本鉱業の現状と地質構造の一部をヨーロッパに紹介した。この報告は1874明治7年、“日本鉱物資源に関する覚書” “Note sur la richesse minerale de Japon, par M. F. Coignet, ingenier en Chef des mines du Mikado” と題して、かれの母校のサン・テテエス鉱山学校の鉱業協会集報に論文とし投稿し、1876年同協会から金

un puits incliné de section suffisante pour parvenir le bitume jusqu'à l'extrémité du mineur. A cet effet on a creusé dans un 30 à 40 m, partant de ce puits de trois - quatre qui vont se joindre la suite au du puits d'en partent dans le 2 l'une des galeries de mine et en direction. En descendant au puits on section suffisante pour y installer un corps de pompe de 0", 15 de diamètre lequel s'ouvrant à la pompe sera insuffisant, on pourra prolonger ce recherche jusqu'à une profondeur et des distances en direction déjà au cas contraire, tout en réservant le moyen d'installer les barreaux si le puits peut être exploitée avantageusement, ce qui est possible, comme fait probable. Dans le cas, et dans quel des temps, on devra avoir à l'acquisition, et quelles que soient les conditions, de tous les terrains environnant jusqu'au terrain pour les diverses installations et que comportera un système d'extraction.

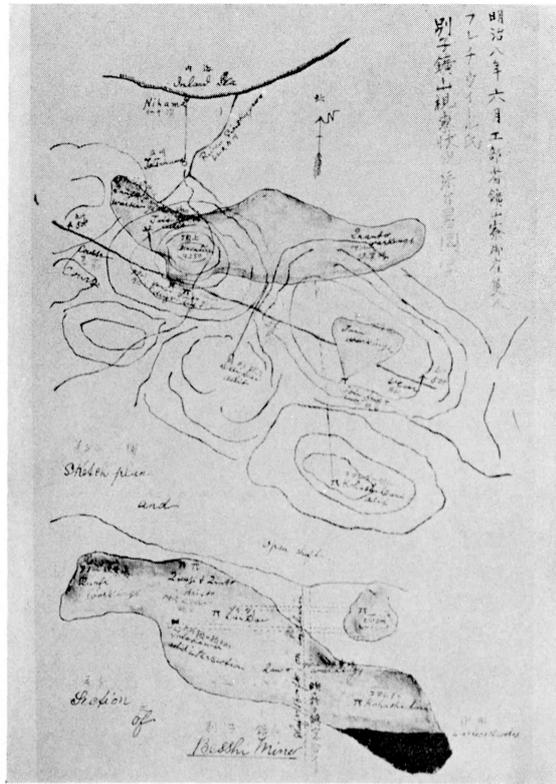
Il n'y aura pas d'obstacle plus d'importance que celle qui sera peut-être relevée; il ne suffit d'avoir signalé son importance et mesures générales à prendre, on maintient et peut-être plus y mettra le filon principal, plus tard, très probablement, l'exploitation future.



Il me restait maintenant à dire quelques mots de l'existence plus ou moins probable de filons parallèles à celui que l'on travaille actuellement à Betsubiki, et dans la région même où se trouve le Trias.

Diverses recherches ont été faites dans la région du mineur dans cette direction, mais surtout dans cette dernière, soit pour attester que cette question préoccupait les mineurs de Betsubiki. Le groupement de divers puits en forçages de filons parallèles est contemporain et en effet, un fait très-général dans les districts métallifères, et le Japon, pas plus que tout autre pays ne parait échapper.

第5図



第6図

別子鉦山鉦床図 フレッシュウイル (工部省御備い)
(鉦床透視図に注目) 別子銅山図録 1974年より

1675 明治8年

賞を授与された。一方、コワニーは高島得三という地学に興味をもった人物を養成し、その高島は後に一応地学から離れたが、フランス・ナンシーの高等農林学校留学中持前の芸術的才能を発揮して、地学に密着した南風畫家として日佛文化交流に盡したことは誠に奇縁であった。

コワニーについてさらに一言付記しておくことがある。それはかれが別子銅山近代化の恩人であったことである。幕末期には別子銅山でも生野同様その生産は芳しいものでなかった。別子銅山支配人広瀬幸平は新政府の命で生野に滞在し、コワニーの指令下で坑夫同様の作業に従事しながら、ヨーロッパの新技术習得のため努力した。この時、広瀬はコワニーの優秀な技倆を認識したので、改めて別子銅山の視察を要請しかれの近代化の勧告を期待した。コワニー別子視察の結果、広瀬はフランス人鉦山技師ラロックを雇い入れて、別子銅山の近代化を推進することになった。(第5図)

日本鉦物資源に関する覚書

本論文はすでに述べたように、1876年フランスで発表されたもので、日本では、1943昭和

18年、石川準吉によって編訳された。この文中の内容はすべて石川氏の「傭佛国人フランシスコワニエ著『日本鉱物資源に関する覚書』」を引用したものである。本論文の内容は

第1章 日本地質構造の概観

第2章 日本鉱業の現況

第3章 日本古来の採鉱冶金法の概説

の3章から成っている。また第1章の内容については今井功「黎明期の日本地質学」中に紹介されているので、要点だけを挙げておく。これは高島得三の記述内容との比較するため必要であると考えられるからである。また原論文をみていないので、学術語の訳語が明治初期に使用されたものと多少相異があるものと思われる。

第1章 日本地質構造の概観

火山岩は著しく広い地域を占めて居り、今猶活火山が相当存在している。……中略……軽石・熔岩・玄武岩・粗面岩も可成り分布しているが、少くとも九州には、粗面岩が最も多い。此の岩層は、其の分解によって陶器製造に用いられる所の陶土が、諸所の産出されという点で特別の注意を惹くのである。

第三紀層は、一般に海岸以外には見当らず、層厚も薄いものである。其の中に有用な褐炭の炭層を含んでいる。

白堊紀層及びジュラ紀層、この2つの層は、十分な特徴がないので区別が出来ないのであるが、分布地域の広さからいっても、其の含有鉱物資源からいっても、日本に於ける最重要なものである。火成岩によって、これらの層は著しい変成を受け、化石も非常に少くて、……中略……サン・テチエンヌ鉱山学校教授、鉱山技師マラル氏は、私が1871年佛蘭西に齎した蒐集標本を驗した結果、チリーに於てヴァルナルの白堊紀層中に見出した岩石と酷似した多くの岩石を発見している。私は、亦カリフォルニヤやネヴァダ州の白堊紀層中の岩石—その中には金山や銀山を屢々発見するのであるが—と甚だ似ていることを確認した。此の層は火成岩即ち玄武岩、トラップ岩、粗面岩、斑岩の貫入によって、広汎な地域に亘って変成され、熱と圧力の作用を全然受けない時は、黒色又は青みがかった緻密な頁岩とか、屢々酸をかけると泡を生ずる黒味を帯びた砂岩から成っている。……中略……又は花崗岩の近くに存する時は、帯緑色の雲母の小片を含んでいることもある。……中略……銀鉱脈・金鉱脈・含銀銅鉱脈・錫鉱脈を発見するのは、変質斑岩の中である。青色緻密な頁岩中に、トラップ岩に関連して、少し銀を含んだ硫化銅の鉱脈を発見することがある。古生層を見たのは、三ヶ所に過ぎない。長崎の附近に於て、多くの不透明な褐色の柘榴石の結晶を含んだ雲母片岩を見たのと、四国の北部及び大和国の中央部の3ヶ所である。後の2ヶ所では、片岩は雲母を多量に含み、片状を呈し、其中に硫化銅の美しい鉱脈が発達している。

花崗岩は相当量にある。薩摩の国南部には、2重要地点がある。下関より西京即ち京都に至る内海には、尨大な花崗岩の帯がある。其の南端は、九州及び四国の北岸の付近であって、北65度東の方向に走っている。この方角に延長線を引けば、丁度大和国の中央にある花崗岩の地点の南端を過ぎる。内海の殆ど総べての島は花崗質である。……中略……下関・京都間の中央山脈の大部分を占める所の花崗岩類に關係がある。……中略……此の岩石は何處に於ても略々同じ性質を示している。即ち時として光沢ある白色の又は稀には薔薇色の美しい結晶の長石、然し塊を砕いて見ると薄い黄色を帯びている長石を見ることもあるが、概して此の岩石は均質の粒状を呈している。雲母は多量にあるが、小薄片状で、概して黝色を呈している。花崗岩はチタンを含有し磁性を帯びた酸化鉄粒を含んでいる場合が甚だ多い。多くの場所に於て見受ける處であるが、花崗岩がある程度に分解せられると、この酸化鉄は採掘處理が可能になる。

最古の鉱脈は、錫と硫化銅のそれらしく思はれる。含銀硫化銅鉱脈はそれよりも新しく、其の次が所謂銀鉱脈で、最後に、含銀金鉱脈が最も新しいやうである。……中略……それは恐らくアルタイの大金鉱脈や、アンデス山脈の同時代であらう。

日本の地質構造に関して、私の現在なし得る報告は、大体以上のやうであるが、私の既に視察せる諸地方に就いては、一層完全ならしむるため、更に詳細なる報告を近く著し度いと考えて居る。

第2章 日本鉱業の現状

(本章では、主要鉱山の状況とコワーニーが旅行中に見聞した記事を載せている。このうち、かれが薩摩滞留中調査したと思はれる鉱山の一例と別子銅山ならびに生野鉱山の地質鉱床に関係ある記載を引用する)

九州

予は一年間に、元薩摩藩の領地であった薩摩・大隅・日向の三国を廻った。是等の国には、金、銀、錫、銅、鉄の鉱脈を見出した。又礬酸質、明礬質、硫黄質の多くの温泉脈及び普通の塩類泉をも見出した。

金及び銀の鉱山は、灰色乃至黄褐色、時に鉱脈付近は帯緑色等、様々な色を呈した斑岩中に存在する。この斑岩は砂岩及び頁岩が変質して出来たものである。凡そ金属鉱床は、マラール氏が安山岩質粗面岩類に関連させた火成岩に常に伴っているのである。……以下略す……山ヶ野金山 鉱脈の主要方向は次の通りである。「東一西。北60度東。北15度西。北45度西。」最初の2つの方向が最も数多い。北60度東の鉱脈は最も豊富に金を含み且他のすべての鉱脈と交叉している。一方銀鉱脈は東一西に走っている。この鉱脈の厚さは数厘から10米位まで様々であって、母岩が固ければ固いだけ鉱脈は薄層である。それから斑岩は黄鉄鉱及び貴金属を含んで、石英の細脈によって貫かれている。母岩が時々前述の粗面岩から成っている場合は等しく硫化物及び金を少量含んでいる。脈石としては石英の結晶が大部分であるが……中略……石英の結晶面が光沢を有し、帯青色の細線が面上に見られる小結晶から成っている場合は、それは貴金属に富んでいるのである。(このほかに、芹ヶ野、神殿、鹿籠を記述している。)

錫、鹿見島の南西約20軒の地点に錫を含む重要な地域がある。……中略……予は此處で約20軒の鉱脈を数へ得たが、殆ど皆北30度西の走向を有し、西へ60度乃至80度の傾斜をもち、其の厚さ30厘から1米50厘内外である。母岩は、砂岩及び細粒礫岩から変質した細粒状の変成斑状岩であり、殆ど例外なく総べて石英粒とそれより少量の小さな長石粒から成っている。石地は、普通灰色であるが、時々緑がかった黄色を呈している。鉱脈は緑がかった緻密な石英、或は片状岩石の塊や緑がかった斑状砂岩片によって握り固められた光沢ある小結晶石英によって充されている。黄鉄鉱は甚だ豊富で、細かい粒状の酸化錫は、この鉱石と共に産出する。最後に若干の鉱脈では多量のタンゲステンが発見される。……中略……錫を含む地域には、光沢のある白色の石英結晶を伴って、次の鉱石を含む鉱脈がある。即ち黄鉄鉱、硫砒鉄鉱、極く微量の酸化錫及び相当量の金銀である。次に注目すべき事は、無数の軽石を含む表土の粘土中に酸化錫の粒を発見することであって、然もこれが甚だ広範囲に互ってあることである。

伊予国……花崗岩の上に雲母片岩が存在する……中略……別子銅山は180年來採掘されて居り、今日まで相当な利潤をもたらしている。鉱脈は母岩層の曲折に従って曲折している。又概して、最も傾斜の少ない部分が他よりも厚くない。又深度に比例して鉱石の含有量も急速に増大する。故に露頭に於ては、分解した黄鉄鉱が約50米の厚さもあるのに、鉱石の厚さは20厘しかない。然しその鉱石の厚さはどこでも斯くの如きものであるとはいへないだらうが。鉱脈中の鉱石は殆ど全部黄銅鉱であるが、然し銅は平均して全体の中に分布しているのではない。或る部分では銅がよく目立ち、時によると全体が黄銅鉱のみから成るものがあるが、この場合には容易に鉱石を分離し得る。しかし痕跡程度の銅しか含有しない時には、作業は中止せられる。それに湿気を含む空気中では急速に分解し、且多量の熱を発生するので、

換気装置が十分でないために、作業が甚だしく困難を増して来るからである。若し鉱山が西洋式作業によって行はれるならば、粒状になった黄鉄鉱も採掘出来て、それを硫酸として経済的に処理出来るであらう。脈石は稀であるが、作業途中において、少量ではあるが緻密な石英を見出す事がある。又鉱石は黒色の片岩中に帯状となって存在し、鉱脈の屋根に相当する部分や壁に見られる。銅分の最も豊富な脈を含有している此處の鉱石はすべて金を含んでいる。……中略……別子銅山には今日猶旧式作業が行われているが、銅山の深さは実際携っている人にも判らず、少くとも鉱脈の傾斜方向に一千佛尺(333米)に達するであらうといはれている。併しながら、やがて長さ864米の大排水坑が、浸水部分の水を排水し、既に開発された鉱脈と平行に、未曾で採掘されたことのない2鉱脈を裁ち切って、作られる日が来るであらう。この大事業は今後6年乃至8年で終了する予定である。……中略……1872年度(明治5年)に於ける産出高は、良質の鉱石5,497吨で、それは精銅6%乃至7%を採取している。

生野鉱山 但馬国は鉱物資源に富むが、殆ど絶べての鉱山が廃棄せられて居り、予がこの4年来在住する播磨国境に近い生野鉱山があるだけである。同鉱山は特に重要な鉱山で、開発されたのが遠く太閤様(1572-1585)の治世中で、長期間に亘って相当な利益を挙げてきた。然し、1868年予が此處を訪れてみると、殆んど廃棄せられたも同然で、作業場は大部分浸水状態であった。現在は政府の所有に帰し官行せられつゝある。此の鉱山は、長さ1里半、幅半里の地域を占めて居る。鉱脈の存在する地域は、葉片状の緑色頁岩から成る。この頁岩は、粘土質礫岩と互層して居り、この礫岩は雲母片岩の破片や石英の小粒及び、多数の輝く長石結晶片を有する暗黒色長石質岩石片を含有している。是等の層は鉱脈と関係ある、細粒の緻密な斑岩層によって截られて居り、著しい変成作用を蒙り、連続的に極めて特徴的な斑岩に移化して居る。

鉱脈は甚だ数多いが——私は約40を知っているが——次の3つに分類することが出来る。

第1 殆んど銅を含まない金及び銀鉱脈

第2 痕跡程度の金を含む含銀銅鉱脈

第3 含銀黄鉄鉱

第1の部類に属するものとしては、たゞ一つの鉱脈一走向北75乃至90度西、傾斜北へ65度乃至75度一であって、此の鉱脈の開発が最も進捗している。平均の厚さは1米50寸で最大3米50寸から0米の間に变化する。鉱脈上盤は粘土質の錫肌で著しく特徴づけられて居るが、下盤は非常に不明瞭である。鉱石は脈石中に顕微鏡的な微粒となって散在する硫化銀であって全く純粋なものでない。……中略……硫化銅は、常に硫化銀と関連しているものである。脈石は大部分緻密な或は結晶質の石英から成っているが、又黄鉄鉱や、小結晶褐色の閃亜鉛鉱や、炭酸石灰や、稍々稀れに螢石を含有している。鉱石は、石英中に細脈となって存することもあり、又殆んど鉱脈全体の中に散在していることもある。金の含有量は、銀の含有量に対して一定の割合がなく、銀含有量の増加よりも、金の方が迅速に含有量を増す。……中略……予がこゝまで記述した金及び銀の鉱脈は、東方に於て一の大きな鉱脈によって断たれている。その脈の走向は、北45度西で、南東に傾斜し、粘土質の錫肌を有し、その内容は多量の炭酸石灰と石英とから成り、この2つの鉱脈の交叉部全体に亘っては銀及び金を認めることが出来る。旧式の作業により、既に谷の下50米の深さまで達して居る。即ち露頭の最も高い点から約230米も下っているが、然し多量の鉱石が採掘されずにそのまま取残されている。それらの鉱石は、手掘りの鑽では採掘不可能な程堅いか、或は採掘費をかけるに耐へない貧鉱であった。

第2 含銀銅鉱脈は数多く、比較的狭い地域に群っていて、走向北15度西、東に傾斜し、主たる場所で厚さ1米乃至7米で、他の地点では60寸乃至2米である。此の生野鉱山で、最初に開発されたのは、大きい鉱脈であって、甚だ良質の鉱石の多量に採掘し得たのである。幅65寸から90寸の屈曲した坑道や、日本の鉱業家が従前行ってきた幼稚な揚水方法を用いて、谷地並より200米もの深さに達した事実

によって、其の豊さの一端が窺ひ得よう。鉱石は、脈石を含有していない場合には、20%乃至30%の銅を含む黄銅鉱で、石英や、小結品の多量の閃亜鉛鉱、黄鉄鉱、概して極く少量の銀を含む方鉛鉱、炭酸石灰、螢石を伴って産出する。硫化物の状態になった銀は、石英の中に極く小さい結晶となって散在している。露頭近くには、多量の自然銀があるが、金は極く少量しか存在していない。

第3 硫化銀の鉱脈は、可成り多く、其の走向は北30度西で、東に傾斜している。其中6本の鉱脈は採掘し易い群になって居り、其の両端は互に約150米しか離れていない。それ等の鉱脈の厚さは、数厘から2米に及んでいる。硫化銀は、方鉛鉱の少量を含む粒状黄鉄鉱中に存し、炭酸石灰と相伴ひ、結晶質の白色の石英中に厚い脈になって出てくる。

高島得三（北海）その1

山陽山陰地質記事（稿本）本書の内容は、

山陽土質紀事

山陰日記

の2部よりなり、一般に山陽山陰地質記事と呼ばれているものである。1874明治7年9月、高島は父の病の報を生野で知り、道を山陽道に取って郷里の萩に帰り、約15日滞在して10月はじめ、萩を出発し山陰道を経て19日生野に戻った。この往復の行路の地質状況の観察とさらにこれを総括的にまとめて記述したものが「山陽山陰地質記事」である。とくに「山陽土質紀事」は日記記録を総括し、山陰日記は題目の通り日記風に書かれている。丁度この年の4月が前述のコワニーの日本鉱物資源に関する覚書が書かれた時であったので、約2カ年の生野鉱山に勤務中の高島がコワニーの地学の智識をどの程度受容されたかを知る上で重要な資料である。以下要点を抜粋して示す。

山陽土質紀事

「余（高島）生來地学ノ癖ナル末經ノ地ヲ過ル毎ニ必ラス山川起伏ノ源ヲ究ム而シテ此行ヤ倉皇路ニ上ル日ニ行コト20里登高探深其詳ナルヲ得ル能ハズ且余カ此諸質ヲ論スル固ヨリ地上ニ在リ地下ヲ察ス然レドモ石質ノ相類スル山脈ノ相連ル草木ノ生植スル水勢ノ流注スル經行ノ間眼前感發スル者ヲ以テ彼此比較スレハ亦地質ノ大概ヲ知ルニ足レリ因テ其顛末ヲ記シ他日再遊ノ資ト爲サントス……中略……大地ノ殼層アル泰西学士之ヲ辨スル盡セリ今措テ論セス余ガ記スル者特リ山陽ノ地層ニ因リ順次ヲ定ム左ノ如シ

第一層	霏稜石	第二層	板紋石
第三層	花崗石	第四層	雜石土

考証

第一層 霏稜石

石質堅固ニシテ黄-赤青-紫黄-白等ノ 諸種アリ石面無数ノ小点ヲ認ム 大塊ニシテ層累ノ状ナシ常ニ内地ノ中央ニ位シ遠ク其全容ヲ望メハ勢多ク峻峻ニシテ平曠ノ形ヲ見ル稀ナリ但州生野ノ諸山皆此質トス南5里余播州浅野村ニ至テ盡ク山陽ノ途上復此層ヲ見ズ余カ郷長防分界ノ嶺一ノ坂ト名ル者兩道中ノ地ニテ其山嶺再ヒ此質ヲ見ミ北長州ニ入ル5里明木村ニ至リ始メテ盡ク余末ダ委ク兩道分界ノ地ヲ徑スト雖モ此石質其中央ニ聯綿スルモノ第二第三層ニ同キコト疑ヒナシ此ニ因テ見レハ此層下ノ層ハ末タ地上ニ顯レズ此層上層ノ層ハ左右相對ス即兩道各此層アリ第1圖如シ是余カ此ヲ以テ第一層ト名クル所以ナリ

第二層 板紋石

第一層ノ次層ニシテ石質甚タ堅固ナラズ石片相重リ其紋板紋ノ如シ故ニ以テ名トス碎テ木片状ヲ成ス其

色青黒黄赭或ハ雲母ノ如ク毎種勝テ記ス可カラス其層幅広狹定ラスト雖モ約3, 4里ニ及フ遠ク其全容ヲ望メハ山勢欹側無数ノ小峰ヲ成シ此層生野ヲ距ル南5里余播州浅野村ヨリ第一層盡キ此層ニ転ス5里姫路ニ至テ盡ク姫路ハ高城架シテ其塊上ニ在リ而シテ聯綿以テ西ス三備ノ州中……以下略ス

第三層 花剛石

石質第一層ヨリ堅ニシテ色淡青或ハ淡赤ヲ帯ルアリ石面玲瓏中無量ノ青黒点アリ俗ニ三形石ト稱ス大塊ニシテ層累ノ状ヲナシ第二層ニ視若シ一大山脈ヲ成ス共巾広狹定ラズ山陽ノ諸州此層毎ニ海浜ニ出現シ聯綿帯ノ如シ……略ス

第四層 雜石土

石質数種アリ甲ヲ紫色石トシ質細密ニシテ堅シ毎ニ大塊ヲ成シ或ハ碎ケテ小片トナル乙ヲ黄白色トス質細ニシテ脆シ其状甲ノ如シ丙ヲ無数ノ小石片黄土ニ混スル者トス石片黒青黄紫等ノ諸種アリ質多ハ堅シ……中略……芸ノ仁方村ノ海浜ニ至リ第三層ノ上ヘ更ニ此層ヲ載ルヲ見ル又行3里久礼峠ニ登レバ又同質ナリ余カ見ル所ヲ以テスレバ備ノ小豆島芸ノ宮島防ノ平群ノ諸島皆此層ヲ以テ成ルナリ是等13質各一層ヲ成ス乎果タ相混シテ一層ト成ル乎余以テ他日ノ論ニ付ス

以上の紀事は文面から判然すると萩に滞在中に書いたものと思われる。翌年9月には朱批得三として筆を入れて各箇所を訂正している。先ず地層の順次の所に「今日ニ至リ読之冷汗背ニ溢ル花剛ヲ除ク外余ハ水輪石層ニシテ第二ハ噴火シ熱ヲ以テ板紋ヲ変スル者又板紋ハ唯是赤土ノ無極ノ圧ヲ受ル者ノミ」と註記シ「巖稜石」は「此名甚ダ其意ヲ失フ稜ヲ以テ攢トス」さらに「一二ノ証ヲ得更ニ之ヲ改メ以テ他日ノ経験ヲ待ツ」として層の順次を次のように改めている。

第一層 花剛石

第二層 巖稜石

第三層 板紋石及ヒ諸石質甚タ定序無シ

とし、第四層雜石土は第三層に入れてこれを削除している。そして第三層花剛石を第一層に、第四層をもとの第三層板紋石に含ませたのは「余8年(明治)4月ヲ以テ家島ニ遊ヒ其石質ヲ察スルニ花剛石層ノ最下層タル証ヲ得タリ」と「是第二層中ノ変証ニシテ決シテ他ニ在ラス故ニ花剛ノ層上ニ在ルヲ証スヘシ此層中 GRES, MICA, SHISTE 等ノ石層アリ余家島ニ於一奇証ヲ見ル是ニ出ス」また「巖稜石モ花剛石上ニ在ル者ニシテ更ニ他ノ疑フヘキ事ナシ」と附記して全面的に訂正している。

山陰日記

「余既ニ山陽ノ地質ヲ概見シ帰途山陰行ヲ爲ントス……中略……山陰ノ地層山陽ト相對シ界スルニ兩道ノ中央第一層巖稜ヲ以テシ并行東西ニ連ル……中略……山陽ノ層ハ僅ニ4, 5ニシテ山陰ハ8, 9ニ至ル以後記スル所々一層ニ就キ其始末ヲ論セス毎日徑行之間各層変化之状ヲ説ク西長州萩ヨリ起リ東但州生野ニ至ル行程凡ソ140里其顛末左ノ如シ

と筆を起し10月4日石州との境にある飯浦では、第一層巖稜石と第三層花剛石との関係を観察して「花石*ノ層海底ヨリ直立シ大地之カ為メニ断ヘテ海トナル者ノ如シ」と記し、後註して「此証花剛ノ下層タルヲ明ニスヘシ大地断絶ノ所ニ至リ最下層ヲ見ル当然ノ理ナリ」書き込まれている。5日は高角にて第二層板紋石を見出して「余初メ長石ノ州中此層無ヲ怪ム此ニ於テ疑團頓ニ解ス」……, 7日, 国分付近を通過して「小石片稜角アル者淡青ノ泥中ニ

* 原文のまま * 巖は稜? 攢は攢ともにあつまる意現在の流紋岩ならびに同質凝灰岩層を指す

第一圖

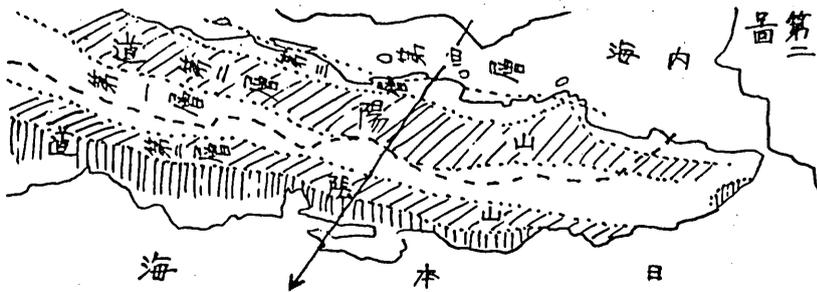


甲ヲ第一層トシ
乙ヲ第二
丙ヲ第三

第二圖



第一圖ヲ改ム
甲ヲ花剛トシ
乙ヲ聚攢
丙ヲ板紋トス
余初メ此層(聚
稜石後聚攢石に
改ム)ヲ以テ最
下層トス故ニ論
ヲ建ツル一二反
對



山陽地層ノ脉
山限道噴火石共
三分ノ一居ル而
シテ其界中往々
石炭化石及円礫
ヲ見ル是全ク石
層噴起シ時水輪
諸層ヲ載ク者ナ
リ
(山陽を記載後
生野に帰着して
追筆したもの
思われる)

第7圖

山陽土質紀事 高島得三 (地質構造圖) (河村幸次郎氏所藏)

混化シー石層ヲ成ス者ナリ」として新たに、これを第五層稜石と命名している。また同日湯津付近で第五層の上に第六層として、第四層より脆くて白色淡青の湯津石層を認めて、五層上に布置して、席上餠頭を列べかつ高度が殆んど同じ山容が湯津以東に連綿として続いているとしている。この頃、大森銀山を通過して久利で泊っているが、銀山に関する記載はただ「下テ銀山村ニ入レバ更ニ前諸層ヲ逐ヒ順々ニ經去ル銀山諸坑多ク第六層湯津石内ニ在リ…」と鉱床およびその胚胎層準との関係を述べているのが注目される。9日、波根浦付近で三峯山の空中に突出しているのは噴火山であることを自認し、波根の海岸で第七回石層の分布を、次に津村の海岸で黄泥層内の青石の小層中に牡蛎殻を含むものがあるが此の層の位置は未詳であるが第七と第八の間にあるものかと推定し、長門にもある同質のものと比較している。11日、松江を発して米子に到着、ここで飯浦を出発以来の地層の状況は第一層から第二層さらに層順を追って斜に之を越えてきたが、これらは松江で盡きてこんどは前日の順次に反していることが復た一奇であると記している。16日、因但の分界で第四背石層と第三花剛石を認め、とくに湯村付近で山脈（第三層）が西南作州より来てここで転じて東南に赴くことは、山陰中土質の一大変革として、第三層屈曲の状態を図示している。19日、生野に帰着してそして最後に

「嗚呼吾思フ昨序ヲ辞シ郷ニ赴ク之日南播之諸山ヲ望ム茫々乎ソ其起伏向背之状ヲ察スルヲ得ンヤ行テ三備ヲ過キ多ク諸層変化之態ヲ見ミ漸ク感發スル有ニ似タリ雲防ヲ經ヘ長ニ入ル其理愈明ナリ今復北タ雲石因伯之間ヲ歴テ生野ニ歸ル過ル所々名山大川豈余カ爲メニ造物奇巧之理ヲ示サル無ランヤ特リ恨ム官暇日短ク家親病ニ臥ス足跡ノ遍カサル十其二三ヲ得ル耳左記スル所々途上讀語他時同学ノ士其或ハ發明スル所口アラン乎。身何ノ層中ニ在ル足何ノ方向ニ向フ須ク先ツ此兩事ヲ辨シ車ヲ取ラズ輿ニ上ラズ小缺植ヲ携チ徒行土石探閱ノ便ヲ取ル是発歩第一之要務ナリ地層ノ相列スル災ニ人爲ニ出デス故ニ前後錯乱上下混淆観者反復思慮セザレハ真ヲ得ル甚タ難シ然トモ天ノ物ヲ生スル物アレハ則アリト位置自カラ明ナリ……中略……百里之山河ヲ經過シ去リ半夜精坐目ヲ瞑シテ之ヲ思フ疑義ノ生スル所毎ニ注意ノ淺キヲ悔ユ自今以後一石一沙容易ニ見過キザレ他時心ニ触レ感發スル災ニ多カラン也」

と結んでいる。そして後註して「土質家ノ要諸証ヲ参考スルニ在リ」と書き込んでいる。以上のように高島の日記から、かれの観察力の鋭さと思考力の旺盛さ、いわゆる科学的精神の一端を窺い知ることが出来る。この明治7年代において、日本人として独力で地質を実地に観察判断して歩ける人は高島以外には存在しなかった。この地学素養を教育したのは生野在住のコワニーらのフランス人たちであった。

高島の「山陽山陰土質紀事」中の生野付近の記述を同じ年に書かれたコワニーの「日本鉱物資源に関する覚書」中のそれと較べてみる。コワニーによると生野鉾山付近の地質は緑色頁岩より成り、これが變成作用を受けて漸次斑岩に移化したものと考え、地質時代に関しては白亜ないしジュラ紀に属するものと考察したようである。一方、高島は「石質堅固にして黄青紫黄白等の諸種あり、石面無数の小点を認む大塊にして層累の状なしこれを第一層稜石」と名づけて、中国地方の骨幹の中心石層と考えたが、後に稜石を裝攢石と改めその上これは熱と圧力の影響で生成されたものであるとし、第一層から第二層に時代を下げています。さらに第三層の花剛石を最古の第一層に入れ替えている。高島の使用している地学用語は、当時出版された文部省（官）版地質学一爪生寅訳一中に花崗石と書かれてあるが、高島は花剛石と記している。これは地理全志を読み花剛石を使用したものと思われる。裝攢石・裝攢

石・板紋石の語句は地理全志には使用されていないので高島の造語と考えられる。また一般に水成石を渣滓石と述べている時に高島は水輪石という語句を使用したのは生野での佛語教育から邦語で表現する言葉に若心して造語したからではないだろうか。

中国帯の断面図(第1図)はエリ・ド・ボーモンの影響とみられる、中核に巒嶺石を外側へ順次に傾斜した板紋石・花剛石を考え、中国山脈に平行する地形・地質(地層)の配列を考えている。山陰道通過の際、花剛石はこの地方の基盤をなす最古の第一層であると考え直し、板紋石を第二層、巒嶺石を第三層として訂正しているが、第1図の2では丙を板紋石として画いているので本文の内容と異っている。高島によって、中国地方の“地層の脈”現代風にいえば、地体構造の概観が図示されたことは近代地学思想の受容が最初に高島によって具体化されたこととして、日本地学史上の記録としてその第1頁に掲げられるものである。

高島得三(北海) その2

高島は1875明治8年9月工部省鉱山寮の職務を免ぜられ、1878年明治11年内務省地理局雇測量課勤務を命ぜられるまで、郷里の山口で暮っていた。その間、県庁の依頼で県下の地質・地形の調査をおこなった。この調査結果をまとめて明治11年2月に、山口県地質図説(全)と同地質分色図(20万分の1程度)を県庁に提出した。この地質調査は約2カ年にわたっておこなわれ、高島が生野留学中、コワニーからの教育によって学び取った地質学の知識と調査方法を応用し、その上淡沢地理全志などを参考としながら持前の脚力と鋭い自然観察力を発揮して完了したものである。とくに、彩色された地質分色図の作成は当時としては刮目すべき業績であった。この地質図が100年振り、県庁の倉庫から日の目をみたことは誠に意義深いことである。先ず地質図説の内容に触れてみることにする。

山口県地質図説

緒言

地体ノ形質ヲ攷究スル其学ニアリ地理地質学是ナリ……中略……地質学ヲ以テ地球ヲ組成スル礦属石種ノ位置及ヒ海陸古今変遷ノ跡ヲ察ス可シ……中略……地質学ハ金石ノ大種類ト其新古時期ノ大区分ヲ立テ傍ヲ有用礦物ノ位置品類ヲ詳ニシ石脉離合ノ状ヲ明ニスルニ在リ若夫レ土中動植物ノ化石ヲ攷究シテ強テ前世界ノ形況ヲ論評シ或ハ石中微細ノ礦属ヲ分析シ精ヲ競ヒ奇ヲ争フ者ハ世自ラ其人アリ予等浅学畚生ノ能ク企テ及フ所ニ非ス且其事牽強ノ臆断無用ノ論辨ニシテ經濟學術ノ用ニ関セザル者多シ是レ予ガ取ラザル所ナリ

予カ両学科上ニ就キ論辨スル者ハ委ク我県内ノ実境吾人ノ俯仰親視スル所ニシテ事或ハ他ノ県下ニ関スルコトアルモ決テ海外諸國ノ事跡ニ及ハズ故ニ事々皆予ガ自ラ檢察スル所ニシテ席上理ヲ談スルノ類ニ非ス但シ吾師及ヒ古学士ノ論說ヲ引テ考証トスル者ハ此限ニ非ス以上説ク所ノ者ハ予ガ此書ヲ作ル大旨ニシテ事々切実無用ノ論辨ヲ捨テ勉テ実学ニ就ンコトヲ要ス……中略……7年前但州生野鉞山ニ至リ佛朗西人鉞学士コニエー氏ニ随テ学フ爾來5年或ハ書ヲ講シ或ハ実地ヲ檢ス東海東山北海ノ諸道ハ師ニ随テ之ヲ覽閱山陽山陰北陸ハ單身ヲ跋渉ス天資鈍陋一ノ成ル者ナシト雖モ稍天下ノ地理ヲ察スルヲ得タリ自ラ謂フ己レノ浅学ヲ耻テ其志ヲ廢セハ百事ノ成ル者ナカラント遂ニ自ラ願ミス再ヒ天下ノ山川ヲ跋渉シ其深奥ヲ究メテ後已ント今此書ヲ作ルハ父母ノ國ヲ以テ着手ノ第一トナス者ナリ觀者幸ニ予ガ微志ヲ憫ンテ論說ノ不當ヲ笑フコト勿レ

明治11年2月

高島得三 識

この地質図説の内容としては

「第1章 地球ノ履歴 石種ノ大区分

第2章 水層石6種ノ記事

第3章 火成石3種ノ記事

第4章 概論

地形ノ險易ハ地質ノ新古ニ関スルノ説 石脈ノ方位」

から組立てられている。

第1章での岩石の区分については一般論として「地球ノ外皮ハ土石ノ凝結スル者組成ス其質ヲ分テ4大類トス

1. 水層石
2. 火山石
3. 鎔結石
4. 熱変石

但シ1.ト4.トハ水ノ造化ニ属シ2.3.ニ火ノ造化ニ属ス其水層石火成石ノ2種ニ過キス」と述べ、水層石は海底の砂泥などと異なるところがなく、それが水中造化によって生成された泥石、砂石、石灰石である。これらの石は地皮結成の期より人種が地上に生じた後まで17種（期？）の異った土石が存在している。さらにこの土石の新古を辨ずると、この17期のうちで古いものの順に、第1期より第6期までを一次石、第7期より第13期までを二次石、第14期より第17期までを三次石と大區別している。火山石は火山によって成る鎔石汁が地上に湧出したものである。鎔結石は花崗石の類を指し、そのもとは火気の造化に属すものであるが、地上に出現する状態は全く火山石に類似していない。熱変石は水層石の造化したもので、火山石あるいは鎔結石の熱を受けてその形を変えたものである。また火山石・鎔結石にも新古の時期の別があるとしている。鉱床の生成については「金銀銅鉛ノ如キ者ハ前諸石ノ大塊中ニ間挿シ脈線ヲ成スノ鉱物ナリ故ニ其所在定則ナシ石炭大理石等ハ水層石ニ属シ所在自ラ定則アル者ナリ」と説明している。とくに記述中の層の意義について「層ノ字ヲ用ユ層ハ重累ノ意ニシテ水層石ノ面多少ノ横線アリテ土砂重累セシ状ヲ指ス者ナリ但シ何石層或ハ第何層ト云ヘハ唯同種石ノ大塊ヲ指スノミ」といい、さらに石層の傾斜について触れ「石層傾斜ノ度ニ附テ地面險易ノ差アリ又諸高起ノ方位ヲ知ル可シ故ニ其側度ヲ記セザル可ラス……中略……石層ノ（南ニ）斜メナル45度ナレバ則チ之ヲ斜下45度南ニ至ルト云故ニ平線ヲ零度トシ直立ヲ90度トス」と図示して解説を付けている。

第2章 水層石について、県内の石質を9種に分類し、そのうち6種は水層石で他の3種は火成石としている。水層石を区分して下表のように分類している。

第4表

新 層	三 次 石		二 次 石		一次石
	上 層	下 層	上 層	下 層	
石質1	石質2	石質3	石質4	石質5	石質6

そして「石質ハ水層石中ノ区分ニシテ誌者宜シク知可シ石ニ新古ノ別アリ其領所モ亦一一同ジカラズシテ第3章ニ記ス所ノ火成石ト相錯テ地上ニ布列シ以テ県内目令ノ地形ヲ組成ス

ルコトヲ又記事中ニ石質及ヒ其領所石層ノ側度礦物ノ多寡地形ノ險易地味ノ肥瘠等ノ小区ヲ別ツカ故ニ読者前後相比較セバ自ラ地質ノ大畧ヲ知ル可シ」と註記している。

新層はその質として、砂泥あるいは磨石で組成されている。この層は人種出生以来現在に至るまでの時期に生成されたもので、この層中にも古いもの（洪積層）と新しいもの（沖積層）に分けられている。

三次石上層は全層黄、白あるいは淡黒色にて常粒砂石（砂末の凝固として石となったもので、一般に荒砥石と称する者がこの質である）と多少の粘土を含むもので石質はあます堅固でない。有用礦物として厚狭郡の石炭層がある。

三次石下層は層中に合子石、紫砂石、緑砂石、黒泥石（泥石とは泥土の凝って石となったもの）の4種がある。合子石は礫岩のことで、この中の石子（礫）は二次石上層の種で径2、3寸に及ぶものがあり、紫砂石中には白大理石の片塊が多い。紫砂石はこの層の上部にあり赤馬関の硯材はこの石である。この層を暫次三次石の下層としたのは「合子石ノ二次石上層ノ石種ニ組成シ且美禰郡夾石層ノ此層ノ下部ニ在ルヲ以テナリ」と説明している。

二次石上層は青黒色の泥石、砂石および白色の灰石の3種の石質から組成されている。「泥石ハ青黒色ニシテ密質ナリ疊層ノ状厚サ寸余毎ニ細薄層ノ黒泥石厚サ1分ニ過ギザル者ヲ以テ之ヲ界シ其順極ヲ正シ然レドモ其層面ハ彎曲回折一モ平直ノ状ヲ見ス……」と地層の状態を説明し、灰石は白色で堅質かつ結晶をなしているが、ときに淡黒色のものがある。秋吉台などはこの灰石層である。この層は二次石下層と分界が甚だ明らかでないが、石質、地形が異っているので、師ユワニーの説に従ってこれを二次石上層としたと述べている。

二次石下層は砂石、泥石の2種から組成されている。「砂石ハ其色大抵暗青ニシテ細粒ナリ中ニ淡紅色ノ珪石厚サ1厘ヨリ2分ニ至ルノ薄線アリテ互ニ重層ヲナス或ハ雲母ヲ含ミ或ハ之ヲ欠ク石面不同ノ波紋アル者多シ又平線ヲ成ス者アリテ各所一定ナラス其質皆堅密ナリ……中略……此層ハ粗粒花崗石層接スト雖モ固ヨリ一次石ヨリ新ナリ又灰石層ノ此層ノ下部ニ在ルヲ見ス……」と地層の状態と層序を師ユワニーの灰石層は二次石の上層という規準に従って本層を二次石下層とした理由を述べている。有用鉱物として此層中には銅、鉛、錫などがあむが、金、銀、鉄については未だ所在が明らかでないとしている。

一次石については「其質花崗石ノ一種ニシテ石面褐色中淡紅ノ小線アリ地質家此種ヲ指テ最古ノ水層石トス又火成石ノ熱ニ因リ固有ノ形象ヲ変スルヲ以テ熱變石ノ名アリ又赤泥石ノ多量ノ黄雲母ヲ包含スル者アリ之ヲ枚格泥石ト号ス……中略……石層錯乱極テ多シ一定ノ側度ヲ認メ難シ且花崗石ノ細脈石間ニ走入スル者隨處之レアリ又石面剝脱シテ其質全ク没スル者アリ」と述べている。

以上のように6種の石層の説明中には石質、分布、地形、地味、層度、有用鉱物、雑記などの項目がある。これら水層石のしめくりとして「以上6種ノ石質ハ其層ノ厚大ナルコト能ク一質ヲ以テ多少ノ山岳ヲ成スルニ至ル故ニ人若シ地面ニ於テ是等ノ石質ヲ認ムルトキハ地中若干丈ノ深サニ至ル迄皆同一ノ質タルコト疑ナシ然レドモ其最下部ハ必ス火成石ノ領スル所トナルヲ以テ水層石ハ地上ノ極薄皮タルニ過キス地質圖上地皮直截ノ圖ヲ見テ其理ヲ知ル可シ又石種ノ新古ヲ列スルトキハ新ナル者上ニ在リ古ナル者下ニ在リテ一次石上ニ二次石アリ二次石上ニ三次石アル可シ然レドモ地面末タ嘗テ其順序整然タルノ地ヲ認メス是以テ石質新古ノ鑒定甚難キ者アリト雖トモ亦之レニ因テ以テ古今海陸變遷アルノ理ヲ察ス可シ」と

結んでいる。

第3章は火成石の花崗石（鎔結石）、火山石（古火山石と新火山石）についての説明である。花崗石 其質は珪石、ミカ、フェルスファートの3種の砒物の結晶の相混濁するもので、時に磁鉄を包含している。また和合結晶の度に因って無数の品種がある。県内の種は小粒でミカの多い者は淡黒色で、中粒で3物平分のものは白色、大粒結晶は淡紅色をなしている。地質家はこの石を以て地皮の基礎となしていると説明している。さらに石質の新古について「此石地上ニ現スルル前モト流動体ヲ成シ熱度極メテ大ナリシナラン然ル所以ノ者ハ此石他ノ水層中ニ排入シ其熱度能ク他石ヲシテ其質ヲ変セシム故ニ凝固ノ後ハ委ク結晶体ヲ成スト云フ予ガ經歷中其証ヲ認ムル者二所・此石地上ニ現出スル自ラ新古時期ノ異ルアリ今県下ニ就キ其証據ヲ求メント欲セバ許多ノ時日ヲ費サ、ルヲ得ス損アツテ益ナキノミ但シ粗粒ノ者古ニシテ細粒ノ者新ナリ」と述べている。

古火山石一名ポルヒール石は質が堅硬で通常紫ないし緑色の石面に豆大の淡紅点を散布している。また品種は頗る多い。泥石、砂石などが火成石の熱に遇い再結晶してこの石の状をなすことがある。これを熱変ポルヒールと呼んでいる。火山石のうちで最古のもので出現の状況は花崗石に類似している。また時に数種の花崗石および新火山石が縦横に脈線をなしていることもある。

新火山石一名バザルトは津和野・青野山・青海島などはこの質でできている。終りに「以上説ク所ノ火山石ノ領所處々ニ散布スト雖モ委ク前世界中噴出ノ跡ニ係リ文字アツテヨリ以夾末タ火口ノ開裂石汁鎔出等ノ事ナシ又所謂噴火山ノ状ヲ存スル者ナシ（越ヶ浜笠山マサシク此状アルノミ）是必ス一期ノ震動ニ感ジ地縫處々開裂シ石汁鎔出ノ後全ク其跡ヲ滅スル者ナリ 読者須ク知ル可シ火成石モ亦無数ノ種属アツテ地上現出ノ期新古ノ不同アルコトヲ故ニ之ヲ別テ一二次石ノ区ヲ成スモ可ナリ今其確証ヲ得ザルヲ以テ之ヲ聞ク」と付記している。

第4章 概論「以上ノ記事ヲ檢スレハ読者己ニ知ル可シ県内ノ地質ノ時期ニ新古ノ異ナルアリ質ニ水火2種ノ造化アリテ同時期同一質ニ組成スルモノニ非スルコトヲ今地形ノ險易ハ石質ノ新古ニ因スルノ説ト石脈ニ方位（東ヨリ西ニ連リ或ハ北ヨリ南ニ通スル方向）アルノ説ヲ載セ諸石ノ位置錯雜シテ地面凹凸アルノ理ヲ明ラカニセントス

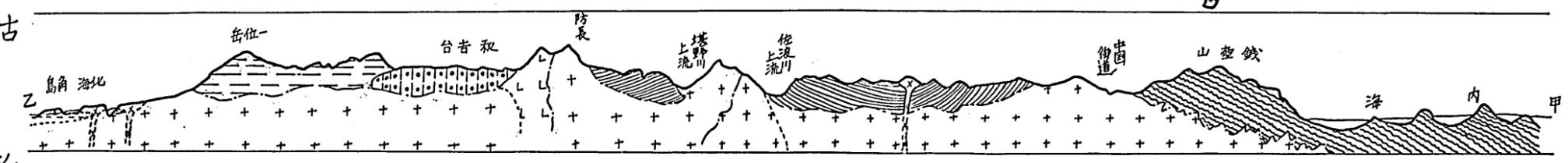
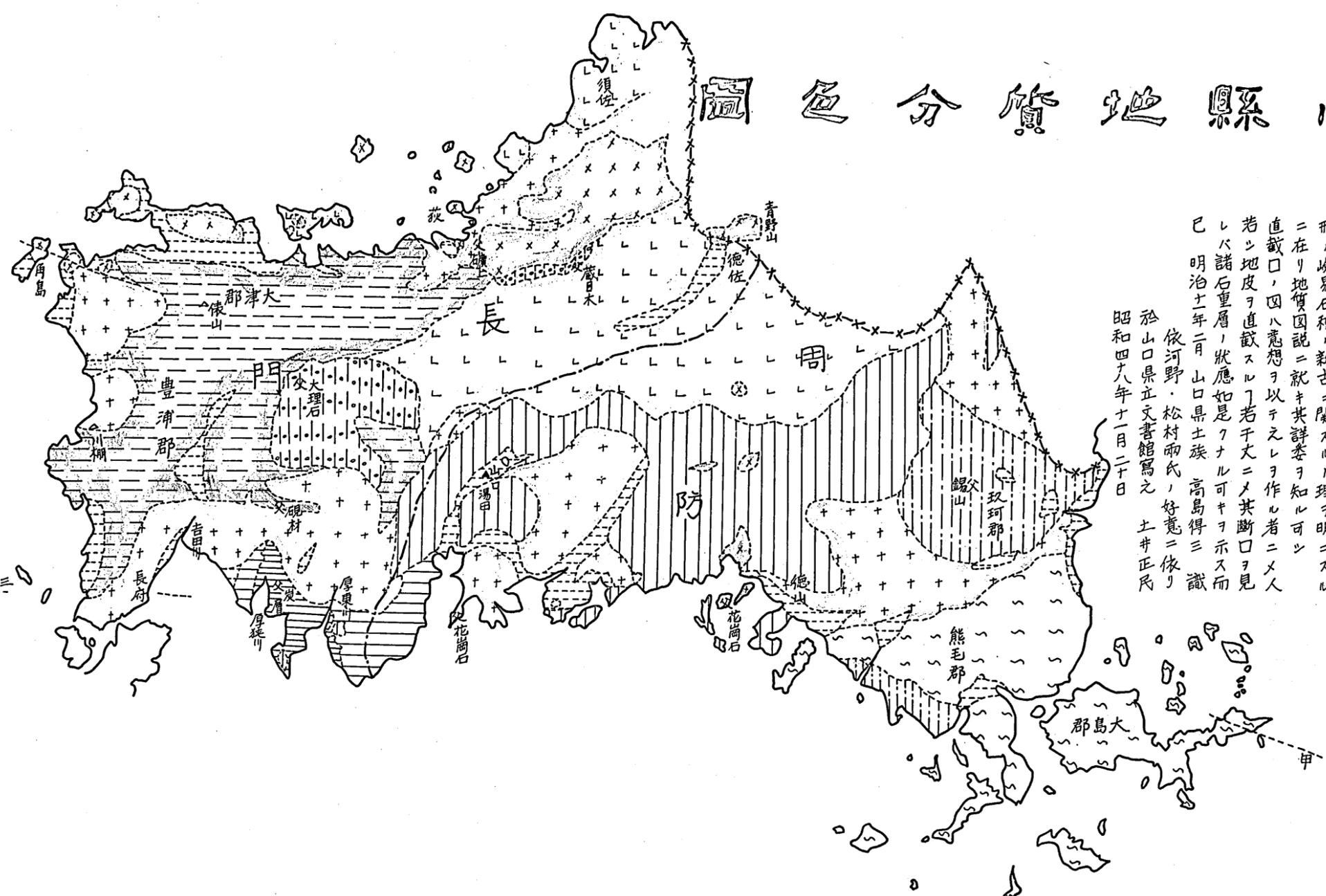
地質家ノ説ニ曰ク地面目今ノ形象ヲ成スノ原ハ土地ノ海底ヨリ高起シ或ハ火山ノ地中ヨリ噴出セシヲ以テ地皮幾何回ノ變動ヲ受クルニ因ルナリ

地皮ハ水火2種ノ石質ニ成ル各新古ノ別アツテ上下相背馳ス此説能ク地面凹凸アル理ヲ解ス可シ今地質書中ノ意想ヲ以テ地皮ヲ直截スル図ヲ示ス（省略）近夾密ニ之ヲ察檢シー山一石ノ位置モ皆其夾歴アルコトヲ知レリ

石脈ニ方位アルノ説ハ佛人エリイ・ド・ボラモン氏始メテ之ヲ發明ス其言ニ曰ク全地球ノ山脈ハ偶然ニ断連起伏スル者ニ非ズ必ス一定直線ノ方位アリ但シ毎變動ノ時期ニ因リ各其方位ヲ異ニス……中略……予4年（明治）以夾東北ノ諸州ヲ經歷シ前ニ説ヲ以テ之レヲ实地ニ驗スルニ皆然ラザルコトナシ今回更ニ県内ニ就キ之ヲ証スルコトヲ得タリ」と述べて最後に地形の險易は地質の新古に關係している証拠を5カ條挙げて山口県地質図説は終っている。

山口縣地質分色圖

此因海陸ノ幅員ハ明治十年新刻官脇通赫著ス
 所日本分關與地圖ニ依リ之ヲ製ス
 諸石領所ノ分界ハ測量器ヲ用ヒ之ヲ實測ス
 ル者ニ非スト雖モ遍ク實地ヲ探索シ其確證ヲ
 得テ然後ニ之レヲ定ム
 此圖、要ハ縣内ノ石質離合起伏ノ狀ヲ知リ地
 形ノ險易石種ノ新古ニ關スルノ理ヲ明ニスル
 ニ在リ地質圖說ニ就キ其詳悉ヲ知ル可シ
 直截口、因ハ懸想ヲ以テ之レヲ作ル者ニメ人
 若シ地皮ヲ直截スルノ若干丈ニメ其斷口ヲ見
 レバ諸石重層ノ狀應如是クナル可キヲ示ス而
 已 明治十年二月 山口県土族 高島得三 識
 依河野・松村兩氏ノ好意ニ依リ
 於山口県立文書館寫之 土井正民
 昭和四年十一月二十日



Terrain Moderne		新層 石質砂泥磨石
Terrain tertiaire supérieur charbon		三次石 上層 石質砂粘石炭
Terrain tertiaire inférieur		三次石 下層 石質砂紫綠泥石
Terrain secondaire supérieur calcaire		二次石 上層 石質砂泥灰石
Terrain secondaire inférieur		二次石 下層 石質砂泥石
Terrain anciens		一次石 石質砂泥石
Granites		花崗石
Porphytes		古火山石
Basaltes		新火山石

Roche aquatiques
 石層水
 Roche ignée
 石成火

吉井亨とゴットフレー（鉱業政策と地学）

吉井亨は一名を礼蔵ともいい長崎の人である。1871明治4年、留学より帰国後ただちに工部省出仕（奏任）となり、鉱山掛・鉱山寮に務め鉱山権助に選任された。翌年には鉱山助から鉱山権頭となり、2年後には早くも鉱山頭となっていた。この地位は幕府時代から鉱山行政・技術に精通していた鉱山寮在勤の大島高任より上位の職責であった。1875明治8年、吉井は病のため鉱山頭を罷免された。吉井の在任期間は極めて短かったが、吉井は退職の2年前に日本坑法という鉱業法を作成公布した。日本坑法の作成は、吉井と同時期に採用されたお雇い外国人の鉱山師長シ・エーシュッチ・ゴットフレーとの協同作業によるものであった。序でながら、「日本坑法」では坑物の定義を次のように述べている。「第1章坑物 第1, 正理ヲ以テ論スルトキハ凡無機物タル者一生活ノ機ナキ諸物品一ハ都テ坑業ノ部分ニ属ス。此無機物品質2類ニ分ル、即第1類ハ有鉄質、第2類ハ無鉄質タリ。凡諸金属ノ天然本質ヲ以テ出ル者、或ハ他ノ物質ト化合シテ出ル者ハ右第1類ニ属ス。燃質物、山塩、磷酸石灰、美石及玉璞ノ類ハ右第2類ニ属ス。一本條萃ル所ノ有機質無機質トモ総テ是ヲ坑物ト称ス。坑山、坑業、坑区、坑産等皆之ニ例ヘー 第2, 前ニ掲記セシ物類、凡日本国中ニ於テ発見スル者ハ都テ日本政府ノ所有ニシテ独リ政府ノミコレヲ採用スルノ分義アリ」と。この法律は鉱山官営の線を強く打ち出しているのが特徴的であった。

吉井は退職後は坑業に関する事柄を摘録して、これを「坑業要説」として1880明治13年出版した。本書の凡例によると「此書ハ礦類ノ驗、探、採、製4技ニ係ル泰西ノ所説ヲ約述シ附スルニ我国内ノ事項ヲ以テスー北海道ハ夾曼氏ノ報文先ツ出ツ琉球ハ末タ詳明ヲ得ス故ニ並ニ之ヲ省ク一而シテ其説ハ英人コリンス氏著礦学初書（フアルスト、ブック、オブ、ミネラロジー）1873年刊行、開金事要（プリンシプル、オブ、メタルマイニング）1875年刊行、開煤事要（プリンシプノス、オブ、コールマイニング）1876年刊行及グリーンワード氏所著治金掌冊（マニュアル、オブ、メタル、ヂー）1874年刊行ト題スル4書ヨリ纂輯シ更ニ予ガ平生講究スル所ト諸学士ニ質問セシ所トヲ参録セリ但礦学地学ハ清人金石識別及ヒ地学浅釋ノ著アリ加フルニ近日諸家ノ訳書随テ出ヅ故ニ本書ハ多ク節略ニ從ヒ僅ニ其要ヲ存ス而シテ坑術治金ハ特ニ詳明ヲ加フ……中略……著者訳語ニ乏シク文辞ニ疎ナリ其新ニ下ス所ノ名目ハ殊ニ読者ノ誤解ヲ生センコトヲ恐ル故ニ字傍ニ洋名ノ音称ヲ附シ或ハ勾線ヲ施シテ其別名ヲ註シ又本文若クハ分註ニ語解ヲ加フ……」のように坑業要説は4編からなり、第1篇は礦学、第2篇は地学、第3、第4は坑術・治金の順になっている。

初篇礦学の章1の提綱で「夫レ坑業ノ宇内各各国ニ行ハル、其由テ夾ル所遼遠ナリ我国ニ於ケル現ニ營存スル所ノ坑場中猶ホ其大同年間ニ開鑿セシコト伝説スルモノヨリ実ニ1070年前ノ古ニアリトス然レドモ今日ニ在テ之ヲ觀レバ其術ノ開進スル之ヲ奉西ノ諸国ニ比スルニ相及バザル管ニ霄壤ノ別ノミナラス故ニ広く彼ノ良法ヲ採リ審ニ我ノ現況ニ照ラシ以テ富有ノ天産ヲ發興セザル可カラズ今之ガ階梯タラシメンガ為メ先ツ礦学（ミネラロジー）ヨリ開説シ篇ヲ逐フテ地学（ゼーオロジー）坑術（マイニング）治金術（メタルロジー）ニ論及セントス」と述べ鉱物学と地質学は鉱業にとって必要な学問であることを説いている。とくに本書の礦学篇は170頁に及ぶ詳細な訳述であるが、吉井独特の訳語のせい、この著述は地学界の人々の間では知られていなかったようである。本書は長文であるので目録と内容の一部を紹介する。

坑業要説図付

吉井 享 著
大森惟中 同校
莊原 和

坑業要説初篇目録

提綱

磁学第一科 磁性総論

磁性第一部 形式

品論

品論第一項 形相

品論第二項 正品

品論第三項 變品

磁性第二部 体性

磁性第三部 視性

磁性第四部 化性

磁性第五部 吹管試

吹管試第一項 吹管及ヒ用法

吹管試第二項 徵驗

磁学第二科 積磁総論

積磁第一部 非金属

非金属第一項 炭及ヒ硼

非金属第二項 硫及ヒ碲^{セレン}

非金属第三項 塩状物及ヒ塩

非金属第四項 土類

非金属第五項 玻璃^{シリケート}酸種及礬酸種

積磁第二部 金属

金属第一項 質脆クシテ鎔ケ易カラザル金属磁類

金属第二項 脆質鎔ケ易ク飛騰性アル金属磁類

酸化後煉分スル能ハザル金属磁類

金属第四項 酸化後煉分スベキ貴金属磁類

このうち、品論第二項 正品 ほか数例を挙げることにする。

6. 凡ソ晶ハ分チテ六類トナス……

(1) 1測式類 (モノメトリク, シスツム)

〔立方式類 (キュービカル) 又八面式類 (オクタヒードラル)〕

(2) 2測式類 (ダイメトリク, シスツム)

〔尖式類 (ピラミダル) 又四角式類 (テトラゴナル)〕

(3) 3測式類 (トライメトリク, シスツム)

〔斜方式類 (ロンビック) 又行式類 (プリズマテイク)〕

(4) 1斜式類 (モノクリニク, シスツム)〔欵式類 (オブリク)〕

(5) 3斜式類 (トライクリニク, シスツム)〔雙欵式類 (アノルチク)〕

(6) 六角式類 (ヘキサゴナル, システム) [斜方面式類 (ロンボヒードラル)]

磁石第二部 体性 (フィジカル, カレクトル)

21. 「硬 (ハードネス) 是レ磁類ヲ鑒別スルニ於テ頗ル要據タリ而シテ之ヲ驗スルニ通常準據トスベキ磁物ヲ撰定ス然レドモ或ハ時トシテ之ヲ得ザルアリ故ニ別ニ代用ノ法ヲ設ク今兩ツナガラ之ヲ併録セン

硬準 (スケイル, オブ, ハルドネス)

- | | |
|----------------|------------------|
| 1. 滑石 (タルク) | 2. 石膏 (ヂプスム) |
| 3. 堇礫 (カルクスパル) | 4. 鎔礫 (フリウアルスパル) |
| 5. 惑石 (アパタイト) | 6. 條裂石 (オルソクレイス) |
| 7. 玻石 (クワルツ) | 8. 黄玉 (トーパズ) |
| 9. 礬玉 (コルンデム) | 10. 金剛石 (ダイヤモンド) |

磁学第二科 磁石総論

57. 「凡ソ教ヲシテ磁類ヲ涉獵セシメント欲セバ之ヲ一場ニ陳列スルト之ヲ一書ニ記述スルトヲ論ゼズ善ク其部類ヲ区分スルヲ緊要トス而シテ之ヲ区分スルノ法一ナラズ英国倫敦府ノ不顯博物院及ヒ実用地学博物院ハ大ニ磁類ヲ蒐備セリ其分類ノ法不顯博物院ハ磁類合化ノ質分ニ隨ヒ炭酸種, 硫酸種, 玻酸種, 酸化種等ニ分ケ再ヒ之ヲ有水 (ハイドロス) 無水 (エンハイドロス) ノ二種ニ分テリ是ヲ化學陳列法 (ケミカル, アルレンヂナント) トス而シテ地学博物院ハ一金属ノ磁石——其金属ヲ蘊有スルコト多量ニシテ之ヲ製取スルノ資タルモノ——ト及ヒ其配合物——多少其金属ヲ雜含スルモノ——トヲ以テ一部類トナス之ヲ財学陳列法 (エコノミカルアルレンヂメント) ト名ヅク頗ル作家ノ爲ニ便ナリ又日耳曼ノ磁石家ハ往々体性, 化性並ニ相類スルモノヲ以テ類属ヲ分タントセリ即チ火石 (ピライティーズ) ニ近似セル硫化物ハ皆ナ之ヲ火石類 (ピライティーズ, ファミリー) トシ亜鉛及ビ閃石 (ブレンド) ニ相似タル諸磁類ハ之ヲ閃石属 (ブレンド, ファミリー) トスルノ類ノ如シ此書ノ原ゾク所ハ則チ上文ノ財学陳列法ニ同ジトス……

非金属第五項 玻酸種 (シリケイツ) 礬酸種

玻酸種

野礫類 (フェル, スパル, グルーブ)

此物原ト郊野ニ発見セシヲ以テ名ヅク「フェル」ハ即チ「フィールト」(野)ノ義ナリト今因テ訳セリ

90. 野礫類ハ其硬率ネ6ニ位シ小刀以テ割傷スルコト幾ト難ク 比重2.6ニ際シニ綫理アリ往々正ク且ツ直角若クハ幾ト直角ニ交互シ光采ハ玻状若クハ較ク珠状賦質ハ無水ニシテ酸ニ入ルモ幾ト溶ケ難ク或ハ絶テ溶ケル無ク火ニ鎔クルモ亦易カラズ

91. 條裂石 (オルソクレイス) 又爇礫野玻 (ポッタシ, フェルスパル)——「オルソクレーズ」ハ其裂クル條直平坦ナル性理ニ由テ名トス——

形 一斜式類 通常複晶ナリ 体 和ノ正綫理アリ互ニ直角且ツ正ナリ硬6 比重2.6 視 或ハ無色通常淡紅, 紅, 灰, 棕又緑 透亮至亜朦朧 化 酸ニ鎔ケス 吹 鎔性率ネ5ニ位シ焰ニ青堯色ヲ染出 賦 玻酸礬土及爇礫 其玻酸ハ一定含量ノ外更ニ加量アリ

類名

温和石 (アデュラリヤ) 光采温然トシテ愛スベキヲ以テ名ヅクトス因テ訳セリ又某ノ山名ニ取りテ名ヅクトモ云ヘリ

以下説明を省き磁物名だけを記することにする。

玻状野礫 (ガラッシー, フェルスパル) 又氷礫 (アイス, スパル) 又板礫 (サナディーン) 火山流石

間ニ出ヅル透亮至朦朧ノ玻状結晶種ナリ

- 92. 白碇 (アルバイト)
- 93. 細裂石 (オリゴクレイス)
- 94. 五色野碇 (ラフアドライト) 原稱ハ地名ニ出ツ今其奇彩ニ綠リテ訳ス
- 95. 無式野碇 (アモルフオス, フェルスバル) 類名 火玻璃 (アブシディヤン) 浮石 (ピウマイス)
- 真珠石 (ピアール, ストーン) 松香石 (ピッチ, ストーン)
- 96. 皓碇 (リウサイト)

角閃石類 (ホールンブレド, グループ)

此名ハ其獸角ニ似テ奇特ノ光采アルニヨリ生ズ

- 100. 紫別石 (アンフィボル) 即チ角閃石 (ホールンブレド) 即チ散射石 (アクテイノライト)
- 101. 宿火石 (パイロキセン) 即チ瑩石 (オーガイト) 又透徹石 (ダイヨブサイト) 宿火石 (火客) ハ原ト其火磐間ニ次合スルノ義ニ出ヅ一名砂來脱ト云フ瑞典国ノ地名ニ取レリ
- 114. 雲母 (マイカ) 又芙蓉雲母 (ポツシ, マイカ) 一名之ヲ「ムスユーバイト」ト謂フ
- 117. 倍阿石 (パイヲタイト) 又苦土雲母 (マグネシヤマイカ) 倍阿 (パイヲ) ハ原ト人名ニ出ヅ其音稱ヲ略訳スルナリ
- 118. 綠頁石 (コロライト) 又桃綠石 (ピーチ, ストーン) 「コロライト」ハ綠石又ハ淡綠石ト謂フノ義ナリ此ニ頁字ヲ添訳スルハ「グリーン, ストーン」(綠石) ト區別スルガ爲メ

碇部第二部 金属 銅類

- 187. 銅即チ自然銅 (ネイテイヴコバル)
- 188. 銅石 (コプライト) 又赤玉銅鉞 (ルツビー, コバル, オール) 又紅銅鉞 (レッド, コバル, オール)
- 189. 黒粉石 (メラコナイト) 又黒銅鉞 (ブラック, コバル, オール)
- 190. 蜀葵石 (マラカイト) 孔雀石又綠炭酸銅 (グリーン, カルボネイト, オブ, コバル)
- 191. 天藍石 (アヂウライト) 又藍炭酸銅 (ブリウ, カルボネイト, オブ, コバル)
- 192. 金膠石 (クリンユラ) 又玻酸銅 (シリケイト, オブ, コバル)
- 193. 輝銅 (コバルグランズ) 又玻状銅 (ウイトリヨス, コバル) 或ハ此一名ヲ「カルコサイト」ト曰フ猶ホ銅石ト謂フガ如キ未タ其名ヅクル所以ヲ知ラズ
- 194. 赭顔石 (エルベスサイト) 又紫銅 (ホルブル, コバル) 又馬内鉞 (ホールスフレッシ, オール) 又斑銅火石 (ヴェリエゲイテット, コバル, ピライト)
- 195. 銅火石 (カルコピライト) 又黄銅鉞 (エロー, コバル, オール)

以上のように、約150種にわたる鉞物の記載を訳している。

坑業要説二篇 地学総論

「章1. 夫レ地質ノ学ハ地史ヲ考証シ地蔵ヲ検索ス其土工ヲ治メ地理ヲ開クニ於テ関要亦自ラ大ナリ而シテ其学タル範圍畧ク定マルト雖ラ半途未確ノ事猶ホ未タ少ナシトセズ且ツ詳細ニ至リテハ各国土ノ現況ニ就テ之ヲ査定セザル可ラズ故欧米開明ノ政府ハ各々其道ニ盡力セザル者ナシ我カ国政府モ亦近年其学士ヲ訓育スルコトヲ始ムト雖モ未タ実檢ノ特挙アラズ故ヲ以テ此書ニ筆述スル所亦海外学士ノ所説ニ止リ直チニ我カ坑業家ノ用ニ供スベキモノハ蓋シ幾モ無シ但ク措イテ論ゼザレバ読者後篇ニ至リテ解シ難キノ事多カラシキヲ恐ル故ニ本篇一科ヲ加ヘ聊カ其大要ト学者所用ノ稱呼トヲ示ス」

と前言して地質に関することを記述しているが、鉱物篇に比較すると極めて簡略である。目録がないので順を追って項目を列挙する。

地学第一部 地皮組磐

2. 地皮 (クリュスト)

3. 磐 (ロック) 磐ハ地皮ヲ編成スル所以ナリ蓋シ地皮ヲ編成スル物料ハ鬆緊軟堅トナク皆之ヲ磐ト謂フ砂, 礫, 泥, 埴モ亦磐ナリ晶状灰石, 最堅花崗石モ亦磐ナリ地学家其磐類ノ成初ヲ推シテ……中略……其一ハ地上ノ水爲ナリ……中略……其二ハ地下ノ火作ナリ其力能ク新磐料ヲ噴揚シ冷定スレハ則チ固結シ而シテ其氣勢旁ラ其地ヲ隆起シ破縫ヲ生シ以テ地形ノ変更ヲ致ス

4. 層磐 (ストラティファイド, ロック) 附変磐 (メタモルフィック, ロック) ……累積セル磐類ハ其原由ニ就テ之ヲ水磐 (エーキュオース, ロック) ト謂ヒ其形勢ニ就テ沈澆磐 (セヂメンタリー, ロック) ト謂ヒ其布置ニ就テ層磐ト稱ス而シテ此類ハ自ラ上下ノ次序アリ……

5. 層磐, 非層磐 (オンストラティファイド, ロック) ノ関係

露端 (アウトクロップ), 露線 (ストライキ), 乖傾 (アンテイクライン) 又鞍背 (サドル, バック), 合傾 (シンクライン) 又槽 (トロー) ト謂ヒ池 (ベイシン) ト謂フ, 捩曲 (コンネルテッド), 同組 (コンフラルメブル), 異組 (オンコンフラルメブル) 重蓋 (オーヴラップ)

8. 破縫 (フェイスウール)

差縫 (フアールツ), 陷差 (スリップ), 懸差 (ヒッチ) 別ニ物アリテ 其中ニ充填スレバ石壁 (ダイク), 砒條 (ロード), 砒脈 (ヴェイン) 等ノ名ヲ以テ稱ス地層ノ断裂移転スルモノハ概シテ之ヲ地変 (デイスロケイション) ト曰フ

10. 磐塊ノ品質

夫レ地皮ハ水火ニ稟ノ磐類ヲ以テ組成ス而シテ磐塊ニ各般ノ品質アリ之ヲ分ツニ組式 (ストルクチュール), 肌理 (テクスチュール) 即チ組質及ヒ賦質 (コンポシション) ヲ以テス

15. 組磐ノ区分

夫レ磐ハ但ク其砒稟ヲ検査スルノミナラズ亦須ク其化石徴及ヒ次序, 関涉ヲ考覈スベシ其之ヲ考覈スルノ要ハ地層ノ新古ヲ分チ其沈積セルノ時或……中略……凡ソ下層ハ必ス先ニ成リ上層ハ必ス後ニ成ル……中略……火磐ハ必ス其裂過セル地層ヨリ後ニ成リ……

16. 地層ノ区分 (一第5表一)

17. 火磐ノ区分

凡ソ火磐ノ見ハル、総テ定位ナク又布置法ナク且ツ化石徴ナシ但ク砒稟ヲ以テ其品種ヲ識別スルノミ然レドモ地学家ノ火磐ヲ説ク概ネ三大部ニ区分ス即チ次ノ如シ

火山磐属 (ヴアルカニツ, ロックス)

流石 (ラヴァ), 燒流石 (バルサルテイク, ラヴァ), 粗石 (トレイカイト), 石滓 (スコリヤ) 等ナリ大抵近生期内ニ属セリ

台級磐属 (トラッピーン, ロックス)

台級磐石 桃石 緑石 (グリーン, ストーン) 燒石 野礫石 (フェルストーン) 等ナリ大抵三次及ヒ二次ノ層間ニ交ル

花崗磐層 花崗石, 雖約石 嵌晶石 (ポルフェリー) 等ナリ最モ間次及ヒ元次ノ層間ニ居多ナリ

第5表
抗業要説 (鉱学・地学) 吉井 享 1880 明治13年

火 山 磐 属	上	層 統 シスツムス	層 部 グループス	動 植 ノ 形 跡	期 エポーク
	近 次 リ セ ン ト	(1) 後3次 ポストトルシアリー	現成 新近	イン, プログラッ ス リーセント	現今或ハ近代マデ其種ヲ存 スル物タリ
三 次 ト ル シ ア リ	(2) 3次 トリシアリー	最近 多新 基新 創新	ブライストシー ン ブライヲシー ン マイヲシー ン イーヲシー ン	絶種ノ物多シ然レドモ現存 ノ類相似タリ	新 ニ ウ ゾ ー イ ク 生
二 次 セ ン ダ リ	(3) 白壘 チョーク	白壘 緑砂	チ ョ ー ク グ リ ー ン サ ン ド	海物ヲ主トス今時絶種ノ物 タリ	中 メ イ ノ ゾ ー イ ク 生
	(4) 鱈石 オーライト	為爾 鱈石 疊薄	ウ ケ レ ル ト ン オ ー ラ イ ト ラ イ セ ス	巨大ノ爬虫最モ殊異ナリ亦 今時ノ絶種タリ	
	(5) 三疊 トライヤシク	塩灰泥 燄灰石 斑砂石	サ リ フ ェ ロ ス マ ル モ ス チ ェ ル コ ー ク ウ ェ リ ウ エ イ リ ゲ ー テ ッ ド サ ン ド	大抵鱈石層統ノ種類ニ近似 ス	
	(6) 潑而瀾安 ペルミアン	苦灰石 紅砂石	マ グ ネ シ ヤ 、 ラ イ ム ス ト ー ン レ ッ ド サ ン ド ス ト ー ン	有炭層統ノ種類ニ近似シ往 々同族タリ而シテ既ニ鳥及 哺乳獸ノ形跡アリ	古 バ レ ヲ ゾ ー イ ク 生
(7) 有炭 カルボニフェロ ス	夾 煤 鏡磨石 山灰石 下夾煤	コ ー ル メ ヂ ウ ル ミ ル ス ト ー ン 、 グ リ ッ ト マ ウ ン テ ン 、 ラ イ ム ス ト ー ン ロ ー ウ ェ ル 、 コ ー ル 、 メ ヂ ウ ル	其類甚ダ饒ク最殊異ナルハ 夾煤層ノ内長植種山灰層ノ 海殼エンドデーニユス植虫 ヴェセテイシュンナリ未タ 鳥及ヒ哺乳獸ノ形跡アラズ 然レドモ倅カニ羽虫及爬虫 ヲ見ル		
(8) 提符尼安 デボニアン	黄砂石 紅団結石 灰區石	エ ロ ー 、 サ ン ド 、 ス ト ー ン レ ッ ド 、 コ ン グ ロ メ レ イ ト グ レ イ 、 フ ラ グ ス ト ー ン	蟹族、植虫、柔軟動物ク陸 ステイシヤ、ハ少カラズ陸 植モロスカハ僅少ニシテ且 ツ壞損セリ魚類ハ僅ニ上層 ニ在リ		
花 崗 磐 属	(9) 西羅里安 シリウリアン	上 下		蟹族、柔軟動物、多肢動物、 植虫、其他海生無脊動物認 シ	
	(10) 堪字里安 カムブリアン	上 下		蟹族、柔軟動物、植虫且ツ 虫窩及ヒ海族ノ蛇ヲ間ユ	
	(11) 落冷須安 ローレンシアン	上 下		顕微鏡虫其他曖昧ナル生類 ノ形跡アリ	
元 次 ブ ラ イ マ ー リ	(12) 變状 メタモルフキク	塩板石 雲母頁磐 ニス	ク レ ー ス レ ー ツ マ イ カ シ ス ツ ナ イ ス	未タ動植ノ形跡アルヲ見ズ	無 生 ア ソ ク 又 ハ イ ボ ゾ ー イ ク 底 生 ハ イ ク
下					

ジュー・ジー・エッチ・ゴットフレイ J. G. H. Godfrey

ゴットフレイは1871明治4年、官坑開掘の業を盛んにする目途を以て工部省鉱山寮に雇用され、鉱山師長の職名を与えられ鉱業技術上の総監督であった。当時の鉱山関係のお雇い外国人としては最高の職資と報酬を得ていた。かれは1877明治10年解雇されるまで、国内の諸鉱山をくまなく巡検して適切な提言・助言をおこなって、わが国の鉱山の近代化に尽した。ゴットフレイの業績の1つとして日本坑法の制定が挙げられる。日本坑法は1873明治6年、吉井享（明治4年英国留学ヨリ帰国した）とともにスペインの鉱業制度を参考にして作成されたものといわれている。また釜石・三池両鉱山の開発ならびに近代化についてはゴットフレイの指導に負うところが多かった。ゴットフレイはイギリスに帰国後、日本に関する地質と日本地質総図をロンドン地質学会々誌（Quarterly Journal of Geological Society London Vol. 34, 1878）に発表した。この日本地質総図は当時の日本としては最初の総括地質図であったといわれているが、現在、この地質図の国内での所在は明らかでない。ゴットフレイの記録として、幸い日本鉱業会にかれの三池炭山点検記が保管されているので、本文中の地質論を転記する。

三池炭山点検記

ゴットフレイ氏

地質論

三池ノ炭坑ハ地学上第三期ノ煤層脈中ニ在リ其方位タルヤ東ノ方ハ南北ニ綿互スル熔成石ヲ以テ界シ北ハ東西ニ連ル三池町ノ市街ニ於テ境界シ又他面ハ都テ海辺ニ限レリ

此ノ炭層ノ総面積ハ里角二十四方里アリ中ニ就テ上部二千八百十六エークル ^{一エークルハ} _{凡四反三夕} ヲ三池炭坑ノ管轄トス此中凡五百エークルハ己ニ先稼人ノ掘盡セルモノト認定ス聞ク所ニ依レハ此地ノ炭脈ハ四百年前己ニ発見シテ之ヲ掘採セリト云

其脈ノ傾斜ハ西南ヨリ西南ノ南ニ向ケ傾ケリ而シテ傾斜ノ度ハ長サ一間ニ付二寸乃至三寸ノ勾倍アリ此脈海面ノ方エ進ムニ從ヒ漸々其傾度西ニ向ヒ海浜ニ互レリ其方ニ至レハ傾度漸ク急斜ニシテ一間ニ付五寸ノ割合ニ傾ケリ此坑山ハ当今探知スル炭脈ノ數ハ詳ニ四層アリ其中第一層即上層ノ脈ハ最良ノ品質ニシテ最モ盛大ニ營業セシモノナリ此脈平均セシ切断ノ横面ハ次ニ掲ル如シ

右石炭ノ質ハ其性脆シト虽ドモコークヲ製スルニ最上ノ質ナリ故ニ瓦斯ヲ製シコークヲ焙ク等ニ用ユルノ良材ナリ其層脈ヨリ採得セシ炭塊ヲ試験スルニ滋氣4分1ニヲ含メリ而シテ之ヲ波氏顯温器ノ二百十二度ノ温熱ヲ以テ乾燥シ之ヲ燃焼シテ試験スルニ黄白ノ灰質百分ノ九零一七アリ右層ト第二層ノ中間ニ厚凡五尺乃至六尺ノ板石挿在セリ其脈平均ノ如ク切断セシ横面ノ層質次ニ掲ルカ如シ

此ノ脈ノ炭質ハ前記上層ノ炭質ト比較スレハ全ク別質ナリ其性ハ頗ル堅質ニシテ容易ク燈燒シテ繞結スルコトナシ蓋シ灰分ニ至テハ稍多量ヲ含メリ右炭脈ヨリ上中下三品ノ炭塊ヲ取り之ヲ試験スルニ

1 濕氣 炭山東ノ部 4分ノ五

1 同 同 西ノ部 4分ノ二

1 灰分 紫色 顯温器百十二度ノ
火熱ニテ乾燥セシモノ 百分ノ十七

1 同 淺褐色 百分ノ十二零五

当坑々夫ノ經驗ニハ以上第一層第二層ノ炭質ハ砒山ノ西部ニ至ルニ從ヒ炭質漸々美良ニ及ヘリト云ヘリ此事實ニ奇ナリ余右第二層ノ炭脈ニ依テ其東西ノ部ヨリ平均炭塊ヲ撰採シ之ヲ分析シテ其實ヲ得タルニ實ニ之ニ符合セリ第三層ノ炭脈ハ第二層脈中ヨリ下ルコトニ丈ノ底ニアリ此脈ノ端部地上ニ露出スルモノハ厚一尺ヨリ一尺五寸ノ粗要性ノ石炭ナリ蓋シ末タ右ノ深底ニ入りテ其質ノ良否ヲ鑿檢セシコトナシ

是ヨリ尚一層下ナル第四層ノ石炭モ亦品質粗悪ナリト……中略……右生山ヨリ東ノ方エ幾干モナキ間第一層ト第二層ニ脈ノ端辺地上ニ露出シテ其傾度ハ殆ント直立セリ是モ同ク前ニ述ルカ如ク火成石（ミカゲ）其層脈ノ下ニ存在シテ之ヲ衡揚セシモノト見エタリ三池坑ニ於テハ是マテ第一第二ノ兩層ノミヲ掘採セリ

予カ所見ニ於テハ此炭層地方ニ於テ地下深底ニ末必營業ニ適スル他ノ炭脈存在セント思ヘリ故ニ梅谷ナル脉端ノ現出スル処ニ深く鑿井ヲ施シテ之ヲ試ミルハ果シテ良考ナルヘシ明治6年此度既ニ予カ彼地ニ千八百七十三年六月巡見セントキ己ニ述置タリ……以下詳細な開発計画とその収支が記載されている…

明治九年四月四日

東京 鉱山師長
ゴットフレー

この報告書の奥書として

明治十一年十一月十八夜於三池鉱山寓居寫之……

九十九橋釣徒亮記

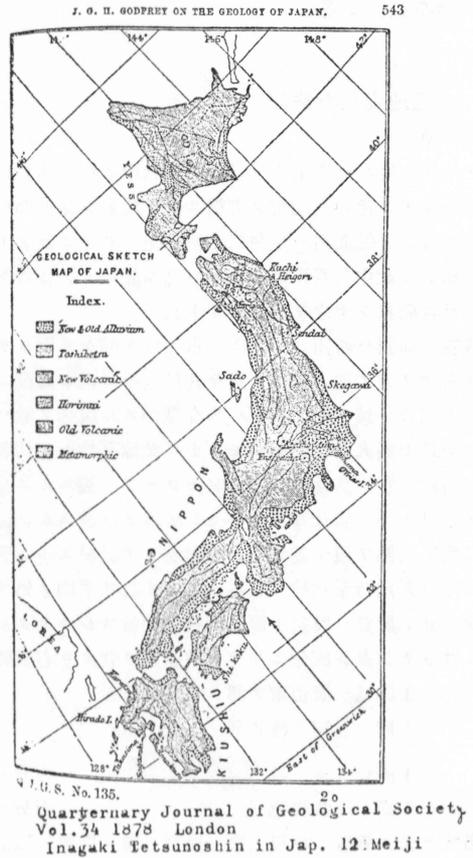
此ヨリ上部
砂石

此間厚サ六尺ノ石炭
脈依リ此間厚四インチ
ヨリ三インチノ煤合石炭ノ
線脈アリテ之ヲ分界ス

此間厚五尺乃至六尺ノ石
炭脈時ニ因リ南ニ連テ後
土厚一三乃至三インチノ堅
石脈アリテ之ヲ分界ス
此等ノ石炭脈通例
炭脈ノ廣アルニ當テ現

是ヨリ下部
砂石

第一号
炭層脈
質三量



第8図

ゴットフレー

三池炭坑点検記 1876明治9年

日本地質総図 1878明治11年

亮とは仙石 亮と思われる。(葉賀氏談)
仙石は工部大学校第2回生明治13年卒業

4-7 工部省工学寮—工部大学校

地学教育と栗本廉

学校設立の経緯と地学教育

幕府時代から鉱業方面で活躍していた南部藩士大島高任は、幕府解体後も引続いて新政府に移り、釜石鉱山・小坂鉱山の開発に従事していた。1870明治3年工部省の創設とともに工部権小丞に任ぜられ、鉱山寮となつてからは鉱山助の地位にあった。大島は工部省創設の直前に坑学寮新設に関する意見書を民部大輔大木喬任ら宛に提出していた。その内容の要旨をみると

「¹⁾坑業は百工中に在て国家を益する最大なる者なり故に欧米諸国此に由て其国を富す者固より少なからず西人常に曰く唯石炭以て其国を富すに足れりと曰く唯鉄以て其国を富すに足れりと皇国の山産豈石炭と鉄のみならんや其五金に富る亦欧米諸国に比なし……中略……蓋し西洋學術皇國に伝てより以來文物開化し百事進歩して工芸其精を極めざるはなし独り坑山の事末だ器械を用て大益を起す法を知らず故に今其学を講じ其術を取て之を60余州に施せば必ず数多の良坑を得ること疑を容れず……中略……之を行はんと欲すれども坑山技師を得るに非らざれば能はざるなり坑山技師は即ち初め窮理分析器械測量地質金石等の諸科を講究し而後に専ら驗鉞相山開坑精鉞溶鍊の方法を修めて坑山の実業に従事する者なり今其教師は西洋に迎へざるべからず……中略……俊才は3,4年庸才も5,6年にして其業成て事に従ふを得べし是に於て其学級を試み技師1名副技師2名助手4名を取り之に坑夫数名を与へて1隊となし各隊に行旅野營の具と鉞山開鑿の器械を携帯して之を諸道に行り千仞の山に登りて層巖を破り百丈の谷に入て地底を穿ち山の地質鉞脈の連絡伏設の形を採り之を図し之を記して見る所遺漏なからしむ而して後に各隊各道より帰て本地の坑学寮に会せしめ各道得る所の図と誌とを集て皇國60余州の坑山全圖誌を作らしむべし然而して図上に集議して其鉞山の最も顯著にして最も確切なるもの数百区を撰らみ予しめ其開拓の方法を講じ……中略……遠大の策は先つ大いに坑学寮を開き人をして窮理分析器械測量地質金石等の学に通し試鉞相山開坑精鉞溶鍊の方法を明らかにし試験練磨歳月の久きを経終て坑山の蘊奥を極むるに至て始て之を实地に行はしむるにあらざれば能はざるなり……中略……書して民部大少輔閣下に奉ず採用を賜は幸甚の至に堪へず 恐惶敬白 明治3年庚午9月25日

大島鉞山権正 大江高任

大木民部大輔殿
吉井民部少輔殿

のように述べている。大島が坑学寮開設の意見書を提出した頃、官では、鉞山地質学家独国人「バロン・ホン・リヒト・オーヘン」の採用が決まり諸鉞山を討検させさらに、硤山学校の建設に関して調査させることになっていた。これを聞いた大島はこの採用にただちに反対し、時の工部大輔伊藤博文にかれの意見書を提出した。その文面によると

「²⁾此度独乙人リクトオーヘン儀事寄4ヶ月間御雇にて諸鉞山巡回点検可被爲成候儀に付ては同人³⁾給料1ヶ月金500円旅費1ヶ月300円の請求に付1人4ヶ月の諸費合金3,200元即我3,500兩余に有之候……

- 1) 大島信蔵：大島高任行實 昭和13年 68-686
- 2) 大島信蔵：大島高任行實 昭和13年 688-692頁
- 3) 参考：太政大臣 三条実美 600円（日本人の最高給料）

中略……同人諸鉱山巡回の記事取調のために帰国後1ヶ月200元宛1ヶ年2,400元即我2,640兩程の請求高御遣相成候はば合金6,640兩余の御入費……中略……同人の嘗て著述せる記行一覽仕候處同人は地質学専門にて鉱山学専門の者には無之候故経過せる諸所地質の義は点検も行届可申候へ共鉱山地に於て鉱脈の探索開坑の法製煉の術等精細に教示の程無~~レ~~東義に御座候……中略……右独乙人御雇之義御見合成其丈の御入費鉱山学校の基業御取開の方へ御差向相成候はば追々御国益と奉存候……」

と雇入中止の趣旨を述べた。これに対して、伊藤はリヒトホーヘンの雇入中止に賛成して、改めてドイツから実地・學術共に出来る鉱学者の招聘をドイツ公使に依頼する旨の返事を大島に与えてこの一件は落着をみた。鉱山の近代化を積極的に推進しようとしている鉱山司の責任者である大島としては、莫大な支出をしてまで地質学専門の学識者の必要を認めず、それよりも雇入資金で鉱山学校を早急に設立することが急務であったのである。また大島が伊藤に提出した意見書の中でもリヒトホーヘンはドイツ国命で世界の地質探索のための旅行であるので、その旅費は当然同国より支払われている筈で日本から重複支出は不当であり、さらに報告書ができてその翻訳だけでも15,000兩は必要とすると論じている。このことは当時の財政の逼迫を考慮した上でなされたとも推察される。

1871明治4年8月、大島高任らの建議の結果、工部省は「先ず工学を開明するは厚生利用の道を立てる」趣旨で工学寮を設置した。工学寮は工部省に所属して工部に奉職する工業士官を教育する学校であった。大島の構想していた独立した鉱山学校は実現しなかったが、工業教育に踏切ったことは劃期的なことであった。1877明治10年1月、工学寮は工部大学校となり、さらに本校は1885明治18年、工部省廃止とともに文部省に隸属するまでの約14年間に多くの人材を輩出した。

明治7年改正の工学寮学課並諸規則によると、修業期間は6カ年で後半の専門学として7専攻があった。このうち地学関係学科目の配当を一括すると次の通りである。

第6表
工部省工学寮学課 (地学関係) 1874 明治7年

専 門 学		学 科 目		
		地質学	磁物学	地質測量
甲	シビルインヂニール	○		
乙	メカニカルインヂニール			
丙	電 信			
丁	造 家 学			
戊	実 用 化 学	○		
己	採 磁 学	○	○	○
庚	鋳 鑄 学	○	○	

○ 受講印

学課條目略に記載されている説明によると、

1. 磁物学

地質学教授の階梯となすの為に磁物学を教授す
磁物の分品

礫物の生質 理化学に関するもの

吹火筒 計力器

製造工業に要する巖礫土壤の論

1. 地質学

地球上万有変更の力

巖石学

古生物学 但往古生活ありて地中に填没せる諸動植を論ず

地脈学

1. 掘礫

掘礫の諸式並に要用の器械

1. 鋳造

諸礫物の性質

礫物製造

鋳造に用うる機械

次に工部大学校になってからの学課並諸規則（明治18年4月改正）によると、当校は工部省に属し工学士を教育する学校なり、教授する工学の専門学科を次の8科に分けるとなっている。次の表で地学関係の学科目配当を示す。

第7表
工部大学校学課（地学関係） 1885 明治18年

学 科	科 目				
	金 石 学	金石学実験	金石識別	地 質 学	鋳 山 学
1. 土 木 学 本支科科	○			○	
2. 機 械 工 学 本支科科					
3. 造 船 学 本支科科					
4. 電 気 工 学 本支科科					
5. 造 家 学 本支科科	○			○	
6. 応 用 化 学 本支科科	○			○	
7. 鋳 山 学 本支科科	○	○	○	○	○
8. 冶 金 学 本支科科	○			○	

○ 受講印

地学関係学科目の教授内容として次の説明がなされている。

金石学

金石学ハ博物学中ノ一科トシテ講究スヘキ学科タル所以ヲ説キ、次ニ天然自然ノ金石ヲ審査識別スルノ性質ヲ講授ス。

金石ノ性質ヲ講究スルハ其結晶形ヲ講授スルヲ以テ第一初步トナス。之ニ次テ其結晶ハ皆一定ノ法則ニ依テ分類スヘキ理由ト其晶形交互ノ關係及ヒ其變化アル所以ヲ説キ、而シテ後晶理、硬度、比重、光線上ノ性質、光輝、彩色等物理学ニ係ル金石ノ性質ニ論及シ、次テ又化学的ノ性質ヲ講授スト雖モ、金石ノ種類ヲ識別スルニ要スル金石分類シ、簡單ナル方法ヲ説明スルニ止ルノミ。

金石分類ノ法ヲ講授シタル後ハ、尋常産出ノ金石其他商業上及ヒ學術上ニ有用ナル各種ノ金石ヲ講究スルヲ以テ本科ノ主眼トス。且最モ要用ナル金石ニ就テ其普通ノ性質ヲ証明指摘シテ教示スルヲ要ス。

実地金石学

金石試験場ニ於テ要用ナル金石ヲ審査シ講義或ハ書籍ニ就イテ講究シタルキノモノニ対照シ、吹管ヲ使用シ、或ハ之ヲ使用セスシテ金石ヲ識別スル生徒ノ技能ヲ試試験スヘシ。

地質学

本科ノ初步ニ於テハ重要ナル岩石ノ普通ノ性質ヲ説明シ実験ヲ以テ之ヲ証シ、又顕微鏡的岩石学ヲ教ヘ地質沿革ノ概要ヲ説キ、次ニ器機的及ヒ化学的ノ変遷ニ係ル岩塊ノ本源ヲ証明スル地質進化ノ要略ニ及フ。之ニ次テ前條ノ顕象ニ依リ地層構成ノ原因ヲ説キ、又陸地ノ海面ニ因シテ高低ナル所以ヲ証明シ、地球ノ内部ノ構造、火山、地震、熱変ノ顕象ヲ講授ス。岩石中ニ孕胎スル化石ノ性質及ヒ其緊要ナル事項ヲ説キ、次テ地質構造ノ概論ニ移リ、之ヲ詳論スルニ最モ往古ノ岩石ヨリ説キ起シテ近世ノ岩石ニ至ルヲ順序トス。

地質構造一般ノ狀況ヲ講究スルハ地球上ニ於テ既ニ地質調査ヲ遂ケタル部分ヨリ例ヲ引キ証ヲ挙テ之ヲ説明スヘシ。又石炭ノ根源及ヒ炭層ノ分派有用金石ノ産品ノ形状如何ヲ説明スヘシ。生徒ハ又近隣地方ヲ巡視シテ、務メテ本科講義ノ一助トナスヲ要ス。

鉱山学

採鉱ノ術ニ理学ノ由テ關係スル所以ヲ序述シ、尋常ノ鉱層脈及ヒ其層脈ノ擾乱ヲ詳論シ、又其脈層脈ヲ搜索スルニ要スル所ノ徴候操作等ヲ講授シ、……以下略す

ミルンと地学

工学寮（工学校）は1873明治6年になって、はじめて第1回の生徒33名を迎えて授業を開始した。次いで間もなく、待望の専任お雇い外国人教師9名がイギリスより到着した。そのうち土木・機械学教師ヘンリー・ダイエルを都検（教頭）に委嘱して、新たに学校の運営・校則などの改正をおこなった。鉱山学・地学関係教師の来日はおくれ、1876明治9年3月に、担任教師としてジョン・ミルンが着任した。ミルンが担当した学科目は1人で金石学・地質学・鉱山学の3科目であった。ミルン（1850-1913）の略歴は上野益三氏によると、かれは英国王立鉱山学校卒業後鉱山技師として現場で働き、さらにドイツのフライベルグ鉱山学校で研修し、その上、中部ヨーロッパの諸鉱山を廻り経験を積んでいた。そのほか、カナダ・エジプトでの地質学・鉱山学にも造詣の深い技師であった。工学寮に着任したときの年齢は25才の若さで、着任の直前本国より、シベリヤを横断して北京・上海を経て日本に来たという冒険心の強い人であった。1886明治19年、工部大学校は廃止されて東京大学理学部の工学系学科と統合され、新たに帝国大学工科大学になったとき、ミルンは引続いて工科大学の鉱山学の教師となり、1895明治28年に辞任するまで学生の教育に従事した。ミルンはこのほか、わが国の地震学発展のためにも忘れられぬ功勞者である。

1878明治11年、前年工学寮（工学校）を廃して、改称した工部大学校は校則が整いかつ新校舎の完成をみたので、天皇の親臨を仰いで開校式を挙行した。この時、開校以来深い繋りのあった参議伊藤博文は「……工学興り工芸昌ナレハ地開ケ業進ミ産殖ヘノ財豊カニ上下ノ富饒衆庶ノ便宜随テ生ス。……中略……生徒ヲ育成シ、以テ濟生利民ノ実効ヲ觀ルコト将ニ近ニアラント……」と述べ、また備都検ヘンリー・ダイエルは「……設立ノ目的ハ佗ナシ貴国無限ノ物産ニ因テ公衆ノ便益ヲ起スヘキ工師ヲ教育スルニアリ……」と奏している。1879明治12年11月、工部大学校は第1回卒業生23名を出した。卒業生のうち、鉱山学科から2名、冶金学科から2名計4名が世に出ることになったが、うち3名は専攻を指定されて、ただちにイギリスに留学を命ぜられた。すなわち、

鉱山学 熊本県士族 近藤貴蔵（留学中病歿）
 冶金学 東京府士族 小花冬吉（秋田鉱山専門学校長）
 地質学 静岡県士族 栗本 廉

で、この選に当たった栗本は冶金科の学生であった。留学生の中に地質学を指定して研究させる意味は何であったのであろうか。この当時、備外国人各務担当表をみても冶金学専任教師の名前は見当たらないので、ミルンが兼任していたと思われ、栗本の地質学専攻留学を決定するに当たってはミルンの配慮があったものと推測される。丁度この年、東京大学理学部から、2月に採鉱学専攻の渡辺渡、7月に地質学専攻の小藤文次郎の2人の理学士が第1回卒業生として世に送り出されていた。1883明治16年2月、イギリス留学生小花、10月に栗本が帰国した。栗本が遅れて帰国した理由はイギリスよりドイツに廻り、約半年間フライベルグ鉱山学校に入学していたためである。帰国した小花・栗本両名は工部省准奏任御用掛となり鉱山課に勤務した。工学寮—工学大学校のお雇い外国人はすべてイギリス人であったことは、一方の開成学校・東京大学のお雇い外国人の多国籍と比較すると奇異な感をうける。このことは工学寮の設置当時の伊藤博文・山尾庸三（初代工学頭）が1863文久3年、長州藩より工学伝習のため、密出国の上イギリスに留学していた関係で、イギリスとの間に深い結び付きができていたためであった。また栗本らの留学に際しても、滞日イギリス人マヂソンの手を通じておこなわれていた。これを裏付ける工部省伺（明治5年）のなかに「……教師相雇候ニ付テハ英国ニテ人撰雇入方等周旋引受候者無之候テハ百事不都合ニ付、ヒウ・マヂソン儀ハ兼テ伊藤博文見知ノ者ニテ候間、前條撰挙方其他用途申付候ヘハ此上工学校其他学術成業ノ者実地ノ修業トシテ彼国へ被差遣候節前書ヒウ・マヂソン方ニテ引受及同旋候ハバ都テ差支無之候間……」と書かれていることで、工学寮、工部大学校での教師採用・学生留学に関してイギリス一辺倒の理由がわかる。

栗本 廉 1858-92

栗本は、1873明治6年、鉱山寮（工学校）に工学専門官費生として入校し、冶金学を修めた。1879明治12年、卒業証書を受けて工部大学校の第1回卒業生となった。年末、特例の命令で地質学修業のため欧州留学をすることになり、翌明治13年2月他の留学生とともに横浜を出帆して、4月にロンドンに到着した。その地のマヂソン商会の周旋でイギリス地質測量局技師に随って、実地測量を研究後、ロンドンの鉱山学校に入学した。同校を卒業後1882明治15年6月、ドイツ・フライベルグの鉱山学校に入学し、地質学・鉱床学を学習して、翌年7月ドイツを去り、アメリカ経由で10月帰国した。帰国後、工部省鉱山課に勤務し、宮城県

雄勝浜の石盤石坑の検査、佐賀、長崎、熊本、福岡の炭田実測に従事した。1885明治18年、工部省廃止に伴い鉱山局は農商務省に移ったため、栗本も同省所属になった。その後一時休職の形式で、三井組神岡鉱山の初代鉱山長に転出赴任したが1年半足らずで再び本省に戻り生野鉱山局の技師になった。1889明治22年、生野鉱山は皇室財産になったため、栗本は御料局技師の肩書きになったが、1892明治25年、病のため生野で歿した。以上は同期生の小花冬吉が栗本に捧げた弔辞中¹⁾に述べた経歴の要旨である。栗本の欧州における就学について調査した結果、イギリスの鉱山学校からは不明とのことであったが、ドイツのフライベルグ・アカデミーからは栗本の履修成績表が送られて来た。それによると、1882年10月10日より83年7月31日までフライベルグの鉱山学校に在学していたことがわかる。その間に履修した専門科目は、(第8, 9表)

バイスバッハ	{	鉱物学及び実験
		結晶学及び実験
ステェルツナー	{	察地学
		鉱床学
		石化作用
		顕微鏡研究及び実験
		岩石・化石鑑定

であった。なお、この成績表には、ロンドン王立鉱山学校の証明によって入校した旨の記載がある。栗本がイギリスからドイツに渡りフライベルグ鉱山学校に入校したとき、東京大学理学部卒業の渡辺渡は時を同じくして同校に留学し、お互いに会っていたと思われるが、現存する渡辺の滞独日記には栗本に関する記述は見当らぬようである。ついで序でながら、同じ地質学科出身の小藤文次郎はミュンヘン大学で勉学中、翌年4月帰国した。

栗本が1883明治16年帰国後の様子は、上述の小花の弔辞中に触れているので、1886明治19年以降の動静について述べることにする。

1886明治19年、近代地学・鉱山学を身につけた栗本は昨年末工部省廃止に伴い農商務省に移管された鉱山課(局)を休職の形式で、神岡鉱山の初代鉱山長に就任した。その当時、栗本は鉱山課(局)長に次ぐ重要な地位にあり、権少技長・4等技師の肩書を持っていた。栗本より遅れてフライベルグ鉱山学校に留学していた渡辺は明治18年帰国して、帝国大学工科大学教授兼農商務省4等技師になっていた。この頃になると、お雇い外国人は次第に姿を消して、留学帰りの近代科学・技術を身につけた人々によってその地位が補充されていた。

さて、近代科学・技術を修得した栗本が三井組の要請で赴任した神岡鉱山²⁾の概要を説明しておかねばならない。明治の初期、飛騨神岡村を中心とする地域には大富、東平、前平、蛇腹平、源蔵谷、菅沢などの多くの小鉱山が密集していた。三井組はこの地方の鉱山経営に積極的に乗り出し、各鉱山の買収・統合をはじめた。このことは政府筋はじめ鉱山局の指導による洋式鉱山技術を採用して、鉱山の再開発と近代化を促進することを目的としていたためである。このため栗本の神岡入りはかれの新しい鉱床学的構想の下で新鉱山の育成と近代化を進める好機であった。しかし、残念なことに新旧思想の対立：官・民の不調和のため、

1) 日本鉱業会誌 No. 86, 12頁

2) 三井金属：神岡鉱山史 612, 615, 687頁

栗本は僅か1年足らずで神岡から下山のやむなきに至った。しかし栗本の赴任の年に菅治谷大通洞の開鑿が着工された。栗本の退職は「機器仕損シ、且科長ト折合不宜、平常事務上モ鉦長之任ニ堪エザル」との理由で解雇された。栗本は解雇後、再び鉦山局に復職して、生野鉦山局技師として赴任した。

1887明治20年、生野鉦山勤務となった栗本の行動については明らかにされていない。しかし、1889明治22年、生野鉦山は宮内省の所管に移りこれに伴って栗本は御料局技師となっていた。同年、地質局技師兼御料局技師として生野鉦山周辺の特別調査に従事した巨智部忠承は御料局生野鉦山地質説明書（明治26年）の緒言の中で「……然レドモ幸ニ生野支庁現行ノ鉦区ニハ従前傭聘セラレタル外国人（コワニーラを指す）及当該技師官（高島得三らも含む？）ノ調査ニ係ル旧製ノ坑内図、鉦脈配置図等貴重ノ材料アリ且殊ニ現任技術者等各其擔当ノ方面ニ於テ本官ノ為メニ調査ノ材料ヲ供給スルニ吝カララズ……即生野鉦区ノ沿革、興廢、統計ニ関スル事実ハ之ヲ前ノ御料局生野支庁長朝倉盛明氏及御料局技師工學博士大島道太郎氏（大島高任の令息）大盛山ニ係ル大小ノ事実ハ之ヲ故御料局技師工學士栗本廉前ノ全西山省吾全山田高太郎ノ三氏……中略……加盛山一切ノ事実ニ至リテハ栗本、笠原ノ二氏……」と書いているので栗本は専ら太盛・加盛鉦床について詳しくたものと推測される。コワニーとともに赴任した朝倉盛明は約25年にわたる長期間、生野鉦山の再開発ならびに近代化に貢献した結果、生野を日本有数の官営鉦山の模範として育成した（その精励・労苦に対して敬意を表す）。また朝倉の後任として期待された地質学鉦床学の先覚者栗本が1891明治24年に39才で夭折したことは惜んであまりがある。この時、渡辺渡は大学教授の現職で佐渡支庁長として、佐渡金山の近代化を進め、かつ佐渡鉦山学校を開設して校長となり、鉦山技術者のための地質・鉦物理学を教授していた。また渡辺は1890明治23年、鉦業家に鉦床学研究の必要を普及する端緒として「鉦床学大意」を出版した。この書物はわが国における最初の鉦床学の解説書である。

ここで再び本題の栗本に戻すことにする。栗本の地学に関する論文は別記の通りであるが、かれが1883年明治16年、宮城県雄勝浜の石盤石について日本鉦業会誌に投稿した記事は岩石物性の紹介としては最初のものではないかと考えられる。また日本鉦業会誌第1号（明治18年）によると、1885明治18年日本鉦業会創立の際、栗本は理事員に指名され、その後、同会の質疑応答委員として地質・金石両科の人々とともにその名を連ねていたが、採鉦冶金両科には属していなかったようである。すなわち、

稲垣徹之進¹ 理学博士原田豊吉² 加藤敬介³ 賀田貞一⁴ 中野外志男⁵ 栗本 廉⁶
山際永吾⁷ 理学士富士谷孝雄⁸ 島田純一⁹ 理学博士小藤文次郎¹⁰ 理学士巨智部忠承¹¹
理学士菊地 安¹²

以上の顔ぶれからみて、栗本の地質学専攻は自他ともに認めていたことになる。

栗本廉の発表した文献（地学関係）としては下記のもの挙げられる。

- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1. 4, 7, 9, ライマン門下 | 2. 東大教授兼地質調査所次長 |
| 3. 不明 | 5. 工部大学校助教授 金石学 |
| 6. 工部省工部権少技長 | 8. 地質調査所 |
| 10. 東大教授 | 11. 地質調査所 |
| 12. 東大助教授 | |

第8表 栗本 廉 フライベルグ鉱山学校 修学成績 1882 明治15年
ベルグアカデミーフライベルグより送付)

Matrikel.

3211

3241

Herr Herr Kurimoto mit Tokio in Japan geh.

Adresse der Eltern oder des Vormundes:

Deponirte Zeugnisse.

*1. Schrift
1. Zeugniß der Royal School of Mines in London
Apostrophe pour la Régimentation de cavalerie suite à son service de chef de bataillon
frühber. am 31. Juli 1883*

Aufnahme-Prüfung.

Herr Kurimoto

Deutsche Sprache	Geographie
Englische Sprache	Geschichte
Französische Sprache	Physik
Lateinische Sprache	Chemie
Mathematik	Linearzeichnen

Bemerkungen:

Vorbereitungskurse.

Bergmännischer Vorbereitungskurs:

Hüttenmännischer Vorbereitungskurs:

Aufnahme: *Auftritt am 10. October 1882.*

Austritt: *31. Juli 1883.*

- 栗本 廉：石盤石一斑附雄勝浜石盤石坑記事 日本鉱会誌 No. 19, 1886, 1330 頁
 栗本 廉：雄勝浜石盤石（講和会記事）万年会報告 No. 3, 186 頁, No. 4, 275 頁, 1886
 栗本 廉）：長崎県下松島煤田 日本鉱業会誌 No. 5, 304 頁, 1858
 栗本 廉：燧石ノ説 工学会誌 No. 51, 885 頁, 1886
 栗本 廉：石炭ノ源因及英国石炭之歴史 万年会報告 No. 1, 1884
 栗本 廉：石塩原由及英国石塩坑 工業叢書 No. 3, 107 頁, 1882

石盤石一斑

附雄勝浜名盤石坑紀事

栗本 廉

前略……○石盤石ノ性質 石盤石ナルモノハ素ト水成石ニシテ漸次変化ヲ受ケタル變質石 (Metamorphic Rocks), ノ種ナリ之ヲ割ケハ多少薄片ノ板状トナル其組織堅硬緻密成分一様ナル粘土質ノ磐石ヲ云フ其割割線ハ地層線ト平行一致スルモノアリト雖トモ多クハ其地層線ニ稍ヤ直角ヲナスモノニテ此ノ劈面ヲ最モ石盤石ノ著然タル特性トス 英名之ヲスレーチイ, クリベイジ Slaty Cleavage ト云ヒ独名ヲトランスウェンサル・シイフェウリング Transversal Schieferung ト名ツク余ハ今假ニ独名ヲ取り地層線ニ一致セサルモノヲ縦割ト云ヒ全線ニ平行一致セサルモノヲ横割ト名ツケ以テ之ヲ區別スヘシ 真正ノ石盤石ト名ツクルモノハ縦線ヲ有スルモノヲ云ト雖トモ其組織堅硬緻密ニシテ割ケテ薄片トナル粘土質ノ變性石ヲ横割レヲナストモ又名稱ヲ下スモノナリ其色ハ通常黒色黒帯鼠色黄色赤色紫色又ハ緑色ナルモノアリ此黒色ナルモノハ多クハ炭素分ヲ含ムニ係リ背黄赤紫ノ色沢ハ時トシテ酸化鉄ノ作用ニ由リ綠色ハ多ク緑泥石ノ混在スルニ係ル譬エハ雄勝石盤石ハ炭分ノ爲メニ黒色ヲ現ハシ馬岡ノ石ハ酸化鉄ノ爲メニ赤色ヲ有スルカ如シ去レハ石盤石中鉄分ノ現在スルハ更ニ怪ムニ足ラスト雖トモ炭分ヲ含ムハ亦奇ナラスヤ其理分明ナラサリシカ輒近学者ノ説ニ由レハ石盤石ノ成出スルノ始ニ於テ其沈積物中ニ埋没セラレタル小有機体 (植物動物) ノ漸次角体シテ終ニ炭分ノ殘遺シタルモノナリト云フ左ニ挙クルモノハ多クノ分析成果ヨリ平均シタルモノニシテ石盤石ノ成分ヲ概知スルニ足ル

硅酸	59.00	礬土	20.00
酸化鉄	7.40	苦土	2.80
加爾基	1.60	加里	3.50
遺達	1.10	揮発分 (水分・炭分等)	4.00
		通計	99.40

通常石盤石ナルモノハ其成分及其色ノ一様ナルモノト雖トモ若シ其石中縞目ノ如ク変色ノ物アル乎或ハ変点變色アルモノハ通常ノ石盤石ニ非サルヲ以テ特ニ之ヲ區別シテ縞目石盤石斑点石盤石ト名ツク而シテ石盤石中屢々バ現出シルモノハ硫化鉄, 硅石, 炭酸加爾基及ヒ粘土球 (Concretion) ナリ其顕出ノ形ニ由テ英国ノ坑夫是ニ種々ノ名稱ヲ附ス即チ石盤石中硬固ニシテ割レ難キ帯或ハ筋ノ如キモノアルヲ「ポスト」と云フ又組織性分ヲ異ニスル帯條ノ部分アリテ爲ニ割レノ向キヲ變転セシムルモノ之ヲ「ベント」ト云フ又石中異様物質硅土及ヒ硫化鉄ヲ通常トス円形或ハ楕円形ヲナシテ点々斑布スルモノヲ「クライチス」ト云フ又硅石或ハ加爾基硫化鉄等線脈ノ形ヲナスモノ之ヲ「ベイン」ト云フ以上ノ「ポスト」「ベント」「クライチス」及「ベイン」ト名ツクルモノハ石盤石中最モ忌ル所ノ障礙物タリ然レドモ別ニ是等ノ顕象ナクシテ割レ難キモノハ其成分分子ノ粗ニシテ且ツ組織ノ一様ナラサルニ因ル 右ニ記スル所ノ石盤割レ即チ堅割レ横割レノ外ニ其方向ヲ定メス甚タ不規則ナル一種ノ裂紋アリ之ヲ「ジョイント」ト名ク此ノ裂紋ハ地層ノ動揺ニ由テ生シタルモノニシテ石盤石ニハ大ニ忌ム所ノモノナリ

○地質ノ関係 地質学上名盤石ノ配置ヲ考フレハ最古ノ地層即チ第一世期ノ属ヨリ出ツルモノヲ普通トス而シテ其世期中「カンブリヤン」「サイルリヤン」「デボニヤン」及「カーボニヤフエロース」ト名ツクル地層属ニ在ルモノ多シ即チ英佛独及ヒ合衆国ノ石盤石是ナリ然レドモ尚ホ新世期ニ属スル地層属ニ出ルモノ無キニアラズ則チ「カウカサス山及南亞ベネジュラーノ石盤石ハ第二世期「クレタセチス」属ニ出テ瑞西國ノ石盤石ハ第三世期ノ最下ニ位スル「イオセン」層ニ出テ我カ雄勝石盤石ハトライヤス属ニ出ツルカ如シ即チ石盤石ヲ生スル諸國ノ地質ハ概ネ左ノ如シ

英国「カンブリヤン」「サイルリヤン」「デボニヤン」「カーボニフェロース」属

瑞典「サイルリヤン」属

合衆国 全

佛国「デボニヤン」

独国 全

日本(雄勝)「トライヤス」属

最古ノ地層即「カンブリヤン」及ヒ「サイルリヤン」等ニアル石盤石ハ甚タ堅硬緻密ナレドモ地質若キニ随テ其硬性ヲ減少スルモノ常ナリ故ニ我カ「トライヤス」ノ石盤ハ英国「カンブリヤン」ニ出ツルモノニ比スレハ遙ニ柔軟疎鬆ナルカ如ク概シテ言ハ、地質彌ヨ古ケレハ石質倍ス堅硬ナル理ナリ然レドモ之ヲ一定ノ法則ト爲スベカラス亦或ハ其成分物質ニ因リ硬柔ヲ異ニスルモノアルハ理ノ然ラシムル所ナリ

○「スレーチイクリベイジ」即縦割ノ原因前條ニ記載スル石盤石固有ノ縦線ナルモノハ地層線(Line of stratification)ニ多少ノ角度ヲナシテ生スル所ノ一種特別ノ割線ナリ而シテ其縦割ト横割トノ性質ヲ區別シ始メテ其理ヲ説明シタルモノハ英国ノ理学者セジウィック氏ナル者ニシテ千八百十五年ニアリ此縦割ヲ石盤石成分ノ化学変化ニ由テ結晶物ヲ生シタルニ因ルノ理ヲ説キ次テ博士デラベッヒ氏ハ地球上電氣力ノ作用ニ原因スルコトヲ説明シタリシモ後ヒリップ及ゾーアベイ氏ハ前説ヲ破却シ全ク地中ノ圧力ニ由來スルコトヲ詳明セリ即チ圧力トハ上部ヨリ来リタルモノニ非スシテ地層ノ側面ヨリ来リタル圧力ヲ言フ則チ之ヲ器械の理論(メカニカルセラー)ト云ヒ近世ノ学者ハ総テ此説ヲ信用スルニ至レリ去レハ此理論ヲ説カントスルニハ如何ナル圧力ノ側面ヨリ来リタルヤヲ説キ次テ本論ニ及ボサザルベカラズ左レハ我地球ノ中心ハ尚ホ武烈ノ熱ヲ有スルニヨリ(火山ハ即其一証ナリ)其中心ト其中心ニ近キ部分ノ物質ハ皆ナ溶解シテ流動体ナルヲ以テ地球中心熱ノ徐々ニ減少スルニ随ヒ其物質ノ容積モ亦漸々縮少セサル可ラス是ヲ以テ此流動物ヨリ成立スル地球ノ内部ト固形ナル地層トノ間ニ自ラ空隙ヲ生スルカ如キ勢アルニ由リ元來固形体ナル地層ハ其内部ト共ニ其容積ヲ收縮スル能ハス茲ヲ以テ地層ハ皺割ノ如キ形状ヲ爲シ此際發生スル所ノ圧力ハ上部ヨリセズシテ側面ヨリ来ルモノナリ即チ石盤石ハ素ト無形体中多少結晶物ヲ含有スルニ由リ長形或ハ片形ナル分子ノ横臥錯雜シタルモノ爲ニ直立シ而シテ片形ナル分子ハ面ヲ圧力ノ方向ニ直角シ全ク分子ノ位置ヲ變轉シ以テ石体中一新組織ヲ生出セシヲ以テ地層線ニ反對シタル一種特別ノ割線ヲ生セシナリ此理ハ吾人理学ノ經驗ニ因テモ亦モルコトヲ得ルモノナリ剩ヘソアペー氏ハ顕微鏡ヲ以テ石盤石ノ組織ヲ督查シ彌ヨ論理ヲ固フセリ且ツ此縦割ノ原委ハ理学的論理ニ由ルノ証尙尠地ニ照シテ見ルベキモノ多ク輒近学者ノ信用ヲ置ク所ナリ然レドモ稀レニハ火成石ノ地下ヨリ上昇シ地層ノ劈裂ニ圧入シ其左右ノ地層爲メニ側面ノ圧力ヲ受ケ其区域ヲ限り變質ヲナシ石盤石ニ化スルモノアリ斯ノ如キ變化ハ其地方ニ固有スルモノニシテ英名之ヲ「ローカルメタモルフイスマ」(地方ノ變化)ト名ツケ決シテ大ナル広袤アルモノニアラザルナリ即チ前條ハ石盤石ノ特性タル縦割ノ原理ヲ略説セシモノニシテ今石盤石ノ成來ヲ概論スレハ石盤石ヲ生スルニハ第一非常ノ時ヲ要ス故ニ古期ノ地層属ニ非サレハ之ヲ生ゼズ決シテ第二世期ノ如キ年若キ地層ニハ現在セサルモノナリ第二圧力第三地熱ノ爲メニ変性シ以テ此類ノ不質ヲ顕出シタルモノナリ」

4-8 東京大学創設過程と地学

沼津兵学校 1868明治元年、幕藩体制崩壊の跡を引継いだ新政府はとりあえず旧幕府の開成所を再興して開成学校とした。一方新政府成立とともに、徳川家は江戸より駿遠の地に移封され、これに伴って多くの幕臣は主家に従って静岡に移動したが、このうちに旧開成所の有力な教授陣も行をとにもするものが多かった。徳川家は移封後ただちに幕臣の子弟教育のため静岡学問所を興し、中村敬宇、津田真道が中心となりこれを運営した。つづいて近代士官を養成する目的で沼津に兵学校を開校した。この学長には西周が就任し教授頭を兼ね、伴鉄太郎、塚本桓甫、赤松大三郎、乙骨太郎乙らが教授として参加した。1869明治2年には、兵学だけでなく各般の学芸を併せ教授することになった。この兵学校は明治初期のモデル的存在であり、東京における新政府の朝令幕改的な学校運営とは対照的であった。1872明治5年、沼津兵学校は政府の命令で兵学寮に吸収され、教授陣も東京に移ってしまったため開校以来僅か4年で解散してしまった。ここで、西あるいは赤松が草案した学校規則の一部を紹介し、その中で取り上げられた地学関係学科の位置付けをみてみよう。
(西周全集巻3 470頁による)

徳川家沼津学校追加掟書

(序文) 覚

此度當表学校ニ於而以来文学も相兼文武両道之學術教授致候様被 命候ニ付右文学科目并并ニ入学授業之手続等此度追加左之通掟書相定候間向後當支配より文官仕進之志願有之面々は此掟書之條々堅く相守修業可被候事

巳4月(注明治2年)

総括

(本文) 中略

第2條 文学之義は政律史道医科利用科之4科ニ有之候事

第6條 利用科は富国之源を開き民生を厚くするの根本にして総而土木之功器械之製方 水利破山樹芸農耕等之事を司り候人材を致教育候事

第16條 利用科は全く兵学資業生ニ同様ニ有之但シ銃砲操練之課を除キ化学動植学訳文之課医学試業課目ニ同様之事

注 兵学資業生学課(第46條)

外国語 英佛之内 壹科 究理天文地理歴史の大略 数学 書史講論 図畫 調馬 試銃砲 操練

医学資業生(第15條)受業 化学 概論并無機性体合密造 動植学概論 訳文 格物 化学等之内

第26條 利用科之本業科目は第9表之通り

第31條 利用科之本業生は御領内大工作土木等之事有之候節は学校頭取より添翰を以て実地修業之爲見分罷越候義被相許候事

教授課目をみると、ここで地質学・鉱石学が取り上げられていることが注目される。又地質という言葉が幕末以来一般に認められていることを物語っているのに、今日いわれている鉱物の意味が明確になっていない。鉱物の呼び名も金石、鉱石、鉱学、鉱届、鉱物または磁物といわれ混乱している。しかし西らの旧幕府時代のオランダ留学の新智識人が地学の重要性を認めたことは条文にあるように富国の源を開き民生を厚くするという点に着目していたか

第9表 沼津兵学校利用科之本業科目 1869 明治2年
(徳川家沼津学校)

受業	数 学	微分インデグラール 積分デヒランシヤール測 量学ゼオデシー氏
	格物学	晴雨学メテオロジー 天文学アストロノミー氏
	化 学	無機性体含密ヨリオルガニック
	鉱石学	ミネラロジー
	地質学	ゼオロジー
	器械学	気体エーロスタチク 動静学エヂナミックヨリ 流体ヒドロスタチク・ 動静学エヂナミックニ至ル
	経済学	
備 考 談天 格物入門		

らであろう。西は兵学校の頭取としての実績を買われたためか1870明治3年、新政府に招かれ兵部省出仕となり、大学の学制取調御用掛を兼勤した。この頃、西にはオランダ教育法規を翻訳した「和蘭大学法令」がある。その第4編試業ノ事

第115條 1. 数学并ニ格物学家ニテハ

- 甲 数学并ニ格物学士
- 乙 化学ノ学士
- 丙 造化史ノ学士ヲ得ヘキ事

第116條 1. 右三科ノ学士ノ半得業生試業ハ何レモ同様ニ而

- 甲 高等点竄^{Schaeoiseche} シヘリーセ 三角測法并ニ分析測量法微分積分ノ基本^{アナリチーク}
- 乙 実試上ノ格物学^{フルーフオンデル}
- 丙 化学并分析化学ノ分析^{アナリス}
- 丁 鉱学地学植学并ニ動学^{アナルヂク}

第119條 1. 造化史ノ学士試業ハ

- 甲 本草及獸学ノ全体ヲ広ク学フ事
- 乙 比較ノ解剖術
- 丙 鉱^{アナルヂク}(土)学并ニ^{アナルヂク}鉱学并ニ^{ハレ}前界学(古体)ヲ広ク学フ事

明治3年正月に西は津和野藩主亀井茲監に文武学校基本並規則書を上申して学政に関する意見を述べた。この中でも文学之科において利用科を置くことは同じであるが、課目に入れ替えがあるのでこれを転載する。

1. 利用科本業生課目は第10表之通

1. 利用科之内ニ而土木器械之事ニ関リ候者は器械学ヲ主とし^{ハレ}山農耕等ニ関リ候者は化学ヲ主と致候事各当人之好尚ニ任候義ニ有之候得共廢不相成候様可之有事

1. 古界学は必ス此科ニ属せず史道科之造化史之次ニ地質学古界学ヲ学ふを正路とす今姑く地質学中之一分として此ニ加列する耳

第10表 津和野藩 文武学校基本(案)本業生科目

1870 明治 3 年

	初 級	第 2 級	第 3 級
授 業	ホーゲン アルゼブラ 高等点竄 ホーゲン メートキエン 高等幾何	インテグラル デヘレンシアル 微 分 積 分	ゼオメリー 測量学
		器械学 エーロ スキムクワナミツク 気 体 動 静 学	ヒードロ スタチツクワナミツク 流 体 動 静 学
	格学 メテオロロ 晴雨学	アストロノミー 天文学	
	化学 オルガニツク 機 性 体 分 離	ハリユルビー 鑄 冶 術 ミネラロロ 鉱 石 学	ゼオロロ 地 質 学 ・ 古 界 学
	エコノミーボリナツク 經 済 学		

と書かれている。和蘭大学法令と文武学正基本並規則書の上記内容からみて、同年代に書かれたものとは思われない。いずれにしても西が大学の学制取調御用掛としてへ影響が政府の洋学系の教育すなわち、大学南校一南校にたいする教科目に深く及んでいいるのではないか。

開成学校から東京大学創設 1868明治元年、新政府は旧幕府の昌平黌を復興して昌平学校とし、ついで開成所を開成学校とした。明治2年、新政府の教育政策は国学を中心とした系列に昌平学校を強化して大学校を設立した。これに伴って洋学系の開成学校は大学校の内局となった。同年、和漢学者間の抗争のため大学校は大学(本校)と改称し、開成学校は大学南校、医学校は大学東校の三者併立の形態に再編成された。1870明治3年に大学規則及び中小学規則が発布された。この大学規則の要点を引用すると

「学体

道ノ体タル物トシテ在ラサルナク時トシテ存セサルナシ其理ハ則綱常其事ハ則政刑学校ハ斯道ヲ講シ実用ヲ天下国家ニ施ス所以ノモノナリ然ハ則孝悌舜倫ノ教治国平天下ノ道格物窮理日新ノ学是皆宜シク窮取スヘキ所ニシテ内外相兼ネ彼此相資ケ所謂天地ノ公道ニ基キ智識ヲ世界ニ求ムルノ 聖旨ニ副ハシテ要ス勉メサル可シ哉……

中略

学科

教科 } 略す
法科 }

理科 格致学 星学 地質学 金石学 動物学 植物学 化学 重学 数学 器械学 度量学
造学

医学 (予科) 数学度量 格致学 化学鉱土 動植学

文科 略す

以上のように大学は5学科より成りその中の理科に地質学・金石学が明記されている。この規則発布に基いて、大学南校の専門科は法科、理科および文科の3科よりなり、理科の学科は窮理学、植物学、動物学、化学、地質学、器械学、星学、三角法、円錐法、測量法、微分積と記載している。(しかしこの当時、専門学科は開講する能力は持ち合せなかった。)

次第に文明開化の進展する社会情勢のもとで、大学の内部は絶えず新旧勢力の抗争、教育行政官と教官との軋轢のため、1871明治4年大学は内部から解体し、行政部門の流れは文部省創設へと変貌した。大学解体に伴って大学南校は単に南校になり、さらに翌年には、文部省によって学制が布かれ、学区制を定められると、南校は第一大学区第一番中学となり、動植物地質鉱山学は上等中学の教科の中に組み込まれていった。1873明治6年、第一番中学は再び改名して開成学校、つづいて翌明治7年に東京開成学校になった。このことは、当時上等中学生の卒業が近くなり昇進の途を開くため専門学修得の課程が必要になったことに起因する。東京開成学校の教則により(明治8年)当時の規模をみることにする。

学校ノ目的及編制

第1條 東京開成学校ハ文部省ノ所轄ニシテ諸学科専門ノ生徒ヲ教育スル官立大学校ナリ

第2條 此大学校ハ内外人ノ学力其任ニ堪ル者ヲ挙テ教授トシ諸科専門ヲ教授セシム

第3條 此大学校ハ現今五箇ノ専門学校ヲ合併シテ成ル者ニシテ其目左ノ如シ

第1 法学校

第2 化学校(理学科)

第3 工学校

第4 諸芸学校

第5 鉱山学校

このうち5番目の鉱山学校は独語科の生徒のためにであった。鉱山学校の学科順序の中で、本科第3級として、三角術、画法幾何、測量学、微分積分、化学、物理学、器械学、金石学、地質学、金属学、画学が列記されている。1875明治8年、諸芸学科と鉱山学科は開成学校開設当時在学の仏独二語科生徒救済のため設けたもので、生徒が卒業したことを理由に廃止された。その結果学校は法・化・工の3専門学科と仏語物理科の編成になってしまった。旧鉱山学生徒は化学科へ希望転科するなどの便宜を計った。翌明治9年の改正諸学科課程によると、地学関係科目は化学科に移されていた。すなわち

化学本科課程(地学関係のみ抜粋)

第1年 本科下級

金石学

第2年 本科中級

地質学

第3年 本科上級

採鉱学(地質調査 測量 掘鉱 撰鉱)

工学本科課程

第2年 本科中級

地質学

第3年 本科上級

探鉱学（地質調査 測量 掘鉱及撰鉱）

1877明治10年3月、文部省は太政官に「……前略今般開成学校医学校ノ名稱ヲ改メ更ニ各科ヲ並列シ之ヲ包括シテ東京大学ト唱候様致度此旨相伺候也」の内容の伺書を提出し、審議の末認可されたので、ここに東京開成学校と東京医学校を包含した法・理・文・医の4学部をもつ東京大学が誕生した。理学部における学科の統合について、東京大学法理文三学部第6年報中に「理学部ニハ従前ノ化学課程ヲ以テ本部ノ化学科課程トシ是亦更ニ改革ヲ加フル事ナシ工学科モ亦従前ノ課程ヲ用ヒ唯其最後ノ1年ニ於テ之ヲ土木機械ニ兩分スルノミ但シ数学物理学星学ノ科生物学科地質学探鉱学ノ科ハ全ク今回ノ創置ニ係ル而シテ本部ハ愈々純正、応用ノ兩學術ヲ更張シ以テ益々学徒ノ望ニ応セントス」に述べているように5学科をもって編成された。地学関係の学科課程は

第5 地質学及探鉱学科

1. 本科ハ3年間地質学及探鉱学ノ兩科共ニ異同アルヲ以テ第2年ノ初ニ於テ其一科ヲ撰定スルヲ要ス

第二年

金石学 石質学 地質測量 金石識別 検質分析 探鉱学 陸地測量及地誌図 地質巡検 英吉利語
法蘭西語或口耳曼語 動物学× 植物学×

第三年

古生物学 地質沿革論 定量分析 法蘭西語或口耳曼語 和漢文学 岩石化学識別実学× 地質巡検×
鉱法淘汰法△ 冶金学△ 検質吹管分析△ 機械図△ 鉱山採業ノ実修△

第四年

地質学× 日本地質学 地質図及表面地質学 岩石顕微鏡査察 和漢文学 卒業論文 探鉱学△ 地中
測量 取学 定量吹管分析 試金 冶金学及鉱法淘汰法実験 鉱山諸業計畫 定量分析 造營学 鉱山
巡視 和漢文学 卒業論文 ×印ハ地質学ノミニ課シ
△印ハ探鉱学ノミニ課ス

となっていた。

1880明治13年9月になり、地質学及探鉱学科は地質学科と探鉱冶金学科とに分割された。その結果6学科となり、学科課程も変更された。すなわち

第5 地質学科

第2年 （時間配当を省略した）

地質沿革論 金石学 金石識別 検質分析 吹管検質分析 探鉱学 陸地測量ノ地誌図 動物学 植物学
地質巡検 英吉利語 法蘭西語或独逸語

第3年

古生物学 岩石識別実験 化学識別実験 地質測量及実働地質学 石質学 定量分析 地質巡検 法蘭
西語或独逸語

第4年

岩石識別 化石識別各実験 岩石及金石顕微鏡査察（講義及実験）地質測量及表面地質学 応用地質学
地質巡検 卒業論文

第6 探鉱冶金学科

第2年 （地学関係のみ集録）

金石学 石質学 金石識別 検質分析

第3年

吹管検質分析 地質沿革論

第4年

応用地質学

以上のように両者の区別を明確にした。翌明治15年には、採鋳冶金・地質両学科の第4年の課程中の応用地質学を除き、地質学科のみに鋳物床形論を加えた。

1885明治18年末に理学部中の採鋳冶金はじめとする諸学科を分割して工芸学部が設置され、同じく同年末工部省が廃止になったため所管の工部大学校は文部省に移管された。翌1886明治19年3月帝国大学の開設に伴って、旧工部大学校と東京大学工芸学部とを併せて工科大学が設置された。この時理学部は理科大学となった。同様に各学科課程を再録すると

地質学科

第1年 (配当時間割省略)

鋳物学 地質学 動物学 化学実験 植物学実験 地質鋳物学実験 独語 地質巡検

第2年

古生物学 岩石学 画像学 動物実験 地質及鋳物学実験 化学実験 独語 地質巡検

第3年

吹管分析 地質及鋳物学特別編 地質及鋳物学実験

採鋳及冶金学科 (地学関連学科のみ)

第1年

鋳物学及地質学 鋳物識別

第2年

鋳物識別 吹管分析

第3年

鋳脈論

以上の学科課程をみると理科大学になって地質学科の鋳物床形論は消えて、工科大学の採鋳冶金学科に鋳脈論が置かれたことが奇異な感を受ける。

以上の本文は主として東京帝国大学五十年史(1932年)上-1, 上-2を各所に引用した。

教師と学生々徒 新政府による学制整備の過程は前節で可成り詳しく述べてきた。1869明治2年、開成学校の復活とともに政府は語学(英・仏)の教師としていわゆるお雇い外国人2人を雇い入れて、同年入校した生徒の教育を再開した。その後、長崎英語学校よりフルベキを招き、大学南校一南校の教頭として語学教育の充実を計った。1870明治3年、大学規則が發布され太政官は「大学南校ニ於テ外国人教師御雇相成人材教育被爲在候間藩々ニ於テ……中略……16才以上20才マテ人材相撰來ル10月迄ニ南校へ可差出候、……」(太政官日誌、明治3年第29号)なる布告を出した。当時は廃藩が実施される以前であったため、各藩は人材を中央に差し出すことを渋っていたことが原因の一つであった。この南校への差し出し、いわゆる貢進制度ができ、差し出された生徒は貢進生とよばれた。翌明治4年はじめの貢進生名簿では310人が登録され、そのうち英語を修めるもの219人、仏語を修めるもの74人、独語を修めるもの17人であった。貢進生制度は同年大学本校の閉鎖とともに廃止になったので、貢進生は一度退学の上改めて、再開された南校に優秀なものが選ばれて入学を許可された。

この時、貢進生のうちで鉱山・地学関係者を挙げると、小浜藩和田維四郎、大垣藩関谷清景、重原藩岡野八十吉、水口藩岩谷立太郎、津和野藩小藤文次郎、熊本藩安東清人（唐沢富太郎；貢進生52-67頁）の人々であった。

一方、語学教育に従事していたお雇い外国人教師のうちには学力が生徒にも劣るものや、また人物が適当でなかったものもいたため、こんごの学年進行に伴う専門学科開設に必要な教員の招聘はかの地で選定すべしと田中文部大丞によって建議された結果、鉱山学1名を含む理工科専門4名の出身国での採用が決定した。1871明治4年、ドイツ人鉱山技師カール・シェンクが独語教師として南校に招かれ、2年後の明治6年に、南校が開成学校になり専門学科として鉱山学が置かれたとき鉱山学の教師となった。シェンクの場合は専門学力其任に堪る者を挙げて教授としての本校の条項によって、語学教師から専門学の教師になったものと思われる。

この時、南校から開成学校へ進学した学生の間で海外で直接専門教育を受けたいという留学の機運が高まった。学生鳩山和夫らが校長島山義成、副校長浜尾新に提出した建白書¹⁾の第4に「従来の海外留学生を見るに、官は學術を定めず、生徒をして適宜に勉強せしむ、故に或ひは方向針路を禍るもの少しとせず、宜しくその研究に着意するところを定むべし、その着意たるや多々あるに非ず、法学と理学のみ、理学は即ち鉱山なり、舎密なり、機械なり、天文なり、地質なり、この数種の中より必要なる學術を着意研究せしむべし……」を読むと、理学という言葉の内容と鉱山・地質は当時あっては重要な学問であったことが窺える。この建白書が提出されて間もなく、文部省は第1回文部省留学生（明治8年）を選考した。留学生11名中、鉱山学科（学校）の安東清人がドイツ、フライベルグ鉱山学校に留学することになった。この年鉱山学科は廃止になったため、在学中の和田維四郎は退学した。神保小虎²⁾によると、「和田氏の演述に次の事実あり、（括弧内に余が附記してあり）和田氏は開成学校のドイツ部（鉱山の学科を主眼とす）の学生となり、明治8年（1875年）其部廃せらるるに及びて特に其教師たりしカール・シェンク（Karl Schenck）氏の証明書を得たり、是れは和田氏の學術上の成績を証し、且つ其鉱物の研究に志厚きことを述べし者なり、之に因りて見れば和田氏の学の研究に志せしこの古き事を示し、同氏が日本の鉱物学に於ける活歴史たるを証するに余あり、シェンク氏はドイツ国ストガート市の人にして、其頃開成学校に有りし鉱物学の講義は明治6年（1873年）頃に始まりたり、之を以て本邦に斯学を開きたる始と為すべし」と記述した一文がある。このように和田はシェンクの証明書を得て、東京開成学校の助教に任命された。この年、シェンクは任期終了で解雇され帰国した。シェンクの後任として、北海道開拓使でライマンのもとで助手として地質鉱床の調査に従事していたヘンリー・エス・マンローが化学科の教授となり地質学・金石学を担当することになった。先に述べた田中文部大丞の建議による理科専門教師の出身国での撰術すべき意向に基いてか、ドイツから金石学・地質学・鉱山学の教師としてエドモンド・ナウマンが東京開成学校に招聘された。ナウマンが来日したとき折り悪く担当する予定の鉱山学科が廃止されておりその上マンローによって地学関係の授業がおこなわれていたため、ナウマンの職場がなかった。そこで文部省はナウマンを一時囑託として、とくに金石取調所を設置して国内の金石調査に

1) 唐沢富太郎：貢進生 117頁

2) 神保小虎：我邦に於ける鉱物学の歴史 地質学雑誌 Vol. 10, 444頁

従事させることにした。

ナウマンと和田は金石取調所の主任となり、和田は各府県から寄せられた鉱物の試験結果を「各府県金石試験記」として文部省から出版（明治9年）した。1876明治9年2月ムンローが解雇された後、同年8月ナウマンは東京開成学校の教授となり英語を以て金石学、地質学、採鉱学を教えた。この年、第2回の文部省留学生10名が決まり、そのうち工科中級の関谷清景がイギリス、ロンドンユニベルシティー・カレッジに留学した。関谷は帰国後、東京大学の地震学の教授となった。1877明治10年に岩谷立太郎は東京開成学校を卒業して、鉱山学研究のためドイツのフライブルグ鉱山学校に留学して鉱山学とくに冶金学を専攻した。この人も後に東京大学の教授になった。*岡野八十吉は後年地質調査所の地形課長を務めたことになっているが、東京開成学校の卒業のことについて明らかでない。またこの明治10年は東京大学が創設されたため従来の東京開成学校は閉鎖され、その代りに理学部が設置され、地質学及び採鉱学科が新たに加えられた。

この年の7月に貢進生の一部（化学科）は東京大学理学部の第1回の卒業生となった。貢進生出身の化学科の学生は翌11年7月までに全員卒業していた。明治8年の開成学校の化学科在籍者（渡辺渡を含む）15名中に小藤文次郎の氏名がないところをみると、小藤は工学科に在籍していたものと思われる。新たに設置された理学部地質学及採鉱学科に入学した学生は小藤文次郎、山下伝吉、巨智部忠承、西松次郎、城戸種久（以上地質専攻）と渡辺渡、大島道太郎（高任の息子）ほか2名（以上採鉱専攻）であった。大学となった理学部地質学及採鉱学科の教授にはエドモンド・ナウマン（金石学及地質学）、クールト・ネットー（採鉱学及冶金学）、今井巖（冶金学及日耳曼語）、助教として和田維四郎（金石学及地質学）が任命された。1879明治12年2月渡辺は採鉱学科、同じく7月小藤は地質学科の各々第1回の専攻者として卒業した。また既に開成学校において得業した和田の金石学（鉱物学）と共に、わが国における正式の学校教育による近代地学の専攻者の誕生すなわち新しい専門職業の発芽をみたわけであった。一般に日本の近代地学はこの年から展開されたと述べられている。一方、工部大学校においても採鉱冶金学にジョン・ミルンが招聘され、地学関係の教業も併せ受持って1879明治12年に第1回卒業生を出し、そのうち冶金出身者ではあったがとくに地質学専攻を指定して、卒業と同時にイギリスに留学させたことは己に述べたところである。

本稿はこの第1回の卒業生を出したところで一応閉筆することにし、以後の地学の発展史については己に出版されている史書に譲ることとする。参考までに東京大学のお雇い外国人教師と日本人教師の接続と明治20年までの卒業生をあげそのうちの主なものについて紹介しておく。

外国人教師（東京大学以降）

ナウマン（金石学・地質学・採鉱学教師）

1875明治8年 来日

1877明治10年8月）東京大学理学部（教授）

1879明治12年8月）

（地質調査所）

* 岡野修蔵

1885明治18年帰国

ブラウンス (地質学・金石学・古生物学教師)

1879明治12年12月 来日) 東京大学理学部 (教授)
1881明治14年12月 帰国)

ゴチェ (地質学・古生物学教師) ドイツキール大学

1822明治15年1月 来日) 東京大学理学部 (教授)
1884明治17年3月 帰国)

ミルン (地質学・鉱山学教師)

1876明治9年 来日) 工部省工学校—工部大学校—帝国大学工科大学
1895明治28年6月) (教授) (教授扱)

日本人教師

原田豊吉 ドイツ留学 (1874— 古生物学)

フライベルグ鉱山学校 (1880卒)

ハイデルベルグ大学・ミュンヘン大学

ウィーン国立地質調査所 勤務

1883明治16年 帰国 (地質調査所次長)

1884明治17年4月 東京大学理学部教授 (兼任)

小藤文次郎 (ドイツ留学) 地質学 (岩石学)

ライプチヒ大学 (1881— ミュンヘン大学 (1882—

1884明治17年 帰国 東京大学理学部講師 (5月)

1885明治18年末 東京大学理学部教授

1886明治19年3月 帝国大学理科大学教授

和田維四郎 (ドイツ長期出張) 金石学

ベルリン大学 (1885—

1877明治10年4月 東京大学理学部助教

1885明治18年7月 帰国 (地質調査所長)

10月 東京大学理学部教授 (兼任)

渡辺渡渡 ドイツ留学 採鉱学・鉱床学

フライベルグ鉱山学校 (1882-1885)

1879明治12年4月 東京大学理学部准助教

1885明治18年11月 帰国

12月 東京大学理学部講師

1886明治19年3月 帝国大学工科大学教授

卒業生 地質及び採鉱学科

明治12年2月 渡辺 渡□

“ 7月 小藤文次郎□

明治13年7月 巨智部忠承○（4等技師）

山下伝吉○（1等技手）

西松二郎

地質学科（9月以降分離）

明治14年7月 富士谷孝雄□

明治15年7月 横山又次郎□

中島謙造○（1等技手）

山田 皓○（1等技手）

明治16年7月 鈴木 敏○（2等技手）

菊地 安□

明治17年7月 三浦宗次郎○（2等技手）

明治18年7月 奈佐忠行○（2等技手）

多田綱宏

明治20年7月 神保小虎□

大塚専一○（3等技手）

東京大学関係者の最初の一般向出版物（明治14年卒まで）

和田維四郎 金石学（明治9年）

ナウマン } 大島火山記（学芸志林）（明治10年）
和田維四郎訳

巨智部忠承 概測常北地質編（明治15年）

富士谷孝雄 地学要略（明治16年）

小藤文次郎 金石学一名鉱物学（明治17年）

渡辺 渡 鉱床学大意（明治23年）

以上の5冊の内容の一部を資料として提示する。

金石学 明治9年11月稟准

独逸国博物博士ヨハン子ースロイニース氏原選

和田維四郎訳

田中芳男閲校

金石学序

邦人訳西籍者。不外物理医術性理經濟等書。而未有講金石學者。化学一科雖說金石之事。亦以說明化学的理耳。未道及金石要領豈不一大缺典哉。和田維四郎年才二十余歳。深有慨於此。就德国博士某。講金

□ 東京大学在籍者

○ 地質局（地質調査所）明治19年在籍者及地位（ライマン門下の坂市太郎：西山正吾は2等技手）

石学数年。尋思推求。遂能訳述斯書。斯書係德國博士猶斑抱羅伊尼斯氏原著。維四郎摘其要。抄訳以便初学。併及地質学之要訣。猶慮未完全。請田中芳男校閱。以補其備。……本邦金石之学。將從此而隆盛。願不國家一美事耶。因録數語以題卷端。于時明治11年答雅提格載陽博物局長町田久成
金石学凡例

1. 此書ハ独逸国博物博士ヨハン子ース、ロイニース氏著述1870年出版ノ博物書ニ因ルト雖トモナウマン氏著述金石学シルリング氏著述博物学及ヒ其他金石博物ノ諸書ヲ参考シ又旧開成学校鉾山教師カール、シェンク氏ノ口授等ニ因テ大ニ原書ヲ増減スル所アリ要スルニ簡ニシテ事実ヲ細記センヲ欲シテナリ……中略……

1. 金石ノ中邦ニ産セザル者少カラズ又産スル者ト雖トモ其名号一定セザル者アリ故ニ或ハ漢名ヲ用ヒ或ハ和名ヲ用ヒ又近來漢訳ノ書ニ因リテ新名ヲ下シ或ハ洋名ヲ義訳シ又洋名ヲ音訳スル者アリ

1. ……………

訳者 識

金石学目錄	
第1編	1丁
総論	
第1章 金石形象学	2丁
外形 結晶学 (晶面單形) 内形	
無定形金石	
第2章 金石物理学	19丁
凝力 堅度 粘着力 條痕色 比重 透明 光線ノ屈折 光輝 色 電気及磁力	
第3章 金石化学	26丁
第2編 金石本質学ノ1	39丁
第1種 燃硫類	
第1属 炭硫属	
第2属 石油硫属	
第3属 硫硫属	
第3編 金石本質学ノ2	61丁
第2種 金鋳類	
第4属 硫化鋳属	
第5属 砒化鋳属	
第6属 純金属	
第7属 酸化鋳属	
第4編 金石本質学ノ3	173丁
第3種 石鋳類	
第8属 角閃石属	
第9属 堅石属	
第10属 長石属	
第11属 泡沸石属	
第12属 粘土属	
第13属 雲母属	
第14属 輕塩金属	

- 第15属 重塩金属
- 第16属 塩石磁属
- 第5編 金石本質学ノ4
- 第4種 鹵石類
- 第17属 鹵石類
- (金石121種記載)

263丁

金石学

第一編

総論

金石学ハ博物学中ノ一科山物學一金石学ト地質学ヲ合スルノ名一ノ一ニシテ金石ノ性質ヲ説キ日用ニ給スルノ道ヲ講スル者ナリ

金石ハ無機体ニシテ動植物ノ如ク死生ノ期ナク生長ノ性アルナシト雖トモ往々同種類ノ聚合ニ因テ其量ヲ増長スルコトアリ又金石ノ水ニ溶解シタル者水ノ蒸発ニ因テ新体ヲ造成スルコトアレトモ斯テ有機物ノ如ク生育シタル者ニ非ス又有機体ト雖トモ化石シタルモノハ金石中ニ算入ス

金石ハ元素ノ化合ニ因テ成リシ者ニシテ巖石トナルコト罕レナリ

巖石ハ金石ノ混合ニ因テ成ル者ニシテ地球ヲ造成スル原物ナリ而シテ之論スルハ地質学ノ主トスル所ナリ……

第一章 金石形象学

前略……單形(又原形)晶形軸ノ位置六種アリ因テ今單形ヲ其軸ノ位置ニ從テ六種ニ別ツ

- 第1種 等軸晶属 等軸八面形……

斜方12面形

- 第2種 正方底晶属 正方底八面形……
- 第3種 斜方底晶属 斜方底八面形……
- 第4種 斜立斜方底晶属又一斜晶属

斜立斜方柱……

- 第5種 斜立長斜方底晶属又三斜晶属
- 第6種 六方底晶属 六方柱……

第二章 金石物理学

前略……

堅度○金石ノ堅質ハ各体ニ因テ大ニ異ナリ故ニ学士モース氏堅度ヲ設ケテ各金石ノ堅質ヲ比較スルニ便ニス此堅度ヲ一度ヨリ十度マテノ階級ニ分ツ……中略……

- 第1 滑石 第6 長石
- 第2 石塩 第7 石英
- 第3 方解石 第8 黄玉石
- 第4 衝灰石 第9 鋼玉石
- 第5 燐灰石 第10 金剛石

……………

第三編 金石本質学ノ2

第2種 金鉍類

第4属 硫化鉍属

(23) 黄硫銅鉱—義訳—Kupferkies chalcopyrite 其單形ハ 正方底八面ナレドモ晶形多クハ 細小ニシテ且ツ正晶ヲ現ハサスシテ群晶ヲ爲スコト多シ堅度ハ 3 度ヨリ 4 度ニ至ル此鉄ハ 酷ダ黄硫鉄鉱即チ硫化鉄ニ似タ堅度レドモ彼ニ及バサルヲ以テ鑽燧スルモ火ヲ發セズ又黄硫鉄鉱ノ如ク脆カラス比重ハ 4.2 ニシテ其色黄銅ノ如シ吹管ニテ燒キ硼砂及ヒ曹達ト共ニ熔解スレハ分離シテ銅塊ヲナスナリ其成分ハ 34.5 分ノ銅ト 35 分ノ硫黄及ビ 30.5 分ノ鉄ヲ含ミ凡テ旧山ノ盤石中ニ在リ此鉱ハ輝銅鉱ノ如ク多分ノ銅ヲ含マスト雖モ各国多量ニ之ヲ産スルヲ以テ銅鉱中最上ノ品トス

第四編 金石本質学ノ 3

第 3 種 石鉱類

第10属 長石属 Gruppe der Feldspathe

硅酸化合物ニシテ皆多少亞爾加里ヲ含ム而シテ水ヲ含ムコト甚ダ少シ

(75) 長石 Feldspathe, Feldspar 其発見スル或ハ非晶或細粒状或ハ緻密或ハ結晶ス其單形ハ 2 種アリ其類ニ因テ同ジカラス即チ斜立斜方柱及斜立長斜方柱ナリ而シテ尋常單形ノ柱身ナル相對スル 2 稜缺乏シテ六方ヲ爲シ底面モ缺乏シテ 2 面ヲ爲ス其状第48圖ノ如シ又分離向分明ナルヲ以テ各塊ヲ破碎シテ斜立長斜方柱ノ晶形ヲ得ヘシ堅度ハ 6 度ニシテ脆ク葉状ノ理アルヲ以テ分離シ易シ其内 3 個ノ分離向ハ明瞭ニシ 1 個ハ明瞭ナラス薄片ハ透明ナル者アリ尋常玻璃光アリト雖トモ新面ニハ真珠光アリ比重ハ 2.6 其色多クハ 黝白或ハ赤ナリ尤シテ 肉赤ナル者殊ニ多シ罕ニ綠黄或ハ無色ニシテ透明スルコト水ノ如キアリ吹管ニテ燒ケバ透明体變ジテ白色ノ不透明体ト爲リ漸クシテ稜尖ヲ熔解スベシ硼砂ト共ニ燒バ無色ノ玻璃ト爲ル成分ハ硅酸礬土ノ外多少ノ酸化ト對斯恩, 酸化素地恩及ビ石灰ヲ含ム此加里(酸化ト對斯恩)曹達(酸化素地恩)或ハ石灰ヲ含ムノ多少ニ因ツテ加里長石(Orthoclase)曹達長石(Albite)及ビ石灰長石(Labradorite)ノ別アリ……中略……長石ハ酷ダ漫延シタル者ニシテ所謂旧山ノ 4 分 3 ハ此礦ヨリ成ル而シテ此礦ノ大氣ニ觸レ崩壊シテ無形硅酸(蛋白石)粘土及亞爾加里塩ニ分解スルニ因テ耕地ニ肝要ナル成分ヲ得ル者ナリ……

第12属 粘土属 Grappe der thonsteine

此属ノ鉱石ハ……中略……多クハ硅酸礬土ヲ含メル磁石ノ分壞ニ因テ成ル故ニ長石若シ空中ニ崩壊スレバ加里或ハ曹達ハ溶解シテ流出シ硅酸礬土残テ粘土属ヲ爲ス……

(84) 陶土 ヤキモノツチ Kaoline

一定ノ形ナク其質土ノ如ク織ニ分子ノ集合スル而已ニテ更ニ塊ヲ爲サス是レ長石ノ崩壊ニ因テ成リシ者ナリ光輝ナク其色白色ナレドモ又黄, 青, 赤色ヲ帯ブルコト有リ舌頭ニ粘着スルコト少シ多クハ花崗石及白斑紅石等ノ内ニアリ……

学芸志林

東京大学法理文学部編纂

緒言

学問ノ方一ニシテ足ラス大要力ヲ専修門ニ用フヘシト雖モ抑亦別ニ自其見聞ヲ弘ムルノ具無カル可カラス是レ即チ此書ヲ編纂スルノ本意ニシテ凡ソ歐米学芸并ニ其新刊諸書等ヨリ内外諸名家ノ論説ニ至ルマテ今苟モ学芸ニ因スルモノハ得ルニ隨テ或ハ訳シ或ハ抄シ以テ逐次刊行セントス後生其科業ノ余暇ニ瀏覽採択スルアラハ材行涵養ノ功ニ於テ未ダ必シモ小補無クンハアラスト云爾

明治10年 8 月

学芸志林 第 1 冊
大島火山記

理学部教授 エドマンド・ナウマン著

同 助手 和田維四郎訳

大島近傍地質総論
大島火山実験ノ記

1 頁
17頁

大島地質総論

25頁～40頁

……前略……大島火山ハ即チ成層火山ナリ色ハ薄黝若クハ暗黝色最モ多キニ居ル

石理ハ [1] 緻密ナルアリ [2] 細粒状ナルアレトモ其成分タル金石ニ至テハ肉眼ヲ以テ識別スヘカラス即チ所謂アナメスチック細粒状ニ係レリ [3] 細粒状ニシテ泡跡ヲ存留スルモノアリ…… [4] 稀レニ紋理ボリフェリックアルモノヲ見ル暗黝ノ緻密質ニ石灰長石(ラブラドール)ノ晶形散存シテ斑紋ヲナス係ル [5] 半玻璃ナルアリ [6] 亦海綿状ナルアリ……顕微鏡ヲ把テ石質ヲ検スレハ [1] サンジン(加里長石ノ1種晶属第5即チ一斜晶属ナリ) [2] 三斜晶長石(長石ノ属ニシテ三斜晶属ニ結晶スル石灰長石アノルタイトオリゴクレスヲ合シ云フ又之ヲプラジヲクレーストモ名ク而シテ顕微鏡ノミニテハ唯晶属タルヲ検シ得ルニ過ザス但三斜晶長石中何種ニ属スルヲ定ムルハ成分ニ因テ明瞭ナルヲ得ヘシ) [3] ジョブサイド(輝石ノ属) [4] 磁鉄鈦ヲ発見ス……成分ヲ検スルニ塩基性ノ硅酸塩ニシテ加里長石(サンジン)三斜晶長石中ノ石灰長石輝石磁鉄鈦ヲ査看ス皆多量ノサンジンヲ含蓄シ而シテ文理等ヨリ究ムルニ其石質トラカイトナルヲ疑ナシ蓋シトラカイトノ三斜晶長石ヲ含ムモノヲアンデサイトト云フ而シテ其角閃石ホルンブレンド若クハ輝石ラージャイトヲ含ムニ由テ此レニ角閃石アンデサイト輝石アンデサイトノ區別アリ大島ノ焼石ハ即チ輝石アンデサイトナリ……

其焼石中最モ主タル者ノ成分分析表ヲ揭示ス

査検シタル成分	百分中	
硅酸	52.42	50.60
礬土	14.30	13.80
第1酸化鉄	13.70	13.23
苦土	5.38	5.19
石灰	9.35	9.03
加里	6.28	6.06
曹達	2.02	1.95
水	0.14	0.14
合シテ	103.59	100.00

(成分ノ試験ニハコルシェルト氏与テカアリ)

火山畧説 (41～48頁) 和田維四郎述

我国今日火山等ノ事ヲ記スルノ書猶稀レニ属ス因テ茲ニ其梗概ヲ述ヘ本書参考ノ便ニ供ス……今火山ヲ2種ニ分ツ1ヲ成層火山ト云フ即チ山峯ヲ中心トシテ石質成層シテ四方ヘ斜登スルモノナリ1ヲ均質火山ト云フ同質石層ノ乱疊シテ凝塊ヲナスモノナリ但所謂均質火山ハ現時噴火セサルモノニ係ルカ故ニ茲ニ論スル所モ亦皆成層火山ニ就テ云フノミ……中略……活火山ヨリ噴出ノ熔石ヲ総稱シテ焼石ト云ヒ其質ニ從テ種別一ナラス而シテ凝塊火山ヨリ噴出セル熔石ノミ獨リ焼石ト稱セス唯火山質石ト云フ故ニ火山質石ニ属スルバサルト或ハトラカイト等ノ現ニ噴出セラル、モノニ就テハバサルト焼石トラカイト焼石ト稱シテ互ニ之ヲ區別ス

概測常北地質編緒言

地質学ハ理科中ノ一大業ニシテ其深遠ナル遡乎トシテ幾ト端倪スヘカラス之ヲ学得スルノ難キ知ルヘキ

ナリ余ハ実ニ明治12年夏ヲ以テ大学理学部ノ教則ニ遵ヒ茨城県常陸国東北ノ地方ニ就テ地質学ノ実験ニ従事セリ其主旨蓋シ從來講習スル攸ノ學術ヲ委ク実地ニ試ミ其查察ノ結果ヲ取テ明年ノ卒業論文ヲ撰述スル資トナスニアリ既ニシテ成ル所ノ英語論文タル其載スル攸ノモノ固ヨリ虎豹ノ一斑ニ過キスシテ地方ノ全況ヲ示スニ足ラス而シテ今ヤ尙地質学ノ遠大ニシテ農事ニ土木ニ工作ニ凡ソ殖産ノ業務ニ委ク切要ノ関係ヲナス所以ヲ示サンガ爲自ラ謏劣ヲ揣ラス更ニ該論文中ノ要ヲ取り改刷シテ以テ一篇ト爲ス…

明治15年 5月 理学士 巨智部 忠承誌

凡例

前略

1. 従業ノ日数ハ明治12年8月11日ニ起リ全年10月26日ニ至ルノ78日ト翌年4月教師ブラウンス氏巡見ノ際ニ伴シテ施シタル10日間ヲ合セテ凡ソ90余日トス……

1. 用フル所ノ測器ハ路上製図卓、^{フレンジンバク}佛製羅盤、路上製図板、空盒、晴雨計、攝氏寒暖計、^{ボリングスタキ}穿土杖、^{クワイノートル}量角器、鉄槌、石袋ト本編測量ノ精シカラサル用器ノ簡單ナルヲ見テモ推知スヘシ但道路測量ニハ多ク路上製図板ヲ用ヒタリ

1. 大峯山及其四近ニ産出スル寒水石中ニ存在スル化石ヲ果シテ大煤系統カッポニフェロスニ属スヘシトセハ莫濃不敏郡赤坂及武蔵秩父郡三山ノ灰石ト同期層ナルヘシト云フ説アリ然レドモブラウンス氏ハ猶此ヨリ古層ナルヘシト畧定セラレタリ未タ孰レカ是ナルヲ知ラス但茲ニハ姑クブラウンス氏ノ説ニ従テ論スト雖モ尙此レニ確定ノ名ヲ命セス特ニ古生層岩ト稱シテ純正ノ變質古層岩石ト相分別セリ

概測常北地質編

理学士 巨智部 忠承撰者

- 概測範圍 省略 1頁
- 地形概畧 “ ” 1-7頁
- 地質概畧 7-19頁

抑々土地ノ凸凹平欬ハ地質ノ構造如何ニ原ツクモノナレハ時ニ或ハ地形ヲ視テ直チニ該地質ノ概況ヲ臆測畧定シ得ルコトアリ現ニ余カ測量セル地方ノ如キモ精熟家ノ眼力ニ頼ラハ一見シテ畧々其地質ノ主要ヲ識別シ得ヘシ蓋シ該地質ハ三大部ニ分ル下段ヲ無層岩層トシ中段ヲ變質岩層トシ上位ヲ成層岩層トス而シテ無層岩層即チ古流結岩ニ属スルモノヲ花崗石グラニット、電氣花崗石トルマリングラニット、文花崗石グラフィックグラニット、緑石ダイオライトトシ次ニ變質岩ノ種類ハ頗ル多クシテ片麻石ナイス、寒水石、蛇紋石、岩鉄層及ヒ石英、雲母、滑石、緑泥石等ノ剝石シストトシ、成層岩ニ属スルモノヲ粘板石、灰石、砂石、蛭石、舍爾セル、拓発、褐炭トス

無層岩層

花崗石ハ……中略……今品理学上ヨリ論スルトキハ北部ノ花崗石ハ凝固ノ際ニ分子結晶ノ緩カナリシモノニシテ南部ハ其急ナルモノノ如シ加之北方ノ花崗石ハ多ク肉色ノ加里長石ヲ包含シ且ツ少量ノ黒雲母ヲ散布スルニ由リ石色淡紅ヲ帯フ其他電氣石、石榴石、雲母、長石、水晶等ノ金石ノ晶形稍々大ナルモノ多クハ此ニ産ス……中略……又兩種ノ花崗石中往々暗黒色ノ脈石ヲ介ム處アリ緑石ニ類似ス其成分組織一樣ナラサルモノアルニ由リ今又姑ク2種ニ分ツ即チ其1ハ多量ノ角閃石第五式長石及ヒ少量ノ苦土雲母ヲ含ミ粗粒ニシテ緑黒色ヲ呈シ最モ筑波山ノ陰陽ニ峯ヲ成セル緑石ト相肖タリ恐ク純正ノダイオライトナラン其2ハ角閃石ノ跡鮮明ニシテ多ク苦土雲母ヲ含ミ他ニ少量ノ石英長石ヲ混シ極メテ渾黒ニシテ前ノ如ク粗粒ナラス思フニ所謂石英ダイオライトナルヘシ……

概スルニ花崗石ハ最古ノ岩石ナレハ我地球原始ノ外殼ヲ構造セルモノ多クシテ爾後ニ構成セル数系統ハ皆此花崗石地層ノ上位ニ居テ特ニ山岳蝦集ノ地方ニ於テハ往々山脈ノ骸骨即チ基礎ヲ成形セリ……

變質岩層

此岩石層ハ延袤無層岩ニ重キ花崗石ノ上ヲ被フモ一連ノ聯層ヲナサスシテ数区ニ散在シ……中略……

成層岩属

成層岩石ハ総テ水底ニ堆委セシ物ノ歴久地中ノ圧搾力ヲ受ケテ其分子ヲ結合シ新旧疊積シテ方ニ層形ヲナス岩石ノ通稱ナレハ元來變質岩石モ亦成層岩ナレトモ此ハ既ニ其組織ヲ變更シ差ク晶理ノ状ヲ顯ハシテ全ク元質ヲ失フニ由リ別ニ變質ノ稱ヲ命シテ之ヲ他ノ成層岩ト區別スルナリ

思フニ常北ノ地ニ存在スル成層岩ハ多クハ第三紀地層後期ノ構造ニ係リ下段ノ變質岩結成ノ後無数ノ星霜ヲ經歷シテ方ニ此ニ堆積シ当時地形ノ凹處ヲ填メタルモノナラン

煤炭、灰石等ヲ除クノ外成層岩石ハ旧構岩石ノ碎片屑粉ノ凝結シタルモノナレハ其成分素ヨリ一定ノ量アルニアラズ……中略……例ヘハ拓發質砂石ト稱スルハ太古近傍火山ノ噴火セシ時空中ニ迸騰セラレタル灰、塵、砂類ノ噴吐力ノ強弱ニ応シテ遠近四面飛散シテ或ハ直チニ水中ニ落下シ或ハ漸ク水中ニ涵没セシモノノ終ニ沈澱堆積シテ現今ノ地層ヲ構成セルナリ……中略……蜜石コモチイシ、舍爾等モ其成分ニ因テ種類ニ差アルコト砂石ニ於ケルカ如シ

最新ノ地層即チ第三紀層ノ上ニ在リテ耕土ノ下ニ展布スル所ノ地層ヲ通稱シテ第四紀地層岩トシ更ニ之ヲ旧新二大部ニ分チ下部ヲ洪涵層ダイルビアルト名ケ上部ヲ沖積層アルビアルト名ク……

成層岩

第四紀層

沖積層(い)

洪涵層(ろ)

第三紀層

名古曾砂石層(は)

子安觀音舍爾層(に)

厚磐砂石(ほ)

田尻蜜石属(へ)

会瀬化石層(と)

宮田化石層(ち)

褐炭層(り)

古生層岩及變質岩

無層岩

○地質沿革畧説

19-24頁

抑々創メテ常北地方ニ陸地ヲ成セル岩石ハ想フニ花崗石ニシテ當時ノ形勢ハ今得テ盡ク推考スベカラザルモ其状ノ特異ナリシハ知ル可シ次ニ初期成層構造ノ時ニ廻リテ稽フルニ此巖磐ハ一旦水中ニ沈没シテ隠匿スルコト寝久シク其際海水ノ器械的及ヒ化学的作用ニ遭フテ岩面漸次ニ碎壞蠶爛セラレ其屑片粉末仍水底ニ沈澱疊積シテ或ハ砂石トナリ蜜石トナリ或ハ舍爾、粘土トナリテ花崗石ノ上ヲ被覆シ更ニ其外皮ヲ構成シ爾來特ニ地心力ノ動作ヲ受ケテ層磐ノ震蕩蟠屈ヲ生シ大ニ本来ノ形勢ヲ更改シタルナリ之ヲ始層岩若クハ無生層ト稱ス即チ今ノ變質岩石ニシテ成層ノ嚆矢タリ抑々此無生層岩カ古來若干ノ變動ニ由テ現今ノ性質ヲ稟ケタルト此間ニ經過セシ状況及ヒ年代ハ固ヨリ浅学ノ得テ臆断シ易カラザル所ナリ矧ヤ板石層ヲ除クノ外始層ニ接続スヘキ古生層、中古生層ニ属スル岩石ノ如キ今此地方ニ確認スヘキ處ナキヤ但シ其レ降りテ第三紀層層構成ノ當時ヲ推考スレバ……

○化石概畧

24-103頁

古生物学即チ化石学ハ地球古代ニ生死シタル諸動物ヲ查覈シ其遺体ヲ研究スル一術ニシテ乃チ生物学ハ是ニ由テ以テ其發育論ヲ考察シ地質学ハ之ニ由リテ以テ地層ノ前後所在ヲ鑑定スヘシ實ニ古生物学ハ其初メ金石学岩石学ト俱ニ地質学ノ範圍ニ起リテ遂ニ鼎立シテ其首眼ノ地位ヲ占有セリ

今採集シテ左ニ載スル所ノ化石ハ一々其品種ヲ名状セス唯存在セル地層ヲ畧叙シ就中前教師博士ブラウ
 ンス氏ノ鑑定ニ係ルモノハ族類兩名ヲ記シ下=Brノ字ヲ施シテ之ヲ分別シ余ハ多ク属名ノミヲ録シ或
 ハ自己ノ識別ニ由テ假リニ兩名ヲ畧スルコトアルモノハ多ク疑「？」符ヲ附シテ以テ読者ノ採擇ニ任ス
 (詳細の記載があるが省略する)

- 磁泉 略ス 104-105頁
- 耕土 105-109頁
- 氣候 109-115頁
- 建築石材 115-129頁

花崗石ミカゲイシ

片麻石ナイス及雲母剝石マイカシスト、硬砂石クラルサイト

粘板岩

斑石マダライシ(蛇紋石)

寒水石一名品灰石

以下略ス

- 裝飾石材 130,132頁
- 有用金石 133-140頁

褐炭、雲母、滑石、黒電氣石、水晶、鉄鉍、砂鉄、銅鉍、入四間村及宮田村ニ在リ亦下等ノ品種ニシテ
 精細ノ地質調査ノ遂ケサレハ良鉍ノ存在ハ得テ知ルヘカラス但入四間村ニテハ今製銅ノ業ニ就クモノア
 リ、銀鉍、滿俺鉍、金鉍、陶土、瓦磚粘土、硝子製造ニ供スル石、礪石即橄欖石岩、……

地学要略序

余カ学友富士谷君地学要略ヲ著シ余ニ示サル繙テ之ヲ閱スルニ文簡約ニシテ明亮博ク内外ノ適例ヲ挙ケ
 地学ノ要領ヲ密ニシ選ストコロナシ方今文運昌熾著述亦随テ夥多ナリト雖モ學術上ニ涉ルモノ鮮ナシ地
 学ノ如キニ至テハ一ニ書ナキニ非サルモ皆ナ泰西ノ書ノ訳述ニ属シーモ幼学ノ徒ニ授クヘキナシ今此
 書成リ始メテ地学ノ階梯ヲ得タリ地学ハ殖産上缺ク可ラス農工採鉍ノ諸業皆ナス学ノ資ヲ受ケサルナシ
 斯書世ニ刊行スルニ至ラハ独リ学生ニ益アル而巴ナラス博ク世益ヲナス亦少小ニアラサルヘシ

明治16年10月

和田維四郎 誌

地学要略

凡例

1. 此書ハ英国碩儒シ、ライエル氏著地学書同国学士ゼ、ガイキ氏ノ地学書米学士ゼ、デーナ氏ノ地
 学書及独乙国出版ノ諸地学書等ヲ参考シ特ニ自家ノ学修見聞セシ所ニ原イテ筆ヲ起シ例証ノ如キハ勉メ
 テ之ヲ本邦ニ求メ繁ヲ斐リ要ヲ摘リ専ラ初学ノ徒ヲシテ斯学ヲ攻ムルノ階梯ニ便ス

目次

- 総論
- 地勢論
- 岩石論
- 地殼變動論
- 地殼沿革論

地学要畧卷之一

理学士 富士谷孝雄述

理学博士 原田豊吉閱

○総論

(学名ノ縁由) 地球ノ原始ヲ討ネ其構造ノ沿革ヲ究ムルノ学之ヲ地学ト云フ

故ニ其説所ハ専ラ地殻ノ物質物理ヨリシテ過去前時ノ水陸ノ変換氣候ノ遷移及動植物ノ盛衰榮枯ニアリ(地殻ノ名義) 地球ノ外皮其深サ凡ソ4里ニ達スルノ間之ヲ地殻ト稱シ地学家ノ常ニ探討査察スル所ニシテ……

……………

○岩石論

(岩石ノ分類) 抑々天地間ノ岩石ハ其麗儀^{カズ}ノミナラスト雖モ之ヲ大別スレハ畢竟5類ノ外ニ出テス即チ左ノ如シ

第1 物理法ニ由テ成ルノ岩石

水性岩石……水ノ作用ニ由テ成ル者

礫石 砂石 礫石

大気性岩石…大気ノ作用ニ由テ成ル者

爛砕石 砂丘 土壤

第2 化学法ニ由テカルノ岩石

蒸発凝結 山塩

第3 有機物ヨリ成ルノ岩石

白堊 石炭

第4 変性岩石……ハ皆1回或ハ數回ノ変革ヲ内質及ヒ外質ニ受ケシモノヲ云フ

石英岩 砂石→地殻變動→結晶

粘土礫 數多ノ薄層トナル

大理石又寒水石 石灰石→結晶

礫石 凡ソ岩石ノ結晶質ニシテ波紋層ヲ有スルモノヲ礫石ト云フ

雲母礫 雲母及ヒ石英

緑泥礫 緑泥、石英及ヒ長石

滑石礫 滑石及石英

角閃石礫 角閃石、石英及長石

片麻石 石英、長石及ヒ雲母

変性岩石ハ多ク水性岩石或ハ有機物ヨリ成レル岩石ノ変シタルモノハ大体皆有層ニシテ曩時ニ粒質無結晶ナルモ既ニ結晶質トナルヲ見ル又間々某ノ岩石中化学法ノ作用ニ遇ヒ分子ノ変換ニ由テ新礦物ヲ生スルヲアリ故ニ変化最モ甚シキモノハ何等ノ岩石ヨリ変シ來レルヤ其原始ヲ知ルヲ能ハサルモノ盡シ少ナシトセス

第5 火性岩石……(熔化石、黒曜石、花崗石等及) 火山灰) ハ其化学ノ成分及ヒ礦物的ノ成分ニ至テハ大ニ異ナルト

コロアレ凡其其物ハ皆長石ノ爲ス所タリ而シテ通例硅酸ノ多少ニ由テ之ヲ區別シ該酸50乃至80ペルセント¹百分ノ1ヲ云フヲ含有スルヲ酸基質ト云ヒ50以下ヲ含有スルヲ塩基質ト云フ蓋シ塩基質ノ岩石ニ在テハ多量ノ苦土石灰酸化鈉滿俺等硅酸ニ代リテ其地ヲ占ム……

酸基質属 礫石 組織粗鬆ニシテ色淡黒長石之カ重要ノ成分タリ多ク新火山ニ散布

礫石 組織緻密ナル長石質……第三紀地層以來ノ新産黒曜石又火山玻璃

長石岩 加里長石及硅酸ヨリ成ル 長石岩中ノ石英結晶シテ 白斑石又石英斑點石ト成
ル

花崗石…御影石是ナリ

紅斑石 長石ノ結晶

斜傾層 傾角 方向 背傾層 向傾層

錯層 転倒層 不整層 断層

.....

.....

磁脈ノ詳論ニ至テハ別ニ 1 科ノ学問ナレバ茲ニ盡ス能ハス学者幸ニ疑フヲナカレ

岩石ノ成分子タル金石ニハ……

金石学ヲ盡セリト……

石英ハ硬堅ノ磁石ニシテ

緑泥亦黒膏ニシテ軟弱ノ磁石ナリ

中学 地学要畧 適要	一名地質学初歩 全 2 冊
	農商務省地質調査所長 和田維四郎先生序
	理学博士 原田豊吉先生校閲
	理 学 士 富士谷孝雄先生編述
	明治16年10月免許 11月出版

金石学 一名磁物学 全

明治17年 8 月刊行

理学博士 小藤文次郎

凡例

1. 此書ハ予独学ノ際吾師來普密府大学鉾山樞密顧問磁物学教授チルケル先生ノ隣義備忘録ニ原
キ筆ヲ起シ同氏著述ノ磁物学初歩并ニ同国学士ホルンスタイン磁物学英国学士ニッコル氏ノ磁物学奥国
ノ維也納大学教授チエルマック氏ノ磁物学其ノ他米国学士ダナ氏ノ諸書ヲ参考シ繁ヲ除シ要ヲ専ラ此学
ヲ修メント欲スル初学ノ徒ノ階梯ニ便ナラシム……中略……

1. 増補トシテ地史略説ヲ載セ地球ノ起源及ヒ發育ヲ簡易ニ説キ之レニ附綴スルニ地史系統ノ通観ヲ
以テス, 又第 2 ノ補遺ハ岩石論略ニテ洋和ノ対名ヲ掲ク, 第 4 増補ハ地球察相学ノ略説ニシテ地殻ノ移
動, 桑滄ノ変, 地震, 火山ヲ論シ本邦四近ノ例証ヲ摘リ推論セリ大凡ニ雜事數項ヲ示シ, 深ク此ノ学ヲ
攻修セント欲スル学生ノ便ニ供ス

明治17年 7 月上游

著者 識

金石学目次

◎総論	1丁
◎初篇	2丁
○命名論	
◎後篇	43丁
○区分論	43丁
第 1 綱	44丁

元素類 硫属化合物類	
第2網	56丁
硫属化合物類 (13~35)	
第3網	74丁
酸化類 (35~52)	
第4網	89丁
鹵石類 (53~54)	
第5網	90丁
酸化塩類 (55~78)	
第6網	109丁
有機敗北物類 (79~82)	
増補	
(1) 地史略説	113丁
(2) 岩石論略	123丁
(3) 地球察相学浅釈	135丁

總論

凡ソ宇宙ノ間ニ存在セル万物ヲ大別シ2類ト爲ス、1ツハ鳥獸草木等ノ生物ニシテ生存滋長ノ機ヲ俱有ス、故ニ生物或ハ有機体ト云フ、1ツハ気水土石ニシテ死生ノ期ナク、又生長ノ性アルナシ故ニ非生物或ハ無機体ト稱ス天産ノ非生物ニシテ地球ノ外殻ヲ構成セルモノヲ鉱物ト唱フ、之ヲ仔細ニ攻究スルノ学ハ鉱物学ミ子ラロジー、地学ジラロジー及察地学ジテクノシーナリ

地球ノ外部ハ土石ナリ、土石ヲ造成セル成分ヲ稽査ノ主眼トセル学ヲ鉱物学ト云フ、鉱物相抱合シ土石ヲ爲シ、地球ヲ造成ス、之ヲ論スルハ地学及ビ察地学ノ主トスル所ナリ

花崗石ハ巖石ニシテ石英、雲母及長石3個ノ成分聚合固結シテ彼ノ岩石ヲ構成ス、其成分ナル鉱物ヲ専ラ考究スルハ即チ鉱物学ナリ、之ニ反シテ其巖石ヲ論スルハ地学ナリ、因是觀之地学ヲ攻修スルニ先ンジ鉱物学ニ曉通ス可キハ論ヲ俟タズ鉱物学ヲ別チ2編トス初編ハ命名及ヒ綱目ヲ論シ後篇ハ特徴及ヒ性質ヲ辨ス之レ即チ鉱物学ノ本質ナリ

初篇 命名論テルミノロジー

理学性

第1章 形象学

前略……品軸ノ長短、位置、数ノ3件ニ據リ各種異様ノ品形ヲ区分スレハ元式6系トナル今左ニ之ヲ示ス

第一系

第1 等軸晶律 等軸八面形……

第二系

第2 正方底晶律 正方底八面稜錐……

第3 六角晶律 六角柱

第三系

第4 斜方面晶律 斜方柱……

第5 單斜晶律 單斜柱……

第6 三斜晶律

第3章 軟硬ヲ辨ス

物ニ軟硬アリ各体ニ因テ異ナリ両物ヲ磨擦セバ則チ軟モノ先ニ缺ク、堅ナルモノ更ニ粘カス故ニ孰カ軟孰カ堅ナルヲ知ルヲ得ベシ、學士軟硬ヲ比較シ規律ヲ設ケ十度ト爲ス之ヲ名ケテ硬度ト云フ……略ス

- | | |
|-----------------|----------------|
| 1. 滑石 タルク | 6. 長石 フェルスパール |
| 2. 石塩 ラアクソルト | 7. 石英 クワーツ |
| 3. 方解石 カルキスパー | 8. 黄玉 トバース |
| 4. 螢石 フロユールスパール | 9. 瑤玉 サツフィヤ |
| 5. 磷酸石灰 アバチット | 10. 金剛石 ダイアモンド |

第2網

硫属化合物類

.....

(13) 黄硫鉄鉱 Iron Pyrite Eisenkies

.....

(19) 輝鉛鉱 Galena Bleiglanz

.....

(25) 黄鉄銅鉱 Chalcoprite Kupferkies

元式ハ等軸晶律トス通常ノ晶体ハ等軸八面形ノモノ多シ晶面ハ葡萄形腰子形ナリ、輝銅鉱及ヒ黝銅鉱ノ假偽形少ナカラス、劈開面ハ稜柱面ナリ、断面ハ介殼狀其質脆シ硬度3.5乃至4、比重4.1乃至4.3其色青銅金黄又斑彩色ヲ帯ブ條痕ハ黒シ成分ハ35ノ銅31ノ鉄35ノ硫黄ナリ

第5網

酸化塩類

(77) 長石 Felspar Feldspath

長石ハ岩石ノ主成分ニシテ地球上石英ニ次キ最も多キ鉱物ナリ、硬度6ニシテ其質脆ク葉狀ノ理アルヲ以テ劈開シ易シ薄片ハ透明ナリ、尋常玻璃光ナレドモ劈開面ハ真珠光ヲ有シ、比重2.5乃至2.7其色多クハ黝白或ハ肉紅紫レニ綠黄或ハ無色ナリ、晶式ニ從ヒ長石ヲ大別シテ類ト爲ス

第1, 單斜晶律長石

正長石 Orthoclase 成分ハ65ノ硅酸, 18ノ礬土, 17ノ加里ナリ硬度6 比重2.5

玻璃長石 Sanidine 葉狀ノ理顯明ナリ成分ハ正長石ト同式ナレドモ曹遠, 加里ヲ代換ス

第2, 3斜晶律長石

鈣長石 Albite 成分ハ硅酸, 礬土及ヒ鈣ナリ

鉍鈣長石 Oligoclase 成分ハ硅酸, 礬土鈣及鉍ナリ

鈣石長石 Anorthite 成分ハ硅酸, 礬土鈣及ヒ鉍ナリ

鉍長石 Anorthite 成分ハ硅酸, 礬土及ヒ鉍ナリ長石崩壊シ粘土及ヒ亞爾加里ニ分解シ以テ豊沃ナル耕地ヲ爲シ粘土又陶磁器製造ノ材料ト爲スヘシ

註 銜素 F, 鉄素 K, 鈣素 Na, 鎂素 Mg, 鉍素 Ca, 礬素 Al, 鉛素 Mo, 鉍素 Bi, 鋁素 W,

本書 34 p.~39 p.

.....以下略ス

増補

(1) 地史略説

晴夜仰テ天ヲ瞻望セハ無数ノ星辰渺茫タル若穹ニ羅列ス……中略……抑々吾儕棲止ス所ノ地球モ其ノ一

属星タルニ過キザルナリ地球ノ如キモ其起原ハ尙太陽ノ如ク全軀熔解セルモノタリシニ……宇宙ノ寒冷ニ遇ツテ始テ外面ニ微ク薄皮ヲ生シタレモ其熱猶強烈ナルヲ以テ許多ノ氣類ヲ發散シ水モ亦之レカタメニ委ク蒸氣狀ヲ爲シ末タ流軀トナル能ハス……爾後地熱少シク減シ外皮稍々冷結シテ花崗石、黒花崗石ノ厚疊スルニ從テ地皮亦自然ニ凝結セサルヲ得ス……斯クテ空中ノ水蒸氣モ地熱ノ減少スル從ツテ漸ク流軀トナリ始メテ地上ニ滙集シ海ヲ成スニ至レリ……是時ニ當テ水中ニ浮流セル土質ハ沈澱シ皆成層巖ヲ爲セルモ地皮末々厚カラサルヲ以テ屢々地火ヲ發泄シ且地熱尙ホ強盛ナルカ爲メニ其成層巖モ晶理ヲ受ケ熱變巖ヲ生ス即チ地史ノ始原大統中ナル諸巖是レナリ……尋テ地熱漸ク減シ其面動植物ヲ生存セシムルモ其具体甚ダ單一粗笨タルニ過キス當時ノ年紀ヲ太古元ト稱シ地層ヲ太古大統ト云フ中古元及ヒ近古元幾多ノ星霜ヲ經ルニ從テ生物ノ發育モ歩メ……其疊積セル時代ノ含藏スル礫石ノ異同ニ憑テ自ら區別アリ今之ヲ大別シ4大統トシ各大統中再ヒ數多ノ系(劫)アリ又細別シ層(紀)トナシ又層ヲ分4階(期)トシ階又分レテ帯(代)トナル今左ニ地史ノ次序ヲ表示ス(第11表)左ノ學語ハ明治15年意大利亜国保路耳阿府ニ開筵ノ節万国地学会ニ於テ議定サレシモノニ係ル

(2) 嵩石論略

……今此篇ニ於テ緊要ナル嵩石各類ヲ將ニ來示淺釈セントス……專ラ吾尊信セル独國來普審大學教授チルケル先生ノ区分法ニ憑ル

第1門 單晶質嵩

第1類 氷属 粒氷

第2類 硅石属 石英石 硅礫嵩 Silicious Schist

第3類 硅酸塩石属 輝石嵩 黄緑嵩 Epidote Rock 緑泥礫嵩 Chlorite Schist 滑礫嵩 Talk Schist

第4類 鉍石嵩属 鉄磷礫嵩 Iron-Mica-Schist 磁鉄嵩

第5類 煤炭嵩属 石墨 黒煤 褐煤

第2門 複晶質嵩

第1類 單斜長石嵩属

1郡 石英ヲ交雜ス 花崗岩 花崗斑嵩 珪斑嵩 流紋嵩 火山玻璃 Obsidian 輕嵩 Pumice

2郡 石英ヲ交雜セス 輝黒花崗嵩 Augite Syenite 黒花崗嵩 斑岩 Porphyry 粗面岩 trachyte

3郡 石英ヲ含マズ然レモ霞石子フェライン及白榴石リーカイドヲ交雜ス 霞石黒花崗岩 Elacolite

Egenite

第2類 三斜長石岩属

1郡 角閃石ヲ交雜セルモノ 石英緑岩 Quartz-Diorite 緑岩 緑斑岩 Diorite Porphyrite 閃石富士嵩 Hornblende Andesite 石英閃石富士嵩 Dacite

2郡 雲母ヲ交雜セルモノ 雲母緑嵩

3郡 輝石ヲ交雜セルモノ 礫岩 Diabase 斑礫嵩 Diabase-Porphyrite 富士岩 Augite Andesite

玄武岩 Basalt

4郡 異礫石ダイヤレーヂ 5郡 頑火石エンスタタイト或ハ頑硬石ハイパルスターン

6郡 霞石或ハ白榴石……

第3門 板状晶質岩 Schistose Crystalline Rocks 片麻岩 Gneiss 粒岩 雲母礫岩 磷石 Phyllite

第4門 層砕岩 石英稜巖 Quartz-Breccie 石英巖 Quartz-Conglomerate 凝灰岩 Tuff 斑石凝灰岩 Porphyry-Tuff

第5門 水成岩 Aqueous Sedimentarg Rocks 珪砂岩 泥砂岩 頁岩 礫頁岩

第6門 霏爛岩 Limmatic Rocks 高陵土 Kaoline 泥土 壩母 Loam 壩洲 Loets

(3) 地球察相学浅釈

人設シ大自在神通力ヲ授カリ鷲鷲ノ羽翼ヲ假借シ恰モ夢想兵衛ノ如ク天空ニ翔翺シ太陽系ニ隸属セル我地球ノ外套ナル雰囀氣ヲ排テ其ノ裸体ヲ視察セバ……先ツ某ハ天ヨリ東洋ヲ目途トシ地上ニ降り……支那ニ足ヲ駐メ黄河ヲ廻リ……天山ヲ踰エ……雲南ヨリ東京ノ疆界ニ達セバ……地勢全ク一變シ山脈東京ヨリ東東北ニ伸ヒ支那南部ニ聳峙シ寧波ヲ過キ朝鮮ノ濟州島及ヒ全羅慶尙ノ二道ヲ貫キ日本諸島ト平行シ北海道ヲ越エ千島及ヒカムスカトカニ延長ス米人某此一帶ヲ支那山脈ト名ケリ日本諸島ノ地勢地質ノ構造此ノ支那山脈ト相関係スルヲ少ナラズトス……日本ノ地形ヲ考察スルニ……支那國ト異ナリテ一ツノ新脈アリ其方位北若クハ西北ヨリ南若クハ東南ニ奔走スレト平行セル群嶺ヲ總稱シテ予樺太山脈ト名ク

日本諸島嶼ハ要スルニ支那及樺太ノ2山脈集集合シ成レルガ如シ其故ハ島嶼中少シク疆域ノ広潤ナル所必ス2脈ノ湊合点ニシテ著明ノ噴火山又爰ニ聚合スルカ如シ、按スル2脈ノ纒頭本國中ニ5個アリ最北ノ纒頭ハ北海道ニアリテ1脈千島ヨリ来リ1脈ハ樺太ヨリ南走ス而シテ北海道ノ中央ニ占位セル峻嶺ハ即チ其萃点ナリ爰ニ猛烈ナル十勝嶽石狩嶽夕張嶽ノ輝石富士岩ヨリ成立セル3火山アリ、第2ハ甲斐信濃越後上野ニ跨ガル峻嶺ニシテ1脈ハ北東奥羽ヨリ南趨シ1脈ハ西南中国ノ一帯ニシテ纒頭ハ富士淺間白根ノ活火山ナリ……以上陳叙セシ5纒頭ノ山嶺ハ東東北ニ趨走セル支那脈ト北北東ナル樺太山脈ノ湊集点ニシテ山脈薈華ノ点ニ火山居多ナルハ山嶺ノ構造ト火山ト密着ナル関係アルヤ明ラカナリ……

鉱床学大意

理学士 渡辺 渡

緒言

本編ハ客年夏期佐渡鉱山ニ於テ工科大学採鉱冶金学々生及工手学校生徒等ノ爲メニ講義セシ処ノモノニシテ日本鉱業会々員及余ガ朋友中切ニ之ヲ公ニセンヲ望マルハヲ以テ……一ハ日本鉱業家ヲシテ鉱床ノ何者タルヲ知ラシメ以テ本学ノ実用ヲ図リ一ハ鉱山学士ニ向ヒ鉱床研究ノ材料ヲ示シ以テ本学ノ發達ヲ期スルニ在リ夫レ鉱床学ハ地学ノ一分科ニシテ其純然タル一学科ヲ形リシハ漸ク40年以来ノ間にシテ撒遜國フライベルグ府鉱山大学校地質学教授フォンコッタ先生ノ盡力与テカヘリト云フヘシ爾來後進ノ地質学スレルツツル、グロデック、サントベルゲル等ノ諸教授益々此学科ヲ研究シ徐々ニ其歩ヲ進メタリト雖氏奈何セン地質学ハ坑内ニ臨ムヲ較ク稀ニシテ充分ニ研究ノ材料ヲ蒐集スルノ機会ヲ得ズ又鉱山学士ハ日々坑内ノ実況ヲ目撃スルノ好機会アリト雖氏通例本学ニ熱心ナラズシテ其時機ヲ空フスルヲ是レ本学ノ發達他学ニ比シテ較ク緩慢ナル所以ナランカ若シ夫レ本邦ノ鉱山学士ニシテ本務ノ傍ラ此幼稚ナル学科ヲ助ケテ之ヲ發育カシムルノ勞ヲ惜ムナクンバ獨リ本邦ノ鉱業家ヲシテ大失敗ヲ招クヲ勿ラシムルノミナラス亦世ニ裨益スルノ功績偉大ナリト是ニ於テ初メテ学士ノ本分ヲ盡スモノト云フベシ鉱床学ノ幼稚ナル夫レ所ノ如シ故ニ余ハ本学ヲ講述スルニ當テ常ニ其材料ノ不十分ナルヲ歎ス殊ニ本邦所産ノ鉱床ニ就テハ其調査未ダ完カラズシテ參考ト爲スニ足ルヘキ記事ヲ得ルコト難シ……

本編ハ余ガ独乙國留學中吾師フライベルグ鉱山大学校教授兼鉱山顧問官ステツル先生及ハルツ州クラウスタール鉱山大学校地質学教授兼鉱山顧問官グロデック先生ノ講義ヲ根據ト爲シ下記ノ書類及諸雜誌ヲ参照シ聊カ余ガ實地上ニ得タル經驗トヲ加ヘテ之ヲ補綴シタルモノニ係ル……因テ本編ヲ鉱床学大意ト名ケタリ若夫レ本編ノ記事ニシテ能ク鉱床学研究ノ必要ヲ我日本全国ノ鉱業家ニ普及スルノ端緒トナラバ余ガ喜ビ何ヲ以テ之ニ比ス可ケンヤ

明治23年1月1日 日本佐渡相川ニ於テ

編者識

第11表 金石学一名鉱物学 小藤文次郎 1884 明治17年

地 史 系 統 ノ 通 観	
層 類	年 紀
原 始 大 統 Archaean Group 片麻礫石系 Gneiss System 雲母礫石系 Mica-Schist System 礫 石 系 Phyllite System	原 始 元 Archaean Era 片麻礫石劫 Period of Gneiss System 雲母礫石劫 礫 石 劫
太 古 大 統 Paleozoic Group 堪弗利安系 Cambrian System 志留利安系 Silurian System 泥盆尼安系 Devonian System 煤 炭 系 Carboniferous System 灰 石 層 硬砂石層 煤 層 旧紅砂石系 Dyas System 苦灰石層 Zechstein Series 底 層 Rothliegende Series	太 古 元 Paleozoic Era 堪弗利安劫 Cambrian Period 志留利安劫 泥盆尼安劫 煤 炭 劫 灰 石 紀 硬砂石紀 煤 層 紀 旧紅砂石劫 Dyas Period 苦灰石紀 底 層 紀 Epoch
中 古 大 統 Mesozoic Group 新紅砂石系 Trias System 斑砂石層 殼 灰 層 灰 泥 層 卵 石 系 Jurassic System 黒 層 褐 層 白 層 白 堊 系 Cretaceous System 前綠砂層 藍 泥 層 後綠砂層 堊 層	中 古 元 新紅砂石劫 Trias Period 斑砂石紀 殼 灰 紀 灰 泥 紀 卵 石 劫 黒 層 紀 褐 層 紀 白 層 紀 白 堊 劫 Cretaceous Period 前綠砂紀 藍 泥 紀 後綠砂紀 堊 紀
近 古 大 統 Cainozoic Group 始 生 系 Eocene System 新 生 系 Neogen System 鮮 生 系 Novary System 洪 瀕 層 冲 積 層	近 古 元 始 生 劫 新 生 劫 鮮 生 劫 洪 瀕 紀 冲 積 紀
大統中再ビ數多ノ系 (劫) アリ又細別シ層 (紀) トナシヌ層ヲ分チ階 (期) トシ階又分レテ帯 (代) トナル今地史ノ次序ヲ表示ス学語ハ明治15年意大利亞國保路耳阿府ニ開延ノ節万国地学会ニ於テ議定サレシモノニ係ル	

鉱床学ノ定義 鉱床学 Lagerstättenlehre ハ鉱床ノ性質形状広袤現出ノ状態変化及生成ノ理論等諸般ノ事項ヲ講究スル地学ノ一分科ナリ

鉱床学大意 目次

○総論	1頁
有用鉱物ノ定義 有用鉱物ノ種類 鉱床ノ定義 鉱床学ノ定義 鉱床分類法 鉱床各部ノ……	
○特論	35頁
第1編 迸発鉱床	35頁
第2編 鉱層	81頁～358頁

4-9 地質調査機関の設立と学社の出現

地質調査は幕府時代においても先覚者、お雇い外国人らによって散発的におこなわれていたことは己に述べた通りである。明治初期に入っても、コワニーを中心とする生野で養成された高島得三（北海）による中国地方や、ライマンおよびその門下生による北海道と国内油田地域の地質調査が実施されたが、統一的地質調査を実施する機運には至っていなかった。また開校された開成学校、工学寮における地学教育の基本方針も確立されていなかったため、地質調査の能力のある学生の養成もできない状況にあった。しかし、1874明治7年内務省地理寮木石課において、実用派（神保小虎の言）といわれる白野夏雲らによって全国各地から有用鉱物が採集され、またその陳列が始められた。明治10年木石課は地理局山林課と改名し、さらに翌11年には地質課として独立をみたが、所属は明治13年には地理局から勸農局に移された。開成学校の鉱山学科が廃止された結果、教師のシュンクから鉱物学修得の免許を与えられ、開成学校一東京大学の助教となった和田維四郎は地理局長品川彌次郎から甲斐・伊豆の地質調査を内務省御用掛として依頼された。翌1879明治12年は、東京大学理学部地質学科および採鉱学科よりはじめて渡辺渡、小藤文次郎の卒業生を出した年であった。この学科の教授であったナウマンと助教の和田は共に地質課に移り、地質調査機関設置の建議をおこなった。この結果は政府の認めるところとなり、地質課に会計、庶務、地質、土質、地形、分析の6係が置かれ、地質調査業務が開始された。この頃、新卒業生小藤は地質課に勤務して石川県手取地方の調査に従事していたが、永年基礎作りに努力した白野とコワニーの弟子高島は退職した。その後、明治13年「内国地質調査施行の主意」が発表され、地質課、地質調査所と名称の変更の繰りかえしはあったが、1882明治15年、農商務省に所属した地質課は正式に地質調査所として発足し、初代所長に和田が就任した。明治7年以来散発的に行われた地質調査は9年目に漸く統一的地質調査機関の成立をみたわけである。調査活動の充実をはかるためには東京大学出身者だけでは要員不足であり、ライマンの門下生もこれに協力したが、長続きせず、再び白野、高島と同じ軌を踏む結果となった。この原因としては、実用派、フランス派、アメリカ派の排除とドイツ派即東京大学出身者の専門家集団の系列化が考えられる。一面、明治初期に大島高任らが構想した鉱山寄りの地質調査機関よりむしろ農業的・研究的性格の調査機関としての色彩が強いものとなったことは、100年後の今日でも尾をひいているように思われる。地質調査機関設立後の史的説明は多くの人々によってすでになされているので、本項ではこれらの説明は、はぶくことにする。

ここで、和田の「伊豆国地質取調報告」と、勸農局地質課の発表した「内国地質調査施行

の主意」の要旨を掲げるとともに、官版ではないが、多年地質調査機関の基礎作りに奔走していた白野夏雲が同じ頃出版した「金石小解」も併せてその要旨を転載する。

静岡県管下伊豆国地質取調報告

本年二月下旬地質取調巡回ノ命ヲ奉シ静岡県下伊豆国ノ地質ヲ調査セリ爰ニ其報文編纂ノ功ヲ竣ヘリ乃チ謹テ之ヲ進呈ス閣下幸ニ収覧ヲ賜ヘ

明治12年6月20日

内務省御用掛 橋爪源太郎
全 和田維四郎

地理局長

内務大書記官品川彌二郎殿

静岡県管下伊豆国地質取調報告

地理 略ス

地質

伊豆国地質ヲ調査スルニ該国ヲ組成スル地層ハ古層期(パレゾイック) 鎔結* 石、全期煤層、テルシヤリ上期火山石、全下期火山石、テルシヤリ層及ヒ沖積地ナリ故ニ此国ノ基岩ハ晶質板石(蓋シ実験スル所ニ依テ云フナリ地下深所ニ至ツテ板石アルヤハ知ル可カラス)ニ非シテ古層期ニ噴出ノ鎔結石ナリ要スルニ此国露出ノ岩石ハ古新ヲ論セス火成石多シトス此基岩ノ表上ニ煤層期ニ於テ灰石成層セシ所アレトモ極メテ狭隘ノ部トス夫ヨリ古層下期ニ於テハ紅石ノ噴出セシ部少ナカラス然レドモ水成岩ノ成層セシ徴ハ見ル可ラス夫ヨリ新層期(ケノゾイック)ニ至テテルシアリ期ニ水成岩成層シ其上期ニ於テ火山石噴起シ火山石脈ヲナシ全下期ニ及ンデ火山石噴出シテ噴火山ヲ成セリ……

古期鎔結石……中略……此岩ハ緑石(ダイヤベース) 珪質紅石(クラルツボルフェリ)及ヒ紅石(ボルフェリ)ナリトス緑石ハ鎔結石ナレハ固ヨリ成層セスト雖モ其チュフア(綠色ヨリ生セシ泥土ノ固結セシモノ)ハ成層スルヲ以テ其中間ニ狭接シテ層状ヲナスコトアリ……中略……繩地浜村地方ノ緑石ハ暗綠色ノ基質ニ黒色粒状ナル輝石及白色ノ三斜長石柱状ノ晶ヲ混シ斑紋ヲナシ基質中緑泥分多シ石質ハ緻密ナリ……

珪質紅石ハ天城山ノ南西隅ノ基岩ニシテ其基……中略……テルシヤリ層ノ質ハ悉クチュフア而テ其質各地均一ナラス……中略……其層位ハ各地一ナラス見高村地方ニ於テハ北15度東ノ方位ニ走り北西12度ニ斜下ス……下田港近接ノ地ニ石英砂褐色酸化鉄等ノ白色ナル石灰ニテ結合セシモノアリ之ヲ伊豆花崗石ミカゲト云フ此層下田港1里以内ノ地ニ広延シテ建築石トナル其層位ハ北50度西ニ走り南西5度ニ斜下ス此層中ニハ鱗齒ヲ遺存ス其種類多カラス此齒ハ悉クハテルシアリ層中ミョケーン層ニ属スルモノナランカ……テルシアリ期火山石テルシアリ期ニ於テ噴出セシ火山石ハ之レヲ二種ニ分ツヘシ第一種ノ火山石ハテルシアリ上期ニ噴起セシ者ニシテ故ラニ噴火山ヲ成サスシテ只山脉ヲナス者ナリ第二種ノモノハ夫ヨリ後期ニ噴出セシ者ニシテ即チ噴火山ヲ構成セシ者ナリ

第一種ノ火山石ハ伊豆国ニ露出スル所ニ因テ視レハア_ンデ_サイ_ト及_トラ_カイ_トナリ……中略……此地方中箱根山脉ハ角閃石ア_ンデ_サイ_トダ_サ質ハ淡靑綠色ニシテ白色ノ加里長石及ヒ粒状ノ石英斑紋ヲナシ且暗綠色ノ角閃石纖維状ニテ混滲ス

紅石(加里長石及角閃石ノ緻密ニ混滲セシ基質中ニ長石及ヒ角閃石ノ晶斑紋ヲナス者ナリ珪石ヲ含マス)

* 結の誤字か

灰石(賀茂郡梨本村)ハ黝色ニシテ稍品質ヲ有シ且多ク褐褐色ノ酸化鉄ヲ混ス之ヲ驗微鏡ヲ以テ驗スレハ灰石中多クフヲラミニフエラ種中フスリナ属ノ化石ヲ含有シ殆ント全質此介蟲ヨリ成ノ如シ之レニ依テ見ルニ此灰石ハ煤層上期ノ所謂灰石(コールライムストーン)ト云フ者ナリ

テルシアリ層伊豆全州ニ於テテルシアル層ノ累疊成層セシハ該州ノ南部下田港地方ナリトス……中略……此テルシヤリ層ハ基岩ナル鎔結石ノ表上谿間低地ノ部ニ疊セシ者ニシテ各地接連セス之レニ加フルニ此層ノ上部ニ火山石噴出セシ處少ナカラサレハ夫レカ爲メニテルシヤリ層ハ埋覆セラレ判然見ル能ハサル所多シトヨリ成ル者ニシテ外ハ委クトラカイトナリ此兩岩ノ新旧ニ至テハトラカイトヲ以テ新シキ者トス……中略……ア_ンデ_サイ_ハ之ヲ驗微鏡ヲ以テ視レハ三斜長石、玻璃質加里長石、石英及角閃石ヲ見ルヘシ三斜長石ハ玻璃質ニシテ双形線ヲ明晰ニ現ハシ長柱状ナリ加里長石ハ玻璃質ニシテ双形ヲ現ラハサス石英ハ少量ニシテ粒状ナリ角閃石ハ長方柱ニシテ薄板ハ綠色ナリ微細ノ磁鉄粒及ヒ輝石微品ヲ散混ス是即ダ_サイ_トト稱スルモノナリ……第二種ノ火山石ハ即チ噴火山ヲ構造セシ者ニシテ伊豆國ニ於テハ_トラ_カイ_ト石ナリ……此兩火山(大室・小室)噴出ノ燒石ハトラカイトナリ黒黝色ニシテ外面粗鬆ナリ多ク玻璃状加里長石ヲ含其品多クハカールスパート法則ノ双形ヲ視ハス三斜長石モ少量アリ輝石ノ薄板ナルハ暗綠色ニシテ柱品ヲナス多量ノ磁鉄石ヲ混ス

伊豆温泉表 略ス

地味 ”

有用金石

伊豆國ニ於テ産出スル金石中実用アル者ハ建築石ノ外極メテ少ニシテ金属中ニハ金磁石属中ニハ硫黄耐火粘土磁土ノ三種アル而已……

金属之部

田方郡湯ヶ島村金山緑石岩中ノ珪石脉中ニ在ルナリ……中略……此磁脉ノ方向ハ今之ヲ確定スルハ難ケレトモ大略北南ノ方向ニ貫通セシ者ノ如シ

賀茂郡毛倉野ノ金山ハ往古ヨリ坑業セシ者ニシテ数坑アリ皆ナ数丁ニ違ス其一坑田沼敷ノ如キ磁脉ノ方向ハ北35度西走り此地ハ紅石ニシテ珪石ノ脉ヲナシ金ヲ含ム者ナリ金ノ外黄銅磁及ヒ石緑ヲ混ス然レドモ少量ナレハ銅ヲ製煉スルニ足ラス此坑現今溜水疏通ノ簡便ヲ得ス爲ニ休業ス……明治9年産出高 金磁6,300貫目 製金101.9匁 此代価206円4錢2厘 1匁ニ付平均2円2錢2厘……以下略

石属之部

硫黄天城官林中

耐火粘土此粘土ハ加茂郡梨本村領天城山ニ産出スル者ナリ其質白色ニシテ土状ナリ此粘土ハ單純ノ粘土ニ非スシテ珪土ヲ混淆スルモノナリ其現出スル所ニ因テ考フル紅石ノ磁道ヲナセシモノ分解崩壊シテ此粘土ヲ生セシモノナリ此紅石ハ緑石中ニ磁道ヲナシ此42西ノ方向ニ走り南西80度ニ斜下ス厚サ10尺余モアルヘシ目下工作局ニ於テ此粘土ヲ以テ白色ノ耐火煉石ヲ製出スルナリ……中略……此粘土ノ1回燒製セシ者ト天然ノ者トヲ混淆燒製シ製出スルモノナリ……明治9年ニハ16万貫目ノ粘土ヲ産出セリ其代価ハ3,180円ナリト磁土ハ賀茂郡岩科村燒山ニ産出スル白色ニシテ尋常ノ磁土ナリ是レ長石岩ノ分解ヨリ生セシモノナリ……

道路 略ス

建築石 ”

附言

地質概測図(第10図)

凡ソ地質圖ヲ編製スルニハ精細ノ地形圖ヲ要ス然ルニ伊豆國ノ如キ一モ実測圖ナキヲ以テ此報告書ニ付スル地質概測圖ノ如キハ其沿海ハ伊能氏之実測圖ニ基キ……中略……

地質圖ニハ許多ノ直斷圖ヲ付シ其地方山脉地層ノ構造ヲ諒知セシムルヲ常トスコト伊豆國ノ如キハ地質

極メテ單一加フルニ全州首トシテ火成巖ヨリ成リ成層地極メテ少ナシ故ニ其構造ヲ知ル容易ナリコ、ニ天城山脉直断図ヲ示出シ全州地質構造ノ大要ヲ知ラシメ又州中最も成層地多キ地方即甲乙線ノ直断図ヲ示出シ成層地ノ状ヲ知ラシム該直断図中緑色及火山石ノ境界等ハ各所判然実檢シ難ケレハ其実践セシ地方ニ據テ他ハ想測セシモノト知ルヘシ各地質ノ境界ハ經過セシ線路ノ実験ニ因テ定メシモノトス

和田維四郎記

内国地質調査施行之任意

明治13年6月印行

勸農局地質課

經國ノ本ハ富國ニ在リ富國ノ本ハ殖産ニ在リ殖産ノ要ハ其淵源ヲ推究シ其方法ヲ密按スルニ在リ……中略……之ヲ要スルニ地質調査ハ今日殖産ノ基礎、財源ヲ滋養スルノ良法ニシテ緊急ノ要務トス……中略……明治11年3月地理局山林課中土石ノ一項ヲ廢シ其費用ヲ以テ地質ノ課ヲ置キ以テ之カ事業ヲ開設ス……時國費節減ノ際其職ニ従事スルモノ僅々一兩輩ニ過キス故ニ地質ヲ調査スルモ亦甲斐伊豆ノ兩國ニ止マル……中略……故ニ將來ノ洪益ヲ慮リ終ニ地質學士獨逸人ドクトル、ナウマン氏ヲシテ之カ意見ヲ陳セシメ茲ニ明治12年ノ春審ニ之カ理由ヲ稟議シ謹テ増額ヲ乞ヒ全年5月之カ允裁ヲ領シ以テ事業ヲ拡張スルコトヲ得タリ即ナウマン氏ノ意見ニ出ツル其方法ノ要略ヲ左ニ掲クト雖トモ之ヲ舉行スル當ツテハ取捨スル所アラントス

明治13年4月

方法ノ要略

縮尺 20万分1、地図ノ幅員 幅0.27「メートル」員0.456「メートル」全国地図ノ惣數 地質、地形、土性、各93圖、1ケ年間ニ調製スヘキ地図ノ數 地質、地形、土性、各8圖、技術專務人員 地質調査長 1名(外国人)、地質掛 12名、地形掛長 1名(外国人) 地形掛 6名、土性掛長 1名(外国人) 土性掛 6名、分析掛長 1名(外国人) 分析掛 6名、製圖掛 6名、技術場使丁 數名(石土等) 一期間ノ工程 一ケ年間1,633方里ヲ調査シ其圖ヲ編製スヘシ、工業年限 内國ノ面積(北海道ヲ除キ) 19,373,99方里トシ1期間1,633方里ノ割合ニテ全國ノ工事12年ヲ以テ経フ其年間技術者ハ毎年春秋各3ケ月ヲ以テ各地ヲ巡回シ冬夏6ケ月ヲ以テ調査濟地方ノ地図ヲ調製シ之カ報告書ヲ編纂ス 大凡貨財殖産ノ本源ハ勞力ト天産物ノ二ツニアリ天産物アリテ而シテ人始テ勞力ヲ施シ之ヲ製品トナシ以テ社会ノ需用ニ応スベシ故ニ此貨財ノ本源タル天産物ノ所在ヲ搜索シ其性質ヲ考究シ之レカ増殖ヲ計ルハ即チ殖財ノ基タルヤ明ナリ

天産物トハ即チ鉱、動、植物ノ三門ニ歸ス而テ動植ニ物ノ其生存滋養ニオケル地球表面ヲ構造セル土壤ニ賴ラサルナシ然ラハ殖産ノ道ニ於テハ此土壤即チ礦物ヲ以テ最も必需ナル物料トセサルヲ得ス 抑地球ノ結構ヲ考察スレニ地殼ハ許多ノ岩層ヨリ成立シ成層ナルアリ非層ナルアリ而テ其岩石ノ上面ニハ動植物ヲ滋養シ其内部ニハ理財上必需ノ無機物料即チ金銀銅鉄石炭等ヲ包藏ス……中略……今此事項ヲ詳細ニ調査スルハ即チ地質查察ノ事業ナリ到底地質查察ノ目的ハ財原ヲ探討シ之ヲ報告シテ殖産ノ道ヲ示スニ在リ

第1款 農業及森林

第2款 建築事業

第3款 土木事業

第4款 探鉱坑業

第5款 発光及ヒ発熱材料

第6款 窒術

第7款 研磨物料

第8款 耐火物料

第9款 鹵石類彩色料等

第10款 藥石及鋇泉

第4款 探磁坑業

有用磁物ノ産出地ヲ詳ニ點檢シ其多寡ヲ量リ其探磁ノ方法ヲ計画シ磁脉磁牀ノ状態及厚薄深淺ヲ調査シ磁物運搬ノ難易燃料供給ノ多少鍍金用磁物ノ有無多少品質善悪ヲ査定スルハ地質調査ノ目的トスル所ナリ就中新ニ磁物ヲ発見シ或ハ旧坑ヲ更ニ探掘セント欲セハ其當初ニ於テ岩石結構断層ノ有無薪炭ノ供給如何等ヲ密ニ調査セスンハ莫大ノ金額ヲ費シ坑業ヲ興スモ危険損失多クシテ成功ヲ万一ニ俛俸スルニ過ギサルノミスノ如キ難事ヲ予定シ失敗ヲ防キ坑業ヲシテ愈々鞏固ナラシメントセハ予定測量ヲ爲サズンハアルベカラス其主眼トスル所ハ含磁区域ノ広狹、磁牀、磁脉ノ厚薄深淺及ヒ断続、非磁脉、断層、岩石變位ノ有無、岩石ノ方嚮、傾斜其他磁脉及ヒ坑業ニ係ル百般ノ顕象理由ヲ推考思慮スルニアリ今左ニ探磁坑業ノ分類ヲ示ス

第1 探石業 (伊豆攝津三河地方ニ多シ)

第2 成層岩坑業 (肥前高島炭坑ノ如シ)

第3 磁脉坑業 (但州生野佐渡其他磁山皆然リ)

第4 注水坑業 (加賀国金平村金山ノ類)

本文中に使用された岩石を示すと

拓撥チュフワ (火成岩ノ粉末ナルモノ水ノ作用ニ由リ叠層ヲ爲シ凝結セシモノ)

花剛石、斑石、黒花剛石シエナイト、鎔化石、緑石、板石、砂石、灰石、角石

蛇紋石、大理石、煤炭、含油含爾シェール

陶土、高陵土、粘土、壩母ローム

金石小解

明治12年4月刊行 (1879)

白野己巳郎訳述

瀬戸正義校正

叙

予性金石ニ僻シ之ヲ収集スル此ニ40年其* 戊辰以前ニ係ルモノ兵乱ノ際盡ク之ヲ失フ爾來再ヒ購集スル一年年慮日ナキカ如シ故ニ目下内外国ノ金石ヲ蓄藏スル無慮2, 3千許品蝸齋之カ爲ニ膝ヲ容ルノ地ナキニ至ル……中略……然ルニ兒輩幸ニ金石ノ学ヲ講習シ之ヲ家藏ノ実物ニ参照スルヲ得テ学問上ノ裨最モ少ナカラストス……中略……近日又西書ニ就キ金石ノ名稱其普通ナルモノ250種ヲ訳出シ傍ラ其質分ノ小解ヲ附シ以テ一冊子トナセリ……

明治12年2月 白野夏雲 撰

凡例

1. 此書ハ米国学士ダナ氏ノ西曆1872百刊行ノ(マニユル, ヲフ, ミネラロジー) 鉱山書ヨリ普通ノ金石名ヲ鈔出シ并セテ之カ小解ヲ訳附セル者ナリ

1. 書中ノ金石名ハ和漢古來聞ク處及ヒ近世先輩ノ訳名アヲ勉メテ原意ニ適當セルモノヲ用ヒ其未タ訳名アラサルハ又勉メテ原意ニ随ツテ之ヲ訳セリ譬ハ書中脆鉛「アンチモニー」紫金「マンガン」ノ如キ是ナリ

* 1868年

中略

1. 書中磐石類ノ如キ原書ノ次叙ニ従ハ、巻尾ニ在ルヘキモノ今之ヲ巻首ニ置ケリ蓋爲ニスル處アレハナリ

金石小解

目録

第1	磐石類 諸種大理石	55種
第2	炭質類	16種
第3	硫質類	4種
第4	鹼質類	26種
第5	珪酸質類 諸種宝石英	22種
第6	苦土質類	26種
第7	礬土質類 諸種寶石	43種
第8	寶金類	7種
第9	酸化金類	54種
	右9類	合計 253種

第1 磐石類

花崗石 Granite グラニット

花崗石ハ石英長石雲母トノ三種属ヨリ組成セシモニシテ皆結生ノ粒状ヲ存セリ……

雲母花崗石 Micaceous Granite マイカシヤス グラニット

光線花崗石 Syanite サイエナイト

雲母ニ代リ黒光線石ヲ交ユルヲ云フ

粒花崗石 Granulite グラニューライト

紋花崗石 Graphic Granite グラフヒック グラニット

緑花崗石 Diorite ダイラライト

黒光線石長石ト成立セシヲ云フ

紋形石 Gneiss ナイス

紋形石ハ其成分殆ント花崗石ト異ナラス然レトモ石中雲母ノ層累アリテ又殆ント有層累石ノ像形ヲ存セリ故ニ之ヲ碎ケハ常ニ片状ヲ成

班石 Serpentine サーペンタイン

斑石ハ暗緑ニシテ斑色アリ俗ニ葡萄石ト云

梯石 Trap トラップ

梯石ハ多ク暗綠色或褐黒色ニシテ地火作用ノ溶結石トナス……成分ハ長石及ヒ陽起母石ト組成セシノナリ

猫睛長石磐 Dolerite ドレライト

是猫睛長石及ヒ陽起母石ト組成セシモノ

柱形石 Basalt バソールト

柱形石其形状梯石ニ似タリ然レドモ其成分陽気母石橄欖石及長石ト組成シ……

斑紋磐石 Porphyry ポルピレー

斑紋磐石或白斑紅石ト云フ

粗面磐石 Trachyte トラカイト

粗面磐石亦是長石性ノ火山石トナス

火噴石 Lava ラバ

火噴石ハ火山熔流物ノ凝結セシ磐石ナリ……

落星石 Obsidian ラブジデキヤン

即火山石ノ一種ニシテ又黒曜石ノ名アリ

雲母板石 Mica Slate

雲母板石ノ成分モ亦大概紋形石ト異ラス然レトモ板様ノ碎面常ニ閃光アリ是其紋形石ニ比スレハ長石質少量ニシテ雲母質極メテ多量……

第5 珪酸質類

水石英 Opal ラーパル

……石質珪酸及水分ヨリ成ル故ニ今水石英ト云フ

第6 苦土質類

緑泥石 Chlorite クロライト

班石 Serpentine サーペンタイン

陽起母石 Pyroxene ピロキシーン

白陽起母石 White Augite ホワイト ラーザイト

片陽起母石 Diabase ダイヤルレージ

黒光線石 Hornblende ホルンブレント

陽起石 Tremolite トレモライト

緑陽起石 Actinolite アクチノライト

第7 礬土質類

長石 Feldspar フェルドスパー

玻璃長石 Glassy Feldspar クラッセー フェルドスパー

青塩長石 Albite アルバイト

猫睛長石 Labradorite ラブラドライト

石榴石 Garnet ガーネット

電気石 Tourmaline ツルマリリン

放光石 Topaz トパーズ

祖母緑 Emerald エメラルド

第8 宝金類

光銀砒 Silver Glance シルバー グランス

脆銀砒 Brittle Silver Ore ブリットル シルバー ラール

第9 酸化金類

黄銅砒 Copper Pyrite コッパー パイライト

其結成元八面式又各種ノ異状ヲ成セリ

孔雀石 Malachyite マラカイト

黄鉄砒 Iron Pyrites アイヨン パイライツ

即流化鉄ナリ

磁鉄砒 Magnetite マグネタイト

代赭石 Hematite ヘマタイト

硫鉛砒 Galena ガレナ

硫亜鉛砒 Blende ブレンド

珪酸紫金 Rhodonite ロードナイト

硫不銻鉛 Molybdenite モリブデナイト

学社の出現 同じ学問の研究領域の人が複数以上になると、同好・同学または同門の交りとしての集会・結社が自然発生的に出現する。明治初期の近代化が漸次滲透している地学関係においても、この機運はまず1878明治11年ライマン門下生の中からめばえた。これは地質学社と名づけられ翌年1月、機関紙“地学雑誌”第1号を発行した。学社の代表格の山内徳三郎は結社の趣旨として「門下生は明治6年以来ライマンによって地学を教育されかつ実地に訓練をうけて6年後の今日、この学問の一端を窺うことが出来るようになったので、ここでさらに研究討論して学問を磨くために地質学社を創立したので有識の人は大いに協力を願いたい」と述べている。この地質学社の創立と地学雑誌の発行はわが国の地学関係の学会としてまた専門誌としてともにその濫觴をなすものであったが、わが国の地学史上この事実については地学者の間に深い関心をもたれていないのは残念なことである。地質学社の創立当時において、東京大学から未だ地質学専攻の卒業生はいなかったまた在学中の学生にしても5~6名に過ぎなかったであろう。ライマンによって教育され地質学的思考力と実際の地質調査能力をもった10数名の門下生は当時の日本の地下資源開発についての開拓者の気概をもっていたに違いない。惜しいことに地質学社は山内の趣旨に反して他の同好の者の賛同もないまま、各人の業務多忙という理由で3カ年で消滅してしまった。東京大学理学部内には博物友の会から1883明治16年、地学会が発足しこれが東京地質学会—日本地質学会の系譜に繋るのである。この当時のライマンとナウマンらのお雇い外国人の影響で同じ地学を専攻した仲間が同好会的の交りを持ち得ず同門の結集を示した精神構造は何に由来するものであろうか。

次に地学雑誌の第1号より第11号までの内容を掲げ、またライマン門下生による日本地質略図を併せて転載した。地学関連学会の推移は付表に示したので、地学協会・日本鉱業会、工業会などとの関連についての理解の一助となれば幸いである。

地学雑誌 第一号

明治12年1月29日発売

目次

1. 地学雑誌刊行ノ旨趣

1. 地質学総論 ○歴史ニ比較シタル説 ○

他ノ学科トノ関係(ライエル氏地質原論抄訳)

島田純一

1. 石油ノ説

前田精明

1. 人間開進ノ階級

賀田貞一

以上十枚 壹冊定価三銭

地学雑誌刊行ノ旨趣

山内徳三郎

文明ノ化漸ク邦内ニ及ビ序ノ設殆ト遐隔ヲ漏サルヨリ泰西諸学ノ訳書日月ト共ニ増加シテ管ニ汗牛充棟而已ナラズ其間又雑誌ナルモノアリ或ハ法律ヲ講ジ或ハ工芸ヲ説キ駁々乎トシテ智ヲ開キ識ヲ進ムルノ道已ニ遺憾ナカル可キニ似タリ然レドモ事物ノ多キ学科ノ広キ未ダ全ク完備セリト言フ可カラズ即チ地学ノ如キハ其一例ナリ近來坊間二三ノ訳書其一班ヲ説クモノナキニ非スト雖ドモ之ヲ要スルニ寥々タル断編以テ其全貌ヲ示スニ足ラズ抑此学ハ泰西ニ於ケルモ纔ニ六七十年前ヨリ専門ノ一科ト爲リシ者

ナルガ故ニ世人末ダ汎ク之ヲ知ルニ至ラズ或ハ唯其稱呼ノミヲ認メ單ニ土地ノ沃瘠ヲ論スル者ト做シ農ノ一部分ナル可シト臆測スル輩又少カラス我侪大ニ憂ニ憾ナキ能ハズ夫レ鉱物富饒ノ稱譽アル皇國ノ民トシテ毫モ此学ヲ購究セサルハ果シテ何事ゾヤ益シ地学ヲ知ラス故ニ往々奸者ノ欺騙を受ケ徒ニ金銀石油等ノ虚名ニ垂涎シテ産ヲ傾ケ家ヲ失フ者指ヲ屈シテ数フ可シ聞ク七十餘州ノ内試掘借区ヲ願フノ地其數三千以上ニ超エタリト然レドモ之ガ爲メニ実利ヲ得タル者ハ千百ノ一ニ過キサル可ル是レ他ナシ地学ヲ知ラサルニ坐スルノミ茲ニ我侪明治六年始メテ米國ノ地質兼鉱山學士邊士來曼氏ニ從学セシヨリ今日ニ至ル迄專ラ地質測量ノ業ヲ執リ稍此学ノ一端ヲ窺フコトヲ得タリ尚研究討論ノ爲メ曩ニ一社ヲ創立シテ之ヲ地質學社ト名ケ隔土曜日毎ニ各其籍閱シタル書ノ訳稿ヲ齎シ來テ此社ニ會シ互ニ切磋ノ具ト爲セシ者漸ク積テ若干冊ニ至レリ因テ今ヨリ以後此訳稿ヲ收拾シテノ雜誌ヲ製シ以テ譯余ヲ同臭ノ士ニ分タントス江湖ノ諸君如シ貴論ヲ賜フアラハ又應ニ併セテ之ヲ登録スヘシ願フニ地質學ノ大要ハ自國ノ地質ヲ詳明スルニ在ルヲ以テ事ノ大小ヲ論セス苟モ皇國ノ地質ニ就キ有益ナル指數ヲ彙ルコトアラハ我社ノ幸之レヨリ大ナルハ無之希クハ有識ノ君子偏ニ我社ノ微志ヲ助ケ共ニ皇國ノ地質ヲ研究センコトヲ今雜誌刊行ノ際ニ臨ミ聊カ社旨ノアル所ヲ陳述スルコト此ノ如シ

地学雜誌 第二号

明治12年 2月28日発売

1. 士德密氏採煤法摘訳
1. 地体ノ温度ヲ論スヒイギニ氏地球論抄訳
1. 人間開進ノ階級 前ノ号続

山内徳三郎
桑田知明
賀田貞一
以上十枚

地学雜誌 第三号

明治12年 3月25日発売

1. 支那煤田ノ景況インジャーリングーエンド、マイニングジャーナル1878、5月
1. 士密徳氏採煤法摘訳 前ノ号続
1. 東洋開闢説并ニ地質學進歩ノ記
ライエル氏地質學原論抄訳
1. 地体ノ温度ヲ論ス 前号ノ続

稲垣徹之進
山内徳三郎
島田純一
桑田知明
以上十枚

地学雜誌 第四号

明治12年 4月28日発売

1. 北海道地質學総論摘訳
來曼氏第三章地質論
1. 人間開進ノ階級 前号ノ続
1. 北海道煤田概況 ライマン氏地質測量摘訳

山内徳三郎
賀田貞一
島田純一

地学雜誌 第五号

明治12年 5月28日発売

内容第4号の続き

地学雜誌 第六号

明治12年 6月29日発売

1. 一千八百六十九年レエモンド氏北米ロッキ
一山西方磁物調査書摘訳
1. 地球上乳獣ノ配置米國諸學講演雜誌ヨリ抄訳

西山正吾
杉浦讓二

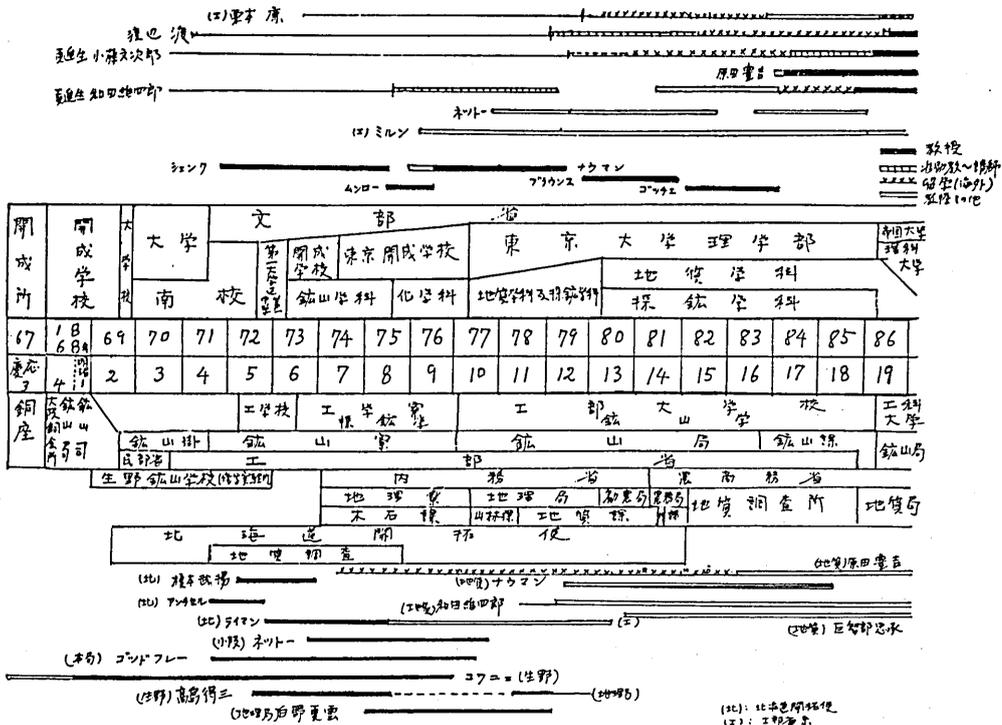
- | | |
|-------------------------------------|-------|
| 1. 内外石油概況 | 賀田貞一 |
| 1. 磁物十品表 (硬軟比較ノ基礎) | 島田純一 |
| 地学雑誌 第七号 明治12年7月28日発売 | |
| 1. 地性論 フェシオグラフィケー (適當ノ訳語ヲ得バ追ツテ改ムベシ) | |
| 1. 英国地質雑誌摘訳 | 山際永吾 |
| 北海道煤田概況 前号ノ続 | 島田純一 |
| 1. 日本地質英国地質学会発兌 クワーターリー, ジョーナル | |
| ゼ・ジ・ゴットフレイ氏日本地質記 | 稲垣徹之進 |
| 1. 北海道地質総論 前号ノ続 | 山内徳三郎 |
| 地学雑誌 第八号 明治12年8月30日発売 | |
| 1. 來曼氏北海道地質学総論 | 山内徳三郎 |
| 1. 北海道煤田概況 | 島田純一 |
| 1. 士密徳氏採煤法 前号ノ続 | 山内徳三郎 |
| 地学雑誌 第九号 明治12年9月29日発売 | |
| 1. 來曼氏北海道地質総論 続 | 山内徳三郎 |
| 1. 北海道煤田概況 続 | 島田純一 |
| 1. 秋田県下羽後国石油地方概況 | 桑田知明 |
| 地学雑誌 第十号 明治12年10月31日発売 | |
| 1. 來曼氏北海道地質総論 続 | 山内徳三郎 |
| 1. 地質学進歩ノ記 続 | 島田純一 |
| 1. 全国地質測量成果概畧 | 西山正吾 |
| 1. 秋田郡濁川村油地 | |
| 地学雑誌 第十一号 明治12年11月29日発売 | |
| 1. 明治十一年中火山ノ顕象及ヒ地震ノ記 | |
| 明治12年10月刊亞国学芸雑誌 | 西山正吾 |
| 1. 九州諸煤田煤量ノ推算 | |
| 來曼1878年9月全国地質測量報文摘訳 | 島田純一 |
| 1. 羽後国石油地方概況 続 | 桑田知明 |

(土井による、地学雑誌の目次の写しはこれで終了しているが、本誌は翌明治13年4月第16号を以て
 廃刊した。この資料集めは昭和11年帝國図書館において実施したので写し違いがあるかもしれない。)

第12表 明治初期における地学関係学会・結社ならびに刊行雑誌類の変遷

年 代 学 会 名	18	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
	明治 10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
地 質 学 社 (ライマン門下)	[] 地学雑誌																			
博 物 友 会 東京大学理学部動・植・地 学生	[]																			
地 学 会	[] ↓ [] 地学会誌 地学雑誌																			
東京 地質学会	[] ↓ [] 地質学雑誌																			
東京 地学協会	[] 東京地学協会報告 地学雑誌																			
日本 鉱業会	[] 日本鉱業会誌																			
工 学 会 会 (日本工学会)	[] 工学叢誌 工学会誌																			
法 東京大学理学部編纂 文	[] 学芸志林																			

第13表 明治初期における地学教育ならびに地学的調査機関の変遷と主要な関係人物

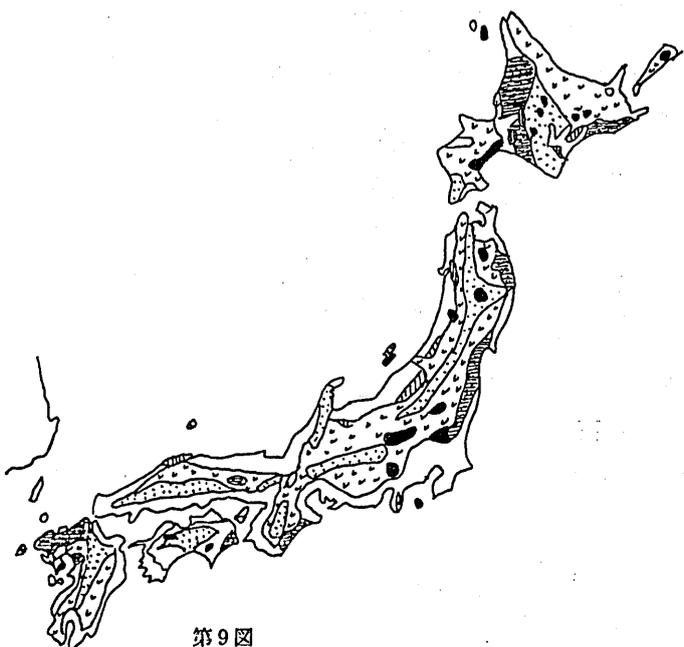


地学雑誌第十三号

日本地質略圖 (寫圖)

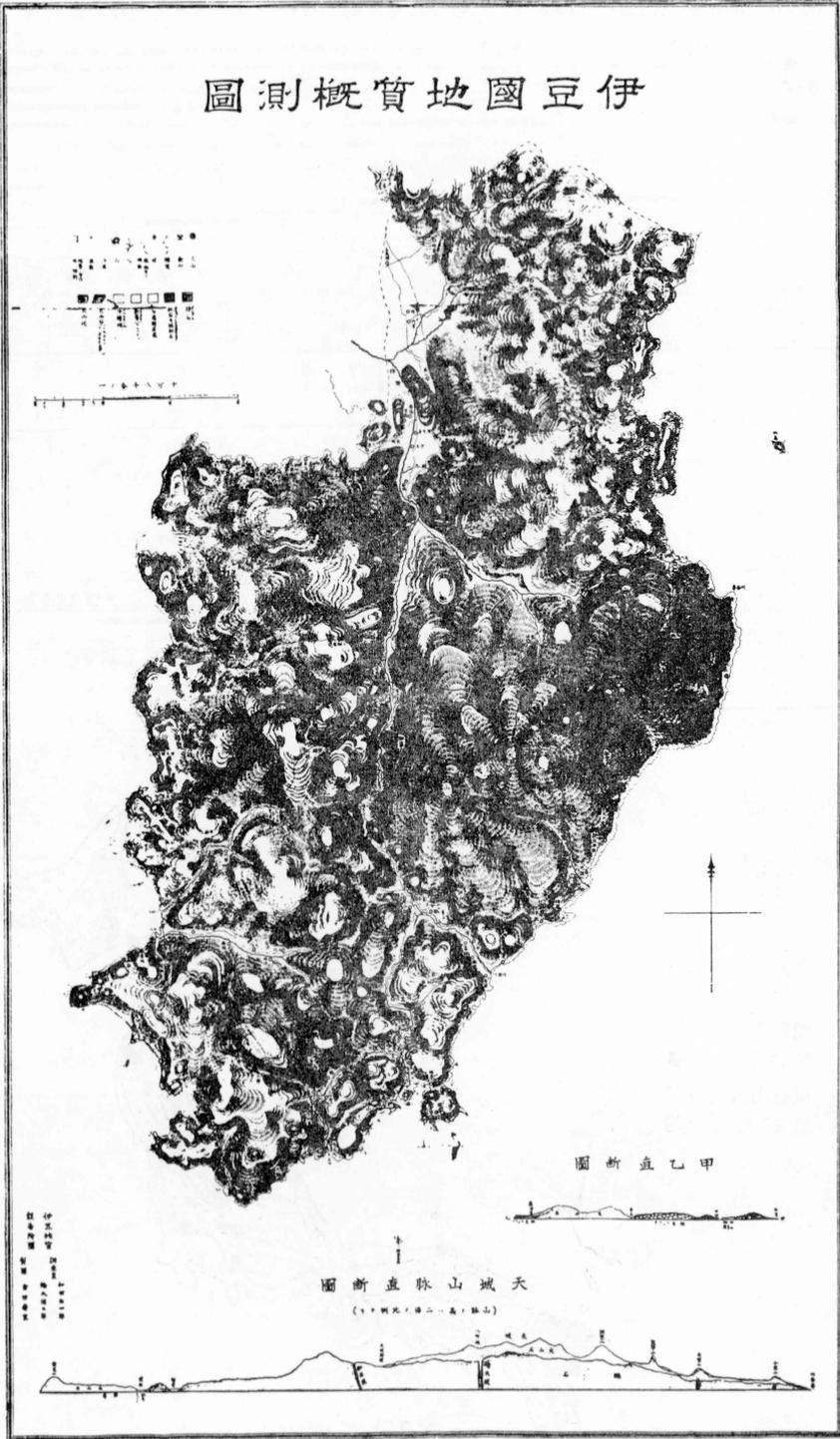
- 土積冲古新
- 類部別志登
- 類石山火新
- 類部向幌
- 類石山火古
- 類石形變

明治十三年一月三十一日
昭和十一年十一月上野
帝國圖書館ニテ寫之土井



第9圖

伊豆國地質概測圖



第10圖 和田維四郎作成 (1878年) 1879年出版

あ と が き

わが国の地学思想（専ら地質学的のことになったが）萌芽の系譜をたどって1880年頃までを一応纏めてみた。読み返してみると引用した資料・文献が多いので通読しづらい感があるが、これも先人の苦勞を偲びつつ日項目に觸れる機会の少ない原文の一部を理解して、現在の目まぐるしい環境の中で一息いれることも時には必要なことであろう。

このような科学・技術史に関する資料・文献を追いかけていると、次々と新しいものが少しづつ現われてくるので取捨するのに困ることが多い。本文では結論的なことを書くまでに至らなかった。歴史の流れには結論などはないにしても、何かとり纏め方もあると思われるが、それまでに至らなかったことが心残りになる。将来、地学史に興味をもつ方々に本文が一つの案内書的作用を果せば幸いである。

こゝで書き漏らした2, 3の事柄があったので補足しておく。

1. 3-3 米使ペリー提督と地質調査の項でオーエンの地質書に觸れたが、この本についてミネソタ州地質調査所に問い合わせたところ、貴重本で入手不能との返事を貰った。後日国立国会図書館の服部一敏氏が幸い所用で渡米することを知り、この本の調査をお願いした。同氏の御盡力の結果、U.S.G.S. ミソネタ支部から日米交渉史上の史的図書であるのなら、日本の公的機関に割愛してもよいとのことで、同図書室に保管されている Will. E. Crane コレクションから貴重な原書を国立科学博物館に寄贈された。本書の表紙の題名は次のようになっている。

REPORT
OF A
GEOLOGICAL SURVEY
OF
WISCONSIN, IOWA, AND MINNESOTA;
AND INCIDENTLly OF
A PORTION OF NEBRASKA TERRITORY.
MADE UNDER INSTRUCTIONS FROM THE UNITED STATES TREASURY
DEPARTMENT.
BY
DAVID DALE OWEN,
UNITED STATES GEOLOGIST.
PHILADELPHIA
LIPPINCOTT, GRAMBO & CO.
1852

一方、幕府の老中に贈られた本書の所在は現在不明である。

なお服部氏からは本文中に入れたゴットフリーの日本地質図も現地でコピーの上送ってき

たものである。この地質図はライマンの調査結果ではあるが、世界に紹介された最初の日本地質図だと思われる。

2. 4-2 文部省創設と地学書の刊行の項で官板だけの書物について述べたが、民間でも立派な書物が刊行されていた。これは杉村次郎訳「金石学必携」内編上、同下甲、明治13年版である。原書は米人ダナ氏著「マニエル・ラフ・ミ子ラルジ」1877と「システム・ラフ・ミ子ラルジ」1874より訳出して金石の現在の状態と我が国の金石産地等を精しく記載したものである。当時あっては和田維四郎の獨逸書訳「金石学」と比肩されるものと考えられる。杉村は五代友厚（コワニエの項参照）の1873明治6年設立した弘成館（一種の鉱山開発組織）に入り、五代の依頼で米書を翻訳した。弘成館（五代の）自序* に「……永世普久ノ鴻益ヲ起スベキ為ニ土質ノ講学ヲ実地ニ開キ、山岡土中ノ礦物ヲ發掘シ……」の趣旨によって、杉村は中伝教の職名を与えられ鉱山を探索するかたわら、坑業に従事するもののために緊要の鉱山書すなわち「金石学必携」を出版した。五代の死後1885明治18年、杉村は工部省に入り当時未利用の亜鉛鉱に注目すると共に、神岡鉱山の近代化のために留学婦りの栗本廉の神岡入りの動機を作ったとも考えられる。一方1884明治17年、大阪で鉱業会を設立して鉱業雑誌を発行したが、翌年日本鉱業会の創設に伴って杉村の鉱業会はこれに吸収された。杉村はこの当時の技術雑誌である工学叢誌のちに工学会誌、日本鉱業会誌に鉱物・鉱脈や鉱業全般に関する多くの論文を発表している。

3. 4-7 工部省工学寮 工部大学校の項で栗本廉が欧州留学から帰国した後、1883明治16年末、地学協会と工学会で「礦脈論」と題する講演をしている。工学会誌にはこの講演内容を載せることを予告しているが、記事が見当たらないのは残念である。公開の席で鉱脈（鉱床）の話をした日本人として栗本が最初ではなかったかと思われる。

序でながら、最近広島大学理学研究科博士課程の谷本勉君が科学史研究 No. 129 (1978) に「ナウマンの日本群島論—日本群島の構造と生成 (1885) を中心として—」を発表していることを紹介しておく。

最後に、オーエンの地質書などで御盡力をして下さった国立国会図書館の服部一敏氏、本稿の校正その他で大変お世話になった広島大学理学部鉱床学研究室の皆さん、難解な旧漢字などで苦勞された大学印刷株式会社の方々と本文の浄書・校正などを手伝って下さった川上清己さん、豊子さんに対して厚く御礼申し上げます。

昭和58年5月 (1978年) ミズ木の花散る鎌倉で

土井正民

追記：原文の漢字はつとめて拾って戴いたが、不可能な2、3の字は文意に近いものを使用した。

参 考 文 献

1. シーボルト・ビュルゲル：「日本鉱物誌」写本 1832年以降？
2. 宇田川榕庵：「植学啓原」1833天保4年

* 五代友厚全集（大阪商工会議所編）17頁

3. 宇田川榕庵：「舍密開宗」1837天保8年
4. 箕作省吾：「坤輿図識補」(一) 1846弘化3年
5. 永井 則：「泰西三戈正蒙」1850嘉永3年
6. 川本幸民：「気海観瀾広義」1851嘉永4年
7. 広瀬元恭：「理学提要」1854嘉永7年
8. 森 維 巖：「地理全志」下篇 日本版 1859安政6年
9. 箕作阮甫：「地質弁証」(稿本) 1861文久元年
10. 箕作阮甫：「地殻図説」(稿本)——
11. 箕作阮甫：「日阿羅義名目」(稿本)——
12. 官板 一：「六合叢談」清墨海書局 1862文久2年?
13. 代那 撰・瑪高温口訳・華蘅芳筆述：「金石識別」(同治7年) 1868明治元年
14. 小幡篤次郎：「博物新編補遺」1869明治2年
15. 爪生 寅：「地質学」文部省 1872明治5年
16. 来 曼：「北海道地質測量報文」開拓使 1874明治7年
17. 高島得三：「山陽土質紀事」(稿本) 1874明治7年
18. 高島得三：「山陰日記」(稿本) 1874明治7年
19. 田中耕造訳：「牙氏初学須知」文部省 1875明治8年
20. 須川賢久訳：「具氏博物学」卷一 文部省 1875明治8年
21. 和田維四郎：「各府県金石試験記」二冊 文部省 1876明治9年
22. ヨハネス・ロイス原撰・和田維四郎訳：「金石学」博物館 1876明治9年
23. エドモンド・ナウマン、和田維四郎訳：「大島火山記」「火山略説」学芸志林第1冊 東京大学1877明治10年
24. 和田維四郎：「金石識別表」東京大学 1877明治10年
25. 鈴木良輔訳：「鉱物篇」文部省百科全書 文部省 1878明治11年
26. 柴田承桂訳：「地質学」文部省百科全書 文部省 1878明治11年
27. 錦織精三訳：「金類及冶金術」文部省百科全書 文部省 1878明治11年
28. 高島得三：「山口県地質図説」1878明治11年
29. 高島得三：「山口県分色地質図」1878明治11年
30. 来 曼：「北海道地質総論」開拓使 1878明治11年
31. 和田維四郎：「本邦金石略誌」東京大学 1878明治11年
32. 佐藤政養：「地殻図説」1879明治12年
33. 和田維四郎：「静岡県下伊豆国地質取調報告」内務省地理局 1879明治12年
34. 佐沢太郎訳：「勞氏地質学」文部省 1879明治12年
35. 和田維四郎：「晶形学」文部省 1879明治12年
36. 白野己巳郎訳述：「金石小解」1879明治12年
37. 美国瑪高温口・清華蘅芳筆述・乙骨太郎乙訓点：「雷俠児地学浅釈」丸屋善七 1879明治12年
38. 吉井 亨：「坑業要説」(鉱学・地学) 1880明治13年
39. 勸農局地質課：「内国地質調査施行之主意」1880明治13年
40. 小藤文次郎：「石川県加賀国手取川近傍地質概測」勸農局地質課 1880明治13年
41. 松本栄三郎：「鉱物小学」1881明治14年
42. ブラウンス：「東京近傍地質編」理科会粹 東京大学 1881明治14年
43. 江南製造局編：「金石表」(光緒9年) 1883明治16年
44. 巨智部忠承：「概測常北地質編」理科会粹 東京大学 1883明治16年
45. 富士谷孝雄：「地学要略」1883明治16年
46. 小藤文次郎：「金石学一名鉱物学」1884明治17年
47. 日本鉱業会：「日本鉱業会誌」第1号 1885明治18年
48. 大蔵省：工部省沿革報告 1888明治21年
49. 渡辺 渡：「鉱床学大意」1890明治23年
50. 巨智部忠承：「御料局生野鉱山地質説明書」地質調査所 1895明治28年

51. 神保小虎：「我邦に於ける鉱物学の歴史」地質学雑誌第10巻442頁 1903明治36年
52. 神保小虎：「本邦に於ける地質学の歴史」地質学雑誌第12巻393頁 1905明治38年
53. 神宮司序：「古事類苑」（金石部）古事類苑刊行会 1911明治44年
54. 吳 秀三：「箕作阮甫」1914大正3年
55. 秀島成史：「佐賀藩海軍史」1917大正6年
56. 信濃教育会編：「象山全集」5冊 同会刊行会 1920大正9年
57. R. Hummel: Göschichte der Geologie Summlung Göschen (899) 1925
58. 司馬江淡：「春波樓筆記」（文化8年）日本隨筆大成巻1 吉川弘文館 1927昭和2年
59. 菊地三九郎：「管子国字解」上・下 漢籍国字解全書 早稲田大学出版部 1927昭和2年
60. 小川琢治：「地質及地理学篇」新日本史巻3 1928昭和3年頃
61. 日仏会館編：「仏蘭西科学」上巻 岡書院 1929昭和4年
62. 工学会篇：「明治工業史」鉱業篇 工業会 1930昭和5年
63. 李時珍著・脇水鉄五郎考定：「本草綱目」金石部 春陽堂
64. 小川琢治・笹倉正夫：「地質学史」岩波講座 地質学及び古生物学 岩波書店 1930昭和7年頃
65. 舒新城・錢歌川訳：「近代中国教育思想史」（民国19年）中華書局 1930
66. 東京帝国大学編：「東京帝国大学五十年史」東京帝国大学 1930昭和7年
67. Herman LeRoy Fairchild: 「The Geological Society of America 1888-1930」 a Chapter in Earth Science 1932
68. 中野礼四郎：「鍋島直正命」鍋島家編纂所 1933昭和8年
69. 中尾万三：「科学（本草の思潮）」岩波講座 東洋思潮 岩波書店 1934昭和9年
70. 宋応星：「天工開物」（民国25年）世界書局 1936
71. 仏蘭西ノエル・ショメール原著，和蘭デンシアルモット訳補，日本馬場貞由，大槻茂質他5氏重訳：「厚生新編」静岡厚生新編刊行会 1937昭和12年
72. 大島信蔵：「大島高任行実」1938昭和13年
73. 後閑文之助：「近世における西洋破物地質学の日本に及ぼした影響」科学博物館研究報告 No. 1 1939昭和14年
74. 鹿児島県：「鹿児島県史」1941昭和16年
75. 広瀬 豊編纂：「山鹿素行全集思想篇山鹿語類」岩波書店 1940-42昭和15-17年
76. 住友本社：「別子開坑二百五十年史」大阪住友本社 1941昭和16年
77. 章鴻釗著前田隆長・能谷喜之訳：「中国地質学発達史」（民国29年）1942昭和17年
78. ユ・ヒュギューニン著手塚謙造訳：「西洋鉄嶺鑄造篇（1826）」三枝博音編日本科学古典全書第9巻 朝日新聞社 1942昭和17年
79. 帆足万里：「窮理通」三枝博音編日本科学古典全書第1巻 朝日新聞社 1944昭和19年
80. 桑木或雄：「黎明期の日本科学」弘文堂 1947昭和22年
81. 土屋喬雄・玉城 肇訳：「ペルリ提督日本遠征記」（1）（2）（3）（4）岩波文庫 岩波書店 1948昭和23年
82. 望月勝海：「日本地学史」平凡社 1948昭和23年
83. ライマン先生顕彰会編：「近代日本鉱業の黎明期と米曼先生 同会 1949昭和24年
84. 平賀源内：「物類品陶」入田整三編平賀源内全集 1952昭和27年
85. 小林英夫・岡 邦雄：「地学史」科学史大系 VIII 中教出版社 1954昭和29年
86. 麓 三郎：「佐渡金銀史話」三菱金属鉱業株式会社 1956昭和31年
89. 石川準吉：「コワニー日本鉱物資源に関する覚書」産業経済新聞社 1957昭和32年
88. 学士院：「明治前日本鉱業技術発達史」1958昭和33年
89. 堀 勇雄：「山鹿素行」人物叢書 吉川弘文館 1959昭和34年
90. 加茂儀一：「榎本武揚」中央公論社 1960昭和35年
91. 河野通弘：「高島北海の「山口県地質図説」」地学研究第12巻第9号 1962昭和37年
92. 佐々保雄：「北海道地質図変遷史（一）」北方文化研究報告第17輯 1962昭和37年
93. 柏村儀作：「生野史」生野町 1962昭和37年
94. 工業技術院地質調査所：「地質調査所略史」1962昭和37年

95. 慶応義塾：「幕末外交史文書訳稿」福沢諭吉全集第20巻 岩波書店 1963昭和38年
96. カッテンディーケ著水田信利訳：「長崎海軍伝習所の日々」東洋文庫 平凡社 1964昭和39年
97. 大槻如電原著佐藤栄七増訂：「日本洋学編年史」錦正社 1965昭和40年
98. 日本科学史会編：「日本科学技術史大系第20巻」探鉱冶金技術 第一法規出版会社 1965昭和40年
99. 日本科学史会編：「日本科学技術史大系第14巻」地球宇宙科学 第一法規出版会社 1965昭和40年
100. 田口正治：「三浦梅園」人物叢書 吉川弘文館 1967昭和42年
101. 杉本 勲編：「科学史」体系日本史叢書 山川出版社 1967昭和42年
102. 杉本 勲：「伊東圭介」人物叢書 吉川弘文館 1967昭和42年
103. 斎藤 信訳：「シーボルト著江戸参府紀行」東洋文庫 平凡社 1967昭和42年
104. 呉 秀三著岩生成一解説：「シーボルト先生」(1) (2) (3) 東洋文庫 平凡社 1967-8昭和42-3年
105. 今井 功：「黎明期の日本地質学」地下の科学シリーズ ラテイス社 1968昭和43年
106. 福謙達夫：「明治初期百科全書の研究」風間書房 1968昭和43年
107. ポンベ著沼田次郎・荒瀬 進訳：「日本滞在見聞記」新異国叢書 雄松堂 1968昭和43年
108. 上野益三：「お雇い外国人一自然科学」鹿島研究所出版会 1968昭和43年
109. 吉田光邦：「お雇い外国人一産業」鹿島研究所出版会 1968昭和43年
110. 島津家編纂所：「薩摩藩海軍史」中巻 原書房 1968昭和43年
111. 後関文之助：「鉱業と地質」江戸時代の科学（復刻版）科学博物館 1968昭和43年
112. 容閑若百瀬 弘訳注：「西学東漸記」東洋文庫 平凡社 1969昭和44年
113. 宋応星著藪内 清訳注：「天工開物」東洋文庫 平凡社 1969昭和44年
114. 同志社編：「新島 襄書簡集」岩波文庫 岩波書店 1969昭和44年
115. 中井晶夫訳：「オイレンブルグ日本遠征記（1860）」新異国叢書 雄松堂 1969昭和44年
116. 三井金属鉱業 K.K. 修史委員会：「神岡鉱山史」三井金属 K.K. 1970昭和45年
117. 治郎丸憲三：「箕作秋坪とその周辺」1970昭和45年
118. 佐々木享：「和田維四郎小伝」上，中，下，三井金属鉱業修史論叢第四号・第五号・第六号 三井金属鉱業 K.K. 1970-1昭和45-6年
119. 川本裕司・中谷一正：「川本幸民伝」共立出版 1971昭和46年
120. 辻田右左男：「日本近世の地理学」柳原書店 1971昭和46年
121. 城福 勇：「平賀源内」人物叢書 吉川弘文館 1971昭和46年
122. 北海道庁：「新北海道史」巻三通説二；巻七史料一 北海道庁 1971昭和46年
123. 大平喜間多：「佐久間象山」人物叢書 吉川弘文館 1971昭和46年
124. 江藤 淳・勝部眞長編：「勝部舟全集第12巻（海軍歴史巻之十）」勁草書房 1971昭和46年
125. 佐藤昌介・植手通有・山口宗之校注：「渡辺華山・高野長英・佐久間象山・横井小楠・橋本左内」日本思想大系55 岩波書店 1971昭和46年
126. 湯浅幸孫：「近思録」上 中国文明選 朝日新聞社 1972昭和47年
127. 源 了円：「徳川合理思想の系譜」中央叢書 中央公論社 1972昭和47年
128. 坂田精一：「ハリス」人物叢書 吉川弘文館 1973昭和48年
129. 芳賀 徹：「大君の使節」中央新書 中央公論社 1973昭和48年
130. 福岡ユネスコ協会編：「外来文化と九州」平凡社 1973昭和48年
131. 高田眞治・後藤基己：「易経」上・下 岩波文庫 1973昭和48年
132. 三枝博音：「三枝博音著作集第1巻～第12巻」中央公論社 1973昭和48年
133. 犬塚孝明：「薩摩藩英国留学生」中央新書 中央公論社 1974昭和49年
134. 辻 哲夫：「日本の科学思想」中央新書 中央公論社 1974昭和49年
135. 会田倉吉：「福沢諭吉」人物叢書 吉川弘文館 1974昭和49年
136. 別子銅山記念出版委員会編：「別子銅山図録」同委員会 1974昭和49年
137. 佐々木享：「渡辺渡の生涯と日本鉱業会」日本鉱業会誌90巻第1037号 1974昭和49年
138. 長谷川誠一：「箱館奉行所旧蔵洋書の研究」北海道の文化第30号 1974昭和49年
139. 長谷川誠一：「文久年間幕府御雇米人口蝦夷調査の研究」正・続 北海道高等学校教育研究会研究紀要第10号
140. 北海道庁：「北海道開拓功労者関係資料集録ウイリアム・P・ブレータ」1974昭和49年？

141. 中谷一正：「三田幕末人物誌」1974昭和49年
142. 梁啓超著小野和子訳注：「清代學術概論」東洋文庫 平凡社 1974昭和49年
143. 唐沢富太郎：「貢進生」ぎょうせい 1974昭和49年
144. 胡 紉著小野信爾他訳注：「中国近代史1840-1924」平凡社 1974昭和49年
145. 石井 孝：「勝 海舟」人物叢書 吉川弘文館 1974昭和49年
146. ユネスコ：「お雇い外国人」小学館 1975昭和45年
147. 長谷川誠一：「大島高任の坑師学校」南北海道史第16号 1975昭和50年
148. 坂口正男：「Octave Ségur の化学書簡集」科学史研究第114号 1976昭和51年
148. 谷本 勉：「日本地学史の研究—明治前半期を中心として—」広島大学理学（地学）研究科修士論文 1976昭和51年
150. 土井正民：「わが国の19世紀における近代地学思想の胎動—粘土類を中心として—粘土科学第16巻第2号 1976昭和51年

西暦	16										17										18										19				
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90	00	10	20	30	40	50
日本	慶長	元和	寛永	正保	承応	明暦	万治	寛文	延宝	天明	享和	宝暦	天明	安永	天明	寛政	享和	文化	文政	天保	弘化	嘉永	安政	文久	元治	慶応	明治	大正	昭和	和					
中国	明										清										光緒										中華民國・中華人民共和國				
人	貝原益軒										大槻玄沢(磐水)										ミルン ²⁸⁾														
	山鹿素行										杉田玄白										ナウマン ³⁰⁾														
物	林羅山										三浦梅園										コワニ ²³⁾														
	山崎闇斎										馬場貞由										ライマン ²⁴⁾														
本邦関係記事	木工綱目徳川家康へ										天工開物(明国)										漢訳洋書輸入制限緩和														
	1556: アグリコラ「デメタリカ」 ¹⁾										ステノ ³⁾ 「地層学重の法則」										アホニ ⁴⁾ 「洪水説に反対する」														
欧米関係記事	1556: アグリコラ「デメタリカ」 ¹⁾										ステノ ³⁾ 「地層学重の法則」										アホニ ⁴⁾ 「洪水説に反対する」														
	1556: アグリコラ「デメタリカ」 ¹⁾										ステノ ³⁾ 「地層学重の法則」										アホニ ⁴⁾ 「洪水説に反対する」														
人	ステノ ³⁾										ハットン ⁶⁾										ライエル ¹⁴⁾														
	ブルネット ²⁾										ウエルネル ¹⁰⁾										コック ¹⁷⁾														
物	ブルネット ²⁾										アホニ ⁴⁾										ボーモン ¹⁵⁾														
	ブルネット ²⁾										アホニ ⁴⁾										ボーモン ¹⁵⁾														

1. Agricola = Georg Bauer (1494-1555)
2. T. Burnet (1635-1715)
3. Nikolaus Steno (1638-1687)
4. Gerges Louis Leclere de Buffen (1707-1788)
5. Nicholas Desmarest (1725-1815)
6. James Hutten (1726-1797)
7. H.B.Saussure (1740-1799)
8. P.S.Pallas (1745-1811)
9. J. Playfair (1748-1819)
10. Abraham Gottob Werner (1749-1817)
11. William Smith (1769-1839)
12. Frederi Dagobert Cuvier (1769-1832)
13. Philipp Franz von Siebolt (1796-1866)
14. Charles Lyell (1797-1875)
15. Eliede de Beaumont (1798-1874)
16. David Dalg Owen (1807-1860)
17. Bernhard Cotta (1808-1879)
18. James Hall (1811-1898)
19. James D. Dana (1813-1895)
20. William P. Blake (1826-1910)
21. Harry Rosenbush (1833-1919)
22. Ferdinand von Richtohofen (1833-1905)
23. Francisque Coignet (1835-1902)
24. Benjamin Smith Lyman (1835-1920)
25. Rapael Pumpelly (1837-1923)
26. Ferdinand Zirkel (1838-1912)
27. Sterzner (1840-1895)
28. Jone Milne (1850-1933)
29. Henry Smith Munroe (1850-1933)
30. R. Edmund Naumann (1854-1927)
31. J.G.H.Godfrey