

# 「日本地質誌」抄訳

## — J.J. ライン著 『日本の実地調査と研究』 第1巻 (1881) より —

### (その1) 日本の地質概要および山地構成層

山田 直利<sup>1)</sup>・矢島 道子<sup>2)</sup>

#### 1. 訳出にあたって

本邦訳は、J. J. ラインの著書“*Japan nach Reisen und Studien im Auftrage der Königlich Preussischen Regierung*” (『プロイセン王国政府の委嘱による日本の実地調査と研究』, 以下“*Japan*”と呼ぶ)の第1巻“*Natur und Volk des Mikadoreiches*” (『ミカドの国の自然と民族』: Rein, 1881)の第1部“*Die Natur Japans, eine physische Geographie des Landes*” (『日本の自然, 日本の自然地理』)のⅢ章“*Geologische Verhältnisse*”の抄訳である。

ドイツ人地理学者、ヨハネス・ユストゥス・ライン(1835-1918)は、プロイセン王国商務省の委嘱を受けて、1873年(明治6年)12月に来日し、1875年8月までの間に、日本の工業・商業の調査のために、本州・四国・九州を8回にわたって旅行した。その際に、地理学者としての興味から、日本の地形、地質、動植物、気候、歴史、民族などについても、熱心に観察し、考察した。

ラインの調査結果の総括的報告は、1881年に“*Japan*”第1巻『ミカドの国の自然と民族』(Rein, 1881)、1886年に同第2巻『農業、林業、工業および商業』(Rein, 1886)、そして1905年に第1巻の全面改訂版(Rein, 1905)として、それぞれ出版された。これらの著作は、当時のヨーロッパにおけるジャポニズムの風潮ともあいまって、西欧諸国に対する日本の最良の紹介と見なされ、広く読まれた。日本でも、小藤文次郎(B. K., 1887)は、第2巻発刊後いち早く、“*Japan*”を科学的観察に基づいた正確な著作であると紹介している。

“*Japan*”第1巻第1部「自然地理」は、以下の構成からなる(第1図)。I章:序論, II章:海岸線・海流, III章:地質, IV章:山岳誌, V章:水文, VI章:気候, VII章:植物, VIII章:動物。

INHALTSVERZEICHNISS.		Seite
<b>Die Natur Japans,</b>		
eine physische Geographie des Landes.		
<b>I. Zur Orientierung</b>		3
a. Lage, Größe und Eintheilung Japans		3
b. Erklärung häufig vorkommender geographischer Ausdrücke		14
<b>II. Küstengestaltung, Meeresthete, Strömungen</b>		17
<b>III. Geologische Verhältnisse</b>		39
a. Stand unseres Wissens und Aufbau der Inseln		39
b. Gebirgsformationen		35
c. Wirkungen subterraneaner Kräfte		45
1. Vulkane		45
2. Heisse Quellen		53
3. Erdbeben		55
4. Sekuläre Hebungen		64
<b>IV. Orographie</b>		67
a. Grundzüge der Bodengestaltung		67
b. Gebirge der Insel Hondu		79
1. Berge von Oshiu und Dewa		71
2. Die Randgebirge der Aidzu-taira		73
3. Das Grenzgebirge im Osten von Echigo		74
4. Die Gebirge des Kuwantó		76
5. Gebirge westwärts des Kuwantó und Fuji-san		52
c. Das Relief der Insel Shikoku		91
d. Gebirge der Insel Kiushiu		93
e. Die Insel Yezo		99
f. Die Insel Sado		100
<b>V. Hydrographie des Landes</b>		101
Flüsse und Seen		101
<b>VI. Klima</b>		120
a. Allgemeiner Charakter desselben. Temperatur		120
b. Luftdruck und Winde		129
c. Hydrometeore		137

第1図 原著の目次(一部)  
東京大学総合図書館所蔵。

訳者らは、一昨年、このうちのIV章山岳誌を全訳して、本誌に連載した(山田・矢島, 2021a, b, c)。今回引き続いてⅢ章地質を邦訳し、それを「日本地質誌」の表題のもとに、以下の2篇に分けて掲載する。

その1:「日本の地質概要および山地構成層」(原表題: III a. Stand unseres Wissens und Aufbau der Inseln; III b. Gebirgsformationen)

1) 地質調査所(現産業技術総合研究所 地質調査総合センター) 元所員

2) 東京都立大学理学部 〒192-0397 八王子市南大沢 1-1

キーワード: J. J. ライン, “*Japan*”, 日本地質誌, 南部粘板岩山脈, 北部粘板岩山脈, 花崗岩, 石炭系, ベルム系, ジュラ系, 第三系

その2:「日本の火山」(原表題: III c. Wirkungen subterranean Kräfte, 1. Vulkane)

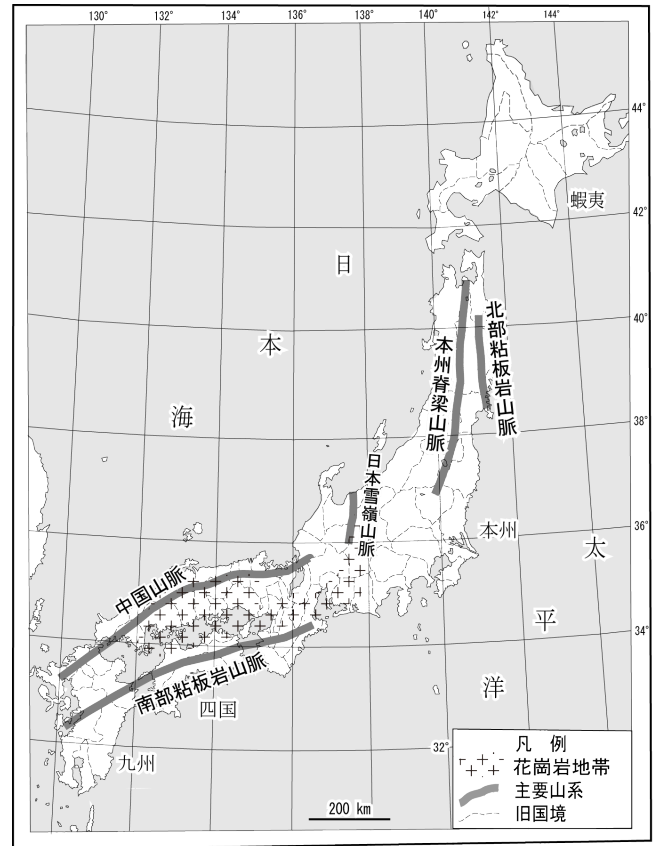
なお, III c のうち, 2. Heisse Quellen (温泉), 3. Erdbeben (地震), 4. Säculäre Hebungen (永年隆起) の各項は, 紙数の関係で邦訳から除いた。

ラインが III a の冒頭に述べているように, ラインの来日当時, 日本では, 石材や化石に名前が付けられたり, 地下資源がお雇い外国人技師によって個別に探査されたりしたことはあっても, 地質を自然史として系統的に認識する状態にはなかった。ラインは日本旅行中に機会をみつけては地質観察を行い, 日本列島を構成する各地質時代の地層, 花崗岩および火山岩の産状ならびにそれらの示す地質構造について記述し, 彼なりに日本の地質について総括した。残念ながら, ラインの地質観察は, 本来業務の商工業調査の合間に行われたものであり, また調査ルートも限られていたため, 決して満足すべきものではなかったが, その結果まとめられた III 章「地質」は, 日本全体の地質に関する資料がほとんどなかった当時としては, 「日本地質誌」の先駆けとして貴重なものといえるだろう。

ラインが行った日本国内 8 ルートの旅行は, Rein (1879) によって図示されており, 山田・矢島 (2019) はそれを分かりやすくリライトした。これによると, ラインは訪日翌年の 1874 年 5 月から, 離日直前の 1875 年 8 月まで, ほとんど休む暇もなく日本各地を旅行していることがわかる。調査ルートはおもに主要街道筋であり, 必要に応じて山道も踏査した。時間の関係から, 北海道と中国はこのルートからは外れている。ラインはこれらルート沿いの自然観察を行い, 重要な地点ではアネロイド気圧計を用いた高度を決定し, また主要火山(登った順に, 白山, 浅間山, 富士山, 男体山, 御嶽山)は, 山頂まで登って観測, 測定をしている。

ラインの手による日本の地質図は, スケッチマップも含めて, 1 枚もない。ラインは絵やスケッチで記録することは得意ではなかったと言われている(シュヴァルム著, 石川日独協会翻訳チーム訳, 2014)。我々は, ラインによる多数の論文を参考にしながら, III 章「地質」を抄訳し, またラインが示そうとした日本列島の地質像を読み取って, 第 2 図を作成した。

以下の抄訳は, それぞれ, 訳文・原注・訳注・文献からなる。邦訳にあたって, 原著の見出し語は一部内容に合わせて改題し, 訳文には新たに小見出し < > を設けて読者の理解を助けた。原著の脚注は原注とし, 各篇に通し番号を付けた。訳者らによる注は, [ ] として訳文中に入れたほか, 訳注を設けて, 各篇に通し番号を付けた。文献は,



第 2 図 日本の主要な山脈および花崗岩の分布  
Rein (1881) の記述に基づき, 訳者らが作成。  
海岸線および旧国境は Rein (1886) の巻末の地図  
"Japan:Ubersicht der Montan Industrie" (日本鉱山業概略図) による。

各篇ごとに「訳出にあたって」, 原著, 原注および訳注において引用されたものすべてを挙げた。謝辞は(その 2)の最後に記した。

## 2. J.J. ライン著「日本地質誌」抄訳(その1)「日本の地質概要および山地構成層」

### 2.1 日本の地質概要

#### <日本における岩石の命名>

日本人は, 金属生産のために鉱石を, 窯業のために粘土を, 肥料としての石灰を, 宝石としての水晶を, 火薬調製のための硫黄を, それぞれ認識し, 探索したが, 軽量の木造建築物を建てる際にはほとんど石材を用いることなく, 個々の採石のみを加工した。日本人が切り出し, 城の巨大城壁, 寺院の石段・石灯籠, 墓地の架け橋, 墓石および記念碑に使用した花崗岩, 粗面岩, 溶岩, セリサイト片岩に対して, 彼らは名前を付けず, むしろ, 彼らがそれらを手に入れた, あるいは受け取った場所の名前を付けた。そのようにして, 私はある花崗岩が豊島石(讚岐国豊島の石)と

呼ばれ、他の花崗岩が三河石みかわいしと呼ばれることなどを知っている。しかし、一般に生命体の自然が鉱物の世界よりも身近なものとして多くの人々の興味を引くように、日本人は、鉱物体よりも動植物の個体、属および科を、ずっと容易にそしてより早くから識別し、命名することを知っているように思われる。

地下から掘り出された化石は日本人を驚かせた。日本人はそれらを骨董品として収集し、またその産状に関して適切な注釈を与えた<sup>\*1</sup>が、だれが彼に教えたかは、わからなかった。

植物学者として、またほんの少しだけは動物学者として、偉大な功績を挙げたオランダ〔東インド〕会社勤務医〔フォン・シーボルト〕は、鉱物学および地質学の分野では素人であったので、〔その分野での〕必要な教育と啓発を与えられる状態ではなかった。

### <日本の地下資源の状況>

日本がふたたび開国したのち、作り話かもしれない地下の宝を発掘することは、自国人および外国人にとって、なによりも価値のあることであった。そこで、アメリカ、イギリス、フランスおよびドイツの鉱山技師たちが雇われ、そしてその多くは期待に応えられずに解雇された。実際に、金、銀、亜鉛、鉛、水銀などの大抵の金属の産出はごくわずかであり、地球上の他の多くの国と比べられるようなものではない。銅およびアンチモンは確かに豊富に存在するが、この国では鉄と石炭のみが豊かである。前者〔鉄〕は主として大きな貫入岩体中の磁鉄鉱あるいは河床・海岸の砂鉄として産出する。石炭は国のさまざまな地方、とくに蝦夷に、多くの小規模な挟炭層中に産出し、そして実際に、最も古い無煙炭から最も若い褐炭までであるが、大きな厚さをもつところはどこにもなく、多くのヨーロッパの石炭に勝る品質でもない。石油は多くの地方で得られるが、長い間需要に対して不十分であった。岩塩は産出しない<sup>1)</sup>。

### <日本の自然史における地質学の位置>

日本の自然史のいかなる部分も、これまで地質学としてほとんど注目されて来なかった。我々がそれについて知っているのは、そこここで集められた〔知識の〕断片に過ぎない。しかし、列島の骨格およびさまざまな堆積物が長い時間のうちに噴火およびその他の火山活動によってそれらの成層状態に受けた多くの擾乱は、層序関係および相互関係を一部非常に複雑にしており、それ故、長期にわたって包括的、系統的に試行された研究のみが、〔日本の自然史の〕完全に明確な姿を示すことができる。このような必要性は

後に新時代になって日本政府においても強く自覚されたとされる。日本政府が新たに、彼らの全学問的教養により有望と思われた人々、とくにドイツ人を雇い入れたこと、そしてここで最終的に、長い間おろそかにされてきた分野が効果的に開拓されるであろうことを観察できることは、非常に喜ばしい。

### <日本における私の地質観察>

私が試みた地質学的観察は、実際には日本における私の特別な任務の範囲には入っていないが、私の旅行期間にそのための機会がしばしばあった。もちろん私は、道ばたに見られるものについて一時的な注意しか払えなかったもので、私は多くの場合、そこに提示された興味ある〔地質〕断面を喜んでさらに追求しようとした。私が、それにもかかわらず、以下のように、私の観察からさまざまな事象を取り出し、そして可能な限り見通しをもって整理することを試みる時、そこでは本質的に私を導く2つの理由がある。一つは、私が大地から引き出すことを試みた自然科学的像の完全性のために地質学を忘れないことであり、そしてその次に、この分野においても一般的な興味から多くの観察と発見を行うことが私にとってつねに可能であることである。それ故にこの寄与は実際に当然の地位を見いだすことができるだろう。しかし、私は私の地質観察が不完全であることを知っており、そして大抵は私自身も残念でならない。

私はなによりも、南日本の地域、とくに九州と天草に関するフォン・リヒトホーフェンの詳細で根本的な研究がまだ出版されていないことを残念に思う。それは私にとって日本列島の多くの現象の判断のために、より確実な道しるべとなるはずであった。

### <日本の主要な山系>

フォン・リヒトホーフェンが7年前〔4年前の誤り〕にすでに力説したように〔Richthofen, 1877〕、日本の山系においては2つの主方向が識別されており、それは単に起伏のみならず、地質構造においてもまた明瞭に表れている。すなわち、第1は南西から北東〔北東-南西〕の、第2は南南西から北北東〔北北東-南南西〕の方向である。しかし、我々はそれらと並んで、すなわち本州〔原文では Hondo〕中部の多くの山脈に見られる、子午線方向に延びる第3の方向を指摘しなければならない。

我々は古日本南部の第1の山系を2つの平行な主山脈と多くの側方山脈に追跡することができる。我々は主山脈として、九州島を北東〔-南西〕方向に横断する山脈に注目す

る。それは、一方では肥後と薩摩の、他方では豊後と日向の境界を形成し、それから豊後灘の狭窄部を越えて四国へ続き、この島の延長方向に延び、そしてそのさらなる延長部で大和半島〔紀伊半島〕を貫通する。我々はこれをその支配的な岩石に従って南部粘板岩山脈〔第2図〕と名付けたい。中国山脈〔第2図〕はそれに平行して延び、それは一方では北西九州を通過し、他方では北陸道と東山道の境界に沿って本州中央の最も幅広い部分まで、さらに追跡される。

日本南部のこの2つの平行山脈に、本州北部の別の2つの平行山脈〔第2図〕が対応しており、これらは同じく南南西から北北東へ延びる。本州の背骨といわれる山脈〔奥羽山脈〕が出羽から奥州を分け、他の山脈〔北上山地〕が北上川と太平洋の間にある。後者は主に古い粘板岩から構成されているので、我々はそれを北部粘板岩山脈と名付けたい。

この2系列の平行山脈の関係を本州中部において確かめることは困難である。なぜなら、日本のこの部分は火山噴火によって最大の擾乱をこうむっているからである。しかし、我々がひとまずこの関係から目を転じるならば、ここにはすでに示唆された第3の山系が広く発達している。その最も高くそびえる代表が信濃と飛騨の境にある子午線山脈あるいは日本雪嶺山脈〔第2図〕である〔Rein, 1875a〕。ここでは古い結晶質塊状岩〔おもに花崗岩〕が卓越する。

我々は九州において南北方向の走向をもつ山列を知っており、それは下関海峡〔関門海峡〕から大隅半島の南端までの、九州島の全長にわたって縦断する。これらの山列は南部粘板岩山脈と交差して、さまざまに乱され、また広く分布する火山性堆積物と混ざり合っているように見える<sup>2)</sup>。

### <日本の支配的な岩石グループ>

古日本の山岳誌的状态に関する上記の概要—以下の章でより詳しく取扱う—に従って、我々はいまから山脈構造そのものの詳細な観察に進みたい。

日本では3つの岩石種グループが格段に支配的である。すなわち、(1)深成岩、とくに花崗岩、(2)火山岩、とくに粗面岩〔安山岩〕とドレライト〔玄武岩〕、そして(3)古生代の粘板岩である。他方、これに対して、石灰岩および砂岩、なかでも中生層のそれらは際立って従属的である。広い地域に分布する古い結晶質塊状岩は、しばしば、非常に古い粘板岩および珪岩〔チャート〕によって同じように覆われている。これら〔粘板岩・珪岩〕の走向は、一般に列島の主方向である南西から北東〔北東—南西〕に従っている。これらの古い山脈は平均的に1,000～1,200 mの標高を示

し、例外的に2,000 mおよびそれ以上となる。いくつかの地域では、中生代の砂岩および石灰岩が非常にしばしば新第三紀の堆積物と境を接する。火山岩体は無数の地点でこれらすべての山脈分枝を貫き、そしてそれらを覆う。それらはしばしば山脈分枝の亀裂を満たし、そして広い区間にわたって優勢であるように見え、またしばしば古期山脈中に、より高い円頂丘を形成する。

### <日本の花崗岩>

日本列島の基盤は花崗岩、閃長岩〔花崗閃緑岩〕、閃緑岩、輝緑岩およびこれらと近縁の岩石種からなり、斑岩は比較的まれであるように見える。あるときは花崗岩が広い区間に分布して〔その地域での〕支配的な岩石を形成し、あるときは厚い粘板岩・砂岩層に対して、浸食谷および河床礫、海岸の突出部あるいは山の尾根にのみ露出する基盤を形成する。後者はとくに九州および四国に存在し、私が河川の礫でのみその存在を確かめることができた。かの島〔九州〕では中央の子午線山脈の多くの谷に存在し、また四国では石槌山から流下する仁淀川〔原文では Miyodo-gawa〕上流で他の岩石の下位に存在する<sup>2)</sup>。しかし、琴平や四国の他の寺社では石段に使われている美しい岩石はこれに由来するものではなく、備前の沿岸の豊島にある花崗岩石切場に由来し、そのため豊島石と呼ばれる。

花崗岩は、本州の多くの山地の構成において、支配的な役割を演じている。私が神戸—大阪地方ならびに瀬戸内海沿岸で見たものに、中国地方を周遊し、総括したワイコフ〔Weikof, 1879〕および多くの鉱山技師の報告を加えるとき、この半島〔中国地方〕では花崗岩が中央山塊を形成し、それらが数百の地点で海岸に向かって、また内陸部に露出していることが明らかになる。この半島全域の平行する山脈、とくに中央部の最高の山稜においては、花崗岩を古い無化石の珪質粘板岩が覆っており<sup>3)</sup>、そしてそれは中国地方の鉱石、なかでも黄銅鉱と磁硫鉄鉱を伴っている。この珪質粘板岩の山稜は10 mの深さまで烈しい風化作用を受けている。残留した石英砂は非常に非生産的であり、栄養を求めて広く張り巡らされた根をもつ、まばらな灌木と不格好な松を広い範囲に育てている。

摂津の国ではなによりも花崗岩が卓越しており、人々はそれを兵庫・大阪間の鉄道建築物として、そしてまたこれらの都市の寺社や城壁として知ることができる。神戸近くの滝〔布引の滝〕は花崗岩の岩壁を流れ落ちており、また日本でもっとも有名な御影石〔御影の石〕は摂津産の花崗岩である。たとえば日光の神社の中庭にある水盤〔御手水舎〕は御影石からなるが、それは堂々たる大きさの一枚岩であり、

〔石造の〕亀の上に置かれ、常に新鮮で透きとおった水で溢れている。

花崗岩は、一方では伊勢・尾張・三河・遠江の国境、他方では近江・美濃・信濃の国境の丘陵地帯において、粘板岩および洪積世の石英質砂礫層〔瀬戸層群土岐砂礫層〕よりも高所に、多様な暗灰色の、烈しく風化した岩石突出部を形成している。尾張・美濃・三河の国境に露出する見事な文象花崗岩の長石およびその風化生成物は、重要な都市、瀬戸と共に、この地方の非常に広範な製陶工業の原料を提供する。

信濃の子午線山脈〔現飛驒山脈〕は主として花崗岩から構成される。花崗岩、閃緑岩およびそのほかの深成岩は、木曾川、犀川およびこの地方の多くの他の河川の、大きく蛇行する上流部に閉じ込められている。これら河川の澄んだ水は花崗岩の岩塊を乗り越えて急流として流れる。

これらの古い結晶質岩石は、関東平野の縁辺山地にも広く分布している。これよりさらに北方では、これらは南方と同様に粘板岩および火山岩に対してふたたび目立たなくなるが、ここでもまた多くの地点でその存在が証明されている。もちろん、それは必ずしも純粋の花崗岩のみではない。Hablit<sup>4</sup> および花崗斑岩もまたそこここに見いだされる。たとえば、日光では大谷川上流および多くの他の近隣産地の地点に、粗大な淡肉色の正長石結晶、鈍い色の三斜長石〔斜長石〕、石英および角閃石をもつ花崗斑岩が露出している。

上野および越後の国境山脈には、三国峠の両側に異剥石〔単斜輝石の一種〕をもつ輝緑ひん岩〔現在の閃緑斑岩〕が広く分布する。それは暗色の岩石であり、利根川上流の多くの支流の河床礫中にも見いだされる。

## 2.2 日本の山地構成層

### <南部粘板岩山脈>

厚い古期の粘板岩層中には今日まで化石が見つからないので、それを古生層と見なすべきかどうかは不確かである。しかし、天草、九州および四国の南部粘板岩山脈の粘板岩層はすべてこの系に属している。それらは同じ記載岩石学的性質および走向を持ち、また天草、豊後および伊予においては輝安鉱と藍銅鉱が同じように産出する。

南部粘板岩山脈<sup>3)</sup>中、私が観察する機会があったもののうち最古でかつ最も興味深い産出は、九州と四国が豊後灘を隔てて5里〔約20 km〕の近さにまで接近している2つの岬〔関崎と佐田岬〕における蛇紋岩と滑石片岩である。豊後の首府である府内〔大分〕から渡航地点の佐賀関に向かう、大抵は海岸近くを通る道は、港の地点からいくつかの

丘を越えて約2里〔約8 km〕の間上ってゆくが、それらの丘は、ドイツのタウヌス地方<sup>5)</sup>に産するものと全く同様に、急傾斜した、石英に富む千枚岩およびセリサイト片岩からなる。佐賀関に向かって低くなりかつ近くなると、暗色片状石灰岩、それから層厚の薄い滑石片岩、そして最後には美しい暗色蛇紋岩が露出する。〔佐賀関の〕町の一部もまたその〔蛇紋岩の〕上に作られており、町は岬〔佐賀関半島〕の狭い頸部を越えて豊後灘から周防灘にまで広がり、それ故に〔岬の〕重要度は低いにもかかわらず、2つの港を使うことができる。知的住民を驚かす現象—人々が私に気付かせてくれた—、すなわち、2つの隣り合う湾〔白杵湾と別府湾〕に関して、海浜礫が一方〔白杵湾〕は黒色の礫のみ、他方〔別府湾〕は白色の岩石のみからなることを、彼らに説明することができた。すなわち、こちらでは暗色の蛇紋岩と珪質粘板岩が露出し、そしてあちらでは珪岩〔石英に富む砂岩〕が露出して、そしてそれはより軟らかい頁岩が風化したために礫として残っている。しかし、海の流れが一方の湾からの礫が他方の湾に達することを妨げている。

上記の岩類は佐賀関の向かい側にある四国の岬にも、同じ層序関係をもって産出し、グレーワッケ粘板岩〔グレーワッケは基質部に富む砂岩〕およびグレーワッケ砂岩の厚層によって置き換えられる。それらは、一般に日本の粘板岩山脈において顕著な役割を果たすように、九州にもまた広く分布する。ここで取り上げたすべての岩石種はまた、滑石片岩を例外として、佐賀関に対応する四国・八幡浜の港の突堤にも代表的に見いだすことができる。片麻岩は〔九州、四国の〕両方に産出しない。

緑色のセリサイト片岩は長崎から3里南方の茂木—そこから天草への航路が始まる—に向かう道にも露出する。長崎のすぐ近くでは、垂直な構造の結晶片岩〔今日の長崎変成岩〕が火山性堆積物および一部水成岩にも覆われて、いたるところで山地の骨格を形成しているように見える。

南部粘板岩山脈におけるさらに注目すべき断面は、四国では伊予の松山から土佐の高知への道の、久万町と東川〔現久万高原町〕の間に出現する。ここでは森〔人々は原始林をたしかにそう言う〕の真ん中の道の両側に、奇妙な形の破碎された岩壁が50～80 mの高さに垂直にそびえており、それはグレーワッケ、セリサイト片岩、石英および黄鉄鉱〔の礫〕からなる礫岩〔今日の始新世久万層群〕からなり、個々の礫の大きさは拳大から人頭大まで変化する。

私は淡路島の海岸に雲母片麻岩および閃緑岩があることを、また大和の大峰山の山頂に珪岩〔今日の秩父帯のチャート〕があることを知っており、両者は私の要望によって知人がその地から持参した試料で証明済みである。大和半島



〔紀伊半島〕を横断して、和歌山から吉野を越え伊勢の山田に至る道は、ほとんどつねに古期の無化石粘板岩およびグレーワッケの上を通っているが、それより北方の伊勢の松阪から伊賀を越え大和の奈良に至るルート—私は 1875 年の夏に前者と同様にこのルートを知った—では、奈良に近づくとまずこのような粘板岩層が出現し、これより先に伊勢で新第三紀層〔今日の中新統一志層群〕が、その後には花崗岩および細粒灰色の閃長岩〔花崗閃緑岩〕が出現する。

南部粘板岩山脈はおおよそここで終わりになる。本山脈について示された事実から、それは無生代層〔先カンブリア系〕に始まり、それからその上に厚く発達した古生代の地層群の古いメンバーが続くと結論されるだろう。これ〔後者〕がシルル紀あるいはデボン紀を示すのか、あるいは両時代の地層が出現するのは、長い間それからの化石の産出が知られていないので、決定することは困難である。

### <北部粘板岩山脈>

山台から北上川下流部に向かって北東方向に旅行するとき、ますます頻繁に表れる赤褐色～暗緑色のセリサイト粘板岩の石碑〔多賀城碑：Rein, 1875b〕—その上に碑文が刻まれている—を見て、再び粘板岩が優勢になることを知る。我々が北上川の向こう側で足を踏み入れる北部粘板岩山脈は、構成岩石において南部粘板岩山脈と多くの類似性を示している。ここではまた古い結晶質岩石〔花崗岩〕が基盤を構成し、それは粘板岩およびグレーワッケ粘板岩によって、そしてより深部では古い結晶片岩によって覆われる。

北上川と太平洋の間の分水界である〔北部粘板岩山脈〕中央山脈から始まって、西から東への主方向を持つ、多数の、長く、大抵は平らな山稜が相次いで広がる。それらの標高はそれほど高くはないけれども、それらは海岸に向かって急に傾き、そこでは波浪が暗色のグレーワッケ粘板岩を砕き、そして多くの美しい湾をつくる。しばしば石灰岩も露出し、それは古い暗褐色の石灰岩基質中の白色の方解石脈によって同様に古い地質学的年齢を示し、気仙沼および大きな磁鉄鉱床がある釜石の内陸においても同様であろう。釜石で我々は石灰岩脈と並んで、磁鉄鉱を伴う細粒輝緑岩、緑れん石—ざくろ石岩に出会う。

釜石から北上川河畔の盛岡への道は、達曾部〔現遠野市宮守町〕と乙部の間の長岡村の向かい側の起伏ある原〔草原〕上で向きを転じるが、そこでは赤色の碧玉岩〔角岩〕が風化した粘板岩中に露出している。碧玉の産状ならびに碧玉中の黄鉄鉱の存在は、我々に〔スペイン南部の〕アンダルシアのウエルバ県で全く同じ状態で観察された褐鉄鉱床

を生き生きと思い出させた。碧玉と粘板岩の記載岩石学的外観は、モレーナ山脈<sup>16</sup>のそれに驚くほど一致する。しかし、いまでは後者〔モレーナ山脈〕の粘板岩層は、約 8 年前の化石発見が証明したように、クルム統〔下部石炭系〕に属し、かつて考えられていたシルル系には属していない。それ故私はここで、北部日本の粘板岩山脈の上部層中にも下部石炭系が出現するという推定を述べておきたい。

### <石灰岩：石炭系>

山稜石灰岩<sup>17</sup>は〔日本の〕多くの地点に産出する。それは水戸、中山道の赤坂<sup>18</sup>および京都北方で確かに見いだされるが、おそらく他の地点でもさらに見つけられるだろう。それは、赤坂では黒色、赤褐色、灰色、しばしば白い縞状の石灰岩であり、球形、卵形、円筒形、硯形およびその他の物体のような、あらゆる種類の小物にまで研磨されている。石灰岩中にはエンクリナイト〔ウミユリ〕の茎も存在するが、もっと多いのがフズリナ、とくに灰色の変種で、完全にこれによって満たされているものもある。研磨された表面では、暗色の基質は、一般に灰白色、舟状、楕円形および環状の〔フズリナの〕縦断面ならびにその横断面によってびっしりと満たされおり、そして、〔フズリナを〕よく見ると、肉眼でも殻壁による系統的な殻構造を認めることができる。赤坂のようにエンクリナイトの茎に富む石灰岩の大きな岩塊は、京都の 3 里北方の鞍馬の森でも見いだされる。水戸での産出は、私には詳しくはわからない。

### <ペルム系>

古日本の大抵の石炭は、より若い堆積物であるが、ライマンによれば蝦夷では挟炭層〔原文では Flötze〕は本来の石炭紀の地層から産出するに違いない。日本にダイアス〔ペルム系〕が産するかどうかは、なお疑わしい。苦灰統〔上部ペルム系〕および含銅頁岩〔苦灰統の下部層〕は今日まで見つかっていない。これに対して加賀および越中における斑岩〔今日の上部白亜系濃飛流紋岩およびその類似層〕の産出ならびに小杉の南方および越中富山の 4 里北西の丘陵〔呉羽山丘陵？〕の赤褐色の色調を、私は遠くから見たに過ぎないが、ここに赤底統〔Rothliegendes〕〔下部ペルム系〕が露出している可能性はある。

### <ジュラ系>

三畳系の存在はいまだに証明されていない。ジュラ系の産出に関して、私は 1874 年の加賀の旅行によってまず確かな証拠を示した。それは植物地理学の観点からも重要な関心があるので、これに関する若干の詳しい覚書を以下に

述べよう<sup>4)</sup>。

加賀の国における最も重要な河川である手取川の源流は標高約 2,000 m の白山の雪原中にあり、それは火山性の山頂岩石、角閃石安山岩に覆われている。それから下方、標高約 800 m までは、〔手取川の〕河床にしばしば拳大の石英包有物をもつ赤味を帯びた砂岩—角礫岩が堆積しており、それから砂岩および頁岩、そして最後に花崗岩が続く。しかし、多くの地点でこれらの岩石は粗面岩質〔流紋岩質〕溶岩によって、そしてより低所では一部斑岩によって覆われている。

金沢から一の瀬〔現白山市白峰市ノ瀬〕に向かって、〔手取川の〕谷沿いに白山山麓に続く小道を行く。小道は大抵谷の右岸沿いの斜面に続いており、小島村で支流の濁澄川〔現尾添川〕—その名前は年間を通じて流れ続ける濁った水を意味する—を渡る。それは狭い急崖の谷を刻み込んでいる。その出会い近く—高い橋がそれに懸っている—で、右岸に石灰岩が、左岸に粘板岩およびグレーワッケ粘板岩が露出しているが、両者共に風化を免れている。主谷をさらに高く行くと、金沢から 12 里、一の瀬から 7 里離れている深瀬村〔現白山市深瀬〕が次に現れる。ここと 2.5 里離れた大きな村である牛首〔現白山市白峰〕との間のほぼ真ん中で、斜面の上部からもたらされた上記の角礫からなる巨大な岩屑のそばを小道は通り過ぎ、それから、角礫岩が著しい厚さをもって露出し、暗色の頁岩（頁岩質砂岩）を覆っている地点に到達する。頁岩は直接道の左側に、一部は大きく露出し、一部はその岩片が斜面を覆う。

私はここで、私の自由になる短い時間内で、褐ジュラ紀（ドゥガー階）〔中部ジュラ系〕に属する 16 種の植物印象化石を採集した<sup>9)</sup>。ガイラー博士は 15 種を模写し、下記のように鑑定した〔Geyler, 1877〕。

*Thyrsopteris elongate* Gr., *Adiantites Amurensis* Heer, *Asplenium argutululum* Heer, *Pecopteris exiliformis* Gr. (スピッツベルゲンにも産出する *P. exilis* Phill. の近縁), *Pecopteris Saportana* Heer, *Zamites parvifolius* Gr., *Podozamites ensiformis* Heer, *P. tenuistriatus* Gr., *P. lanceolatus* L. H. var. *genuina*, *P. lauceolatus* L. H. var. *intermedia*, *P. lanceolatus* L. H. var. *Eichwaldi*, *P. Reini* Gr. var. *latifolia*, *P. Reini* Gr. var. *angustifolia*, *Cycadeospermum Japonicum* Gr. および *Gingko sibirica* Heer.

ここに、現在日本植物群中に産出する属のうち最古のプロトタイプがある。ガイラーは、他地域のジュラ紀植物遺骸と比較しながら、O. ヘール〔Herr, 1877〕が論じた東シベリアおよびアムール地方ならびにかのスピッツベルゲン

および英国のジュラ紀層との近い類縁性を示している。

非常に残念なことに、私は手取川渓谷の注目すべきドゥガー統〔中部ジュラ系〕をさらに探求することを後の研究者に委ねなければならなかった。私は、同系の分布ならびにその類似層に関して新しい発見によってなおさらに興味ある解明を与えることにやがて成功することを疑っていない。おそらく、親不知〔原文では Natamura〕の黒部川河口と姫川河口の間および南越後〔上越地方〕の青海の険しい海岸に露出し、100 m 以上の厚さをもつ灰白色の石灰岩〔現今の青海石灰岩〕もまたジュラ紀層に属すると思われるが、どこかでその確実な証拠を見つけることは短期訪問中の我々には不可能なので、これは推測に過ぎない。

### <白亜系>

サハリンにも分布する白亜紀層が日本にも広く分布するかどうかを、私は断言することはできない。何故なら、私は白亜紀層の特徴的な化石を見つけなかったからである。しかし、高島〔現長崎市高島町〕の石炭のような日本で最良の石炭および長崎湾口の砂岩をこれに含めるべきだと思われる。高島では、灰白色、粒状の雲母含有砂岩が、東西方向の走向を示し、北へ 25°~30° 傾斜している。その続きは南海岸で最も高く、かつ最も傾斜が大きい。砂岩の下位には脆い頁岩があり、それから、14~16 フィートの厚い挟炭層が続く。最も深部の坑道はわずか 150 フィートの深所にあるに過ぎない。坑道は、古くから石炭が露出する長崎側に始まり、北へ向かって低下している。この堆積物は、長崎湾口の他の島々にも分布するように見える。しかし、多くの地点で厚い砂岩層は断層で切られ、急傾斜している。

### <第三系>

第三紀層が、四方八方へ若い火山活動の無数の痕跡を有しているこの国に欠かせないものであることは、明らかである。しかし、実際には同層の若いグループのみが発達しているように見える。新第三紀の化石に富む盆地は、九州からサハリンまでのすべての主要島に見られ、疑いもなく琉球と千島にもさまざまに産出する。また第三紀層では、ほとんどすべての場合、石灰岩は砂岩および頁岩に対してはるかに少ない。化石を含む凝灰岩—凝灰角礫岩層もとくに厚いように見える。日本の大抵の炭層は第三紀層に属しており、多くの場合外観上は石炭であるにせよ、要するに本来は褐炭である。しかし、それは確かに著しく軽いために、そしてさらになお条痕によって、後者〔石炭〕とは外観上識別される。我々はここで、現地での独自の外観によ

て、あるいは少なくとも化石によって、このようなものと認識する機会をもった第三紀層のみを簡潔に例示したいと欲するが、それらのより詳しい研究を待たねばならないのは残念である。

九州島の石炭のうち、筑後の三池の石炭は最も重要な役割を演じている。この鉱山は肥後と島原灘〔島原湾〕の境の近辺に、肉桂樹の種が優勢な常緑樹の森の中に見られる。赤色粘土砂のわずか数フィート下位に、より薄い厚さの土質褐炭があり、それから厚さ 0.5 m の塊状の頁岩層が続く。それらは東西方向の走向を示し、北に 20° 傾斜している。ここで我々は多量の広葉樹の葉の印象化石を見つけ、それによってこれに続く黒褐色の石炭はおそらく第三紀であると推論している。

伊勢では、松阪から伊賀を越え、大和の奈良に向かう道に、そして実際に街道の前山と中野村に第三紀層が発達するのが見られる。それは新第三紀の頁岩層および塊状の砂岩層であり、そこには一部によく保存された海生の貝（原文では Conchylien）およびウニの遺骸が産出する。

我々は美濃で、なかでも尾張との国境に近く、中山道のほそくて細久手宿から 1.5 里、尾張湾〔伊勢湾〕から 10 里離れた丘陵地帯の月吉〔現瑞浪市明世町月吉〕で、化石に富む新第三紀層〔今日の中新統瑞浪層群〕に出会った。それは禿げた平頂の丘陵地帯であり、洪積世〔更新世〕の砂礫層〔今日の鮮新統瀬戸層群〕に覆われ、丘陵からはあちこちに露出する黒灰色の激しく風化した花崗岩岩塊が突出している。耕作地は小さな谷およびその河口に限られている。月吉の集落のすぐ下では、泥灰岩質頁岩砂岩層が東西方向の走向を持ち、北へ 6° 傾斜している。同層中には、今日でもなお生存する海生の軟体動物、すなわち巻貝ならびに二枚貝が多量にかつ良好に保存されている。我々はそのほかに球状および楕円体状の亀甲石中〔せんちゆう海綿動物？〕が取り付いているのを見つけている。この地点の北方、標高約 200 m の支谷には同じ化石が産出するが、その近くの頁岩層には、日本で今日でも成長している双子葉類の本木植物の多数の葉の印象化石も産出する。この地層は丘陵の尾根の方向に傾斜して、そしてあたかもそれがかつて陸地にずっと広く切り込んだ伊勢海の湾の縁に堆積したかのような印象を与える。

岐阜では、加茂地区（月吉の北）〔現美濃加茂市〕のさまざまな場所のよく保存された葉の印象化石およびその他の第三紀の化石が、我々に提示された。

尾張北東の瀬戸では、丘陵全体が、ときには鉄を含む、黄色あるいは帯赤色の上記の洪積世の礫層〔今日の鮮新統瀬戸層群〕から構成される。それはここで、その奇妙な様式

の膠結物がコバルト土（黒色土質コバルト）である石英礫岩の塊を含む。それは日本の窯業で用いられ、今日まで瀬戸物（瀬戸の陶磁器）の際立った特徴である最古のコバルト染料を示していた。この国がコバルト酸化物およびその他のコバルト染料をヨーロッパから輸入している今日もなお、この土壌コバルトは同じように使用されている。人々は瀬戸でその礫岩を掘り出し、次の巻の窯業に関する章において明らかにされる工程によってコバルト染料を得ている。

東海道の隣接する 2 つの国、三河と遠江にも同様に第三紀層が分布することは、名古屋およびその他の地で陳列されたそれらの葉の印象化石から読み取ることができる。

粗面岩質〔流紋岩質〕凝灰岩および砂質礫岩は、相模および上総 - 安房の半島に沿う険しい岩礁を形成している。灰色の層はときには厚さ 0.5 m 以下の黒色の磁鉄鉱に富む礫岩の縞と互層する。それは、印象化石および他の場所で海生軟体動物のよく保存された層から明らかのように、同じような新第三紀および第四紀（原文では recente）の地層である。葉の印象化石に富む泥質砂岩層もまたあちこちに見られる。すなわち、横浜の岩礁ならびに品川の鉄道切割の堆積物は化石に富んでいる。この地域の地層もまた東西方向の走向および北へ約 20° 以下の傾斜を示しており、関東平野から南へ行くに従って次第にそれらと共に上りとなる。それらは、上総 - 安房ならびに相模にも露出する蛇紋岩および閃緑岩を覆っている。

松島（松の島々）の地名で知られている仙台湾の西縁の注目すべき島々ならびにそれに隣接する丘陵地もまた、新第三紀として説明されねばならない。それは 3 人の訪問者、すなわち—私が後に整理するならば—セント・ジョーン<sup>10</sup>、私およびライマンの同じような報告に示されている。私はドイツ東洋文化協会の報告〔第 1 巻〕7 号の中で、これに関して下記のように発表した〔Rein, 1875b〕。

「松島は単に松島湾の海岸にある村の名前ではなく、湾内に散らばっている 88 個の小島と岩礁の集合に対する名称である。しかし、それらは海上わずか 10 ~ 15 m の高さに聳えているに過ぎず<sup>5)</sup>、灌木と形の悪いマツによって一面に覆われ、そして近接する陸地と同じような地質構造を持ち、あたかも海が陸地から少しずつ剥ぎ取ったように見える。それらは、自然がここに創造した大規模な日本庭園であり、原住民は我々ヨーロッパ人よりもそれをずっと好ましく思う。灰白色の岩壁は南西側から洗掘され、えぐられている。それらは灰白色で非常に脆い砂岩<sup>6)</sup>の緩く傾斜した地層からなり、砂と石英からなる含鉄礫岩を挟んでいる。私はそれを多くの島で調べたが、その中に地質年代決



定のための確実な掘り所となりうる何らかの化石の名残を発見するには至らなかった。けれども私はそれが、江戸湾の多くの地点でも見つっているような新第三紀の堆積物であることを疑わない」〔山田・矢島, 2020, 106 ページより転載〕。

松島村の近くには、本土にごく近い多くの小島があり、それらは橋によって本土と結びついてきた。「それらの間の海は至る所で浅く、そして底にはアマモが生えている」。これによってセント・ジョーン<sup>1)</sup>の覚書が今一度ふさわしく思われる。すなわち、彼は書いている。「運悪く、この守られた水の小さな空間は単に濁にすぎない。それは高潮時には約6フィートの水である。「これらの島々の基盤は軟らかい基質の黄色砂岩であるか、あるいは礫岩に非常に近い灰色の砂岩である。成層状態は非常に明瞭で、水平である。私はわずかな滑り面および断層を観察したが、それらはきわめてまれである」。

海はさまざまな位置で小島を一方から他方へ穿ち抜き、自然の橋を創りだした。松島の近くでは、かつて人々をこの脆い岩石中に埋葬した古い洞窟住居の廃墟が見られる。

ライマンは、ここに産出する地層を、彼が幌向群層(原文では Horumi-Gruppe)〔古第三系・白亜系〕と命名した蝦夷島の地層と同一であると信じた。

盛岡では、親切な知事が、盛岡の北東方18里、青森に向かう道の途中にある、<sup>いちのへ</sup>すえのまつやま 一戸の末ノ松山に産する第三紀の化石を私に見せ、それを手渡してくれた。彼の記述によれば、〔化石のある〕山は2里も奥深く、硬層と軟層の互層を含み、その中によく保存された海生軟体動物を大量に含んでいる。

日本海側では、なによりも越後の国が第三紀層に富んでいる。我々は、信濃の善光寺の近くまでの、海岸線の北陸道側の南部において、同層を観察する機会があった。それは、糸魚川と高田の間、とくに虫生村と五智村の間に、海に面して露出している〔今日の鮮新世後期～更新世前期居多層〕。ここでは、硬い粘土層の上に、鮮やかな色の、ほぼ2フィートの厚さの褐炭層が露出し、明瞭に認められる針葉樹の化石を伴い、それからさらに粘土および最終的には洪積世〔更新世〕の石英質礫層が続く。

野尻と善光寺の間には、<sup>むれ</sup>牟礼の宿駅がある大きく豊かな盆地をもった、起伏のある高原が広がっている。耕作地の色は多くの泥炭土壌のように、際立った褐色である。牟礼の近く、浸食谷中の道のすぐ側で、腐植層の下に石板状石炭が露出している。

佐渡島の内陸からもまた、海生二枚貝および葉の印象化石が我々の目の前に表れて来る。それらは新第三系に加え

なければならぬ。これらの堆積物と永年隆起に起因する後第三紀〔第四紀〕の堆積物との境界は、詳細にわたる調査によって初めて確定されるであろう。

結論的に、私は氷堆石、氷河擦痕およびその他の氷河時代の痕跡を、私の日本旅行ではどこでも認めることができなかったことを、語らないではいられない。

### <蝦夷の地質>

蝦夷島の地質状況について、パンペリー (Pumpelly, 1866)、ライマン (Lyman, 1878) およびその他のアメリカ人鉱山技師からの報告から知る限りでは、古日本に関して彼らと本質的には同意見である。函館海岸において、容易に風化される深成岩—水成岩は、仙台湾および関東の海岸の類似の堆積物を思い起こさせる。〔蝦夷の〕他の地点でも、凝灰角礫岩および有機物の化石は欠けることはない。蝦夷の石炭は大部分同じような褐炭であり、それ故にコークスの製出および製錬工程には適していない。蝦夷島の大きな富に関する数量および言葉の空騒ぎが石炭についてもなされたが、それらは良質でないばかりか、挟炭層の厚さもヨーロッパの平均的品質の石炭にのみ比較されうることが、結局は確定的である。

古第三系、中生層、苦灰統〔上部ペルム系〕および赤底統〔下部ペルム系〕(原文では Todtliengendes<sup>1)</sup>) は、蝦夷ではまた、全く欠如するか、あるいはわずかに発達するにすぎない。パンペリーは彼が見いだした岩石を、I. 古期変成岩、II. 深成岩—水成岩、III. 現世(海成段丘堆積物を含む)およびIV. すべての年代の火成岩に分けた〔Pumpelly, 1866〕。グラニュライトおよび礫岩—角礫岩は、彼には最も古い変成岩であるように見えた。彼はそのつぎに、古期火成岩として、アフアニット〔非顯晶質岩〕、閃長岩〔花崗閃緑岩〕—花崗岩および閃緑岩が続くと考えた。緑色岩の仲間であり、他の場所ではさまざまに奇妙な白色の斑岩岩脈によって貫かれ、あるいはすべての方向に向かって黄鉄鉱をもつ石英脈に貫かれる黒色および灰色の粘土岩は、蝦夷にもまた多くの場所で、かつ厚く産出する。

### 原注

- 1) 近年蝦夷開拓に雇用されたアメリカ人技術者〔B. S. ライマン〕が、石炭およびそのほかの貴重な鉱物に関して行った評価〔Lyman, 1878〕には、多くの議論の余地があり、そして一部はむしろ、正確な姿を示すよりも、日本人の目の前に砂を撒くようなものである。しかし、このことは決してすべてについてあてはまるべきではなく、とくにライマンは地質学分野においてすでに非常に感謝すべき労作を提出した。
- 2) 私は、日本の山地が中国に対して走向が一致し、内部構造が近縁であることを証明することを、この状況について唯一の資格ある判定者として、私の敬愛する友人で同僚のフォン・リヒトホーフェンに委ねな

ればならない。

- 3) 私は、鉱石、石炭およびカオリンについて、引き続き巻において鉱産物およびそれを基礎とする工業部門に関して詳しく論ずるであろう。
- 4) この点に関してより詳しく調べたいと思う人に、私は *Palaeontographica* に載った友人ガイラー博士の「日本のジュラ紀層からの植物化石について」という表題の論文 (Geyler, 1877) を勧める。
- 5) これらの島の最高は約300フィート、最低は約30フィート、一般的に言えば平均高度は60~80フィートである」とセント・ジョーンは書いている。この値は私の観察の結果と完全に一致する。しかし、ライマンの見積もりは、彼が以下のように書いているが、全くの誤りである。「島々は大きさが直径数ヤードから数マイルにまで変化する」、そしてそれから次のように続けている:「最高は多分松島(?)で、その景色の中では西方に2里離れ、我々は湾を横断中に通り過ぎるが、それですら、高くとも1,000フィートの高さより高いとは思われない」。
- 6) より正確には、凝灰岩に由来する粘土岩。

## 訳注

- \*1 『雲根志』(木内, 1771~1801)を指すと思われる。
- \*2 この花崗岩は、中新世の石榑コールドロン(Yoshida, 1984)の内部に小規模に分布する花崗閃緑岩~花崗岩であり、先行して噴出した安山岩~デイサイト中に貫入しており、それらの基盤をなすものではない。
- \*3 ラインは中国地方の花崗岩を古い粘板岩が覆っていると述べているが、事実は逆で、ほとんどすべての場合、花崗岩が粘板岩(および類似の中・古生層)を貫き、これに熱変成作用を与えている(北部粘板岩山脈でも同様)。ラインには、花崗岩は片麻岩や結晶片岩と同様に始原岩(基盤)であり、石灰岩や石炭を含む中・古生層は被覆層であるとするウェルナーの「水成説」(今井・片田, 1978)の影響が見られる。
- \*4 “Hablit”が何を意味するかは不明。ラインによる日光付近の旅行記録(山田・矢島, 2020)では、文章中のこれに相当する箇所に「石英粗面岩」(今日の流紋岩溶結凝灰岩)の語が出て来るので、それを指している可能性がある。
- \*5 ドイツ、「ライン板岩山地」の南東部。パリスカン変動帯に属する(都城, 1979)。
- \*6 スペイン南部、パリスカン変動帯の南翼部に属する(都城, 1979)。ウエルバ地方はその西端部に位置する。
- \*7 Bergkalkの邦訳。山下(ナウマン・山下, 1996, 訳注33)によれば、「英国のMountain Limestoneに対応するドイツ語で、英国の炭田地帯の山地、とくにペンニン山地の山稜を構成している石灰岩で、下部石炭系に属する」。
- \*8 Gumbel(1874)がウィーンの万国博覧会に出品された日本産岩石中にフズリナ石灰岩(おそらく赤坂産)を発見して、*Fusulina japonica* Gumbelと名付け、Schwager(1883)がそれを石炭紀の化石として記載して以来、日本のフズリナ石灰岩は石炭紀のものとされていた。しかし、その後のYabe(1903)、矢部(1904)らの研究により、赤坂およびその他の日本の古生層中の石灰岩はすべてペルム紀のものという考えが20世紀初頭には広く定説化された(加藤, 1993)。
- \*9 ラインが植物化石を発見した頁岩砂岩の互層は、今日では、手取層群石徹白亜層群桑島層と呼ばれている。本層からは、植物化石のほか、二枚貝、カメ類、魚類、恐竜などの多様な動物化石も発見されており、その地質年代は、ガイラーの見解よりも若く、白亜紀バランギニアン期~パレミアン期頃と見なされている(松川ほか, 2003)。
- \*10 H. C. St. John. 生・没年不明。英国海軍シルヴィア号船長として、明治初年、日本の海域測量に従事した(海上保安庁水路部, 1971)。その際に、仙台湾松島の新第三紀層を観察、記述したと思われる。
- \*11 Rotliegendes(赤底統)は、古くは、化石を含まないということで、Totdliegendesと呼ばれていた(沖村, 1996)。

## 文献

- B. K. (1887) ライン氏著 “日本” (批評). 東洋学芸雑誌, 4, 239-240.
- Geyler, H. Th. (1877) Über fossile Pflanzen aus der Juraformation Japans. *Palaeotographica*, 24, 221-232.
- Gumbel, C. W. (1874) Japanische Gesteine. *Das Ausland*, 23, 479-480.
- Heer, O. (1877) Jurassic flora des östlichen Sibiriens. *Flora fossilis arctica*, 4.
- 今井 功・片田正人(1978) 地球科学の歩み. 共立出版, 東京, 206p.
- 海上保安庁水路部(1971) 日本水路史 1871~1971. 日本水路協会, 東京, 679p.
- 加藤 誠(1993) 1940年代前半までの日本の古生層研究史. 日本地質学会編, 日本の地質学 100年, 33-38.
- 木内石亭(1771~1801) 雲根志. 3編, 15巻. 高橋平助ほか2名刊行.
- Lyman, B. S. (1877) *A general report on the geology of Yesso*. Kaitakushi, 116p.
- 松川正樹・小荒井千人・塩野谷 奨・新海拓也・中田恒介・松井哲也・青野宏美・小林典夫・大久保 敦・林 慶一・伊藤 慎(2003) 手取層群の主要分布域全域の層序と堆積盆地の変遷. 地質学雑誌, 109, 383-398.
- 都城秋穂編(1979) 岩波講座 地球科学, 16, 世界の地質. 岩波書店, 東京, 431p.
- ナウマン, E. 著, 山下 昇訳(1996) 日本における地震と火山噴火について. 山下 昇訳, 日本地質の探求 ナウマン論文集, 東海大学出版会, 東京, 23-90.
- 沖村雄二(1996) 赤底統. 地学団体研究会編, 新版地学事典, 平凡社, 東京, 682.
- Pumpelly, R. (1866) Geological researches in China, Mongolia, and Japan, during the years 1862 to 1865. *Smithsonian Contributions to Knowledge*, 202, Smithsonian Institute, Washington, 162p.
- Rein, J. J. (1875a) Dr. Rein's Reise in Nippon, 1874. *Petermann's Mittheilungen*, 21, 214-222.
- Rein, J. J. (1875b) Naturwissenschaftliche Reisestudien in Japan (Fortsetzung). *Mittheilungen der deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasien's*, I, 7, 21-29.
- Rein, J. J. (1879) Höhenbestimmungen in Japan während der Jahre 1874 und 1875. *Petermann's Mittheilungen*

- 25, 292-297.
- Rein, J. J. (1881) *Japan nach Reisen und Studien im Auftrage der Königlich Preussischen Regierung. Erster Band. Natur und Volk des Mikadoreiches.* Engelmann, Leipzig, 680p.
- Rein, J. J. (1886) *Japan nach Reisen und Studien im Auftrage der Königlich Preussischen Regierung. Zweiter Band. Land- und Forstwirtschaft, Industrie und Handel.* Engelmann, Leipzig, 678p.
- Rein, J. J. (1905) *Japan nach Reisen und Studien im Auftrage der Königlich Preussischen Regierung. Erster Band. Natur und Volk des Mikadoreiches. Zweite, neu bearbeitete Auflage.* Engelmann, Leipzig, 750p.
- Richthofen, F. von (1877) *China. Ergebnisse eigener Reisen und darauf gegründeter Studien.* D. Reimer, Berlin, 1, 758p.
- Schwager, C. (1883) Carbonische Foraminiferen aus China und Japan. In *Richthofen's China*, IV, Paläontologisch Theil, 106-159.
- シュヴァルム, Y. 著, 石川日独協会翻訳チーム合同訳 (2014)「ヨハネス・ユストゥス・ライン(1835-1918), 一人のドイツ人地理学者日本を旅する(1873-1875)」*ライン祭*, 第32回, 3-22. 石川県白山市ライン博士顕彰会.
- Weikof, A. (1879) Reise durch das mittlere und südliche Japan. *Petermann's Mittheilungen*, 25, 2, 80p.
- Yabe, H. (1903) On a Fusulina-limestone with Helicoprion in Japan. *Journal of the Geological Society of Tokyo*, 10(113), 1-13.
- 矢部長克(1904) 美濃國赤坂金生山に遊ぶの記. *地質学雑誌*, 11(124), 12-21.
- 山田直利・矢島道子(2019) J. J. ライン著「日本で1874年および1875年に行った高度測定」邦訳一付. *ラインの日本旅行全ルート*. *GSJ地質ニュース*, 8, 244-251.
- 山田直利・矢島道子(2020) J. J. ライン著「日本における自然科学的研究旅行」邦訳一日光および仙台・南部海岸一. *GSJ地質ニュース*, 9, 97-110.
- 山田直利・矢島道子(2021a)「日本山岳誌」邦訳一 J. J. ライン著『日本の実地調査と研究』第1巻(1881)より一(その1)地勢の大要および東北地方. *GSJ地質ニュース*, 10, 36-45.
- 山田直利・矢島道子(2021b)「日本山岳誌」邦訳一 J. J. ライン著『日本の実地調査と研究』第1巻(1881)より一(その2)関東一中国地方. *GSJ地質ニュース*, 10, 67-76.
- 山田直利・矢島道子(2021c)「日本山岳誌」邦訳一 J. J. ライン著『日本の実地調査と研究』第1巻(1881)より一(その3)四国・九州地方ほか. *GSJ地質ニュース*, 10, 99-104.
- Yoshida, T. (1984) Tertiary Ishizuchi Cauldron, southwest Japan Arc: Formation by ring fracture subsidence. *Journal of Geophysical Research*, 89(B10), 8502-8510.

---

YAMADA Naotoshi and YAJIMA Michiko (2023) Selected Japanese translation of "Geologische Verhältnisse" from J. J. Rein's "Japan nach Reisen und Studien", vol. 1 (1881). Part 1. Outline of geology of Japan and the mountain-making formations.

---

(受付: 2023年1月17日)