

## E. ナウマン著

# 「日本, トルコおよびメキシコにおける地質研究」新訳

山田直利<sup>1)</sup>・矢島道子<sup>2)</sup>

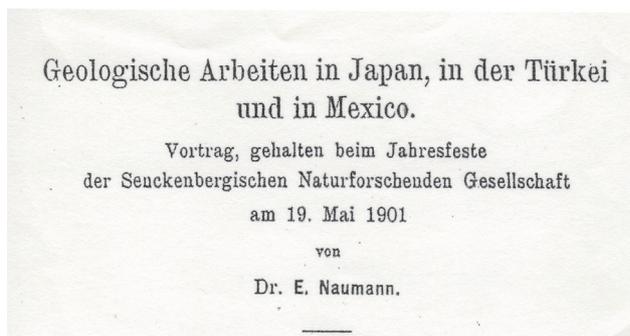
### 1. 訳出にあたって

E. ナウマン (Heinrich Edmund Naumann: 1854 ~ 1927) は, 1901年5月19日, ドイツ, フランクフルト・アム・マイン (以下, フランクフルトと略称) のゼンケンベルク自然研究協会の年会で「日本, トルコおよびメキシコにおける地質研究」と題して, 約25年間にわたる上記3か国での地質研究の成果について講演し, その内容をゼンケンベルク自然研究協会報告 (Naumann, 1901; 以下本報告とよぶ) に発表した (第1図). 本報告はナウマンの最後の研究発表となった.

ゼンケンベルク自然研究協会 (Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung) は, 1817年, 文豪ゲーテの発議により, パトロンであった医師Dr. J. C. Senckenbergに敬意を表してフランクフルト市に設立され, 今日にいたっている. 設立の目的は自然研究 (動物学・地質学・古生物学・鉱物学), 研究成果の公表および自然史博物館の運営を連携して実施することであった. ゼンケンベルク自然史博物館はドイツで最大規模の自然史博物館といわれている (本間, 2003).

ここで, 日本を去って後のナウマンの状況について振り返ってみよう.

ナウマンは1885年 (明治18年) 6月, 日本政府との雇用契約が切れてドイツへ帰国し, 同年9~10月にベルリンで開かれた第3回万国地質学会議に向けて『日本群島の構造と起源』 (Naumann, 1885) を出版した. ナウマンはその後も日本の地質に関する論文を書き続けたが, なかでも, 「四国山地の地質」 (Naumann, 1890) と「フォッサマグナ」 (Naumann, 1893a) の2つの論文は, 『日本群島の構造と起源』に示された日本列島の地質系統・地質構造の全体像を補強し, さらに一歩進めたものとして, とくに重要であった. しかしその間, ナウマンの身分はミュンヘン大学私講師 (1887年~) のままであった (山下, 1995).



第1図 Naumann (1901) の表題部分.

ナウマンは1890年代に大学に職務休暇を申請してたびたび外国を調査旅行した. すなわち, 1890年には「学術上, 技術上」の目的のため小アジア (トルコ) へ, 1893年には石炭調査のためトルコ黒海地方へ, 1895~96年にはトルコの鉄道会社からの依頼によりマケドニアと小アジアへ旅行した (フォッサマグナミュージアム, 2005). これらの旅行の記録はNaumann (1893b, 1894, 1896) として公表されている. これらのうち『金角からユーフラテス川源流まで』 (Naumann, 1893b) は, コンスタンチノブル (現在のイスタンブール) からアンゴラ (同アンカラ), カップドキアを経てチグリス川・ユーフラテス川源流地域にいたる旅行の見聞を記した詳細で挿絵の多い単行本である. また『マケドニアとサロニク-モナステール鉄道』 (Naumann, 1894) は, トルコ西方の地, マケドニア (当時オスマン帝国の領土であった) の地理・地質および同地域西部の新鉄道についての調査報告である. さらに「アナトリアと中央アジアの基本走向線」 (Naumann, 1896) はトルコ全域および中央アジアの地質構造や自然・人文地理を論じた論説である.

ナウマンが訪問した頃のトルコはオスマン帝国末期のアブデュルハト2世による専制政治の時代であったが, 同時に青年トルコ運動, 青年トルコ革命などの政治運動が激化しつつあった. この頃トルコにはドイツの資金・技術力によってトルコ-イラク間の鉄道 (オリエント急行の延伸)

1) 元地質調査所員

2) 東京医科歯科大学非常勤講師

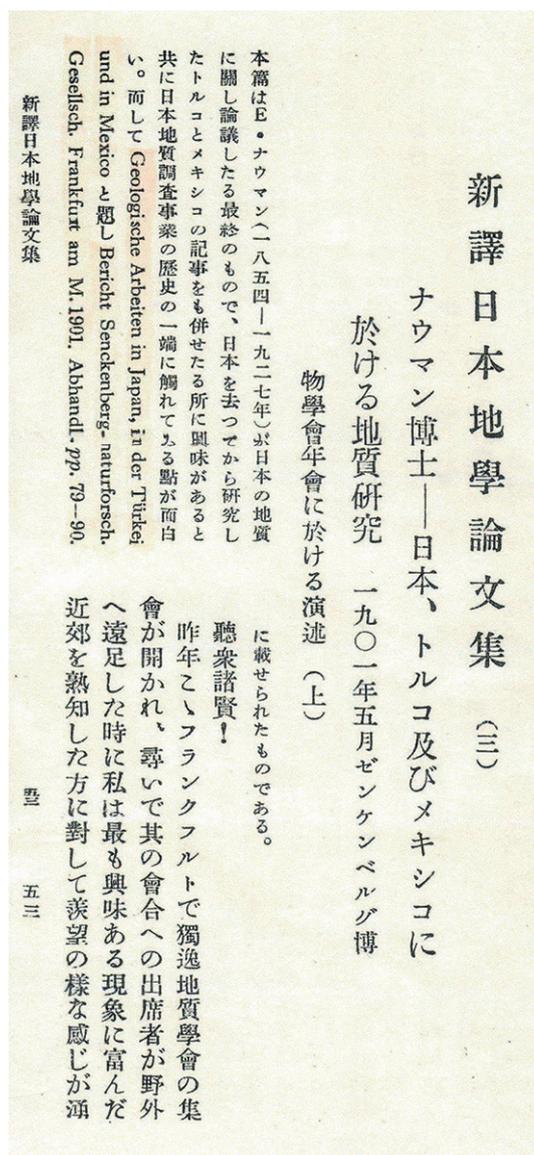
キーワード: E. ナウマン, トルコ, アナトリア, メキシコ, 中村新太郎, 地質調査所, 予察調査, 日本地質図, 日本弧, フォッサマグナ, 七島山脈, 衝突, 裂け目

を建設するという計画があった。しかし当時のトルコは国として地質調査を実施する体制にはなかった。ナウマンのトルコ視察の背景には鉄道建設に対するトルコ側の熱い思いがあったのであろう。ナウマンの夢は、さらに一歩進んで、トルコに地質調査所を設立することだったともいわれている（レイメント・阿部，1998）。トルコに国立の地質調査機関が創設されるのは、ナウマン訪問の約40年後の1935年であり、その機関はその後トルコ共和国鉱物調査開発研究所（略称M. T. A.）として活動を続けている（井上，1968）。

ナウマンは1897～98年にメキシコの石油鉱物会社の依頼により同国北部のマピーミ地方および中央部のアグア・カリエンテ地方の鉱床調査を行っている。当時のメキシコは、スペインからの独立を果たした独立革命（1810～1821）、レフォルマ（改革）時代（1854～1867）を経て、ポルフィリオ・ディアス政権の下、めざましい発展を遂げつつあり、外国資本の誘致による鉄道などのインフラ整備、商工業の拡大などが進められていた。メキシコには当時すでに地質研究所（Instituto Geológico de México）が設立されており、本報告にも登場するアギレラらによって300万分の1メキシコ共和国地質図（1889年出版）および同国の地質概要（Aguilera and Ordóñez, 1897）が出版されていた。ナウマンを招聘して調査を委託したメキシコの石油鉱物会社とドイツとの関係はよくわかっていない。

ナウマンは上記の海外調査の後、1899年にミュンヘン大学助教授の資格を申請するが、取得できず、この年にミュンヘン大学私講師の職を辞任し、それ以後はフランクフルトの金属会社に勤務した。ナウマンはこの年に住居もミュンヘンからフランクフルトに移し、そこで後半生を過ごしたのである（山下，1995；フォッサマグナミュージアム，2005）。

さて、本報告が出版されてから約30年後に、本報告の邦訳（中村，1930）が出版された（第2図）。翻訳に当たった中村新太郎（1881～1941）は1906年に東京帝国大学理学部地質学科を卒業し、広島高等師範、農商務省地質調査所、朝鮮総督府を経て、1919年に新設の京都帝国大学理学部地質学鉱物学科の助教授となり、海外留学の後、1924年に同学科の教授となった。中村は常磐・平壤炭田の詳細な調査報告や近畿地方を中心とする日本の地質構造の研究でよく知られている。また小川琢治とともに雑誌「地球」を創刊して地学の普及に努め、同誌に原田豊吉、ナウマン、ライマンらの論文の翻訳を載せている（今井，1996ほか）。



第2図 中村新太郎訳（1930）の表題部分。

中村の訳文は当時非常に貴重な資料であり、よく読まれたようである。しかし、本訳文は全般に難解な漢字や文章が用いられ、一部には誤訳と思われるところもある。また、本訳文を載せた雑誌「地球」もいまでは手にすることは困難となっている。中村の訳業からほぼ半世紀の空白期を経て、ナウマンの業績が詳しく解明されるようになり（今井，1966；谷本，1978，1982；佐藤，1985；山下，1992，1993a, b, c, d, 1995，1996b；フォッサマグナミュージアム，2005；山田・矢島，2011，2013ほか），現代的観点からのナウマンの研究成果の見直しが進められている。このような事情・背景から我々両名で本報告を全面的に翻訳し直し、新訳として発表することにした。

ナウマンは本報告の前半で、日本への赴任のいきさつ、日本地質調査所での業務と成果、日本の地質系統、日本列

島の地質構造などについて概要を述べている。特筆すべきは、フォッサマグナは七島山脈（伊豆七島およびその南方の海底山脈）が本州弧に衝突したことによりできた屈曲部への楔状侵入体であると明言していることで、それまでの考察を一段と深化させている。本報告の後半では、小アジア（アナトリア半島）が東西方向に並列する2つの山系からなり、これらの褶曲地塊が南へ向かう水平方向の圧縮で生じたと予見している。また、メキシコではシエラ・ドゥ・ラ・カデナの地質構造が東方へ向かう押しによって生じたことを示唆している。本報告の最後で、日本・トルコ・メキシコの3つの事例について、褶曲山地を根底とする裂け目、とくに接線方向の裂け目が鉱床胚胎にも大きな意義を有することを論じている。

本報告では日本での地質研究に多くのページが割かれており、トルコやメキシコについて触れているところはごく短い。それは、日本については感慨も深く長話をしてしまったために、トルコやメキシコについて触れる時間がほとんどなかったためであろうか。あるいは、これら両国においてはすでに地質学の研究が進んでおり、ナウマンの短期間の調査ではとくに新たな貢献をすることができなかったためであろうか。しかし、この講演の5年前に、ナウマンはアナトリア半島の地質構成、地質構造のみならず、中央アジア全体にわたる比較構造論、比較文明論を発表しており（Naumann, 1896）、その内容が本報告に十分反映されていないのは残念である。

本報告には全体を通じて見出し語がなく、各段落の文章も長いので、訳者が段落を増やし、新たに小見出し〈 〉を付けた。また訳者による補注は〔 〕で示すほか、訳注<sup>(1)</sup>、<sup>(2)</sup>を設けてそれを補った。さらに、本報告に引用されている文献ならびに関連文献を合わせて、新たに文献リストを作成した。

本報告には図表類は全くない。そこで、本訳文では、本報告の表題部分を第1図に、中村による訳文の表題部分を第2図に、Naumann (1893a) による「日本群島の地質構造区分図」を第3図に、Naumann (1896) による「トルコ・アナトリア地方の基本走向線図」を第4図にそれぞれ示して、読者の理解を助けることとした。

**謝辞：**本論文を最初に翻訳された故中村新太郎氏およびナウマンの業績を詳細に紹介、考究された故山下昇氏に、深い敬意を表す。また本原稿を読んで多くの不備、問題点を指摘されたGSJ地質ニュース編集委員会の担当委員に心からお礼申し上げる。

## 2. 「日本、トルコおよびメキシコにおける地質研究」新訳

### <はじめに>

ここにお集まりの皆様！

昨年、ここフランクフルトでドイツ地質学会の集会が開かれたとき、そして引き続いてその集会の参加者が野外巡検に出かけたときに、私は興味ある現象に富んだフランクフルト近郊に精通した方々に対して羨望の念を禁じえなかった。私はこの、とくに美しく学問的にも注目されるわがドイツの故郷の一部を、そのときの巡検案内者と同じ程度に熟知したいと強く願ったのであった。ある土地の形成史を研究しなければならないとき、その土地と強く結びついているという利点は非常に大きな意味があると言わざるをえなかった。地質家ほど彼の狭い故郷と密接に結び付いている者はいない。近い将来、フランクフルト盆地およびその周辺の山地のように非常に狭い地域であるにせよ、地質学に関連してもはや調べることはなにもなくなるだろうと考えるとしたら、それは誤りであろう。ここにはまだ沢山の課題が研究されるのを待っており、それらは専門家が学問的に取り上げればますます魅力的で興味深いものになるにちがいない。

もし世界を旅して回り、未知の国々を縦横にまた斜めに横切るときには、観察を二度と繰り返すことはできないし、新発見も見た瞬間に別れを告げねばならないという意識が、研究や職務や自然に対する喜びをしばしば曇らせるのである。さらに旅を先へ進めば進むほど知識はとびとびとなり、完全であることがむずかしくなる。まさに世界はあまりに広く、人生はあまりに短い。しかし、すべての困難が克服されることはないにせよ、また若者の大胆きわまる夢は実現されないにせよ、一篇の研究にはなにほどの価値があり、その研究の上に他の研究がさらに構築されるのである。そしてこの意味において私は、遠く離れた外国での旅行と探究の梗概に対して皆様に関心を持たれるようお願いしたい。私がこれから述べようとする研究の一部はすでに時代遅れになっているかもしれないので、皆様の注目を他の人々の研究にも向け、自ら得た結果に関連して最新の研究領域への考察を紹介することも忘れないようにしたい。

### <日本への旅立ち>

わずか1週間前に私は、私の生涯で決定的とも言えるある出来事の26回目の記念日を祝った。26年前〔1875年〕の当時、私はちょうどフィヒテル山地〔バイエルン州北部

の中・低山地]の輝緑岩の化学組成の研究に従事していた。そのとき私の尊敬する上司である高等鉱山局顧問官のギュンベル教授—その人の下では私はバイエルン地質調査所の助手として働いていた—が私のところへ来て、私に日本へ行って教授に就任することを希望するかどうかを訊ねた。私はこんなに嬉しい驚きを感じたことはなかった。私はもちろんあれこれ考えることもなく、もはや輝緑岩の組成の秘密に煩わされることもなかった。そして2ヶ月後には、私は地中海を渡り、紅海を抜け、インド洋を渡り、そして太平洋の南シナ海および東シナ海を航海していた。地球の各帯、国々や諸民族の区域をこのように短期間で通り過ぎたのち、5年間の日本での安定した生活が続いた。

### ＜東京大学から地質調査所へ＞

日本滞在の初めの期間、私は東京大学で採鉱学、地質学および鉱物学の部門の代表者であった。私は多数の若い日本人を有能な地質家に養成することができた。しかし私は新しい職務、すなわち〔地質調査所による〕日本国の地形学的ならびに地質学的調査事業のために自らを訓練し、政府の命を受けて、教え子たちの力を借りながら、1880～1885年にこれらの調査に私の全力を注ぐことができた。

皆様にはここでこの調査について報告することをお許し願いたい。皆様にお見せする略図や地図のコレクションは、ほぼ300,000 km<sup>2</sup>の面積をもつ全く山勝ちな地帯の迅速調査という任務に対して適用された方法をまざまざと示している。この方法ならびにそのためのすべての組織はいかなる手本にも頼ることはできなかった。これらは、とりわけ使用に耐える地形図がなかったために、初めに新しく考え出さねばならなかった。実際に用いられた作業方法は、観察地点の決定と対象素材の観察とが一体として実施されなければならないという点で、我が国のように立派な地形図のある国での通例の方法とは一般に異なっている。この際にまさしく興味ある経験が集積されたのであり、それらの経験は、未踏地域の地質調査に際して、新開拓地域の地形調査に際して、鉄道線路選定追跡その他に際して、当然参考にされる価値がある。私の助手たちの多くが現在なお続行中の地図〔地質図・地形図〕製作の大事業で活躍していた間に、私はできるだけ短期間に急行軍で科学的に解明すべき地域を征服すべく努力した。地形や地質を飽くことなく調査した私自身の旅行によって、きわめて少数の助手たちの協力のもとに、予察調査は4年間という短期間で完了した。その主要な成果は1枚の地質図<sup>1)</sup>であり、私はその原図をここで皆様にお見せする次第である。

### ＜ある日の予察調査＞

短期間の調査の実施にどうしても必要であった努力がいかなるものであり、いかに大きかったかを皆様にご理解いただくために、1880年<sup>2)</sup>のある1日の仕事を短く述べてみたいと思う。焼け付くように暑い8月のある日の朝6時、私は助手の西山〔正吾〕、量程車を操作する人夫、道案内の3人を連れて田子内〔現秋田県雄勝郡東成瀬村田子内〕の地を発った。中央山脈〔奥羽山脈〕を2つの峠で越え、近くあるいは遠くに見えたすべてのものと共に経路を紙に記入し、道傍のすべての岩石や小川の転石を調べ、そして地形を絶えず観察することが必要であった。この日、山脈を越えて歩んだ距離は54 kmにも達し、その行程は平地においてさえ長い行進と呼ぶに値するものであった。そのようにして私は夜遅くなってようやく寂しい山村の下嵐江〔現岩手県奥州市胆沢区若柳〕に到着したので、住民たちは非常に珍しい来訪者によって眠りから起こされて少なからず驚いた。私の従者たちは荷物を持ってはるか後ろにいた。私が下嵐江に着いたときに非常に空腹であったことは不思議ではないが、しかしその村には食料品が十分豊かに備えられてはいなかった。

### ＜地質学の主要課題と日本の地質系統＞

私は、あらゆる困難に打ち勝つためには体力、強固な意志および鋭い観察力が必要であったということを詳細かつ確実にのべて、ご出席の皆様を長く引き止める積りはない。皆様は最終的に、仕事が「いかにして」なされたかよりも、仕事によっていかなる結果が得られたかにより強い関心を持たれるであろう。

周知のように、野外地質家は2つの主要課題に取り組まねばならない。第1の課題は彼が観察する岩層〔Bildungenの訳語。岩石・地層の総称〕の性質およびその地質年代の問題であり、そして第2の課題は、いかにこの岩層が構成されているか、いかに上下あるいは並列に置かれた岩層が褶曲によって圧縮されて相互に垂直あるいは水平に移動しているか、いかに岩層が他の岩層に貫入し、衝上し、累重しているかなどの問題である。そこで、岩石の性質と地質年代に従って山地構成要素を決定すること、さらに構造、すなわちこの山地構成要素から構成される複雑な地塊の地質構造が本質的に問題になるであろう。

第1の点に関して確かなことは、日本には大体においてドイツおよび世界の他の地方と同じような岩石が分布しており、地質系統のほとんどすべてが代表されていることである。そこには、さまざまな年代の花崗岩、我が国の始原

岩層<sup>3)</sup>と同じような片麻岩、アルプス中央山塊と同じような結晶片岩が分布しており、最後の結晶片岩は全山脈を長く貫通する地帯を形成している。日本列島は1つの山脈、1つの連山であって、それは全地球の最も大規模な山脈の1つである。その状態の大規模なことは、島弧の最高の山、3,800 mに達する富士山と、最北部にある太平洋タスカローラ海淵—その最深部は8,500 mと測深された—との間の高低差によってすでに証明されており、その差は12,300 mであると判明している。そこには、〔フランクフルト〕近隣のタウンヌ〔ラインシーファー山地南東部〕のものに間違えられるほどよく似た絹雲母片麻岩および絹雲母片岩、すぐ近接したところにあるのと同じような第三紀被覆層および近隣のフォーゲルスベルク山地<sup>4)</sup>あるいはアイフェル山地<sup>5)</sup>からの産出で知られているものを想起させる火山生成物が分布する。

ロシアおよび地球の他地域で知られているフズリナ石灰岩は、いわゆる有孔虫類のなかで地質学的に最も重要な属の、無数の微小な驚異的構造をもった皮殻で密に満たされたもので、日本ではその豊富な産地が学問的に世界で有名になっているほど大きな意味を持っている。上記の堆積岩は日本の石炭系およびすべての古生代地層群の年代決定のために非常に重要な層準を成している。シュードモノチスはアルプスのモノチス〔二枚貝類〕および三畳紀の北極海—太平洋周辺に産する近似属によく似ている。ダオネラ〔二枚貝類〕およびセラタイト〔アンモナイト類〕は同一の地層から産出する。植物化石を含む層準は日本のレチアン階〔最上部三畳系〕、褐ジュラ系〔中部ジュラ系〕および白亜系に出現する。ジュラ紀および白亜紀の海成層もまた知られている一方で、第三紀中新世の地層は多くの地点で完全に保存された植物性および動物性遺骸の無尽蔵の宝庫を提供している。

### <最新の日本地質図>

昨年〔1900年〕私はパリの万国博覧会を観覧したときに、日本の地質調査所による最新出版の総図<sup>6)</sup>〔地質調査所、1899〕を、私の尊敬する友人巨智部〔忠承〕氏—数年来日本地質調査所を指導し、昨年我々がドイツ地質学会の会員として歓迎した—と一緒に熟視することができたのは大きな喜びであった。

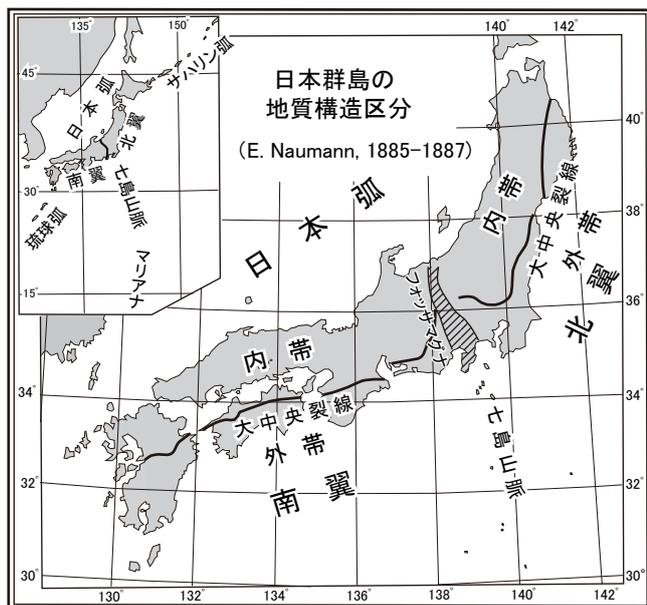
ご出席の皆様！私が1884年の最古にして最初の試図<sup>7)</sup>を最新の業績と比べるときに—この際、私は皆様にここで観覧に供している2つの地図がほぼ同じ縮尺であることに注目していただきたいと願う—、私は何よりもまず最新の

総図が、私が日本を去って以来16年間に達成された非常に顕著な進歩を証明していることを指摘したい。私が当時創設と発展に尽力しなければならなかったこの組織がかくも立派な発達を遂げたことをここで確かめることができるのは、私の喜びである。大日本帝国地質調査所は新しく公刊された地図に付随して説明書〔地質調査所、1900〕を公表した。ここには、海成堆積物および溶融状態で貫入・噴出した岩石〔火成岩〕の時代的前後関係についての考えが示されている。もとより期待されたように、本書の構成は私が16年前に提出することができたものよりもはるかに完備している。しかし、花綵列島〔日本列島〕の地質は基本線において当時すでに確立していた。私の信ずるところでは、地質構造の規則および造山過程の歴史において、これ以上解明されることはないであろう。私には、あたかもこの点に関してある種の混乱が起きたかのように思われる。なかでもウーリッヒによって改訂されたノイマイアの『地史学』の最新版〔Neumayr, 1895〕中に原田の地図<sup>8)</sup>が採用されたことがそれを示している。それは日本の地質学のさらなる発展に対して大きな意義がある問題であると同時に、一般の興味を引く問題でもあるので、私は皆様に日本国土の地質構造の状態に関する若干の所見を述べたいと思う。

### <日本弧とフォッサマグナ>

すでに何度も力説したように、山岳の形態は山岳の地質構造をよく表現している。彫刻家が人体の解剖の知識なしにはやっていけないのと同じように、地下の地殻の構造の助けを借りることなしには地形を正しく理解することはできない。

日本列島は1つの大きな弧を形作っている。この弧が最も幅広く膨らんでいるところ、そして全国土の最高の山や最大の山脈が分布しているところに、火山によって占められた細長い凹地<sup>9)</sup>〔フォッサマグナ〕が山脈全体を横切って太平洋の海岸から日本海の海岸まで地溝状に延びており(第3図)、我々はこの横断地帯すなわち通常の構造が欠けているところで〔日本列島の〕北方および南方区域がはつきりと分離していることを知っている。この凹地の内部構造が発見される前はだれも山脈が連続的に続くことを疑っていなかったが、我々はまさにこの場所に山脈の中断、構造の中絶、深部までおよぶ横断裂け目<sup>10)</sup>を認めるのであり、そこでは内部構造は外観からはきわめて推定しにくい。大陸の外側で湾曲しながら単調に延びる弧の代わりに、空飛ぶ鳥の姿を思わせる双弧(Doppelbogen)が生じている



第3図 ナウマンによる日本群島の地質構造区分図. Naumann (1893a) の同名の図を一部簡略化し、和訳した。西南日本が大中央裂線（中央構造線）によって内・外帯に分けられ、それらがフォッサマグナ地帯で大きく北へ屈曲しているというナウマンの考えは現在もそのまま生きている。しかし東北日本では、この図とは異なって、中央構造線の延長と考えられる棚倉構造線が北北西方向に延びて日本弧を斜めに横断し、その東側地域も同方向の帯状配列を示すことが知られている。

のである（第3図）。

日本弧の北翼および南翼は外観上異なる構造を持つように見える。しかし、詳細に研究すると、構成要素ならびにその構造に関しては大体において一致していることが分かる。すべての山脈は、地球の大山脈において通例であるように、その構成物に従って細帯状に相並んで作られた諸帯 (Zonen) に分けられ、それらはおそらく大体において褶曲した古い海成層から成り立っている。太平洋側の火成岩に乏しい外帯を著しく火成岩に富む内帯から分けている中央分割線〔中央構造線〕が、実に朝鮮海峡から宗谷海峡にいたるまで延びている。我々が大規模な裂け目の痕跡だと認めるこの中央分割線は、太平洋の巨大な海底山脈である七島山脈が日本弧に接近するまさにその場所で、鋭い湾入をなして大陸の方に引き下がっている。七島山脈は決して単純な割れ目噴出ではないことを私は昔力説し、いまもなお確信している。なぜなら、一般に現在の地球上にこれほどの巨大な噴出物は存在しないからである。この山脈はあらゆる山脈と同じ法則に従って形作られている。通常の構造が中断され、弧の屈曲が生じているまさにそのところで、それ〔七島山脈〕が日本弧に衝突 (anstossen) していることは偶然ではない。七島山脈は日本山脈を破碎し、横に分裂させたに違いない。この分裂はなかでも、日本の美術によって皆様もよくご存じの大富士の生成にも寄与した。このようにして日本の最も幅広いところを横切って火成岩体すなわち火山岩の地塊が楔状に侵入したことが説明

され、このようにして中央裂線〔中央構造線〕および褶曲体が鋭角に湾入したわけも説明される。

### <日本の造山運動の根本問題>

日本山脈は1つの褶曲山脈である。海底に水平に堆積し、厚く積み重なった地層が水平方向の圧力によって圧縮された。このことが長大な山脈地帯を傾斜させた。裂け目上には火成岩が出現する。私は私の考えを様々な著作で表明し、反論に対して防衛してきた。しかし、最近の著作〔Neumayr, 1895〕には、マリアナから始まって日本列島につながり、日本山脈の真ん中で北に向かって無理やり方向を変えさせられる、大きな裂け目の道筋がふたたび示されている。そのため、原田が想定した日本北翼の内側の裂け目の1つは他の山脈の同時期の分枝となっている<sup>11)</sup>。この現象の説明には全く解決できない矛盾が含まれており、それは原田が考えるように南北両翼を2つの互いに別の山脈とみなすことによっても取り除けないであろう。

我々が急傾斜する地層のどこかで示準化石を発見するときには、それは単に海のいかなる深さに、またいかなる時代に岩石の形成が行われたかを我々に教えてくれるだけではない。それはまたその地層が本来の水平層から急傾斜層に移した事変の年代をも示す。年代決定のこのような原則に従えば、日本の花綵山脈における変形事変の相対的年代を確定することが可能である。もちろんここでは、今日まで日本の地質に関して確かめられたすべての事実が考慮



第4図 トルコ・アナトリア地方の基本走向線図。Naumann(1896)の図版1「アナトリアの基本走向線図」(原図は多色刷り、横幅約50cm)を大幅に簡略化し、和訳した。太線は一般走向線を、細線(F)は断層を、黒三角は火山を、それぞれ示す。この地方には北にポントス弧、南にトロス弧があり、並走するこれらの弧が南に向かって大きく張り出している。

されねばならない。私の研究は、日本の造山運動の地史における根本的な事件は一大縦走裂け目〔中央構造線〕の開裂であったという結論に辿りついた。この裂け目は、初めは規則的な弧の形で延びていた。その形成はずっと早い時代に、おそらく古生代の初期には生じていた。ヒマラヤ山脈とウラル山脈が日本と類似した構造的状態を示すことから、私はこれら3つの弧は本来は1つの完全な輪に結びついていて、そしてこの輪は地球楕円体上にわずかに突き出す大きな半球帽(Kalotte)の縁を表していたことを結論する。この半球帽の生成は全地球体の冷却およびそれによって引き起こされた収縮に帰因するものであろう。最も重要なのは、後に七島山脈が膨張して日本弧に接近し、それを破碎したことである。日本弧の褶曲体は〔大洋に向かって〕前進し、障害物に当たってこの位置で滞隆<sup>12)</sup>した。横断裂け目の生成は古生代、しかもその末期に起きた。古生代の終わりには日本花綵列島はすでにできあがっていた。三畳紀、ジュラ紀および白亜紀の堆積物は浅海中に生じた。

#### <トルコへの旅行と研究>

日本の観察は大いなるアジアへの展望を開いた。そこで皆様には短時間ではあるが、小アジアに注目していただきたい。

私はアジア・トルコに2回行った。1回目は1890年に〔フランクフルトの金属会社〕組合の委託でアナトリア鉄道沿いの幅20kmの地帯の鉱物資源を探查するため、そ

れから1893年には黒海の石炭層を鑑定し、そしてアナトリア鉄道コニア〔コンヤ〕線に関して報告するためであった。小アジアはすでに多くの地質家が訪れており、なかでも、チハチェフ〔P. A. Tchihatcheff. :1808～1890. P. A. Chikhachyovとも書かれる。ロシアの旅行家・地質学者〕はアナトリア半島の地質図を公表した。アナトリアの東部では、アビッチ〔O. H. von Abich :1806～1886.ドイツの鉱物学者・地質学者〕による古典的研究が行われた。我々は彼からこの地方の地質に対するいくつかの重要な貢献を受けており、それは長期にわたって大きな意義を持つであろう。

小アジアにおいてもまたほとんどすべての地質系統が代表されている。ここには非常に埋蔵量の多い化石燃料と非常に豊富で保存のよい植物遺骸を含む、豊富な生産量の瀝青炭層〔上部石炭系：井上、1970〕がある。イズミッド湾における三畳紀堆積物はトゥーラ〔F. Toula :1845～1920. オーストリアの古生物学者〕によって研究された。アナトリアのジュラ系は同じように新たに改訂された。ポンベッキー〔J. F. Pompeckj :1867～1930. ドイツの古生物学・地質学者〕はアンゴラ地方産のこの時代の化石の美しい収集品を研究し、記載した。

私の旅行と研究が明らかにしたように、小アジアは本来2つの並列的に延びた幅広い山系〔ポントス弧とトロス弧：Naumann, 1896〕から成り立っている(第4図)。これらの山系は半島西部およびアルメニアの高地において会合し

ている。2つの結節点あるいは結び目の間には、高原上にリカオ低地の大陥没が存在し、それは鮮新世の内湖堆積物によって覆われており、この内湖の見事な遺物をツツェル大塩湖において見ることができる。すべての山脈群は1つの山脈系にまとめられる。ここでもまた、〔日本列島と同じように〕堆積物を褶曲地塊に押し込んだものは水平方向の圧縮であったことは疑いない。ここではまた、2つの弧〔山系〕の内側に火山噴出物が分布している。

アナトリア諸帯の個々の構成要素の構造を深く洞察することを許すほど、地質学的剝削はまだ十分に進んでいないので、この広い地帯すべての造山運動過程の年代関係は、日本と同様に近似的にしか解明されていない。私が皆様方に展示しているいくつかの断面図と小アジア地質概略図によって、この地帯の構造の複雑な法則に関して根本的洞察を導くための私の努力が、1896年に公表した私のアナトリア基本走向線図〔Naumann, 1896〕から推測されるよりもさらに進んでいるということ、認めていただけるであろう。

### <メキシコの鉱床調査>

日本から地中海の縁までは長い旅であったが、皆様ももう一度、大陸を飛び越えてユッカ〔リュウゼツランの一種〕とリュウゼツランの国、メキシコにお連れしたいと思う。1897年、私は大規模かつ特殊な鉱床の深部延長について診断するという委嘱によりこの地に赴いた。それは結局この国の3か所における鉱山地質の問題であって、それに私は長い間関係することになった。

私が鉱山町マピミ<sup>13)</sup>から西方へ向かって企てたメキシコ北部の小旅行の際に、私は地質学的にきわめて興味ある地点を見いだした。ここには上部白亜系の厚く堅硬な石灰岩体から構成された高い山列が幅広い平野と交互に出現している。これらの山列はすべて東方に向かって恐ろしく急傾斜の断崖となっている。山列の間の平らな地帯には火山、火山脈、新しい火成岩脈、鉱床が存在する。私はマピミを發って、ランチョ・ラ・カデナ (Rancho la Cadena) にある峡谷でシエラ・ドウ・ラ・カデナ (Sierra de la Cadena) からこの山列を見た時に、このようにはっきり見えることはまれな断面をそこで目撃して大いに喜んだ。この断面は全シエラ・ドウ・ラ・カデナの内部状態の優れた洞察に値するもので、以前から推定されていたように、西方、太平洋へ向かってではなく、東方へ向かう押しが生じたことを疑いもなく示す断面である。

私はこの点およびそれとは別の点に関して、アギレラ

〔J. G. Aguilera : 1857 ~ 1941. メキシコの地質学者〕の高名な指導の下で活発に進歩しているメキシコ地質研究所〔Instituto Geológico de México〕から意義深い発見や意外な発見を期待することができるだろう。メキシコはまたパリ万国博覧会に立派な展示物を出展したが、その参観に当たっては親友のベーゼ博士〔E. Böse : 1868 ~ 1927. ドイツの地質学者〕にお世話になった。ベーゼ博士は数年来メキシコ地質研究所に勤務しており、すでにいくつかの重要な仕事によってメキシコの地質学に貢献してきた。パリに出展された展示物は全土を横断する断面の調査結果を示している。

### <裂け目の重要性>

紳士淑女の皆様！私は私自身の研究に基づいて、3つの事例について、いかにして連山の中に大きくて古い接線運動の痕跡を認めるかを示そうと試みた。この運動およびその影響の歴史を研究することは、地質学の最も興味ある章の1つを構成する。我々は地殻の性状およびその時代的順序に従って全地球上における過程を正確に理解することができるほど、地殻を見通すにはまだはるかに遠く隔たっている。しかし他日あらゆる現象から根底にある原因すなわち一大規則を認識ことに成功するであろう。

我々は今日すでに、褶曲山地を根底とする裂け目が地球上に存在するというのを完全な確かさで知っている。裂け目は褶曲する地層の圧縮、大規模な衝上断層、沈降、陥没、深い深部からの溶融物の湧出と共に進行する。直接の観測ができない地球内部領域に関しては、将来おそらく物理学的研究が光を当てることだろう。そしてわが惑星の多くの部分を震動させる地震の研究が地下の世界の性質に関して多くの教訓を与えるであろう。重力測定はこの方面においてますます多くの意義を獲得するであろう。さらに磁気調査が全地球へ拡大されることにより、我々が地球内部に関してますますはっきりと解明することが期待されるだろう。とくに磁気現象に関しては、地殻の地質構造と磁気曲線網との間の関連性がいかに密接であるかを、私は世界のさまざまな地方で実証した〔Naumann, 1887b, 1889〕。私が最後に強調するように、地球の山脈を成立させている法則の探究は実用的意義をも持っている。山脈に根底を持つ裂け目はすなわち運鉱岩であり、我々が裂け目の全過程をそのすべての性質に従ってより正確に知ることができれば、我々は鉱床分布を支配する大法則の判断ならびに鉱床探査の助けとなるような判断のために非常に重要な拠り所を手に入れるのである。

## 訳注

- <sup>1)</sup> ナウマンは彼自身の予察調査の結果に基づいて86万4000分の1の日本地質図を作成し、1885年の万国地質学会議（ベルリン）で展示した（山下，1996b，p.168）。フランクフルトでの講演の際展示したのはこの地質図であろう。残念なことにこの地質図は日本に残っていない。ナウマンはこの地質図を簡略化した570万分の1日本地質図をNaumann（1887a）の第V図版として出版している。
- <sup>2)</sup> 1880年というのはナウマンの記憶違いで、実際は1881年であろうと佐藤（1985）は述べている。助手を務めたのは西山正吾（1852～1930：副見，1999）であり（江原，1962），西山が地質調査所（当時の内務省勸農局地質課）に入所したのは1881年3月である（地質調査所職員録作成委員会，1983）から、1880年にナウマンが西山と共に奥羽脊梁山脈を越えたということはある。予察調査の第1号、「予察東北部」の調査は1881年から1882年にかけて行われた（Naumann，1884；山田，2008）ので、ナウマンらの脊梁越えも1881年と考えるのが妥当であろう。しかし、この奥羽山脈越えはやはり1880年の夏のことであったという見解もある（副見，1999）。
- <sup>3)</sup> “Urgebirge”の訳語（山下，1996a）。中部ヨーロッパの層序の最下位層で、現在の先カンブリア紀あるいはパリスカン期の花崗岩・変成岩などに相当する。17～18世紀に用いられた用語で、第一紀層とも呼ばれた。
- <sup>4)</sup> フランクフルト北方，ライン地溝帯北端部にあり，巨大なカルデラ火山として有名なフォーゲルスベルク火山が分布している（小山，1997）。
- <sup>5)</sup> ライン川西岸の台地を構成し，更新世のアイフェル火山群が分布している。本火山群はアルカリに富んだマグマの活動による多数の小さな成層火山・スコリア火山・溶岩円頂丘・マールなどからなる（荒牧，1996）。アイフェル山地は世界ジオパークの1つ，“Vulkaneifel Geopark”に指定されている。
- <sup>6)</sup> 100万分の1大日本帝国地質図を指す。本図は和文版（地質調査所，1899）が1899年に，同説明書（地質調査所，1900）がその翌年に出版され，英文版（地質図・説明書）は1902年に出版された。
- <sup>7)</sup> 86万4000分の1日本地質図を指す。訳注1）参照。
- <sup>8)</sup> ノイマイアーの本に掲載された原田の地質図は975万分の1「日本火山概要図」で，Harada（1888）の付図「日本群島の地質構造区分」における火山帯分布がその

まま示されている。この図ではナウマンのフォッサマグナに相当する地域が火山帯（富士帯）と表現され，その地域の南部で対曲が生じたように描かれている。

- <sup>9)</sup> ナウマンは1886年の第6回ドイツ地理学者大会においてそれまでの「大きな溝」（Naumann，1885）を「フォッサマグナ」と改称し（Naumann，1886），1893年には原田の「富士帯」説と対比させながらフォッサマグナの意義を詳しく論じた（Naumann，1893a）。
- <sup>10)</sup> “Querspalte”の訳語。“Spalt”は地質の文献で「裂罅」と訳されることが多いが，この言葉は現在では一般に使われないので，「裂け目」と訳する事にした。
- <sup>11)</sup> 原田（1888）は，富士帯が北方で急に北東方に曲がって弥彦噴火脈となり，その東側に併走する岩木噴火脈および那須噴火脈と共に，「日本北彎裏面」の3つの噴火脈を構成すると考えた。
- <sup>12)</sup> “stauen”の訳語（山下，1996b，p.354）。圧縮によって内部的には褶曲などの変形が生じるとともに，上方へ膨らみ，盛り上がること。
- <sup>13)</sup> チワフ州マピミ周辺地域はメキシコ国内でも有数の鉱産地であり，同州は近年でも銀・鉛・亜鉛・鉄の産出量はメキシコ第1位，銅は同第2位を占めている（竹田，1975）。

## 文献

- Aguilera, J. G. and Ordóñez, E. (1897) Bosquejo geológico de México. *Instituto Geológico de México, Boletín*, no. 4-6, 270p.
- 荒牧重雄（1996）アイフェル火山群。地学団体研究会編，新版地学事典，平凡社，東京，4。
- 地質調査所（1899）100万分の1大日本帝国地質図。農商務省地質調査所。
- 地質調査所（1900）100万分の1大日本帝国地質図説明書。農商務省地質調査所，376p。
- 地質調査所職員録作成委員会（1983）地質調査所職員録。地質調査所創立100周年記念協賛会，118p。
- フォッサマグナミュージアム（2005）資料集「ナウマン博士データブック」。糸魚川市教育委員会，120p。
- 副見恭子（1999）ライマン雑記（17）。地質ニュース，no. 541，54-60。
- 原田豊吉（1888）日本地質構造論。地質要報，明治21年，no. 4，309-355。
- Harada, T. (1888) *Versuch eines geotektonischen Gli-*

- derung der japanischen Inseln. Einleitung zur Geologie des Quanto und der angrenzenden Gebiete.* Der kaiserlich japanische geologische Reichsanstalt, Tokyo, 23p.
- 本間岳史 (2003) ヨーロッパ博物館事情 (3) —ゼンケンベルク自然史博物館①—。埼玉県立自然史博物館, 自然史だより, no. 51, 5.
- 今井 功 (1966) 黎明期の日本地質学. 地下の科学シリーズ, 7, ラティス, 東京, 193p.
- 今井 功 (1996) 中村新太郎. 地学団体研究会編, 新版地学事典, 平凡社, 東京, 948.
- 井上英二 (1968) トルコ地質調査所MTAの紹介. 地質ニュース, no. 165, 34-44.
- 井上英二 (1970) トルコの地質と石炭資源 ①地形と地質の概要. 地質ニュース, no. 191, 48-63.
- 小山真人 (1997) ヨーロッパ火山紀行. ちくま新書, 東京, 205p.
- 中村新太郎訳 (1930) 新訳日本地学論文集 (三) . ナウマン博士—日本, トルコ及びメキシコに於ける地質研究. 地球, 14, 53-58, 117-122.
- Naumann, E. (1884) Die kaiserlich-japanische geologische Reichsanstalt nach ihren bisherigen Arbeiten. *Petermanns Geographische Mitteilungen*, 1, 23-29.
- Naumann, E. (1885) *Ueber den Bau und die Entstehung der japanischen Inseln. Begleitworte zu den von der geologischen Aufnahme von Japan für den internationalen Geologen-Congress in Berlin bearbeiteten topographischen und geologischen Karten.* Berlin, R. Frieländer & Sohn, 91p.
- Naumann, E. (1886) Ueber meine topographische und geologische Landesaufnahme Japans. *Verhandlungen des sechsten deutschen Geographentages zu Dresden*, 14-28.
- Naumann, E. (1887a) Die japanische Inselwelt. Eine geographisch-geologische Skizze. *Mittheilungen der kaiserlich könig Geographische Gesellschaft*, Wien, 30, 129-138, 201-212.
- Naumann, E. (1887b) *Die Erscheinungen des Erdmagnetismus in ihrer Abhängigkeit vom Bau der Erdrinde.* Ferdinand Enke, 78p.
- Naumann, E. (1889) Terrestrial magnetism as modified by the structure of the earth's crust, and proposal concerning a magnetic survey of the globe. *Geol.Mag.*, Decade III, 6, 486-490, 535-544.
- Naumann, E. (1890) Geologische Beschreibung des Berglandes von Shikoku. Zur Geologie und Paläontologie von Japan, by E. Naumann und M. Neumayr, I, *Denkschriften der Mathematische-Naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften*, 42, 1-25.
- Naumann, E. (1893a) Die Fossa magna. Neue Beiträge zur Geologie und Geographie Japans II. Ergänzungsheft No. 108 zu *Petermanns Geographische Mitteilungen*, 16-36.
- Naumann, E. (1893b) *Von Goldnen Horn zu den Quellen des Euphrat. Reisebriefe, Tagebuchblätter und Studien über die Asiatische Türkei und die Anatolische Bahn.* Der Verfasser, 494p.
- Naumann, E. (1894) *Macedonien und seine neue Eisenbahn Salonik-Monastyr. Ein Reisebericht.* R. Ordenbourg, München und Leipzig, 58p.
- Naumann, E. (1896) Die Grundlinien Anatoliens und Centralasiens. *Geographische Zeitschrift*, 2, 7-25.
- Naumann, E. (1901) Geologische Arbeiten in Japan, in der Türkei und in Mexico. *Bericht Senkenbergische Naturforschend Gesellschaft, Abhandlungen*, Frankfurt am Main, 79-90.
- Neumayr, M. (1895) *Erdgeschichte. Zweite Auflage, neubearbeitet von Prof. Victor Uhlig. Erster Band, Allgemeine Geologie*, Leipzig und Wien, 693p.
- レイメント, R. ・阿部勝己 (1998) 日本地質学の父—H・E・ナウマン (1854~1927) . リチャード・レイメント著, 阿部勝己訳, 地球科学の巨人たち, 東海大学出版会, 東京, 154-163.
- 佐藤博之 (1985) ライマンとナウマン. 百年史の一こま (3) . 地質ニュース, no. 373, 38-49.
- 竹田英夫 (1975) メキシコの地質と鉱物資源 ③メキシコの鉱業事情. 地質ニュース, no. 256, 30-55.
- 谷本 勉 (1978) 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—. 科学史研究, II, 17, 23-30.
- 谷本 勉 (1982) ナウマンの日本群島論 (II) —“grosser Graben”から“Fossa magna”へ—. 科学史研究, II, 21, 153-161.
- 山田直利 (2008) ナウマンの「予察東北部地質図」—予察地質図シリーズの紹介 その1—. 地質ニュース,

- no. 652, 31-40.
- 山田直利・矢島道子 (2011) E. ナウマン著「日本山岳誌大要」全訳. 地学雑誌, **120**, 692-704.
- 山田直利・矢島道子 (2013) E. ナウマン著「大日本帝国地質調査所の最近の業績」邦訳. 地学雑誌, **122**, 521-534.
- 山下 昇 (1992) ナウマンの地質構造研究—1. 日本地質像への模索—ナウマンの日本地質への貢献 5—. 地質学雑誌, **98**, 1153-1165.
- 山下 昇 (1993a) ナウマンの地質構造研究—2. 日本地質像の総合—ナウマンの日本地質への貢献 6—. 地質学雑誌, **99**, 47-69.
- 山下 昇 (1993b) ナウマンの『構造と起源』から江原の「太平洋運動」まで. 日本地質学会編, 日本の地質学100年, 日本地質学会, 2-19.
- 山下 昇 (1993c) ナウマンの地質構造研究—3. 日本地質像の補整と擁護—ナウマンの日本地質への貢献 7—. 地質学雑誌, **99**, 929-949.
- 山下 昇 (1993d) ナウマンの地質構造研究—4. その歴史的背景と現代的意義—ナウマンの日本地質への貢献 8—. 地質学雑誌, **99**, 1041-1056.
- 山下 昇編著 (1995) フォッサマグナ. 東海大学出版会, 東京, 310p.
- 山下 昇 (1996a) 始原岩層. 地学団体研究会編, 新版地学事典, 平凡社, 529.
- 山下 昇 (1996b) 日本地質の探究—ナウマン論文集 1—. 東海大学出版会, 東京, 403p.
- 江原真伍 (1962) Fossa Magnaを中心として—Naumann 博士日本島の踏査. 地学研究, **12**, 307-309.
- 
- YAMADA Naotoshi and YAJIMA Michiko (2014) E. Naumann's "Geologische Arbeiten in Japan, in der Türkei und in Mexico" (Japanese translation) .

(受付:2013年11月5日)