

GSJ 地質ニュース

GSJ CHISHITSU NEWS

～地球をよく知り、地球と共生する～

2013

10

Vol. 2 No.10



この写真はGSJ地質ニュースへの掲載に限って使用許諾を受けており、CC-BYの対象外です。©2012 Asako Saito

口絵

アイスランドの地質 山崎 徹・庄山紀久子 289~292

E. ナウマン著「富士山」全訳 山田直利・矢島道子 293~314

連載企画

露頭の風景 写真家の視点／地質屋の視点 斉藤麻子／及川輝樹 315

第 2 回 G-EVER 国際シンポジウム ポスター G-EVER 推進チーム 316

新人紹介 松本 弾（活断層・地震研究センター），浅沼 宏（地圏資源環境研究部門），石原 武志（地質情報研究部門），西田 梢（地質情報研究部門）
勝部 亜矢（地質情報研究部門），藤井 孝志（地圏資源環境研究部門） 317~319

速報 新たな日本ジオパークに 7 地域が認定 320

スケジュール / 編集後記

表紙説明

伊豆半島，爪木崎の露頭（斉藤麻子撮影）

静岡県伊豆半島南部の爪木崎には，鮮新世に海底火山をつくっていた安山岩に柱状節理が発達する。（詳しくは 315 ページへ）

Cover Page

Exposure in Tsumekisaki (Tsumeki Cape) of Izu Peninsula, Shizuoka, Japan.
(Photo by Asako Saito).

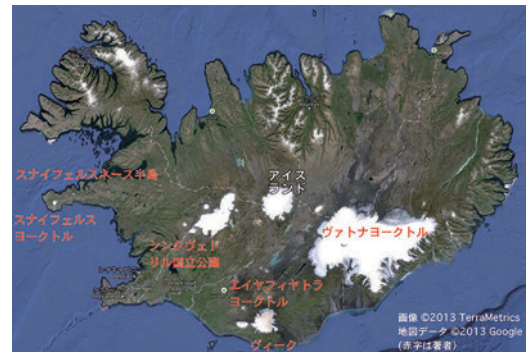
アイスランドの地質

<山崎 徹¹⁾・庄山紀久子²⁾>

アイスランドは北大西洋の北極圏の端に位置する火山島で、北海道と四国をあわせた程度の面積をもつ。地質学的には大西洋中央海嶺の延長であるレイキャネス海嶺とホットスポットとが重複した特異な地域であり、この結果、地上に露出した中央海嶺を直接的に観察することができる貴重な情報提供の場であるとともに、その活発な火山活動により、火山学的にも興味深い地域である。1996年の南東部のヴァトナヨークトル (Vatnajökull) の氷河下火山の噴火では氷河が短時間に大量に融解し、大規模な土石流を発生させたほか、南部のエイヤフィヤトラヨークトル (Eyjafjallajökull) の2010年噴火では、噴煙の高さが約9 kmにも達し、ヨーロッパ地域の航空運行に混乱を引き起こした。これらの火山・氷河分布地域はアイスランドで最初のジオパーク (Katla Geopark) に指定されている。



写真1 スナイフェルスヨークトル (Snæfellsjökull) 火山。アイスランド西部、スナイフェルスネース半島の先端部分に位置し、最も新しい噴火は西暦200年頃である。



第1図 アイスランドの地図。

写真2 フィヨルドの断崖にみられるシート状溶岩の重なり。新第三紀 (15–14 Ma 以降) に拡大軸部に噴出した溶岩流はアイスランド全体の50%以上を覆っており、フィヨルドや谷の断崖のいたるところで観察される。

1) 産総研 地質分野研究企画室
2) 国立環境研究所 地球環境研究センター

YAMASAKI Toru and SHOYAMA Kikuko (2013) Geology of Iceland.



写真3 フィヨルドの断崖にみられる節理。溶岩流の内部には、しばしば柱状節理や放射状節理が観察される。



写真4 溶岩流の表面を覆う苔。一見すると枕状溶岩のようにみえるが、アア溶岩表面のクリンカーの上を厚い苔が覆った自然の芸術である。アイスランド各地の年代の異なる溶岩表面を比較することによって、時間の経過と自然のはたらきによって溶岩表面へ生物が定着化していく植生の一次遷移（乾性遷移）過程を観察することができる。



写真5 ヴァトナヨークトル氷河下流の土石流堆積物。アイスランド南端のヴィーク（Vik）から北東のヴァトナヨークトル氷河下流地域には、1996年噴火をはじめとした、度重なる噴火で発生した土石流によって形成されたデルタ状の荒涼とした平野が広がる。



写真6 ヴァトナヨークトル氷河末端部の氷河湖。ヴァトナヨークトル氷河の南東端には、氷河湖（潟湖）であるヨークスアウルロウン（Jökulsárlón）湖が形成されている。氷河末端から崩れた青い冰山が湖面に浮き、その一部はさらに細かく割れて氷塊となり、大西洋へと流れ出ている。



写真7 モレーン上の植物群生。ヴァトナヨークトル氷河末端部にはモレーンも認められ、現在の氷河の末端から離れるにしたがって緑豊かになり、各種の高山植物をみることができる。氷河の後退にともなって形成されたモレーンでは、氷河に近づくにしたがって植生の一次遷移をさかのぼって観察することができる。



写真8 拡大軸に発達するギャオ(Gjá)。シンクヴェトリル(pingvellir)国立公園は、海嶺の中軸谷が陸上に現れた地域で、拡大にともなって形成された幾筋ものギャオと呼ばれる裂け目が認められる。中軸谷の両側は高さ数10mの断崖となっているが、中心に向かうにつれて規模が小さくなる。写真の場所で高さ約10m、幅3m程度である。



写真9 中軸谷内の平原にみられるギャオ。中軸谷の内部はゆるやかな起伏の平原状になっており、いたる所に小規模なギャオがある。これらは、所によって水に満たされている。写真のギャオは幅1~2m程度で小川のようにみえるが、水深はきわめて深く、ちょうど写真8を上から見た状態に相当する。



写真10 パホイホイ溶岩表面の縄状構造。ギャオ周囲の溶岩流上面では、しばしばパホイホイ溶岩の表面に特徴的な縄状構造が観察される。拡大中心から低粘性の溶岩流が流れ出たためと考えられ、島内各所の拡大軸から離れた部分では、パホイホイ溶岩よりアア溶岩(写真4)が主に観察される。



写真11 中軸谷の平原に発達する湖。シンクヴェトリル国立公園の中軸谷の底面の平原には、アイスランド最大の天然の湖であるシンクヴァトラヴァトン(Pingvallavatn)湖が存在する。一般に大西洋中央海嶺のような低速拡大軸のセグメント中心(南北をトランスフォーム断層に境される海嶺軸の中心部)は、中軸谷の幅が狭く浅いことが知られているが、シンクヴェトリル国立公園の中軸谷の地形はその特徴と一致する。

E. ナウマン著「富士山」全訳

山田直利¹⁾・矢島道子²⁾

1. 訳出にあたって

本訳文は、E. ナウマン (Heinrich Edmund Naumann : 1854 ~ 1927) がミュンヘン地理学協会の1887年年報に発表した論文“Fujisan” (Naumann, 1888) の全訳である。

ナウマンが日本に来て最初に取り組んだ研究が地震と火山であった。ナウマンは、来日して3年後に著した日本の地震と火山噴火に関する論文 (Naumann, 1878) の中で、「富士山降灰記」や「駿河ノ国誌富士ノ事」などの記録に基づいて1707年の富士山宝永噴火について詳しく紹介し、かつ富士山が日本列島中央部を北北西-南南東方向に横断する「断裂地域」(後のフォッサマグナ) に位置する活火山であることを力説した。

ナウマンは東京大学から内務省地理局地質課 (後の地質調査所) へ移籍して4年後の1883年にフォッサマグナへの3回目の大旅行を行い、その途上の7月26日に念願の富士登山を果たした (Naumann, 1893)。

ナウマンはさらに、日本政府との雇用契約が切れる1885年に、富士山の高さを最初に測量したのがシーボルトの日本人弟子二宮敬作であったことを、A. フンボルトの *Kosmos* (Humboldt, 1858) を引用する形で発表している (Naumann, 1885a)。

以上のような研究経過を背景に置いてナウマンの“Fujisan” 論文を読むとき、富士山に対するナウマンの畏敬の念とともに、富士山の規模・高度・地質学的位置・地形・環状壁・山頂火口・植物帯・密度・微震・笠雲・絵画・天気占い・噴火史・宝永噴火・伝説・仏教・神道・登拝者・詩歌・物語など、富士山に関するあらゆる科学的、人文的事象への関心の深さに心打たれる。

富士山については、幕末から明治初年に、オールコック (Alcock, 1861, 1863) を嚆矢として、ライン (Rein, 1879), シュット (Schütt, 1882), サトウ (Satow and Hawes, 1884; サトウ・庄田, 1992), ミルン (Milne, 1886) など多数の外国人旅行者・科学者が登山して、それぞれ英文あるいは独文で紀行文や報告を残している。日本人としては、和田維四郎 (Wada, 1882), 鈴木 敏 (鈴木,

1886a, b, 1887) らが富士山の地学的研究の先鞭をつけている。ナウマンはそれらの文献をよく読んだ上で、実際の調査に基づいた総括的かつ独創的な議論を本論文で展開している。

本論文はこれまで和訳されたことがなく、今回これを我々両名で全訳することとなった。富士山は2013年6月に世界文化遺産に登録されたが、一方で近い将来における富士山噴火の可能性に関する議論も活発になっている。そのような時点で、126年も前に富士山に関するこのような貴重な報告が発表されていたことは、想起されるに値する。

原論文は本文32ページおよび図版2葉からなる大著であるが、見出し語が全くなく、段落間の文章も長いので、非常に読みにくい。そこで訳者が新たに小見出しを設け、段落も増やして、読者の理解を助けることとした。また原論文ではページごとに付けられている脚注 (全38項) をまとめて訳文の後ろに置き、原注 (1)・(2) として、訳者による補注は括弧 [] で示したほか、若干の訳注 (1)・(2) を設けてそれを補った。

原論文には富士山の地理的、地質学的位置を示す図版がまったくない。そこで「フォッサマグナの分布と富士山の位置」を示す図をナウマン (1887a) の図版から新たに作成して第1図とした。原論文の文末に載っていた図版I「富士山の山頂火口図」および図版II「富士山に懸かる雲と雪」をそれぞれ第2図および第3図とした。また本論文に引用されている Schermbeek (1885) の図版から富士山の「複像」を示す図を複製して第4図とした。これらの図を訳文中の該当する箇所に挿入した。

最後に原論文に引用されている文献および関連する文献をあわせて、新たに文献リストを作成した。このリストではドイツ語文献の巻・号・ページの表記も通常的方式に従ったが、原注では原論文のまま (Bd., Heft, S.) とした。また同リストでは同一著者、同一発行年の複数の論文を年号に a, b を付けて区別したが、原注では原論文のままとした。

謝辞： 翻訳に当たっては、故山下 昇氏による『日本地質の探究—ナウマン論文集—』 (山下, 1996) に大いに助けられた。

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：ナウマン、富士山、高度測定、フォッサマグナ、環状壁、愛鷹山、山頂火口、密度、笠雲、大石周我、噴火史、宝永噴火、富士山信仰、富士山頌歌、竹取物語

原論文にはチェンバレンの“Ode to Fujinoyama”（富士山頌歌）をドイツ語に訳しているところがある。このナウマンのドイツ語訳について、ドイツ文学・哲学を専攻している早稲田大学文学部名誉教授のエーバーハルト・シャイフレ（Eberhard Scheffele）氏から参考意見を頂いた。

東京大学理学部地球惑星科学専攻図書室の永峰由梨さんと陶山和子さんには文献検索でお世話になった。

最後に、産業技術総合研究所地質情報研究部門の高田亮氏ならびに同所地質標本館の酒井 彰氏は粗稿を読んでいただき、貴重なお指摘とご助言を寄せられた。

上記の方々に厚くお礼申し上げます。

2. E. ナウマン著「富士山」¹⁾ 全訳

海から

黒潮の波浪が七島山脈〔伊豆七島およびその延長の諸島〕を押し分けて進むところに、1つの山が本州の海岸近くに聳え立っている。それは堂々として優美で、荘厳であり、すでに古くから先駆的航海者とその名声を遠い国へ伝え、多くの人々により地球上の最も優美な山と讃えられている。海から見た巨大な山岳の光景が驚きと賛美をもって迎えらるゝと同様に、それは幾重にも曲がりくねった海岸に沿って歩む旅人たちを魅了する。平磯で泡立つ波や急崖で高く跳ね上がる波を傍にして、天高く聳える火山錐の手前にはそれに代わる1つの山なみ〔愛鷹山^{あしたか}〕が現れ、そしてこの山なみの肩は後方に退いて、さらに1つの湾〔駿河湾〕が迎え入れ、火山は優美な曲線をもってこの紺碧の海へと降りてゆく。

大山から

私はある秋の夕べに横浜の40 km西方にある高さ1,250 mの大山に登ったが、そのときに見た光景を決して忘れることはできない。太陽は富士山の背後にあった。深い紫色の夕闇が金色に輝く山稜によって隔てられた山峽を満たし、その背後には富士山が紫色の光明のなかに聳え立ち、雪を頂いた山頂には燃えるような王冠が見られた。

山頂から

私は以前に大勢の敬虔な登拝者たちと一緒に富士山に登ったときに、一人の登拝者から富士山が世界の中心点を意味するという話を聞いた。登拝者はまた、私の故郷ドイツがすべての国々と同様に〔富士山の〕山頂から見るができることを疑っていないようであった。富士の山頂に立つものは誰でも、この単純な世界像が人々の謙虚な感情の中に生じうることをはっきりと理解することができる

う。日が傾くころ、山頂の下方にはしばしば果てしない雲の層が広がり、それはまるで荒々しい大波の動きの中で凝固した溶融銀の海のようなものである。山頂はこの海によって支えられた島のように見える。気流が山腹に押し寄せる雲のヴェールのなかに引き裂かれるところでは、青い深みから別の世界が浮かび上がって来る。雲の絨毯が地表を覆って故郷の神が宿る天から切り離されることがないときには、そして果てしない遠方にまで自由に見渡せるときには、人が経験する感銘は圧倒的に壮大である。人々は荒々しく刻まれた色彩豊かな山体を眺め、遠くに霞んだ蒼い山稜を、そして東および南東に果てしない海と島々を見る。海と空の境を探るべくいたずらに目を煩わせるとき、我々は無限円盤の最高点に立っているかのようであった。

富士山研究

富士山のような珍しい山は早くから研究心を奮い起したにちがいない。そして、科学的研究に対立するような政治的制約がなくなって以後、実際多くの学者たちはすでに長年にわたって富士山に親しんでいる。それ故に、富士山に関する文献もまた、今やすでに相当膨大なものになっている。私自身の観察を公表して、この火山、特にその自然地理学についての全体像を提出することは、私の望むところである。

規模

この火山錐と同じものをミュンヘン付近で作り上げることを想像してみれば、この山の巨大な規模について大まかな概念を持つことができるだろう。底面は〔ミュンヘンから〕ヴェルム湖〔シュタルンベルク湖〕およびブルック〔ミュンヘン南東の町〕にまで達し、山頂からは南方のアルプス山脈の大部分の果てしない遠景が望まれ、西方にはシュバルツヴァルト〔黒い森〕の山並みが姿を見せ、北西はヴェルツブルクおよびシュヴァインフルトまで見渡され、北および北東にはフィヒテル山脈およびボヘミアの森が国境の高い山脈として現れるであろう。富士パノラマ〔富士山頂からの全景〕の半径はおおよそ32地理マイル〔約59 km〕に達する。

富士山の見えるところ

国土はほとんど山地であるにもかかわらず、この火山を見ることのできる範囲は〔富士パノラマよりも〕さらにずっと広い。富士山は300 km西方の愛宕山〔京都市右京区、標高924 m〕からも見ることができる。「富士見十三州之絵図」*¹⁾（富士山を望見できる13の国の地図）と呼ばれる、今なお使われている1枚の日本の地図がある。山地を前世紀の終わりまでと同じ様式で、すなわちその輪郭の全景に

したがって表現しているこの地図作品は、富士山から望見できる地方の範囲に関する優れた見方を示している。

高度測定

外国人旅行者が初めて富士に登ったのは1860年のことであった²⁾。この登山は当時の在日イギリス公使ラザーフォード・オールコックとその従者たちによってなしとげられた。そのおかげで、我々はロビンソン大尉〔オールコックの従者の一人〕によって実施された高度測定のことを知っているが、それはごく最近まで誤って最初の山頂の高度測定と見なされ、そしてさらにこれまでに実施された数多くの測定の中で非常に不正確なものに見なされていることである。ロビンソンはこの山に約600 m高い値を与えた*²。

富士山の最古の高度測定は、1823年から1829年までの間に、シーボルト門下の日本人医師の二宮敬作により水銀気圧計を使って実施された。敬作の観測は3,793 mの高度を与えた。敬作の観測点を載せ、そしてまた後に多くの気圧計観測器が設置された火口縁の平らな地点におけるこの測定結果を引用すべきか、あるいはそれによって山の最高の尖頂すなわち絶頂の高さを理解すべきなのかは、明らかでない。しかし、敬作が彼の観測をX.観測点上で行ったこと、そして高度値を決定した際にX.観測点の高さを61 mも超える剣ヶ峰の高まりを考慮に入れなかったということは、ほとんど疑いない。

大きな功績をあげた敬作の測定は長い間無視されたままであり、Alex. v. フンボルト以外の何者によっても公表に至らなかった。フンボルトは*Kosmos*の中で、「著名な大旅行家シーボルト氏」が彼の門下生の仕事に基づいて報告書を作成したと述べ、そして敬作の測定に基づく高度報告に「このように富士山はテネリファ峰³⁾よりも300フィート高く、ケンペルはすでに富士山をそれと比較している」と付記した³⁾。

オールコック以後、この神聖な山に登った外国人は数え切れないほど多い。登山は7月、8月および9月にのみ行うのが好都合である。もしそうでないとしたら、群れをなして年中東アジアのここかしこを移動している世界周遊者たちの中で、日本群島の最高点に登りつめる者がさらに多くなることだろう。オールコック以来、数多くの〔高度〕測定が実際に行われている。しかし、そのように多くの高度決定の試みがあったとしても、正確な報告は今なお作られていない⁴⁾。

この種の最も正確な事業は、山頂から海まで97の測点を設定して水準測量を実施したイギリス人測量士スチュワ

ート⁵⁾〔工部大学校測量助役〕および三角測量法によって高度を決定したアメリカ人教授チャップリン〔東京大学理学部土木工学担当教授〕⁶⁾に始まっている。スチュワートは12,365英フィート(3,769 m)という値を、またチャップリンは3,792 mという値を示している。私が日本国の官職を離れる前にすでに準備中であった日本地質調査所の最新出版の地形図幅⁷⁾では3,778 mという高度値が示されており、それはたった今引用した2つの測定の平均値(3,780 m)に非常に近い値である。最終的な水準測量は長い間行われていないので、この3,780 mという平均値に固執することは推奨されてよい⁸⁾。

海淵から富士山まで

アルプス山脈の巨大な山、標高4,810 mに達するモンブランのことを考えるならば、富士の頂はそれより低く見えるかもしれない。東アルプス最高の主峰、オルトラー〔北イタリア、オルトレス山、標高3,905 m〕でさえ日本山岳の主峰よりも高い。しかし、近接する大洋の途方もない深淵を思い起すならば、これら多くの地点を目の前にしたときの失望感は消え、〔日本山岳の〕壮大さの印象はふたたび十分な権利を得るであろう。1874年にアメリカ汽船タスカローラによって千島東方に深さ8,500 mの海淵が測量された。今日まで海盆のいかなる地点でもこれより深くまで到達したところはない。カロリン諸島とマリアナ諸島間のチャレンジャー海淵は深さ8,360 mと測定されている。報告されたデータに基づく、日本群島領域における最大の標高差は12,280 mに達し、一方地球上の最大の標高差は一般に17,340 m(地球の最高の山、ガウリザンカー〔エベレスト山〕を8,840 mと見なす)になる。富士山地域およびそれと近隣の〔千島海溝〕タスカローラ海淵の最深部〔深さ8,514 m〕を両方含むような、地表のごく狭い部分に対しては、ここに示された標高差はおそらく一般に最も重要であろう⁹⁾。

日本弧山脈の規模

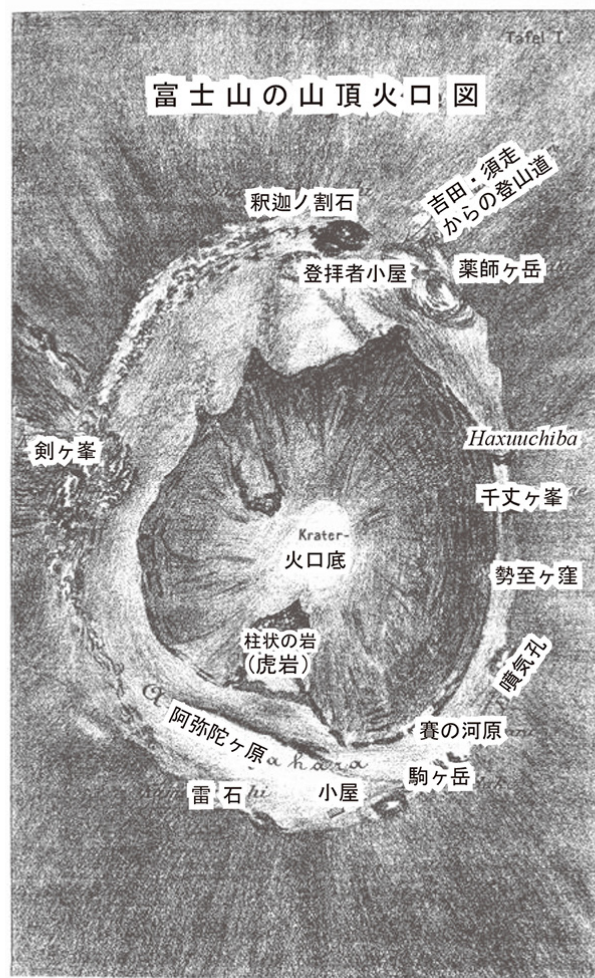
我々は地表の高まりを海水面の上に聳え立つ地塊によって判定することに慣れている。しかし、海に囲まれている大きな山脈の判定には別の見方がある。実際、日本群島の非常に幅広い土台は満潮の海の下に隠されているけれども、それは山脈の一部分なのである。

我々が見ている九州、四国、本州、蝦夷およびサハリン¹⁰⁾の島々の長々と延びた連なりは、巨大な境界堤(Grenzdamm)〔大陸と大洋の境界をなす高まり〕最上部の海上に突き出た部分—大陸が大洋に支配を譲る前に大陸の東方に築き上げたもの—を示しているにほかならない。

持っている。内側に向かって急斜面で落ち込む中規模の山々のほぼ規則的な半円が、〔時計回りに〕南西から北東まで富士山を囲んでいる。北側では川の水は環状壁の山麓に集まって、静かで風景画のようにすばらしく魅力的な湖の列に注いでいる。それらの湖のうちいくつかはかつて繋がっていたに違いない¹⁵⁾。富士の環状壁については、他の火山の環状壁とは全く別の状態がある。ここには、いかなる火山環状配列 (Vulkancircus)、すなわち古い火山の陥没に由来する痕跡は存在せず、走向方向に伸長した割れ目貫入岩〔ひん岩・輝緑岩〕に貫かれた第三紀およびおそらく中生代の堆積物の褶曲体が認められるに過ぎない。偽環状配列 (Pseudocircus) の地塊が富士山の系に対して外的配列だけでなく構造的にも密接な関係にあるのは、非常に驚くべきことである。私は現象を詳細に検討した結果、鍋状陥没体の形成が火山の成長への最初のきっかけを与えたということ認めなければならないと考えている。この種の陥没はきわめてしばしば火山形成と相伴って進行する。長く伸びる同心円状岩脈は〔火山の〕周辺断層からの流出と見なされるであろうし、火山を環状に囲む堆積物の走向線もまた〔鍋状陥没によって〕説明されるであろう¹⁶⁾。日本地質調査所の地質家たちが承認する気持ちになったように¹⁷⁾、御坂層が非常に古い、すなわち中生代であることが判明するならば、鍋状陥没および火山についても非常に古い年齢が明らかとなるだろう。噴火活動はすでに中生代から始まっていたに違いない。

あしたか 愛鷹山塊

すでに偽環状配列の存在は富士山が完全な円錐ではないことを示している。すなわち、それは南方においてのみ海面に達している。この大きな山には若干の別の丘陵性の山が接しており、そのことによって富士の形が規則性を失い、地元の詩人や自然愛好者を嘆かせる結果となっている。山頂の南東すぐそばの、山頂からわずか2 kmしか離れていないところでは、小丘である宝永山が一連の噴火における最後のものである1707年の破壊的な爆発によって生じている。さらに南南東の方向に進むと、富士山の麓に被われた愛鷹山の山塊に突き当たる。この山塊の3つの山頂である愛鷹(1,187 m)、伴次郎嶽(1,436 m)および鷲ノ巣山は、南北方向～南南東-北北西方向の線の上に位置している。それらは宝永山や宝永山と愛鷹山の間が存在する非常に小さな丘と同様に、明らかに非常に古い割れ目に関係している。愛鷹山塊は普通輝石安山岩からなる。一方、富士山の岩石は今日まで行われている研究では玄武岩と呼ばれている¹⁸⁾。



第2図 富士山の山頂火口図。

原論文の図版1を2分の1に縮小し、表題および地名を和訳した。火口縁東部の“Haxuuchiba”の日本語名は不明であるが、位置的には大日岳に相当する。図版の縦方向はおおよそ南北方向を示し、図の横幅は約1 kmに相当する。本図版はスチルフリード男爵が撮影した4枚の写真から合成したものと推定される(訳注*21参照)。

山頂火口〔第2図〕

(頂上の登拝者小屋よりも) 130 m低く、急斜する壁によって縁取られた火口は、直径約800 mの上の部分が欠けている。その底面は長さ140 mおよび120 mの軸を持つ楕円の形をしている。添付された山頂の地図が示すように¹⁹⁾、山頂部全体の形と同じく、火口縁もまた規則的な円形ではない。火口開口部の最大径はほぼ1 kmになる。北西部および南西部に大きく広がり内側に傾く台地が火口開口部を取り巻いており、火山灰や砂に被われたこの地面から奇抜な形の溶岩が成長している。北には、割れた積迦の石という意味の砕けた「積迦ノ割石」〔角礫状溶岩: 津屋, 1971〕が伸びている。西方へは多孔質の岩石の壁が台地に繋がっており、西部では不思議な形の剣ヶ峰が空高く聳えている。剣ヶ峰はぎざぎざの甲冑のような、烈火がそのまま固まって石になった龍の塊りのような印象を与える。南の阿

弥陀ヶ原からは古い火口を示す大きな柱のような廃墟〔虎岩〕が煙突のように聳えている。

火山活動の痕跡は東側山腹の、頂上の角のすぐ下のみ見いだされる。ここには、実際よく注意してはじめて気が付く位のごくわずかの水蒸気を吹き出す一列の噴気孔があり²⁰⁾、それは長い期間を通じて気づかれずにあったが、それにもかかわらず、その近傍では地面のすぐ下が非常に高い温度になっているので、火山営力の無視できない活動性が証明されている。この地域では土壌はいたるところで浸食され、水蒸気によって強く熱せられている。

山頂の北側、釈迦ノ割石の東方では、荒々しい石の塊で作られた登拝者小屋の長い建物がある。そのすぐそばには東に向かって平らな高まりの頂上〔薬師ヶ岳〕がある。それは登拝者の群が日の出を待ち焦がれる場所である。

富士山頂では水晶のように透明で氷の張った水の泉が2か所で見られる。北側では釈迦ノ割石のそばに金の泉という意味の金明水があり、南では駒ヶ岳のそばに銀の泉という意味の銀明水がある。登拝者たちは故郷へ帰るに当たって、天国の近くに湧き出た貴重な水滴を持ち帰って父母あるいはその他の親族を喜ばせようと、瓢ひさごを金水や銀水で満たす。

植物帯

高く独立に聳える他の巨嶽と同様に、富士は様々な高度階に従って区切られた植物帯によって環帯されており、我々はラインのおかげでそれについての正確な知識を持つことができる²¹⁾。山麓では耕地が標高600 mに、あるいは700 mにさえ達しており、そこからは標高700 mと1,500 mの間に草地、葉草および半灌木からなる「原」が続く。「原」を交代した森林帯は標高2,500 mにまで達する。富士の森林の支配的な構成要素はカシワ、ブナおよびカエデであり、それらはシデ、カンバ、ポダイジュ、トネリコ、クルミ、トチ、モクレンおよび樹木性ウコギと混合している。森林の上には第4の植物帯である北極—アルプス性葉草帯が続いている。それは標高3,300 mにまで達する高度階を占める。大部分東シベリアおよびカムチャッカの植物群に属するわずかの種類のみがこの帯に固有であり、そして山頂では植物の活動は若干のコケと地衣類に限定される²²⁾。

日本の森林に関する日本帝国山林局の1886年初めに公表された研究¹⁵⁾は、横山の紹介によって先ごろ初めて〔ドイツにも〕知られるようになった²³⁾。この研究から、日本の山岳は南方へ向かって高まって行くことを特徴とする累重する植物帯の系列によって環帯されていることが明ら

かになっている。これらの植物帯は北に傾斜する平らな地層の露頭のように見える。富士山の下部を*Fagus sylvatica* L.帯〔第3帯：ブナ帯 (Yokoyama, 1887による。以下同様)〕が覆うが、しかし山地性の環状壁が海に面している南方では*Pinus thunbergii* Parlat.帯〔第2帯：クロマツ帯〕が広がっている。*Abies veitchii* H.et Hochst.帯〔第4帯：シラビソ帯〕は閉じた環の形をもってその上の高所に表れ、*Pinus cembra* L.帯〔第5帯：ハイマツ帯〕が円錐の最高部を覆う。

重力と密度

1880年8月にメンデンホール教授は富士山頂において一連の振り子観測を実施した。その結果は多方面に興味を引き起こすであろう。先行する観測によって東京での重力は979.84〔Gal〕と測定されていた。富士山頂ではG=978.86〔Gal〕となった²⁴⁾。メンデンホールはこの数値を使って地球の比重を計算しようと試みた。彼はこの目的を達成するために富士山の正確な平均密度を得なければならなかったため、彼は火山の比重に関して権威ある判断に従って意見を述べることのできるような人々に依頼した。

メンデンホールが言うには、「これらの事実(すなわち比重は、標本状態での岩石試験により1.75、粉末状態での同じ試験により2.5と、それぞれ測定されたということ)が日本で雇われている5人の地質家、すなわちミルン、ライマン、ブラウンス、ナウマンおよびネットーの各氏—彼らの多くは個人的調査からこの山についてかなりの知識を持っていた—に伝えられた。彼らは何が最も確からしい平均密度であるかについての意見を述べるように頼まれた。」

メンデンホールが保持し、彼自身が言うように火山の内部状態に関する非常に様々な仮定に由来したデータから、〔比重の〕算術平均は2.12になったことが示された。私は、かつて私が多くの留保付きで発表した見解をこのように利用されることについて何も知らされていなかったため、さもなければ私はさらに大きな留保を強いたであろうことを残念に思う。メンデンホール教授が依頼することができた他の権威ある4人のデータの平均値は上記の数値とは全く違った結果となったことは明らかである。推測に基づく数値は計算に導入されてはならない。同様に、このような数値の平均値が計算に用いられることは許されることではない。私はメンデンホール教授への書簡の中で、彼から投げかけられた質問に答えることがいかに難しいことか、いかに火山が緻密および多孔質の様々な岩石から構成されねばならないか、どうしてこのきわめて多様な緻密な岩塊の質量の割合を全く判定できないか、そしてさらにどうして火

山内部に伸長した空洞が存在する可能性を常に認めねばならないかを強調した。

私は当時すでに、問題を逆さにし、代わりに山の密度から地球の比重を推定し、後者から完全に未知の富士山の比重を推定するための提案を行った。メンデンホールはこれを利用し、富士山の平均密度として $d=2.08$ の数値を導いた。この数値を決めるために地球の密度がベイリーに従って5.67と仮定された。これに対して、ジョリーによって確かめられた $5.692^{25)}$ という数値に代えて、より正確な標高値が計算に取り入れられたので、富士山の平均比重は2.083であるという結果になった。この結果がなんとか火山錐の内部状態を最終的に説明しているとは言い切れないが、少なくともその方法は非常に有望なものと思われる。

メンデンホールによる富士山の平均密度の決定は地質に対する地球物理学的研究の意義の高さの一例を提供している。メンデンホールはさらに、この結果が山の引力が余りに少ないことについて圧力の影響だとしていることに注目し、そのために彼の気持ちは明らかに富士山における空洞の仮定を受け入れようとしている。しかし、我々は富士山の大部分が〔火山性〕堆積物から構成されていることを思い起こさなければならない。未固結堆積物が積み重なった山体は本来非常に小さい比重（粗い乾いた砂1.43；乾いた砂利1.37～1.49；湿った砂利1.8～2；細かい乾いた砂1.4～1.64）を持っており、より大きな深度で高い圧力に置かれた多孔質溶岩の圧碎および圧縮に対しては、火山に嵌め込まれた岩脈や溶岩流—脊椎や肋骨を持った脊柱のように火山を支える—が防御したであろう。このような考察を期待すれば、振り子測定によって確かめられた密度は決して低いとは思われない。

山頂の微震観測

富士山頂における物理学的研究の目的に役立つ種々の装置の中で、トロモメーター〔微震動検出装置〕もまた役割を果たしている。それは、ごく少数の観測者のために使用され、今までの他のいかなる場合にも海面上それほど高い高地にまで設置される必要がなかったので、特に強調される価値がある。地震学の分野における精力的な研究者であるミルンは、1884年にトロモメーターを用いて3日間に一連の重要な観測を行った²⁶⁾。わが地球表層部の最も微細な運動まで示すことができる装置の注意深い監視によって、地面が時々微弱な振動の状態にあり、そしてそれが、ゆっくりした呼吸におけるように、たとえ最低の値であるにせよ時々上昇したり沈下したりするという驚くべき結果が導かれた。この特有の運動を感知するのに役立つ装置は、

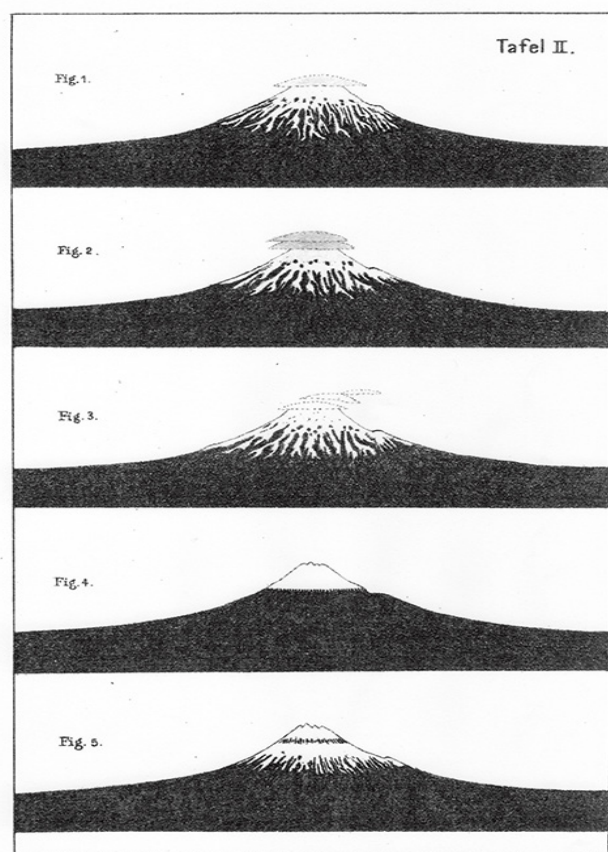
大抵は手作りであり、そのためそれが振れを高い倍率で示す結果となった。若干の人々はまた顕微鏡を適用したので、直接には観測されない地表の振動が微視的地震として示された。今日までに発表された事実—それについて全般的な材料をイタリア人研究者から貰っている—に従えば、あたかも我々が生きている大地が持続的な震動の状態にあるように見える²⁷⁾。

富士山頂でのトロモメーター観測から、山の尖端での運動は通常東京で観測されるより大きかったこと、装置の小さな振動型の運動が必ずしも風の結果ではないこと、そして南向きおよび南東向きの烈しい暴風の期間に装置の指針にずれが生じて、あたかも地表の隆起が南東側で起きたか、あるいは山が北西方向に押しつぶされたかのように見えたことが明らかとなった。T. アレキサンダー²⁸⁾によって行われた計算—そこでは富士山が煉瓦からなる円錐体として50ポンド／平方フットの風圧にさらされた—では、円錐体尖端に位置する地点でトロモメーターによって測定された偏差の3倍も大きい100フィートの偏差が示された。中部日本における地球微動に関するごく最近出版された論文²⁸⁾によれば、ミルンは彼の幅広い研究に基づいて多くの地球の微動の原因を地球表面の風の作用に見いだしている。

笠雲〔第3回〕

七月のある晴れた日の早朝、私は山頂の北、環状壁の麓にある上吉田（登拝者村）から河口〔湖〕に向かって出発し、その後御坂峠で環状壁を登り、甲府盆地へ下った。このとき私はある珍しい自然現象を目撃した。それは6時10分のことであった。私は火山錐山腹の標高800mのところに行ったのであるが、空気の透明さのせいで私には巨嶽が一層大きく見えた。完全に澄み切った大気の中で色彩が深まり、山の巨像の最高、最遠の部分がすぐ目の前に引き寄せられたかのようにであった。下には花のある灌木や草や薬草からなる青々とよく茂った「原」の広野、その上には潤いある暗緑色の森の冠、さらに黒色～褐色の溶岩からなる火山錐の主体、灰色の火山灰地、そしていくらかのまぶしく白い雪の帯。深いピロード黒色の陰が斜面の起伏を目立たせ、深くえぐられた溝や崖の向きを押し付けていた。太陽の光が「原」の植物の覆いの上で露滴に当たってキラキラ光っている間に、その金色の輝きは森や岩の上にさらに高く溢れていた。山の上には雲ひとつない青い空がアーチをなしていた。

すべての光景はこのように神秘的であり、ほぼ完全に澄み切った大気の下ではまさに、三重の帽子〔三蓋雲〕によ



第3図 富士山に懸かる雲と雪。
原論文の図版II (図名なし) を2分の1に縮小した。Fig. 1は単一の笠雲を、Fig. 2は2重の笠雲を、Fig. 3は3重の笠雲が右方に流されている様子を示している。Fig. 4では山頂に全く雲がなく、純白の雪の帽子をかぶり、Fig. 5では雪の帽子がはっきりと上下2つに分けられている。ナウマンはこれらの図を大石周我の画集『山王真形』を参考にして作成したものと思われる。

る山頂の覆いは非常に注目すべきものに見えた〔第3図、Fig. 3〕。3つの白い帽子〔笠雲〕の最下位のもの、その形が驚くほど均整がとれていて、直接に山頂に載っているように見えた。すなわちそれは非常に平らな半球帽の形を持っていた。その上にある2つの笠雲は、少しぼんやりしているが、明らかに互にはっきりとした境を持っている。これらすべて形成物は速やかにその形を変える。上の2つの笠雲はまもなく合体し、たえず不明瞭になる平らで霞がかかった帯をつくり、縮まり、より高く上り、最後には消えて行く。その間に山頂の下で新しい平らな雲の帯が形成されたが、それは直ちに球状の雲の中に解消されてしまう。6時20分には笠雲はもう何も見えなくなる。しかし、山頂の上空には長く伸びた雲の船が浮かんでいる。

私の案内人が話してくれたように、日本人は笠雲の出現を天候の変化として観察する。その出現の3日後には雨天になるという。しかし、多くの他の気候変化のように、こ

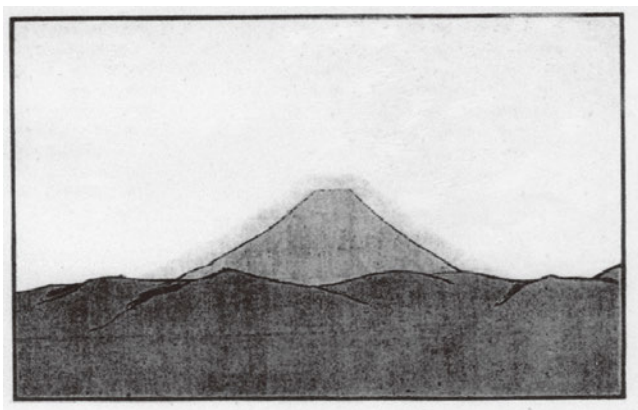
れもまた完全に確かなものではない。なぜなら、私が観察した笠雲生成の後に雨天になったわけではなかったから。私とその前日に山の頂上で最も美しく最も澄み切った天候に恵まれたことを書き留めて置きたい。

大石周我の絵

以前に私の友人で高齢の老人であるもりかげ氏⁷—現在はおそらく死亡している—が、35枚の富士山の絵のコレクションを私に持ってきた。印刷された絵はこの山を異常な大気の状態および季節の影響下で描いている。それらは周我⁸という名の一人の男性に由来するものであり、文政年間(1818～1830)に描かれ、静岡で出版されている。残念ながらこれに付随する説明文から読み取れることは多くない。絵のうちの3枚は、たったいま記した、パゴダのように驚くほど規則的に積み重なった笠雲の現象を示している。山の下部は鈍いインジゴブルーの衣で覆われている。この青い衣の上には寒期(3枚の絵は10月末あるいは11月初めに描かれた可能性がある)には頂上に雪の白い覆いがかかり、その覆いは様々に枝分かれした流れを下方に送り出した。雪の状態が3枚の絵で正確に一致していることは注目に値する。第1の絵〔第3図、Fig. 1参照〕では、火山の真白い頂が灰色のヴェールで覆われていて、それはほぼ雪の覆いの枝分かれの始まりにまで達しており、鋭い直線状の底辺をもった大きくて平らな笠雲が山頂を被っている。第2の絵〔第3図、Fig. 2参照〕では、ヴェールの底辺がいくらか上方にずれており、2つの上下に重なり合う笠雲が山頂を冠していて、下のやや大きな笠雲が上の笠雲の中へいくらか入り込んでいる。最後の絵〔第3図、Fig. 3参照〕は3つの形のよい笠雲を示している。すなわち、最も低い笠雲がこの場合には何も被われていない山頂に坐しており、上の2つは分離して南東に漂い去ろうとしている。3つの絵が一つの同じ現象の様々な相を表現しているという想定はまちがいないであろう。作者の言葉に従えば、時には5つの重なり合う笠雲が観察されている。

複像〔第4図〕

先ごろ出版されたシェルムベークおよびヴァーゲナーの覚書〔Schermbeek, 1885; Wagener, 1886〕には、東京から観察された富士山の複像が描かれ、説明されている。シェルムベークは1885年11月5日5時16分(太陽時間)に、大きな火山錐が前面にある低山脈の上に聳え、あたかも山の真後ろにもう一つ別の全く同じような形の、しかしずっと大きな山が存在しているかのように見た。すなわち、明るい色調を帯びた鈍い三角形の上に、似たような形で同じような位置の暗い地面がはっきりと姿を見せた。残念な



第4図 シェルムベークによる富士山複像。
1885年11月5日午後4時50分（本論文では5時16分）
に東京から観察された富士山複像の絵。富士山の背後にも
う一つ別な山が存在するように見える。Schermbeek (1886)
の図版から複製。説明は本文参照。

ことにこの絵には、現象、色彩などの持続に関して大いに望まれる付帯説明が欠けている。ヴァーゲナーによれば複像は影の投影に原因があるという。シェルムベークによって示された太陽の位置では、富士と同形の真っ直ぐに立っている影像の発生が実際に起こりうるのである。しかし私は、せめて示すことが許される別の説明が存在することについて指摘したい。前に引用したコレクションの絵には、シェルムベークによって示された見解とほとんど完全に一致するものが見出される。それについては、マント〔雪〕が山をすべて覆うのではなく、先ほど述べた真っ直ぐな底辺を持つ帽〔笠雲〕が下にあるときにのみ見分けられる。我々はここで迷わずに大きな霧の頭巾をもって説明せねばならず、シェルムベークが見た複像もまた霧の頭巾の仮定によって説明することができる。

笠雲と天候変化

山頂と同じ形の霧の帽子〔笠雲〕の様子は、我らの神聖なる山の高く聳える尖頂の上でも観察することができる。それで私の友人のシュヴァーガーは普通の笠雲が幾重にも重なっているのを観察したと私に打ち明けた。ピラト〔キリストの処刑を許可したユダヤの総督〕には日本の笠雲は天候変化を示す現象と見なされる。ここでは次の規則²⁹⁾が当てはまる。

ピラトが帽子を持つと、天気が良くなり、
彼が襟を持つと、その時汝は出かけてもよい。
だが彼が刀を持つと、雨になる。

これに対して、私の知る限りでは、このような現象が日本のように非常に規則的に起こるような事例はまったくなく、そしてまた、あたかも何枚も重なり合い浮き上がって

は飛び去る笠雲が〔富士山〕以外にはまだ観察されたことがなかったかのように思われる³⁰⁾。

周我の天気占い

周我は、彼の絵に付けられた序文によれば、彩色画に対する確かな情熱を抱いていた。さらに、彼は故郷から見える富士に対する深い賛美の念に駆り立てられて、絶えず巨嶽を熟視することに没頭した。彼は芸術と山への愛から雪明楼^{せつめいろう}という名の家を建て、そこで長年朝に夕に富士の絵の構想に専念した。数百枚の絵はこのようにして生まれたのであろう。〔これらの絵のうち〕印刷によって公表されたのはごくわずかな精選品のみである。明らかに周我は、彼の仕事を通して絵による天気占い法の蒐集を成し遂げるために努力したのであり、それは絵に付けられた欄外の書き込みが証明している。漂い去る笠雲を示す1枚の絵は次のように読み取られている。すなわち、笠雲が海の方に向かって動くときには快晴の日が続き、それが反対方向に行くときには悪天候（雨）となる。別の絵では、同じように、笠雲は快晴の前日か悪天候の前日かのいずれかにはっきりと描かれている。これらの書き込みはほとんどあるいは全く価値がなく、それ故に私には、古今のドイツにおける「天気、風、幸運」と全く同じように、日本の天候はきわめて短い時間になってしまうという結論がせいぜい許されるように思える。

雪の形

これに対して、絵そのものには大いに興味がある。それらはなかならず富士山の雪の状況がいかに特有な形になりうるかを示している。そこでは、たとえば（第3図, Fig. 5), 垂れ下がる雪の糸の環を持つ山頂の白く輝く帽子〔雪〕およびその下に続く、上に対してはきわめて鋭利な線によって水平に境された、同じように雪で飾られた「襟」が見られる。これに対して周我は「おそらく七合目（第7小屋、標高約2,800 m）から下で雪が降った。このような衣装の山はまれにしか見られない。」と書き留めている。強調に値する他の場合（第3図, Fig. 4）には、濃い雪の覆いから発生する枝や糸が欠けている。山は、あたかもそれが鋭い切れ込みによって2分されたように、下方では暗青色、その上方では輝く白色の状態にある、きっちりと対をなす円錐であるかのように見える³¹⁾。

逆像

空気の反射は時として富士山の逆像を生ずる。山の上では二つ目の山が逆像として現れるように見える。東京で観察している者には富士山の逆像は、ごくまれにはあるが、そこで見ることができる。

気象台建設

富士山頂における気象台の建設—それは私にとってあまりに大きな困難を伴っているように思われる—が、地球物理学一般と同様に気象学に驚くべき豊かな収穫を約束するであろうことは、上記の記述から疑いを容れないことであり、東京で働く学者たちがこのような観測基地の高い重要性について倦むことなき熱情をもって日本政府を首尾よく説得することに成功することを望みたい。

噴火史

これから富士山の歴史を仔細に吟味して行くが、文字で書かれた記録あるいはその他の伝承が我々に多くの情報を与えてくれる。まず、ある夜にこの火山が突然出現したというひとつの伝説が我々を紀元前3世紀まで引き戻す。琵琶湖は富士山と同時に生じたに違いないという伝説である。この荒唐無稽の話はヨーロッパではすでにずっと昔から知られており、多くの他の同じように驚くべきあるいは疑わしい事柄と同様に、長い間分厚い書籍の中にこっそりと隠されてきた。この伝説が全くの虚構であるということは、火山の構造が証明している。富士山のような堆積性の火山錐が一夜にして生ずるなどということはあるまい。

最後の噴火で降下した火山灰量はもちろん巨大である。しかし、1707年に火山錐の表面がすべて〔厚さ〕12フィートの一様の〔火山灰〕層（この数字は確かに大きく、過大に見積もられている）に覆われたことを認めさえするならば、そして各々の先行する噴火が同じようなひどさで起きたとするならば、2つの相次ぐ噴火の時間間隔が100年であるという仮定の下では、〔富士山の形成に〕100,000年（!）よりも多くの年数が出てきてしまうだろう。いずれにせよ、突然の富士山生成に関する作り話は1652年に最初に姿を現している。それはこの時より前に創られたとは考えられない。

富士山の噴火に関しては以下の年に起きたと報告されている。781, 797, 800, 863 (864 ?) [863年は誤りで864年=貞観6年が正しい], 937 (936 ?), 1033, 1082, 1331, 1561, 1627, 1649そして1707年³²⁾。最初の噴火の際に溶岩流が火口から溢れ、それは北東方に流出し、桂川溪谷に沿って猿橋まで流下した〔猿橋溶岩流：津屋, 1968, 1971〕。現在、その美しさの故にいたるところで有名な狭い岩石峡谷の霧に煙る淵を桂川の水が押し分けて進んでいるところには、約36 kmの長さをもつ溶岩流が溜まっている。その溶岩は今でも見ることができる。また863年の噴火時にも1枚の溶岩流〔剣丸尾第1溶岩流・同第2溶岩流：同上〕が流出した（北東方へ、吉田まで）。

他の溶岩流の生成時期は分かっていないが、南東には黄瀬川溪谷の溶岩流〔三島溶岩流：同上〕—その溶岩は沼〔現在の三島市楽壽園の湧水池か?〕までかなり流動した—の存在が、そして南西には富士川河床に流入した溶岩流〔大淵溶岩流：同上〕の存在が、〔富士〕火山が火山灰、火山砂および火山弾のみならず、溶融した溶岩の関連溶岩流群を大量に噴出したという十分な証拠となっている⁹⁾。

宝永噴火

最後の噴火（1707年）に関しては詳細な報告が提出されている。火山はそのすべての力を発揮して、国の多くの区域をひどい恐怖に落とした³³⁾。約94 kmも遠く離れた東京〔江戸〕では昼も暗闇となり、地面は震え、恐ろしい轟音の中で多量の火山灰が降り注いで地表に厚さ7～8インチの、さらに所々に厚さ1フィートまでの覆いを被せた。噴火が14日間も長く荒れ狂ったのちに、いくらか静穏になり、幕府や藩は死体を埋葬させ、国の様々な区域で火山灰層の厚さを確認した。平地や富士山麓の村では火山灰が12フィートの高さにまで積もった。山の東方、山頂から約36 kmも離れたところでは、平地での火山灰層は3.5フィートの厚さであり、それに対して谷および山地では10フィート、20フィート、50フィート、さらに70フィートまでの厚さがあった。富士山北麓の湖は埋められた。須走（火山錐の東麓）では10フィートの火山灰があった。伊豆と相模はすべて火山灰に覆われた。北東方向では火山灰は奥州街道の栗橋まで120 kmも遠く（おおよそミュンヘンからウルムまでの遠さ）に達したが、南西方向では東海道の岡部までわずか60 km遠くに達したにすぎない。噴火の恐ろしい力に関する一つの理解を示すために、私は一人の目撃者の報告¹⁰⁾を引用したい。

「私が乗光寺（富士山の東方、山頂から約36 km）で地下の轟音を伴う激しい地震によって大きな恐怖に襲われたのは1707年12月16日〔宝永4年11月23日〕のことであった。家々や寺は、海に浮かぶ船が大波を受けたように、激しい大地の震動によってあちこちに動いた。8時頃、重苦しい轟音は南西方からやってくる10万倍もの雷のようであった。その後まもなく山から黒い煙の塊が上がり、それは広い蒼穹をすべて覆い、昼も真つ暗な闇夜になった。蹴鞠の球ほどの大きな石が目の前で空気を引き裂いて飛び、地表に落下して火花を飛ばしながら粉微塵になった。そこかしこで火山弾が家々に火を付け、人々を殺した。この悲しむべき時は身の毛もよだつ思いだった。そこでは男女を問わずあらゆる身分とすべての年齢の人々が、神の像の前で救助と支援を求めて声高く叫びながら祈り、速やかに

死ぬことを欲した。夕刻になると轟音は東西方向に響き渡った。今度は衝撃が恐ろしい力をもって襲い、人々は頭が割れたような感覚を抱いた。最後には、12月17日の朝、降灰はいくらか減退し、轟音もまた弱まった。黒雲が分裂して、今や改めて空が見えるようになり、星のほのかな輝きが私をふたたび歓迎してくれたので、私もまた世界が廃墟になっていないことを知った。しかし、火山灰は森や野原を暗灰色の棺衣の中に包み込んでしまった。我々は天も地も人もなおそこにあるときに、何のために生き延びようとするのか、そして死ぬことがずっとましであると考えた。太陽はその光を失い、昼はふたたび夜になった。」

1707年の噴火は、12月16日から翌年1月22日までの短い中断を伴いながら続いた。報告者の一人は次のように述べている。「火山が溶岩を噴出したところには大きな噴火口が作られ、宝永山と命名された新しい山が生じた。それ以来、中国や朝鮮にもそれに匹敵するものがない大きな山〔富士山〕がその美しい姿を失ってしまった。何と悲しいことか！」

ゴツチェ³⁴⁾は、1707年冬から1708年までの最後の噴火は側噴火であり、〔山頂〕南東方向3 kmにあった割れ目から生じたと主張した。しばしば見受けられるこの解釈は宝永丘〔宝永山〕の成因に関するよく知られた事実に従っている。しかし、最後の噴火の前の山頂の状態については詳しいことは何も知られていないし、何よりも宝永山の周囲の状況は噴火中心がこの位置であったという仮定を本当らしくするために付け加えられたものでは決してないということを考慮しなければならない。1707年噴火のようなきわめて大規模な噴火は、それが現在の宝永山のある場所で起きたとしても、火山錐の形のさらなる変化を、おそらく山頂の破壊さえも引き起こしたに違いない。

サトウとホーズ³⁵⁾はその代わりに、すでに早くから一つの丘が山頂の南東側に存在しており、この地域の山腹の火山灰が水蒸気および熱水の爆発によって吹き飛ばされ、そしてそれが宝永山から山頂に向かって延びる峯の西に存在する凹地の形成にきっかけを与えたと考えている。私はこの仮定、とくに水蒸気爆発および水爆発もまた全く疑わしいと思っている。いずれにせよこの噴火口〔宝永火口〕は1707年噴火の主要発生地と見なされるであろうし、そのことは確かに山頂南東の二次噴火〔山腹噴火〕—愛鷹のグループに向かって下へ古い割れ目が延びていたことは以前から強調されていた—を除外するものではない。私はさらに後者〔山腹噴火〕をきわめて真実らしいものとして主張することができる。なぜなら変化は宝永山の地域で疑い

もなく起こったのだから。

富士山伝説

火山の自然史に目を向けた後では、人々の伝説が情報を与える限り、我々は新しい時代から日本民族が最初に富士山に親しくなったあの古い時代に身を置き換えてみたいと思う。各世紀を素早く見て行くと、いかに富士山の巨大な姿が時のたつうちにますます密接に民族の思考や感情に結びついてきたかが分かる。

東方の国の一つの山についてニイ・ヤオ・クン・チあるいは蓬莱山を物語る中国太古の伝説は、人々がすでに西暦紀元前的大陸で、東アジアを帯状に縁取る弧状列島に大きな火山が存在するという情報を持っていたことを示している。紀元前221～209年に徐福(Hsufu)という名の一人の男が日本語で蓬莱山という名の山に派遣されることになる。徐福は彼の皇帝、秦の始皇帝に不死の薬を持ち帰るために大旅行を企てた。彼には皇帝から若い男女3,000人の集団が付けられた。派遣隊は日本に上陸したが、しかし二度と中国へ戻ることはできなかった。日本の伝説や童話にもまた蓬莱山が大きな役割を演じている。日本人にとって蓬莱山は、中国人にとっての東の海にある架空の山とよく似ており、それを見ることで永遠の若さと不死を手に入れることができるものである。

富士山信仰

仏教の勇ましい主唱者であった聖徳太子(572-621)は富士山に登った最初の人であったろう。806年にはすでに山頂に寺が建立された。この寺は、山の神の娘、「木の花のように光輝く皇女」である美しい女神、木花開耶姫このはなさくやひめ〔または木花佐久夜毘売〕を祭るために建立された^{*1)}。神道で重要な役割を果たす女神—彼女は日本列島の征服者である神武天皇の曾祖母と見られている—は、富士では浅間大権現あるいは富士浅間の称号のもとに尊敬、崇拝され、また火山錐の麓の吉田、大宮および須走にも古い時代に由来する寺が建っていて、女神にお勤めが捧げられている。神道の神が富士に君臨していることは強調に値する。なぜなら山頂の一部に置かれている様々な仏教の印は人々を迷わす可能性があるから。そこには、たとえば釈迦ノ割石(S. 11の上部〔山頂火口の項〕を見よ)、阿弥陀ヶ平および靈魂の枯れた川である賽ノ河原が見られる。後者は噴火口縁の小起伏面上とその南東側に位置している。それは、登拝者たちが持参し置いて行った石を人の手で積み上げた無数の大小の集塊によって特徴付けられる。これらの石は、哀れな犠牲者を果てしなく石積に駆り立てるために仏教の冥府の川で彼らを待つ年老いた魔女正塚婆しょうづかのばば〔あるいは

葬頭河婆] ¹²から救うために、死んだ子供たちに捧げられている。

とにかく一度でも仏教の導入によって事象の描画や文筆活動を伴う仕事に対する刺激が与えられるや否や、科学的文献と同様に文学においてもきわめてしばしば富士山について言及されるようになる。古い世代の文字遺産によれば、富士山は14世紀後期まで、そして恐らくもっと後にまで、蒸気柱を噴出したに違いない。9世紀の終わり頃生きていた一人の文筆家は次のように書いている¹³。山頂にはほぼ1平方里の大きさの通行可能な〔原文の“wagrechte”は“wegrechte”の誤りか?〕平地があり、その中心には底に池を持つ鍋状の窪みが存在していると。噴煙を上げる巨嶽に関する覚書は12世紀に記され、そこでは暗紫色の衣の上に掛けられた白い雪の覆いについて考察されている。

日本のように高山の登山が日常普通のことであった国は地球上どこにも存在せず、日本のどこにも富士山のようにかくも多数の人々が登った山はない。7月、8月の2か月間、さらに9月前半にまで、この聖なる山の山頂に登る登拝者の数は、多い年で20,000人およびそれ以上になる。山頂を目指す登拝者の旅は一般に神道の風習と見なすことができる。富士の寺に奉納される神は神道のものであることは我々がすでに確かに見てきた。登拝者の白い衣装もまた、古い土着宗教というよりはむしろ6世紀に初めて導入された仏教を思い起させる。かの独特の形の門、いわゆる鳥居は2本の大きな柱とその上に幅広く反りがついて屋根で覆われた梁によって作られ、その下には横桁が支柱を結合させている。神道の目印であるこの門は、火山に立ち入るにあたって、夏の月の期間に大群をなして集められた登拝者が彼らの故郷の古い神々に祈りたいと思うことについても同じように思い出させる。

山頂ではすべての人々が、太陽が最初に関く前の静かな畏敬の中で頭を垂れる。このような崇拜の流儀もまた仏教とはなにも関係がない。しかし、噴火口を取り巻く岩の名前〔釈迦ノ割石〕がインドの王子への記憶を呼び起こすように、我々は心ならずも他の山頂のことを考えるに違いない。その山頂では仏陀の家来が勤行を行い、2つの教義の抗争の歴史の中に深く隠されている長い経過のなかで、彼らの義務のために戦う両宗教の代表者がその儀式の施行権を争う。さらに、すでに古い時代に両信仰の一種の混合が起きており、仏教の最良の信者がイザナギおよびイザナミに由来する神々に祈るように、富士登拝者の中には敬虔な仏教徒が少なからずいる。仏陀自身が模範を示した。王子の悉達太子は裸足で粗末な麻の衣服をまとい、弾多落迦

¹⁴の山頂へ石だらけのぼろぼろの道を登った。それ故サトウは「それはこの世の喜びの断念の後に続く苦行であり」、「後の時代の日本人禁欲者がかれらの国の最高の山への登拝によって見習うことを求めた—辛苦が多いほど功德もまた大きい。」と述べている。

強力たち

7月初めには富士は活気付く。下の村々では登拝者の宿の準備が行われ、緑の「原」の表面や森の縁に木造の宿が立てられ、そして山頂にいたる3つのおもな登山道にある10か所の岩室や、丸山南方、須走西方および上吉田北方では、やがて来る客のために準備が行われる。ぴったりと身についた黒っぽい木綿の衣服をまとい、頭を振り手ぬぐいで巻いて額で結び、力強い体格で、背中に木の背負子をつけた強力の長い列が、米、炭、綿入れ掛布団、それに茶器、火鉢の大きな荷、そしてそのほかに控えめな要求に応えるものを山に持ち上げる。

登拝者たち

最後に、7月中ごろにはようやく白い衣の登拝者たちがやって来る。初めはばらばらの団体が現れ、それから夏遅くには益々大きな列が密集した群れとなって上へ下へと殺到する。頭には柳や竹で編んだ笠のように大きい帽子を、帯には鳴る鈴、小さな杯あるいは瓢と共に笛筒とたばこ入れを、手には長い竹の棒を、背中には太陽の炎熱を防ぐものを、頸の周りには紐で堅くしばったござを、さらに遠い旅には不可欠と思われるすべてのものを入れた淡褐色の包みを持って、町や地方の農民、職人、小商人が近づき、そして身分の高い人々もまた、たとえ少数であっても、実際に質素だが気持ちよい登拝者の服装で登山を企てることを否まない。通常藍色のシャツの上に着る白い木綿の広袖の上っ張りは、布あるいは絹織物製の帯までまくり上げられる。同じ布地で同じ色の股引や脚絆が脚を被い、藁草履が足を守る。群衆の中では男がそこかしこに幾人かの女を同伴する。彼らの多く—女もまた上記の衣服で現れる—は幼児を家に置いておくことを好まない。それ故に小さな世界公民〔子ども〕は彼らの父母を怒ることはない。彼は家にいるのと同じように母親の背中におんぶされて快適に眠り、外にはみ出た坊主刈りのぶらぶら下がる頭で埃っぽい道での行進の拍子をとる。

登拝者たちはかならずしもすべてが彼らの神々と同じように真面目であるわけではない。目当ての老人たちは彼らの道を忘れずにしっかり進むが、若者たちは楽しい歌を口ずさみ、彼らが衣服の塵を振るい落とす夜には宿で思いっきり酒を味わい、そして金が十分にあれば、気持ちを揺り

動かすために、華奢な〔女の〕手で三味線の弦が弾かれることだろう。しかし山頂では、はるかに下の世界の欲望と喜びがすべて忘れられる³⁶⁾。

御来光

富士山の火口縁から地平線上に太陽が昇るのを見た者は誰もが、彼がそこに居合わせた厳かな瞬間をずっと忘れずにいるに違いない。私は1883年8月〔7月の間違い〕26日に富士山頂に着き、山口やごしじの山小屋〔現在の山口屋旅館〕に宿泊した。朝4時半頃、宿を出る。宿の外はすでに活気付いている。戸は開けられ、弱々しく淡い銀色の光が流れこみ、戸外へと誘う。ほぼ完全な満月が天頂高く輝いている。夜を織り込む銀光の源はこれであった。下には果てしなき陰の海があり、そこには山中湖と河口湖が夢のような輝きの中で島のように浮かんでいる。地平線のあたりでは暗い藍紫色の帯が少しずつ弱まって行く。その上には、近づいてくる一日のまだ静かな挨拶である最初の柔らかな朝焼が燃え、朝焼の中に紫色の平らな旗雲が泳いでいる。まもなく全天球が淡い光輝をもって明るくなり始め、旗雲の上は金色に染まり、青色が天に溢れ、陰が消えて行く。東と北東の間には、尖った口を開けた大魚のような暗い巨大な雲が、光と色彩に満ちた空の上を高く泳いでいる。登拝者たちは神々を呼び寄せる鈴を鳴らしながら、我々の山小屋の前を厳かに荘重にゆっくりと通りすぎる。その姿は朝の空の絢爛さからは際立って黒い。そのとき東方の空は火のように赤く輝き、輝きはさらに北や南に向かって流れ、金色、緑色、青色の色調が鮮やかとなり、そして山地が暗い底からゆっくりと現れて来る。まず最初に山頂がそこここに高く浮かび上がり、それから幅広い山塊が陰の海から高まり、最後に山と山が連なり、そして、いくつかの煙を上げる山頂を持った果てしない山地が目の前に広がる。ずっとずっと遠くには、ようやく海が東方および南東に向かって広がっている。

日の出の方向に相対している絶頂への道では、登拝者の群れがごぞ着にくるまりながら厚い砂礫やむきだしの溶岩の上で待つ。そこで白と藍色の衣服をまとい、太陽と風によって日焼けした力強い顔を見せて、岩小屋の色とりどりの楽しくひるがえる旗の下に、噴火口縁の色彩豊かな荒地の上に休んでいる姿は、絵のように美しい。

今、東からの眩い光線が登拝者たちの不動の姿に命を呼び込む。太陽は高く上がる。すべての者が祈りを捧げるために頭を垂れる。各人が掌を合せ、そして敬虔な登拝者たちの低く恭しい囁きが溶け合って低く鳴り響く調べとなり、その調べを風が朝日の方向に運び去って行く。太陽が

空にそのすべてを現したときに、祭りは終わる。登拝者たちは喜びに興奮し、足下にくり広げられる壮大な光景の動きに完全に身を任せる。彼らは故郷の村がある谷陰を探し、彼らが辿ってきた道を探そうとし、山頂や河川の名に関する情報を知らせ合う。

各地の富士山

日本人は自然の美しさを深く理解している。それについては富士山頂で確信することができる。山や谷を自由に見渡すことのできる高い場所は、この国にはほかにも数えきれないほどあるが、そこでも旅人は好んで休息する。このような場所には通常茶屋があり、それは目の愉しみに控えめながら飲酒の趣向を取り入れることを勧める。富士山は日本の景観の極致であり、芸術家は彼の表現を通じて、風景画法にせよ、日常の習慣の対象にせよ、あるいは武器の飾りのためにせよ、彼の賛美の貢物を富士山に納めることを忘れない。造園家は、入念に育てた樹木と全く同様に、珍しい栽培物の真中に、または花の亭および石柵の水柵の真中に、富士山の形の小さな円錐〔富士塚〕を築き上げることを好む。国の他の地区で均斉のとれた形で際立つ火山錐が山地に突出しているところでは、それはその国の最大の山に因んで命名されている。そのようにして、秋田富士〔鳥海山〕、岩木富士〔岩木山〕、岩手富士〔岩手山〕および薩摩富士〔開聞岳〕がある。美しい女性の額は富士山のような形〔富士額〕でなければならない。

名称の由来

駿河の巨嶽〔富士山〕に対して用いられる様々な文字においてもまた、この山によって引き起こされた感激をうかがい知ることができる。地図上の通常の手書体は山の印のほかに2つの記号、すなわち最初の「富」あるいは「富む」と、侍を意味する2番目〔士〕からなる。富士の文章語で使われるこれとは別の2つの中国象形文字は、2つはない、つまり「富士は1つしかない—不二」を意味する。さらに「不死」、つまり、不滅、不朽、永遠の山の書体もある。それが作り話の国扶桑 (Fusang) と同一である限りでは、興味ある別の記号もある。中国の年代記ではこの国に関するある修道士慧深 (Huishen) の報告が引用されている。アメリカでは、扶桑をメキシコに同定しようと試み、そして中国人が5世紀にすでにアメリカを発見したことを証明しようとする分厚い書物がついに最近出版されている。これらの書籍の一つは大胆にも「不名誉なコロンブス」〔Vining, 1885〕という表題を持っている。薄弱な根拠に基づいて立てられたこの仮説には、すでに様々な学者が反対している。いずれにせよ我々は扶桑の名で日本を理解しなければ

ならないし、上述の書式の富士山の名前があの作り話の国に対する記号に合致するという事は、いずれにせよ問題に対して無意味ではない。

富士山頌歌

日本の詩人たちは彼らの詩の中で富士山を繰り返し賛美してきたが、この試みは決して成功しなかったと俗に言われている。この山への心酔は非常に広く行き渡っているのので、人々は詩がこの対象にふさわしい言葉を見出すことができないと思っている。これが誇張した考えであることを親しい読者に示すために、私は富士山に対する1つの頌歌をチェンバレンの英訳³⁷⁾からドイツ語に翻訳した。我々は言語手法の助けをもって原型の形式に関する概念を与える立場にはないのだが、下記の試みで、日本の詩人が真の詩的観念を考えることができることについて、きっと承認して貰えるだろう。

ふじのやましようか
富士山頌歌^{*15}

Ode an den Fujinoyama

Am Bergesgrendzdam, wo das Land von Kai
Sich aus Gebirge von Suruga drängt,
Wo Erdenluft mit Himmelshauch sich mengt,
Dort thront der Fujiyama hoch und frei.

Dorthin wagt sich kein Vogel leicht beschwingt
Und Himmelswolken bleiben zögernd stehn,
Wo Eis und Schnee in Deiner Glut zergehn
Und wo Dein Schnee die Feuerglut bezwingt.

Nicht Worte sagen's, was die Seele fühlt
Wenn Du erstehst in Gotterhabenheit;
Du bist, der Naruhasa's [Narusaha's] fluten freit,
Dem Fujikawa's Silberstrom entquillt.

O Fujisan, so nah den Himmelshöhn!
Ein Götterschatz, dem Sterblichen vermacht,
Ein Schutsgott, der das Land Japan bewacht.
In Deinem Anblick möcht ich stumm vergehn.

ふじやま うた
不尽山を詠ふ歌

なまよみの 甲斐の国 うち寄する 駿河の国と
こちごちの 国のみ中ゆ 出で立てる 不尽の高嶺は
天雲も い行きはばかり 飛ぶ鳥も 飛びも上らず

燃ゆる火を 雪もち消ち 降る雪を 火もち消ちつつ
言ひもえず 名づけも知らず 霊しくも います神かも
石花の海と 名づけてあるも その山の つつめる海ぞ
不尽河と 人の渡るも その山の 水の激ちそ
日の本の 大和の国の 鎮とも 座す神かも
宝とも 生れる山かも 駿河なる 不尽の高嶺は
見れど飽かぬかも

[万葉集, 巻3, 319, 作者未詳]

竹取物語から

ほぼ1,000年前に書かれた竹取物語³⁸⁾は、不滅で永遠の山である富士で演じられた魅力的で美しい回想で終わっている。竹取の翁が、ある日竹を取る仕事に励んでいると、森の中で竹の筒に言葉では表せないほど美しい一人の女の子を見つけたと語られている。翁は女の子を家に連れ帰り、このときから彼には富と幸せが訪れた。女の子は成長して姫[かぐや姫]となり、その美しさに惹かれて数えきれないほど多くの求婚者が集まってきた。大勢の崇拝者のうち5人の者は引き下がろうとしなかった。彼らは5つの解けない課題を与えられ、そして偽りの品をかぐや姫に手渡そうとして、[姫に突き返されて]恥ずかしさのあまり身を隠すほかはなかった。そこに帝自らが現れ、この不思議な姫に求婚した。しかし、姫の現世の時は過ぎ去り、姫は天の王国に戻らねばならなかった。姫は天使たちの導きでこの世を立ち去る前に、悲しみに沈む帝に手紙と不死の薬を送った。帝は一人の使者に、都にも近く天にも近い駿河の山の頂で2つのものを燃やすように命じた。使者は命ぜられたように実行し、そして「あの燃やされたものから立ち上がる煙がいまなお雲の中を昇っている^{*16)}」と「伝えられている」—竹取物語にはそのように書かれている。

原注

¹⁾ 西欧の文献でも外国人同士でも Fujiyama という書式が一般に受け入れられている。この名称は日本では用いられず、日本人は Fujinoyama (yama = 山, no = 所有不変化詞), Fujisan (san は尊敬を表すために個人あるいは事物の名前に付けられる), Fujinone あるいは短く Fuji とよぶ。この国で最もよく使われている方式は Fujisan である。日本地質調査所の富士図幅[神足ほか, 1887]のローマ字版では Fujiyama という名称が使われている。

富士の山頂は北緯 35° 22', 東経 138° 44' に位置する。

富士は Fudschi と発音する。この発音に関しては、論文の中で用いられる書体において母音はドイツ語で、子音は英語で話されるということに注意せねばならない。

²⁾ *Journal of the Royal Geographical Society*, 1861.

³⁾ Al. v. Humbolt: *Kosmos*, Bd. 4 [1858], S. 262.

Siebold: *Nippon, Abt. III, 2, Reise von Nagasaki nach Yedo* [1832-1851], S. 54.

Naumann: *Notiz über die Höhe des Fujinoyama. Mitteil. der deutschen Gesellsch. für Natur- und Völkerkunde Ostasiens*. Heft 32, Mai 1885, S. 104.

“Notiz”の最後に、「オールコック卿の従者であるロビンソン大尉の完全に誤った報告の責任をロビンソン大尉に負わせるべきではない」と書かれている。

⁴⁾ 学問的には、決定的な水準測量が最終的に一度実施されることが望ましい。東京ではこのような課題を実行するための手段が実際に存在している。パウエルンファイント¹⁷⁾によれば、水準測量の公算誤差は 100 km につき 0.2 m になる。このことからどこまでこの驚異的精度を保つことができるかという問題が生じてくる。定期的な水準測量を繰返すことによって、高度の変化が起きているのかどうかという確かに非常に将来的な課題が確認されていく。ほかの問題もまた、この方法で解決に近づいていくだろう。たとえば光線の屈折の問題のように。

⁵⁾ Knipping: *Ueber eine neue Karte von Japan und ihre Quellen. Mitteil. der D. G. f. Natur- und Völkerkunde Ostasiens*, Band II, Nov. 1876, Heft 11, S. 22.

⁶⁾ Mendenhall: *Meteorology of Tokio for the year 1880. Mem. of the Science Departm. of the Tokio Daigaku*. No. 7 [1881]. No. 5, S. 17 [1881] も見よ。

⁷⁾ Geological Survey of Japan: *1:200000 Sheet Fuji. Zone 9, Col. 11* [神足ほか, 1887]. 太田 [健吉郎] 製図。この立派に仕上げられた地図は、単に富士とその周辺の地形に対して詳細な興味をおこさせることで推奨されるのみでなく、概略図 [40 万分の 1 予察地形図] における立体的な山岳表示のための等高線の適用可能性に関しても納得しうるものである。引用された富士図幅における等高線間隔は、すべての 20 万分の 1 図幅および 40 万分の 1 概略図と同じように、40 m となっている。

⁸⁾ 私は、上記の引用から明らかのように、私自身の気圧計観測の結果を引用することを差し控えたい。気圧計による富士山頂の新しい高度決定が我々を真実に一歩近付けるものであると認める人がいるとすれば、それは誤りである。最高の信頼性を与えるような測定の実施から期

待されるのは、唯一透明性である。証明可能をチェックされた水準測量の正確な値が提出されるまで、辛抱しなければならない。ミルンは彼の日本火山に関する新しい労作 (*The Volcanoes of Japan. Transact. Seism. Soc. of Japan*, vol. 9, part 2, 1886, S. 73) の中で、彼自身の気圧計観測を利用して富士の高度が 12,400 フィートと 12,450 フィートの間、つまり 3,780 m と 3,795 m の間にあるに違いないという結論に達した。しかし、多数の高度決定の誇るべき集成および平均値を見いだす困難な試みを正しく考察するならば、過去の観察と同様にこの著者によって取られた方式によっては、真実を言い当てることはできず、限りなくそれに近づけるであろうことが最終的に示されるにすぎない。

⁹⁾ Naumann: *Ueber den Bau und die Entstehung der japanischen Inseln*. 1885, S. 1, 2.

¹⁰⁾ 千島は琉球諸島と同じように実際に日本に属するが、政治的でなく物理的に観察すれば、これは日本弧に接続する独自の山脈を形成している。日本弧はロシアに所属するサハリンも擁している。

¹¹⁾ Naumann: *Bau u. Entstehung*, S. 50, 67, 68. *Ueber meine topographische und geologische Aufnahme Japans. Verhandlungen des sechsten deutschen Geographentages zu Dresden*, Berlin, 1886, S. 11-14, 16.

そのほかに: *Die Erscheinungen des Erdmagmatismus in ihrer Abhängigkeit vom Bau der Erdrinde*. Stuttgart 1887. S. 15-19. *Die japanische Inselwelt, eine geographische-geologische Skizze. Mitteil. d. K. K. Geogr. Ges.* 1887, 30, S. 136-137. 最後の論文には日本地質図 [縮尺 576 万分の 1] が添付されている。

¹²⁾ 地震研究に関するミルンの功績にわずかの疑いを持つわけではないが、しかし残念なことに私は、彼の日本火山図 (前掲書) が決して最高水準に達していないということを確認せざるを得ない。おおよそフォッサマグナが位置しているところには、山脈を横切る断層 (Fault) として引かれた破線が記入されている。山脈における富士山の位置付けに関しては何も明らかになっていない。全山脈を外帯と内帯—そのうち後者は火成岩体が卓越している—に分割する大きな縦方向の断裂、内帯における火山の配置、そして山脈の内縁における火山にともなう鍋状陥没に関して、ミルンの地図はかすかな概念すら与えていない。私の論文: *Ueber den Bau- und die Entstehung der japanischen Inseln* は [ミルンによって] 全く引用されていないけれども、私はそこに 10 年間の研究

成果を書き込んだので、その中には私が独自の直観から多くのことを学んだ火山についてきわめて多くのことが見いだされる。さらに、1885年（ナウマン、山田〔皓〕および原田〔慎治〕によれば1884年の日付けになっている）に万国地質学会議で展示された日本火山図が引用されていない。その代わりに、ミルンが地質調査所長和田維四郎から使用が認められた日本地質調査所の地図が引用されている。これはおそらくかつてベルリンで展示されたものと同じである。私は日本を離れる前にミルンに私の地質図の原図のコピーを自由に使用させたのであり、この地図が徹底的に使用されるべきであった。しかし、結局のところ、火山分布を正しく理解するための鍵を与えるものは地質でしかない。

¹³⁾ Milne: On the form of Volcanoes, *Geol. Magazine*. Dec. 2. vol. 5〔1878〕, no. 8および vol. 6〔1879〕, no. 11.

¹⁴⁾ *American Journal of Science*, Oct. 1885 および Milne: Volcanoes〔1886〕. S. 180.

¹⁵⁾ Wada: Notes on Fujiyama. *Transactions Seismol. Soc. of Japan*. vol. 4, 1882, S. 36. 和田によれば、富士山から流下した溶岩流〔青木ヶ原溶岩流（864年）：津屋, 1968〕によって北方の湖が分断されたことが明らかに認められる。西側の3つの湖〔本栖湖・精進湖・西湖〕は全く正確に同じ高度（905 m）にあり、この水盆における水面の変化は全く平等に起きているので、〔これらの湖は〕地下で繋がっていると考えて差し支えない。

¹⁶⁾ 私はすでにこの考えを1884年12月23日に行った講演の中で述べた。 *Mitteil. d. d. G. f. Natur- Völkerkunde Ostasiens*, Heft 32, Mai 1885, S. 108.を見よ^{*18}。フォッサマグナを否定した原田の覚書（*Akademischer Anzeiger*, no. 17, Wien, 1887）に私は非常に驚いている。原田は少なくとも私が導入した名称が取り消されることを要求している。私がフォッサマグナと命名したものは、彼によれば富士火山帯あるいは単に富士帯と呼ばれるのが「ふさわしい」ということになる。そうなれば、大きな山脈の中にさらにまた山脈弧を横断する一つの「帯」（Zone）があることになるだろう。私はすべての幅広い山脈地帯を自然に存在している線によって個々の地帯、「Zonen」に分け、とりわけ外帯と内帯を識別した。原田はこれを外弧と内弧に代えた。ここで原田は、天守・御坂両褶曲体による富士山の取り囲みおよび駒ヶ岳の南麓・西麓に出現する古生代の粘板岩・グレーワッケを、赤石スフェノイドが関東山地に接続するところに配置し、ここに「対曲」（Schaarung）が発達

しているだろうと考えた。問題を余すところなく取り扱うのはここでは可能であるとは思われないので、私は包括的な論文の中でこの議論に反対するであろう。また Süss: *Antritt der Erde*. Band 2〔1888〕, S. 224を見よ。

¹⁷⁾ 鈴木：富士四近地質撮要，地学会誌，vol. 2, no. 1, 1887〔1886の間違い〕。この論文は残念ながら日本語でしか読むことができない。「御坂統」は凝灰岩および凝灰角礫岩からなり、輝緑岩およびひん岩を挟んでいる。それらは閃緑岩によって貫入されている。御坂層からは年代決定に使える化石はまだ発見されていない。私は御坂層を私が集めた事実に基づいて第三紀層と見なすこともできるが、しかしこのような想定は暫定的なものとして述べるにとどめたい。御坂統の分布および富士周辺の地質状況に関しては一般に、先ごろ出版された日本地質調査所の地質図幅（富士，Zone 9, Col. 11, 東京，1887）〔鈴木，1887〕が情報を与えてくれる。残念ながらこの図幅には走向と傾斜の表示が全く欠けている。説明書はまだ出版されていない〔1888年に出版された〕。第三系の特別な一員として「三倉統」が分けられている。

¹⁸⁾ 山下^{*19}（日本地質調査所所蔵の火山岩のカタログおよびこれらの岩石に付随する記録。東京，1884，手記）は、上吉田登山口、猿橋、上吉田、向原、二合目（須走）、釈迦ノ割石、川井村および猪之頭に産する富士山の岩石を斜長石玄武岩と鑑定した—しかし富士山には普通輝石安山岩も産出する—。ドラッッシュ^{*20}は次のように述べている：富士山の溶岩はドレライト的であるが、火口壁を構成するものはそこかしこに若干の長石粒が見えるアナメサイト〔玄武岩質岩石の古語〕である。Drasche: *Bemerkung über die japanischen Vulkane Asamayama, Yaki-Yama, Iwawashi-Yama und Fusiyama. Tschermack. Mineralogische Mitteilungen*, 1877, Heft 1, S. 60を見よ。さらに、Wada, 前掲書, p. 32を見よ。

富士溶岩はしばしば高い磁性を持っている。

¹⁹⁾ 火口の地図は Drasche（前掲書，図版 9），Rein（*Der Fujino-yama und seine Besteigung. Petermanns Mitteilungen*, Band 25, 1879, S. 369）および Schütt（*Der Vulkan Fuji und seine Umgebungen. Mitt. d. d. G. f. Natur- und Völkerkunde Ostasiens*, Band 3, Heft 27, 1882）に見られる。後者〔Schütt〕の論文に対する訂正、とくにその中に含まれている火口に関する記述についての訂正をゴツェおよびサトウ〔Satow and Howes, 1884〕が提出した。S. Gottsche: *Bemerkungen zu Her-*

rn Schütts topographischer Skizze des Fuji. *Mitt. d. d. G.* Bd. 3 [1883], S. 363 を見よ。——本論文に添付された概略図(第I図を見よ)はかつて出版された地図とは著しく異なっている。私は記述に際して現場で案内人から聞いた名称を使い続けた。シュットの場合は違った名前が見られる。剣ヶ峯、釈迦ノ割石、頂上、勢至ヶ窪、賽ノ河原、駒ヶ岳および阿弥陀ヶ原の名称に関する限り、私にとって何の疑いもない。火口縁における名称に関するこのような疑いは、より長い時間山頂に滞在することが許されるときのみ解かれるのである。火口の4枚の写真はウィーンの男爵フォン・スチルフリード²¹による。

²⁰⁾ これらの噴気孔は新シュレジア新聞通信員のクリングナー氏によって発見された。Gottsche: 前掲書, S. 364 を見よ。

²¹⁾ Rein: 前掲書, S. 367 と S. 372-376 を見よ。

²²⁾ 1707年の噴火に関するある報告の中で、富士はかつて大きな樹木が生い茂っていたところに火口を開いたと言われている。それによれば、昔は森がいまよりもずっと高い所まであったに違いない。上吉田では神官が、溶岩流の上部に炭化した樹が産出することを私に報告した。このこともまた植物の成長が以前はずっと高所にまで達したことを示している。

²³⁾ Yokoyama, Untersuchungen über die Pflanzenzonen Japans. *Peterm. Mitteil.*, 1887, Heft 6. 地図および植物層の厚さと勾配の図を伴う。

²⁴⁾ Mendenhall: Measurements of the Force of Gravity at Tokio and on the Summit of Fujinoyama, *Mem. of the Science Department of the Tokio Daigaku (University of Tokio)*, Tokio, 1881.

²⁵⁾ Jolly, Anwendung der Wage auf Probleme der Gravitation. *Abh. d. k. b. Ak. d. Wiss., Math.-phys. Kl.*, Bd. 14 [1881].

²⁶⁾ Milne: *Appendix to Recherches sur les tremblements de terre au Japon*. Berlin. Friedländer & Sohn, 1885, S. 22.

²⁷⁾ ベルテリおよびロッシは地表のより細かな運動の知識に関する全く特別なデータを入手していた。本題を簡単に理解しようと思う人はミルンの2つの論文を読むのがよい: 脈動 (*Tr. Seism. Soc. of Japan*, vol. 6, 1883) および微震 (*Tr. Seism. Soc. of Japan*, vol. 7, part 1, 1883-1884)。また, Milne: *Recherches sur les tremblements de terre au Japon*. Spécialement imprimé pour le Congrès géologique de Berlin. Yokohama, Impr. de l'Echo du Ja-

pon. 1884, S. 70を見よ。

²⁸⁾ *Transactions of the Seismol. Soc. of Japan*, vol.11. Milne: Earth Tremors in Central Japan [1887]. 自動微震測定器により記録された。

²⁹⁾ Bädecker [Bädekerの誤り], *Die Schweiz nebst den angrenzenden Ländern*. Leipzig, 1885, S. 85.

³⁰⁾ ハン教授は、私が周我の絵を見せたときに、特別な好意で次のことを私に伝えた。「彼の富士山の雲の絵は、大変興味深いけれども、同時に説明しづらい。私自身しばしば富士山に単一の頭巾〔笠雲〕(第3図, Fig. 1)を見た。それは通常の方法では説明がむずかしい。大気が優勢な風により山にぶつかって上昇を強いられ、冷やされ、そこで水蒸気を含む大気が飽和する一定の高度で雲の覆いが発生するか、あるいは静かで温かく湿った大気の場合に昼風(Tagwind)の現象が起き、風が山の上方に向かってあらゆる方角から吹き、山頂に雲の覆いを凝結させるかの、いずれかであろう(Hann, *Klimatologie*, [1883], S. 201)。二重の笠雲(Fig. 2)は説明が非常に困難である。私は敢えてそれについての確定した考えを述べるつもりはない。Fig. 3はあたかも強い風で山頂に漂う笠雲(Fig. 2)が分離し、気流と共に少しの間移動したかのように見える。それもまた説明がむずかしい。富士の複像(シェルムベークおよびヴァゲナー)は霧の層に映った山の影である可能性が非常に高い。それについて、朝および夕に大気の水蒸気量あるいは正しくは含水量がこのような影像の誘因となりうる疑いは全くありえない。通常人々は低地の湿った空気に影円錐が投影されたものとして、それを上から、山頂から見るに過ぎない(Aberwombly, *Proc. der Royal Soc. London*. Ueber Adony Peak²²)。しかし、おそらくこの影は特に幸運な機会があれば下方からも見ることができる。山がすべて笠雲に覆われたということもまた、確かに考えられないことではない。すなわち、少し前に雨が降ったときには、空気は地表の温度以下に冷やされ、無風状態が支配したのである。現象が現れる特定の状態の知識なしではそれについての確かな判断はおそらく不可能である。」

³¹⁾ この後者の絵[Fig. 4]はフンボルトによって示されたコトパクシ〔エクアドルのアンデス山脈中の成層火山: 標高 5,896 m〕の絵をまざまざと思い出させる。A. v. Humboldt, *Umriss von Vulkanen aus den Cordilleren von Quito und Mexico. Ein Beitrag zur Physiognomie der Natur*. Stuttgart u. Tübingen, 1853を見よ。スチュ

一ベルによればこの位置で示された火山の絵は非常に空想的である。その非常に急傾斜の斜面は、それがフンボルトのアトラスにおいてコトパクシの描写の中で目立っているように、おそらく 50° の傾斜をはるかに超えていた。しかしながら、雪の状態は正しく示されているのであろう。フンボルトのコトパクシの絵は多くの教科書で無視されている。

³²⁾ Wada, 前掲書, p. 34; Satow and Hawes, *Handbook for Travellers*, [1884], p. 108; Milne, *Volcanoes of Japan* [1886], S. 74 を見よ。ミルンはさらに『続続太平記』の叙述を引用している。それによれば、1854 年(12 月 23 日) 激しい地震〔安政東海地震〕が富士の土台を揺り動かし、箱根側で割れ目が形成された。私はこの経過を噴火として理解すべきかどうかを知らない。実際に噴火があったのなら、それについての非常に詳しい報告が我々の役に立つであろうし、いまもお生存している目撃者によるものはなおさらである。

³³⁾ Naumann: Ueber Erdbeben und Vulkanausbrüche in Japan. *Mitteil. d. d. G. f. Natur- und Völkerkunde Ostasians*. Yokohama, 1878, S. 37.

³⁴⁾ Gottsche, 前掲書, S. 364.

³⁵⁾ Satow and Hawes, *A Handbook for Travellers in Central and Northern Japan*. 2nd Edition. London, 1884, S. 108. サトウらの案内書の「富士とその近隣」の章 (S. 107) は学ぶに値するものを多く含んでいる。

³⁶⁾ ケンペルの覚書は、登拝者が山をすべてそり櫓で下りるといっておかしな例外を記している。ケンペルは語っている。「人々はそれ〔富士山〕を日本全体の内でも最も美しい山として正しく評価している。日本人の報告によると、この山には大きな孔があり、昔そこから火焰が閃き出したに違いない。信心深い人々はこの山の頂に登って風の神に祈ることを習慣としている。彼らはそこで3 日間を過ごす。しかし、冬には雪の上に、夏には柔らかい砂の上にぴったりと載った櫓によって3 時間で山を下ることができる。その時、山はほとんど驚くほど真っ直ぐで平滑である。この山の真価を記すのに、詩人はどんな言葉を、画家はいかなる色彩を用いても、それで十分とはいえないだろう。」山頂から麓までの櫓滑りは登拝者の身体にはよくないであろう。彼らが須走側で、いわゆる「砂走り」に助けられて、8 つの小屋を経て森林地帯の上限まで、軟らかい火山灰の上を滑り降りるのは事実である。ケンペルはすでに富士の形を〔よく知って〕使っている。Du Halde, *Ausführlich Beschreibung*

des chinesischen Reichs und der grossen Tartarey. 第4 部および最終部(付. エンゲルブレヒト・ケンペル: 日本国の記述), Rostock, 1749, S. 411 を見よ。

³⁷⁾ Chamberlain, *The Classical Poetry of the Japanese*. London, 1880, S. 100.

³⁸⁾ Lange: Das Taketori Monogatari. *Mitteil. D. d. G. für Natur- u. Völkerk. Ostasiens*. 17 Heft, 1879, Bd. II, S. 303.

訳注

¹⁾ 「富士見十三州輿地全図」のこと。江戸市井の地理学者秋山永年により1842 年(天保13 年)に作成され、広く頒布された。富士山を見ることのできる武蔵・安房・上総・下総・常陸・伊豆・相模・駿河・遠江・甲斐・信濃・上野・下野、13 か国の雄大かつ美しい大絵図である。この図はまた、江戸を中心とする大経済圏の概況図でもある(長岡, 2003 a, b)。

²⁾ ロビンソンは富士山の山頂高度を14,177 フィート(= 4,365 m)と報告している(オールコック著・山口訳, 1962, 中巻, p. 189)。

³⁾ カナリア諸島テネリフェ島のカルデラ内成層火山、デイデ火山のこと。標高3,715 m。テネリフェ山はかつて世界で一番高い山と考えられていた。

⁴⁾ Stauung の訳語。「圧縮によって、内部的には褶曲などの変形を生じるとともに、上方へ膨らみ、盛り上がるような現象」(山下, 1996, p. 354)。

⁵⁾ 1879 年~1887 年の期間、内務省地理局山林課(のち農商務省山林局)の事業として、田中 壤・高島得三らが行った日本初の全国森林植物帯の調査。

⁶⁾ T. Alexander. 英国トリニティーカレッジの機械工学科教授。1879 年~1885 年の期間、工部大学校の土木学の教師として雇用されていた。

⁷⁾ もりかげ氏の実名は不明。ナウマンは同名の地理学者がナウマンの日本火山図に温泉場の位置を記入する作業を行った(結果的には完成されなかった)と書いている(山下訳, 1996, p. 68)。

⁸⁾ 大石周我。原文では Shiuga。吉村冬彦(= 寺田寅彦)がナウマンの本論文を読んで「シューガ」が誰であるかと問いかけ(吉村, 1936)、山岳紀行家の小島烏水がこの問いに答えて「大石周我」であることを確かめた(小島, 1937)。ナウマンが見た富士の絵は、『山王真形』(大石周我, 1822 年= 文政5 年刊)と題する富士山の雪形

と雲を描いた 29 図，72 ページの画集である。

*9 ここに記された大規模溶岩の生成年代についてのナウマンの考えは，現在では以下のような訂正が必要である。猿橋，三島，大淵の各溶岩流は「新富士火山旧期溶岩類」（津屋，1971），剣丸尾溶岩流は「新富士火山新期溶岩類」（同上）にそれぞれ属しており，前者は 10,000 年前頃，後者は西暦 1,000 年頃に噴出したと考えられている（石塚ほか，2003）。

*10 この報告は駿河国生土村（現小山町生土村）乗光寺の寺僧，富東一禿翁の記した『降砂記』を指している（永原，2002）。なお，乗光寺の位置が「富士山頂東方約 36 km」と書かれているが，これは「約 25 km」の間違いであろう。

*11 日本では，仏教伝来以降も，仏は日本古来の神と同列に認識されることが多く，寺に神が祭られることも珍しくなかった。

*12 仏教の伝説で，三途川の渡し賃を持たない亡者の衣服をはぎ取る老婆のこと。

*13 平安中期に編纂された漢詩文集『本朝文粹』中の「富士山記」（作者は都良香：834～879）にこの記述がある。

*14 原文では“Dantalokagiri”。インド・ガンダーラ地方にあり，悉達太子が苦行した山とされてきた。

*15 この「富士山頌歌」は，イギリスの日本研究家チェンバレン（B. H. Chamberlain:1850～1935）が万葉集の「不尽山を詠ふ歌」を英訳したもの（Chamberlain, 1880）を，ナウマンがさらにドイツ語に訳したものである。訳者らは，ナウマンのドイツ語訳が当時ドイツでどのように評価されたかを知る情報を持ち合わせていない。エーバーハルト・シャイフェレ氏によると，ナウマンの訳にはチェンバレン訳にはない，Bergesgrenz, Himmelshauch, Gotterhabenheitなどの，2語あるいは3語が連結した言葉があって，詩の響きが重くなっているとのことであった。参考までにチェンバレンの英訳を以下に引用する。

Ode to Fujinoyama

There on the border, where the land of Kahi
Doth touch the frontier of Suruga's land,
A beauteous province stretch'd on either hand,
See Fusi-yama rear his head on high!

The clouds of heav'n in rev'rent wonder pause,

Nor may the birds those giddy heights assay,
Where melt thy snows amid thy fires away,
Or thy fierce fires lie quench'd beneath thy snows.

What name might fitly tell, what accents sing,
Thine awful, godlike grandeur? 'Tis thy breast
That holdeth Nurusáha's flood at rest,
Thy side whence Fuzhikáha's waters spring.

Great Fusi-yama, tow'ring to the sky!
A treasure art thou giv'n to mortal man,
A good-protector watching o'er Japan:—
On thee for ever let me feast mine eye!

*16 「駿河の山の山頂からいまなお煙が上がっている」という竹取物語の末尾の文は，作品が書かれた当時（9世紀終わりごろ）富士山頂の噴煙が遠望されていたことを示唆するものであり，ナウマンはそれを 864 年の貞観噴火の名残だと考えて，この物語を引用したのであろう。

*17 Karl Maximilian von Bauernfeind (1818～1894). ミュンヘン工科大学教授。測地学者。

*18 この文献はドイツ東アジア博物学民族学協会の 1884 年 12 月 23 日の議事報告を指しており，その中に，当日ナウマンが富士山の高さおよびその環状クレーターについて報告したという短い記事が載っている。

*19 山下傳吉。東京大学地質学科第 2 回卒業生。1880 年地質調査所に入所し，40 万分の 1 「予察地質図」や 20 万分の 1 地質図幅の作成に大きく貢献したほか，日本各地の火山岩の顕微鏡観察を行い，ナウマンにその研究成果を提供した（山下，1996，p. 192）。

*20 Richard Freiherr Drasche von Wartinberg (1850～1923)。オーストリアの大工業経営者。アジア研究者，画家。日本の火山地質研究でも知られている。

*21 Baron Raimund von Stillfried (1839～1911)。オーストリアで軍歴を終えたのち 1875 年に来日して横浜で写真スタジオを開いた。ナウマンに富士山頂火口の写真を提供した。

*22 Aberwomby のこの論文は発行年，巻，号，ページが不明なので，文献リストには載せていない。

文 献

Alcock, R. (1861) Narrative of a journey in the interior

- of Japan, ascent of Fusiyama and visit to the hot sulphur-baths of Atami, in 1860. *Journal of the Royal Geographical Society*, **31**, 321–356. オールコック著, 山本秀峰訳 (2012) 富士登山と熱海の硫黄温泉訪問. 露蘭堂, 東京, 163p.
- Alcock, R. (1863) *The capital of the Tycoon: a narrative of a three years' residence in Japan*. 2 volumes, Longman, London, 539p. オールコック著, 山口光朔訳 (1962) 大君の都—幕末日本滞在記—(上・中・下). 岩波文庫, 東京, 420p., 433p., 422p.
- Bädeker, F. (1885) *Die Schweiz nebst den angrenzenden Ländern*. Leipzig, 85p.
- Becker, G. F. (1885) The geometrical form of volcanic cones and the elastic limit of lava. *American Journal of Science*, 3rd ser., **30**, 283–293.
- Chamberlain, B. H. (1880) *The classical poetry of the Japanese*. Trubner & Co., London, 227p. チェンバレン著, 川村ハツエ訳 (1987) 日本古典詩歌. かりん百番 9, 七月道, 東京, 300p.
- Drasche, R. (1877) Bemerkung über die japanischen Vulkane Asamayama, Yaki-Yama, Iwawashi-Yama und Fusiyama. *Tschermak's Mineralogische und Petrographische Mitteilungen*, no. 1, 49–60.
- Du Halde, J. B. (1749) *Ausführlich Beschreibung des chinesischen Reichs und der grossen Tartarey*. Rostock, 411p.
- Gottsche, C. (1883) Bemerkungen zu Herrn Schütts topographischer Skizze des Fuji. *Mitteilungen der deutsche Geographische Gesellschaft*, **3**, 363–365.
- Hann, J. F. von (1883) *Handbuch der Klimatologie*. Verlag von J. Engelhorn, Stuttgart, 764p.
- Harada, T. (1887) Briefliche Mitteilung über die geologische Darstellung des Quanto und der angrenzenden Gebiete in Japan. *Anzeiger der kaiserlich Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse*, **24**, 183–185. 原田豊吉著, 中村新太郎訳 (1930) 新訳日本地学論文集 (1), 関東及び其の隣接地の地質叙説. 地球, **13**, 375–377.
- Humbolt, Al. von (1858) *Kosmos*, 4. J. G. Cotta'scher Verlag, Stuttgart und Tübingen, 262p.
- Humbolt, Al. von (1853) *Umriss von Vulkanen aus den Cordilleren von Quito und Mexico. Ein Beitrag zur Physiognomik der Natur*. J. G. Cotta'scher Verlag, Stuttgart und Tübingen, 649p.
- 石塚吉浩・高田 亮・中野 俊・河村幸男・谷田部信郎 (2003) 富士山はどんな 活動をしてきたか?—富士火山の活動史—. 地質ニュース, no. 590, 17–22.
- Jolly, P. von (1881) Die Anwendung der Wage auf Probleme der Gravitation. *Abhandlungen der kaiserlich bayerisch Akademie der Wissenschaften, Mathematische-physikalische Klasse*, **14**, 331–355.
- Knipping, E. (1876) Ueber eine neue Karte von Japan und ihre Quellen. *Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens*, **2**, no. 11, 22–24.
- 神足勝記・関野修蔵・大川通久 (測量), 太田健吉郎 (製図) (1887) 20万分の1地形図幅「富士」. 農商務省地質局.
- 小島烏水 (1937) 富士山の雲の画家. 帝国大学新聞, 昭和12年3月31日. (小島烏水全集, 11, 1982, 大修館書店, 東京, 62–69に再録)
- Lange, R. (1879) Das Taketori Monogatari. *Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens*, **2**, no. 17, 303–318.
- Mendenhall, T. C. (1881a) Measurements of the force of gravity at Tokio and on the summit of Fujinoyama. *Memoirs of the Science Department, University of Tokio*, no. 5, 10–17.
- Mendenhall, T. C. (1881b) Report on the meteorology of Tokio for the year 1880. *Memoirs of the Science Department, University of Tokio*, no. 7, 1–88.
- Milne, J. (1878) On the form of volcanoes. *Geological Magazine* (Decade II), **5**, 337–345.
- Milne, J. (1879) Further notes on the form of volcanoes. *Geological Magazine*, **6**, 506–514.
- Milne, J. (1883) Earth pulsations. *Transactions of the Seismological Society of Japan*, **6**, 1–12.
- Milne, J. (1883–1884) Earth tremors. *Transactions of the Seismological Society of Japan*, **7**, pt. 1, 1–15.
- Milne, J. (1884) *Recherches sur les tremblements de terre au Japon*. Specialement imprimé pour le Congrès géologique de Berlin, Imprimerie de l'Echo du Japon, 70 p.
- Milne, J. (1885) *Appendix to Recherches sur les tremblements de terre au Japon*. Friedländer & Sohn, Berlin, 24 p.
- Milne, J. (1886) The volcanoes of Japan. *Transactions of*

- the Seismological Society of Japan*, 9, 1–184.
- Milne, J. (1887) Earth tremors in Central Japan. *Transactions of the Seismological Society of Japan*, 11, 1–78.
- 永原慶二 (2002) 富士山宝永大爆発. 集英社新書, 東京, 267p.
- 長岡正利 (2003a) 『富士見十三州輿地全図』(天保13(1842)年, 秋山永年). 地質ニュース, no. 590, 口絵, 2.
- 長岡正利 (2003b) 富士山—その心象風景と古地図に見る表現—. 地質ニュース, no. 590, 61–66.
- Naumann, E. (1878) Ueber Erdbeben und Vulkanausbrüche in Japan. *Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens*, 2, no.15, 163–216. ナウマン著, 山下 昇訳 (1996) 日本における地震と火山噴火について. 日本地質の探究—ナウマン論文集一, 東海大学出版会, 東京, 23–89.
- Naumann, E. (1885a) Notiz über die Höhe des Fujinoyama. *Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens*, 4, no. 32, 104. ナウマン著, 矢島道子・山田直利訳 (2013) 「富士山の高さについての覚書」邦訳. 地学雑誌, 122, 535–538.
- Naumann, E. (1885b) *Ueber den Bau und die Entstehung der japanischen Inseln. Begreiftworte zu den von der geologischen Aufnahme von Japan für den internationalen Geologen-Congress in Berlin bearbeiteten topographischen und geologischen Karten.* Friedländer & Sohn, Berlin, 91p. ナウマン著, 山下 昇訳 (1996) 日本群島の構造と起源について. ベルリンにおける万国地質学会議のために日本地質調査所が作成した地形図ならびに地質図への付言. 日本地質の探究—ナウマン論文集一, 東海大学出版会, 東京, 167–221.
- Naumann, E. (1886) Ueber meine topographische und geologische Aufnahme Japans. *Verhandlungen des sechsten deutschen Geographentages zu Dresden*, 14–28. ナウマン著, 山下 昇訳 (1996) 日本の地形・地質に関するわが国土調査について. 同上, 235–244.
- Naumann, E. (1887a) Die japanische Inselwelt, eine geographische-geologische Skizze. *Mitteilungen der kaiserlich könig Geographische Gesellschaft, Wien*, 30, 129–138, 201–212. ナウマン著, 山下 昇訳 (1996) 日本群島, その地理学的—地質学的概要. 同上, 247–259.
- Naumann, E. (1887b) *Die Erscheinungen des Erdmagnetismus in ihrer Abhängigkeit vom Bau der Erdrinde.* Ferdinand Enke, Stuttgart, 78p.
- Naumann, E. (1888) Fujisan. *Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft in München für 1887*, 109–140.
- Naumann, E. (1893) Fossa Magna. Neue Beiträge zur Geologie und Geographie Japans, II. *Ergänzungsheft No. 108 zu Petermanns Geographische Mitteilungen*, 16–36. ナウマン著, 山下 昇訳 (1996) フォッサマグナ. 日本地質の探究—ナウマン論文集一, 東海大学出版会, 東京, 331–354.
- 大石周我 (1822) 画集『山王真形』. 72p.
- Rein, J. J. (1879) Der Fujino-yama und seine Besteigung. *Petermanns Mitteilungen*, 25, 365–404.
- Satow, E. M. and Hawes, A. G. S. (1884) *A Handbook for Travellers in Central and Northern Japan.* 2nd edition, John Muray, 705p. アーネスト・サトウ編著, 庄田元男訳 (1996) 明治日本旅行案内(上・中・下巻). 平凡社, 東京, 220 p., 466 p., 490 p.
- サトウ, A., 庄田元男訳 (1992) 日本旅行日記2. 平凡社東洋文庫, 東京, 334p.
- SchermbEEK, P. G. van (1885) Der doppelte Fujiyama. *Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens*, 4, no. 35, 234.
- Schütt, O. (1882) Topographische Skizze des Vulkans Fuji und seine Umgebung. *Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens*, 3, no. 27, 275–282.
- Siebold, P. F. von (1832–1851) *Nippon. Archiv zur Beschreibung von Japan und dessen Neben- und Schutzländern: Jezu mit den südlichen Kurilen, Krafu, Koorai und den Liukiu Inseln.* 3, 2. *Reise von Nagasaki nach Edo.* Amsterdam und Leyden.
- Suess, E. (1888) *Das Antritt der Erde.* 2, F. Tempsky, Prag and Wien, 703 p.
- 鈴木 敏 (1886a) 富士四近地質撮要. 地学会誌, Ser. 1, 2, 1–39.
- 鈴木 敏 (1886b) 富士及八ヶ嶽両火山ノ記. 地学会誌, Ser. 1, 2, 95–110.
- 鈴木 敏 (1887) 20万分の1地質図幅「富士」. 農商務省地質局(説明書は1888年出版).

- 津屋弘達 (1968) 富士火山地質図 (5 万分の 1). 地質調査所.
- 津屋弘達 (1971) 富士山の地形・地質. 国立公園協会編, 富士山—富士山総合学術調査報告書, 富士急行株式会社, 東京, 1-150.
- Vining, E. P. (1885) *An inglorious Columbus*. D. Appleton and Company, New York, 778p.
- Wada, T. (1882) Notes on Fujiyama. *Transactions of the Seismological Society of Japan*, 4, 31-37.
- Wagener, G. (1886) Doppelbilder des Fuji-berges. *Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens*, 4, no. 35, 234.
- 山下伝吉 (1884) 日本地質調査所が所蔵する火山岩のカタログおよびこれらの岩石に付随する記録. 東京 (手記).
- 山下 昇訳 (1996) 日本地質の探究—ナウマン論文集—. 東海大学出版会, 東京, 403p.
- Yokoyama, M. (1887) Untersuchungen über die Pflanzenzonen Japans, nach J. Tanaka. *Petermanns Mitteilungen*, 33, 161-165.
- 吉村冬彦 (1936) 雲の話. 吉村冬彦著, 橡の実, 小山書店, 東京, 383-423.

YAMADA Naotoshi and YAJIMA Michiko (2013) Japanese translation of "Fujisan" (E. Naumann, 1888).

(受付:2013年6月28日)

露頭の風景 写真家の視点

斉藤 麻子

柱状節理というのを見てみたいと思い、静岡県下田市須崎半島の爪木崎へと向かいました。断面が六角形の細長い鉛筆のようなものが、同じ方向でいくつも連なる柱状節理を初めて目にし、同じ形状のものをまるで機械によって製造したかのように規則正しく造形するというところに、新たな地質の側面を発見したような驚きがありました。幾重にも重なった地層が作り出す縞模様も美しいですが、またそれとは全く異なった製法で作りに上げた作品のようです。さて今回は、その柱状節理付近の露頭です。鮮やかなオレンジ色に、目

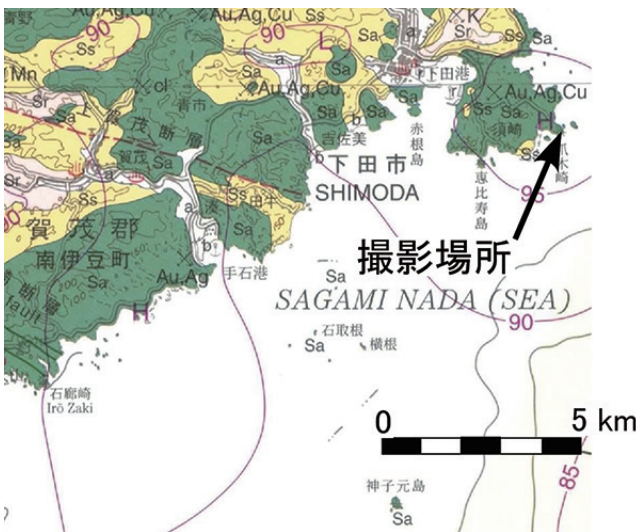
を引かれ撮影しました。当初の目的だった柱状節理にも負けず劣らずの存在感を出していました。柱状節理の沈んだ黒茶色とこの露頭のオレンジ色があまりにも対照的に見えたためかもしれません。露頭の写真を撮り始めたきっかけは、かつて神奈川県川崎市の生田緑地でオレンジ色のローム層を目にしたことでした。もしその時の土の色が黒色や茶色だったとしたら、それほど興味も惹かれずに露頭写真を撮ることにならなかったのではと思うと、私にとって露頭が放つオレンジ色は、地質へ目を向けさせるカラーなのかもしれません。

地質屋の視点

及川 輝樹

静岡県の伊豆半島は、かつては南方海上の火山島でありましたが、プレート運動により本州に衝突したことは、比較的広く知られていることでしょう。このような特異な成り立ちなどから、伊豆半島は日本ジオパークに選ばれています。この伊豆半島、今でも天城山、大室山や1989年に噴火した手石海丘（伊豆東部火山群）などの火山を多く抱えています。かつて南方の火山島であった頃の断面があちこちで見られます。特に、南伊豆や西伊豆の海岸沿いでは、大きな崖が連なるため、断面を良く観察できます。このうち、爪木崎の柱状節理をつくる安山岩は、約500～258万年前の鮮新世に活動した、

海底火山によりつくられたものです。この安山岩の表面は、風化によりもとの色から変化して、オレンジ色味がかっております。この爪木崎の安山岩などの伊豆半島が南の島だったころの地層・岩石は、古いものが湯ヶ島層群、やや新しいものが白浜層群と分けられてきました。しかし、ごく最近に、その両方の地層の時代には、差がないことがわかりました。これは、岩石や地層の年代測定手法が発展したため、わかったことです。特に、湯ヶ島層群の名前の由来になった湯ヶ島地域の地層の年代は、白浜層群とまったく同じ時代のものであることがはっきりしました。このように研究の進展や分析手法の発達で、地層の時代区分なども変わっていくのです。



20万分の1地質図幅「静岡及び御前崎」(杉山ほか, 2010)の一部に加筆。Saが海底火山や火山島をつくっていた岩石。その周囲に溜まった地層がSs。

文献

杉山雄一・水野清秀・狩野謙一・村松 武・松田時彦・石塚 治・及川輝樹・高田 亮・荒井晃作・岡村行信・実松健造・高橋正明・尾山洋一・駒澤正夫 (2010) 20万分の1地質図幅「静岡及び御前崎」(第2版). 地質調査総合センター, 1 sheet.

Tani, K., Fiske, R. S., Dunkley, D. J., Ishizuka, O., Oikawa, T., Isobe, I. and Tatsumi, Y. (2011) The Izu Peninsula, Japan: Zircon geochronology reveals a record of intra-oceanic rear-arc magmatism in an accreted block of Izu-Bonin upper crust. *Earth and Planetary Science Letters*, 303, 225-239.



2nd G-EVER International Symposium and the 1st IUGS&SCJ International Workshop on Natural Hazards

Hazard and Risk Management in Asia-Pacific Region: Earthquake, Tsunami, Volcanic Eruption and Landslide in Subduction Zones

Oct. 19-20, 2013

6F, Sendai City Information & Industrial Plaza, Sendai, Japan

Organizers: G-EVER Consortium, Geological Survey of Japan, AIST, The International Union of Geological Sciences (IUGS), and Science Council of Japan (SCJ)

Co-Organizers: The Geological Society of Japan and Coordinating Committee for Geoscience Programmes in East and Southeast Asia (CCOP)

Supported by: Tohoku University, Disaster Prevention Research Institute (DPRI), GNS Science, Philippine Institute of Volcanology & Seismology (PHIVOLCS), National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention (NIED), The Seismological Society of Japan, The Volcanological Society of Japan, Japan Association for Quaternary Research, Japanese Society for Active Fault Studies, Japan Society of Engineering Geology, and Tokyo Geographical Society, etc

Program contents:

Oct. 19 (Sat) 9:30-18:35

Session 1: Scientific challenges for risk reduction of natural disasters: Overview

Session 2: Volcanic eruption, landslides and seismic hazards

Oct. 20 (Sun) 9:00-18:30

Session 3: Hazard assessment, 2011 Tohoku-oki earthquake and subduction tectonics

Session 4: 2011 Tohoku-oki earthquake and tsunamis

General Discussion

Invited Speakers:

Ian Lambert (IUGS), Akira Ishiwatari (Tohoku Univ.), Kuniyoshi Takeuchi (ICHARM), John Eichelberger (Alaska Univ.), Chris Newhall (EOS), Shinji Takarada (GSJ), Setsuya Nakada (ERI), Peter Bobrowsky (Simon Fraser Univ.), Kiichiro Kawamura (Yamaguchi Univ.), Masahiro Chigira (Kyoto Univ.), Cheng-Horng Lin (Academia Sinica), Dong Shuwen (CAGS), Ruizhi Wen (CEA), Yuzo Ishikawa (GSJ), Nguyen Hong Phuong (VAST), Pilar Villamor (GNS Science), Ken Xiansheng Hao (NIED), Toru Matsuzawa (Tohoku Univ.), Yuichiro Tanioka (Hokkaido Univ.), Mark Cloos (Univ. Texas), Takuya Nishimura (Kyoto Univ.), Yasutaka Ikeda (Univ. Tokyo), Kazuhisa Goto (Tohoku Univ.), Daisuke Sugawara (Tohoku Univ.), James Goff (Univ. NSW), Masataka Ando (Shizuoka Univ.), Phil Cummins (ANU), Ronald Harris (Brigham Young Univ.) and Yildirim Dilek (Miami Univ.)



Details: <http://g-ever.org/en/symposium/symposium2.html>

Contact: g-ever-ml@aist.go.jp



松本 弾 (まつもと だん)

活断層・地震研究センター (海溝型地震履歴研究チーム)

4月より活断層・地震研究センター 海溝型地震履歴研究チームに任期付研究員として配属されました。松本 弾と申します。昨年度までの4年間、地質情報研究部門に特別研究員として所属していましたので、すでに私の顔を見飽きたという方も多いかもしれませんが、ご寛恕いただければと思います。

専門は堆積学で、修士課程までは田辺層群を対象に堆積過程に関する研究を行っておりました。博士課程では2004年のインド洋津波による津波堆積物の研究を行い、2008年に京都大学大学院で学位を取得しました。産総研に来てからは、音波探査による沿岸域の地質構造解析などの研究を行ってまいりました。

今年度からは縁あって再び津波堆積物の研究を行うこととなります。現在は三重県を対象地域として、過去数千年間の古津波堆積物を地層から見出すことで津波発生履歴や規模を推定する研究を行っています。将来的には産総研で行われている幅広い研究に目を向け、自分の研究を発展させていきたいと考えております。また研究活動だけでなく、所内のサ



ークル(地質調査所野球部・山の会)活動にも勤しみ、産総研生活を充実させていきたいと思っております。厳しくも温かいご指導・ご鞭撻を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。



浅沼 宏 (あさぬま ひろし)

地圏資源環境研究部門

2013年4月より地圏資源環境研究部門に着任しました浅沼 宏と申します。私は、東北大学で学位を取得し、その後、東北大学の教員を経て産総研へ入所いたしました。

これまで私は主として地熱貯留層のモニタリングに関する研究を行ってきました。地熱開発においては、天然状態で高い透水性を有する天然亀裂、あるいは注水などの行為に応答した亀裂の位置や形状を把握することが重要です。このために、貯留層から発生する微小地震(AE)を用いたモニタリング技術の実用化を目指し、センサ、計測システムの開発から、解析手法の導出に至る一連の研究を行ってきました。また、近年では、超高温領域での地熱開発に関する研究も行っています。

私は本年度設立予定の福島再生可能エネルギー研究所において、地熱エネルギー導入の阻害要因のうち、科学的アプローチにより解決が見込める課題、例えば、誘発地震抑制・リスク評価法の導出、温泉と地熱発電の関連性の解明、高透水性



亀裂の高分解能イメージング手法の開発を中心に研究を行い、地熱エネルギー利用の早期拡大に貢献したいと考えています。今後とも御指導、御鞭撻の程、よろしくお願い申し上げます。



石原 武志 (いしはら たけし)

地質情報研究部門 (平野地質研究グループ)

地質情報研究部門、平野地質研究グループ特別研究員の石原武志と申します。2012年9月に東京大学大学院新領域創成科学研究科で学位を取得後、11月よりテクニカルスタッフとして同グループに所属し、2013年4月より現職です。早稲田大学の自然地理学教室で地形学を学んだことがきっかけで、平野の地形発達に興味を持つようになりました。大学院の研究では、河口部を共有する関東平野中央部の2つの沖積低地を対象に、ボーリングコアとボーリング柱状図資料の解析から沖積層層序や基底地形分布を復元し、それらの形成過程に海面変動、地殻変動、河川がどのように寄与してきたのかを検討しました。

平野地質研究グループでは、これまでの研究で培ってきたノウハウを活かして、沿岸平野域の地下地質を検討しています。また、更新統の地層の分布や活構造など、新たに学ぶべきことも多く、野外調査などを通じて勉強中です。



今後、多分野の方々から積極的に知識を吸収し、研究者としての幅を広げていきたいと思っております。ご指導よろしくお願いたします。



西田 梢 (にしだ こずえ)

地質情報研究部門 (海洋環境地質研究グループ)

地質情報研究部門海洋環境地質研究グループ 産総研特別研究員の西田 梢です。2013年3月に東京大学大学院理学系研究科の博士課程を修了し、4月より着任いたしました。専門は古生物学と同位体地球化学で、海洋環境変動の生物石灰化への影響について、現生および化石の生物骨格の結晶形成や化学組成から検証を行っています。昨年度より取り組んでいる生物飼育実験では、地球温暖化・海洋酸性化をキーワードに研究を行っています。人為起源の二酸化炭素放出により、地球規模での温暖化と海洋のpH低下による海洋酸性化の進行が危惧されております。私の研究では、このような温度や酸性化への生物石灰化への影響の評価や生物骨格の新たな環境指標の探求を行っています。

産総研にはじめてきたのは、まだ研究を始める前の学部3年生のときでした。学部4年生のとき博物館実習で地質標本館にお世話になり、さらにその後、約5年間技術研修生として分析に通うようになりました。さくら館に幾度も泊まったのはいい思い出です。研究者として成長するため



に、私を温かく支えて下さった産総研で今度は特別研究員として研究に励み、貢献します！



勝部 亜矢 (かつべ あや)

地質情報研究部門 (長期変動研究グループ)

地質情報研究部門長期変動研究グループに2013年4月1日付けで特別研究員として配属されました。勝部亜矢です。2012年9月に広島大学で学位を取得後、同年10月から日本学術振興会特別研究員(PD)として産総研に所属し、東アジア地域の構造発達史解明を目的として古い地質体について地質学的に研究をしていました。特に、環日本海地域中・古生代堆積層に含まれる碎屑性ジルコン年代特徴の検討と広域対比を行いました。

現在は、長期間断層活動の想定場としての地質断層の認定および再活動の評価研究に取り組んでおります。日本列島の構造発達史を通して作られた地質断層の活動史の検討から、希頻度災害のリスク評価に資することのできる情報の提供に努めたいと思っております。地質学のメッカである産総研において、知識を深めると共に、多様な研究分野の方々との交流を通して自分の研究を社会と科学にどう還元していけるか



考える機会としたいです。アウトリーチ活動にも積極的に取り組んでおり、みなさまといういろいろな場面で関わらせていただければと思っております。どうぞよろしくお願いたします。



藤井 孝志 (ふじい たかし)

地圏資源環境研究部門 (CO₂ 地中貯留研究グループ)

本年度4月より任期付研究員として、地圏資源環境研究部門CO₂地中貯留研究グループに配属されました藤井孝志と申します。出身は、長野県上田市の田舎です。趣味は、夏はジョギング、テニス、自転車、冬はウィンタースポーツなどです。加えて、鉄道模型、プラモデル作り、映画鑑賞なども好きです。性格は、人懐っこいです。

研究履歴について簡単に紹介させていただきます。私は、秋田大学の地球資源学部(旧鉱山学部)の地球資源学科を卒業後、同大学院の修士課程を経て東北大学大学院環境科学研究科にて学位を取得し、ポスドクを経験した後、2011年10月に産総研に異動してまいりました。私の専門は資源工学であり、研究という世界に飛び込んで以来、現在までのおおよそ12年間、地中にCO₂を封じ込める研究を一貫して行ってまいりました。

学部・修士課程では石炭層を、博士課程・ポスドクでは帯水層を対象に、CO₂吸着量の測定を行い、石炭および岩石に対してCO₂がどの程度貯留されるのかを定量的に明らかにしてきました。現在は、引き続き岩石を対象にCO₂地中貯留に係る研究を行っており、これまでの研究では不十分であった「地質」をより深く理解した上でのCO₂地中貯留の安全性について考える研



究を行っております。

今後は、そのような技術や経験等を生かし、CO₂地中貯留のみならず、さまざまな研究分野との融合を図り、幅広い研究を展開していきたいと考えております。今後とも、ご指導・ご鞭撻のほど、何卒、宜しくお願申し上げます。



速報 新たな日本ジオパークに7地域が認定されました！！

9月24日に第18回日本ジオパーク委員会が開催され、「三笠」、「三陸」、「佐渡」、「四国西予」、「おおいた姫島」、「おおいた豊後大野」、「桜島・錦江湾」の7地域が日本ジオパークに新規認定されました。また、日本ジオパークのうち、阿蘇ジオパークが来年の世界ジオパーク認定に向けた候補として、日本ジオパーク委員会から推薦を受けることになりました。

これにさきがけて、9月9日に韓国済州島で開催されたアジア太平洋ジオパークネットワーク会議において、世界ジオパークネットワーク(GGN)により、隠岐ジオパークが世界ジオパークに新規認定されています(本巻9月号にて速報済み)。同時に、洞爺湖有珠山ジオパーク、糸魚川ジオパーク、島原半島ジオパークの3つの世界ジオパークが再認定を受け、今後4年間世界ジオパークネットワークの加盟地域として活動していくことが認められています。

これで、国内に日本ジオパークが26地域、世界ジオパークは6地域となり、計32地域が日本ジオパークネットワーク会員として活動をしていくことになりました。



【スケジュール】

10月19日～10月20日	2012年度日本水文科学学会学術大会 (千葉商科大学, 市川市)
10月19日～10月20日	第2回G-EVER国際シンポジウム (仙台市情報・産業プラザ, 仙台市)
10月22日～10月24日	物理探査学会 第129回学術講演会 (高知会館, 高知市)
10月27日～10月30日	Geological Society of America 125周年記念大会 (Denver, USA)
10月29日～10月31日	日本測地学会第119回講演会 (国立極地研究所, 立川市)
10月31日～11月1日	産総研オープンラボ (産総研, つくば市)
11月7日～11月9日	日本地熱学会平成25年学術講演会 (幕張メッセ国際会議場, 千葉市)
11月14日～11月16日	日本高圧力学会 第54回高圧討論会 (朱鷺メッセ, 新潟市)
11月18日～11月20日	物理探査学会(国際シンポジウム) SEGJ2013 (The 11th SEGJ International Symposium) (新横浜プリンスホテル, 横浜市)
11月29日～11月30日	日本活断層学会「2013年度秋季学術大会」 (つくば国際会議場, つくば市)
11月30日	第22回GSJシンポジウム(AP東京八重洲通り, 東京都)
12月6日	産技連地質地盤情報分科会講演会 (明海大学, 浦安市)
12月9日～12月13日	AGU 2013 Fall Meeting (San Francisco, USA)

◆ 編集後記 ◆

9月は「地質情報展」、10月上旬は「野外観察会」と2つのイベントに参加いたしました。どちらも無事に開催されましたが、雨天に翻弄されたスケジュールでありました。やっと最近になり、穏やかで過ごしやすい秋が戻ってきた感じがします。

さて今月号は、表紙が「静岡県下田市須崎半島の爪木崎柱状節理付近の露頭」、読物は「E. ナウマン著『富士山』全訳」で、至ってシンプルな構成です。口絵の「アイスランドの地質」では、中央海嶺の活動を直接的に観察することができる貴重な場所であるアイスランドの地質について、写真付きで紹介されております。

「E. ナウマン著『富士山』全訳」は、22ページにわたる力作です。原著では段落間の文章が長い等、読みにくいものであったそうですが、小見出しや段落を増やす等の訳者の工夫で読みやすくなっております。富士山は、今年6月22日に関連する文化財群とともに「富士山—信仰の対象と芸術の源泉」として世界文化遺産に指定され、世界から大きな関心が寄せられております。外国人であり地質学者であるナウマンですが、地質以外の伝説や信仰にも触れられており大変興味深い内容となっております。

(10月号編集担当：関口 晃)

GSJ 地質ニュース編集委員会

委員長 利光誠一
副委員長 金井 豊
委員 佐藤隆司
杉原光彦
中嶋 健
七山 太
森尻理恵
牧本 博
渡辺真人
宮内 涉
デザイン
レイアウト 菅家亜希子

事務局
独立行政法人 産業技術総合研究所
地質標本館
TEL : 029-861-3687
E-mail : g-news-ml@aist.go.jp

<http://www.gsj.jp/publications/gcn/index.html>

GSJ 地質ニュース 第2巻 第10号
平成25年10月15日 発行

独立行政法人 産業技術総合研究所
地質調査総合センター
〒305-8567 茨城県つくば市東1-1-1
つくば中央第7

本誌掲載記事の無断転載を禁じます。

印刷所 朝日印刷株式会社

© 2013 産総研 地質調査総合センター
<http://www.gsj.jp>

GSJ Chishitsu News Editorial Board

Chief Editor: Seiichi Toshimitsu
Deputy Chief Editor: Yutaka Kanai
Editors: Takashi Satoh
Mituhiko Sugihara
Takeshi Nakajima
Futoshi Nanayama
Rie Morijiri
Hiroshi Makimoto
Mahito Watanabe
Wataru Miyauchi
Design &
Layout Akiko Kanke

Secretariat
National Institute of Advanced Industrial
Science and Technology
Geological Survey of Japan
Geological Museum
Tel : +81-29-861-3687
E-mail : g-news-ml@aist.go.jp

GSJ Chishitsu News Vol.2 No.10
Oct. 15, 2013

National Institute of Advanced Industrial
Science and Technology
Geological Survey of Japan
AIST Tsukuba Central 7, 1-1, Higashi 1-chome
Tsukuba, Ibaraki 305-8567 Japan

All rights reserved

Asahi Printing Co., Ltd

© 2013 Geological Survey of Japan, AIST
<http://www.gsj.jp>

