

# 地質調査事業の先覚者たち

(2)

## 日本の地質学の創始者 — ナウマン —

今井 功



ナウマン  
(1854~1927)

エドムント・ナウマン (Edmund Naumann) は明治10年東京大学設立当時の最初の地質学教授であり 地質調査所の設立にも貢献しており アメリカ人ライマン (B. S. Lyman) とともに 日本の地質学の創始者として知られている。ナウマンは21才で来日し 日本に滞在すること10年 31才で故国ドイツに帰った。この10年間はナウマンの生涯を規定したばかりでなく 日本にとっても 地質学の基礎を固める上に重要な時期であった。

### 日本にくるまで

ナウマンはドイツ ザクセンの人で 1854年9月11日に生まれた。日本でいえば 安政元年 ちょうどペリーが浦賀に來航した翌年にあたる。和田維四郎は安政3年生まれだから ナウマンより2つ年下である。

ナウマンはミュンヘン大学に学んだが それまでの経歴はあまり明らかでない。1874年 20才でミュンヘン大学から学位を得ている。当時のドイツは 普仏戦争に勝ち ドイツ帝国が成立(1871)して間もないところで 躍進の途上にあつた。ミュンヘン大学は バイエルン(ババリア)の名門校で 古生物学では世界的に有名なチツテル (K. A. v. Zittel) がおり 地質学ではバイエルンの地質を総括したギュンベル (C. W. Gumbel) がいた。チツテルは1880年には ミュンヘン大学の総長となっている。原田豊吉 横山又次郎など 日本からもこの大学に学んだものが多い。ミュンヘン大学を出たナウマンは バイエルン鉱山局地質課に入った。これは地質課といっても10万分の1の地質図幅を作っており 小規模ながらその組織や性格は地質調査所である。ギュンベル教授は鉱山局の高等委員を兼ねており 1851年以來この地質課の主任でもあつた。ナウマンは助手としてここでフィヒテルゲビルゲの輝緑岩の化学成分について研究していたが たまたまギュンベルから「日本で地質学の教授を求めているが 行ってみないか」と話があつた。ナウマンは非常に喜んで二つ返事で引きうけることにした。輝緑岩の研究を放棄して 2カ月後には日本への長い航海についている。若いナウマンの夢は大きかったにちがいない。

### 滞日10年

彼は明治8年(1875)8月17日に來日したが そこには最初のつまずきが待っていた。シエンク(Karl Schenk)の後任として就職するはずの開成学校ドイツ学部の廃止である。そこでとりあえず和田維四郎とともに文部省の金石取調所に入った。当時ライマンの北海道の地質調査は最終段階に入っており その助手マンロー (H. S. Munroe) は開成学校イギリス学部で地質学 鉱物学の講義をしていた。明治9年 マンローが帰国したので ナウマンはその後をついで開成学校の教授となり さらに翌10年 東京大学の新設とともに理学部教授となった。ナウマンは 大学では早急に日本の地質の全貌を把握することが困難なため 地質調査を国家的規模で組織的に行なう必要を感じ 地質調査所の設立を企画した。まず 内務省地理寮山林課を明治11年に地質課と改変し これを内国全土の地質調査機関として 助教の和田維四郎をここに送った。そして翌12年4月 地質図幅調査計画を立案し政府に意見を具申した。

明治13年 勸農局地質課発行の「地質調査施行之主意」によると 農林 土木 建築 鉱業 窯業など10項目にわたる産業の各分野に 地質調査がいかに重要な役割りを果たすかについて かねて含めるような説明がなされている。これはナウマンの意見書の主旨をそのまま表明したものであろう。この意見書は明治12年5月に採択され ナウマンは8月に大学を辞して地質課に入



ドイツの地図

り技師長となった。彼はここで1年間の休暇を請求してドイツに帰っている。一方 大学におけるナウマンの後任にはブラウンス (David Brauns) が就任した。明治12年に東大を卒業した小藤文次郎は ナウマンの最初にして最後の学生であったわけである。技師長としてのナウマンは 地質 土性 地形 分析の各分野の技術指導にあたりとともに 自らも40万分の1予察東北部や四国の地質調査などを行なった。しかし 12年間に日本全土の地質詳図(20万分の1)を完成するというナウマンの計画は 当時の日本の現状では達成が困難であり 事業の進捗は停滞した。そのうち原田豊吉(明治16年)や小藤文次郎(明治17年)が ドイツから帰国して地質家の数もふえ 日本の地質学の基礎が一応固まったので 明治18年にナウマンは解僱され ドイツに帰った。

### ナウマンの足跡

ナウマンの足跡は ほぼ次の3地域に整理される。

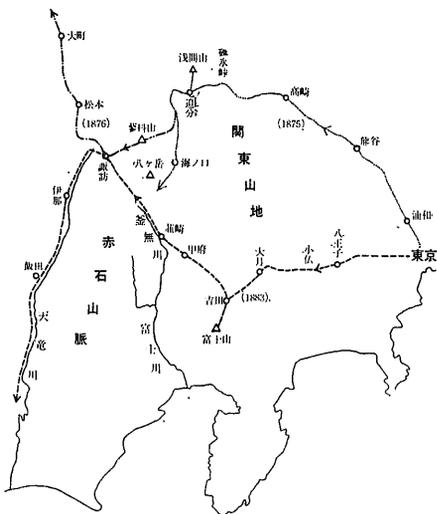
- 第1は明治12年頃まで(東大教授時代)のフォッサマグナ地域
- 第2は明治15年頃まで(地質課時代)の東北地方
- 第3は明治18年頃まで(地質調査所時代)の四国地方

フォッサマグナ地域 の調査(といっても予察旅行のようなものだが)はつごう3回行なわれている。最初は来日した明治8年の11月4日からで この時は碓氷峠を越えて浅間山に登り 今の国鉄小海線に沿って南下しながら関東山地の古生層を見 美ヶ原付近で西にそびえる3000m級の赤石山系を見て茫然 奇異の感にうたれている それは北西-南東に走る関東山地の古生層の延びに対し これに直交するかのような赤石の山列配置に大きな疑問を感じたからで これが彼のフォッサマグナに対する最初の印象である。この疑問を解明するために翌9年の7月から第2回の調査を行なっている。この時

は小海線に沿って南下 高野町から八郡を経て蓼科山に登り 下りは諏訪湖にでて さらに松本から大町へと足跡をのびしている。その意図は 関東山地の古生層の北西の延長を求めることにあったことは明らかである。彼はこの調査によって構造の関係がわからなくなったのではないと思われる。その後しばらくはこの地を訪れていない。明治9年にはライマンによって「蝦夷地質要略之図」があらわされ 北海道の地質の大勢が示されたが 内地との関連の手がかりはほとんどなかった。翌10年にはゲイラー(H. Th. Geyler)が かってライン(J. J. Rein)が手取川で採取した植物化石の研究結果を発表し その地質時代をジュラ紀中期とした。ナウマンが地質調査所の設立を企図したのは この調子ではとても各地の地質状況の関係がつかめなかつたからであろう。第3回のフォッサマグナ地域の調査は やや遅れて明治16年に行なわれている。この間に地質調査資料の蓄積を待たつたわけである。この時は吉田口から富士山に登り 甲府に出て萑崎を経て諏訪湖に達し ここから天竜川を南下している。この調査で彼のフォッサマグナ(大地溝)の考えがまとまったものと思われる。ミルン ナウマン 和田による明治10年の三原山調査 和田維四郎による明治10~12年の甲斐 伊豆の調査など それぞれ目的は異なつたにしても フォッサマグナ解明の資料となつたことは疑いない。

東北地方 の調査はおもに40万分の1予察東北部の調査で行なわれたもので その足跡は山形 秋田 青森 岩手 宮城の各県に及んでいる。明治13年の夏には 西山正吾とともに羽後雄勝郡から陸中胆沢郡にかけて東北の脊稜を横断しており 明治14年には秋田県の太良鉾山や青森県の尾太鉾山などを回っており 彼が陸前伊里前で三疊紀化石を発見したのは この行程の途中のことであろう。この予察東北部の調査は北海道の地質との関連が一つの狙いであつたわけであるが ナウマンは明治13年に北海道の白亜系に関する論文を書いている。これはライマンが採集したアンモナイトをインド産のものと比較し その時代を白亜紀としたものである。また明治14年には日本産旧象化石や 北日本の三疊系に関する論文を書いている。

またナウマンの後任のブラウンスは明治14年に「東京近傍地質論」をあらわし 翌15年にはブラウンスの指導により巨智部忠承が「概測常北地質編」をあらわして 関東以北の地質が次第に明らかになった。一方 工部省の仕事で内地の油田 炭田を調査したライマンは明治10年から12年にかけてレポートを提出した。これによって第三系の状態がかなり判明した。



フォッサマグナ地域におけるナウマンの踏査経路

四国地方の調査は数回にわたって行なわれている。明治16年10月には砂金磁鉄鉱調査として銅山川流域アンチモン鉱床調査として今治別子西条付近さらにその後吉野川に沿って領石を経て高知に行っている。つまりこの調査で四国を横断したわけである。翌17年には高知付近から吉野川に沿って歩いている。領石の植物化石を採集したのはこの時である。これは後にスウェーデンのNathorstによって研究されその地質時代はジュラ紀中期以降白亜紀にかかるものとされた。黒滝における三疊紀石灰岩の発見もこの年に行なわれたものと思われる。この調査で採集した貝化石は後にノイマイヤー(M. Nuumyer)によって調べられその時代はジュラ紀後期とされた。ナウマンは四国の整然とした帯状構造をもって外帯の模式とした。そして結晶片岩からなる山脈を中軸としてその南北両側により新しい地層からなる山脈があることからこれを構造上アルプスになぞらえただ異なることはアルプスの中生代層は石灰岩白雲岩からなり高峻な山脈をなすが四国の中生代層は砂質粘土質の岩石からなり低い丘陵をなすとしている。

#### ナウマンの日本群島構造論

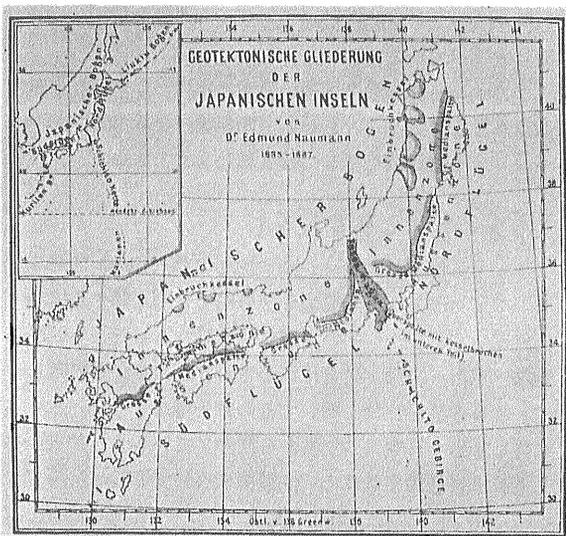
ナウマンの業績の評価にあたってまずとりあげられるのは1885年(明治18年)ベルリンで出版された「日本群島の構造と生成」(Ueber den Bau und die Entstehung der Japanischen Inseln)であろう。地質学的資料の少ない時によくあれだけのものがまとめられたといわれるがその少ない資料を提供した坂市太郎西山正吾小藤文次郎和田維四郎巨智部忠承ブラウンス菊池安ライマンらの努力はそれだけに高く評価されるべきであろう。明治18年ごろには40万分の1予察東北部および東部の資料はかなりそろっていたしジュラ

系の確認で福井石川県下の地質調査が行なわれていた。第三系についてはライマンらの全国的な踏査やブラウンスの東京周辺の調査があり四国ではナウマン西山正吾菊池安らの資料があった。

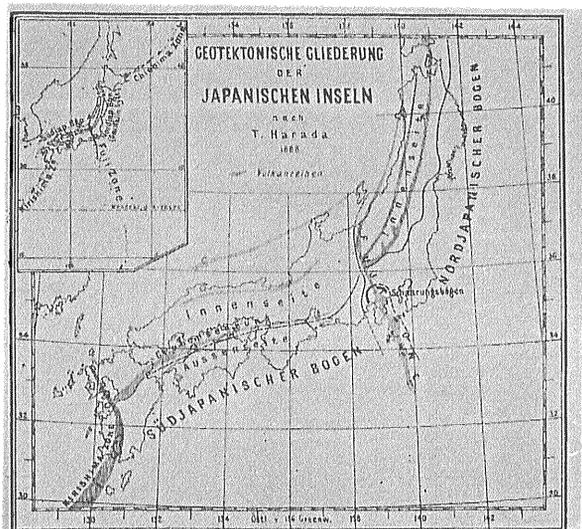
地質時代に関しては化石の出ない片麻岩結晶片岩を先古生代としたのはやむを得ないとしても古生界(石炭系の存在は部分的に知られていた)三疊系ジュラ系白亜系第三系第四系の存在は明らかにされていた。このような化石による年代的層序区分は19世紀のはじめイギリスのウィリアム・スミス(William Smith)がその方法を明らかにして以来ヨーロッパでは1850年ごろまでに紀(Period)までの区分がだいたい確立されていた。したがってその後40年たらずで日本でも年代的層序区分の大綱が示されたわけである。ナウマンは日本群島をその規模や内部構造からみてヒマラヤやアルプスに比せられるような一大弧状山脈とみなした。そして西南日本をまず太平洋側から外帯中帯内帯に構造区分し外帯では先古生界古生界中生界が島弧に平行に帯状配列するが内帯では火成岩類が多く錯雑な関係を示し中帯(瀬戸内)は新しい時期の陥落によって生じたものとした。しかし後にはこの中帯を内帯に含めている。そして内帯と外帯の境界を中央線(Medianlinie または Grosse Medianspalte)とよんだ。

ついで西南日本と東北日本とはもともと一連のもので同じ構造配列をなすが中央にある大陥落帯(フォッサマグナ)によって両翼に分かたれるとした。そして日本弧が大陸側にゆるやかに太平洋側に急斜した形をなすこと内帯外帯の構造的特徴から大陸側からの強い横圧力を考え七島山脈が抵抗体となって日本弧が西南日本と東北日本に分割されたとみなした。

明治15年から16年にかけて地質調査所の関野修蔵



ナウマンの日本群島地体構造図



原田豊吉の日本群島地体構造図

(地形係長)が本州 四国 九州の磁力観測を行ない その結果 フォッサマグナで等方位角線(Isogones)が著しく屈曲することが示されたので ナウマンはこれを引用してフォッサマグナの証左とした(Die Erscheinungen des Erdmagnetismus in ihrer Abhängigkeit vom Bau der Erdrinde, 1887). この時の図はその後カイザー(E. kayser)の地質学教科書にも引用されて 有名になった。これより前に ナウマンはオーストリアの構造地質学者ジュース(E. Suess)に日本の地質図を送っており これを見たジュースはナウマン宛の手紙の中で「フォッサマグナにおける褶曲の彎曲は対曲の一例で フォッサマグナは対曲の角にできた新しい時代の陥落である」と述べている。この対曲(Schaarung)とは 同時期に形成された2つの弧状褶曲山脈が急角度で連結している現象のことで ヒマラヤ山脈とスリマン山脈とのカシミールにおける会合などは その好例としてあげられている。40万分の1予察地質図東部のまとめで想をねっていた原田豊吉は明治20年(1887)にナウマンの地磁気に関する論文を読んで ジュースの対曲説を思いだし 対曲によってフォッサマグナ地域の解釈が可能であると考えた。ナウマンのフォッサマグナ説に対する反論は 鈴木敏の20万分の1「甲府」図幅説明書(明治21年)の中にあらわれた。鈴木敏は 関東山地の古生層は釜無川の西側の古生層に連続することは明らかで フォッサマグナなるものは存在せず また明治20年(1887)に行なわれたノットと田中館愛橋の全国地磁気測定調査の結果(日本地磁気実測報告 1888)によれば その地域に著しい屈曲はみられないとした。

原田豊吉は その後をうけて明治21年に「日本地質構造論」を 明治23年には「日本群島」(Die japanischen Inseln, 1890)をあらわし ナウマンのフォッサマグナ説を否定した。原田説の骨子は 日本群島は樺太山系

(北日本)と支那山系(南日本)の二つの褶曲山脈からなり この両者は富士帯(ナウマンの七島山脈にほぼ相当する位置を占める)において対曲をなしているとみなしたことにある。原田は文中で ジュースのいうとおりだったと述べている。ジュースは 彼の大著「地球の相貌」(Antlitzder Erde, vol.2, 1888, vol.3, 1901)の中で ナウマンと原田の論文にもついで 日本群島の地体構造にふれているが 本州中部の構造に関しては原田説を支持している。ナウマンと原田の見解の相違は「地溝」か「対曲」かという点であって その他の点 たとえば 中央線を境とする外帯と内帯の関係などについて 大きな違いがあったわけではない。なお 明治18年から21年までの3年間に蓄積された地質学的資料は膨大で 小藤文次郎の結晶片岩に関する研究をはじめとして 20万分の1地質図幅11葉のほか 坂市太郎の「飛騨四近地質報文」などいくつかの予察調査報告が発表されている。

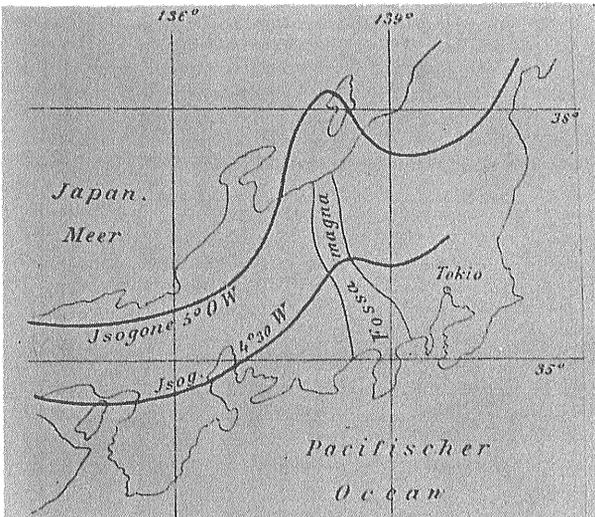
ナウマンはまず「日本の地質と地理についての新発見」(1893)で原田説に反駁した。これは一貫した論文ではなく 第1章では白根 磐梯山の噴火 第2章ではフォッサマグナ紀行が主であり その後で原田説と自説を逐一比較して 原田説では解釈が困難なことを述べている。巨視的な地体構造論であるため 論旨に具体性が乏しいのは無理ないかもしれない。相手の原田豊吉はその翌年(明治27年) 35才の若さで没している。

ナウマンはドイツにおける自己の名誉を維持するため その後も自説を主張している。1901年 フランクフルトのゼンケンベルグ博物学会会で 彼は「日本トルコ及びメキシコにおける地質研究」と題する講演を行なっているが この中で「日本弧の大きな縦裂かの開裂は古生代の初期におこり その後七島山脈が膨らんで日本弧に進入し之を開裂した。この横裂かの形成は古生代の末期に起り 古生代の終るとともに日本群島はでき上がった。中生界は浅海中にできた」と述べている。

ナウマン-原田論争は遠い過去の事件として忘れ去られようとしている。しかし 70年後の今日でもフォッサマグナの謎は依然として残されたままである。

### ドイツに帰ったナウマン

ドイツに帰ったナウマンは 1886年(明治19年)3月6日 ドレスデンの地学協会年会の席で日本に関する講演を行なっている。その主題は構造論であつたらしいが 地勢 風俗 政治 技芸に及んでおり たまたま出席していた森鷗外がこれ聞いてその言不穩なりとし とくに許しを得て日本人の立場から抗弁している。もっともそれは構造論ではなく 宗教観についてであつたが。



カイザーの教科書に引用された等方位磁力線図

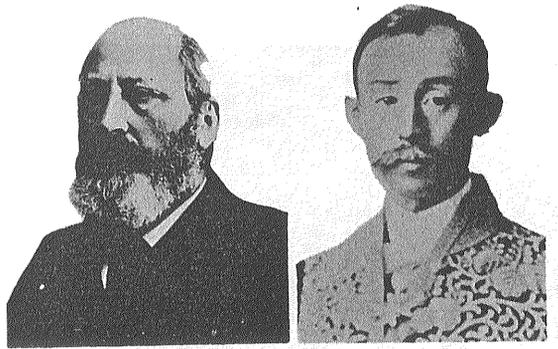
ナウマンはその後ミュンヘン大学の助教授になった。横山又次郎の在学中のことである。ところが皮肉にも鷗外もまた衛生学の権威ペッテンコーフェル (Pettenkofer) 教授に師事するため ミュンヘン大学に移っていた。ナウマンはミュンヘンでも Allgemeine Zeitung 紙に投稿したり 人類学会で講演したりして 日本の紹介と自説の表明につとめていたが これを見聞した鷗外は Allgemeine Zeitung 紙に反駁文(1886年12月29日付)をのせている。ナウマンもまたこれに応じ ナウマン-森論争は一時同紙上を賑わした。

森鷗外はミュンヘンで横山又次郎や原田豊吉の弟 原田直次郎(画家)とも交友しており 横山との初対面の印象については 次のように述べている。

「……夜王国骨喜店 (Cafe Royal) に至る。一邦人に逢ふ横山又二郎と云ふ。此に来て地底古生物学 Palaeontologie を修むとぞ。瘦小にして色黒し。洋服にて日本風の礼を行ない 隣席の人々を驚かしたり……」

原田直次郎は鷗外の短編「うたかたの記」の主人公のモデルとして知られている。ナウマンは日本から持ち帰った北海道産の化石類の鑑定を横山又次郎に依頼した。横山はそれが頭足類ばかりなので さらに地質調査所蔵の二枚貝や巻貝の化石を日本からとりよせ これらをあわせて研究し 1890年(明治23年)に「日本白亜紀動物群」(Versteinerungen aus der japanischen Kreide)と題する論文を発表した。これは日本人でなされた最初の古生物学的研究である。やがてナウマンは大学を辞し いくつかの鉱業会社に関係した。これらの仕事で1890年にはアナトリア地方(小アジア)の地質調査 1893年には黒海沿岸の石炭調査 1897年にはメキシコ北部の鉱山地質調査などを行なっている。一方 この間に1890年にはノイマイヤーと共著で「日本の地質と古生物」(Zur Geologie und Palaeontologie von Japan)と題する論文を さらに1893年には前述の「日本の地質と地理についての新知見」などをあらわしている。

1898年(明治31年)にナウマンの師ギンベルが亡くなった。日本では同じ年に100万分の大1日本帝国地質全図が刊行された。これは40万分の1予察調査の完了によって作成されたもので 日本の地質の全貌がここに初めて明らかにされたわけである。ナウマンの感銘も一しおだったと思われる。この地質図は土性図や鉱物岩石 化石の標本などとともに1900年(明治33年)パリで開かれた世界博覧会に出品された。この年には同じパリで第8回万国地質学会が開かれ 日本からは巨智部忠承 鈴木敏 山崎直方 小川琢治らが出席した。和田維四郎の後をついで地質調査所の所長になっていた巨智



E・ジュース

横山又次郎

部忠承はパリで旧師ナウマンと再会し つれだって博覧会場を見物している。ゼンケンベルグ博物学会年会におけるナウマンの講演はその翌年のことで 会場の紳士淑女にこの100万分の1の日本地質図を示しながら日本群島の形成について説明している。

その後のナウマンの消息はあまり明らかでない。後年佐川栄次郎がフランクフルト・アム・マインにナウマンを訪問しているが 晩年は病に悩まされていたということである。ナウマンは1927年(昭和2年)2月1日74歳で永眠したが その死は日本ではあまり知られなかった。(筆者は地質部)

#### おもな参考文献

- 内国地質調査施行之主意 勸農局地質課 明治13年
- E. Naumann: Ueber den Bau und die Entstehung der Japanischen Inseln, 1885
- 森鷗外: 独逸日記 明治17年~21年
- 鈴木敏: 20万分の1地質図幅「甲府」説明書 地質調査所 明治21年
- 原田豊吉: 日本地質構造論 地質要報 第4号 明治21年
- ナウマン(山上万次郎訳): 四国地質一斑 地学雑誌 vol. 2, no.18, 20, 明治23年
- T. Harada: Die japanischen Inseln, 1890
- M. Yokoyama: Versteinerungen aus der japanischen Kreide, Palaeontologie. vol. 36, 1890
- E. Naumann: Neue Beiträge zur Geologie und Geographie Japan, 1893
- H. Yabe: Problems concerning the Geotectonics of the Japanese Islands: Critical Reviews of various opinions expressed by previous authors on the geotectonics, Sci. Rep. Tohoku Imp, Univ. 2nd ser. vol. 4, no. 2, 1917
- E. Kayser: Abriss der allgemeinen und stratigraphischen Geologie, zweiten Auf, 1920
- 中村新太郎: 新訳地学論文集(3)(4) ナウマン博士-日本トルコ及びメキシコにおける地質研究- 地球 14巻 1号 2号 昭和5年
- 望月勝海: 日本地学史 昭和23年
- 江原真伍: 日本におけるナウマン博士 立命館文学 185号 1960