

日本地学の展開（大正 13 年～昭和 20 年） その 4 —「日本地学史」稿抄—

日本地学史編纂委員会*
東京地学協会

Development of Geosciences in Japan, 1924 to 1945

Part-4

Editorial Committee of History of Geosciences in Japan*
Tokyo Geographical Society

I. 地 理 学

「日本地学の形成」その 3（1997）で日本に地
形学が導入される経緯について述べた。そこでは
ラツツェル（F. Ratzel）に学んだ小藤文次郎が自
然地理学を提唱し、同じく坪井九馬三と石橋五郎
が人文地理学を興そうとしたことが触れられてい
る。その後「地理学とは何か」と改めて問い直さ
れた時代がくる。国立大学に地理学講座を開設し
た東大の山崎直方、小川琢治の後を引き継いだ東
大の辻村太郎、東京文理大の田中啓爾、京大の石
橋五郎はそれぞれ独自の地理学観を提示し、各地
理学教室の学風を打ち出している。

本文では前半で地理学のうち地形学の樹立と地
形学に関連する分野の趨勢について略述し、後半
で地形学の研究の動向について述べることにする。

地形学の樹立

欧米では 1920 年頃までに隆起と浸蝕を基準と
した地形学が形成された。ウィーン大学でペンク
（A. Penck）から地理学を学んだ東大の山崎直方は
火山地形や氷河地形にも関心をもっていた。彼は
1925 年には日本地理学会を設立し、機関誌「地理
学評論」を発行した。また震災予防調査会の委員
として関東地震の被災地の調査を行い、その結果
を「関東地震ノ地形学的考察」（1925）としてま
とめた。山崎から地形学を学んだ辻村太郎は、
1923 年には本邦最初の専門書『地形学』を出版し
た。辻村はその後『日本地形誌』（1929）を著
し、西南日本の典型的な地形例を各種紹介した。
1932 年には『断層地形』を著している。『地形学』
の改訂版の『新考地形学』（1932, 33）は浸蝕地形
と構造地形の 2 冊からなっている。さらに 1942

* 委員長：今 井 功
委 員：藤井陽一郎
石 山 洋
黒田 和男
谷 本 勉（法政大学）
山田 俊弘（県立千葉高校）
八耳 俊文（青山学院女子短期大学）

* Isao IMAI
Yoichiro FUJII
Hiroshi ISHIYAMA
Kazuo KURODA
Tsutomu TANIMOTO（Hosei University）
Toshihiro YAMADA（Chiba High School）
Toshifumi YATSUMIMI（Aoyamagakuin Women's Junior College）

年、44年には『断層地形論考』『断層地形図説』を刊行した。こうした辻村の努力により地形学が自然地理学の一分野として定着した。

一方、関東地震（1923）も地形学樹立の契機となった。山崎直方（1925）による地塊区分、地塊の傾動などの指摘、矢部長克・青木廉二郎（1925）の関東構造盆地の提唱、復興局建築部の地質・試錐調査による東京・横浜の地表・地下地質の判明（1926-28）など多くの成果があがった。また1930年代には田山利三郎らによる各地の段丘や丘陵の解析などが行われた。この時期には山地や準平原の研究にも新しい手法が用いられるようになった。岡山俊雄（1930）の切峰面による山岳形の解析なども新しい手法の一つである。地形発達史的な研究がはじまったのもこの頃からで、大塚弥之助は地質学を土台にした地形学を開拓した。

景観地理学

自然地理学の地形学に対し、辻村太郎は人文地理学として「文化景観の形態学」いわゆる景観地理学を提唱した（1930）。彼（1925）はパスサルゲ（S. Passarge）の“*Die Landschaftsgürtel der Erde. Natur und Kultur*”（1924）および“*Landschaft und Kulturentwicklung in unseren Klimabreiten*”（1922）を地理学評論第1巻に紹介し、Landschaftを「風景」と訳し、翌年サウアー（C.O. Sauer）の“*The Morphology of Landscape*”（1925）を紹介したときはLandscapeを「景相」と訳している。辻村は山崎直方追悼記念号（1930）に上記論文を載せてこれを「景観」と訳し、地域の可視的形状面と解釈した。そして地形の背景に地球物理的な関係や地史的な経歴が隠れていても地形学の研究が存在するように、文化景観の根底に経済的機構や歴史的過程が潜んでいても景観形態学は存在しうると主張した。辻村は『景観地理学』（1932）、『景観地域』（1933）、『景観地理学講話』（1937）と著述を重ねてその内容を充実させていった。1942年には『文化地理学』も著した。しかしそれらの具体的な研究方法については明らかではなかった。辻村門下は地域形態の測定を工夫し、さまざまな試みを行っている。たとえば保柳睦美の「家屋等密度線」（1930）、「家屋等密度

線より見たる大東京西部」（1934）、松井 勇の「ゲオモルフォメトリーの一つの問題」（1930）、「地表傾斜と文化景観との関係」（1930）、吉村新吉の「地域形態測定の一方法とその例 文化景観と地形との面積的相関」（1930）など景観の数理的解析が多かった。

景観地理学批判

景観地理学については辻村一門からも批判があった。石田竜次郎（1933）は上記吉村新吉の論文について、人文地理学に物理学的方法を持ち込むのではなく、社会科学的方法論を用うべきだとし、佐藤 弘（1932）は地理学から精神生活を放逐するならば、人文地理的建物は継ぎはぎ細工の状態にとどまるだろうと指摘している。綿貫勇彦（1935）は景観は地域の外観で、対象把握の仕方が科学的というよりも直感的・感覚的であり、分析は機械的だと批判した。

Landschaftを景域と訳した飯本信之（1936）は「所謂景観論的な地形派の云ふ断層なるものは地質学的に見て何処まで信じ得るものであるかは興味ある問題」とし、コンターの粗密、走向等によってその地形の成因にまで立ち入るのは論理的に大なる誤謬であるとした。このように辻村門下でも批判的発言が多かった。

辻村派以外からも批判があった。飯塚浩二（1935-36）は辻村が参照していたシュリーター（1906）の時間の克服論を、人文地理学から歴史的要素を除いているとして否定しながら、サウアーについては発生論的に文化景観の成長を時間的展開と理解し、歴史的関係重視の姿勢を示した。サウアーのもとに留学した渡辺 光（1933）は、景観の分析的考察が究極的に分布論となるがそれには限界があり、景観の発達についての歴史的変化が重要で、これらが相補ってこそ堅実な歩みを辿ることができるとした。こうして景観の実相については統一的な見解が得られなかった。

地誌学

東京高等師範学校教授の田中啓爾は、地理学の本体は地誌学であると主張し、全国各地の地誌研究を実践して、これを門下に奨励した。田中（1949）は関東地方と中部地方を合わせた地域を

中央日本と呼び、同地域が水平・垂直方向に変化に富み日本を代表する地域とみて、その海岸平野・山麓・高地について表日本・中央高地・裏日本を断面的に調査した。そのためには土地利用、交通運輸、集落などの何が決め手であるかを検討し、聞き取り調査を重要な研究手法とした。中央日本各地の微細地誌も多数記述し、朝鮮や中国、オーストラリアなどの地誌とも比較して、地理的南北性や高距性に注目したりしている。このほかデビス(W.M. Davis)の地形輪廻説にならって人文地理事象の時間的変遷に幼年期から老年期、回春までのサイクルを認めた。

田中の学風は地誌学中心主義であり、地理教育にも大きな影響力をもっていた。教科としての「地理」は地誌学であった。彼の門弟には青野寿郎、三野与吉、矢島仁吉、尾留川正平、小笠原義勝、山本壮毅ら著名な地理学者がいた。彼は1930年には大塚地理学会を組織し、1923年までに「大塚地理学会会報」を7冊、「大塚地理学論文集」を6冊刊行した。また1924年に刊行した季刊誌「地理」は1943年に「地理学評論」に統合された。1933年には田中自身の成果をまとめた大冊『地理学論文集』を刊行している。

地人相関論

京大では、1932年に石橋五郎が「地理論叢」を創刊し、歴史的な考察重視の地人相関論を提唱したが、各自然事象は分科独立し「地理学より逸し去った」とし、「茲に於て地理学に残されたる学的使命は、地球を人類の棲家と考へ其の両者の関係を分布の観点より明らかにすることに在りと信ずる」と述べた(1936)。小川琢治も中国文明における地理的知識の拡大過程や古代東アジアと地中海世界との交流状況の解明に努めており、1928年に『支那歴史地理研究』を、1929年に同『続集』を刊行し、歴史地理学の伝統を固めた。

内田寛一(1888-1969)は当時旧制高校卒業生以外で唯一地理学を専攻できる京大に進学し、卒業後文部省で地理教科書監修にあたり、1928年から2年間英独留学後、母校東京高師教授に迎えられ、京大の学風を東京に伝えた。彼は師である石橋の地人相関論を敷衍し発展させて、検地帳や宗

門帳などに基づいて江戸期の村落の土地と人口を明らかにする研究を最初に行い、近世の歴史地理を実証的に開始した。第一次大戦中に学界に登場した彼は、政治地理学分野で研究を始めるが、1934年に「初島の経済地理に関する研究」を発表し、農業経済学者にも高く評価された。1930年頃から経済地理に関心を強め、1934年に『経済地域に関する諸問題の研究』も刊行した。1933年には衣食住の消費生活面を体系的に扱う『郷土地理研究』を著している。これは10年間に5版を重ねた。

景観地理学にも、地誌学中心にも批判的な小田内通敏(1875-1954)は小川琢治らの歴史地理学を尊重したが、学風に異質な要素も含んでいた。中学校で教える傍ら、1899、1900年に雑誌『地理と歴史』を発刊し、地理と歴史の対等性を主張した。1922～1925年には集落地理学研究会を組織し、翌年これを人文地理学会に改組、雑誌『人文地理』を2号まで刊行して、社会学や社会経済史など隣接諸学の成果を吸収して郷土地理教育を提唱したが、賛同者を結集できなかった。彼の著書『郷土地理研究法』(1930)、『郷土教育運動』(1932)、『風土日本の研究基準』(1938)はみな現場教育者に評価された。信州諏訪の三沢勝衛(1885-1937)や西亀正夫(1883-1945)はともに高等小学校卒業後、独学で地理学を研究し、独自の体系を編み出した。

氷河問題

「日本地学の形成 その3」で1920年頃までの氷河問題について述べた。その論争の焦点は標高800m前後の低位置氷河が存在したか否かであった。その後氷河問題は停滞期に入る。1931年、小川琢治の「中央日本の洪積世氷河作用に就いて」が発表され、低位置氷河説が再燃した。それは信州青木湖周辺で氷河堆積物や搔痕のある岩塊が発見されたことに始まる。その後この地域でカール(圏谷)が発見され、青木湖や木崎湖は圏谷湖とみなされた。このような氷河地形や氷河の遺物は蓼科高原や釜無山地からも発見されたことが伝えられた。小川琢治は1932年に「日本の氷河時代に関する問題と其の研究法」の中で、氷河作用と地形変化の関係について述べている。一方、高橋純

一(1933)は津軽十三湖で氷河の痕跡を発見し、十三湖は氷河の後退の順に作られたとした。八木次男(1934)は北上山地の入谷付近(海拔40m)で氷河堆積物らしきものの発見を報じている。こうして氷河の遺跡は東北地方の低位置にまで広がった。

しかしこれらの低位置氷河説には批判的意見も多くなった。矢部長克(1934)は氷河遺跡を認めるには氷河の条痕礫だけでなく、多くの付随的な証拠が必要だとして安易な氷河説に警告を発している。標高2000m内外の高位置氷河については日本アルプスや北海道の日高山脈などで今村学郎、辻村太郎、佐々保雄、岡山俊雄らにより着実な研究が進められた。そしてその進展とともに低位置氷河説の影は薄くなっていった。岡山俊雄(1935-36)は「本邦氷河問題の回顧と現状」をまとめており、今村学郎の『日本アルプスと氷期の氷河』(1940)は当時の氷河問題を総括している。

地形学の進展

前述のように地形学の樹立を促進したのは関東地震であった。地形学者や地質学者の関心は関東地方に集中した。

1) 関東平野と周辺丘陵

辻村太郎(1920)は、関東平野では近い地質時代に細長い入江がつくられ、海岸に近い所では沖積堆積物がこれを埋積したと推定した。そしてこの海進を世界的な後氷期の海面上昇とみなした。さらに辻村(1923)は武蔵野の海岸平野は隆起後その北部が沈降したとして、茨城県西縁の古河付近の標高40m以下の湖沼や湿地帯をその例とした。矢部長克・青木廉二郎(1923)は関東平野のこのような地形を関東湖沼地域と表現している。このことは後に大塚弥之助(1936)によっても確認された。大塚は横浜付近に露出する下末吉層と同時期の海成層が、古河付近では地表下100m以上の深さにあることを試錐料から認定している。

関東地震後、関東平野とその周辺の地質・地形調査が盛んになった。震災予防調査会の委員だった山崎直方は「関東地震ノ地形学的考察」(1925)の中で山塊、地塊、丘陵など細かく地形区分し、多摩丘陵は北～東に傾く傾動地塊とみなした。復

興局建築部は清野信雄を中心に詳しい東京の地質図を作成し、453本に及ぶ試錐調査を実施して東京下町の地下地質と埋没地形を明らかにした(1925-27)。こうして東京周辺の地形、地質の実態が把握された。

これらの調査結果を基にして、東木龍七は「地形と貝塚分布より見たる関東低地の旧海岸線」(1926)や「東京下町地域並びに其付近に於ける洪積世以後の地形発達史」(1928)をまとめている。これらは関東平野を解析海岸平野とし、標高10～150mの丘陵と0～20mの溪谷からなるとみて、両者の分布、その性質、相互関係を精査し、先史時代の貝塚の分布から極めて近い過去における関東低地の諸溪谷に海が侵入した現象(沖積世海進)を認め、貝塚成立期の旧海岸線を想定したものである。

1925年、矢部長克は関東構造盆地の用語を初めて使用した。これは先第三系を基盤として盆地が形成される運動で、青木廉二郎・田山利三郎らの協力により関東平野の段丘面が盆地状に変形していることを明らかにした。そして矢部・青木(1927)は「関東構造盆地周辺山地に沿える段丘の地質時代」の中で、海面上昇による河床勾配の減少が堆積作用を卓越させることを指摘した。さらに矢部(1929)は日本周辺の海底の深さ150mと720mの二つの平坦面を認め、これらを陸上の多摩および前成田段丘に対比し、日本列島の大陸接続期について考察した。これは日本近海の陸棚発達史に関する最初の研究である。

矢部(1930)は多摩丘陵の背面をT面と呼び、これを成田層群の堆積面と考えた。また青木・田山(1930)は関東の段丘を地形学的に詳しく分類した。それによると、多摩面(T)と武蔵野・相模野の段丘面(M)とは形成時期が異なり、下末吉段丘も形成時期が異なる段丘でT面とM面の中間の面であるとした。大塚弥之助(1930)は下末吉面は下末吉層の堆積面で、この面は多摩丘陵の中に入り組んだ地形面となっているとし、地質学的にも地形学的にも多摩面と下末吉面とは時代が異なるとした。そして横浜以南の多摩丘陵の背面の一部は浸蝕面であるとした。槇山次郎(1930)は

横浜南部の屏風が浦付近の多摩面を「屏風が浦層」の堆積面とした。

田山利三郎(1930)は、房総半島では南部の上総丘陵の解析度が北部の下総台地よりも大きいので、南部の方が古いと考えた。しかし上総丘陵は下総台地よりも低いので、両者を境する北東-南西方向の崖に沿う断層を想定した。大塚弥之助・望月勝海(1932)はこの崖を浸蝕崖と解釈し、下総台地面形成後、南東部が浸蝕されて低い上総層群ができたものと考えた。また房総半島北部を流れる湊川、小糸川、養老川などは上流では屈曲が多く、上総層群の傾斜方向の北に向かって流れるのに対し、下流では下末吉面の等高線に直角の北西ないし西に向きを変える。このような流路の変更は造盆地運動の開始によって生じたと考えた。

以上は関東地震後、1936年頃までの関東平野とその周辺地域の地形学的な研究の一端である。大塚弥之助(1931)は第四紀研究の課題として第四系の編年尺度、動植物群、人類の遺骸・遺跡、気候変化、地形学的方法などをあげている。ここでは地質学と地形学との密接な関係が重視されている。

2) 海岸地形・島嶼

海岸地形について辻村太郎(1928)は隆起海岸、沈降海岸、断層海岸などを区別しそれらの分布を示した。隆起海岸は日本群島の北部に多く西南部に少ないのに対し、沈降海岸は日本群島の北部に少なく、西南部に多いとした。また断層海岸は九州および本州西南部の太平洋側に多く、本州北部の断層海岸は日本海側の若狭湾を代表としている。

大塚弥之助(1931, 33)は日本の海岸地域に共通する二つの海進期(有楽町海進と下末吉海進)を認めたが、その原因をある時には海面変化に、あるときには地殻変動に帰していた。さらに大塚(1933)は太平洋岸の海岸線の出入りの状態を計測し、この値と背後の地質との関係から、平滑な海岸線は新第三紀層および第四紀層、複雑な海岸線は中・古生層、火成岩からなり、浸蝕に対する岩石の抵抗性が海岸線の出入りと関係するとした。また沿岸と近海の地形との関係も明らかでなかったため、矢部長克・田山利三郎(1934)は「日本

近海海底地形概観」を著した。辻村太郎・山口貞夫(1935)は「日本群島付近に於ける島嶼の分類及び分布」を著している。こうして沿岸と近海の地形の対応関係が考察の対象となった。

半沢正四郎(1935)は琉球列島に発達する離水した珊瑚石灰岩を一括して琉球石灰岩と呼び、その時代を後期鮮新世か初期更新世と推定した。半沢によれば、琉球石灰岩の堆積後、国頭礫層と呼ばれる段丘堆積物よりなる海成段丘が形成された。完新世の海進時に堆積した珊瑚礁や海浜堆積物が最低位の段丘となっている。また喜界ヶ島に多くみられる直線的な急崖の成因は、ほとんどが珊瑚石灰岩からなる台地を変位させる新しい断層崖と考えた。三陸の典型的なりアス海岸の形成について、多田文男(1938)は単なる沈水現象のみではないとし、その理由として「大沈降によりなりアス海岸が形成された後小隆起が起った」ことを具体的に説明した。

1940年頃までの研究では、海面変化は地殻変動に比べて相対的に小さく、段丘形成の原因を隆起運動の緩急ないし間欠性に帰すものが多いと考えられた。また、旧汀線は過去の海面の指標であり、その高度分布は段丘形成後の地殻変動の量や様式をあらわすので、海成段丘研究の主眼は地殻変動におかれていた。

3) 河川および河岸段丘・扇状地

河岸段丘に関しては花井重次(1927)の「桂川(相模川)沿岸の地形および河岸段丘の研究」がある。彼は河岸段丘の成因に関して、具体例を詳しく検討しているが、河床の形態は1~2年に1回程度の洪水に支配されるので、このような観点から段丘の研究をしている。矢部・青木(1929)は河成段丘の形成について、海面上昇による河床勾配の減少が堆積作用を卓越させることを指摘した。原地形の解析について、田山利三郎(1930)はある原地形は形成後時間を経るにしたがって多くの谷が刻まれるので、他の条件が同じならば原地形の解析度は時間の関数と考えられ、これによって段丘面を対比することを試みた。

村田貞蔵(1933)は段丘を砂礫堆積面段丘、砂礫浸蝕面段丘、岩石浸蝕面段丘に3区分した。さ

らに山形盆地の乱川扇状地で、西に傾く増傾斜的地殻変動を認めた。これは扇状地の等高線が同心円状でなく、曲率が理論的に考えられるものより大きいこと、並びに開析扇状地面と現河床の勾配の比較から結論されたものである。村田（1936）はさらに新庄盆地で河岸段丘の高度分布により河岸段丘形成期以降の曲隆運動を論じた。また大塚弥之助（1941）は瑞穂・フォッサマグナ褶曲帯の幾つかの地域で、新第三紀層の褶曲軸を切る河成段丘面や水準点が褶曲構造と同じ方向へ変位していることから、褶曲構造の第四紀における成長を論じた。

火山活動による運搬土砂量の増加が堆積の進行を進めた例として、西村嘉助（1940）は赤城山北西斜面を流下した火山噴出物または火山扇状地堆積物が利根川を堰止め、沼田盆地付近の水域を作ったが、その上流側で河床勾配減少により段丘面が成立したとしている。

扇状地の形態学的な研究は1930年頃より進められた。渡辺 光（1929）は古い扇状地は一般に下流部では新しい扇状地に覆われるため、新旧扇状地が交差するとし、この現象は扇状地が河床勾配を増すような運動に起因するものと解釈した。また村田貞蔵（1933）は扇状地では扇頂近くの山間部の河床勾配が扇頂部の勾配よりも急傾斜ではないという事実から、礫の堆積が河床勾配の減少のみに依存しないことを指摘した。

1940年代頃までの研究では、一般に海面変化は地殻変動に比べて小さいとして、段丘形成の原因を隆起運動の緩急ないしは間歇性に帰するものが多かった。また旧汀線は過去の海面の指標であり、その高度分布は段丘形成後の地殻変動の量や様式をあらわすので、地殻変動を重視した。なお安芸皓一（1944）は、鬼怒川の縦断面形が河床物質が砂礫から砂に移り変わる所で折れ曲がっているように見えることに注目し、その原因は川自体ではなく周囲の条件によるものとした。

4) 山地地形

岡山俊雄（1930）は氷触を受けて先鋭化した日本アルプスの現地形から推定される氷触直前の地形の説明のため、日本中央山地の切峰面図を作成

した。これによれば、駿河湾線と相模湾線に限られた地区は七島マリアナ弧の先端部にあたるという意味で重視されている。切峰面図は解析された山地地形の復元に極めて有効であるが、日本ではあまり活用されていない。一方、大塚弥之助（1942）は水準測量の垂直変位から山地の隆起を指摘している。山地の形態については多くの研究があるが、ここでは中国地方の吉備高原の形成史について述べることにする。

中国地方には背稜山地の前縁に吉備高原（標高400～600m）がある。吉備高原の名称は小川琢治が100万分の1日本帝国地質全図説明書（1899）の中で既に使用しており、これが準平原らしいことを述べている。吉備高原が隆起準平原であることは、小藤文次郎（1909）が「中国筋の地貌式」の中で指摘している。小倉 勉（1918）は吉備高原の削剥面は基盤の地層と共に中新世の堆積物を切っており、第三紀層の基底はかなりの起伏をもった陸上の浸蝕面であるとした。矢部長克（1926）は北九州の第三系堆積後に削剥期があったことから、吉備高原の場合も新第三系堆積後に準平原化された可能性があるとした。竹山俊雄（1933）は、海成新第三系が堆積する前の吉備高原一帯は比較的起伏の大きな地形だったが、新第三系が堆積した後、これを剥剥して形成された隆起準平原が吉備高原であるとし、吉備高原面の形成時期を鮮新世と考えた。

一方、中国山地を研究していた三野与吉（1933a, b）は、中国山地では中新統の堆積の前後に準平原化の時期があったとした。彼には山砂利層についての詳しい研究もある（1935）。1937年、大塚弥之助は、吉備高原には主に海成中新統が分布することから、背稜山地は中新世の海進期には海面上にあったとし、標高1000m±の背稜山地面の形成は中新世以前、白亜紀以後と推定した。このようにして準平原化の時代は第三紀層の堆積後とするのが定説となった。

5) その他

中国の山西学術調査団に地理学者として参加した多田文男は「山西の地理」（1943）や蒙古高原の「内陸砂丘の生成」（1945）を残している。ま

た保柳睦美には「北支・蒙古の地理-乾燥アジアの地理学的諸問題」(1943)の報告がある。これらは日本で観察できない自然の地理的考察として貴重な資料となっている。また1941年に文部省資源科学研究所が設立され、ここで多田文男、川田三郎、中野尊正ら若手の研究者が加わり地形発達史に取り組んだ。その報告の一つとして中野の「浸蝕面の形成時代-近畿地方中南部を中心として」(1944)が挙げられる。川田は台湾タツキリ溪、梓川、姫川、常願寺川、黒部川と一連の河岸段丘調査(1941, 1942a, b)を報じている。

1940年代初期には、岡山俊雄、多田文男、井上修次、花井重次・渡辺 光の著書『自然地理学地形篇』(1940)が刊行された。これは辻村の『地形学』を意識して、より整理された啓蒙的解説書となっている。1943年には独特の準平原論を提起した三野与吉の『地形原論』が刊行されている。

II. 地 質 学

1920年代から30年代にかけて、年代層序区分の大綱が組み立てられた。そして各地で地質構造が検討され、やがて地体構造論が台頭するに至った。地質調査所の1/20万地質図幅調査(全国200図幅)は1919年で完結し、1917年から1/7.5万地質図幅調査に着手した。1925年には1/200万「大日本帝国地質図」改訂版が刊行された。一方、1931年から1934年にかけて岩波講座の「地質学及び古生物学」のシリーズが出版され、1935年には古今書院から渡辺 貫編『地学辞典』(1726p.)が出版された。これらは当時の地学知識の集大成として、地質学の普及に大きく貢献している。

1. 年代層序区分

まだ絶対年代測定技術のなかったこの時代、地層の年代は地層中に含まれる化石で決定されていた。化石は堆積環境の指示者でもあった。当時は動植物化石を分類記載したドイツの古生物学者チッテル(Karl von Tittel)の『古生物学綱要』(*Grundzuge der Palaeontologie*, 1895)が時代決定の教本となっていた。日本古生物学会が結成されたのは1935年であるが、それはまだ日本地質学会の部会にすぎなかった。

日本地学の形成 その3 で既に述べたが、日本列島の基盤とされていた片麻岩類や結晶片岩類は、1920年頃から古生層の変成相とみなされるようになった。具体的には渡辺万次郎(1918)が多賀山脈南部の変成岩から連続的に連なる鮎川層の石灰岩から二疊紀(現在では石炭紀)の珊瑚化石を発見したことと、藤本治義(1924)が同じく日立鉾山付近で御在所統または御荷鉾統とされていた岩類から石炭紀の珊瑚化石を発見したことである。こうして小藤文次郎(1893)の阿武隈山地古期岩類の始生界説は崩壊した。したがって日本最古の岩層は古生層となった。

[古生界]

1920年代には石炭系から二疊系までの化石層序の大枠が判明した。早坂一郎(1921)は新潟県青海村の石灰岩から珊瑚、紡錘虫、腕足類など多数の化石を発見し、その時代を石炭紀前期~二疊紀後期とみなした。また小沢儀明(1923)は秋吉台の石灰岩を紡錘虫によりその時代を石炭紀前期~二疊紀とし、1927年には岐阜の赤坂石灰岩を紡錘虫により4大別し、その時代を二疊紀としている。これらの調査結果から日本の古生層は石炭系と二疊系からなるとみなされた。

しかし1934年 野田光男は北上山地西南部の長坂北方鳶ヶ森付近で、腕足類のスピリファー化石を発見し、日本で初めて上部デボン系の存在を明らかにした。さらに小貫義男(1937)は大船渡市日頃市付近から珊瑚、層孔虫、腕足類、三葉虫などの化石を発見、これによりシルル系の存在が確認された。四国では小林貞一ら(1940)が高知県の妹背で、矢部長克と杉山敏郎(1942)が高知県の横倉山で床板珊瑚ハリシテスを含むシルル系石灰岩を発見している。石炭系については、北上山地で湊 正雄(1941)が下部石炭系の層序を明らかにし、二疊系については北上山地で遠藤隆次(1924)、小貫義男(1938)、湊 正雄(1942)らにより詳しく研究されている。こうしてシルル系から二疊系までの化石層序が定まった。

一方、関東山地の中・古生層の岩相や含有化石、地質構造などを調査した藤本治義(1926-39)は、いわゆる秩父古生層をすべて古生界とする時代論

については疑問をいただき、これまで古生層とされていた小仏層を江原真伍の四万十川統に類似するものと考えた(1931)。そしてさらに放散虫化石により三波川変成岩をジュラ系とみなした(1939b)。

[中生界]

三疊系

日本の三疊系の化石層序は矢部長克(1918)により上部(含シュウドモノチス層)、中部(含ダオネラ層)、下部(含セラタイト層)に3区分されていた。さらに矢部長克・清水三郎(1927)は仙台北東の利府付近から産出する二枚貝のダオネラ化石により中部三疊系を確認し、清水三郎と馬淵精一(1932)は宮城県志津川付近から産出する二枚貝シュウドモノチスにより上部三疊系を位置づけた。小貫義男(1969)によれば、北上山地南部で黒沢 守(1929)が多数の産出化石から中部三疊系の伊里前層、上部三疊系の皿貝層を識別している。その後、黒沢および馬淵精一らは下部三疊系を発見した。関東山地の南、五日市北方では藤本治義(1932)が上部三疊系のシュウドモノチス層を発見、清水三郎(1932)はその付近から下部三疊系のアンモナイトを発見した。

四国では江原真伍(1925)が愛媛県田穂で、松下 進(1926)が高知県黒滝で下部三疊系の石灰岩を発見、鈴木達夫(1931)は高知の東の三宝山石灰岩から中部三疊系のダオネラ化石を採取している。佐川盆地の三疊系の研究は小林貞一に引き継がれた。彼は三疊系を海棲化石により下位からハロピア層、オキシトーマ層、シュウドモノチス層に区分した(1931)。また植物化石については、赤木 健(1925)が岡山県成羽のシダ類に富む植物化石層がシュウドモノチス層の下位にあたることを指摘した。大石三郎(1930, 31, 32, 35)は成羽、美禰地方などに産出する三疊系の植物化石を詳しく検討した。これらの含植物化石層は石炭層を伴っている。動物化石に対応させたこの研究結果から、三疊系の層序がより精確になった。しかし三疊系の分布が各地に点在することから、その古地理的復元は容易ではなかった。

ジュラ系

北上山地南部の志津川地方では多くの二枚貝やアンモナイトなどの産出が知られており、馬淵精一(1933)はこれを志津川層群と橋浦層群に区分して、その時代を後期ジュラ紀とした。山口県豊浦地方のジュラ系は江原真伍(1921a)、小林貞一(1926, 1927)、大石三郎(1935)らにより調べられ、それらは下部～中部ジュラ系とされた。飛騨の来馬層群、北陸の手取層群、山口県西部の豊西層群などから産出の植物化石は横山又次郎によりジュラ紀のものとされている(1889)。大石三郎はこれらを詳しく調べ、三疊紀のものと合わせて日本の中生代植物を総括している(1940)。

原田豊吉(1892)によれば、巨智部忠承は1882年に東京府下五日市付近で放散虫チャートを含む石灰岩を発見、翌年には奈佐忠行とナウマンが同様の化石を含む石灰岩を高知県佐川盆地の鳥ノ巣で発見してこれを鳥巣層と呼んだ。さらに1885年には巨智部忠承が福島県相馬地方で同様の石灰岩を発見している。以後、鳥巣層は関東、信州、近畿、四国、九州の各地で発見された。藤本治義(1938, 1939a)は関東山地の鳥巣統の層序、産状について詳しく調べ、その地質時代をジュラ紀前期ないし中期とした。チャート中の放散虫化石については江原真伍(1926-27)により、石灰岩中の同化石については清水三郎(1928)、藤本治義(1933, 1939a)によりその時代はジュラ紀の中期～後期とされた。しかしこれらの微小化石の存在は点在するチャートや石灰岩中に限られており、まだそれらの層序的位置づけは明確ではなかった。なお北海道中軸部の空知層群中にも鳥巣式石灰岩と同様の化石群が知られており、その時代はジュラ系と推定されている。

白亜系

矢部長克(1927)は白亜系の化石層序を初めて総括した。それは下位より領石(海退期)、物部川(海進期)、ギリヤーク(海退期)、浦河(海進期)の4統からなる。矢部は浦河期の海進を上位の始新統との関係から汎日本の海進とみなした。北海道の白亜系の層序・構造については今井半次郎(1924)、矢部長克(1926)、長尾 巧(1931)、

松本達郎（1942-43）らの研究がある。この白亜系は中軸部では蝦夷層群と呼ばれ、アンモナイト、イノセラムス、トリゴニアなどにより下部・中部・上部に区分されている。三陸沿岸では各地に白亜系が小範囲に分布するが、古くから知られているのは矢部長克・江原真伍（1913）が記載した宮古付近の白亜系であろう。これは含有化石も豊富で、現在の下部白亜系宮古層群に相当する。関東山地の山中地溝帯の白亜系は原田豊吉（1892）の頃から知られており、横山又次郎はトリゴニアやアンモナイトによりこれを中部白亜系とした。

中央構造線の北側に沿って紀伊半島西部から四国にかけて細長く分布する和泉砂岩層は、イノセラムスやアンモナイトなどを含む海成層で、上部白亜系とされた。これについては江原真伍（1921a, b, 1928）、小沢儀明（1925b, 1928）などの研究がある。江原真伍（1924）は和泉砂岩層の九州への延長を大分県の大野川盆地に求めた。松本達郎（1936）はこの地域の白亜系を大野川層群と称している。西南日本の秩父帯の下部白亜系領石統は横山又次郎（1894）の命名によるもので、汽水性の貝化石や植物化石に富む。その上位の物部川層は江原真伍（1926）の命名による海成層で、これらの狭長な分布は上部白亜系の外和泉層群とともに地史的に注目された。

前述の矢部長克（1927）の白亜系層序区分は1942-43年に松本達郎によって改定された。それは岩相と含有化石により下位から高知統、有田統、宮古統、ギリヤーク統、浦河統、ヘトナイ統に6区分される。この層序区分改定の背景には地質調査ばかりでなく、動植物化石や微化石の研究の進展があった。この改定により天草、大野川盆地、四国、紀伊半島、関東山地、三陸沿岸、北海道などに分布する白亜系の層序的位置づけがほぼ定まった。

西南日本外帯の時代末詳中生層

鈴木 敏は1/20万地質図幅「甲府」（1887）および「東京」（1887）で関東山地南部に広く分布する粘板岩・砂岩などからなる地層群を小仏層と命名した。原田豊吉（1892）はこの小仏層を秩父古生層上部の異相とみなしている。一方、小川琢

治（1899）は西南日本外帯で秩父帯の南に位置する時代末詳中生層を一括して四万十統と呼んだ。小仏層はこれに含まれる。矢部長克（1925）は関東山地西部で秩父古生層と四万十統（小仏層）とを境する断層を発見、この延長が信州の川上に及ぶことから、これを五日市・川上構造線と称した。これは現在の仏像構造線の関東における最初の発見である。

江原真伍（1926）は高知県安芸川付近では四万十統を安芸川統と名づけた。これは鳥巢石灰岩を含むので大局的にはジュラ系とみなされた。このため江原は関東山地南部の小仏層を安芸川統に対比している。しかし三土知芳（1932）は小仏層を和泉砂岩層に対比し、上部白亜系とした。藤本治義（1931）も白亜系であろうとしている。また鈴木達夫は1/7.5万地質図幅「高知」（1931）、「須崎」（1933）、「卯之町」（1934）の調査で、鳥巢石灰岩を含む層準を四万十統（安芸川統）中部に位置づけている。藤本治義（1939a）は関東山地南部の時代末詳中生層を多摩川系と命名し、その中部の氷川統を鳥巢石灰岩を含む地層とし、その地質時代をジュラ紀後期とした。

一方、館林寛吾（1930）は紀州湯浅南方で鳥巢統と古生層を境する断層を白崎-糸川線と命名した。小林貞一（1931）はこれを糸川-仏像構造線と呼んでいる。現在の仏像構造線のことで、秩父帯と四万十帯の境をなしている。秩父帯の南縁には石灰岩に富む三宝山層（上部二畳系～上部三畳系）がある。これは鈴木達夫（1930）の命名による。

なお四万十統の分布は関東山地から紀伊半島、四国、九州南部に及んでいるが、岩相、化石、構造などの詳しい検討は1945年以降のこととなる。
[新生界]

矢部長克・青木廉二郎（1923）はこれまでの知見をもとに新生界を下位より秋津統（沈降期の古第三系）、高千穂統（隆起期の古第三系）、瑞穂統（沈降期の新第三系）、敷島統（隆起期の第四系）に4区分した。白亜系と同様、化石層序と地盤の隆起・沈降を組み合わせたこの区分は、大綱としては現代にも通用するものである。

古第三系の大きな特徴は主要な石炭層を伴うことで、石狩炭田、常磐炭田、筑豊炭田などの夾炭層はいずれもこの時代に属している。これら炭田の調査は時代の要請に応じ 1920 年代から 1930 年代にかけて集中的に行われた。

北海道の上部白亜系函淵砂岩層を不整合に覆う夾炭古第三系を矢部長克・青木廉二郎（1923）は石狩層群と呼び、その時代を始新世後期～漸新世としている。石狩層群の層序と構造は今井半次郎（1924）によって解明された。石狩層群を不整合に覆う幌内層は海棲貝化石を豊富に含み、その時代は漸新世後期とされた。また漸新世の雨竜・留萌炭田については佐々保雄（1938）ら、同じく釧路炭田については佐々保雄（1940, 1941）の調査がある。

常磐炭田については、古くは地質調査所の中村新太郎（1913）による磐城国湯本付近（第 1 区）の調査があり、その後双葉地域の層序と化石については徳永重康（1927）、徳永重康・清水三郎（1926a, b）により詳しく調べられた。さらに 1930 年から 1939 にかけて地質調査所の渡辺久吉、紺野芳雄により調査され、福島県南部から茨城県北部にかけての精度 1/1 万の地質図が作成された。渡辺久吉・佐藤源郎（1929）は常磐炭田の古第三系を白水統（漸新世）と呼び、下位から石城夾炭層と浅貝層に 2 分した。浅貝層は海成層で貝化石や有孔虫化石を含む。貝化石については横山次郎（1934）の研究がある。その属種は浅貝 - 幌内動物群と呼ばれた。白水統の上位は新第三系の湯長谷統に不整合に覆われる。

九州の夾炭古第三紀層については長尾 巧（1926-28）の一連の研究がある。長尾（1933）は筑豊、朝倉、唐津・佐世保、崎戸・松島、高島、三池、天草の各炭田の古第三系を動・植物化石から始新統と漸新統に大別し、主要含炭層を始新統中～下部の本渡層群、大牟田層群、高島層群と始新統中～上部の大辻層群、相知層群とに区別した。なお大辻・相知両層群の上には海棲化石に富む芦屋層群がある。これは下部漸新統とみなされた。なお長尾（1933）は九州でヌムライトを始めとする 10 の化石帯を認めており、これらを基に古第三

紀に四つの海進と海退があったことを指摘している。

新第三系

日本の新第三系のうち比較的調査が進んだのは、北日本の油田地帯で、1920 年代から 1930 年代にかけて地質調査所や民間会社により積極的に調査が行われた。石油資源開発に貢献した大村一蔵は岩波講座に「石油地質学」（1931）を載せ、また別に『石油地質学通論』（1934）を著し、石油の性質、石油鉱床、石油の時代的分布、石油の成因などを詳述している。地質調査所の油田地質図の作成は 1900 年頃より開始され、1945 年頃まで継続されている。1924 年以降 1944 年までに調査された油田は北海道・青森・秋田・新潟・山形などの各地に及ぶ。

これらの油田調査の結果、岩相と含有化石から秋田では緑色凝灰岩・女川・船川・北浦・脇本・鮎川層の標準層序が、新潟では緑色凝灰岩・七谷・寺泊・椎谷・西山・灰爪層などの標準層序が樹立され、背斜を主とした褶曲構造が解明された。秋田では含油層は船川層に、新潟では含油層は寺泊・椎谷層に胚胎している。各地に共通して新第三系の最下部に緑色凝灰岩類（グリンタフ）が分布することは、新たな問題の提起となった。高橋純一（1932）は「北日本内帯の緑色凝灰岩」と題する論文でそれらの層序関係や岩質を記載している。なお北海道の北見、手塩地方の新第三系は下位から鬼志別層、増幌層、稚内層、声問層、勇知層に区分され、増幌層上部が含油層として注目されていた。

南関東の新第三系は横山又次郎（1920）により武蔵野系として一括されていたが、関東地震後、関東平野とその周辺の地質調査が進み、渡辺久吉（1925）は武蔵野系（三浦層群）の基底は三浦半島の田越川不整合で、それより下位の地層は葉山頁岩層（葉山層群）であるとした。その後、三浦半島・房総半島の新第三系については植田房雄（1930, 1933）、横山次郎（1931）、野村七平（1933）、坂倉勝彦（1935）、浅野 清（1938）らの詳しい研究がある。池辺展生（1937）と鈴木好一（1937）は武蔵野系を鮮新・更新両統を含めたものとした

が、このために新第三系と第四系の境界が改めて問題となった。関東以西の地域では、榎山次郎(1927, 1928)が掛川地方で岩相と層厚の変化が著しいフレッシュな鮮新世の掛川層群を含有化石とともに詳細に調査し、1937年～1943年には大井川下流地域の新第三系の層序と構造を研究している。榎山(1932)は岩波講座の「新第三系」の中で日本の中新世を岩相と化石により下位から植月(津山盆地)、大井川(静岡)、田辺(和歌山)、妻(宮崎)の4階(stage)に区分、鮮新世を下位から大日(掛川)、結縁寺(掛川)、笹毛(房総)の3階に区分した。しかしそれぞれの地域は地史的背景も堆積様式も異なるので、標準層序とはなり得なかった。そこで榎山(1939)はこれを改め、中新世を浅貝(常磐)、大井川、戸狩(岐阜)、湯日(静岡)の4階に、鮮新世を大日、結縁寺の2階に区分した。

なお1920年代から1930年代にかけて上述の地質調査の進展とともに、堆積学的研究も行われるようになった。石油の成因に関連した高橋純一(1922, 1932)、高橋純一・八木次男(1929)、八木次男(1933, 1935)ら、石炭の堆積機構に関連した今井半次郎(1924)や長尾 巧(1926-1928)らの研究である。とくに今井の『地層学』(1931)はこの分野で最初の教科書である。これらは燃料資源の開発といった意味ばかりでなく、日本における堆積学的研究の先駆をなすものとして注目されている(岡田博有, 2002)。

第四系

関東地方南部の地質調査は1880年代に1/20万地質図幅調査で開始された。鈴木 敏の「横浜」(1884)、「東京」(1886)、巨智部忠承の「上総」(1884)、「千葉」(1886)である。その後の調査で、矢部長克(1906)は横浜南部の洪積層を長沼層として一括し、山川戈登(1909)は東京下町付近に分布する洪積～沖積層を有楽町層と称した。また矢部長克(1911)は王子の貝層を東京層と呼んでいる。これは下末吉層や成田層に相当し、台地面や武蔵野面を構成する。矢部(1914)はさらにこれらを堆積した海を古東京湾と呼んだ。こうして1915年頃までに東京近傍の洪積層や沖積層の断

片的な知識が得られていた。

関東地震(1923)後、復興局建築部は地質調査所の清野信雄を首班として東京および横浜の地質、試錘調査を行い、その結果を「東京地質調査報告」(1924-27)、「横浜地質調査報告」(1926-28)としてまとめた。これらにはそれぞれ地質図、地質断面図、試錘柱状図などが付いており、沖積層、洪積層、新第三紀層の各境界が立体的に把握され、これらを刻んだ旧河谷の状態を知ることができる。現在からみれば洪積層と第三紀層との境界は必ずしも正確ではないが、当時このような調査が行われたことは注目された。また関東地震後、1/7.5万地質図幅調査は三土知芳の「八王子」(1932)、「鹿島」(1933)、「成田」(1934)、「千葉」(1935)、清野信雄の「東京」(1939)と関東地方が重点的に行われ、第四系の知識が急増した。

前述のように武蔵野系の定義が包括的であったために、鮮新統と洪積統の境界については統一した見解が容易に得られなかった。例えば南関東についてみると、矢部長克(1923)は海棲貝化石の豊富な三浦半島の長沼層を洪積統の最下部に位置づけたのに対し、大塚弥之助(1929)や榎山次郎(1931)は長沼層を鮮新統最上部としている。一方、青木廉二郎と田山利三郎(1930)は地形的な視野から、関東構造盆地の表面段丘には先成田段丘(PN)と古期の多摩段丘(T)、新期の武蔵野段丘(M)があるとし、関東地方の平坦地形面を古い方から先多摩、多摩、武蔵野、後関東ロームに4区分している。大塚弥之助(1931)は岩波講座の「第四紀」の中で、日本の洪積層を下部(dl)と上部(du)に区分した。長沼層はdlに、成田層はduに相当する。これは関東地方を標準とした当時の第四紀研究の指針ともなった。

このようにして、1940年代の始め頃までに日本の古生代から新生代までの年代層序区分の大綱が判明した。しかしまだ地域や課題によって調査に精粗の差があり、時代論などにも検討の余地が残されていた。

2. 地質構造論

ナウマン(1885)以降、フォッサマグナや中央構造線について若干の議論があったが、それらの

性状については長い間未解決のままであった。矢部長克（1917）は「日本群島の地質構造に関する諸問題」（英文）を著し、これまでの地質構造についてのナウマン、原田豊吉、ジュース、小川琢治、リヒトホーフェンの見解を批判し、問題点を整理して今後の研究の指針を示した。そして矢部自身、フォッサマグナの西縁を糸魚川-静岡地構線に限定した（1918）。これは糸魚川-塩尻線、塩尻-葦崎線、葦崎-静岡線の3部分からなる。しかしその東縁については明らかでない。

その後、小沢儀明は化石層序をもとに秋吉台の二畳・石炭系石灰岩の横臥褶曲構造（1923）を、備中大賀（岡山県成羽）では三畳系の成羽層群の上に二畳系の石灰岩が重なる衝上構造（1925）を発見した。そしてこれらの事実から西南日本内帯の古生代後期と中生代後期の地殻変動を論じた（1925）。この構造論は当時の地質学界に大きな影響を及ぼした。一方、徳田貞一（1920, 27）は火山帯や褶曲山脈の雁行配列に注目し、実験的にその成因を考察している。

小川琢治（1929）はスイスのアルガン（E. Argand）の「アジア構造論」（1922）の影響を受けて、日本では古生代末ないし三畳紀に褶曲運動が起こり、中生代以後の多数の断裂運動により各地に花崗岩が進入し、古第三紀に古期岩類の間に地向斜状の堆積地を生じたとした。信濃中部の地質を調査した本間不二男（1929）は松本周辺地域に分布する第三紀層の褶曲構造を、褶曲区の範囲、褶曲軸の分布状態、等傾斜地帯などを多角的に解析し「第三紀層は徐々に作用する横圧力の下で褶曲しつつ地圧均衡調節に服し、...薄い岩漿皮殻の決裂した處に顕著なる褶曲を起こした」と結論した。これは褶曲の成因にまで立ち入った珍しい考察である。

ウェーゲナー（A. Wegener）の大陸移動説（第4版は1929年）が日本で紹介されたしたのは1930年代に入ってからで、地質学者の間にあまり反応はみられなかった。青木廉二郎（1934）は大陸移動説に対する欧米の地球物理学者、地質学者、生物学者、気象学者らの意見を紹介しているが、いずれも批判的なものであった。層序や構造の解明

に追われていた日本の地質学者にとっては大陸移動説は次元の異なる課題であったのかもしれない。

1930年代には衝上断層（thrust）が注目された。矢部長克（1930）は房総半島、三浦半島、丹沢山地北縁などでは北からの overthrust と南からの underthrust が多いとして、その原因をフォッサマグナの位置に伏在する物質の挙動に求めている。藤本治義は1930年に手取川流域で手取統の上に片麻岩類が衝上することを、1937年には関東山地の北東部で長瀬系（三波川・御荷鉾變成岩類）が秩父古生層に衝上する関係を発見した（大霧山衝上）。池辺展生（1936）は愛媛県宇和郡魚成で二畳系の野村層群が三宝山層群（上部二畳系～下部ジュラ系）相当層に衝上している関係を発見し、これを魚成衝上と呼んだ。また関 武夫（1939）は伊吹山周辺の古生層の調査から、伊吹山の山頂部に分布する石灰岩層が粘板岩、砂岩などからなる地層に衝上している関係を指摘し、これを伊吹山衝上と呼んだ。これらの衝上断層にはなお反論や検討すべき課題もあるが、衝上運動が秋吉台や備中大賀の衝上とともに地殻変動論の一つの目安となった。

このように地質学的資料が蓄積される一方で、1930年代には広域的でかつ総合的な論文も多くなった。小藤文次郎（1931a）は北米のロッキー山脈がアラスカ、シベリアを経て支那山脈に連なるとし、日本がアジア大陸から分離する可能性を述べている。また別の論文（1931b）では太平洋深海底の玄武岩がアジア大陸の sial に対して underthrust をなし、褶曲山脈や断層地塊を形成したと述べている。

広範囲にわたる地質構造論は日本列島の地質の全体像がある程度判明した時点から始まる。大塚弥之助（1937a）は東北日本西部では新第三系の基盤は主に古生層とそれを貫く花崗岩からなり、中生層も古第三系も存在しないと、そのような広域的な場の地盤が膨れて著しい火山活動が起こり、火山活動が終わると次第に沈降して海が侵入したとして、大規模な火山活動地帯は厚い堆積区となる傾向があると論じ、今日のグリンタフの活動に注目している。また大塚（1937b）は「七島・

マリアナ列島・海嶺に比重の大きな溶融状態の玄武岩質物質の上昇と之に伴ふ地表の隆起・火山活動等の現象の存在を許し、一方海溝底付近には比重の小なる物質（おそらく堆積・水成岩類）の増大と海嶺付近の上昇を補ふ地殻内方へのその運動とを推定することを許している」として海嶺と海溝の成因に言及している。

一方、渡辺久吉（1938）は「第三紀時代に於ける日本群島の古地理」と題する論文の中で、白亜紀初期から鮮新世初期までの9葉の海進・海退による水陸分布図を示した。とくに中新世初期の北海道から東北、北陸、フォッサマグナに連なるグリーンタフベズンを示した古地理図は注目される。そして各地で鮮新統が中新統やより古い地層を傾斜不整合で覆うことから、中新世末期の全日本的変動に注目し、これを大八州変動と呼んだ。

これに対し大塚（1939）は化石動物群から古第三紀を始新世、芦屋-石狩時代、浅貝-幌内時代に3区分し、新第三紀を門ノ沢、掛川、曾我の3時代に区分した。そして日本の第三紀の褶曲帯を樺太-蝦夷帯、羽越-フォッサマグナ帯、大井川帯、宍道帯、天草帯、琉球帯、台湾帯に7区分し、第三紀の主要な構造線として糸魚川-駿東線、東北日本の中央裂線（馬淵川-阿武隈構造線）、大町-静岡線（糸魚川-駿東線で絶たれる）を挙げている。そして古第三紀から鮮新世にかけての海岸線の古地理図4葉を示し、造陸運動による海岸線の変化を説明した。

北海道中部の複雑な地質構造は長尾 巧（1933, 1934）らにより注目されていたが、大立目謙一郎（1939, 1940-41）は石狩炭田南部で押し被せ衝上断層を発見し、その実態を明らかにした。これは白亜系が東から西へと数 km にわたり古第三系幌内層に衝上するものである。一方、長尾（1940-41）は札幌-苫小牧低地帯（石狩低地帯）を境にして東方には古生層（神居古潭系と日高系）・中生層（上部ジュラ系、白亜系）・古第三系・新第三系がよく発達しているのに対し、西南方は東北日本西部の延長で新第三系と火山岩類からなるとし、鮮新期の滝川層堆積後に形成されたこの低地帯の地質区の境界としての意義を強調した。

江原真伍（1940）は四国の安芸川層の研究に端を発し、逆押しがぶせ断層（underthrust）と雁行構造に着目して、北西からの日本海運動（overthrust）と南東からの太平洋運動（underthrust）の境界は紀伊・伊勢ではほぼ中央線に一致し、以西では土佐湾の北側を通り中村-宿毛の線に一致するとした。そして海溝の成因を、地殻の突き上げにより地下深所の圧力が減少し、基底層が液化して溶岩溜ができ、この溶岩の脱出によりできた空洞に上部地殻が陥落して海溝ができるとした。さらに江原（1942）はフォッサマグナ西縁の糸魚川-静岡構造線を葦崎から富士山頂の東、大島の北を経て小笠原諸島の西に達する線と考えた。同じ頃、望月勝海（1940）は、日本島弧の付近には珪磐（シアル）帯と珪苔（シマ）帯の境界があり、七島マリアナ弧の場合東北日本から南に向う北太平洋珪苔帯流と、フィリピン海の周囲を時計回りに循環するフィリピン海珪苔帯流とがマリアナ付近で接近して動き、南北方向の七島マリアナ弧ができたとした。

このように諸説が乱立する時期に、東大の小林貞一は、日本各地の中・古生層の層相と構造、火成作用、変成作用などを組み合わせて、秩父地相斜を母胎とする秋吉造山運動（古生代末～三畳紀）と佐川造山運動（宮古世後期～ギリヤーク世後期）を提唱した（1941）。秋吉造山運動の先駆として北上山地南部の古生層の堆積の様相（薄衣礫岩など）が重視される。二畳紀末～三畳紀前期にはフリッシュ型堆積層（登米統、稲井統、利府層）に移行する。秋吉造山運動の最盛期には飛騨片麻岩や三郡変成岩ができる。この運動の末期に三畳系的美禰層群、成羽層群、河内が谷層群などが堆積するとした。これが秋吉造山輪廻である。秋吉とは山口県美祿郡秋芳町の石灰岩台地の名称である。

佐川造山運動ではその先駆としてジュラ系の豊浦層群、来馬層群、斗賀野層群などの堆積があり、造山運動の最盛期には大賀時階（ジュラ紀末～白亜紀）の押し被せ構造が顕著で、秋吉、大賀、赤坂など各地に衝上運動が起こる。三波川結晶片岩、領家片麻岩や中央構造線に沿う鹿塩圧砕岩もこの時期に形成される。造山運動の末期、白亜紀後期

～古第三紀には地塊ができる一方、和泉地向斜(和泉層群)、中村地向斜(四万十層群)などの堆積盆地ができるとした。佐川とは高知県高岡郡佐川町の地名である。

この造山論は中生代の造構運動を中軸にしたもので、その内容はヨーロッパで主流をなした地向斜造山論の影響を強く受けているものの、日本列島の複雑な地質を総合的な視野から造山論に組み立てている点が注目されて、当時高く評価された。その影響は第二次大戦後まで及んだ。

III. 岩石・鉱物・鉱床学

1. 岩石学

日本地学の形成 その3 でも述べたように、欧米では19世紀末から20世紀初頭にかけて火成岩の分類や成因についての研究が急速に進んだ。さらに1912年、ラウエ(Laue, Max von)の結晶の線回折現象の発見により、鉱物の結晶構造の解析が進み、これが岩石学、鉱物学の発展に大きく寄与した。東北大の神津淑祐は、日本の岩石学は1912年前後に記載科学から精密科学の領域に入ったとし、その主要因として線による結晶鉱物の解析と珪酸塩鉱物の物理化学的研究をあげている(八木, 1992)。1921年に東北大の大湯正雄は鹿塩片麻岩の研究に物理化学的手法を取り入れて岩石学に新風を吹き込んだが、アメリカに留学後早逝した。

神津は1913年から1916年までカーネギーの地球物理学実験所、ケンブリッジ大学、ソルボンヌ大学で実験岩石学を学んだ。帰国した神津は玄武岩、斑禰岩、粗面岩などの溶融実験を始めたが、実験装置が不備なため、なかなかよい結果が得られなかった。1921年には物理学科の遠藤美寿とともに「月長石及び氷長石の線分析並びに両鉱物の原子構造に対する温度の影響について」(英文)を発表した。これは日本における鉱物についての結晶構造的研究の最初の論文で、その業績は世界的に高く評価された。また神津は顕微鏡下の光学的性質による鉱物決定だけでなく、鉱物の屈折率や光軸角や光学的方位の測定などを熱心に行った。1920年代の中頃には、自在回転台(universal

stage)の付いた偏光顕微鏡が開発されたため、顕微鏡岩石学が大いに進展した。神津は各地のアルカリ長石などについて化学、光学、線分析、加熱実験を熱心に行った。

東大の坪井誠太郎は伊豆大島火山の研究(1920)の後、1921年から1923年にかけて欧米に留学し、イギリスではケンブリッジ大学のハチンソン(A. Hutchinson)のもとで長石の光学的性質を測定した。坪井は鉱物の新しい光学的研究手法の開拓に興味があった。その最も代表的な研究は、斜長石の劈開片の屈折率を測定してその化学組成を求める考察であった。坪井は造岩鉱物の識別に光学的方法を応用し、多くの報文を発表した。とくに分散法による造岩鉱物の屈折率の測定法はこの時期の岩石学界、鉱物学界を席卷し、多くの新進の門下の研究を促進し、岩石学および造岩鉱物学の進歩を一段と早めた。一方1928年、日本岩石礦物礦床学会設立の発起人会が東北大学理学部に設置され、神津淑祐が会長となった。翌年1月1日に岩石礦物礦床学会誌が創刊された。

1930年頃には、主な造岩鉱物の光学的性質の測定も殆ど終わり、光学的性質と化学組成との間の関係もつけられた。坪井誠太郎の実績は、偏光顕微鏡使用法と屈折率測定法について指導し、日本の岩石学の基礎をつくったことにある。それはまず岩波講座の「鉱物及び岩石の光学的研究法」(1931)で発表された。坪井はさらに同講座でボウエン(N.L. Bowen)の反応原理(1928)を核とした理論を詳しく紹介した「火成岩成因論」(1932)を著している。しかしこうした顕微鏡岩石学の研究と地質学的な岩石学の研究との間にギャップが生じつつあることは否めなかった。なお坪井は1937年「火成岩の成因に関する研究」で恩賜賞をもらっている。

19世紀の末頃からJ.P. Iddings, A. Harker, P. Niggliらによって成因的にアルカリ岩と非アルカリ岩が区別されるようになった。Harker(1909)はアルカリ岩類は大西洋地域に、非アルカリ岩類は太平洋地域に分布すると考えていた。日本では山根新次が島根県長浜で採取した岩石が霞石玄武岩であることが判明したのは1910年の

ことで、以後、隠岐、山陰、北九州など各地でアルカリ岩の分布が知られるようになった。朝鮮北部のアルカリ岩を研究していた山成不二麿(1928)は日本海アルカリ岩石区の意義と地殻運動や火山活動との関係について解説的な論文を書いている。

隠岐島後の研究をしていた富田 達は、1927年から1935年にかけてアルカリ岩類の調査と詳細な岩石記載を行い、アルカリ岩中に橄欖石-輝石-角閃石不連続反応系列とアルカリ長石連続反応系列の2種の晶出経路があること、つまり2種の本源マグマの存在を明らかにした。富田はさらに既知の岩石学的データを検討し、新第三紀末から第四紀に活動したアルカリ岩類が日本海の周縁部に分布し、環太平洋のカルクアルカリ岩石区とは異なる一つの岩石区をなしているとして、これを環日本海アルカリ岩石区と呼んだ(1935)。富田はその後、上海自然科学研究所の研究員を経て、北京大学教授となっている。

1937年、神津淑祐の東北大学在職廿五年記念祝賀会と学術講演会が大学講堂で開かれ、出席者は北海道から九州まで104名に及んだ。講演会では鈴木 醇が「本邦古期岩石類の特異性」を、伊藤貞一が「線的方法は鉱物学に何を教えたか」を、本間不二男が「火山形態の火山学的考察」を、坪井誠太郎が「造岩物質の同質異像現象に関する岩石学上の問題」を述べている。

変成岩は火成岩や堆積岩が温度や圧力などによる変成作用で生成された岩石で、その研究の基礎には化学平衡論や熱力学があり、総合的には地体構造解析の要素ともなっている。しかし1930年代まではこれらはまだ手探りの状態であった。地質調査所の英文『地質鉱産誌』(1926)には、石井清彦により古生代の変成岩として三波川統、御荷鉾統(神居古潭変成岩を含む)、領家変成岩のそれぞれの分布、鉱物組成、岩相などが記されているにすぎない。おそらく当時の地質図幅調査の結果によるものであろう。

北大の鈴木 醇は層状含銅硫化鉄鉱床の研究には結晶片岩の研究が重要であると考え、1924年から四国の三波川変成岩を中心に岩石学的研究を始

めた。この研究は藍閃片岩(1924, 1926)、紅簾片岩(1924, 1925)の研究や祖谷溪谷の含礫片岩の研究(1928)を基礎に、四国の結晶片岩の総括(1930)へと発展した。鈴木はフィンランドのエスコラ(P. Eskola)の変成相の概念の影響を受けて、三波川変成岩の全岩化学組成から、結晶片岩は同一の物理的条件下で変成されたと考えた(1930)。これは三波川結晶片岩でも所により変成度の違いがあるとする考えに反する結果であった。1934年以降は神居古潭変成岩の研究に移った。その後、三波川の研究をした堀越義一(1937)は、四国の別子鉱山付近で結晶片岩を変成度低下の順に(A):含黒雲母石榴石帯、(B):含石榴石片岩帯、(C):点紋アルバイト片岩帯、(D):緑泥石片岩帯に分帯した。これは変成作用の立体的把握という意味で大きな成果であった。

一方、杉 健一は筑波地方の片麻岩の進入変成作用(1930)、阿武隈山地でのdiaphthoriteの提案(1933)、阿武隈高原での十字石の発見(1939)など変成作用に関して斬新な説を提唱し、岩波講座で「日本変成岩総説、特に所謂領家変成岩類に就いて」を著している。このdiaphthoriteとは高温で生成された変成岩が、その後の構造運動により低温で再変成した後退変成岩とされている。また十字石(staurolite)とは広域変成岩に特有の鉱物である。彼はまた丹沢山地では岩型による分帯をし、鉱物組成の変化との関係を調べた(1931)。

領家変成岩に関して、岩生周一(1936)は山口県柳井地方の秩父古生層とこれを貫く時代未詳花崗岩類、片状花崗岩類、領家変成岩類の関係について、花崗岩類の進入により古生層の一部がホルンフェルス化し、他の大部分は比較的晩期の花崗岩漿の供給を種々の割合に受けて領家式進入雲母片麻岩になったとして、各岩石の生成状態を整理している。また小出 博は1935年以来、愛知県の三河段戸山地の領家変成岩についてゴールドシュミット流に古生層と変成岩の平均化学組成を求め、両者の違いを変成作用中の物質移動によるものと考えた(1949)。

九州においては変成岩の分布が散在しており、

それらの生成時代が判断できるような地質関係はみつかっていない。熊本県の木山変成岩、大分県の朝地変成岩は1960年代に発見されたもので、いずれも白亜系に覆われている。木下亀城(1936, 1938)は福岡県三郡山塊北部で、変成岩を片理の著しい角閃石片岩を含む新建系と粗粒角閃石を含む鳴淵系とに分けたが、両者の関係は不明であった。これは三郡変成帯の西縁にあたる。自在丸新十郎(1937)は野母半島および天草では緑色片岩および珪質片岩に黒雲母が、天草では藍閃石が存在することを認めている。

北海道では日高造山運動の研究を提起した大立目健一郎や鈴木 醇の指導により、舟橋三男と橋本誠二を中心とする日高研究グループが組織され、1940年から日高帯中核部を横断する調査を実施したが、戦時中のため調査が困難となり、その研究成果の発表は1948年以降にもちこされた。

2. 鉱物学

明治時代の鉱物学者といえば和田維四郎、菊池安、神保小虎、福地信世、比企 忠、佐藤伝蔵らが知られている。その後鉱物の収集や分類が進む一方で、鉱物学は岩石学の研究とともに発展してきた。とくに1912年、結晶の線回折現象が発見され、それが鉱物の研究に応用されて結晶鉱物の構造解析が急速に進められた。東大で鉱物学教授神保小虎の最後の卒業生だった大江二郎の卒業論文は「輝安鉱の結晶構造の研究」(1924)であった。大江はこの研究を理化学研究所の西川正治研究室で行っている。東大物理学科の寺田寅彦と西川正治が線による結晶構造の解析に画期的な成果をあげたのはこの時期のことである。

神保小虎のあとを継いだのは伊藤貞一で、彼は本邦産鉱物の形態的研究を福地信世や南 英一らとともに行った。そしてその研究成果を次々と発表した。鉱物学教室による本邦産鉱物の形態的研究は進展し、その成果が集積されたので、和田維四郎が1905年に刊行した鉱物学雑誌「日本鉱物資料」(*Beitrag zur Mineralogie von Japan*)の続刊として新シリーズの刊行を企て、それらの研究成果を発表した。その第1巻は「本邦産鉱物の形態的研究」(1935)である。第2巻は1937年に刊

行されている。

東北大の神津倅祐は多数の共同研究者とともに造岩鉱物とくに輝石、角閃石などの物理性、化学性、光学性、熱性、化学組成および結晶構造の研究に力を注ぎ、多くの業績をあげた。これは鉱物学の発展を一段と促進した。また同大学の渡辺万次郎が共同研究者とともに行った鉱石鉱物の研究、とくに本邦各地の金銀鉱床中に産するテルル鉱物の研究成果は当時の日本にテルル鉱時代を招いた。

一方、鉱物愛好者の益富寿之助や桜井欽一らにより1932年、京都に日本鉱物趣味の会が設立され、機関誌「我等の鉱物」が刊行された。これは後に「地学研究」と改題され、現在も発行が続いている。また桜井欽一は1933年に無名会を創立し、東京で定期的に会合を開いて各種鉱物の鑑定やそれらの話題などが紹介され、また随時鉱物採集会が開かれた。無名会の会員は100名に及んだといわれている。1965年、「地学研究」は桜井欽一博士紫綬褒章受賞の記念特集号を発行している。しかし桜井の没後無名会は解散した。これらの会は趣味から研究への橋渡しとして鉱物学の普及に大きく貢献した。

東大の伊藤貞一の研究は鉱物の形態的研究から次第にその結晶構造の研究へと移っていった。彼は1926年から1929年までスイスのニグリ(P. Niggri)の下で、1931年から1932年にはイギリスのブラッグ(W.H. Bragg)の下で結晶学とくに線結晶解析を学んだ。1927年以降に発表された彼の論文の多くは、格子群と配位数との関係を論じたものであった。そしてそれは定永両一、森本信男、竹内慶夫らの新進共同研究者によって実験的に確認された。その集片構造論は空間群論の拡張へと進展した。また伊藤法と呼ばれる粉末写真から線反射の指数づけの新方法が発見された。なお伊藤は1935年に「日本鉱物資料」続第一巻を、1937年に同第二巻を編纂している。また共同研究者片山信夫、須藤俊男の協力によってカラー写真よりなる『本邦鉱物図誌』全4巻(1937~1941)を刊行した。

1940年前後、伊藤貞一はしばしば東北大の神津倅祐を訪れた。神津は彼の輝石に関する線研究

を高く評価しており、当時東大で不遇の地位にあった伊藤を暖かく迎えた。伊藤はその後間もなく単斜輝石と斜方輝石の結晶構造の研究により東北大から学位を得た。1945年、伊藤貞一の「珪酸塩鉱物の結晶構造の研究」には帝国学士院賞が授与されている。

1930年、北大理学部に地質学鉱物学科が新設され、原田準平が鉱物学講座を担当した。原田は本邦産鉱物の光学性の正確な決定を行ったほか、遅れていた北海道の鉱物の調査研究をした。助教授の吉村豊文は加蘇鉱山のマンガン鉱床に関する研究を完成し、以後のマンガン鉱物の研究の基礎を築いている(1936, 1938)。1939年には九州大学理学部が設置され、ここに移った吉村は鉱物学講座を担当した。

1942年、神津淑祐は定年で東北大を退官し、高根勝利がその後を継いだ。高根は1945年に長崎駅で空襲を受け、爆死した。なお日本鉱物学会の設立はかなり遅く、1952年に日本地質学会の部会として発足し、1955年に日本地質学会から独立して「鉱物学雑誌」を発行するに至った。

3. 鉱床学

四国の含銅硫化鉄鉱床を地質学的に注目した最初の人は佐川栄次郎(1910年頃)と言われている。彼はこの鉱床を一種の裂隙充填鉱床とみなした。しかし母岩である結晶片岩の線構造にも注目し、黄鉄鉱と黄銅鉱の賦存状態と線構造の成因的關係を考察している。日本の鉱床区について最初に論じたのは岩崎重三(1912)である。おそらく地質調査所発行の1/200万「大日本帝国産図」(1911)を参考にしたのであろう。当時稼行鉱山はあまり多くなく、地質調査も十分でなかったため、彼は主要稼行鉱山の分布と当時の地質図から、鉱床区を1. 朝鮮区、2. 北上区、3. 別子区、4. 小坂区、5. 薩摩区に区分した。地質と鉱床の關係の最初の糸口かもしれない。

当時九州大学の講師だった加藤武夫は富山房から『鉱床地質学』(1917)を刊行して、鉱床と地質の関連性を明らかにした。加藤(1918)はまた小坂鉱山の黒鉄鉱石の二次硫化富鉄の鉄石顕微鏡的研究を行い、肉眼的には二次富鉄化の現象を認

め難い鉄石でも、鉄石顕微鏡を利用することによってそれが明瞭に判明することを示した。東北大の渡辺万次郎は日本全域の金属鉄床の地質学的分布に関する論文(1923)の中で、日本を鉄床の地質学的配置から西南日本外帯、西南日本中帯、西南日本内帯、東北日本外帯、東北日本内帯、富士帯の6区に分けた。渡辺はまた、日立鉄山産鉄石中から黄銅鉱と閃亜鉛鉱の共生を記載した。

加藤武夫は1920年に東大教授となった。1926年、第三回太平洋学術会議が東京で開かれ、世界の地質学者が日本に集まった。加藤はこの総会で「本邦中生代金属鉄床生成期」について講演をした。またこの年に「本邦に於ける造山作用・火山作用及び鉄床生成の關係、附本邦鉄床の標識について」を発表している。これはプレカンブリア造山期、後期古生代造山期、後期中生代～初期第三紀造山期、後期第三紀～ブライストン造山期の四時期における各種鉄床の生成を火成作用や造山運動の面から再検討しようとしたもので、世界的にも注目された。1929年には続いて「第三紀火山作用と關係ある金属鉄床の生成について」を地質学雑誌に載せている。こうして加藤武夫は鉄床生成時期に関する研究で世界的に知られるようになった。

1831年、地学に関する岩波講座の刊行にさいして、加藤武夫はその全体の編集に当たるとともに、自らも「鉄床学総論」を執筆した。1937年にはこれを改定して『新編鉄床地質学』を刊行している。これは757頁に及ぶ大冊で、第一篇総論と第二篇特論、第三篇附録からなり、豊富に図が挿入されていて、鉄床学の専門家にとっても初心者にとっても必読の書であった。1938年にはカナダで開催された第五回汎太平洋学術会議にも出席し、銅鉄床、銅鉛亜鉛鉄床の型式について海外に紹介した。

鉄床の分類について、欧米では19世紀の初期から各種試みられていたが、加藤武夫(1937)はニグリ(P. Niggli)とシュナイダーヘン(H. Schneiderhon)の分類(1925)を参考にして、(1): 岩漿固結に關係ある鉄床、(2): 岩漿作用に無關係の鉄床、(3): 動力變質鉄床に大別している。(1)には火成鉄床、pegmatite鉄床、接觸鉄床、氣成

鉱床、熱水鉱床が含まれる。(2)は成層鉱床、残留鉱床、漂砂鉱床、天水による鉱脈および交代鉱床である。こうした鉱床の成因的分類は鉱床地質学の重要な指標となった。

1930年代の始め頃から日本でも各地の金銀鉱石中にテルル金銀鉱が顕微鏡的に確認されるようになった。北上南部の大谷、真野、沢田の諸鉱山のテルル蒼鉛鉱や手稲、蓮台寺、須崎、竹野、入来などの浅成鉱床のテルル鉱物が続々と発見された。これらは渡辺万次郎(1932, 1933)によって系統的に研究された。

層状含銅硫化鉄鉱床(キースラーガー)の成因についてはいろいろ議論されたが、加藤武夫(1937)は岩漿分化作用による鉱床論には反対し、多くのものは熱水鉱床で層面または片状層理に沿う裂隙を充填した層状鉱脈であるか、あるいは交代作用、鉱染作用によって生じたものであるとした。ある場合には石灰岩層が高熱交代作用を受けて生じた接触鉱床もある。このように種々の原因で生じた鉱床が現在も同様な性質を示すに至ったのは、その生成の途中から生成後までも引き続いた動力変質作用を受けたからであるとした。これらは当時の通説となった。

三波川結晶片岩中の別子型鉱床の鉱石は、地域的に多少の差異はあるが、塊鉱は黄鉄鉱を主としその間に少量の黄銅鉱を混じているのが常で、褶曲の著しい部分では黄銅鉱が濃集していることもある(Nishio, S., 1940)。神山貞二(1935)は静岡県久根鉱山で、鉱床の母岩の片理面上の線構造の方向が鉱床の落としと一致することを発見した。同年、和歌山県の飯盛鉱床およびその付近を調査中、線構造はその場の褶曲軸および微褶曲軸の方向とも一致することを明らかにした。一般に鉱体が母岩の層面、断層面または剪断帯に沿って発達する場合、鉱体内の富鉱部やその落としの方向が母岩の褶曲軸やうねりと一致することがある。とくに注目されるのは、鉱体の方向が結晶片岩中の鉱物の示す線構造(liniation)とほぼ平行することである(神山貞二・堀越義一, 1938)。堀越(1940)は加藤武夫の指導のもとに「別子型鉱床の形態的研究」をまとめている。

塩基性火成岩中に存するクロム鉄鉱床については石川俊夫(1940-41)や鈴木 醇(1941, 1943)らの研究がある。クロム鉄鉱には火成作用によるものと、その後の熱水作用で生成されたものがあると考えられ、前者は兵庫県関宮、静岡県朝日奈、日高静内鉱山などに産し、後者は北海道の八田、日東、糠平、岩美などの鉱山に産することが知られた。

マンガング鉱床は岩手県の野田玉川鉱山、栃木県に加蘇鉱山、北海道後志の稲倉石鉱山などが知られるが、吉村豊文(1938)は加蘇鉱山の地質鉱床および鉱物共生に関する研究で多数のマンガング鉱物を詳細に検討し、鉱化作用をA, B, Cの3時期に分け、これを岩漿分化による鉱化作用で説明した。つまり後成説(epigenetic)による交代作用であるとした。

黒鉱鉱床については「日本地学の形成 その3」で述べたように、アルカリ性鉱液交代鉱床説と海底温泉沈殿鉱床説とで長い間論争が続いたが、木下亀城は黒鉱鉱床と、これに成因的に関連する硫化鉄鉱などの黒鉱式鉱床に関する研究を総合的に行って、1944年に『本邦の黒鉱鉱床』を発表した。これによれば、黒鉱の成因は第三紀の火成作用に関連した低温のアルカリ性熱水溶液の交代作用である。この考えは当時の黒鉱鉱床成因論の定説となった。

鉱床学は全国各地の鉱山や鉱床賦存地域の調査ばかりでなく、地質学的見地からの考察も必要のため、その進歩は容易ではなかった。現在からみれば鉱床胚胎層の地質時代などについても改定の余地がある。

文 献

・地 理 学

1. 地形学の樹立

岡田俊裕(2002) 地理学史—人物と論争。古今書院, 221p.

岡山俊雄(1930) 中央日本山地の切峰面及び区分。地理学評論, 6, 479-499.

岡山俊雄・多田文男・井上修次・花井重次・渡辺 光(1940) 自然地理学地形篇。地人書館, 327p.

辻村太郎(1923) 地形学。古今書院, 610p.

辻村太郎(1929) 日本地形誌。古今書院, 455p.

辻村太郎(1932) 断層地形。岩波講座[地理学], 39p.

- 辻村太朗(1932,33)新考地形学.古今書院,1巻572p.,2巻598p.
- 辻村太郎(1942)断層地形論考.古今書院,397p.
- 辻村太朗(1944)断層地形図説.古今書院,75p.地形図404葉.
- 山崎直方(1925)関東地震ノ地形学的考察.震災予防調査会報告,ㄈ(2),1-9.
- 吉川虎雄・杉村 新・貝塚爽平・太田陽子・坂口 豊(1973)新編 日本地形論.東京大学出版会,415p.
2. 景観地理学
- 保柳睦美(1930)家屋等密度線.地理学評論,6,712-716.
- 保柳睦美(1934)家屋等密度線より見たる大東京西部.地理学評論,9,415-434.
- 松井 勇(1930)ゲオモルフォメトリーの一つの問題.地理学評論,6,500-510.
- 松井 勇(1930)上溝付近の地表傾斜と文化景観との関係.地理学評論,6,1609-1627.
- 辻村太郎(1930)文化景観の形態学.地理学評論,6,1209-1241.
- 辻村太郎(1932)景観地理学.地人書館『地理学講座』,13,39-92.
- 辻村太郎(1933)景観地域.岩波講座[地理学],144p.
- 辻村太郎(1937)景観地理学講話.地人書館,362p.
- 辻村太郎(1942)文化地理学.岩波全書,182p.図18p.
- 吉村信吉(1930)地域形態測定の一方法とその例 文化景観と地形との面積的相関.地理学評論,7,560-568.
3. 景観地理学批判
- 飯本信之(1936)景域に立脚したる地理学とその教授.地理教育,24,14-15.
- 飯塚浩二(1935-36)地理学史の諸問題.地理学評論,11,839-857;12,418-437,870-898,957-996.
- 石田龍次郎(1933)地理学の法則性.地理教育,17,355-360,472-478.
- 佐藤 弘(1932)人文地理学講話.高陽書院,358p.
- 渡辺 光(1933)景観発達と景観分析.地理教育,17,361-367,481-462,595-600.
- 綿貫勇彦(1935)地理学方法論.地人書館,236p.
4. 地誌学
- 田中啓爾(1933)地理学論文集.古今書院,926p.
- 田中啓爾(1949)地理学の本質と原理.古今書院,400p.
- 田村百代(1984)田中啓爾と日本近代地理学—欧米地理学との関連.古今書院,180p.
5. 地人相関論
- 石橋五郎(1936)我国地理学界の回顧.地理論叢,8,1-23.
- 三沢勝衛(1931)郷土地理の観方.古今書院,196p.
- 三沢勝衛(1937)新地理教育論—地方振興とその教化.古今書院,610p.
- 西亀正夫(1929-30)人文地理学講義.上・下2冊.
- 西亀正夫(1934)文化地理学の諸問題.古今書院,208p.
- 小田内通敏(1930)郷土地理研究法.地人書館,68p.
- 小田内通敏(1938)風土日本の研究基準.叢文閣,490p.
- 小川琢治(1928)支那歴史地理研究.弘文書院,404p.続集610p.
- 内田寛一(1933)郷土地理研究.雄山閣,286p.
- 内田寛一(1934)初島の経済地理に関する研究.中興館,240p.
- 内田寛一(1934)経済地域に関する諸問題.中興館,558p.
6. 氷河問題
- 今村学郎(1940)日本アルプスと氷期の氷河.岩波書店,162p.
- 小川琢治(1931)中央日本の洪積世氷河作用に就いて.地球,16,321-332,401-408;17,1-8,159-170.
- 小川琢治(1932)日本の氷河時代に関する問題と其の研究法.岩波講座[地理学]別項,1-19.
- 岡山俊雄(1935,36)本邦氷河問題の回顧と現状.山岳,30,195-216;31,365-401.
- 高橋純一(1933)津軽十二湖に発見された氷河の痕跡.科学画報,12,589-592.
- 矢部長克(1934)日本の氷河時代に於ける氷河存否の問題.科学,4,13-16,104-111,159-161.
- 八木次男(1934)北上山地入谷付近の Probable Glacial Deposits に就いて.地球,21,5-18.
7. 地形学の進展
- 7.1) 関東平野と周辺丘陵
- 青木廉二郎・田山利三郎(1930)関東構造盆地特に其西辺部の地形及び地質に就て.斉藤報恩会学術研究報告,8,1-13.
- 復興局建築部(1924)東京地質調査第一回報告.25p.
- 復興局建築部(1926)東京地質調査第二回報告.13p.
- 復興局建築部(1927)東京地質調査第三回報告.26p.
- Hanzawa, S. (1935) Topography and geology of the Riukiu Islands. Sci. Rep. Tohoku Univ. 2nd Ser., 17, 1-61.
- 横山次郎(1930)関東南部の洪積層.小川博士還暦記念論叢,307-382.
- 大塚弥之助(1930)三浦半島北部の層序と神奈川県南部の最新地質時代に於ける海岸線の変化に就て.地質学雑誌,37,343-386.
- 大塚弥之助(1931)第四紀.岩波講座[地質・古生物],107p.
- 大塚弥之助・望月勝海(1932)地形発達史.岩波講座[地理学],69p.
- 大塚弥之助(1933)日本の海岸線の発達に関するある考え.地理学評論,9,819-843.
- Otuka, Y. (1936) Marine Lower Pleistocene of the central Kwanto plain (An evidence of basin forming force of Kwanto Plain). Proc. Imp. Acad., 14, 75-82.
- 田山利三郎(1930)房総半島の地形特に浸蝕面の対比に就て.斉藤報恩会学術研究報告,9,1-62.
- 東木龍七(1926)地形と貝塚分布より見たる関東低地の旧海岸線.地理学評論,2,597-607,659-678,746-773.
- 東木龍七(1928)東京下町地域並びに其の付近に於ける洪積世以後の地形発達史.地理学評論,4,367-387,482-497,562-580.
- 辻村太郎(1920)日本の海岸地形 序論.現代の科学,8,23.

辻村太郎 (1923) 地形学。古今書院, 610p.

Yabe, H. and Aoki, R. (1923) A summary of the stratigraphical and paleontological studies of the Cainozoic of Japan, 1920 to 1923. *Proc. Pan-Pac. Sci. Cong.*, **1**, 954-969.

Yabe, H. (1925) The Great Kwanto-Earthquake of Sept. 1, 1923. geologically considered. *Ann. Rep. New-work Saito Ho-on-kai*, **2**, 33-44.

矢部長克・青木廉二郎 (1927) 関東構造盆地周縁山地に沿える段丘の地質時代。地理学評論, **3**, 79-87.

Yabe, H. (1929) The latest land connection of the Japanese Islands to the asiatic continent. *Proc. Imp. Acad.*, **5**, 167-169.

矢部長克 (1930) 日本群島最近大陸期の地質時代。地学雑誌, **42**, 342-349.

山崎直方 (1925) 関東地震ノ地形学的考察。震災予防調査会報告, **C(2)**, 11-15.

7.2) 海岸・島嶼

Hanzawa, S. (1935) Topography and geology of the Riukiu Islands. *Sci. Rep. Tohoku Univ. 2nd Ser.*, **17**, 1-61.

大塚弥之助 (1931) 日本島の沖積期初期の海岸線の変化とその沿岸陸棚に発達する沈溺谷に関する時代的考察その他。地理学評論, **7**, 447-458.

大塚弥之助 (1933) 日本の海岸線の発達に関する或る考へ。地理学評論, **9**, 819-843.

辻村太郎 (1919) 日本の海岸地形—序論。現代の科学, **8**, 131-143, 245-281.

辻村太郎・山口貞夫 (1935) 日本群島付近に於ける島嶼の分類及び分布。地理学評論, **11**, 794-808.

矢部長克・田山利三郎 (1934) 日本近海海底地形概観。東京大学地震研究所彙報, **12**, 539-597.

渡辺 光 (1929) 本邦の隆起三角州に関する考察。地理学評論, **5**, 1-15.

多田文男 (1938) リアス式海岸にあらはれた隆起地形。地理学評論, **14**, 558-559.

7.3) 河川, 河岸段丘, 扇状地

安芸皎一 (1944) 河相論。常磐書房, 240p.

花井重次 (1927) 桂川(相模川)沿岸の地形及び河岸段丘の研究。地理学評論, **3**, 173-189, 308-326, 420-430.

村田貞蔵 (1933) 扇状地とその上流河谷との勾配関係に就て。地理学評論, **9**, 837-869.

村田貞蔵 (1936) 山形県乱川扇状地の地形学的研究。地理学評論, **12**, 1021-1044.

西村嘉助 (1940) 利根川上流の河岸段丘。地理学評論, **16**, 283-290.

Otsuka, Y. (1941) Marine Lower Pleistocene of the Central Kanto Plain (An evidence of basin forming force of the Kanto Plain). *Bull. Earthq. Res. Inst.*, **14**, 75-82.

田山利三郎 (1930) 房総半島の地形特に浸蝕面の対比に就て。斉藤報恩会学術研究報告, **9**, 1-62.

渡辺 光 (1929) 本邦の隆起三角州に関する考察。地理学評論, **5**, 1-15.

矢部長克・青木廉二郎 (1929) 関東構造盆地に沿える段丘の地質時代。地理学評論, **3**, 79-87.

7.4) 山地地形

三野与吉 (1933a) 中国地方に於ける準平原問題 (第1報)。地学雑誌, **45**, 165-173.

三野与吉 (1933b) 中国地方に於ける平坦面について。地理学評論, **9**, 649-674.

三野与吉 (1935) 岡山県成羽地域に於ける砂礫層と平坦面の関係。地学雑誌, **47**, 31-41, 74-84.

三野与吉 (1936) 岡山県高梁町付近の地形。地理学評論, **12**, 320-331.

三野与吉 (1942) 地形原論。古今書院, 517p.

岡山俊雄 (1930) 中央日本山地の切峰面及び区分。地理学評論, **6**, 479-499.

大塚弥之助 (1937) 中国山地の概形とその地質時代。地学雑誌, **49**, 156-162.

大塚弥之助 (1938) 日本群島の現在の形と山の隆起性。科学, **8**, 344-346.

大塚弥之助 (1942) 活動している褶曲構造。地震, **14**, 14-31.

下村彦一・今村学郎 (1938) 芸予叢島の浸蝕形。地理学評論, **14**, 525-526.

竹山俊雄 (1933) 吉備高原並びに其の付近の洪積層とその変位。地球, **20**, 428-443.

辻村太郎 (1929) 日本地形誌。古今書院, 455p.

矢部長克 (1926) 第三紀及其直後に於ける九州地史の概要。地理学評論, **2**, 1-16.

7.5) その他

保柳睦美 (1943) 北支・蒙古の地理—乾燥アジアの地理学的諸問題。古今書院, 276p.

川田三郎 (1941) 台湾タツキリ溪の河岸段丘。地理学評論, **17**, 648-670, 709-735.

川田三郎 (1942a) 梓川の河岸段丘。地理学評論, **18**, 129-142.

川田三郎 (1942b) 神通川の河岸段丘。地理学評論, **18**, 802-813.

岡山俊雄・多田文男・井上修次・花井重次・渡辺 光 (1940) 自然地理学地形篇。地人書館, 327p.

三野与吉 (1943) 地形原論。古今書院, 210p.

中野尊正 (1944) 浸蝕面の形成時代—近畿地方中南部を中心として。地理学評論, **20**, 12-33.

多田文男 (1943) 山西の地理。山西学術探検記, 朝日新聞社, 175-188.

多田文男 (1946) 内陸砂丘の研究。資源研彙報, **10**, 43-54.

地質学

1. 年代層序区分

赤木 健 (1925) 備中成羽三疊紀層につきて。地質学雑誌, **32**, 96-106.

青木廉二郎・田山利三郎 (1930) 関東構造盆地特に其の西北部の地形及び地質について。斉藤報恩会学術研究報告, **8**, 1-13.

浅野 清 (1938) 三浦半島並に房総半島の化石有孔虫類(予報)。地質学雑誌, **45**, 523-524.

遠藤隆次 (1924) 北上山地南部地方に於ける古生層の層序に就きて。地質学雑誌, **31**, 230-249.

原田豊吉 (1892) 日本群島。地学雑誌, **3**, 459-460; **4**, 202-203.

- 早坂一朗 (1921) 越前国青梅村の石灰岩。地学雑誌, **33**, 431-444.
- 藤本治義 (1924) 日立鉱山付近の片状岩に伴はれる石灰岩中の珊瑚化石。地学雑誌, **36**, 559-561.
- 藤本治義 (1926) 関東山地東縁部の地質学的考察。地質学雑誌, **33**, 119-142.
- 藤本治義 (1931) 小仏層に就いて。地学雑誌, **43**, 377-383.
- 藤本治義 (1932) 東京府下西多摩郡五日市地方の地質に就て。東博雑, **31**, 46.
- 藤本治義 (1933) 関東山地の放散虫チャートの層位学的研究 (予報)。地学雑誌, **45**, 325-332.
- 藤本治義 (1938) 関東山地の鳥ノ巣統に就いて。地質学雑誌, **45**, 478-480.
- 藤本治義 (1939a) 関東山地の鳥巣統に就いて。矢部教授還暦記念論文集, **I**, 457-479.
- 藤本治義 (1939b) 関東山地の長瀬系 (三波川系・御荷鉾系) に就いて。地質学雑誌, **46**, 117-126.
- 復興局建築部 (1924) 東京地質調査第一回報告。25p.
- 復興局建築部 (1926) 東京地質調査第二回報告。13p.
- 復興局建築部 (1927) 東京地質調査第三回報告。26p.
- 復興局建築部 (1926) 横浜地質調査第一回報告。12p.
- 復興局建築部 (1927) 横浜地質調査第二回報告。14p.
- 復興局建築部 (1928) 横浜地質調査第三回報告。32p.
- 伊木常誠 (1897) 陸前志津川近傍の中生層。地質学雑誌, **4**, 182-187.
- 池辺展生 (1937) 武蔵野系其の区分及時代 (予報, 1, 上部)。地質学雑誌, **45**, 586-589.
- 今井半次郎 (1924) 石狩炭田に於ける白亜紀層と夾炭第三紀層 (石狩統) との層位的関係。地質学雑誌, **31**, 18-39, 60-81, 95-109, 131-154, 187-210.
- 今井半次郎 (1931) 地層学。古今書院, 546 + 14p.
- Kobayashi, T. (1926) Note on the Mesozoic formation in province Nagato Chugoku, Japan. *J. Geol. Soc. Tokyo*, **33**, 1-9.
- 小林貞一 (1927) 長門の中生層の層序。地球, **7**, 235.
- 小林貞一 (1930) 土佐国佐川三疊紀層の層序と構造に就いて。地質学雑誌, **37**, 329-333.
- Kobayashi, T. (1931) Studies on the Stratigraphy and Tectonic of the Sakawa Basin in the Outer zone of Southwest, Japan. *Proc. Imp. Acad.* **7**, 169-172.
- 小林貞一・嵐 由之: (1940) 高知県佐川盆地東北部に於けるハリサイテス石灰岩の発見と其の四近の地質について。地質学雑誌, **47**, 404.
- 小林貞一 (1950) 日本三疊系通論。地調特別報告「日本三疊系の地質」, 113-148.
- 小林貞一 (1951) 日本地方地質誌総論。朝倉書店, 353p.
- 小林貞一 (1986) 日本の生層位学初期の探究—特に四国南部の地質に就いて。化石, **39**, 36-41.
- 巨智部忠承 (1884) 1/20 万地質図幅「上総」及び同説明書。地質調査所。
- 巨智部忠承 (1886) 1/20 万地質図幅「千葉」及び同説明書。地質調査所。
- Koto, B. (1893) The Archaean formation of the Abukuma plateau. *J. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo*, **5**, 197-293.
- Mabuti, S. (1933) Jurassic stratigraphy of the Southern part of the Kitakami Mountainland, North-East Japan. *Proc. Imp. Acad. Japan*, **9**, 313-316.
- Makiyama, J. (1927) Molluscan fauna of the Lower part of the Kakegawa Series in the province of Totomi, Japan. *Mem. Fac. Sci. Kyoto Imp. Univ. Ser. b*, **3**, 1-147.
- 横山次郎 (1928) 静岡県掛川町近傍の地質に就きて。地球, **9**, 23-35, 100-118.
- Makiyama, J. (1931) The Pleistocene deposits of South Kwanto, Japan. *Japanes. J. Geol. Geogr.*, **9**, 1-2.
- 横山次郎 (1932) 新第三系。岩波講座 [地質・古生物], 57p.
- Makiyama, J. (1934) The Asagaian Molluscs of Yotokura and Matchgar. *Mem. Fac. Sci. Kyoto Imp. Univ. Ser. b*, **10**, 121-167.
- Makiyama, J. (1939) The Neogene stratigraphy of the Japan Islands. *Proc. 6th Pacific Sci. Congr.*, 641-649.
- 松本達郎 (1936) 九州大野川盆地の地史学的研究。地質学雑誌, **43**, 482-484.
- Matumoto, T. (1942-43) Fundamentals in the Cretaceous stratigraphy of Japan (I, II, III). *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ.*, **1**, 129-289; **2**, 97-237.
- 松下 進 (1926) 土佐国黒滝の下部三疊系の化石。地球, **5**, 420-429.
- 湊 正雄 (1941) 岩手県仙仙郡世田米地方の下部石炭系。地質学雑誌, **48**, 469-490.
- 湊 正雄 (1942) 北上山地における先坂本沢階 (Pre-Sakmarian) 不整合と其の意義。地質学雑誌, **49**, 47-72.
- 三土知芳 (1932) 1/7.5 万地質図幅「八王子」及び同説明書。地質調査所。
- 三土知芳 (1933) 1/7.5 万地質図幅「鹿島」及び同説明書。地質調査所。
- 三土知芳 (1934) 1/7.5 万地質図幅「成田」及び同説明書。地質調査所。
- 三土知芳 (1935) 1/7.5 万地質図幅「千葉」及び同説明書。地質調査所。
- 長尾 巧 (1926-28) 九州古第三紀層の層序。地学雑誌, **38**, 115-129, 263-269, 317-323, 369-373, 457-460, 596-602, 663-646, 706-712; **39**, 86-90, 139-153, 191-198, 356-360, 416-424, 456-466, 501-511, 592-603, 655-674; **40**, 7-22, 83-88, 143-155, 193-214, 278-288, 344-353.
- 長尾 巧 (1931) 北海道日高山脈西方の中生層及第三紀層概観。地学雑誌, **43**, 720-721, 394-401.
- 長尾 巧 (1933) 古第三紀 (旧第三紀)。岩波講座 [地質・古生物], 120p.
- 長尾 巧・佐々保雄 (1933, 34) 北海道西南部の新生代層と最近の地史。地質学雑誌, **40**, 555-577, 750-775; **41**, 47-60, 211-260.
- Nagao, T. (1938) Tertiary orogeny in Hokkaido. *J.*

- Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, **4**, 23-30.
- 長尾 巧(1940-41) 札幌-苫小牧低地帯(石狩低地帯). 矢部教授還暦記念論文集, **II**, 677-694. 地質学雑誌, **48**, 302-304.
- 中村新太郎(1913) 1/1万「常磐炭田1区磐城国石城郡湯本村付近地質図」及び同説明書. 地質調査所.
- ナウマン, E. (1885) 日本群島の構造と起源について. 山下 昇訳(1996) ナウマン論文集「日本地質の探求」. 東海大学出版会, 167-231.
- 野田光雄(1934) 北上山地西部長坂付近の地質学的研究. 地質学雑誌, **41**, 431-456.
- 野村七平(1933) 房総三浦両半島に発達する新生代各層の貝化石(演旨). 地質学雑誌, **40**, 799-801.
- 小川琢治(1899) 日本群島地質構造論. 地学雑誌, **11**, 413-423, 475-505, 537-560, 685-695, 810-819.
- 小川琢治(1907) 西南日本地質構造論. 地学雑誌, **19**, 92-117, 167-187.
- Oishi, S. (1930) Notes on some fossil plants from the Upper Triassic bed of Nariwa, Prov. Bitchu, Japan. *Japanese J. Geol. Geogr.*, **7**, 49-58.
- 大石三郎(1931) 備中成羽地方上部三疊系につきて. 地質学雑誌, **38**, 1-8.
- Oishi, S. (1932) The Rhaetic plants from the Nariwa district, Prov. Bitchu (Okayama Pref.). *Japan. J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ. Ser. 4*, **1**, 257-371.
- Oishi, S. (1935) A new species of *Zamites* from the Nishi-Wakayama Bed, Yamaguti Prefecture. *J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ. Ser. 4*, **8**, 97-100.
- Oishi, S. (1940) The Mesozoic Floras of Japan. *J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ. Ser. 4*, **5**, 2-4.
- 岡田博有(2002) 堆積学—新しい地球科学の成立—. 古今書院, 219p.
- 大村一蔵(1931) 石油地質学. 岩波講座[地質及び古生物], 94p.
- 大村一蔵(1934) 石油地質学通論. 岩波書店, 296p. + 33p.
- 大立目謙一郎(1939) 石狩炭田南部に於ける推し被せ衝上構造の最新事実について. 地質学雑誌, **46**, 342.
- 大立目謙一郎(1940-41) 石狩炭田南部の推し被せ衝上構造の最新事実について. 矢部教授還暦記念論文集, **II**, 973-988.
- 小貫義男(1937) 北上山地岩手県気仙郡地方におけるゴトランド紀層の新発見並に古生層の層序について. 地質学雑誌, **44**, 600-604.
- 小貫義男(1938) 北上山地岩手県気仙郡地方の秩父系に就いて. 地質学雑誌, **45**, 48-78.
- 小貫義男(1969) 北上山地地質誌. 239p.
- 大塚弥之助(1929) 延命寺断層の東方延長について. 地震, **1**, 793-798.
- 大塚弥之助(1931) 第四紀. 岩波講座[地質・古生物], 107p.
- 小沢儀明(1923) 秋吉台石灰岩を含む所謂上部秩父古生層の層位学的研究. 地質学雑誌, **30**, 222-243.
- Ozawa, Y. (1925a) The Post-Palaeozoic and Mesozoic earth-movements in the Inner zone of Japan. *J. Fac. Sci. Imp. Univ. Tokyo, Sec. 2*, **1**, 91-104.
- 小沢儀明(1925b) 所謂市の川の礫岩及び中央線に就いて. 地学雑誌, **27**, 145-154.
- 小沢儀明(1927a) 赤坂石灰岩の研究. 地学雑誌, **39**, 320-331.
- Ozawa, Y. (1927b) Stratigraphical studies of the Fusulina-limestone of Akasaka, province of Mino. *J. Fac. Sci. Imp. Univ. Tokyo, Sec. 2*, **2**, 121-164.
- Ozawa, Y. (1928) Geologic structure of the Central mountainland of Shikoku. *Proc. 3rd Pan-Pac. Sci. Congr. Tokyo (1926)*, **1**, 565-566.
- 坂倉勝彦(1935) 千葉県小櫃川流域の層序. 地質学雑誌, **42**, 685-712, 753-784.
- 佐々保雄(1938) 北海道雨竜留萌炭田に於ける各含炭層の層位に就て. 北海道石炭鉱業会報, **291**, 1-16.
- 佐々保雄(1940) 釧路炭田に於ける第三系の層序と之に関する従来の諸説(上)(下). 北海道石炭鉱業会報, **307**, 1-19; **308**, 1-24.
- 佐々保雄(1941) 釧路炭田に於ける含炭層の分布(上)(中)(下). 北海道石炭鉱業会報, **319**, 1-16; **320**, 15-28; **321**, 1-18.
- 清野信雄(1939) 1/7.5万地質図幅「東京」及び同説明書. 地質調査所.
- Shimizu, S. (1928) Remarks on two ammonites *Harpoceras japonicum* Neumayr and *Arpadites sakawanus* Mojsisovics from the Sakawa basin in Shikoku. *Japanese J. Geol. Geogr.*, **5**, 215-218.
- 清水三郎(1932) 東京府下西多摩郡大久野村岩井産下部三疊紀の Life Zone の対比につきて. 地学雑誌, **44**, 93-107.
- 清水三郎・馬淵精一(1932) 北上山地上部三疊紀層. 地質学雑誌, **39**, 313-317.
- 鈴木好一(1937) 武蔵野系其の区分及時代(予報, 2, 下部). 地質学雑誌, **45**, 589-593.
- 鈴木達夫(1930) 1/7.5万地質図幅「甲浦」及び同説明書. 地質調査所.
- 鈴木達夫(1931) 1/7.5万地質図幅「高知」及び同説明書. 地質調査所.
- 鈴木達夫(1933) 1/7.5万地質図幅「須崎」及び同説明書. 地質調査所.
- 鈴木達夫(1934) 1/7.5万地質図幅「卯之町」及び同説明書. 地質調査所.
- 鈴木 敏(1884) 1/20万地質図幅「横浜」及び同説明書. 地質調査所.
- 鈴木 敏(1886) 1/20万地質図幅「東京」及び同説明書. 地質調査所.
- 鈴木 敏(1887) 1/20万地質図幅「甲府」及び同説明書. 地質調査所.
- 鈴木 敏(1894) 1/20万地質図幅「福岡」及び同説明書. 地質調査所.
- Takahashi, J. (1922) The marine kerogen shales from the oil fields of Japan. A contribution to the origine of petroleum. *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Ser. 3*, **1**(2), 63-156.
- Takahashi, J. and Yagi, T. (1929) The peculiar mud-grains in the recent littoral and estuarine deposits, with special reference of the origin of grauconite. *Econ. Geol.*, **24**, 838-852.

- 高橋純一 (1932) 北日本内帯の緑色凝灰岩・火山, **1**, 9-21.
- 館林寛吾 (1930) 紀州由良付近の鳥巢統其他に就て・地球, **13**, 330-351.
- Tokunaga, S. and Shimizu, S. (1926a) The Cretaceous formation of Futaba in Iwaki and its fossils. *J. Fac. Sci. Imp. Univ. Tokyo, Sec. 2*, **1**, 181-212.
- Tokunaga, S. and Shimizu, S. (1926b) The Cretaceous formation of Futaba and its fossils. *Proc. Imp. Acad.*, **2**, 25-26.
- 徳永重康 (1927) 常磐炭田ノ地質・早大理工紀, **5**, 1-316.
- 植田房雄 (1930) 房総半島北部の地質 (演旨). 地質学雑誌, **37**, 250-253.
- 植田房雄 (1933) 房総三浦両半島に発達する新生代地層の層序 (演旨). 地質学雑誌, **40**, 801-803.
- 渡辺久吉 (1925) 武蔵野系の基底 (其一, 二). 地学雑誌, **37**, 495-501, 584-595.
- 渡辺久吉・佐藤源郎 (1929) 1/7.5 万地質図幅「勿来」及び同説明書・地質調査所.
- 渡辺万次郎 (1918) 多賀山脈に於ける珊瑚の化石. 地質学雑誌, **25**, 91.
- 矢部長克 (1906) 東京付近の第三紀及洪積期層に就いて. 地質学雑誌, **13**, 187-192.
- 矢部長克 (1911) A new Pleistocene fauna from Tokyo. *Geol. Mag. London*, **7**, 210-217.
- Yabe, H. and Yehara, S. (1913) The Cretaceous deposits of Miyako. *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. 2nd Ser.*, **1**, 9-23.
- Yabe, H. (1914) 房総半島・現代之科学, **11**, 1-8.
- 矢部長克 (1918) 日本三疊紀層の地質時代. 地質学雑誌, **25**, 385-389.
- Yabe, H. and Aoki, R. (1923) A Summary of the stratigraphical and palaeontological studies of the Cenozoic of Japan, 1920 to 1923. *Proc. Pan-Pacific Sci. Cong. Australia*, **1**, 954-969.
- 矢部長克 (1925) 関東山地中部を縦断する一大地質構造線 (五日市-川上線). 地学雑誌, **37**, 1-6.
- Yabe, H. (1926) A new scheme of the stratigraphical subdivision of the Cretaceous deposits of Hokkaido. *Proc. Imp. Acad.*, **2**, 214-218.
- Yabe, H. and Shimizu, S. (1927) *Daonella* beds of Rifu, near Sen-dai. *Proc. Imp. Acad.*, **3**, 361-363.
- Yabe, H. (1927) Cretaceous stratigraphy of Japan Islands. *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. 2nd Ser.*, **11**, 27-100.
- 矢部長克・青木廉二郎 (1927) 関東構造盆地周縁山地に沿へる段丘の地質時代. 地理学評論, **3**, 79-87.
- Yabe, H. and Sugiyama, T. (1942) A new occurrence of fossiliferous Gotlandian limestone on Yokokurayama, Ogirimura, Takaokagun Kotiken. *Proc. Imp. Acad.*, **18**, 78-81.
- 山川戈登 (1909) 有楽町産沖積期介殻. 地質学雑誌, **16**, 166-169.
- 山崎直方 (1925) 関東地震ノ地形学的考察・震災予防調査会報告, C(2), 11-54.
- 八木次男 (1933) 津軽, 松前地方油田下部層の堆積学的考察 (第一報). 岩礦, **10**, 82-92, 116-123.
- 八木次男 (1935) 津軽, 松前地方油田下部層の堆積学的考察 (第二報). 岩礦, **13**, 17-24, 52-58.
- 江原真伍 (1921a) 四国南部の和泉砂岩と四万十川統. 地質学雑誌, **28**, 328-333.
- 江原真伍 (1921b) 宇和島及土佐国中村地方の白亜層. 地質学雑誌, **28**, 37-40.
- Yehara, S. (1921c) On some new species of *Trigonia* from the Lias of province Nagato and the Cretaceous of province Awa. *J. Geol. Soc. Tokyo*, **28**, 7-11.
- Yehara, S. (1924) On the Izumi-sandstone Group in the Onogawa basin, province Bungo and the some group in Uwajima prov. Iyo. *Japanese J. Geol. Geogr.*, **3**, 27-29.
- Yehara, S. (1925) On the Lower Triassic *Ammonites* from the Nomura Basin. *Prov. Iyo. J. Geol. Soc. Tokyo*, **32**, 37-40.
- Yehara, S. (1926) On the Monobegawa and Shimantogawa Series in Southern Shikoku. *J. Geogr. Soc. Tokyo*, **38**, 1-20.
- Yehara, S. (1926-27) Faunal and stratigraphical study of the Sakawa Basin, Shikoku, Japan. *Japanese J. Geol. Geogr.*, **5**, 1-40.
- 江原真伍 (1928) 四国に於ける上部白亜紀層の分布と系構造線に就きて・地球, **9**, 181-190.
- Yokoyama, M. (1889) Jurassic plants from Kaga, Hida and Echizen. *J. Coll. Sci. Imp. Univ. Japan*, **3**, 1-66.
- Yokoyama, M. (1894) Mesozoic plants from Kozuke, Kii, Awa and Tosa. *J. Coll. Sci. Imp. Univ. Japan*, **7**, 201-231.
- Yokoyama, M. (1904) Jurassic *Ammonites* from Echizen and Nagato. *J. Coll. Sci. Imp. Univ. Japan*, **19**, 1-17.
- Yokoyama, M. (1920) Fossils from the Miura Peninsula and its Immediate North. *J. Coll. Sci. Imp. Univ. Japan*, **39**, 1-193.
2. 地質構造論
- 青木廉二郎 (1934) 大陸移動説に対する地質学者及び地理学者の見解・岩波講座 [地質・古生物], 78p.
- Huzimoto, H. (1936) Stratigraphical and palaeontological studies of the Titibu System of the Kwanto Mountainland. Part 1, *Sci. Rep. Part 1. Stratigraphy. Tokyo Bunrika Daigaku Sec. C.*, **6**, 157-188.
- Huzimoto, H. (1937) The nappe-theory with reference to the Northeastern part of the Kwanto Mountainland. *Sci. Rep. Tokyo Bunrika Daigaku, Sec. C*, **6**, 215-244.
- 池辺展生 (1936) 魚成衝上に就て・地球, **25**, 399-408.
- Kobayaahi, T. (1941) The Sakawa orogenic cycle and its bearing on the origin of the Japanese Islands. *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo*, **5**, 219-378.
- 小林貞一 (1951) 日本地方地質誌総論. 朝倉書店, 353p.
- Koto, B. (1916) The great eruption of Sakura-jima,

- in 1914. *J. Coll. Sci. Imp. Univ. Japan*, **38**, 1-237.
- Koto, B. (1931a) The Seven Islands of Izu Province: A volcanic chain. *J. Fac. Sci. Tokyo Imp. Univ.*, Sec. 2, **3**, 205-219.
- Koto, B. (1931b) The Rocky mountain Arcs in Eastern Asia. *J. Fac. Sci. Tokyo Imp. Univ.*, Sec. 2, **3**, 133-175.
- 本間不二男(1931) 信濃に於ける新第三紀層褶曲地帯の特性と其の成因. 地球, **11**, 250-267.
- 望月勝海(1940) 七島マリアナ弧の成因. 地理学評論, **16**, 219-229.
- 長尾 巧・大立目謙一郎・斉藤林次(1933) 北海道中部の地質構造. 地質学雑誌, **40**, 415-417.
- 長尾 巧(1934) 北海道中部の地質構造続報. 地質学雑誌, **41**, 339-341.
- 長尾 巧(1940-41) 札幌-苫小牧低地帯(石狩低地帯). 矢部教授還暦記念論文集, **II**, 677-694.
- ナウマン, E. (1885) 日本群島の構造と起源について. 山下 昇訳(1996) ナウマン論文集「日本地質の探求」. 東海大学出版会, 167-231.
- 小川琢治(1899) 日本群島地質構造論. 地学雑誌, **11**, 413-422, 475-504, 537-559, 685-694, 810-819.
- 小川琢治(1929) 地質現象之新解釈. 古今書院, 745p.
- 大立目謙一郎(1939) 石狩炭田南部に於ける推し被せ衝上構造の新事実就て. 地質学雑誌, **46**, 342.
- 大立目謙一郎(1940-41) 石狩炭田南部の推被衝上構造の新事実就て. 矢部教授還暦記念論文集, **II**, 973-988.
- 大塚弥之助(1937a) 日本の地殻運動と火山活動との関係(1, 2), 地学雑誌, **49**, 510-516, 565-570.
- 大塚弥之助(1937b) 七島・マリアナ海嶺に関する構造地質学的一考察. 地震, **9**, 538-545.
- Otuka, Y. (1939) Tertiary crustal deformation in Japan (with short remarks on Tertiary palaeogeography. Jubi. Publ. Commemo. Prof. H. Yabe, M. I. A. Sixtieth Birthday, **I**, 481-519.
- 小沢儀明(1923) 秋吉台石灰岩を含む所謂上部秩父古生層の層位学的研究. 地質学雑誌, **30**, 222-243.
- Ozawa, Y. (1925) The Post-Palaeozoic and Late-Mesozoic earth-movements in the Inner Zone of Japan. *J. Fac. Sci. Imp. Univ. Tokyo*. Sec. 2, **1**, 91-104.
- 関 武夫(1939) 伊吹山付近秩父系の層序及び構造就て. 矢部教授還暦記念論文集, **I**, 521-535.
- 徳田貞一(1920) 日本群島の雁行的構造に就いて(一). 地質学雑誌, **27**, 396-399.
- Tokuda, T. (1927) On the echelon structure of the Japanese Archipelagoes. *Japanese J. Geol. Geogr.*, **5**, 41-76.
- 植田房雄(1929) 上総新第三紀層の層間異常堆積. 地質学雑誌, **36**, 288-289.
- 渡辺久吉(1938) 第三紀時代に於ける日本群島の古地理. 地学雑誌, **50**, 351-372.
- Yabe, H. (1917) Problems concerning the geotectonics of the Japanese Island; Critical reviews of various opinions expressed by previous authors on the geotectonics. *J. Geol. Soc. Tokyo*, **22**, 25-46.
- 矢部長克(1918) 糸魚川静岡地構線. 現代之科学, **6**, 1-4.
- 矢部長克・青木廉二郎(1925) 大正十二年九月一日の関東大地震と地質構造との関係. 斉藤報恩会事業報告, **1**, 86-92.
- 矢部長克(1924) 日本近生代地層の対比. 東北大学地質学古生物学教室研究邦文報告, **4**, 1-14.
- Yabe, H. (1925) The Great Kwanto-Earthquake of Sept. 1, 1923. geologically considered (the second preliminary report) *Ann. Rep. New-work, Saito Ho-on kai.*, **2**, 33-44.
- 矢部長克・青木廉二郎(1927) 関東構造盆地周縁山地に沿へる段丘の地質時代. 地理学評論, **3**, 79-87.
- 矢部長克(1930) 大正十二年九月一日の関東地震と烈震区域に於ける地体構造との関係. 地理学評論, **4**, 694-700.
- 江原真伍(1940) 本邦外帯の側圧と海溝の成因に就て. 地理学評論, **16**, 421-422.
- 江原真伍(1942) 太平洋運動と Fossa Magna の成因に就いて. 地質学雑誌, **49**, 81-91.

・岩石・鉱物・鉱床学

1. 岩石学
- 坂野昇平(1980) 三波川変成帯の変成相の研究. 岩鉱, 特集 **2**, 385-397.
- Eskola, P. (1920) The mineral facies of rocks. *Norsk Geol. Tidsskr.*, **6**, 143-194.
- 堀越義一(1937a) 愛媛県伊予子付近の岩石地質概報. 地質学雑誌, **44**, 121-140.
- 堀越義一(1937b) 伊予東赤石山付近産の榴輝岩(eclogite)に就いて. 地質学雑誌, **44**, 141-144.
- Imp. Geol. Surv. Japan (1926) *The Geology and Mineral Resources of the Japanese Empire*. 136p.
- 岩生周一(1936) 山口県柳井地方の変成岩類について(予報). 地質学雑誌, **43**, 386-388.
- 自在丸新十郎(1937) 九州における藍閃石片岩類. 岩礦, **17**, 290-303.
- 加納 博(1980) 阿武隈変成帯研究史—とくに複変成基盤論を中心として—. 岩鉱, 特集 **2**, 375-383.
- 唐木田芳文・山本博達・宮地貞恵・大島恒彦・井上 保(1969) 九州の点在変成岩類の特徴と構造地質学的位置. 加納 博編: 変成帯研究の最近の進歩. 地質学論集 **4**号(日本地質学会), 3-19.
- 小出 博(1949) 段戸花崗閃緑岩類及び段戸変成岩類. 地団研専報, **3**, 39p.
- Kozu, S. and Endo, Y. (1921) X-ray analysis of adularia and moonstone, and the influence of temperature on the atomic arrangement of these minerals. *Sci. Rept. Tohoku Imp. Univ. Ser.* **3**, **1**, 1-17.
- 神津先生在職満廿五年記念会報告(1938) 神津先生在職満廿五年記念会. 176p.
- 松本達郎(1936) 九州大野川盆地の地史学的研究. 地質学雑誌, **43**, 758-786.
- 松本達郎(1939) 熊本県御船地方の地質学的研究(特に白亜系を中心として). 地質学雑誌, **46**, 1-12.
- 都城秋穂(1959) 阿武隈, 領家および三波川変成帯. 地

- 質学雑誌, **65**, 624-637.
- 都城秋穂(1962) 岩石学の歴史における四つの段階とわが国の現状. 地質学の諸問題 2, 研究課題シンポジウム, 12-23.
- 都城秋穂(1991) 日本における顕微鏡岩石学の興隆と衰退—一つの学問の一生の例として—. 地質ニュース, **440**, 6-12.
- Sugi, K. (1930) On the granitic rocks of Tukuba district and their associated injection rocks. *Japanese J. Geol. Geogr.*, **8**, 29-112.
- Sugi, K. (1931) On the metamorphic facies of the Misaka series in the vicinity of Nakagawa, Province Sagami. *Japanese J. Geol. Geogr.*, **9**, 87-142.
- Sugi, K. (1935) A preliminary study on the metamorphic rocks of southern Abukuna Plateau. *Japanese J. Geol. Geogr.*, **12**, 115-151.
- 杉 健一(1939) 阿武隈高原塩平産の十字石. 地質学雑誌, **45**, 79-80.
- 鈴木 醇(1924) 本邦産藍閃片岩に就いて. 地質学雑誌, **31**, 1-17.
- 鈴木 醇(1925) 本邦産紅簾片岩に就いて. 地質学雑誌, **32**, 50-65.
- Suzuki, J. (1927) On a conglomerate schist from Iya valley in Shikoku. *Proc. Imp. Acad.*, **3**, **10**, 675-678.
- Suzuki, J. (1930) Petrological study of the crystalline schist system of Shikoku. *Japan. J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ.*, Ser. 4, **1**, 27-107.
- 鈴木 醇(1932) 日本結晶片岩. 岩波講座 [鉱物・岩石], 78p.
- 鈴木 醇(1934) 所謂神居古潭系の岩石に就いて. 地質学雑誌, **41**, 393-394.
- 鈴木 醇(1938) 北海道神居古潭産 Lawsonite 及び Pumpellyite に就いて. 岩礦, **20**, 251-261.
- 富田 達(1927-32) 隠岐島後の地質学的並びに岩石学的研究. 地質学雑誌, **34**, 321-338, 423-460; **35**, 463-491, 519-537, 571-600; **36**, 189-205, 303-337; **37**, 131-157, 521-547; **38**, 155-173, 203-321, 413-432, 461-480, 545-564, 609-628, **39**, 149-178, 197-219, 501-523, 609-640, 675-691.
- Tomita, T. (1935) On the chemical composition of the Cenozoic alkaline suite of the Circum-Japan Sea region. *J. Shanghai Sci. Inst. Sec. 2*, **1**, 227-306.
- Tsuboi, S. (1920) Volcano Oshima, Idzu. *J. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo.*, **43**, 1-146.
- 坪井誠太郎(1931) カーネギー研究所地球物理学実験所の岩石学上の業績. 岩波講座 [鉱物・岩石], 18p.
- 坪井誠太郎(1932) 火成岩成因論. 岩波講座 [鉱物・岩石], 129p.
- 坪井誠太郎(1968) 岩石学雑誌—その歩みのあとを回顧して—. 日本地質学会編: 日本の地質学—現状と将来への展望—. 23-32.
- 八木健三(1992) 神津俣祐と実験岩石学. 地質ニュース, **456**, 57-67.
- 山成不二磨(1928) 新生代に於ける日本海アルカリ岩石区の地殻変動と火山活動 (其 1 ~ 3). 地学雑誌, **40**, 61-68, 125-133, 185-192.
2. 鉱物学
- 原田準平(1954) 明治以後の鉱物学界. 地学雑誌, **63**, 62-71.
- 原田準平監修(1959) 日本産鉱物文献集 1872-1956. 日本産鉱物文献集編集委員会, 412p.
- 原田準平(1973) わが国の鉱物学の歩み. 鉱物学雑誌, **11**, 1-18.
- 今井 功(1966) 黎明期の日本地質学. ラティス, 193p.
- 伊藤貞一編(1935) 日本鉱物資料. 続第一巻, 259p.
- 伊藤貞一編(1937) 日本鉱物資料. 続第二巻, 168p.
- 伊藤貞一(1937-41) 本邦鉱物図誌. 大地書店, ~.
- 森本信男・久米昭一・渋谷五郎(1968) 日本における鉱物学の現状と将来. 日本地質学会編: 日本の地質学—現状と将来への展望—. 235-255.
3. 鉱床学
- 福富忠男(1956) 鉱床学の進歩と加藤教授の研究. 渡辺武夫編: 鉱床学の進歩. 富山房, 568-581.
- 広渡文利(1980) 日本の層状マンガニ鉄床の研究および調査の現状. 岩鉱, 特別号 2, 151-164.
- 堀越義一(1937) 愛媛県別子付近の岩石地質概報. 地質学雑誌, **44**, 121-140.
- 堀越義一(1940) 別子型鉄床の形態的研究. 学振第 2 小委報告.
- Iwasaki, C. (1912) The metallogeny of the Japanese Island. *J. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo*, **32**, 1-23.
- 神山貞二・堀越義一(1938) 結晶片岩中における鉱物配列, 褶曲軸, キースラーガーの関係について (予報). 地質学雑誌, **45**, 448.
- 加藤武夫(1915a) 黒鉄鉱床の成因について. 地質学雑誌, **22**, 80-83.
- 加藤武夫(1915b) 再び黒鉄鉱床について. 地質学雑誌, **22**, 251-254.
- Kato, T. (1916) The ore deposits in the environs of Hananoyama, near the Town of Oda, Province of Nagato, Japan. *J. Meiji College of Technology*, **1**, 1-95.
- Kato, T. (1924) The period of igneous activity in Japan with special reference to metallogeny. *J. Geol. Soc. Japan*, **31**, 1-93.
- 加藤武夫(1926) 本邦における造山作用・火山作用及び鉄床生成の関係, 付本邦鉄床の標識について. 地球, **5**, 246-254, 475-484, 546-559.
- Kato, T. (1928) The late Mesozoic period, an important metallogenetic epoch in the outer zone of Japanese Island. *Proc. 3rd Pan-Pacific Sci. Congr. Tokyo*, 1926, 589-591.
- 加藤武夫(1929) 第三紀火山作用と関係ある金銀鉄脈の生成について. 地質学雑誌, **36**, 407-414.
- Kato, T. (1934) The types of copper ore deposits in Japan. *J. Geol. Soc. Japan*, **41**, 156-160.
- 加藤武夫(1937) 新編鉄床地質学. 富山房, 757p.
- Kinoshita, K. (1931) On the Kuroko (Black ore) deposits. *Japanese J. Geol. Geogr.*, **8**, 281-352.

- 木下亀城 (1935-36) 夏梅鉱山四近のニッケル鉱床 (其
一~二). 岩礦, **14**, 59-71, 103-108.
- 木下亀城 (1936) 夏梅鉱山四近のニッケル鉱床 (其三).
岩礦, **15**, 124-134.
- 木下亀城 1941 黒鉱鉱床の地質. 九州鉱山学会誌, **12**,
27-48.
- 中本 明 (1933) 但馬夏梅ニッケル鉱床に就いて (予報).
地質学雑誌, **40**, 302-303.
- Nishio, S. (1940) Study of the cupriferous pyritic
ores from the Besshi mine. *J. Fac. Eng. Tokyo
Univ.*, **23**, 1-87.
- Suzuki, J. (1932) The contact metamorphic ore
deposits in the environs of the Ofuku mine,
Province of Nagato, Japan. *J. Fac. Sci. Hokkaido
Imp. Univ., Ser. 4*, 269-311.
- 鈴木 醇 (1941) 本邦産クロム鉄鉱鉱石について. 岩礦,
26, 115-127, 193-204.
- 鈴木 醇 (1956) 広域変成作用に伴う鉱床. 渡辺武男
編: 鉱物学の進歩. 富山房, 153-164.
- 高橋純一 (1929) 瀝青頁岩中の炭酸塩鉱物の微晶 (予報),
岩礦, **1**, 205-214.
- 渡辺万次郎 (1920) 日立鉱山付近の火成岩と其鉱床に対
する関係に就いて. 地質学雑誌, **27**, 441-450, 477-
486.
- 渡辺万次郎 (1932) 接触交代鉱床論. 岩波講座 [鉱物学
及び岩石学], 71p.
- 渡辺万次郎 (1956) 加藤博士と本邦鉱床学の進歩. 渡辺
武男編: 鉱床学の進歩. 富山房, 562-567.
- 渡辺武男編 (1956) 鉱床学の進歩. 富山房, 581p. +
24p.
- 吉村豊文 (1938) 栃木県加蘇鉱山の地質鉱床ならびに鉱
物共生に関する研究. 地質学雑誌, **45**, 91-204.
- Yoshimura, T. (1939) Studies on the minerals from
the manganese deposit of the Kaso mine, Japan.
J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ. Ser. 4, **6**, 313 -
451.

(2004年4月13日受付, 2004年4月23日受理)