



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	北大における地質学と北海道
Author(s)	湊, 正雄
Citation	北大百年史, 通説, 893-907
Issue Date	1982-07-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/30044
Type	departmental bulletin paper
File Information	tsusetu_p893-907.pdf



北大における地質学と北海道

湊 正雄

北大が広義の地質学の分野で、北海道にどのような貢献をもたらして来たか、その概要を紹介する。したがってこの小論は、北大における地質学や鉱物学の研究史としては限られた内容のものである。

まず北大のことを述べる前に、北海道の地質学の濫觴にふれておく。

1 開拓使以前の時代

北海道に近代的な地質学が導入されたのは案外に古く、一八五四年（安政元）の日米和親条約の締結と関連がある。以来、伊豆の下田と箱館は開港し、アメリカ船に薪木・食糧を補給する義務が生じた。間もなく薪の代わりに石炭の要求が多くなり、そのために一八六五年から、釧路のオソツナイ・白糠海岸に露出する石炭の採掘を始めた。しかし、炭質は不良で箱館か

らも遠く、これらの炭坑は一八六七年に休止し、代わって現在の岩内町に近い茅沼で採炭が同じ年に始められた。この石炭は一八五六年ころに地元の漁師が発見したものとされている。幕府は米国の地質学者の来日を望んでいたが、ハリス公使の斡旋でパンペリー (R. Pumpelly)、ブレイク (W. P. Blake) が一八六二年に江戸に到着し、直ちに蝦夷地に向かった。

当時、日本に職を求めて来朝した外人は少なくなかったが、その一人に英人ガワー (E. H. M. Gower) がいた。彼は前記の二名とともに茅沼を訪れたが、調査の結果炭層は満足なものであることがわかり、山元から港までの輸送設備も完成された。

パンペリーとブレイクは茅沼のほかに、噴火湾沿岸や日本海沿岸の地質と鉱山資源の調査を行ったが、僅か一年で日本から引きあげた。パンペリーはその後中国にわたり、華北・満州・蒙古を踏査し、この広大な大陸の古期岩が概して東北・西南の

方向 (Sinian direction) を示すことを発見した。このために彼の名は今に至るも著名である。彼の行った蝦夷地西南部の踏査結果は『中国の地質調査と併せて R. Pumpelly Geological Research in China, Mongolia and Japan during the years 1862 to 1865, 1866. に述べられている。その他に開拓使顧問ケブロンのためにバンペリーの名で提出した蝦夷地の調査報告には、『ブレイクとの連名で作成された渡島半島地質踏査図と称される簡略な地質図が添えられていた。』

2 開拓使仮学校の時代

開拓使顧問ケブロン の推薦でライマン (B.S. Lyman) が日本に来たのは一八七二年 (明治五) 十二月であった。彼の任務は北海道の地質を総合的に検討し、併せて地下資源開発の可能性に見通しをつけることにあった。同年芝の増上寺に設立された開拓使仮学校では、一八七三年、生徒のうち六名 (翌年から一〇名) が、ライマン補助者として随行を命ぜられ、彼らは北海道地質測量生徒と呼ばれた。ライマンは彼らに地質学を講じ、また測量の実習も行った。

ライマンは助手として来朝した鉱物学者モンロー (H.S. Monroe) と、前記の地質測量生徒とともに、一八七三年から夏は長期にわたり北海道の地質調査にあたった。また冬には東京で踏査結果の整理を全員で行った。三年間に及んだこの踏査

は、北海道の海岸線のほとんどすべてと、石狩川、十勝川の川筋の全部にわたり、その他すでに開発されたり情報があった砂金地・硫黄山・銅・鉛・亜鉛の鉱脈、油徴地と炭田地域に及んだ。

これらの地質調査の結果は一八七三年 (明治六) から一八七七年にわたって開拓使から出版された。特に重要なものは『北海道地質総論』 (一八七七年) と、縮尺二〇〇万分の一の『北海道の地質図』 (日本蝦夷地方地質要略之図、一八七六年) であった。ライマンは直接に北大との関係はなかったが、彼が地質測量生徒に対して使用した教科書類は札幌農学校に移管され、また彼が長期の調査期間中に採集した岩石・鉱物・化石などの標本も札幌農学校に残された。

3 札幌農学校の時代

札幌農学校における地質学 (広義) の講義は開学の当初から行われ、工学科が設置された一八八七年 (明治二〇) よりはこの講義された。ただし授業担当者は、表1に示したように、浅井郁太郎と石川貞治を除き専門家ではなかった。ペンローは植物学者、工藤精一とストックブリッジは化学者で、吉井豊造も駒場農学校出身で農芸化学が専門であり、原十太と八田三郎は東大出身の動物学者であった。神田勝亥は札幌農学校出身の農学者であった。

表1. 札幌農学校本科における地質学の授業

年 代 (明治)	学 年	学 期	時 間 / 週	教 師
1879—80 (12—13)	4	1	3	D. P. Penhallow
1880—81 (13—14)	4	1	3	工藤 精一
1886—87 (19—20)	3	2	5	H. E. Stockbridge
1886—87 (19—20)	4	1	5	H. E. Stockbridge
1887—88 (20—21)	3	2	5	H. E. Stockbridge
1889—90 (22—23)	3	2	3	吉井 豊造
1890—91 (23—24)	3	2	3	吉井 豊造
1891—92 (24—25)	2	2	1.5	吉井 豊造
1892—93 (25—26)	2	2	3	吉井 豊造
1893—94 (26—27)	2	2	3	吉井 豊造
1894—95 (27—28)	1	2	3	吉井豊造および石川貞治
1894—95 (27—28)	2	2	3	吉井豊造および石川貞治
1896—97 (29—30)	1	2	2	原十太および浅井郁太郎
1896—97 (29—30)	2	2	2	原十太および浅井郁太郎
1897—98 (30—31)	1	2—3	3	原十太および八田三郎
〃	3	1	2	原十太および八田三郎
1900 (33)				原十太および神田勝亥
1904—05 (37—38)				八田 三郎

備考 工学科 (1886—1894) の地質学の授業は、教師は同様であるが時間割は異なる。記入のない年代は教師不詳

一八八八年 (明治二一) 五月発行の札幌農学校の洋書目録には、二九種類の地質学鉱物学関係の書物が登録されており、そのなかには、ライマン当時の開拓使仮学校から、ひきつがれて保管されたものが含まれている。そのいくつかを挙げると次のようなものがある。

- (1) Sir Charles Lyell *The Student's Elements of Geology*, 639pp. Harper and Brother's Publisher New York 1871
- (2) James D. Dana *Manual of Mineralogy*, 432pp. New Haven and Philadelphia, 1855
- (3) Sanborn Tenney *Geology, Teachers, Classes and Private Students*, 336pp. Philadelphia, 1877
- (4) James D. Dana *A Text-book of Geology*, 354pp. New York and Chicago, 1863.

(5) James D. Dana *A System of Mineralogy*, 827pp.
New York, 1872

(1)の著者ライエルは「地質学の父」といわれている。彼の『地質学原理』*Principle of Geology*の初版は一八三〇年に出版された。彼は、ノアの洪水説とか、カタストロフ説のような思弁的なものから開放されて、地質現象を科学的に解釈したほか、地層の層序を確立し、その汎世界的な同時性を初めて検討した人として著名である。ビッグル号の船旅において、ダーウィンがこの書物から多くのものを学んだことはあまねく知られている。(1)は『地質学原理』の第一〇版が発行された一八六六年にすでに六版を重ねていた *Elements of Geology*の改訂版で『地質学原理』の普及書とみなされる。(3)および(4)は地質学の教科書で、今日の地形学、岩石学、古生物学、岩石鑑定のための造岩鉱物について述べているほか、構造地質学や、珊瑚礁・火山・氷河作用などのいわゆるアクチュアルジオロジを取扱っている。当然ながら地史学の部分は、いずれもライエルを踏襲している。(2)および(5)は何れもデーナの著で、前者には鉱物の簡単な記載のほか、岩石学、鉱床学および鉱山地質学にわたる記事がある。後者は徹底的な鉱物の分類と記載であって、当時の最新の知識である。興味深いことに、(4)のうちの一冊の裏表紙に、ライマンの弟子賀田貞一^{がた}の鉛筆書きの署名がみられるほか、(2)のうちの一冊には、ペン書きのクラ

クの署名が残されている。クラークはドイツのゲッチンゲン大学で地質学を学び、隕石の研究によって学位を得たのち植物学に転じ、「植物学と農業との関連」を論じた短い文章をこの留学中に残している。彼が地質学や鉱物学について豊かな学識をもっていたことは疑えない。

以上を要するに、農学校や、開拓使仮学校などで使用されたと思われる教科書類は、当時としては、いずれも高度の内容のものであったと考えられる。

クラークに半年ほどおかれて着任したブルックス(W. P. Brooks)は、農業者に必要な知識として、一三項目を挙げてゐる。大崎恵治(札幌農学校における農学の特質)昭和五四年度科学研究費研究成果報告書『日本近代史における札幌農学校の研究』代表者永井秀夫、一九八〇年、三五—四二ページ)によれば、そのなかには地質学がふくまれていて、それは土壌の理解のためにとり上げられたのだという。農学校初期の地質学教育の担当者が、化学者であったのは、あるいはこういうことが関係していたのかも知れない。しかし札幌農学校年報(英文)に垣間みられる授業の方針をみると、少なくともペンハローヤストックブリッジは、今日と同様に講義の他に野外で地質現象を生徒に観察させているし、またこうした地質巡検についてかなり詳細な記事も残している。さらにストックブリッジは講義中

に種々の標本を選び、それを生徒に観察させてもいる。彼は一八八五年（明治一八）五月と一八八六年十月に二度、野外巡検を行っているが、後者では登別・室蘭・モンベツ（恐らく伊達紋別）を見学のルートに選び、登別で間歇泉を初めて発見し、それが四五フィートの高さまで噴出していたという興味深い記録を残している。彼によれば、地質学教室には設備らしい設備もなく、到底満足な教育は行いがたかつたらしいのだが、ライマンの集めた標本類は、その教室に保管されていたのである。

以上を総合すると当時の教官は、たとえ専門家ではなくても、かなりの程度まで地質学や鉱物学を理解し、若干の若者を、土壌の理解といった限界を越えて、地質学に興味をもたせる才能をもちあわせていたように思われる。事実、農学校出身の農学士のなかには、石川貞治（一八八八年卒）や横山壮次郎（一八八九年卒）のような地質学を専門とする者も出現したほどであった。また八田三郎が、生物の分布に深い理解をもち、その謎とくに興味を示したのは、あるいはライエルの当時に常識となっていた古地理的背景を、彼が地質学を講義するかたわら学んでいたからではないかと想像される。

一八八六年（明治一九）に北海道庁が開設され、そのなかに地質鉱山係がおかれた。この部門の初代の主任はライマンの弟子山内徳三郎であった。一八八八年には神保小虎が道庁の技師

として招かれたが、そのとき前記の石川、横山の二名が地質要員として採用された。一八九二年に神保は東大に去り、石川貞治、横山壮次郎らがこの部門の責任者となった。彼らは北海道のみならず、南千島まで踏査の足跡を残し、『北海道庁地質調査鉱物調査報文』（一八九四年北海道庁刊）を著したが、さらに石川はこれの第二報文を一八九六年に残している。この二つの業績は、札幌農学校出身者の数少ない地質学的貢献として特筆さるべきものである。

4 東北帝国大学農科大学の時代

この時代にも学部および予科において、地質学の授業が行われていた。授業の担当者を表2に示した。農科大学の教官は札幌農学校の時代と異なり、すべてが東大の地質学科の出身者で優秀な専門家ばかりであった。学部の農芸化学科と林学科で講義が行われたばかりではなく、附属の水産学科・農学実科・林学実科でも行われた場合があった。講義の名称は岩石学であり（一部で海洋学）、予科では地質学・鉱物学であった。学部における講義の題目が土壌地質学と変わったのは北海道帝国大学になつてからであった。

以上の教官のうち、大井上義近は一九一〇年（明治四三）から一九一八年まで北大の助教授であったが、同時に農商務省の

表2 東北帝国大学農科大学および北海道帝国大学初期の地質学の担当教官

	年	代	学	部	予	科
東北帝国大学農科大学	1907—08	(明治40—41)	加藤 武夫		加藤 武夫	
	1909	(明治42)	下斗米 秀三*		不 在	
	1910—12	(明治43—45)	大井上 義近		大井上 義近	
	1913	(大正2)	不 詳		不 詳	
	1914	(大正3)	大井上 義近		大井上 義近	
	1915	(大正4)	田中館 秀三*		不 在	
	1916	(大正5)	不 詳			
	1917	(大正6)	大井上義近・田中館秀三		大井上 義近	
	1918	(大正7)	大井上 義近		大井上 義近	
北海道帝国大学初期	1919—21	(大正8—10)	不 詳			
	1922	(大正11)	田中館秀三・中尾清蔵		夏間 純逸	
	1923	(大正12)	不 詳			
	1924	(大正13)	中尾清蔵・田中館秀三		中尾 清蔵	
	1925	(大正14)	不 詳			
	1926	(大正15)	田中館秀三		田上 政敏	
	1927	(昭和2)	中尾清蔵・田中館秀三		中尾 清蔵	
	1928	(昭和3)	中尾清蔵・田中館秀三		田上 政敏	

* 下斗米秀三と田中館秀三は同一人である。

地質調査所(一八八二年創立)の技師でもあった。地質調査所では折にふれて北海道の金属資源、油徴地、炭田の地質調査を行っていた。大井上も夏期には空知および夕張炭田の調査に従事し、その結果を札幌鉱山監督署から一九一〇—一九一一年にかけて公刊した。彼はさらに一九一八年になって、六〇万分の一縮尺の北海道の地質図を編集し刊行した。この地質図は、当時の我が国の地質学界では稀にみる水準のものであった。こうした地質図は地下資源探査の指針となるばかりでなく、土木事業、農林業にも広い用途がある。実に大井上の編集した地質図は、農科大学時代に北大が北海道に果たした地質学上の偉大な貢献と評価さるべきものであろう。

5 北海道帝国大学の時代

この時代にも北大農学部は土壌地質学の上で顕著な貢献を残した。火山性土壌と泥炭性土壌は北海道における二つの特殊土壌である。中尾清蔵は長期にわたり火山性ルームの研究にたずさわったばかりでなく、彼の門下から沖積世火山によってもたらされた土壌の研究者が多く輩出した。これらの人々によって、成層図

近くに舞い上った火山噴出物が偏西風によって火口の東側に堆積される経緯が、ほとんどの新期火山について明らかにされた。火山層序学とか火山噴出物年代学は、こうした基礎の上に一九六〇年（昭和三五）以降に開花することになった。

泥炭地の土壌の地質学的研究は、一九一三年（大正二）時任一彦のとり上げた石狩の対雁泥炭地（たいがんぬいたんち）にはじまるが、農学校時代から、水抜きして耕地にするといった土地改良の研究は長年にわたって続けられていた。泥炭中に残存する花粉・胞子の統計的研究と¹⁴C年代測定や、泥炭に介在する火山灰中の天然ガラスにみられる核分裂の飛跡からその実年代を明らかにし、泥炭形成の古生態（例えば古気候）の変遷史が問題にできるようになったのは一九七〇年以降のことである。北海道帝国大学時代の土壌の研究を地質学の立場からみれば、農科大学時代に始まった研究を基礎として、北海道大学時代に国際的な水準に達する一つの過程であった。

一九二四年（大正一三）に工学部が開設され、鉱山学科に応用地質学講座が誕生した。福富忠男が担当し、金の資源について研究する傍ら鉱山学に地質学の重要性を滲透させることにつとめた。一九二八年（昭和三）道立工業試験所（一九二二年開設）に、新しく資源調査部が発足し、福富はこの部門の指導をひきうけ、彼の指導のもとに一九四二年までに『北海道有用鉱物調査報告』一〇編と『地質調査報告』七編が出版された。福

富の許にいた大平安は日高山脈南端部や天塩の上土別の岩石について詳細な記載を残した。

一九三〇年北大に理学部が開設され地質学鉱物学科が創立された。その淵源を開拓使仮学校あるいは札幌農学校の初期に求められる北大における地質学鉱物学の研究は、理論と応用の両面にわたりこのとき一気に開花した観があった。創業に参加した人材は新進気鋭の実力者たちであった。当時は、パンペリー、ブレイク、ガワリーの活動の時期からみれば、すでに六八年を経過し、ライマンの組織的な地質踏査からみても五十七年がたっていた。北海道の地質や鉱物について、例え古めかしいものであっても、データにはかなりの蓄積があり、その上に近代的な地質学や鉱物学が生れてゆく素地ができていたとみるべきであろう。

この時期の代表的な研究の一つは夾炭層にまつわる研究であった。一八八七年（明治二〇）に開坑した幌内炭坑をはじめ、当時の北海道では、石狩・留萌・雨龍をはじめすでに多くの炭田が開発され、年間の総出炭量は一九三〇年に約一五〇〇万トンに達していた。しかし、これらの夾炭層の詳細な層序（地層の累重の順序）や堆積環境（古生態）の変遷や、古生物による層位（地質系統上の位置・年代）や複雑な地質構造については、ほとんど解明されていなかった。このような状態のもと

で、夾炭層の研究の中心となったのは長尾巧であった。彼は東北帝国大学の地質学古生物学教室に於て、九州を中心に白堊系とその上に累重する古第三系の研究に没頭し、留学中にもバリ盆地で同様の研究を続けていた。したがって彼は北海道の夾炭層の研究には正に適役であった。門下にも優秀な人材が集まり、なかでも齊藤林次と大立目謙一郎は傑出した存在であった。長尾はこれら多くの門下生と協力し、構造の最も複雑な石狩炭田において、古第三系の層序と、岩相や堆積環境の変遷を明らかにしたほか、夾炭層、この場合は石狩層群およびその上にくる無炭層（幌内層群）、の古生物学的研究に従事した。

彼らの研究のうちまず古生物学的方面について述べると、夾炭層の下位にくる白堊系では、アムモナイト、アムモナイトの頸片及びイノセラムスを始めとする二枚貝・巻貝類について詳細な研究が行われた。由来、北海道の白堊系産の化石について、すでに横山又次郎、神保小虎および東北帝大の矢部長克らの国際的な評価も高い業績があった。長尾らを中心としたこの方面の研究はさらに一歩前進したもので、種類ごとの生存期間を地層中で確かめ、いわゆる種帯（バイオゾーン）を決定した。また多くの種の地層中での出現期間を定めることによって、いわゆる群帯（フォーンネンゾーン）を決定した。これによって北海道の白堊系の国際的対比が始めて可能になった。

さらに長尾らは、複雑きわまる石狩炭田の構造の究明に着手し、幌内層群と石狩層群に逆転構造、多数の衝上断層（低角度の逆断層）、横臥褶曲などがあることを確認し、石狩炭田が典型的なアルプス構造を示す事実を明らかにした。彼らの夾炭層の研究は、釧路炭田、雨龍・留萌炭田および樺戸山地に点在する夾炭層をはじめ、樺太の各地に及んだが、石狩炭田のような地質構造は他にみられないものであった。特に釧路炭田では、褶曲の程度は弱く、一種の傾動と階段状の断層による乱れが主となっている地質構造で、石狩のアルプス型に比べれば明らかにゲルマン型であった。

日高山脈をはさんでその東西に分布する白堊系—古第三系の構造上の差異は何に原因するものであろうか。石狩炭田にみる衝上断層は多く東から西にむかってつき上っているし、同様な傾向はそのごに日高山脈の中心部の西縁においても、南から北まで追跡されるようになった。これらの諸事実の発見は、第二次大戦後のいわゆる日高造山帯研究グループの発足の一つの契機となった。

夾炭層の研究にまつわる一つの側面として植物化石の果たした役割を割愛するわけにはゆかない。大石三郎は東北帝国大学で矢部長克門下の学生のころから植物化石、特に中生代の古植物を専攻し、一九四〇年（昭和一五）に日本産中生代植物群につ

いて大著を完成した。これと前後して彼は北海道の諸炭田の夾炭層の植物化石の研究に着手し、古第三系ばかりでなく、新第三系に属する夾炭層の識別にも貢献した。彼の協力者に藤岡一男がおり、ともに北海道を中心に北方圏の第三紀植物群の全貌に視野をひろめていた。彼らは、植物化石を夾炭層の層位判定の手段とした他に、樹種から古氣候を復元することに貢献しつつあった。しかし大石は不幸にも一九四七年病没し、この研究はその後長く中断されることになった。

北海道の新第三紀から現世にわたる堆積物には、変質した火山噴出物や、浅熱水型の鉱床（銅、鉛、亜鉛、金、銀、炭酸マンガン、水銀、重晶石、酸化マンガン等）を伴う中新統や、火山噴出物に富む鮮新世から洪積世および沖積世にわたる地層がある。そのほかに、非火山性の堆積物から成る中新統から現世にわたる地層が、地理的に偏在しているという事実がある。渡島半島や知床岬・阿寒・十勝・大雪火山群の一带と、オホーツク海の沿岸北部は前者に属し、グリンタフ地域と俗称されている。これは中新統の火山噴出物の変質によって緑色を呈するためである。これに対し火山噴出物をほとんど含まないいわゆる非グリンタフ地域は、神居古譚変成岩帯や日高帯に平行して、南北に分布している。後者にはしばしば油徴が認められ、かつ褐炭を含むことが多いが、金属鉱床や、現世の火山のみられない

いことが特徴である。

日本は千島弧、本州弧、琉球弧の三つの島弧と、伊豆マリアナ弧の北縁から、その上部構造が構成されている。グリンタフ地域はどのばあいでも弧の内帯に認められることが今は常識となっているが、理学部創立当時は、こうした原則ははっきりしていなかったのである。こうした現象をたしかめることだけが目的ではなかったろうが、地質学鉱物学教室では鈴木醇の発案により千島列島の研究を創立当時から一九四一年までの一〇年間にわたって行った。千島弧の外帯は根室半島や色丹島でみられ、その調査は主として佐々保雄が担当した。内帯には大小の島があり、毎年少なくとも一班多いときは数班の隊が調査を行い、占守島から国後島まで（オンネコタン・ハルムコタン・シャニコタン島は未踏査）全部にわたり五万分の一縮尺の地質図が完成された。この探検的調査には当時の教室のほとんど全部の教官と少なからざる学生が参加した。主役を演じたのは根本忠寛であった。この調査の結果、内帯の深部には日高系（広義）とみられる粘板岩の存在すること、および恐らく白堊紀と考えられる花崗岩があり、ともに不整合にグリンタフ系統の中新統に被覆されること、その間に外帯にみるような白堊系も古第三系も欠如することなどが明らかにされた。また内帯には含金石英脈を伴う中新世花崗岩の存在すること、ウルップ島には稼行価

値のある銅の鉱床のあること、火山には広くカルデラの発達することなどが判明した。千島列島にはオホーツク海南部にみえる、深度三〇〇メートルに達する縁海、次いで火山に富む内帯、その外側に塩基性火山噴出物に富む外帯があつて、さらにその外側に千島海溝をみるという帯状配列が確実なものとなつた。教室で千島の地質を明らかにしたことは、最も若い造山帯が如何なるものであるかを知る上で、はかり知れない貢献をもたらした。

北海道の中央部の西縁には、天塩から日高海岸（三石）にむかつて、神居古譚の峡谷から夕張山脈を通り結晶片岩が南北に分布している。鈴木醇はこれを神居古譚変成帯と呼んだ。彼は地質学・岩石学の広範な分野に該博な知識をもっていたが、特に深い興味をもち多くの貢献を残したのは、結晶片岩とそれに伴う超塩基性岩や、そのなかにみられる鉱床についてであつた。彼は神居古譚変成帯の岩石について詳細な記載を行ったばかりでなく、多くの門下生とともに蛇紋岩中の鉱床の吟味を始めた。鈴木がこの研究に着手した当時すでに開発されていたものは、塊状クロム鉱では日高の日東鉱山ぐらゐであり、石綿は全く未開発であつた。彼は徴候のある未開発地域の地質調査を自ら行ったが、石綿（例えば山部の野沢鉱山や現在の日高町の朝日右左府鉱山）は彼と門下生達の野外研究と、彼自身の室内

研究の結果、企業化された好例である。また多くのクロム鉱山についても同様なことがいえる。砂クロム（例えば幌加内鉱山）も彼の慎重な鉱量の吟味の結果開発された。幌加内と間寒別の白金族の砂鉱床は、例え古くからその存在が知られていたものであるにせよ、彼の科学的結論が大規模な開発に結びついたものであつた。彼の研究協力者は余りにも多く全部を列記することはできないが、終始彼と行動をとともにした人々を挙げるゝとすれば、石川俊夫、舟橋三男、橋本誠二、斉藤昌之、湊正雄であつた。鈴木の新居古譚変成岩類と超塩基性岩に伴う鉱床の研究は、我が国では前例のないもので、これに対し一九四九年（昭和二四）に日本学士院賞が授与されたのは、むしろおそすぎた観がある。

グリンタフ地域にみられる浅熱水型鉱床としては、(1)銅・鉛・亜鉛の豊羽・国富・寿都・伊達の鉱山、(2)金・銀の鴻ノ舞・サンル・沼ノ上・轟・手稲の鉱山、(3)炭酸マンガンの稲倉石・八雲・上ノ国の鉱山、(4)重晶石の小樽鉱山、(5)水銀のイトムカ・竜昇殿の鉱山、(6)酸化マンガンのピリカ・長豊の鉱山が挙げられる。以上は中新世の生成と結論されるもので、鮮新世のものとしては、(7)硫化鉄の蛇田・幌別の鉱山、(8)硫黄の紫明川・幌別・白老の鉱山が挙げられる。第四紀の生成によるものとして、(8)褐鉄鉱の倶知安・喜茂別・徳舜別の鉱山、(9)硫黄の

知床硫黄・阿寒硫黄の鉱山などがある。これらの鉱床は、原田準平をはじめ、吉村豊文、渡辺武男、鈴木門下の石橋正夫、舟橋三男および原田の門下生によってくまなく調査された。このとき鉱床と同時に鉱石の詳細な研究もされたのである。

鉱床生成の時期を明らかにすることは、鉱床の探査の上で案外に重要な意味がある。佐々保雄は一九三四年前後に、長尾巧のもとで西南北海道の新第三系の層序学的研究を行い広域的な層序区分を行ったが、それはやがてグリンタフ地域の鉱床探査に貢献した。長尾が一九四一年に北大を去った後、佐々は古第三系の研究を開始した。彼は初期には長尾の門下の西田彰一と協力し、主として釧路炭田の夾炭層を研究していたが、さらに石狩炭田、雨竜、天北炭田などに手をひろげていった。しかし国家総動員法（一九三八年）の発令の後は鉱量の調査に追われ、長尾のころのような学風を維持することは難しくなっていた。

この項目を終わるに当たり、北海道の石油資源について北大の行い得たことを簡略に述べておく。北大で石油地質学を最初に講じたのは上床国夫である。広い視野をもっていた彼は、いわゆる石油鉱床の探査ばかりでなく、油母頁岩の研究も行った。また彼は開発の技術にも明るく、我が国の石油地質学を近代化した一人でもあった。しかし彼が北大の地質学鉱物学教

室に在任したのは僅か六年で門下生も少なかった。この短い任中に樺太の油田調査隊を全国的規模で編成し、自らその代表となり、白堊系から新第三系にわたって探査を行った。また彼が当時すでに北海道で白堊系中に油徴を見いだしたのは一つの貢献であった。敗戦も間近い一九四五年六月に、北大にも石油地質学講座が開設され、佐々保雄が担当教授となった。彼はこの一、二年前から天北油田などを研究し始めていたが、不幸にして機械も器具もなく、みるべき成果は望むべくもなかった。

6 北海道大学の時代

戦後の地質学鉱物学教室においても、創業以来の、問題を集団でとり上げる学風は維持されていた。しかもその上に、問題を個別的にみるだけでなく、過去一五年間に築き上げた基礎に立って総合的にとらえる、新しい強力な流れが育ち始めていた。その代表的な例はいわゆる日高造山運動の研究であった。

北海道を地質学的にみると、アルプス型の構造を示す石狩炭田、その東側に連る細粒の堆積物から成るフリッシュ型の厚い白堊系、蛇紋岩に進入され緑色片岩を主とする神居古潭変成帯、さらにジュラ・三畳・上部ペルム系からなる、海底火山噴出物に富む一連の厚い地層即ち地向斜型の地層（広義の日高層群）と、その東に連る日高帯（種々の超塩基性岩とはんれい

岩、さらに片麻岩や混成岩から成る超變成岩類と、再成型の花崗岩などから成る)が帯状に配列している。さらに日高帯の東をみれば、そこには全く対称的に日高層群・白堊系・古第三系が西から東にむかつて分布している。いったいこうした構造單元や岩石が、互に何の関連もないのに規則正しく配置しているものであろうか。これには原因がなければならぬ。

舟橋三男・橋本誠二を中心にした集団的な研究によれば、神居古潭帯の結晶片岩の源岩は、本来日高層群に属する岩石と同じものであり、日高帯を構成する片麻岩や混成岩も、同様な原岩の花崗岩化作用の結果であることが明らかにされた。つまり地向斜の海の時代には北海道の中央部は一連の堆積盆地であり、類似した堆積岩や海底火山噴出物がその海を埋めていたのであった。地向斜堆積物は巨大な厚さがあり、そこが長期にわたる沈降区であったことは疑えない。

地向斜海はどのようにして出現するものであろうか。現在、地殻の下層約二〇〇キロメートルに及ぶ上部マントルには、地震波による低速度層が多数検出されている。そこでは断裂運動によってマントル物質が熔融し垂流動的となつていると考えられている。地質時代にも当然こういうことが幾度となく起こつたに違いない。その結果低速度層より上層にある地層は次第に沈降することになった。それにしたがつてこの沈降区に

は数千万年にわたり次々に海成層が堆積した。これが地向斜海成立のはじまりである。一方低速度層を構成する上部マントル物質(主にかんらん岩などの超塩基性岩と多量の水からなる)は既述のように熔融し、揮発成分に富んでいるので、ひんばんに海底火山噴出物として地向斜の海に堆積したのである。以上が現在のような性質をもった地向斜物質出現の経緯である。

ではこの地向斜海がどうして山脈に変貌したのであろうか、前記の熔融した上部マントル物質の一部は、超塩基性岩やはんれい岩として地殻の下部や地向斜物質に貫入する一方、過熱水蒸気の花崗岩化作用によって、下部地殻や地向斜物質、特にその下部に存在したものを、片麻岩、混成岩、再生型の花崗岩などに変成したのである。これらの岩石はみな非常に密度の小さい酸性岩であることは重要な事実である。その結果これらの岩石は、その上方や側方にできた熱變成岩や、そのさらに上方および側方にある巨大な不変成の地向斜物質を浮力によって押し上げながら、長期間(約七千万年)をかけて上昇してゆくこととなった。こうしてかつて海底に形成された地向斜物質は海面上に姿をあらわし、表面からの侵蝕にさらされるとともに、元の地向斜海は東西に二分され、そこにフリッシュ型の地層を堆積することになった。中軸帯の一部を構成する神居古潭変成帯では、熱の影響が相対的に小さく、逆に上昇の過程で特別に偏

庄の加わったことが岩石の構造から明らかにされている。こうしてかつての地向斜物質のすべてが山脈を構成することになった。舟橋・橋本は、この地向斜の海から山脈の生ずる全過程を日高造山運動と命名した。この山脈は、古第三紀から新第三紀に至り一層その高さを増し、侵蝕にさらされ、礫岩を主とするモラッス型の地層をふもとに残すことになった。

日高造山運動と同様な過程はグリーンタフ地域にも認められる。千島列島の内帯をはじめオホーツク沿岸、利尻・礼文・天売・焼尻島から西南北海道にわたる一帯には、このように断定できるデータが充分に蓄積されてきた。この地域では、中新世早期は地向斜海、末期は細粒の堆積物から成るフリッシュ海で、深部では花崗閃緑岩や石英斑岩などの造山型火成作用があり、それを契機に山脈化し、鮮新世から現世にかけては、礫岩に富むモラッス時代になったことが読みとられる。つまりここでも地向斜海から山脈への過程が渾・舟橋らによって明らかにされた。

一方、本州の北上山地、阿武隈山地では、長尾・鈴木の指導の下に、一九三〇年代後半から古生層の層位学的研究が始められていた。戦時研究のための長い中断ののちこの研究は復活し、日高造山帯と同様な構造解析が一五〇人に及ぶ協力者によって三〇年にわたっておしすすめられた。その結果日高造山運

動よりも一段と古い、パリスカン造山に対比されるような、シルル紀よりペルム紀末にわたる古生代の造山帯と造山運動の経緯があかるみにでてきた。この研究の中心となったのは渚正雄であった。一九六〇年代には、舟橋とその一門が、兎角手薄であった古生代造山帯の岩石学的研究にとりくみ、地向斜段階の火山噴出物や、花崗岩帯や変成帯の岩石の性状が急速に明らかにされていった。

日本のような弧状列島は、一般に新しい地質現象のみられるところと信じられていたので、日本のパリスカン造山運動の研究は構造地質学界を驚かせた。そのみでなく、舟橋らの岩石・構造の研究によって、古生代の造山帯の下方には先カンブリア紀の基盤岩が広く伏在していることが確認されるに至った。地向斜海が海洋地殻の上に発生するものだと、スティレ(H. Stille 1924)以来今に至るも信奉者の多い仮説であるが、それはこの仕事によって無惨にうち破られることになった。古生代造山帯の研究が北海道の地質学に及ぼした影響は、(1)古生代の造山帯が少なくとも西南北海道まで追跡されることと、(2)神居古潭帯の蛇紋岩中の捕獲岩片のあるもの(例えば磁鉄鉱・ザクロ石・石英片岩など)が、北上・阿武隈の例からみて、先カンブリア界起源と見られるようになったことである。日高造山帯が大陸地殻の上に発生したことは、以上の事実によるばか

りでなく、積丹半島から日高海岸に沿う測線にみられる、地震探査による地殻構造の断面図に照しても明らかである。

北海道の火山については、開学以来、多数の研究がある。一つは火山活動そのものの研究で、樽前・有珠・駒ヶ岳をはじめ知床硫黄山・雌阿寒・十勝大雪火山群のすべての活火山に行われてきたものである。他は現在の活動の有無を問わず、個々の火山や火山列の岩石や、生成史を明らかにしたもので、北海道のみならず、千島列島や、利尻、渡島大島などに及んでいる。そのなかには樽前円頂丘熔岩中にみられる捕獲岩片の研究から、火山の深部構造を推定したすぐれた研究もふくまれている。さらに各火山の岩石の化学組成の研究が進み、内帯の内側から縁海（オホーツク海や日本海）に向い、カルクアルカリ岩・亜アルカリ岩・アルカリ岩の帯状配列が明らかにされていた。一九五〇年代の中期以降には、カルデラとその周辺に分布する火砕流（熔結凝灰岩をふくむ）との関連が明らかにされた。こうして進められた火砕流や火山灰の層位学的研究の中心となったのは石川俊夫であった。彼は温泉についても終始検討をつづけたが、泉質（化学成分）と深部に伏在する岩石との関連を明らかにしたばかりではなく、温泉の起源について、それが現世の火山に拠るとは限らず、むしろ白堊紀以降の酸性深成岩や脈岩にエネルギーを求められるものが多いことを論証した。

これは地熱開発に大きな指針を与えたものであるし、実践にわたってためされてもいる。北海道に火山層序学の確立したのも、彼とその門下および湊ら一門の研究に多くを負っている。

鉱物学方面でこの時期の著しい貢献は、ノレルコ（X線スペクトロメーター）や示差熱分析法の導入によって、原田の指導の下に粘土鉱物や炭酸塩鉱物の研究の進んだことである。さらに八木健三とその門下により、高温高圧・熱水下の造岩鉱物の合成に多くの業績が残された。また舟橋一門は斜長石の研究に新しい分野を開拓した。

層位学方面でも設備が改善され、同位体地質学や核分裂法による年代測定、古地磁気学、化石に残存している有機物の研究（古生化学）および古組織学などの分野に次々と新しい研究者が育っていった。さらに電子顕微鏡による超微化石や微化石の研究が始まるとともに、古植物学や、古生代から新生代にわたる古動物学の研究が復活し多くの業績が生まれた。花粉・胞子分析学は古生態学に長足の進歩をもたらし、層位判定や古気候の推定にも貢献した。

これらの新しい研究は、一方において造山帯の研究に影響を及ぼしたばかりでなく、北海道の第四紀学を再出発させることにもなった。一九五〇年代に海跡湖の研究に着手した湊らは、各地の海岸地帯に伏在している埋積段丘の年代や、当時の古気

候の復元によって氷期の問題や、海水準変動の真相を明らかにし、最新の時代の古地理的変遷を解明した。この研究は同時に、そのころから台頭した土木地質学・地質工学といった新しい応用地質学の分野にいささかの貢献をもたらしたのである。

北海道の地質についてのデータは、地方的にかなりの粗密があることから、改めて基礎調査の重要性が認識されるようになった。一九五二年（昭和二七）、鈴木・原田の主張によって、

我が国としては前例をみない大規模な研究組織が編成され、北海道内の地質研究機関と地質学鉱物学教室の大部分のメンバーが参加して、五万分の一の地質図幅の完成を全道的に促進することとなった。これは同時に、有望とみられる鉱産資源地域を精査することにもなった。セメント原料としての石灰岩の鉱量調査や、砂鉄をはじめ未利用鉄資源、硫黄などの調査が進められた。この時期に、日高帯にみられる特殊な鉱床、ニッケルや石墨（音調津鉱山）や含銅硫化鉄鉱床（下川鉱山とその周辺）が調査され、北見にひろがる鉄マンガン鉱床も精査された。この調査は次々と報告書にまとめられ、一九六〇年以降もつづけられた。ちょうどそのころ、根釧原野における農業用水のための地質調査や、震害対策として海岸や内陸での軟弱地盤地質系統や火砕流の調査が、開発局や道庁の要請で行われた。地質学鉱物学教室では一九六〇年から一九七〇年代にわたり、数多の

試験試料を基礎に、これらの地域について一〇編の報告書と六枚の地盤図を作製し、これは道庁より刊行された。

〔附記〕 北大百年史の性質上本文で取扱う事項は一九七〇年ごろまでにとどめた。小論をまとめるにあたり、朝比奈英三、舟橋三男、松下勝秀氏らに種々の点でお世話になった。銘記して感謝の意を表する。

（北海道大学名誉教授）