

われわれの生活と 平野の地質

大島 和雄

はじめに

火山とカルデラ湖と大湿原は 北海道の壮大な景観を形成しているとともに 平野を構成している表層堆積物の特徴をも示している。その特徴から われわれは平野の生い立ちを読むことができる。すなわち 第四紀になってから 火山とカルデラから噴出した火山砕屑物が 全道の平野部を広くおおい 平野のそこそこに湿原を作った。そうして そのような湿原は 北海道が寒冷な気候条件下におかれているために 泥炭や重粘土を形成する場となった。したがって 北海道における農業開拓は 火山灰土・重粘土および泥炭土などの特殊土壌との闘いであった。このように 形成されて間もない未熟な土壌を耕作土に改良するための基礎資料として 北海道農業試験場では 30年以上もの才月をかけて土性調査を行ない 第1図に見られるような 泥炭と火山灰性土の分布を明らかにした。これが 北海道における平野地質研究の基礎の1つになっている。

平野は いうまでもなく 人間の生産と生活の舞台である。北海道の平野における主要産業は これまで農業であった。それゆえ 農業生産のために必要な 土壌図が作られたのは 当然のことである。しかし 北海道の総合開発が進むにつれて 北海道の工業地化と平野部への人口集中が この10年間に顕著になってきた。

そのため 工業用地の造成と工業立地条件の改善のために 工業港(苫小牧工業港・仮称札幌新港など)・道路整備・地盤改良などの土木工事が 急ピッチに計画され 施行されてきた。また 平野部への人口の集中化によって これまで人の住んでいなかった湿原や荒野に

住宅団地が造成されるようになってきた。このように 平野が多角的に利用されるに従って 平野の土木工学での技術開発や水理地質学的知識が非常に必要になってきた。たとえば 軟弱地盤の研究は 不等沈下や地震対策のために 水理地質図は 工業用水や飲料水の確保のために 沿岸底質図や海岸平野の形成史は 沿岸浸食の対策と工業港の建設のためにそれぞれ重要な役割を果たすことになるだろう。平野の諸々の性質が 各方面からの需要に応じて いろんな専門家によって調査されてきた。

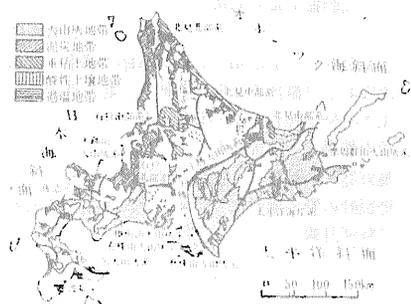
以上のようなことから 平野地質研究の意義はおのずから明らかであるが その目標は これまでの個々別々に調査されてきた平野の諸性質を 平野の形成史のなかで体系づけ 平野の利用と保全・改善のための基本的な指針を得ることにあるといえるだろう。

これまでの道内における研究

平野地質の研究には 大きく 第四紀地質や火山地質などの基礎的な研究と 土壌学や水理地質学などの応用的な研究との2つの流れがみられる。この2つの流れは 本来 不即不離の関係にあるはずなのであるが 両者が統一された研究は少ない。

基礎的な研究としては 大塚弥之助(1934)の釧路地方の段丘についての研究を嚆矢とする。平野の地質に着目した最初の研究は 石狩低地帯に関するものは長尾巧が 根釧原野に関するものは佐々保雄が ともに矢部長克教授還暦記念論文集(1938)に発表され その大綱が明らかになった。その後の研究では 湊正雄(1950)が北欧の研究成果を基にして 網走湖の地史について言及した。この論文は 永く 北海道における沖積海侵の標準資料として活用されてきた。しかし 中野尊正(1956)は 日本の平野を地形学的に総括する中で 次のような指摘を行なっている。すなわち 欧米の中緯度以北に位置する諸平野は 氷河との関連において 第四紀地質学者の好個のフィールドとなっているが 日本の平野のように氷河が発達しなかった地域では 氷河との関連を主とした研究方法は用いられない。ただ 世界的なつながりをもつ海面変化のみが 関連をもつものとして検討される。また 坂口豊(1959)は 単に海面変動のみでは 北海道の平野部の地形面はできないとして 全道の新しい地質時代の地殻変動について総括している。

最近のおもな研究としては 岡崎由夫(1966)が10数年間の研究結果を基にして 第2図のような地盤図とともに 第1表のような釧路平野の形成史を明らかにした。



第1図
北海道の火山
灰土と泥炭の
分布
(北海道農業
試験場1949)

石狩低地帯においても 石狩低地帯グループ (1961) が 10数年間にわたって洪積層の研究を続けている。

他に 木下浩二 (1955) による石狩平野における第四系層序と昇降運動 金森定敏 (1968) による勇払原野の研究がある。石狩平野に分布する支筋降下軽石流堆積物については 勝井義雄 (1958) による多くの研究がある。平野地質とは直接関係しないが 平野の形成に関与する後氷期の海水準変動については 湊正雄 (1966) が 津軽海峡の海底地形を基にして言及している。大島和雄 (1967・1968) は 沖積世の海水準変動の中で形成されてきた潟湖・内湾を対象として 後氷期の海水準変動について言及した。

応用的な研究では 土壌学的研究が最も古い。浦上啓太郎ほか (1933) が 胆振地方の火山灰の分布について報告して以来 多くの研究があるが 山田忍 (1951) は 土壌断面の調査から 沖積世における火山活動を報告した。その後 山田ほか (1963) は 北海道における第四紀火山砕屑物の分布とその編年を総括した。土質学的な調査研究は 多数あるが 真井耕象 (1962) は 標準貫入試験を基にし 札幌地域の地耐力について報告した。応用的な面で 特筆される研究に 山口久之助を中心とする北海道立地下資源調査所の水理地質調査報告 (1964・1965他多数) がある。多数のボーリング資料とその電気検層をもとにして 石狩平野の地下構造を明らかにした。その他 洪水対策のためには 科学技術庁資源局 (1961) の石狩川泥炭地域の地形と水害や 石油資源開発のためにまとめた 吾妻穰 (1962) の

石狩低地帯の地下構造の研究がある。

当面の研究課題

北海道支所の平野地質研究の当面の課題の1つは 石狩平野の地形を構成堆積物と関連させて分類することであった。その次の段階としては 分類された平野の地形面の形成順序を検討することになる。そのためには 石狩平野の第四紀の地史を明らかにし これまでの多くの先人の研究成果を 平野の形成史の中での位置づけを行なう必要がある。たとえば山口久之助ほか (1966) は ボーリング資料を基にして 詳細な水理地質図を作った。この報告の中で 石狩低地帯における支筋軽石流堆積物の分布を明らかにし 軽石流堆積物噴出以前 (31,900±1,700B.P.Y. Gak—713) には 旧石狩川は 野幌丘陵の東側を通り 太平洋に注いでいたが この降下軽石流によって 旧石狩川の流路はせき止められて現在の流路をとるに至ったと推定している。その結果 旧流路にあたる長都や長沼などには 急速に泥炭の堆積が進んだ。この支筋軽石流堆積時期の海水準は 現海水準より40m位低く 地形的には 石狩湾側は太平洋側より高かったと推定されている。その後 洪積世末に現在より海水準が高くなった時に せき止められていた石狩川が 石狩湾に注ぐようになった。この海水準の

第1表 釧路市付近の第四紀の地史 岡崎由夫 (1966)

時代	地層	地質 (岩類・砂・礫)	海面の動き (地盤の動き)	生物 植 被 種 (貝・花粉)	気候	文化期 末 期	その他
沖積世	去	砂丘砂丘砂 (硬砂)	現海面	ナラ、トドマツ、エゾマツ (広葉・針葉混交林) ナラ類 (広葉樹林)	現代	晩期	海沿部の隆起火山成層 野幌丘陵 屈斜路カルデラ 阿カルデラ 白樺丘陵
	低	河口砂礫 (砂礫)	海退	カキ、オノノガイ、アサリ、ホタテ、アカガイ	現代	晩期	
	中	古 銅 毛 海 (泥)	海退	ナラ、エゾマツ	現代	中期	
	代	扇状・海岸 (硬砂・泥炭)	海退	エゾマツ、シラカバ	現代	前期	
	下	化石谷の礫水	海退はじまる		現代	早期	
	部	化石谷 (海底) の形成	海退幾堂 (—50m)		現代	早期	
	層	地 (火山灰・軽石)	海		現代	早期	
	積	台地 (銅毛・硬砂)	海退		現代	早期	
	大	大 銅 毛 海	海退	ナラ、ニシ、エゾマツ、トドマツ、カキ、アサリ、イソノシジミ	現代	早期	
	衆	台地 (構造) 刻まれる	海退		現代	早期	
沖積世	銅	野幌三角州一池 (硬一砂礫)	海	エゾノデガイ、フミガイ	現代に近い	早期	
	路	カシパンの池 (軽石火山灰砂) (生成)	海	カシパンウニ	現代に近い	早期	
	市	海 湾	海退	チヨノハナガイ、オオキラガイ、(エゾマツ、ヒシ) カキ、アサリ、イボキヤゴ	現代に近い	早期	

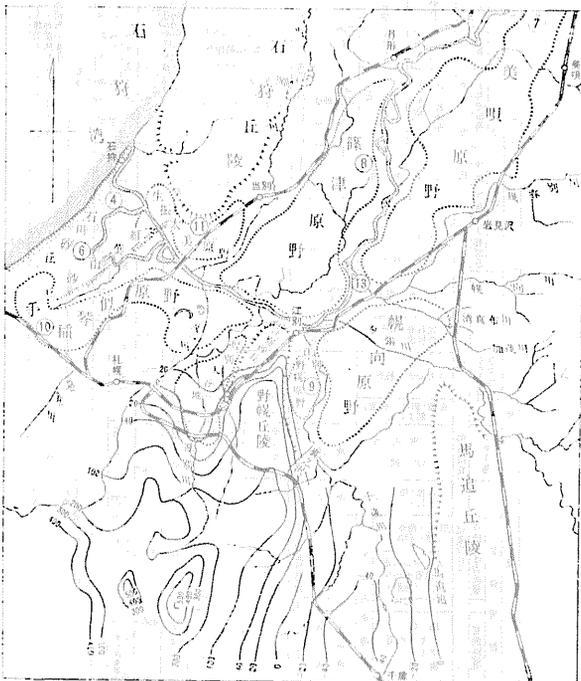


第2図 沖積層基底の深度分布と沖積層の泥 (泥炭を含む) 100分率図 上 平面図 下 断面図 【岡崎1966】

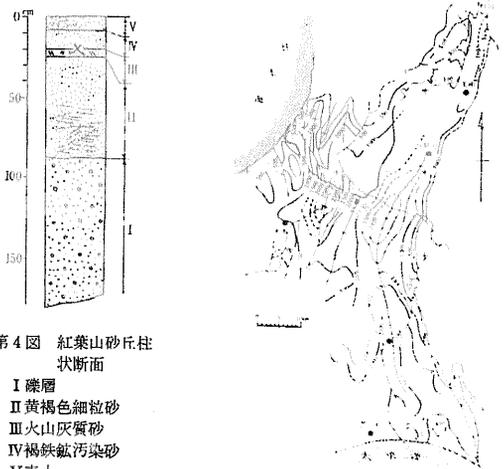
上昇は 洪積世末で20m以上に達し、その後の海退過程で 江別砂丘や 紅葉山砂丘が形成されたとしている。しかし 平野において 支笏軽石堆積物が海水準以上の高さに分布している地域で、その軽石流堆積物の上に海成堆積物が発達しているところは見られない。また 支笏軽石流堆積物を載った 海成段丘も見られない。この海進の証拠とされる江別砂丘は 海退過程に形成された砂丘ではなく たんなる火山灰の飛砂による内陸砂丘である。また もっと海岸寄りにある紅葉山砂丘は 沖積海進後に形成された砂丘と考えられているが、その砂丘断面は 第4図のようである。そして 砂丘の火山灰質砂と褐鉄鉱に汚染された砂層の間から 縄文中期の土器片が 砂丘一帯にかけて多数発見された。さらに 石狩高岡の紅葉山砂丘につながる段丘層の砂層から 縄文前期(沖積海進の極頂期)の竪穴と土器(海拔5~7.5m)が発見された。また 紅葉山砂丘列の下位の海拔6mから-30mにかけて かなり厚く砂礫層が発達する。これは周辺に分布する中・下部洪積統とされている獅子内層や 新第三系の材木沢層の岩相によく似ている。以上のような点から 沖積海進の規模は 海水準で7mを越えることなく 紅葉山砂丘は 洪積砂丘もしくは 材木沢層の延長部である可能性さえある。もしこれが事実だとすると 紅葉山砂丘の内側に発達する泥炭層の厚さや 形成の時期 砂丘外側の浅層地下水が 飲料に適することなどが合理的に説明される。また 砂丘は本来 風下側に形成されるものであるが 紅

葉山砂丘周辺の月別最多風向および強風向は 南東ないし南々東で 砂丘が破壊されるような風向で 現在の営力では形成されない。そして 冬季間の北西季節風が吹くときには 砂浜は雪でおおわれ飛砂現象は見られない。この事実から 石狩浜の大部分が洪積統からなるとすると 紅葉山砂丘の土質工学的な性質は 比較的安定した状態にあるといえよう。苫小牧工業港が 新期砂丘地の掘抜港であるため 漂砂が著しく 港の維持・保全がたいへんであるが 仮称礼樽新港の場合には 位置選定を誤らなければ比較的安定した港を造成できよう。1967年に行なった東大海洋研究所の淡青丸による石狩湾の調査結果を検討する機会を得たが、それによると 石狩川の河道跡を海底地形50m以深に求めることはできず海底堆積物も薄く 紅葉山砂丘構成堆積物とよく似た砂が 海底に露出しているようである。また 採集した堆積物中に 貝化石や鮮新世の有孔虫と推定されるものが発見された。平野地質調査研究のためには 平野周辺の海底地質についての資料が不可欠であることはいうまでもない。

支所におけるもう1つの課題は 平野の深部の新第三系に胚胎する超深層地下水の開発である。この「超深層地下水」とは 福田理(1966)の命名によるもので 濃尾平野の長島温泉の開発以来、その莫大な量とその利用度の広い点から新しいエネルギー資源として注目されている。これは 地下増温率(平均33mに1℃上昇)に従って深度とともに温度が上昇した地下水で、このような地下水が存在するためには 含水量の大きな新第三系が 地下深くまで分布していることが必要である。石狩低地帯における鮮新統の基底分布は 第4図からわかるように かなり深く 超深層地下水の開発地としてすこぶる有望である。すでに 紅葉山砂丘やウトナイ



第3図 石狩平野南部の地形区分と支笏軽石堆積物の分布
村瀬正(1968)の原図に山口久之助ほか(1966)の資料を加筆



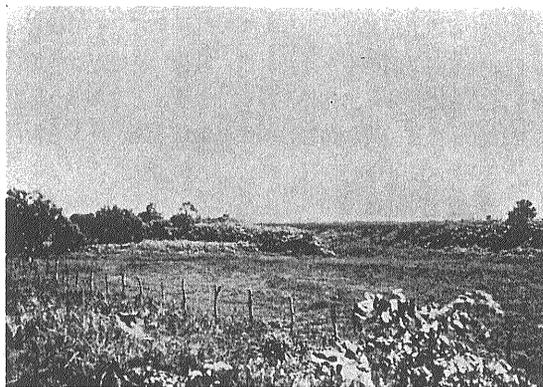
第4図 紅葉山砂丘柱状断面
I 礫層
II 黄褐色細粒砂
III 火山灰質砂
IV 褐鉄鉱汚染砂
V 表土
X 縄文中期の土器片出土

第5図 鮮新世基底構造図
(吾妻1962の原図を修飾加筆)

湖畔の地下800~1,000mの鮮新層中に 50℃前後の超深層地下水が確められている。これらの開発は間もないことであろう。

結局 平野地質の目的は 自然環境の高度利用とその保全・改良のための基礎指針を得ることにある。そのためには 石狩低地帯の地下構造を層位的に明らかにするために作った鮮新統の分布図が 超深層地下水の開発に不可欠であったり 紅葉山砂丘の形成史が その後の平野開発に大きく影響することからもわかるように 総合的・合理的に編まれた地史を確立することが 当面の急務である。

(筆者は北海道支所)



石狩川右岸から紅葉山砂丘を望む

潜頭鉱床探査 の時代を迎えて

番場猛夫・成田英吉*・五十嵐昭明・
岡部賢二・矢島淳吉

1 ま え が き

現在北海道には数多くの金属鉱山が稼動している。そこでは日夜新鉱床探査の方針が検討され 地質構造調査 物理探査 試錐調査 探鉱坑道の開さくが進められつつある。一方鉱床の成因は専門家の間でとりあげられ 鉱石研究 母岩の変質研究 鉱液進化研究などの諸テーマとして地球化学的に体系づけられようとしている。鉱山の開発が進むことによって鉱床の成因が判明する場合もあれば 鉱床の成因が明らかにされることによって探査の基礎資料がえられる場合もあり 鉱床研究の場においては基礎研究と開発調査とは車の両輪のような関係にあるといえよう。鉱山地質学あるいは鉱床学の分野では以上のように2つの面がつねにからみ合っているのので ここではこの2つの面について 北海道における研究の現状をとりあげることとした。

潜頭鉱床の探査に重点がうつりつつある昨今の状況下では 筆者らにとっても研究の経過を反省し 将来ビジョンを展望すべき時期にきていると思えるし 読者各位におかれても鉱床研究の将来計画は関心ある課題であろうと思われるので この機会に 2, 3 の課題をとりあげてみたいと思う。ご検討がいただければ幸いである。

2 開 発 調 査

今日ほど新鉱床探査の重要性が強調されたことはない。そして今日ほど組織的に探査が行なわれたことはない。最近 業界 学界 国 地方が一体となって 一定の方針のもとに組織的に資源の評価や探査が行なわれるようになった。未利用鉄資源調査→国内鉄鉱原料調査 金属鉱床密集地域の広域調査 特殊地帯→特定鉱床の開発調査などがそれである。

a 金属鉱床密集地域の広域調査

事業の推進機関として金属鉱物探鉱促進事業団が1964年に発足している。北海道では1966年に下川地域がその翌年には国富地域がそれぞれ対象地域としてとりあげられ 多くの専門家がそれに参加してきている。

(1) 下川広域調査

下川地域では1967年に地表調査 物理探査が終了し この地域の地質構造が明らかにされた。すなわち4つの破壊帯が区別されたことによって 主輝緑岩体の分布区域 花崗岩・斑岩など深成岩類の分布区域の相互の位置づけが明らかにされた。こまかい問題としては 従来単に南北に連なるものとされていた主輝緑岩体は実は4つの雁行する輝緑岩群の集合であること そして個々の輝緑岩体は粘板岩の無数のセプタをもっていることなどが明らかとなり 一般の輝緑岩とはその活動様式がことなるものであらうと考えられるようになった。

第三系に厚く広くおおわれている下川北部地域では 地表の徴候と直流電探の結果とが総合されて 潜頭主輝緑岩体の分布区域の見透しがえられるようになった。

さて主輝緑岩体の東側に発達する鉱化剪断帯のとらえ方は依然として残された問題の1つである。主輝緑岩体の東側にはほぼ一定の幅をもって連続する岩脈輝緑岩