地学雑誌にみる環境研究

新 藤 静 夫*

Review of Research Reports on Environmental Geoscience in the Journal of Geography

Shizuo SHINDO*

I. はじめに

環境問題ということへの意識の有無を問わなければ、地球科学(地学)は広義の環境科学の性格を有していると言える。もともと地学という学問は人類の生存場としての大地の特質と、人間生活のそれへの適応法を探る科学として、また大地に存在する有形的、無形的な資源の利用法を追究する科学として発達してきたものであるから、上記の性格はむしろ当然といえよう。

明治時代のかかなり早い時期の論文に、このような“人間がらみ”の問題に触れたものが多い傾向が認められるのも、ある意味では発展途上にあったこの時代の社会の趨勢を反映しているといえるかも知れない。当初この時期の地学がいわゆる“輸入学問”の域から出ていないのではないかと考えていた筆者にとってこれは予想外であった。

はじめ地学協会の創設期から現在に至る、全期間の環境問題関連の論文を対象に考えていたが、地学研究のいわば黎明期ともいえる、明治期の論文に特徴的にみられる自由闊達、かつ独創的な発想をもととした論文の内容から、今日ともすれば忘れがちな“初心”を再発掘してみようという気になり、明治~大正期の論文に重点を置いてまとめることとした。また本題の主旨を“環境問題”というように範囲を限定したものではなく、“環境関連”として対象の範囲を拡張することにした。またその方向も勢い筆者の専門とする水関係のものが多くなった。このことを予めお断りしておく。

ところで今回は地学雑誌に掲載された論文のみ

を対象としたが、上述の主旨からすれば、地学雑誌に遅れて発刊された地質学雑誌のほか、さらに地理学評論、陸水学雑誌、その他の地学関連の雑誌にも目をむけるべきであり、加えて関係の啓蒙書や、マスコミ関係の記事をも加えるべきであろう。実際その方向でまともにかかったが、これは当初考えていたものより、はるかに規模の大きな仕事になることがわかった。その理由に加え、今回の企画が地学雑誌の100巻記念事業であるということから、本文は地学雑誌を中心にまとめることとした。しかしいづれ機会を得て本格的にこのテーマに取り組んでみたいと思っている。

II. 「地学雑誌論文総目録」にみる傾向

昭和56年(1981)に「東京地学協会報告、地学雑誌総目録」が発行されているので、論文のタイトルのみという制約はあるが、まずこの範囲内で本題に係わる論文の趨勢にどのような傾向が認められるか、表1のように整理してみた。縦の軸には研究分野を、また横の軸にはそれらの内容を示してある。なお、表中「一般」としたのは複数の分野にまたがるようなもの、あるいは人文、社会、あるいは政策的なものを含むものとする。

さて、この表に見るように多岐に亘る分野の論文が掲載されてきたのが特徴である。内容的には地形、地質、土壌などの大地環境に関するものが多いが、中でも地震、噴火、山崩れ、地沁などの自然災害に関するものが目立つ。また河川、湖沼などの水環境関係の一般的な特性や、特定地域の問題を扱ったものも比較的多く認められる。その他、論文数は限られているが、特に注目されるのは、かなり早い時期の論文に資源問題や国土の開

* 千葉大学理学部地学教室

* Department of Earth Sciences, Chiba University

表 1 地学雑誌に掲載された環境関連論文の傾向

	災 害	活 用 ・ 利 用	特 質 ・ 特 性	計
気象気候	大気汚染, 風害, 温暖化 など 10	雑林の増雨効果, 太陽熱の利用 など 7	気候区分, 大気的地文的作用, 植 生と気候, 気候変化など 44	61
水 文	洪水, 水域汚染など 17	地下水・河川・湖沼の開発利用調 査, およびそのあり方など 28	地下水・河川・湖沼の地域調査, 森林の水文特性など 85	130
地 盤	震害, 地すべり, 崩壊など 114	土质地質, 農林地質関係の調査報 告など 40	地震動と地盤特性, 基礎地盤地質, 土壌の理化学特性など 89	243
一 般	災害論, 防災論など 6	資源・国土開発計画, 景観論, 国 立公園に関するものなど 23	植物地理, 土壌地理, 政治地理 など 45	74
計	147	98	263	508

発に関する基本的な考え方, あるいは景観論など, 環境問題に直接係わるようなテーマを扱ったものが認められることである。これらの特長は現在の地学雑誌においても引き継がれているので, 格別のことではないかも知れないが, ここで注目したいのは同一の研究者が実に多彩な論文を書いていることであり, 今日我々が感じている研究分野間の垣根といったものが, かつては地学という大きな枠で括られる中には明確に存在していなかったのではないかということである。このことについては後にあらためて触れることにするが, 例えば黎明期の日本地質学の発展に指導的役割を果たした小藤文次郎, 小川琢治, 横山又次郎, 神保小虎, 脇水鉄五郎, 鈴木 敏, 井上禧之助等は専門とする分野にこだわらない広い視野, 着想を持っていたことが彼らの論文から窺える。そして, これらの先学たちの分野を越えた新しい知識に対する吸収意欲には心を動かされるところが多い。新しい国造りのために地学の知識を広く活用すべきであるという姿勢が明確, かつ旺盛であったことが察せられる。

III. 地学雑誌にみる先学の卓見

1) 災害関係

脇水鉄五郎が明治42年に発表している「日本のバットランド」という一文は極めて示唆に富むものである。まず「日本ではこれに相当する地形は尾張の瀬戸地方とす」という書き出しから始まり,

「……第三紀台地の崩壊最も甚だしき處においては満山殆ど一樹一草なく, 一望沙漠化背るを見る。蓋し此地方はアジア, アフリカ, アメリカ等大陸の沙漠地の如く純然たる寡雨地又は無雨地たるにあらず, 日本の中にありても雨量は寧ろ潤沢なる地方なり。而して其の地形の無雨地に類するものあるは, 主因を前記の如く地層の特質に歸すべきは固より言うまでもなし。然れどもその他に尚一の近因或は副因と見做すべき事情あり。そは瀬戸地方に於いて窯業上多大の松薪を要するが為め, 嘗て繁茂せし松樹を濫伐したることは是なり。山嶽崩壊の素因あるの地に於いて山林を伐採することは大いに戒めざるべからず。……」

当時の論文としてはめずらしい写真が4枚ほど添えられているが, 現在の同地方の状況と比較する際に極めて参考になる。現在の植生は大正から昭和初期にいたる育林(場所によっては幼樹を定着させるために客土をしたと云うことである)の努力の結果であるが, 今日でも腐植土層は数cmに満たず, 土壌の回復が如何に遅いかが理解できる。

氏の専門は岩石学であるが, 東大農学部の開設とともに農林地質学を担当し, 土壌学や崩壊などの山地災害の方面でも多くの論文を残している。例えば明治45年～大正元年に前後3回にわたって掲載された「山地の崩壊に就て」と題する論文はこの種の研究の先駆けとなっているばかりでなく, 今日でも訂正の余地がないすばらしい内容である。

以下に要旨を引用しておく。

〔崩壊の分類について〕

崩壊物質の種類と運動の方式により、次のように分類できるとしている。

- 1) 第一類 風化土層（この場合の風化土層は底土即准土の部をこめていう。以下然り）の水を含みて重さを増し且つ物質間の凝集力を失い軟塊となりて潰落するもの（仮に第一種土崩と名づく）
- 2) 第二類 風化土層と基盤岩層との間に地下水の潜流を生じ、両層間の摩擦を減じて風化土層の脱落するもの（仮にこれを第二種土崩と名づく）
- 3) 第三類 風化土層の潰落及び脱落の余勢によりて基岩の一部も共に墜落するもの（仮に之を土石崩と名づく）
- 4) 第四類 基岩の一部が水を含みて重さを増し、又は重力の平衡を失いたる為に節理面又は層理面に沿いて墜落するもの（仮に岩石崩と名づく）
- 5) 第五類 山腹又は溪間風化土層（若くは基岩）或は単に地被（地被とは蘚苔落葉を始め凡て植物の群落が地表を被覆するを総称す）のみが流水の爲め剥ぎ取らるるもの（仮に水蝕崩と名づく）
- 6) 第六類 水の懸崖の脚部を掃ひたる爲めその上部の崩壊するもの（以上六類は直接間接に降雨が近因となりて起こるものなり）
- 7) 第七類 降雨に関係なく山腹の風化土層又は岩層が均衡を失いて急激に崩れ落つるもの（乾性土崩及び岩石崩）
- 8) 第八類 直立若くは急斜せる岸壁の上部の墜落するもの（崖崩）（以上二類はその他の衝動が近因となりて起こること多けれども地盤の一部が水蝕等のため次第に安定の位置を失いて偶発することあり）

9) 第九類 地盤の徐々に移動するもの（地這り）

〔崩壊の原因について〕

崩壊の発生原因を近因と遠因の2つの面から考慮すべきであるとしている。論文では後者を別に素質的真因（略して真因）と称し、風化土層の物性、下部基盤の構造、地形、特殊な状態（例えば空洞、特殊な地層の存在）があげられるとしている。今日で云う素因に対応するものといえるが、これを“真因”と呼んだ意図から、著者の崩壊現象に対する研究態度、あるいは考え方といったものが窺える。

〔森林の効果について〕

崩壊発生に対する森林の効果については、実に多くの人々がこれを論じているが、氏の論文にはすでにその基本的な問題点が述べられている。それを引用しておこう。「森林が山地の崩壊を防遏するに有効なるは理論上及び実地上既に明らかなる事実にて、最早之を論議するの要なけれども、要するにその保護力は左の五點に歸するを得べし。

- 一. 樹幹は降雨の直接に地上に落つるを妨げて或る時間内之を保留し降雨全量の凡そ三分の一を蒸発して再び大氣中に復歸せしむ。
- 二. 森林内の落葉朽土は保水力大にしてその水を以て飽和せらるるまで雨水の流走するを防止す。又落葉朽土は水蝕力に対して地面を保護す。
- 三. 樹根の相縫合して、軟弱粗鬆なる土砂の凝集力を補ひ……（中略）…殊に根の深く基盤の岩石中に闖入するものは第二類の崩壊に対して殊に顕著な抵抗力を發揮す。
- 四. 森林は土砂の水蝕力に対する抵抗力を増すがゆえに水蝕の為に山地の傾斜を増さんとする場合に之に抵抗して従前の傾斜を維持するに効あり。
- 五. 自然の風化力に対し地面を保護し、又根の作用によりて風化土層と基岩層との境界を漸移ならしめる効あり。

以上の外に森林は土砂の流亡を抑える効果があると述べている。

自然環境に対する人間の営力の結果が災害につ

ながる例は今日では珍しいことではなく、人災という言葉も当たり前のように定着しているが、明治36年の本誌にこのことについて論じたものが掲載されている。著者は椿山学人となっており、仮名と思われるが、同名による論文は他にも散見される。ここに掲載されているのは A. Woeikof の *De l'influence de l'homme Sur la terre* (in *Annales de Géographie*, X. 1901) の紹介論文で、タイトルは「土地に及せる人類の影響」となっている。要点を下に引用しておく。

「人は地球表面に於ける土地、砂礫、水中に浮遊せる固形物、風の作用を受くる砂、及び塵埃等、に其影響を及すのみならず、地中の諸水及び動植物等に影響を及せり、其他気候には少なくとも人類が常に接触しつつある気層の下部に影響を与え、且つ地上に植物を掩しめ、又は土地を不毛ならしめて空氣の温度を左右し、太陽熱の放射力に変動を生せしめ、或は氣候をして温和ならしめ、且つ気温の変化を少ならしむ。然のみならず、人類は一個人又は社会の利益を計るため、地上の状態を変化せしめ、世を益するを少なからず。例えば河水、湖沼、水澤の諸水をして蒸発せしめて耕地と変す……」と書き出し、ツンドラの排水による開発、エジプトのナイルの灌漑など多数の例をあげている。このあと、「然れども人類が天然の法則を研究せずして、猥に天然力を応用せんとするに於ては反て之れが為に社会の衰退を来すことあり……」とし、地中海沿岸の伐木、ロシア平原の伐木による環境破壊について述べている。さらに、「溪流を流るゝ所の幾多の小水流は俄かに大水を出し、為に豊穰なる土壤をして多量に河中に輸送し、年々河床に沈積する事甚しと云う……」また「森林多き地方を流れ、流量の変化少き水流と森林なき平原を流るゝ水流、即ちアマゾン河及黄河とを比較するに著しき差あるを発見す可し。河流の水害は年々森林面積の減少に従いて増加し、吾人が知る如く水流は同一の傾斜に於ては雑木を以て掩へる地よりも雑草を以て掩へる地に於て河水は破壊力を逞くし、又雑草を以て掩れたる土地よりも不毛の地に於ける河水の破壊力は十倍強大なりとす……」,「……注意すべきは十九世紀の開化

は人類の状態をして、不幸の位置に導く傾向あり（この現象は二十世紀に於ても変化を見ざる可し）良空氣に乏しく、且つ好光線に乏しき大都市は益々人類を集合せしむれとも其三次の降裔よりは漸次に消滅するなる可し……」とあり、田舎において人口が減少し、都市にこれが集中することを重大事として指摘している。結びとして「……一滴の水たりと雖も之れを失うは社会の営力を失いたるものにして、人類をして非境に陥らしむるの一因なることを忘る可らず」としている。今日を正に予測した一文である。

2) 環境水文関係

地表水や地下水などの水文関係の論文が本誌上、かなり早い時期から見られる。鈴木 敏による「東京近隣ノ地質ト水脈」（明治22年）、井上禧之助による「甲府市と其水理」（明治35年）、「富士四近の水理」（大正6年）、中川源三郎の「日本降水概論」（明治34年）、岩崎重三の「我日本に於ける河の地文調査の必要を論ず」（明治33年）などがそれである。日本における湖沼研究の創始者として知られている、田中阿歌麻呂は「富士山麓山中湖の湖底涌水について」（明治33年）という論文を皮切りに、日本各地における湖沼学研究成果を多数発表している。これらに関していくつか紹介しておこう。

第3代の地質調査所所長であった鈴木氏による「東京近隣の地質と水脈」には、台地と低地の水文地質、地下水の自噴機構、水質、水収支などが記述されているが、次の2点は今日の知見に照らして卓見といえよう。

〔ローム層について〕

「……多少粘土質ヲ抱クモ尚ホ輕粗ニシテ、孔竅多ク其岩中ニ縦破ノ割條ヲ現出スル事有テ又其下方ニ至レバ往々砂質ニ富ム事アレハ、降雨アル毎ニ雨水ヲ吸収スルノ量斷シテ尠カラス。好シヤ其ノ量迴ニ粗造質ノ砂岩ニ劣ルトナスモ、尋常一般ノ粘土質岩ノ比ニ非ル事明カナリ。然カラハ則壩垣ハ一種ノ帶水層ヲ為スモノナリト看做モ敢テ不可ナカルヘシ。且ツ此ノ特異ノ帶水層は高台ノ地層ニ厚層ヲナシ、普ク布衍スルヲ以テ雨水ヲ吸収抱和スルノ疆域極メテ浩大ナルハ推シテ知ルヲ得

ヘシ。」

〔水質について〕

「上部水脈ハ 高台ノ 水脈中地表ニ最モ近接スルモノナレバ、人家稠密ノ所に在テハ地表の汚物、雨水ト俱ニ水脈中ニ滲入シ易ク、若シ晴天連亘シテ降雨ナケレバ、其水量ヲ減ズル事速ニシテ時ニ或ハ乾涸スル事アレバ、日常ノ用ニ供スル水ヲ此ノ水脈ニ仰クハ甚タ危険ト云フベシ……」また低地の地下水については

「……而シテ此表面水ハ地表汚物（特ニ 人家稠密ノ地に於テ夥多ナル）ヲ混合スル量多ケレバ、不潔ニシテ到底飲用水ニ供シ難シ……」とし、よい水を得るには60~250尺掘る必要があるとしている。

さらに鈴木は今日問題になっている地下水の汚染について、恐らく最初に警告した人といえるかもしれない。明治23年の「東京の地質と衛生」と題する論文にこれを見ることができる。

「吾人の健康を保維するに肝要なるものは水、空気、及び土地の状態にして、此三者俱に其程度の宜しきを得ば、衛生の有様も随て上進し……」という書き出しから始まり、「今若し地上、或は地中に不潔物存在することあれば、空気之に遇い、不潔物を混合し、此不潔物を伴い、地中を循環して地表に上昇すべし、水も亦其不潔物に遇へば、幾分を溶解し、汚水となり、或は井水、或は泉水に滲入し、再び地上に湧出することあるべし」と空気、水が地中を循環しているので汚物が投棄されればそれとともに循環し、井水、湧水として地表に出てくる、と述べている。つづいて「……故に疫病流行の増減は其の土壤中に含有せる地水に起因す、雨多ければ地水の水準上昇し、晴天多ければ則降下す。故に地水の量は気象的に由て左右せられ、而して土壤地水を以て潤へば下等有機物發育の機を得ず、乾涸すれば其種子忽ち繁殖し、以て虎列刺病、熱病等最も恐る可き疫病を誘発するの一大原因となるべし」と指摘し、下町のように地下水位が浅く、またその変動が激しいところでは上述の恐れが多いと述べている。

地下水の汚染に関連したものとしては鈴木以外にも、例えば東条平三郎(土壌学)という人が明治

26年に「土質と流行病」と題する論文を発表している。彼はこの中で、「……市街地に於ては塵埃、屎尿、唾、土中排水の不完全、土中有機物の過剰の爲、田舎地においては厩舎図の構造の不適、土中腐植質物及土中滞留水の過多等の爲に、土壤の構造微虫の發生に適せる状態を具へ、遂に此層を流過する水質を汚毒し、病因發生の源となる。」と述べ、東京の下町のような湿潤な地盤からなる市街地では病原菌が繁殖しやすいと指摘している。さらに「東京の淤泥地たる下町に於て、古来より現今に至る迄、人口増加し得たるは、全く往時は今日の如くに交通の頻繁ならざりしと、江戸の花と称する火災の多かりしとによりて地層を新鮮にしたるの効に依れるなるべし」と述べ、衛生上から見れば火災は病原菌などの有害物の除去、消毒の点での効果もあると述べている。多少極端な意見のように見えるが、当時赤痢などの消化器系統の伝染病が各地で流行し、その多くの例が地下水を通して行われることについては明治初期から既に注目されていたようである。つまりこのような論文が提出された背景があったわけである。

利水治水計画について実に独創的な提案が北沢正誠によってなされている。「荒川分水運河策」(明治23年)がそれである。この人は地理学者としてのみならず、当時の本郷区、小石川区の区長としての行政の立場からこれを論じているので説得力がある。即ち荒川の水を戸田橋付近(根葉村字荒川)、あるいは成増付近(成増村字早瀬渡口)で分水し、これを蓮根→志村→赤羽南→滝ノ川→巢鴨、または下板橋→金井窪→池袋を経て、小石川と本郷台の間から神田川にかけての運河によって導水するというものである。運河の建設は台地を刻む小河川間を連絡させるかたち掘削したり、石神井川などの谷筋を利用すれば地形的に容易であるとし、可能通水量や建設費を算出している。この運河による利点は運輸上のみならず、荒川沿岸の浮間、蓮沼等20ヶ村から下流域の隅田川方面の洪水防御に対しても有効であるとしている。また「……更ニ衛生上ヨリ論スレハ、清新ノ空氣ヲ都城ニ延キ、不潔ヲ洗除シテ伝染病ヲ防クヘク、防火上ヨリ論スレハ、溶々ノ水ヲ市街ノ間に延キ、

防火水ニ差支ナケレハ片時ノ間ニ数万戸ヲ焼クノ患ナク、火防ノ為メニモ利アルヘク其利僅ニ此数条ニ止マラサルヘキヲ信セリ」と述べている。この人はさらに、この論文で「利根川荒川間堀割計画」についても提案しているが、これとほぼ同じものは今日の「武蔵水路」として実現しているのは周知の通りである。

さて「日本鉱石学」の著者として知られている岩崎重三は先に掲げた論文において、「“河は陸地と海との通路なり”とは実に千古の名言なり、陸に降下せる雨雪の此通路によりて海に朝するのみならず、陸にある動物の卵、植物の種は亦比通路によりて海に出で、諸方に散布せられ、海にある魚獣は河を遡りて来る。加之萬物の靈長たる人類多く此通路を利用して貨物旅客を廉価に交換しつゝあり、其他我国にありて尤も必要なるは水田における灌漑なりとす。又地文学より言うときは山中不用の地の岩石を持来り、途上に之を破碎して細粉となし、海湖の底に沈め不用の蒼海を変じて肥沃なる桑田とならしめ……」と書き出し、また「又之を消極的に言ふときは、霖雨連旬濁浪天に漲り、舟楫下らず堤防其用をなさざるに及では数百の膏野忽ち變じて海となり、居民をして餓に泣かしむ……」と河川災害についても言及し、さらに「我邦夙に河川調査の費目ありと雖も、其調査多くは局部に偏し、其結果已に公にせられざるもの多く、吾人は今日我邦の河流が果して如何なる性質のものなるやを知らんと欲するも能はず。豈盛世の一大欠典ならずや」と述べ、我が国の河川に対する認識が外国の調査研究例の枠を出ていないことを指摘し、独自の河川研究を進めることは、我が国に対してのみならず、世界に対しての義務であると力説している。ここで「河の地文学上の作用を挙げれば消磨運搬及び沈殿の三者に外ならず。然るに此三つの作用が我邦に於て如何なる程度にまで行れつゝあるや吾人の尤も知らんと欲する所なり」とし、必要な研究項目として、①河の長さ及び傾斜、②水域の地勢及び地質、③河流各部の速度及び水量、④河流各部における水の成分及び沈積物、⑤運漕の便否及び人工によりて正し得べきや否や、⑥灌漑、⑦水域内の降雨量

及び吸収排出の比率、⑧洪水の原因及び被害豫防法、⑨洪水の際に於ける速度水量及び流水の方向、⑩水源の地質地形及び森林の状況、⑪過去及び将来の土木工事、⑫風景及び其保存、⑬河中に住める動植物及び住ましめ得べき動植物、の13点を挙げている。⑪～⑬は正に環境問題として今日にも適用すべき事項である。

最後に「……財政困難の今日、恐らくは難事に属せん」としながら、「以上の諸項目を完全に調査せんと欲せば別に河川調査局なるものを設け、官業を以て之を行わざるべからず。」と結んでいる。

3) 地文学の系譜

岩崎はまた明治31年に「地文学と地理学と地質学の関係を論ず」という一文を載せている。当時の地球科学観を知る上で参考になるので、以下にそれを紹介し、本題について少々考察してみたい。

論文はまず「近時中学教育が勃興するに従ひ地理、地文、地質に関する著書も多く出版せられたり、然るに地理学の初めには地文の一部を載せるものあり、地文の中にも大陸の面積形状の如き地理の一部と思はるゝ如きものを掲ぐるものあり、殊に地文の書の如きは地質学を其儘に記入せし如きものすらありて、初学の徒に至りては此三学の関係全く混雑して其界限を発見する能はず、所謂五里霧中にあるの観あり。是余が本篇を帥する所以なりとす。」という書き出しに始まり、もともと地学(Erdkunde)は Geography と Geology からなり、前者は Mathematical Geography, Physical Geography, Political Geography の3つに分類されるものである。地文学とは Physical Geography を訳したものであるが、その中に Mathematical Geography(数理地理学または地球星学)をも含むと考えてもよい。つまり地球を天然のままに記したもので、人類と関係なく地球の表面を記載するものである。地理学とは元来 Political Geography を訳したもので、これを政治地理としたのは間違いである。地質学は Geology にあてた語であるが、字義より云うときは地球の理学なるが故にこれこそ地理学と云うべきであったが、慣用上このように呼んできていると述べ、これら3つの関係

図1 地理、地文、地質の関係

を図示すると、図1のようになるとし、人類の住所として地球表面を記載するものが地理学であり、人類に関係なく現在の地球表面を記載するものが地文学であるとしている。また地球の歴史を明らかにするために現在の地球を研究するものが地質学であるとして、以上を本文の結論としている。

地文学、あるいは地理学についてはその定義や取り扱う内容、あるいは範囲について様々な見解があったようで、例えば「地理学とは何ぞや」(零丁学人, 明治31年), 「中学地文学」(矢津昌永, 明治30年), 「新撰普通地文学」(山上万次郎, 明治31年), 「実験地文学」(岩崎重三, 明治31年)などをめぐって様々な論議が交わされている。矢津の定義によると地文学とは「我地球ガ現今ニ於ケル生活ノ状態ヲ講究スル学科ニシテ, 地球ヲ以テノ有機物ト見做シ, 其生氣活動アル景況ヲ詳ニシ, 又其活動作用及其相互ノ関係ヲ明ニスルニアリ」である。彼はさらにその後の論文においてこれを補足し, 「地球の有様を解説するに, 暫らく生活機能を有する一つの物体と見做して之を解説するに何の妨げあらんや。余は寧ろ之を以て趣味饒く成功し易きを信する者なり。」とその見解を強調している。

“地文学”という名称は今日ではほとんど使われていないが, 上述の定義や当時の論文の内容から見て, それは地球物理学, 地形学, 水文学, 気象学, 海洋学(時に天文学や地質学の一部を包含することもある)にまたがっており, 今日の地球科学で括られる分野をカバーする広範なものであ

たといえる。また性格の上からは, 少なくとも地学雑誌に掲載された論文に見るかぎり, 今日的环境地学的センスを基調としているようにも思われる。例えば脇水鉄五郎は「大気的地文的動作」(明治41年)という論文を書いているが, その中ではまず赤土(関東ローム層)が春先の乾燥した大気のもとで“黄塵万丈”となるさまをのべ, これから推して砂丘の移動機構を論じ, それに伴う被害に言及している。一方大気による機械的風化作用のプロセス, また風化現象にかかわる森林土壌の有機化学的役割についても論じている。この論文から“地文”に係わる分野として, 岩石, 土壌, 水文, 気象, 気候があげられ, “動作”の意は材料としての地殻物質と営力としての水, 大気, 植物の相互作用のことを指していることがわかる。

大正期~昭和初期に至ると, “地文”の概念と用語は普遍的ではなくなるようである。地学雑誌の中にはこれを冠した論文が見られなくなる。この傾向は地学の諸分野が細分化されるようになった時期と対応しているように思われる。例えば明治44年には日本海洋学会が, 大正14年には日本地理学会が, そして昭和7年には日本陸水学会が発足している。

科学の発達のプロセスとして, 専門分野の細分化という傾向はよく認められることである。しかし, 元々自然現象は切れ目のない連続したものであるから, 分野を超えた総合的な捉え方が必要となることが多い。まして今日のように自然への人間の働きかけと, それに対する応答が多様化し, 現象が複雑になればなるほど, その必要性はますます大きくなる。これからは環境問題を意識の外に置いては地球科学の進展は有り得ない。“地文”という語を復活させてもよい素地は充分あるのではないかと思っている。

4) 地質学の社会性

地質学の社会への直接的貢献が今日問われ始め, 環境地質学(Environmental Geology)という分野も確立されようとしている。Peter T. Flawn(1970)による同名の著書によれば, Conservation, Land-use planning, Resource managementの3つを柱とし, これに必要な地質学的知見がその

基本になるとしているが、これにかかわる地形、水、大気、などの周辺環境とのかかわりを無視するものであってはならないとしている。今日の日本の学界の多くに見られる傾向と同じように、外に対しては学問の社会性を標榜しながらも、内にあってはそれとあまり縁の無い専門性の枠に固執している限り、本当の意味での環境地質学は生まれないといえる。そのような反省を込めて先学の卓見を幾つか挙げておく。

先に紹介した鈴木は、恐らく今日問題になっている酸性雨に関して最初に触れた人といえよう。「建築石材崩壊の理及其崩壊を防禦する方法」(明治23年)がそれである。いわく、「地表に動揺せる空気は清潔なるもの尠く、其人家稠密の地に在るものは特に不潔にして種々の化合物を包有せり。而して此空气中に混淆せる化合物は雨水に溶解し、氣候寒暖の作用を藉り、地上に露白せる石材の表面を間断なく浸食するにより、幾多の星霜を経れば花崗岩、小松堅石等の如き堅牢の石材と雖も遂に霉爛崩壊するに至らん」とし、化学的風化に及ぼす人為要因について述べ、雨水にはいろいろな化学成分が溶存し、風化を早める点を指摘している。即ち「……人家稠密の地にある大気は炭酸瓦斯及びアンモニア瓦斯を含有するのみならず、又其地に於て日々薪炭等を燃消すること多ければ更に硫酸瓦斯をも含有せり……」このため炭酸石灰質の石材が浸食されている事実を紹介している。問題は雨水の浸透ということにあるので、対策としてその浸透を防ぐこと、例えば石材の表面に油、あるいは水ガラス等の化合物を塗布することなどを勧めている。

さて地質学の応用分野と言うとまず「土木地質学」を挙げることができる。そしてこの方面の参考書として渡辺 貫の「土木地質学」(昭和3年)、「地質工学」(昭和10年)、「地質現象の新解析法」(昭和13年)はよく知られている。筆者はこれまでこれをもって我が国における土木地質学の嚆矢と考えていたが、地学雑誌に掲載されていた神保小虎の「土木技師用地質学項目附実用諸表及示教」(明治44年)は間違いなく、本邦最初の土木地質学の手引書であるとの認識を新たにした。序文は

今日に通用する思想といえる。

いわく、「土木の学生が地質学上知りたき事は、地盤の性質、岩石の続き、後に起こるべき地変などにありて、名称に非ず、理論にも非ず。飲用水の探検、切り取りの設計等には、蝸牛とアンモン介の区別なども何たる価値もなく、「白點緑泥角閃岩」の如き岩名も何の用なし。総て此類に属するもの、即ち覚へられずして忘るゝ事さへも無き事実は、彼等に強ゆるべきものに非ずして、何程は地質学者の専門に属し、何程は其応用に属するかを明らかにするは最も肝要なり。彼等に適當の、限りある要件を教ふれば、彼等も多少は地質図を抜き、地質報文を参照し、之に就て其専門家に実地問題の相談を試みる方法を得べし。是此講義項目の目的なり」と明確に斯学のあるべき方向を示している。

本文は次の6項目からなり、それはそのまま今日の土木地質学の基本になるといえる。

- 一. 日本の地質調査—地質図の読み方など
- 二. 地質調査の基本とすべき地形図—地形図の読み方など
- 三. 岩石及其応用—外観(風化など)、岩石の種類、石材質など
- 四. 地質構造の実地応用—節理、地質断面図、岩石の産出状況など
- 五. 地面等に生ずる変遷—水、氷の働き、地下水、地変など
- 六. 日本の地質構造及有用鉱物—本邦の地勢と地質構造の関係、山、谷、平原等の成因など

この人は鉱物学者として知られ、東京大学理学部に鉱物学教室が新設された時の最初の主任教授であるが、当雑誌に「甲斐国南巨摩郡亀裂地ノ話」(明治29年)、「岩代国半田銀山変動の沿革、及山崩れの総説」(明治36年)などの災害関係の論文を書いている。後の論文では筆者自身が明治29年より続けてきた、地割れと崩壊の関係についての調査結果の総括をしている。このような“裏打ち”が上述の持論の根拠になっているのであろうか。ついでに云えば、我が国の湖沼研究の創始者であり、日本陸水学会の初代会長として知られている田中阿歌麻呂(前出)は明治33年に「富士山麓

山中湖の湖底湧水に就て」という論文を書いているが、その序文で横山又次郎、神保小虎両理学士から湖沼研究を始めることについての“快諾”を得たと書いている。

さて、Land-use planning に環境地質学はどのように答えればよいのであろうか。その一つの示唆がすでに東木龍七の論文に示されている。「郷土地域の経済地形」(昭和6年)がそれである。「経済生活に重要な関係をもって居る土地の形態を経済地形という」とこれを定義し、人文地理学の研究に際しては、統計や数値の中に埋没された自然環境条件にまで目を向けることが必要であると述べている。即ち地質学や土木工学等は地形を重視しているのに人文地理学のみが地形要素を閑却にしていると指摘し、「その成因の如何にかかわることなく、単に結果であるところの数量を集めたばかりの統計によってのみ論を進めたり、其の成因も判然として居らず、単に結果のみが残り、而も其の一部分しか残って居ない記録類について何の論證もせず転載して論拠に用いたりしても、それが相当の価値を持つことがあったから自然に手数の省ける方面へ後学も亦向かったのであろう……」と挾って立つ土地の自然条件(地形、地質、水文など)を考えないで、統計や数値だけを鵜呑みにした研究態度を痛烈に批判している。内容の詳細は省略するが、農業経営を中心とした土地利用の階級を地形の階層性と対比させ、自然面、経営斜面、(経営面のいくつかが集まった面の一群)、経営面(耕地、宅地等の一つ一つの面であって土地台帳の一筆の面に対応)の3つに区分し、その図示法や評価法を述べている。ここで著者が重視しているのは灌漑を前提とした流域特性と、基礎単元としての経営面を限る比高によって数量化できる土地形態である。この考え方は今日でも土地条件の評価とプランニングの基本になるといえる。

古生物学者として著名な横山又次郎はその論文の多さと、多岐にわたる研究で知られている。また本誌における最初の論文は1889年、最後のものは1939年というように、実に50年という長期にわたって論文を書き続けているが、地質学の社会性

という点では、これを早くから意識した人であったかも知れない。下に抜粋したタイトルからでもそれが窺える。「植物と気候の関係」(明治23年)、「吾妻山の破裂」(明治31年)、「長野県下南小谷村山崩視察報告」(明治45年)、「浮島沼区域の地質」(大正2年)、「肥後国牛水付近の噴水調査報告」(大正9年)、「熱海間欠泉の活動の停止」(昭和2年)、「未開人は何故に滅亡するか」(昭和4年)、「日光の恩恵」(昭和5年)、「我々は任意雨を降らし得るか」(昭和5年)、「人口の老人化」(昭和8年)、「都市化とは何の謂か」(昭和8年)、「悪疫と地理」(昭和12年)、「人口の過剰は戦因となり得るか」(昭和12年)、「人の寿命」(昭和14年)などがそれである。前半に挙げたのは自然環境に関するものであり、後半は人間環境に関するもので晩年の作である。

上記の論文リストにある“浮島沼”とは田子ノ浦や吉原のある、いわゆる岳南地方のかつての湿地帯のことである。論文では排水工事に先立つ地質調査の必要性を説き、現地調査の結果を今日で云う地盤地質図にまとめている。またいわゆる“人工降雨”については、その原理や外国での実験結果を紹介し、最後に「……降雨の理は之を精しく究めていながら、尚且之を実現せしむることの出来ないのは洵に意気地のないことである」と、また「野天の空気は、吾々が小刀細工するには、規模が餘りに宏大である。是れが吾々の小さな考えを見事失敗させるのである。」と鋭く批判している。

横山は大学を卒業してまもなくドイツに留学しており、その時の見聞や体験がその後の彼の考え方や生き方に影響を与えてきたことが、彼の論文から推察される。“人口の老人化”や、“都市化”の問題は今日でこそ一般的になって来たが、昭和初期に地質学者がこれについて言及している点に驚嘆させられる。都市化について彼は「……都市化の産物たる世界的大都會の出現、経済は世界的となる。無形文明衰えて、物質文明が盛となる……」と述べ、さらに付言して、「余は都市化という訳語が果して適當であるや否、自身でこれを疑って居る。原語のウルバニズムは羅甸のウル

べ（町）といふ字から来たもので、字その物のみからの判断では、都市主義か入市主義でもよろしかろう。しかし眞意はそれ以上で、都市入りをし、そこに膠着するといふやうなことをも含んでいる。この點に於いては獨逸語のフェルステッテルング（スタット（町）に同化するというやうな意）の方が餘程實際に適合している。敢て大方の諸彦にお尋ねする。」と結んでいる。これより察すれば、彼は人間個々の環境への同化、そしてその集合体としての人間社会の変質を彼の専門である古生物のそれへとオーバーラップさせていたのであろうか。

IV. おわりに

最近の科学機器の開発には著しいものがある。地球科学の分野に於いても、新しい観測探査技術

や、分析解析技術の導入によって新しい知見が次々と蓄積されて来ている。ある者は言う、「ここ十数年来の地球科学の進歩は著しく、これまでのそれとは比べものにならない」と。確かにその通りであるが、独創性、先見性、さらには社会性という点ではどうであらうか。本文では膨大な先学の業績を網羅するには至らなかったが、上に紹介した人々の意を伝える文面からのみでも、我々が忘れてしまった何かを、そしてこれからの世代に伝えるべき何かを汲み取ることができる。

新しいものを追い続ける今日の風潮にあつて、“温故知新”という言葉は珍しくなってきたが、環境の科学である地学にとっては、これは忘れてはならない言葉であると、この一文をまとめるにあたって改めて感じた次第である。