

# 国土の保全と災害対策

## 災害の防除と地質

は し が き

毎年7月始めになると 決まったように梅雨前線豪雨による被害が 新聞紙上にあらわれる。 何県の何とかいう地方に 累計雨量〇〇〇mm 時間雨量〇〇mmの集中豪雨があって 死者 行方不明 家屋の倒潰 床上侵水 がけくずれなどの件数がいくつ等の記事は 7月から台風期を過ぎるまで 数回となくお目にかかる。

とくに今年 昭和47年7月豪雨と命名された集中豪雨をとまなう大雨によって ほとんど全国的ともいえる32都府県に被害があった。 たまたま今回の被害は どちらかといえば 都会をはなれた山間部 あるいは農村地帯に顕著であった点で 山くずれ がけくずれ 地すべり 土石流 河川のはんらんがはなはだしかった割には 新しい型の災害は目に入らなかったが それでも ところによっては年間降雨量の $\frac{1}{3}$ から $\frac{1}{4}$ にも当る雨が数日間に降り注いだことから 各地域ごとに固有の 災害の特長をみごとに描き出したように思える。

昭和47年7月豪雨による被害について その1部はすでに地質ニュース11月号 (no. 219) に掲載されたし たまたま筆者も 47年7月豪雨非常災害対策本部 技術調査団の1員として 中国地方の被災地を視察する機会を得たので 詳細は次回にゆずり 以下にこの際に得られた感想を加味して 国土開発と災害に関する問題について話を進めてみたい。

災 害 と は

災害とは何であるか? この設問に対する答は その人の立場によって違わずである。 さきほどの話でなくても 毎年きまって梅雨末期には大雨があって河川がはんらんする。 日本の場合にはたいてい河川敷と田畑との区別ははっきりしているが その河川の水があふれて田畑が侵水した時や 田畑が河道と見分けがつかないまで土砂に覆われた時に 災害という言葉が出てくる。

全く同じような事件であるけれども 古くからよく知られているようにエジプトでは 毎年ナイル川がはんらんする。 しかし これは逆に土地の肥沃度を更新させる重要な役割をもっている。 そうして このナイル川のはんらんを予知し これを利用することでエジプトの文明が開かれたとなると ナイル川のはんらんは災害でも何でもないことになる。

環境地質課 黒田和男

ここに ある人の文章を借りて結論めいたことにしておこう。 全く予想のつかない または予想がきわめて困難な原因によって個人または個々の集団が損失を受け その損失が個人や集団の負担で修理されずに 市町村の補助を受けるとき あるいは市町村の手に余り 国の補助を受けるときに 始めて災害という名が与えられるのであって「公から補助を受けるものが災害である」という答が出てくる。

この点では エジプトにおけるナイル川の洪水は災害にはならない。 日本でいうならば 以前は新潟・山形・秋田県などの冬の雪も災害にはならなかった。 しかし同じ雪であっても 昭和38年の豪雪では 全く予期しない量の雪が裏日本全体を覆ったために 種々の異常事態が発生した。 こうなると雪は災害である。 後にも述べるけれども 昭和38年ごろは すべての点で経済の転換期に当たっており この豪雪をきっかけとして裏日本山村地帯の過疎化が進行したといえることができる。

災害とは 人間の生活の場があるということを前提として成立つ言葉である。

北 海 道 の 場 合

北海道では 昭和22年カサリン台風 昭和23年アイオン台風によって 旭川・富良野地方に被害が発生した。 河道の乱流のために耕地は流失し 水田は砂利の河原に化するという著しい被害は 本格的な治水が北海道にも必要であることを感じさせたのである。 本邦での砂防事業のもとになる砂防法は 古く明治30年の制定になるものの昭和25年に北海道開発庁 昭和26年に北海道開発局が設置される間に 昭和25年9月1日に北海道における砂防指定地の第1号として忠別川が告示され これが北海道における最初の砂防指定地となった。 翌26年には於札内川および 利尻島内の2河川合わせて3カ所が砂防指定地になった。

一方 地すべりについてみると 昭和24年農林省山林局の調査資料によってまとめられた数字は 北海道において369カ所となっているが 昭和26年度建設省砂防課の調べでは北海道の数字が見あたらない。 これは 対象が一方は森林であり 他方は河川でありまた建設行政に関係する諸施設・道路・人家等であるという差が明確に現われているということであろう。

第1表 全国地じり調査表（昭和24年農林省山林局の調査資料にもとづく）

県名	森林に於ける地じり	荒廃原野に於ける地じり	計	県名	森林に於ける地じり	荒廃原野に於ける地じり	計
北海道	225	114	369	京都	190	70	260
青森	29	36	65	大阪	40	10	50
岩手	111	19	130	兵庫	170	92	262
宮城	40	23	63	奈良	22	0	22
秋田	430	230	660	和歌山	148	77	225
山形	600	30	630	鳥取	328	41	369
福島	136	90	226	島根	380	150	530
群馬	170	40	210	岡山	210	100	310
埼玉	0	61	61	広島	110	0	110
千葉	106	4	110	山口	66	0	66
神奈川	80	40	120	徳島	1,310	200	1,510
新潟	2,712	815	3,527	愛媛	450	50	500
富山	930	330	1,260	高知	340	110	450
石川	1,250	570	1,820	福岡	130	5	135
福井	250	120	370	佐賀	120	25	145
山梨	640	310	950	長崎	64	10	74
長野	2,584	1,358	3,942	熊本	10	5	15
岐阜	35	4	39	大分	150	20	170
静岡	490	230	720	鹿児島	18	3	21
愛知	33	0	33	計	15,137	5,392	20,529

経済審議庁計画部国土調査課（1952）全国地じり地の概要より

第2表 全国地じり地調査（26年度建設省砂防課調べ）

府県名	箇所数	面積町歩	府県名	箇所数	面積町歩
宮城	30	353.3	大阪	1	8.9
秋田	18	436.6	兵庫	24	405.2
山形	85	2,160.0	奈良	5	46.0
福島	17	158.9	和歌山	31	304.2
群馬	9	116.1	鳥取	7	195.0
埼玉	26	82.6	山口	25	375.7
千葉	45	2,061.0	徳島	118	7,202.0
新潟	659	5,878.0	香川	2	10.5
山梨	4	58.0	愛媛	84	1,038.0
長野	288	2,914.0	高知	21	451.6
富山	93	1,495.3	佐賀	11	108.1
石川	48	3,034.6	長崎	18	204.6
静岡	9	146.0	大分	8	118.5
福井	6	160.0	鹿児島	2	389.0
京都	18	75.0	計	1,712	29,986.7

経済審議庁計画部国土調査課（1952）全国地じり地の概要より

北海道では 昭和33年3月 地すべり等防止法の制定にひきつづき建設省所管として 昭和34年10月に道東の釧路地方に2地区 地すべり防止区域が指定されている。その後 年ごとに少しづつ地すべり防止区域が指定され 昭和47年3月現在で 申請中3カ所を含めて 農林省・建設省所管を合わせ38地区となった。その地区は 農

林省（林野庁治山課）所管のもの1部を除いて海岸線および炭鉱住宅地域に偏在している点に注目する必要がある。農林省農地局所管の指定地はまだ1カ所もない。

地形・地質から判断して 本州・四国・九州と比較すると 地すべりの分布はもっと多く さきの山林局調査資料の数字に近くなるものと思われる。そうして実際に山野をみると 地すべり地 もっと範囲をひろげて 地すべりのポテンシャルのある個所は数多く 特定の地帯に集中していると感じるが 地すべり防止区域が工事の前段階としての指定である限り この間の相違は当然続くであろう。

シラス地帯の災害その変せん

南九州に広い面積を占めるシラス地帯の災害が世の注目を受けたのは 昭和23・24年頃である。戦時中あるいは戦後間もなくの頃は 用材の濫伐やそれに引きつづくべき山地整備の不十分 加えて台地のいたるところ 許される範囲すべてに さつまいもを植付けるための開墾が行なわれたこと それらがすべて一緒になって シラス台地上の流出率の変化が起こったのであろう。たび重なる台風の襲来により谷頭の大規模な侵食が進行し 崩かいによって生じた泥土は下流部に流送され そのために耕地の埋没や河床の上昇がいたるところに見出された。

当時 すでにシラス地帯においては 台地の侵食はもっぱら谷頭の崩かい—いいかえれば谷頭侵食と 河川の側刻作用による谷壁の崩かいによって進行し また 落水型の侵食

も急速に進行していくという性質が見出されていたために このような現象からくる 主として 谷頭 谷壁を対象とする植林・治山工事 あるいは砂防堰堤が施行され ようやく昭和30年に入ってその効果があらわれて来たのか 32~37年頃は それまでのいわゆるシラス災害は減少した。



第1図 北海道における地すべり防止区域分布図

ところで 昭和30年代の後半になると 大規模な開発事業や宅地造成が もっぱら台地の上を対象として行なわれた。そうして台地上の施設の端末を 溪流一小河川と結ぶ工事が行なわれるに及んで 再び河川の流出状況が変化したものと思われる。

また一方では 鹿児島市街地が膨脹するとともに シラス台地周辺の崖下にも住宅が建てられるようになった。もともと 崖くずれはあったけれども 崖の近くに立地する屋敷がなかったために 今まで被害にならなかったものが 崖下に家が建てられたことによって 被害が計上されるようになってきた。

昭和44年6月末になって 原良団地・伊敷団地が ち

ようど宅地造成工事の最盛期に集中豪雨があり 工事箇所が土砂の発生源となって おびただしい災害が発生した。これを代表として シラス台地周辺に被害が続出し とくに開発工事の施行箇所 開発箇所への連絡道路が シラスは水に弱い という特性をみごとに描き出し 大きな社会問題となった。そうして 従来 シラスは垂直に切り取った場合には問題はない という考えかたがあったものの シラスの処理については再検討を要するのではないかの疑問が提出された。

現在では 建設・農林関係の事業は別として とくに住宅対策に焦点を合わせると県の方針を人命の尊重を基本理念として 消極的ではあるが危険と思われる箇所については その場所から住宅もろとも退避させるという手段を講じていることに置いている とのことであった。「危いところはまず逃げる」これは 何といても災害防除の基本である。そうしてこの基本を忠実に守る行政を実施している点を 一般も十分考慮する必要がある。

災害は時代と共に変わる

これからお話しするのは どこにでもあった景観である。鉄道の駅を下りて、あるいはバスを乗りついでめざす停留所で下車すると そこはわずかに木立ちの間から空が望まれるだけの谷底で 2・3軒の商家や旅館があるに過ぎない。ここからは 幅はせまいがよく手入れされた小道が山の上の方へと続いていくと 視界はしだいに広がって 段々畑や棚田が現われ 家がみえてくる。100mも200m登った所は屋敷が点在して みごとな集落が形成されているのに驚く。

山腹には幅のせまい道があって それが屋敷や田畑を結び その中に幅のやや広い道が 等高線に沿うように続いて隣りの集落と連絡している。かつて馬や牛の背に荷物をのせ 背負子に食料などをのせて人が往来し 自給自足で生活をしてきた頃は この道が生命線ともいえるものであり もっとも手近な現金収入を 薪を出し 木炭を製造することで得ていた時代の ごくありふれた景観であった。

電氣と自動車の恩恵が 山間のこの

第3表 北海道地すべり防止区域一覧表(昭和47年3月現在)

名称	所在地	指定年月日	名称	所在地	指定年月日
知方学	釧路村 知方学	34.10.6	泥川	新十津川町 西徳富	38.3.4
仙鳳跡	" 仙鳳跡	"	本町	歌志内市 本町	39.6.24
井寒台	浦河町 井寒台	36.5.19	中野	木古内町 中野	"
遠布	小平町 遠布	38.1.22	平宇	様似町 平宇	39.12.4
上羽幌	羽幌町 上羽幌	"	光地円	大樹町 光地円	"
伏古	釧路村 伏古	38.2.27	常盤台	美唄市 常盤台	40.8.4
真谷地	夕張市 真谷地	"	南幌加	新十津川町 南幌加	"
様似	様似町 本町	39.7.17	二番川	当別町 青山奥	42.9.6
中歌	江差町 中歌	"	歌内	中川町 歌内	"
泊川	熊石町 泊川	"	生花	大樹町 生花	"
南部	夕張市 南部	42.1.25	砺波	名寄市 砺波	43.8.7
原口	松前町 原口	"	西原沢	栗沢町 万宇旭町	"
安瀬	厚田村 安瀬	42.4.28	幌内本沢	三笠市 幌内本沢	"
清水台	美唄市 清水台	42.9.4	井寒台	浦河町 井寒台	44.6.12
常盤台	" 常盤台	"	共和	中川町 共和	46.4.23
豊浜	乙部町 豊浜	42.10.11	辺溪	美深町 辺溪	"
小谷石	知内町 小谷石	"	小樽市	祝津	} 申請中
宮野	大成町 宮野	"	歌志内市	歌神	
相沼内	熊石町 相沼内	47.2.28	音威子府村	物満内	
建設省所管 計 18カ所			農林省(林野)所管 計 18カ所		

ような集落に及んで 事態はおそらく一変したものと思われる。これに多少の無理があっても 傾斜地に自動車を通ることのできる道路が入り込むと かつてのランプ 新聞 干魚に象徴される生活から 電灯 テレビ 電気冷蔵庫に象徴され これに自動車 プロパンガスという全く都会そのものの生活がそこに始まってくと 当然 災害の形にも変化が生じたはずである。

1例を挙げると 停電—それだけで都会の機能は停止してしまふ。都会そのものの生活に慣れてしまった山間の集落での停電は おそらく深刻な事態を起こさずにはおられない。その上に自動車の入る道路が寸断されたとなると そこは全くの交通も通信も何もない孤立状態が発生する。食料品の貯蔵がきかないところに 物資の補給も絶たれてしまふ。この姿は今度の豪雨でも見られたところであった。今回の豪雨災害におけるアマチュア無線家の活躍は うらを返せば有線回路の途絶それによる集落の孤立という事態があったわけである。

#### 山の中の路線と防災

さきにも 山村の生活を持ち出したが ここで再び山あいの集落の話をもちだしたい。交通が人間の足にたより 馬や牛の背にたよっていた時代には 道路は幅 3mもあれば十分であり 旧東海道 旧中仙道をはじめ 現在でも1等水準線路の通っている旧道は この程度のものである。そうしてもっと細い道が 山腹を縫い峠を越えてどこまでも続いていた。

もし 大雨で道が崩れてなくなっても 土砂で埋められても 要するに人や牛や馬が通ればよいのであるから 修理は容易であり 崩れた箇所は高いところに逃げるなどして 多少の変化も気にすることなく 集落と集落を結ぶ道は いつの間にか自然にもっとも適切なルートに落着いて これが物資の輸送・情報の伝達における太いパイプの役目を果たしていた。

実際に地形図を読んだり 現地踏査の折に眺めてみても 地蔵さまのまつである旧道 水準線路となった旧道は どこか自然と調和するように位置が定まって そこには あえて地質の要素を無理に盛りこむ必要のないような感じを抱かせる。むしろ地質の要素もその中に盛りこまれた自然の環境に調和していったといわざるを得ない。

鉄道敷・軌道敷となると 路線の位置選定は 勾配や幅員の影響を受けるようになる。集落と集落とを結んで 山すそを縫い峡谷を分け入るように建設された鉄道は 土砂崩れにあって埋没し流失しても よほどのこと

がなければ路線を移すことは思いもよらず もと通りに復旧しなければならない。ここで路線の位置選定に当っては 地形・地質からみて障害の起こりやすいところを避けて通るという方式が確立したのが 昭和初期であり 当時の土质地質の参考書も悪条件のところを避ける方法について かなりの枚数をさいている。

到達時分の短縮と輸送単位の増大を目指して大正7年に着工された丹那トンネルが15年余りの年月を経て 昭和8年に開通した。この工事にともなう地質の調査と施工管理は 本邦土质地質の始まりであるといわれている。これを上廻って より早く より多量にという考え方は 在来線の規模をかけ離れ 新幹線となって実現したが この路線の選定では 許容される曲線半径がすべてを決定する因子となって 今までの 悪いところは避けて通るという考えかたから 経済の許す範囲内では悪条件の個所を特殊工法で切りぬけるという考えかたに転換するところとなり これが難工事に遭遇しては新しい工法を開拓するまでに至った。

高速道路では 曲線半径の許容限界もさることながら 道路敷の幅が定まっていることにより 地質の悪いところを避けるよりは むしろ克服するというこゝで進められた。道路は 山地が大きな面積を占める日本では 大規模な切り取りや盛土が行なわれ 長大トンネルが次々と掘さくされていく。高速道路でなくても 国道や主要地方道などの改良が急速に行なわれているが これも自然を克服するという方針に貫かれてきたようである。ここから極端な考えとして「地質の大先生」の意見にもかかわらず 実際にトンネルが掘られていく だから地質調査は必要ない というようなものも飛び出してきたのであるが 事前の地質調査—それも路線沿いに限らず 路線の背後までを含めた総合的調査—が綿密でなかったためとも思える欠陥のあらわれとともに いずれも姿を消さざるを得ないだろう。

旧道といわれるものが なぜ山の高いところの中腹を縫っていたか その背景をもう一度 振り返ってみよう。

#### 災害の常習地帯？

古くからの集落は それぞれその土地特有の背景に応じた立地をして 1度体験した被害にはもう2度と会わないような工夫がされている。その適例は 濃尾平野の輪中集落であって 自然堤防の上でありながらなおかつ 厳重な堤防をもって集落を保護している。地すべり地帯といわれている新潟県下などにおいても 集落は不動地を中心として立地しており 今日 私たちの目でその土地の成り立ちを地形発達史として観察しても 集落

の立地は理にかなっている。逃げるところのないたとえば京都府の福知山地方のように堤防の余地のないところでは由良川のはんらんしそなえて家の2階に舟を常備しているところがある。

東京の西部近郊といわれている地帯で村史あるいは災害誌を開いてみると大雨による被害に水田や畑地の冠水はあっても崖くずれの記録は見当らない。あってもごく僅かの記述があるだけである。たまたま調べているうちに崖くずれが発生しそうな条件のところを避けて集落が形成されたと思われるふしを藤沢市北西の地区で見出したがこの例を広く適用してみるとやはりこの予想は広範囲で適中しそうである。

東京の都市域が膨脹を続けて多摩丘陵一帯がいつの間にか東京の郊外になってしまったところでその様子は一変してしまった。宅地造成にとまらぬ崖くずれが問題になったのはいわゆる近代の都市問題の1つの典型であろう。そうしてこの背景には戦後の住宅難という世相が大きい。安価にマイホームを建てることのできる土地はどうしても地価の安いところ逆にいえばすべての点で立地条件の悪いところに安価な住居が安易に建てられたということに何かがありそうな気がする。

大雨のたびにみる町田市・相模原市にみる境川沿いの水害もこれと機を同じくするものである。災害の常襲地帯であるという表現がこのような場合に用いられるけれどもでは「災害の常襲地帯」とはいったい何ものであるか。

いつの間にかそこに集落が形成されていた。しかもその集落の住人は都市の中心部へ働きに出るサラリーマンとその家族であってもともとその土地の個性を知っているような人ではない。このような状況のもとでは災害の防除は厄介である。従来のような田や畑であればたとえば3年に1回ぐらいの冠水はある程度計算の中に入れてよかったかも知れない。しかし今度は田畑のかわりに住居であり人間が対象である。ことに人命というものは絶対のものであるということになればたとえわずかな水しか平常時には流れなくても大雨のことを予想しておかねばならぬ。しかもそのための用地を今さら確保するのは困難である。堤防はいよいよ高く強固なものになり河道は全く固定化されてしまう。土砂排出の激しい川では河口まで天井川が形成されてしまうに違いない。勾配のゆるい川ではどうなるか？ 内水の排除はどうするか問題は雪だるま式にふえていく。もともと人が住むことができるような土地でなかったところへ近代建築が持ち込まれて新しい都市が形成されることがよくある。そうすると

その都市のために今まで集落の立地条件としては十分であったところがもはや集落の適地としての条件を失ってしまうという話もよく聞く。しかしこのように変化が目に見えるところで起こるのはまだ良いほうである。

全く目に見えないような進みかたでいつの間にか集落の立地条件としての適性が失なわれてしまう。これほど恐ろしいことはない。たとえば地盤沈下の現象はいつの間にか人の住むところを洪水の常習地帯と変えてしまうのである。

かの有名な

「災害は忘れた頃にくる」

「そなえあればうれいなし」

の格言が個人の単位で通用する限界点がそこには見出される。

自然現象の中での災害防除

天然・自然界には時の流れに応じた変化がある。岩石圏を対象としてみるとそこには風化→運搬→堆積→続成→変成→火成→？なる一連の現象の系列があり私たちが日常出合っている自然の現象はすべてこの系列の中のいずれかの部分に属している。これらの現象—地質現象と呼んでおく—は一定の法則のもとに現在地表地中のどこかで進行しているものである。

この現象はしばしば地表に変動をもたらすがその変動にも常に進行していることが私たちの目にも見えるもの何年ごとの周期で繰返されているのが私たちの目に見えるもの平均すれば何年に1回の割合ということになるけれども現状では突発的に起こるように見えるもの極端な場合その土地においては長い地質時代に1回しか発生しないものがたまたま現在発生したものというような段階がある。

このような地質現象の流れの中に人間が入り込んだ結果としてその流れにまきこまれあるいはその流れにさからい流れを加速させたり方向転換させた結果生命財産を失うような事件が起こる。これが「災害」である。

自然の中に人間が割りこんだ結果としてたまたま地質現象が人間の存在に悪い事件を起こすのであれば「災害」を防除するための基礎として必要な研究は地質現象の研究でありこれも地史の研究ではなく現世までの地史を把握したうえでの「現在の地質学」である。

災害を防除するためには 地質現象の流れの中に置かれた人間としては その規模に応じて

- 1) 流れの中にうまくおさまる
- 2) 流れの中から逃げてしまう
- 3) 強引に流れにさからう

の3つの手段があり 地質現象の

素因

誘因 あるいは前駆現象

現象の規模や現象の影響圏の大きさ

に応じて 逃げることの不可能な 予知・予測の困難な地震に対しては 強引に流れにさからう強固なビルか近年とみに発達した流れの中にうまくおさまるような高層ビルの建築という方向に技術が進んでいる。素因や誘因がはっきりしているものは 現象の予測や予知ができるものであり 影響圏のはっきりしているものでもとにかく流れにまきこまれないように逃げてしまうという方針がもっとも適切であろう。ただ 現実には 逃げることよりは 強引に流れにさからう方針をとらざるを得ないものもあって 事態をより深刻にしている。

このように考えてみると まず 自然現象があり その中へ人間生活が割り込んできたというみかたで物事を考察するという思想をとるか まず人間生活があってそれに自然が襲いかかるものであるというみかたで物事を考察する立場をとるか で 防災技術の内容 そうして行政の内容が全く異質のものとなってしまうが その点については 後日触れてみたい。

### 多目的一超目的地質図

広域的な国土の開発 それにひきつづく保全 そうして現在では環境の保全を含めた総合的な地域の開発を計画する時の基礎資料に地質図がある ということは 本誌の別の項目で述べられると思うので ここでは改めて説明するつもりはない。

たびたび話に出てくる小径でよかった時代には 地質図と路線とは全く無関係であってよかった。しかしこの時代に地質図が無用の長物であったわけではない。国土における地下資源開発という役目を背負って 地質図幅が次々と出版されていったのである。

今日の 災害の防除をも含めて 広い意味の国土の総合的開発保全とあっては 単に地質だけでなく その他の自然条件すなわち 気候・気象・地形・土壌・林相から 水の循環 生態系の均衡までも含めた広い意味

の自然環境をより合わせたうえで 総合的に判断する必要がある。

とはいうものの 高速鉄道網・高速道路網の時代であって 地下資源を対象とする地質図と 建設事業を対象とする地質図とが その基点とするところにおいて相異しなければならぬ理由はない。むしろ 基点となる地質図幅は すべての目的を超越して日本という国土の地質を 学問の現在のレベルにおいて正確にとらえ それを図示する方向になければならぬものである。

土性図・表層地質図 その基礎的地質図との関係

1878年 内務省地理局に地質課が設置され その中の係の1つとして土性係があって全国10万分の1土性図の作成に着手した。1882年 地質課は地質調査所となり1885~1890年の地質局時代を経て以後 今日までの歴史をたどっているのであるが 10万分の1国別土性図は1885年(明治18年)から1903年(明治36年)まで出版された。これは正確な地形図のなかった当時としてはかなりの精度であり 詳細は別としても 土性の概要を知ることのほか 当時の河川 集落 その他の地勢を知ることのできる貴重な資料である。

ただ 土性図は当時の情勢として 地下資源探査には向かず もっぱら農業や林業の基礎資料として使用されることになったためであらう 明治36年には その業務は農事試験場に移管され 山地・丘陵地はともかくとして 平地は一般の地質図においては白色のまま塗り残されることになってしまった。

当時の土性図の凡例をみると 彩色による地質区分と地紋による土性区分とが組み合わせられ これに1/100縮尺で 2~3mぐらいの地下柱状図が添えられている。

このような土性図は その凡例をみる限りでは 現在も作成されているようであり ここに1例を掲げてみた。

後述するように 現在の土壌図の区分は「土壌学」によっている。土壌図から土性図に読みかえることは容易であり また「土壌学」をたよりに その土地の状況 たえば地下水位の高低を読みとることもできるので みかたによっては 環境条件を示す図面にほかならない。

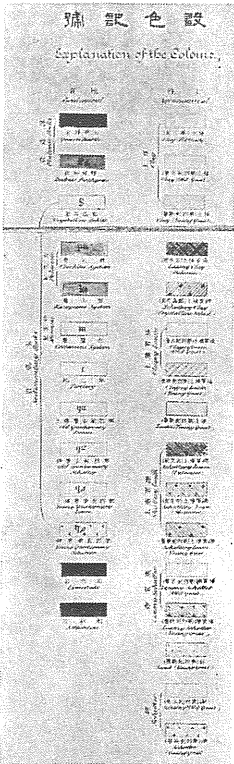
昭和26年に制定された国土調査法にもとづいて 経済審議庁(現在の経済企画庁)は 土地分類基本調査の構想をまとめた。昭和26年頃といえば たび重なる台風とそれに伴う大雨によって 荒廃した国土に災害が続出し 国民の生活をおびやかす 山くずれ・地すべり・洪水に対してとくに注目され 総合的な治山治水事業を強力に推進する必要にせまられていた。さらに 国土の有機的な利用・開発のためにも 土地の自然的条件を把

握しておくことが 早急に進められねばならないとの考  
えかたのもとに 土地分類基本調査の柱として 地形分  
類調査・表層地質調査・土じょう調査が設定され 以後  
推進されることになった。

表層地質調査の第1号  
「前橋」は昭和29年に実施  
され それから20年余り経  
過した現在 土地分類調査  
は次のような内容で実施さ

れている(第4表)。

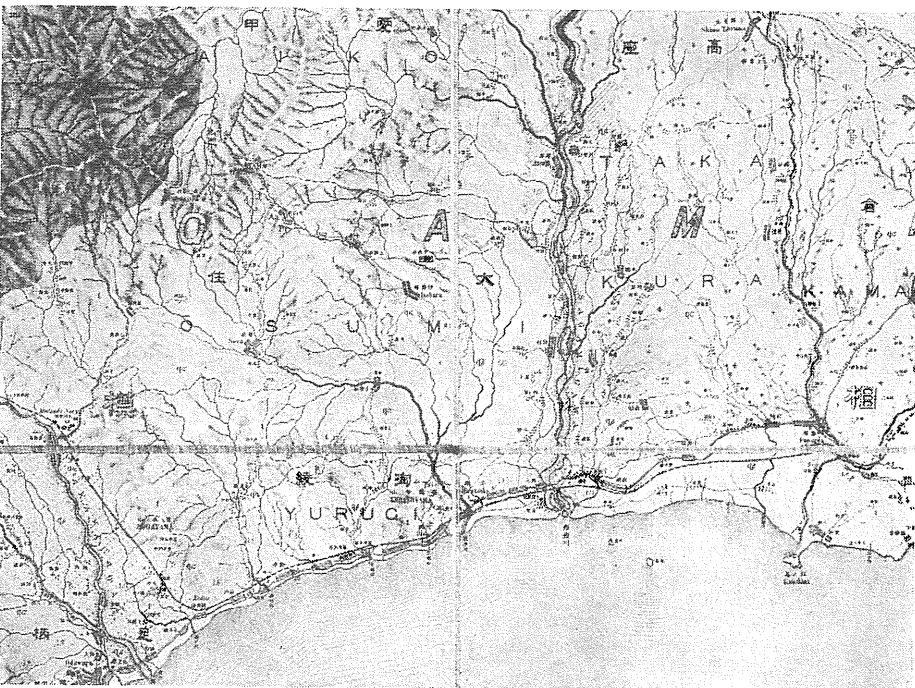
表層地質調査は 岩石の分布・性状・地質構造などの  
地質条件に加えて 基盤の強弱・透水性・掘さくの難易  
・岩石の風化変質の程度・くずれかたなど ある程度段  
階づけて表現するように計画されたものであるが 現在  
では それが資料の収集・コンパイルを中心とする仕事  
であって 山地・丘陵地においては 既存の地質に関す  
る調査研究成果を引用・コンパイルのう え 表層地質分



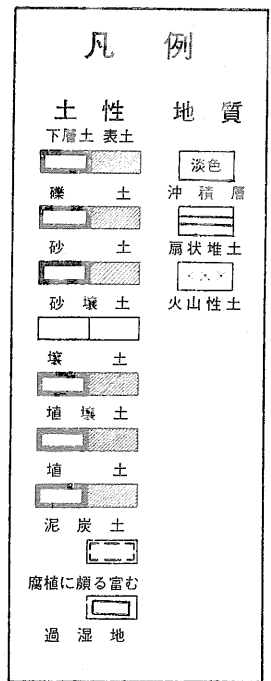
第2図  
武蔵国北部土性図より



第3図  
武蔵国北部土性図より



第4図 相模全国 武蔵国南部土性図(部分)



第5図 北海道農業試験場 乙部  
町土性図より

類に読みかえるという手順をふんでいる。さらに低地帯については 歴史的に地質図幅の中に表現されなかったことから 重点的にボーリング資料を収集のうえその土地の特性に合った表現をするような方針でのごんである。

山地・丘陵地についてみると 岩石・地層には 岩片としての あるいは岩体としてのかたさ 透水性 掘さくの難易など 工学や農学上の性質は ある程度の規則性をもっており 地域を限定すればその規則性がまんべんなく通用するということが ほぼ定まりかけてきた現時点では 1つの地域 あるいは日本全般についての地質の現時点での定説とされるような 岩石・地層・地質構造の考えかたが 何らかの形で示されたいうえで これを目的に応じて読みかえ 判断し 詳細はその判断にもとづいて試錐やトレンチ等で確認するというように一般が変化して来た。そうして「読みかえ」に当ってはかつてはこの「読みかえ」の技術が1種のノウハウに属するものであったけれどもそれが「手引き書」になり地質の心得のある人が この「手引き書」をもとに具体策を計画するように変化するだろう。

台地の1部 たとえば火山灰台地や低地全般についてみると 過去・現在 そうして未来とも人間活動の土台となっている地域が 今までの地質図幅では白く残されていたという事実を補い 海成沖積層・湖成堆積物あるいは地表に全く顔を出していない鮮新—更新世の堆積物の図示が まだ十分にとのわぬ地域の地質を とりあえず表現するためには 表層地質図はまだ必要であり ちなみに開発地域土地分類基本調査の予定枚数である 300 図幅は 日本の低地帯を含む図幅数にほぼ相当する数字である。

では 台地・低地における基点としての地質図は どのようなものであろうか。大正12年(1923年)9月1日の関東大震災にひきつづき 帝都復興事業として復興局建築部では 東京および横浜の地質調査に着手した。(前項10頁参照)

この調査では 地下にあって見えない地盤を 数多くの「直営」ボーリングによって次々と明らかにしていくのであるが ボーリング孔を「露頭」とみだてて目に見えない地下の地質構造を明らかにして行く手法は その後当分 絶えてしまった。

ボーリング孔を模式露頭として これに地質学上のさまざまな観察を加え 地層を定義し記載しそれを図面に仕上げるような 目に見えないものの地質図作成は 現状では余程の経費をとまぬ仕事であるが すべての目的を超越したこの分野での業務は 今後急速に進められ

第4表 土地分類調査の内容(縮尺50万分の1および細部調査は省略)

名称	土地分類基本調査	土地分類調査	開発地域土地分類基本調査
縮尺	縮尺 5万分の1	縮尺 20万分の1	縮尺 5万分の1
開始	昭和29年	昭和42年	昭和45年
単位	5万分の1地形図	都道府県ごと	5万分の1地形図
内容	○地形分類図 ●傾斜区分図 ●水系・谷密度図 ○表層地質図 ○土壤図  説明書	○地形分類図 ○表層地質図 — 平面的分類図— ○土壤図 ○土地利用現況図 ○土地利用可能性分級図 ●傾斜区分図 ●水系・谷密度図 ●表層地質図 — 垂直的分類図— ●土壤生産力可能性等級区分図 付属資料(説明書)	○地形分類図 ○表層地質図 ○土壤図 ●傾斜区分図 ●水系・谷密度図 ●(利水現況図) ●(防災図) ●(土壤生産力区分図) ●(開発規制図) ●(起伏量図) ●(標高区分図) ●(土地利用現況図) 説明書
予定枚数	昭和48年度まで 50図幅	昭和50年度までに全都道府県完了	(昭和54年度まで) 300図幅

注 ○印は本図 ●印はオーバーレイ  
内容中〔 〕で示したものは 欠けることがある。

ねばならないだろう。それがなければ 表層地質図的な図面からは 脱し切れないものと思う。

### 防災に役立つ地質図は？

ところで 山くずれ・地すべり・土石流による災害といった 山地・丘陵地における災害を防除するために必要な地質図とはどのようなものだろうか。山くずれ・地すべり・土石流などの現象をまとめて地表変動といってしまうと これらの地質現象の地域性は それぞれの地質図で固有のものがみられるけれども、数回の集中豪雨災害をみてきた経験からいえば はからずも集中豪雨の際には まず崖錐堆積物の再移動あるいは厚い残積性風化生成物の移動が顕著であった。この事実をまず考慮すると 崖錐堆積物および厚い残積性風化生成物の部分を克明に示した図面こそ 山地・丘陵地における防災対策に必要な地質図ではなからうか。

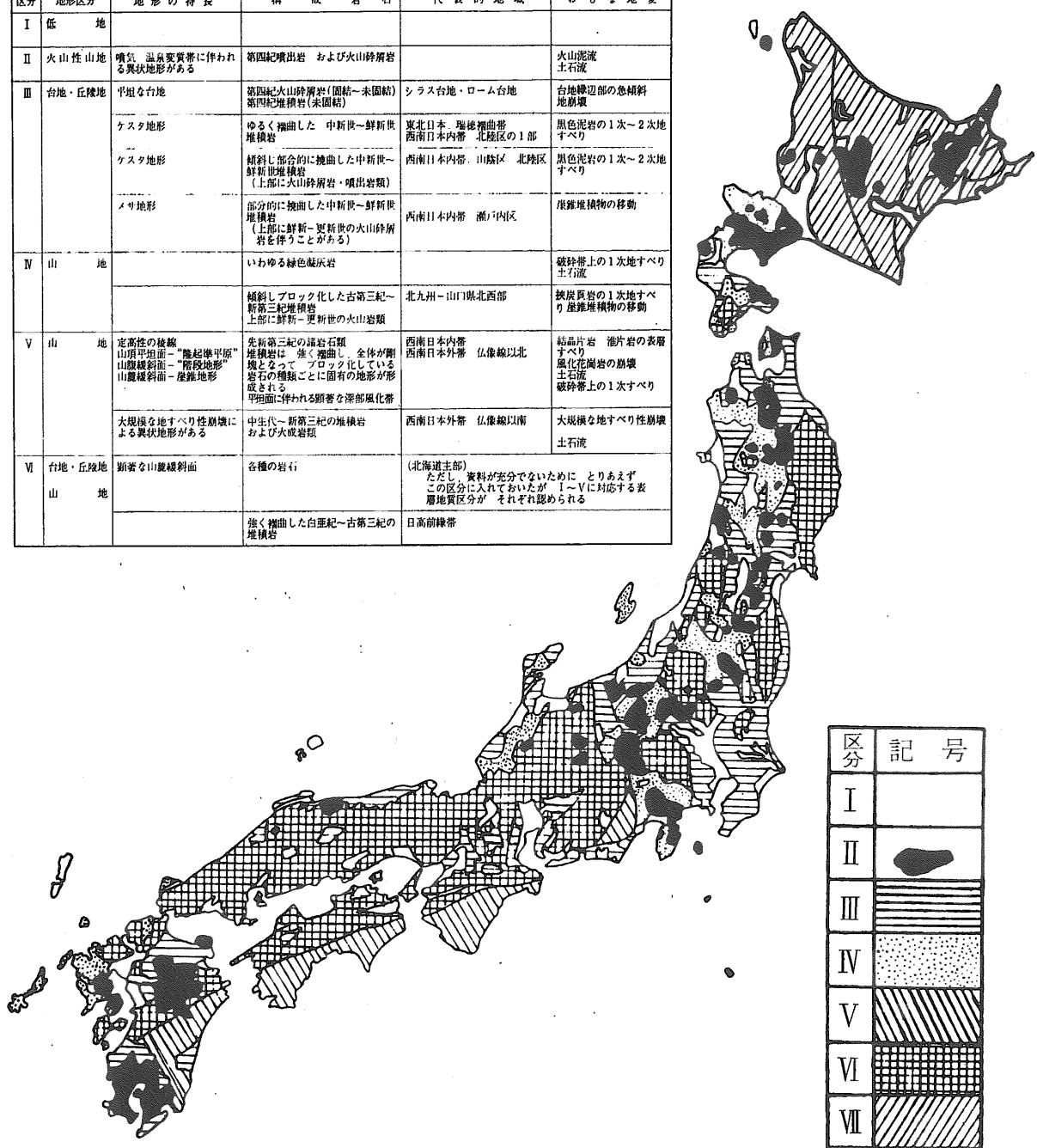
地質を すべての自然条件の基礎におくならば 地形はその土地の気候・気象条件下におけるその土地の侵食の型態をたくみに表現したものであり 地形・地質に応じて 風化生成物やそれが移動してできた堆積物の内容・派生して林相・地下水理・豪雨の際の流況などが決定してしまうので その土地の環境条件を知る鍵としての表層地質図は 残積性表土が移動したものは厳密に表現し これに残積性表土—深部風化帯までを含めて一を表現したところの「第四紀地質図」であり 山地・丘陵地の防災対策の基礎となる「防災地質図」である。

とすると それは新しい定義による「土性図」かも知れない。形式は 基礎となる地質図が 図幅型式で示



日本の表層地質区分概念図

区分	地形区分	地形の特長	構成岩石	代表的地域	おもな地変
I	低地				
II	火山性山地	噴気・温泉要素に伴われる異状地形がある	第四紀噴出岩 および火山砕屑岩		火山泥流 土石流
III	台地・丘陵地	平坦な台地	第四紀火山砕屑岩(固結-未固結) 第四紀堆積岩(未固結)	シラス台地、ローム台地	台地縁辺部の急傾斜地崩壊
	クスタ地形	ゆるく撓曲した中新世-鮮新世堆積岩	東北日本、尾越撓曲帯 西南日本内帯、北陸区の1部	黒色泥岩の1次-2次地すべり	
	クスタ地形	傾斜し部分的に撓曲した中新世-鮮新世堆積岩 (上部に火山砕屑岩・噴出岩類)	西南日本内帯、山陰区、北陸区	黒色泥岩の1次-2次地すべり	
	メシ地形	部分的に撓曲した中新世-鮮新世堆積岩 (上部に鮮新-更新世の火山砕屑岩を伴うことがある)	西南日本内帯、瀬戸内区	崖線堆積物の移動	
IV	山地		いわゆる緑色凝灰岩		破砕帯上の1次地すべり 土石流
			傾斜しブロック化した古第三紀-新第三紀堆積岩 上部に鮮新-更新世の火山岩類	北九州-山田県北西部	狭長岩の1次地すべり 崖線堆積物の移動
V	山地	定高性の綾織 山頂平坦面-"隆起準平原" 山麓緩斜面-"階段地形" 山麓緩斜面-崖線地形	先新第三紀の緑岩石類 堆積岩は、強く撓曲し、全体が剛塊となって、ブロック化している 岩石の種類ごとに固有の地形が形成される 平坦面に伴われる顕著な深部風化帯	西南日本内帯 西南日本外帯、仏像線以北	結晶片岩 堆片岩の表層すべり 風化花崗岩の崩壊 土石流 破砕帯上の1次すべり
		大規模な地すべり性崩壊による異状地形がある	中生代-新第三紀の堆積岩 および火成岩類	西南日本外帯、仏像線以南	大規模な地すべり性崩壊 土石流
VI	台地・丘陵地 山地	顕著な山麓緩斜面	各種の岩石	(北海道主部) ただし、資料が充分でないために、とりあえずこの区分に入れておいたが、I~Vに対応する表層地質区分がそれぞれ認められる	
			強く撓曲した白亜紀-古第三紀の堆積岩	日高前線帯	



第6図 日本の表層地質区分概念図

されたりうで 基礎となる地質が色彩で表現されるならば 地紋を中心としたオーバーレイで示され その図面が色彩で表現されるならば基礎となる地質は 地紋や副

記号で示されることになろう。  
はからずも 地質調査所事業成績第3回報告(明治37年刊)には その30頁に

## 土性課

「本課ノ目的ハ全国ノ土性（即チ表相地質）ヲ調査シ其農業上ノ適用及ヒ……………（中略）…… 普通土性調査ハ実業上ノ便宜ヲ主トシ府県行政区区域ニ依リ調査ヲ施行シ地形課調製ニ係ル本形十万分ノ1ノ原図ヲ以テ土性図ヲ印行ス……………（以下略）」

とあり すでに表相地質の語がそこに見される。

## おわりに

地質調査所明治15年報には 本邦鉱山の弊害及改良法と題するナウマンの報文がある。16年報には 同じくナウマンの 堺市街井水改良考按 および 鹿児島県下加世田村砂止改良考按 の文があり ナウマン自身がすでに現在の地質調査所における応用地質部門の仕事も行っていったことがうかがえる。

その後 20万分の1地質図幅調査の応用地質の説明文とは別に 折にふれて 火山の噴火や震災地・地災地（今日の地すべり・山くずれ・山津波等）の調査が行なわれ これらは特別調査と称して地質要報や地質調査所報告に掲載された。さらに「官民ノ依頼ニ依リ」受託調査が行なわれ 地下水脈・温泉・土地地質・その他多岐にわたって業務が行なわれてきた。受託調査の内容も 時の流れを反映して興味深いが ここでは紙面のつごうにより割愛させていただく。ただ 担当者は誰でもというわけにはいかないらしく 1910年ごろにはある程度 担当者の分化が行なわれていたようである。

地災地調査報文には 今日でも十分の資料となるものが少なくない。ことに 災害を伴うような地表変動は多いようでも その周期性をとらえてみると意外と資料になる履歴は少ないものである。ということは ただ1度の経験が 地形発達をみるものにとっては その土地の成り立ちを理解する貴重な資料になるとともに また災害防除に当って 有効な指針を作るものになる。

土地利用型態は 長い歴史の間に災害と闘ってきた記録である。本来 その土地に住んでいる人々は この事実をよく知っておかねばならないし また 新しく土地に住もうとする人はそのような眼を養うことが必要である。

最近の著しい都市化は もともと安全地帯にあった集落を いつの間にか危険地帯へと変えてしまう。考えてみるとそれは実に恐ろしいことである。それには今までの“点”あるいは“線”上での考察を“面”にまでひろげる必要がある。自然環境を示す図面 その土地の成り立ちを示す図面がその効力を発するのは面に

よる考察を行なう時である。そうして「現在」の地質現象の観察の集積を 予知・予報技術の確立まで深めることをもって 災害から身を守る術を各個人で あるいは集団としてもつべきであると思う。

最近は 空中写真の反覆撮影が次々と実施されているので「むかしの5万分の1 2万5千分の1地形図」とともに判読するならば 今述べたような作業は容易であろうし 災害防除の施策のためには 緊急時の空中写真撮影が たとえそのために とりあえずの出費が必要だとしても その出費を補って余りある もっとも貴重な記録となることも 理解されよう。

私たちは 1枚の地質図をもってきて その図面の中に表現されている地球の過去から現在までの歴史をもとに 応用問題を解きあかさそうとするのであるが その過程で どうしても異なったデータが出てきたり 解釈がつかなければ その時には 図面の中に表現されている歴史の1部を転換して考え直してみる。このような feed back は 常時 行なわれていなければならない。

災害というものを地質の面からとり込むためには その土地の成り立ちは 第四紀の始め以来 現在までの地質時代を通じての地形の変せんであり さらに人が住みついて以来の成り立ち すなわち

何故 そこに人が住むようになったか  
何故 そこが交通路として開かれたか  
何故 そこに耕地が形成されたか  
現在の土地利用の型態が いつ完成したか

の歴史地理学的背景 そうして

現在の都市景観が どのような背景のもとに形成されたか

ゆっくりと考える必要がある。

本稿を草するに当って 北海道・鹿児島県・宮崎県・徳島県・長崎県・佐賀県を始めとして 各県の主として砂防事業・地すべり防止事業・急傾斜地崩壊防止事業などに関するパンフレット類を多数参考にした。また 今井 功・大石道夫・清水良作・山崎寿雄・吉岡良朗の各氏の談話からも ヒントの得られたところが少なくない。ここに感謝の意を表したい。