

## 1.2 地すべり調査・研究のとりくみ

### 1.2.1 地すべり調査・研究の起源と歴史的な経過

#### (1) 地すべり調査・研究の始まり

日本における地すべり調査の開始は世界的に早期であって、1900（明治33）年、岡田英男「照来地すべり」の調査報告書、1901（明治34）年、井上禮之助「半田山付近の地変に就て」、1902年（明治35）、神保小虎「本邦の山崩れ、地割れ及び押し出しの調査事項及び実例の目録」等に始まり、下記の地質学雑誌に記されている。

第1巻第2号 1894（明治27）年11月	地辻地震の一好例	石井萬次郎
第4巻第37号 1897（明治30）年	地辻りに就て論し地鳴り及び津波の原因に及ぶ	今井明恒
第8巻第89号 1901（明治34）年2月	半田山付近の地変に就て	井上禮之助
第9巻102号 1902（明治35）年3月	本邦の山崩れ地割れ及び押し出しの調査事項及び実例の目録	神保小虎
第9巻第105号 1902（明治35）年6月	新潟県下の山崩（雑報）	神保小虎
第9巻第109号 1902（明治35）年10月	羽前国大石田地方の山崩れ	神保小虎
第9巻第111号 1903（明治35）年12月	遠江牧の原隧道四近の変動地（35年2月頃の状態）	神保小虎
第10巻第112号 1904（明治36）年1月	遠江牧の原隧道四近の変動（112号の続き）	神保小虎

井上禮之助は、福島県伊達郡桑折町において発生した移動により人家23戸、畑地、半田銀山発電所の被害状況について記述し、神保小虎は、地質学雑誌と共に鉄道局報告書に地すべり調査の観察法を詳細に説明している。そして、地すべり被害の実例として弘化年間の善光寺地震の地割れ、濃尾大地震の地割れ、庄内地震の地割れ、陸羽地震の地割れ、福井県山崩れ、長野県地割れ、千葉・神奈川地割れ、大和十津川地変、甲斐南巨摩郡地変、山梨・静岡・石川三県下の地変、半田銀山の地変を挙げている。

地すべり調査開始当時、「地すべり」と言う用語と概念は成立していなかった。しかし、石井萬次郎の「地辻地震の一好例」地質学雑誌第1巻第2号（1894年）と今井明恒「地辻りに就て論し地鳴り及び津波の原因に及ぶ」第4巻第37号（1897年）の二つの報文の表題に「地辻り」の用語が用いられている。石井萬次郎（1894）の報文は1892年発生のカンダハル平原に発生した地震により鉄道線路が水平移動したジュース氏書簡を翻訳したもので、線路が水平変位して破断した状態を地辻りと訳し、今井明恒（1897）は、地殻内部の断層面の摩擦移動を地辻りとして説明しているのものであって、両者の報文とも地すべり概念とは異なった内容を「地辻り」としており、「地すべり」の用語と概念は未成立であった。当時は地すべり変状を「山崩れ」、「地割れ」、「押し出し」等と呼んでおり、その後の調査研究によって地すべりの概念が成熟することによって「地辻り」に統一されていった。

地すべり調査開始当時は、地表の変状に視点がむけられ地中の考察にはおよばなかった。しかし調査研究がすすみ、地表変状、運動形態、地質の相違等を探求するなかで脇水鐵五郎、渡辺貫等によって分類が開始されたことは画期的なことであった。そして各地の多様な斜面崩壊、地すべり現象の特性を考察することによって地すべり概念がではじめた。ここに到達する過程でとりわけ優れた研究は、脇水鐵五郎（1912）の「山地の崩壊に就いて」<sup>1)</sup>において崩壊、地すべりについての分類がなされたことである。脇水（1919）は「山崩ノ原因及種類」<sup>2)</sup>の論文の中でさらに詳細な検討をおこなった。この論文は土木学会でおこなった特別講演を土木学会誌に特集したもので30頁をこえる長文である。当時日本各地に発生した地すべりの調査とイタリアをはじめ欧米各地の調査研究した結果、日本の山地災害は欧米の山地災害と地質、運動形態等と基本的に相違するとの結論のもとにAlbert Heim（スイス大学教授）の分類表に対応して日本独自の山崩分類法を下記表1.2.1のように提起した。

表 1.2.1 脇水山崩分類表 (Classification of Landslides)

I. 不時に起こって一時的に急激な運動
A. 山滑
1. 土滑
2. 滑
B. 山崩
1. 土崩
2. 岩崩
II. 運動緩慢にして永続する
C. 震引 (又は押出)
D. 泥流

この分類表に従って当時発生していた日本の主要な崩壊、地すべり地の運動機構と地質学的特徴および「素因」、「誘因」について詳述した。

表 1.2.1 の C. <sup>ナイビキ</sup>震引 (押出) が緩慢な運動を続ける「地すべり」に相当するものであって、この用語がやがて「地這り」へと統一されることになった。

脇水鐵五郎はこの論文の中に、1915 (大正 4) 年 3 月 6 日、大河津分水掘削中に発生した地すべりを「地層傾斜と斜面傾斜が一致した山崩」として詳述し、下記地すべり断面図に「スベリ面」を記載した。地すべり断面図にすべり面が記載されたのはこれが最初であって、日本の地すべり史にとって画期的なことであった。

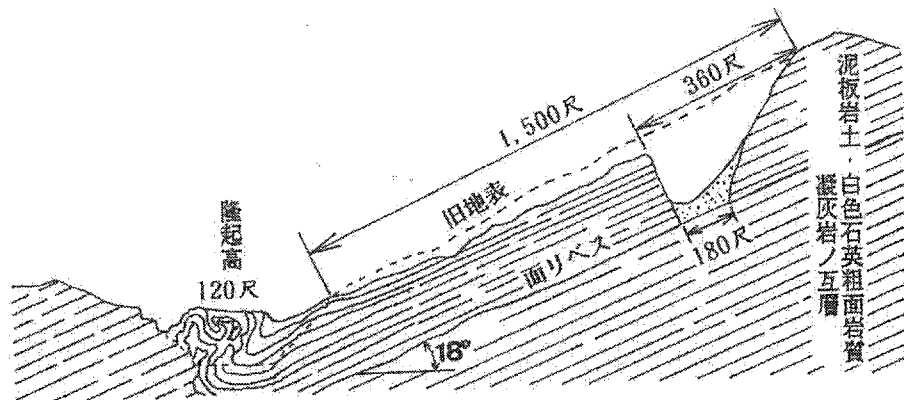


図 1.2.1 信濃川大河津分水掘削中発生 (大正 4 年 3 月 6 日) した地すべり断面図 (脇水鐵五郎原図浄書)

この論文には、その当時新潟県に発生していた鹿瀬駅付近、筒石駅付近 (大正 3 年、5 年災害) および小泊の 3 箇所の地すべりについても記述している。

## (2) 「地這り」の起源と「地すべり」確立の道程

### 1) 「地這り」の草創

前述のように、明治から大正時代にかけて「山崩れ」、「崩壊」、「地割れ」、「山抜け」、「山脱け」等の用語が使われてきたが、脇水鐵五郎につづいて渡辺貫<sup>3)</sup>が斜面災害を分類し、地すべり災害地の調査研究をもとに「地這り」の概念を確立した。それにともなって昭和初期には「地這り」の用語が標準的につかわれるようになった。

「地這り」の概念が形成する過程に、「地這り面」を生々しく現す次の 2 つの地すべり災害が発生し、地すべり現象の特徴をいちだんと鮮明にして考察を深めた。

#### a) 大河津分水地すべり災害

前節で信濃川大河津分水掘削中に発生した地すべり災害について述べたが、その運動形態について 1915 (大正 4) 年 6 月土木学会誌第 1 巻第 3 号に掲載された「信濃川回収工事山間部地這り概況」(内務省

技師高田昭)<sup>4)</sup>の大河津分水路工事に関する報告を要約すると、次のようになる。

「1915年3月6日、信濃川分水掘削工事中に斜面長455m、幅273mの斜面が移動。稜線近くで傾斜角70度の滑落崖を形成して71m移動し、さらに掘削中の分水路に向かって押し出して末端部の川底土塊が隆起し、その土塊中にすべり面が露出した。斜面土塊は樹木を載せた原形のままで移動し、斜面下部にあった3台の掘削機は地盤と共に流され川底土塊が33m押し上げられたが、掘削機は損傷なくわずかに傾いたにすぎなかった。」(図1.2.1参照)

と説明し、すべり面が斜面上部の滑落崖と川底の隆起土塊に露出し目撃されたことを述べている。これまでの調査、研究報告におけるすべり面の説明はきわめて少なく、具体的な現場説明はこれが最初である。

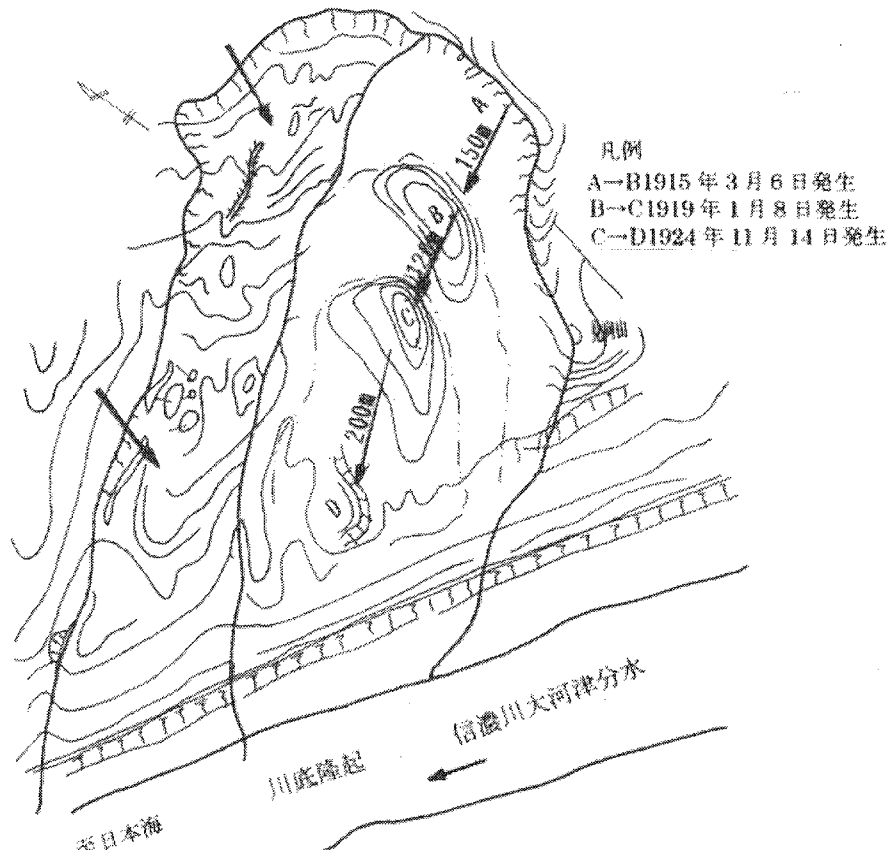


図1.2.2 信濃川大河津分水地すべり災害平面図(信濃川大河津分水史)

大河津分水地すべり災害は1915年(流出土量600万 $m^3$ )、'19年(流出土量91.8万 $m^3$ )、'24年(流出土量64.8万 $m^3$ )の3回大規模に発生し、それと共に土塊の移動が繰り返すので、掘削人夫はこの現場を「妖怪丁場」と呼んで恐怖したと伝えられている。

#### b) 泡の巻地すべり災害(福島県喜多方市慶徳町大字山科)

1921(大正10)年、内務省は阿賀川の泡の巻地先の屈曲蛇行2.9km区間を捷水掘削により0.2kmに短縮する工事を開始した。この掘削工事中1930(昭和5)年6月12日、大音響と共に斜面長160m、幅200m、79万 $m^3$ の斜面土塊が移動し、うち20万 $m^3$ が掘削河川に流出した。この斜面の地質は凝灰質泥岩と泥岩の互層からなり、その中に厚さ約1mの亜炭層が挟在し、阿賀川に向かって約6°の地層傾斜となっている。この亜炭層がすべり面となり、その上を斜面土塊が移動したことを内務省技師高田昭が調査報告している<sup>5)</sup>。高田技師は地すべり発生機構の解明と共に地すべり面の土質試験をおこなった。

下記の断面図は野崎保博士が1976年調査を行って作成された地質断面図である。

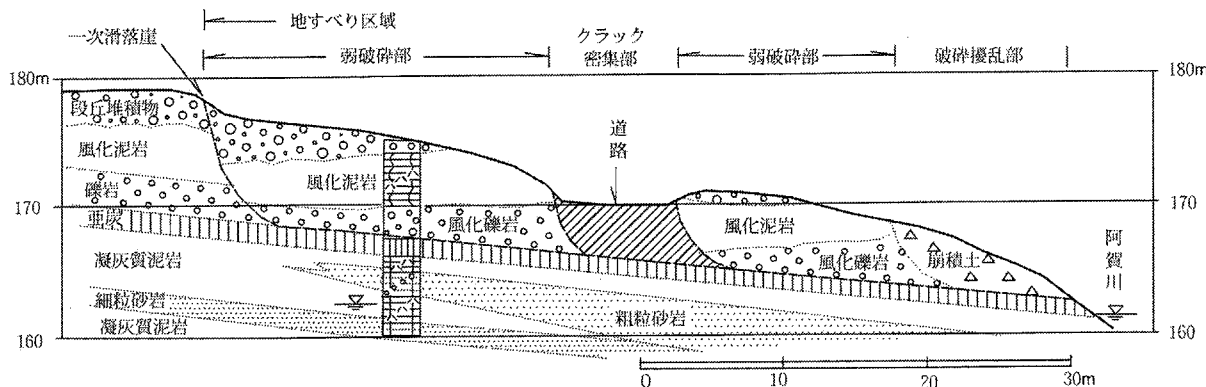


図 1.2.3 泡の巻地すべり地質断面図 (野崎保 1976 年調査)

この地区では 1934 年 (流出土量 38 万 $m^3$ )、1936 年 (流出土量 31 万 $m^3$ ) と災害が繰り返し発生した。この地域は昔からの地すべり地であり、1611 (慶長 16) 年 8 月 21 日、会津大地震に誘発されて大地すべりが発生、流出土塊は阿賀川を閉塞し、その上流は湛水して「山崎湖」となり 23 カ村が水没した。阿賀川が閉塞した後、河川は対岸を 2.9km 迂回蛇行して流れた。この経過を会津大辞典<sup>6)</sup> は次のように記録している。

「……会津地方の大地震、鶴ヶ城の石垣が崩れ、七層の天守閣が傾いた。日橋川、大川の諸川がせき止められ、耶麻郡山崎・慶徳付近では 16 平方キロほどの山崎湖ができ、23 カ村が水没した。また山崩れも多く、死者 3,700 人と伝えられる。」

## 2) 「地這り」の確立

「地這り」が広く統一的につかわれるようになったのは 1930 年頃からであることを前述した。1929 (昭和 4) 年 8 月地質学雑誌の中村慶三郎「地這りと気温の関係」<sup>7)</sup> に続いて、砂防誌 (1929 年から 1931 年)、土木工学誌 (1933 年～1936 年)、地球誌、日本林学会誌等の論文に「地這り」の用語が一斉に使われる状態になったことを表 1.2.2 から窺い知ることができる。このことは、地すべりの調査研究がすすみ、地すべり発生機構が解明されはじめ、これまでつかわれてきた「山崩れ」、「地割れ」等とは異なった斜面変動の概念が生まれ、それにふさわしい用語が「地這り」として定着したもので、その系譜は表 1.2.2 の諸論文にあらわれている。

表 1.2.2 揺籃期の地すべり調査・研究文献

西暦	地質学雑誌、地学雑誌	土木学会、土木工学	砂防、日本林学会	地球・地球物理・その他
1895	地質学雑誌 地這地震の一好例 石井八萬次郎			
1897	地質学雑誌 地這りに就て論じ地鳴り及び津波の原因に及ぶ 今村明恒			
1901	地質学雑誌 半田山付近の地変に就て 井上禮之助			
1902	地質学雑誌 本邦の山崩れ地割れ及び押し出しの調査事項及び実例の目録 神保小虎 地質学雑誌 羽前国大石田地方の山崩れ 神保小虎 地質学雑誌 新潟県下の山崩れ 神保小虎 地質学雑誌 遠江牧の原隧道四近の変動 (35 年 2 月頃の状態) 神保小虎			
1903	地質学雑誌 遠江牧の原隧道四近の変動 神保小虎			
1907	地質学雑誌 地這の研究 神保小虎			
1911	地質学雑誌 地這の研究 脇水鉄五郎			

	地質学雑誌 静岡県志太群 山崩調査報告書横山又次郎			
1912	地学雑誌 山地の崩壊に就て 脇水鉄五郎 地学雑誌 山地の崩壊に就て(承前) 脇水鉄五郎 地学雑誌 山地の崩壊に就て(承前) 脇水鉄五郎 地学雑誌 長野県下南小谷村山崩 視察報告 横山又次郎			
1915	地質学雑誌 越後大河津掘り割 神保小虎	土木学会誌 信濃川改修工事 山間部地況概況		
1916	地質学雑誌 北陸本線能生駅地 り原因 脇水鉄五郎			
1919	地質学雑誌 北陸本線能生筒石 両駅間小泊山崩れ 脇水鉄五郎	土木学会誌 山崩原因及種類 脇水鉄五郎		
1921 1928 1929	地質学雑誌 平炭坑内大地に ついて 徳永重康 地質学雑誌 山崩の分類 渡辺 貫 地質学雑誌 地況と気温の 関係 中村慶三郎		砂防 新潟県荒廃地 復旧事業ノ回顧 吉田 健 砂防 荒廃地復旧 工事床掘苦心ノ記 高井鍊一 砂防 荒廃地復旧工 事用材料運搬路に ついて 高井鍊一	
1930	地質学雑誌 雑録 山崩れの調査 中村慶三郎		砂防 新潟県山地荒 廃地復旧工について 安藤時雄	地球 崩及び地況の 特性とその重要性 本間不二雄
1931	地質学雑誌 雑録 山崩れの調査 (承前) 中村慶三郎 地質学雑誌 雑録 山崩れの調査 (承前) 中村慶三郎		砂防 新潟県山地荒 廃地滑の原因並之対 策にいて 高井鍊一	
1932	地質学雑誌 新潟県に於ける山崩 れに関する雑報 中村慶三郎			
1933		土木工学 大和川災害応急工 事概要 山下輝夫 亀の瀬地況隧道付近線路変 更工事設計に就て 池原英治 亀の瀬隧道崩壊に依る関西本 線新線研究 川口利雄 亀の瀬地況の地質学的考察 石原呉郎 関西本線亀の瀬附近地況の 力学手的考察 野坂孝忠 土木工学 地況り面深さに就 いて 山口 昇		地球 河内堅上地況 運動の観測結果に就 て 松山基範 地理学研究 亀の瀬 地況の概況 高田 昭
1934	地質学雑誌 地況りの調査(1) 中村慶三郎 地質学雑誌 地況りの調査(2) 中村慶三郎	土木工学 北陸本線能生筒石 間地況概況 佐藤石蔵	砂防 鳥取県蒲生村 地況応急事業 田口 学	
1936		土木工学 北陸本線筒石・名立 間地況 堀山力熊		
1937			砂防 土質科学より 観たる荒廃地復旧 (工事第1報,第2報) 花井武司 日本林学会 地況の 安定計算に就て 花井武司 砂防 試錐機ニ就テ 横山十一・鈎 商二	
1938			砂防 ボーリング日 報に就て 横山十一・鈎 商二	地震 茶臼山地況に 就いて 大塚弥之助 地震 長野県茶臼山 地況調査 荻原・俵
1939			砂防 地況(1) 横川十一	

1939			砂防 地辻(2) 横川十一	
1941		土木学会 地辻面の形 安蔵善之助		
1942			砂防 地辻り模型実験 北原覚一 砂防 地辻の移動に ついて 川口武雄	地球物理 山崩れに ついて 野満隆治

「地辻り」の用語が統一され、地すべりの調査研究がいちだんと活発となり論文発表が多くなった昭和初期は、大規模な地すべり災害が発生し、ボーリング調査が各地で行われ、調査、観測、対策技術が発展した時期である。とりわけ以下の2災害は地すべり技術発展の契機となった。

a) 亀の瀬地すべり災害

1931（昭和6）年から1932（昭和7）年にかけて亀の瀬地すべり災害（大阪府と奈良県の境）が発生し、32haの斜面土塊が53m移動して大和川を閉塞し、川底を36m隆起させ、国鉄関西本線のトンネルを崩壊する惨事となった<sup>8)</sup>。この対策として高田昭（内務省土木試験所内務技師）はボーリングによるすべり面調査をはじめ移動観測、沈降・隆起観測、川底変形調査をおこない報告書を著した<sup>9)</sup>。

b) 藤崎地すべり災害（北陸本線）

昭和初期、北陸本線の糸魚川—直江津間に地すべり災害が頻発した。昭和元年から昭和13年までに列車転覆3件、線路流出・埋没8件、列車運休日数41日におよんだ。

1934（昭和9）年2月16日、藤崎（旧能生町）の鉄道線路420mが地すべりによって海岸まで30m移動した<sup>10)</sup>。この対策としてボーリング調査3孔、電気探査、地表歪計17台による移動観測、土質試験等の調査をおこなった<sup>11)</sup>。当地は1914（大正3）年に地すべりを発生し、対策工事として松丸太の杭打工をおこなったことは後述する。

c) 山林局の地すべり対策<sup>12)</sup>

山林局は、昭和初期から「鉄線蛇籠暗渠排水工」「コンクリート水路工」「粗朶伏暗渠工」「山腹コンクリート工」「矢板床堀暗渠工」「杭打工」「集水井工」「排水隧道工」等の工法を施工した。1937（昭和12）年、専任ボーリング調査班を組織し調査を開始した。戦争開始の年で徴兵が続くなか、調査対象地は11県16箇所地すべり地として開始したが、実施した調査資料は米軍の爆撃によって消失した。

d) 地すべり斜面の安定計算の開始

1933（昭和8）年、山口昇が地すべり斜面の安定計算法を提案した<sup>13)</sup>。堀山力熊はこの計算法を北陸本線筒石地すべり災害等に用いて防止対策をたてた<sup>14)</sup>。安定計算法は花井武司<sup>15)</sup>、安蔵善之助<sup>16)</sup>、野満隆治<sup>17)</sup>等の研究によってさらに発展した。

### 3) 第二次世界戦争による中断

地すべり調査・研究と防止対策が高揚発展した時期に戦争が始まり、第二次世界戦争へと激化していった。青年だけではなく中高年までも徴兵されて技術者がいなくなり、軍事費の増大によって災害対策は断絶した。東京大学教授諸戸北郎は中国侵略戦争開始翌年の1938（昭和13）年、「砂防」誌<sup>18)</sup>に次のように述べている。

「政府が若し軍事に投ずる経費の一部を治水事業特に砂防事業に投ずれば、今回の降雨位では大水害を起こさぬようにすることが出来たのである。然るに砂防事業に投ずる経費は軍事費に比べて、実に少額である。明治43年の大水害後の18年計画治水費では砂防工事費は1,400万円であった。また最近23年間の大水害で、砂防事業に対し大いに政府及び国民の認識を高め挙国一致で通過した農林省山林局の荒廃林復旧予算は12年計画で4千万円即ち毎年約330万円、又内務省土木局の砂防工事費は約320万円である。このごとく少額であるから、予定の砂防工事のまだ完成を見ない前に今回の如く数日の降雨で4億2千万円と言う莫大な被害を被ったのである。又今日は多額の軍事費を要するから、砂防工事費は繰り延べになるとの説も聞く・・・」

この年（1938年）の軍事費（臨時軍事費を含む）は国の予算の80.0%を占めていた<sup>19)</sup>。

鉄道技術研究所速報「土質研究室の沿革と研究成果」<sup>20)</sup>によると、1943(昭和18)年、鳥取県に地震が発生、鉄道研究所は研究員を派遣して調査したが、「憲兵に怒られて報告書もできず」と記され、鳥取地震災害調査(砂地盤の液状化)ができなかったことを報告している。災害は軍事機密であり、軍が厳重に統制し、報道を検閲していた。

新潟県砂防課は、戦争末期の1944年、本土決戦に備えるため「防空土木課」に改称した。新潟県にかぎらず全国的に砂防課は解消され、生き残ったのは京都、宮城、兵庫の3府県のみであった<sup>21)</sup>。

#### 4) 戦後の地這り対策の開始

15年にわたる戦争による荒廃、食料危機で戦後がはじまった。そして、台風、豪雨による大水害が次々発生した。戦後10年間の風水害の死者、行方不明者は15,771名におよんだ<sup>22)</sup>。戦争で防災事業が顧みられず、森林が乱伐されて森林の水源涵養機能、土砂崩壊・土砂流出防止機能が失われたことによる当然の帰結であった。地すべり災害も全国各地に多発した。戦後最初の大地すべり災害は柵口地すべりであって新聞は一面トップにおおきく報じ国民の焦眉をあつめた。

#### 5) 戦後「地這り」から「地すべり」への移行

戦後の再出発は戦前の先駆的な研究成果をもとにすすめられ、「地這り」の用語が継承された。小出博の柵口地這り調査、福岡正巳の茶臼山地這り調査、谷口敏雄、高野秀夫の地すべり災害現地調査等の論文、著書、それに各県がおこなった調査報告書はすべて「地這り」の用語がもちいられている。しかし、1958(昭和33)年、「地すべり等防止法」成立と共に「地這り」が「地すべり」へ統一され現在に至っている。

戦後の地すべり調査・研究において第一に取り上げるべきことは福岡正巳、小出博、谷口敏雄の調査研究である。福岡正巳は、1947(昭和22)年、茶臼山地這り調査で自らボーリング機を操作し、観測機器を考案して移動観測をおこなった。そして1953(昭和28)年、「地這りとその対策」<sup>23)</sup>を著した。この著作は世界で初めての地すべりの記念すべき著書で、世界のこれまでの地すべり研究を説明し、それと共に地這り分類をおこなった。そして地すべりを土質力学的に解明し、調査法、対策工事を述べた名著であった。

小出博は、1955(昭和30)年、全国の地すべり地を踏破して「日本の地這り」<sup>24)</sup>を著した。このなかに(a)地這りの原因、機構(地這りの素因、誘因、運動、すべり面)。(b)地這りの分類、分布等を詳細に論述した。なかでも日本の地すべりを「第三紀地這り」、「破碎帯地這り」、「温泉地這り」、「さらに調査と研究を要する地這り」の4分類した。これが基本となってその後の調査研究が発展してきた。

谷口敏雄は、1947(昭和22)年発生した柵口地すべり災害を調査し、その成果の上に立って1948(昭和23)年、地すべり調査方針書<sup>25)</sup>を作成し、これを都道府県の地すべり対策行政に普及指導につとめた。さらに地すべり等防止法案の成文作成に尽力した功績は実に大きい。研究者として日本の地すべり行政に尽くした。

以上、日本の地すべりの歴史を辿って概説した。ここで明らかになったことは「地這り」の用語と科学的概念は、わが国の科学者、技術者が築きあげたもので、この基礎の上に地すべり等防止法が成立した。この法律によって地すべり行政が確立し、地すべり指定と地すべり防止事業が実施され、地すべり関係技術が発展して多くの技術者を育み、地すべり学会を誕生させるなど日本特有な発展の歴史を築いてきた。

そしてまた、地すべり等防止法の成立によって昭和初期に確立された「地這り」の名称は「地すべり」へ移行することになった。

佐々恭二は日本の地すべりの現状を国際的にみて最も先進的に発展しているとして次のように述べている<sup>26)</sup>。

「地すべりは、多くの国で大きな社会問題になっており、関連する機関、領域、分野は極めて幅広いものですが、地すべりを総合的に取り扱う場はほとんどなく、地すべり学会が設立されているのは、世界でも日本だけです。地すべり研究の発展を支える国際的共通の場、すなわち地すべりに関する国際ジャ

ーナルもなく、地すべり研究の学術的發展に障害となっています。」

### (3) 「地すべり等防止法」の成立とその意義・・・成立 50 周年にあたって

日本の地すべり技術の飛躍的發展、防止工事の実施と行政組織体制の確立にとって地すべり等防止法の果たした意義はおおきい。この法律成立はそれまで災害に苦しんだ住民の歴史と研究者、技術者の貢献によるものであるが、それと共に戦後発生した大災害も要因の一つであった。その筆頭災害に柵口地すべり災害が挙げられている<sup>27)</sup>。

#### 1) 柵口地すべり災害の意義

戦後間もない1947(昭和22)年5月18日発生した柵口地すべり災害は、権現山(1,104m)の中腹からすべりだし、200haにおよぶ田畑、山林、人家80戸が、人が避難できる程度の比較的緩やかな速さで移動し、末端部(1.8km下方)を流れる能生川を埋没したうえ対岸に乗り上げた。その高さは50mに達したと言われており、能生川は堰き止められて湖面を呈した。

各新聞とも、一面トップに「今世紀最大の地すべり災害」などと報じ国民の注視をあつめた。政府と県は国民世論を背景に緊急対策を迫られ、内務省は谷口敏雄技官を現地調査に派遣し、京都大学も調査に積極的に協力し、通産省地質調査所は小出博技官を現地に派遣した。小出技官は約半月におよぶ現地調査を行い、「柵口地すべり調査報告」<sup>28)</sup>を著した。この報告書は地すべり運動と発生機構について精緻な考察をおこない、現地調査の模範とすべき名著であって地すべり対策技術發展に大きく貢献することになった。

柵口地すべり災害は、国民に地すべりの恐怖を喚起した災害であり、戦後日本の地すべり調査、対策工事の起点となり、研究者・技術者が輩出して地すべり等防止法の成立実現の道を拓くことになった。

#### 2) 「地すべり等防止法」の成立

地すべり等防止法の成立することによって、国、都道府県から市町村にいたる地すべり行政を確立し、地すべり防止対策事業の開始によって地すべりの科学的解明と防止技術が飛躍的に發展し、研究者、技術者を輩出することになった。そしてまた、地すべり学会、地質調査業協会および地すべり対策技術協会の創立を促した。

自然災害に対処する法律は、河川法(明治29年)、砂防法(明治30年)、森林法(明治30年)であって防災3法と呼ばれ、災害対策事業をおこなってきた。これらの法が成立してから61年後、地すべり等防止法が国民の強い要望を背景としてつくられた。法律成立過程には建設省幹部内の強い反対があったが、これを克服して成立させることができた<sup>29)</sup>。

この法律は建設省、農林省林野庁・農地局の各所管を跨ぐだけにその意義は大きい。

地すべり等防止法はどのようにして成立したのかを「地すべり等防止法の解説と運用」<sup>30)</sup>を援用して説明すると、

i) 「わが国の地すべりは、地質的にまぬがれ難い災厄であるが、人口の増大、産業の振興は、土地利用を極度に集約化し、被害の危険は増加されるばかりである。即ち、地すべりは、北海道から鹿児島県に至る殆どの府県に存しその総数は15万町歩にも及ぶ。これ等は、地震、豪雨、長雨等に刺激されて活動し、大災害を引き起す。」

として、戦後の主要地すべり災害の筆頭に能生谷(柵口地すべり)を挙げ、つづいて山代(佐賀県)等の災害を列記している。そして戦後はじめて全国の地すべり地の実態を調査し、その面積の多いことと緊急対策の必要性を認識した。

a) 1947年、農林省山林局調査<sup>31)</sup> 被害面積20,529ha(新潟県の地すべり面積2,712ha、全国比13%)、該当県40。

b) 1951年、建設省砂防課調査<sup>32)</sup> 1,708箇所、30,220ha、被害家屋10,454戸(耕地面積12,005ha、林地16,951ha、林野池沼1,264ha) 該当府県28、(新潟県659箇所数、5,872ha、被害家屋1,442戸)。

c) 1958年1月、建設省、林野庁、農地局3所管共同調査<sup>33)</sup> 5,584箇所、143,263ha。該当府県41。



ii) 全国の市町村から地すべりに対する総合的対策立法の要請がたかまったが、地すべり災害防止事業の実施は、森林法、砂防法等の準用では適用できないため立法措置が不可欠となった。時の政府が国民の要望を正しくうけとめた経緯は次のとおりである。

「・・・林野庁は、改正森林法による保安施設事業として、建設省は、砂防法による砂防事業として、農地局は 28 災の特例法による予防事業として、夫々地すべり防止事業を進めて来たのであるが、たまたま、昭和 32 年 7 月の西九州災害は、各地に地すべりによる惨害を惹起したが、この中には、砂防法では採択出来ない郡市周辺の地すべりがあり、又、農地を主とした地すべりは、28 災に係るもの以外は、一般の農地保全事業によるほかに、加えて、地すべり対策として必要な、家屋移転避難の措置等の規定が、砂防法、森林法にもないため、関係市町村はもとより、全国的に、総合的な対策立法を要請する声が高まったのである。

特に、地すべり被害の大きかった佐賀、長崎両県は昭和 32 年 8 月相次いで、「地すべり危険地域における家屋の移転に伴う資金の融通措置に関する条例」制定し、家屋移転の経費の一部を県費で補給する等、地すべり対策に並々ならぬ熱意を示すとともに政府に対して、「地すべり防止法」の制定を強く要望するところがあった。

時の建設大臣（根本竜太郎氏）ならびに農林大臣（赤城宗徳氏）は、相次いで西九州災害地を視察、目のあたり地すべりの惨状を見、現地関係者の切々たる訴えを聞かれ、それぞれ事務当局に地すべり対策立法の指示、ここに、建設、農林両省共同による「地すべり防止法」策定の作業がはじまったのである。」

iii) 地すべり発生地はほとんどが山村であると共に、市町村合併前は「旧村」に属し、国、県の行政が希薄になりがちであった。この災害が単独法として住民を守ることが可能になったことは新憲法による国民主権、基本的人権と民主主義の発展が背景をなしていた。

iv) 明治後期に開始された地すべりの調査研究の発展によって、地すべりは日本特有の地質、地形的条件によって発生することが解明され、これを防止するためには発生機構を調査して、科学的根拠にもとづいた工法選択の必要性を明らかにした研究者、技術者の努力が大きな力となった。谷口敏雄博士が建設省河川局砂防課補佐として地すべり法案の策定作業に尽力し、1948（昭和 23）年に地すべり調査方針書を作成した功績は大きい。

v) 国民世論を喚起した災害は柵口災害、これに続いて山代地すべり（佐賀県）、今福地すべり（長崎県）、早雲山地すべり（神奈川県）、伊万里地すべり（佐賀県）が続き、科学的な調査研究が小出博、福岡正巳、谷口敏雄、高野秀夫等によってなされ、地すべりの他の災害との特異性を明らかにしたことはきわめて重要なことであった。

単独法として成立したことにより国、都道府県、市町村にいたる地すべり行政組織が確立することになった。

### 3) 新潟県における地すべり等防止区域の指定申請

1958（昭和 33）年 3 月 31 日、地すべり等防止法が制定され、県砂防課、林務課、農地計画課 3 課に地すべり担当係を設立し、緊急性のたかい地すべり地から国に防止区域申請をおこない、防止工事を開始した。新潟県の地すべり告示進行状態は表 1.2.3 のとおりである。当時、災害中の地すべり地が多かったにもかかわらず申請・告示作業が遅々として進まず、国も県も地すべり行政の確立は容易でなかったことを表している。

表 1.2.3 新潟県における3所管地すべり防止区域の指定推移

年度	建設省		林野庁		農地局		計	
	箇所数	面積 ha	箇所数	面積 ha	箇所数	面積 ha	箇所数	面積 ha
1958			8	308.60	2	53.51	10	362.11
1959	21	868.93	11	518.89	7	176.46	39	1,564.28
1960	71	1,750.48			2	47.19	73	1,797.67
1961	69	2,058.43			20	747.96	89	2,806.39
1962	76	3,067.68	68	3,988.54	6	318.40	150	7,374.62
1963	15	1,398.20	2	28.78	1	39.64	18	1,466.62
1964	7	219.27	10	518.60	2	124.27	19	862.14
1965	10	273.20	4	133.38	5	269.76	19	676.34
1966	5	161.60	7	813.48	11	405.86	23	1,380.94
1967	12	330.34	5	1,172.28	11	795.38	28	2,298.00
1968	15	321.70	6	679.39	9	941.45	30	1,942.54
1969	2	65.30	4	575.85	12	1,240.31	18	1,881.46
1970	21	763.22					21	763.22

地すべり対策特別委員会資料（昭和46年2月）

地すべり指定申請開始当時の状況を知るために各課の緊急性のたかかった地すべり指定番号 10 までの地すべり地を挙げると次のようになる。

砂防課は栃尾市入塩川、栃尾市半蔵金、栃尾市赤谷、栃尾市小向、山古志村虫亀山、高柳町石黒、入広瀬村芋沢新田、十日町市新水、松之山町浦田、牧村岩神。

林務課（現治山課）は能生町柵口、板倉町栗沢、糸魚川市釜沢、糸魚川市山之坊、糸魚川市蒲池、能生町溝尾、津南町中深見、牧村片町、鹿瀬町深戸、清里村梨窪。

農地計画課は松之山町水梨、板倉町釜塚、高柳町石黒、安塚町須川、松代町小池、相川町関、柿崎町平沢、小国町相野原、大島町岡、糸魚川市吹原。

地すべり指定申請業務と地すべり防止工事に対処するため関係各課は担当職員の充実を諮った。砂防課は1963年地すべり係を新設した。治山課は1967年、災害復旧係を新設し、1969年、地すべり係に改名、その後防災係となった。

#### 4) 地すべり行政の確立と地すべり災害記録

地すべり等防止法ができたことによる県関係各課、事務所に専従部署の編成は市町村にもおよび、災害に対処できるようになった。また、地すべり防止区域申請をおこなうための3課連絡協議会が設置され地すべり地の所管決定をおこなった。そしてまた、県議会の地すべり対策特別委員会に対して3課共同で対処した。このなかで3課所管の地すべり災害記録が開始され、その総合取り纏めを砂防課が担当することとなった。地すべり学会新潟支部が編集を続けている「新潟県地すべり災害記録」はこのような経過で創られたもので、他の支部では見られない半世紀を超える貴重な資料となっている。

#### 5) 地すべり対策特別委員会の成立

新潟県議会は、1962年3月、「地すべり対策特別委員会」設立条例を制定し、地すべり災害対策を新潟県の重点政策として議会活動を開始した。1962年秋発生した松之山地すべり災害にたいして国に復旧対策を訴え、緊急対策工事の早期実現に貢献したのをはじめ、県内各地の地すべり災害地の復旧対策の提言をおこなった。

1962年、地すべり対策特別委員会の提案により地すべり危険地域住宅移転補助金制度を制定した。この制度は1981年まで継続し被災民の人家480戸の復興を救済することができた（表1.2.4）。

表 1.2.4 地すべり危険地域住宅移転補助金交付実績

年度	件数	補助金	摘要
1962	39	2,655	1戸当たり最高限度額 30 万円
1963	52	4,775	々
1964	58	8,615	々
1965	41	9,880	々
1966	26	6,699	々
1967	9	2,007	々
1968	17	4,257	々
1969	31	8,460	々
1970	46	13,633	々
1971	23	8,982	1戸当たり最高限度額 50 万円
1972	44	20,520	々
1973	17	7,910	々
1974	12	10,300	1戸当たり最高限度額 90 万円
1975	7	6,300	々
1976	12	9,800	々
1977	11	8,458	1戸当たり最高限度額 100 万円
1978	15	14,975	々
1979	6	5,400	々
1980	6	6,600	1戸当たり最高限度額 110 万円
計	480		

中越地震の被災住宅再建の補助金支給を政府は最後まで拒み続けが、新潟県では 45 年前、地すべり被災人家再建および移転住宅に補助金を支給して被災民を救済したことは全国に誇るべき功績であった。

また、地すべり対策特別委員会は国に対して地すべり危険地域住宅移転補助金の支給要請を 3 年に亘って訴え続けた。

#### 6) 新潟県内の地すべり防止工事の実施

地すべり等防止法によって工事予算は年々急増した。新潟県 3 課の地すべり防止事業費と 3 所管の予算の経緯は表 1.2.5 のとおりである。

表 1.2.5 新潟県の地すべり等防止法制定後の防止工事予算推移 (千円)

西暦	和暦	砂防課	治山課	農地建設課	計
1957	昭和 32	20,123	18,789		38,912
1958	昭和 33	27,417	24,256	4,150	55,823
1959	34	29,671	25,109	14,272	69,052
1960	35	48,169	26,965	21,940	97,074
1961	36	65,517	26,068	39,149	130,734
1962	37	86,409	42,882	59,621	188,912
1963	38	190,265	82,915	101,550	374,730
1964	39	285,240	134,391	158,445	578,076
1965	40	333,880	261,452	207,456	802,788
1966	41	394,400	292,484	278,113	964,997
1967	42	450,000	349,806	3,46,436	799,806
1968	43	471,100	374,414	450,359	1,295,873
1969	44	576,500	425,889	539,554	1,541,943
1970	45	715,700	503,148	575,753	1,794,601
1971	46	961,500	658,538	655,088	2,275,126
1972	47	1,388,500	1,101,000	864,160	3,353,660
1973	48	1,78,100	1,098,375	1,102,390	2200765
1974	49	1,448,161	1,111,604	1,088,612	3,648,377
1975	50	1,392,120	1,217,515	1,463,888	4,073,523

表が示すように、地すべり等防止法制定初年の 1958 年 3 課合計の防止工事予算は 3 千 8 百 91 万円で

あったが、7年後の1965年には8億2百78万円と32倍となり、1975年には40億7千3百万円と73倍となり、1990年代には約250倍と急増を続けた。物価上昇を考慮しても驚異的伸びで、新潟県の地すべり予算は全国の地すべり工事予算の約20%を占めてきた。これによって災害地の防止工事がすすみ、高額な杭工、集水井工、トンネル排水工等の防止工法の実施が可能となり、地すべり災害の発生が著しく減少するにいたった。また、地すべり調査も発展し地すべり発生機構の科学的解明が可能となり、県職員と地質調査業界の技術を向上することになった。しかし、2000年代には予算の減少が始まり現在も続いている。

## 7) 松之山地すべり災害の発生とその意義

地すべり等防止法成立4年後の1962年秋、松之山地すべり災害が発生した。大松山(標高737m)山麓の兎口集落から末端部を流れる越道川までの斜面長3.6km、斜面幅2.4km、面積850haの斜面が移動した。町の中心部にあった町役場、高校、中学校、小学校、農協、郵便局等の公共施設19棟をはじめ人家371戸が次々に倒壊し、越道川に築造されていた堰堤が5m隆起した。テレビ、新聞が連日報道し国民の注視をあつめた。

前述の柵口地すべり調査を行った小出博士が来訪し「今世紀最大の地すべり」と言って驚嘆した。また、全国から連日のように大学、研究機関等の専門家が訪れ、来訪者のなかで「このような巨大な地すべりを現在の技術で防止することは不可能だ」とささやかれた。

新潟県は、土木、農林、農地3部の緊急協力体制を編成し、砂防、治山、農地計画3課の担当職員による直営の地すべり発生機構の調査をおこない、ただちに防止対策工事を実施した。集水井90基、抑止杭1,615本、ボーリング排水工9,685m、堰堤工24基等を施工して見事防止することができた。この工事費総額は約20億円であった。松之山地すべり災害を短期間に防止できたことは新潟県が培った地すべり技術と地すべり等防止法を成立させた世論および行政力であつて、これにちよび政府も真剣に予算措置をおこなつたことである。

松之山地すべりを契機に日本の地すべり技術は飛躍的に発展すると共に研究者、技術者の交流が緊密に行われ、地すべり調査、研究成果が報告されるようになった。この成果をもとに1963年、佐々憲三、小出博、福岡正巳、谷口敏雄、山口真一、高野秀夫等によつて「地すべり総合研究会」が設立され、会誌「地すべり」第1号を1964年3月に発刊した。そして1965年11月10日、富山市において地すべり学会創立大会が開かれ、今日に至つている。

(福本 安正)

## 引用文献

- 1) 脇水鐵五郎(1912): 山地の崩壊に就いて、地学雑誌、第282号~284号
- 2) 脇水鐵五郎(1919.2): 山崩ノ原因及種類、土木学会誌、第5巻、第1号
- 3) 渡辺 貫(1928): 山崩れの分類 地質学雑誌、第35巻、第421号、pp547~556
- 4) 高田 昭(1913.6): 信濃川改修工事山間部地送り概況、土木学会誌、第1巻、第3号
- 5) 高田 昭(1930): 阿賀川筋泡ノ巻地内山送り調査報告、内務技師
- 6) 佐藤今朝夫(1985.12): 会津大辞典、図書刊行社
- 7) 中村慶三郎(1929): 地送りと気温の関係、地質学雑誌、Vol. 38. pp. 402~404
- 8) 山下輝夫(1933): 大和川災害応急工事概況、土木工学、第2巻、第1号
- 9) 高田 昭(1932.7): 大和川筋亀ノ瀬地送りに関する調査(第一)
- 10) 佐藤石蔵(1934.4): 北陸本線能生筒石間地送り概況、土木工学、第3巻、第4号
- 11) 岩崎高明(1955.12): 北陸本線能生・筒石間342k500m付近地送り、第23回土木工事施工研究会
- 12) 日本治山治水協会(1982.3): 農林省直轄荒廃林地復旧事業
- 13) 山口 昇(1933.8): 土木工学、第2巻、第8号3
- 14) 堀山力熊(1936.2): 土木工学、第5巻、第2号
- 15) 花井武司(1937): 日本林学会誌、第19巻、第2号

- 16) 安藏善之助 (1941) : 土木学会誌、第 27 卷、第 1 号
- 17) 野溝隆治 (1942) : 地球物理、第 6 卷、第 2 号
- 18) 諸戸北郎 (1938) : 時局と砂防、砂防、第 62 号
- 19) 日本治山治水協会 (2002. 7) : 治山事業 80 年史
- 20) 土質研究室 (1980) : 土質研究室の沿革と研究成果、鉄道研究所速報、pp. 14~15
- 21) 全国治水砂防協会 (1981. 6) : 日本砂防史、p. 243
- 22) 福本安正 (1995) : 地すべり災害と対策技術発展の歴史、地すべり、第 32 卷、第 2 号 p. 46
- 23) 福岡正巳 (1953. 10) : 地汙りとその対策、オーム社
- 24) 小出 博 : 日本の地汙り (1955) 東洋経済新報社
- 25) 地すべり学会 (1989. 8) : 地すべりの道を拓く
- 26) 佐々恭二 (2002. 9) : 地すべり Vol. 39, No. 2、p. 2
- 27) 若江規忠 (1958) : 地すべり等防止法の解説と運用、林野共済会
- 28) 小出 博 (1948. 9) : 柵口地汙り調査報告、地質調査報告、第 127 号
- 29) 25)
- 30) 27)
- 31) 24)
- 32) 新潟県 (1952. 4) : 地汙り現象の研究
- 33) 27)