

新潟県地すべりの現状とその調査

(昭和23年11月25日開催・第2回地すべり対策協議会原稿)

高 野 秀 夫*

故 高野秀夫先生が、昭和23年に書かれた本県の地すべりに関する調査報告を紹介します。

この報告には地すべりに対する地元民のあきらめの心情と、それに立ち向かう技術者の科学的で冷静な目が語られています。

先生は、県下の地すべりをくまなく踏査され、地すべりの地域特性、形態分類、発生原因、そして防止対策にまで言及されています。これらは今に生かされていることが良く判ります。また、この報告によって本県に初めて地すべり対策のための予算が計上されたと云われています。(本会 幹事)

新潟県は昔から地すべり災害の多かったところであって、現在でもその時の災害を記念する地名が数多く残っている。即ち、押出、大崩、崩、落田、大ぬけ等というのがそれであって、県下各地にこのような地名が見出される。古い記録では橘南溪谷の東遊記に“名立崩”の記事があり、“上名立の後山二つに分かれて海中に崩れ入り、一駅の人馬鶏犬ことごとく海底に没す云々”の記事があり、この種の災害は各地に無数にあったもので、最近においては西頸城郡能生谷村柵口がこれを再現した。

勿論、地すべりには皆このような災害があるとは限らないが、一雨降る毎に10cmも、20cmも動き出す所謂慢性地すべりもあって、雪解けの季節にはおちおち安眠できない部落も少なくない。又家屋が傾き、床下に亀裂を生じ、戸の開閉は勿論、床に物を置き難い程の危険にさらされ、あるいは田畑が一日の中に傾動して耕地としての機能を失うに至るものも毎年数haをこえているのである。か様な現状が何故に今まで放置されていたかということ、か様な場所が山間僻地であって世間の注意を引かなかった為と、利害関係が局所的であり、広くても一村一字の地域に限られていた点を挙げることができる。しかし、もっと根本的なことは、地すべりの起こることは不可抗力であり、如何ともすることはできないものであると考える本県人特有の県民性の然らしめた点、又これを天下に宣伝して何らかの対策を立てたいというような、政治性の足らなかつた点を見逃すことはできない。

地すべりの種類

地すべりの分類については色々な方法があつて、どの分類によるかということは今後の研究にまたねばならないが、土木工事の立場から、即ちこれを防止する方面から考えたならば、大体3種類の分け方が良いと思う。

その1は、崩壊性のものであつて、普通これを山崩れと呼んでいる。長雨の後、又は融雪期等に山腹、あるいは山頂平坦面の一部が崩れ落ち、谷間、或るいは山腹斜面を急速に走るもので、雪崩等と良く似かよっている。規模はたいして大きいものはないが、急激なすべりであるためその被害は少なくない。殊に残雪の上を走る場合には意外に遠くまで走り、支流に起こった場合には谷の合流点まで達するのが普通のものである。滑走中に谷底、谷壁を研磨すると、その土砂量は莫大なものとなり、思わぬ災害を惹起する。この好例は古志郡太田村濁沢にあつて、過去にも再三あつて、人家3戸を埋め、死者2名を出し、その土石は25戸を危険に陥れたことがある。現在では雪解けの時期になると、部落民が交替で毎日警戒にあたり、危険区域の住民は夜になると安全地帯に宿を借りて過ごすのである。西頸城郡にはこの種の崩壊式のものが多く、名立村、西海村、木浦村等にこの種のものが多い。

次の形式は滑動式というもので、これはほとんど融雪期に限られている。規模は最も広大なものがあるが、その動きは比較的緩慢であり、幾つかのブロックに分かれて傾動しつつすべるものである。

古志郡種芋原村中野、及び藤倉を始め、能生谷村柵口等はこれに属し、県下地すべりの主要部分を占めている。この種類の中には更に幾つかの種類があつて、層の間のすべり面からすべる所謂層すべりというもの、即ち西頸城郡大洞や、谷浜海岸のようなものや、層に無関係に山脚の一部が分離移動する中魚沼郡中条村魚野田川や、古志郡半蔵金村のようなものや、この中間形式ともいべきベルト状のすべりというような型があり、中頸城郡一帯、東頸城郡東部にはこの種類が多い。寺野村猿供養寺、眼盗沢等はその好例であり、東頸城郡松之山村藤倉は標式的な例である。

第3の形式は流動式というべきものであつて、これはつまり土石流の緩慢なものである。中魚沼郡六箇村崩沢、中頸城郡板倉村馬草原等はこれに属す。構造の上からは単地すべり、複地すべりというようなことができる。古志郡中野俣村西中野俣や、板倉村栗沢等は複地すべりの例である。

運動状態から分けると、慢性の中頸城型、間歇的な西頸城型、その中間の東頸城

型、河床低下に伴って沿岸のすべる中魚沼型、階段地すべりの古志型等と分類することができる。

地すべりの分布

地すべりの中には現在休止しているものもあって、部落の者もこれを地すべり地であることに気付かぬが、明らかに過去の地すべり地であり、再度のすべり出しが予想される処も少なくない。これらは明らかに過去の地すべり地であるものを旧地すべり地と称し、現在移動しつつあるものを新地すべりという、新旧地すべりを合わせた総面積は30,000haに達し、悠に一郡（三島郡）の面積に匹敵する。全国的に見てこのように大面積にわたる地域は他にないものと思われる。

地すべり地域の範囲は、北は東蒲原郡津川町付近に始まり、南蒲原郡の山地、古志郡の山地、北魚沼郡の一部を経て中魚沼郡、南魚沼郡の一部に至り、刈羽郡の一部は東頸城郡、中頸城郡山地へ連なっている。最南部は西頸城郡であって、小滝付近で終わってその延長は長野県に接続している。これらの地域は主として第三系の山地であって本県中最も積雪の多い地域に当たっている。この中新地すべりの最も多いのは中頸城郡から東頸城郡へかけての一带であって、地すべり範囲の中央部に当たり、地層の上からは中新統寺泊層、即ち黑色泥岩地域である。

各地の地すべり

本県北限界の東頸城郡では、鹿瀬駅付近の阿賀野川沿岸に川を挟んで相對し、西部赤崎山麓のものは15ha、東部は40haである。毎年鉄道及び道路に被害を与えている。鉄道はこの地の保線に腐心し、排水溝を造って地表水の排水を行っているが、地すべりの勢力は依然として変化しないので、近く排水トンネルを造り、地下水の抜き出しを行うということである。これは東頸城型の地すべりであろう。

南蒲原郡山地の地すべりは未だ十分調査が行なわれていないが、古志郡地すべりの延長が及んでいるものの如くであり、袴越山(526m)南東斜面の旧地すべりの一部が小規模の地すべりとなっているものと推定される。

古志郡には種芋原村中野を始め、藤倉、中野村西中野俣、天野、大田村虫亀等現在滑動しているものも少なくない。しかしながら古志郡一帯の地すべりは異常に広大な旧地すべりの存在と、その一部が現在滑動しているのが特色であって、この旧地すべりの成因については地盤運動によるものか、地震によるものか明らかでない。

特にこの旧地すべりは階段地すべりという特異な形式を示し、地すべり解明の鍵をもっているのではないと思われる。

種芋原村中野は約30haの範囲が現在も毎年30cm内外の移動を続け、部落98戸を含んで、常に住民に不安を与えている。移動量の少ない割りに運動方向が複雑で、電探による基盤調査の結果によれば2乃至3のすべり面が存在し、中央部に深く、両端に浅いということが判明した。同村には更に藤倉川に沿う地すべりがあって、比較的新しい階段地すべりを示している。

中野俣村には旧期の階段地すべりがあって、丘陵列と横谷列が交互に並列し、その数は10数段に及んでいる。末端部は現在でも滑動を続けているが、頂部にも新しい亀裂が生じており、その地下構造の探査は大いに期待されている。

同村森上には五百山中腹の山麓が分離移動し、ケルンバット列のような特異な地形を現している。猿倉岳西部にもこれに類似の地形が存在する。

大田村には大沢、及び大野の崩壊型地すべりがあり、何れも上部は山腹平坦面である点は注目に価する。大田村種芋原村境界に当たる風口峠付近には蚯蚓のような細長い凹地帯があり、同様の地形は中野にもあって、崖面に現れた断面によれば地すべりに関係のある旧亀裂であるらしい。

中魚沼郡も古志郡と類似の地すべりが多く、新地すべりは旧地すべりの一部として存在する場合が多い。この地域の地層は主として新第三系の魚沼統に属し、砂礫、砂、泥岩の互層であって、泥岩をすべり面としての層すべりが多い点もこの地域の特色の一つである。したがって河床低下によってすべり出しが多く、夏季の洪水による地すべりも又少なくない。最も広範囲のものは中深見村、及び倉俣村に跨がる田代、下山地域の240haであって、西戸屋山(717m)の西斜面一帯である。区域内には人家130戸があり、比較的移動の少ない地域に立地しているが、危険状態にあるということが出来る。地すべりの原因は釜川の侵食によって地すべり末端部を洗われてすべり出すダイブスロープの関係にあるらしく、中魚沼型の標式的なものであろう。この対岸にある所平の地すべりは断層運動の所産であるらしく、本県としては珍しい例である。

中津川沿岸の秋成村太田新田の地すべりは、西頸城郡下早川高谷根と類似の珍しい溶岩流を乗せた地すべりである。

中条村魚野田川新水を含む70haの旧地すべりの中13haは新地すべりであり、ベントナイトのすべり面上を山脚の一部が分離して緩やかに移動している。

田沢村倉俣，土倉付近は第三紀層の上に塩基性凝灰岩の厚い層があって崩壊型の地すべりをしている点は西頸城郡と類似している。

北魚沼郡では古志郡に近い形式であるが、上条村白野付近の60haは白色の凝灰岩風化物が滑剤となってすべっており、入広瀬村横根等もほぼ同様のすべりであるらしい。

南魚沼郡は魚沼傾動地塊の前面に当たり、塩沢町栃窪，石打村大沢山等の旧地すべりは断層崖に起こった地すべりであろう。城ノ入川，鎌倉沢等においては河川沿岸に沿う奥行きの短い、巾の広い沿岸地すべりであって、この地域の特色の一つである。

東頸城郡は中頸城郡の山地と共に慢性の地すべり地帯であって、絶えず緩慢な移動をなし、融雪期及び秋の霖雨期において特に著しい運動をしている。この地帯の特色は、地すべりによる盆地状の地形の形成であって、菱里村，沖見村，山平ら村，安塚村細野等がその例である。

沖見村神谷は70haの地すべりがあり、年間約10mの移動を示している。この地域の地すべりは、善光寺地震，高田地震等、大地震には非常な大すべりをなし、中間には慢性の地すべりをなしているものである。大地震の際の大すべりは層すべりであるらしく、慢性地すべりは表層の移動であろう。

本県においては、この神谷地すべりを観測地に定め、雨量と地下水，地下水と地すべりの関係を明らかにすべく、10月1日から継続観測を開始した。今後歪計を設けて層すべりの有無も確かめたいと考えている。

神谷と外観上似た地すべりは菱里村船倉にあって、面積約40ha，年間3m内外の移動を続けている。

松之山藤倉，沖見村七森には樹枝状の地すべりがあり、流下形式に近い形態を示し、その断面は名立村瀬戸のようなU字状の谷となっているのではないかと推定される。これら流下型地すべりは谷氷河と対比すべきものと思われる。

大島村菖蒲対岸には地すべり頂部に近く山頂にはドリーネ状の凹地が存在して特殊な地形を現している。

浦田村月池，大島村伏野には比較的直線的な流下型地すべりがあり、地下構造の解明に期待がかけられている。

安塚村一反田には地すべり末端部が河川を越えて存在し、河床に変化が見られなくても対岸の末端部が隆起している。このことは北魚沼郡上条村荒谷と、中魚沼郡

水沢村野中にもあって太り山と称されている。

中頸城郡山地は小地すべりの稠密な地域であって、平丸村では村面積の2分の1を占め、寺野村では3分の1を占めている。何れも流下型に近いベルト式地すべりであって、年間最大移動をするものと思われる板倉村馬草原では20mに近い移動量を示している。したがって僅かな雨でも末端部においては動き出し、進行するにも薄気味悪いということである。

最大面積を占めるものは寺野村猿供養寺地すべりで24haであり、8戸の住居がその上にあって、先般のアイオン台風の雨で活発な移動をなし、まさに取壊しの運命にあったという。

此等中頸城型の地すべりの表土層にはベントナイトを含有し、水分を吸収すると著しく体積を増すと共に、糊状の滑剤となっている。

東頸城郡牧村から中頸城郡櫛池村、板倉村にかけては、古い油田地域であって、手掘りの井戸掘削人の語るところによれば、この地域のすべり面は比較的浅く、6m乃至9mであって、その下に1m程度の第2のすべり面が存在するというのである。又、この薄殻型地すべりの誘因は、僅かな動機ですべり出すらしく、油井を放置した為にすべり出した例や、高圧電線の支柱を入れたためにすべり始めた実例や、溜め池を造ったためにすべり出し、これを埋めた為に止まったという例もある。しかし最も地すべりの人工的誘因となっているのは用水路の築造であって、この地域地すべりの半数は用水路に関係があるらしい。この意味から地すべり地域においては特に一元化した土地開発が望ましい。特殊な例として水原村鳥越地すべりにおいては融雪期には全然すべらないが、夏の梅雨に移動するという純夏型がある。水原村、平丸村の地すべり稠密地帯は地質的な素因の影響が甚だしく、地すべりは主として泥岩層に限られており、砂質泥岩には殆どこれがみられない。

西頸城郡地すべりは間歇的な崩壊型地すべりが多く、大体の周期があるらしく、大規模のものは地震によって誘発されるらしい。

西頸城山地である中頸城郡矢代村栗立山は明治35年の崩壊であり、地震と直接的な関係はないようであるが、厚い硬砂岩の層を被って礫層が崩壊したものであり、桑取村八斗も同じ型である。桑取村、谷浜村に跨る吉尾の崩壊型地すべりは名立崩と同じく宝暦元年の高田大地震によるものであり、共に多数の人家を埋没し、数100の人命を犠牲にしている。

能谷村柵口は昨年5月、150haの崩壊に近い地すべりをおこし、50数戸を埋没し

た。根知村大久保の方は慢性型に近いものであるが、これも過去において数回の大地すべりを繰り返したものであって、その過去のものも能生谷のものもその類似のものであったらしい。この地方の慢性地すべりは能谷村門前、岩平の40ha、中上保、下上保の30haがあり、特に岩平、門前地すべりは河川に直接的に関係のない珍しい型である。

磯辺村大洞は層すべりの代表的なものであり、その急激なすべり出しは西頸城型の特色であろう。

西海村、上早川村、下早川村、木浦村にわたる一帯は間歇的な崩壊地すべり地域であり、一旦崩壊した後は2、3年の休息期間があるという。この間歇的地すべりの崩壊には、第三紀層を覆う塩基性凝灰岩にあるらしく、土質試験によってこの関係を見出し得るものと考えている。

地すべり地における既設砂防工事の効果

本県砂防工事の濫觴は、大正10年、中頸城郡矢代村の栗立山の山崩の被害防止に端を発し、昭和2年、南魚沼郡塩沢町の鎌倉沢旧地すべり地の沿岸崩壊に対して行われた工事であった。昭和7年からは古志郡一帯、昭和11年には東、中両頸城郡一帯の地すべり地帯に入って、主として地すべり対策の工事が施工せられた。現在までの既設工事施工箇所は591ヶ所であり、その4割、230ヶ所は地すべり対策として施工せられたものである。

堰堤工、及び床固工によって完全に地すべりを止めた例としては、南魚沼郡蕨神村後山地すべりがあり、18ヶ所の堰堤工によって河床低下を防ぎ、水路の変更をしたものである。地元小川氏は工事完成後3年間すべりの有無を測定の結果、僅かな移動も認められなかったという。

中頸城郡万内川筋、古志郡大田川筋、蓬平付近等も完全に近い防止工事が行われた例であり、この種の防止工事も数10ヶ所の堰堤によって初めてなし得られた事を認められなければならない。

地すべり地域が本流に直角か、それに近い方向にある場合、本流に堰堤を施した場合は、地すべり末端部が安定化した例は数多く、中魚沼郡水沢村野中、当間等を始めとし、中頸城郡平丸村等はその実例である。しかしこれによって完全に防止し得た例は意外に少なく、支流に対する谷止工によって完成されるものであろう。

堰堤工による地すべり安定順序をみると、堰堤に近い末端部が固まり、安定区域

は次第に上部に及ぶが、これには一定期間の時日が必要であって、時日を経ずに行つた上流の工作物は間もなく破壊される。

水路工による地表水の排除の単独工事には成功した例がなく、これも堰堤工、あるいは床止工等によって一定の安定状態に達した後に行われるべきものと考えられる。

西頸城郡根知村大久保においては、地下水の抜取りに成功し、現在移動を中止しているが、将来この種の工法が各地に行われる必要がある。

中頸城郡寺野村においては10m内外の柱をすべり面まで打ち込んで、屋敷の移動を防止しようと計っているが、成功するものとは思われない。これに反して粗だ等によって河床低下を防止する在来の方法は意外の功を奏し、戦時中以後これを怠つた為に地すべりが活発になったという地域も少なくない。

鉄道においては水路工と共に縦井、横井の連結によって地表水、地下水の抜き取りを行い、この種の工事は以外に効果を上げているということである。

地すべり調査の経過と今後の調査

地すべり調査については本県においては早くから鉄道において行われていたが、昭和9年、中村慶三郎氏による“山崩”によって一応体系づけられた。昭和15年、安蔵氏は鉄道の委託によって地すべり理論を確立し、各保線区はこれによって各種の調査を行った。一方森林試験所においてはその彙報に各地地すべりの報告があり、その誘因を融雪水の浸透にありとした。たまたま昨年5月能生谷地すべりを契機に遍く地すべりは世人の注目するところとなり、地質調査所を始め、京都大学等が積極的に研究に乗り出した。県においてはこれら研究機関の協力を得て、その研究成果を得ると共に、長野県と共にその科学的調査の必要性を説いて、本年5月、富山県を含めて地すべり対策協議会を作り、本年度1,404,000円の調査費の認証を得、本格的な調査に乗り出したのである。

鉄道においては6月に能生町に実験所を新設し、土質試験を行う一方歪計による地すべりの予知に華々しく活動を開始した。

本県においては9月を以て一応踏査を打切り、10月からは資源科学研究所の協力を得て主要地すべり地の地下形状、地下水の探査を進めつつあり、資源課に依頼して地質調査を行っている。

また、10月1日、沖見村を観測地と定め、気象観測と共に地下水の増減、地すべ

り移動の変化等の観測を開始した。今後は主要地すべり地の電探、及び弾性波式地下探査を行うと共に、ボーリングによる土質の試験を行い、降雪期に入っては積雪連合と協力して、松之山村において雪と地すべりの関係を調査する予定である。

又、観測所を更に5箇所増設し、正確な気象、及び移動量の調査を行う予定になっている。

昭和23年11月 記