

1950年11月新潟縣水原村羽山地すべり

中村 孝* ・飯田光信*
正務 章** ・塚田重造** ・矢部 弘**
諏訪 彰*** ・野口憲男***

§ 1. 緒 言

新潟県下、特に頸城・魚沼地方では、地すべり・山崩れなどが古來しばしば各地に発生し、直接間接にばく大な損害を与えており、その調査研究はひとり同県にとつてのみならず、国家的にみても重要課題の一つになつている。

たまたま、昭和25年（1950年）11月上旬から月末にかけて、同県中頸城郡水原村大字上小沢小字羽山附近（およそ北緯 $36^{\circ}58.3'$ 、東経 $138^{\circ}20.0'$ ）に地すべりがあり、家財・田畑その他に多くの被害を伴つたので、新潟地方気象台正務・塚田・矢部の3名は11月25、26日、高田測候所中村・飯田両名は11月26～28日、中央気象台地震課諏訪・野口の両名は12月3、4日、それぞれ命によつて現地を踏査した。これらの調査はいづれも極めて短時日の間に行われたもので、多くの解決すべき重要問題を今後に残してはいるが、一応その結果の概要を諏訪がとりまとめ、ここに報告する。

なお、現地は交通の甚だ不便なところであるが、信越本線新井駅から堀の内まで長野県飯山町方面行バスを利用し（所要時間約30分）、堀の内から現地までの2里余は徒歩によるのが順路である。

§ 2. 現地附近の地形・地質

新潟県中頸城郡の南東部と長野県との境には海拔約1000m程度の関田山脈があり、その分水れいとなつている。そしてこの山脈の西斜面である新潟県側は関川の流域までおむね階段状をなし、低くなつている。

この分水れいにより流れでる関川の支流には、別所川・大熊川・馬場川・平丸川・長沢川等があり、その下刻作用は極めて著しく、特に中流以上では深い谷を形成している。

本地域における地層の走向はこの山脈にほぼ平行しており、新潟県側斜面の中間部にはいわゆる富倉泥板岩層が帯状に発達している。この地層は新潟県寺泊町附近によく分布する寺泊層にあたり、一般に「黒色頁岩」と呼ばれるもので、頸城統の上部層であり、その堆積時期は上部中新世とされ、頸城油田の第三系主要含油層として知られている。今回の地すべり地羽山部落をはじめ水原村の諸部落はすべてこの富倉層の上につくられている。この地層あるいはその風化して生じた表土層が豪雨・長雨・雪どけなどにより多量の水を吸収すると、極めて地すべり・山崩れなどを起し易くなるであろうことは、そのなりたちから容易に推察されるところである。

* 高田測候所、** 新潟地方気象台、*** 中央気象台地震課

富倉層の両側には外側へ順次市の瀬砂岩頁岩互層、小牧原泥板岩層が分布している。前者は下部鮮新統でいわゆる稚谷層にあたり、後者は中部鮮新統で灰爪層あるいは白岩層と呼ばれるものにあたる。これらの地層の更に外側には猿橋礫岩層あるいは大川夾亞炭層あるいは屏風岩砂岩層と呼ばれる上部鮮新統があり、これはいわゆる魚沼統にあたるものである。

これら第三系諸地層の分布状態は第1図に示す如くであり、またその走向・傾斜から、水原村役場附近を通りほぼ南北に走る背斜軸の存在が認められる。なお、本地質図は、帝国石油株式会社が特に好意的に提供されたものを原図として、さらに諏訪・野口の今回の野外調査による新資料を附加して作りあげたものである。

今回の地すべり地は馬場川上流域の海拔485mの丘陵の頂上から海拔355~370mの馬場川の河底に至る地域で、南西から北東へゆるやかに傾斜している。すなわち、長さ約600m、巾220~110m(下方2/3は巾210~220m、上方1/3は巾110~120m)の区域、面積 $11 \times 10^4 \text{ m}^2$ (11町歩)の土層がすべっている。この斜面の平均傾斜角は約 12° で、中頸城郡内地すべり地の平均傾斜 14.7° よりはゆるやかな傾斜をなしている。なお、本地より地域の西端には池尻沢と呼ばれる1本の沢があり、馬場川に流下している。

今回の地すべり地内の表土の厚さは約10mから10数m位と推定されるが、はなはだ粘稠性に富んだ粘土質であり、そして、その崩壊又はき裂か所ではしばしばこの表土層の下から泥板岩が崩れ出している。ただし、この走向・傾斜を確実に測り得るような基盤泥板岩層の露頭は馬場川ぞいの崖以外にはほとんどなく、今回の現地調査でもわずかに2・3箇所で測りえたのみであり、それによると、この地層の走向はほぼ北 20° 東で、東側へ $50^\circ \sim 60^\circ$ 傾斜している。

§ 3. 現地の土地利用状況

本地方は地形・地質などの自然条件よりすれば、当然林業をもつてたつべきものであるにもかかわらず、一般に極度に開たくされ、山林に乏しく、諸河川のごく上流域の急斜地まで耕地となつてい。今回の地すべり地域においても、古くから水原村東端部にある貯水池「よし八池」よりの用水によつてかんがいされ、小面積の田畑が階段状につくられており、しかも、その大部分が水田と

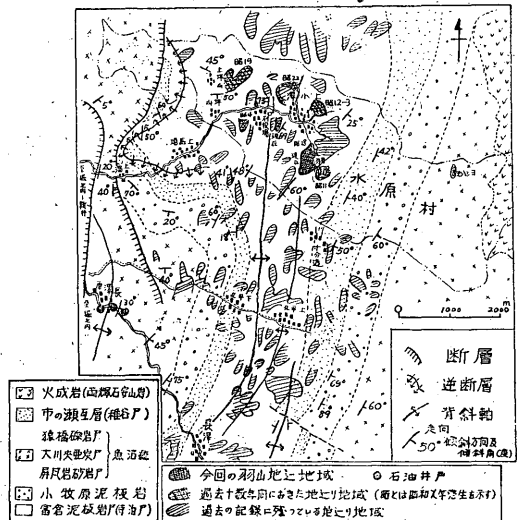


Fig. 1 Geology and Distribution of Landslide

なつている。丘の頂部のごく小地域にわづかに残された山林はかん木類を主とし、わずかに杉をまじえている。

本地域には、かんがい水を導くため、前記「よし八池」を源とする4本の用水路が設けられている。すなわち、最高部にある歛柄江用水は丘の頂上(海拔485m)を流れ、それより約55m下方(海拔430m)には八幡江用水があり、第三の穴田江用水はそれより約30m下方(海拔400m)に、また第四の大濁江用水は更にその30m下方(海拔370m)にある。

羽山部落はこの傾斜地の中腹に位置し、地すべり区域にも農家6戸が点在しており、それぞれ2m位の縦井戸から飲用水を得ている。

§ 4. 過去における地すべり

本地方はすでにのべたように古來地すべりが頻発しており、その分布は第1図に示す如くである。この図中で、斜線を施したものは新潟県砂防課が調べた昭和24年末までの地すべり地であり、そのうち特に年代を記してあるものは今回の踏査の際現地できとり得た水原村内で今回の地すべり前10数年間におきた地すべり地である。なお、本地方には集落名にも大濁・小濁・上濁川・下濁川など、地すべりにちなんだものがあるほど、宿命的な地すべり地である。

大正時代(年次不詳)及び昭和18年にも、今回の地すべり地域に小規模の変動があり、家屋数戸が修築・移転を余儀なくされたという。なお、昭和11年6月下旬には、今回の地すべり地の南東隣接斜面がすべり、家屋7戸がたちのいた。又、昭和15年に3戸を埋没させた太平地すべり地も丁度この馬場川対岸で向い合った所にある。このように、地すべりで知られた新潟県南部地区でも、水原村は特に最も密に発生している地域である。なお、今回の地すべり地羽山は馬場川水系における地すべり地帯の最上流にある部落である。

ここに注意すべきは、第1図に明らかごとく、地すべりの分布地域と富倉層の分布地域が極めてよく一致していることであつて、本地方が宿命的に地すべり地である本質的な原因がその地質にあることを如実に示している。

§ 5. 今回の地すべり当時の気象状況

村民の話を総合すると、この夏は降水量が平年より比較的少なかつたが、9月中旬より秋の間は比較的多かつたという。特に11月14日夜から15日にかけて猛烈な降雪があり、降雪量130cmに達した。この雪はその後の晴天と降雨のため次第にとけ、21日頃には完全に消雪してしまつた。この融雪期と地すべりの最も活潑であつた時期(17~21日)とはよく一致している。

たゞし、現地には観測所がないので、参考のため、現地から北7kmの板倉村別所における降水量を第2図に示す。また、北北西16km余の高田測候所における降水量を第1表で、地すべりの最も活潑だつた当時の平均気温を第3図で示す。第2図および第1表をみれば、現地で始めて地割

れを発見された10月28日までの約一週間は、この地方は連日雨が降りつき、その量もかなり多かつたことがわかる。

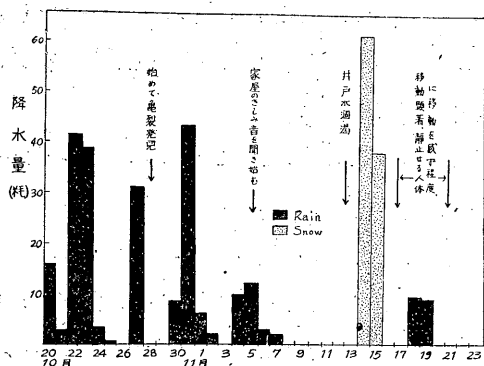


Fig. 2 Precipitation at Bessyo, Nakakubiki-gun

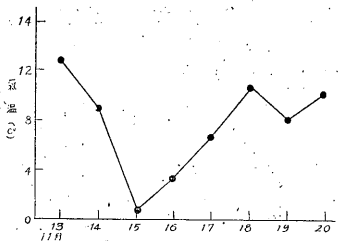


Fig. 3 Mean Temperature at Takada

第 1 表
高田における日別降水量 (mm); 自 8 月至 11 月

| 月 日 | 8 月 | 9 月 | 10 月 | 11 月 |
|--------|-------|-------|-------|------------|
| 1 | — | 14.9 | 2.5 | 30.0 |
| 2 | — | 37.1 | — | 1.2 |
| 3 | 0.0 | 0.3 | — | — |
| 4 | 4.0 | 1.1 | 9.1 | — |
| 5 | 98.0 | — | 25.8 | 10.6 |
| 6 | — | — | 23.2 | 4.6 |
| 7 | — | 0.8 | — | 3.6 |
| 8 | — | — | — | 2.4 |
| 9 | — | — | 0.1 | — |
| 10 | 1.7 | 38.0 | 12.7 | — |
| 11 | — | 0.2 | 14.7 | — |
| 12 | 0.3 | 5.0 | 2.1 | — |
| 13 | — | 0.1 | 2.1 | — |
| 14 | — | — | — | 41.7 |
| 15 | — | 0.0 | — | 54.6(11.5) |
| 16 | — | — | 38.4 | 4.0(15.0) |
| 17 | — | 0.4 | 1.1 | —(10.0) |
| 18 | — | 10.1 | 0.7 | 3.4(2.0) |
| 19 | — | 8.2 | — | 62.9(1.7) |
| 20 | — | 38.6 | 1.8 | 7.3(1.2) |
| 21 | 14.6 | 0.9 | 28.1 | —(—) |
| 22 | 0.1 | 1.4 | 13.7 | 4.1 |
| 23 | 26.1 | 0.4 | 51.8 | — |
| 24 | 25.3 | 4.3 | 10.1 | 15.3 |
| 25 | 1.3 | 0.0 | 7.0 | 43.1 |
| 26 | 6.2 | — | 4.0 | 23.0 |
| 27 | 23.9 | 1.1 | 24.9 | 0.6 |
| 28 | 12.9 | 24.5 | 5.0 | 29.5 |
| 29 | — | 1.1 | — | 24.9 |
| 30 | — | 35.4 | 1.1 | 0.2 |
| 31 | — | / | 53.1 | / |
| 合 計 | 214.4 | 223.9 | 333.1 | 367.0 |

備考: () 内の数字は最深積雪 (cm)

なお、本地方では例年11月は月別雨量が降雪期以外では年中で最も多く、連続降雨回数も年中で一番多くなつており、また地すべりも春の融雪期について多くなつている。

§ 6. 今回の地すべりの概況

(a) 経 過

筆者等が現地の人々からききとり得たこと、ならびにみづから現地で観察したことを総合すると、変動の経過は大体次のようである。

地すべりの前兆と考えられるような現象は何も認められなかつたが、10月28日部落の最上部の A* 氏宅南東約50m 附近と B** 氏宅の東側附近に地割れが生じているのを初めて発見した。更

A*: 岡田邦雄, B**: 野口清一

に11月5日にはA氏宅南方20m附近にもき裂が現われ, 同時に同氏宅では建物のきしむ「みしみし」「べきべき」という音が耳に障むようになり, 附近の人々は初めて地すべりが始まったことに気づいた。7日になると中央部東側の現在不動地と滑動地の境界上にあC*氏の宅地の北側が北東方に1日に15cmくらいづつ落ち込み始めた。10日にはその北西約40m離れたところにあるD**氏宅でもそのきしむ音が気づかれるようになった。しかし, そこから北々東約150m離れた最下部にあるF***氏宅では12日頃になつて始めて建物がきしみ出したという。

このようなきしみ音が聞えるようになってからは, 間もなく地面の傾斜も始まり, 家直しや住家に迫る崩土の取り除き作業が始められた。

14日夜から15日にかけては前記のように積雪量130cmに達する大雪があり, それとけてゆくにつれて変動はますます激しくなり, 17~21日の5日間は移動量が最も大きくなつた。この期間には, 静止していると, 人体に移動が感じられる程度であり, 各所に陥没隆起があらわれ, 諸家屋は倒壊にひなし, 甚しいものは取りこわし移転を余ぎなくされるに至つた。22日以降は移動速度はやゝ小さくなつたが, その後も依然として家直しを要し, きしみ音も絶えまなく聞えていたが25日夜には移動は非常に小さくなり, きしみ音もきかれなかつた。

26日朝の降雪で, 現地には新たに約10cmの積雪があつたが, その後特に変動の勢力が増大した様子はなく, 次第におちついて行つたようである。たゞし, 27,28日にも夜間には時々きしみ音がきかれ, わずかながらも移動をつゞけていることを示した。30日にはほとんど休止し, 12月に入つても異常は認められず, 今回の変動は一応終了し安定

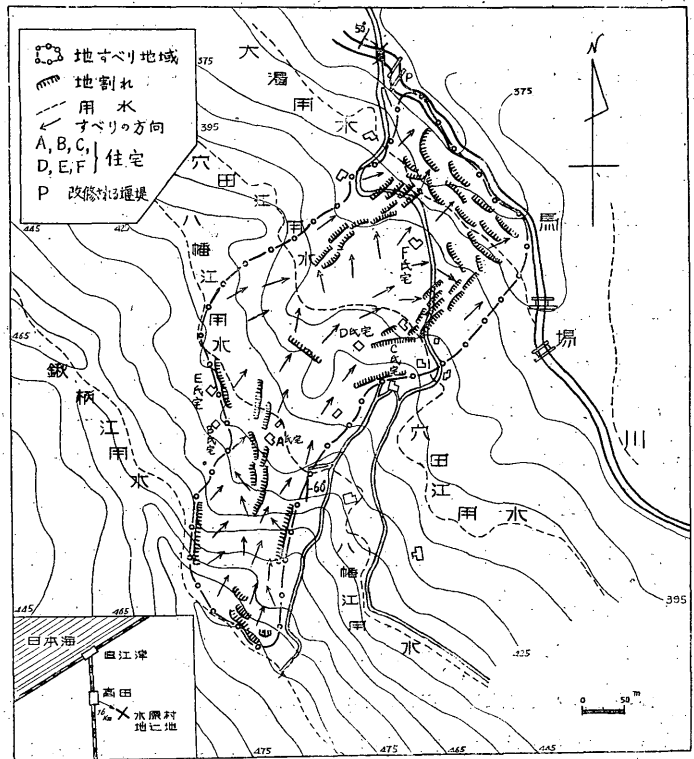


Fig. 4 Map near the Landslide Area, Mizuhara-mura

C*: 岡田美吉, D**: 野口芳雄, F***: 岡田始

状態になつた。

(b) 土層の変動状況

不動地と滑動地との境界の上部方面では方々に滑落崖が見られ、いづれもほとんど垂直に落ち込んでおり、筆者らの踏査当時では落差 2~3m の所が多かつた。しかし、すべり面の露頭と思われるようなものは発見されなかつた。

筆者らの現地踏査はいづれも極めて短時日である上に、変動が既にほぼ停止したり、全く安定状態になつてから行われたので、みづからその移動量を測定することはできず、それを推定しようとする資料もあまり得られなかつた。たゞ、正務・塚田・矢部が C 氏宅地内にあつた柿の木が北東に落ち込みつゝ移動しているのを旧位置から測定した結果からみれば、11月25日までの20日間で落差 5m、水平移動量 14m となる。従つてこの附近の20日間の平均移動速度は 75cm/day 程度であつたと推察される。

なお、水原村役場の調査によれば、移動速度は11月10日頃には毎日 20~30cm 乃至 1m 程度で、その後次第に大きくなり、最も変動の著しかつた 21、22 日頃には 1 日 1m 乃至 3m に達し、24、25 日頃には 1 日 20~30cm に衰えたという。

地域内における土層の変動は著しく、特に水田は前高後低の傾動をなし、水溜りを生じたところもあり、末端部附近或は急斜面に接しているところでは多数の塊片に分断されたりかく乱されており、たとえ地すべりがとまつてもその復旧は至難と考えられる。

滑動地域の全般的な地形変動を見ると、上部(村道以上)は周辺の不動地に対して相対的に伸展沈下しており、下部は圧縮されて幾分隆起し、最末端部は急斜面をなしてかく乱された崩土が馬場川にせまつており、いわゆる減傾斜運動をしている。なお、このため、巾約 8m の馬場川は長さ約 30m にわたり巾約 1m に押しせばめられた。

地割れの走向と基岩の露出状態との関係、および、変動が局部的な地表面の形態に強く支配されていることなどから、すべり面の深さは割合に浅く、せいぜい 10 余米程度と思われる。

§ 7. 今回の地すべりの被害

今回の地すべりはその滑動区域のほとんど全部が耕作地であり、更に住宅 6 戸が含まれているので、この種の地すべりの被害率としては極めて大きいものがあつた。変動地域にすむ農家にとつては、住宅・倉庫・納屋などが破壊されるとともに、耕作すべき水田がほとんど皆無となつたので、完全に生計の道をたたれたことになる。なお、かんがい用水の決壊は羽山のみならず、その下流にある水原村内の諸部落にも損害を加へ、なかでも大湫江用水は下流の大湫部落 85 戸の飲料水をかねているので、その影響は特に重大である。

次に、12月4日現在における被害数量をあげると次のとおりである。(村役場調査)

- (a) 水田崩壊 21町歩 (約2100アール), (b) 畑 崩壊 7町8反 (約770アール)
(c) 山林崩壊 8反6セ (約85アール), (d) 宅地崩壊 1778坪 (約60アール)
(e) 家屋被害 住宅 14戸 (とりこわし完了 2, とりこわし中 3), 土蔵 4棟 (とりこわし完了 1, とりこわし中 2), 納屋 3棟 (とりこわし完了 2) これらの家屋は今回の地さり期間中はほとんど連日家なをしを行つて, その倒壊・埋没をまぬがれて来たもので, 結局とりこわしにまでいたらないですみえたものも, 変動停止後徹底的な敷地の地ならし, 土台の掘下げによる傾斜の修正, 建物の補強工作を行う必要がある。
- (f) かんがい用水決壊 (総延長2000m), 内, 歙柄江用水 200m (かんがい水田20町歩)
八幡江用水 500m (かんがい水田 15町歩), 穴田 用水 500m (// 5町歩)
大濁 用水 300m (// 5町歩),
- (g) 道路損害 村道 約250m (車馬通行不能), 農道 約2000m (地内ほとんど全農道壊滅)
(h) その他, 電柱, 樹木などに被害あり, また前記の如く馬場川の水路は長さ約30mにわたり巾約1mに押しせばめられた。

§ 8. 今回の地すべりの原因

(a) 素 因

すでに記したところによつて, 本地域が地すべりをおこした根本的原因はその地形地質にあることは明らかである。

さらに, 馬場川の河床が低く, 川岸は約30mの断崖をなしており, 現在高さ250cmの堰堤が3基築かれているが(第4図参照), 流れはなおはなはだ急であることも土砂の流失をうながしている。

また, このような自然的条件を無視して, 過度に水田, 畑をつくつていることも地すべりの人為的原因と考えられる。なお, 前記4本の用水路からはたえず水がもれ, 地下にしみこんでいるので, これも地すべりをおこしやすくしている。

(b) 誘 因

直接の誘因としては, この秋本地方に比較的多量の雨雪が降りつゞいたことがあげられる。ことに11月14, 15日の大雪の融雪期(16~21日)と地すべりの最も激しかつた期間(17~21日)とがよく一致していることは, これを如実に示している。すなわち, 第3図に示されたような17日の暖気によつて積雪は急激に融解を始め, この水が既に発生していた大小無数の割れ目から多量に浸透して移動を促進したものと考えられる。

§ 9. 結 言

以上のような自然的, 人為的諸条件のために, 現状のままでは, 本地域は永久に地すべりの危険

にさらされている。本質的には、現在田畑にしている土地を、全面的に、再び山林にすること、住宅を本地域外の安定地帯に全面的に移転する以外には災害防止の途はない。

しかし、それは現実的には至難なことである。従つて、具体的対策としては、本地域の排水をよくし、又馬場川による土砂の流失を防ぐこと、更に、本地域に部分的に、たとえば上半部だけでも、造林すること、かんがい用水の洩水を防ぐことが考えられる。

この趣旨にそつて、新潟県土木部砂防課では本地域内数ヶ所で横穴式ボーリングによる排水を行い、また、馬場川の堰堤（第4図P点）の高さを500cm増し、現在250cmのものを750cmとして馬場川の河床をあげ、土砂の流出を防ぐことを計画し既に工事を始めている。

Landslide in Mizuhara, Niigata Pref.

T. NAKAMURA, M. IIDA, (*Takada Met. Station.*)

A. MASATSUKA, S. TSUKADA, H. YABE

(*Niigata Local Met. Obs.*)

A. SUWA and N. NOGUCHI (*Seismological Section, Cent. Met. Obs.*)

A landslide occurred in Hayama, Mizuhara-mura, Nakakubiki-gun, Niigata-ken, November, 1950, and some damage to houses and rice fields was resulted by the landslide. Topography, geology, history of landslide in the region, meteorological condition and cause of the present landslide are described in the paper.