

# 新潟 矢津 地すべりを測る

岩崎 一雄

地質ニュース No. 152 (1967) に「雪の新潟矢津地すべりを測る」として 第三紀層堆積岩地帯の地すべりの変動量を精密に求めるため 精密三角測量の手法をもって測定する基準測台と移動標識点を構築して そのコンクリート柱の定着後積雪下において 第一回の観測を実施した状況を 気象条件のおよぼす影響等について紹介したが その翌年5月に第二回の観測を実施して 異なる気象下における精密観測精度の比較と 1回目の測地的変動量を得た。当初第三回 第四回の観測計画があり 白昼夜間と気象条件が変わった時期の観測結果から 白昼時観測の精度向上に対する選定要件を明らかにすることと 移動量の傾向から 同地区の地すべり運動機構研究の資料とする予定であったが 継続観測が中止したので 残念であるが第二回観測結果の概要を記す。

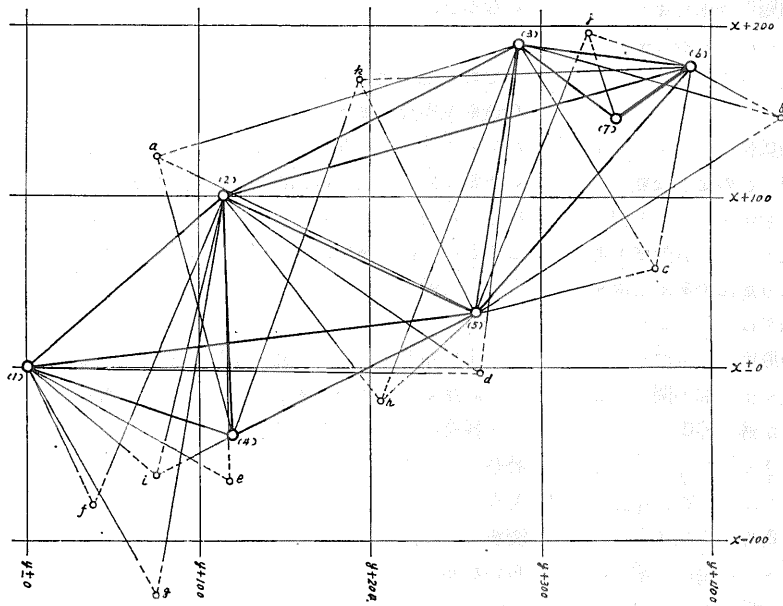
尾市大字北荷頃の荷頃中学校を中心とした 東西に500m 南北に200m余の局部地域に著しい現象が表われている。新潟県下に点在する局地的な地すべりの一つである。この地域における地すべりは 昭和37年4月融雪時に突然起こり亀裂断層を生じ被害を蒙った。各種の防止工事が施工されたが 移動は続き38年4月にまたも活発な現象を起こし現在までなお続いている。昭和40年にこの地すべりの研究が開始され その一環として地盤変動量を耗位の精密度をもって測定して 安定静止しているか どのように動いているかを明らかにするために 一等三角測量方式に準ずる精密三角測量の手法をもって実施した。地すべり区域を夾んで矢津川が西溪谷から東に流下し その右岸山地が地すべりの対象となっており左岸西北部が安定しているものと推定されている。

## 地すべり地域と測定 の 規模 と 状況

矢津地すべりは 北緯37°27' 東経138°58' 新潟県枳

変動量表示図の左岸 (1) (2) (3) 基準コンクリート測台と右岸 (4) (5) (6) 測台をもって標準四辺形2コ

を一連とした三角網を構成して これら測台から右岸台地に設けた8点の変動標識のコンクリート柱を観測した。左岸の小測台3点は 当地の地すべりを地上写真経緯儀による変動測定のための補助点として設けた。三角網の基線は安定地側に設けることが地形上困難であったため 右岸の平坦地に(6) A (7)をもって基線とした 第一回 第二回と測定時毎に基線の端点が変動していても その観測時期毎における一連の三角網の不動点(1) と不動方向点(2)に結合されているから支障がない。基線は25mインパー

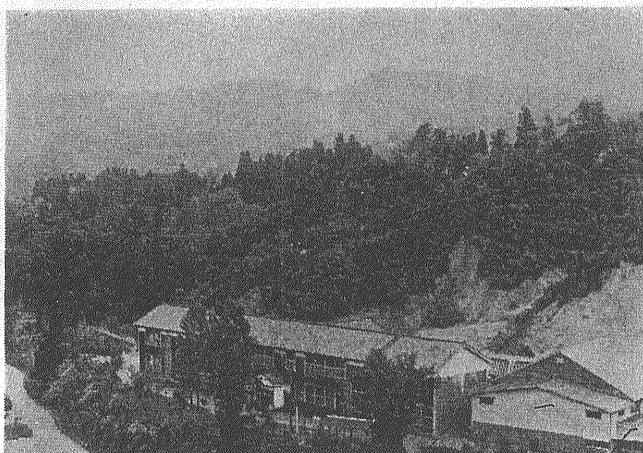


矢津地盤変動測定三角網図

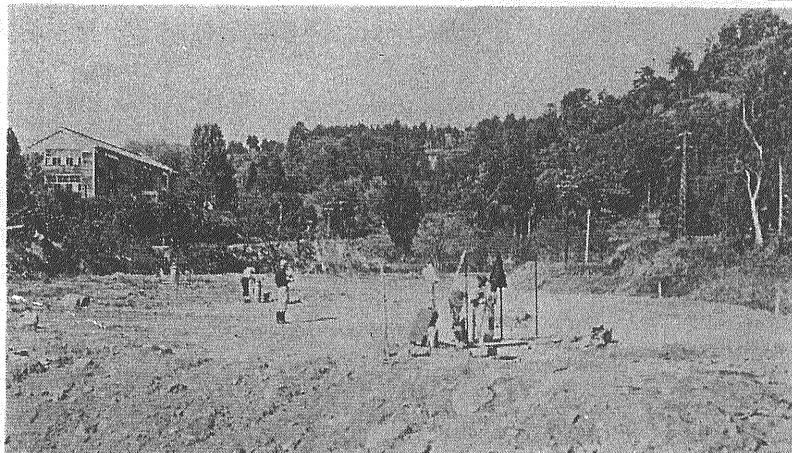
尺をもって検定時の条件に合致するよう測った。

水平角観測には WILDT 経緯儀を用いた角観測法によった。第一回観測時は 積雪の中で雪空の曇天で気温も  $0^{\circ} \sim 5^{\circ}$  で 夜間観測に似た澄んだ標的像を観測することができたが 第二回は5月の晴天で経緯儀側に完全な観測幕を用い 標的にも日陰の設備を種々変えて実施したが 視準線空間の太陽熱の影響はさけられなかった。この種規模の精密水平角観測に対して 晴夜の気流の安定した日に行なうことが最良の成果が得られる事を実証した。しかし 地すべり地の様相により移動量のはげしい地域では 耗位の精度

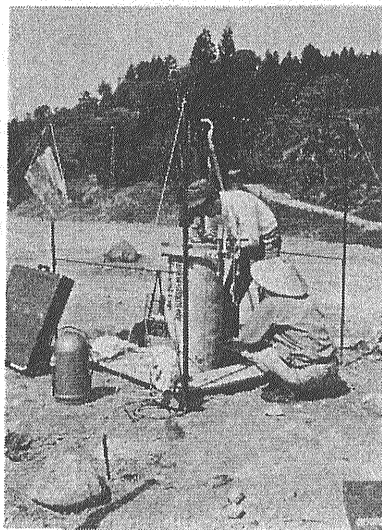
を必要としない。このような地域では 白昼観測によつた方がすべてに有利である。観測視準線に河川を夾んだ場合 水表面からの上昇気流の影響は本観測では特



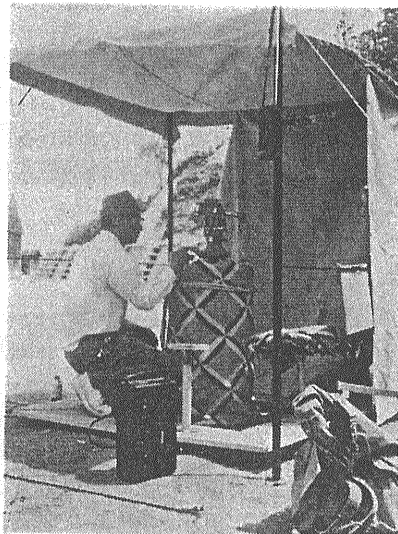
↑ 矢津地すべりの中心地荷項中学校裏山



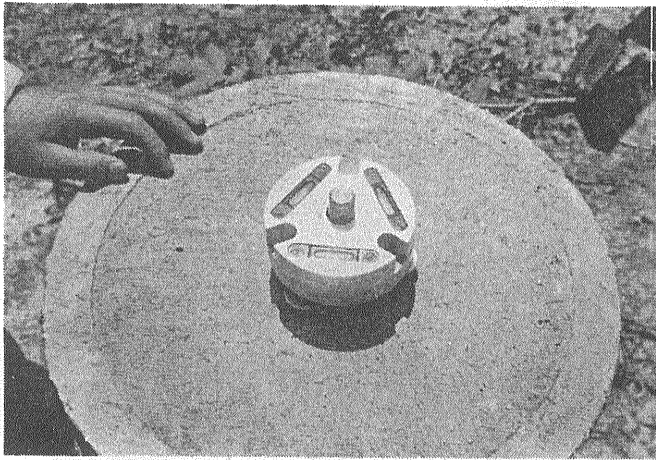
← 矢津川を夾んで右岸中学校と三角網  
基準場 写真右側が左岸安定地



← 基準測定装置と測定



→ 基準点における観測設備  
測器 WILDTs



観測機と標的の中心精密合致用水準具



目標的の日蔭設備の一種

に表われなかった。前回の積雪中の観測精度と比較して第二回観測結果の方が観測差が大きく出ている。これは温度影響によるものと判定せられる。この原因の一番大きいものとして経緯儀の金属体の熱膨張によるものであること 観測幕で測台をおおってあっても大陽照射側と裏側では 微妙な変化が秒以下を読定する精密測機であればあるほど影響があることが 気泡変化に出てくる。観測視準空間の空気の動きも 寒冷期より影響が大きい。経緯儀による間接高低観測は白昼観測によるものが常数差が大きく出るが 計算結果に対しては大差がない。これは夜間の上下折光差より白昼の方が安定していたものと考えられる。仮不動点とした原点(1)号は前回観測時期の現状と付近コンクリート築造物の変化のない外部観察から 当地域の局地不動点として適当であったと思われる。不動方向点(2)号に対する変動検証のための天文方位角観測を原点(1)号において (2)号点を直接方位標として極星観測により実施した。測地および天文学的真方位は 地盤変動測定には必要としないが 不動方向点に微変動があれば基準三角網に回転が起るため 精度のある方位観測は意義のあることろみとして実施した。

#### 測地的変動成果の考察

第一回観測と第二回観測の融雪期をはさんだ147日間に第1表のような変動結果を得た。局地原点(1)号より不動方向点(2)号の方向角を第一回観測時の  $49^{\circ}0'0''$  に固定したことにより その方向線上に(2)号点座標の新結果が約43mm(1)号方向に向かって動いた値を示している。この方向は(2)号点付近の地形上の最大傾斜方向より左に寄っている。この現象は数回観測を重ねることにより

解明が得られると思われるが 観測中止のため残念である。変動点 g h i j k の5点は今回増設したものでしたがって変動量は算出されない。第1表の成果を地表変動図として図示した変動傾向は だいたいに最大傾斜方向に向かっている単純な地すべりで 変動目標点の変動により コンクリート柱の傾を測定して地表と地表下1.6mの変動の状況を検討している。当地すべりの移動速度は大きく 147日間に3cmから14cmにおよんでいる。これは1日当たり平均最少0.23mm 最大0.99mmに達する。測定時間間の精密変動量が求められても この運動が融雪時の前には静止して雪解と共に動くことと推定されても その予知は日々の変化徴候の連続記録装置の結果をあわせ検討する必要がある。2mm 3mmと変動の少ない ダムのたわみや 箱根の火山性地すべり等においては 一等三角方式に準ずる精密三角の手法によらねばならないが 移動の大きい地すべりに対しては測定の迅速性と経済性を考えて 測角も WILDT<sub>2</sub> に実施し 一夾角に対し仮に5秒内外の角誤差があったとしても 一辺の長さが300m余の場合 その測点設置に図型を十分考慮をすれば 座標におよぼす誤差は 10mm余で求められるであろう。また光波長をもって 直接辺長を測定するジオジメーターを用いても 10mm余の確率度は得られるであろう。

この観測計画が中止されたため 一回の精密変動成果のみをもって この地域の運動機構を究明する資料としては不足であるが この測地成果を検討して地すべり地測定方法についての技術開発を進める。

本文は第一回変動結果の概要を紹介したものである。

(筆者は技術部地形課)

第1表 測地成果變動量表

測点 番号	第一回	第二回	差	第一回	第二回	差	第一回	第二回	差	變 動		距離
	X	X	X	X	X	X	H	H	H	方 向		
1	000.0000	000.0000	0.0000	000.0000	000.0000	0.0000	115.000	115.000	0.000			0.0000
2	+099.2386	+099.2107	0.0279	+114.1610	+114.1288	0.0322	112.588	112.584	-0.004	229	05 33	0.0426
3	+189.4935	+189.4378	0.0557	+286.1736	+286.0938	0.0798	114.090	114.081	-0.009	235	05 07	0.0973
4	-039.5147	-039.5091	0.0056	+118.9476	+118.9154	0.0325	111.001	110.999	-0.002	279	46 35	0.0330
5	+032.0434	+032.0964	0.0530	+261.5249	+261.4538	0.0711	128.017	127.972	-0.045	306	42 07	0.0887
6	+176.1090	+176.1592	0.0502	+384.0036	+383.8920	0.1116	098.912	098.953	+0.041	294	13 09	0.1224
7	+145.6238	+145.6224	0.0014	+344.3280	+344.2184	0.1096	099.838	099.828	-0.010	269	55 37	0.1096
a	+123.0940	+123.0643	0.0297	+074.9830	+074.9602	0.0228	139.528	139.519	-0.009	217	30 46	0.0374
b	+147.1590	+147.1497	0.0093	+441.5110	+441.4097	0.1013	113.858	113.860	+0.002	264	45 16	0.1017
c	+057.0900	+057.1983	0.1083	+364.1520	+364.0549	0.0971	125.294	125.253	-0.041	318	07 16	0.1455
d	-002.9320	-002.9235	0.0085	+259.9030	+249.8456	0.0574	141.995	141.980	-0.015	278	25 24	0.0580
e	-064.2420	-064.2214	0.0206	+117.5120	+117.4730	0.0390	128.029	128.020	-0.009	297	50 35	0.0441
f	-077.1880	-077.1037	0.0843	+037.6020	+037.5858	0.0162	118.442	118.432	-0.010	349	07 19	0.0858
g												
h												
i												
j												
k												

