新潟県の地すべりと地質および地質構造の関係 (2)

Relation of Landslide to Geology in Niigata Prefecture

福本 安正*

Yasumasa FUKUMOTO

7. 地すべりと地層別地質構造の関係

地すべりと地質構造の関係の検討は、背斜構造、向斜構造、断層および侵入岩体の4つの因子について検討した。

背斜構造および向斜構造に属する地すべり地区とは、地すべり地区内またはその近くを背斜軸あるいは向斜軸が通っている場合、前者は地層が撓曲し、引張応力をうけ、また後者は地層が凹形に湾曲し、圧縮応力をうけているとして、それぞれこれらの応力が地すべりに影響を与えているものと想定した。

侵入岩体および断層は、地すべり地内およびその周辺に侵入岩体あるいは断層が存在する場合、これらにより地層が破碎または脆弱化し、風化が促進される条件下にあり、その上、侵入岩体の場合は、この岩体に賦存された地下水の影響も想定して分類した。これらの分類要素が地すべり発生の素因としていかなる関連を有するかについて各地層毎に検討した。

また、地層の走向および傾斜と地すべりの関係についても検討した。具体的には流れ盤地すべり、受け盤地すべり、走向地すべりの3つに分けて考察した。

流れ盤地すべりとは、地すべり方向と地層傾斜方向がほぼ一致する場合で、この逆の場合を受け盤地すべりとした。また、地すべり方向が走向方向に近いものを走向方向地すべりとして分類し、各地層毎にまとめて検討を加えて、以下のごとき結果がえられた。

なお、新第三紀層の各地域別面積と、その地層における地すべり箇所数、面積は表-1のとおりである。

(1) 魚沼層

魚沼層の地すべりと地質構造の関係を図で示すと図-1(1)のごとくである。すなわち、魚沼層の地すべり地の面積中に占める背斜構造地すべり面積は17.8%、向斜構造地すべり面積4.5%、断層地すべり面積1.3%、その他が76.9%である。そして箇所数の各比率も面積比とほぼ同じ値となっている。すなわち、魚沼層地すべりは地質構造的影響は背斜構造のほかはすくないとみることができる。このことは、図-2(2)の魚沼層の地域別面積比と地すべり面積比にもあらわれている。すなわち、この図によると、最も褶曲度の高いⅢ地域の地すべり面積比が9%、断層が発達し、侵入岩体の多いⅡ地域では0%となっており、それとは反対に、最も褶曲度の低いⅣの(2)地域の地すべり面積比が7.3%、それよりもやや褶曲度の

図-1

* 新潟県林業試験場

新潟県の地すべりと地質および地質構造の関係(2)

表-1 新第三紀層の各地域別面積および地すべり箇所数・面積

1978年1月現在

時代	地層名	地層面積 地すべり 数・面積	Ⅱ 姫川～関川 比率%	Ⅲ 関川～鯖石川 (中・東箇城, 刈羽南部) 比率%	Ⅳ の1 中越・魚沼北部 比率%	Ⅳ の2 中魚沼地域 比率%	Ⅴ 中越・魚沼 東側 比率%	Ⅵ 阿賀野川 以北 比率%	Ⅶ 佐 渡 比率%	計 比率%
新 鮮 世	魚沼層群	面 積	2,117 ^(2.4) _{3.0}	21,410 ^(23.9) _{22.7}	41,331 ^(46.2) _{28.9}	24,560 ^(27.5) _{63.6}	ha	ha	ha	89,418 ^(100.0) _{16.8}
		地すべり 箇所数		25 ^(31.6) _{8.0}	23 ^(29.2) _{18.4}	31 ^(39.2) _{68.9}				79 ^(100.0) _{11.6}
		面 積		1,920 ^(35.7) _{9.4}	1,731 ^(31.1) _{26.8}	1,787 ^(33.2) _{69.0}				5,438 ^(100.0) _{12.7}
	灰 爪 層	面 積	1,363 ^(3.3) _{2.0}	6,999 ^(17.0) _{7.4}	31,275 ^(75.8) _{21.9}	1,600 ^(3.9) _{4.1}				41,237 ^(100.0) _{7.7}
		地すべり 箇所数	8 ^(22.9) _{5.8}	1 ^(2.9) _{0.3}	21 ^(60.0) _{16.8}	5 ^(14.2) _{11.1}				35 ^(100.0) _{5.1}
		面 積	235 ^(19.3) _{2.3}	31 ^(2.5) _{0.2}	835 ^(68.7) _{13.4}	115 ^(9.5) _{4.4}				1,216 ^(100.0) _{2.9}
	西 山 層	面 積	25,473 ^(25.6) _{36.8}	29,233 ^(29.4) _{31.0}	36,966 ^(37.1) _{25.9}	4,840 ^(4.9) _{12.6}		2,239 ^(2.2) _{3.3}	806 ^(0.8) _{2.0}	99,557 ^(100.0) _{18.7}
		地すべり 箇所数	32 ^(37.6) _{23.2}	18 ^(21.2) _{5.8}	31 ^(36.5) _{24.8}	4 ^(4.7) _{8.9}				85 ^(100.0) _{12.5}
		面 積	2,185 ^(44.5) _{20.9}	1,036 ^(21.6) _{5.0}	1,411 ^(29.5) _{22.6}	213 ^(4.4) _{8.2}				4,845 ^(100.0) _{11.3}
第 三 紀	椎谷・ 寺泊層	面 積	31,338 ^(29.3) _{45.2}	36,645 ^(34.3) _{38.9}	28,261 ^(26.5) _{19.8}	1,520 ^(1.4) _{3.9}	1,843 ^(1.7) _{2.3}	6,718 ^(6.3) _{10.0}	480 ^(0.5) _{1.2}	106,805 ^(100.0) _{20.1}
		地すべり 箇所数	74 ^(18.8) _{53.6}	269 ^(67.7) _{85.8}	45 ^(11.5) _{36.0}	4 ^(1.0) _{8.9}	3 ^(0.8) _{17.6}		1 ^(0.2) _{3.1}	396 ^(100.0) _{57.6}
		面 積	5,881 ^(22.3) _{57.1}	17,677 ^(67.2) _{85.4}	2,031 ^(7.7) _{32.1}	449 ^(1.7) _{17.4}	120 ^(0.5) _{16.2}		185 ^(0.6) _{13.3}	26,343 ^(100.0) _{61.6}
	七 谷 層	面 積	8,405 ^(23.0) _{12.1}		5,111 ^(14.0) _{3.6}	480 ^(1.3) _{1.2}	8,292 ^(22.7) _{10.5}	10,076 ^(27.6) _{14.9}	4,140 ^(11.3) _{10.2}	36,504 ^(100.0) _{6.9}
		地すべり 箇所数	23 ^(50.0) _{16.7}		5 ^(10.9) _{4.0}	1 ^(2.2) _{2.2}	6 ^(13.0) _{35.3}	4 ^(8.7) _{25.0}	7 ^(15.2) _{21.9}	46 ^(100.0) _{6.7}
		面 積	1,986 ^(70.3) _{19.5}		321 ^(11.4) _{5.1}	27 ^(1.0) _{1.0}	184 ^(6.5) _{24.8}	66 ^(2.3) _{9.8}	243 ^(8.5) _{17.5}	2,827 ^(100.0) _{6.7}
	新 津 川 層	面 積	599 ^(0.6) _{0.9}			5,591 ^(5.7) _{14.6}	58,964 ^(60.3) _{74.6}	30,789 ^(31.5) _{45.6}	1,886 ^(1.9) _{4.6}	97,829 ^(100.0) _{18.4}
		地すべり 箇所数	1 ^(6.7) _{0.7}				8 ^(53.3) _{47.1}		6 ^(40.0) _{18.8}	15 ^(100.0) _{2.2}
		面 積	22 ^(4.0) _{0.2}				439 ^(79.2) _{59.1}		95 ^(16.8) _{6.7}	556 ^(100.0) _{1.3}
	岩 船 層	面 積					9,950 ^(29.3) _{12.6}	6,998 ^(20.6) _{10.4}	17,032 ^(50.1) _{41.9}	33,980 ^(100.0) _{6.4}
		地すべり 箇所数						12 ^(75.0) _{75.0}	4 ^(25.0) _{12.5}	16 ^(100.0) _{2.3}
		面 積						610 ^(68.1) _{90.2}	286 ^(31.9) _{20.6}	896 ^(100.0) _{2.1}
新 鮮 世	相 川 層	面 積						10,636 ^(39.5) _{15.8}	16,269 ^(60.5) _{40.1}	26,905 ^(100.0) _{5.0}
		地すべり 箇所数							14 ^(100.0) _{43.7}	14 ^(100.0) _{2.0}
		面 積							579 ^(100.0) _{41.9}	579 ^(100.0) _{1.4}
計		面 積	69,295 ^(13.0) _{100.0}	94,287 ^(17.7) _{100.0}	142,944 ^(26.9) _{100.0}	38,591 ^(7.2) _{100.0}	79,049 ^(14.9) _{100.0}	67,456 ^(12.7) _{100.0}	40,613 ^(7.6) _{100.0}	532,235 ^(100.0) _{100.0}
		地すべり 箇所数	138 ^(20.2) _{100.0}	313 ^(45.4) _{100.0}	125 ^(18.3) _{100.0}	45 ^(6.6) _{100.0}	17 ^(2.5) _{100.0}	16 ^(2.3) _{100.0}	32 ^(4.7) _{100.0}	686 ^(100.0) _{100.0}
		面 積	10,309 ^(24.0) _{100.0}	20,664 ^(48.5) _{100.0}	6,329 ^(14.7) _{100.0}	2,591 ^(6.1) _{100.0}	743 ^(1.8) _{100.0}	676 ^(1.6) _{100.0}	1,388 ^(3.3) _{100.0}	42,700 ^(100.0) _{100.0}

高いⅣの(2)地域が4.1%となって高い比率を示している。
したがって魚沼層の地すべりの発生に関しては地質構造
による影響がむしろ小さいと見ることができる。

また、地層の走向、傾斜の関係では、図-1(3)が示す

ごとく、流れ盤地すべりが79.7%、受盤地すべりが9.2%
、走向地すべりが4.9%で、流れ盤地すべりが圧倒的
に多くなっている。このことは第四紀層地すべりの特徴
をよく表現している。すなわち、魚沼層の地層は砂、

図-2

礫, 粘土の互層で, ところどころに頁岩が介在する。したがって, 砂, 礫の層では透水性がよく, 融雪期や長雨期には地下水により間隙水圧が上昇し, 斜面を不安定にする。とくに頁岩や粘土等の不透水層が地形の傾斜方向(流れ盤構造)となっていて, その上に透水性の砂, 礫, シルトを互層する場合は地すべり発生に好条件である。第四紀層地すべりの発生機構はこのような場合が実に多い。

(2) 灰爪層

灰爪層の地すべりと地質構造の関係は図-2(1)に示すごとく, 面積比にして背斜構造10.1%, 向斜構造20.2%, 断層3.2%, その他66.5%となり, 背斜および向斜構造に属するものは少ない。このことは同図(2)と対比して

解明すると一層明らかとなる。すなわち, 褶曲構造の最も発達しているⅢ地域の地すべり面積比はわずか0.4%であるのに比し, 褶曲構造の発達のすくないⅣの(2)では7.2%である。

地層の走向, 傾斜の関係では, 受盤地すべり49.4%, 流れ盤地すべり43.6%, 走向地すべり4.6%であって, 流れ盤, 受盤両地すべりの差がすくなくなっている。すなわち, この地層が主として塊状のシルト岩からなり, 前述の魚沼層よりもはるかに透水性が低く, したがって魚沼層地すべりと発生機構を異にしており, 地質構造との関連はむしろすくないとみることができる。

また, 地すべりと地層の走向, 傾斜の関係では図-2(3)に示すごとく流れ盤と受盤構造の差はすくなく, 魚沼層

図-3

の土質の相異を反映している。

(3) 西山層

西山層の地すべりと地質構造の関係は、図-3(1)に示すごとく、面積比にして背斜構造 8.7%, 向斜構造 3.0%, 侵入岩体 7.3%, 断層 2.9% およびその他が 78.1% である。前述の灰爪層よりさらに地質構造との関係がすくないが、侵入岩体の影響が若干大きいことが注目される。これらのことは同図(2)の地域別面積比と地すべり面積比にもあらわれている。すなわち、侵入岩体の多いⅡ地域の地すべり面積比が若干高く 8.4% を占め、それに反し、侵入岩体のすくないⅢ、Ⅳの(1)およびⅣの(2)地域は、それぞれ 3.5%, 3.8%, 4.4% と近似した低い値を示す。

地層の走向、傾斜の関係では流れ盤地すべり 48.9%, 受盤地すべり 39.2%, 走向方向地すべり 8.6% となっている。前述の灰爪層地すべりでは流れ盤地すべりよりも受盤地すべりが若干多かったが、西山層では逆に流れ盤地すべりが多く、次に述べる椎谷・寺泊層地すべりではさらにこの差が大きくなるが、西山層はその中間の値を示す。

(4) 椎谷・寺泊層

椎谷・寺泊層の地すべりと地質構造の関係は、図-4(1)に示すごとくである。すなわち面積比にして背斜構造 37.2%, 向斜構造 2.9%, 侵入岩体 7.1%, 断層 15.1%, その他 41.1% で、この地層の地すべりは、背斜構造との関連が強いことを示している。第三紀層でも他の地層の地すべりは背斜構造の影響は顕著ではないが、椎谷・寺泊層が特に著しいのは椎谷・寺泊層が背斜軸の周辺を占めて分布し、他の地層に比べて過褶曲度が高いこと、しかも地形的にも稜線近くを占めて、傾斜が強い部分に分布することがその原因となっていると考えられる。この

ことは同図(2)においてさらに具体的に説明することができる。

一方、向斜構造内の地すべりは、魚沼層、灰爪層および西山層よりも比率が低い。そして地層が古くなるにつれて低率となる傾向をあらわしている。このことは、地層が古くなるにしたがって隆起量が大きく、背斜による凸状を形成し、向斜部分は地表から相対的に没することによるものである。

椎谷・寺泊層の地域別面積比と地すべり面積比は同図(2)に示すごとくである。Ⅲ地域では椎谷・寺泊層の占める面積も大きい、それと共に地すべり面積比は 47.9% と圧倒的に大きくなっている。この地域は前述のように褶曲度が高いことと、椎谷・寺泊層より古い地層がきわめてすくなく、そのため背斜軸は山稜となり、その部分を椎谷・寺泊層で占有しているからである。褶曲による地層の撓曲、破碎による風化の促進と亀裂への地下水の浸透がこの地域に地すべりを多発させるものと考えられる。

また、Ⅱ地域の地すべり面積比が 18.5% と高くなっているが、これはこの地域の断層および侵入岩体の影響によるもので、灰爪層、西山層、椎谷・寺泊層と時代が古くなるにしたがって地層の強度も高くなっているにもかかわらず、椎谷・寺泊層地すべり面積がⅡ地域の地すべり面積の 57.1% を占め、きわめて高い率を示す。このように、褶曲構造、断層および貫入岩などが発達している地域に地すべりが集中していることは、地すべりの発生に地質構造が有力な素因となっていることを示しており、しかも地層が古く、強度が高くなるにつれて地質構造の影響が顕著になる。

このことは椎谷・寺泊層の地すべり方向と地層の走向、傾斜の関係をあらわした同図(3)からも考察すること

図-4

ができる。すなわち、灰爪層、西山層においては流れ盤地すべりと受盤地すべりはほぼ近似しており、この両方で大半を占め、走向方向地すべりは各々4.6%および8.6%とむしろ小さな値を示す。しかしながら、椎谷・寺泊層においては流れ盤地すべり43.2%、受盤地すべり19.1%、走向方向地すべりが28.6%であって、走向地すべりが受盤地すべりよりも多くなっている。このことは椎谷・寺泊層が背斜部に位置していることと共に、背斜軸に直交して河川および溪流の開析がすすみ、走向方向の斜面を多くつくっていることによるものである。背斜構造の極度に発達しているⅢ地域、それについて発達しているⅡおよびⅣの(1)地域においてこのような開析地形が多い。これらの事実から椎谷・寺泊層地すべりは、地層の走向、傾斜には影響されず、褶曲により地層が破断、撓曲することにより、地すべりを発生すると見ることができる。そして、第三紀層のなかでも地層が古くなり、より堅硬な地層から構成されるにつれてこの傾向が強くなり、次に述べる七谷層も同様な結果を示す。

(5) 七谷層

七谷層地すべりと地質構造の関係は図-5(1)となる。背斜構造の割合は面積比にして魚沼層17.8%、灰爪層10.1%、西山層8.7%、椎谷・寺泊層37.2%となっているのに対し、七谷層ではゼロに等しく、一方、進入岩体に関する地すべりが27.8%、断層地すべりが24.3%といずれも多くなっている。

この傾向は津川、岩船層および相川層にも見られ、地層が古くなるにつれて、岩質が緻密で堅硬となり、地層傾斜や褶曲よりも進入岩体や断層による影響が地すべり発生に支配的になることを示している。

このことはまた、同図(2)の七谷層の地域別面積比と地すべり面積比にもあらわれている。すなわち、七谷層が

分布している地域のなかで、最も断層が発達し、貫入岩が多いⅡ地域で23.6%とたかい地すべり発生率を示している。

地すべり方向と地層の走向、傾斜の関係は同図(3)のごとくである。この図においても前述の関係がよくあらわれている。七谷層の岩質はそれより新しい地層のものより堅硬で、そのため地すべりは傾斜、走向、背斜および向斜に関連して発生することはすくなく、むしろ破碎、亀裂をもたらしした断層および進入岩体に支配されて発生することを示している。

(6) 津川層

津川層地すべりと地質構造の関係は、図-6(1)に示すとおりである。進入岩体の地すべりが38.7%、断層地すべり31.3%で、両者で70.0%を占め、これらによる影響が七谷層よりさらに大きくなっている。

また、地域別面積比と地すべり面積比の関係は、同図(2)に示すごとく、進入岩体が最も多いⅦ地域および断層や貫入体の存在が顕著なⅡ地域がそれぞれ4.9%、3.7%で、最も津川層が多く分布しているⅤ地域の地すべり発生率0.7%よりも高い。

地すべり方向と地層の走向、傾斜の関係は同図(3)のごとくである。すなわち、流れ盤地すべり43.3%、受盤地すべり18.2%、走向地すべり8.2%であって、一見、地層傾斜に影響されているように見えるが、津川層の流れ盤に属する地すべりは貫入岩体によって誘発されたものが大部分であって、魚沼層、灰爪層、西山層および椎谷、寺泊層の流れ盤地すべりの大半が褶曲によるものとは内容が相違している。

(7) 岩船層

岩船層における地すべりと地質構造の関係は、図-7(1)に示すとおりである。進入岩体と関係すると思われる地

図-5

新潟県の地すべりと地質および地質構造の関係(2)

図-6

図-7

図-8

すべりは 82.9% を占め圧倒的である。そして、褶曲構造の影響がほとんどないことが特徴的である。

このことはまた、岩船層の地域別面積比と地すべり面積比をあらわした同図(2)にもあらわれている。すなわち、岩船層の地すべりは火成岩の迸入が多くみられるⅦ地域 (佐渡) およびⅥ地域 (阿賀野川以北) に発生し、他地域ではみられない。

岩船層の地すべり地では貫入や断層のため、地層の破碎が著しいため、これまで述べてきた地層のように地すべり方向と地層傾斜の関係を分類することが困難であり、また無意味でもあるのではぶいた。

(8) 相川層

相川層は分布地域が限られ、佐渡およびⅦ地域のみで、しかも地すべり発生面積比も小さく、地すべりと地

質構造との関係をとくに指摘するほどの資料に乏しいが、強いてあげれば貫入体との関係が深い。

8. 考察

地すべり発生分布と地質および地質構造の関係については、これまでいくつかの研究がなされてきた。しかし地質的な地域分類と地層別分類を行うことなく解析したため、地すべりの発生と地質的要因の相関を追及し得ない部分が多かった。しかし以上の解析によりこれまで明らかでなかったり、相関がないと考えられていた部分を解明することができた。

以上の点を総括的に考察すると、つぎの諸点が指摘されよう。

(1) 新潟県の地すべりの発生分布は、その面積の上で

Ⅲ地域(関川～鯖石川地域)に46.7%, Ⅱ地域(姫川～関川地域)に23.2%を占め、この2地域だけで実に69.9%に達する。

両地域とも新第三紀層の分布が地域の大半を占めると共に、Ⅲ地域では褶曲構造が、Ⅱ地域では断層と貫入岩体の発達が著しく、このことが地すべり発生の有力な要因となっている。そして両地域の地すべりは椎谷・寺泊層、西山層、灰爪層および七谷層に発生し、この各層に占める地すべり面積比が他地域よりきわめて高くなっている。

(2) Ⅲ, Ⅱ地域について地すべりの発生の多いのはⅣ地域(中越・魚沼西側)であり、地すべり面積の20.2%を占めている。この地域の地すべりは、前述の2地域の各層中に占める地すべり面積比よりかなり低く、また、第四紀層地すべりが多く、しかも魚沼層、灰爪層および西山層中の地すべり面積比がほぼ同じであるなどの特徴を示している。これはこの地域の褶曲度が低いことを反映したものと考えられる。

(3) 新潟県の中・古生層地すべりは、主としてⅠ地域(姫川以西)に分布し、県下の地すべり面積の3.4%となっている。この地域は構造線による破碎がすすみ、これが地すべり発生の誘因となっている。

(4) Ⅴ地域(中越・魚沼東側), Ⅵ地域(阿賀野川以北)およびⅦ地域(佐渡)では地すべりの発生頻度は低く、これら3地域をあわせても県下の地すべり面積の6.5%を占めるにすぎない。これらの地域の地すべりは主として椎谷・寺泊層より古い地層に限られていることと貫入岩体や断層の影響をうけていることが特徴的である。

(5) 魚沼層の地すべり(第四紀層地すべり)は、地層の傾斜と地形傾斜が一致している場合に最も発生しやすい。魚沼層は、砂礫、砂、シルトなどが比較的厚い不規則な互層を形成している。したがって、透水性のよい砂礫層の下盤に不透水性のシルトが存在する場合、地下水位が上昇すると、間隙水圧が増大し、斜面土塊のせん断強度が低下して地すべりを発生する。魚沼層の地すべりは、この地層特有の成層状態と、それによる地下水の影響が支配的である。そのため流れ盤型の地すべり発生頻度がたかくなるのである。このことは岩永の結果とも一致しており、さらに岩永は魚沼層の地すべりは地下水が敏感に関与し、地層が剝離性をもっているため、大規模な地すべりを発生すると指摘している。

(6) 灰爪層の地すべりは、固結度の低い細粒砂岩、シルト岩および砂岩などからなっているが、魚沼層よりはるかに透水性が低いいため、地層の傾斜に支配されて地すべりが発生することはすくない。

灰爪層は、隆起量の関係で背斜軸の頂部を占めていることがすくないため、褶曲構造との関係は顕著ではない。

い。しかし、地域別の地すべり発生状況から見て、断層および褶曲構造の影響を間接的にうけていると見ることができる。

(7) 西山層の地すべりは、地すべり占有面積比がいずれの地域でもほぼ同様の値をなし、また地質構造の影響も顕著でない点は灰爪層と似ている。

(8) 背斜軸の近くに地すべりが集中的に発生することは、津田、岩永、岩松等が指摘しているところであるが、椎谷・寺泊層の地すべりではこれが最も顕著である。このことは褶曲度の高い地域でこの地層の分布が顕著であって、しかも、背斜軸周辺を椎谷・寺泊層が占有し、地形的背梁部をなしていることが地すべり発生の有力な原因となっている。

それと共に、椎谷・寺泊層は黒色泥岩を主体とし、砂岩および凝灰岩を挟在する。これらの岩質は地下ではむしろ堅硬であるが、露出すると風化しやすく、岩塊状に風化することは稀で、直接粘土化する特性を持っている。そして、泥岩から風化によりできた地すべり地の土の乱さない試料のせん断強さと乱した試料のせん断強さの差がきわめて小さく、ときには乱した粘土のせん断強度が乱さない粘土のそれより大きいことがしばしばある(鋭敏比が1以下)。したがって、一次的地すべりが発生すると、慢性的に移動を反覆するような黒色泥岩に特有の物性と力学的性質をもっている。

(9) 七谷層は硬質頁岩が主体で、椎谷・寺泊層の黒色泥岩よりさらに固結度が高いため、褶曲度よりはむしろ断層や貫入岩体の影響による地すべりが発生する傾向を示す。この傾向は津川層、岩船層へ時代が古くなるにしたがってより顕著となる。

(10) 相川層の地すべりはほとんどが貫入岩体の影響をうけて発生している。相川層は七谷・津川層よりさらに地層は堅硬であるにもかかわらず、地すべりが発生するのは相川層における貫入による破碎作用は著しく、構造線における破碎に匹敵することも多いからである。従来から、構造線にそった地域の地すべりを破碎帯地すべりと呼び、この地域は中・古生層地帯に多いため、破碎帯地すべり、即中・古生層地すべりと考えられがちであるが、第三紀層であっても断層や火成岩の貫入により破碎され、地すべりが発生していることに注目しなければならない。そして、微視的には褶曲構造による地すべりは軽度の破碎の影響を受けた地すべりと見ることができ

(11) Ⅰ地域(姫川以西)に破碎帯地すべりが集中的に発生している。新潟県ではとくに糸川川—静岡線にそって帯状に地すべり地が配列しているのが特徴的で、中生代の来馬層、蛇紋岩、古生代の粘板岩および結晶片岩に地すべりが発生している。

このほか岩船郡および佐渡にも少数ではあるが、古生

層に地すべりが発生している。これらは姫川流域の構造線による破碎帯地すべりとは異なり、貫入岩体の影響によるものである。

また、貫入岩体の周辺には断層が存在することが多く、中・古生層のように堅硬な岩石でも、それらの影響により、破碎され、地すべりが発生する可能性が強くなっている。

9. 結 言

新潟県の地すべりと地質との関係についてはいくつかの研究成果がある。この解析は新潟県地質図の改訂版が出版されたのを機に、正確な地すべり防止区域の統計資料にもとづいて、地域的な解析も含め全県の考察を行った。

この解析にあたり御指導頂いた津田禾粒教授（新潟大学）に深く感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 岩松暉, 服部昌樹, 西田彰一(1967): 第三紀層地すべりと岩質および地質構造との関係—新潟県下の第三紀層地すべりについて— 災害地質討論会論文集
- 2) 岩松暉(1975): 新潟県下の地すべりとしゅう曲作用 新潟大学理学部地盤災害研究施設研究年報第1号
- 3) 岩永伸, 永田聡, 津田禾粒, 山野井徹(1972): 芋川地すべり—古期地すべりの地史学的考察の一例— 地すべりVol. 14, No. 1
- 4) 岩永伸(1974): 新潟県下に分布する魚沼層群の地すべりと地質構造との関係について(1) 地すべりVol. 11, No. 4
- 5) 岩永伸(1976): 灰爪層地すべりの概要—とくにその解析結果について—新潟大学理学部地質鉱物学教室研究報告第4号
- 6) 津田禾粒, 岩永伸, 西田彰一(1967): 第三紀層地すべりと岩質および地質構造との関係—新潟県下の第三紀層地すべりについて— 災害地質討論会論文集
- 7) 津田禾粒, 岩永伸, 永田聡(1970): 地すべり多発時代の提言 地すべり第9回研究発表会

(原稿受理日 昭和55年11月1日)

正 誤 表

第17巻, 第3号 (通巻第63号)

新潟県の地すべりと地質および地質構造の関係 (1)

頁	行	誤	正
5	左15	最多発地帯としている。	最多発地帯となっている。
"	右15	(1973年1月現在)	(1978年1月現在)
10	右26	比率となっている。	低率となっている。
11	図-15中	椎谷・寺泊層の地すべり面積比率	
		8.5%	38.5%