

新潟堆積盆地東縁部・破間川西岸地域のマスマーブメント 発達史と構造運動

高 浜 信 行*

Development of mass movement on the west side of the Aburuma river,
to the east of the Niigata Cenozoic sedimentary basin, Japan.

by

Nobuyuki TAKAHAMA

(Abstract)

Valley of the Aburuma river, located at the eastern margin of the Niigata Cenozoic sedimentary basin, was tectonically active area from the Pliocene to the late Pleistocene. The Aburuma river represents the border between the Uonuma hills (the Niigata Cenozoic sedimentary basin) on the west and the Echigo mountains on the east being composed mainly of pre Tertiary basement rocks. The border is called the "Shibata-Koide tectonic line". The mass movement deposits are widely distributed along the west side of the Aburuma river.

In this paper, the author intends to describe the stratigraphy of the mass movement deposits and to discuss the development of the mass movement in relation to the late Quaternary geohistory of this area.

Results of the reserch are summarized as follows :

1. As the mass movement deposits of the pre middle Pleistocene has been overburdend in the strata, they have no influence to later mass movements. On the contrary, the mass movement deposits ranging from the middle Pleistocene to the Recent has been exposed on the surface of the hills and mountain slopes, and their main part is closely connected to modern mass movement hazards.
2. The mass movement deposits from the middle Pleistocene should be divided into two groups by an event. It was remarkable change in the geomorphic development that the 「Aburuma gawa graben」 had existed during the age of post terrace I stage—pre terrace II stage. The 「Aburuma gawa graben」 with estimated throw of 150—200 meters, would be formed as a relative depression zone along the location of the present Aburuma river accompanied with upheaval of the Uonuma hills, and the Aburuma river is controlled by this 「graben」.
3. The oldest mass movement deposits exposed now are called mass movement deposits A, which is distributed at the top and/or upper part of the Uonuma hills, and has little

* 新潟大学積雪地域災害研究センター

connection with later mass movements. The mass movement deposits A would be formed with regional upheaval of this area at later stage in the middle Pleistocene before appearance of the 「Aburuma gawa graben」.

4. The primary mass movement that have close relation with modern mass movement, had occurred accompanied with formation of the 「Aburuma gawa graben」, which caused steep, unstable slopes and disturbed bed rocks on the west side of the Aburuma river. The primary mass movement is represented by the mass movement deposits B, which is covered by "Red loam bed", and to be correlative to the terrace gravel II.
5. It was the secondary mass movement that the mass movement deposits B was moved by the descending erosion of the base level of the Aburuma river. This time was the growth and expansion stage of the mass movement. The secondary mass movement is recorded in the mass movement deposits C, which is covered by "Brown loam bed", and is correlative to the terrace gravel III inferred to had been formed at the Würm glacial stage.
6. Recent mass movements have been occurring along tributaries in the mass movement area. They are small scale and are those of relatively stable stage in the development of the mass movement. Recent mass movement is recorded in the mass movement deposits D without loam bed, and is correlative to the terrace gravel IV, which may be of the Holocene.
7. From the facts above stated, it can be recognized that the mass movement along the west side of the Aburuma river has been developed in close relation to the late Quaternary geohistory.

Ⅰ ま え が き

破間川西岸地域は、新潟堆積盆地の東縁部に位置し、島弧変動期（藤田，1970）にとくに活発な構造運動をくりかえしている地域である。この地域と東方の隆起（基盤）山地との間には、破間川に沿って、"新発田-小出線"（山下，1970；山下ほか，1979）が想定されている。

筆者らは、数年来、主として、本地域の第四系の調査をすすめてきた。その地質層序（正井・高浜，1981）、地質構造および構造発達史（高浜・正井，準備中）の概略が把握され、破間川西岸地域に集中して分布する地すべり群の発達史の詳細を検討する条件が整った。

地すべり、土石流などのマスムーブメントの発達史を第四紀の地史的見地から検討することの重要性は、すでに、柴崎（1966）以来、多くの人により指摘されてきた。その経過の概要は高浜・青木（1979）、藤田崇（1979）にまとめられている。

現在、予察的な段階ではあるが、破間川西岸の地すべり群が、本地域における島弧変動後期の構造運動を主因として発生し、また、その後の第四紀地史と調和して発展してきたものであることが把握できた。小論の目的は、その発達史の概略を検討し、今後の詳細調査の指針をうることにある。

Ⅱ 破間川流域の地形・地質概要

本地域の地形は、大きく東から越後山地、破間川、魚沼丘陵（北部）が北北東-南南西方向に、直線的に配列を示している。東方の越後山地は急峻な壮年地形で、その主稜線は標高1,000~1,500 mを示してい

る。また、西方の魚沼丘陵の地形はなだらかで、接峰面図によれば、標高400～500 m付近に平坦面が復元できる。

調査対象の破間川西岸地域は、この丘陵の東縁部に位置し、破間川河床と丘陵頂部との比高は300～400 mを示し、丘陵域ではこの東縁部だけが、かなり急な斜面を形成している。この斜面の下段に延長約8 kmにわたり、北から、西名一上^{にしなよう かみ}、西名上^{にしなよう じやう}、丸山^{まるやま}、大谷地^{おほやち}、大倉^{おほくら}、三淵沢^{みやぶさわ}、栗山などの地すべり群が発生している。また、西岸部では、断続的ではあるが、数段の段丘も認められ、目的の地すべり群の発達史を検討するうえで、重要な役割をはたしている。

破間川流域に分布する地質系統の概略を表-1に、また、魚沼層以下の基盤地質図を図-2に示した。

破間川西岸地すべり群の基盤を構成するものは、このうち、主として西名層^{にしなよう}と西山層の安山岩である。最も広い分布を示す西名層は、流紋岩質、一部、真珠岩

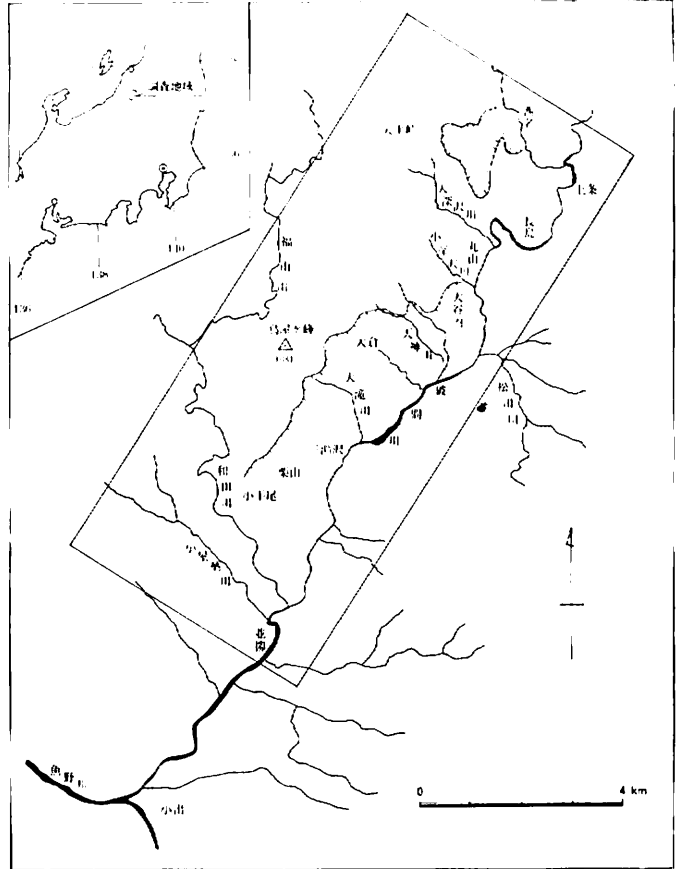
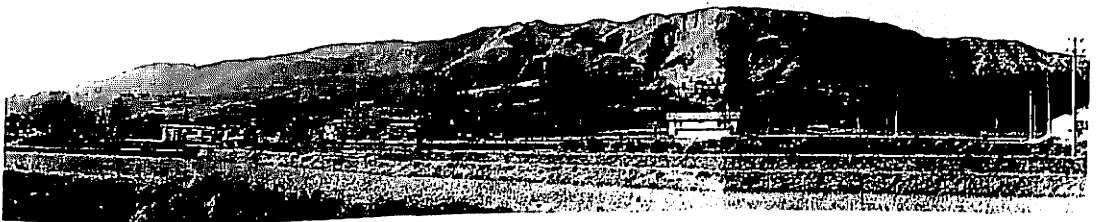


図-1 調査位置図

Fig.1 Location map of surveyed area

A Kuriyama Mibuchizawa Ohkura



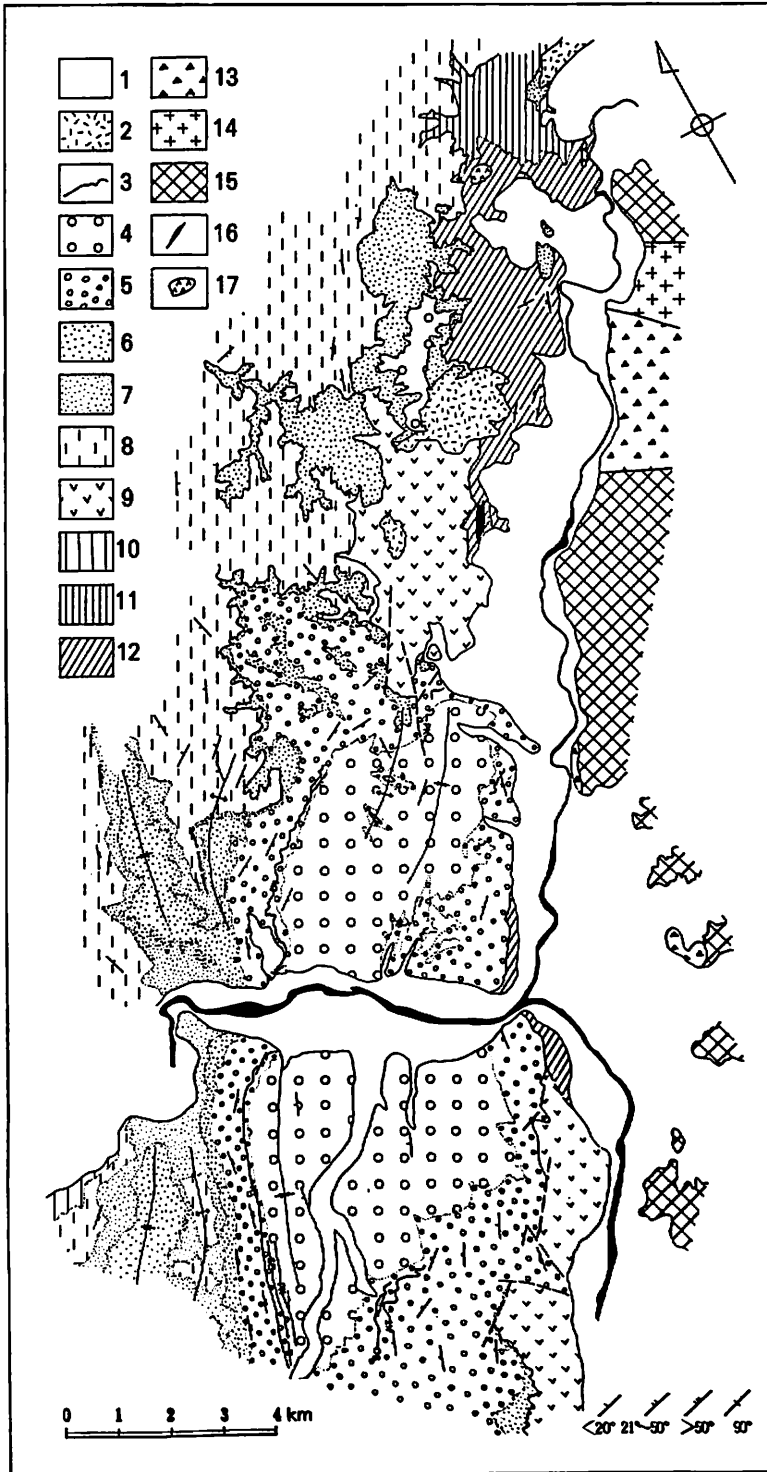
B Ohkura Ohyachi Maruyama



写真-1 破間川西岸地域全景

Photo.1 Landscape on the west side of the Aburuma river

A . Area from Kuriyama to Ohkura B . Area from Ohkura to Maruyama



1. Alluvial and land slide area
2. Matsuzaka toge pyroclastics (Sumon pyroclastics)
3. Key tuff beds
- 4-6. Unuma formation
 4. Upper member
 5. Middle member
 6. Lower member
7. Wanazu formation
8. Haizume formation
- 9-10. Nishiyama formation
 9. Andesite member
 10. Mud stone member
11. Tsunaki formation
12. Nishimyo formation
13. Jyonai group
14. Granites
15. "Palaeozoic system"
16. Andesite dike
17. Rhyolite dike

图-2 魚沼丘陵北部地域地質図

Fig.2 Geological map of the northern part of Unuma hills
(after MASAI and TAKAHAMA, 1981)

表-1 魚沼丘陵北部地域層序表

Table.1 Cenozoic stratigraphy at the northern part of the Uonuma hills

(after MASAI and TAKAHAMA, 1981)

時代	層序		模式地	層厚	層相	その他	
完新世	段	Ⅳ群	破間川	3~5 m	ローム層欠如	新鮮な礫層	
					安山岩の巨礫	2~3段に細分	
更新世	後期	丘堆積物	Ⅲ群	堀之内町 和田西方	最大 10 m±	ローム層 (1~2 m) 砂層, 礫層	平坦面の保存良 破間川では2段 田河川では4段に細分
			Ⅱ群	広神村 上原高原	上原 10 m 丸山 25 m	赤色土, ローム層 (4~5 m) "クサリレキ"層	
	中期	物	Ⅰ群	守門村 大平峠	大平峠 40~50 m	赤色土, ローム層 (7~8 m) 安山岩巨角礫を含む不淘汰礫層 (マスムーブメント堆積物)	
			松坂峠火砕岩層	守門村	松坂峠		安山岩質火山角礫岩 凝灰角礫岩
新世	前期	魚沼層	守門火山噴出物	松坂峠	110 m	一部泥質, 砂質凝灰岩	
			上部層	堀之内町 中村周辺	田河川 150 m+ 吉原 250 m+	淘汰のやや不良な礫岩層主体 下部にPk凝灰岩層	一部強風化
	中期	沼層	中部層	川口町 源太山川	源太山川 500 m 魚野地川 850 m 小芋川 300 m 泉沢 200 m	礫, 砂, シルトの不規則な互層 層厚変化, 層相の側方変化が著しい 上部にKt, So凝灰岩層 下部にカキの密集層	
			下部層	和南津 東方の沢	50~150 m	中~粗粒砂岩層主体 円礫岩層, シルト岩層介在 斜交葉理, インブリケーション	
	後期	和南津層	川口町 和南津 トンネル	0~180 m	細~中粒砂岩層主体 シルト岩, 小礫岩層介在		
			灰爪層	150~200 m	青灰色砂質, シルト岩層主体 砂岩, シルト岩互層		
鮮新世	西山層	安山岩層 300~1,000 m 泥岩層 60 m+	複輝石~角閃石安山岩, 同質火砕岩層 塊状砂質泥岩層				
		貫木層	守門村 貫木	暗灰色塊状泥岩層主体 白色凝灰岩層介在			
中新世	西名層	守門村 西名	石英粗面岩, 真珠岩溶岩, 同質火砕岩層 泥岩層介在				
		城内層	変質安山岩溶岩 同質火山円礫岩				
	先第三紀	先第三系		古生層, 中生層, 花崗岩類			

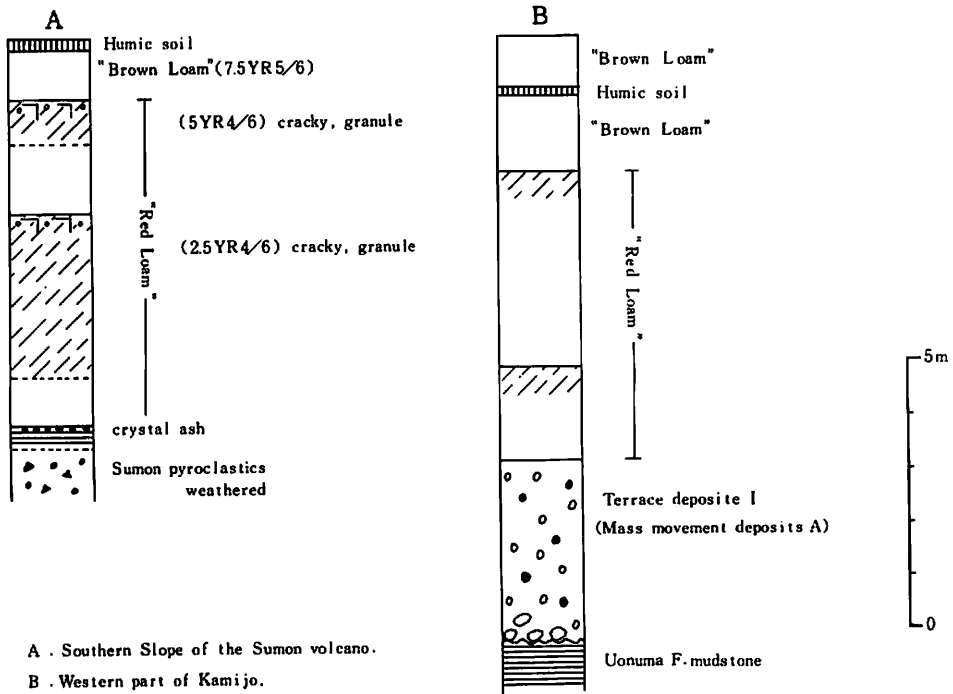
質の凝灰岩で、破碎，風化によって，容易に泥状化する。

段丘堆積物は，表-1，図-4 に表わしたように，その分布高度，地形の開析度，被ふくローム層の層序，堆積物の特徴と，その風化度などによって，四群に大別できる。すなわち，最下段の被ふくローム層を欠如した段丘堆積物Ⅳ群，その上段に発達する1~2 mのローム層をのせ，堆積物の新鮮な段丘堆積物Ⅲ群，さらに，それらの上段をしめる4~5 mのローム層をもち，“クサリレキ層”が認められる段丘堆積物Ⅱ群，最上段の丘陵頂面付近に分布し，著しく開析された地形面と，7~8 mに達する厚いローム層が特徴の段丘堆積物Ⅰ群などである。

このうち，段丘堆積物Ⅰ群は，それ自身マスムーブメント堆積物である（高浜・青木，1979）。

今回，マスムーブメント堆積物の時代判定に利用したローム層の模式的な柱状を図-3 に示した。これらのローム層は，鉱物組成などその詳細については，未検討であるが，間に介在される赤色風化帯（降灰休止期の地表での風化帯），腐植土層などにより，3~4層準に区分される。野外では，最上部のマンセル土色帳で7.5 YRを示すものを“Brown Loam（褐色ローム）”，その下位の2.5 YR，5 YRを示すものを“Red Loam（赤色ローム）”として大別し，地すべり地との対比を試みた。

破間川に沿っては，前述のように，鮮新世以降の島弧変動期に活発に活動した“新発田-小出線”が通過し，この構造線の運動により，第三系，先第三系は局所的に著しく破碎されている。さらに，鳥屋ヶ峰山体に掘りぬかれた水路トンネルでの概査によれば，松坂峠火砕岩層も断層で切られ，強く変形，破碎されている。



A. Southern Slope of the Sumon volcano.
B. Western part of Kamijyo.

図-3 破間川流域ローム層模式柱状図

Fig.3 Typical columnar sections of Loam beds

A. Southern slope of the Sumon volcano B. Western part of Kamijyo

• 1977年11月の観察。その後，覆工が施行され，現在は調査不可能となった。

模式断面図(図-5C)の検討によれば、魚沼層と崩積土Aからなる段丘Ⅰの分布高度には、西方の丘陵部と破間川沿いで約180mの落差が認められる。破間川では、さらに、段丘Ⅱ、Ⅲ、Ⅳと連続して発達し、これらは、破間川の上、下流でその分布高度に特に大きな変化は認められない。したがって、この落差の主要な部分は、段丘Ⅰ形成後、段丘Ⅱ形成前に生じたものと判断される。現在の破間川沿いの低地は、この時期に発生した小規模な「地溝」に規制されたものであろう。本報では、仮りに、これを「破間川地溝」とよぶことにする。同じ断面図に示した露頭スケッチは“赤色ローム層”まで切る小断層帯を表わし、このほかにも数地点で段丘堆積物を切る断層や南部では段丘Ⅱ面の変形(白井, 1967)が認められる。したがって、本地域は段丘形成期にも、活発な構造運動に支配された地域であったと判断される。

Ⅲ 破間川西岸地すべり群

破間川西岸に発達する地すべり群について、崩積土層序、その分布状況、および、崩積土と段丘堆積物の対比について、以下に記述する。

1 崩積土層序

新旧の崩積土を表層地質図(図-4)と模式断面図(図-5)に区分し、その特徴を表-2に示した。

崩積土A 破間川西岸丘陵の頂面～側面部に分布し、最大層厚50m+を有する。安山岩の巨角礫(最大3~4m)を含み、崩積土の主体は魚沼層礫層の2次堆積物からなる。“クサリレキ”と赤色土を伴い、本崩積土を被ふくするローム層は7~8mに達する。その分布高度、地形開析度、風化度、ローム層序から、本地域で、現在地表に分布する最古の崩積土で高浜・青木(1979)が“化石マスムーブメント堆積物”と仮称したものと同一物である。なお、本崩積土は段丘Ⅰ群を構成している。

崩積土B 破間川西岸地すべり群の上段に、かなり開析をうけた、やや平坦～丘陵状地形を示し、広く分布する。

本崩積土の模式露頭は大倉地すべり地で認められ、ここでは、図-5A、写真-2に示した層序が確認され、その主体は“赤色ローム層”以下の西名層起源の崩積土によって構成されている。

丸山では図-5Bに示したように、段丘Ⅱ礫層の上位に厚さ20~30mを示す西名層起源の崩積土が重なっている。その表層は、現位置での赤色風化作用を受け、かつ、“赤色ローム層”におおわれている。

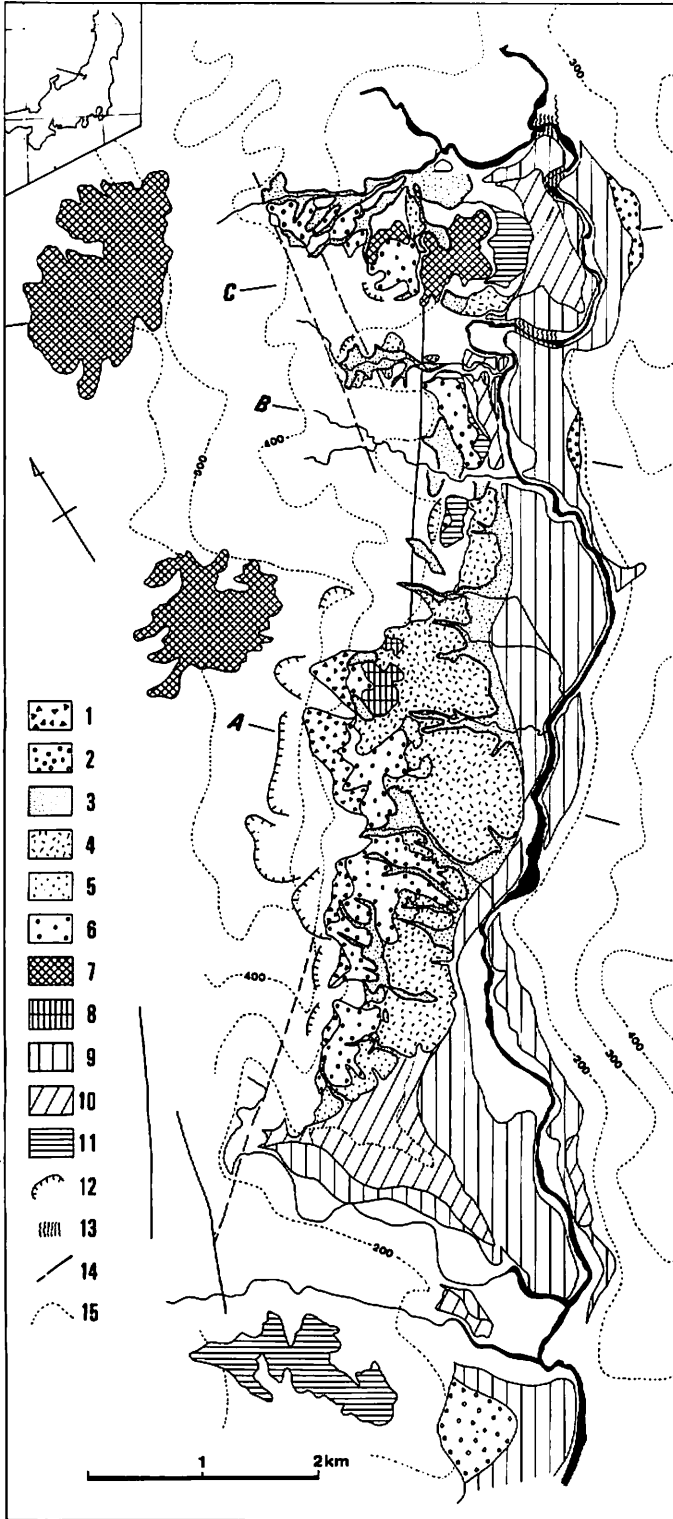
西名-上条西方、三淵沢、栗山では、より新期の崩積土でおおわれたり、露頭条件に制約を受け、本崩積土の詳細な観察は難しいが、ローム層に被ふくされた厚い崩積土と、深く開析された地形状況などから、崩積土Ⅱ相当層と判断した。

崩積土C₁ 大倉、三淵沢、栗山地すべり地の中段に分布する。三淵沢では、ボーリング調査で標高220m付近に層厚15m前後の埋没段丘礫層と、その上位の厚さ20m近い崩積土とが確認されている(新潟県, 1974)。大倉では、安山岩の角礫を主体とする崩積土からなり、その基質は赤色のローム質土でうめられている。

崩積土C₂ 大倉地すべり地で模式的に認められる。地すべり地の下段に、明瞭な“舌状”の押し出し地形を形成する崩積土で、“褐色ローム層”をのせている。大倉以南で広大な分布を示しており、地形の開析度は低い。

大倉では、西名層起源の凝灰岩と安山岩礫からなる崩積土で形成され、現位置でのめだった風化作用はうけていない。

• 島弧変動期の本地域における構造運動については、別に稿を改める予定で、準備中である。



1. Talus deposits FL
2. Fan deposits Fn
- 3-6. Mass movement deposits
3. D
4. C_2
5. C_1
6. B
7. A (Terrace I gravel)
8. Isolated blocks of
basement rocks G
- 9-11. Terrace gravels
9. Terrace IV
10. Terrace III
11. Terrace II
12. Landslide's escarpment
13. Mylonite
14. Fault
15. Contour of Summit-level

图-4 破間川流域表層地質図

Fig.4 Surface geological map of the Valley Aburuma gawa

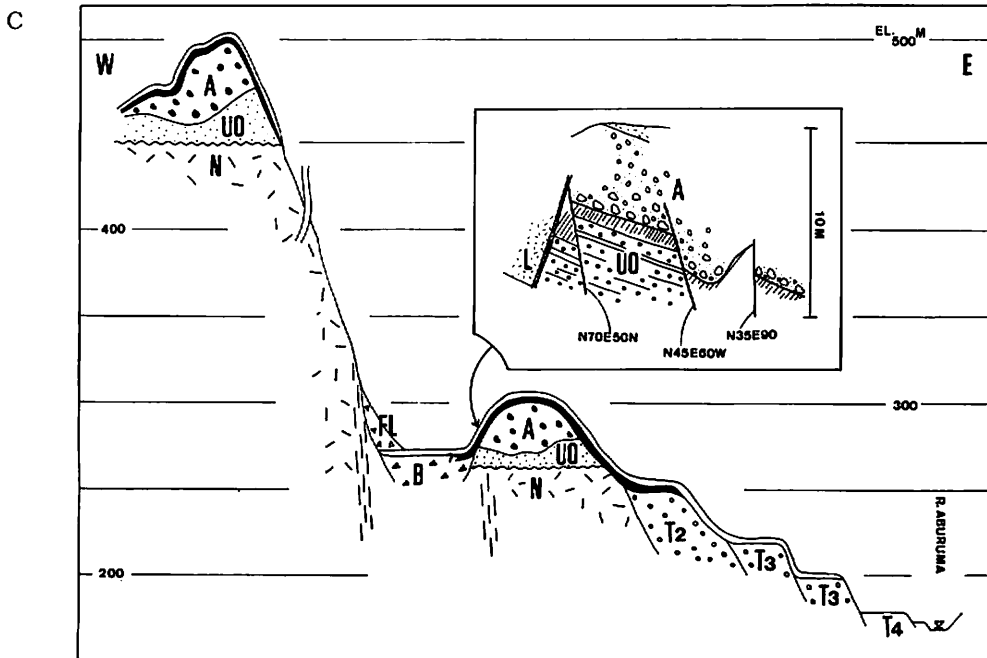
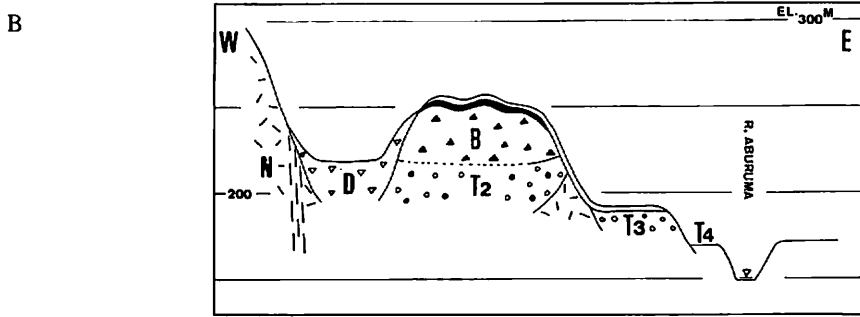
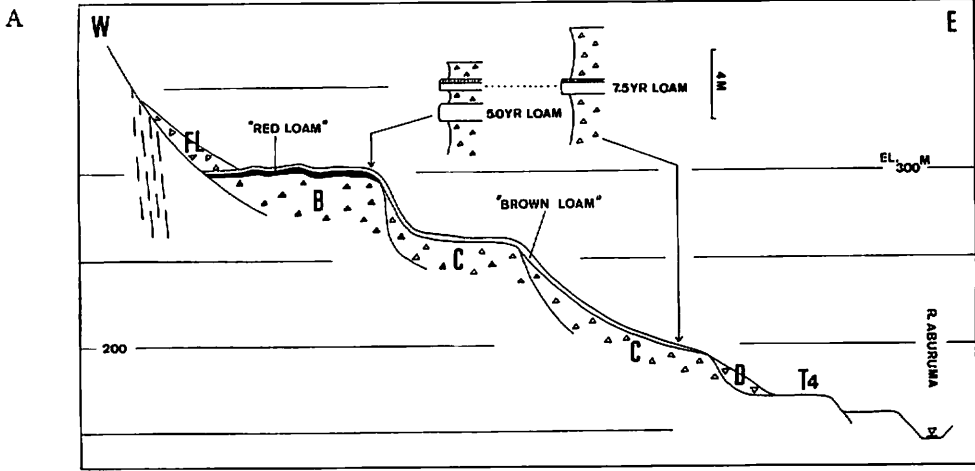


图-5 概念断面图

Fig.5 Idealized cross sections locations of each section are indicated in Fig. 4
 A-D. Mass movement deposits A-D T₂-T₄. Terrace gravel II-IV L. Loam beds
 Uo. Uonuma formation N. Nishimyo formation

崩積土D 地すべり地の最下段と沢筋に沿って上段部までその分布が認められる。安山岩礫と西名層起源の崩積土で構成され、被ふくローム層は確認できない。

崩積土Fl 地すべり地の最上段に位置し、上位斜面からの崩落物で構成され、崖錐性堆積地形を形成している。

崩積土Fn 山麓、丘陵麓の段丘Ⅳ面上に分布する新期の小規模な扇状地形を形成する崩積土で、崩壊に伴う土石（砂）流堆積物である。破間川東岸の上条付近では、後背地の花崗岩起源の粗粒砂から、破間川西岸の並柳では、魚沼層の礫層起源の粗粒な崩積土から構成され、ともに被ふくローム層を欠いている。

「崩積土G」 大倉地すべり地の上段にみられる、いわゆる“はなれ山”を形成している。基盤岩の移動ブロックと推定され、一般に強く破砕されている。

以上の崩積土層相互の関係を模式的に確認できる大倉地すべり地と丸山地すべり地を例に、表層地質図（図-4）、模式断面図（図-5）をもとに整理すると次のようである。

大倉地すべり（図-5A）では、崩積土Bは地すべり地上段、標高300m付近に「平坦面」を形成して分布しており、この面は、下方から崩積土C、Dからなる、より新期の地すべりによって開析をうけ、さらに、上位斜面からの新期の崖錐堆積物（E）に被ふくされている。崩積土Cは崩積土Bの下段、標高260m付近に位置し、せまい「平坦地」を形成している。崩積土C₂はさらに下段、標高250～180mにわたり、広域に分布し、前述のように、典型的な“舌状押し出し地形”を形成し、一部、230m、200m付近にやや急な「階段状」の地形が認められる。崩積土Dは、地すべり地の最下段と、沢に沿って分布している。

丸山地すべり（図-5B）では、崩積土Bは、段丘Ⅱ礫層の上位に重なり、標高250～270m付近に、ややならかな地形面を形成している。崩積土Bは、西方の丘陵斜面との間で、崩積土Dからなる新期の地すべりにより開析されている。

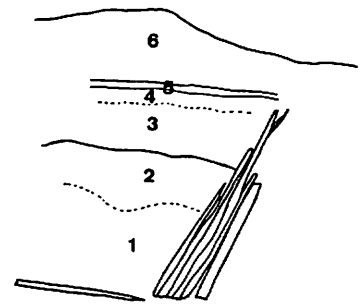
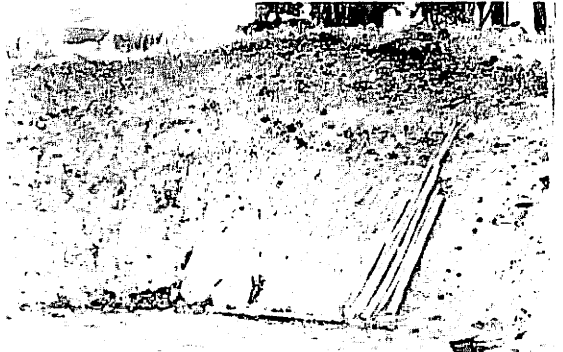


写真-2 大倉地すべりの崩積土B層序

1, 3, 6. 崩積土, 2. 赤色ローム層
4. 褐色ローム層 5. 埋没腐植土

Photo.2 Section of mass movement deposit B located at Ohkura 1,3 and 6. Debris, 2. "Red loam bed" 4. "Brown loam bed" 5. Buried humic soil bed.

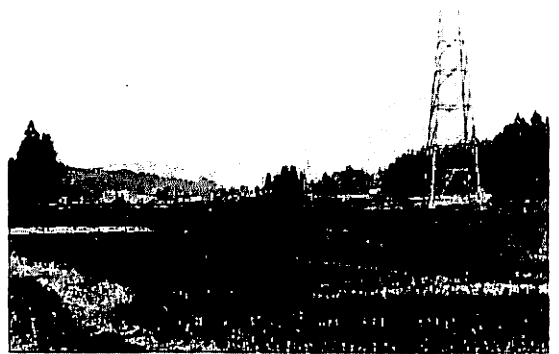


写真-3 破間川東岸崩積土Fn堆積地形

Photo.3 Alluvial fan consisting from Granitic debris located at the east side of the Aburuma river

表-2 破間川流域マスマーブメント堆積物分類表

Table.2 Cenozoic stratigraphy at the northern part of the Uonuma hills

マスマーブメント堆積物	崩積物層序・構成	地 形	発 生 期	備 考
F ₂	最新期崩落, 崖錐堆積物, 崩積土	崖錐, 崩壊地形	段 丘 IV 期	活動的
F _n	花崗岩の崩壊物, 極細粒砂, 礫は少	小規模扇状地(沖積錐)		水田
D	崩積土Ⅲ, ローム被ふくせず	水系に沿って線状に発達 小規模		「やや活動的」
C ₂	崩積土Ⅲ 褐色ローム 崩積土Ⅱ	舌状押し出し地形	段 丘 III 後 期	「安定」
C ₁	ローム層 崩積土 段丘Ⅲ礫層	地すべり地中部 “平坦面” “丘陵状”	段 丘 III 初 期	「安定」
B	崩積土Ⅲ 褐色ローム 崩積土Ⅱ 赤色ローム 崩積土Ⅰ 段丘Ⅱ礫層	地すべり地上部 “平坦面” “丘陵状”	段 丘 II 期	「安定」
A (段丘Ⅰ層)	褐色ローム 安山岩巨礫含 赤色ローム 全体層厚 50m+ 崩積土0 ローム層(7~8m)	丘陵地形 丘陵頂面~側面に分布 開析進行	段 丘 I 期	「安定」 畑地
G	“孤立基盤岩類” 破碎	“はなれ山”	段 丘 II 期	

↑ “大規模” 耕地整備
主要部 水田利用 ↓



写真-4 大倉地すべり地

Photo.4 Panoramic view of the Ohkura landslide area

2 崩積土と段丘堆積物との対比

マスマーブメントの発生年代は、段丘とマスマーブメント地形の前後関係から、あるいは、崩積物の層序、層相から直接、また、両者を組みあわせて判定ないし推定がなされているが、基本は第四紀地質学的、地形学的手法とその応用にすぎない。

破間川西岸地域での各崩積土の発生年代を段丘との関係をもとに検討すると次のようである。崩積土Aが最古の段丘Ⅰ群を構成することについては、すでにのべた。



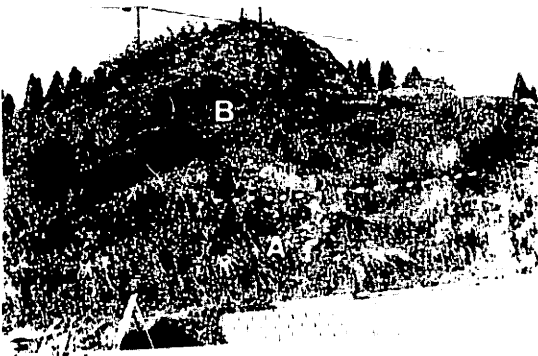
写真-5 大倉地すべり地

Photo.5 Panoramic view of the Ohkura landslide area

崩積土Bは、各地で“赤色ローム層”をのせる。丸山では段丘Ⅱ礫層の上位に重なり、赤色風化作用をうけている。また、分布高度も段丘Ⅱ面とかなり調和的であるなどの点から、それは、ほぼ段丘Ⅱ群形成期に発生したマスマーブメント堆積物と推定される。

崩積土C₁は、三淵沢でその下位に段丘Ⅲ礫層と推定される礫層が確認され、さらに、崩積土C₂から構成される地すべりによって開析されていることから、段丘Ⅲ群形成の初期に発生したマスマーブメント堆積物と推定できる。

崩積土C₂は、“褐色ローム層”をのせ、また、栗山で段丘Ⅲ礫層の上位に重なり(写真-6)、地形面は段丘Ⅲ面と連続する。かつ、両者ともに段丘Ⅳ面に開析されていることなどから、それは段丘Ⅲ形成の後期に発生したマスマーブメント堆積物と判断できる。小平尾、栗山付近に分布する段丘Ⅲ礫層の上部には、安山岩の巨礫が急増していることも、これと調和的である。

写真-6 栗山地すべりの崩積土C₂と段丘Ⅲ礫層
A. 段丘Ⅲ礫層 B. 崩積土C₂Photo.6 Section at Kuriyama consisting of
(A), terrace gravel Ⅲ (B), mass movement
deposits C₂

崩積土Dは、ローム層を欠如し、また、その地形は段丘Ⅳ面と調和的である。したがって、これは段丘Ⅳ群形成期に発生したマスマーブメント堆積物で、崩積土F_L、F_Nもこれに対比することができる。

正井・高浜(1981)の段丘対比にしたがえば、崩積土Aは中部更新統、崩積土B、Cは上部更新統、崩積土Dは完新統に対比することができる。

IV 破間川西岸地すべり群の発達史

マスマーブメントは、山地、丘陵地の侵食過程、地形発達過程の重要な一部であり、さらに、日本列島における現在の山地、丘陵の発達は、島弧変動期の隆起運動に基本的に支配されているものとみれる(藤田, 1970)。破間川流域は島弧変動後期にも活発な構造運動をくりかえした地域であり、したがって、ここでは、マスマーブメント、地形、構造運動の各発達史を一体として検討する必要がある。その相互関係を表-3に示した。

表-3 破間川流域地質構造・地形・マスムーブメント発達史表

Table.3 Quaternary geohistory and the development of mass movement at the Aburuma valley

時代	地質層序	構造運動	地形発達	破間川西岸 マスムーブメント発達	
完新世	段丘Ⅳ層		↑ 破間段 川丘 西化 岸期	D F _L F _n Creep stage	静穏期 ↑ 発展 拡大期
後	段丘Ⅲ層	道光・上原高原面の変形 (100 m)		Slump Creep stage	
更	段丘Ⅱ層	[破間川地溝]の形成 (150~200m)	西側丘陵の成長 破間川の発生	G B Block Glide stage	最終間氷期 発生期 赤色風化期
中	段丘Ⅰ層	破間川西岸破砕帯	現在の東方山地 から丘陵域連続	"化石マスムーブメント" A	
新	守門, 松坂峠 火砕岩層	守門火山の活動(隆起→噴出)起	守門火山の形成		
	"魚沼層上部層"	西山層安山岩体の隆起	湖~潟		
世	魚 中部層	不整合・後背地の隆起	↑ 東方丘陵		
	沼 下部層	魚沼構造盆地の発展	海~潟		
鮮		不整合・後背地の隆起	海城		

1 破間川西岸地すべり群の発生

Ⅱでのべた「破間川地溝」は、西側丘陵地の隆起に伴う相対的な落ちこみと推定され、その落差は上条西方で、現在、約 180 m に達しているが、この主要部分は、段丘Ⅰ形成後-段丘Ⅱ形成前の運動により形成されたと判断できた。「破間川地溝」の形成に伴い、破間川西岸には、かなり急な斜面(断層崖)が出現し、加えて「地溝」形成時に、ここに分布する第三系の破砕も一層すすんだものと思われる。

この不安定な斜面に Block glide を主体とする初生(一次)地すべりが発生し、崩積土 B, "崩積土 G" を形成し、その時代は段丘Ⅱ形成期前~後と考えられる。

すなわち、破間川西岸地すべり群発生の第一義的な原因は、斜面の形成と、基盤の破砕、ブロック化を伴う「破間川地溝」を形成した構造運動によるものと考えられる。

また、地すべり発生の基盤地質条件として、無視できないこととして、次の2点がある。一つには、地すべり地の基盤として最も広く分布する中新統・西名層は、酸性の凝灰岩で、破砕、風化に対して弱く、容易に泥状化する岩質であること、さらに、西名層の上位には、鮮新統・西山層相当層と中部更新統・松坂峠火砕岩層が重なり、両者ともに安山岩溶岩、同質火砕岩からなり、"有能な滞水層"として、"キャップロック型"地すべりの条件を備えている。

この時期に発生した崩積土の主要部は、すでに侵食されたものであろうが、現在も地すべり地の上段にまだ、かなり大量に残っている。

なお、中部更新統に対比される崩積土 A は「破間川地溝」発生前、島弧変動最盛期のより広範な地域の大規模な隆起に伴い発生したものと推測される。これは現在では、すでに、安定化した"化石マスムーブ

メント堆積物”で、現在の災害と直接関係する「破間川地溝」形成後の地すべりとは、区別すべきものであろう。

2 破間川地すべり群の発展

大倉地すべりでは、崩積土B分布域の下位に、小規模な崩積土C₁の分布を間にはさみ、崩積土C₂が広く分布する。これは、前述のように、典型的な“舌状押し出し地形”が特徴的な“クリープ型”地すべりで、その主体は崩積土Bから発展した2次崩積土と判断できる。崩積土C₂の分布は、大倉地すべりの中で最も広く、破間川西岸地すべり群全体からみても、その主要な部分を占め、この時期を破間川地すべり群の発展期とみなすことができる。

この時期に、地すべりが再び活動的になった理由として、侵食基準面の低下（あるいは、流域の全般的な隆起）に伴い、斜面の再度の不安定化があげられる。その時代はⅢでのべたように、段丘Ⅲ群形成の後期で、おおよそ、ウルム氷期の後半に相当すると推定できる。

3 現在（完新世）の状況

完新世以後は、地すべり地内の小規模なクリープ性の地すべりや、局所的な崩壊、また、並柳、上条付近では小規模な土石流による押し出しがみられるが、発生期、発展期に匹敵する大規模な地すべりは認められない。この時期は、発達史的な意味では、相対的な「安定・静穏期」に相当する。

以上、破間川西岸地すべり群の発生から発展、さらに、現在の状況まで概観した。これらのことから、とくに、次の2点を指摘しておきたい。

① 破間川西岸地すべり群の発生は、中期更新世末～後期更新世初頭、魚沼丘陵の隆起に伴う「破間川地溝」の形成に、その主要因を求めることができる。すなわち、本地すべり群は、島弧変動後期の構造運動が地すべりの発生を直接、支配した具体例の一つである。

また、地すべりなどのマスマーブメントが、山地、丘陵地の侵食過程の基本要素である以上、その発生は、斜面の発達（山地、丘陵の成長）に、一次的に支配されたであろう。日本列島の第四紀における、山地、丘陵地の著しい隆起は、島弧変動の結果あらわれる諸現象の中でも、その主要な側面とされている（藤田, 1970）。この意味からも、島弧変動、とくに、その後期の構造運動が現在問題となるマスマーブメントの発生の基本条件と推測される。

② その後、破間川西岸地すべり群は、破間川の下刻に伴って発展し、とくに顕著な拡大期（崩積土C₂形成期）は、侵食基準面の急激な低下があったと予測できるウルム氷期後期と推測できる。さらに、現在は、相対的な安定期にあることが明らかとなった。

以上、破間川西岸地すべり群は、第四紀後期の構造運動、地形発達史と一体となって発達して、現在に至るものであることが確認できた。これは、地すべりなどマスマーブメントの発達史の検討、将来予測にあたっては、マスマーブメントだけ孤立させての調査では、その本質をつかむことはできず、それは、周辺の第四紀地史から総合的に検討、考察することが必要であることを示しているものと思われる。

V ま と め

1. 破間川西岸のマスマーブメント堆積物を表-2のように、崩積土A, B, C, D, F₁, F_n, “G”に層序区分し、周辺に発達する段丘との関係、被ふくろーム層序により、崩積土Aは段丘Ⅰ群形成期、崩積土B, “G”は段丘Ⅱ群形成期、崩積土Cは段丘Ⅲ群形成期、崩積土D, F₁, F_nは段丘Ⅳ群形成期に発生したマスマーブメント堆積物であることが明らかとなった。段丘Ⅰ群堆積物は中部更新統、段丘Ⅱ, Ⅲ

群堆積物は上部更新統，段丘Ⅳ群堆積物は完新統に対比できるであろう。

2. 破間川西岸地すべり群の発生は，島弧変動後期中期更新世末～後期更新世初頭に魚沼丘陵の隆起に伴って発生した「破間川地溝」に直接，支配されたと判断できる。

3. その後，破間川の下刻とともに，段丘Ⅲ形成期に発展，拡大したもので，現在は，発達史的には相対的な安定期にあるとみなすことができる。

今後の課題として，以下の点があげられる。

1. 現在は，全域の概査の段階である。今後の精査を通して，より詳細，正確な崩積土層序，マスマーブメント発達史を組み立てる必要がある。

2. 現在は相対的な安定期にあるとはいえ，我われの生活におよぼす災害という面では，その小規模な活動をもみがしえない。この意味から，とくに，崩積土Dの細分，発生機構の検討が重要な課題となる。また，破間川西岸地すべり地で現在，大規模な耕地整備事業が実施されている。自然現象として発達してきた地すべりに働きかけるこれらの人間の生産活動が，どのように作用するか，いまだ不明であるが，いずれにしろ，全く新しい状況の出現で，広範な面からの詳細な調査，検討が必要であろう。

謝 辞

本報をまとめるにあたり，常に御指導をいただいている新潟大学災害研，藤田至則教授，有益な助言をあたえられた同理学部，植村 武教授，調査にあたり，資料，地形図を提供していただいた新潟県，高野正樹氏，および守門村，魚沼丘陵北部第四系の共同研究者の東京都太田区立第一中学校の正井信雄氏に深く謝意を表す。

文 献

- 藤田至則(1970)：北西太平洋の島弧周辺における造構運動のタイプとそれらの相関性．島弧と海洋，1～30．
藤田 崇(1979)：地すべり・崩壊の発生と山地の形成(予報)．島弧変動，1，89-91．
正井信雄・高浜信行(1981)：新潟堆積盆地東縁・魚沼丘陵北部の第四系．その1，地質層序，地球科学，35，71-86．
新潟県(1974)：三淵沢地すべり地・地すべり調査総合報告書(興和地下建設株式会社)．
柴崎達雄(1966)：第四紀地質学の生産にはたす役割．地球科学，85・86，19-24．
白井哲之(1967)：魚野川下流地域の段丘地形からみた地盤運動について．東教大地理学研報，XI，23-35．
高浜信行・青木 滋(1979)：新潟県における最古の化石マスマーブメント堆積物について．新潟大災害研年報，1，57-67．
山下 昇(1970)：柏崎-銚子線の提唱．島弧と海洋，179-191．
山下 昇・小坂共栄・石垣和明(1979)：小出北方の新発田-小出構造線．島弧変動，1，33-40．