

吉野川中流域・祖谷川下流域の地すべり地について

古 谷 尊 彦

THE CHARACTER OF LANDSLIDES ALONG THE MID-STREAM OF THE YOSHINO RIVER AND THE DOWNSTREAM OF THE IYA RIVER

By *Takahiko FURUYA*

Synopsis

The writer has walked for survey along the Yoshino and Iya River, which are both notorious for their landslides, and found out some relations the three subjects — landslide area, geology and landform. Those relations are summerized as follows:

1) There are more landslides in the pelitic schist area, while fewer in the Psammitic schist area, that there are lower gradient slopes seen in the latter area than in the former.

2) Sediments of landslide area consist of thin detrital layer, in which the existence must not be ignored, of colluvial deposits and weathering layer on erosional surface.

1. は じ め に

日本の山地に広く分布する地すべり、山崩れは一般的な侵蝕過程における山地崩壊の一部である。地すべりや崩壊地形は顕著な地形現象であるが、山地における人間の生活の舞台として防災や地域開発の面と関連して、その分布様式・発生機構・進化・予知・対策などを考えるためには、斜面の地形的性質とあわせて地質・地下水・地震・植生などとのつながり、およびそれらの物理的・化学的諸量を測定することによって考察する必要がある。

山崩れをのぞき、地すべりの予知・対策に密接する発生機構に関しては個々の地すべり地における関連諸現象の物理的・化学的諸量の測定・観測が最も重要な部分をしめるが、ここでは個々の地すべり地についての物理的・化学的諸量の問題にふれないで、地すべり地の分布特性と調査地域の山地解体の一般的性格について考察し、破碎帯地すべりの素因のまだ未解決のいくつかの問題について考える。

調査地域は四国山脈中央部の1/5万地形図高知1号川口図幅に示される地域をあつかう。この地域に関しては、すでに予察的研究として、種々の図上作業を行なって、地すべり地と地形面・斜面傾斜・起伏量・流域の発達程度など、いくつかの地形要素との関係が考えられ、地質構造・岩石の性質にも重要な関係があることを暗示した¹⁾。さらに2～3の現地調査の結果からは地すべりが岩石の制約を受けていることを知った²⁾。ここでは地形・地質と地すべり地との関連を2・3の地形・地質調査の事例から検討し、地形学の重要課題のいくつかと関係することを報告する。大方の御批判を得たい。

2. 地すべり地の分布様式

地形要素をのぞき、地すべり地の分布と規定しうる主要素に、岩石および地質構造が考えられるから、調査地域で最も信頼のおける1/5万地質図川口³⁾をもとに、便宜的に源岩によって岩石を砂質片岩（礫質片岩

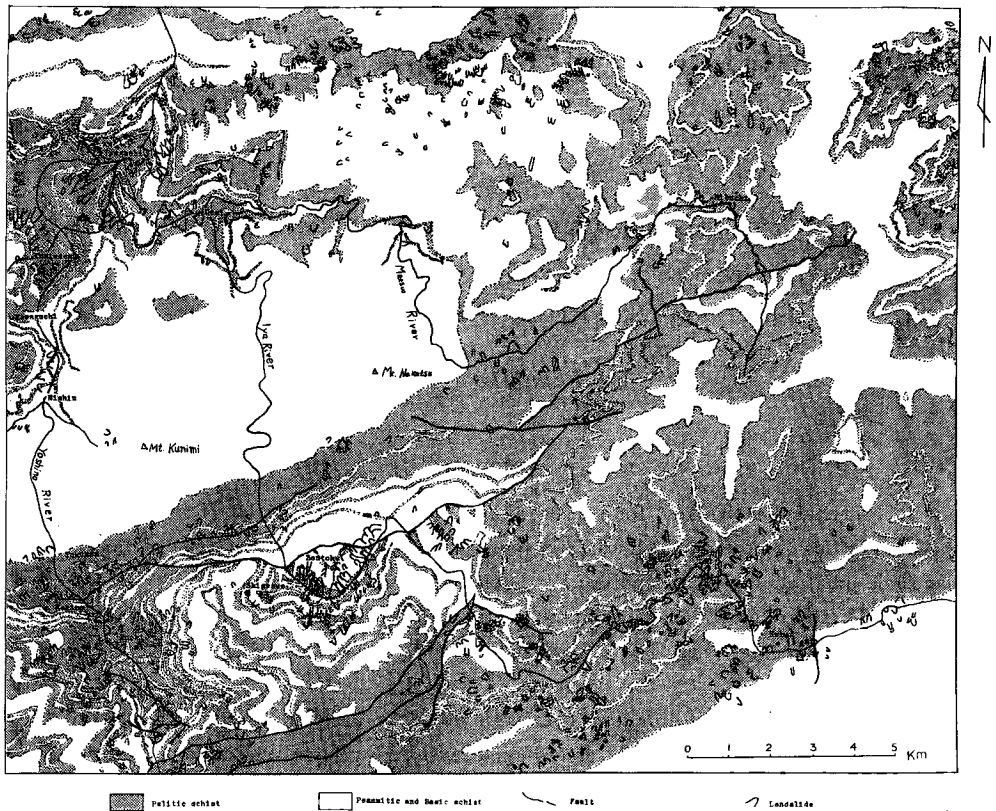


Fig. 1 Distribution map of landslide (1)

・珪質片岩を含む), 泥質片岩, 塩基性片岩の3地域に分け, 主要断層線を記入し, これに1/4万空中写真によって判読された地すべり地を記入して分布図を作成した (Fig. 1, 2)。Fig. 1は岩石を砂質片岩・塩基性片岩・御荷鉾緑色岩類と泥質片岩に分けた分布図であるが, この図における地すべり地の分布は地すべり地総数1232個所のうち前者の岩石の地域に440個所, 後者の岩石の地域に792個所, 同様に塩基性片岩・御荷鉾緑色岩類の地域 (Fig. 2) については287個所となっている。必然的に砂質片岩地域には153個所になる。地質構造, 特に主要断層線付近に地すべり地が比較的多い傾向は認められるが, 絶対的な集中はしていない。

Table 1 Strength of rock by Schmidt Test Hammer

	径 30 cm 以上の河床礫の場合				未 風 化 露 頭	
	片理に垂直		片理に水平		片理に垂直	片理に水平
	反撥度	圧縮強度 (kg/cm ²)	反撥度	圧縮強度 (kg/cm ²)	反 撥 度	反 撥 度
砂 質 片 岩	61.0	630.5	63.3	659.1	58.0	58.8
礫 質 片 岩	56.6	575.9	57.3	585.0	57.5	59.9
珪 質 片 岩	61.2	633.1	60.7	626.6	58.2	59.1
泥 質 片 岩	26.4	201.1	21.9	144.1	33.8	35.0
塩 基 性 片 岩	53.1	533.0	49.5	488.1	58.9	54.3

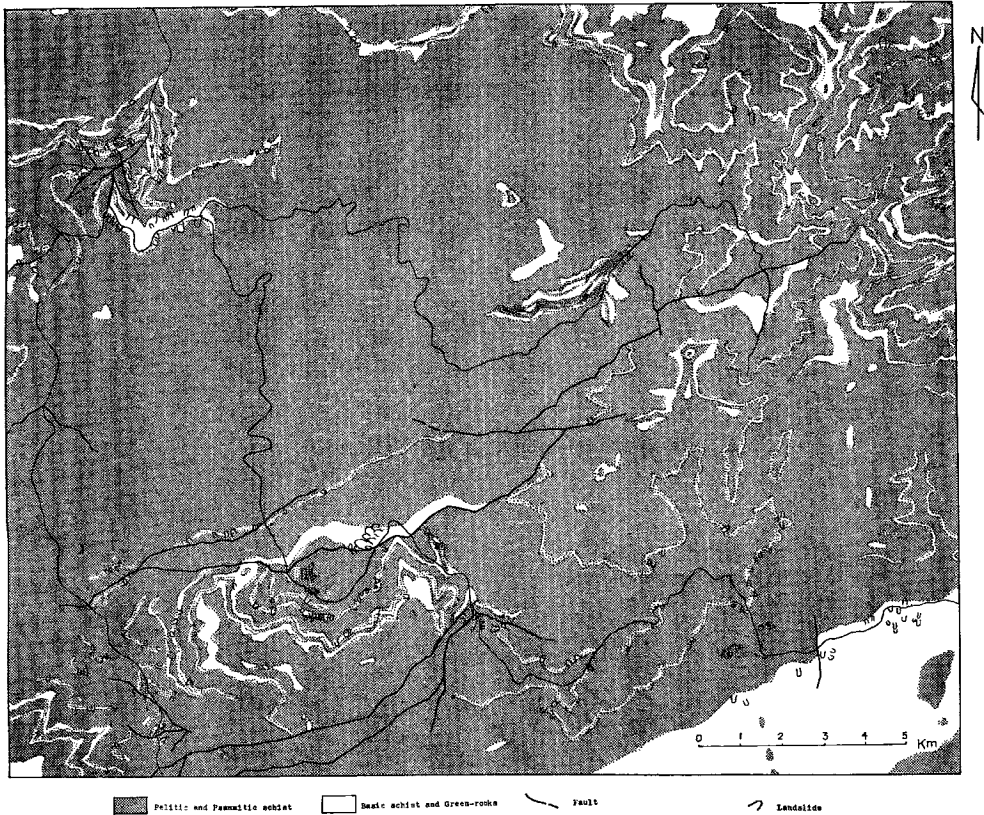


Fig. 2 Distribution map of landslide (2)

Table 2 Total of fault and mean width of shattered zone on the surveyed area

砂質片岩	68本	(平均破碎帯幅)	136.6 cm
泥質片岩	73	"	54.4
塩基性片岩	26	"	156.6
地層の境界	4	"	25.3
計	171		

3. 岩石の強度について

すでに岩石差によって地すべり地の分布に差が認められたので、この項では岩石別の圧縮強度試験を行なって、岩石自体に強度差が認められるかどうか調べてみる。強度試験は野外で簡便に使用出来るシュミットテストハンマー普通コンクリート用N型を使用した。供試体は30 cm以上の未風化の円礫と、野外における新鮮な露頭面について行なった。

測定結果はTable 1に示される。供試体による測定値は砂質片岩 630.5 kg/cm^2 、塩基性片岩 533.0 kg/cm^2 、泥質片岩 201.1 kg/cm^2 が得られ、泥質片岩で顕著な強度差を示し、泥質片岩の圧縮強度の弱さを指摘することができた。野外の露頭における試験は反撥度で表わしてあるが供試体の場合と同じ傾向にある (Table 1)。

ただ、この試験で問題になる点はシュミットテストハンマーN型がコンクリート用で、反撥度55までが有効値であり、岩石に関してはその多くが反撥度55をうわまわるので、岩石試験用に改良して使用する必要があった。しかし、岩石の強度の違いのみを問題とし、数値を問題にしないならば、ある程度有効と考えられる。

4. 地形と地質

この地域の地形については部分的に侵蝕平坦面が分布し、それらは砂質片岩や塩基性片岩の広く分布する地域に多く残されていることが知られている。高度からすれば 500 m 前後と 1000 m 前後で、平坦面の存

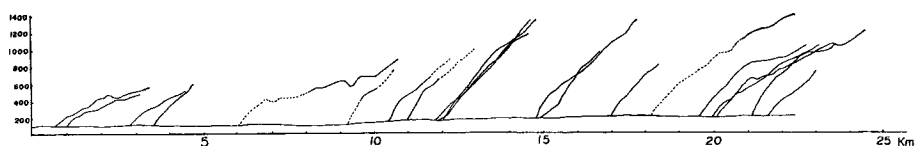


Fig. 3 Ridge line profiles of the Yoshino River

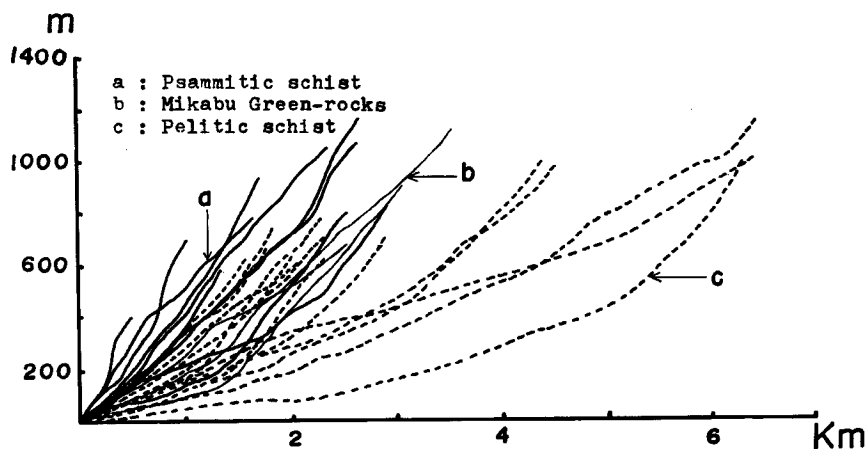


Fig. 4 Profiles of small branches of the Iya River

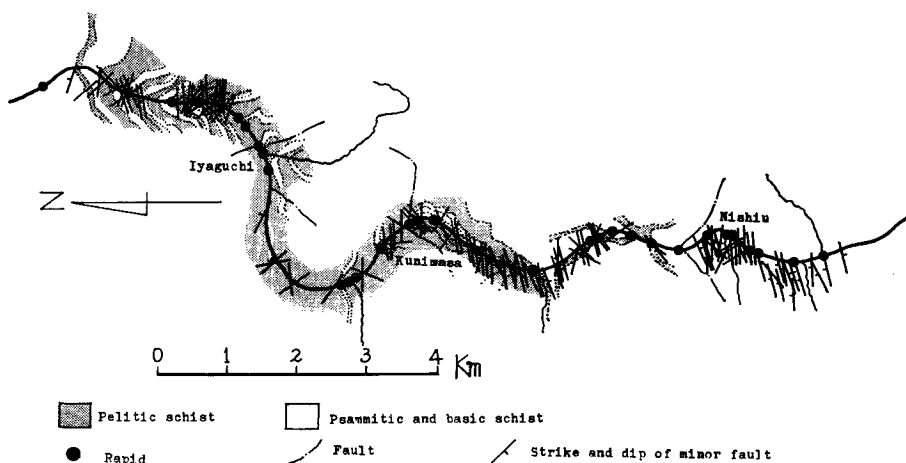


Fig. 5 Distribution map of rapids and minor faults

在しない地域ではしばしばこれらの高度に近い高度に斜面の変換部が認められる。吉野川流域に面する尾根の断面はこの好例である (Fig. 3)。なお, Fig. 3 に示される断面は砂質片岩地域に属していて, 斜面全体が急勾配である。

1の項で述べたように地すべり地の分布が岩石によって発生数に大きな違いが認められ, 2の項で岩石の強度に差が確認され, 侵蝕に対する抵抗性に差があることが予測されたので岩石別の斜面傾斜の違い, および現河床における侵蝕状況について検討したのが Fig. 4, 5 である。Fig. 4 は祖谷川流域の小支谷の岩石別の縦断面, Fig. 5 は吉野川河床に存在する早瀬の分布図である。

Fig. 4 で示されるように砂質片岩地域では $15^{\circ} \sim 40^{\circ}$, 泥質片岩地域では $10^{\circ} \sim 30^{\circ}$, 御荷鉾緑色岩類の地域で 20° 前後と顕著な差が認められる。吉野川河床の早瀬の存在位置は31個所のうち23個所が地層の境界に位置し, 他は断層線上か小支流の合流点付近に位置する (Fig. 5)。

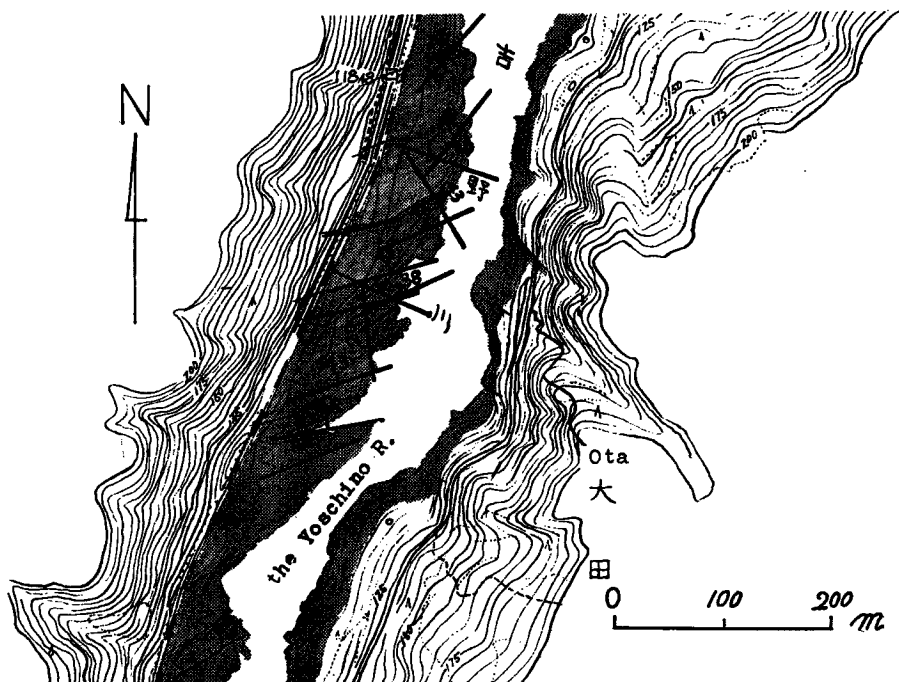


Fig. 6 Relation between small branches and minor faults of the Yoshino River

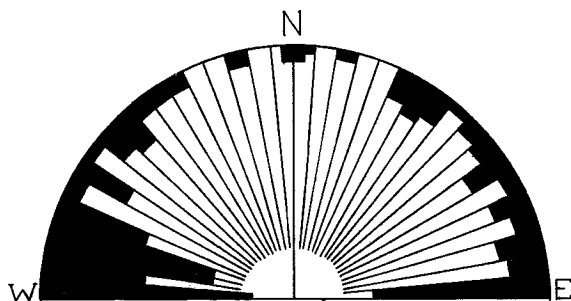


Fig. 7 Frequency pattern of strike of minor faults

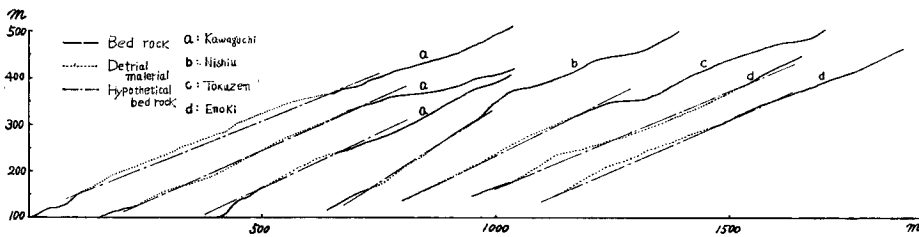


Fig. 8 Relations among slopes, bed-rocks and detrital materials

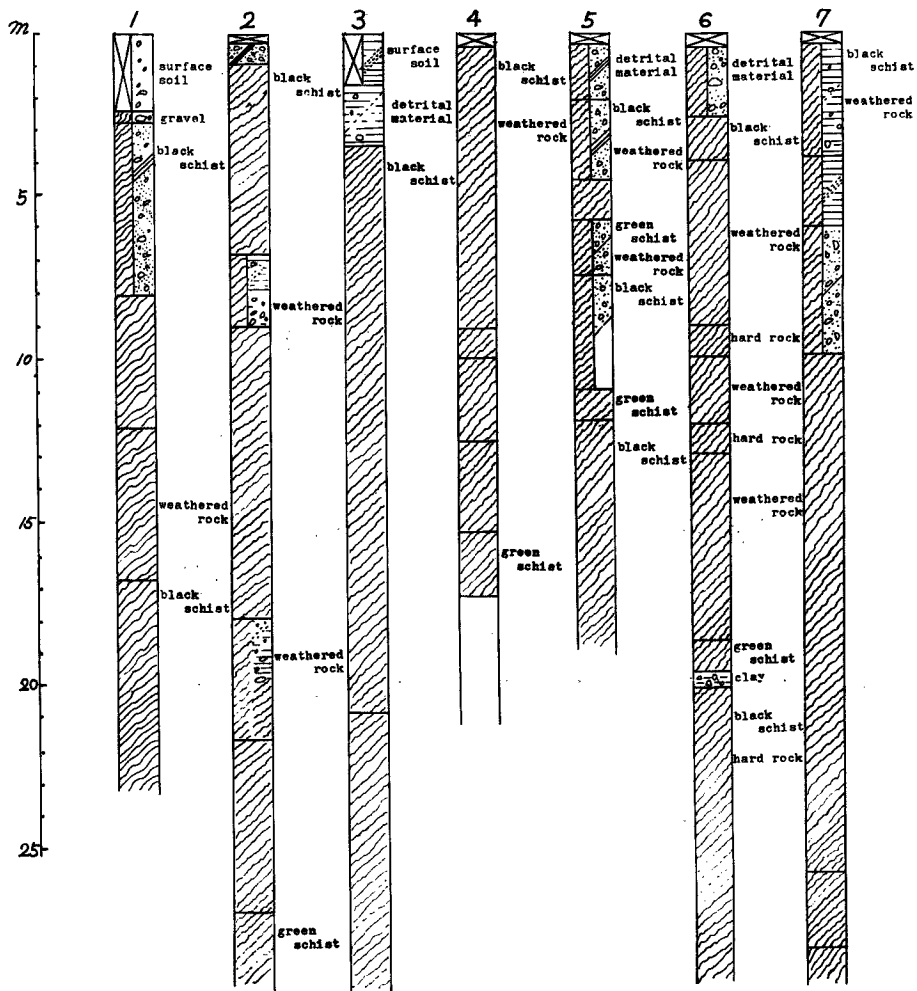


Fig. 9 Columnar sections in Kunimasa's landslide area

早瀬の位置の確認調査を行なった際に一部地域の小規模な断層の調査も平行して行なった。この結果の一部は Fig. 6, 7 に示される。調査ルートは吉野川沿いに約 20 km の距離にわたり、断層線の数 Table 1 に示した。数字のうえでみるかぎりでは砂質片岩、塩基性片岩に幅広い破碎帯が多いように考えられる。断層は東西方向のものが多く (Fig. 7)、これらの多くは微小な適従谷を形成している。

以上、2 および 3 の項の事実もあわせてこの地域で侵蝕が軟岩と考えられる泥質片岩に強くはたつき、硬岩と考えられる砂質片岩に弱く、また、断層破碎帯に強いという、地質構造・岩石の硬軟の差に基づく組織地形形成の過程を示して、地すべりはこの過程の一つの重要な侵蝕営力になっていることが知れる。

5. 地すべり地を構成する斜面堆積物について

2 の項で基盤岩類のうち泥質片岩に地すべり地が多いということが判明したが、これは新鮮な基盤岩内部で地すべり現象を生じているのではなく、関係しているのは基盤岩上に生産されている風化堆積物である。1/4万 空中写真および野外観察の結果では、これら風化堆積物はほぼ地すべり地に一致して広く分布している。土讃線防災対策委員会報告書⁴⁾はこの事実をよく表現している。風化堆積物は国政・重末・柿野尾等の地すべり地の調査ボーリングや排水ボーリングの資料およびいくつかの地すべり地の露頭観察から、岩屑を土壌で充填し、時には 5 m に達する岩塊も含まれる岩屑性の堆積物であることが判明した (後述)。

岩屑性堆積物と基盤岩および斜面との関係は土讃線防災対策委員会報告の資料をもとに現地調査の結果次の事がわかった。Fig. 8 には川口・西宇・徳善・榎付近のこれら堆積物、基盤岩、斜面の関係を示してある。多くの岩屑性堆積物はその脚部の近く、即ち現河床付近と、岩屑性堆積物の上方の山頂付近で基盤岩の露出がある。この地域の山地斜面の一般的斜面形は上昇的過程にある凸形斜面であるから、谷状地に堆積物が蓄積されたものでないという仮定のもとに、上記の岩屑性堆積物と基盤岩と斜面とを断面に投影してみれば、それほど堆積物が多くないということがわかる。Fig. 9, 10 は徳島県農林部耕地課の国政地区地すべり調査報告書⁵⁾によるボーリング柱状図および縦断面図である。この場合では特に岩屑性の堆積物は数 m

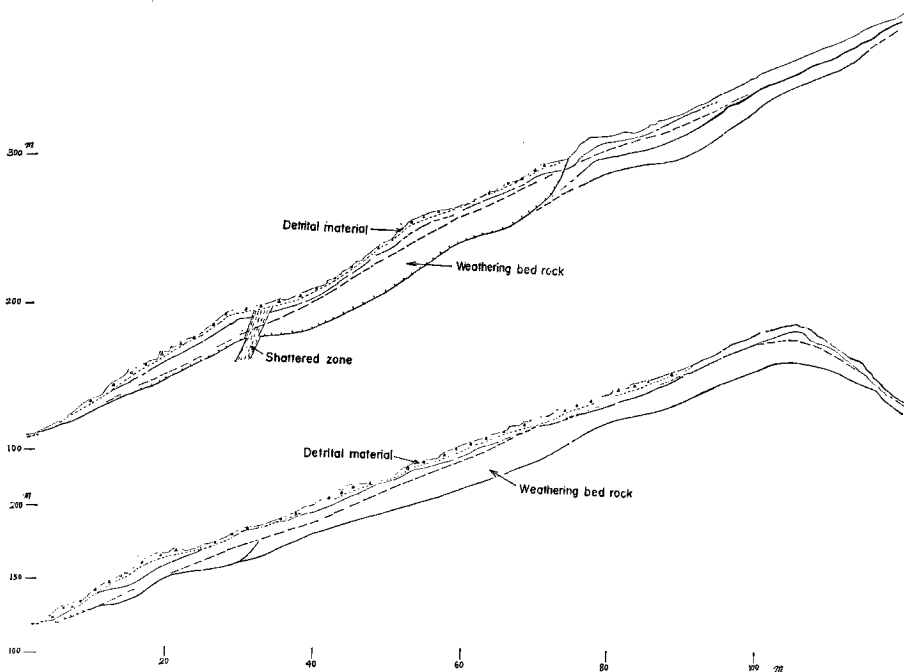


Fig. 10 Cross sections in Kunimasa's landslide area

で薄く、地すべり面は 30 m に達する基盤岩の深層風化が指摘されていてこの内部に推定されている。風化岩盤とはいえ岩盤内部にすべり面が想定されていることは、調査に誤りがなければ、地すべり面の発生機構や地すべり地の基盤とはいかなるものか、といった重要な問題を含んでいる。

いずれにしても、地すべり地に関係があると考えられる岩屑性堆積物はそれほど厚くなく旧期の崖錐堆積物なのか、コルヴィウムなのかまたは侵蝕平坦面上の風化層なのか判別はしがたい。

6. ま と め

調査地域で認められたいくつかの地形的・地質的諸現象から、当地域の破碎帯地すべりが組織地形形成の過程で重要な役割をはたしており、あわせて斜面堆積物の重要性をのべ、地形学的な考察の必要性を指摘した。

謝 辞

本報文作成にあたり、山口先生はじめ地すべり部門の諸兄に御教示、御鞭撻いただいた。記して謝意を表す。

参 考 文 献

- 1) 古谷尊彦：破碎帯地すべりの予察的研究。京大防災研年報 No.1 A 1968, pp.729—739
- 2) ———：吉野川・祖谷川中流域の地すべりに関する 2・3 の観測結果について、地すべり, Vsl. 5, No.1, 1968, pp.11—13
- 3) 小島丈児・光野千春：1：50000地質図高知，第42号，川口図幅および同説明書，1966.
- 4) 日本国有鉄道：土讃線防災対策委員会報告書および附属資料，1964.
- 5) 徳島県：国政地区地すべり機構調査報告書，1967.