

地すべりの分類について

高橋 治郎

(愛媛大学教育学部地学教室)

(平成8年4月30日受理)

ON THE CLASSIFICATION OF LANDSLIDES

Jiro TAKAHASHI

*Department of Geology, Faculty of Education
Ehime University, Matsuyama, Ehime, 790-77 Japan*

(Received April 30, 1996)

Abstract

A landslide is the downward movement of a mass of earth material to a lower level. Landslides occur in most areas of Japan. In a landslide, material moves downslope a plane of weakness. The plane might be changed by natural deposition of sediments or weakened by fractures. In this paper, the author tried to classify the landslides, and proposed four types of them, namely, ① flat type landslide, ② circular type landslide, ③ trough type landslide and ④ compounded type landslide.

Key words : landslide, classification, flat type landslide, circular type landslide

キーワード : 地すべり, 分類, 平面型地すべり, 円弧型地すべり

はじめに

地すべりの定義は、国あるいは研究者・技術者によって多少の違いがあるが、本稿では「自然災害科学事典」にならい、「地すべりとは、土地の一部が地下水等に起因してすべる現象またはこれにともなって移動する現象をいう（地すべり等防止法）。斜面の土塊がすべり面に沿って比較的ゆっくりと滑動する現象を地すべりとよぶことが多く、ある特定の地域や地質条件のところらに発生している」（松澤，1988）¹⁾を採用する。

我国における地すべりの分類については、小出（1955）²⁾が「第三紀層地すべり」、「破碎帯地すべり」および「温泉地すべり」を提唱して以来、地質・地質構

造や運動様式、形態等様々な観点から提唱されている（谷津，1965³⁾，黒田，1966⁴⁾，1972⁵⁾，1986⁶⁾，渡，1971⁷⁾，1992⁸⁾）。渡（1971）⁷⁾がすでに指摘しているように、「分類にはそれぞれ目的があるはずである。ある目的を達成するために便利なように分類を行なって、それぞれの分類に応じたように目的達成の手段が決められるものである。しからば地すべりの分類は何のために行なわれるか」といふと、それはその予知と対策の為である」と言える。

筆者はこれまで地質学から地すべりに関わってきたが、本稿では「地質学」と「土木工学」との橋渡しとしての地すべり分類、すなわち「予知と対策の為」の分類について検討する。

先輩諸兄姉の忌憚のない御意見・御指導をいただければ幸である。

これまでの分類の問題点

小出 (1955)²⁾ が提唱して、今日においても使用されている「第三紀層地すべり」や「破碎帯地すべり」、「温泉地すべり」という地質学的分類は、黒田 (1972)⁵⁾ が指摘しているように「もともと別の範ちゅうに属する用語」である。したがって、同じ範ちゅうによる分類が望ましい。

また、「第三紀層地すべり」や「中生層地すべり」等のように、頭に地質年代を冠する分類は、その地質体の年代が変更されることがあるので避けるべきである。近年、地質体の年代決定が多様化、精密化して、これまで古生層と考えられていたものが中生層になったり、第四紀層とされてきたものが第三紀層になったりしたケースが多々ある。放射性同位体等による年代決定ができなかった頃には、固結度や岩相から堆積物や変成岩の時代を推定せざるを得なかったが、そうした推定は必ずしも当たっていなかった。すなわち、固結度が高いから古い時代だとか低いから新しい時代の堆積物だとは言えないのである。さらに、第三紀層にも破碎帯の部分があったり、熱水で変質し脆弱な地質体になった部分も存在するので、小出 (1955)²⁾ のいう「第三紀層地すべり」は使用しない方がよいと考える。

なお、「第三紀」と言う時代に地すべりを起こしたものでないが知らず、「第三紀層地すべり」の代わりに「第三紀地すべり」という用語を使用するのは明らかに誤りである。

「破碎帯地すべり」については、多くの研究者から疑義が述べられている。斎藤・長谷川 (1984)⁹⁾ は、「三波川帯の地すべり地は、特定の断層破碎帯やしゅう曲構造よりむしろ主要河川に沿って分布している。これは河川による侵食が地すべりの発生の根本原因となっていることを示している。…地すべり地付近には、顕著な断層は存在せず、地すべりと断層破碎帯とは密接に関係していない場合が多い。むしろ、片理面の傾斜と関係し流れ盤地域に地すべり地が集中している」ことを指摘している。

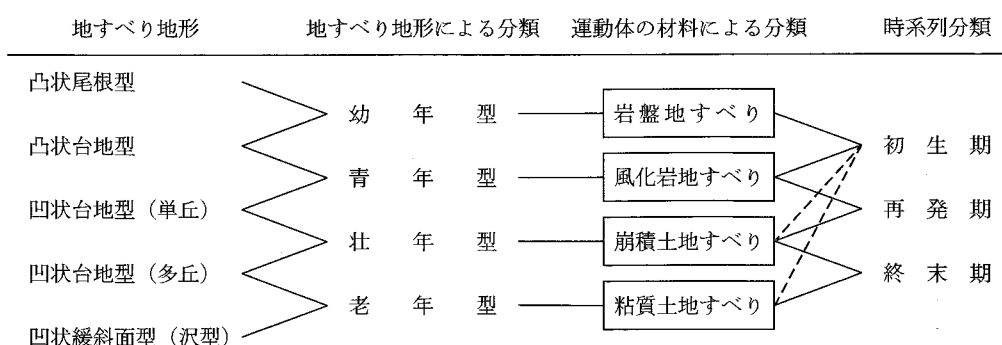
また、高橋・鹿島 (1990)¹⁰⁾ も四国三波川帯の地すべり事例を挙げ、「これらの地すべり地区は、四国山地の山間部において地形が急峻であること、剥離性に富む片理が密に発達する結晶片岩類の分布地域であること、線構造の向きと傾斜との相関、さらにこれらの岩石が風化し、特に粗粒角閃岩の場合には強風化すると角閃石結晶が分離細粒化し、きわめて軟弱な基盤となっていること、古地すべりによるものと推定される崩積土が分布すること、こうした地質特性に加え水が作用したり、人為的な地形改変（道路をつけるなど）によって地すべり（含古地すべりの再動）が発生している。また、片理面が流れ盤となって地すべりや崩壊が起こっている部分もある」ことを述べた。このように三波川帯においては純然たる破碎帯が関与した地すべりは極めて稀で、黒田 (1972)⁵⁾ が指摘するように「…、現在では一般的概念として、三波川帯の中にある地すべりをすべて「破碎帯地すべり」の分類に含め、さらに極端な表現をもってすれば、要するに「第三紀層地すべり」でも「温泉地すべり」でもない地すべりを、すべて破碎帯地すべりに含めてしまうという傾向に見える」のである。

したがって、「破碎帯地すべり」という分類を設けるのではなく、必要に応じて調査報告書等に破碎帯が関与した地すべりである旨の記述を行えば事足りると考える。

「温泉地すべり」についても、最近あるいはここ数年間に温泉水、すなわち熱水変質を受けたグリーンタフ地域等もあるわけで、グリーンタフ地域のもは従来「第三紀層地すべり」とされてきたのである。しかし、熱水変質による地質体の強度の劣化が地すべりを引き起こしているなら「温泉地すべり」とすべきである。このように小出 (1955)²⁾ の分類ではどちらの分類に入れることも可能な地すべりが存在することになる。

黒田 (1966)⁴⁾、(1972)⁵⁾、(1986)⁶⁾ は、地すべりの運動形態と地質および地質構造（地質特性）からの分類を提唱している。氏の「板状すべり」や「円弧状すべり」という運動形態による分類はきわめて有用である。これらについては後述する。しかし、「堆積性地すべり」や「火

表-1 地すべりの時系列進化と型分類 (渡, 1992⁸⁾)



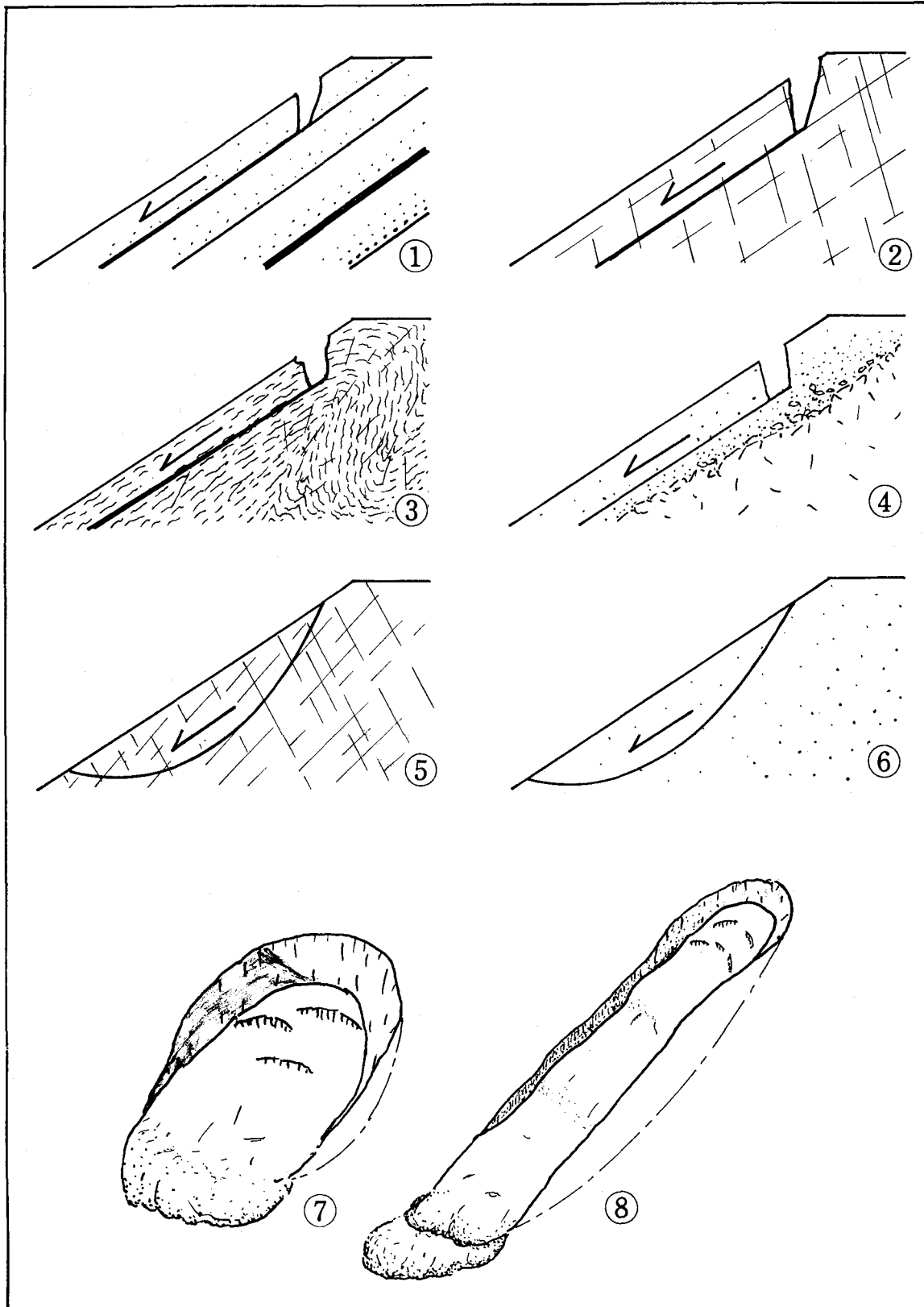


図-1 地すべりの分類

- ①～④：平面型地すべり (flat type landslide) ①：地層面(堆積面)を使って、あるいは②：節理面や、③：片理面、④：風化殻中の平らな弱面をすべり面としてすべる。
 ⑤～⑦：円弧型地すべり (circular type landslide) ⑤：岩盤中の小さな割れ目(節理や片理等)を使って、あるいは⑥風化殻中に円弧状のすべり面を造りつつ(あるいは既存の円弧状すべり面を使って)すべる。⑦：円弧型地すべり模式図。
 ⑧：トラフ型地すべり (trough type landslide) の模式図

山性地すべり」,「構造性地すべり」,「破碎帯地すべり(再定義)」(黒田, 1966⁴⁾, 1972⁵⁾)は小出(1995)²⁾の分類名称の変更であり,また,「構造性地すべり」の「片岩型」や「蛇紋岩型」等々の分類は複雑すぎるように思う。

渡(1992)⁸⁾は,氏のそれまでの研究を踏まえ,地すべりを「地すべり地形による分類」と「運動体の材料による分類」および「時系列分類」の3分類と地すべり地形が密接に関連していること(表-1)や,この分類は地すべり対策の為の実用的分類となり得ることを述べた。

ただ前掲の表-1に示されたように各分類が密接な関連をもっているケースもあるが,そうでないケースもあり,一概には言えない。

議 論

地すべりの分類を考えるうえで大切なことは,最初に述べたように「予知と対策の為」の分類であり,また,「関係者の使いやすいもの」でなくてはならないということである。小出(1995)²⁾の分類が今なお使用されているのは,関係者にとって使いやすい「シンプルなもの」だからである。以下,これらを満足する分類を検討してゆく。

ところで,「四国の地すべりと一口にいても,素因としての地形・地質が異なるばかりでなく,規模,透水係数,強度定数等,どれを取ってもばらつきが大きく,これを一言で表現することは無理である。これは第三紀層の地すべりについてもいえることである」(矢田部ほか, 1993)¹¹⁾。したがって,地形や地質,土質(材料)からの分類を考えるのは得策ではないことになる。また,歴史(時間)からの分類は「予知と対策の為」には直接的には役立たない。一方,運動様式を分類の基準にすると,植村(1986)¹²⁾が整理しているように「崩壊型・クリープ型・泥流型・継続的地すべり・慢性型・継続型・群発型,など」多様なものがあり,本稿で定義した地すべりの範ちゅうを超える。

そうすると形態からの分類しか残らないことになる。前述したように黒田(1996⁴⁾, 1972⁵⁾)は地すべりの運動形態から「匍行」(1972²⁾では「地表面すべり」,「板状すべり」および「円弧状すべり」の3つの分類を行った。この分類は運動形態からの分類であるとともに形態からの分類でもある(植村, 1986)¹²⁾。すなわち,形態と運動様式(形態)は密接な関係にあるのである。

筆者が提案する地すべりの分類は,この形態を基準とするもので,これまで使用されてきた名称を極力活かすものである。すなわち,提唱する地すべりの分類は,「平面型地すべり」,「円弧型地すべり」,「トラフ型地すべり」および「複合型地すべり」の4つである(図-1)。以

下,各地すべりの特徴を述べる。

平面型地すべり (flat type landslide) 図-1の①~④
地層面(堆積面),節理面,片理面,断層面,風化面等の平らな弱面をすべり面としてすべる地すべり。流れ盤となった部分に多発する地すべり。

円弧型地すべり (circular type landslide) 図-1の⑤~⑦

岩盤中の小さな割れ目(節理や片理等)を使って,あるいは風化殻が円弧状のすべり面を造りつつ(あるいは既存の円弧状すべり面を使って)すべる地すべり。円弧の複合したものも主円弧に収斂していればこれに含む。

トラフ型地すべり (trough type landslide) 図-1の⑧
円弧型地すべりの細長いもの,すなわち舟状型のもの
で,地すべりの長さが幅の3倍以上のもの。

複合型地すべり (compounded type landslide)

上に述べた型の地すべりに入れられないもので,平面型や円弧型の複合したすべり面をもつ。

こうした分類は当然現地調査,すなわち地形・地質調査,ボーリング調査,地下水調査,弾性波探査,電気探査等を行った上で決定されるものである。調査結果から地すべりの分類を行なうとともに必要に応じて報告書等の「地形」,「地質(岩石・地質構造)」,「地すべりと地形・地質の関係」等の項目に活かし,「小出(1995)²⁾の分類で言えば○●地すべりに相当するものだ」,「黒田(1986)⁶⁾の言う地すべり現象の地質地帯区分では××だ」等ということがわかるようにしておきたい。また,地すべりの活動履歴についても言及したいものである。

ま と め

地すべりの「予知と対策の為」の分類としては,平面型地すべり(flat type landslide),円弧型地すべり(circular type landslide),トラフ型地すべり(trough type landslide),複合型地すべり(compounded type landslide)の4つが適当と考える。なお,地すべり調査の報告書等を作成する際には,地形や地質(岩石・地質構造),地すべりと地形・地質の関係等の項目を読めば別の分類体系や地すべりの活動履歴もわかるように記述しておきたい。

文 献

- 1) 松澤 勲[監修], 1988, 自然災害科学事典. 築地書館, 602 p.
- 2) 小出 博, 1955, 日本の地泣り—その予知と対策—. 東洋経済新報社, 259 p.
- 3) 谷津栄寿, 1965, 地すべりの分類について. 地球科学, 第

地すべりの分類について

- 76号, p. 34-37.
- 4) 黒田和男, 1966, 地すべり地と地質構造の因果関係について. 地学雑誌, 第75巻, 第3号, p. 1-13.
 - 5) 黒田和男, 1972, 地すべりの地質的分类—とくに小出の三大分類に関連して—. 地すべり, 第9巻, 第3号, p. 1-6.
 - 6) 黒田和男, 1986, 地すべり現象に関する日本列島の地質地帯区分. 地質学論集, 第28号, p. 13-29.
 - 7) 渡 正亮, 1971, 地すべり型と対策. 地すべり, 第8巻, 第1号, p. 1-5.
 - 8) 渡 正亮, 1992, 岩盤地すべりに関する考察. 地すべり, 第29巻, 第1号, p. 1-7.
 - 9) 斎藤 実・長谷川修一, 1984, 四国の地質と災害特性. 土と基盤, 第32巻, 第10号, p. 107-116.
 - 10) 高橋治郎・鹿島愛彦, 1990, 三波川帯および御荷鉾帯の地すべり. 地質と斜面崩壊に関するシンポジウム発表論文集(土質工学会四国支部) p. 13-17.
 - 11) 矢田部龍一・高橋治郎・八木則男・石井朋紀, 1993, 地質・地形及び工学からみた四国の地すべり. シンポジウム地すべりの地形・地質用語に関する諸問題論文集, 地すべり学会, p. 64-69.
 - 12) 植村 武, 1986, マス・ムーブメントの地質学的考察. 地質学論集, 第28号, p. 3-11.