

壮年期地形におけるマスムーブメント

高橋 治郎

(愛媛大学教育学部地学教室)

(平成12年10月19日受理)

Mass Movement from the Viewpoint of the Landscape in Maturity

Jiro TAKAHASHI

*Department of Geology, Faculty of Education,
Ehime University, Matsuyama, Ehime 790-8577 Japan*

(Received October 19, 2000)

Abstract

The landscape of Shikoku Mountains is maturity in stage. Instability is a common feature of the Shikoku Mountains because of the combinations of geological and climatic phenomena which characterize this island. The mass movement is the most obvious and principal processes acting on hillslopes in Shikoku Island. It plays a very important part in the reduction of a high relief to one of lower elevation and gentler slope angles. The mass movement in the Sambagawa and Chichibu Belts are generally of the high speed landcreep (landslide) type. Generally, mass movement takes place under the influence of many complex interrelated factors. In the Sambagawa and Chichibu Belts of Shikoku, the author thinks the cause being lithology and or the rate of the land upheaval. Needless to say, many landslides (high speed landcreeps) due to heavy rainfall.

Key words : mass movement, landslide and collapse, slope disaster, rate of upheaval, Shikoku

キーワード：マスムーブメント，地すべり・崩壊，斜面災害，隆起速度，四国

はじめに

一般に地形は，準平原から幼年期，壮年期，老年期の各山地を経て再び準平原へと変化してゆく。筆者は，こうした地形変化を侵食作用の主要な形態であるマスムーブメントから検討し，主たる運動様式が，山地発達の時期によって斜面構成物の落下，あるいは滑動，流動，匍行等，どのような様式をとるのか，また，一侵食輪廻の期間は，気温や降水量などの気象条件や山地を構成する地質・地質構造，地震活動，隆起量など地質条件によっ

てどう変化するのか，等についての研究を行っている。本小文では，高橋（1993¹⁾，1994²⁾など）の研究を踏まえ，典型的な壮年期地形を呈する四国島における地形・地質とマスムーブメントの発達状況の関係を考察する。

地 形

四国島の山地，なかでも四国山地は中国山地に比べ急峻で高く，「V字谷」の発達で特徴付けられ，地すべりや崩壊が多発している。ちなみに四国山地は壮年期の地

形、中国山地は老年期の地形である。

四国島の接峰面図(寺戸, 1986³⁾, 有井, 1955原図)をみると地形的高まりが、讃岐山脈-佐田岬半島(東北東-西南西)方向と高松-室戸岬および高縄半島-足摺岬(ともに南-北)方向に発達していることが読みとれる(図-1)。また、四国中央部の新居浜-高知(南-北)方向の地形断面は「へ」の字型を呈し、瀬戸内海側が急傾斜、太平洋側が緩傾斜になっていることがわかる。

こうした地形を反映して四国の年間降水量は太平洋側が多く、瀬戸内海側で少ない(図-2)。年間降水量2,000mmの等降水量線をみると四国山地の稜線にはほぼ一致している。また、四国の斜面災害史を編んでみると「斜面災害の誘因の大部分は降水であると言え」(高橋, 2000)⁴⁾、降水が地形形成や風化作用を担っている

と言える。

地すべり・崩壊と地形・地質

寺戸(1986³⁾, 甲藤, 1980⁵⁾の第13図)は、「空中写真判読を主作業とし、各地域の注目すべきものについては現地踏査を行う」ことによって、四国島のマスマーブメントにより形成された地形を明らかにした。その「外帯の地すべり・崩壊」の図に大森(1990)⁶⁾が算出した「100万年間の平均隆起速度」の図を重ね合わせたものが図-3である。この「100万年間の平均隆起速度」の図は「接峰面図」(図-1)ときわめてよく似ている。したがって、侵食される前の地形は「100万年間の平均隆起速度」, すなわち第四紀の地殻変動に起因して形成されたものであると考えられる。

図-3をみると、剣山(1955m)付近を中心に年間2.5mmの上昇があるが、この上昇域北側の三波川帯や西側および東側の秩父帯で地すべり・崩壊が多発していることが読みとれる。南側は四万十帯に属するがここでは地すべり・崩壊はほとんど起こっていない。

石鎚山(1982m)を西端とする四国中央部は、前述した地形断面が「へ」の字型を呈する位置にあり、太平洋側、すなわちバックスロープ側の三波川、秩父両帯で地すべり・崩壊が多数発生している。これに対し瀬戸内海側、フォアスロープ側の三波川帯での地すべり・崩壊の発生は少ない。

石鎚山の西、高縄半島-足摺岬の南-北上昇域の西方では、三波川帯と秩父帯北帯で地すべり・崩壊が多発している。なお、四国山地で発生している地すべりの多くは、崩壊性地すべり(high speed landcreep)である。

内陸部の地すべり・崩壊の多発している地域には侵食のさかんな河川、すなわち吉野川や仁淀川、肱川およびそれらの支流が存在し、一方、四国中央部の瀬戸内海側には流長の短い河川しかなく、地すべり・崩壊も少ない。

このように四国においては三波川帯と秩父帯で地すべり・崩壊が多発しているが、三波川帯においても地すべり・崩壊の空白域があり、これらの空白域はすでに寺戸(1986)³⁾が指摘しているように「①大歩危北方を中心に東西約40km・南北約10kmの地域、②石鎚山頂を含む北東-西南方向の長さ約20km・幅約8kmの地域、および③肱川中下流並びにその周辺地域に認められる」。さらに図-

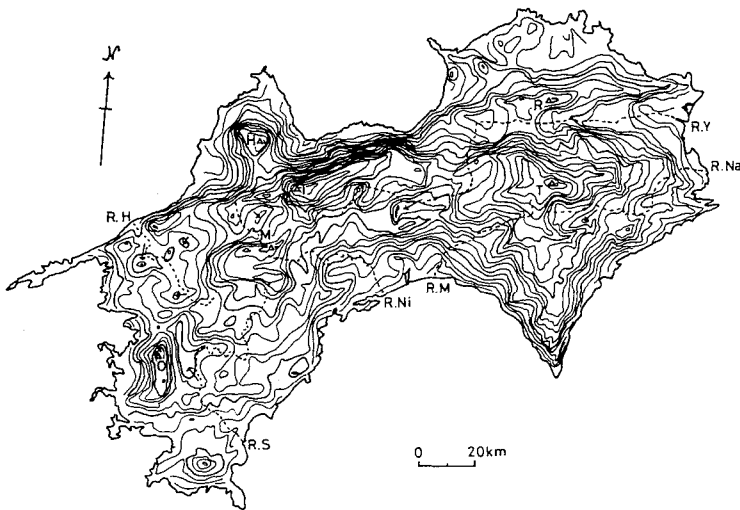


図-1 四国島の接峰面図(寺戸, 1986³⁾, 有井, 1955原図)等高線間隔100m
R. H: 肱川, R. M: 物部川, R. Na: 那賀川, R. Ni: 仁淀川,
R. S 四万十川, R. Y: 吉野川, H: 東三方ヶ森, I: 石鎚山,
M: 明神山, O: 鬼ヶ城山, R: 竜王山, T: 剣山

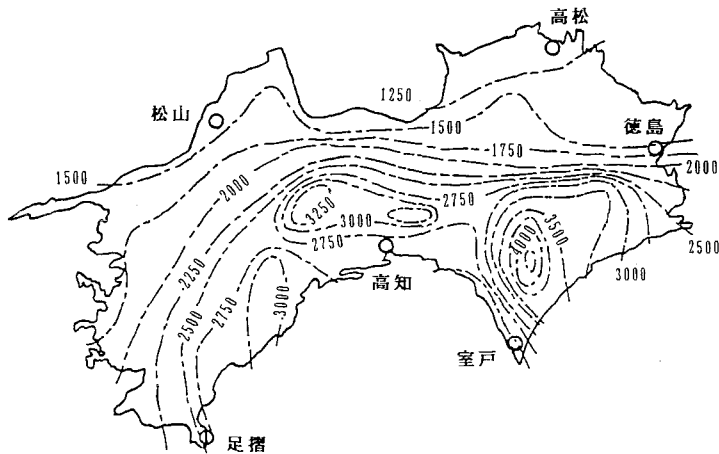


図-2 四国の年間降水量 (mm)

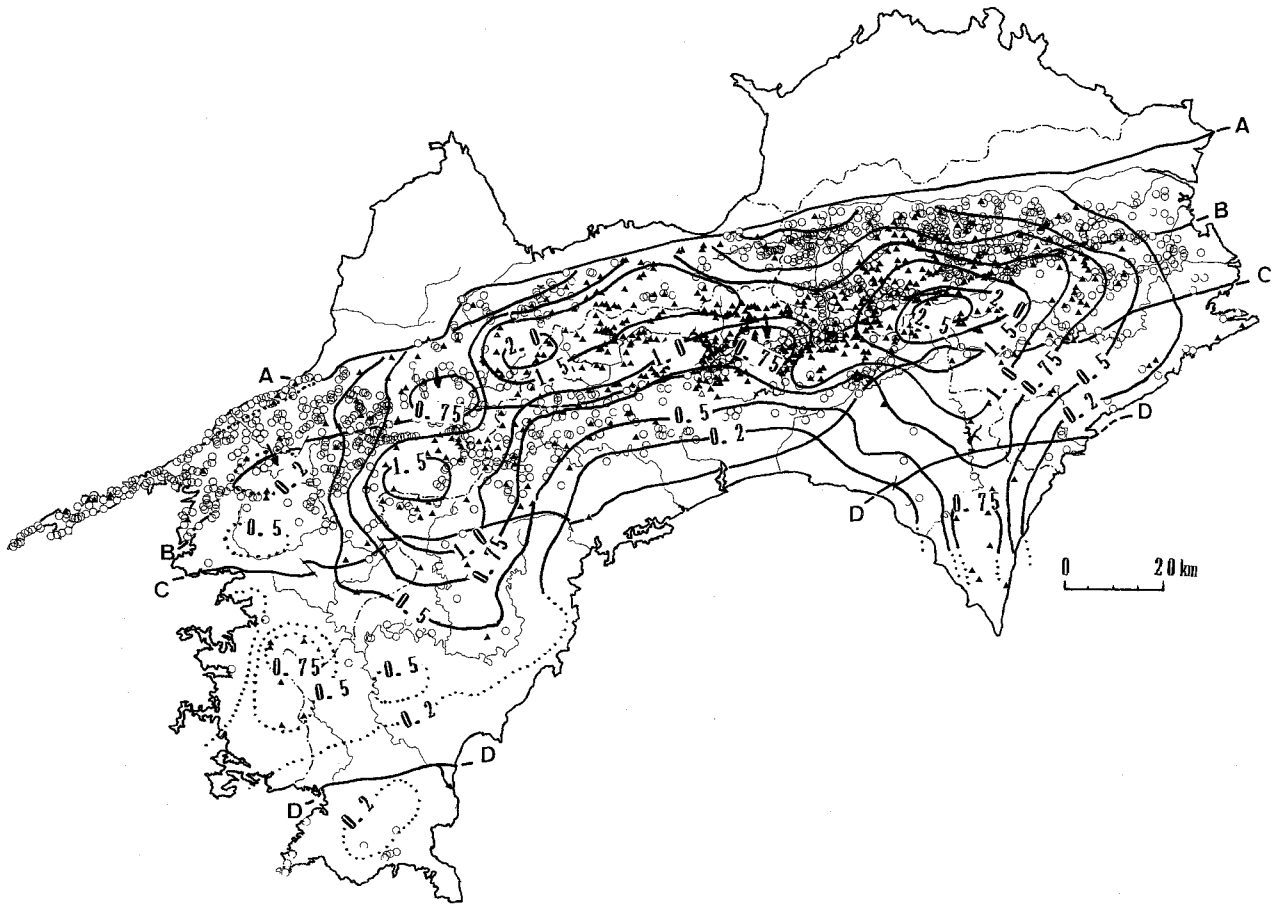


図-3 寺戸原図(甲藤, 1980)⁵⁾の「四国外帯の地すべり(白丸印)・大規模崩壊地(黒三角印)」と大森(1990)⁶⁾の「100万年間の平均隆起速度(mm/年)(点線は信頼度の低い部分)」との関係
 A-A: 中央構造線 B-B: いわゆる“御荷鉾構造線” C-C: 仏像構造線
 D-D: 四万十帯の北帯・中帯を分つ安芸構造線

4に示されるように、三波川帯の点紋帯も地すべり・崩壊が極めて少ない地域であると言える。

前述の空白域の理由として、寺戸(1986)³⁾は①の地域は砂質片岩地域にほぼ一致していること、②の地域は緑色片岩を基盤に石鎚山第三系が分布し、石鎚山頂の北～東は緑色片岩より成っていること、さらに③の地域は北の4分の3が緑色片岩で残りの南部が黒色片岩であることにより(図-5)、強度の高い岩石がマスマーブメントを生起しがたくしている、とした。したがって、氏は緑色片岩が卓越する「吉野川上流右岸の稲叢山付近・徳島市西方の高越山付近も空白域」であることも指摘した。

しかし、三波川帯の点紋帯に関しては、寺戸(1986)³⁾は藤田(1976)⁷⁾の見解を支持し「一概に点紋帯にマスマーブメントが少ないとはいきれない」とした。確かに、細かく見れば「点紋帯にマスマーブメントが少ないとはいきれない」が、図-4のような縮尺で地すべり・崩壊地をみると明らかに点紋帯には少ないと言える。少ない理由として、曹長石の斑状変晶を有する、いわゆる点紋黒色片岩の方が無点紋黒色片岩より強度があ

ることを挙げることができる。

前述したように、四国西部の佐田岬半島付近の伊予灘および宇和海両側で地すべりが多発している(図-3, 4)。これらの地すべりは、寺戸(1986)³⁾が指摘しているように強度のある緑色片岩が卓越する地域で発生しているものである。佐田岬半島では、半島中軸部やや北側を半島方向に背斜軸が走り、このため北斜面の地域(伊予灘側)でも受け盤となったところがあり、こうした場所でも大規模な地すべりが発生している(寺戸, 1986)³⁾。しかし半島全体をみると基本的には伊予灘・宇和海両側がともに流れ盤となっており、また北斜面側にあつて、層面片理が南傾斜の地域でも湾入部が北西に面するか南西に面するかで受け盤になったり流れ盤になったりしている。一方、本地域の緑色片岩には背斜構造を反映した開口節理が発達しており、片理と相まって大小さまざまなサイズに割れ落ち、これら岩塊～岩片が海岸に散乱している。

鹿島(1994)⁸⁾は、前述したような流れ盤と受け盤の関係を明らかにしつつ、四国西部の海岸および河岸段丘の発達する地域の地すべりについて、段丘と地すべりと

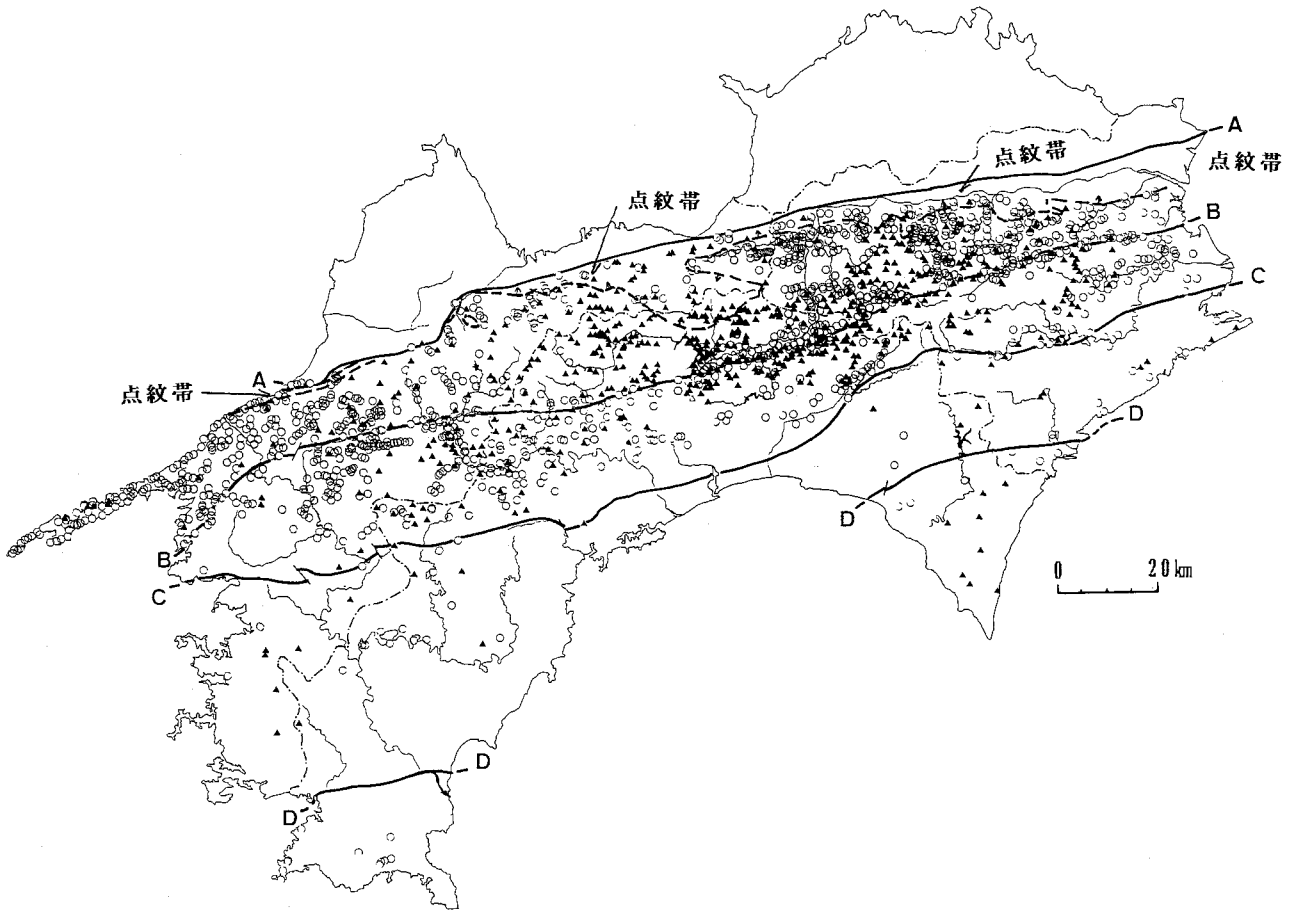


図-4 寺戸原図(甲藤, 1980)⁵⁾の「四国外帯の地すべり(白丸印)・大規模崩壊地(黒三角印)」と三波川変成岩の点紋帯との関係
 A-A: 中央構造線 B-B: いわゆる“御荷鉾構造線” C-C: 仏像構造線
 D-D: 四万十帯の北帯・中帯を分つ安芸構造線

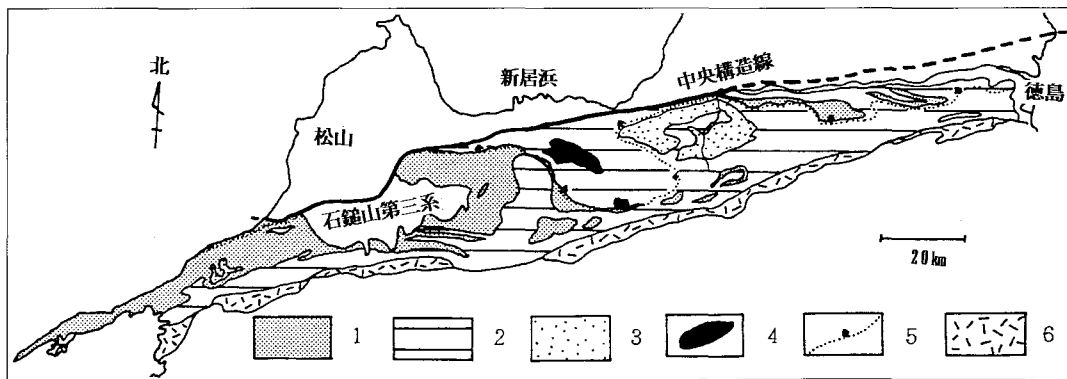


図-5 四国三波川帯の地質略図
 凡例: 1: 緑色片岩, 2: 黒色片岩, 3: 砂質片岩, 4: 超塩基性岩
 5: 点紋帯(矢印側), 6: 御荷鉾緑色岩

の関係や初生すべりの発生時期などから考察している。こうした研究や筆者の調査によれば、本地域の地すべりには、岩屑崩土の匍行性地すべり、基盤岩風化部～崖錐の崩壊性地すべり、基盤岩の破碎面地すべりおよび崩壊性地すべり、基盤すべり(鹿島, 1994)⁸⁾がある。これらの地すべりは、波食作用によって急崖になった海岸地形上方の急傾斜地や緩傾斜地で発生している。海岸部に

おける波食作用は、内陸部の河川による下方および側方侵食に相当し、斜面の不安定化の一翼を担っている。

以上をまとめると、地すべり(崩壊性地すべり)・崩壊は上昇を続ける四国山地山腹斜面の風化により強度が低下した、あるいは片理などの弱面の発達した岩石の分布する河川密度の高い地域で、主として降水が誘因とな

って多発していると言える。

文 献

- 1) 高橋治郎, 1993, 愛媛県における地すべりの地質特性. 愛媛大学教育学部紀要, 第Ⅲ部, 自然科学, 第13巻, 第2号, 41-50.
- 2) 高橋治郎, 1994, 四国三波川帯の地すべり. 愛媛大学教育学部紀要, 第Ⅲ部, 自然科学, 第15巻, 第1号, 31-39.
- 3) 寺戸恒夫, 1986, 四国島における大規模崩壊地形の分布と地域特性. 地質学論集 第28号, 221-232.
- 4) 高橋治郎, 2000, 四国の斜面災害史. 愛媛大学教育学部紀要, 第Ⅲ部, 自然科学, 第20巻, 第2号, 11-26.
- 5) 甲藤次郎, 1980, 南四国(外帯)の山地災害と, その対応. 四万十帯の地質と古生物学-甲藤次郎教授還暦記念論文集, 121-146.
- 6) 大森博雄, 1990, 四国山地の第四紀地殻変動と地形. 60-86, 米倉伸之・岡田篤正・森山昭雄編「変動地形とテクトニクス」, 古今書院.
- 7) 藤田 崇, 1976, 徳島県における三波川帯地すべり. 新潟大学理学部地質鉱物学教室研究報告, 第4号, 541-546.
- 8) 鹿島愛彦, 1994, 地すべり変動体と海岸・河岸段丘の相互関係について. -四国西部の環境地質学的研究 その9-, 愛媛大学教養部紀要, 第27号, 17-36.