

## 5 大規模崩壊に関わる地形・地質特性の検討

— 特に加奈木崩れ、帰雲山崩れを例として —

建設省土木研究所 ○寺本 和 子  
愛媛県土木部砂防課 浅井 涌太郎  
アジア航測株式会社 長澤 良 太

### 1. はじめに

地震国であり多雨国である我が国においては、古来より地震や集中豪雨に伴う大規模な斜面崩壊がたびたび生じている事が記録されている。また、近年では御岳崩れや地附山地すべり等が続いて発生し、国民の感心事となった。このような大規模崩壊は、一旦発生すると長期間にわたり土砂を流出させる可能性があり、またその直下や斜面上に保全対象がある場合、甚大な被害に結びつく。そのため水系の土砂移動、地先における土砂移動の両面から、大規模崩壊危険斜面を抽出する何らかの指標が望まれる。

大規模崩壊は、山地の形成・解体過程からみれば、自然現象としての地形変化の一環であり、崩壊の発生時期や場の問題に関しては地形発達史的にみた山地斜面の地形・地質的因子を整理する必要がある。しかし、既往の大規模崩壊の調査事例をみると、崩壊は基盤地質の状況によりその発生メカニズムは極めて複雑で、ひとつの統一的な指標で大規模崩壊の危険度を判定することは困難なようである。

そこで、本研究ではいくつかの大規模崩壊地で空中写真による地形・地質判読を行い、さらに加奈木崩れ（高知）、帰雲山崩れ（岐阜）では現地踏査による地形・地質の観察を行った。この結果にもとづいて、まず崩壊地の復元を行い、これと周辺の山地斜面の特徴から大規模崩壊を起こし易い地形・地質的要素を整理し、崩壊危険地に対する地形・地質的指標について検討した。

### 2. 加奈木崩れの地形・地質の特徴

加奈木崩れは四国の東南部、室戸岬に近い左喜浜川の源頭部に位置する。崩壊は1746年（延享 3年）の地震を引きがねとして発生したといわれるが、郷土資料によるとその真偽は疑わしく、それ以前から大崩壊はあったと考えるのが妥当であろう。崩壊した斜面の上方に連なる稜線付近には小起伏面が広がり、そこには凹地や段差地形等の不規則な地形が多くみられる。こうした地形は従来より大規模崩壊の前兆として注目されており、ここでも地質構造については崩壊のメカニズムとの関連について検討した（図-1）。なお、図-2には崩壊前（復元）、後の地形を表したブロックダイアグラムを示した。

地質は白亜紀の砂岩、頁岩の互層（頁岩優勢）で、崩壊斜面は基本的に受け盤斜面をなす。地質構造は南東方向に傾斜する褶曲軸面を持った過褶曲構造で特徴づけられ、崩壊頭部は東翼部の褶曲軸頂部にあたっている。小起伏面にみられる地形のうち、リッジは層理面に沿った変位の進行によって地表にあらわれた一種の段差地形である。これと同じ方向に、稜線付近には線状凹地やクラックが分布する。これらの地形は図-1の中の断面図に

模式的に示され、褶曲構造の東翼部に生じた岩盤クリープの結果と解することができる。こうした地質構造と微地形との関連から崩壊発生に至る斜面崩壊の過程を考えると次の様になる。

- ①白亜紀 地層の堆積  
過褶曲をつくる変形運動
- ②第四紀初期 山地の形成（著しい造山運動）
- ③第四紀後半 斜面の更新（谷の下刻による斜面の不安定化）
- ④ // 岩盤クリープの発生、進行  
変形地形の顕在化
- ⑤現代 大規模崩壊発生

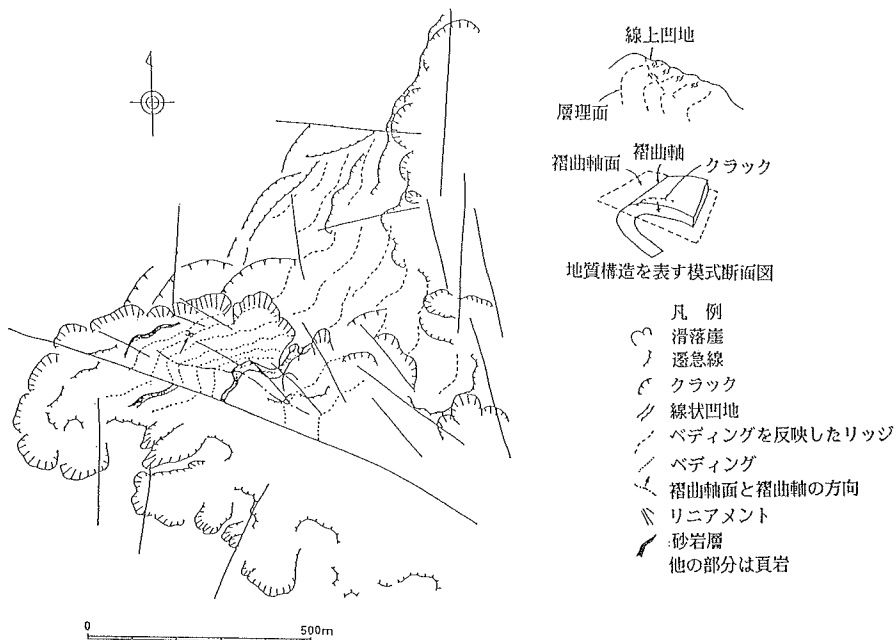


図-1 加奈木崩れ地形・地質判読図

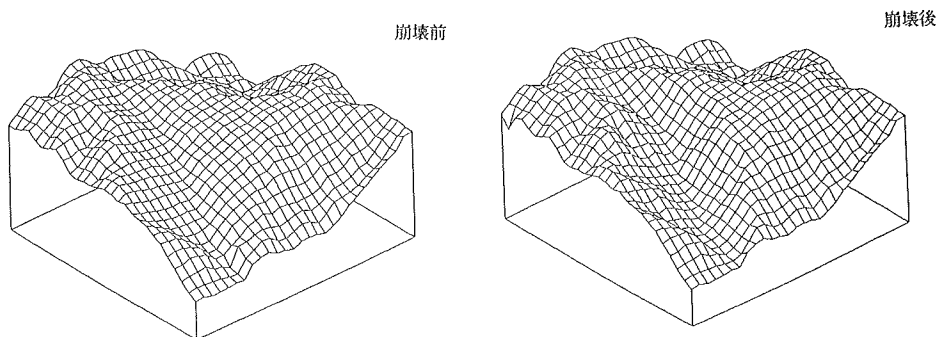


図-2 崩壊前後のブロックダイアグラム（加奈木崩れ）

### 3. 帰雲山崩れの地形・地質的特徴

帰雲山崩れは庄川上流、岐阜県白川村の保木脇東方 2K m、帰雲山の西 1K mの山地斜面にある。この崩壊は1586年（天正13年）の地震で発生し、従来より多くの記載があるが、詳細な地質調査などの現地調査は行われていない。崩壊源は標高1000~1400mの位置にあり、前輪廻の小起伏面の外縁すなわち侵食前線にあっており、稜線から山脚に延びる支尾根の部分にあたる。崩壊地の上半分には濃飛流紋岩が露出し、下半分は崖錐に覆われている。濃飛流紋岩は走向N25~60° E、傾斜45~65° Wで、崩壊地の東側は流れ盤で平滑な斜面であり、西側は受け盤で凹凸に富んだ斜面となっている。地質構造は大局的にみれば、南北性の御母衣断層とこれに並行した断列系が分布し、共役する東西系、北西-南東系の断列系がみられる（図-3）。このような断列の配置パターンは、南北性の構造が左横ズレであることを反映したものである。崩壊地はこのうち東西、北西-南東方向の共

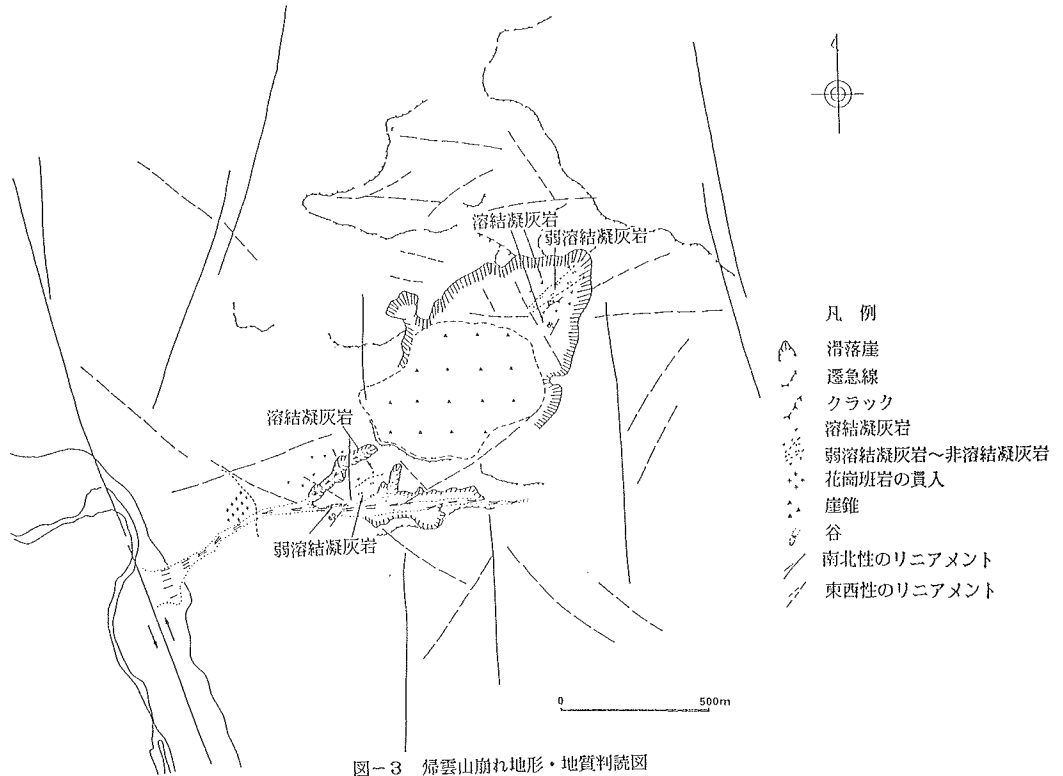


図-3 帰雲山崩れ地形・地質判読図

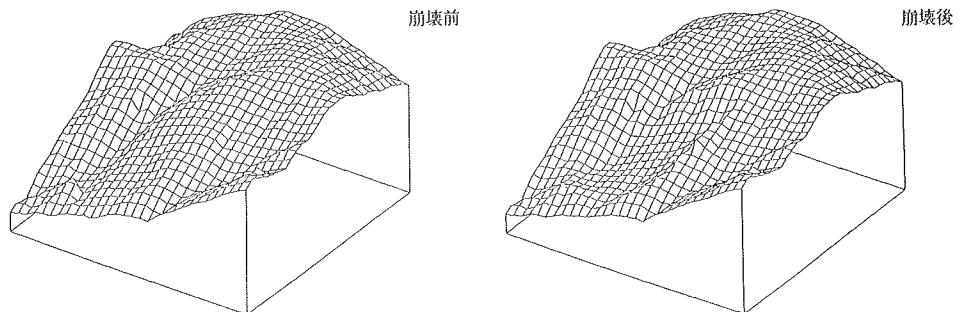


図-4 崩壊前後のブロックダイアグラム（帰雲山崩れ）

役系の断裂が交差する位置にあたり、崩壊の発生位置が斜面の向きとこうした断裂系との重ね合わせのうえに決定されていることもあらわしている。当地の濃飛流紋岩は溶結凝灰岩と非～弱溶結凝灰岩が成層しており、このうち非～弱溶結凝灰岩の部分が崩壊地東側の流れ盤に沿って層すべりを起こし大崩壊に至ったものと考えられる。なお、図-4には崩壊前（復元）、後の地形を表したブロックダイアグラムを示した。

#### 4. 大規模崩壊危険度指標

以上の様な大規模崩壊地の地形・地質踏査、空中写真判読及び既往文献から、大規模崩壊に対する危険度指標を整理すると表-1の様になる。

	判 読 上 の ポ イ ン ト	留 意 事 項	事 例
地 形 的 指 標	A. 尾根筋の形状 1. 周辺斜面と比較して緩やかな平坦面（前輪廻斜面）がある 2. 凹地が存在する 3. 線状凹地が見られる 4. 多重山稜をなす 5. 非対象山稜をなす 6. 段差地形がある	主稜線との関係（調和的・非調和的）  規模・連続性 規模・連続性・方向（尾根線との関係） 規模・連続性・方向（尾根線との関係） 逶急線的位置 主稜線との関係 注） 2～6は、変形地形に属するため、その配列、相互関係（特にB項）に注意する	加奈木・七面山 帰雲山・大谷etc 同 上 同 上 同 上  加奈木・大谷etc
	B. 斜面の形状 1. はらみ出し斜面 2. 大規模平滑斜面 3. 段差地形 4. 逶急線 5. 水系異常 6. 小規模崩壊の発生	斜面上部と下部と下部斜変化、斜面中部でのはらみ出し  規模・連続性・定高性 規模・連続性・配列 規模・規則性・谷の斜面上部への回り込み 斜面上の位置	加奈木・大谷   加奈木・七面山 etc 御岳
	C. 周辺地形 1. 斜面下部が攻撃斜面にあたり侵食が進んでいるか 2. 周辺に大規模崩壊が見られるか 3. 断層を反映した微地形が見られるか 4. 地すべり性地形が見られるか	旧河道または段丘との関係  リニアメント 滑落崖、地すべりブロック	金剛寺  加奈木・帰雲山 七面山・帰雲山 稗田山
地 質 的 指 標	A. 岩 相 1. 片状岩の岩片化の程度、貫入岩体の分布 2. 岩盤ブロックの規模・形状	劣化岩盤の分布、構造的な位置づけ クリープ 岩盤の破砕化 斜面との関係（崩壊規模と関係）	加奈木・大谷
	B. 構 造 1. 地質の走行・傾斜 2. 褶曲形態 3. 断裂の発達程度	構造単元の区分（崩壊メカニズムと関係） 斜面との関係 過褶曲構造の存在 断層・節理・裂化など	加奈木・大谷 七面山

表-1 大規模崩壊危険度の地形地質的指標

#### 5. おわりに

表-1は大規模崩壊の危険性を示す地形・地質上の項目を挙げたもので、危険度ランクを表すまでには至っていない。今後は危険度ランクにまで言及できるような評価法に関する研究を継続するとともに、これらの結果を利用した何らかの防災上の対応が望まれるところである。