

京都府立大学大学院農学研究科 ○只熊典子 松村和樹 高原晃宙  
 (株) エイトコンサルタント 長野英次

## 1 はじめに

2004年台風23号時に香川県さぬき市門入川流域において多数の崩壊が発生した。その多くは深度1~2メートル程度の表層崩壊であったが、一部で崩壊深の深い深層崩壊が発生していた。香川県南部の地質区分は領花帯花崗岩地帯であり、さぬき市門入川流域も領花帯花崗岩地帯に属する。深層崩壊は発生頻度は低い、表層崩壊に比べて1箇所の崩壊土量が多いために被害が大きくなる場合が多い。この深層崩壊による土砂災害を防止、軽減するためには発生場の地形、地質、地質構造、誘因となる降雨条件などを明らかにすることが重要である。しかし、花崗岩地帯における深層崩壊を対象とした研究はその発生頻度の低さからあまり多くないのが現状である。そこで本研究ではさぬき市門入川流域を事例として、対象とする深層崩壊地と流域の地形、地質、水質の状況から深層崩壊発生原因の解明を行い、その原因から花崗岩地帯において深層崩壊が発生する要因を見出すことによって土砂災害に対するソフト対策に役立てることを目的とした。

## 2 調査地概要及び調査方法

### 2.1 調査地概要

調査対象地は香川県さぬき市門入川流域で、流域面積は1.56km<sup>2</sup>であり、地質は領花帯花崗岩質である。この流域は2004年10月19~21日にかけて四国に上陸した台風23号によって多大な被害を受けた流域であり、死者2名を出している。流域及び確認できた流域内の崩壊箇所を図-1に示す。流域の崩壊率は8%程度である。調査対象流域に発生した多くの崩壊は崩壊深度の浅い表層崩壊といわれるものであったが、その中で一部で崩壊深度の深い深層崩壊が発生していた。

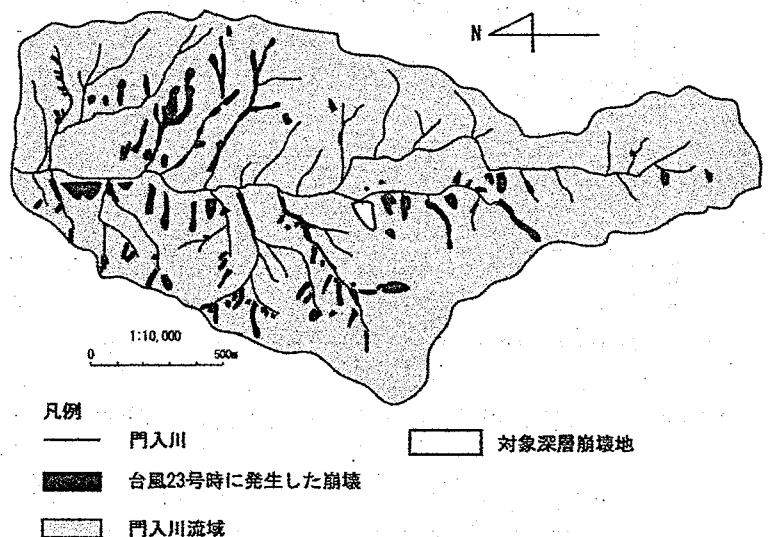


図-1 さぬき市門入川流域

### 2.2 調査方法

- ①調査流域において1箇所の対象深層崩壊地をもうけ、現地踏査を行った。
- ②調査流域が有する地形特性を把握することを目的として航空写真判読を行うとともに、特異な河川形状を呈している部分を対象に河川の縦断図と流域図を作成し、解析を行った。
- ③対象深層崩壊地において確認された湧水と門入川河川水の性質を調べるために水質調査として電気伝導度とシリカ濃度の測定を行った。
- ④対象深層崩壊地およびその周辺を対象として、岩石の風化・変質特性、鉱物の生成環境を推測するためにX線回折を行った。

## 3 結果及び考察

ここでは調査方法①~③の結果について述べる。

### 3.1 対象崩壊地における現地踏査結果

現地踏査の結果より、対象深層崩壊が発生する以前の斜面では遷急点が形成されており、潜在的なすべり面が存在していたことが推測される。また、元来、小規模な地すべり地形を呈していたことや、集水しやすい凹状地形であったことも崩壊発生原因と考えられる。さらに、小規模な断層と2箇所の湧水が確認された。

### 3.2 調査流域がもつ地形特性

調査流域である門入川流域内外では合計3本のリニアメントが確認され、その中の流域外に存在する1本が活断層と確定されたリニアメントであることから、流域内の他の2本のリニアメントは断層である可能性が考えられる。調査流域において確認されたリニアメントを図-2に示す。門入川流域上流には本川と支川へと続く溝が確認されたことや、支川と支川に流入する小溪流を比べると不自然な規模の違いが見られることから、門入川上流域において何らかの地形の変動による河川の争奪が起こったと考えられる。地形の変動を起こした原因として最も考えやすいのが断層の活動であり、河川の争奪は断層の活動による地形の変化により起こったと推測される。

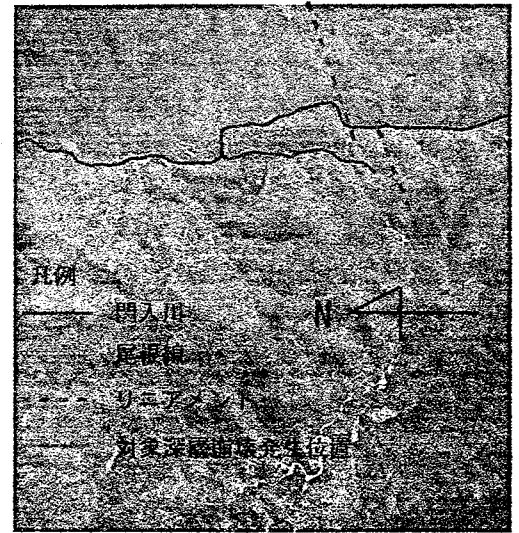


図-2 確認されたリニアメント

### 3.3 水質調査結果

電気伝導度、シリカ濃度の測定結果より、対象深層崩壊地で確認された2箇所の湧水の電気伝導度及びシリカ濃度の値は、門入川河川で採取した他の地点における電気伝導度、シリカ濃度の値より全体的に高い傾向が見られた。溶存成分はイオンの形で存在するものが多いため、溶存成分が多ければ電気伝導度の値も大きくなる。このことから総溶存分量は水の電気伝導度にほぼ比例することがいえ、逆にこの関係を利用して湧水の流下経路の予想が可能である。つまり、電気伝導度が高い水ほど破碎化され、粘土化作用を受けた層内を流下していることがいえる。溶存シリカ量を測定するシリカ濃度測定についても溶存シリカ量が多いほど破碎化された岩盤経路を流下してきた可能性が高い。よって電気伝導度及びシリカ濃度測定結果の数値が高い対象深層崩壊地内の2箇所の湧水は断層などの破碎化が激しい箇所を流下し、粘土化作用を受けた流下経路を流れていると考えられる。電気伝導度及びシリカ濃度測定結果の一例を図-3、図-4に示す。

## 4 まとめ

以上の調査結果及び考察より、花崗岩地帯において深層崩壊を発生させる要因として、地すべり地形の存在、深層風化を引き起こす断層の存在があり、それに伴う地下水の起因する湧水やパイプ孔の存在が挙げられる。

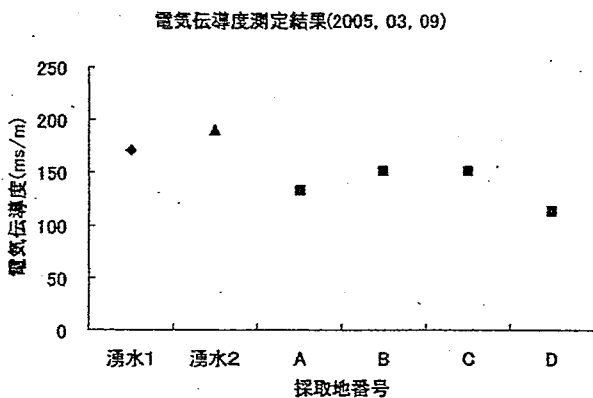


図-2 電気伝導度測定結果

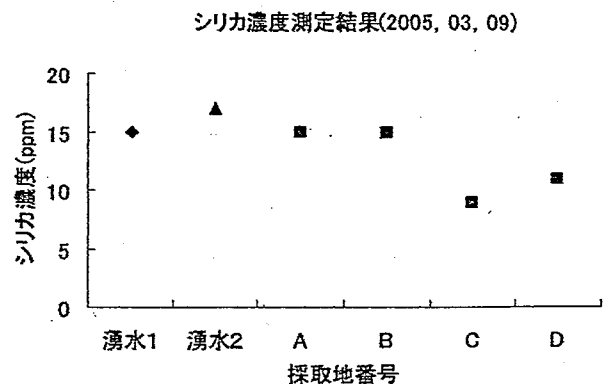


図-3 シリカ濃度測定結果