

## 微地形判読図の砂防事業への活用について

長野県土木部砂防課(現 都市基盤整備公団都市施設交通部) 堀内成郎  
 長野県姫川砂防事務所 丸山 尊  
 財団法人 砂防・地すべり技術センター 池田暁彦 ○尾崎順一

### 1. はじめに

長野県の土砂災害危険箇所は平成15年度時点で16,085箇所存在しており、これらに対して砂防設備を主体としたハード対策とともに警戒避難体制の整備等のソフト対策を鋭意展開してきている。しかし、多数の土砂災害危険箇所が存在することから全箇所を整備するには膨大な時間と事業費が必要となり、近年の公共投資の抑制傾向を考えると今後はこれまで以上に効率的に砂防事業を展開する必要がある。全危険箇所のうちの優先的な整備箇所は、過去に発生した土砂移動現象の特性(発生位置・発生頻度・移動形態・規模等)を把握した後に、社会資本への影響度(被害規模)、自然環境への影響度等の多岐にわたる要素を十分に考慮して選定する必要がある。

一方、微地形判読図は空中写真判読によって地形を静的・微視的にとらえたものであり、時空間的に巨視的な見方をすることで流域特性とともに前述した過去の土砂移動現象の特性を把握できる特徴を持ち、砂防計画を立案する基礎資料として活用することが可能である。しかし、現実的には具体的な砂防事業の実施方針については十分に活用されているとは言いがたい。

本報告では、まず微地形判読図と土砂移動実績図の砂防事業への活用の考え方について考察し、具体的に長野県姫川砂防事務所管内白馬村をモデルエリアとしてそれらを活用した砂防事業の実施方針を検討した事例を報告するとともに、有効な活用法について提案した。

### 2. 微地形判読と土砂移動実績

#### 2.1 微地形判読図と土砂移動実績図

微地形判読図は、空中写真により地形を静的・微視的に捉えたものであり、地形変化の一断面を表現している。微地形判読図に基づき過去から現在に至る地形形成過程を考察することで、現在の地形がどの時期に、どのような原因で、どのような経過を経て形成されたのかをある程度把握することができる。これにより、今後発生する可能性のある現象を推定することもある程度可能となる。しかし、微地形判読図は、数万年から現在に至るまでの期間における地形変化の結果を表現しているものであり、こうした現象を砂防事業で対象にするのは現実的ではない。そこで、過去に様々な営力のもとに発生した、二次的な地表面の土砂移動痕跡を表現した土砂移動実績図を併用することを考えた。

#### 2.2 砂防事業への活用の考え方

微地形判読図の各地形要素をみると、地殻変動や火山活動などが支配的な地形要素と、その後の風雪降雨等による二次的な土砂移動によって形成された地形要素の2つに大きく分類できる。今後想定される土砂移動現象を考えると、両地形要素とも土砂生産・流出の潜在的な要因(ポテンシャル)として評価することができると思われる。

そこで、地殻変動や火山活動などにより管内の本質的な地形特性を支配する地形要素が形成された時期をステージⅠとし、二次的にステージⅠの地形要素が開析される時期をステージⅡとして整理し、各地形要素の分布状況から土砂生産・流出のポテンシャルを評価することとした。

一方、土砂移動実績図はステージⅡ以降、人間の生産活動に影響を及ぼしてきた土砂移動現象すなわち、砂防事業として現実的に対象とすべき土砂移動現象を示すものとし、ステージⅢとして整理した。なお、ステージⅢではステージⅡで想定される土砂生産・流出ポテンシャルの評価結果を確認できる。

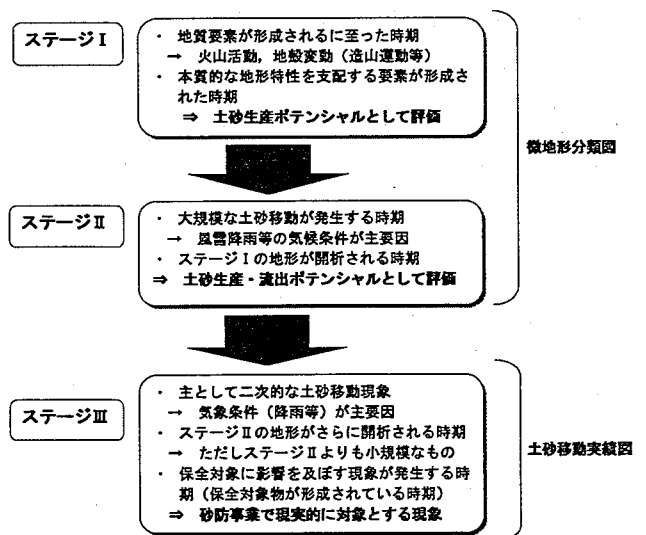


図1 土砂移動ポテンシャル評価の考え方

### 3. 長野県白馬村における活用事例

#### 3.1 白馬村の概要と解析手法

白馬村は日本海に注ぐ急流一級河川姫川流域の源頭部に位置する。特に左岸流域の平川、松川流域は過去から何度も大規模な土砂流出現象が発生しており、現在では国土交通省松本砂防事務所による直轄砂防事業が展開されている。この白馬村を対象に平成11年に撮影された最新の空中写真を判読して微地形判読図を、昭和27年、47年、63年、平成7年に撮影された空中写真を判読して土砂移動実績図を作成した。

### 3.2 解析結果

#### 【微地形判読図】

姫川左岸流域において崩壊地（大規模崩壊地を含む）、裸地、土石流堆、沖積錐、氷河地形、火山泥流台地等の土砂生産・流出に関わる微地形要素が数多く広く分布していることが確認できる。一方、右岸流域では、地すべり地形が広く分布している他に、小規模の崩壊が散発的に分布している状況が確認できる。

#### 【土砂移動実績図】

白馬沢・唐松沢、ガラガラ沢など松川・平川流域では、新規崩壊が多数発生している。さらに崩壊地から生産された土砂は土石流となって流下しているが、土石流は砂防えん堤等により捕捉されて下流には流出していない。下流河道も同様に流路工が整備されたために土砂洪水氾濫は見られない。峰方・青鬼沢などでは、表層崩壊が散発的に発生している状況が確認できる。

### 3.3 砂防事業の実施方針の考え方（案）

微地形判読図と土砂移動実績図に基づき、白馬村管内における砂防事業の実施方針（案）（≒土砂処理方針）を次のように考えることができる。

土砂生産ポテンシャルは、松川、平川の上流域で特に高く、次いで楠川流域が高く、同様に土砂流出ポテンシャルも松川、平川流域が高いものと評価できる。これは土砂移動実績図から、過去の土砂流出が両流域に集中していることから確認できる。このことから、松川、平川流域では効率的な土砂流出抑制・調節を図ることが重要であると考えられる。この他に楠川下流域では溪岸侵食が著しいため、溪岸侵食の防止を図る必要がある。他方、右岸流域では地すべりが多数分布することが特徴的であり、活発な地すべりに対しては対策を実施することが重要になる。

### 4. 砂防事業での有効活用

上記に示したように、土砂移動ポテンシャルおよび土砂移動実態に基づいて砂防事業の実施方針（案）を提案することができた。当然のことながら、各流域に対して詳細な調査を実施して最終的な整備計画を立案する必要があるが、微地形判読図と土砂移動実績図を活用することによって、その方針程度までは提案できる有効性が認められる。

一方、微地形判読図や土砂移動実績図の有効な活用方法としては、下記のようなものも考えられる。

#### ①砂防事業の必要性：目的をわかりやすく説明する資料として活用

微地形判読図と土砂移動実績図を用いることにより、土砂生産・流出ポテンシャルを定性的に評価し、これまでに土砂災害が発生してきた原因や、これまでに土砂災害が発生していない地域でも今後土砂災害の生じる危険性を示すことができ、土砂災害の実態から客観的に危険地域を周知させることができる。

#### ②砂防事業を効率的に展開するための資料として活用

土砂移動ポテンシャルの評価結果と土砂災害危険箇所（保全対象の分布特性）との位置関係を把握し、災害実績等のある優先的あるいは重点的に砂防事業を実施する必要がある箇所の抽出や、災害実績はないが土砂生産・流出ポテンシャルが高く土砂災害の生じる可能性がある地域を抽出するなど、管内全体からみてバランスよく事業を実施するための基礎資料として活用することができる。

#### ③砂防施設の効果の確認と効率的な施設配置計画を立案する基礎資料としての活用

過去の土砂移動現象に対して砂防えん堤が発揮する機能（例えば土砂流出抑制効果、土石流捕捉効果）をわかりやすく説明することができ、今後、どこにどのような機能を持った砂防設備を整備すればよいか（砂防施設配置計画の立案）に際しての基礎資料として活用することができる。

### 5. まとめ

微地形判読は流域特性を把握するための有用な手段であるが、都道府県砂防事業の実施方針として活用された事例は少なく、今後は説明責任を果たすための有効な手法として期待される。本手法はハード対策における施設配置計画の立案に有効であるとともに、地域住民に過去の土砂移動実態や土砂移動ポテンシャルなどの情報を提供することによる防災意識の向上（ソフト対策）にも有効であるものと考えられる。長野県では引き続き、他流域を対象に微地形判読図と土砂移動実績図を砂防事業において有効に活用することを考えている。

#### （参考文献）

大石(1999)：新たな砂防調査・計画の基本的な考え方,新砂防,Vol.52,No.2,p.1~3

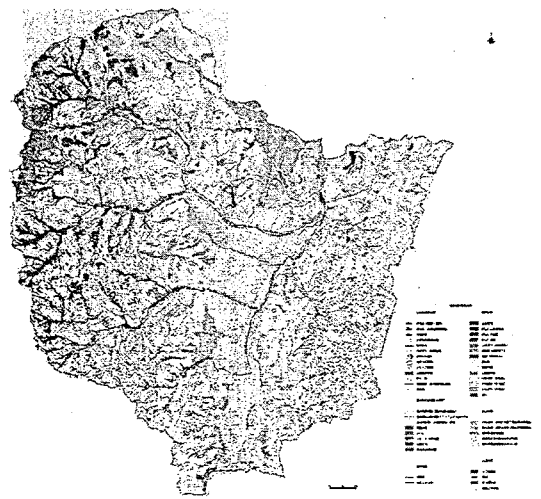


図-2 微地形分類図 (H11.6)

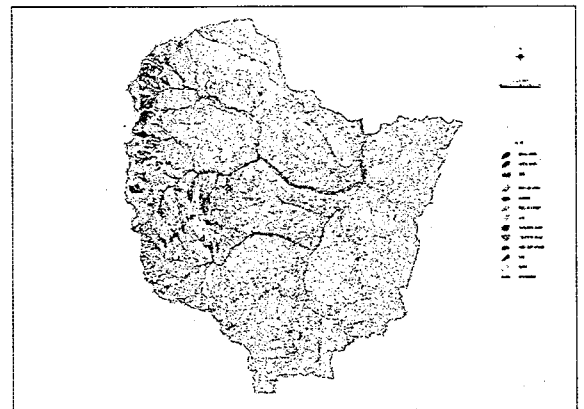


図-3 土砂移動実績図 (H7.7~10)