

十勝岳泥流緩衝林の検討事例報告

応用地質株式会社 ○池上 忠・石澤 伸彰・野々山 一彦・本間 宏樹  
 岡野 浩幸・鈴木洋一郎・播磨さおり・黒澤 貴之  
 北海道森林管理局 計画保全部治山課 片岡 保章  
 北海道森林管理局 上川中部森林管理署 浅野 仁  
 北海道大学 大学院農学研究院 丸谷 知己

1. はじめに

1923（大正12）年に十勝岳で発生した融雪型火山泥流（大正泥流）は、美瑛川と富良野川を流下して25分余りで山麓の富良野原野の開拓地に到達し、死者・行方不明者が144人、損壊建物372棟及び山林や耕地に大きな災害をもたらした。

十勝岳の支流である硫黄沢は、下流に白金温泉・国立青年の家等の重要な保全対象を控えていることから、次期噴火に伴う融雪型火山泥流に対して治山・砂防事業の連携により対策が進められているところである。

治山事業としては白金温泉より上流～発生源付近までの削削防止・遊砂・貯留等を目的とした治山工事を推進している。当地では、大正泥流後に侵入したトドマツ等の大径木が生育しており、今後予想される様々な規模の土砂移動において、これらの立木がすべて流出するわけではなく、残存して小規模な土砂移動に対してはむしろ緩衝効果を発揮する可能性もある。本報では、このような樹木からなる林分を泥流緩衝林と呼び、その機能を明らかにすることを目的としている。

2. 対象地の概要

2.1. 対象地の位置及び形状

検討対象地である泥流緩衝林は、硫黄沢右岸支流と左岸支流の合流部上流側に位置し（図-1、図-2）、面積14ha、縦断勾配約6.6°である。横断地形は概ね平坦であるが、凹凸の微地形が認められる。

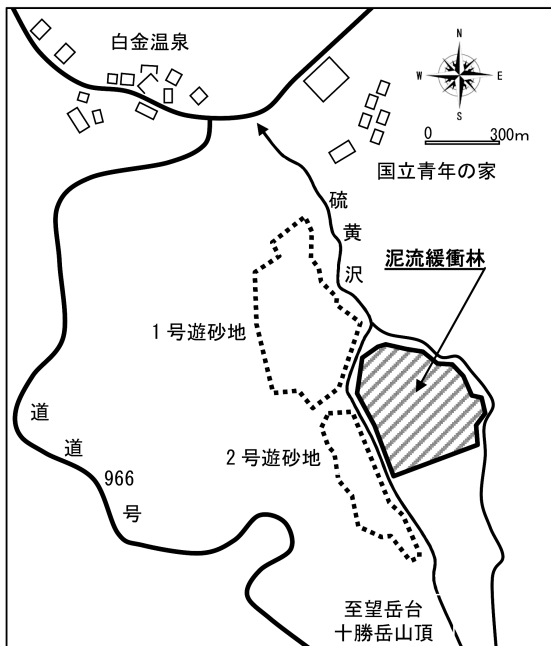


図-1 十勝岳泥流緩衝林の位置および周辺図

2.2. 対象地の林相

検討対象地の林相区分図を図-2に示す。構成樹種及び疎密度等に基づき、林相を区分Ⅰ～Ⅲに大別している。

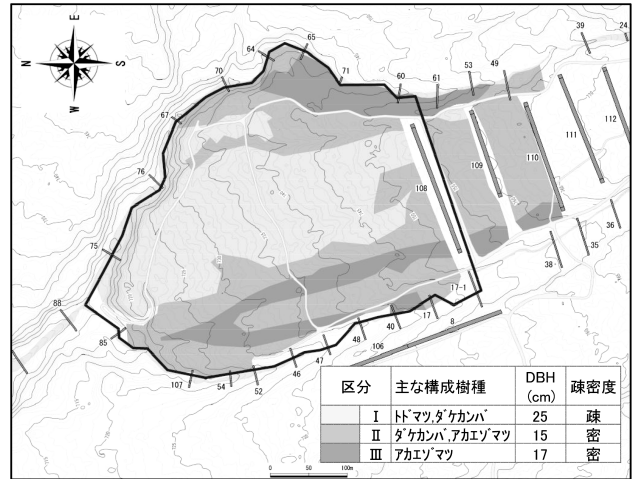


図-2 対象地の林相区分図

3. 検討の目的

泥流緩衝林に求められる機能として、「流木化抑制機能」、「減勢・滞留機能」が主として挙げられる（図-3）。現況の泥流緩衝林におけるこれらの機能を定量的に評価すると共に、大正泥流を最大規模と想定し、その泥流の減勢効果を最大限に発揮し得る林型を整備目標とし、目標林型への誘導を図る森林整備手法を解明することを目的とする。

4. 検討方針

泥流緩衝林に求められる「流木化抑制機能」及び「減勢・滞留機能」とその評価手法を以下に示す。

図-3 泥流緩衝林に求められる機能と評価手法

区分	流木化抑制機能	減勢・滞留機能
泥流緩衝林の機能	<p>説明</p> <p>大きな根系支持力と良好な形状比を有し、倒伏及び流木化に対して高い抵抗力を有する。</p> <p>林相</p> <p>疎密度が疎で大径木を主体とする林分。但し減勢・滞留効果は低くなることもある。</p> <p>模式図</p>	<p>説明</p> <p>樹木間のスリット効果により泥流を減勢し泥流中の土砂を滞留させる。</p> <p>林相</p> <p>疎密度が密な林分。但し根系支持力や形状比が悪化し流木化抑制効果は低くなることもある。</p> <p>模式図</p>
評価手法	<p>実施手法</p> <p>林分をカテゴリー区分（樹種・疎密度・DBH）で分類し、カテゴリーに対応した林分毎の抵抗力を緩衝林全体に展開する。</p> <p>必要とするパラメータ</p> <p>カテゴリー区分毎の根系密度、形状比。</p>	<p>実施手法</p> <p>林分のカテゴリー区分に対応した粗度係数を用いて泥流発生時の河床変動計算を行い、流速、堆積土砂量等を算定する。</p> <p>必要とするパラメータ</p> <p>カテゴリー区分毎の粗度係数。</p>

林分のカテゴリー（樹種、疎密度、平均DBH等）区分毎のパラメータ（根系密度、形状比、粗度係数）を設定し、これを泥流緩衝林全体に展開すると共に二次元河床変動計算等を用いて現況及び目標林型の泥流緩衝林機能を評価する。

### 5. 検討内容

泥流緩衝林の機能評価に向けた具体的な検討内容を図-4のフローに示す。

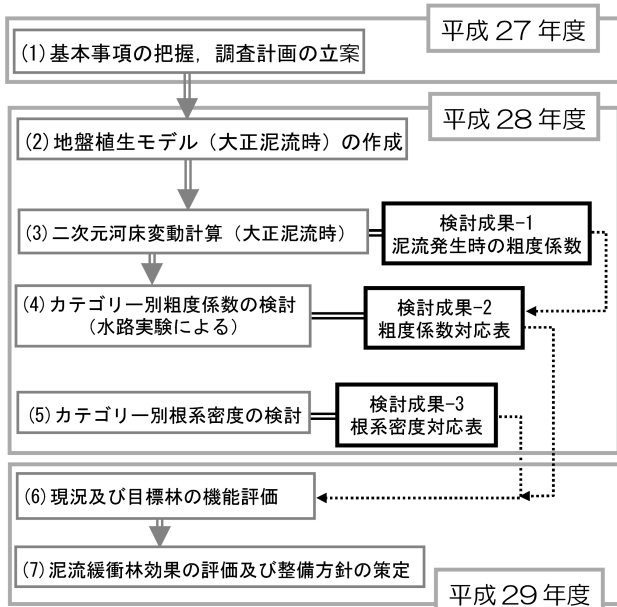


図-4 泥流緩衝林検討フロー

現地調査により大正泥流発生時の流下経路・地形・泥流堆積物・林相等を推定し（地盤植生モデルの作成），これを再現対象として二次元河床変動計算により大正泥流発生当時の粗度係数を推定する。得られた粗度係数を初期値として水路実験によりカテゴリー区分毎の粗度係数を求める。併せてカテゴリー区分に対応した根系密度を把握する。以上の結果についてはカテゴリー区分毎の対応表として整理する。泥流緩衝林を構成する林分カテゴリー区分からパラメータを設定し、現況及び整備目標林型の機能評価を行う。

### 6. 結果

本報では、泥流緩衝林を整備するための地盤植生モデル作成等に向けた現地調査を試行的に行い、調査手法の有効性を検証した。更に、検証結果をふまえた今後の具体的な調査計画を策定した。

#### 6.1. 地盤植生モデル作成を目的とした調査手法

対象地内の40地点において、40cm四方程度の試孔（ピット）を掘削し断面観察を行い、大正泥流堆積の有無や樽前山1739年噴出物（Ta-a テフラ）の有無を確認した。

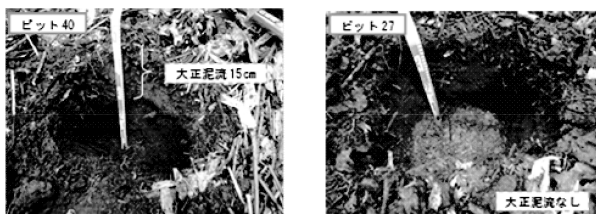


写真-1 ピット（試孔）調査による大正泥流の有無

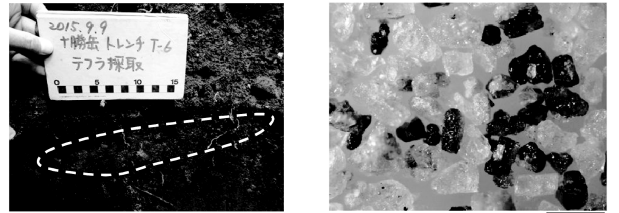


写真-2 ピット（試孔）調査により確認したテフラ

調査の結果、大正泥流は中州において5つの流路に分かれて流下していたことが明らかになった。また、対象地内でベルトトランセクト植生調査を実施し、立木の樹高、胸高直径、位置等を測定し植生断面・樹幹投影図を作成した（図-5）。

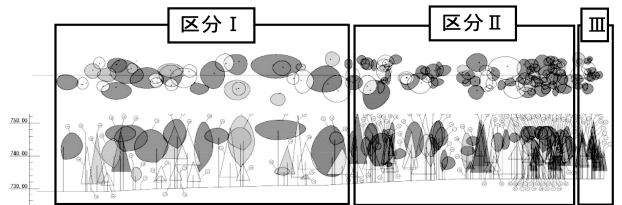


図-5 ベルトトランセクトによる植生調査結果図

平成28年度業務では、ピット掘削調査とベルトトランセクト調査から大正泥流発生時の地盤植生モデルを作成し、二次元河床変動計算及び水路実験により植生区分毎の粗度係数及び本数密度・平均DBHに連動した粗度係数を設定する。この結果を対応表として整理し、林分カテゴリー区分毎の粗度係数を決定する。

表-1 粗度係数対応表のイメージ

(cm)		粗度係数対応表 粗度係数N				
100	0.06					
90	0.05					
80						
70	区分I 0.04	0.05				
60						
50	0.03	0.04	0.05			
40						
30	区分II, III 0.06	0.06				
20						
10						
		500	1000	1500	2000	2500
		本数密度 本/ha				

#### 6.2. 根系密度の把握を目的とした調査手法

根系密度（面積当たり根系本数）を効率的に把握することを目的として根系非破壊調査（ツリーレーダー）を実施し、掘削調査との対比によりその有効性を検証した。結果として、非破壊根系調査により直径2cm以上の根系であれば断面方向の位置を概ね捕捉できることを確認した。今後は平面的な調査により根系の連続性を確認し、カテゴリー区分に対応した単位面積当たりの根系本数を把握する必要がある。

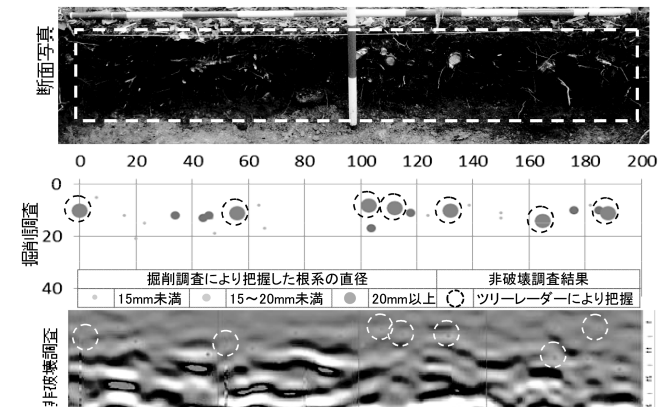


図-6 根系破壊調査の検証事例

#### 参考文献

林野庁北海道森林管理局：十勝岳治山事業実施測量・設計業務及び解析等調査業務報告書