

# P101 砂防工事に伴う崩壊発生・拡大のパターンとその対策について

大日本コンサルタント(株) 西村 聰 ○美作 知弘 坂田屋 淳

## 1. はじめに

砂防施設等の整備にあたっては、一般に現地での地形、地質調査を踏まえた上で施設配置計画や設計、施工を行っている。しかしながら、荒廃が著しい溪流等において、砂防施設や工事用道路の施工中あるいは施工後に、施工箇所近傍の溪岸や法面が崩壊、拡大するケースが見られることがある。筆者らは、今後の砂防施設の計画、設計等において参考とすべく、このような崩壊が発生、拡大事例を収集し、崩壊発生のパターン分けと、原因の推定、並びに対策工について検討を進めているところである。本稿ではその一部について、報告を行う。

## 2. 崩壊発生パターン

### 2-1 崩壊発生パターン分類

施工中あるいは施工後に崩壊が発生した事例について分類したパターンを表-1に示す。この内、パターン2、パターン3について崩壊状況図を図-1および図-2に示す。

表-1 パターン分類表

	内 容
パターン1	堰堤施工中、袖上部の法面が崩壊し、その後、周辺にまで崩壊範囲が拡大したパターン。(図-2に後述)
パターン2	施工後、堰堤袖嵌入部の法面が崩壊したパターン。(図-1参照)
パターン3	工事用道路を施工中、施設周辺の地山が崩壊したパターン。(図-2参照)

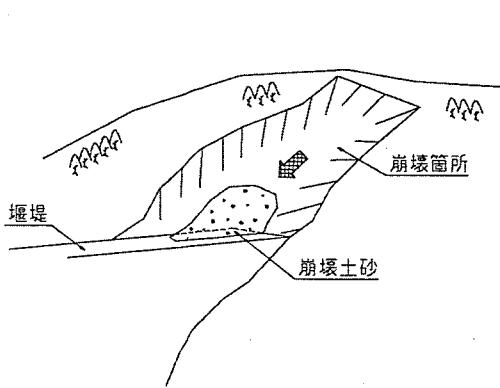


図-1 パターン2  
堰堤袖嵌入部法面崩壊状況

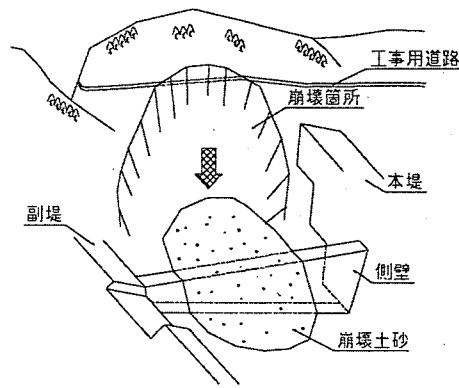


図-2 パターン3  
施設周辺の法面崩壊状況

### 2-2 パターン1の発生事例

次にパターン1について、その1事例を紹介する。この事例では、図-3に示す渓流において、A堰堤の施工中に崩壊が発生した。周辺の地質は第三紀中新世の火山噴出岩で、事前調査で地すべり地形等を避けた施設配置計画が行われた。

図-4に、崩壊発生概要図を、図-5に図-4の①の崩壊状況を示す。崩壊拡大の状況は次の通りである。

1. 副堤袖部の掘削時に、後退的に崩壊が拡大した。(①～③)
2. その後、下流法面に崩壊が広がった。(④、⑤)
3. 更に①～⑤の法面對策を行っている間に、出水が発生して渓岸侵食を受けた。(⑥)

①～⑥の崩壊土砂は約2,000m<sup>3</sup>である。

なお、A堰堤でのこのような経験から、B堰堤の工事では右岸側法面の地質調査結果を踏まえ掘削勾配を緩くして施工を行った。その結果ある程度掘削範囲は広がったものの、心配された法面の崩壊は発生していない。



図-3 流域図

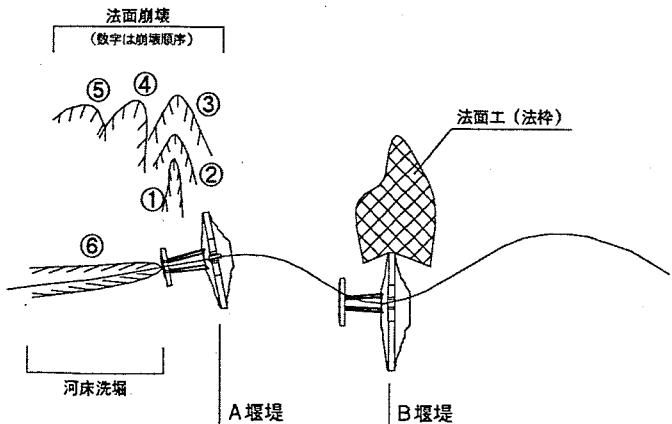


図-4 崩壊発生概要図

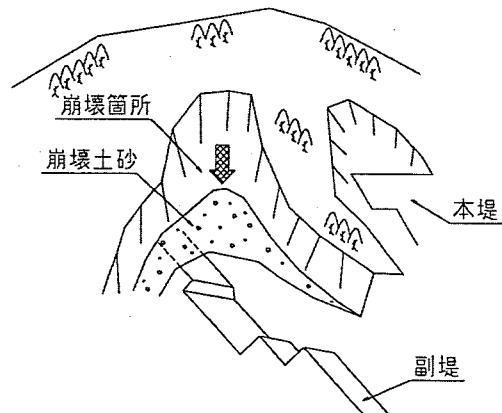


図-5 A堤堤の崩壊①の状況

### 3. 対策の一考察

#### 3-1 原因の整理

前節の各パターンの崩壊には、表-2のような原因が考えられる。

表-2 各パターンにおける原因

	パターン1	パターン2	パターン3
計画・設計時	<ul style="list-style-type: none"> <li>地下（地質・地下水分布）の状況の十分な把握の困難さ</li> <li>ボーリングによる局所的な地質調査から面的な地質状況を把握することが難しい</li> <li>→面的な地質状況、地下水分布を仮定した上での設計とならざるを得ない場合が多い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>工事用道路を計画した際にダムサイトと同等の地質条件を仮定したが、結果として異なっていた。</li> </ul>	
施工時	<ul style="list-style-type: none"> <li>断続的な掘削で地山が緩んだ、施工後の法面保護検討に実際の地質状況が十分反映できなかつた、等のことが可能性として考えられる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>工事用道路施工中の断続的な掘削が可能性として考えられる。</li> </ul>

#### 3-2 対策の検討

前節の原因を踏まえ、崩壊を未然に防止する対策として、現段階で以下のようなものを考えている。

表-3 対策方法と内容

ソフト対策		ハード対策	
方 法	内 容	方 法	内 容
面的調査	事前の現地踏査の徹底化を図る。また空中電磁法等による地質状況の面的な把握を行う。	掘削量低減	袖部の定着を根入れではなく、アンカー挿入にて定着させる事により、袖部の掘削を低減する。
配置計画	地形的に施設効果の高い箇所の設置が望ましいが、地質的に問題があればその箇所を避けた配置計画とする。	地盤改良	薬液注入工やコラムジェット工法等による地盤改良を行う。
ルート選定	土地利用等の関係から、砂防施設に近いルートで工事用道路を計画するが、地質的条件から砂防施設を避けたルートを選定する。	そ の 他	掘削を低減するため、河床を断続的に整正し、フトンカゴ等で根固めだけを行う。

### 4. おわりに

本稿では、施工時および施工後における砂防施設周辺での崩壊のパターン分けを行い、その原因を検討し、一般的な対策方法を検討した。今後は、より多くの事例収集に努めるとともにそのパターン分け、各パターン別あるいは推定される崩壊原因別の対策方法の確立等、より詳細に検討を行いたい。