

岩盤の崩落予知に関する報告

長野県土木施工管理技士会

吉川建設株式会社

土木部

稲葉 清浩

Kiyohiro Inaba

1. はじめに

本工事は、中央アルプス県立自然公園の中を流れる中田切川に設置される4番目の砂防堰堤工事である。中田切川は、その源を中央アルプスの空木（うつぎ）岳と赤柳（あかなぎ）岳に発し、途中、小荒井沢、荒井沢と合流し、合流後ほぼ直線的に東へ下流する流域面積14.0km²を有する一級河川である。

現場附近の流域における地質は、領家帯の太田切花崗岩を基盤岩とし、河床堆積物と崖錐堆積物が点在している状況である。太田切花崗岩の特色ともいえる巨大転石が当現場においても見受けられる。

平成20年6月23日、当現場で崩落が発生した。しかし、その前兆を発見することによって事故を未然に防ぐことができた。本報告書ではその経緯について述べてみたい。

2. 工事概要

- (1) 工事名：天竜川水系中田切第4砂防堰堤工事
- (2) 発注者：国土交通省中部地方整備局
- (3) 工事場所：長野県駒ヶ根市赤穂福岡地先
- (4) 工期：平成20年1月29日～
平成22年3月19日
- (5) 掘削工：約2,000m³

3. 岩盤崩落の規模

高さ30m、幅32m、崩落土量約1,200m³

(写真-1、図-1) 参照



写真-1 岩盤崩落後の状況

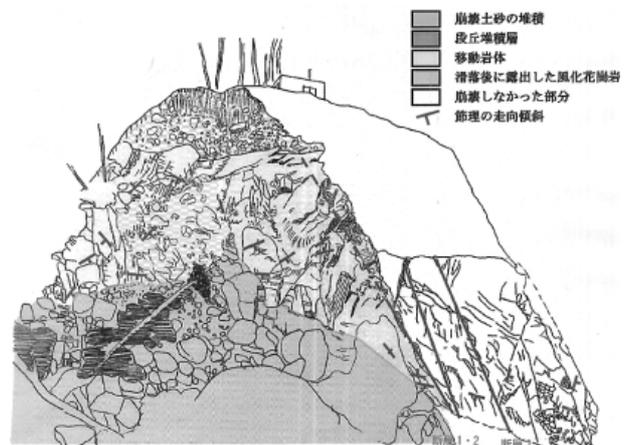


図-1 岩盤崩落マップ

4. 崩落に至るまでの経緯

掘削は砂防堰堤左岸から開始した。当初地盤より下方5mほどまで掘削が進んだ6月13日、既存簡易法枠の下部で剥離崩落が発生した(写真-2)。崩落の状況から、地山全体の動きも危惧されたため、日常の地山点検・巡視をより念入りに実施することにした。引続き掘削作業を続けていたが、21日の作業終了時の巡視において、法面中腹より流出していた湧水がなくなり、法頭上部の簡易法枠にひび割れが発見された(写真-3)。

その日(21日)の夕方から22日午後6時迄に、現場では連続で65mmの降雨量が観測され、翌朝23日(月曜日)の作業前点検においては、既存簡易法枠のいたるところに新たなひび割れが発生しているのが確認された(写真-4)。

そのため、その日の作業を中止し、監視体制を強化すると共に、現地で以下の対策を実施した。

- ① 法面上部への立入禁止措置
- ② 崩落影響範囲への立入禁止措置
- ③ 光波測距儀による定点観測の実施
- ④ 目視による監視を継続(断続的にビデオによる記録を実施)
- ⑤ 関係各所への連絡

作業中止後、目視による監視を継続していたところ、左岸の既存簡易法枠の下腹部で断続的な小

剥離が発生し始めた。そこで、既存簡易法枠の定点観測位置を定め、対岸の安全と思われる右岸の位置より光波測距儀による定点観測を開始した。計測開始の段階ですでに地山の動きが見られ、距離が定まらない状況であった(2mmから5mm程度の小刻みな動きを観測した)。

崩落直前は、剥離による小崩落や落石が頻繁に発生すると同時に、既存簡易法枠のいたるところでひびわれが大きく開き、法枠の鉄筋が切れる音が確認された。

12時頃、左岸の山全体が一気に右岸前方へ押し出され崩落が発生した(写真-5)。光波測距儀による定点観測を10分間隔で行っていたが、崩落直前の計測距離は、2cmから5cmの大きな動きが観測された。

5. おわりに

崩落発生から2ヶ月後、掘削を再開した。上部の法面は、安全確保のためリモートコントロールによる無人化バックホウにて掘削し、1段目と2段目はコンクリート法枠と鉄筋挿入工による補強を行い、3、4、5、7、8段目はグラウンドアンカーを施工しながら掘削を進めた(写真-6)。

抑止工着手から11ヶ月で床掘りを完了させ、基礎地盤検査を無事受けることができた。

基礎地盤は、B級(硬岩)以上からCM級(軟

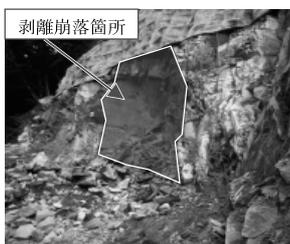


写真-2



写真-3

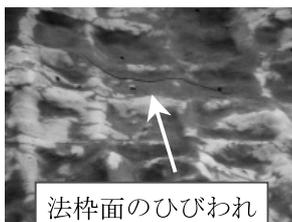


写真-4



崩落状況-1



崩落状況-2



崩落状況-3



崩落状況-4

写真-5 ビデオによる記録

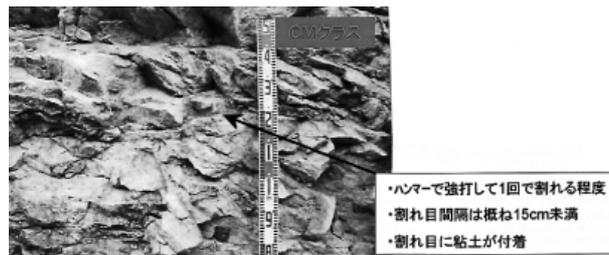
岩Ⅱ)と節理はあるが非常に硬い岩質であった(写真-7)。しかし、中腹部の花崗岩はCL級(軟岩Ⅰ)～CM級となり、亀裂及び節理が水平・鉛直方向に発達しており、ルービックキューブ状に剥がれ落ちる危険性の高いものと推定された。また、今回崩落した左岸上部の地層では、段丘堆積層が確認され、断層では主節理、直行節理の中に第3の節理(すべり)が存在していた。

結果的には、2日前より前兆があり、それらの現象は総て崩落に繋がっていた。地山を注視している中で発生した崩落を目の当たりにし、その恐ろしさを身体で体験させられた。

また、今回の崩落で、『安全第一』を優先することの必要性を改めて認識することができた。



写真-6 抑止工、床掘り完了状況



【左岸】

写真-7 現場の岩盤例 (CM クラス)

- ・ハンマーで強打して1回で割れる程度
- ・割れ目間隔は概ね15cm未満
- ・割れ目に粘土が付着