

ダムサイト付近に伏在する段丘堆積物分布状況の調査事例

株式会社ダイヤコンサルタント ○銘荊 勇, 伊藤 靖雄, 松山 和馬, 片山 悠貴

1. はじめに

ダム基礎岩盤の調査では、長年にわたって段階的にボーリング調査や原位置試験、室内試験を実施し、地質分布や透水性、物理・力学特性の把握が行われる¹⁾²⁾³⁾。

本論では、上記の目的に加えて、新たに存在が認められた段丘堆積物の分布範囲の特定を求められるという状況下で、両方の目的を達成し、なおかつ効率的な調査計画を立案・実施できた事例について報告する。

2. 地質概要

ダムサイト基盤地質平面図を図-1に示す。ダムサイト付近には安山岩溶岩、同質火砕岩類および砕屑性堆積岩類が分布し、被覆層として、第四紀更新世から完新世の段丘堆積物、土石流堆積物、崖錐堆積物および現河床堆積物が分布する。このうち段丘堆積物は現河床に沿って（比高が15～20m程度）分布しており、それより比高の大きい段丘堆積物は山腹の緩斜面を形成する崖錐堆積物の下位に伏在して小規模に分布するものが多い。

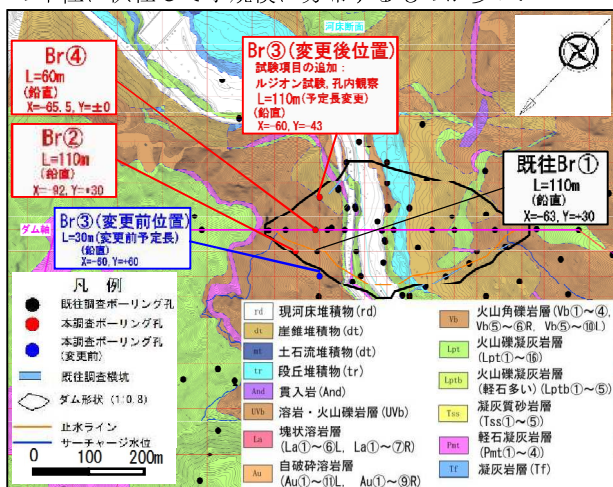


図-1 ダムサイト基盤地質平面図

(平成 29 年度ダムサイト地質総合解析⁴⁾より引用・加筆)

3. 問題点

本業務における問題点は以下のとおりである。

- ①ダム堤体範囲に段丘堆積物が分布。
 - ・ダムサイト左岸側の既往ボーリング（既往 Br①孔）において、段丘堆積物 (tr) が確認された。
 - ・既往データでは、段丘堆積物はボーリング 1 本のみでの確認にとどまり、分布範囲が不明確(写真-1)。
- ②段丘堆積物は未固結土砂で、ダム基礎となり得ないのですべて除去する必要あり³⁾。
 - ・地表面は崖錐堆積物 (dt) などで被覆されて緩斜面を呈しており、ダムサイトの右岸側を含めた同レベルの標高に明瞭な平坦面は確認できない。

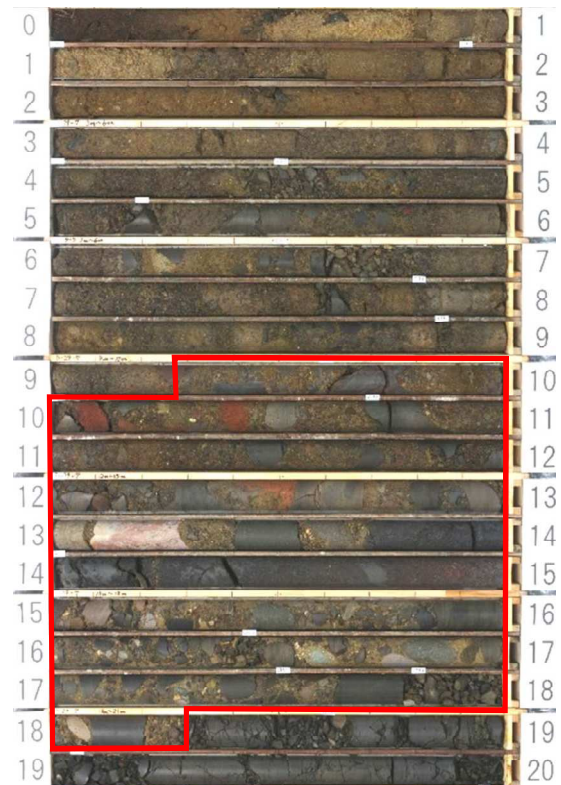


写真-1 既往 Br①孔における段丘堆積物(赤枠部)

4. 問題分析

左記の事実から、問題点を分析すると、以下のよう整理することができた。

- ・崖錐堆積物 (dt) の下位に、段丘堆積物 (tr) が北西-南東 (上下流) 方向に幅120m で分布すると推定された。
- ・この段丘堆積物 (tr) は、ダム建設時に基礎掘削面に出現する可能性があり、詳細な分布を明らかにする必要がある。
- ・ダムサイト地質調査の主目的である、基礎岩盤の地質分布、透水性把握も進める必要がある。
- ・ダムサイト地質調査ではグリッドボーリングが基本¹⁾。段丘堆積物把握に偏りすぎない配置が必要。

5. 調査計画

問題分析を受け、下記の方針で計画することとした。

- ・ボーリング調査 (Br②, ③, ④孔) 結果に加えて、周辺の地表踏査を実施し、段丘堆積物 (tr) の分布確認を試みる。
- ・段丘堆積物把握に効率的かつ優先度をつけてボーリング配置を検討。
- ・ボーリングできない箇所は踏査で補足。地表面には露出していないので、沢地形付近で地表面を剥ぎ取っての踏査が必要。

そこで、以下の手順で調査を実施することとした。

- ①まず現地確認でおおまかな分布状況の推定。既往ボーリングで段丘堆積物の性状確認。
- ②夏期はボーリング調査、原位置試験に専念。ボーリング作業が落ち着いた晩秋に、地表踏査を実施。
- ③ダム軸の近くに既往の大深度ボーリングがあるため、段丘堆積物の調査に絞った浅いボーリングを配置した (Br④)。
- ④下流側は急崖直下で、段丘堆積物が伏在しそうな箇所を狙って配置。下流側は既往データも少ないので、基礎岩盤の地質分布、透水性も把握するダムサイト調査としてのボーリングも兼ねる (Br③)。

6. 実施結果および成果

既往 Br①孔周辺の地表踏査の結果、北西（上流側）の沢において崖錐堆積物 (dt)、段丘堆積物 (tr)、自破砕溶岩 (Au) の露頭が確認された (図-2)。

段丘堆積物 (tr) は、その上限面（崖錐堆積物 (dt) との境界）は既往 Br①孔から北西の沢までほぼ水平に連続して分布している。

段丘堆積物 (tr) の層厚は、既往 Br①孔で約9m あるのに対して、上流沢部露頭で約3m となっており、上流に向かって薄くなっている。また、下流側の Br③孔、Br④孔および上流 Y+30測線上左岸側の Br②孔では、段丘堆積物 (tr) が確認されなかった。

上記のことから、段丘堆積物は既往 Br①孔付近を最大層厚とし、下に凸の形状かつ、上下流方向に幅約60m 程度で局所的に分布すると推定される (図-3)。



図-2 段丘堆積物露頭および露頭写真

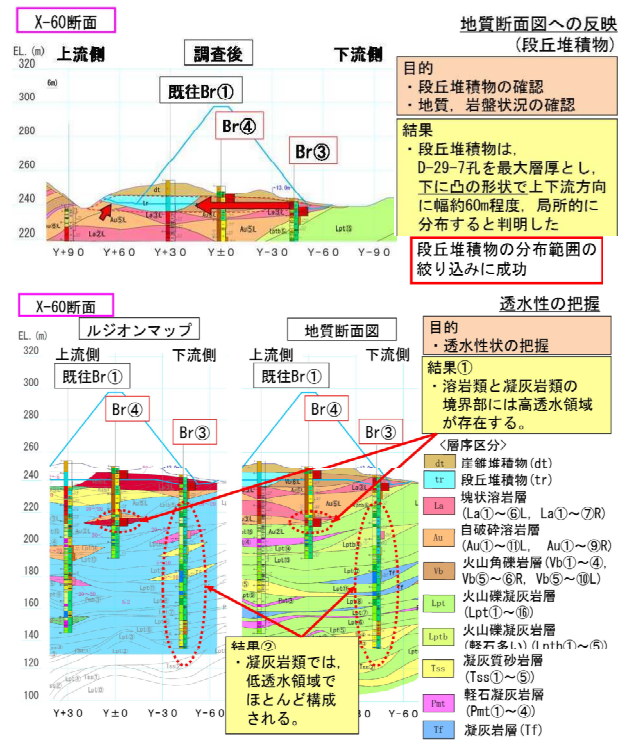


図-3 X-60 地質断面図・ルジオンマップ

7. おわりに

本事例では、既年度調査で明らかになった、ダムサイト基礎掘削面に出現することが懸念される段丘堆積物の分布状況把握を念頭に調査を実施した。

ポイントは、以下のとおりである。

- ① 段丘堆積物の分布状況確認と、ダムサイト地質調査の基本となるグリッドボーリングの条件を同時に満たす位置を選定した (前掲図-1)。
- ② 段丘堆積物の分布範囲を絞り込める配置とした。
- ③ 一方で、短い工期、限られた人員、調査時期など様々な制限を勘案して、安全面でのリスクを小さく、なおかつ実現可能な調査手順で実施できた。

以上の結果、段丘堆積物の範囲を絞り込むことができ、また未調査だった下流エリアの深部の透水性も把握することができた (前掲図-3)。

今後も、地質調査の専門家としてより良い調査を計画・提案できるよう努めていきたいと考える。

《引用・参考文献》

- 1) 一般財団法人ダム技術センター：ダムの地質調査ーボーリング・調査坑・トレンチー，p.70，2015.3.
- 2) 財団法人国土技術研究センター：グラウチング技術指針・同解説，p.14～15，2003.7.
- 3) 財団法人ダム技術センター：台形 CSG ダム設計・施工・品質管理技術資料，p.1-1～1-27，2012.6.
- 4) 平成 29 年度ダムサイト地質総合解析業務報告書 (※発注者保護により仮称を使用)，p.8-5，2018.3