

# 丸瀬川周辺の地形変化が著しい地域における砂防堰堤工計画に伴う地質リスク調査の事例

明治コンサルタント株式会社 ○ 林 郁真, 溝上 雅宏  
網走建設管理部遠軽出張所 仁禮 恵昭, 津幡 俊法

## 1. はじめに

丸瀬川に計画されている砂防堰堤工は右岸側袖部が通常の砂防堰堤工より長く計画されており、その袖部には平坦面が広がっている。丸瀬川の周辺地形は階段状の段丘面を形成しており、砂防堰堤工上下流は河川が蛇行を繰り返している。現地踏査により砂防堰堤工に対する地耐力不足や切土による崩壊などが考えられ、それらの地質リスクを予測するには地形の成り立ちを解明することが不可欠であると考えた。そこで、本報告では丸瀬川周辺の地形変化が著しい地域における砂防堰堤工計画に伴う地質リスク調査の事例について紹介する。

## 2. 調査地の地形・地質

### (1) 地形

調査地の地形は標高250m程度の段丘地形を形成しており、河川上流では地すべりや土石流とみられる崩壊跡も確認された。

### (2) 地質

調査地域の北海道紋別郡遠軽町丸瀬川周辺には白亜紀日高累層群の金山コンプレックスと呼ばれる砂岩及び砂泥混在岩(凝灰岩の薄層を介在する)が分布している。風化や破砕が著しいため、地質構造の連続性が不明瞭である。調査地北東部には前田の沢川断層や金八峠断層等も分布し、その断層とほぼ同じ方向に丸瀬川が形成されている。

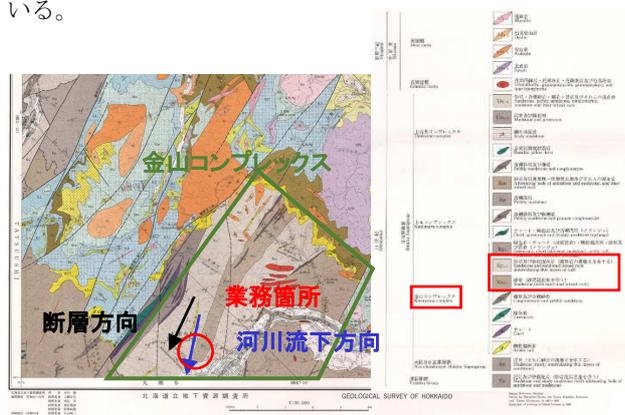


図-1 調査地周辺の地質図<sup>1)</sup>

## 3. 調査結果

### (1) 現地踏査結果

ボーリング調査前の現地踏査及び地形判読により、砂防堰堤工の計画位置では、丸瀬川右岸側に河床より約10m程度高い平坦面が形成されており、その平坦面の下流

側には湿地帯も確認された。また、砂防堰堤工の下流左岸側には河川に向かって尾根状の地形が確認された。この尾根状の地形が岩盤か土砂かを確認するため、支持層確認のボーリング調査に加え、下流側河床部から尾根部にかけて簡易貫入試験による補足調査を実施する方針とした。



図-2 調査位置平面図

### (2) ボーリング調査結果

ボーリング調査より地表から、表土(F1層)、崖錐堆積物(T1層)、崖錐堆積物内に一部確認された火山灰堆積物(Vs層)、調査地の基盤岩(金山コンプレックス)で構成され、基盤岩は風化度合いにより強風化破碎泥岩砂岩互層(wKy)、破碎泥岩砂岩互層(Ky)に区分した。

通常、河川堆積物は円礫の入った砂礫等が主体であるが、今回のボーリングでは、角礫～亜角礫が混入する砂やシルト混じりの砂礫(T1層)が確認された。これは兩岸の山から崩れ落ちた土砂が堆積したものと考えられた。また、崖錐堆積物(T1層)内にはスポット的に火山灰堆積物(Vs層)が挟在していた。この火山灰堆積物は元々様に分布していたと思われるが、斜面の崩壊や河川浸食により地層の連続性がなくなったと考えられる。なお、砂防堰堤工の支持層としては破碎泥岩砂岩互層が適していると判断した。

表-1 地質層序表

| 記号  | 地層名          | 土質区分              | N値 (Min~Max Average) | 記事  |
|-----|--------------|-------------------|----------------------|---|
| F1  | 表土           | 腐植土               | 4(サンプル1試料)           | 植物根を含む有機質土。亜円礫～亜角礫の泥炭層を含む。  |
| T1  | 崖錐堆積物        | 礫混じり砂<br>シルト混じり砂礫 | 最小値2~最大値43 Ave14     | 泥岩角礫を主とし砂礫、凝灰岩礫を含む。泥岩は褐色～茶色に着色している。シルト中には細礫や砂を混在するシルト～粘土からなる。粘性土からなる。強い粘性土。黒色の炭化物を含む。 |
| Vs  | 火山灰堆積物       | 火山灰質シルト           |                      | 粘性土の塊状構造を含む。  |
| wKy | 強風化強破碎泥岩砂岩互層 | 軟岩(礫状)            | 最小値18~最大値50 Ave32    | 破砕著しく角礫状コア主体。礫面は褐色～茶色に着色している。岩片はハンマーの打撃で割れる程度。堆積物は砂から一部粘土化が進行している。                    |
| Ky  | 破碎泥岩砂岩互層     | 軟岩                | 最小値31~最大値50 Ave48    | 泥岩角礫コア主体で砂岩を挟在。礫面は暗褐色に着色されている。岩片はハンマーの打撃で割れる程度。一部粘土化が進行している。                          |

支持層

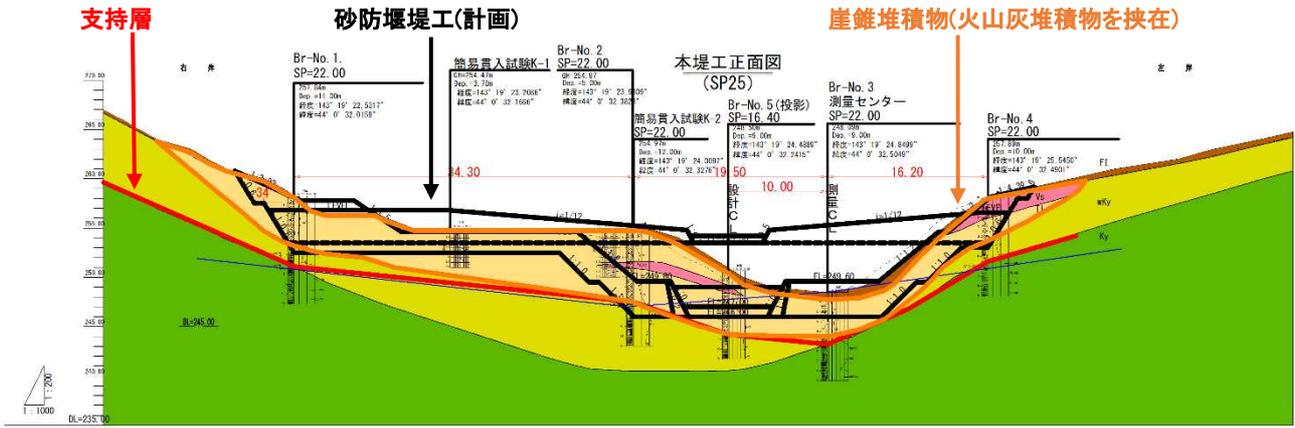


図-3 本堤工 地質横断面図

(3) 標準貫入試験及び簡易貫入試験結果

標準貫入試験の結果より、表土(F1層)、崖錐堆積物(T1層)、火山灰堆積物(Vs層)ではN値2~40程度と低く、強風化破碎泥岩砂岩互層(wKy)はN値20~40と中程度、破碎泥岩砂岩互層(Ky)はN値50以上であった。

また、簡易貫入試験で得たNd値をN値に換算した結果を表-2に示す。換算N値と標準貫入試験で得たN値(表-1)の相関より、下流左岸側の尾根地形には地すべりや土石流等により崖錐堆積物(T1層)が厚く堆積していると判断した。

表-2 簡易貫入試験結果(換算N値)と標準貫入試験の結果の比較

|            |  | 換算N値 |     |     |     |     |     |      |  |  |
|------------|--|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|--|--|
|            |  | K-1  | K-2 | K-5 | K-7 | K-8 | K-9 | K-10 |  |  |
| 表土(F1層)    |  | 6    | 3   | 5   | 6   | 6   | 3   | 6    |  |  |
| 崖錐堆積物(T1層) |  | 17   | 15  | 25  | 19  | 19  | 15  | 19   |  |  |

| 地層        | 記号  | 地点       | N値(上部N値降下) |     |     |     | 最小 | 最大  | 平均       | 標準 | 備考             |
|-----------|-----|----------|------------|-----|-----|-----|----|-----|----------|----|----------------|
|           |     |          | 1          | 2   | 3   | 4   |    |     |          |    |                |
| 表土        | F1  | Br-No. 1 | 4          |     |     |     | 4  | 4   | 4        | 4  | 試験1回           |
|           |     | Br-No. 2 | 11         | 11  | 14  | 8   |    |     |          |    |                |
|           |     | Br-No. 3 | 8          | 7   | 16  | 10  | 13 | 19  |          |    |                |
|           |     | Br-No. 4 | 13         | 13  |     |     |    |     |          |    |                |
| 崖錐堆積物     | T1  | Br-No. 1 | 13         | 30  |     |     | 2  | 43  | 15.62059 | 29 | ばらつきあり。平均値-0/2 |
|           |     | Br-No. 2 | 12         | 20  | 17  | 38  | 43 |     |          |    |                |
|           |     | Br-No. 3 | 2          | 8   | 25  |     |    |     |          |    |                |
|           |     | Br-No. 4 | 11         | 16  | 12  | 14  | 19 | 20  |          |    |                |
| 火山灰堆積物    | Vs  | Br-No. 1 | 21         | 18  |     |     |    |     |          |    |                |
|           |     | Br-No. 2 | 31         | 48  | 42  | 33  | 31 |     |          |    |                |
|           |     | Br-No. 3 | 25         |     |     |     |    |     |          |    |                |
| 強風化強硬砂岩互層 | wKy | Br-No. 1 | 19         | 25  |     |     | 19 | 48  | 32.4     | 25 | 32             |
|           |     | Br-No. 2 | 35         | 37  | 42  |     |    |     |          |    |                |
|           |     | Br-No. 3 | 36         | 23  | 35  | 38  | 39 | 35  |          |    |                |
|           |     | Br-No. 4 | 28         | 21  | 33  | 41  | 35 | 35  |          |    |                |
| 破碎泥岩砂岩互層  | Ky  | Br-No. 1 | 115        | 150 | 68  | 167 |    |     |          |    |                |
|           |     | Br-No. 2 | 75         | 52  | 31  | 107 |    |     |          |    |                |
|           |     | Br-No. 3 | 159        | 107 | 125 | 84  | 31 | 167 | 103.4157 | 12 | 83             |
|           |     | Br-No. 4 |            |     |     |     |    |     |          |    |                |

(4) 土質試験

標準貫入試験の試料を用いて崖錐堆積物(T1層)の粒度試験を実施した。土の粒度試験よりT1層の粒度組成を粒径加積曲線に表した(図-4)。崖錐堆積物(T1層)は全体的に傾きが緩やかで、粘土・シルト・砂・礫等で万遍なく構成されている。ボーリング・簡易貫入試験と同様、調査地右岸側の平坦地や、下流側の尾根地形は崖錐堆積物等の土砂が厚く堆積したことによって形成された地形であることが窺える。

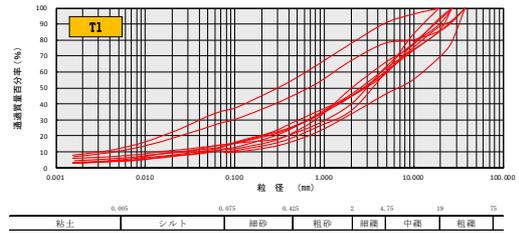


図-4 粒径加積曲線図

4 考察

調査結果をもとに当調査地における地形の形成過程を図-5のように推察した。

調査地の下流の沢が蛇行したことで堆積土砂が点在し、下流部には土砂が厚く堆積した平坦地、旧河道からの湧水による湿地帯などが形成された。

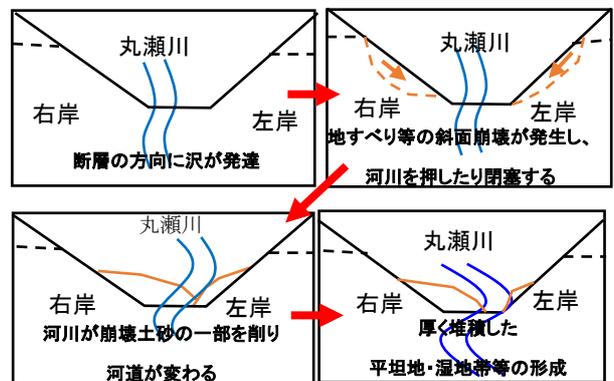


図-5 丸瀬川の地形形成イメージ図

これらの地形の成り立ちより当調査地に計画される砂防堰堤工では右岸側袖部の平坦地に崖錐堆積物が厚く分布するため、支持力不足が発生する可能性が高いことを指摘した。詳細調査を実施して袖部の形状を再検討することを提案した。また、下流側の尾根状の地形は岩盤ではなく崖錐堆積物の押し出しだったため、下流護岸工の切土に伴う崩壊の発生が懸念されることを指摘し、施工上の留意点とすることも提案した。

《引用・参考文献》

- 1) 国立研究開発法人 産業技術総合研究所, 地質調査総合センター「地質ナビ」
- 2) 北海道立地下資源調査所 丸瀬布北部