

富士山大沢川調査工事の歴史と施工技術の変遷

(一財)砂防・地すべり技術センター ○細川 清隆、前寺 雅紀、嶋 丈示
国土交通省 中部地方整備局 富士砂防事務所 新宅 幸夫*、加藤 敏文、大森 徹治、鈴木 聡、黒田 雅司

* (現：(一財)河川情報センター)

1. はじめに

富士山大沢川源頭域における調査工事は、昭和 57 年度より着手され、斜面对策工、滝保護工などの施工を行ってきた。源頭域での施工に際しては、高標高で急傾斜地といった自然条件が厳しいことや資材運搬が困難であること、世界文化遺産に登録された特別名勝富士山の美しい景観や自然との調和など、解決すべき課題が数多くあるのが実情である。源頭域調査工事を進めるにあたり、これらの課題を解消するために新たな技術の開発や創意工夫、急峻な地形条件下での施工に伴う渓床部作業員の安全確保等、様々な苦労を経て今日の源頭域対策の継続的な施工に至っている。

そこで、本報告では富士山源頭域の調査工事の歴史や開発された新技術、創意工夫、施工方法等を施工技術の変遷として体系的に整理し、急峻な条件下で施工が強いられる砂防工事の施工技術発展のための基礎資料に資することを目的として整理・報告する。

2. 源頭域調査工事の経緯

富士山の西斜面に位置する大沢川源頭部（大沢崩れ）は、我が国有数の大規模崩壊地である。大沢崩れの標高 3,000m 以上の源頭部では現在も活発に斜面崩壊が生じており、谷底には厚く土砂が堆積している状況にある。昭和 47 年や昭和 54 年にはこの堆積土砂が大雨等によって土石流化し、下流に甚大な被害を及ぼした。

大沢川では、下流域の土砂災害を防止するために“源頭部対策”と“扇状地対策”が行われている。これまでは、下流域の土砂災害防止に即効性のある“扇状地対策（遊砂地・沈砂池）”を実施してきた。これにより昭和 54 年以降は土砂災害が発生しておらず、十分な効果を発揮している。しかし一方で、源頭部の崩壊拡大に伴って土砂は絶えず下流に流下しており、遊砂地内では毎年土砂堆積が進行し、施設機能の低下と継続的な維持管理が課題となっている。

この扇状地への土砂流出を防止するために“源頭部対策”を推進することが求められた。この対策を実現することによって大沢扇状地が抱える課題を解消することになるが、一方で標高 3,000m 以上の厳しい環境における工事は未経験の部分が多く、すぐに着手することは困難であったため、昭和 57 年から大沢川の標高 2,000m 付近において源頭域調査工事を実施し、対策の効果や施工性を確認することとなった。

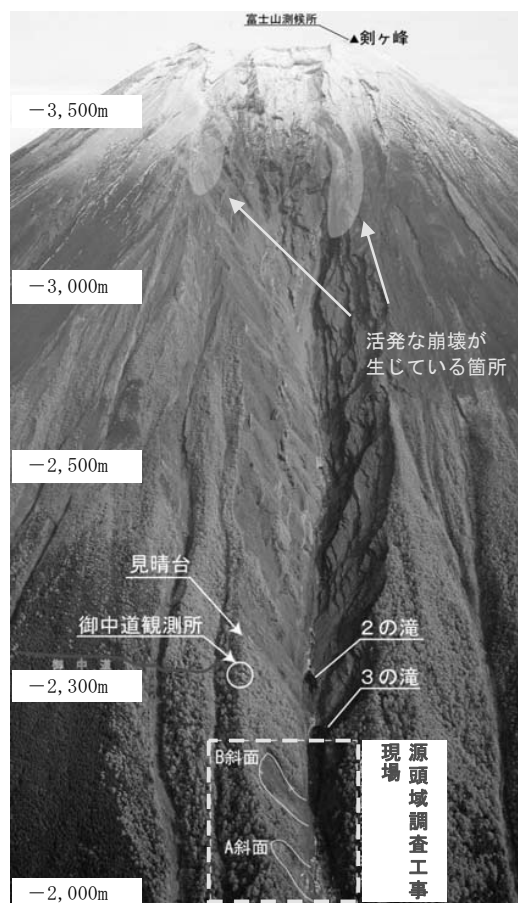


写真-1 大沢源頭部の全景と調査工事区間の概要

3. 源頭域調査工事の目的




大沢川源頭部において土砂の発生する斜面は標高 3,000m を超える高標高で、このような厳しい地形・気象条件における砂防工事は世界的に見ても例が無い。この土砂生産源となる源頭部対策を行うために、調査工事は 1) 高標高、急斜面、低温地域という条件での施工性、2) 高標高部での気象条件が工程・歩掛り・品質に及ぼす影響、3) 自然条件の厳しい環境下での作業員の生活、4) 資機材の運搬、作業員通勤、5) 施工した施設の土石流エネルギーや厳しい気象状況への適応性、6) 施工時の安全管理手法、7) 植生の復元、8) 工事による自然環境への影響、等の課題や様々な問題点について把握するとともに、源頭部対策の本格的な施設施工に向けて検討することを目的として実施することになった。

4. 調査工事における施工技術の変遷と得られた成果

調査工事は、昭和 57 年に着手以来、多種多様な工法を取り入れて実施してきた。このうち、実施してきた内容をテーマごとに分類すると、①施設効果確認、②環境・景観への配慮、③人力施工の負担軽減、④施工性の確認、⑤安全性の確認、⑥経済性の 6 項目に分類される。

調査工事で実施してきた施工技術の変遷と得られた成果をテーマ別に整理すると表-1 の通りとなる。

表-1 富士山大沢川調査工事の施工技術開発の変遷と得られた成果

目的・テーマ	①施設効果確認	②環境・景観への配慮	③人力施工の負担軽減	④施工性の確認	⑤安全性の確認	⑥経済性	
	恒久的な斜面崩壊防止対策工の開発 渓床・溪岸対策の効果および耐久性の把握	環境に与える負荷が出来るだけ小さい施設工法・運搬法の開発	省資源型施工工法の開発 作業平面の確保 無人化・遠隔化施工工法の開発	高機能地に行ける機材の性能低下状況の確認 資機材運搬	作業環境の整備 安全確保のためモニタリングシステム導入 リンクスシステム導入 傾斜センサーの開発	施工歩掛りの把握	
主な実施項目 斜面対策 昭和 57 年 5 月 平成 9 年 5 月 平成 10 年 5 月 平成 17 年 5 月 溪床・溪岸対策 平成 18 年 5 月 平成 24 年 5 月 平成 25 年 5 月	◆ 侵食防止ネット対策工 ◆ ネット工 ◆ 鋼製躯体工	◆ 兼用モレール ◆ 養生工（ツギザミ移植実験）	◆ リンクスによる資機材の運搬 ◆ トラックによる資機材の運搬	◆ 遠隔操作工 ◆ ネット工による安全確保	◆ 監視カメラ ◆ 傾斜センサー ◆ 地すべり監視機 ◆ 傾斜センサー ◆ 傾斜センサー	毎年度歩掛り調査	
	◆ 傾斜ネット工 ◆ 鋼製躯体工 ◆ 鋼製躯体工	◆ 兼用モレール ◆ 傾斜ネット工 ◆ 傾斜ネット工	◆ 傾斜型枠工法 ◆ 鋼製躯体工の適用	◆ トラックによる資機材の運搬 ◆ トラックによる資機材の運搬	◆ 遠隔操作工 ◆ ネット工による安全確保	◆ 監視カメラ ◆ 傾斜センサー ◆ 地すべり監視機 ◆ 傾斜センサー ◆ 傾斜センサー	毎年度歩掛り調査
	◆ ネット工 ◆ ネット工 ◆ ネット工	◆ 兼用モレール ◆ 傾斜ネット工 ◆ 傾斜ネット工	◆ 傾斜型枠工法 ◆ 鋼製躯体工の適用	◆ トラックによる資機材の運搬 ◆ トラックによる資機材の運搬	◆ 遠隔操作工 ◆ ネット工による安全確保	◆ 監視カメラ ◆ 傾斜センサー ◆ 地すべり監視機 ◆ 傾斜センサー ◆ 傾斜センサー	毎年度歩掛り調査
	◆ ネット工 ◆ ネット工 ◆ ネット工	◆ 兼用モレール ◆ 傾斜ネット工 ◆ 傾斜ネット工	◆ 傾斜型枠工法 ◆ 鋼製躯体工の適用	◆ トラックによる資機材の運搬 ◆ トラックによる資機材の運搬	◆ 遠隔操作工 ◆ ネット工による安全確保	◆ 監視カメラ ◆ 傾斜センサー ◆ 地すべり監視機 ◆ 傾斜センサー ◆ 傾斜センサー	毎年度歩掛り調査
調査工事により得られた成果	・部分的な斜面崩壊抑制が可能 ・溪床・溪岸の斜面崩壊は困難	・兼用モレール・板設道路工等による踏み荒らしの軽減 ・ツギザミによる成土の改良 ・ハイオケイ ・周囲の色調に馴染む着色コンクリートの開発	・「省資源型施工」の確立 ・「作業の効率化」の確立	・高機能地に行ける機材の性能低下を抑制 ・資機材運搬の効率化	・様々な監視機器の設置ノウハウ	・調査工事積算基準の作成	
			機工とコンクリートブロック。 全てヘリコプターにより施工した。溪床を固定する効果が期待されるとともに、土砂の堆積を促進する効果もある。	コンクリート吹付けによるスコリア侵食防止工。 遠隔操作機械によって実施した。溪床のオーバーハングを埋戻し、溪岸侵食を防止する。	ヘリコプターによる機工のコンクリート打設。 作業員が危険な現場に立ち入ることなく安全に施工できる技術を確立した。		

5. おわりに

富士山源頭域調査工事では、厳しい環境条件の中でいかに人力作業の負担を軽減し、急峻な条件下で安全性を確保した上で、砂防施設として高い機能・効果を発揮するかをテーマに創意工夫を積み重ねてきた。長年の経験により、今では作業員の負担は軽減され、安全に現場で施工を行うためのノウハウが得られた。

今後は、標高 3,000m を超える生産源対策を現実のものとするために技術開発と継続的な対策工の改良を行っていく予定である。