

高密度物理探査による長殿天然ダム堤体の内部構造に関する探査研究

The Internal Structure of Nagatono Landslide Dam Visualized by High Sample Density Geophysical Surveys

○王 功輝・古谷 元・土井一生・佐竹亮一郎・今森直紀・奥山悠木

○Gonghui WANG・Gen FURUYA・Issei DOI・Ryoichiro SATAKE・Noki IMAMORI・Yuku OKUYAMA

During Typhoon Talas, many large landslide dams had been formed and countermeasures have been performing on five large ones. Among them, the landslide dam occurring on Nagatono area is a well-controlled case by differing engineering methods, which enables us to conduct detailed survey on the internal structure of the dam. Using a surface-wave technique, we surveyed the V_s structure of surficial debris layers (depth <20 m). We used ERT to examine the internal structure of deeper layers. Based on these measured V_s and resistivity profiles and boring data, we analyzed the internal structure and then discuss the formation process of the landslide dam.

1. はじめに

近年国内外で頻発している内陸直下型地震や豪雨により数多くの天然ダムが形成され、災害後の復旧に大きな影響を与えることが多い。そのため災害直後の限られた時間内でダム決壊の危険度を的確に評価することが重要視されている。従前より天然ダムに対する研究が行われ、多くの研究成果が得られているものの、天然ダムの地域性や特殊性、及びダム堤体の異方性を考慮した決壊危険度を評価する手法は開発されていない。したがって大規模天然ダムに対する応急対策は経験に基づいたものが多い。

本研究は、2011年十津川豪雨災害時に発生した長殿大規模天然ダムを対象として、その地質背景・運動特性を調査すると共に、高精度表面波探査、2ST-SPAC法による微動アレイ調査、および高密度電気探査を実施し、ダム堤体の内部構造とその形成過程について検討した。

2. 長殿天然ダム

奈良県の十津川村長殿谷において大規模斜面崩壊により形成されたものである。主崩壊の土量は約 $5 \times 10^6 \text{ m}^3$ で、二次崩壊による土量は約 $3 \times 10^5 \text{ m}^3$ である。ダムの高さは約 80m で、満水時の湛水量は約 270 万 m^3 である。崩壊地区は仏像構造線以南の地域に分布する白亜紀～古第三紀付加体の四万十帯に属し、頁岩および砂岩頁岩互層の分布域である。崩壊斜面は概ね流れ盤構造を呈する。

3. 物理探査の結果

ダム堤体の天端において高精度表面波探査を

実施した結果、堤体上層 5-15m の土層がその V_s 値が低く (<250m/s) (図 1)、軟質なシルトや礫混じり粘土から成ると推測される。それより下部の土層は、 V_s が大きいため、礫や玉石混じり土から成ると推測される。堤体の表層部では対策工事が実施されており、速度構造がほぼ水平であることより、上流側から下流側にかけて水平な土層構造を呈していると考えられる。

ダム堤体の縦横断方向計 4 測線に沿って電気探査を行った。現在、得られた比抵抗分布図 (図 2) と現有のボーリングデータおよび表面波探査の結果から、ダム堤体の内部構造の推定を実施している。今後さらに調査を進め、ダム湖水位の変動に伴う比抵抗の変化から、堤体内部の地下水流路分布および変化を解明し、ダム堤体の安定性を評価する予定である。

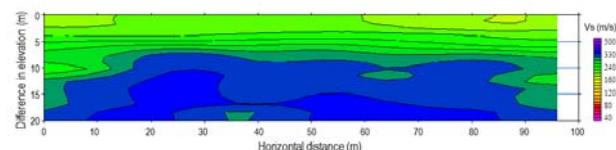


図 1 ダム堤体において実施した表面波探査の結果

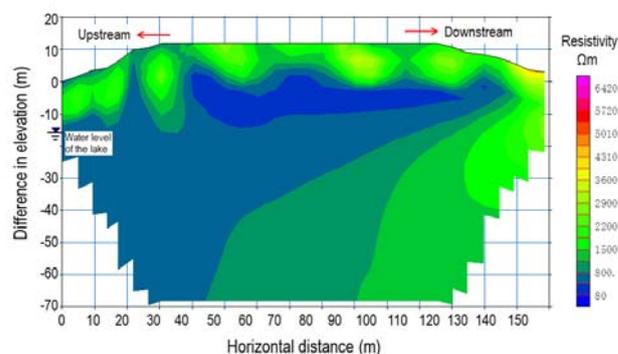


図 2 ダム堤体において実施した電気探査の結果