

地中レーダ探査による土壌下の積雪に関する研究

泉 吉紀（富山大学）、酒井英男（富山大学）、上石 勲（防災科研）

1.はじめに

平成 23 年 3 月 12 日に、長野県北部を震源とする M6.7 の地震が発生し、新潟県十日町、津南町では深度 6 弱を観測した。この地震に伴い、津南町辰ノ口地区では土砂崩壊が生じ、下部の積雪や土砂を巻き込み、土石流となって国道 353 号線を埋塞した。堆積状況から、崩壊堆積土砂が雪崩堆積物を覆っていることがわかり、地震発生後に雪崩が起き、その後土砂崩壊が発生したと考えられる。土砂内の雪によって生じる融雪水は地盤のゆるみや陥没を招き、二次災害の原因となる。また、土砂内に残存する雪の状況を正確に把握することは、復旧工事を進める上でも重要である。

本研究では、地中レーダ探査を用いて土砂内に混入した雪の量と位置を推定することを目的に、現地での調査に加え、土壌に雪と氷を埋設してレーダ波の反射パターンを探る実験を行った。

2.探査概要

現地調査は、平成 23 年 8 月に実施した。復旧作業中の土塊上にて約 40m の測線を設定した。対象深度が不明なため、アンテナ中心周波数は $100 \cdot 250\text{MHz}$ の 2 種類を用いた。

実験は、平成 23 年 9 月に京都大学防災研究所・穂高砂防観測所にて実施した。2.5×5m の探査範囲を設定し、中心部に 50(W)×40(D)×20(H)cm の氷を埋設した。アンテナ中心周波数は 500MHz を用いた。

3.探査結果

辰ノ口地区での探査結果を図 1 に示す。距離 14～23m において異常応答が確認できる。また、距離 16,21,26m では多重反射が認められた。

図 2 に氷を埋設した実験の探査結果を示す。左図は氷を埋設していない状態の結果である。中図は氷を埋設した結果で、氷による反射の強い領域 (2.1～2.6m) が確認できる。右図は未凍結の部分 (水) が残る氷を埋設した状態の結果で、氷の反射に加え、水による多重反射が認められる。

以上の結果から、辰ノ口地区で得られた異常応答は土砂内の雪、多重反射は融雪水の溜まりによるものと推察される。

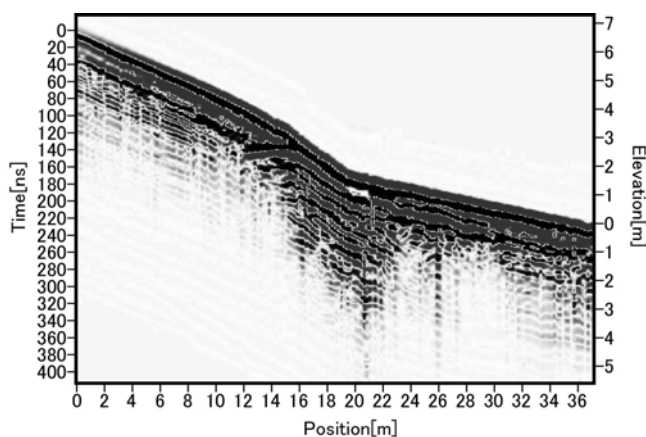


図 1 辰ノ口地区での探査結果(100MHz)

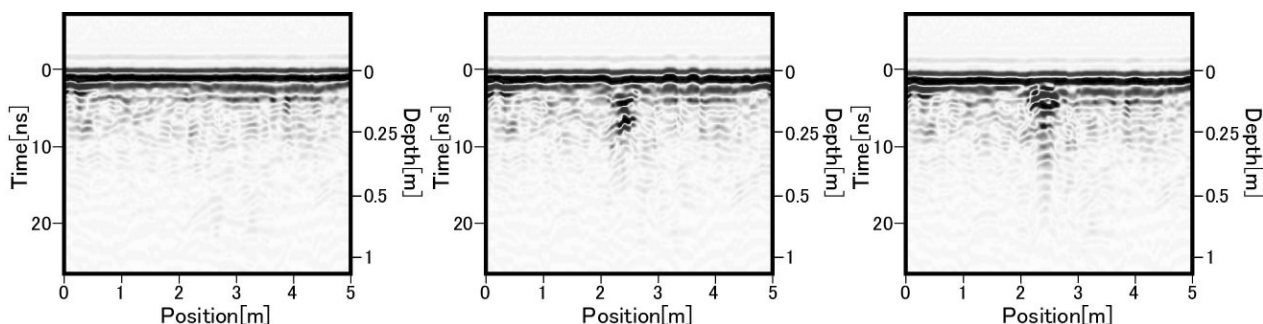


図 2 氷を埋設した実験の探査結果(左:氷なし, 中:氷, 右:氷+水)