

VI 地下流水音探査法を用いた効果的山地災害防止技術の確立

1 目的

国は平成21年度に森林・林業再生プランを策定し、平成32年までに木材自給率50%を目指して従来よりもコストを低く抑えた林道や作業道を整備する方針を打ち出した。林道・作業道の開設は今後急速に増加する見通しであるが、一方で、構造物を含まない低コスト道路の建設は災害の危険性が増加する可能性を孕んでいる。作業道等の開設に当たって災害を未然に防止するためには、斜面崩壊等の危険箇所を避けたルート計画が必要である。

斜面崩壊等の危険箇所の簡易判定技術として、斜面崩壊と密接な関係がある地下水の水みちを音により探査する方法（以下、地下流水音探査法という。）が国により開発されている。しかしながら、地形や土質条件の異なる本県の環境下で適用できるかどうか不明である。

そこで、本県の林道・作業道開設予定地等で地下流水音探査法の実証試験を行い、地下流水音探査法による危険箇所判定技術を実用化し、山地災害発生の防止に寄与するとともに、安全で低コストな道づくりの推進に資する。

2 方法

2. 1 実施期間：平成24年度～平成26年度

2. 2 担当者：矢部 浩

2. 3 方法

2. 3. 1 調査地

調査地は鳥取市倉田地内のヒノキ幼齢林で、樹園地として谷部に造成され、水田に転用された後、平成8年にヒノキの植栽が実施されている。調査地は5mから10m幅の平坦部が階段状に造成されており、平均傾斜は25°である。

2. 3. 2 地下流水音探査（※）

（株）拓和製地下流水音探査装置 GAS-03 を用いて、測線に沿って地下流水音を測定した。測定周波数帯は400Hz から1200Hz である。等高線に沿って7本の測線（下流側から延長40m、30m、26m、20m、20m、20m、12m）を設定し、測定間隔は2mとした。調査は4月13日、6月11日及び同月22日の3回実施した。

2. 3. 3 電気探査

応用地質社製シスカルキッド24を用いて、電気探査による地盤の比抵抗分布を調査した。等高線に沿って3本の測線（下流側から延長40m、20m、20m）を設定し、電極間隔は2m、電極配置はダイポール・ダイポール法とした。調査は6月11日及び同月22日の2回実施した。

3 結果

測定日の前日3日間の降水量の合計値と地下流水音探査の平均測定値をみると、測定日前の降水量が大きくなるに従って地下流水音の平均測定値も大きくなる傾向にあった（図1）。

各測定日の地下流水音探査結果から、各測線における地下流水音の大きな測点を地下水が集中する

位置（以下、地下流水点という。）と考え、前後の測線の地下流水点を結ぶことで水みちを推定した。調査地内では大きく3本の水みちが推定され、推定された水みち位置は、測定日より多少ズレはあるものの概ね一致した（図2）。

また、電気探査による地盤の比抵抗分布について6月11日の測定結果に対して事前降雨の多かった6月23日の測定結果のうち比抵抗値減少率が大きくなった箇所を地下水が集中する水みち位置と判断した。電気探査の結果推定された水みち位置（図2cの三角点）と地下流水音探査の測定結果から推定された水みち位置（図2cの破線矢印）は概ね一致した。

調査の結果、測定日前の降雨状況により地下流水音探査の測定値に変動がみられるが、測定結果から推定される水みち位置はほぼ同じ位置であった。また、地下流水音探査と電気探査という異なる2つの調査手法の結果からそれぞれ推定された水みちはほぼ同じ位置にあり、地下流水音探査により推定された水みちは客観的にみて正しく特定できていると思われる。

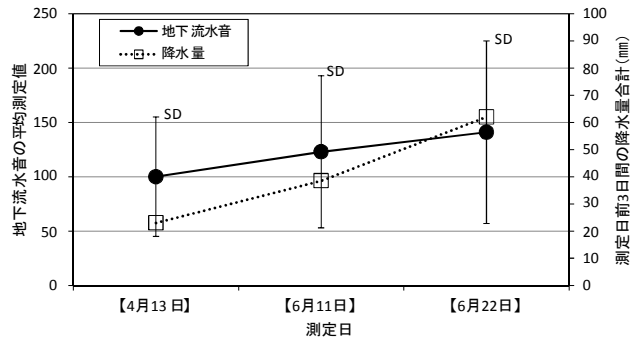


図1 各測定日における地下流水音の平均測定値と測定日前3日間の降水量の合計

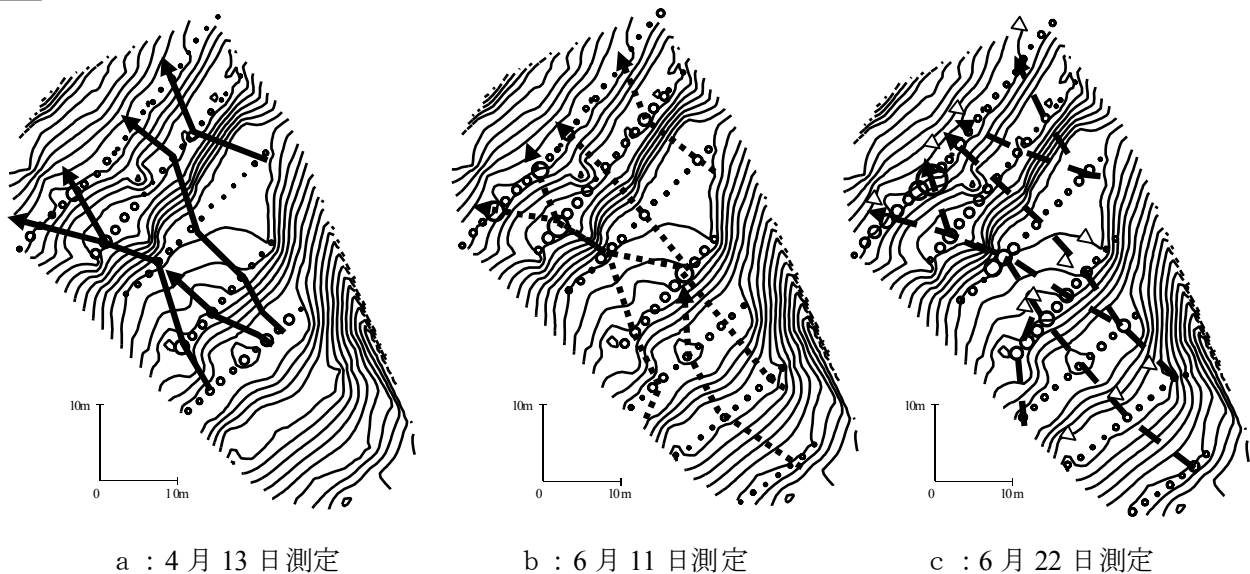


図2 各測定日における地下流水音の大きさと推定水みち位置
(図中の円の大きさは地下流水音の大きさを、実線及び破線は推定された水みちを表す)

(※地下水は地中を流れる際に間隙中の空気と水が交換され、「ボコボコ」、「コロコロ」といった気泡の破裂する音が発生する。この気泡の破裂する音を地下流水音と呼ぶ。地下流水音探査法とは、山地斜面において地下流水音を測定し、その強弱から地下水が集中して流れる場所を特定する方法である。)