

深層学習による土砂災害発生予測のための試み

(研究期間：平成 29 年度～平成 30 年度)

土砂災害研究部 土砂災害研究室

研究員 鈴木 大和 室長 野呂 智之 主任研究員 神山 嬢子 交流研究員 戸館 光



(キーワード) 土砂災害、深層学習、予測技術

1. はじめに

土砂災害の発生には、誘因(降雨・地震等)と素因(地形・地質等)が大きく影響する。誘因である外力の大きさはもちろんのこと、素因の違いによって発生状況が異なることが確認されている。

土砂災害の崩壊規模等を予測することは、ハード・ソフト対策のいずれにおいても極めて重要である。特に、警戒避難等のソフト対策は複数の流域に跨った広範囲が対象となる。従来から様々な統計分析を用いた土砂災害の発生予測が試みられてきたが、複数の要素が複雑に入り組んだ素因からの確に土砂災害発生に関わる素因特性を抽出することに統計分析の限界があった。

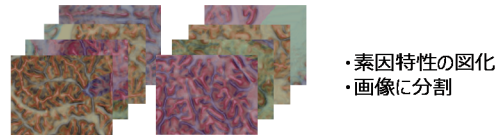
そこで、新たなアプローチとして深層学習を活用し、土砂災害に関わる素因特性を分類することに着手した。本稿はその取り組みの概要を紹介する。

2. 研究内容

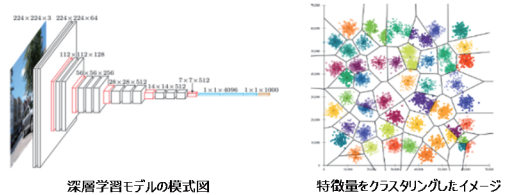
本研究では、素因特性として地形および地質データを透過率や配色等を調整・重畳して図化し、日本全国を1km四方毎に分割した画像を学習データとする。教師データを与えずに畳み込みニューラルネットワークを用いた深層学習を行い、学習データに見られる特徴量をクラスタリングし、類似した素因特性を持つ学習データ毎に分類する。同グループに分類された学習データ上で過去に発生した土砂災害の崩壊の規模や形態を分析し、各グループが持つ素因特性において発生し得る土砂災害の特徴を考察する。例えば、複数の谷から土石流が多発したいくつかの災害事例が同グループに分類されたとする。その場合、同グループに分類された他の地域においても同様の記録的大雨がもたらされた際には、土石流が多発して谷出口に位置する集落で甚大な被害が発生す

ることが予測される。小規模ながけ崩れが起きやすい地域や大規模な深層崩壊が起きやすい地域についても同様のグループが形成されると同様の予測に繋がることが期待される。

学習データの作成

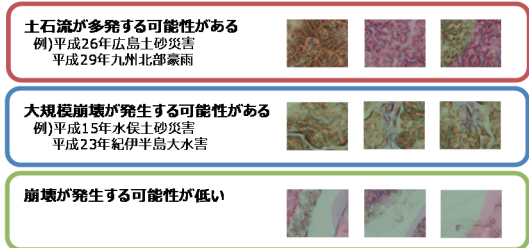


深層学習と特徴量のクラスタリング



- ・畳み込みニューラルネットワークによる深層学習
- ・学習により得られた特徴量をクラスタリング

土砂災害に関する素因特性の分類



- ・過去に発生した土砂災害事例から特徴を分析

図 深層学習による素因特性の分類イメージ

3. 今後の予定

土砂災害の発生に寄与する素因特性の抽出に適した学習データの作成方法や学習モデルとともに、「どのような土砂移動が」「どの規模で」といった土砂災害の種類や量的な予測結果の具体的な利活用方法と効果的な警戒避難に繋げるための方策について引き続き検討する予定である。