

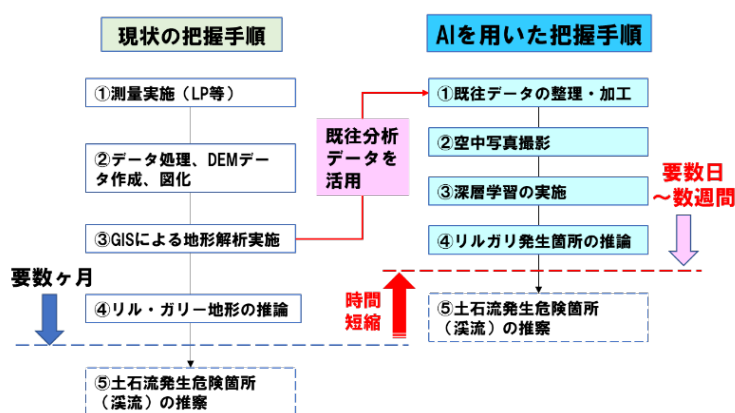
深層学習を用いた画像生成技術による 空中写真からの侵食地形判読

テーマ 地形判読

キーワード 土石流、火山、降灰、深層学習、浸食地形判読

目的

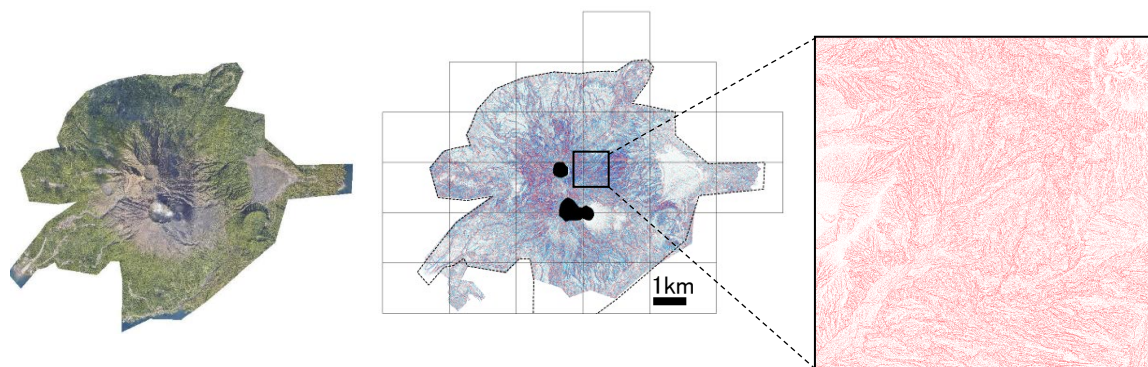
- 火山噴火に伴い火山灰や火砕流が堆積した流域では、噴火後の降雨時に土石流が発生するようになることが指摘されている。
- 降灰を伴う噴火後に、リル・ガリーの形成・発達箇所を迅速に把握することで土石流に対する緊急的な対応や効果的な予防等の災害リスクを低減できる可能性がある。
- 本技術では、深層学習を用いて空中写真からリル・ガリー地形の判読を試み、一定の正解率でリル・ガリー地形の自動抽出を行う。桜島での検証事例を、霧島・雲仙岳に拡張する。



土石流発生場把握における人工知能を用いる利点

内容

鹿児島県桜島のレーザープロファイラー地形測量から作成したものを教師データとした。リル・ガリー地形は、ラプラシアン値の色調表現した。下図（中）のラプラシアン地形解析図（青が凸状地形、赤が凹地形）から、凸状地形を除外し、平坦～凹状地形として0～プラス値のみが表示されよう加工し、凹状地形のみを表示したものが下図（右）である。



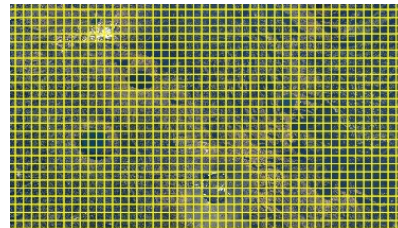
土桜島火山の空中写真（左）・ラプラシアン地形解析図（中）・凹地形表現図（右）

日本工営株式会社

お問合せ

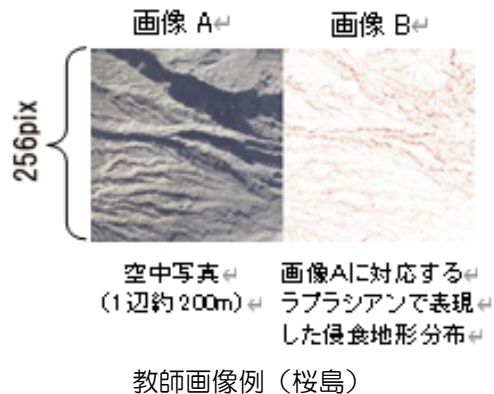
内容に関するご質問は、以下のページからお問い合わせ下さい。

URL <http://www.n-koei.co.jp/contact/>



雲仙岳、霧島の画像分割イメージ（左：雲仙岳，右：霧島）

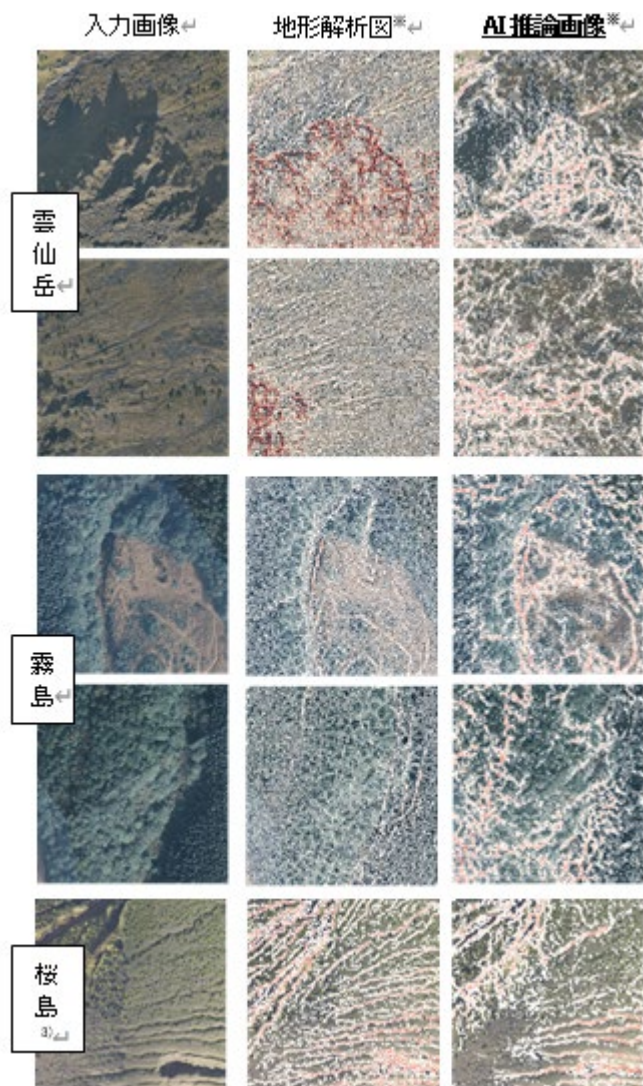
雲仙岳のラプラシアン地形解析図例



深層学習による画像生成モデルである「pix2pix」を用いて、上図のような対となる画像の関連性を学習した。本手法では「画像を入力」し、「画像で出力」する事で、視覚的に認識している特徴を持った画像をそのまま学習させる。

- 霧島・雲仙岳のレーザプロファイラ地形測量データを検証データとした。
- 降灰・侵食サイクルが大きい(新しいリル・ガリー地形が形成されやすい)と考えられる火口付近の画像について、地形解析図との対比を行ったところ、色調が濃い、すなわち曲率が大きな部分は比較的良く凹状地形が抽出できていた。対して、地形解析図において色調が薄い(曲率が小さい)箇所再現性は低い結果となった。正解率は、6~7割程度であった。

- 本研究を含む一連の検討でリル・ガリー地形の形成場の抽出が可能となったことから、今後はその面積から土砂量への換算等、定量的な評価・検証を行い、地形抽出からの土石流発生場予測、リスク評価等、実用化に向けた取り組みを進める。



生成画像例 ※背景に空中写真を重ねたもの

(図表の出典) 古木ら：深層学習による空中写真からの侵食地形判読-桜島を教師データとした他火山への適用性，砂防学会研究発表会要旨，2020