

## 地すべり地における開度及びウェーブレット解析を用いた航空レーザー測量データの視覚化手法の紹介

### LiDAR application for visualization of a landslide prone landscape with wavelet and openness analysis

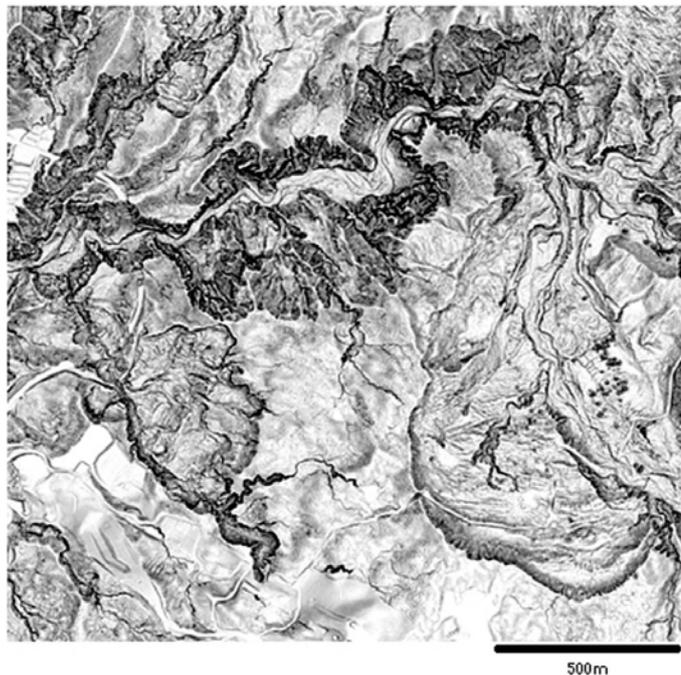
藤澤和範<sup>1</sup>, 笠井美青<sup>2</sup>, 小原 嬢子<sup>1\*</sup>, 朝比奈利廣<sup>3</sup>

Kazunori Fujisawa<sup>1</sup>, Mio Kasai<sup>2</sup>, Joko Ohara<sup>1\*</sup>, Toshihiro Asahina<sup>3</sup>

<sup>1</sup>(独) 土木研究所地すべりチーム, <sup>2</sup>Landcare Reserch, <sup>3</sup>株式会社パスコ

<sup>1</sup>PWRI Landslide Reserch Team, <sup>2</sup>Landcare Reserch, <sup>3</sup>Pasco Corporation Co.,Ltd.

地すべり危険箇所の把握のためには、まず地すべり地形を判読する必要がある。判読に使用する等高線図や地形イメージ等に求められることは、それらが判読のポイントとなる微地形（崖、段差、亀裂、凹地、小丘など）を明瞭に表していることである。近年発展の目覚ましい航空レーザー測量技術は、植生が生育している場であっても高密度かつ高精度な地表測量を可能にしたため、従来の空中写真判読や大縮尺の地形図では困難であった、森林下にある地すべり地形を判読できるようになってきた。しかし判読結果は、作成された地形イメージの種類に依存することも考えられる。例えば陰影図は仮定の光源方向により図上の微地形の出現の仕方が異なるため、判読結果も光源方向に影響を受ける可能性がある。そこで、仮想光源を必要とせず、地すべり判読に不可欠である亀裂などの微地形が強調されるような地形イメージとして、「開度-ウェーブレット解析図」を作成したので紹介する。



仮想の光源を必要としない地形イメージ図としては、斜面勾配図や開度図があるが、航空レーザー測量データが実際の地形をよく表し、良質である場合には、開度図は斜面勾配図よりも地表のテクスチャーを細かく表すことができるため、地すべり地形判読により適していると言える。また、微地形を強調する目的で用いられる地形解析手法としては、2次元ラプラシアン解析や2次元ウェーブレット解析があるが、ここでは、近年地すべり地における微地形の抽出にその有効性が報告され始めている「メキシカンハット」関数を用いたウェーブレット解析を用いることとした。

ある地すべり地帯にて、航空レーザー測量データ（点密度：5.4点/m<sup>2</sup>）より作成された1mDEMを用いて地下開度を求めると同時に、周期4mのメキシカンハット関数を用いてウェーブレット解析を行った。その後、得られた開度図とウェーブレット解析図を重ね合わせた結果、

明瞭かつ立体的な地形イメージを作成することができた。この「開度-ウェーブレット解析図」には以下の利点があるため、地すべり判読に有利であると考えられる。

①急傾斜の斜面でも微地形が明瞭に表される。

②沢と尾根が判読しやすい。

③視覚化に仮想の光源を必要としないため、斜面方位の影響が微地形判読に表れない。

なお、「開度-ウェーブレット解析図」を用いた地すべり地形判読のしやすさについては、複数人による地すべり判読結果の比較などによって、今後客観的に検証する必要がある。また、色彩や色の濃淡の調整を工夫することで、より判読しやすい図を作成することも可能であると考えられる。今後は他の地すべり地域においても本手法をあてはめ、地すべり判読に実用的に活用出来るよう、本図を発展させていきたい。

キーワード:地すべり地形,航測レーザー測量データ,ウェーブレット解析,視覚化

Keywords: Landslide morphology, LiDAR, Wavelet analysis, Visualization