

長野県における山地災害危険度情報の整備

山地災害危険箇所を2つの視点から抽出

森林・農業ソリューション技術部 藤田 紀之・小林 竜大・青木 規・柄澤 孝和

はじめに

長野県土の約8割を占める森林は、「緑の社会資本」として多様な機能を有しており、社会生活において重要な役割を担っています。しかし、起伏に富んだ山塊は、山地災害など幾多の自然災害発生地となっており、近年では局地的な豪雨により、甚大な被害が発生しています。

これを受けて、長野県では、「森林の土砂災害防止機能」を高度に発揮させ、防災機能の強化を図るため、「適地適木・適正管理（立地環境に適した樹種を植栽し、適正に管理する）による森林づくり」を基本理念とした「災害に強い森林づくり」を推進しています。「災害に強い森林づくり」を行っていくためには、適地適木・適正管理されていない森林、言い換えると災害が発生しやすい森林や崩壊地など山地災害が発生するおそれのある場所（山

地災害発生危険箇所）を効率的に見つけ、治山事業を実施していく必要があります。しかし、長野県には約68万haという広大な民有林があり、さらに崩壊のおそれがある場所も多いという特徴があるため、全ての災害発生危険箇所を見つけることは容易ではありません。

アジア航測は、「平成28年度山地災害の危険度情報整備事業」を受託し、長野県が保有する長野県民有林航空レーザ測量データ及び既存の森林資源データ等を利用し、「地形や地質の特徴に基づく危険度（山腹崩壊危険度）」と「森林における立木の混み具合（森林の管理状態）」の2つの視点から解析を行い、これらを総合的に評価することで山地災害危険箇所を抽出しました。本稿では、その成果の一部をご紹介します。

山腹崩壊危険度

山腹崩壊危険度は、地形の特徴（傾斜、縦・横断面形、土層深）や林齢および地質を組合わせて評価しました（表1）。これまでは、100m×100mのメッシュサイズで調査者が等高線図等を判読することで評価していましたが、本事業では、GISで山腹崩壊危険度の評価項目を全県単位で自動的に算出し、山腹崩壊危険度を評価しました。また、航空レーザ測量データから高精度なDEM（標高モデル）データを作成し、10m×10mのメッシュサイズで山腹崩壊危険度を評価することで（図1）、従来の方法では捉えることのできない、局所的な危険箇所を把握しました。

表1 山腹崩壊危険度判定表

| 危険度ランク | 危険度点数 (長野県 非多雨地域) |
|--------|----------------------|
| 高 a 1 | 125点以上 |
| b 1 | 115点以上 125点未満 |
| c 1 | 100点以上 115点未満 |
| 低 d 1 | 100点未満 |

広大な長野県の民有林全域に対し、一律に評価することで、山腹崩壊危険度の高い場所がどこにあるかを把握

山腹崩壊危険度判定表は、山地災害危険地区調査要領（平成28年林野庁）による

握することが可能となり、予防治山計画をどこで重点的に策定すべきかの判断に有用な基礎資料を作成することができました。

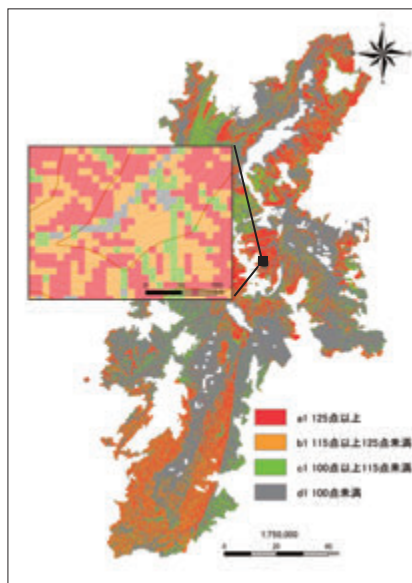


図1 山腹崩壊危険度

森林の管理状態

従来の林業では、立地環境に適した樹種を選定し、植栽を行う「適地適木」が実施されてきました。

しかし、「適地適木」で造林された森林でも、間伐等の施業がなされていない場合は、過密な状態となり、樹木の幹は細く、根系は発達不良で、不安定な状態で成立しています。一方、間伐等の施業を行うと森林の根系が発達し、山腹の表層崩壊に対し効果があることが近年の研究結果からわかってきました。すなわち、「適地適木」という条件以外にも、「適正管理」されている森林は災害に強いと考えられます。

そこで、「災害に強い森林づくり」に向けて適正な森林管理を行っていくための指標として、航空レーザ計測データを活用し、単木の樹頂点を抽出することが出来る針葉樹の収量比数 R_y （森林の混み具合の指標）を算出しました。この結果から $10\text{m} \times 10\text{m}$ メッシュ収量比数区分図を作成し、局所的な森林の疎密状態の把握と、森林の管理状態の評価を行いました（図2）。

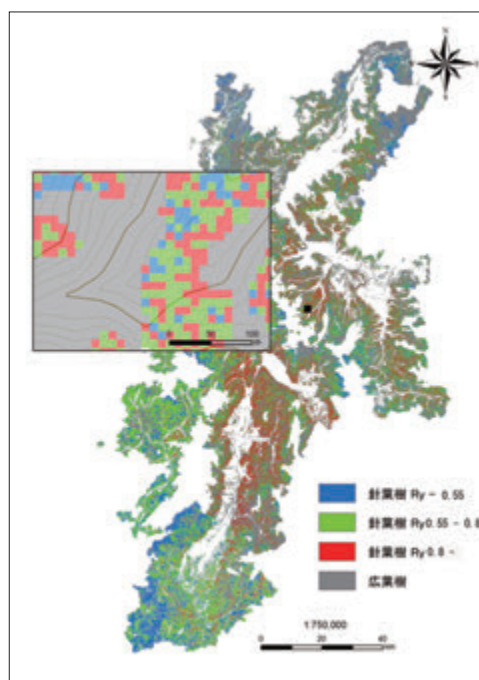


図2 収量比数 R_y

山地災害危険箇所

山地災害危険箇所は、山腹崩壊危険度の評価と森林の管理状態の評価を重ね合わせ、評価しました（表2）。地形の評価（山腹崩壊危険度）と森林の評価（森林の管理状態）を組み合わせることで、放置した場合の崩壊の危険性について評価しました（図3）。タイプA（特に整備優先度が高い森林）からタイプD（現況で良好な森林）は整備優先度を示しており、優先的に整備計画を策定すべき場所（山腹崩壊危険度が高く、かつ森林の管理状態が悪い場所）を把握しました。

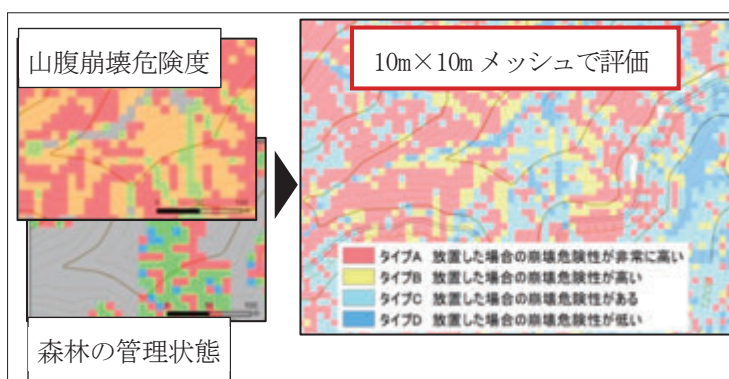


図3 山地災害危険箇所

表2 山地災害危険箇所の評価タイプ区分

| 森林の管理状態 山腹崩壊危険度 | i 針葉樹疎エリア $R_y < 0.55$ | ii 針葉樹疎エリア $0.80 < R_y$ | iii 針葉樹疎エリア $0.55 \leq R_y \leq 0.80$ | iv 広葉樹エリア (暫定) | v その他樹種 エリア |
|--------------------|------------------------------|-------------------------------|---|----------------------|-------------------|
| 危険度ランク a1 | A | A | C | A | A |
| 危険度ランク b1 | A | B | C | B | B |
| 危険度ランク c1 | B | C | D | C | C |
| 危険度ランク d1 | C | D | D | D | D |

おわりに

本報告では、レーザ測量データと既存の森林資源データを使い、山地災害危険箇所を抽出しました。アジア航測は、空間情報コンサルタントとして、高精度で均一な

航空レーザ測量データを使った高度な解析技術により、災害に強い森林づくりの推進に貢献します。最後に、本稿掲載の許可を頂きました長野県にお礼申し上げます。