

令和6年能登半島地震および奥能登豪雨による森林災害

京都府立大学○浅井空，三好岩生

1. はじめに

能登半島地震と奥能登豪雨災害は、能登を中心とした地域社会に甚大な被害を与え、森林において多くの土砂災害が発生した。森林の樹種構成や林分構造は、防災機能に大きく影響を及ぼすことが指摘されており、地域特有の森林構造と災害との関係を解明することが求められている。能登半島の森林の特徴として、アテ（ヒノキアスナロ）林の多いことが挙げられる。アテ林業は日本森林学会の林業遺産にも指定され、その保全は能登地域の災害復興の象徴となりうるものである。

本研究は、輪島市の森林域で令和6年の能登半島地震と奥能登豪雨災害時に発生した土砂災害を対象として、災害の起因別に発生場の樹種構成と地形特性を解析したものであり、土砂災害の抑止・軽減に向けた森林管理の基礎情報を提示しようとするものである。

2. 方法

研究対象地は輪島市の全域である。解析に用いたデータは、地形情報については令和6年能登半島地震の発生前、発生後と奥能登豪雨後の3時期の3次元点群地形データを用い、各時期での1mメッシュDEMを作成した。土砂災害に関する情報としては、国土地理院が公表している令和6年能登半島地震による斜面崩壊・堆積分布データと、奥能登豪雨による斜面崩壊・土石流・堆積分布データを用いた。ただし、後者については、輪島市内の北側の275km²範囲のみのデータであるため、奥能登豪雨災害による被災地の解析は、この範囲内のみで行った。植生情報は、G空間情報センターが公表しているG空間情報センターから林野庁樹種ポリゴン（能登地域2024）面積が広い4つの森林タイプを解析対象とした。

解析方法は、土砂災害に強く関与する地形特性として、傾斜角と凹凸の指標であるTPIの3つのラスターデータをDEMから作成し、まず各森林タイプの分布域の地形特性を把握した。その上で能登半島地震と奥能登豪雨それぞれによる土砂災害発生場の森林タイプ別の地形特性について解析を行った。

3. 結果・考察

今回用いたデータによると、輪島市内の森林面積率は83%であった。森林タイプの中ではスギ林が最も広く、次いで広葉樹、アテ、マツとなっていた（表-1）。図-1に示すように、地震による斜面崩壊・堆積地は輪島市全域に散在しているが、海岸沿いと内陸・東端の山地にやや多い。豪雨による斜面崩壊等は解析対象範囲が北側に限られるため市内全域の分布状況は不明だが、解析範囲では全域に分布している。アテ林は中央部の山地に多いが、海岸沿いや市街地周辺にもみられる。

図-2は森林タイプ別の地震・豪雨時の土砂災害被災地の傾斜角階の面積分布であり、面積率とは該当森林タイプの森林面積を母数とした割合である。いずれも傾斜角が大きくなるほど被災が多い傾向がみられる。広葉樹やマツ林の急傾斜域で地震による被災が多いのは、植林が不可能なほどの極端な急傾斜地が多いためと考えられる。豪雨起因の場合、傾斜角10°以下での面積率がやや大きくなっているが、これは土砂の氾濫範囲が広いためと考えられる。

図-3は森林タイプ別のTPI階別の被災傾向を示している。TPIは正の値をとれば凸地形、負の値は凹地形を表しており、その絶対値が標準偏差より小さい範囲で緩やかな凹凸、大きい範囲で明瞭な凹凸とした。豪雨時には全森林タイプで凹地形での被災が多く、地震時と明瞭な違いがみられる。地震時にも凹地形で被災が

多いのは、流動・堆積範囲を含んでいるためと考えられる。

表1 森林タイプ別の森林面積と崩壊面積率

樹種	輪島市内の林分面積 (ha)	地震による崩壊の面積率	豪雨による崩壊の面積率
広葉樹	14458	0.93%	2.28%
スギ	16530	0.28%	1.39%
アテ	2498	0.22%	1.30%
マツ	1122	0.23%	0.42%

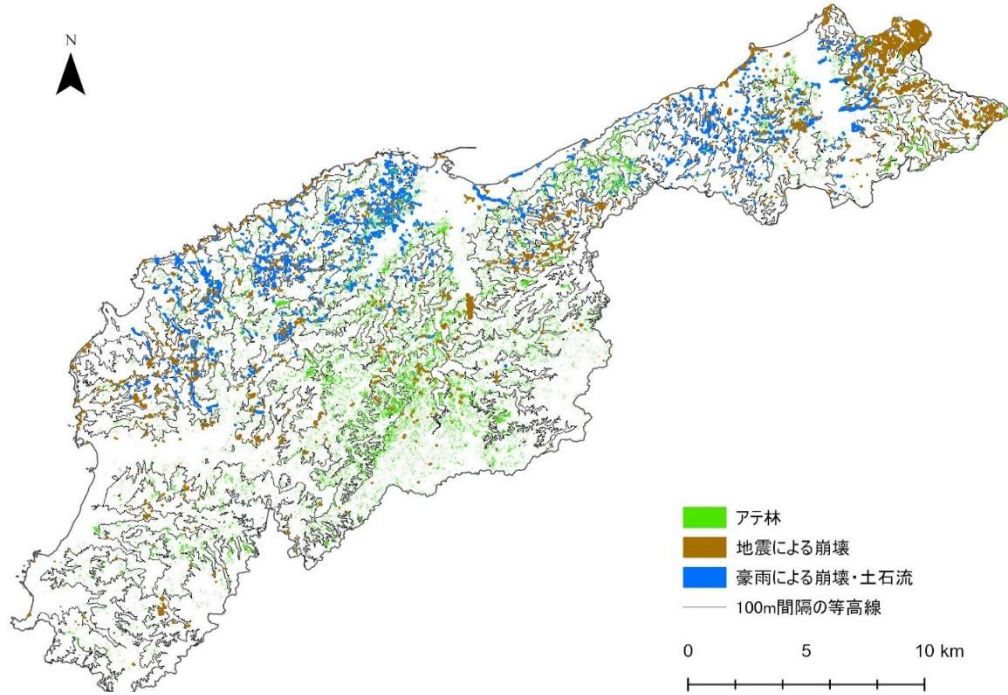


図 1 輪島市の地形と令和 6 年能登半島地震による崩壊地、奥能登豪雨による崩壊・土石流・堆積地

森林タイプ別に整理すると、最も被災が多いのは広葉樹林であるが、これはももとの立地に植林が困難な急傾斜地や荒廃溪流が多く含まれるためとも考えられる。アテ林での被災をみると、同じ人工林であるスギ林と被災地の地形特性に大きな差異は無かった。アテはスギに比べると耐陰性が強く、多様な水分条件に対応することから、スギとは立地や施業方法に一定の違いがあるが、今回の検討ではそれらの際の効果は見られなかった。その一つの原因として、崩壊等の発生場と流動・氾濫域を区別していないことが考えられる。今後の課題である。

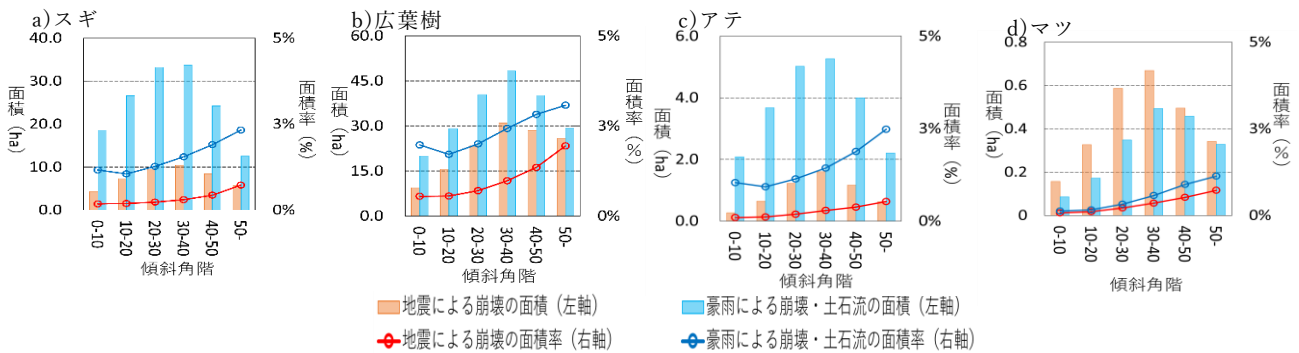


図 2 林内の令和 6 年災害時の被災地斜面の傾斜角分布

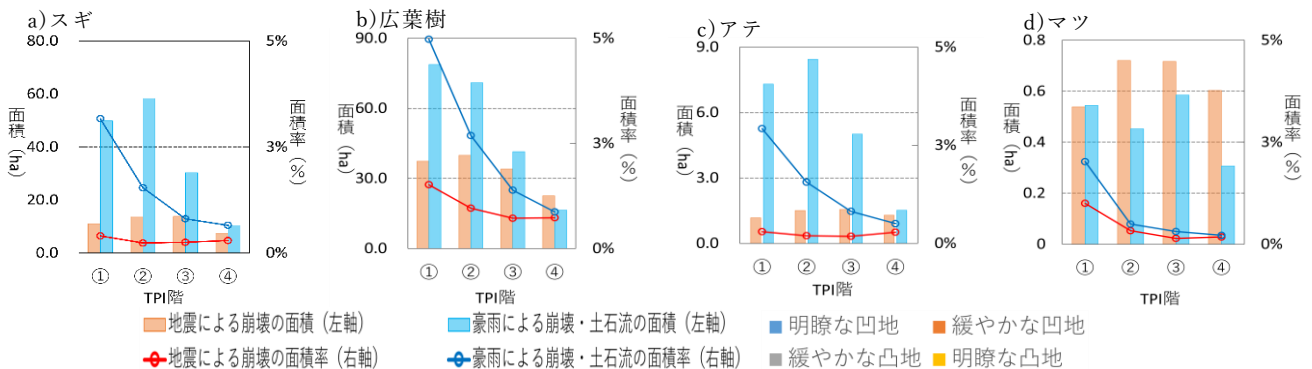


図 3 林内の令和 6 年災害時の被災地斜面の凹凸の分布

4. 参考文献

G 空間情報センターホームページ (2025 年閲覧), 国土地理院ホームページ (2025 年閲覧)