

雪投沢における雪崩によって形成された根返りによる土砂生産

○信州大学 農学部 嵐 裕介
信州大学学術研究院 福山 泰治郎

1. はじめに

2017年2月に南アルプス仙丈ヶ岳北東斜面で発生した雪崩により、立木の根返りや幹折れが発生した。現地調査を基に根返りの規模や分布、根返りによって生産される不安定土砂量を把握し、立木のサイズから倒木にともなう生じる裸地面積や不安定土砂量を推定するとともに、雪崩の流下シミュレーションによって根返りの形成されやすい地形条件などを推定した。

2. 調査地概要

山梨県南アルプス市の小仙丈ヶ岳から北東に流下する雪投沢左岸の東北東向き斜面（図1）の雪崩跡地で調査を行った。標高は2,000～2,800 mで、亜高山帯の針葉樹（カラマツ、トウヒ、シラビソ）やダケカンバなどの天然林である。

3. 雪崩による土砂生産

雪投沢では2017年に発生した雪崩によって倒木の一部が根返りを形成した。根返りによって、マウンド（土を含む根鉢）とピット（根鉢が失われて生じた窪地）が形成され、表層土壌がかく乱された。そこで根返りによって生じた不安定土砂量（マウンドのサイズ）や裸地面積（ピットの面積）を測定した。根返りした樹木の樹種・DBH・樹高を測定した。

倒木のDBHとマウンドの面積及び体積の間には正の相関がみられた。樹種ごとに分けた場合、ダケカンバではほとんど相関がみられなかったが、シラビソではDBHとマウンドの面積及び体積に正の相関がみられた（図2）。根返りは標高2,300 mから2,500 m付近に集中して形成されていた。シラビソのマウンドの体積は最大1 m³、平均0.4 m³であった。計測した116本の根返りによるマウンドの体積は合計49.3 m³になる。うち単独で根返りしてい

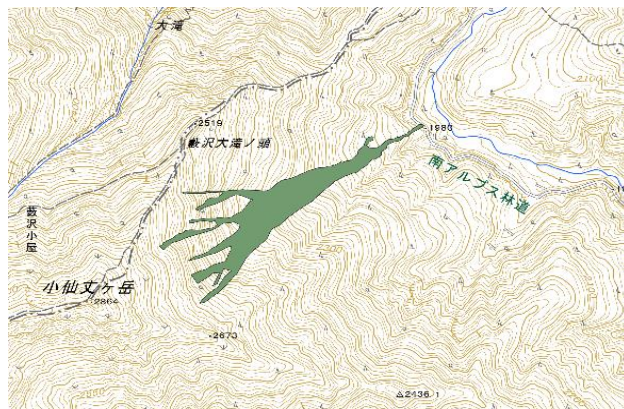


図1：調査対象地（雪崩による倒木範囲）

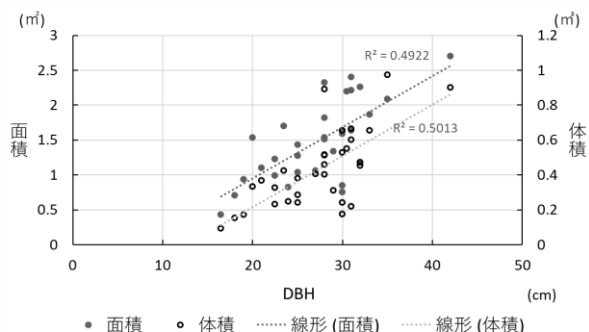


図2：シラビソのDBHとマウンド面積及び体積

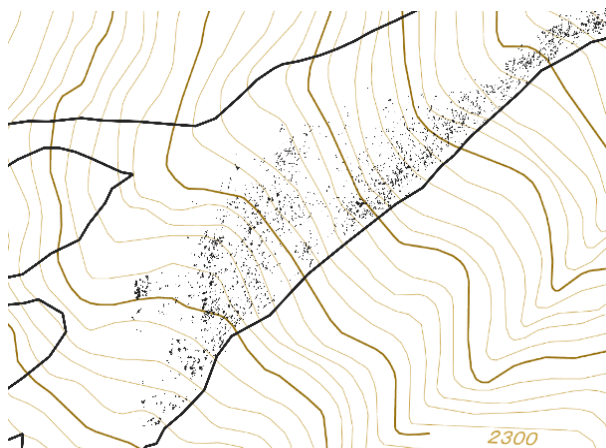


図3：空中写真より抽出した裸地

る倒木は 47 本で 23.7 m^3 ，複数でまとまって根返りしている倒木は 69 本で 25.6 m^3 だった。

雪崩流下範囲を空中写真判読により裸地を抽出（図 3）したところ，標高 2,200 m 以上の裸地面積は $1,695 \text{ m}^2$ で，雪崩跡地に占める裸地面積率は 5.1 % だった。

4. 根返りの発生条件

根返りが標高 2,300 m から 2,500 m 付近に集中して形成された要因を検討するために，地形と雪崩の条件を解析した。雪崩跡地の縦断形状は，図 4 に示したように約 2,350 m から 2,400 m で約 24° と緩やかになっている。雪投沢で発生した雪崩のシミュレーションにより，雪崩速度，雪崩の厚さ，雪崩の圧力の最大値の分布と根返りで生じた裸地が集中する範囲を重ねると，雪崩の圧力が 70kPa から 140 kPa と比較的小さい領域が裸地の集中する範囲と概ね一致した（図 5，6）。これらのことより，傾斜が緩やかで，雪崩の圧力が小さい地点では，立木の幹折れよりも根返りが生じたと考えられる。

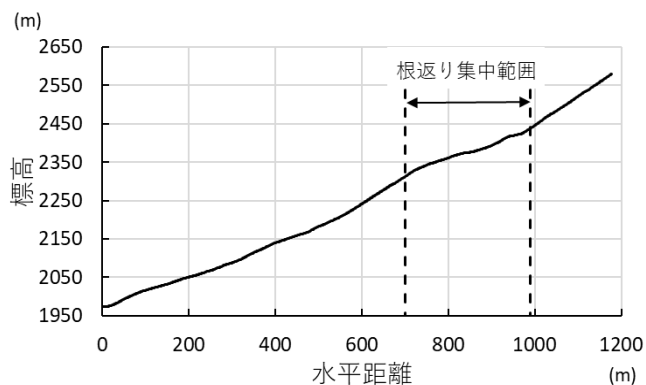


図 4：雪投沢縦断図



図 5：裸地が集中する範囲

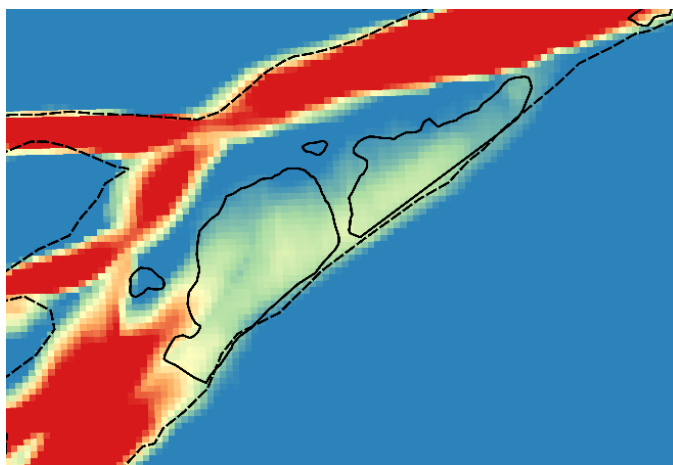


図 6：雪崩の圧力分布と裸地範囲

5. おわりに

雪崩によって根返りが発生した場合，単独で根返りしている倒木は裸地面積が最大 10 m^2 ，最小 0.5 m^2 ，平均 2 m^2 であり，生産される不安定土砂量が最大 2.3 m^3 ，最小 0.09 m^3 ，平均 0.5 m^3 であること，それらは特にシラビソでは立木のサイズ（DBH）に依存すること，根返りによって生じた裸地（ピット）の面積率が雪崩跡地の 5.1 % 程度とみられることがわかった。また，根返りの分布調査と雪崩の流下シミュレーションの結果から，倒木の破壊形態（幹折れ・根返り）が，傾斜や雪崩の圧力に依存すると考えられた。