

集材路が斜面崩壊に及ぼす影響

佐藤 創

はじめに

集材路、作業道、林道などの林内路網は木材を生産していく上で不可欠なものである。しかし、急傾斜地に林内路網を敷設すると、時として斜面崩壊などの表土流出の引き金になることが指摘されてきた。欧米諸国に比べて急峻な地形を有する我が国では、急傾斜地に林内路網を敷設しなければならない場合が多く、急傾斜地での林内路網の敷設がどの程度斜面崩壊を起こしやすくするのか？どのように路網を整備すれば、崩れにくくなるのか？など多くの課題がある。

2003年8月9日から10日にかけて台風10号の接近により停滞していた前線が活発化し、特に日高地方西部の内陸地域では時間降水量が50mmに達し、一部では総降水量が400mmを超える記録的な豪雨となった。ここでは、この台風により引き起こされた斜面崩壊が集材路とどのような関係にあるのかを検討した結果を報告する。

調査地と方法

斜面崩壊と林内路網の関係を見るために厚別川支流里平川の里平右一号川上流域に82haの調査区を設定した(図-1)。調査区内の全ての崩壊地を台風直後に撮影した空中写真や航空レーザーデータから作成した1mのコンターマップを用いて図化した。集材路は1mのコンターマップを判読し、図化した。地形は10mメッシュのデジタル標高データを用いて解析した。地質は崩壊面の露頭の調査により、5万分の1地質図幅「比宇」も参考にして、分布を把握した。以上の図化や解析はArcview3を用いて行った。

この調査区に近い新冠町新和では総降水量333mmを記録した。調査区の地質はほとんどが始新統ニセウ層の砂岩優勢砂岩頁岩互層が分布しており、平均傾斜は34度とかなり急傾斜である。林相は一部にトドマツ人工林がある以外はほとんどが天然林となっている。

調査区内の集材路は1993年の天然林択伐時に敷設されたもので、調査区内の総延長は12,464mで面積当りの路網密度は152m/haである。集材路は等高線沿いに配置されており、路幅は約3mである。路上にはミヤコザサ、木本類などの植生が回復しつつある(写真-1)。



図-1 厚別川流域と調査区の位置図

崩壊地の様子

2003年台風10号より調査区内では53箇所、合計59,975㎡(崩壊面積率7.3%)の崩壊地が発生した。図-2に崩壊地の分布、集材路の配置、遷急線の位置を示した。遷急線は1mのコンターマップを用いて、斜面上部から下部に向かって傾斜が急になる変換点をつなぐことにより描いた。道路を作る際に生じる切土および盛土斜面が、斜面を不安定化させ、崩壊の引き金になると言われているため、ここでは集材路付近から発生している崩壊地(写真-1)を集材路が原因で崩壊した可能性が高いもの、それ以外を集材路が原因である可能性が低いものとした。ここでは、集材路付近から発生している崩壊地とは集材路から崩壊地最上部までの距離が4m以内のものとした。



写真-1 集材路上の植生の回復状況と路肩から発生した崩壊地

これら2タイプの崩壊地の地形的特徴を比べると、集材路付近から発生している崩壊地は遷急線より上部から発生している、すなわち崩れにくい地形で発生しているものがほとんどであったのに対し、それ以外の崩壊地は遷急線またはその下部から発生しているもの、すなわち崩れやすい地形で発生しているものが多かった(表-1)。

さらに集材路付近から発生している崩壊地の地形的な崩壊危険度(Dietrichが考案した指数で、傾斜が急で集水面積が大きいほど値が高くなり崩壊しやすいことを示す)の平均値は集材路付近から発生している崩壊地では5.11で、それ以外の崩壊地では5.42であった。

以上のことから、集材路付近から発生している崩壊地は比較的崩れにくい地形にもかかわらず、崩れてしまったことを示している。すなわち、集材路が原因となった可能性を示唆している。

表-1 崩壊地のタイプ別の遷急線との位置関係(χ²検定, P<0.01)

	遷急線またはその下部から崩壊	遷急線より上部から崩壊
集材路付近から発生した崩壊地	3	19
上記以外の崩壊地	19	12

集材路が多いと崩壊が大きくなる

次に、調査区を15の小流域に分け(図-2)、小流域内の集材路密度(面積当りの集材路延長)と崩壊面積率の関係を調べた。その際、小流域内の地形も考慮するため、小流域内の平均的な地形的崩壊危険度との関係も検討した。図-3A,Dに示したように、集材路密度と崩壊面積率および崩壊危険度と崩壊面積率の偏相関係数(集材路密度と崩壊危険度それぞれ単独での崩壊面積率との関係を示す)から、集材路が多いと崩壊面積が大きくなる傾向が示唆されたが、崩壊危険度との関係は見られなかった。同様に2要因と崩壊地の平均面積や崩壊地密度(面積当りの崩壊地数)との関係を見ると、集材路密度は崩壊地の平均面積とは有意な関係が見られたが(図-3B)、崩壊地密度とは関係が見られなかった(図-3C)。

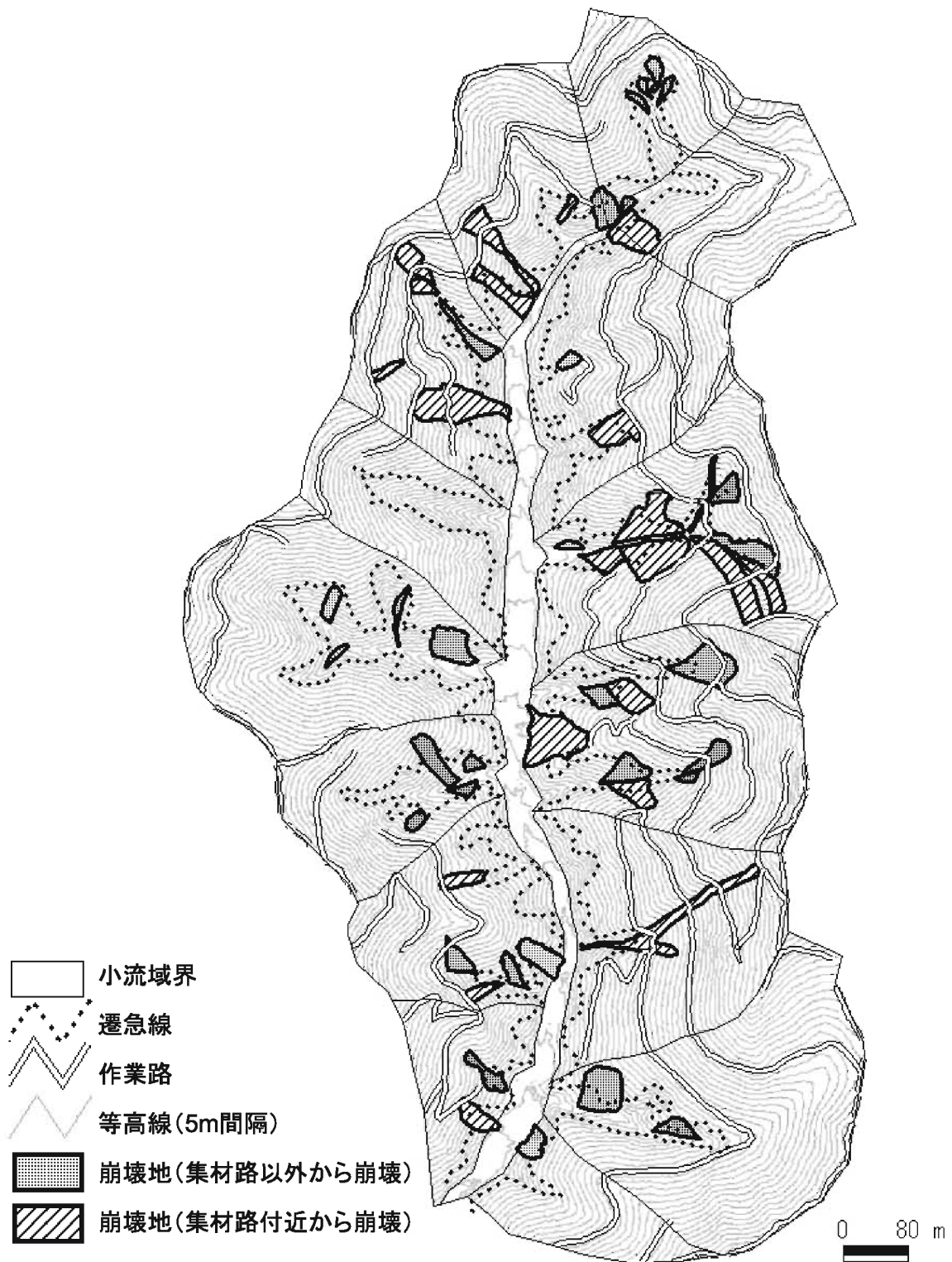


図-2 調査区内の崩壊地，集材路，遷急線の位置図

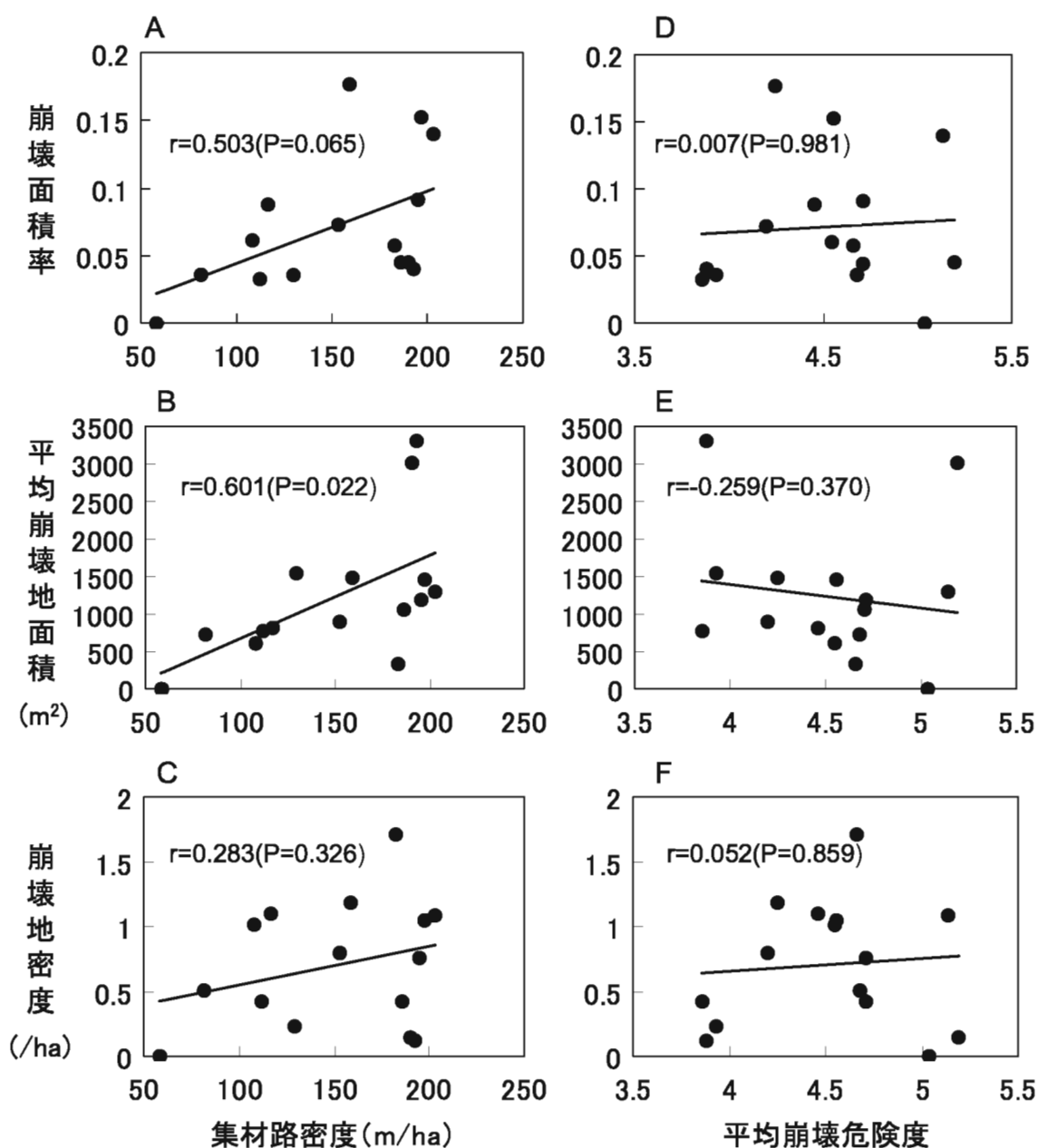


図-3 小流域内の集材路密度と崩壊面積率 (A), 平均崩壊地面積 (B), 崩壊地密度 (C) の関係および小流域内の平均崩壊危険度と崩壊面積率 (D), 平均崩壊地面積 (E), 崩壊地密度 (F). 図中の数字は集材路密度および平均崩壊危険度と上記3変数との偏相関係数をと有意確率を示す.

また、崩壊危険度はいずれとも無関係であった (図-3E, F)。

以上のことから、集材路は1つの崩壊地の面積を拡大するように働くことにより、崩壊面積率を大きくすることがわかった。現地の観察でも集材路から発生した崩壊地が、下部の集材路も巻き込み崩壊長が長くなる傾向があった (写真-2)。



写真-2 上下の集材路にまたがって広がる崩壊地

集材路からの崩壊を防ぐには

林野庁の基準によると、フォワーダ等による集材システムに必要な集材路密度は200m/haであるとされている。本調査地での路網密度152m/haはこの基準と比べて、決して高いものではないことがわかる。したがって、集材路密度を高くし過ぎたことが原因というよりも、平均斜度34度という急傾斜地に等高線沿いに集材路を敷設したことが原因であろう。等高線沿いに敷設すると、崩壊しやすい谷地形を横切る場面が出てくるため、崩壊を誘発しやすくなる。このような急傾斜地で伐採を行う際には、尾根筋に道路を敷設し、架線集材を行うのが望ましいと考えられる。また、林地保全の観点からはこのような急傾斜地での施業そのものの可否も検討すべきであろう。

(森林環境部主任研究員)