

積雪の移動にともなう表層崩壊の発生

富山県林業技術センター林業試験場 主任研究員 相浦英春

1 はじめに

多雪・豪雪地帯に属する富山県南西部山地では、積雪の移動に起因するとみられる荒廃地が分布する。こうした荒廃地は継続的な土砂の生産源となっており、防災上の問題が指摘される。また、それらの荒廃地は土壌母材の低い生産力に起因すると考えられるものと、森林の伐採・造林などの施業が強く関わると考えられるものに大別される。ここでは、後者のタイプの荒廃地について、その分布および発生過程について検討した結果について報告する。

2 調査地域

調査は富山県利賀奥山地区(図-1)の約600haの範囲を対象として行った。標高は1,000~1,570mで、最大積雪深は3~4m以上に達する。この地域ではほぼ全域にわたって、ブナを主体とした広葉樹林が皆伐され、スギおよびカラマツが造林された。表層崩壊は、1960年代後半から発生しはじめ、その後、急速に崩壊箇所数、崩壊面積を増大し、1975年には崩壊跡地の占める割合は3%に達した。

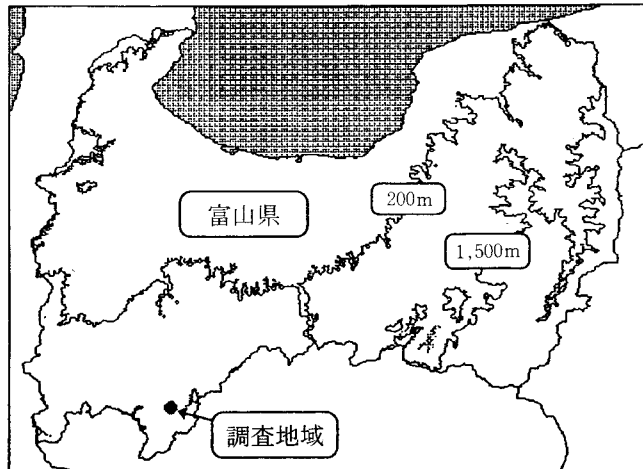


図-1 調査地域の位置図

3 表層崩壊跡地の分布

調査地域における崩壊跡地の分布の状況を図-2に示す。分布の特徴としては、崩壊跡地が南東を中心に東から南向きの斜面に集中し、斜面の方位に対する偏在性が顕著に見られることがあげられる。これは、豪雨性の崩壊の分布が一般に標高や傾斜に強く支配されているのとは異なる。ところで、調査地域において積雪量の分布を調査した結果では、斜面の方位による違いは認められなかった。一方、積雪移動量の観測を3冬期間、ササ地斜面で行ったところ、崩壊跡地の集中する東斜面では1冬期間の積雪移動量が18m以上に達し、雪崩の発生も観測されたのに対して、北西斜面での積雪移動量は1m未満であった。したがって、本調査地域における崩壊跡地の斜面の方位に対する偏在性は、積雪の移動にともなって発生した表層崩壊の特徴を示すものと考えられる。

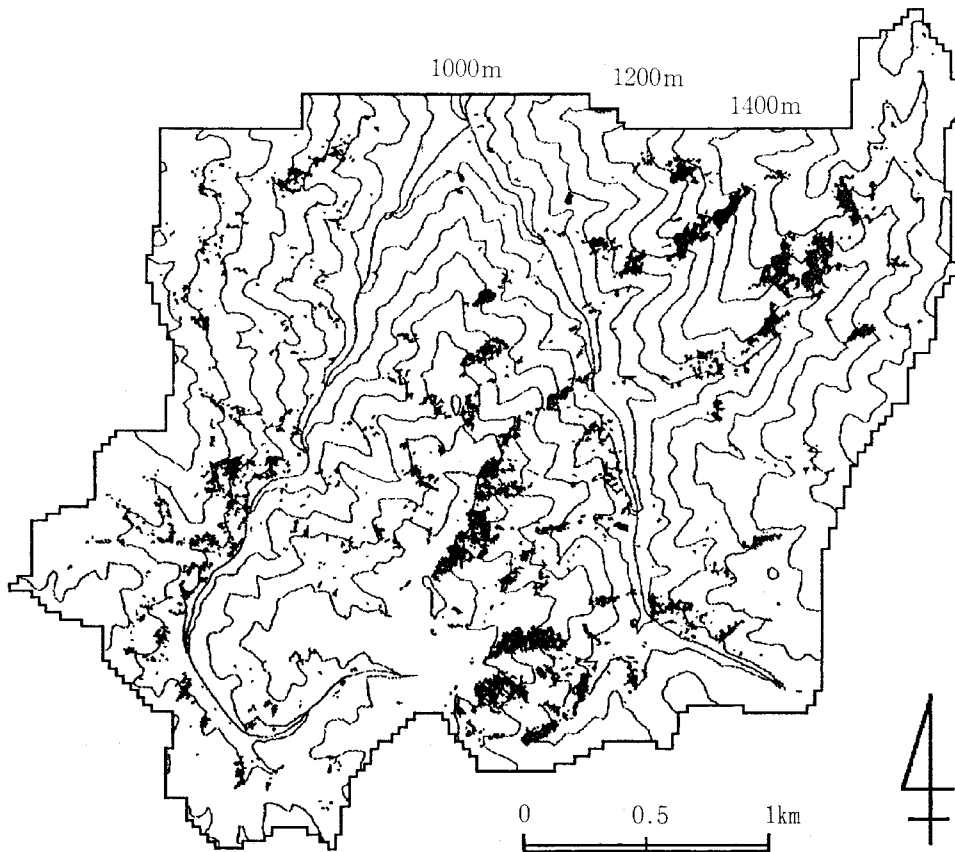


図-2 崩壊跡地の分布図

4 表層崩壊跡地の推移と施業の関係

調査地域のおよそ半分にあたる約3,200haの地域では、1958年に一斉ブナ林が皆伐され、その後1962年から68年にかけての7年間に、一部を除いてスギおよびカラマツの造林が行われた。そこで、この地域を対象に造林年ごとの各造林地を個々の調査区として、森林の皆伐および造林と崩壊跡地の推移との関係について検討する。

まず、崩壊が発生・拡大してきた時期を森林が伐採されてからの年数で比較した。図-3 (a) に示したように、一斉に森林の伐採が行われた地域でも、その後、造林が行われなかった場所ではほとんど崩壊が発生していない。一方、造林が行われた場所ではその年が早いほど崩壊面積率（各調査区ごとの調査区面積に対する崩壊跡地面積の割合）が増加し始める時期も早くなっている。このことは、この地域における崩壊の発生が造林と何らかの関係を持つことを示す。

つぎに、造林が行われた各調査区での崩壊面積率を、それぞれの調査区における最大値に対する相対値（各調査時期の崩壊面積率／最大値を示した調査時期の崩壊面積率）に、また、経過年数の起点を造林時に置き換えて図-3 (b) に示す。崩壊面積の増加期においては造林年次の違いにかかわらず、どの調査区においても、造林年からの経過年数に対してほぼ一定の関係で推移している。造林後4年までは、崩壊地は非常に少なく、造林前と同程度の値で推移している。造林から5年後に崩壊面積は増加し始め、その後はほぼ直線的に面積を増大し、12年後に最大値に達している。したがって、崩壊の発生・拡大は8年間続いたことになる。このことから、これらの崩壊が造林からの経過年数と密接な関係にあり、また、豪雪や豪雨にもなって一斉に発生したものではないと判断される。

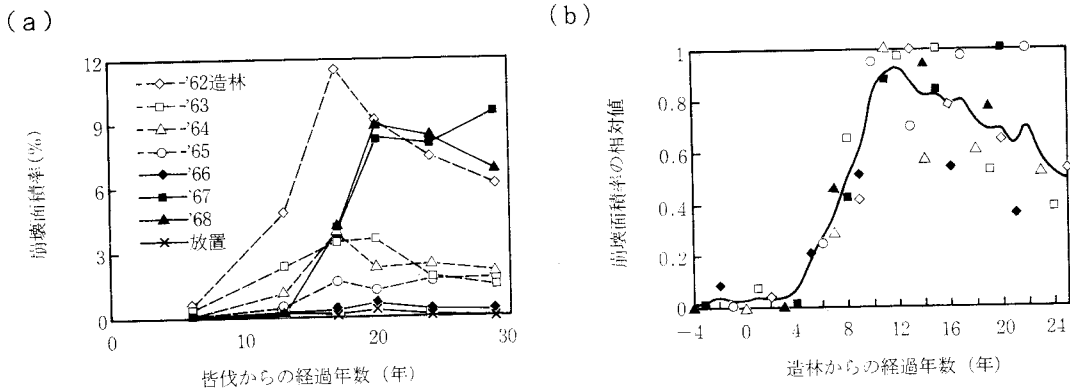


図-3 ブナ林の皆伐および造林後の崩壊跡地の推移

5 表層崩壊の発生過程

表層崩壊の発生機構をさらに明らかにするために、伐根や積雪・土壌の強度あるいは植栽木の成長などに関する調査を行った。それらの結果をあわせて検討した結果、この調査地域の表層崩壊は、ブナ林の伐採や造林などの施業が関与して、つぎのような過程で発生に至ったものと考えられた(図-4)。

①ブナ林伐採後しばらくは、伐根によって積雪の滑動は抑制され、また、その根系によって崩壊抑止効果が発揮された。

②しばらくすると、伐根は腐朽によって徐々に脱落し、ササも繁茂して積雪の滑動性は増大した。また、ブナの根系による崩壊抑止効果は低下した。

③こうした条件で地拵えが行われ、筋置きされたソダが一種の段階の役割を果たし、斜面積雪を分割し積雪の滑動を抑制した。また、地拵え・下刈りにともなって、地表と積雪底面の間における摩擦抵抗が増大し、積雪の滑動を抑制した。

④造林から数年後には、筋置きされたソダは腐朽によって積雪の滑動抑制機能を失った。一方、植栽木の成長は不良で、造林後数年の間は積雪の滑動を抑制したり、崩壊抑止効果を発揮するには至らなかった。

⑤こうした条件の下で、せん断強度の最も小さい表土層内をすべり面とする表層崩壊が発生し、徐々に拡大していった。

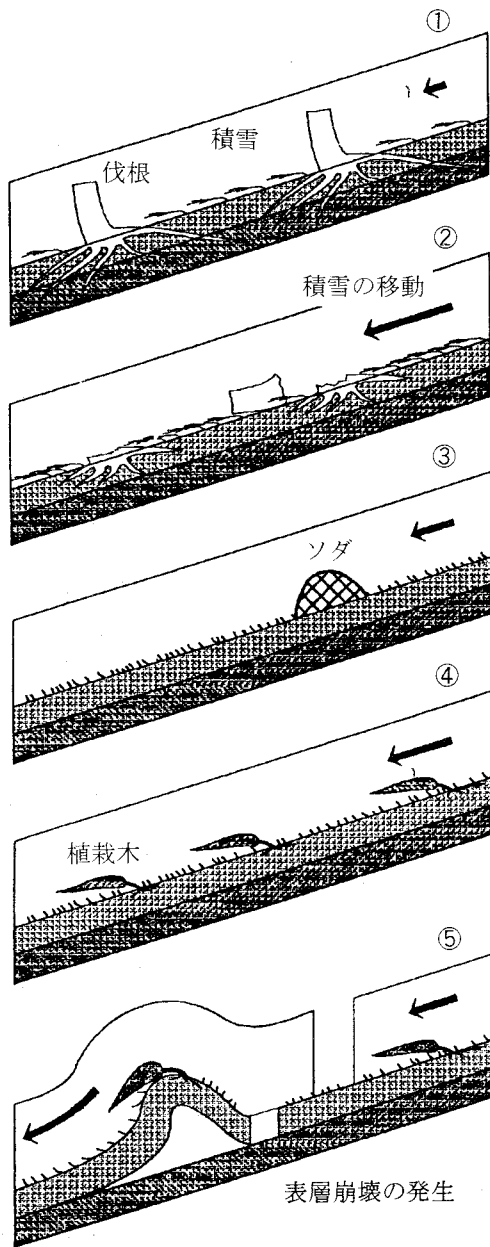


図-4 表層崩壊の発生過程