

人工林と天然林における斜面崩壊発生頻度の違い

-岐阜県恵那郡上矢作町民有林を事例として-

国土館大学大学院人文科学研究科 後藤智哉

1 はじめに

日本における山林利用の歴史は、自給的な林業から育成型の林業へと変化してきた。これは天然林から人工林への転換が増加したことを意味している。一般的に、単一樹種・樹齢で構成される若年の人工林は災害に弱いとされている(塚本 1998)。また天然林と人工林では、人工林での崩壊発生頻度が高いと言われている(林 2000)。また沼本ら(1999)や鈴木(2002)らは、多時期の空中写真を利用して植生や崩壊の変遷を求め、成果をあげている。

しかし、植生と斜面崩壊発生頻度の関係に関する研究で、オルソフォトを使用した定量的分析は行われていない。そこで、本研究では、2000年9月の恵南豪雨災害に伴う多数の斜面崩壊地を例に、林種の違いによって斜面崩壊の発生頻度に差が生じるかどうかを、多時期のオルソフォトを用いて検証した。

2 調査地域の概要

調査地は、岐阜県上矢作町本郷生産森林組合が管理する民有林の中の102haでおこなった(図1)。この地域は上矢作町民有林の北部に位置し、標高は760mから1100mの三森山山頂で矢作川の源流の一つとなっている。地質は、粗粒角閃石黒雲母花崗岩～花崗閃緑岩が主体で、侵食の進んだ川岸を除き、層厚10m程度のマサにおおわれている。なお、調査地での林野利用は、1956年に上矢作町直営林から移譲されてから開始されている。

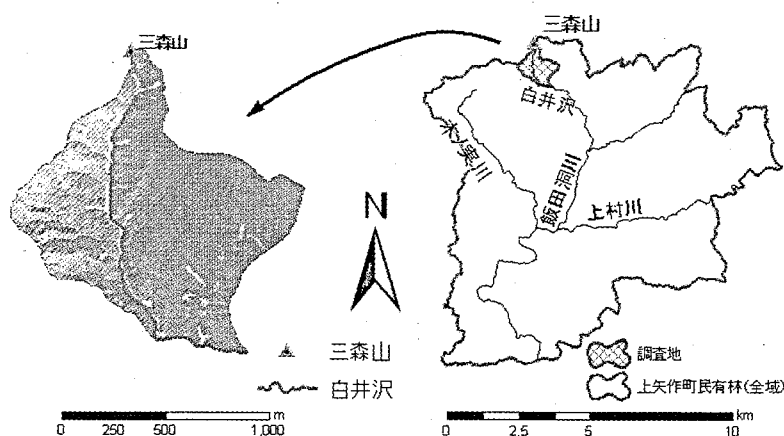


図1 調査地位置図

3 調査方法

この地域には、1959年から2000年まで、約5年おきに撮影された10時期の空中写真が存在する。この10期の空中写真を使って、GPSから求めたGCPよりオルソフォトを作成した。このオルソフォトをGISの基図とし、目視による写真判読で人工林と天然林とを区分した。崩壊地の抽出は、2時期の空中写真の差画像より求めた。次に、山林利用の経年変化を抽出するためGISを利用した。まず調査地内に20m×20mのメッシュを2401個作成し、時期ごとに人工林・天然林を区分した。メッシュサイズは、判読可能な最小崩壊地をもとに定めた。そして斜面崩壊の地点は崩壊地頂上部に設定し、人工林・天然林のどちらのメッシュで発生したのかを求めた。なお、崩壊発生時の林齢は、森林簿より逆算した。これらの結果をGISおよびデータベースに反映させた。

4 結果

空中写真判読の結果、調査地で造林が開始されたのは1959年より後だと判明した。その後、1976年まで拡大造林がおこなわれ、以降の皆伐は行われていない。1959年時点での斜面崩壊地はすでに11ヶ所が認められた。空中写真で確認した、恵南豪雨災害までの総崩壊件数は159ヶ所であった。

表1は、人工林が存在しない1959年を除いた各時期の新規崩壊発生件数および林種別メッシュ数を示したものである。

植林が開始される以前の山林利用状況については、本郷生産森林組合への聞き取りの結果、集落から距離があったため薪炭林としては使われていなかったことが判明した。

図2に、オルソフォトをもとに作成した1961年からの各時期林種別と斜面崩壊発生地点を示した。人工林面積の増加とともに、崩壊メッシュ数も増加し、天然林面積の減少によって天然林内での崩壊件数は低くなってゆく。崩壊が発生した人工林の林齢は、植林後10年未満のものが131ヶ所中59ヶ所と多かった。

天然林の崩壊は1962年に多いが、この原因としては、1960年の台風11,12号及び16号が考えられる。その後は、天然林内での崩壊は、ほとんど発生していない。

1959年から2000年まで、1haあたりの平均崩壊発生件数は、天然林が0.0500に対し、人工林は0.3623と7.3倍であった。

林種の違いによって斜面崩壊発生頻度に違いが出るのかの検証に、フィッシャーの正確確率検定を用いた。林種の違い・斜面崩壊の有無を要因とした。

天然林しか存在しなかった1959年を除いた9時期で検定をおこなった結果、9時期すべてで2要因は独立ではないと判定された。

5 おわりに

本調査地域での斜面崩壊は、人工林での発生頻度が高いという結果になった。この結果は、他地域でおこなわれた、現地調査を基にした成果と同様の結果である。しかし、本研究では、GISを用いたことで広範囲の大量なデータを比較的短時間に、効率よく処理する手法を開発できた。また、オルソフォトを使い過去にさかのぼって斜面崩壊の要因を特定できた。

ただ、本地域の地質は崩壊の発生しやすい花崗岩であり、人工林であるから崩壊したとは断定できない。今後は、地形・降雨条件などの要因も加味し、総合的に斜面崩壊発生時の潜在的な危険地域を抽出していきたい。

参考文献

- 鈴木雅一(2002): 空中写真による最近57年間の丹沢山地北部の崩壊地と森林の変遷、砂防学会誌、545,12-19。
 塚本良則(1998): 森林・水・土の保全、朝倉書店。
 沼本晋也・鈴木雅一・長友幹・蔵治光一郎・佐倉詔夫・太田猛彦(1999): 空中写真を用いた崩壊地植生回復過程の検討-1970年房総南部集中豪雨による崩壊地の25年間の変遷-、砂防学会誌、52,14-20。
 林誠(2002): 多摩川最上流域における斜面崩壊の発生機構、財団法人とうきゅう環境浄化財団 研究助成・一般研究 VOL23-No.128,1-46。

表1 崩壊発生件数

撮影年	新規崩壊件数	天然林内崩壊数	人工林内崩壊数	天然林総数	人工林総数
1962	15	12	3	2271	129
1967	20	6	14	2036	365
1971	17	3	14	1424	977
1976	42	1	41	810	1591
1981	11	2	9	810	1591
1986	41	3	38	810	1591
1991	3	1	2	810	1591
1996	2	0	2	810	1591
2000	8	0	8	810	1591

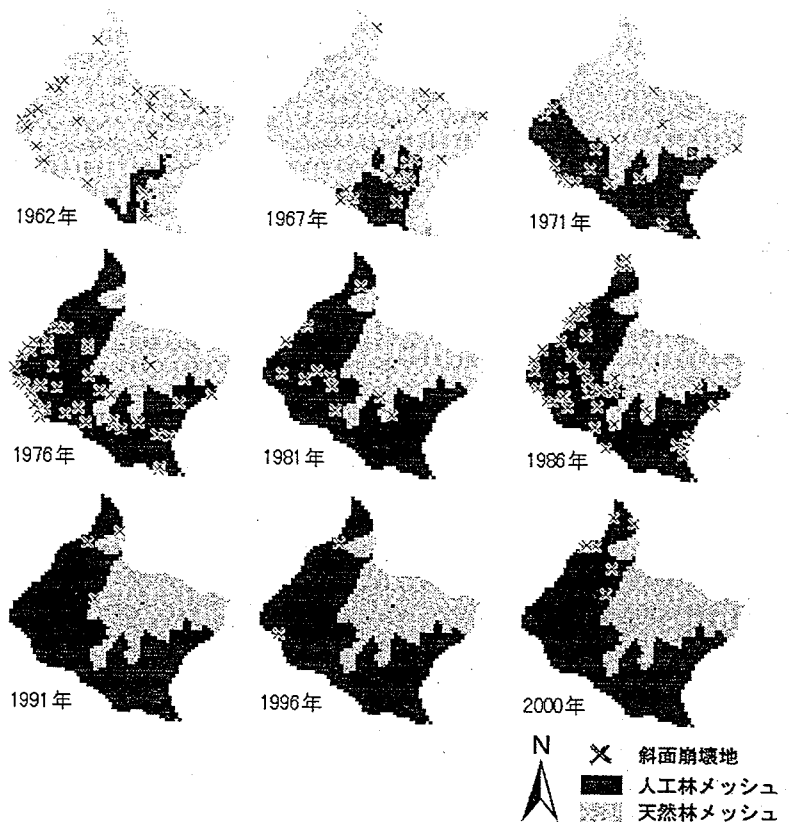


図2 林種および崩壊発生地点