

9 森林斜面における表層崩壊と林齢の関係

- 東京大学千葉演習林における 1970 年豪雨事例 -

東京大学大学院農学生命科学研究科 ○沼本晋也・鈴木雅一・佐倉詔夫・太田猛彦

1. はじめに

表層崩壊発生と林齢の関係について、これまで地形解析、崩壊地調査など、林齢と崩壊面積率を実験や災害事例から集計しようとする試みは多くあったが、対象となる林齢構成が片寄ることが多く、細かい林齢区分にもとづいた結果は得られていない。これに対し本研究では、まとまった面積・巾広い林齢分布をもつ森林において、一様な降雨条件下で多発した崩壊の現地調査資料を用い「林齢-崩壊面積率」の関係を直接的に議論することを試みる。

若齢林から老齢林まで多様な齢級で構成される森林を含んだ地域で調査された崩壊資料という点において極めて典型的な事例である東京大学千葉演習林 1970 年 7 月 1 日豪雨時の崩壊資料を再解析し、降水量がほぼ等しい区域を限定したうえで、齢級区分 1 年毎の細かい崩壊面積率分布を整理するとともに、母集団となる林分面積分布を考慮した林齢-崩壊面積率の関係を提示する。

2. 調査対象地と 1970 年豪雨による斜面崩壊

東京大学千葉演習林(約 2200ha)は、房総半島南部に位置する(図-1)。地質は新第三紀層群に属する砂岩泥岩層で構成されており、標高 50~370m の低山だが、多くの断層と急峻な斜面を持つ山域である。

1970 年 7 月 1 日の日雨量(390.3mm: 札郷観測点)は演習林開設以来最大の記録的豪雨であった。降雨強度は演習林北部で強く、崩壊発生箇所

が集中している区域が、演習林北西部と北東部の 2 区域に存在した(図-2)。また、航空写真判読から演習林北縁にも崩壊多発地域が確認することができ、1970 年豪雨はこれらの区域に囲まれた地域で最大であったと考えられる。このうち自然状態の林分がまとまって存在する北西区域 344ha(図-3)を対象として以降の検討を行う。

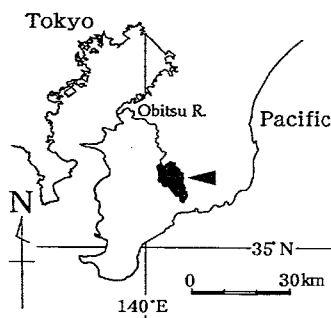


図-1 調査地位図

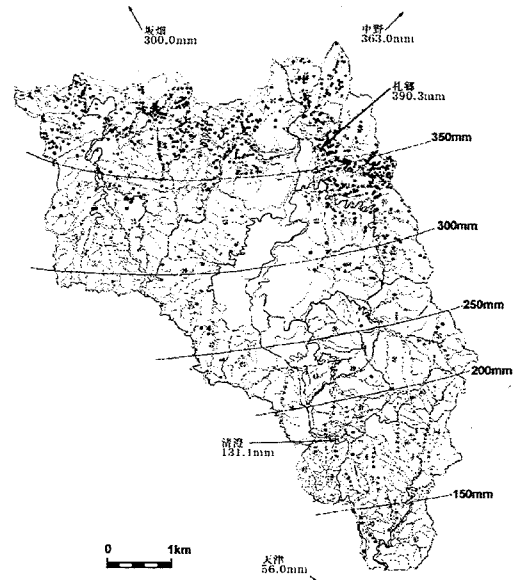


図-2 1970 年豪雨時の降水量分布と崩壊位置(黒点)



図-3 東京大学千葉演習林北西部の調査対象区域

林班毎の林分面積は、森林現況簿(千葉演習林)から整理した。ここで、実際の施業が一斉に行われていないケースもあり、結果として小林班内にわずかに林齢の異なる小区画が多数存在する。このため、森林現況簿の取りまとめに加え、東京大学千葉演習林林相図を用い、小林班内の林齢を異にする小区画についても面積を計測し整理した。また、各崩壊面積については佐倉ら(1971)による詳細な現地調査にもとづく。このデータをもとに個別の崩壊位置を確認し、先に求めた小区画毎の林齢と、崩壊番号、崩壊面積を整理した。

3. 千葉演習林北西区域の林齢と崩壊の実態

千葉演習林北西区域の 8 つの林班(1, 2, 6, 7, 8, 12, 13, 14 林班)に含まれる林齢毎の林分面積の分布を示

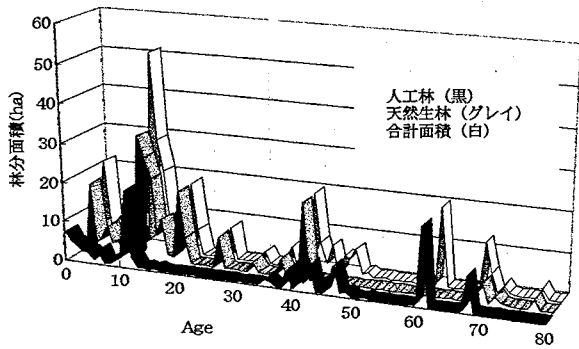


図-4 千葉演習林北西区域の林齢別林分面積構成

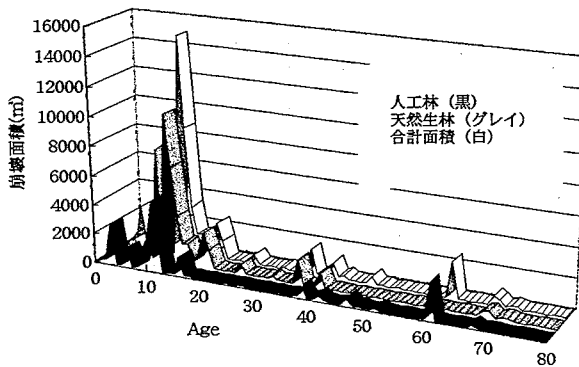


図-5 千葉演習林北西区域の林齢別崩壊面積

す(図-4)。ここで対象とした北西区域8林班については、一部に面積ゼロの林齢区分が存在するものの、0年生の幼齢林から80年生付近の老齢林まで全般に林分が存在していること、0~20年生の若齢林の面積が大きいことが分かる。次に、北西区域において発生した崩壊面積を示す(図-5)。天然生林・人工林のいずれも10年生前後の林齢の林分で崩壊した面積が大きい。

4. 千葉演習林北西区域の林齢-崩壊面積率関係

林齢毎の崩壊面積率を算定するうえで問題となるのは、該当する林齢の林分が存在しない林齢、及び、林分面積が極めて小さい林齢である。林分面積が極めて小さい場合は、そこに崩壊があれば崩壊面積率が著しく高くなり、そこに崩壊が無ければ崩壊面積率0%と算出され、その林齢に対応した妥当な値が得られない。これを回避するためには、近傍の林齢を併せた年齢区分で再構成し、林分面積に極端に小さいものがないよう区分する必要がある。以下、この方針に従い林齢の再区分を試みた。

1970年時の林分面積を検討し、0年生、1-2年生、3-6年生、7-10年生、11-16年生、17-19年生、以降、20-39年生、40-49年生、50年生以上に再構成

し、再構成した区分毎の合計林分面積と合計崩壊面積を用いて崩壊面積率を算出した。

人工林17-19年生区間では林分が存在しないため、この区間を挟む11-16年生区間と20-39年生区間における林分面積・崩壊個数・崩壊面積の中間値を17-19年生区間の値として内挿して崩壊面積率(2.96%)を算出し、また、人工林の20-39年生区間では、巾広い林齢区間に対して林分面積が極めて小さいという問題があるため、前後の区間のデータから傾斜配分した値をもってこの区間の崩壊面積率とした(図-6)。

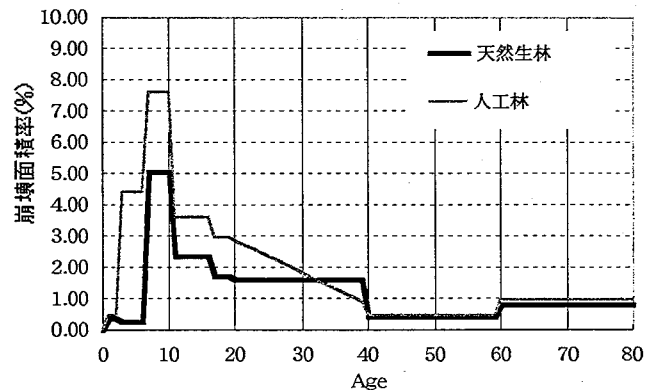


図-6 千葉演習林北西区域の林齢別崩壊面積率

その結果、①伐採後から植栽前後の崩壊面積率は小さい、②7~10年生において人工林で7.61%、天然生林で5.04%というピークを持つ、③20年生以降の林分に対しては徐々に低減していく、という「林齢-崩壊面積率」関係が示された。林齢の増加にともなう崩壊面積率の変化は、人工林・天然生林ともほぼ同様であった。なお、人工林・天然生林の崩壊面積率のピークの値に差が生じているが、急傾斜地に天然生林が多く存在することなどの理由で、両者の崩壊面積率の差については、この結果のみから論ずることは困難である。

図-6は、伐採直後は伐採木の根系の機能が有効に働き、また植林後に年数を経過すると新たな根系の発達で斜面が安定する、そして、その間の期間で不安定な状態となるという既往の抜根試験などの研究よりもたらされる説明と一致する結果である。しかし、従来の崩壊事例調査から本研究のように巾広い林齢において崩壊面積率の曲線が示された例は少ない。千葉演習林では、豪雨域に様々な林齢の林分が存在していたために得られた結果といえる。図-6に示された結果は、崩壊発生の危険度が、林齢と極めて強い関係を持つことを改めて示したものであるといえよう。