

# 森林動態における地表変動による強度攪乱の評価

九州大学農学部 伊藤 哲・丸谷 知己

## 1. はじめに

森林群落の構造および動態に関する研究の多くは、地形的に安定した立地の森林を扱っており、その構造・動態は主として風倒による攪乱の問題が議論されてきた。しかし、近年、崩壊や土石流などの地表変動による強度攪乱は森林の構造や動態に十分に影響する頻度で発生することが示唆されてきている<sup>3)</sup>。

我々は、扇状地を主とする土砂の堆積場で、土石流の氾濫が森林の構造やその動態に及ぼす影響の調査を行ってきた<sup>2)</sup>。本研究では、これらの調査の結果をもとに、森林動態における地表変動の影響と、強度軸に沿った攪乱の評価およびその空間分布について報告する。

## 2. 調査地および調査の概要

調査地は長野県上高地の八右衛門沢下流部の扇状地である。亜高山帯の下部に位置し、コメツガ・シラビソ・トウヒ・ウラジロモミ等の常緑針葉樹が気候的極相林を形成する地域である。扇状地の上流、中流、下流部にコードラートを設定し、植生調査および地形測量を行った。さらに、堆積物の粒径を調査し、土砂移動による攪乱の強度を調査した。図-1に調査地の地形と植生調査のプロット位置を示す。

## 3. 攪乱の強度と植生回復

調査地内の植生を類型化するために調査プロットを5m×5mのグリッドに分割し、林冠層において高い正の相関で出現する種群によって植生のグルーピングを行った。図-2に示すように調査地内の植生は林冠構成種を基に、6群群によって7タイプに分類できた。これらの林分の遷移系列上の位置を推定するために、Hornの固体置換モデル<sup>4)</sup>を用いて遷移のシミュレーションを行った。シミュレーションの例を図-3に示す。ここでは、カラマツ林とオノエヤナギ林を初期相とする二つの遷移過程が推定された。この結果をもとに、隣径に代表される攪乱の強度と、群落高に代表される攪乱後

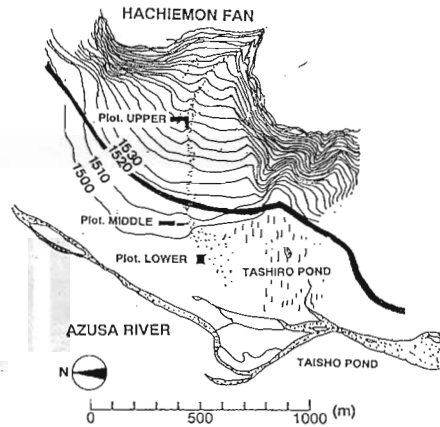


図-1 調査地の地形と植生調査のプロット位置

の経過時間との関係から、植生タイプを模式的に序列して図-4に示した。ここに示されるように、隣径の大きい地点、すなわち強度の高い地点では、カラマツを主とする先駆樹種からの遷移が進行し、隣径の小さい地点では、オノエヤナギを中心とする先駆樹種からの遷移が進行しているものと推定される。このように、強度の違いは侵入する樹種を規定する要因として、植生を完全に破壊する場合においても植生回復に影響していることが推察された。

## 4. 氾濫原における攪乱の強度と頻度の分布

図-5に、プロット内の植生タイプの分布を示す。上流部では、極相林分(常緑針葉樹優占林分)と遷移初期林分(シラカンパ・ダケカンパ優占林分)が隣接しており、強度の攪乱が狭い幅で低頻度で発生していることが推察された。中流部では、流路からの距離が長いほど発達した群落が存在し、特に流路沿いでは強度攪乱が高頻度で発生していると考えられた。また、下流域では同様に高頻度の攪乱が発生するものの、再生した植生から中流部よりも弱度の攪乱であることがうかがわれた。扇状地内の全体的な傾向としては、1) 下流部ほど強度が低く、頻度が高い、2) 流路から離れる

ほど頻度が低い，という傾向がうかがわれた。

このように，攪乱の強度の違いは，攪乱によってつくられる空間の光や土壌などの環境を変化させることによって，極相群落の更新タイプを規定していた。さらに，植生が完全に破壊された場所においても，回復する植生の質を規定することが明かとなった。また，その空間的分布は，地形上の位置と対応することが示唆された。頭山・中越<sup>9)</sup>は，森林攪乱を規模・強度・頻度で規定しているが，実際には本研究で示されるように，植生が完全に破壊された場合（強度が十分に高く，植生からみれば一定と見なせる場合）においても複数の遷移系列が認められた。したがって，特に地表変動を伴うような強度攪乱については，地形上の位置や攪乱後の再生基盤の変化などに依存する「攪乱の質」を

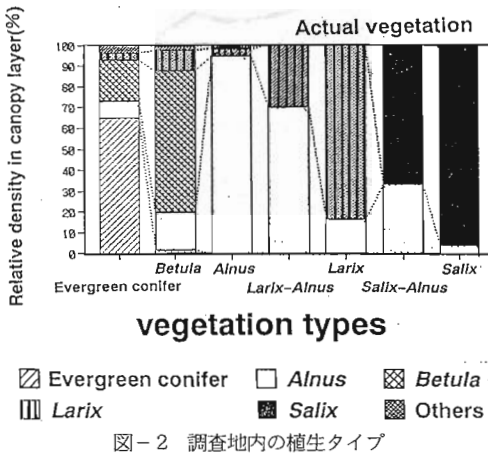


図-2 調査地内の植生タイプ

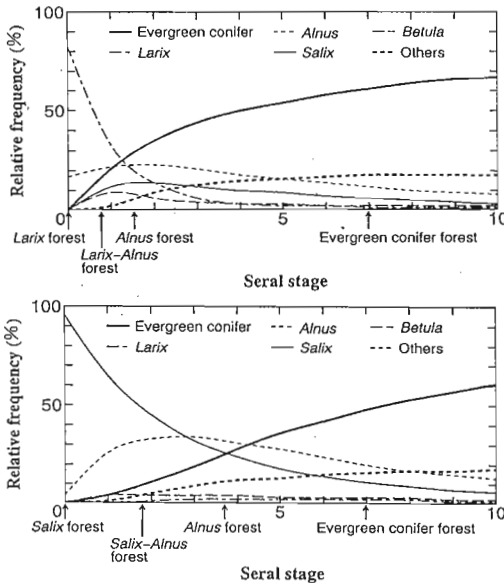


図-3 Hornの個体置換モデルによる遷移のシミュレーション例

評価する必要があると考えられる。また，これらの強度攪乱の要因となる地表変動特性は，時間スケールを軸に「入れ籠」に連結する流域レベルでとらえられるべきである。したがって，森林動態を強度軸に沿って議論するためには，流域レベルでの地表変動と対応させる必要があると考える。

引用文献

- 1) HORN, H.S. : Forest succession. Sci. American, 232, 90 - 98, 1975
- 2) MARUTANI, T. *et al.* : Estimation of debris flows based on its disturbance and recovery of forest. Proc. of INTERPRAEVENT, 1 : 317 - 328, 1992
- 3) 中村 太士 : 地表変動と森林の成立についての一考察, 生物科学, 42(2), 57 - 67, 1990
- 4) 頭山 昌郎・中越 信和 : 森林攪乱の生態学的考察, 生物科学, 44(3), 113 - 127, 1992

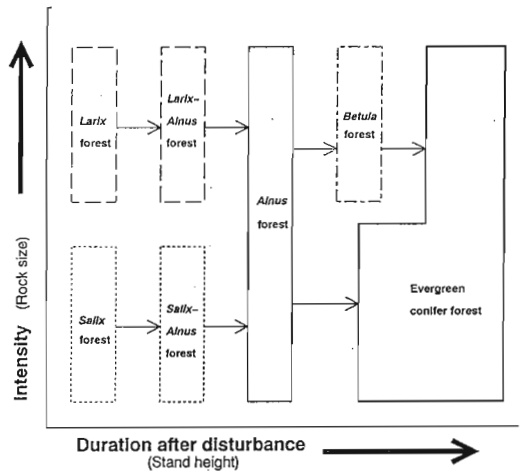


図-4 攪乱の強度と攪乱後の経過時間との関係からみた植生タイプ序列と遷移の模式

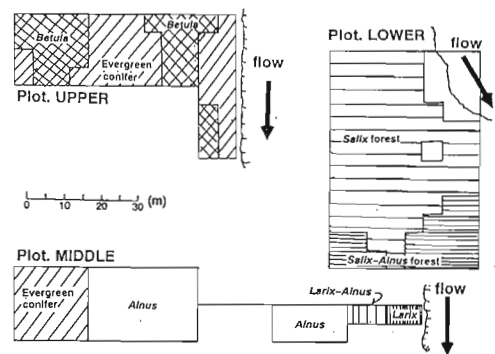


図-5 プロット内の植生タイプの分布