

モミ・イヌブナ林における樹木の死亡と地形との関係^{*1}

永松 大^{*2}

1. はじめに

野外の森林群集には地形に沿って種組成や構造の違いが見られる(4)。これは地形が様々な要因を通じて植物の定着、生育に影響を与えているためであり、地形に沿って変化する土壌水分や養分、光環境など生理的条件の違いが重要であるといった報告(1)や、地表面の攪乱の有無が成立している植生構造によく一致することから地形形成作用そのものが重要とする指摘(6)がなされている。

特に地形が急峻で降水量も多い日本列島においては、地表変動(攪乱)が森林構造やその動態に十分に影響を及ぼす頻度で発生しており、地形形成作用を考慮に入れて森林の成立を考えることの必要性が指摘されている(3, 5)。

地形に沿った植生構造が成立・維持されるためにどの要因がどのような役割を果たしているのか、これを解明するためには森林の成立プロセスを明らかにすることが必要である。しかし地形が樹木の個体群動態に与える影響については未だ不明なままである。そこで本研究では、2度の毎木調査の結果を用いて9年間に生じた樹木個体の成長・死亡の動態について地形との関係について検討し、地形に沿った植生構造の形成メカニズムについて考察を行った。

II. 調査地と方法

調査は仙台市にある東北大学大学院理学研究科付属植物園内の小流域最上流部(面積約2.1ha)にて行った(図-1)。1998年9月~11月に調査地内に生育している胸高直径(dbh)10cm以上の樹木個体全ての胸高直径を測定し、位置を決定した。あわせて調査地内全域の微地形分類を行った。分類は田村(7)に従い、5種類の微地形単位が認められた。5種類の微地形単位は斜面侵食が働いている領域の上限である侵食前線を境界として、侵食を受けない上部域と侵食にさらされている下部域という2種類の地形単位にまとめられた(図-1)。1989年11月に当調査

地で今回と同様の方法で記録された個体データ(平吹・持田, 未発表)を用いて、1989年~1998年間の森林の変化と地形との関係について解析を行った。

III. 結果と考察

(1) 植生構造

調査地の森林を5mメッシュと5種類の微地形単位をもとに機械的に35の林分に分割し、植生構造の解析を行った。多変量解析の一種で植生学における標準的な群集解析法のひとつであるDCA(2)を用い、35林分間の類似性を明らかにした。その結果、調査地の植生は種組成・種の優占度の点から、地表攪乱がほとんどない上部域と地表攪乱を頻繁に受けている下部域の間の違いが最も大きいことが示された(図-2)。これはこれまでに報告されてきた結果(4, 6)に一致するものである。この結果を受けて以下、上部域と下部域の樹木個体群間の動態の違いを比較することとした。

(2) 死亡率と地形との関係

図-3に1989年当時の林分のサイズ分布と1998年までの年間推定死亡率について示した。全てのdbhクラスにおいて上部域の個体密度は下部域の個体密度を上回り、合計の個体密度は下部域では上部域のほぼ半分であった。個体群のサイズ分布型も上部域と下部域では有意に異なり($p < 0.01$; Mann-WhitneyのU検定)、下部域の個体群には大型個体が相対的に少ない傾向があった。個体密度、サイズ分布には9年間に大きな変化は見られなかった。

死亡率は上部域ではdbh 20 cm未満の個体で高く、20 cm以上の個体では低かった(図-3)。dbh 20 cm以上の個体ではdbhの増大とともに死亡率が徐々に高くなる傾向があった。下部域では調査期間中にdbh 40 cm以上の個体の死亡がなく、40 cm未満の個体の死亡率はdbhの増大とともに低くなった。全dbhクラスの平均死亡率は上部域では1.74%/年、下部域で1.88%/年で、両者に大きな違いはみられなかった。

*1 Nagamatsu, D.: Effects of topography on tree mortality in an *Abies firma* - *Fagus japonica* forest.

*2 森林総合研究所九州支所 Kyushu Res. Center, For. and Forest Prod. Res. Inst., Kumamoto 860-0862

(3) 死亡形態と地形との関係

樹木の死亡形態には上部域と下部域で違いがみられた。両地域ともに dbh 20cm未滿の個体では立ち枯れによる死亡が多くを占めたが、dbhの増大と共に上部域では幹折れ、下部域では根返りによる死亡の割合が増加した(図-4)。下部域での根返りの多さは地表面の不安定さが個体の死亡に結びついていることを示している。特に大型個体にその影響が大きいたことが示唆される。

(4) 森林の動態と地形

上部域と下部域の間で樹木の死亡形態には違いがあり、個体群動態が地形の影響を受けていることが確認された。しかし、上部域と下部域での樹木の死亡率に大きな違いはみられず、両地域でのサイズ分布の違いは説明できなかった。今後、dbh 10 cm未滿の個体のデータを加えるなどしてさらに研究を進めることが必要である。

宮城教育大学の平吹喜彦氏、横浜国立大学の持田幸良氏には、データの使用を快く承諾いただいた。鈴木三男園長をはじめ東北大学理学部付属植物園のスタッフの方々には調査にあたり数多くの便宜を図っていただいた。以上の方々には心から感謝の意を表します。

引用文献

- (1) Burns, B.R., Leathwick, J.R.:New Zealand J. Bot., 34, 79-92, 1996
- (2) Hill, M.O., Gauch Jr, H.G.:Vegetatio, 42, 47-58, 1980
- (3) 伊藤哲・中村太士:森林立地, 36, 31-40, 1994
- (4) Nagamatsu, D., Miura, O.:Plt. Ecol., 133, 191-200, 1997
- (5) 中村太士:生物科学, 42, 32-40, 1990
- (6) 酒井暁子:日生態会誌, 45, 317-322, 1995
- (7) 田村俊和:ペドロジスト, 31, 135-146, 1987

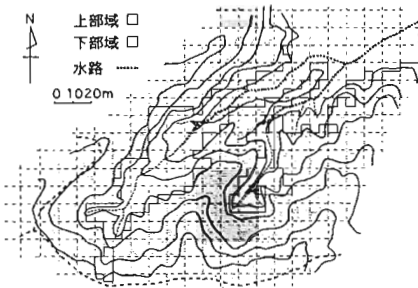


図-1 調査地と上部域・下部域の分類

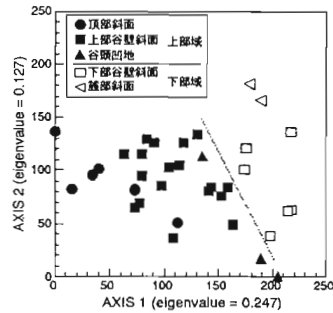


図-2 DCAによる35林分の序列化

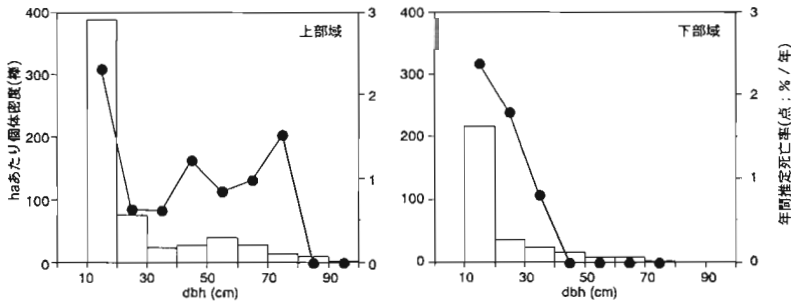


図-3 上部域と下部域のサイズ別死亡率の比較

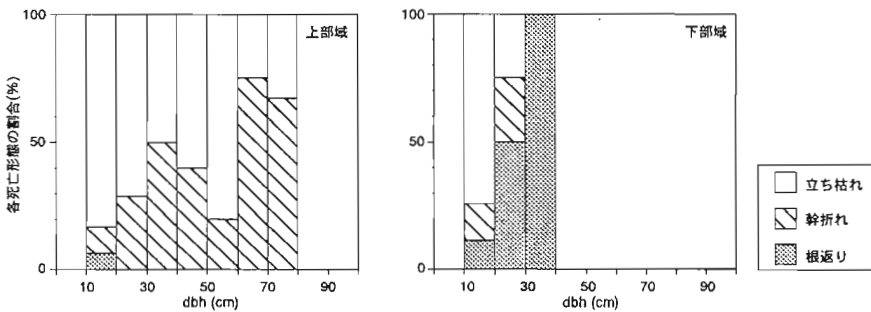


図-4 上部域と下部域の死亡形態の比較