

美濃帯における里山二次林の植物の分布パターンについて

～斜面上の微地形・環境・植生はどう関連しているのか～

森と木のクリエイター科 森林環境教育専攻 相原 美彩

1. はじめに

斜面上の地形と植生の関係は、植生学や自然地理学の重要なテーマのひとつである。丘陵地において斜面地形は複数の微地形単位に分類されており（田村 1987, 松井ほか 1990）、それを用いて微地形と植生に対応があることが指摘されてきた（Kikuchi 1990, 菊池 2001）。この原因として、斜面上の二つの遷急線のうち、下部遷急線の上下で攪乱の頻度が異なることが指摘されている（Sakai and Ohsawa 1994, Nagamatsu & Miura, 1997）。しかし、これらの研究は主に東北・関東の比較的新しい地質の丘陵地で行われており、中部地方や関西に広く分布する美濃帯・丹波帯と呼ばれる古い地質の丘陵地の研究例は少ない。地質の違いは地形に反映されるため、地形と植生の関係は前者と後者で異なっている可能性がある。そこで、本研究では、美濃帯の丘陵地里山二次林での斜面上の植生と地形を詳細に調査し、環境条件も同時に調べ、それらの対応を精査することで、美濃帯丘陵地での斜面上の植生の分布パターン、さらに地形・環境・植生の関係の特徴を明らかにすることを目的とした。

2. 調査地と方法

岐阜市芥見と各務原市須衛町にまたがる山林を調査地とした。岐阜地方気象台によれば、この地域の年平均気温は 16.2°C、年間降水量は 1860mm である。植生帯は暖温帯であり、アカマツ・コナラ・アベマキを主体とした二次林が成立している。地質は美濃帯のチャート優勢、砂岩泥岩互層である。

林内の尾根から谷にかけて、調査ラインを 3 か所設置した。ライン長はそれぞれ 200m、480m、210m である。調査ライン上の斜面距離 5m おきに傾斜を測定し、斜面距離 10m おきに半径 2m の円形プロットを設置した。調査プロットは 3 つのラインで合計して 91 か所となった。

測定した傾斜から、全 3 ラインの斜面断面図を作成し、丘陵地における微地形区分（田村 1987）と比較したが、対応がみられなかったため、斜面上の傾斜変換点を参考に、斜面を独自に 5 種類の微地形（Cv：凸型斜面、E：平衡斜面、Cc：凹型斜面、Cl：崖、R：岩）に区分した。

植生と環境はプロットごとに調査した。

胸高以上の木本・つる性木本について毎木調査を行い、種名、胸高直径（3 cm 以上）、階層、幹数を記録した。林床植生は地表高 50 cm 以下の木本・つる性木本・草本・シダ植物の種名、株数を記録した。同時にプロット周辺の高木層優占種を記録した。植生調査は 2021 年 5 月から 12 月にかけて 10 回行った。

土壌水分環境については、土壌水分計（クリマテック株式会社、C-M1001-TDR、ACC-TDR-315L）を使用し、表層 10 cm の体積含水率を測定した。光環境については、地表面における全天空写真を撮影し、解析ソフト CanopOn2 を使用し日照時間を得た。土壌水分環境の測定と全天空写真の撮影は 2021 年 12 月に 2 回行った。

林床植生については、高木性樹種の実生を除く各プロットの種構成・個体数を用いて、解析ソフト R により主成分分析を行った。

3. 結果

高木層優占種と微地形との関係

各プロットで記録した高木層優占種のうち、調査地で広く出現したアカマツ、コナラ、アベマキ、ヤマザクラ、ウワミズザクラについて、微地形区分ごとにプロット数をカウントした。その結果、高木層優占種と微地形の間には一定の関係が見られた。アカマツ・コナラ・アベマキは斜面全体に広くみられるが、種ごとにみると出現するプロットには偏りが見られた。アカマツは凸型斜面に最も多くみられ、アカマツが優占した 27 プロットのうち 11 プロットが凸型斜面を占めていた。同様に、コナラ優占プロットは平衡斜面に多くみられ、12 プロットのうち 6 プロット、アベマキ優占プロットは凹型斜面に最も多く、28 プロット中 19 プロットであった。ウワミズザクラが優占した 4 プロット、ヤマザクラが優占した 8 プロットは、凹型斜面にのみ出現した。下部遷急線の上下で植生が大きく分かれる東北・関東の丘陵地とは異なり、斜面上の高木層優占種の出現パターンはそれぞれが重なり合いながら変化することが分かった。

林床植生の解析 環境との関係

各プロットの林床植生の種構成を用いて、主成分分析を行った結果、PC1 軸、PC2 軸の寄与率はそれぞれ 19.47%、11.51% であった。主成分に対する種の係数と種特性から、光環境・水分環境と軸との対応が予想されたため、各軸と日照時間、土壌含水率との相関を

調べた。その結果 PC1 軸は主に明暗の軸、PC2 軸は主に乾湿の軸を示すことが分かった。以上より、林床植生の種構成から、明暗・乾湿の環境条件をある程度推測できることが分かった。

林床植生の種構成と高木層優占種の関係

主成分分析で各軸への影響が大きかった植物に注目し、グループ化を試みた。その結果、A：ススキ・コシダグループ（構成種：ススキ、コシダ、ワラビ）、B：ベニシダグループ（構成種：ベニシダ、テイカカズラ、マンリョウ、ジャノヒゲ）、B'：ショウジョウバカマグループ（構成種：ショウジョウバカマ、ツルアリドオシ）、C：ヒカゲツツジグループ：（構成種：ヒカゲツツジ、サイゴクベニシダ、ヤブコウジ）、の大きく 3 グループを認めた。それぞれ、A グループは明るく乾燥した環境、B グループは暗く湿った環境、B' グループは B グループの中でもより湿った環境、C グループは暗く乾いた環境を示していた。

高木層優占種との対応関係を確認すると、アカマツ林には主に A グループが、アベマキ林とコナラ林には A, A+B, B グループが、ウワミズザクラ林とヤマザクラ林には B, B+B' グループが、優占種がない崖 (C1) には C グループがそれぞれ対応していることが分かった。

4. 考察

地形が植生に与える要因

地形が植生に与える影響は、攪乱規制経路と形態規制経路の 2 つがあるとされている（菊池、2001）。攪乱規制経路は、地形の崩壊や堆積などといった地形の変化が植生に影響を与えるとされ、例として土砂崩れによる崩壊地とその周辺での植生の差異が挙げられる。一方、形態規制経路は、地形そのものの在り方が環境の差異を生み、植生に影響を与えるとされ、例として斜面上下での水分環境と植生との関連が挙げられる。

東北や関東の丘陵地での先行研究 (Kikuchi 1990, Sakai and Ohsawa 1994) では、下部遷急線が後氷期の浸食前線に相当し、その上下で攪乱の頻度が異なることが植生に影響を与える、つまり植生の違いは攪乱規制経路によるものだと説明されてきた。一方で、今回調査した美濃帯丘陵地では、斜面上部の遷急線と斜面下部の遷緩線を境として植生の違いが見られた。特に、下部の遷緩線より下方は上部からの土砂の移動により、有効土層が厚く、斜面上の水の移動によって、土壤水分の多い環境と考えられる。本研究での地形による高木層優占種の違いや、林床植生と環境との関係、高木層優占種と林床植生との関係は、美濃帯の丘

陵地里山二次林の植生が、地形による形態規制経路の影響をより強く受けていることを示唆していると考えられる。

本研究の活用方法について

本研究によって、高木層優占種と、環境条件を示す林床植生グループとの対応がみられた (図 1)。

ドイツでは環境条件に対応する植物グループがまとめられており、造林樹種の植栽適否や、間伐のタイミングを判断する根拠にも使われている。

本研究では美濃帯のなかでもチャート優勢の地質で調査を行った。そのため、美濃帯相当のチャート優勢の地質上に成立する丘陵地里山二次林に限れば、本研究の結果を里山林の広葉樹植栽などに活用できると考える。美濃帯にはチャートの他に、砂岩、石灰岩など様々な地質が含まれるため、それらの場所でも調査を重ねることで、今回示した植生と環境との対応を適用できる範囲を広げることができると思われる。

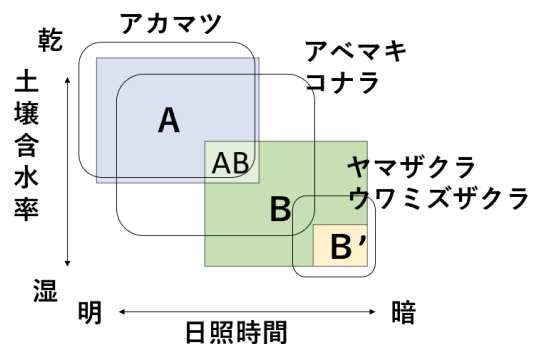


図 1：美濃帯丘陵地里山二次林における、環境・林床植生・高木層優占種の関係

5. まとめ

林床植生と環境、高木層優占種との関係から、美濃帯の里山二次林での地形と植生の関係は、東北・関東の丘陵地とは異なり、攪乱規制経路より形態規制経路が卓越していると考えられた。

本研究で得られた植生パターンと環境や地形との対応に関する知見は、美濃帯のチャート優勢である地質上の丘陵地里山二次林に対して適用でき、植栽にも活用できると考える。

6. 引用文献

- Kikuchi, T. (1990) A DCA analysis of floristic variation of plant communities in relation to micro-landform variation in a hillside area, *Ecological Review*, 22: 25-31
- 菊池多賀夫 (2001) 『地形植生誌』, 東京大学出版会, 東京
- Sakai, A., Ohsawa, T. (1994) Topographical pattern of the forest vegetation on a river basin in a warm-temperate hilly region, central Japan, *Ecological Research*, 9: 269-280
- 田村俊和 (1987) 湿润温带丘陵地の地形と土壤, *ペトロジスト*, 31: 29-40
- Nagamatsu, D. and Miura, O. (1997) Soil disturbance regime in relation to micro-scale landforms and its effects on vegetation structure in a hilly area in Japan, *Plant Ecology*, 133: 191-200.
- 松井 健・武内和彦・田村俊和 (編) (1990) 『丘陵地の自然環境-その特性と保全』, 古今書院, 東京.