

南アルプスの亜高山帯最高所に成立した針葉樹林の生態解明

今井伸夫（東京農業大学・教授）

1 研究の背景

近年、地球温暖化に伴い植生分布の高標高への移動が進む。気温上昇から予測される上昇シフトは約 30 m/10 年で、熱帯山地ではこれに見合う上昇が観察される一方、温帯山地では約 20 m/10 年と追いついておらず、「気候負債」の蓄積による将来の急激な群集変化が懸念される (Freeman et al. 2021)。しかし、温帯山地の森林が温暖化にどう変化していくのかはよく分かっていない。

温暖化への森林の応答を予測するには、構造や組成が標高（気温）傾度に沿ってどう変化するかを熱帯と温帯で把握する必要がある。熱帯山地では高標高まで常緑広葉樹が優占するのに対し、温帯山地では常緑広葉・落葉広葉・常緑針葉樹へと入れ替わる (Takyu et al. 2005)。この違いが構造やバイオマスにどう現れ両気候帯でどう異なるかは特に高標高で不明で、標高傾度に沿った構造・組成・バイオマスを温量指数を共通軸に比較する必要がある。

しかし、高標高の森林を対象とした長期モニタリングは少ない。標高 1500 m を超える大型調査区は全国でわずか 2 カ所（最高 1880 m）に過ぎない。森林限界に達する高山が少なく、攪乱・急峻さ・未熟土壌やアプローチの困難さから高標高に調査区を設けにくいためである。高標高データを欠いた温暖化応答予測は大きなバイアスを含む可能性がある。

南アルプスは急速に隆起してきた湿潤変動帯にあり、標高 3000 m を超える稜線が数 km にわたり連続する。そのため稜線下部（例：悪沢-赤石-聖岳）には比較的発達した亜高山性針葉樹林の小パッチがしばしば見られ、まとまった面積で成熟した亜高山林がみられる日本最高所の森林と考えられる。

そこで本研究では、日本最高所の亜高山性針葉樹林（シラビソ-オオシラビソ林）に 1 ha 調査区を設けて林分構造と植物多様性を明らかにし、既設の標高 150–2000 m の 4 林分と既往の熱帯山地（キナバル山）に基づき、温帯・熱帯山地の標高傾度に沿った林分構造の変化を比較する。

2 研究の方法

調査地は南アルプス千枚岳南麓・標高 2580 m 付近（静岡市葵区）のシラビソ・オオシラビソ・トウヒ優占林である。発達した林分の探索に時間を要し調査区は 20×20 m とした（今後 0.5 ha 以上に拡大予定）。区内の dbh 5 cm 以上の全樹木の種名・dbh・林冠高を記録した。あわせて、伊豆半島から南アルプスの標高傾度に沿う既設の 4 林分（150 m スダジイ林、500 m ウラジロガシ林、1100 m ブナ林、2000 m シラビソ-オオシラビソ林、すべて 1 ha）、および熱帯山地（キナバル山）の標高傾度における既往値の林冠高と地上部バイオマスのデータを用い、吉良の温量指数を共通軸にそれらを比較した。

3 研究の成果

標高 2580 m にみられた森林は、オオシラビソ・シラビソ・トウヒ（マツ科常緑針葉樹）が本数の約 9 割を占めた。小径木が極めて多い（dbh 5 cm 以上で 4228 本/ha）一方、大径木に乏しく（最大 dbh 47.6 cm）、林冠高は 13.6 m と低かった。

温帯山地の標高傾度全体では、林冠高は 2000 m まで 25–31 m を保ち、森林限界付近で急速に 13 m へ低下した。地上部バイオマスは標高上昇に伴いほぼ直線的に減少した（バイオマス： $r = -0.889$, $p = 0.044$ ）。林冠高・バイオマスは、熱帯・温帯によらず温量指数の低下とともに減少した。ただし、同程度の温量指数では温帯が熱帯（キナバル山）より高い値を示した。

4 研究の意義と展望

本研究は、まとまった面積の成熟した亜高山性針葉樹林がみられる日本最高所の森林を含む標高 150–2580 m の森林を、初めて統一的な手法で記載した。これほど高標高まで含む標高傾度で森林の構造・多様性・バイオマスを比較した例は世界的にも乏しい。温帯山地が熱帯山地より高いバイオマス（単位温量指数あたり）を保つのは、針葉樹・落葉広葉・常緑広葉という複数の生活形が標高に応じて入れ替わり、低温と生育期間短縮の負の影響を補償するためと考えられる。熱帯山地で森林構造が直線的に減少するのに対照的に、温帯山地では森林限界の直下までバイオマスを維持しうる。本知見は、欠落していた高標高域のデータを補い、温帯林の温暖化応答予測の精度向上に資する。今後は最高所の 1 ha プロットを完成させ、生産・分解・呼吸や他分類群の多様性など機能面の測定へ展開する。