

# エストニアにおけるヨーロッパアカマツ林の 過去の地上部現存量の推定と気候応答解析

田村 行宏

キーワード： 地上部現存量、成長解析、嵐、エストニア、ヨーロッパアカマツ

## 1. はじめに

近年地球規模で温暖化が問題となっており、局所的にも極端な気候変動が自然環境や人間社会に大きな影響を与えている。この50年以上にわたってエストニアでは地球温暖化による気温の上昇とそれに付随する海岸地帯での嵐の頻度、強度の増加が報告されているものの、これらの自然環境、特に森林植生に対する影響は十分に解明されていない。エストニアを含む地域に分布する亜寒帯林は地球上の全森林の炭素蓄積量の32%を蓄積していると考えられているが、亜寒帯林は森林の中でも低い気温の地域に分布する森林であるため気温上昇の影響を受けやすいと考えられ、現在問題となっている地球温暖化による温度上昇と乾燥化、嵐による風倒害によって樹木の枯死、分解が起りやすくなり、これらの森林に大きな影響が出る可能性がある。それゆえ本研究ではエストニアで優占種となっているヨーロッパアカマツの森林に焦点を当てて研究を行い、この森林の地上部重量が過去に嵐の攪乱から受けてきた影響と気温、降水量に対してどのようにふるまったのかを検討した。

## 2. 材料と方法

エストニアのJuminda半島に3つ、Hiiumaa島の北部に2つ、南西部に2つの海岸地帯の森林を調査対象地とした。地上部重量を復元するため胸高直径、樹高を計測する毎木調査を行い、各林分のヨーロッパアカマツの6-8本の個体から複数の高さにおいて幹コアサンプルを採取した。加えて風の与える影響を調べるため傾斜個体の傾斜方向を測定し、幹折れ個体、幹変形個体の該当箇所の上下約15cmで幹コアサンプルを採取した。林分の地上部重量を選択された個体の年輪情報と現在の毎木調査のデータを用いて推定した後、複数の成長曲線をあてはめた。成長曲線は攪乱などにより成長の抑制要因（他個体による日光の遮りなど）がなくなると新たな曲線に乗り換わると考えられており、本研究では複数の成長曲線を内包し、柔軟にあてはめることのできるs-w成長曲線を使用した。また成長曲線により地上部重量の過去の各年の成長指標を算出し、過去の各月の平均気温、総降水量のデータを用いて、地上部重量の増加がどの程度それらに反応したのかをレスポンスファンクション解析によって調べた。

## 3. 結果と考察

傾斜個体の傾斜方向と風向の傾向から樹木個体への風による影響が認められた。また幹折れ、幹変形は1870-1930年に頻発しており、現存する林分が成立し成長を開始した時期と重なった。以上から1900年前後に嵐の頻度または強度が高かった時期があり、嵐の影響により以前から存在した林分が破壊され、ヨーロッパアカマツの林分が天然更新し、現在存在する林分となったと考えられる。地上部重量に対して複数の成長曲線を当てはめた結果、成長曲線の乗り換えは林齢が60年以下の時期には頻発するが、林齢が約200年であるひとつの林分を除いた現在林齢が100年以上の全林分において林齢60年以降の時期に成長曲線の乗り換えが起こっていないことがわかった。レスポンスファンクション解析の結果、一つの調査地で地上部重量増加量は当年2月の平均気温に対して有意( $p < 0.05$ )に正に反応するものの、そのほかの調査地で有意に反応したものは検出されなかった。これらにより、近年問題となっている気温上昇は直接的には海岸地帯の森林に影響をほとんど与えないことに加えて、嵐は林齢が60年未満の時期に攪乱をもたらし、林齢が60年以上の林分にはそれほど影響しないが、嵐の頻度や強度が高い場合には存在している林分が破壊され、天然更新が行われる可能性が示唆された。