

# 筑波大学構内におけるアカマツ林内の温度微環境と シラカシ稚樹の成長特性

Growth Patterns of *Quercus myrsinaefolia*  
Saplings in a Red Pine Forest in Tsukuba City

宇佐美哲之\*・及川 武久\*\*

Tetsuyuki USAMI and Takehisa OIKAWA

シラカシ (*Quercus myrsinaefolia*) は東アジアの暖温帯域に分布する照葉樹の中でも耐寒性が強く、照葉樹林の分布北限に当たる日本の北関東地方で極相林を形成すると考えられている。本研究では、1991~94年にシラカシ林への遷移過程にあると思われる筑波大学構内のアカマツ林(樹高約13.5 m)の林内に成育するシラカシ稚樹59個体(亜高木層12, 低木層28, 草本層19)の成長特性を林内の温度微環境との関係で解析を行って、分布北限域に成育するシラカシに与える“寒さ”の影響を考察した。

地表面から林冠直上(15 m)にかけて、林内の冬の最低気温の極値は高さとともに $-7.2^{\circ}\text{C}$ から $-8.6^{\circ}\text{C}$ まで連続的に低下した(第1図 a)。また、林外の草地では $-9.2^{\circ}\text{C}$ (高さ1.6 mで測定)まで冷え込み、街路樹として植えられている稚樹の多くは樹冠上部(特に土用芽)に凍害を受けた。一般的に、シラカシのように固定成長を行う樹木の土用芽は凍害を受けやすい。従って、林内では樹高の高い稚樹ほど光環境が良好であるために土用芽を伸ばしやすいが、冬には凍害を受けやすい温度微環境にある。実際に、亜高木層の稚樹の一部は冬に樹高が低下した。

一方、林内の日平均気温は、最低気温の極値とは

逆に、高さとともに約 $2^{\circ}\text{C}$ 増加し、この温度差は年間を通じてみられた。従って、年平均気温や暖かさの指数、寒さの指数も高さとともに増加した(第1図 b)。Richardsの成長関数に回帰して求めた稚樹の肥大成長開始時期( $T_s$ )は5月上旬から6月上旬にかけて、肥大成長最大時期( $T_{max}$ )は6月中旬から7月上旬にかけて、亜高木層、低木層、草本層の順にそれぞれ10日前後遅れて観察された。しかしながら、 $T_s$ と $T_{max}$ における各層の日平均気温はそれぞれ $18^{\circ}\text{C}$ と $21^{\circ}\text{C}$ でほぼ一致した。これは、林内の日平均気温のプロファイルから考えて、周辺の気温がより暖かい亜高木層の稚樹がより早く成長開始に必要な最低温度( $18^{\circ}\text{C}$ )や成長の最適温度に達したことを示唆するものである。

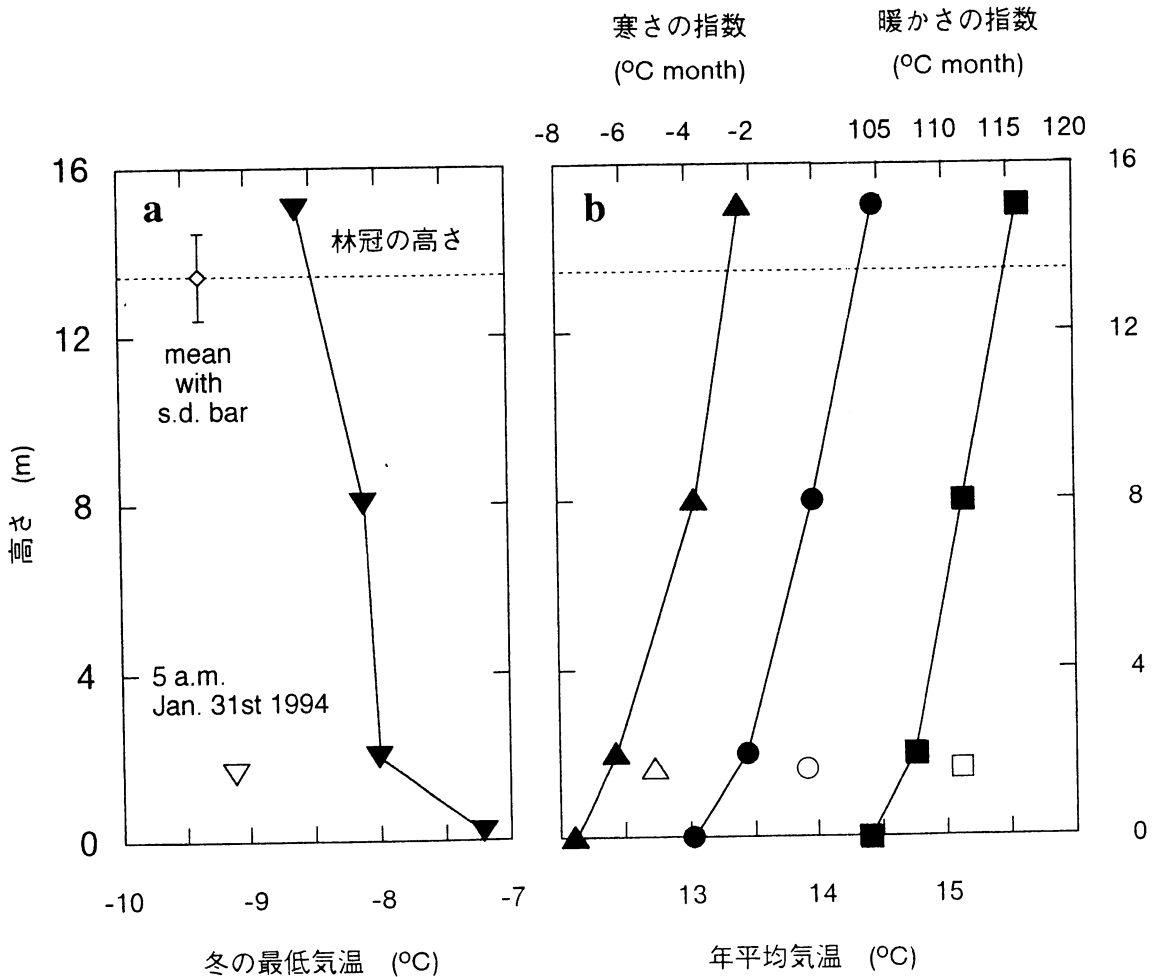
また、 $T_{max}$ は林内の光量が最多で、稚樹の光合成が最も盛んな4月上旬から2~3ヶ月も遅れていた。さらに、稚樹の成長は5~10月までの約半年に限定されていたのに対して、光合成活動は一年中続いていたことなど、稚樹の成長と光合成生産とは明らかに同調していなかった。これは、稚樹の成長開始に必要な最低温度( $18^{\circ}\text{C}$ )が光合成の最低温度( $0\sim 5^{\circ}\text{C}$ )よりもかなり高いことが原因であると思われる。

\*筑波大学大学院生物科学研究科 \*\*筑波大学生物科学系

る。従って、成長の休止期間に生産され、葉などに蓄積した光合成産物は樹冠周辺の気温が成長開始温度に達した段階で利用されるものと予想される。そこで、1年を前年の11月から10月として、各種気象要因と稚樹の平均年肥大成長量との関係を調べたところ、日平均気温が5℃以上の日数と成長量との間に正の相関 ( $r=0.97$ ) がみられた。これは、光合成が可能な温度期間が長いほど稚樹の成長が促進され

る可能性を示唆するものである。

以上のことから、分布北限域に生育するシラカシに与える“寒さ”の影響として、(1)冬の最低温度による樹高成長の制限(特に、土用芽の枯死)、(2)成長開始に必要な最低温度による成長開始時期の制限、(3)光合成が可能な温度期間の短縮による成長量の制限の3つが予想された。



第1図 筑波大学水理実験センター南のアカマツ林内の温度微環境

a) 冬の最低気温の極値 (▼) の垂直分布

b) 年平均気温 (●), 暖かさの指数 (■), 寒さの指数 (▲) の垂直分布。

林内に設置されたタワー (15m) の4高度 (0.1, 2.8, 15m) に通気した熱電対を取り付けて、1分間隔で毎月10日以上連続測定を行った。欠測期間の気温は気象データとの回帰式から推定した。図中の白抜きマークは林外の百葉箱気温を示す。