

温度・CO₂濃度勾配型ビニールハウス内で育てたシラカシ稚樹の幹横断面の年輪・導管形成と蒸散特性

Vessel Formation and Hydraulic Conductivity of a Stem Cross Section of *Quercus myrsinaefolia* saplings grown in a Temperature Gradient and a CO₂-temperature Gradient Chambers

宇佐美哲之*・土谷彰男**・及川武久***

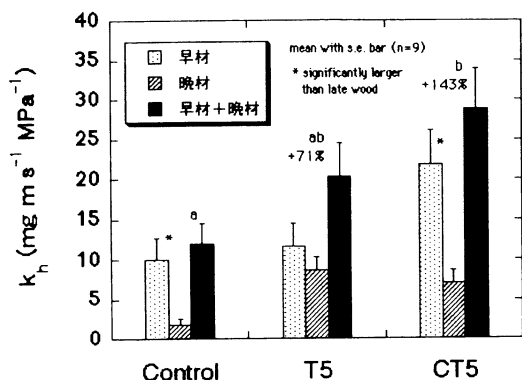
Tetsuyuki USAMI, Akio TSUCHIYA, and Takehisa OIKAWA

地球温暖化(昇温+CO₂濃度増加)が照葉樹林北限域の代表的樹種であるシラカシ(*Quercus myrsinaefolia*)の年輪と導管形成に与える影響を、幹の水力学的特性と蒸散特性との関係に基づいて解析した。実験材料は筑波大学水理実験センターに設置した温度勾配型ビニールハウスと温度・CO₂濃度勾配型ビニールハウス内の3処理区(外気温・外気CO₂濃度区(control)、+5℃昇温区(T5)、+5℃昇温・CO₂濃度倍増区(CT5))において97年2月から14ヵ月間栽培した3年生稚樹(9個体/処理区)である。栽培期間中に形成された年輪幅はcontrol区(2.7±0.4mm)に対してT5区で27%、CT5区で56%それぞれ有意に増加した。年輪内の導管の数がcontrol区(737±194個)に対してT5区で42%、CT5区で83%それぞれ有意に増加したために、ポアズイユの法則から求めた通水性の指標である Theoretical hydraulic conductivity (k_h (Tyree

and Ewers, 1991))もcontrol区(11.9±7.2 mg·m⁻¹·Mpa⁻¹)に対して、T5区で71%増加し、CT5区では143%まで有意に増加した(第1図)。また、各処理区とも早材の導管密度は晩材よりも3倍以上も高かったため、 k_h も早材で増加した。また、 k_h を葉面積で割った値である Leaf specific conductivityは、処理区の違いに拘わらず、晴天日の昼間にポロメータを用いて実測した葉面積あたりの蒸散速度と比例して増加した(R=0.91, 第2図)。従って、 k_h における処理区間の差や早晩材間の変化は、ハウス内の飽差(昇温により倍増)と稚樹の葉面積(CO₂濃度倍増により45%増加)の季節変化から推定した個体当たりの最大蒸散速度における処理区間の差や早晩材形成時期間の季節変化とほぼ一致した。さらに、CT5区の稚樹は他の処理区と比べて k_h が同値でもバイオマスが倍増しており、CO₂濃度増加による個体レベルの水利用効率の増加が示唆された。これらの解析結果は地球温

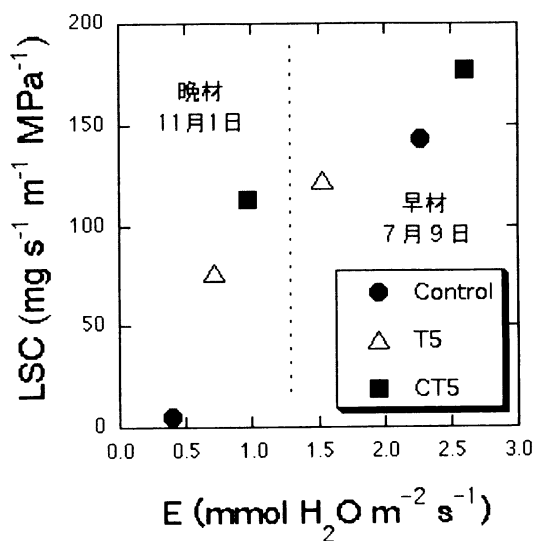
*筑波大学大学院生命環境科学研究科 **広島大学総合科学部自然環境研究講座 ***筑波大学生物科学系

暖化に対するシラカシの蒸散応答が導管形成の変化として年輪に記録される可能性を示すものである。



第1図 温度・CO₂濃度勾配型ビニールハウス内の3処理区（外気温・外気CO₂濃度区（Control）、+5℃昇温区（T5）、+5℃昇温・CO₂濃度倍増区（CT5））で14ヵ月間栽培したシラカシ3年生稚樹の年輪の通水性（ k_h ）

異なるアルファベットが添えられた値（早材+晩材）はFisherの多重比較検定で有意差が認められたことを示す（ $P < 0.05$ ）。アスタリスクが添えられた早材の k_h は晩材よりも有意に高いことを示す（ t -test, $P < 0.05$ ）。



第2図 温度・CO₂濃度勾配型ビニールハウス内の3処理区（外気温・外気CO₂濃度区（Control）、+5℃昇温区（T5）、+5℃昇温・CO₂濃度倍増区（CT5））で14ヵ月間栽培したシラカシ3年生稚樹の年輪のLeaf specific conductivity (LSC) とハウス内で実測した単位葉面積当たりの蒸散速度 (E) との関係

LSCは、蒸散速度を測定した個体の早材と晩材の k_h の値を各材の形成期間中に展葉した葉の面積で割って求めた。単位葉面積当たりの蒸散速度は、早材形成時期にあたる7月9日と晩材形成時期にあたる11月1日（いずれも晴天日）の昼間（9～15時）に、1個体/各処理区の5～6枚の当年葉をポロメーター（LI-6400, LI-COR Inc., Nebraska, USA）を用いて反復して測定した。

文献

Tyree, M. T. and Ewers, F. W. (1991) : Tansley Review No. 34 - The hydraulic architecture of trees and other woody plants. *New Phytologist*, 119, 271-277.