

葉 温 に つ い て

九州大学農学部 辻木 達郎

1. はじめに

一般に植物は変温性あるいは外気温性でその体温は外界の気温に応じて著しく変化している。これら植物の温度に対する反応は種によりまた同一植物では季節、発育段階や期間、組織によって著しく異なっている。

植物をその本来の分布域の外で成育させると色々な障害を生ずることが多い。高地に成育しているブナを低地で育てると、春先の新葉は健全であるが、気温が上昇するにしたがって葉縁部が褐色化し、夏の高温期を経過すると完全な緑色葉はほとんどなくなり、枯葉同然になるものもみられる。スズタケは冬0℃以下の低温に遭遇すると葉縁部の組織が枯死し、白色化することが認められている¹⁾。このように極端な温度は葉の生理的活性に影響し、組織に回復不可能な損傷を与えることを示唆している。枯死に至るような低温あるいは高温についての情報は多くの植物についてかなり得られているが、枯死には至らないまでもなんらかの生理的障害を与える温度領域についての研究は少ない。近年植物を本来の分布域外で育成する機会が多くなり、温度と植物の活性との関係についてより多くの情報が必要になってきている。

本研究では温度障害がもっとも顕著に現れる葉についてその温度と外環境との関係について基礎的な資料をうることを目的に数種の樹木についてその葉温を測定した。

2. 材料と測定方法

測定に用いた樹木はアオガシ、オキナワウラジロガシ、ハナガガシ、ツバキ（ヤブツバキ系）、ロウバイの5樹種でいずれも50cm前後の稚樹である。

葉温にはいろいろな形質が関与すると考えられるが、温度を測定した葉の厚さは表-1のとおりである。

ツバキが他の4種に比較してかなり厚いことが分かる。葉色については外見上もかなりのちがいが認められたが、ミノルタ色彩色差計 CR-200 を用いて測定した

緑色の濃いツバキと淡いアオガシとの色差は両者が別の色系統であることを示した。

表-1 葉の厚さ mm

アオガシ	オキナワウ ラジロガシ	ハナガガシ	ツバキ	ロウバイ
0.29	0.23	0.22	0.43	0.19

表-2は葉色に関係すると考えられる葉緑素量を、相対的濃度の表現には信頼性が高いとされるミノルタ葉緑素計 SPAD-501²⁾ を用いて測定した結果である。ツバキの濃度が他の倍以上であった。

表-2 葉緑素量 —SPDA 値—

アオガシ	オキナワウ ラジロガシ	ハナガガシ	ツバキ	ロウバイ
21-22	34-38	20-21	84-94	36-41

葉温は表・裏別に測定し、アオガシ、ツバキについては表・裏同時測定をおこなった。温度センサーとしては熱電対を用い、データコレクターによって集録した。気温は地上50cmで測定した。またミノルタ放射温度計 IR-0510の実用性についても検討した。

3. 結果と考察

1) 葉温の樹種間差

直射光下の葉温(裏)を比較したのが図-1である。明らかに樹種間に差があり、緑色の濃いツバキとロウバイが比較的低い温度を示した。

2) 葉温の日変動

図-2は昼間と夜間の葉温の変動を示している。昼間とくに直接日射にさらされている時には、葉温は気温よりもかなり高くなっているが、日影ではその差は縮小している。一般に直射光下では葉の温度は裏側よりは表側が高いと予想されるが、アオガシでは、表と裏の温度差はほとんどなく、ツバキでは裏面の温度

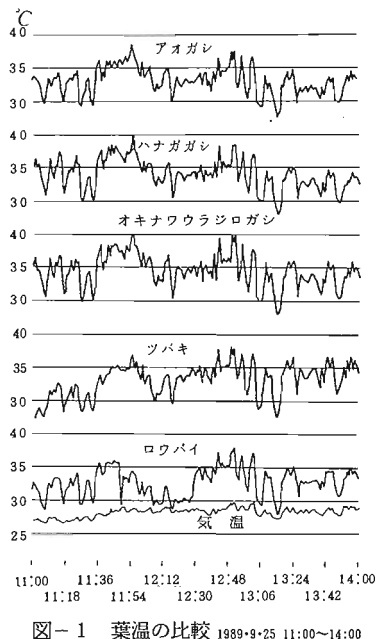


図-1 葉温の比較 1989・9・25 11:00~14:00

が表面温度を上回っている。アオガシについては葉がきわめて薄いことが両面の温度較差をなくしているとも考えられる。一方ツバキの場合、その葉の厚さを考えると、直射光下では表面が裏面よりもかなり高温になることを予測したが、測定結果はその逆になっている。ツバキの葉は裏側へかなり湾曲しており、このことが裏側からの放熱の抑制に働いているのではないかと考えられるが、この逆転現象についてはさらに多くの樹種、個体について調べる必要がある。夜間は両種とも葉温は外気温よりもかなり低くなっている。これは葉面からの熱放射のためであると考えられる³⁾。しかもツバキは昼間と同じく表面温度が裏面温度より低い傾向に変わりはないが、アオガシも表面温度が裏面よりも低くなっている。また曇天の日もアオガシ、ツバキとも温度変化は晴天の場合とほとんど同じ傾向を示した。なお昼間の葉温には葉面に対する日射の入射角も影響すると考えられるが、着葉角度は両者ともほぼ水平であり、入射角には差はないと判断された。

以上の測定結果は樹種によって葉温にかなりの違いがあり、葉の形態、厚さ、色のほか、組織、成分等との関係についてさらに検討の必要があることを示唆している。

3) 放射温度計の実用性

直射光にさらされる葉の表面温度の測定ではセンサーにたいする日射の影響をできるだけ小さくすることが大きな課題であるが、これの解決方法としては直接被測定物にセンサーを接触させない放射温度計による測定が有力な手法と考えられる。そこで放射温度計による表面温度を熱電対による表面温度と比較すると、両者の温度変動には差は認められなかったが、平均で

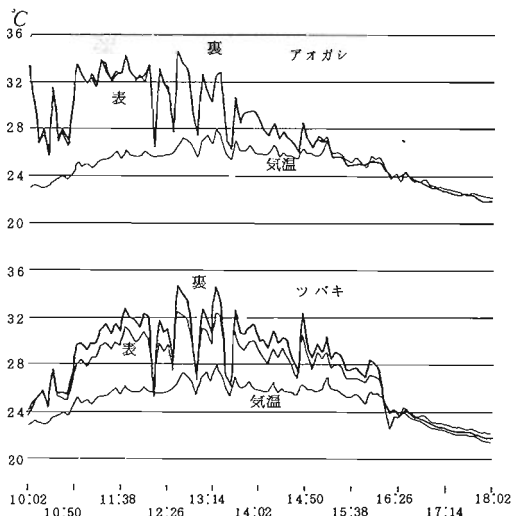


図-2-1 葉温の変動(昼) 1989・10・3 10:02~18:02

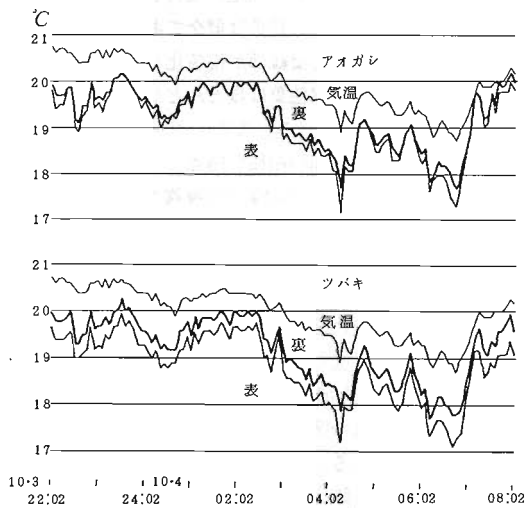


図-2-2 葉温の変動(夜) 1989・10・3 22:02~10・4 08:02

放射温度計の方がアカガシで1.96℃、ツバキで0.63℃だけ熱電対よりも低い値を示した。このことは樹種により葉面からの熱放射率に差のあることを示している。したがって実際の使用にあたっては樹種毎に示度を補正する必要はあるが、表面温度の隔測にはきわめて実用性が高いことを認めた。

引用文献

- (1) YURUKI, T., OHGA, S., ARAGAMI, K. : Bull. Kyushu Univ. For. 57, 9~15, 1987
- (2) 只木良也・木下真実子 : 日林誌, 70, 488~490, 1988
- (3) サトクリフ・J著, 佐藤庚訳 : 植物と温度, pp. 82, 朝倉書店, 1981