

1 6 . 酸性降下物の森林に及ぼす影響調査

(7) 高温および大気の乾燥がスギの光合成、蒸散速度に及ぼす影響について

新井一司、久野春子、鈴木 創

[目的]

スギの衰退は、海拔高度の低い市街地等で激しいことが当試験場の調査で明らかになった。この市街地の環境は、コンクリートの建造物やアスファルト舗装などによる放射熱の増大や車などの燃焼機関からの熱により、高温化と湿度の低下が著しい。そこで、高温、乾燥条件がスギの光合成や蒸散にどのような影響を与えているかを明らかにするために、光合成蒸散測定システムを用いて、比較検討した。

[方法]

材料は、東京都立川市で育成した 1/2000a のワグネルポット植えのスギ 6 年生苗を用いた。1994 年 9 月下旬に人工気象装置（コイトロン KG-206SHL-D 特殊型）に移動し、23℃、70%（夜間 17℃ 70%）の同一条件で生育させた後、光合成蒸散測定システム（KMC-2018）を用いて 6 個体測定した（写真 1）。光強度は $500 \mu\text{E}/\text{m}^2/\text{sec}$ 、 CO_2 濃度 350ppm とし、温度条件は 22℃、27℃、32℃、相対湿度は 45%、60%、70% について十分に灌水した後、測定した。

[結果]

相対湿度 60% における温度と光合成速度との関係を図 1 に示す。22℃ に比べ 32℃ では光合成速度が有意に低下し、高温ほどその速度は低下する傾向がみられた。温度と蒸散速度との関係は、図 2 に示すように光合成速度の傾向とは逆に増加する傾向がみられた。しかし、この蒸散速度の値は、測定時の水蒸気飽差に大きく影響されるため、相対湿度を同一条件にしても温度変化により水蒸気飽差も変化するため、その違いを比較することはできない。そこで、まず同一の水蒸気飽差条件で比較した。22℃、60% と 27℃、70% はほぼ同様の飽差であり、その光合成速度や、蒸散速度は図 3 に示すように有意差は認められなかった。これより、同一の水蒸気飽差条件下では、22℃ と 27℃ の温度による違いは、ほとんど生じないと考えられる。

次に同一温度条件下における湿度の影響を比較した。図 4 に示すように光合成速度は、27℃ において相対湿度 70% より、60% の方が平均値はやや低いが、有意差は認められなかった。32℃ においても 27℃ の時と同様、湿度による違いはほとんどなかった。光合成速度は、このような湿度条件の低下より 32℃ という高温によって大きく低下すると考えられる。

図 5 は、水蒸気飽差の影響を取り除いた気孔拡散コンダクタンスについて比較したものである。どちらの温度条件下でも、低湿度で気孔拡散コンダクタンスはやや低下しており、32℃、45% の高温乾燥状態の値は、27℃、70% に比べ有意に低下した。これより、スギは水蒸気飽差の大きい高温乾燥時に気孔拡散コンダクタンスが低くなり、蒸散による水消費をおさえていると考えられる。



写真 1. 測定状況

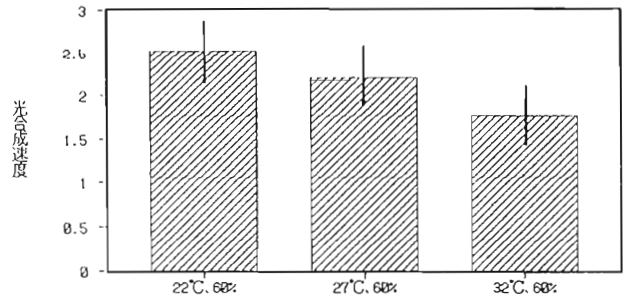


図 1. 相対湿度 60% における
スギの光合成速度 (mg. CO₂/g. d. w/hr)

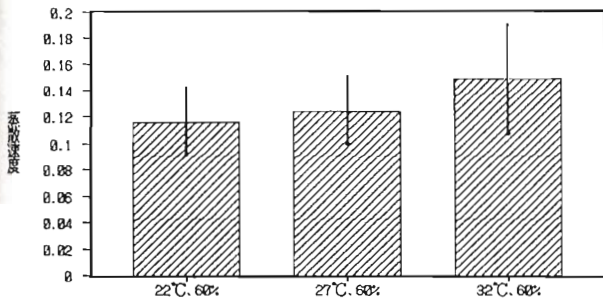
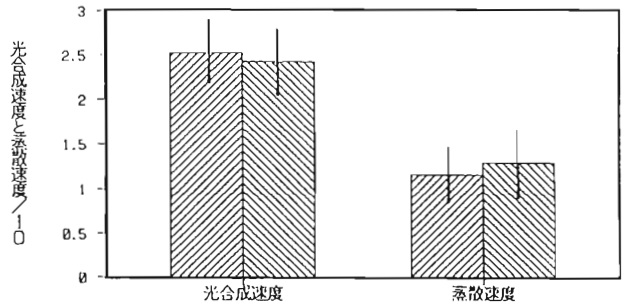


図 2. 相対湿度 60% における
スギの蒸散速度 (g. H₂O/g. d. w/hr)



☐ 22度, 60% ◻ 27度, 70%

図 3. 同一飽差での光合成速度 (mg. CO₂/g. d. w/hr) と
蒸散速度 (g. H₂O/g. d. w/hr) の比較

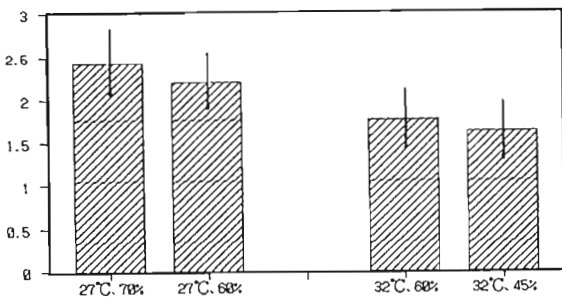


図 4. 相対湿度の違いによる
光合成速度 (mg. CO₂/g. d. w/hr) の比較

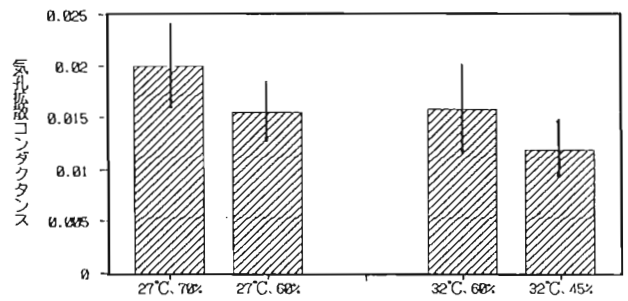


図 5. 相対湿度の違いによる
気孔拡散コンダクタンス (cm/sec) の比較