

常緑広葉樹の蒸散作用について

楠 元 司

On the Transpiration of Broad Leaved Evergreen Trees

Tsukasa KUSUMOTO

常緑広葉樹林の物質生産をしるために、これまで多くの生理生態学的な研究が報告され、また現在でも調査研究が続けられている。物質生産の基礎であり生理学的に重要な性質の光合成や呼吸能力の測定をはじめ、葉量、葉層、葉の厚さ、葉の傾斜など物質生産工場の葉に関する生態学的な研究も多い。しかし、葉の性質のなかで生理学的に重要なもう一つの作用である蒸散作用については針葉樹、落葉樹、草本類についての沢山の報告があるが常緑広葉樹に関する限り著者⁵⁾⁶⁾が温度抵抗性の報告で一部とりあげ、その他にわずかの報告³⁾⁷⁾があるだけである。蒸散作用は直接物質生産には結びつかないだろうが、この生理学的に重要な性質もあきらかにしておいたほうがよいと考えられるので簡単な調査結果を報告する。

実験材料および方法

材料はスダシイ (*Castanopsis cuspidata* var. *Sieboldii* (MAK.) NAKAI), タブノキ (*Machilus Thunbergii* SIEB. et ZUCC.), イスノキ (*Distylium racemosum* SIEB. et ZUCC.), アラカシ (*Quercus glauca* THUNB.), マテバシイ (*Pasania edulis* MAKINO), ヤマモモ (*Myrica rubra* SIEB. et ZUCC.), ツバキ (*Camellia japonica* LINN.), ヒサカキ (*Eurya japonica* THUNB.), クロキ (*Symplocos lucida* SIEB. et ZUCC.), タイミンタチバナ (*Rapanaea neriifolia* MEZ), シキミ (*Illicium religiosum* SIEB. et ZUCC.), クスノキ (*Cinnamomum Camphora* (LINN.) SIEBOLD) の12の常緑広葉樹で鹿大農学部植物園と学内に生育しているものを使用した。材料はできるだけ同じ木で直射光のあたる場所の枝を選んだが、2, 3の種類では低木のため日陰のものしか使用できなかった。測定は重量法で切枝を使用し、枝には先端より第2, 第3葉の2枚をつけ若葉や頂芽は切りすて切口にはワゼリンを塗った。実験開始はほとんど昼の12時前後で、開始時とそれより2時間後と24時間後に重量を測定した。材料を放置した場所は直射光のあたらない明るい実験室でその同じ場所に自記温度計と自記湿度計をおいて気温と湿度を測定した。季節変化をしるために6月, 7月, 10月, 11月, 12月に同じ材料木と同じ実験室で測定をくりかえした。蒸散量は、常緑広葉樹の葉は裏面だけに気孔があるから1側面の葉面積50 cm²で1時間当りの重量(g)であらわし、別にこの値をもとに1日当りのものも計算しその値を使用した。

結果および考察

一般に蒸散作用の日変化では昼間が大きく、とくに正午前後が最大となることがあきらかである³⁾。この実験ではその最大となる正午前後を 実験開始の時刻にしたため、実験開始後 2 時間の蒸散量は大きく葉面積 50 cm²、1 時間当りの量は前報⁶⁾の結果とほとんど同じであったのでここには表示しなかった。24 時間後の測定は 50 cm²/時間の蒸散量が小さくなったので日変化を考えると実験開始は大きくその後は次第に低下していくと思われる。この 24 時間後の測定結果はこれまで報告⁷⁾されたアラカシとここに使用してないウラジロガシ、シラカシの結果と、ほぼ同じ値である。しかし、測定法の問題からこの値より大きいだろうと予想される。同様な方法で測定した結果を図 1 にしめたがこの図は相対的なものとして

うけとればこの季節変化のあることをみとめてよかろう。タブノキ、タイミンタチバナを除き一般に 7 月に最高があるので 1 年中で蒸散作用の大きな季節は 6, 7, 8 月頃の夏季と予想される。これはこれまで他の種類でみられた結果^{1) 2) 3) 4) 8)}と同様である。タブノキは切枝にした場合切口から粘液を出し吸水が充分でないのか蒸散量も他の 11 種に比べて最小で季節変化もあきらかに認められない。タイミンタチバナは 7 月よりやや 6 月の蒸散量が大きく 10 月以降でわずかの低下が認められる程度で大きな季節変化は認められない。これは材料木が植物園の日陰げのものであったためと考えられる。

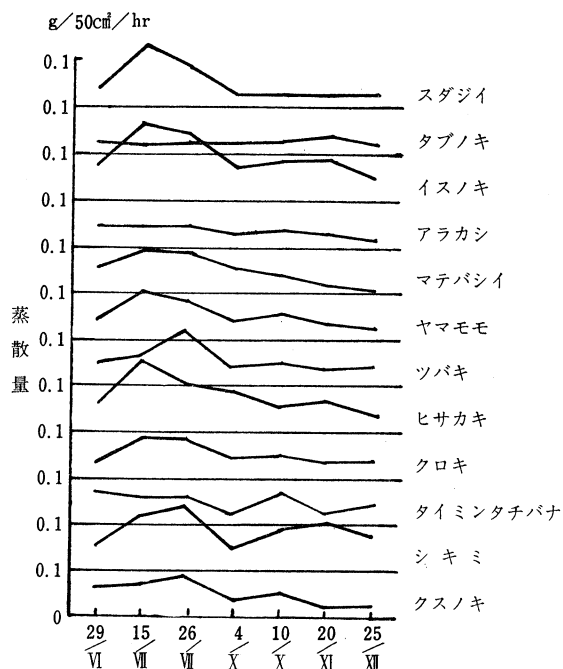


図 1 常緑広葉樹の蒸散作用の季節変化

全般として表 1 のような同じ気温、湿度でしかも 接近した時の 10 月上旬の 2 回の測定結果からこの両測定値にわずかの差異があるが夏季の大きな蒸散作用はこの季節から低下をはじめることがあきらかでとくに降霜後の

表 1 測定場所における気温と湿度

調査月日	29/VI	15/VII	26/VII	4/X	10/X	20/XI	25/XII
気温 °C	29.3	27.5	30.0	20.5	20.5	13.0	14.0
湿度 %	80	75	72	67	77	67	78

12 月にいると全種類共低下することが認められる。夏季と冬季の蒸散量の差の大きなものはスダジイ、イスノキ、マテバシイ、ヤマモモ、ヒサカキ、クスノキである。アラカシは冬の低下は認められるがその量は僅少である。ツバキ、クロキ、シキミは亜高木で多少被陰されているためか高木のスダジイなどに比べてそれほど低下が著しくない。夏季の蒸散量の大きなものはイスノキ、ヒサカキ、シキミ、スダジイ、ツバキである。全体として夏季の蒸散量は 50 cm²/1 日当たり 1.00-3.80 g

である。これは測定法から考えて小さい値と思われる。しかしこの量は KRAMER and KOZLOWSKI³⁾, KUSANO⁴⁾ の広葉樹は針葉樹より大きいことと、前者の次の属の *Ilex*, *Gordonia*, *Myrica*, *Quercus* の中のある種の測定結果とほとんど同じである。季節変化については常緑広葉樹についてのものはないが WEAVER and MOGENSEN⁸⁾, IVANOV¹⁾ は数種の針葉樹で冬は夏の蒸散量の1%であるという。KOZLOWSKI²⁾ は針葉樹の *Pinus taeda* の季節変化の測定結果から冬は夏の13.5%であるという。この夏と冬の低下量の差異は前者はそれぞれレニングラードとネブラスカで後者はノースカロライナで測定され測定地の環境の違いが影響している。また同じ測定地でも各季節の状態で大きく変るといふ。RABER³⁾ は降霜後も蒸散があるが小さいという。上述の *Pinus taeda* のノースカロライナでの季節変化は9月に低下をはじめ翌年の4月まで同じような値をしめし5月、6月に上昇し7月、8月に最高をしめす。また同地でポプラのような落葉樹でも7月に最高となり9月より低下し落葉で終るが冬季の葉のない枝も蒸散をしその量と同じ冬の針葉樹の蒸散量は小さくて大差がない。RINGOET³⁾ は熱帯のコンゴ(旧ベルギー領)でアブラヤシの蒸散量が降雨量と土壌水分の季節変化によりやはり季節的に変ることをあきらかにしている。以上のように温帯や熱帯の測定地の相違により季節変化の状態が変ることが認められるが暖帯の鹿兒島の結果は温帯や熱帯の中間的变化をしめすようである。一般的季節変化の現象と認めてよからう。

摘 要

鹿兒島市で12種類の常緑広葉樹(スダシイ, タブノキ, イスノキ, アラカシ, マテバシイ, ヤマモモ, ツバキ, ヒサカキ, クロキ, タイミンタチバナ, シキミ, クスノキ)の蒸散作用の調査をした。夏季の蒸散量は1.00-3.80 g/50 cm²/1日であった。冬季はこれより小さく季節的に変ることがあきらかになった。蒸散作用の大きなのは7月、8月で10月頃から低下をはじめめる。降霜後の12月にはあきらかに小さくなる。ここでえられた季節変化は暖帯の一般的現象と考えてよからう。

文 献

- 1) Ivanov, L. A.: —Über die Transpiration der Holzgewächse im Winter. Ber. deut. bot. Gesell. 42: 44-49, 210-218, 1924
- 2) Kozlowski, T. T.: —Transpiration rates of some forest tree species during the dormant season. Plant Physiology. 18: 207-231, 1943
- 3) Kramer, P. J. and T. T. Kozlowski: Physiology of Trees. McGraw-Hill. 1960
- 4) Kusano, S.: —Transpiration of evergreen trees in winter. Coll. Sci. Jour. Imp. Univ. Tokyo. 15: 313-366, 1901
- 5) 楠元 司: —蒸散作用に及ぼす温度週期性の影響。鹿大教, 研究紀要, 第7巻 129—132頁, 1955
- 6) “ : —植物群落に於ける植物生産に関する生理生態学的研究。第7報, 常緑広葉樹の低温抵抗性について。鹿大教, 研究紀要 第11巻 48—55頁, 1959
- 7) 中村教授還暦記念事業会: —育林学新説。朝倉書店, 1955
- 8) Weaver, J. E. and A. Mogensen: —Relative transpiration of coniferous and broad leaved

trees in autumn and winter. Bot. Gaz. 68: 393-424, 1919

Summary

The transpiration of twelve broad leaved evergreen trees (*Castanopsis cuspidata* var. *Sieboldii* (MAK.) NAKAI, *Machilus Thunbergii* SIEB. et ZUCC., *Distylium racemosum* SIEB. et ZUCC., *Quercus glauca* THUNB., *Pasania edulis* MAKINO, *Myrica rubra* SIEB. et ZUCC., *Camellia japonica* LINN., *Eurya japonica* THUNB., *Symplocos lucida* SIEB. et ZUCC., *Rapanaea nerifolia* MEZ, *Illicium religiosum* SIEB. et ZUCC., and *Cinnamomum Camphora* (LINN.) SIEBOLD) was investigated at Kagoshima city. The transpiration rates of their cut twigs were measured by the gravimetric method in June, July, October, November and December. The rates in July were 1.00-3.80 g/50 cm²/day. The rates in December were lower than that in July. From the results, the seasonal cycle of transpiration of the broad leaved evergreen trees was observed. The midsummer transpiration rates were higher than the rates of spring, autumn and winter. The falling off of the summer transpiration occurred in October and the minimum rate was seen at temperatures below freezing.