

晴天の日におけるヒノキの蒸散の日変化,季節変化

誌名	日本林學會誌 = Journal of the Japanese Forestry Society
ISSN	0021485X
著者	森川, 靖
巻/号	53巻7号
掲載ページ	p. 219-221
発行年月	1971年7月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



短 報

晴天の日におけるヒノキの蒸散の日変化、季節変化*

森 川 靖**

前報²⁾では、晴天の日におけるヒノキの一日の蒸散量の季節変化を報告した。ここでは、その一日の蒸散量に積算するまえの、蒸散の日変化を示し、季節によるちがいを検討して前報の補足とした。したがって、材料と方法は、前報とまったく同じである。

蒸散量 (mg water loss/g dry weight/min) の一日の経過は、空気の水蒸気飽差の一日の経過と、ほとんど同じような変化を示す。しかしながら、午前の蒸散量の経過は、8月16日、10月12日、4月17日、5月24日の場合、午前の空気の水蒸気飽差の大きさに比べて高く、また、初霜、初霜柱のあった11月22日の場合、午前の空気の水蒸気飽差の大きさに比べて低いように思われる (図-1)。一日のうちで、蒸散量が最大になる時刻は、夏から冬になるにしたがって早くなるが、蒸散量が最大値に達してから午後の減少は、午前の蒸散量の増加よりも急激におこり、日没と、空気の水蒸気飽差の減少による影響が著しいように思われる (図-1)。

蒸散は、物理的な蒸発と同じく、空気湿度によって著しく影響を受け、蒸散と空気の水蒸気飽差は、ほぼ相関関係にあるといわれている^{2~4)}。すなわち、蒸散の測定値を一定の空気の水蒸気飽差に換算することによって、はじめて生物的な比較が可能になる⁵⁾。このような蒸散の値を、蒸散速度 (mg water loss/g dry weight/min/10 mmHg saturation deficit in the atmosphere) という。

蒸散速度の日変化は、季節によってかなりちがう (図-2)。夏期では、一日のうちで、蒸散速度に2つのピークがあり、午前のピークの方が午後のピークよりも高く、それらをはさんで日中低下がおこるように思われる (7月4日、8月16日、5月24日)。しかしながら、蒸散の測定が、ヒノキの葉上の朝露が消えてから、という条件のために、蒸散のはじまる時刻が不明確で、蒸散速度の午前のピークは、明らかでない。6月12日は、日中もったりしたために、蒸散速度の日中低下が明らかでなく、また7月26日では、午後のピークは、あらわれなかった。この蒸散速度が日中低下する原因として、気孔が日中しばしば閉じること^{6,7)}、気温の高いこと⁸⁾、また空気の水蒸気飽差が大きいと蒸散が制限されること^{7,9)}、

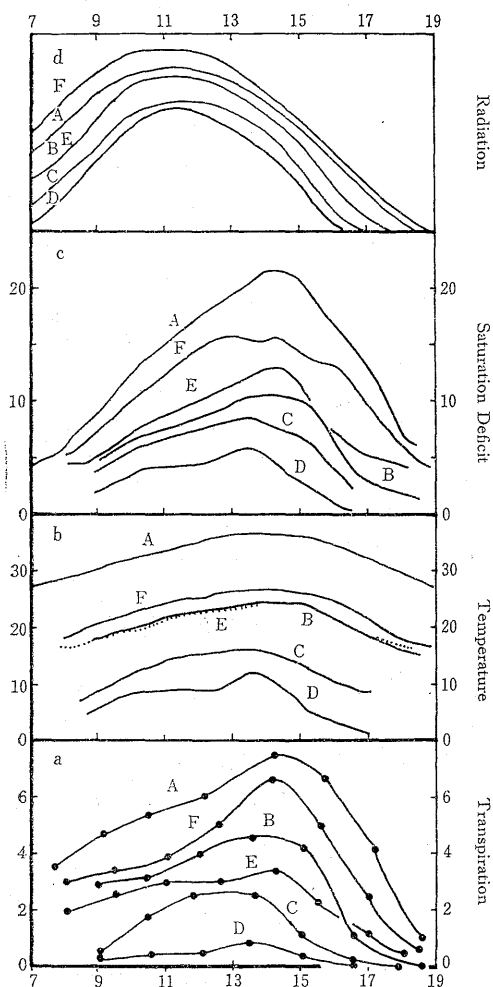


図-1. 晴天の日におけるヒノキの蒸散の日変化
Fig. 1. Diurnal changes in transpiration of *Chamaecyparis obtusa* on clear days

a: Transpiration (mg water loss/g dry weight/min) 蒸散量
b: Air temperature (C)
c: Saturation deficit in the atmosphere (mmHg)
d: Relative radiation intensity obtained from Robitzsh's actinograph

A: Aug. 16, 1967 B: Oct. 12, 1967 C: Nov. 22, 1967 (first frost in the year) D: Dec. 12, 1967 E: Apr. 17, 1968 F: May 24, 1968

* Yasushi MORIKAWA: Seasonal variation and diurnal changes in transpiration of *Chamaecyparis obtusa* on clear days

** 東京大学農学部 Fac. of Agr., Univ. of Tokyo, Tokyo

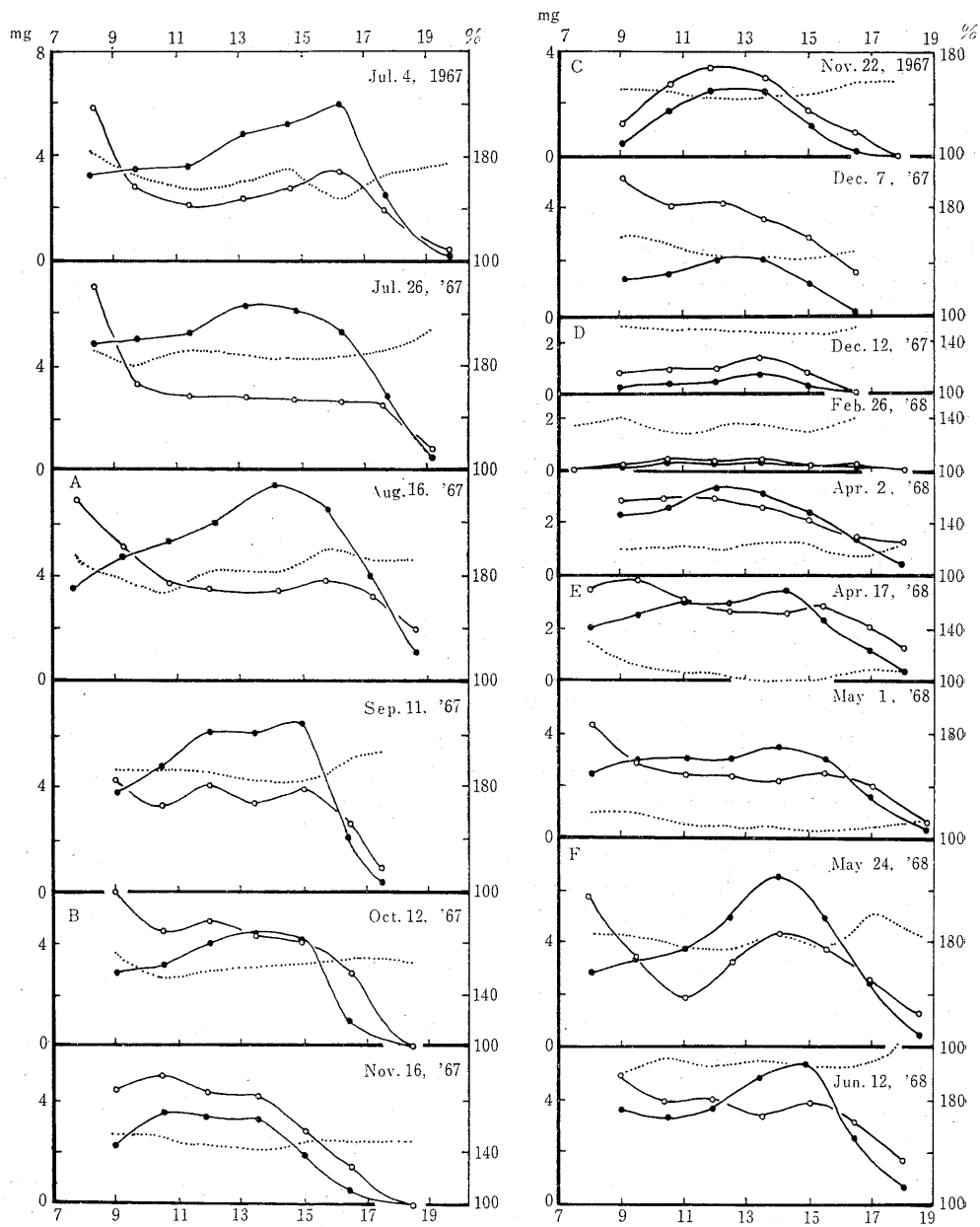


図-2. 晴天の日におけるヒノキの蒸散の日変化

Fig. 2. Diurnal changes in transpiration of *Chamaecyparis obtusa* on clear days

●—●: Transpiration (mg water loss/g dry weight/min) 蒸散量
 ○—○: Transpiration (mg water loss/g dry weight/min/10mmHg saturation deficit in the atmosphere) 蒸散速度
: Water content (% dry weight basis)
 Data are for 6 samples at each time

などが考えられる。また、蒸散に対して吸水も遅れるように¹⁰⁾、日中、蒸散量の大きいことなども、蒸散速度の日中低下の原因として考えられるが、含水率の日中低下は、はっきりあらわれなかった(図-2)。秋期の場合、蒸散速度は、午前のピークから日中低下することなく、日没にむかって徐々に減少した(10月12日, 11月16日, 12月7日)。初霜, 初霜柱のあった11月22日の場合、蒸散量と同じように午前の蒸散速度は低く、その後あたたかい日が続くと、秋期の一日の蒸散速度の変化と同じようになるが(12月7日)、冬期の寒い時期に入ると、蒸散速度は、きわめて低い値をつづけた(12月12日, 2月26日)。11月22日のように、午前の蒸散速度が著しく低くなるのは、夜間の気温の影響で、気孔の開閉運動が抑えられるためと思われる。冬期の蒸散速度の日変化は、気孔からの蒸散の日変化なのか、クチクラからの蒸散の日変化なのか、よくわからなかった。春期の場合、蒸散速度の日変化は、秋期のそれと似ているが(4月2日), 4月17日, 5月1日になると、かすかに蒸散速度の日中低下が認められ、夏期の日変化に近い経過をたどった。

ま と め

1) 夏期, 秋期, 春期の場合, 朝のうち十分に水があるときは十分に蒸散するが, 冬に入る時期は, 夜間の気温が下がると, 蒸散が制限される。

2) 夏期の場合, 日中は十分に水がないので, 葉の含水率をある程度にとめる気孔開閉運動が働くため, 十分な蒸散をしない。

3) 午後は, 午前に比べて水が十分になく, 空気の水蒸気飽差が低下すれば, 蒸散もそれに応じて低下する。

この場合, 「水が十分にある, ない」は, 葉の含水率をしらべるだけでなく, 枝や幹の仮導管内の水の状態もしらべる必要がある。

参 考 文 献

- 1) MORIKAWA, Y.: Seasonal variation in transpiration of *Chamaecyparis obtusa* on clear days. J. Jap. For. Soc. 52: 259~262, 1970
- 2) 山岡義人: 森林の全通気量測定の研究(その6). 通気率と気象条件との実験的研究. 林誌研報 91: 77~116, 1956
- 3) HYGEN, G.: Studies in plant transpiration 1. Physiol. Plant. 4: 57~183, 1951
- 4) KRAMER, P.J. and KOZLOWSKI, T.T.: Physiology of trees. McGraw-Hill New York. 288~289, 1960
- 5) 生態学実習書懇談会編. 生態学実習書. 朝倉書店. 119~121, 1965
- 6) RUTTER, A.J. and SANDS, K.: The relation of leaf water deficit to soil moisture tension in *Pinus sylvestris* L., New Phytol. 57: 50~65, 1958
- 7) PISEK, A.u. TRANQUILLINI, W.: Transpiration und Wasserhaushalt der Fichte (*Picea excelsa*) bei zunehmender Luft- und Bodentrockenheit. Physiol. Plant. 4: 1~27, 1951
- 8) WILSON, C.C.: The effect of some environmental factors on the movements of guard cells. Plant Physiol. 23: 5~37, 1948
- 9) RUFELT, H., JARVIS, P.G. and JARVIS, M.S.: Some effects of temperature on transpiration. Physiol. Plant. 16: 177~185, 1963
- 10) KRAMER, P.J.: The relation between rate of transpiration and rate of absorption of water by plants. Amer. J. Bot. 24: 10~15, 1937

(1971年1月21日受理)