

管理の異なるモモ園地表面の蒸発散量

星 保宜・額田光彦

(福島県果樹試験場)

Evapotranspiration rate from land of peach orchard under different soil management

Yasunari HOSHI and Mitsuhiro NUKADA

(Fukushima Fruit Tree Experiment Station)

1 はじめに

地表面の蒸発散量は、かん水の日安となるだけでなく、園地の水分収支の一部として地下浸透量ひいては養分溶脱量の推定に用いられる。¹⁾蒸発散量は気象要因から推定する方法があるが、これは均一で広大なほ場を対象としており、樹形や地表面管理が様々な実際の園地には適用が困難な場合が多い。そこで、異なる地表面管理をしたモモ園において、測定が比較的簡単なポット秤量法を用いて蒸発散量を測定し、気象等の環境要因との関係を調査した。

2 試験方法

(1) 蒸発散量の測定

測定は、地表面をペレニアルライグラスの全面草生とした草生区、年数回の耕うんにより裸地状態とした清耕区、毎年10~11月に2.4kg/m²の細断した稲わらを全面に敷いたマルチ区の3区を設定した‘ゆうぞら’10年生(6×5m植栽)ほ場で行った。各区の樹間中央部及び樹冠下の2カ所に、周囲と同じ地表面(草生、清耕、マルチ)となるように土壌を充填した1/2000aのワグネルポットを埋設して、全重を毎日9時に秤量した。蒸発散量は前日9時からの減少量を算出し、その値をmmに換算して求めた。測定は1998年4月~2000年3月に行った。

(2) 相対日射量、土壌水分の測定

ポット設置場所の日射量を各ポットの付近に日射計の受光部において測定し、開放下の日射量に対する相対値を算出した。土壌水分はポット内20cmの深さにテンションメータを設置して、蒸発散量と併せて測定した。

3 試験結果および考察

(1) ポット埋設場所付近の相対日射量は、開花以前は90%程度と高い値を示したが、その後新梢の伸長に伴い低下し、9月下旬には樹冠下で20%前後、樹間中央部で60%前後に達した(図1)。その後落葉により徐々に上昇し、10月27日の強風によりほぼ全葉が落葉した11月下旬以後は開花以前と同程度の90%となった。このような変化に関数式(図中の点線)を当てはめ、ポット設置場所の日射量を算出した。

(2) 草生ポットの蒸発散量は、草の生育期(夏季)と休眠期(冬季)で異なり、生育期には日射量及び草丈と、休眠期には日射量のみと正の相関が見られた(表1)。また、清耕及びマルチポットの蒸発量は、日射量とは正、土壌水分とは負の相関が、さらに清耕ポットでは気温と有意な正の相関が見られた(表2、表3)。

(3) 草生ポットでは日射量と草丈、清耕ポットでは日射量、土壌水分及び気温、マルチポットでは日射量と土壌水分を用いて重回帰分析を行った結果、表4に示すような回帰式が得られた。この回帰式を用いて算出した値と実測値の差が1mm/日以下の日は、草生ポットで80%、清耕ポットで88%、マルチポットでは97%であったことから、この回帰式により地表面の蒸発散量をほぼ推定できるものと考えられた(図2)。

4 まとめ

地表面を草生、清耕、わらマルチで管理したモモ園において、地表面の蒸発散量をポット秤量法により測定し、気象等の環境要因との関係を調査した。その結果、草生ポットでは草の生育期には日射量及び草丈、休眠期には日射量と、清耕ポットでは日射量、土壌水分及び気温、わらマルチポットでは日射量及び土壌水分と関係が深く、これらを用いた回帰式により精度良く推定することが可能であった。

引用文献

- 1) Hasegawa, S., S. Osozawa and H. Ueno. 1994. Measurement of soil water flux in andisols at a depth below a root zone of about 1 meter. Soil Sci. Plant Nutr. 40(1): 137-147.

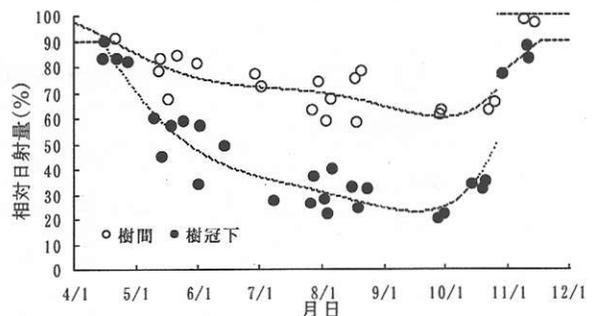


図1 ポット設置場所における相対日射量の推移

表1 草生ポットの蒸発散量と環境要因及び草丈との関係 (4~10月)

要因	変動範囲	平均値	相関係数	
			単相関	偏相関
蒸発散量 (mm/日)	0.1~6.2	2.8		
日射量 (MJ/m ² ・日)	2.3~23.6	10.5	0.73**	0.69**
草丈 (cm)	3.5~28.9	15.9	0.54**	0.53**
日平均気温 (°C)	10.2~30.2	20.4	0.09	0.08
日平均飽差 (mmHg)	0~17.2	7.9	0.45**	0.02
土壌水分 (pF)	0~2.9	1.3	0.13	-0.01

** : 1%水準で有意

表2 清耕ポットの蒸発量と環境要因との関係

要因	変動範囲	平均値	相関係数	
			単相関	偏相関
蒸発量 (mm/日)	0~4.3	1.8		
日射量 (MJ/m ² ・日)	1.8~22.6	9.8	0.77**	0.72**
土壌水分 (pF)	0~2.9	1.2	-0.34**	-0.32**
日平均飽差 (mmHg)	0~16.6	6.1	0.56**	0.04
日平均気温 (°C)	-1.7~30.0	15.6	0.36**	0.37**

** : 1%水準で有意

表3 マルチポットの蒸発量と環境要因の関係

要因	変動範囲	平均値	相関係数	
			単相関	偏相関
蒸発量 (mm/日)	0~1.8	0.8		
日射量 (MJ/m ² ・日)	2.3~23.6	10.9	0.50**	0.39**
土壌水分 (pF)	0~2.4	0.9	-0.51**	-0.42**
日平均飽差 (mmHg)	4.6~16.7	9.0	0.37*	0.01
日平均気温 (°C)	9.4~30.0	20.1	0.08	0.08

** , * : それぞれ 1% , 5%水準で有意

表4 蒸発散量を推定する回帰式

区分	回帰式	相関係数
草生 (夏季)	$y = 0.19 x_1 + 0.07x_2 - 0.27$	0.85
" (冬季)	$y = 0.08 x_1 + 0.15$	0.67
清耕	$y = 0.15 x_1 - 0.31x_3 + 0.04x_4 + 0.08$	0.85
マルチ	$y = 0.027x_1 - 0.28x_3 + 0.73$	0.66

注 : y ; 蒸発散量 (mm) , x₁ ; 日射量 (MJ/m²) x₂ ; 草丈 (cm) , x₃ ; 土壌水分 (pF) , x₄ ; 気温 (°C)

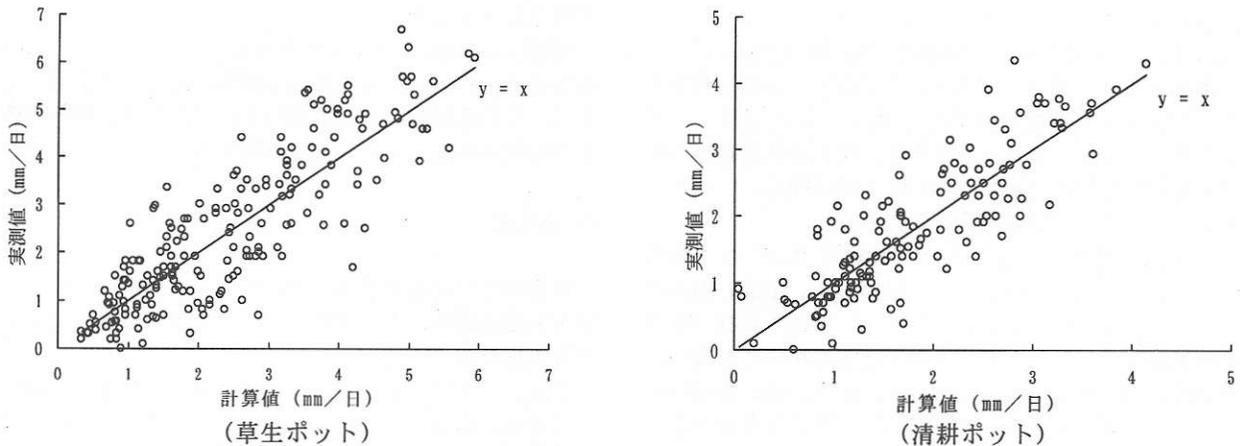


図2 回帰式により算出した値と実測値の関係