

# 白瓜ビニールハウス内の上向き補給水量と蒸発散量の推定

## Estimation of Upward Soil Water Flux and Evapotranspiration in Oriental Pickling Melon Greenhouse.

○三浦健志\*・平野絵美\*・森本祐二\*・諸泉利嗣\*

HIRANO Emi\*, MIURA Takeshi\*, MORIMOTO Yuji\*, MOROIZUMI Toshitugu\*

### 1. はじめに

施設畑での用水計画を行うには、その特殊な気象環境を把握し、蒸発散量および上向き補給水量を推定する必要がある。本研究では、白瓜を栽培しているビニールハウスにおいて微気象、土壌水分量、灌水量を測定し、灌水実態、土壌水分動態を把握するとともに、上向き補給水量と蒸発散量の推定を行った。

### 2. 測定圃場の概要と測定項目

測定対象のビニールハウスは、岡山県瀬戸内市牛窓町長浜にあり、棟は南北方向、間口約 7.3m、長さ約 100m である。畝は高さ約 15cm、幅は約 2m の 2 本があり、それぞれ透明ビニールマルチが施されている。灌水はマルチ下に敷かれた灌水ホースによって行われている。1 月中旬に畝作りをし、1 月末に定植された。測定は、2005 年と 2006 年の 1 月下旬から 6 月末まで実施した。白瓜の生長を被度で表すと図 2 のようになった。なお、土性は SiL (国際土壌学会法) である。

### 3. 測定結果および考察

**灌水量と土壌水分量の変化：**灌水は 2005 年が 17 回合計 202.5mm、2006 年は 14 回合計 185.9mm であった。土壌水分量は基本的に表層の方が少なく、2~3 月にかけてピークとなりその後は全層とも減少傾向となった。pF 値に変換すると(図 4)、マルチが施されていたにもかかわらず、表層の 5cm では 5 月以降のほとんどで pF 値が 3.0 を上回っており、若干乾燥状態であったことがわかる。

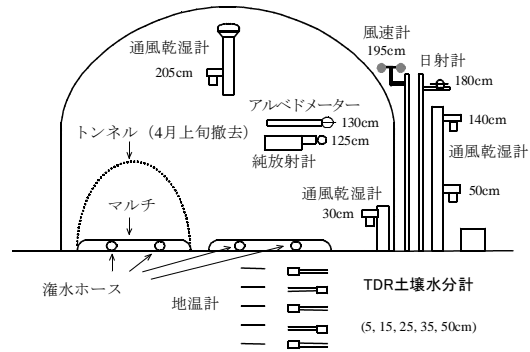


図 1 測定機器の配置および測定高度  
Arrangement of equipment.

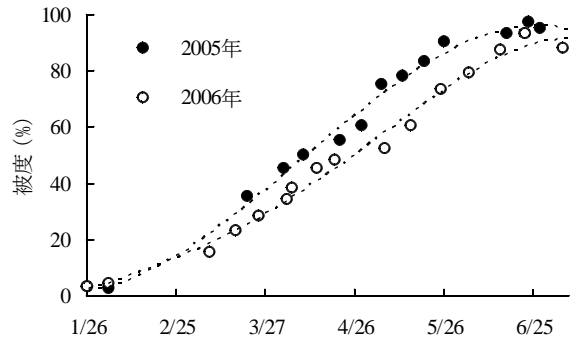


図 2 白瓜の生育状況  
Growth of oriental pickling melon.

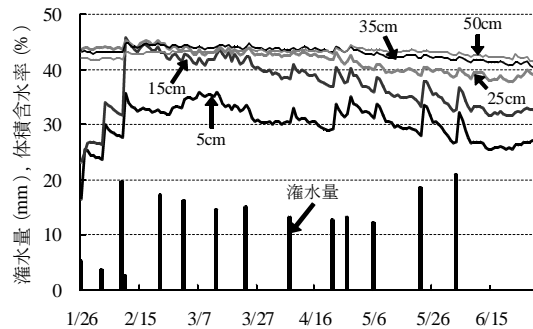


図 3 灌水量と土壌水分量の変化 (2006 年)  
Amount of irrigated water and soil water content.

\*岡山大学大学院環境学研究所 The Graduate School of Environmental Science, Okayama University

キーワード：畑地灌漑，施設畑，消費水量，蒸発散量，上向き補給水量

上向き補給水量：35cmと45cm（ないし50cm）の土壤水分張力と、van Genuchtenモデルから不飽和透水係数を計算し、ダルシー則を用いて土壤水分の上向き移動量を求めた。上向き補給水量は2006年は4月下旬から正となり、5月中旬にピークとなった(図5)。

飽和透水係数  $K_s$  の決定：水収支から計算される蒸発散量とペンマン蒸発散位が生育旺盛期（5月）に等しくなるように  $K_s$  を定めると、2005年は  $K_s=6.0 \times 10^{-6}$  cm/s, 2006年は  $K_s=3.0 \times 10^{-6}$  cm/s となった。

水収支式：ビニールハウスでは降雨が遮断されるので、（根域より下層からは作物根による吸水はないとすると）、根域における水収支式は次式で表すことができる。

$$\text{蒸発散量} = \text{灌水量} + \text{土壤水分減少量} + \text{上向き補給水量} \dots \dots (1)$$

月別水収支（図6）：左側の棒グラフは灌水量，土壤水分減少量，上向き補給水量を積み上げたものであり，負の部分を差し引いたものが蒸発散量に相当する。右側はペンマン蒸発散位である。4月から6月の作物係数の平均は，2005年は0.78，2006年は0.75程度と生育期にはほぼ妥当な結果が得られた。

測定全期間の水収支（表2）：両年を比較すると，蒸発散量と上向き補給水量に大きな差がみられる。2005年は少雨年で，2006年と比較すると蒸発散量が多くなった。灌水量には大きな違いがないことから，その結果2005年の方が上向き補給水量が約100mm多くなったものと考えられる。

#### 4. 課題

3月までの生育前期の期間の下方への浸透量の計算には課題が残り，浸潤過程と乾燥過程を分離して考える必要があると思われる。さらに，生育前期のペンマン蒸発散位の計算方法についても検討が必要であろう。

謝辞 調査に際して中国四国農政局資源課，瀬戸内市牛窓支所産業建設課，牛窓町長浜・神宝正行氏にお世話になった。ここに記して謝意を表す。

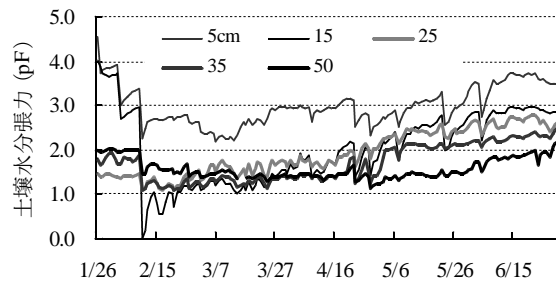


図4 土壤水分張力の変化（2006年）  
Soil moisture tension.

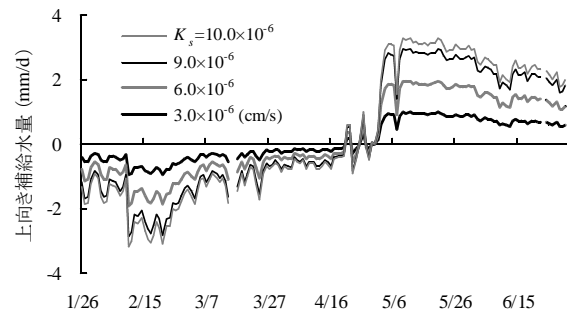


図5 上向き補給水量の計算結果（2006年）  
Conclusion of upward soil water flux.

表1 5月の月間水収支  
Water balance of month of May

飽和透水係数 $\times 10^{-6}$ (cm/s)	2005年			2006年		
	蒸発散量 (mm)	ペンマン 蒸発散位	比	蒸発散量	ペンマン 蒸発散位	比
10.0	139.5	102.1	1.37	135.4	72.0	1.88
9.0	130.2	102.1	1.28	126.4	72.0	1.76
6.0	102.2	102.1	1.00	99.4	72.0	1.38
3.0	74.2	102.1	0.73	72.4	72.0	1.00

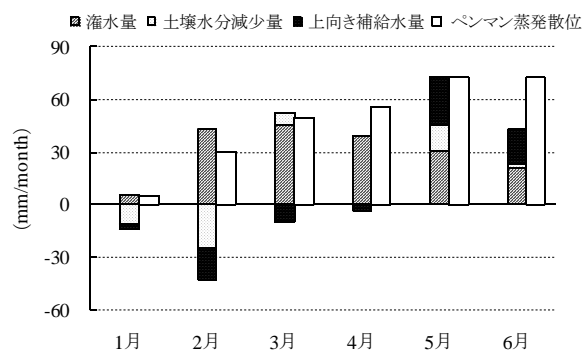


図6 月別水収支（2006年）  
Monthly water balance.

表2 測定全期間の水収支  
Total water balance

年	灌水量	土壤水分 減少量	上向き 補給水量	蒸発散量	ペンマン 蒸発散位	比
2005	202.5	9.7	117.7	329.9	373.5	0.88
2006	185.9	-12.3	13.1	186.6	283.0	0.66

(mm)