

II-14

水田の水収支に関する検討

福島高専○正会員 江尻 勝紀

福島高専 正会員 橋本 孝一

福島高専 学 生 砂原 宏介

1. はじめに

いわき市にある滑津川を対象として、これまで汚濁負荷の特性を調査・分析してきた。その結果、滑津川は、家庭雑排水及び水田からの排水により、汚濁が進んでいることが5年間の調査である程度明らかになった。次に水量の動向を明らかにする必要がある。そこで、水田の保水・涵養機能を明らかにするため、流域内のある水田を対象に、約2ヵ月間現地観測を行った。また、水田土壌を採取し、土壌の物理的性状等の分析を通して、水田における水収支を中心に検討した。

2. 調査の概要

2-1 観測の方法

右の図-1のような透明な筒を3本（A・B・C）用意し、水田に設置した。

A（蒸発量測定用） ～底にゴム栓有

B（蒸発+浸透測定用） ～ " 無

C（蒸発散測定用） ～、 " 有

各々の筒には用水を適量入れた。

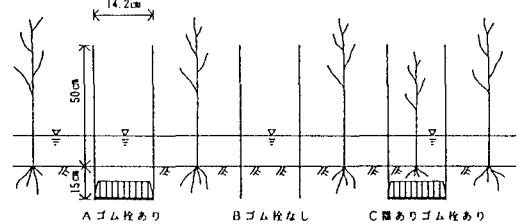


図-1 蒸発散及び地下浸透測定装置

2-2 水田土壌の物理的性状について

水田土壌を採取し、粒度試験を行った。その結果、図-2のような粒度分布であった。Creager（クレガー）の方法により、20% 粒径 D_{20} を用いて透水係数（ k ）を推定すると、 $D_{20}=3\sim4\mu m$ であり、 k は、約 $3.0\times 10^{-6}cm/S$ と推定される。また、試料中の有機物量（腐食稲及び稲の根等）は、4～6%であった。

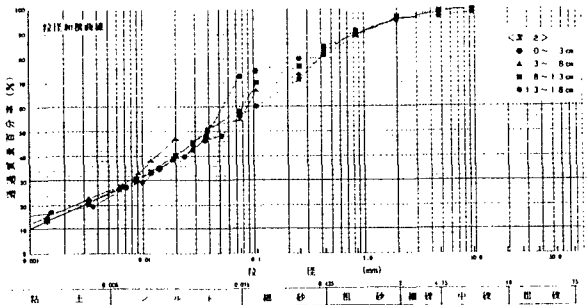


図-2 水田土壌の粒度分布

3. 結果

A水田においては、蒸発散量平均3.4（mm/日）、B水田においては、蒸発量平均2.3（mm/日）、浸透量平均1.6（mm/日）であった。図-3の水田の蒸発散量の実測値のうち、B水田の欠測値については、蒸発量（ x ）と蒸散量（ y ）の回帰式をつくり補正をした。式は、

$$y = 0.489x + 0.863$$

として計算した。

(mm/日)

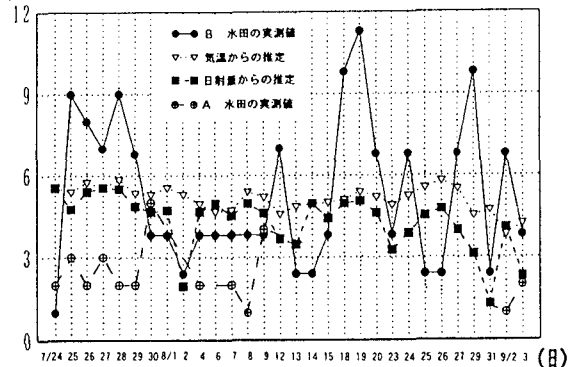


図-3 水田の蒸発散量の实測値及び推定値

3-1 水田の蒸発散量の推定について

蒸発散量(E)は、土壌水分、植被の被覆率、蒸発面の漏れの程度、移流等によって変化するとされている。

今回は、①気温よりソーンスウェイト法による推定式、

$$E = 1.6 (10T / I)^{0.5} \text{ (cm/日)}$$

②日射量を用いた式、

$$E = 0.0086S \text{ (mm/日)}$$

を採用して推定した。

実測値との比較で見ると、日射量からの推定値がより近い傾向が見られた。(図-3)

表-1 A水田の相関

	平均	標準偏差	最小値	最大値
蒸発散量	3.4	2.6	1.0	12.0
気温	23.9	3.0	17.5	27.2
日照時間	9.0	3.4	0.1	13.0
日射量	21.6	4.6	9.5	27.2

	蒸発散量	気温	日照時間	日射量
蒸発散量	1.000			
気温	0.280	1.000		
日照時間	0.333	0.546	1.000	
日射量	0.310	0.612	0.942	1.000

表-2 B水田の相関

	平均	標準偏差	最小値	最大値
蒸発量	2.3	1.6	0.0	7.0
浸透量	1.6	2.5	0.0	10.0
気温	26.0	1.0	24.2	28.2
日照時間	8.7	3.9	0.3	13.0
日射量	21.2	5.3	6.4	27.2

	蒸発量	浸透量	気温	日照時間	日射量
蒸発量	1.000				
浸透量	0.122	1.000			
気温	-0.055	-0.464	1.000		
日照時間	0.214	-0.320	0.425	1.000	
日射量	0.198	-0.354	0.316	0.949	1.000

3-2 水田の気象指標による相関

A水田では、蒸発散に対する他の項目の相関係数は、同じような数値を示した。(表-1)

B水田では、蒸発量に対して、日照時間・日射量は、ほぼ同じような相関で、浸透量に対しては、負の相関を示した。(表-2)

4. 考察

○ 水田の年間の状況

水田を水量の制御の面から評価しようとする場合、年間の水田の状態と降雨の頻度や雨量を時系列で解析・評価する必要がある。水田の各々の時期の田面の状態・蒸発・蒸発散・地下浸透雨量等を推定値も含めて整理したものを示した(表-3)。降雨があった場合、水田においては、貯水機能と流量緩和機能にどれほどの効果が期待できるかは、それぞれの流域内の水田の状況に基づいて、降水現象をシュミレートして評価する必要がある。

表-3 年間の田んぼの状況

	I 4月下旬～5月上旬	II 5月中旬～6月中旬	III 6月下旬～9月上旬	IV 9月中旬～10月上旬	V 10月中旬～4月中旬
田んぼの状況					
代かき 田植えの時期		生育活着期	7月上旬～分けつ期 7月中旬～幼穂形成期 8月中旬～出穂開花期	9月中旬～落水 →適期稲刈り	土づくり (耕す)
深さ	準備～10～15cm 浅水～2～6cm	深水～6～8cm	落水・浅水・深水 間断かんがい中干し	落水	
丈		12～40cm	40～80cm	80～90cm	
平均	蒸発 3.5mm/日 蒸散 浸透 ☆	蒸発散量 3.7mm/日 ☆	蒸発散量 3.4mm/日※ (4.4mm/日) B水田 1.6mm/日※	2.9mm/日 ☆	2.4mm/日 ☆

※ 蒸発散量実測値

☆ 実測していない。