

水田用農地における暗渠排水のH-Q関係と2層モデルの適応性

H-Q relation of subsurface drainage in a paddy field and applicability of two-layers model

加治佐隆光* 武田登** 小谷信幸**

Takamitsu Kajisa* Noboru Takeda** Nobuyuki Kodani**

はじめに

暗渠管への鉛直浸透流が主成分で水田のように初期条件として管内が満水状態の場合について、著者等はすでに3次元非定常モデルを近似した2層モデルを提案して、実測結果（湛水深・流出量）との関係を検討した^{1,2)}。しかし、この種の問題では、しばしば湛水深 H と排水量 Q との関係も検討が必要になる。本論では、実測事例を増やして2層モデルを用いた検討を行った。

実測方法

Fig.1,2 に示した所で、耕土を剥いだ状態で実験した。湛水深と排水量をそれぞれ2時間づつ、現在までに7回測定した。本報告では、5回目と7回目の結果を用いた。

モデル計算

2層モデルでは、暗渠管への水平に近い浸透流は微小とみなして、管内を流出口から自由水面が広がってゆくプロセスを重視、さらに掘削した部分のうち、上層を鉛直浸透流のみ、下層を横方向の浸透流のみと仮定している (Fig.3 参照)。今回には特に、2層モデルでは、損失成分は排水路付近で少し生じている程度と仮定したので、排水量に比例すると設定した。そして、管状の排水管の存在は無視している。さらに、自由水面の長さ x_{air} の初期値は、実測流出量から直接求めた。既報^{1,2)}では暗渠管のある部分を下層とみなしていたが、下層の厚さ d も未知数として、 H と Q それぞれが実測値に合うように未知数を決めた。管の勾配は実際には0.002だが計算上は無視してゼロに設定した。

結果と考察

1) 地面近くを砂で埋め戻した場合 (No. 1, 2, 3, 4, 5)

室内で測定した砂の透水係数は約 $2.5 \times 10^{-4} \text{m/s}$ である。これはオーダー的に、モデル計算の透水係数 K_s とほぼ一致した (Table1 参照)。また、ほとんどの事例では、ある H に対して Q がほぼ一定となる (Figs.4 参照)。

2) 現地の土を埋戻しに使った場合 (No. 6, 7)

5回目までは砂と比較して排水性に遜色はなかった。しかし、7回目になった際に Q のオーダーが小さくなり、上層の透水係数 K_s も小さくなった (Figs.4 と Table1 参照)。6回目と7回目の実験の間に、排水を止めて貯水する実験をしたため、粘土成分が亀裂などを塞いだ可能性がある。

3) 全体的傾向

全体的に流出量の推定は可能であった。モデル計算で得られたほとんどの結果では、いずれも下層の方が厚くて透水係数が大きかった (Table1 参照)。

おわりに

透水係数の変化や、損失成分発生メカニズムには不明な点が残されており、今後の課題になる。池田耕作、和田晋一、両君には、卒業論文を通して協力を得た、記して謝意を表します。

引用文献 1) 加治佐、武田、小谷：粘土地帯における開栓後の水田用暗渠排水管内の準定常流、農土大会、(2001)

2) 加治佐、武田、小谷：パラ状発泡ポリスチレンを用いた暗渠排水の野外実験と計算、農土京都支部、(2001)

*三重大学生物資源学部 Mie Univ. Fac. of Bioresources **旭化成 (株) Asahi Kasei Corporation

キーワード：暗渠排水 水田 発泡ポリスチレン

