

## 地下水位制御システム（FOEAS）が導入された転作水田での降雨流出特性 Rainfall-Runoff Characteristics from Rotational Paddy Field in which FOEAS was installed

○吉村亜希子，原口暢朗，谷本岳，若杉晃介  
YOSHIMURA Akiko, HARAGUCHI Noburo,  
TANIMOTO Takeshi, WAKASUGI Kousuke

### 1. はじめに

水田の汎用化による生産性の向上のための高度な用排水管理技術として、地下水位制御システムの導入が各地で進められている。地下水位制御システムが地区規模で導入されると、土地利用や栽培体系が変化し、地区内の用排水特性に大きな影響がある事が予想される。そこで本研究では地下水位制御システム導入地区の排水計画の基礎資料となるよう、地下水位制御システムが整備されたほ場における大豆・麦栽培時の降雨流出特性を明らかにする。

### 2. 観測ほ場の概要

観測を行ったほ場は、関東地方の平地水田地帯に位置し、区画整備と同時に地下水位制御システム（FOEAS）を施工したほ場である（図1）。2011年3月に施工が完了し、ほ場7枚ブロックで同年4月より水稻→麦（2012年）→大豆（2012年）→麦（2013年）→大豆（2013年）のローテーション栽培が行われている。ほ場排水量調査は2013年の麦栽培時に①、②のほ場で、また2013年の大豆栽培時は③のほ場で行った。調査を行ったほ場の地下水位制御は表1に示す。なお灌漑は麦栽培時には行っていない。大豆栽培時は播種直後の7/25~8/15は6mm/日、8/30~9/23は降雨が無い日に3mm/日程度の地下灌漑を行った。

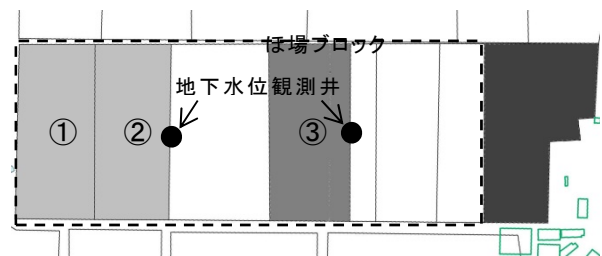


図1 観測ほ場位置

表1 観測ほ場の概要

観測ほ場	栽培作物	ほ場面積	観測時期	地下水位制御
①	麦	51.0a	2013年4月	開放
②		55.5a		
③	大豆	56.7a	2013年10月	-30cmに設定

### 3. 調査方法

ほ場排水量の調査方法は、大豆栽培ほ場③では地下排水は流出口に電磁流量計を設置して自動観測を行い、表面排水は降雨時に流出量を手動で測定を行う。麦栽培ほ場①②では表面・地下排水ともに降雨時に手動で測定を行う。観測したデータは10分間隔の流出高に換算して検討を行った。降水量は近隣のアメダス観測地点の10分間雨量データを用いた。またほ場ブロック内で2点、塩ビパイプを埋設して地下水位の測定を行った（図1）。

### 4. 結果と考察

#### 1) 観測結果

大豆栽培ほ場での流出の観測結果を表2に示す。4つの降雨イベントで測定を行った。①②の降雨イベントでは、地下流出率がほぼ100%であり、ほ場からの排水はほぼ地下流出であった。③④は非常に大きい降雨であったため排水路の水位

表2 大豆ほ場の観測結果

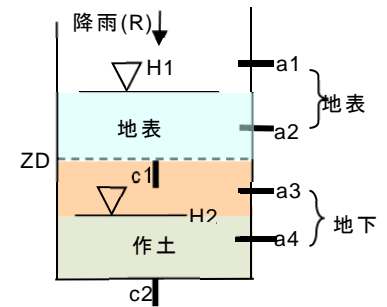
降雨イベント 観測期間	① 10/1~2	② 10/4~5	③ 10/15~16	④ 10/19~20
雨量(mm)	78.0	20.0	268.0	96.5
地下流出量(mm)	78.5	20.4	59.0	75.0
ほ場保留量(mm)	-0.5	-0.4	209.0	21.5
地下流出率(%)	100.6	102.0	22.0	77.7

が高くなり、ほ場内に排水が逆流したため流出量が少なくなった。一方、麦栽培ほ場では4/6-7の1回の降雨イベントで測定を行ったがピーク流出時に排水路の水位が高くなり、流出孔が水没し流出量の測定が不可能となったが大豆栽培時と異なり、ピークの前後に表面流出の発生を確認した(図4)。

## 2) ほ場排水モデルの構築と考察

各降雨イベントにおける降雨-流出データから簡易なほ場排水モデル(図2)を構築し、観測データからパラメータを決定して流出の再現を行った(図3, 4)。大豆栽培時と麦栽培時で最も異なるのは地下浸透の係数である(図2のc1)。大豆栽培時では降雨は速やかに浸透し地下から排水されるが、麦栽培時は地表からの排水も測定された。これは麦栽培時にはほ場面は平坦であったので雨水は速やかに排水されたのに対し、大豆栽培時は大豆の株元に土寄せが行われており、雨水は畝間に湛水し浸透し地下から排水したためと考えられる。

麦栽培時の水収支について欠測部分排水モデルで補完して求めた結果、降雨流出率は79.3%となった(図4)。大豆栽培時と同様に高い流出率となり、これはFOEASほ場の高い排水能力のためだと考えられる。しかし麦栽培時の排水データは1事例のみのため今後データを蓄積してさらに検討を行う必要がある。



ai, ci: 流出係数(1/10min)

zi: 流出孔の位置(mm)

Hi: 貯留高(mm)

	大豆	麦		大豆	麦
a2	0.03	0.03	z2	65	61
a3	0.03	0.03	z3	10	12
a4	0.02	0.05	z4	1	8
c1	0.7	0.1			

図2 ほ場排水モデルとパラメータ

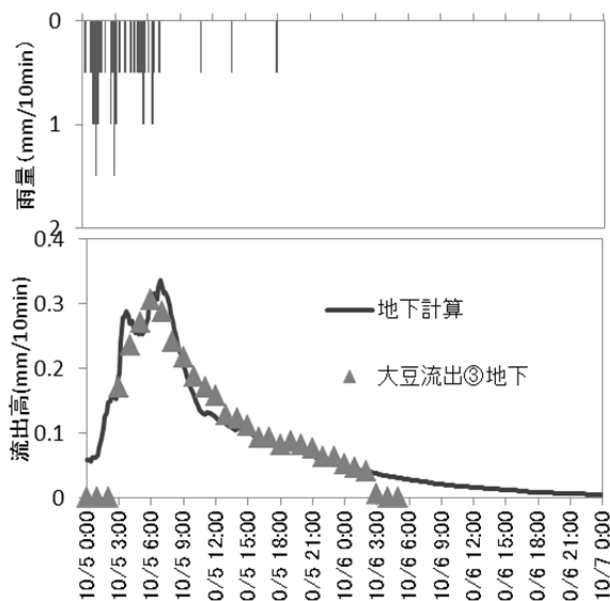


図3 大豆ほ場の流出(降雨イベント②)

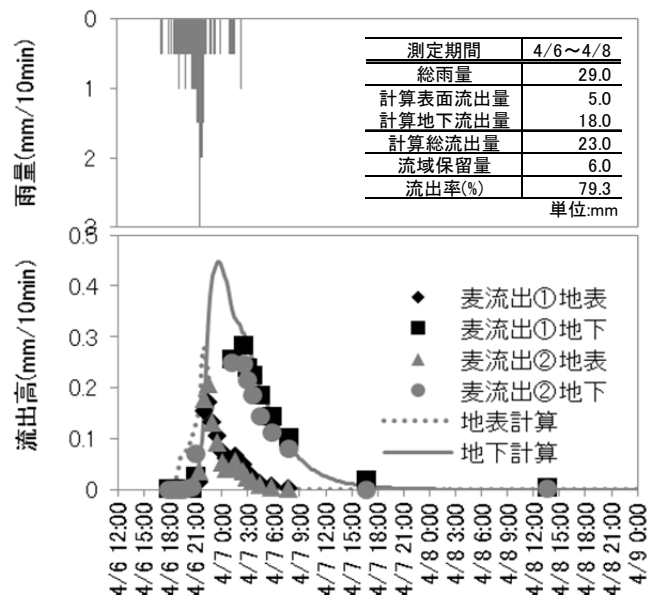


図4 麦ほ場の流出と水収支

## 5. まとめ

FOEASほ場では1m間隔の弾丸暗渠の施工による高い排水能力で、麦・大豆栽培時のいずれも流出率は高く、流出は地下からの割合が高いことが明らかとなった。特に大豆では通常の降雨ではほとんどが地下流出となることがわかった。このため、本システムを導入する地区において、ブロックローテーションで転作作物を栽培する場合は地下流出が速やかに行われるように計画する必要があると考えられる。

謝辞:

本調査は農林水産技術会議委託プロジェクト「水田最大限活用のための低コストな用排水機能管理・最適化技術の開発」の一環として行われた。本地区の観測については関係各機関に協力を得て行った。記して深謝致します。