

灌漑水田地域における還元水流出の特性

Runoff characteristics of return flow at irrigated paddy fields

鶴田 雅也* 佐藤 政良** 藤城 公久** 中津熊 真幸***

TSURUTA Masaya, SATOH Masayosi, FUJIKI Tomohisa, NAKATSUKUMA Masayuki

1. はじめに

水田は大量の用水を取水するため、水資源の利用に対する影響が大きいと考えられているが、灌漑された水の一部は浸透あるいは放流によって再び排水路や河川に流出し、下流部の水源になる。その流出が遅い場合には水源の涵養効果があるとされている。

本研究では、圃場整備が済んだ小貝川水系福岡堰地区を対象に現地観測調査に基づき、水田地域からの還元水流出の量、性質および流出場所について検討する。

2. 研究方法

2.1 調査地区の概要

福岡堰は茨城県の谷和原村、伊奈町の水田 2,818ha を灌漑する。福岡堰地区は小貝川から取水し、地区の周囲に配された川通用水、台通用水の 2 本の幹線用水路で灌漑する。水田排水は、小排水路と中排水路を経て、地区中央部を流れる中通川に入る。中通川は集水域に、台地および住宅地などを含む。

本研究では、福岡堰地区の上流部(面積 2,014ha、うち水田面積 1,221ha)を調査対象地区とする(図 1)。

2.2 観測方法

調査対象地区全体(大地区)の水収支を連続的に把握するため、幹線用水路等に 5 か所、中通川に 1 か所自記水位計を設置した。また、2 つの集中観測地(小地区)を設け、排水量を連続観測した(図 2)。

福岡堰地区では、用水路の施設管理のため、年に 2 度(6 月と 7 月)、取水を 1 日間停止する。その際に、小地区において栽培管理用水および還元水の時間変化を集中観測する。

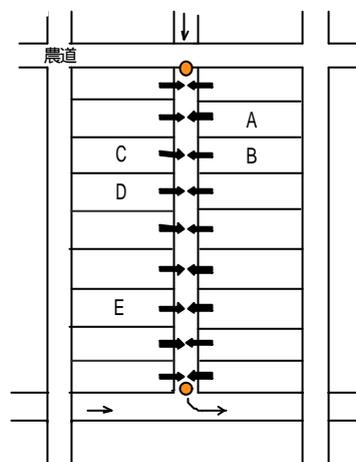
3. 結果と考察

3.1 結果

取水停止後(6 月)における小地区と大地区の排水量の遞減過程を図 3 に示す(大地区については上水道使用量差し引き済み)。



図 1 調査対象地区の概要(大地区)
Out line of survey area (Large area)



←: 排水の流れる向き
←: 栽培管理用水
●: 流量観測地点

図 2 小地区 1 の概要と観測方法
Out line of survey area (Small area 1)

*新潟県 Niigata Prefecture

**筑波大学農林工学系 Institute of Agricultural and Forest Engineering, University of Tsukuba

***筑波大学環境科学研究科 Master's Program in Environmental Sciences, University of Tsukuba

キーワード: 流出特性, 栽培管理用水, 半減期

図4は、小地区の各水田における栽培管理用水の減少状況である。流出が8時間程度続いたこと、水田によって減少状況が大きく異なることが分かる。これらの減少は、田面水位の低下状況と対応しており、5時間程度で水尻の高さ程度まで低下したことを示している。

3.2 考察

大地区における流出は、取水停止の影響のタイムラグの後、5時間程度の急激な流量減少が続いた(第一段階)。その後のゆるやかになった逓減(第二段階)の半減期は、小地区の逓減半減期とほぼ等しく、10~12時間程度であった。半減期の比較を過去の観測例と併せて表1に表す。これらの値は隣接の岡堰土地改良区における観測例(佐藤ら, 1998)の12時間と近い値である。これは小地区における直接観測から求めた水田浸透量の変化(図5)と対応していることから、この時間帯における大地区流出量の大部分が、水田浸透量によって占められていることが推測される。なお、表1で小地区2の半減期が他の場所と比べて大きくなったのは、台地からの安定した流出水が含まれていることによると思われる。

4. 結論

大小地区における流出量半減期の一致から、水田浸透量の大半は、水田近傍の小排水路に流出していることが推定された。還元水の大規模な流出はほとんど無く、この大地区における流出は小地区レベルでの流出の単純和になっていることが推定された。

[引用文献] 佐藤 政良, 坂田 裕昭, Doan Doan Tuan, 藤城 公久(1998): 水田地域における還元水の流出特性に関する分析, 農業土木学会論文集, No. 198, pp.87-93

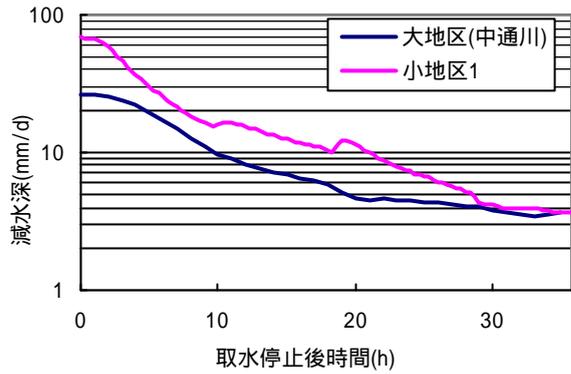


図3 取水停止時の大地区と小地区の排水量
The change of drainage from large area and small area after stop of the intake

表1 流出逓減の半減期
Half-period of runoff recession after stop of the intake

		6月(中干し前)		7月(中干し後)		
		第一段階	第二段階	第一段階	第二段階	
大地区	2000年	9.9	18.1	7.2	10.4	
	2001年			7.4	12.3	
	2002年	6.9	14.6	7.3	12.3	
小地区	1	2001年		7.0	15.3	
		2002年	6.0	16.1	3.9	10.0
	2	2002年	6.1	47.8	7.1	13.6

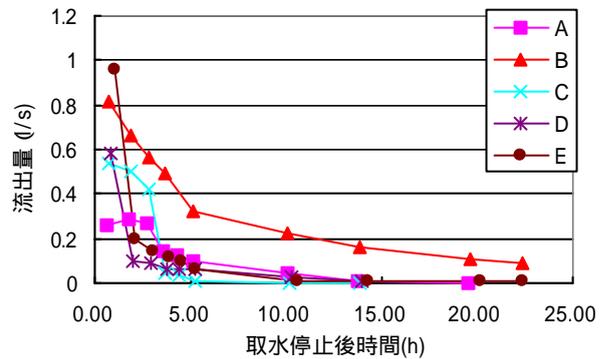


図4 取水停止時の各水田からの栽培管理用水量
The change of lot-management water from each plot after stop of the intake

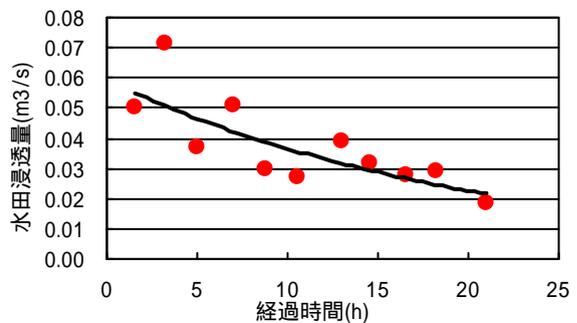


図5 取水停止時の水田浸透量
Paddy field percolation after stop of the intake