

取水方式が水田灌漑地区における用水の配分と利用に与える影響

Impact of diversion methods on distribution and application of irrigation water in paddy fields

谷口智之* · 佐藤政良**

TANIGUCHI Tomoyuki · SATOH Masayoshi

1. はじめに

現在、連続・間断、自然流下・揚水など、多様な取水方式で水田へ取水が行われている。しかし、これらの取水方式の違いが、実際の水田灌漑地区内での用水配分にどのような影響を与えるかについては、これまで注目されてこなかった。本研究では、取水方式が異なる2地区を設定し、その2地区における時期ごとの用水配分状況を比較、検討することによって、地区の取水方式が用水配分に与える影響を明らかにする。

2. 研究方法

調査対象地には、茨城県のA地区(上流部7.4ha、下流部7.4ha)とB地区(上流部5.9ha、下流部12.3ha)を設定した。A地区は、灌漑期間中、基本的に24時間連続灌漑が行なわれている。一方、B地区は河川に設置されたポンプを運転することで地区の用水を得ている。ポンプ運転時間は基本的に10時から17時までの間断取水であるが、ポンプ運転経費を節約するため、時期、天候によって運転を行わない日も多くあり、明確な運転計画は設定されていない。

現地調査として1~2週間に一回程度の頻度で、各地区での用水配分量と全排水量(栽培管理用水、施設管理用水)を集中的に流量観測した。また、各地区を上流部(A地区7.4ha、B地区5.9ha)と下流部(A地区7.4ha、B地区12.3ha)に区別することで、同一地区内での用水配分の状況を観測した。なお、平常時の用水管理状況を正確に把握するため、降雨中と降雨直前・直後については、観測を行わなかった。さらに、各地区の用水路最上流部に水位計を設置し、30分間隔で水位連続観測を行い、これらの結果から、各地区における灌漑期間を通しての用水利用状況を把握し、2地区を比較することで取水体系の違いが取水状況に与える影響を明らかにすることを試みた。

なお、地区内に配水された用水は、田面湛水、施設管理用水、栽培管理用水(掛け流し)のいずれかに利用されることから、各地区における両管理用水量を実測することで用水の利用状況を調査した。なお、栽培管理用水は施設管理用水と相互に関係していることから、本研究では両者を合わせたものを一体として取り扱う(管理用水)。

3. 結果と考察

(1)地区取水量の比較

A(重力・連続)地区での取水強度は、灌漑期間中を通して1.0~3.0mm/hの範囲で変動するものの、平均は2.0mm/h程度であった。また、取水強度は用水の需要が比較的大きい5月中旬頃まで高い値を維持し、その後なだらかに減少し、7月下旬に再び増加する傾向が見られた。このような変動は、取水の需要に合わせた取水ゲートの開度の調整によるものと考えられる。一方、B(ポンプ・間断)地区での取

*筑波大学大学院生命環境科学研究科

Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba

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

キーワード: 用水配分、利用率、管理用水、

水強度はA地区と同様に1.0~3.0mm/hの範囲で変動するものの、時期による取水強度の変動は、A地区とは対照的に、代かき時期の取水量が最も少なく、その後、5月中旬頃から増加する結果となった。B地区の取水ポンプの計画容量はおよそ2.0mm/hであることから、用水確保が最も重要な4月下旬の取水強度が計画容量に比べ若干小さく、逆に6月以降は1.0mm/h程度大きな値になっている。B地区のようなポンプ取水においては、運転効率の立場から、ポンプの運転時間を調整することで、総取水量を変化させなければならない。2003年の各地区の総取水量は、A地区4000mm、B地区900mmであり、取水強度がほぼ等しいにもかかわらず、B地区ではA地区の1/4程度の取水しか行われていないことが確認された。

2) 用水利用状況の比較

A地区においては、代かき期、中干し後に管理用水はほとんど発生しておらず、代かき後の5月から中干し前の7月上旬までだけ管理用水が発生するという明瞭な傾向をもった。一方、B地区においては、灌漑期間を通して、常に1.0mm/h程度の管理用水が発生していた。各地区における灌漑期間中の利用率(対象区間に配水された全用水量に対する田面湛水確保に利用された用水量の割合)の単純平均を比較すると、A地区では82.5%、B地区では67.2%となり、費用節約のために取水量を抑えられているB地区において、かえって利用率が低いという意外な結果となった。

3) 地区内の用水配分の利用

このような現象が起きた原因を明らかにするため、地区内の上・下流部での用水利用状況の違いに注目した。各地区における上・下流部での利用率を比較したものが図1、図2である。A地区では、特に代かき前、中干し後において、上・下流部ともに非常に高い利用率を維持しており、それ以外の時期においては、常に上流部の方が下流部に比べ高い利用率であった。また、B地区でも5月中旬を除いて、上流部の方が常に高い利用率を示している。このようにA、B地区ともに上流側の利用率が高かったことは、用水確保が安定的な上流部ほど無駄な用水を発生させないような緻密な用水管理を行なっていることを示唆している。一方、用水確保が不安定な下流部では、用水路や水田の取水口管理が粗放になり、結果的に用水の利用率が低下したものと考えられる。特にB地区下流部では、地区の下流に位置しているという用水条件的不利に加え、地区のポンプが間断かつ不規則な運転をおこなっていることにより、特に用水確保に対する不安定性が高い状態にある。そのため、ひとたび下流部へ用水が流れると、各水田が必要以上に取水を行うため、湛水として貯えきれない用水が栽培管理用水、施設管理用水という形で流出し、用水の50%程度しか利用されない結果になった。

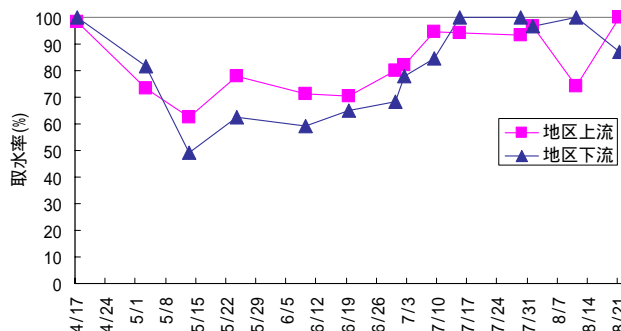


図1 A地区における取水率の変化
Rate of water application in upper and lower blocks of the project A (by gravity)

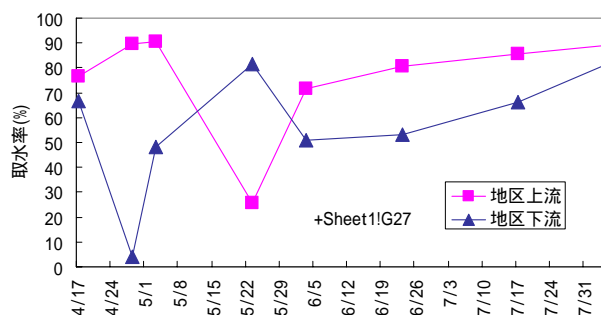


図2 B地区における取水率の変化
Rate of water application in upper and lower blocks of the project B (by pump)