

3 種の水稲栽培方式における広域の圃場群でのピーク用水量 Maximum Water Requirement in a Wide Paddy Field Group for Three Rice Cultivation Methods

○大津武士* 越山直子* 中村和正*
OOTSU Takeshi, KOSHIYAMA Naoko, NAKAMURA Kazumasa

1. はじめに

北海道の水田地帯では、農作業の効率化を図るために、圃場の大区画化や地下水位制御システムの整備が進められている。地下水位制御システムが整備されると、種籾が酸欠にならない程度に給水するなどの水稲での直播栽培に特有の圃場水管理が容易になる。これにより、直播栽培を導入して農作業の効率化を図ることが可能となる。このため、直播栽培の作付面積が増加した地域もある。

直播栽培の作付面積が増加すると、その地域では湛灌期の時期別での水需要が変化すると想定される。この理由は、ある月日において栽培方式間で生育期および水需要が異なるためである。

用水量の需要が変化した場合でも農業用水を安定して供給するためには、まず用水量の需要に対して用水路の通水容量が不足しないかを確認する必要がある。本稿では、農業水利施設の規模を決定する広域の圃場群でのピーク用水量の推定結果を報告する。

2. 調査概要

北海道B市に位置する圃場で平成28年～平成30年に乾田直播栽培（以下、乾直）、湛水直播栽培（以下、湛直）、移植栽培（以下、移植）における水収支の調査を行った。調査圃場では、平成27年度に大区画化および地下水位制御システムの整備が行われた。各圃場の面積は、1.1～1.2haである。農業用水は、開水路形式の小用水路から各圃場へ取水される。圃場水管理では、同一の営農者が地域の農業協同組合が指導している栽培暦の各営農ステージ期間での範囲内で行った。ただし、各栽培方式において深水や中干しの圃場水管理を実施した年と実施しなかった年とがあった。水利権での取水期間は、5月1日～8月31日である。

調査各年における調査項目は、地表取水量、地下取水量、地表排水量、地下排水量である。気象観測は、調査圃場の近傍に観測機器を設置して行った。いずれも観測期間は5月～9月であり、測定間隔は10分とした。調査圃場では、作土層以深に泥炭土がある。飽和透水係数(cm/s)は、作土が $4.13 \times 10^{-5} \sim 3.50 \times 10^{-7}$ 、泥炭土が $1.85 \times 10^{-4} \sim 4.74 \times 10^{-7}$ である。日減水深の平均値(mm/d)は、乾直が7.3、湛直が6.0、移植が5.5である。

3. 結果

用水量の需要が変化しても移植を想定した用水路の通水容量で不足しないかを確認するために、各栽培方式での広域の圃場群におけるピーク用水量を比較する。それゆえ、各栽培方式において3年間のうちで最もピーク用水量が大きくなった年の1圃場分のデータと地域の農業協同組合が指導している栽培暦による生育適期および現況の用水計画での播種や代かきの幅(日数)とを用いて、広域の圃場群での用水量をモデル化して推定(Fig. 1)した。その手順は以下の通りである。

まず、のべ9圃場の毎日の用水量を算出した。降雨日については、渡辺ら¹⁾の方法で算出した有効雨量と取水量との合計値を用水量とした。播種や代かきの幅(日数)は、移植では代かきを5月11日から15日間、乾直では播種を5月1日から10日間、湛直では代かきを5月1日から15日間とした。移植での用水量の推定では、Fig. 1のように圃場群の数を15群として、モデルごとの用水

*国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所：Civil Engineering Research Institute for Cold Region, PWRI
キーワード：水田灌漑、用水量、水稲直播栽培、大区画圃場

量を1日ずつずらして月日ごとに合計し、平均値を算出した。移植以外の圃場群数は、乾直が10群、湛直が15群である。これを用いて移植と同様の手順で乾直および湛直の用水量も算出した。

こうして得られた3種の水稲栽培方式における広域の圃場群での用水量をFig. 2に示す。各栽培方式のピーク用水量は、移植では20.8mm/d、乾直では21.2mm/d、湛直では23.0mm/dであった。これらの結果を用いて各栽培方式の面積割合を適宜に想定すれば、直播栽培が増加した場合の広域での用水量を推定できる。例えば、移植:乾直:湛直=a:b:cとした場合のある月日の用水量H(mm/d)

は次の式のようになる。

$$H = \frac{H_i a + H_k b + H_t c}{a + b + c}$$

ここで、 H_i 、 H_k 、 H_t は、当該月日の移植、乾直、湛直の用水量である。a:b:cを3通りに想定してHを求めた結果をFig. 3に示す。なお、Fig. 3には、全て移植とした場合の用水量も示した。

適宜に想定した栽培面積の割合を用いた計算では、移植100%のピーク用水量を超えるような用水量はみられなかった。それゆえ、直播栽培の作付面積が増加しても、ピーク用水量が移植を想定した用水路の通水容量を上回ることはないと予想される。なお、今回の調査地域では、泥炭地等で比較的地下水位が高く縦浸透量が小さいため、栽培方式間での減水深の差が小さかった。このため、栽培方式間での減水深に差がある地域では、あらためて推定を行う必要がある。

4. まとめ

今回の調査では、直播栽培の作付面積が増加しても移植を想定した通水容量を超えるようなピーク用水量はみられなかった。今後、栽培方式間での減水深に差がある地域でのピーク用水量も推定して検討を深める。

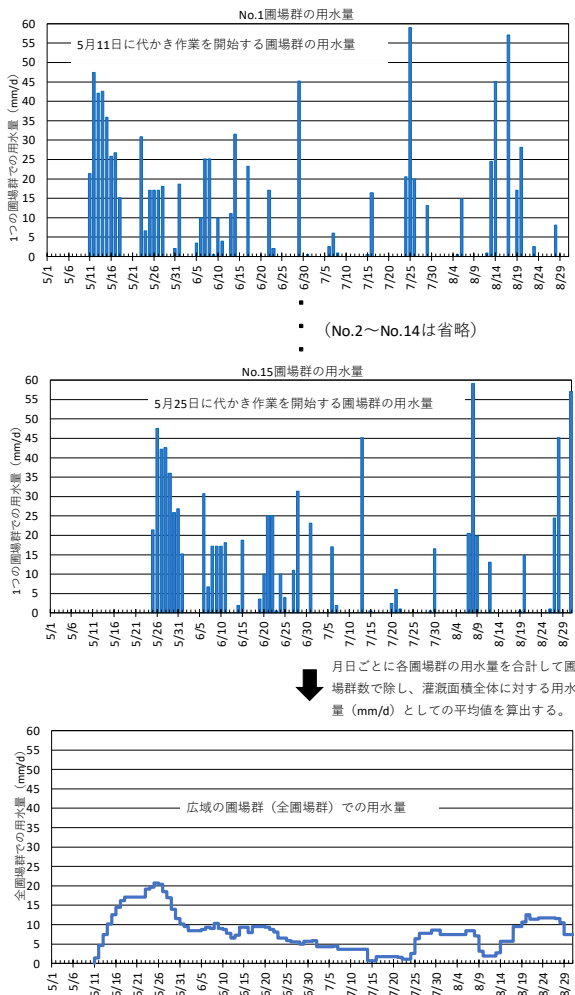


Fig. 1 広域の圃場群での用水量の推定 (H28年移植)
Estimation of water requirement in wide paddy field group

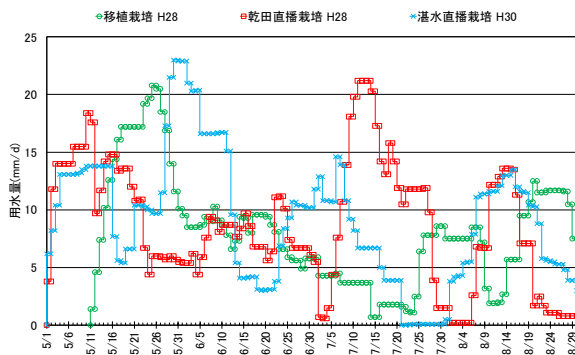


Fig. 2 各栽培方式の用水量
Water requirement for each cultivation method

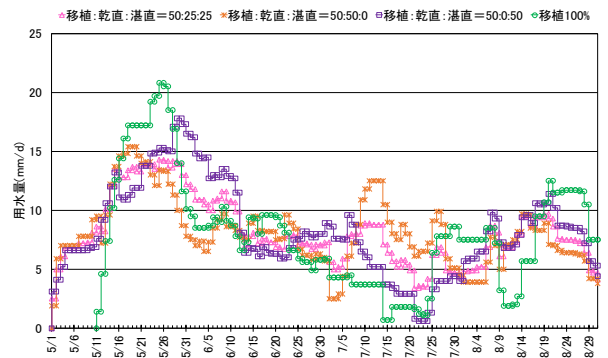


Fig. 3 想定した栽培割合での用水量
Water requirement for assumed proportion of cultivation methods

参考文献: 1) 渡辺ら(1986):水田圃場における栽培管理用水量の発生形態, 農土論集, 124, pp. 11~18