

用水計算による営農変化に伴う用水需要量変化の検証 Verification of quantity irrigation water demand changes in planting conversion

○柿沼愛海*, 長馬禎*, 高橋究**, 會澤俊彦***, 温水福実***

KAKINUMA Manami, NAGAMA Tadashi, TAKAHASHI Kiwamu, AIZAWA Toshihiko,
NUKUMIZU Fukumi

1. はじめに

栃木県那須野ヶ原地域は昭和 43 年に国営那須野原土地改良事業が実施されているが、近年一部地区で用水不足が問題となっている。現在の営農の動向としては、新規需要米や飼料作物の作付面積の増大が見込まれている状況にある。これまで流量観測や営農状況調査などが行われてきたが、不足水量に関して定量的な検証が行われていない。以上を踏まえ、本稿では那須野ヶ原地域において特に用水不足が生じているものと想定される 2 路線のうちの 1 路線（東那須野用水路）について、用水計算を実施することにより用水不足の要因を定量的に把握した。

2. 対象施設の概要

用水量計算を実施した東那須野用水路（全長 24.2km）は西岩崎頭首工で取水した用水を送水する下段幹線用水路から分水する支線用水路である。かんがい期間中に流量観測を実施している。今回は、この流量観測結果と地区の配水計画（現行水利権ベース）の比較を行ったところ、湯津上分水工掛かりの新規需要米の増加等が要因で用水不足が発生している可能性が示唆された。これを受けて、用水不足は営農実態の変化によるものと仮定し、現行の用水計算と近年の営農実態を反映させた用水計算の比較を行う。

3. 用水量計算

水田用水量は期別減水深（当地区：21～41 mm/日）、面積により求められる。特に代かき期間は下式で求められ、初期用水として多くの用水（当地区：170～190 mm/日）を必要とすることから、営農実態の変化が用水需要量の変動に及ぼす影響が大きい。

$$\text{代かき用水量} = \left\{ \left(\frac{\text{代かき用水量}}{\text{代かき日数}} + \frac{\text{代かき完了日数}}{\text{代かき日数}} \times \text{減水深} \right) \times \frac{1}{8640} \right\} \div \text{かんがい効率} \times \text{面積}(\text{ha})$$

用水量計算の検討ケースは、那須野原開拓建設事業添付図書（以下、「現行協議書」という。）や当地区の近年の調査結果を基に、以下の 2 ケースとした。

ケース A（現行ベース）：現行協議書の用水基礎諸元を基本とし、飼料用米は考慮しない。受益面積は、最近年の整理の結果を使用する（約 1017ha）。

ケース B（実態ベース）：ケース A に対して、かんがい期間に影響する項目として飼料用米と二毛作栽培、減水深に関する項目として水田の転作率と還元田割増率、畑地に関しては散水畑を畦間畑とする。

水稻、飼料用米、二毛作用米のかんがい期間は Fig. 1 に示す時期に設定した。現行協議

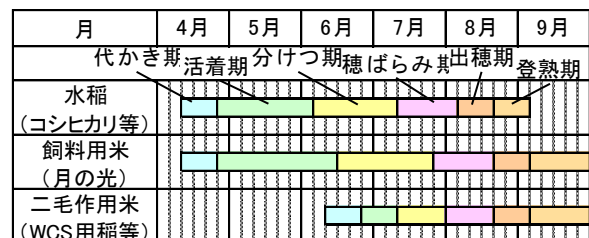


Fig. 1 水稻別のかんがい期間
Term of irrigation by crop variety

* 内外エンジニアリング(株), Naigai Engineering Co.,Ltd. ** 水利技術研究(株), Water technology research Co.,Ltd.
*** 農林水産省関東農政局利根川水系土地改良調査管理事務所, Tone River System Land Improvement Research and Management Office, Kanto Agricultural Administration Bureau, MAFF キーワード：水利用計画, 水田灌漑, 用水管理

書におけるかんがい期間は 4/11～9/5（148 日間）である。ケース B で用いる飼料用米のかんがい期間は JA から収集した水稻栽培暦をもとに 4/11～9/30（173 日間）とし、二毛作用米のかんがい期間は、営農実態の聞き取り結果及び栃木農試研報 No59¹⁾を参考に 6/11～9/30（111 日間）とした。二毛作用米の栽培体系としては、麦の収穫後 6 月上旬～中旬頃にかけて水稻の作付けが行われていることから、計算上の用水量は水稻期間のみとし、麦栽培期間はゼロとして扱うこととした。二毛作栽培面積は、裏作として二条大麦を作付けしている 100.10ha に決定した。同様に飼料用米は WCS 用稲を含め 76.15ha とした。転作は水田面積から水稻作付面積を差し引いた面積より整理し、転作率を 27.2%とした。還元田割増率は当地区における調査が不足していることから調査計画マニュアル²⁾の参考値を用いた。

4. 計算結果

用水量算定結果は、Fig. 2 のとおり期別用水量（最大）は 4/11～6/15 まではケース A の用水量が 0.721m³/s 大きく、6/16 以降はケース B の用水量が 0.192m³/s 大きい結果となった。主な要因は、ケース B において二毛作用米考慮によるかんがい始期の遅れが代かき期ピーク量を減少させる反面、普通期では水田の還元田割増や畑地のかんがい方式等の見直しに伴い用水量が増加したものである。

Fig. 3, Fig. 4 は実測の取水量とケース B の用水量計算結果を示したものである。用水量計算結果は代かき期間の必要水量と実際の分水量は概ね同じ流量で推移している。一方で二毛作の作付が開始する 6 月は必要水量に満たない水量が分水されており、この時期に水不足が発生していることが定量的に把握できた。

5. まとめ

本検証により、作付状況を含めた営農形態の変化が水利用に及ぼす影響は大きく、分水工毎の細かな作付状況の再現が重要であることが分かった。従って、水不足の一要因として仮定した営農実態の変化に起因する用水不足は配水計画の見直しにより解消される可能性が高い。今後は地区全体の用水計算を実施することにより当地区の水需要及び水資源量に対する適切な配水管理が可能となっていくと考えている。

参考文献 1) 小林ら、栃木県の二毛作水田における有機物連用が土壌および作物生育に及ぼす影響、栃木県農業試験場研究報告 No59 : 11～23 (2007)

2) 国営土地改良事業 調査計画マニュアル (案), 農業農村整備事業計画研究会

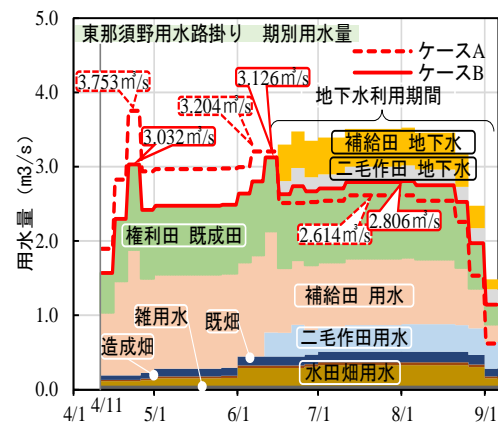


Fig. 2 営農変化に伴う用水量変化
Quantity irrigation water changes
in planting conversion

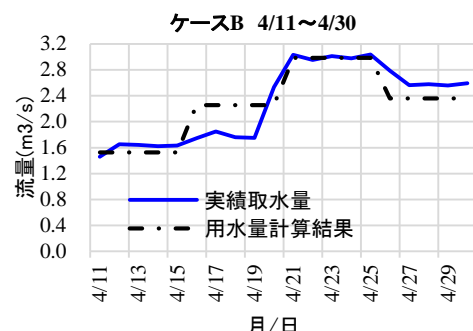


Fig. 3 実測と計算水量の比較(4月)
Comparison of measured and
theoretical values(April)

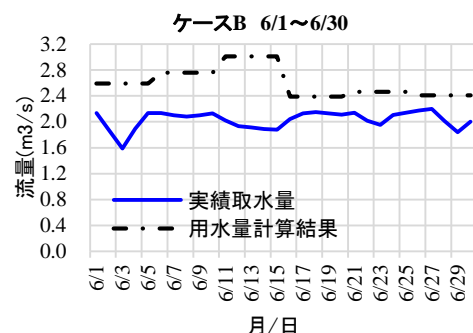


Fig. 4 実測と計算水量の比較(6月)
Comparison of measured and
theoretical values(June)