

愛知川扇状地内の末端分土工掛における補助水源としての地下水利用の特性 Characteristics of groundwater use as the supplementary water source at the end diversion works area in the Echi River alluvial fan

○八木悠馬, 中村公人, 濱 武英

○YAGI Yuma, NAKAMURA Kimihito, HAMA Takehide

1. はじめに 気候変動に伴う渇水や高温は水需要量を変化させるため、これに適応して食料生産を安定化させる水管理のあり方を検討する必要がある。農業用水として必要な水量をダムや河川からの水だけでは不足する地域では、地下水、ため池、水田排水の反復利用等の補助水源から賄う必要が生じる。中でも地下水は地表水と比べて短期的には安定した水資源であり、その適切な利用が気候変動適応型の水管理に寄与できると考えられる。本報告では、滋賀県愛知川扇状地内の下流部に位置するある末端分土工掛を例に、補助水源としての地下水利用の特徴を考察した。

2. 方法

2.1 調査地区の概要 滋賀県愛知川扇状地に位置する末端分土工掛（以下、K 地区）で調査を行った。調査時期は 2021～2024 年の普通期（5 月 15 日～8 月 20 日の期間で統一した）である。地区の水田面積は 37 ha，うち水稻作付面積は約 25 ha，残りは転作田であり，転作位置は年毎に異なる。一筆の圃場面積の多くは約 10 a である。K 地区では永源寺ダムを主とした用水が，2 つの分土工（分土工 1，2）から吐出される。地区内には地下水ポンプが 3 基，地区外からの排水路に設置された反復利用ポンプが 1 基あり，これらが補助水源として適宜利用されている。ただし，反復利用ポンプは 2024 年に撤去された。本地区では浸透量が大きいこともあり，地区全体に水を一度に配水すると水不足が生じるため，従来から水利組合による水番制度を導入して圃場水管理を行なっている。

2.2 水文観測の概要 地区の水源別取水量（分土工取水量，地下水取水量，反復利用水量）と降水量，蒸発散量を日単位で整理した。分土工取水量は，分土工 1 では吐出部直下の水路内水位，分土工 2 では吐出部の枡内水位を 5 分間隔で測定し，それぞれマニング式と板谷・手島の四角堰公式を用いて計算した。地下水取水量と反復利用水量は，揚水機管理日誌に記録された電力消費量と吐出効率から推定した。また，降水量は東近江アメダス観測所あるいは現地での観測値を用いた。気象観測データよりペンマン式で蒸発散量を推定した。取水量は地区の水稻作付面積で除して，mm の単位に変換した。

3. 結果と考察

3.1 分土工取水量と地下水取水量の関係 2023 年を例に，中干し前後での分土工取水量と地下水取水量の関係を Fig.1 に示す。中干し後に地下水取水量は増加した。これは，中干し後に土壤に亀裂が生じることによって増大する浸透量に対応して地下水がより積極的に取水されたからと考えられる。また，中干し前は分土工のみに

京都大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Kyoto University

キーワード：水田灌漑，地下水，末端分土工掛

よる取水を行っている日が見られたが、中干し後は分土工取水量に依らず、5～10 mm/d 程度の地下水が常に取り水されていたことがわかる。

3.2 地下水ポンプの運転状況 本地区の3基のポンプのうち、2つの分土工の中間地点に位置するポンプ A が主に使用されており、普通期の取水量の4年平均は約380 mmと最も多かった。ポンプ A の平均日稼働時間は、中干し前3時間53分、中干し後6時間15分であり、中干し後の稼働時間が約2時間増加していた。一方、分土工1に近いポンプ B と地区下流部に位置するポンプ C の普通期の取水量の4年平均はそれぞれ約28、132 mmであった。とくに中干し後は、ポンプ A により、ある程度定常的に取水した上で、さらに不足する部分をポンプ B、C で補っていると推察される。

3.3 取水量と気象条件との関係 分土工および地下水取水量と気象条件(降水量－蒸発散量)の中干し前後での関係をFig.2に示す。分土工取水量において、中干し前は負、中干し後は正の傾きを示した。中干し前はダム貯水量に余裕があり降雨に応じた取水が反映された一方、中干し後は少雨になるとダム貯水量が低下し、節水送水(2日おきに愛知川右岸・左岸交互に送水)が実施されることが反映されたと考えられる。一方、地下水取水量は中干し前後ともに気象条件に対する変化は小さいことがわかる。

4. おわりに 受益地の末端部に位置する K 地区では、地下水が重要な補助水源として利用されているが、その取水量には、とくに中干し後における定常的利用の影響が大きく、主水源である分土工取水量に応じた厳密な補完関係とはなっていない。分土工取水と地下水取水の自動化等の導入による、より適切な水管理への余地があると考えられる。

謝辞：協力農家、東近江市、近畿農政局をはじめとした関係機関のご協力に心から感謝申し上げます。

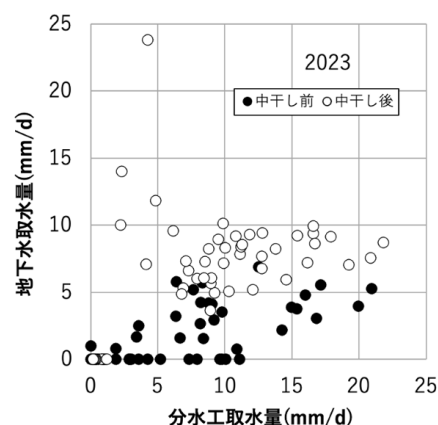


Fig.1 分土工取水量と地下水取水量の関係(2023)
Relationships between the amount of irrigation water from division works and the amount of groundwater use in 2023.

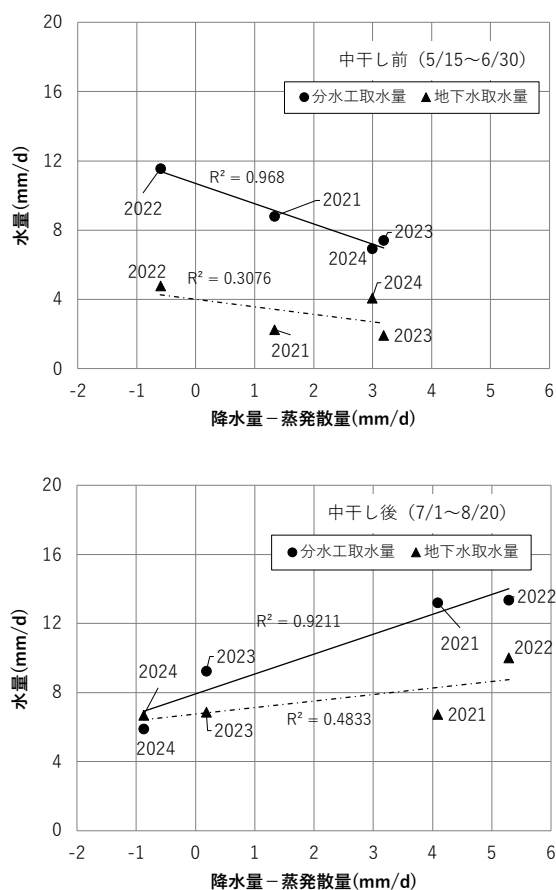


Fig.2 普通期(5/15～8/20)の中干し前後の降水量－蒸発散量と分土工取水量、地下水取水量の関係
Relationships between the amount of total irrigation water or groundwater use and the amount of precipitation minus evapotranspiration before and after midseason drainage during the normal irrigation period (May 15–Aug. 20).