

転作田における短期的な地下水位変化に関する事例調査

Case study of short-time variation in the water table below crop changed paddy field

坂田 賢* 中村公人* 三野 徹*

SAKATA Satoshi, NAKAMURA Kimihito and MITSUNO Toru

1.はじめに 現在では転作や耕作放棄により、水田地帯であっても全ての圃場で水稻が作付けされている地域はほとんどないと思われる。このような土地利用では一筆あたりの消費水量の増加が推察されると同時に、地下水環境にも変化をもたらすと考えられる。本研究では、水田および非灌漑期との比較をすることにより、転作田および周辺の水田における地下水位の短期的な変化に関して、営農に影響を及ぼすと考えられる浅い層に着目して検討を行った。

2.調査概要 調査は滋賀県近江八幡市に位置する水田地帯にある圃場で行った。転作田、転作田に隣接した水田(圃場 A)および両側を水田に挟まれた水田(圃場 B, C)を対象とした(Fig.1)。全ての圃場へパイプラインにより給水がなされ、各圃場で取水操作が可能であり、落水口より開水路へと排水できる。測定項目は降雨量、取水量、排水量、湛水深および地下水位である。なお、降雨量は調査地近傍の雨量計の値を用いた。調査期間は2004年5-12月である。圃場A-Cの各中央部でサンプリングした土壌(0-50cm)は、LiCまたはHCで、下層の飽和透水係数は $10^{-6} \sim 10^{-7} \text{cm/sec}$ であった。

3.結果と考察 圃場に供給された降雨または灌漑による、地下水位変化への影響を把握するために、取水量(灌漑期)および降雨量(非灌漑期)と最低水位からの地下水位上昇(定義は Fig.2 参照)の関係を調べた。なお、各取水や降雨の影響のみを捉えるために、取水または降雨前後に24時間以上水の供給がないイベントを対象に、5分単位で集計した降雨量、取水量および地下水位データを用いて分析を行った。また、地下水位の基準(ゼロ点)は収穫後の圃場A-Cにおける平均田面である。

Fig.3 には最低水位と地下水位上昇の関係を示した。灌漑期の地下水位2, 3, 4は、地下

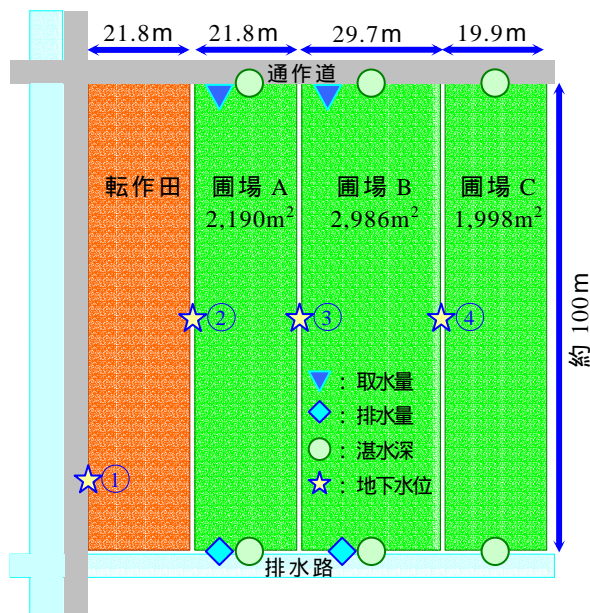


Fig.1 調査圃場と測定項目の位置関係

Location of surveyed lots and measurement items

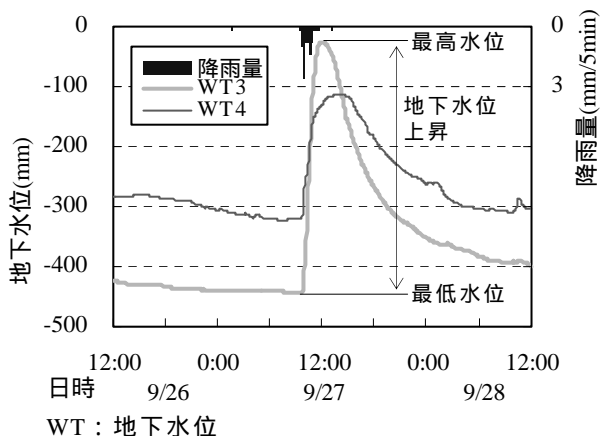


Fig.2 降雨に伴う地下水位変化

Groundwater level changes at a rainfall event

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

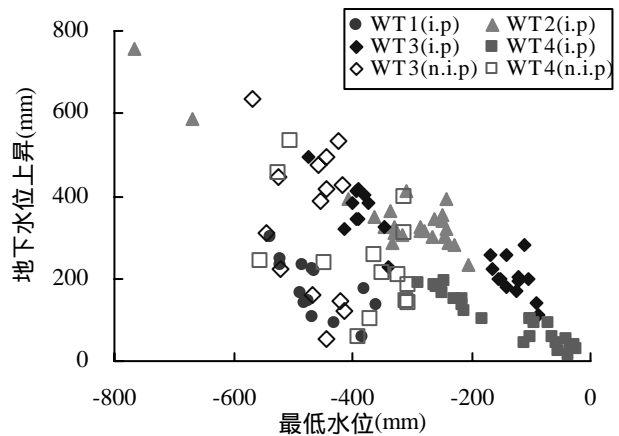
キーワード：転作田，地下水位，短期的な変化，取水，降雨

水位 1 および非灌漑期の地下水位よりも最低水位が高い傾向にあり，取水ごとに地表面付近あるいは地表面まで地下水位が上昇する傾向がみられる．また，灌漑期の地下水位 2, 3, 4 で最低水位と地下水位上昇には高い相関が示された(相関係数はそれぞれ -0.92, -0.90, -0.94)が，それ以外では相関がみられなかった．Fig.4 には，取水量または降雨量と地下水位上昇の関係を示した．同図より，非灌漑期では高い相関がみられた(相関係数は地下水位 3, 4 でそれぞれ 0.81, 0.90)．また，灌漑期の取水量に対する地下水位上昇は，非灌漑期の上昇傾向を上回ることがほとんど無いことが窺える．

灌漑期と非灌漑期で圃場への水の供給に対する地下水位上昇の傾向が異なるのは，受け入れられる容量の違いにあると考えられる．非灌漑期では圃場への供給は降雨に限られ，灌漑期の取水量に比べて水量は少なく，供給のない期間が長い．灌漑期の地下水位 2-4 では，取水により地表面まで水位が上昇している場合がほとんどであるのに対して，非灌漑期では必ずしもそのような傾向が示されているわけではない(Fig.3)．

非灌漑期の地下水位 3 では Fig.4 における近似直線の傾きは 6.7 であったが，これは気相率が 15% 程度であることを示している．灌漑期では降雨に加えて取水が行われるため，気相率は総じて非灌漑期よりも小さいと思われる．すなわち，圃場へ同じ水量だけ供給された場合には，灌漑期の方が地下水位上昇は大きいと考えられる．実際には水田直下の土壌の飽和および圃場の湛水に必要な水量以上に取水を行っており(Figs.3, 4)，みかけの地下水上昇は小さく，余剰分は地表排水や側方浸透として消費されていると考えられる．ただし，飽和に寄与している水量はわずかであり，調査水田の排水量は取水量に比べると少なかった(抽出したイベントでは 13%)ことから，多くは側方浸透と考えられる．一方，取水時には降雨はほとんど観測されなかったことから，灌漑期における地下水位 1 の地下水位上昇は水田から転作田方向への浸透(流出)の一部が地下へ浸透したものと考えられる．

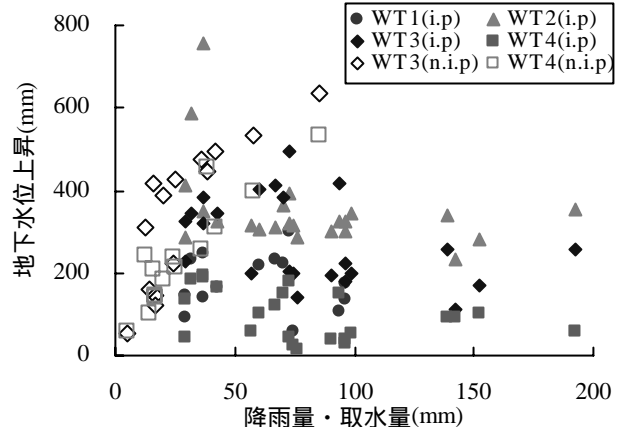
4.おわりに 転作田では短期的には隣接する水田からの側方浸透により地下水位が上昇していると考えられる．ただし，側方浸透により転作田へ供給される水量が地下水位に及ぼす影響は，転作田と圃場 A の間に側溝を設けることにより，非灌漑期の降雨と同程度かそれ以下に抑えられていると考えられる．今後の課題は，水田から転作田方向への浸透を別途詳細に把握することにより，側方浸透の影響を検討することである．なお，本研究は「平成 16 年度計画基礎諸元調査(用排水・ほ場整備基礎諸元調査)」により行われた．



WT：地下水位，i.p：灌漑期，n.i.p：非灌漑期

Fig.3 最低水位と地下水位上昇の関係

Relation between bottom of water table and water table rising



WT：地下水位，i.p：灌漑期，n.i.p：非灌漑期

Fig.4 降雨量・取水量と地下水位上昇の関係

Relation between rainfall or intake water and water table rising