

水田浸透量の空間的・時間的な変化
—コンクリートで囲まれた試験圃場を対象として—
Spatial and temporal changes in percolation of paddy fields
— A case of experimental paddy fields with buried concrete frame —

○金塚千晶* ・ 谷口智之* ・ 佐藤政良*
○KANATSUKA Chiaki ・ TANIGUCHI Tomoyuki ・ SATOH Masayoshi*

1. はじめに

減水深の値は、排水路への浸透、畦畔を介した隣接水田間での水移動によって大きく影響を受けている(谷口ら(2010))。これらには畦畔管理の精粗が影響しているため、畦畔管理が精緻に行われれば、減水深の変化は抑制されるものと考えられる。そこで、本研究では畦畔を通じた浸透がないとみなされる四方をコンクリート枠で囲まれた水田をとりあげて減水深測定を実施し、各筆及び筆内での減水深の空間的・時間的な変化を検討した。

2. 研究方法

茨城県つくば市にある筑波大学農林技術センター内の隣接する水田圃場2筆①②で観測を行った。対象水田は関東ローム台地上にあり、造成後約30年が経過している。水田の四方はコンクリート枠で囲まれ、土壌面から深さ25cmまで埋設されている。また、土壌面から深さ約1mに暗渠が埋設されている(通常時は閉鎖)。各筆の大きさは約30m×約80mである。中干しは6月下旬に10日間行われた。

自記水位計を各筆に2か所、両短辺近くに設置し、10分間隔で湛水位を連続観測した(2010年5~8月)。また、各筆の短辺の中央部にN型減水深測定器を1器ずつ設置し、器内の水量変化を測定した。計測は6月中旬から8月中旬まで行い、計17回分のデータを得た。

本研究では、自記水位計の記録を用いて、全面湛水かつ取水していない時間における水位の低下速度から一筆減水深を算出した。一方、N型減水深は測定前後に測定器の周囲に湛水が存在した場合のみのデータを採用した。また、降雨があった場合には値が安定しなかったため、本検討からは除いている。なお、本稿は蒸発散の影響を除くため、蒸発散量を差し引いた浸透量で検討する。蒸発散量はペンマン式により算出し、計算には対象水田から南に約250m離れた筑波大学陸域環境研究センターの気象観測値を用いた。

3. 結果及び考察

3-1. 一筆浸透量の測定結果(Fig.1)

一筆浸透量は日々増減したが、平均値は中干し前の水田①が7.5mm/d、水田②は9.6mm/dで、比較的安定していた。中干し後には、水田①の平均値は31.3mm/dに増加し、各日の値は比較的安定していた。これに対して、水田②の平均値は28.2mm/dと増加したことは同様であったが、値は不安定であった。また、中干し前は2筆の日別の増減の傾向が一致していたのに対し、中干し後は筆毎に異なる増減を示した。このことから、中干し前は地区全体に影響する要因によって減水深が増減し、中干し後は何らかの筆毎に異なる要因が影響したと考えられる。

*筑波大学大学院生命環境科学研究科 Graduate School of Life and Environmental Sciences, Univ. of Tsukuba

キーワード：一筆減水深、N型減水深、日変動

次に、2筆の水位差と各筆浸透量の関係を検討したところ、中干し前については明瞭な関係がみられなかったが、中干し後においては水田①②ともに水位差と浸透量に明らかな関係がみられた (Fig. 2). また、一方の水田だけに水を入れた場合、他方の水田の水位が上昇する現象も見られた. このことから、コンクリート枠で囲まれた本水田であっても隣接水田間で水移動が生じていることが分かる. これは中干し後のみにみられることから、中干しの効果で透水性が増大し、耕盤下の層を通じた水移動の影響が大きくなったものと考えられる.

3-2. N型減水深測定器による測定結果

N型減水深から求められた浸透量(以下N型浸透量)も日々増減し、各筆2個の観測値の平均は中干し前に水田①が8.8mm/d、水田②は11.2mm/d、中干し後には一筆浸透量と同様に増加し、水田①は24.0mm/d、水田②は21.0mm/dになった. 筆内の2つのN型浸透量は、中干し前に水田①では同じ増減の傾向、水田②では逆の増減を示したが、中干し後には2筆とも筆内で同じ増減の傾向を示した.

3-3. 一筆浸透量とN型浸透量

中干し前にはN型浸透量と一筆浸透量の差がわずか1.5mm/d程度であったのに対し、中干し後には一筆浸透量がN型浸透量よりも7mm/d以上大きくなった. 中干し後に差が増大したのは、N型浸透量のサンプル数が少ないこと、また、N型浸透量の測定時には必ずしも全面湛水されていなかったことが影響している可能性がある.

4. おわりに

畦畔を通した浸透がないとみなされる四方をコンクリート枠で囲まれた水田であっても、浸透量は日々増減し、各筆及び筆内での傾向は様々であった. また、中干し前には一筆浸透量が比較的安定していたが、中干し後には隣接水田間で水移動が生じ、一筆浸透量に影響を与えていることが確認された. さらに、中干し後には筆内の異なる位置でのN型浸透量の増減が一致する特徴がみられた. 上の結果が一筆減水深の一般的な特性であるならば、中干し前には畦畔管理を精緻に行うことで減水深を観測することができるが、中干し後には、隣接水田との間に水位差が生じないように湛水位を合わせるか、あるいは水田間の水移動を打ち消すために、圃区内全筆の減水深観測を行うことが必要であると考えられる.

謝辞：調査にご協力いただいた筑波大学農林技術センター職員の皆様、筑波大学陸域環境研究センターの職員の皆様に感謝申し上げます.

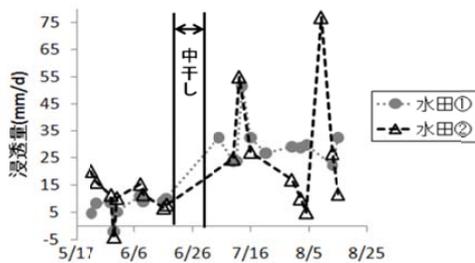


Fig.1 一筆浸透量の変化
Daily change in percolation of paddy field

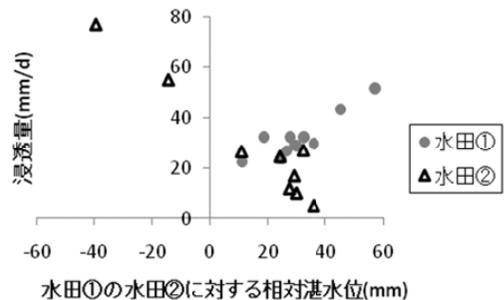


Fig.2 中干し後の隣接水田間の水位差と浸透量の関係
Relationship between difference of water levels in paddy plots and percolation after midterm drying

参考文献：谷口智之、遠藤春春、佐藤政良 (2010)：水田灌漑地区における減水深の空間的変化-茨城県福岡堰川又地区を対象として-、平成 22 年度農業農村工学会大会講演会講演要旨集 480-481