

## コンクリート枠を有する水田における水田浸透量の変動 Changes of Paddy Percolation in Paddies with Concrete Frame

○谷口智之\*・金塚千晶\*\*・佐藤政良\*

○TANIGUCHI Tomoyuki・KANATSUKA CHIAKI・SATO Masayoshi

### 1. はじめに

日本の水資源利用量の約 60%を占める水田灌漑の計画用水量は、減水深の測定値をもとに決定されている。このとき、測定によって安定した減水深の値が得られることが前提条件となる。しかし、実際に減水深を測定すると、値は日や場所により大きく変動し、安定した値を得ることが困難である。この原因の一つは、排水路への漏水や畦畔を介した隣接水田間での水移動が影響するためである。そこで、これらの影響を受けないと考えられるコンクリート枠で四方を囲まれた水田をとりあげ、水田浸透量調査を 2010 年から実施した（2010 年の結果は、金塚ら（2011）で報告済み）。本報告では、2010 年、2011 年の 2 年間で得られた観測結果をもとに、水田浸透量の時間的・空間的変動を検討し、浸透量を測定する際に考慮すべき点を論じる。

### 2. 研究対象地と調査方法

茨城県つくば市筑波大学農林技術センター内の連続する水田圃場 4 筆（2010 年は連続する 2 筆）で観測を行った（以下、上流から下流に水田①～水田④と呼ぶ。2010 年は水田①、水田②を対象とした。）。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、枠は田面から深さ 25cm まで埋設されている。各筆の大きさは約 30m×約 80m である。本地区は緩やかに傾斜しており、水田①と水田②、水田③と水田④の田面高はほぼ等しいが、水田②と水田③の間には約 10cm の田面差がある。各水田には深さ約 1m に暗渠が埋設されているが、灌漑期間中は常時閉じているため浸透量に影響を及ぼすことはない。

すべての対象水田内 2 か所（両短辺近く）に自記水位計を設置し、10 分間隔で湛水位を観測した。湛水位観測期間中、全面湛水が確保され、かつ、取水（降雨を含む）と地表排水がない期間を抽出し、その間の湛水位の低下速度から一筆減水深を算出した。また、筆内の地点毎の浸透量を測定するため、2010 年は対象水田 2 筆にそれぞれ 2 器、2011 年は水田②と水田③にそれぞれ 10 器の N 型減水深測定器を設置した。N 型減水深測定器で得られた浸透量（以下、N 型浸透量）は測定器の周囲に継続して湛水が存在した場合のみ採用した。蒸発散量はペンマン式から算出し、減水深から差し引いて浸透量を求めた。気象観測値は、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値を用いた。

### 3. 結果

**3-1. 一筆浸透量の検討** 2011 年における対象 4 筆の一筆浸透量の平均値は、中干し前が 12.2mm/d、中干し後が 22.8mm/d であった（表 1）。また、一筆浸透量は日々増減したが、特に中干し後に変動幅が増加した（中干し前は約 10mm/d、中干し後は 20～70mm/d）。さら

\*筑波大学生命環境系 Faculty of Life and Environmental Sciences, Univ. of Tsukuba

\*\*茨城県庁 Ibaraki Prefecture

キーワード：減水深，畦畔浸透，一筆浸透量，N 型減水深，中干し

に、隣接水田間で湛水位に大きな差がある場合、湛水面が低い水田では取水がなくても湛水位が上昇することが確認された。2筆の水位差と各筆の浸透量との関係を検討した結果、2010年の中干し後に有意な相関が得られた。一方、中干し前にはそのような関係は確認できなかった。コンクリート枠で囲まれた水田では、中干し前は畦畔と耕盤層によって各水田の湛水は独立性が保たれることで一筆浸透量を測定できるが、耕盤層に亀裂が生じる中干し後は、耕盤下の土層を通じた隣接水田間での水移動が発生し、浸透量の測定に影響を及ぼすことが明らかになった。ただし、年による平均浸透量の差は中干し前後とも2.5mm/d以下と安定した(表1の水田①, 水田②)。上記のような水移動が生じて、測定回数を増やせば、ある年に測定した値を代表値として用いることは可能であることが示唆された。

**3-2. N型浸透量の検討** N型浸透量も日々増減し、同一水田内でも地点により変動の傾向は様々であった。また、道路や段差付近とその他の場所の測定値には差がみられず、N型浸透量の増減と隣接水田との水位差にも関係が認められなかった。隣接水田間の水移動は耕盤に生じた亀裂を介して起きるため、その影響は水田全体に一律に及ぶのではなく、地点によってバラつき、亀裂を含まない地点では隣接水田間の水位差の影響を受けなかったと考えられる。なお、日々の変動や地点によるバラツキがあるものの、水田②の2010年と2011年の平均浸透量の差は中干し前後とも1mm/d以下と安定した。このことから、測定回数と地点数を増やせば、ある年の値を代表値として用いてよいことが確認された(表2)。

#### 4. おわりに

畦畔管理を精緻に行うことで、中干し前については安定した一筆浸透量を得ることが出来る。一方、中干し後は、隣接水田間での水移動が浸透量に強く影響するため、一筆だけで測定しても安定した値を得ることが困難である。よって、周辺水田と湛水位を合わせてから測定を開始するか、水田間の水移動の影響を打ち消すように圃区内全筆で測定し、その平均値を用いるなどの対応が必要であると考えられる。また、一筆浸透量、N型浸透量ともに、測定回数や地点数を増やすことによって、特定の年に測定した浸透量を各水田の代表値として用いてよいことが確認された。

引用文献：金塚千晶・谷口智之・佐藤政良(2011)：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—,平成23年度農業農村工学会大会講演会講演要旨集,pp.436-437.

謝辞：本調査の実施にあたり筑波大学農林技術センターから多大な協力を得た。ここに記して感謝の意を表す。

表1 各水田の一筆浸透量の平均値とサンプル数  
Table 1 Average value and sample number of observed percolation at each plot in 2010 and 2011 (mm/d)

年	観測時期	水田①	水田②	水田③	水田④
2010	中干し前	7.1 (N=9)	10.6 (N=9)	-----	-----
	中干し後	30.3 (N=11)	28.2 (N=9)	-----	-----
2011	中干し前	9.4 (N=10)	12.7 (N=6)	14.2 (N=7)	12.6 (N=4)
	中干し後	29.6 (N=7)	27.3 (N=6)	11.9 (N=3)	22.5 (N=5)

表2 各水田のN型浸透量の平均値とサンプル数  
Table 2 Average value and sample number observed by N-type percolation equipment at each plot in 2010 and 2011 (mm/d)

年	観測時期	水田①	水田②	水田③
2010	中干し前	8.8 (N=5)	11.2 (N=6)	-----
	中干し後	24.0 (N=15)	21.0 (N=21)	-----
2011	中干し前	-----	10.7 (N=37)	8.4 (N=8)
	中干し後	-----	20.6 (N=34)	6.9 (N=9)