

## 水収支解析による循環灌漑が行われている水田ブロックの特性把握 Characterizing paddy blocks in a circulation irrigation system using water balance analysis

○大倉美美\*, Kunthea CHENG \*\*, 亀井明日佳\*\*\*, 加藤亮\*\*\*\*

○Fumi OKURA, Kunthea CHENG, Asuka KAMEI, Tasuku KATO

### 1. はじめに

千葉県印旛沼周辺にある印旛沼二期地区では主にイネが栽培されているが、施設の老朽化、それに伴う施設維持管理の費用や労力の増加、また、用水不足や排水不良が問題となっていた（関東農政局）。加えて、水源である印旛沼の水質も悪化していることから、平成22年度から国営印旛沼二期農業水利事業が実施され、循環灌漑システムの導入が進められている。これにより、印旛沼からの取水量の削減、用水不足の緩和、また、水田から印旛沼へ流入する排水量を抑えることで、流入負荷の軽減が期待できる。印旛沼二期地区の一地区である白山甚兵衛地区では、平成27年に揚水機場の供用が開始された後、地区の約36%にあたる水田群からの排水を揚水し、地区内の全水田への用水として再利用するが、不足する用水分は印旛沼からの取水で補なっている。

循環灌漑において、排水の再利用率を高めることは、用水不足の緩和だけでなく、水質浄化効果は排水の再利用水量に比例することから（金本ら，2003）重要な課題である。しかしながら、水田域の消費水量は地形や地質などに左右されることから（中川，1967），対象とする地区の水文的特性を把握したうえで検討する必要がある。そこで、本研究では、対象地区を白山甚兵衛地区とし、2021年と2022年の水収支解析から対象地区の特性を明らかにする。

### 2. 方法と結果

白山甚兵衛地区は白山甚兵衛機場かかりの受益地983haで、機場より北部は白山地区、南部は甚兵衛地区と呼ばれている。対象地区のうち、北印旛沼の湖岸周辺の水田は、干拓事業によって造成されたものである。以降、本研究では、対象地区のうち、再利用される排水を排出している地区と排水が再利用されない地区をそれぞれ、循環地区と非循環地区とする。対象地区では、循環地区からの排水が低地排水路に集められ、揚水機によって吐出し水槽に貯留され、地区内の水田に配水される。本研究では、白山地区と甚兵衛地区のうち循環地区の水田群を分析の対象とした。（図1）。

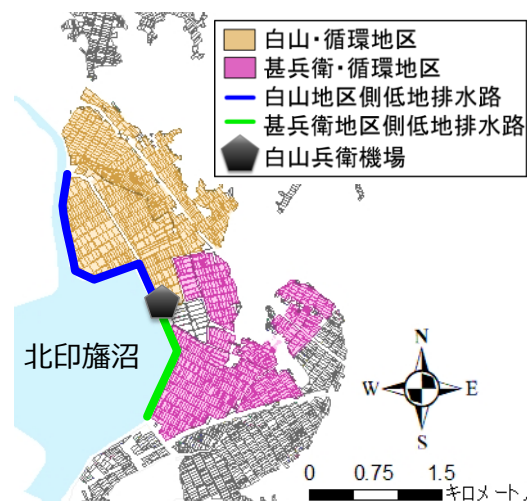


図1. 白山甚兵衛地区内の対象とした水田群。  
Fig. 1 Research area.

\*国際農林水産業研究センター Japan International Research Center for Agricultural Sciences. \*\*The Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Cambodia. \*\*\*農林水産省 印旛沼二期農業水利事業所 Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Japan. \*\*\*\*東京農工大学農学研究院 Institute of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology.

キーワード: 水田灌漑, 循環灌漑, 水管理

解析期間は、2021年4月17日～7月14日、2022年4月17日～7月14日とした。解析期間中の循環地区のかんがい水量 (I) は、 $I = \text{流出量 (Q)} + \text{蒸発散量 (ET)} + \text{浸透量 (D)} - \text{降雨量 (R)}$  … (式1) と表せられることから、浸透量 (D) は、 $D = I - (\text{Q} + \text{ET} - \text{R})$  … (式2) で求められる。そこで I は、配水パイプの流量に循環地区の面積の割合を乗じて求め、Q は、各低地排水路に設置した超音波流速計で3時間毎に流量を観測して求めた。また、ET は、設置した気象観測装置を用いて日射量、風量、湿度、気温を1時間毎に観測し、ペンマン・モンティース式を用いる ETo Calculator (FAO) で ETo を算出、作物係数 (Kc) を乗じて求め、R は、気象観測装置で1時間毎に観測した。結果、水収支は以下ようになった (図2と図3)。

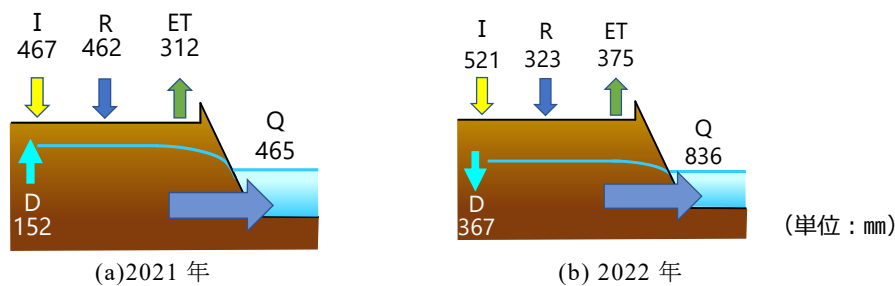


図2. 白山地区における2021年と2022年の水収支の結果.

Fig.2 Results of water balance analysis of 2021 and 2022 in Shiroyama area.

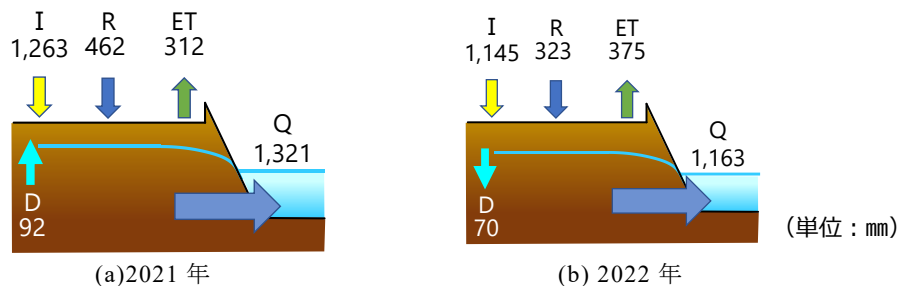


図3. 甚兵衛地区における2021年と2022年の水収支の結果.

Fig.3 Results of water balance analysis of 2021 and 2022 in Jinbee area.

2021年 (図2(a)と図3(a)) は多雨であったため、白山地区と甚兵衛地区はともに浸透量が多く、流出量は白山地区よりも甚兵衛地区の方が多かった。甚兵衛地区と比較して田面が低い白山地区では、低地排水路の水位が安定していたため排出が抑えられ、地下水位は上昇気味になったと考えられる。2022年 (図2(b)と図3(b)) は少雨であったため、甚兵衛地区と白山地区でともに土壤中からの排出があった。白山地区では、甚兵衛地区からの流出量も少なかったことから、揚水機の稼働で白山地区側の排水路の水位も低下し、土壤中に貯留されていた水が低地排水路へ排出されたと考えられる。その結果、流出量中に占める土壤中からの排出量は甚兵衛地区よりも白山地区の方が多くなった。以上から、白山地区側の浸透量と流出量は、甚兵衛地区の流出量に影響されることが示唆された。

### 3. 今後の予定

2023年も引き続き観測をしつつ、白山甚兵衛地区の地形的な特性を踏まえて、排水の再利用効率を高める方法を明らかにすることを目指す。

本研究で印旛沼二期農業水利事業所と印旛沼土地改良区から頂いている多大なご協力に対して深謝申し上げます。