

循環灌漑地区における水利用計画 The irrigation planning in water reuse district

矢嶋健次* 三沢眞一**

Kenji Yajima Shinichi Misawa

1. はじめに

近年、水質汚濁や土壌汚染などの環境問題を背景に循環型社会システムの必要性が高まっている。灌漑方法の一方法として循環灌漑があり、水質浄化機能や水資源の有効利用の面で有効と思われる。しかし、循環灌漑では農業用水の水質が問題と考えられる。そこで本研究では農業用水の水質と地区からの排出負荷量の面から循環灌漑における貯水容量の一算定方法を考察した。

2. 調査地区概要

調査は新潟県見附市の前田揚水機場地区 (Fig.1)で行った。この地区は昔から用水不足に悩まされており、揚水機場を地区の最下流部に設け、用水とともに水田排水も水源として利用している。この前田揚水機場地区の受益面積は約 111ha あり、このうち水田面積は 96.6ha, 転換畑を含む畑地面積は 14.3ha である。このうち水田排水が利用される水田面積は 62.4ha である。

3. 調査方法

調査はとして 2003 年の 5 月から 8 月にかけて約週 1 回の割合で流量、水質を測定した。本地区の用水源である昭和江用水流入地点と地区外への流出水路に自記水位計を設置し、それぞれ水位流量曲線により連続的に流量を求めた。水田排水量は連続的に測定できる地点がなかったため、揚水機場前貯水池の水収支により求めた。

4. 調査結果

()排水利用率について

排水利用率(Rd)とは灌漑期間中に排水をどの程度の割合、用水中に利用したかを示す指標であり、以下の式により求められる。

$$Rd = \left(\frac{Vi - Vt}{Vi} \right) \times 100 \quad Vi: \text{全用水量} \quad Vt: \text{排水以外の流入量}$$

この排水利用率は 5 月から 8 月の期間では 26.2% となった。今年度は非常に降水量が多く溪流水などが多かったため、低い値となったと思われる。ちなみに用水の利用の多い代かき、田植え期(4/27 ~ 5/10)のみで見ると 35.1% と若干、高い値となっている。

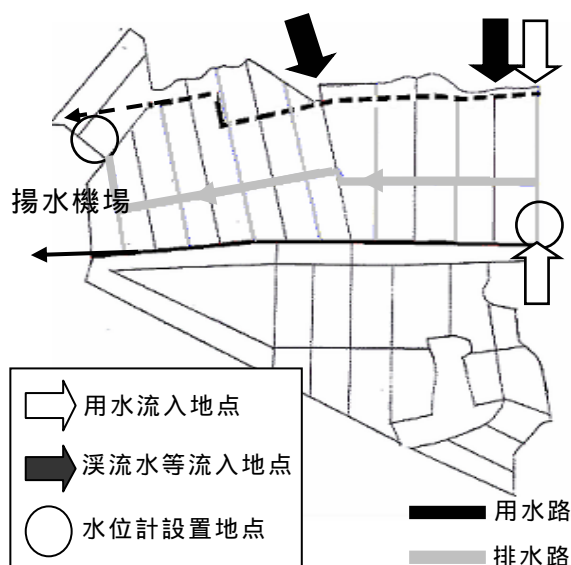


Fig.1 前田揚水機場地区概要図

*新潟大学自然科学研究科 **新潟大学農学部

() 地区内での農業用水の水質変化

用水源であるに昭和江用水に、排水などが流入して混合して生じた用水のT-Nの濃度の差を循環灌漑の影響による濃度変化とした。この濃度変化を Fig.2 に示す。

ほとんどの日で農業水質基準 1mg/l を上回っていたが、特に代かき・田植え期に大きく濃度が上昇していること、生育後期では浄化されることがあることがわかった。

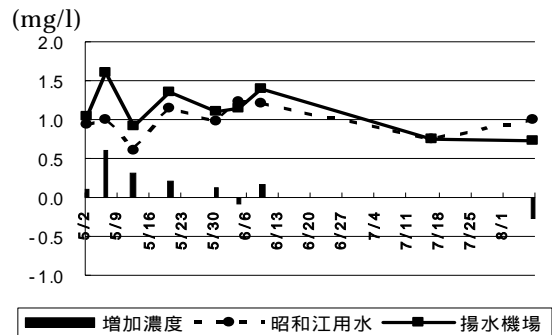


Fig.2 地区内での濃度変化

() 差引排出負荷量

水田排水の反復利用を行う方が差引排出負荷量は減少するといわれているが、今回は現状(反復利用あり)と反復利用を行わない場合を想定した比較を Fig.3 に示す。その結果、反復利用を行ったほうが差引排出負荷量は削減できると考えられる。しかし、その効果が大きく見られるのは代かき・田植え時期、および中干し前であった。

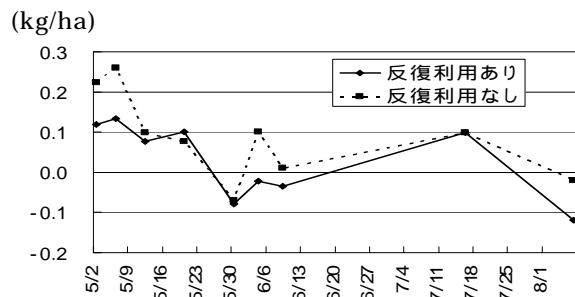


Fig.3 差引排出負荷量(T-N)

() 排水量の時系列変化

地区内での水量増加分の一時間毎の変化(6/713:00~6/812:00)を Fig.4 に示す。これによると、午前と夕方に地区内水量が増加すると考えられる。地区内での水量増加の要因は水田排水、渓流水、生活雑排水であるが、水量が増加している時間帯から、水田排水の可能性が高い。このような傾向を示す日が代かき・田植え期以降の晴天日 48 日のうち 20 日で見られた。このことから、

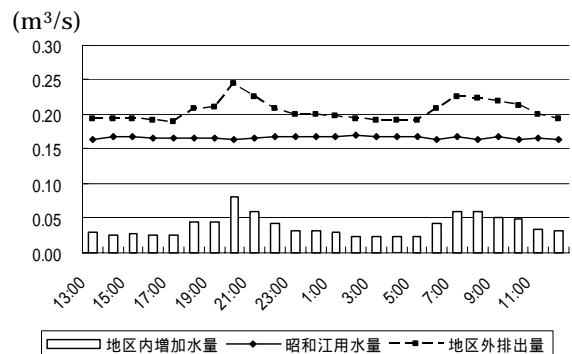


Fig.4 水量の一時間毎の変化

水田排水量は取水量の影響を受けて、午前と夕方の時間帯に多く流出されることが考えられる。現在、本地区の揚水機場前にある水位調整堰によるバッファ容量は約 700m³ で、これは約 1 時間分の流入量を貯留できる容量である。現状では夜間の水田排水の影響が少ない水を有効利用できないので、水田排水の影響のない時間帯の水量を貯留できる容量にすると、水質改善の効果はあると思われる。

5. まとめ

本研究では循環灌漑地区での農業用水の水質変化と差引排出負荷量の削減効果についての特徴を調べた。水質の悪化は特に灌漑期前半に見られ、差引排出負荷量の削減効果は代かき・田植え期、中干し前に見られた。用水利用を考える上では普通期の水質をできるだけ改善することが望ましいが、その方法の一つとして地区内のバッファ容量を大きくすることが有効ではないかと思われる。今後は水質の一時間毎の変化を測定し、適切な容量を実際に検証していきたいと考えている。