

# 農業水利再編による水環境への影響

## Influences in Water Environment by Restructuring of Agricultural Water Utilization

小和田桂太<sup>\*</sup> 山本忠男<sup>\*\*</sup> 井上京<sup>\*\*</sup> 長澤徹明<sup>\*\*</sup>

KOWADA Keita, YAMAMOTO Tadao, INOUE Takashi and NAGASAWA Tetuaki

### 1. はじめに

石狩川下流右岸の篠津地域では，土地改良事業の一環として，水資源の保全や揚水量の抑制によるコスト軽減等を目的とした用水路のパイプライン化が進行している。環境配慮型農業が志向されるなか，この事業が地域環境に与える影響が注目される。

そこで本研究では，篠津地域の月形地区と美原地区を対象として，このような農業水利再編の実態を調査し，水質・水文環境へ及ぼす影響を検証した。

### 2. 方法

調査は，篠津運河上下流部(Fig.1)に位置する月形篠津揚水機場，美原揚水機場の取水口と各受益地内の幹線排水路末端に観測点を設置しておこなった。調査対象ブロックの集水域は Fig.1 の網掛け部である。上流部を月形ブロック，下流部を美原ブロックと称する。ブロックを運河上・下流部に設定した理由は，土地利用(Table 1)やパイプライン化率などによる影響を検討するためである。

パイプライン化事業の進捗状況と揚水機場の揚水量は，篠津中央土地改良区提供の資料から推定した。各ブロックへの用水量は，揚水量から集水域の面積按分によって算出した。ブロックの排水路末端に水位計を設置し，水位データと実測流量から H-Q 式を求め，各ブロックからの排水量を求めた。ただし，美原ブロック排水路は背水の影響を受ける場合があり，状況によっては欠測扱いとした。各ブロックの観測点では代掻き期間中に 1 日 2 本の自動採水，調査期間を通して 2 週間に 1 回程度の採水を行い，水質分析(SS)に供した。調査期間は 2003 年～2006 年の 5～6 月である。

### 3. 結果と考察

(1)水収支 各ブロックへの日平均取水量・排水量・有効雨量，および 2003 年を 0，2006 年を 1 とした時のパイプライン化率の推移を Fig. 2 に示す。取水量は両ブロッ

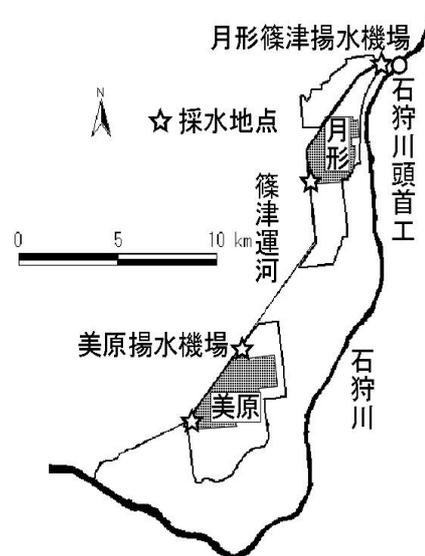


Fig.1 調査地概要  
Investigated area

Table 1 調査対象ブロックの土地利用  
Land use of investigated blocks

面積(ha)		月形	美原
ポンプ受益地		1948	2018
調査ブロック		743	747
農地		572	628
水田	2003年	303 (52.9%)	161 (25.8%)
	2004年	308 (53.9%)	208 (33.1%)
	2005年	314 (54.9%)	205 (32.6%)
	2006年	311 (54.4%)	184 (29.3%)
畑地	2003年	269 (47.0%)	467 (74.3%)
	2004年	264 (46.2%)	420 (66.8%)
	2005年	258 (45.1%)	423 (67.3%)
	2006年	261 (45.6%)	444 (70.7%)

\*北海道大学大学院農学院 Graduate School of Agriculture, Hokkaido University

\*\*北海道大学大学院農学研究院 Research Faculty of Agriculture, Hokkaido University

キーワード；パイプライン，用水管理，水収支，残水率

クとも減少傾向にあるが、排水量は減少していない。また、2006年の美原ブロックでは、取水量が増加しており、2004年と同程度であるが、排水量は大幅に増加している。

(2)残水率 各ブロック・年次ごとに残水率(排水量/取水量)を求めた(Table 2)。なお、2006年美原ブロックでは、背水の影響や機器の故障のため欠測が多く、排水量および残水率は参考値とした。美原ブロックでは残水率が低い傾向にある。このブロックでは水田率が低く水田がスプロール状態に点在しているため、横浸透が多いと推察される。また、田畑輪換が行われ還元田が多い。還元田では畑地転換による乾燥にともない生成した土層内の亀裂が原因で、縦浸透が多いとされている。これらが取水量の増大と排水量の減少をもたらす、残水率が低くなった要因と考えられる。

パイプライン化の進捗にともない、残水率は上昇する傾向にある。このことは、土地利用に大きな違いは無く、営農方法にも変化はなかったことから、パイプライン化によって、浸透、漏水、蒸発などによる送水損失水量や用水路末端におけるブロック外への無効放流などによる配水管理用水量など、いわゆる施設管理用水量が減少したことを示唆している。

(3)水質 水田からの排水水質項目のうち、SSは注目される成分の一つである。残水率とSS差引比負荷の関係(Fig. 3)を求めたところ、パイプライン化の進捗、いいかえると残水率の増大は、SS差引比負荷の増大をもたらす結果となった。

(4)循環灌漑 篠津運河では、揚水利用された水が再び運河に流入し下流で再利用される循環灌漑がおこなわれている。上流の月形ブロックでより残水率が高いことは、水資源の有効利用の点から好ましい。また、下流の美原ブロックでの排水量の抑制は運河への汚濁負荷流出抑制に寄与し、ひいては石狩川の水環境保全に有効である。

#### 4. まとめ

パイプライン化は、揚水コストの削減や水資源の有効利用に対し、一定の効果があることを確認した。しかし、パイプライン化後に揚水量が増加するケースがあり、検討する必要がある。

参考文献 小和田桂太ほか(2006);「農業用水路のパイプライン化による水収支と水質への影響」平成18年度農業土木学会大会公演要旨集, pp.484-485

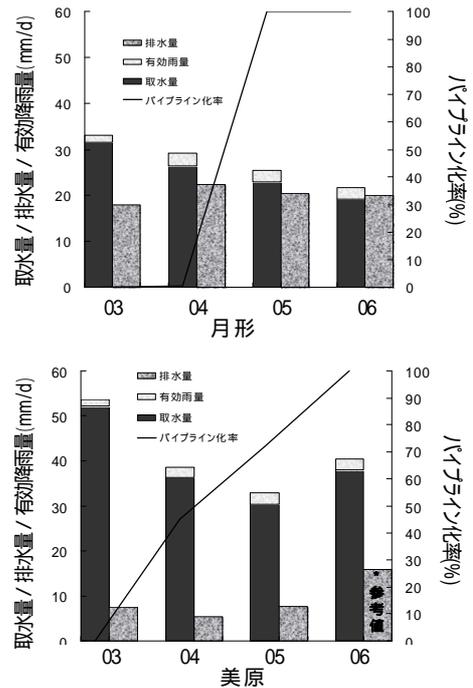


Fig. 2 取水量・排水量・有効降雨量およびパイプライン化率の推移  
Quantity of water intake, discharge, effective rainfall and rate of pipeline in investigated blocks

Table 2 ブロック・年次ごとの残水率  
Discharge per water intake of every block and period

単位: %	2003年	2004年	2005年	2006年
月形	49.8	72.4	71.7	92.9
美原	16.0	13.4	24.0	33.9*

\*2006年美原ブロックは参考値

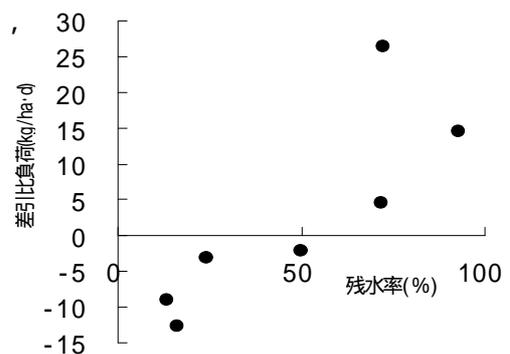


Fig. 3 残水率とSS差引比負荷の関係  
Relationship between discharge per water intake and specific pollutant load balance of SS