

農業用水路のパイプライン化による水利用への影響 篠津地域の水環境に関する研究(1)

Influences of water use by irrigation system change from open channel to pipeline

-Study on water environment in Shinotsu district(1)-

小和田桂太^{*} 山本忠男^{**} 井上 京^{**} 長澤徹明^{**}

KOWADA Keita, YAMAMOTO Tadao, INOUE Takashi and NAGASAWA Tetuaki

1. はじめに

石狩川下流域右岸に展開する篠津地域では、水管理の合理化を目的に用水路のパイプライン化が進められたが、この事業が水環境に与える影響は定量的に検証されていない。

そこで本研究では、農業用水路のパイプライン化が水利用形態や水環境に与える影響を把握し、水資源の有効利用や地域農業への貢献などについて評価した。

2. 方法

農業的土地利用の差違やパイプライン化の進捗率などによる影響を検討するため、篠津運河上下流部に位置する二つの揚水機場の受益地内に、それぞれ調査対象ブロック(月形、美原)を設定した(Fig.1)。調査期間は2003年～2007年の5～6月である。現地踏査により土地利用形態を確認し、GISを用いて面積を計測した(Table 1)。パイプライン化事業の進捗状況と揚水機場からの供給水量は、篠津中央土地改良区提供の資料から把握し、ブロックへの用水量は供給水量の面積按分によって算出した。排水量は、各ブロックの排水路末端に設置した水位計データと実測流量から作成したH-Q式で求めた。

3. 結果と考察

各ブロックへの5,6月の平均用水量(Fig.2)は、月形ブロックでは年次減少がみられ、パイプライン化の進捗が用水量の削減に寄与している実態が示された。しかし美原ブロックでは、パイプライン化による用水量への影響は明確には認められない。美原ブロックは水稲作付け割合が3割程度と転作率が高い地域となっている。水田から畑地転換し、再び水田に戻された還元田では、浸透量が大きいと考えられる。また、美原ブロックは水田がスプロール状に点在す



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(53.0%) | 161(25.6%) |
| | 2004年 | 308(53.9%) | 208(33.1%) |
| | 2005年 | 314(54.9%) | 205(32.6%) |
| | 2006年 | 311(54.4%) | 184(29.3%) |
| | 2007年 | 310(54.2%) | 188(29.9%) |
| 畑作 | 2003年 | 269(47.0%) | 467(74.4%) |
| | 2004年 | 264(46.2%) | 420(66.9%) |
| | 2005年 | 258(45.1%) | 423(67.4%) |
| | 2006年 | 261(45.6%) | 444(70.7%) |
| | 2007年 | 262(45.8%) | 440(70.1%) |

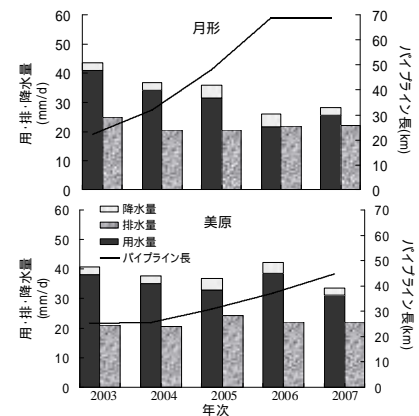


Fig.2 用排水量・降水量
およびパイプライン長の推移
Irrigation, drainage, rainfall amounts and
length of pipeline by year

*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；灌漑排水，用水管理，間断灌漑

るため、畦畔から畑への横浸透量も大きいと推察される。このため、湛水深の維持のため多くの用水量を必要とするのである。

月形ブロックの土地利用形態はほぼ一定であり、栽培方法にも大きな変化はないことから、配水管理用水量や施設管理用水量の節減が揚水量減少の要因と推察される。月形ブロックにおいて各時刻の平均用水量を算出したところ (Fig.3)、5月は各年ともほぼ一定量が供給されているが、6月は2005年頃から夜間取水・昼間止水という間断灌漑が原因とみられる時間的変動が確認され、年を追うごとに差が広がっていることが確認された。

月形ブロックからの排水量に年次変化は認められない (Fig.2) が、昼間に増加し夜間に減少する傾向がある (Fig.4)。5月中旬におこなわれる代かき作業は、短期間のうちに多量の水を必要とするため、昼夜を問わず取水がおこなわれる。その後、田植え時の落水や間断灌漑がおこなわれる。その結果、5月の平均排水量はおおむね6月より低く、時刻についての差異もわずかであるが、6月の排水量は昼間に増加していることが明確に認められる。間断灌漑により、夜間は圃場に取り水されるためブロック排水量は少なくなり、昼間は取水が止まることで揚水機場から供給された水が余剰となる。つまり、夜間と昼間の排水量の差は無効放流の程度を示していると考えられる。また、6月の昼夜差が近年低下していることは、パイプライン化によって無効放流が減少したことを示唆している。

美原ブロックでは、6月の用水量の昼夜差が月形ブロックほど顕著ではない (Fig.5)。パイプライン化は進捗しているにもかかわらず、それが反映していない。排水量についても、11時をピークに減少しているとはいえ、月形ブロックほどはっきりとした昼夜差があるとは言い難い。これらの状況から、美原ブロックにおいては、転作による水田のスプロール状態や減水深の変化が、ブロック内の水環境に影響を及ぼしていることが示唆される。

4. おわりに

水田用水路のパイプライン化は、用水管理の合理化に一定の効果があり、需要主導の水利用をサポートすることが検証された。しかし、ブロックの土地利用 (水田作付状況) によっては、効果の発現が異なることも明らかとなった。

本研究を行うにあたり、篠津中央土地改良区の関係各位に多大な御協力をいただいた。ここに記して謝意を表す。

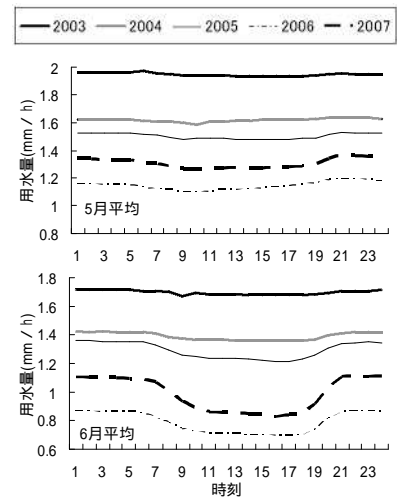


Fig.3 各時刻の平均用水量 (月形)
Mean irrigation requirement
for hour, May and June

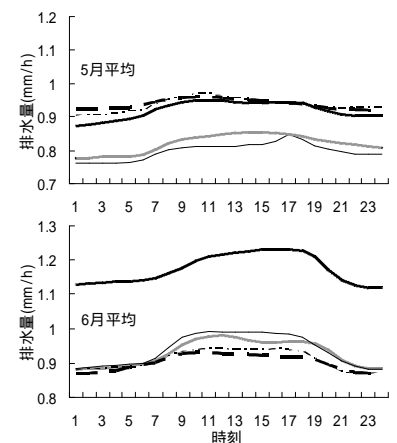


Fig.4 各時刻の平均排水量 (月形)
Mean drainage discharge
for hour, May and June

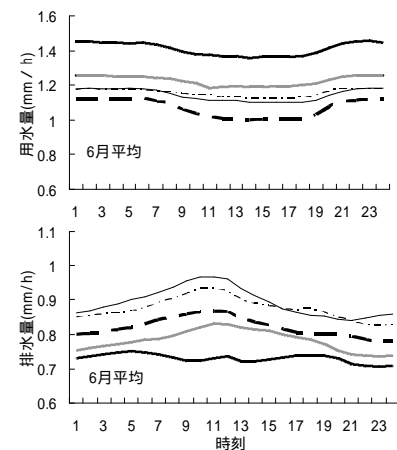


Fig.5 各時刻の平均用排水量
(美原, 6月)
Mean irrigation requirement and drainage
discharge for hour, May and June