

輪番灌漑による取水量削減 Actual reduction of water intake by rotational irrigation

内村 求

UCHIMURA Motomu

1. はじめに

日本の主要な河川流域では異常渇水になると渇水調整が行われ、利水者間の協議によって「取水制限率〇%」が決められる。多くは大口の利水者である農業用水が比較的大きな取水制限を受け入れることで渇水調整は成り立っているが、その際、農業用水は通常の同時連続灌漑を「輪番灌漑」に切り替えることで対応している。渇水調整により何割削減した、という表現が一般に用いられるが、実際にどのようにどの程度削減できるのか、実証的に分析して明らかにはされていないため、本研究では事例をもとに分析したものである。

2. 対象地区

胆沢平野地区は、岩手県南部の胆沢川扇状地に展開する水田地域であり、多目的ダムである石淵ダム（集水域 154km²、利水容量 6,360 千 m³）を水源としている（2013 年からは新設された胆沢ダムが水源となったが、本研究は 2012 年までを対象とする。）。若柳頭首工（最大取水量 16 m³/s。参考までに胆沢ダム完成後は約 19 m³/s。）から灌漑される約 9 千 ha の水田は、Fig.1 に示すように西南部（1,580 ha）、^{じゅあん}寿安（4,870 ha）および茂井羅（2,510 ha）という 3 つの灌漑ブロックに分けられる。寿安と茂井羅ブロックにおいては、排水路をせき上げて用水路に注水する反復利用が行われている。

3. 用水の需要と供給の特徴

本地区の用水と水源（Fig.2）には、以下

のような特徴がある。まず、供給から見ると、貯水容量は比較的小さく「貯水池的性格の弱い（新沢，1962）」ダムである。集水域は相対的に広く、頭首工における残流域が小さい。6 月中旬までは豊富な融雪水が流下するため、通常の灌漑方式である同時連続の灌漑が可能である。それ以降は融雪水がなくなることに加え、7 月 1 日から夏季制限水位を設定しているため 600 万 m³ まで石淵ダムの貯水量を低下させるが、この 600 万 m³ は日平均取水量を 6m³/s とすると 10 日分ほどであり、全く余裕はない。また 8 月中旬以降は灌漑期間の終了が近づくため、貯水量がなくなるまで放流している。

需要面から見ると、5 月上旬に代かき、7 月上旬に中干しがあり、その後の 7 月中旬から 8 月上旬が穂ばらみ期から出穂期に当たり普通期需要のピークを迎える。その後の水需要はほぼなくなる。

4. 期別の元取取水量

過去 10 年のデータと土地改良区からの

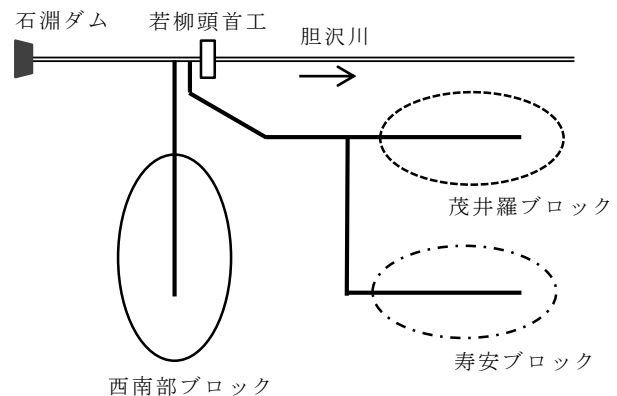


Fig.1 胆沢平野の輪番灌漑ブロック図
Rotational irrigation blocks in Isawa district

農研機構農村工学研究所 National Institute for Rural Engineering, NARO

キーワード：輪番灌漑，節水，渇水調整，水管理

聞き取り調査を元に分析を行ったが、一例として2012年の事例を取り上げる。代かき期には豊富な融雪水があるため同時連続灌漑が行われ、8月中旬以降は需要がなくなるため、その間を2期に分けて検討する。

1) 中干し期（6月下旬～7月上旬）：供給量が減る7月1日以降は輪番灌漑に移行し、日平均取水量約6 m³/sを1日目は寿安ブロックへ、2日目は茂井羅と西南部の2つのブロックへと隔日に配水する。2010年から実施しているこの方式は、貯水量を予防的に保全すると同時に、輪番灌漑の判断や農家への周知を簡略化している。

2) 中干し以降（7月中旬～8月上旬）：普通期需要のピークである穂ばらみ期には、日平均取水量約6 m³/sでは対応できず、同約8 m³/sまで取水量を増加させている。自流が少なくダム貯水量が危険領域に入ると判断されると、隔日の交互通水を維持できず区内一斉の断水日を設けた第二段階の輪番灌漑に移行する。水源の状況に応じて断水間隔は様々であるが、多くは断水2日と通水2日を交互に行うものであり、取水量は日平均4 m³/sに低下している。

5. 各層の水利組織による対応

上記は、幹線水路への配水を操作するものであり、土地改良区が管理しているが、水需給が逼迫した場合には支線水路のレベルでも調整が必要になり、その場合には下位の水利組織のレベルでも対応を行っている。実際に、この時期には土地改良区が行う幹線水路3系統の輪番灌漑のみでは対応不可能であり、下位の水利組織との連携による支線水路へのゲート操作による、支線単位での輪番灌漑や、西南部幹線における上下流の輪番灌漑も必要となっている。

6. 考察

取水量の削減を灌漑地区への供給量を灌漑面積で割った値（以下灌漑高（mm/d））で見ると、固定的輪番灌漑では約10mm/d、

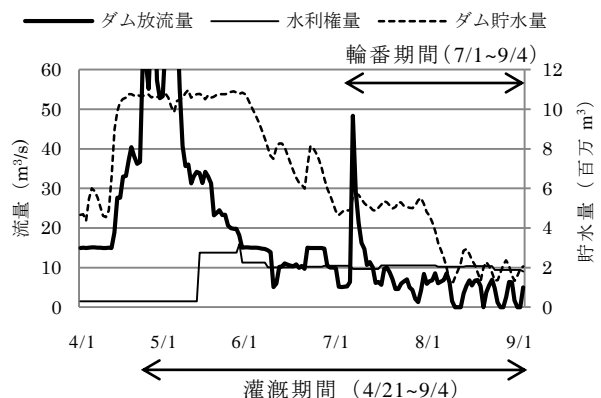


Fig.2 石淵ダムの放流量等（2012年）

Water discharge etc. of Ishibuchi-dam

さらに第二段階の輪番灌漑約7 mm/dと推定された。これは、東北地域の計画蒸発散量である6～7 mm/dにほぼ近い数字であり、取水量が最大に削減された状態では浸透がほぼなくなっていることを示している。この面からもぎりぎり削減された状態であることがわかる。

この削減が可能な理由は、配水日が少なくなることによる配水ロス削減と、湛水時間が少なくなることによる減水深の減少によるものである。灌漑高が蒸発散量に近い数字まで減少していることから、いわゆる配水ロス15%相当の削減のみでは説明がつかず、浸透の減少も大きな要因であることがわかる。

ただし、蒸発散量に近い灌漑高での取水は下位の水利組織を巻き込んだ大変な労力を必要とするため、可能ではあっても一時期に限定されるものであることから、1ヶ月以上にわたる節水は、安全側でみて水利権の半分程度の約10 mm/dにあたる程度までの削減が現実的に可能なものであることがわかる。

参考文献 1) 田島正廣，石井敦，三輪弐（2009a）：水田用水の番水技術の実態と論理，農業農村工学会誌，77(7)，559-562。

2) 田島正廣，石井敦，三輪弐，千谷小百合（2009b）：水田用水の異常渇水対応策としての「番水」の論理と実態，東北地域災害科学研究 45。