

大規模水田灌漑地区の番水実態と巨大区画水田の節水性
 Comparative Study on Rotational Irrigation Systems for Paddy Field Areas
 and Water-saving-effects of Huge Rice Paddy Plots

石井敦
 ISHII Atsushi

1. はじめに

河川を水源とする大規模水田灌漑地区では、通常はすべての水路に同時連続に送水する灌漑方式を採るが、異常渇水の際には臨時応急的に番水を行って取水量の減少に対応する。この番水は、河川利水全体からみても渇水調整を実現させる方策として重要であり、また、開発途上国では、稀少な水資源を有効に活用する方策として注目されている。

これまで岡本雅美教授からご助言を受けつつ、番水の理論的考察と個別事例報告を行ってきたが¹⁾²⁾³⁾、本稿では数千 ha 規模で水源にダムをもつ 3 つの水田灌漑地区（宮川用水、明治用水、胆沢平野）の実態を並べて比較分析を行った。また、著者と岡本教授が提唱している巨大区画水田整備が、末端水利施設の配水操作や管理、用水量に及ぼす影響・効果について、米国・豪州の巨大区画と大規模稲作経営の事例分析を行って検討した。

2. 番水実施地区の比較分析

・分析対象地区の水路系と水利組織

3 地区とも河川から一点で取水し、1 次水路、2 次水路…と樹脂状に水路が伸び、4 次水路でムラに入り、そこから個々の水田へと送水している。専属職員を有する用水系の土地改良区が 1 次、2 次といった幹線水路の配水管理を行い、3 次以下は基本的にムラや下位の水利組織が配水操作を行っている。

・番水の「レベル」と管理労力

開水路では、上位の幹線水路レベルで番水を行う方が、番水に要する労力は軽減される。

数本の幹線水路の分水箇所ではゲートを開閉するだけで番水が可能であり、通水ブロックに十分な用水を流せば、下位の水路では番水操作は不要になるからである。

明治用水では、水源ダムがなかった昭和 30 年代までは、河川からの取水可能量の減少に伴って番水レベルを上げていた。取水量が減少し始めると、下流の下位の水路や水田で用水不足が生じる。そこで、まず用水が不足する下位の水利組織（ムラ）内で番水が行われ、それでも間に合わないと下位の水利組織間で番水を行う。さらに取水量が減ると幹線水路レベルで番水を行っていた。

ダム建設後の現在では、河川の自流量が少なくなるとダムから補給水を放流して、地区内で連続灌漑が継続できるように取水量を確保し、ダムの貯水量が少なくなって灌漑期間中に底をつくおそれが出た時点で放流量を削減して、一気に幹線レベルでの番水を実施している。宮川用水、胆沢平野でも同様に幹線レベルでの番水を最初から行っている。

方式変更の理由として、近年弱体化しつつある下位の水利組織の管理労力を軽減すること、また、番水レベルの途中変更は受益者への周知だけでも労力を要し、最初から同じレベルで番水を実施した方が改良区としても望ましいこと、の二つがあげられる。

・番水時の総取水量と個々の水路の送水量

番水期間中は、灌漑地区全体の総取水量は減少するが、通水ブロックの各水路には通常より大きい流量を流すことが望ましい。そう

*筑波大学生命環境系 Faculty of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba
 水田灌漑、番水、節水、渇水調整、巨大区画、河川灌漑

しないと、個々の農家は渇水時番水時は通常より多くの水を一斉に取水しようとするから、下流末端まで用水が届かないおそれがある。

実際、明治用水も宮川用水も番水期間中は「節水率」30%程度で地区全体の半分程度に送水しており、通水ブロックには平均して平水年の約1.4倍が送水されている。また、胆沢平野ではダム貯水量が少なくなると放流を一時中止し、ダム貯水量が回復してから放流・番水を実施する。一気に多量の水を放流し、末端まで用水を届けやすくしているのである。

・番水断面問題

新沢嘉芽統教授⁴⁾はこの番水時の水路流量に注目し、番水レベルと番水に要する水路断面の関係を初めて指摘した。幹線水路の断面積が、番水の実施を想定した大きさになっていないければ、幹線レベルの番水は困難になる。

明治用水では昭和40年代の幹線水路の改修時(管路化)から現在まで水田灌漑面積が30%以上少なくなっており、現在、結果的に平水時の流量以上の用水を流せている。

一方、宮川用水では2本の幹線用水路の間で番水を行うが、30%節水の際、取水量の全量を片方の幹線水路には流せないため、幹線用水路をさらに上流・下流に分け、4つのブロックを組み合わせ番水を行っており、結果、幹線水路から支線水路に入る分水100箇所近くの開閉操作が必要になっている。また、集落内でも通水時に個々の農家全員が同時には取水できず、集落の用水係による配水操作が必要になっている地区が多い。

・パイプライン化の影響

明治用水は、現在、幹線水路から末端の小用水路までほとんどパイプライン化している。そのため、断水ブロックへの分水を完全に止めると開放されている最末端の給水栓から管内に空気が混入し、通水時の空気抜きに労力を要すること、水撃圧で管が損傷するおそれがあること、といった理由で断水ブロックの幹線水路にも「維持用水」を流している。幹

線レベルの番水でも、番水操作は最末端の水田への給水栓を個々の農民が開閉して行って、多大な労力を要している。

宮川用水でも受益地の末端水路の約半分がパイプライン化していて、そこでは明治用水と同様、番水時の開閉操作を最末端の給水栓で行っていて、配水労力が大きくなっている。

3. 水田の巨大区画化による「節水」

巨大区画では末端の水利施設が減るため、圃場整備の建設費が大幅に削減され、水利施設の維持管理費用・労力も節減される。

それだけでなく、水田面積あたりの取水口・落水口の数大幅に減るから、水管理労力が大幅に減り、「掛け流し」が抑制され、動機付けによっては、圃場単位の用水量を減少できる可能性がある。米国アーカンソー州のIsbel農場では地下水を水源としており、ポンプの燃料費を削減するために節水につとめている。16haの巨大区画に対して取水口・排水口は1つずつのみで、掛け流しを行わないため燃料代が数十%節減できた。豪州の水田区画は5ha規模で、さらにそれを4枚程度並べて田越し灌漑を行って用水を節約し、年平均10mm/day程度の用水量を実現している⁵⁾。

4. おわりに

多数の農民や「集落機能」によって保たれてきた番水等の配水操作や水利施設の維持管理は、今後、困難になるおそれが高い。少数の担い手でも管理が行えるような施設への改変が必要と考える。

引用文献

- 1) 田島正廣・石井敦・三輪弐・千谷小百合(2009): 水田用水の異常渇水対応としての「番水」の論理と実態, 東北地域災害研究, 45, 163-168
- 2) 田島正廣・石井敦・三輪弐(2009): 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), 25-28
- 3) 加藤智大・石井敦・佐藤章夫(2011): 水田灌漑における重層的水利組織による番水操作の実態, 農業農村工学会全国大会講演要旨集
- 4) 新沢嘉芽統(1980), 水利の開発と調整(下巻), 茨城県下の那珂川開発計画, 時潮社, p.153-157
- 5) 石井敦(2012): 5ha巨大区画によるオーストラリア大規模水田農業の実態分析, 農業農村工学会誌, 80(3), 29-32