

カザフスタン・イリ川下流域における輪作体系と用水配分に関する研究

A study on crop rotation system and water distribution in the lower part of the Ili River Basin, Kazakhstan

○高橋夏実*, 北村義信**, 清水克之**, 安西俊彦***

Natsumi TAKAHASHI, Yoshinobu KITAMURA, Katsuyuki SHIMIZU, Toshihiko ANZAI

1. はじめに

カザフスタン東南部を流れる越境河川のイリ川は、近年上流国である中国との間で水利調整が問題となっている。またカザフスタン国内でも、イリ川中流域にある冬季発電用ダムの運用により、灌漑期に水を大量に必要とする下流域との間で水利調整問題が顕在化している。そのため今後取水量の削減が懸念され、持続的農業推進のために効率的な用水配分が求められている。そこで本研究では、効率的な用水配分方法の提案を行うために、まず現状把握としてイリ川下流域の灌漑地区における輪作体系の状況と灌漑実効評価による用水配分の実態を明らかにする。



Fig. 1 研究対象地区

Outlines of the study area

2. 研究方法

2.1 研究対象地区の概要

Fig. 1 はバクバクティ灌漑地区の概要図である。灌漑地区の農地面積は 1.5 万 ha、降水量は 150 mm/yr である。灌漑地区は約 100 ha の農区が 6~7 区集まった輪作ブロックが 19 ブロック集まって形成される。農業運営は大小様々な農業会社が行っており、近年では個人農家も存在する。灌漑期間は 5 月から 8 月で、ソフホーズ時代より主要作物は水稲、飼料作物（主にアルファルファ）、麦である。灌漑地区における作付体系は 6~7 年輪作で、水稲作 3 年と畑作 3~4 年が一般的に行われる。灌漑は水稲作にのみ行われ、畑作に対しては用水路や水稲作圃場からの浸透により上昇した地下水が利用されている。

2.2 分析方法

農地・水利用に関する聞き取り調査および資料収集を行った。収集した資料から水稲作圃場面積と農地面積を用いて、1994 年から 2008 年までの輪作体系の順守状況の分析を行った。また、用水配分の実態を明らかにするため、供給率 (Ps) と信頼性 (Pd) を用い、分析を行った。Ps は各配水先の必要水量に対する供給水量の割合で表される。本研究での供給水量は、取水量に搬送効率 0.45 (= 0.75 × 0.60) を乗じた値を用い、必要水量は主要作物(水稲, アルファルファ, 麦)の計画灌漑水量に各作物の作付面積を乗じた値を用いた。Pd は、配水先ごとの灌漑期間を通しての Ps の変動係数であり、0 に近いほど信頼性が高い。本研究では Ps の値が 1 以上の場合、全て 1 とみなして Pd を算出した。Ps と Pd は、灌漑地区全体、灌漑地区を東側区と西側区に区分した場合、各用水路が配水する農地ごとに区分した場合 (Fig. 1, 配水区 A~H) の各区分について灌漑期間および月単位で分析した。

*鳥取大学大学院農学研究科, *Graduate School of Agriculture, Tottori University*

**鳥取大学農学部, *Faculty of Agriculture, Tottori University*

***鳥取大学大学院連合農学研究科, *United Graduate School of Agricultural Sciences, Tottori University*

[キーワード] 水稲作圃場面積率, 供給率, 信頼性

3. 結果および考察

3.1 輪作体系の順守状況

水管理局によれば対象地区では、農地面積に対する水稲作付面積の割合（以下、水稲作圃場面積率）を 30～40 %にすることを基本にしている。灌漑地区全体では、1994 年から 2008 年を通して概ね 30～40 %である。しかし、輪作ブロックレベルでは、基本以上に水稲作付が行われている年もあれば、水稲作を行わない年もあった。1994 年は半数以上の輪作ブロックで、30～40 %の水稲作圃場面積率が維持されていたが、それ以降は 1/5 程度に減少している。また、単独あるいは複数の農業会社が営む輪作ブロックでも、30～40 %の水稲作圃場面積率が維持されていない。このことから、輪作ブロックレベルでは、従来の輪作体系が維持されていないことが考えられる。

3.2 用水配分

Fig.2 は、西側区と東側区の P_s を示す。灌漑地区全体では、各年代の灌漑期間における差はあまり見られなかった。しかし、西側区と東側区を比較すると、西側区の方が高く、 P_s が概ね 1 以上であることから、西側区へは必要水量よりも多量に配水されていることが分かった。Fig.3 は配水区 G の P_s 、Fig.4 は各配水区の P_d を示す。各配水区で見ると、西側区に属する配水区(配水区 A, B)に比べ東側区に属する配水区(配水区 C～H)の方が信頼性が低い。また、配水区 H は他の配水区に比べ信頼性がかなり低い。これは配水区 H がポンプで送水しており、機械の稼働が不安定なため信頼性が低くなっていると考えられる。西側区における P_s と P_d からこの区域では、供給水量が多く、安定的に供給されていることが分かる。また西側区の低地には湛水箇所が存在するので、供給水量を減らして他の区域に回すことも可能と考えられる。東側区の配水区 G の信頼性は他の東側区の配水区に比べ高いが、供給率は 1 を大きく下回っている。これは、灌漑期に地下水位が高くなる傾向にあるため、地下水位の上昇を抑える目的で供給水量を減らす配水管理が行われていることによると考えられる。

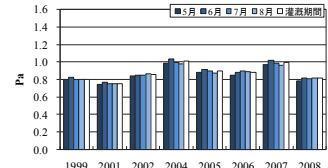
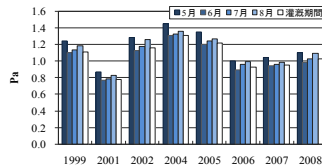


Fig. 2 西側区と東側区の P_s (左：西側区 右：東側区)

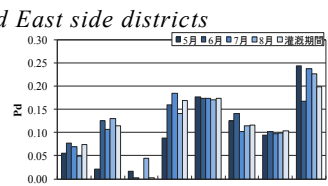
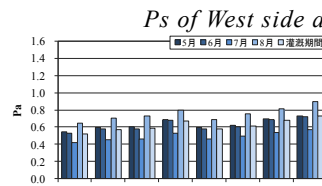


Fig. 3 配水区 G の P_s

Fig. 4 各配水区の P_d

P_s of distribution area G

P_d of each distribution area

(Notes) P_s : performance index of required water supply

P_d : performance index of dependability

4. 総括

灌漑地区全体では水稲作圃場面積率 30～40 %が保たれているが、各輪作ブロックレベルではこの面積率は維持されていない。よって従来の輪作体系が守られておらず、農地の地下水位変動にも影響を及ぼしていると考えられる。用水配分では西側区は必要水量よりも多量に供給されていた。故に、西側区の超過供給水量分は不足している区域に供給できると考える。東側区は安定的な供給ではあるが、供給水量が少ない。これは地下水位を考慮した配水管理のためと考える。今後、輪作体系と用水配分に加え、地下水の影響を踏まえた灌漑評価指標を設け、それを活用してより効率的な用水配分を実現することが重要になる。