

# カザフスタン・イリ川下流域の灌漑地区における農地利用と用水配分に関する研究

水利用学分野 高橋 夏実

キーワード：水稲作圃場面積率，充足率，信頼性，乾燥地

## 1. はじめに

カザフスタン東南部にあ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減少が懸念され、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農地利用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。

## 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 であり、イリ川から取水している。灌漑地区は約100 haの農区が6~7つ集まった輪作ブロックが19ブロック集まって形成されている。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している。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。灌漑地区における農業体系は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。

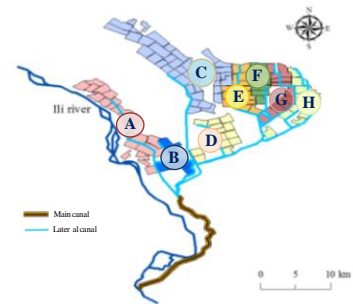


Fig. 1 研究対象地区

### 2.2 分析方法

2010年8月と10月に現地調査を行い、水管理局にて農地・水利用に関する聞き取り調査および資料収集を行い、年次報告書、各水路における供給水量や受益面積を入手した。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年までの農地利用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為、必要水量に対してどの程度供給されているかを表す供給率 (Ps) と、供給水量が十分な場合と不十分な場合のバラツキを表す信頼性 (Pd) を考え、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。

## 3. 結果および考察

### 3.1 農地利用

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%にすることを方針にしている（水管理局）。Fig. 2に、バクバクティ灌漑地区全体(上段)および1つの輪作ブロック(下段)における水稲作圃場面積率を示す。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、輪作ブロックでは、方針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。Fig. 3に各年代における水稲作圃場面積率が30~40%である輪作ブロックの割合を示す。1994年は半

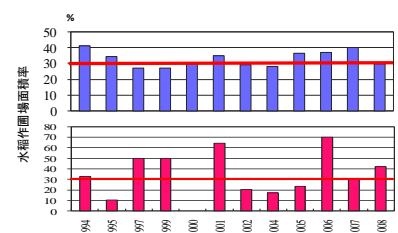


Fig. 2 水稲作圃場面積率  
上段：全体 下段：輪作ブロック

数以上の輪作ブロックで、30～40 %の水稻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、1 つあるいは複数の農業会社が営む輪作ブロックでも、30～40 %の水稻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。

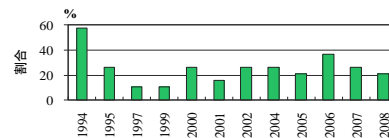


Fig. 3 輪作ブロック数の割合

### 3.2 用水配分

Fig. 4, 5 は、灌漑地区全体と西側区、東側区の Ps 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、Ps 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。次に、灌漑地区を 8 区に区分し、その内の 4 区

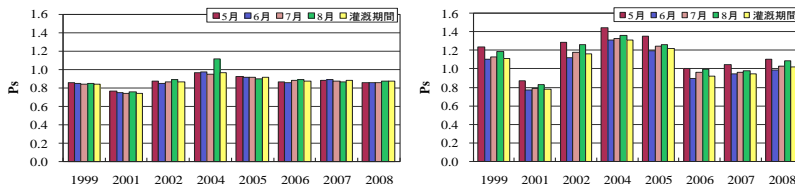


Fig. 4 灌漑地区全体、西側区の Ps (左：全体 右：西側区)

の Ps を Fig. 6, 7 に示す。2 分した場合と同様に西側区は東側区に比べ Ps が高い。また月単位で見た場合、灌漑地区全体や東側区では差は見られなかった。

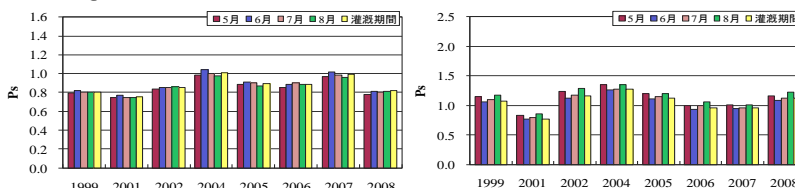


Fig. 5 東側区の Ps

Fig. 6 配水区 A の Ps

しかし、各区における月別供給率 Ps には一定の変化パターンが見られる。このことから、月別供給水量は必要水量以外の因子も考慮して決定されていることが示唆される。Fig. 8 は各区

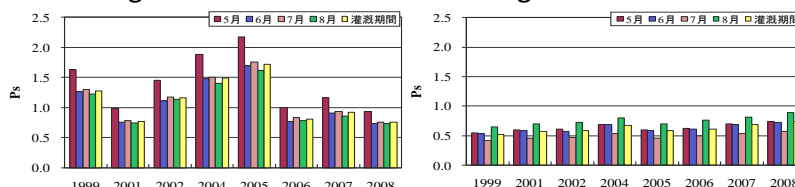


Fig. 7 配水区 B, G の Ps (左：配水区 B 右：配水区 G)

の Pd を示す。灌漑地区全体および西側区、東側区において、Pd には大きな差が見られなかった。しかし、各配水区で見ると西側区に比べ東側区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。西側区全体および配水区 A, 配水区 B における Ps と Pd から、これらの区域では、安定的で供給水量が多い。また西側区には浸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せると考える。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、配水区 G 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。

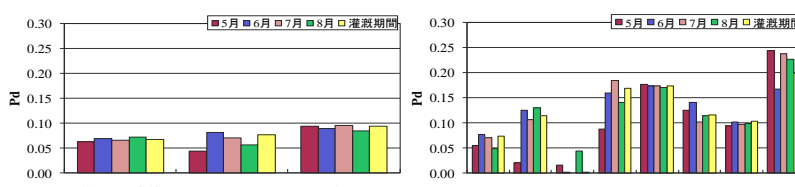


Fig. 8 灌漑地区全体、西側区、東側区、各配水区の Pd

しかし、各配水区で見ると西側区に比べ東側区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。西側区全体および配水区 A, 配水区 B における Ps と Pd から、これらの区域では、安定的で供給水量が多い。また西側区には浸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せると考える。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、配水区 G 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。

### 4. 総括

灌漑地区全体としては、水稻作圃場面積率 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かった。このことから、従来の輪作体系に変化が生じ、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。用水配分では東側区よりも西側区の方が必要水量よりも多量に供給されていた。したがって、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られる。また、東側は安定的に供給されてい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られる。今後の課題として農地利用と用水配分に加え、地下水の影響を踏まえた灌漑評価指標を設け、それを活用して効率的な用水配分のあり方を提案したいと考えている。