

カザフスタン・イリ川流域における農地・水利用の変遷に関する考察

水圏環境評価学分野 迎 篤史

キーワード：流域水収支，農業水利用，水利調整，水稻・畑作輪作

1. はじめに

イリ川は中国に発し、カザフスタンのバルハシ湖に流入する国際河川であり、近年は上流国である中国と下流国カザフスタン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は、1971年に中流部に発電用に建設されたカプチャガイダムが夏季に貯水し、冬季に放流するため、夏季に水を必要とする下流域の農業との間での水利調整問題が顕在化している。そこで、本研究では、カザフスタン領内イリ川流域で農地開発が進められた1940年から現在までを対象として、農業水利用がイリ川に与える影響とその変遷を考察した。

2. 研究方法

2.1 研究対象地区の概要

Fig. 1 にカザフスタン領内イリ川流域（以下、カプチャガイダムまでを中流域、ダム下流を下流域とする）の概要を示す。中国から流入するイリ川はカプチャガイ湖を経てバルハシ湖に注ぐ。

中流域の降水量は150-600 mm/yr である。農地面積は21.3 万 ha であり、灌漑水はイリ川支流から取水する。主要作物は飼料作物

（主としてアルファルファ）と麦である。一方、下流域の降水量は150 mm/yr 程度であり、特に作物栽培期間である5月から8月の降水量は50 mm であるため、灌漑は不可欠である。農地面積は3.2 万 ha であり、イリ川より取水し、灌漑する。主要作物は水稻、麦、飼料作物である。下流域の開発は、1960 年後半から本格的に始まり、水稻作3年と畑作3~4年の6~7年輪作が一般に行われている。

2.2 調査項目と分析方法

2009年10月に現地調査を行い、Kazgiprovdokhoz（カザフスタン水資源管理研究所）にて、農地水利用に関する聞き取り調査、資料収集を行った。収集したデータは2006年アルマティ州イリ川流域の水利用報告書である。1940年から1985年の農地・水利用に関するデータはAkiyama et. al（2009）を援用した。これらの資料から、特に農地面積、取水量、灌漑水量、作物別作付面積について、下流域と中流域でそれらの経年変化の比較分析を行った。また中・下流域の水収支を算出し、中・下流域の農業水利用がイリ川の水環境に与える影響を評価した。

3. 結果と考察

3.1 水利用

Fig. 2 に、3地点（Fig. 1 参照）のイリ川流量を示す。下流の流量は1970年代から80年代中盤にかけて減少している。これは主にカプチャガイダム湖への貯水、また灌漑水量の増加が影響していると考えられる。しかし、この20年間、イリ川流量は増加傾向にある。また Fig. 3 に示すようにカプチャガイダム湖の貯水位の変化をみると、灌漑期（図中の緑色部分）に水位が上がり、非灌漑期（同、白色部分）に水位が下がる。これは非灌漑期の発電のために灌漑期に貯水するためである。カプチャガイダム湖の1 m の水位変化は約6 億 m³ の貯水量変化に相当する。

3.2 農地利用

Fig. 4 では2006年の中流域、下流域、全域での作付割合を示す。

流域全体と中流では、麦や飼料作物が大部分を占める。一方で下流域では稲作が3割を占める。灌漑面積、取水量の変遷をそれぞれ Fig. 5, Fig. 6 に示す。図に示すように流域全体の灌漑面積と取水量は



Fig. 1 研究対象地区

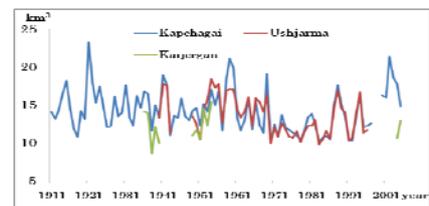


Fig. 2 イリ川流量

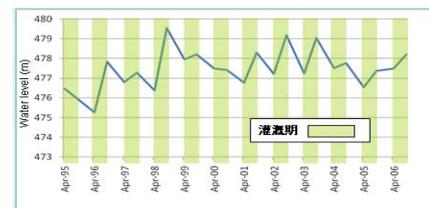


Fig. 3 カプチャガイダムの水位

1980年代に急増し、90年前後にピークを迎え、その後減少傾向にある。中流域と下流域を比較すると、下流域は農地面積に比べ多量の水を利用していることが分かる。特に1986年には灌漑面積が流域全体の11.7%であるのに対し、取水量は全体の32.7%に達した。単位面積当たりの灌漑水量に換算した結果をFig. 7に示す。1986年の中流域、下流域の灌漑水量はそれぞれ、613 mm、3,084 mmであり、中流域、下流域において農業水利用に大きな違いがある。Fig. 8に下流域灌漑地区の地下水位の変動を示す。図に示すように、地下水位は灌漑期と非灌漑期で大きく変動する。下流域では水稲へは常時灌水、畑作物へは通常1、2回しか灌漑が行われない。これは、用水路・水稲作付け圃場からの浸透により2 m程度まで上昇する地下水が畑作物の普通期の用水量を賄うためである。特に、水稲栽培が導入された1970年代には下流域の開発に伴い、灌漑地区の地下水位が大きく上昇している。しかし90年代以降灌漑水量は大幅に減少しており、今後地下水位が低下した時に現行の輪作体系を維持できるかということが懸念される。

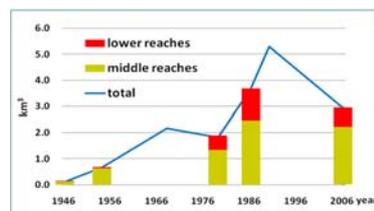
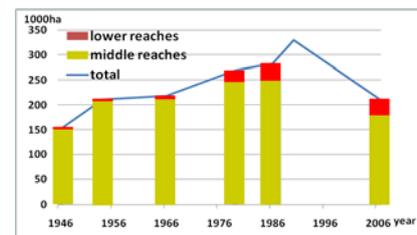
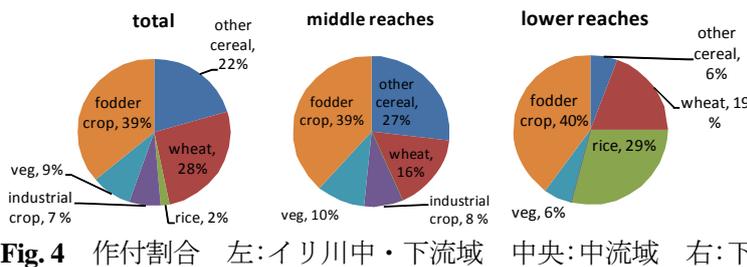


Fig. 6 取水量

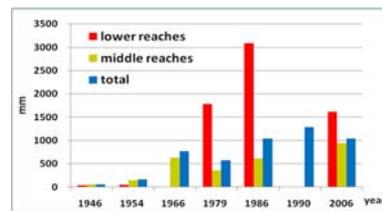


Fig. 7 単位面積当たりの灌漑水量

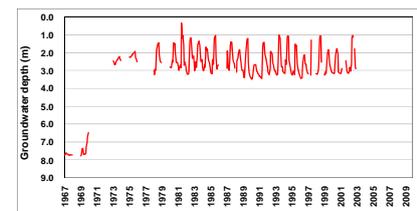


Fig. 8 下流域の地下水位

3.3 水収支

Fig. 9に2006年の河川流量と取水量を用いて水収支を作成した。カザフスタンに流入するイリ川流量と支流流量の合計に対し、農業に利用される取水量は1946年、79年、90年、2006年でそれぞれ1%、12%、35%、19%である。イリ川流域の農業水利用量は大きく変動し、イリ川に影響を与えてきたことが分かる。しかし近年流域全体の農地・水利用は減少傾向にあり、このことはイリ川流量の増加傾向の一因となっている。

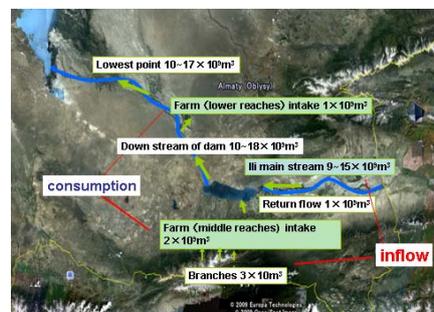


Fig. 9 イリ川中・下流域の水収支 (2006)

4. 総括

今回イリ川流域の農業水利用がイリ川に与える影響を評価するために、イリ川流域の農業水利用の変遷を考察した。特に中流域と下流域の農業水利用の違いを明らかにするとともに、流域水収支を推定した。農業における取水量はイリ川流量の1~35%と大きく変動してきた。カプチャガイダム湖の貯水・放流は灌漑期に10数億 m³の水量変化を下流にもたらすので、その管理は重要である。今後、特に下流域の灌漑水量の減少に伴い起こりうる地下水位の変化を注視していく必要がある。

参考・引用文献

- 1) 古賀裕也 (2009) : イリ川下流域における農業水利用の実態, 平成20年度鳥取大学農学部卒業論文
- 2) Институт Казгипроводхоз (2008), СХЕМА комплексного использования и охраны водных ресурсов Вассейна реки Илис притоками, Книга1, pp. 1~75
- 3) AKIYAMA Tomohiro (2009) : Historical changes of agricultural development and water environment in the Ili river basin, southeastern Kazakhstan, 1936-1998, 2009年度第1回イリプロ研究会資料