

タクラマカン砂漠北縁地域の灌漑における配水ルールの検証
**Feasibility verification of water distribution rules on irrigated agriculture
 in the northern part of Taklamakan Desert**

○山本忠男*・阿不都沙拉木 加拉力丁**・長澤徹明***

YAMAMOTO Tadao, Abdisalam JALALDIN, NAGASAWA Tetuaki

1. はじめに

タリム河流域では、近年、農業生産が増加する傾向にある。この要因には品種改良や施肥技術の進歩、農業機械の導入と大型化などが考えられるものの、根本的には農地開発の影響が大きいと云えよう。しかしながら慢性的な水不足の地域が広く展開しており、農地開発による水需要の逼迫はこれまで以上に大きな問題となっている。そのため新しい水資源が確保されない限り、営農や配水管理による対応のみが水不足の対処方法となっている。本研究では、水不足問題を抱えるタクラマカン砂漠北縁地域の灌区を対象に配水ルールの適応状況を把握し、この地域の農業水利における配水管理の妥当性と課題を検討した。

2. 調査方法

調査は中国・新疆ウイグル自治区・シャヤ県でおこなった。シャヤ県はタリム河支流オゲン河流域に位置し、農業用水の大部分をオゲン河に依存している。この地域の灌漑は河川からの取水と地下水のくみ上げに依存し、多くの農地でボーダー灌漑が行われている。灌漑用水に関するデータは、1998～2008年の各郷の月別配水量（シャヤ県水利局資料）と2008～2011年のノルバック郷の各農地の日配水量（水管站資料）を用いた。耕地面積データは水利局資料と文献値を用い、データ欠測年については耕地面積の変化率より求めた推定値を利用した。また、2003～2011年の現地調査の際に県水利局、ノルバック郷水管站、地域農民を対象に灌漑に関するヒアリング調査を実施した。

3. 結果

(1) シャヤ灌区における配水ルール シャヤ灌区では、幹線水路から郷や村レベルまでの配水を行政（水利局）主体でおこなっており、ほぼ供給主導型の水管理がなされている。基本的には作物ごとの要水量と作付面積に応じた灌漑水量が公平に分配される。しかし、水不足が厳しい場合、すべての用水需要を満たすことはできない。そのため優先すべきルールがある(Yamamoto Tadao et al., 2010)。播種期と生育期の灌漑では、①上流優先、②水路の送水損失を考慮して大規模な水路（灌漑ブロック）を優先、といったルールがある。さらに、冬季灌漑（播種期の要水量を保障する目的）では、③下流優先（播種期の優先順位が低いことへの補償）、④コムギ作付圃場・30年（50年）請負農地を優先（自給的作物の確保）、などがある。

(2) 県レベルにおける配水管理の状況 1998～2008年の幹線用水路の月別総用水量をもとに最小値（渇水時）を示す年を抽出し、そのときの各郷鎮への供給水量を確認した（Table1）。国営農地開発がなされた新墾農場では総じて供給水量が多い。それ以外の郷

* 北海道大学大学院農学研究院, *Research Faculty of Agriculture, Hokkaido University*

** 新疆大学資源と環境科学学院, *College of Resources and Environmental Sciences, Xinjiang University, CHINA*

*** 北海道大学名誉教授, *Emeritus Professor, Hokkaido University*

[キーワード] 灌漑, 水管理, 乾燥地

Table 1 Monthly supply water volume to each township at the dry month during 1998-2008

	Location								Total volume (m ³)
	Upper ←					→ Lower			
	Honqi	Yingmaili	Nuerbake	Hailou	Xayar	Xinken-nongchang	Gulibake	Tuoyibao	
Feb. 2008	11.0	8.3	14.8	9.0	<u>0.0</u>	9.1	<u>25.4</u>	13.2	84
Mar. 2003	183.8	191.7	146.2	166.7	<u>207.4</u>	219.8	164.4	<u>125.1</u>	1060
Apr. 2008	43.6	30.3	42.6	<u>29.7</u>	<u>85.0</u>	36.3	67.7	58.3	301
May 1998	<u>24.2</u>	<u>42.0</u>	29.3	30.6	24.8	33.6	32.9	28.7	172
June 1999	<u>122.8</u>	<u>122.0</u>	<u>88.8</u>	113.5	116.3	109.8	93.6	107.1	622
July 2001	240.9	<u>249.1</u>	<u>207.3</u>	240.6	205.1	395.7	237.7	215.4	1454
Aug. 2000	<u>177.4</u>	168.4	123.3	<u>102.9</u>	174.4	199.2	161.3	125.6	858
Sept. 2006	<u>158.9</u>	136.8	112.7	102.8	<u>70.1</u>	39.1	84.0	87.9	678
Oct. 2003	15.0	26.8	<u>2.4</u>	<u>52.0</u>	6.1	0.0	29.1	7.5	138
Nov. 2000	<u>202.0</u>	125.3	<u>108.4</u>	173.0	185.7	72.3	146.9	143.3	855
Dec. 2003	101.5	<u>84.6</u>	102.8	139.4	93.0	391.9	<u>172.0</u>	131.4	89

Excluded the values of Xinkennongchang from examination. (mm/month)

Outline character : Maximum value, Underline : Minimum value

鎮をみると、生育期の渇水時には最上流の郷鎮で供給水量が多い傾向（表：白抜き数字）を、冬季には下流の供給水量が多い傾向（表：下線数字）を示した。また、播種期や秋季には明確な傾向はみられないものの、必ずしも上流優先ではなかった。このことから、水不足のときに上流を優先するルールは、生育期の5～9月に限定し、それも最上流に位置する郷を優先するものと考えられる。

（3）ノルバック郷における配水管理の状況 2008～2011年の郷内の主要な用水路（3本）の用水量と各村への供給水量から配水管理状況を把握した。その結果、生育期の灌漑では、下流の受益地（面積小）に通水する用水路より、上流の受益地（面積大）に通水する用水路で優先性が認められた。一方、冬灌漑における下流側の優先性はみられなかった。また、観測期間中の渇水年（2009）でもコムギへの供給水量は平年並みであることから、コムギ作付への優先性が確認された。各水路の上下流に位置する村への供給水量をみると、供給水量の多い水路では水路規模とコムギの優先性が認められたものの、播種・生育期の上流優先性や冬灌漑の下流優先性は明確でなかった。一方、供給水量の少ない水路では上流優先性や冬灌漑の下流優先性は確認されたが、コムギの優先性は認められなかった。渇水時であっても基本ルールが厳守されないのは、その時々々の圃場の作物生育状況に関する情報や灌漑履歴等が考慮されるためと考えられる。

4. おわりに-考察にかえて-

県、郷、村レベルでの水管理の実態をとおして、水不足に対応する灌漑の基本ルールの検証をおこなった。総じて基本ルールは合理的であると判断できるが、全体的にはルールの適用は厳格でない。特に末端水路ほどルール適用が緩やかになる傾向にあった。すなわち、水利局の直接管理下では渇水時の基本的なルールを守る傾向にあるものの、農民に直接対応する水管站や水管員レベルではルールをある程度遵守しながらも、それぞれの事情に配慮して配水されていると推測される。一方、ルール間の優先性には改善すべき点もみられた。たとえば自給的作物を確保するための灌漑は最優先とすべきである。送水損失を考えると末端圃場の優位性は低いが、作付の集団化や交換分合により対処可能な余地があるといえよう。

本研究の実施にあたり、多大なご協力を頂いたシャヤ県水利局関係各位、ならびにデータ整理に協力頂いた中川大輔氏に厚く御礼申し上げます。なお、本研究は文部科学省科学研究費補助金(No. 21405031, 代表 長澤徹明)により実施した研究成果の一部であることを付記する