

圃場の均平化による畝間灌漑の節水効果 Water saving effect of furrow irrigation by land leveling works

池浦 弘、山中 勇、奥田幸夫、大西純也

Hiroshi Ikeura*, Isam Yamanaka*, Junya Ohishi*, Yukio Okuda*

1. はじめに

ウズベキスタン国では塩類を含む地下水が浅く分布しており、それが農地の塩害を促進する要因となっている。地下水位の上昇は主として過去の過剰な灌漑開発に起因するが、現在も栽培期の灌漑や主として冬季に実施されるリーチングの際に生じる浸透損失水により年間を通じて地下水位が高く保たれている。現地の圃場は起伏が多く、灌漑水の速やかな広がりが妨げられており、これにより浸透損失水が増加している。ここでは、圃場の均平化による畝間灌漑の節水性の向上について報告する。

2. 試験方法

ウズベキスタン国シルダリア州オコルティン区のボブール水利組合内に試験圃場を設けた。同圃場では約 80km 離れたシルダリア川から灌漑水を導水して夏季の綿花、秋～春の小麦の栽培が行われている。2009 年秋にこの試験圃場のうち約 8.6ha をレーザー均平機付きのグレーダーを用いて均平にした。圃場勾配は 1/2,000、1/1,000、1/600 の 3 種類である。

均平整備された圃場において、2010 年 7 月の綿花栽培期に灌漑時に畝間を流れる水の先端の到達距離と経過時間（水足前進速度）の測定を行った。また、2010 年 11 月に畝間インタークレート試験を実施し、積算浸透水深と経過時間の関係式を求めた。

3. 結果及び考察

(1) 圃場均平による水足前進速度の変化

調査圃場における水足前進速度の測定結果を Fig. 1 に示す。レーザー区については、1/2,000、1/1,000、1/600 の全処理区のデータを一括してプロットしている。畝間の水口から流入する単位水量は、いずれも $q = 0.54\text{L/sec}$ である。

対照区では、水口から約 80m で灌漑水の前進が停止している。これに対し、レーザー均平区では測定した畝間の末端（水口から 200m）付近まで灌漑水が到達している。同じ到達距離当たりで比較すると、レーザー均平区では対照区よりも短時間で灌漑水が到達している。

レーザー区における水足前進速度の測定結果を畝間勾配毎に区分して Fig.

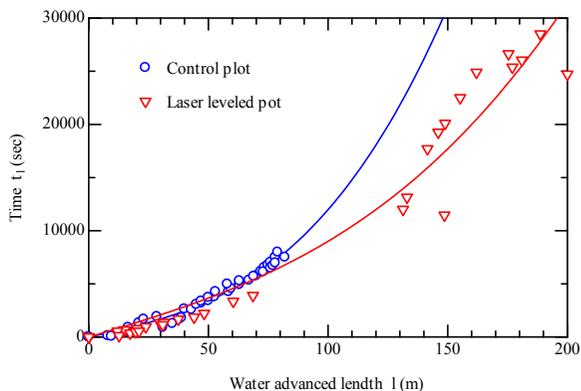


Fig. 1 圃場均平化による水足前進速度の変化
Variation of water advance rate with land leveling

* 独立行政法人国際農林水産業研究センター
キーワード：畝間灌漑、圃場均平化、浸透水

2 に示す。水足の前進速度は畝間勾配が大きいほど速くなり、また、 $i=1/600$ の場合には、灌漑水の到達距離も増加し、畝間末端まで到達している。

以上の結果から、圃場均平化により①畝間延長が拡大（圃場の大区画化）と②水足前進速度の増加（灌漑時間の短縮）の2つの効果が得られ、さらに③畝間勾配が大きくなることにより上記①、②の効果が向上する。

(2) 圃場均平化による節水効果

Fig. 1 及び 2 に示した水足前進速度の測定結果を式 (1) に当てはめ Table 1 に示す水足定数を求めた。また、畝間浸透法による試験結果を式 (2) に当てはめ、Table 2 に示す浸透定数を求めた。

$$t_l = al^3 + bl \quad \text{式 (1)}$$

$$D = ct_l^n \quad \text{式 (2)}$$

ここで、 t_l ：距離 l における経過時間 (sec)、 l ：水足の到達距離 (m)、 a 、 b ：水足定数、 D ：積算侵入量 (mm)、 c 、 n ：浸透定数である。

Table 3 は灌漑水の先端が水口から 100m の地点に到達した時点の浸透水量の計算値である。

対照区における水量を 100%とした場合、最も勾配が緩やかなレーザー均平区 ($i = 1/2,000$) でも水量は約 90%を示す。畝間勾配が大きくなるほど浸透水量は少なくなり、 $i=1/600$ の場合には約 70%を示す。すなわち、対照区と各処理区の水量比率の差が節水率であり、一定勾配をつけて圃場を均平に整備することにより、節水効果が得られる。

4. おわりに

現地では、灌漑に際して作物の生育期毎の適正な用水量や畝間湛水の継続時間等は考慮されておらず、灌漑時に過大な浸透損失が生じていると想定される。現在、作物の生育期毎の用水量や土壌水分の消費傾向等に関する情報を収集中である。その結果に基づいて、圃場均平化等の節水技術と適切な水管理の組み合わせによる灌漑水の節減、さらには地下水位の変動に及ぼす影響等について検討する。

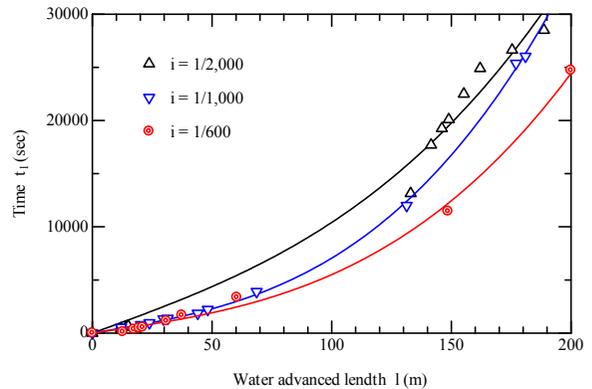


Fig. 2 畝間勾配による水足前進速度の変化
Variation of water advance rate with furrow slope gradients

Table 1 各圃場条件の水足定数

Water advance constants with field conditions

圃場条件		a	b
対照区		0.00697	50.1
レーザー 均平区	平均	0.00224	67.7
	$i=1/2000$	0.00221	90.1
	$i=1/1000$	0.00329	37.6
	$i=1/600$	0.00224	32.6

Table 2 試験圃場における浸透定数

Infiltration constants in the experimental field

c	n
1.742	0.417

表 3 圃場の均平化处理による浸透水量

Amount of infiltration water with field conditions

処理条件	項目	水口の 浸透水深 (mm)	畝間の 浸透水量 (m^3) ^{※2}	水量比率 (%) ^{※3}
	対照区		15.9	1.148
レーザー 均平区	平均	14.1	0.953	83.0
	$i=1/2000$	15.4	1.032	89.9
	$i=1/1000$	12.7	0.901	78.5
	$i=1/600$	11.5	0.803	70.0

※1 畝間隔 90cm の圃場における平均浸透水深

※2 畝間 1 本 (幅 90cm) における浸透水量

※3 対照区を 100 とした浸透水量の比率