

内蒙古河套灌区における塩害地と灌漑耕地の灌漑に伴う水分動態

Soil Moisture Dynamics After Irrigation In Saline land and irrigated land
A case study of Hetao Irrigation Area, Inner Mongolia, China

森本一幹*, 赤江剛夫**, 史海濱***, 李延林****

Kazuki Morimoto*, Takeo Akae**, Shi Haibin*** and Li Yanlin****

1. はじめに

内蒙古河套灌区は、黄河流域最大の灌漑区である。現在、黄河流域は下流域の水源不足が顕在化し、取水量削減が実施され、排水改良によりひたすら地域の塩分排除を目指していた段階から、節水下での用水管理、塩類化抑制と塩害地改良を行わなければならない段階を迎えている。乾燥地の灌漑農業の持続的展開において、灌漑水の行方と利用効率を明らかにすることは、節水条件下での合理的灌漑管理に不可欠な基礎的知見である。そのため本報告では、耕地に灌漑された水分の一部が地下水となり、隣接する塩害地に移動・消費されているのかどうかを水分フラックスを算定することで検討した。(図1)。

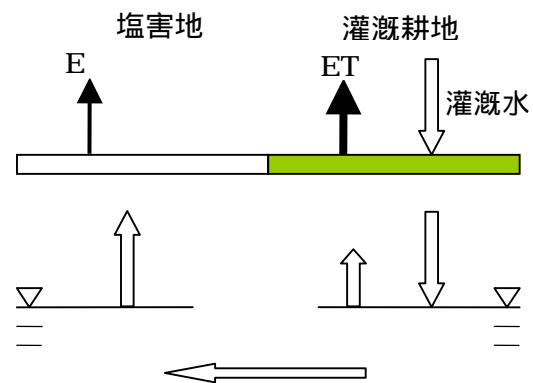


図1 水循環モデル

2. 調査方法

調査圃場は、河套灌区沙壕渠試験場付近の互いに隣接する耕地 (A、B) および調査耕地から 1 区画約 50m 隔たった塩害地 (C) である。灌漑耕地 A および塩害地 C に、TRIME-T3 型 TDR 土壌水分計を設け、灌漑前後の約 10 日間、毎日表層 10cm から 150cm までの土壌水分分布を測定した。その後は週 1 回の頻度で次の灌漑まで観測を行った。また、地下水観測点も設け圧力式水位センサーを設置した。観測は、2003 年度の春の第 1 回灌漑 (2003 年 5 月 11 日) からおよび秋の第 5 回灌漑時 (9 月 30 日) を対象に行った。耕地への灌漑水量も矩形堰で計測した。蒸発散量のデータは、2003 年秋、愛媛大学グループが C 地点より約 100m 北西方向に離れた塩害地で、微気象法により測定した結果を利用させていただいた。

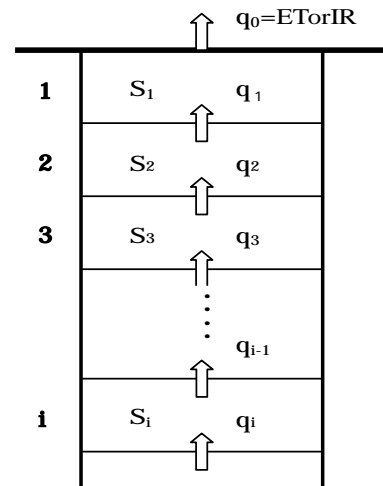


図2 土層分割方法

*岡山大学大学院自然科学研究科 Okayama University Graduate School of Natural Science and Technology **岡山大学環境理工学部 Okayama University Faculty of Environmental Science and Technology***内蒙古農業大学 Inner Mongolia Agricultural University****沙壕渠試験場 Syhaoqu experimental station

keyword 農地環境 圃場整備 土壌水分 畑地灌漑

3. 水分フラックスの計算

対象土層を 150cm とし、これを 10cm ごとに分割し (図 2) 保水量変化を S 、上方へのフラックス q_i 、下方からのフラックス q_{i-1} とすると、水収支より以下の式が成立する (上方が正)、

$$S_i = q_i - q_{i-1}$$

最上層では、 $q_0 = E$ (E : 実測蒸発散量) あるいは湛水期間中は浸透能 (= I) となる。最上層より出発し、順次各深さでのフラックスを計算した。いずれの期間とも、耕地に蒸発散の大きな作物がないので、蒸発散量としては塩害地の秋の平均的実測値である 1.9mm/d を用いた。浸透能は、現地圃場の減水深測定等より 10.0mm/d とした。

4. 結果と考察

2003 年 5 月 11 日の灌漑に伴うフラックス変化の計算結果を耕地については 図 3 に、塩害地については 図 4 に示す。耕地 A では灌漑直後表層から下方へのフラックスが発生し、これが 1 週間以上 2 週間程度継続する。塩害地 C では灌漑後 1 日のみ下方へのフラックスが発生するが、その後は上方へのフラックスが卓越して発生する。この期間の地下水位は、塩害地が耕地に 2 日程度遅れる形で上昇をしていた。 図 5 は、150cm での日水分フラックスの経時変化を示している。耕地では 5 月の灌漑後、5 ~ 6 日間、13mm/d ~ 8mm/d の下向きフラックスが発生し、7 日後に約 2mm の上向きフラックスが持続する。塩害地ではこの期間中ほぼ 2mm/d の上向きフラックスが継続している。このように灌漑耕地では灌漑直後の大きな下向きフラックスから 1 週間目以降に上向きフラックスに転じ、塩害地ではほぼ上向きフラックスが卓越することが確認できた。

5. おわりに

節水灌漑下で農業を持続的に展開するには、いかに効率的に水を使用・配分し、いかに効率的にリーチング等を行うかが大切である。本報告では前者の、いかに効率的に水を配分するかに関連しており、今回灌漑耕地から入った水分が地下水となり塩害地へ横方向に移動していくことを明らかにすることができた。今後、後者の、最適な節水除塩方法の研究と合わせていく予定である。しかし、今回の調査を定量的に議論するには、耕地と塩害地の面積割合、微地形、土壌特性など、特に表層フラックスを規定する要因の特定と面的拡大が必要になる。これは、今後の重要な課題である。

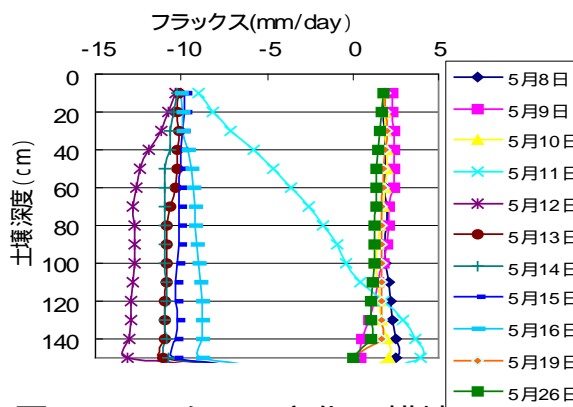


図 3 フラックスの変化1 (耕地 03 年)

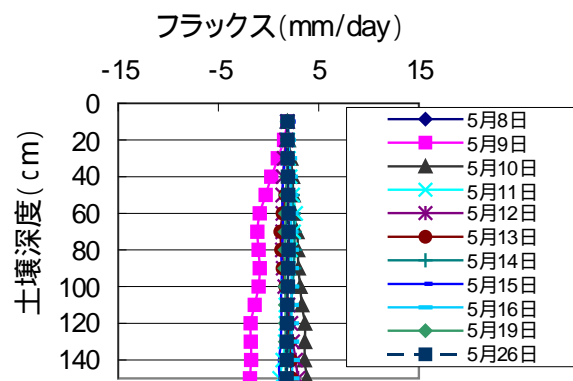


図 4 フラックス変化 (塩害地03 年)

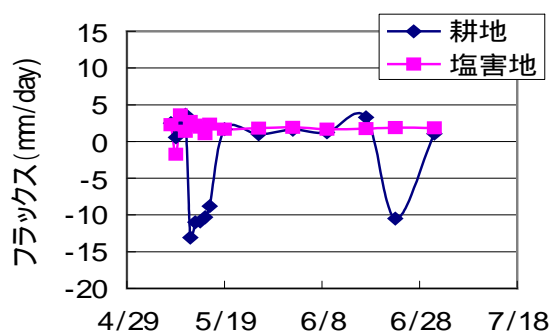


図 5 フラックス変化 (03 年)

