

多点塩分観測による除塩灌漑効果の検証

An Analysis of Effect of Ponding Irrigation on Desalinization

Using Multipoint Measurement Data

○ 久米 崇* 長野 宇規** 渡邊 紹裕** 三野 徹*

KUME Takashi NAGANO Takanori WATANABE Tsugihiko MITSUNO Toru

1. はじめに

中国内モンゴル河套灌区では、作物収穫後の10月に灌漑と除塩の2つを目的とし、秋季湛水灌漑（以下、秋湛）が行われる。秋湛の水管理は、灌漑上流部と下流部で同様に行われるが、圃場の立地や排水路の整備状況などの問題点から、灌漑上流部に比べ下流部の除塩効果が小さいのが現状である。本研究では、灌漑下流部の塩類集積農地に秋湛を行い、その前後で土壌塩分濃度、微地形標高、地下水位および地下水塩分濃度を多点・多時期に測定した。そして、それらの空間解析結果を考察し、調査圃場における塩類集積の特性を診断し、塩分分布の不均一性について検討を行った。

2. 調査地点

現地調査を行った圃場の概要と、灌漑日・調査日程をそれぞれ Fig.1, Table 1 に示す。2003年の調査は、2002年時の調査領域をカバーしつつ調査領域を0.28haに拡大して行った。調査圃場は2本の灌漑水路に挟まれているが、灌漑は Fig.1 に示した左の灌漑水路からのみ行われている。排水路は農道を隔てた場所にあるが浅く、排水路としてはほとんど機能していない。

3. 調査内容

土壌塩分濃度は、電磁誘導法によって EC_a を測定し、サンプリング土壌による水:土壌=1:5の抽出液で測定した $EC_{1:5}$ によってキャリブレーションを行い（相関係数 r^2 は概ね 0.8 以上）、空間解析には $EC_{1:5}$ に変換した値を塩分濃度として用いた。また、2003年調査時には、 EC_a 測定地点で水準測量を行い、圃場の微地形標高差を求めた。また、Fig.1 に示した地点で地下水位と地下水塩分濃度の測定を行った。

4. 結果と考察

2003年の調査領域（0.28ha）における灌

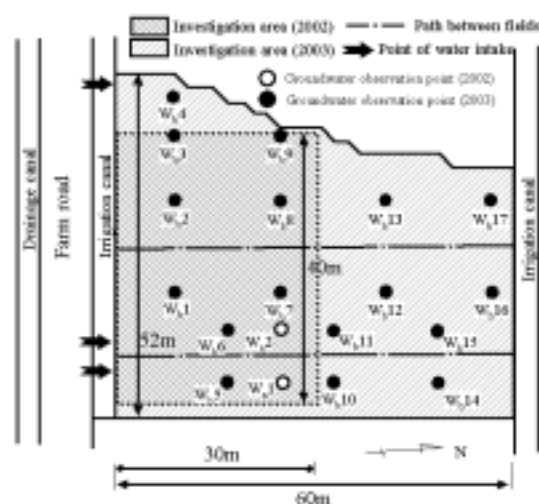


Fig.1 調査地点概要
Design of investigation field

Table 2 灌漑日および EC_a の測定と土壌採取日
(N=サンプル数)

Investigation days of EC_a measurement, soil sampling and irrigation days (N=number of samples)				
Year	Day	Irrigation	EC_a	Soil sampling
2002	Sep. 19		N=1681	N=17
	Oct. 3	150mm		
	May 5	65mm		
	June 25	50mm		
2003	Aug. 8	60mm		
	Aug. 28		N=713	N=50
	Sep. 2	150mm		
	Sep. 9		N=713	N=50
	Sep. 16		N=713	N=30

* 京都大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Kyoto University.

** 総合地球環境学研究所 Research Institute for Humanity and Nature

キーワード：秋季湛水灌漑，除塩効果，空間解析，内モンゴル河套灌区，土壌塩類化

溉前後の土壌塩分分布の解析結果を Figs.2,3 に示す．土壌塩分濃度は，全体的に若干の減少傾向が見られた．特に，圃場中央部の $105 \sim 135 \text{ mS m}^{-1}$ のコンターおよび，図の上部の 120 mS m^{-1} のコンターが小さくなり，値が減少していた．このように，塩分濃度は若干の変化が見られたものの，塩分分布のパターンに大きな変化はなかった．

地下水塩分濃度は，灌漑後は灌漑水の影響で全体的に低下した．しかし，分布の傾向は灌漑前とほぼ同様であった．また，地下水塩分濃度の分布は，Fig.2 に示した土壌塩分の分布傾向とよく似た傾向を示しており，8 月 28 日および 9 月 16 日における地下水塩分濃度と土壌塩分濃度の間には，それぞれ高い相関関係が見られた．以上の分析結果から，調査圃場内における土壌塩分分布と地下水塩分濃度の分布の時間的・空間的な変化は極めて小さいと考えられた．

Fig.3 に示した Line 2 における微地形標高と土壌塩分濃度の関係は，水口から遠くなるほど，また標高が高くなるにつれて土壌塩分濃度が上昇する傾向を示した．水口付近では，水尻に比べて多くの灌漑水が供給されることから，塩分のリーチングが進んでいた．他のトランセクトでもほぼ同様の結果が出ており，本調査圃場では，水口から約 10m までは地形の起伏に関係なくリーチングが進む事が示された．しかし，水口から 10m 以降では，微地形標高差が除塩灌漑を不均一にさせ，土壌塩分分布の不均一性を発生させていると考えられた．

5．おわりに

調査圃場における土壌塩分は，150mm の灌漑を行ってもほとんど減少しなかった．また，圃場内の微地形標高差や圃場の水口から水尻までの距離が長いことが灌漑の不均一性を発生させており，それらが結果として塩分分布の不均一性を発生させていたと考えられた．

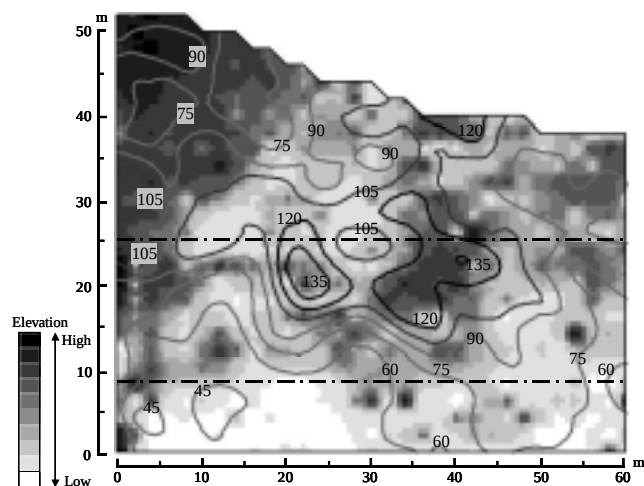


Fig.2 土壌塩分(Unit: mS m^{-1})の空間分布解析結果と調査圃場の微地形標高 (2003/8/28)
Results of spatial variability of soil salinity and microtopography of research fields (2003/8/28)

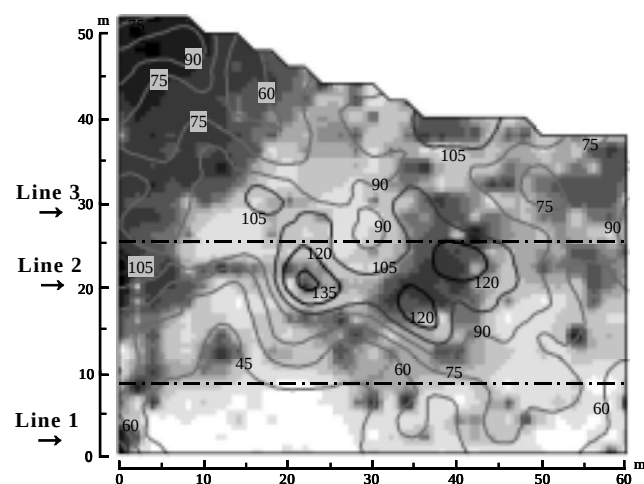


Fig.3 土壌塩分(Unit: mS m^{-1})の空間分布解析結果と調査圃場の微地形標高 (2003/9/16)
Results of spatial variability of soil salinity and microtopography of research fields (2003/9/16)

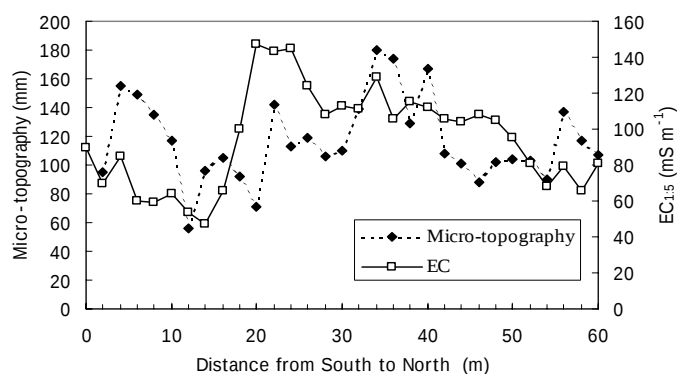


Fig.3 微地形と土壌塩分濃度の関係 (Line 2)
Relationship between micro-topography and soil salinity