

## 中国・洛惠渠灌区における塩類集積農地面積の変動要因

Factors influencing change of salt affected area in Luohui irrigation scheme, China

○鳥日楽瑪\*, 北村義信\*\*, 清水克之\*\*, ソロモン ハプトゥ\*\*\*, 長澤良太\*\*, 西山壮一\*\*\*\*,  
李占斌\*\*\*\*\*  
Wurilema\*, Kitamura Yoshinobu\*\*, Shimizu Katsuyuki\*\*, Solomon Habtu\*\*\*, Nagasawa Ryohta\*\*,  
Nishiyama Soichi\*\*\*\* and Li Zhanbin\*\*\*\*\*

1. はじめに 半乾燥地に属する中国・陝西省の洛惠渠灌区では開発以来、綿花、小麦を中心とした畑作が行われており、近年では果樹・野菜の栽培も増えている。本研究では、洛惠渠灌区における開発当初から現在までの塩類農地面積の変動要因を、灌区の地下水位の変動、灌漑排水事業の推移、営農指導の歴史、および社会背景の点から分析した。

2. 対象地区の概要 洛惠渠灌区は北緯 34°45'48"~35°03'37"、東経 109°28'30"~110°8'31" に位置し、洛河を境に、洛東区と洛西区に分けられる。灌区は黄土に覆われた丘陵と高原により形成されており、また、土壌の透水性は高く、 $1.83 \times 10^{-3} \sim 6.57 \times 10^{-5} \text{cm/d}$  である。本灌区は 1950 年より開発され、現在、総面積 7.5 万 ha のうち、灌漑面積は 5.2 万 ha である。年平均気温は 13.3℃、年間の降水量、蒸発量は、それぞれ 500 mm、1,700 mm 程度である。

3. 塩類農地面積の変動とその要因 1953 年~1990 年の間の洛惠渠灌区の塩類集積農地面積の変動を図 1 に示す。図に示されるように塩類農地面積の変動は、1954 年~1959 年の増加期、1960 年~1961 年の減少期、1962 年~1973 年（1967 年~1972 年の間はデータ無し）の増加期、1974 年~1980 年の減少期、1981 年~1987 年の増加期、そして、1988 年~1990 年の減少期に分けられる。以下、上記の期間ごとに当時の灌漑排水事業、圃場整備事業、営農指導などの記録から塩類農地面積の変動要因を考察した。

1954 年~1959 年(増加期): 開発当初の 1950 年代では、用水路は土水路であり水路の送配水損失は 40%であった。末端の圃場では灌漑方法はボーダー灌漑であり、また、圃場の長辺長が 200 m にも及ぶため、適用効率は低かった。さらに、1 回の灌漑水量も 120~180 mm

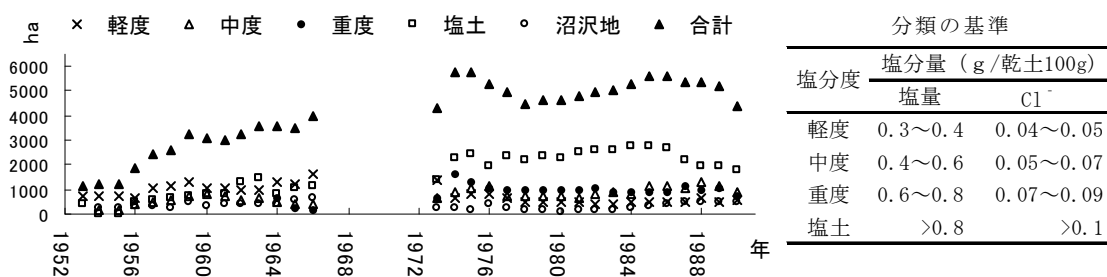


図 1 洛惠渠灌区における塩類集積農地面積の推移 (1953 年~1990 年)

Change of salt affected area in Luohui Irrigation Scheme (1953-1990)

\*鳥取大学大学院連合農学科 The United Graduate School of Agricultural Sciences, Tottori Univ., \*\*鳥取大学農学部 Faculty of Agriculture, Tottori Univ., \*\*\*JSPS 日本学術振興会 Japan Society for the Promotion of Science, \*\*\*\*山口大学農学部 Faculty of Agriculture, Yamaguchi Univ., \*\*\*\*\*西安理工大学 Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Science

キーワード: 塩類化対策、地下水利用、灌漑排水事業、圃場水管理

程度にする営農指導もあり、過剰な灌漑がなされた。そのため、水路および圃場からの浸透損失は大きく、地下水位の上昇が進んだと考えられる。さらに、「多量の灌漑により多収が得られる」との誤った技術指導の普及により、極めて過剰な灌漑が行われた。このことが、特に 50 年代後半の塩類農地面積の急速な増加に影響したと考えられる。

**1960 年～1961 年(減少期):** 1961 年の塩類農地面積は 1959 年のそれと比較すると 9% 減少している。このことは、1956 年から始められた用水路のライニングによる送配水路の浸透損失が 40% から 8% へ抑えられたことや、排水路整備事業により、地下水位の上昇が抑制されたものと考えられる。また、1960 年は干ばつであったため、灌漑のために泥水を引いて灌漑したが、このことが客土効果となり、塩類農地面積は減少したと考えられる。

**1962 年～1973 年(増加期):** 水路のライニング、排水整備、灌漑技術の改善などの取り組みがなされていたが、塩類農地面積は増加した。このことは、1961 年の干ばつの反省から、地下水灌漑が行われたが、塩分濃度の高い地下水を利用したためである。

**1974 年～1980 年(減少期):** 当時は、約 4.5 万 ha の灌漑面積から年平均で 3.4% ずつ面積を増加させた開発最盛期であったが、並行して用排水整備に最も力を入れた期間でもあった。圃場レベルでも、1 回当たりの灌水量は 60 mm/ha に抑えて、灌漑頻度も低くする指導が農家に対してなされた。また、この時期には排水不良農地に対する改善も広く行われた。

**1981 年～1987 年(増加期):** 1980 年に灌区の農地面積はピークに達した。1978 年の中国開放政策により、1980 年代初期から農家は自由に作物を作ることができるようになり、果樹などの換金作物へ作付けが移行した。また、水利費の高い地表水灌漑よりも費用が安い地下水灌漑が進み、塩類濃度の高い地下水の利用が急激に増加した。その結果として、1980 年代後半までの塩類集積農地の面積は拡大したと考えられる。一方、地下水灌漑は灌漑水質の面だけでなく、地盤沈下を招いた。図 2 に灌区内の井戸の地下水位の変動を示す。これにより地下水利用は規制され、塩類農地面積は減少してきた。

**1988 年～1990 年(減少期):** 1988 年以降、塩類農地面積は減少し、1990 年までの 3 年間で大きく減少した。このことは、技術的な面では用排水整備事業による効果、地下水利用のさらなる規制、および流水客土やリーチングなどの農地保全技術の普及によるところが大きい。また、社会経済的背景としては、この時期には灌区内の人口増によって農地から宅地、その他建設物へ多く転用されたことにより、生産性の低い農地を転用した可能性もあると考えられる。

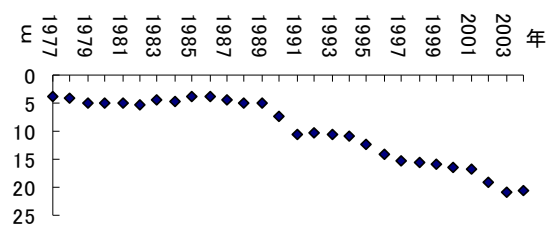


図 2 灌区内井戸における地下水位の変動 (1977 年～2004 年)

Change of groundwater level in Luohui irrigation scheme (1977-2004)

**4. おわりに** 灌漑排水事業による農地の塩類化対策の一定の効果は得られたが、末端圃場の灌漑方法も含めた水管理が塩類集積農地の発生要因に大きく影響していると考えられる。また、今回用いた歴史資料では、灌区の塩類化状況を空間的に把握することができなかった。今後は、圃場整備、灌漑方法、灌漑スケジュールなどの水利用に関する調査、および現地調査や衛星画像解析により灌区内農地の塩類化状況を空間的に把握し、農地の塩類化対策を考える必要がある。

参考文献：洛惠渠志編纂委員会 (1995)：洛惠渠志，陝西人民出版社