

## 学位論文審査の結果の要旨

氏名	大西 純也
審査委員	主査 藤巻 晴行 ㊟ 副査 増永 二之 ㊟ 副査 鈴木 賢士 ㊟ 副査 清水 克之 ㊟ 副査 齊藤 忠臣 ㊟
題目	乾燥地の塩類化農地における畝間灌漑の改良による節水と除塩に関する研究
審査結果の要旨（2、000字以内）	
<p>本学位論文は、典型的な二次的塩類集積地を広く有するウズベキスタン国において、乾燥地の灌漑農地での塩類集積に対する複数の低コストな防止策および修復策を提示し、その効果を現地圃場実験で検証したものである。</p> <p>高い土地生産性を安定的に確保するために灌漑が不可欠である乾燥地では、不適切な水管理による塩類集積に伴う土壌劣化が進行している。特に、灌漑設備・排水設備や水管理が不十分な開発途上地域での被害が大きく、その対策が急務となっている。</p> <p>二次的塩類集積の要因は、灌漑水からの塩分流入と過剰灌漑や排水不良に伴う地下水位の上昇である。したがって、塩類集積の軽減には節水と排水改善が有効である。スプリンクラ灌漑および点滴灌漑による節水や排水路の造成および暗渠の埋設による排水改善は有効な対策であるが、綿密な設計や初期投資、そして、導入後の維持管理費が必要となるため、開発途上地域への導入が困難である。</p> <p>そこで本研究では、開発途上地域の農家が営農活動の一環として持続的に取り組める対策として、新たな資金や大幅な労力の増加を伴わない節水および除塩手法の効果をウズベキスタンの圃場で検証した。</p> <p>畝間への間断的な給水によって節水効果を得るサージフロー法(SF法)の利点を活かしつつ、通常の畝間灌漑を1日間隔で2回に分けて行うだけの簡易SF法を考案し、その節水効果を圃場試験にて証した。その結果、畝間への流入量が標準的な0.45 L/sと1.70 L/sである場合、事前通水(SF-1)によって、畝間の浸透性低下と平滑化が生じ、畝間100 mへの通水で11-19%、畝間50 mへの通水で22%の節水効果を得ることができた。一方、畝間への流入量が5.0 L/sと多量であるとき、乾燥状態の畝間であっても、短時間で畝末端に到達することから、簡易SF法による節水効果が得られなかった。しかしながら、流入量が5.0 L/sであっても、事前通水(SF-1)による畝間の浸透性の低下は生じているものと考えられ、灌漑時間中の浸透水量の推定では、慣行法と比べ21%浸透水量が少なくなった。</p>	

浸透の抑制とともに、土壌面蒸発の抑制も塩類集積の防止に寄与する。畝間一つおきに通水する隔畝間灌漑(SFI)による節水効果と綿花収量への影響を圃場試験にて検証した。また、通水する畝間を入れ替えずに固定する固定式隔畝間灌漑(FSFI)が畝内の土壌塩分に及ぼす影響も検証した。その結果、先行研究と同様に SFI の適用によって、綿花収量の大きな減少を伴わずに 43-53%の節水効果を得た。また、FSFI の適用により、畝内の土壌塩分は畝側面の表層へ移動することを確認した。

節水効果のある簡易 SF 法と SFI との組み合わせによる相乗効果を圃場試験で検証した。その結果、SFI で 51%、簡易 SF 法で 17%、SFI と簡易 SF 法で 57%の節水効果が得られた。

以上から、簡易 SF 法および SFI は灌漑施設や水管理体制が不十分な開発途上地域においても、現状の畝間灌漑に容易に適用できるため、節水への取り組みの第一歩として有効な手法になり得る。また、圃場の均平化と併用することで、さらなる節水も期待できる。

次に、FSFI により畝側面の表層へ移動した塩分を除去するために、乾燥地域の強力な蒸発散位を利用して塩分を除去する Dehydration 法について、室内試験による除塩性能の評価と Dehydration 法と SFI を適用した圃場試験による除塩効果の検証を行った。その結果、Dehydration 法による除塩率は、黒い木綿布(Black)で 22% (20-24%)、白いユニチカ製のспанレース不織布(White)で 15%(13-19%)となり、高い除塩性能を示した。一方、黒い木綿布を用いた圃場試験では、Dehydration 法と SFI による 3 反復の試験を行ったが、捕集布の塩分濃度は、第 2 回灌漑後の 1 反復のみ上昇した。このときの除塩率も 6%に留まり、室内試験の 22%よりもかなり低い結果となった。

最後に、上記のような研究開発を生産現場に近づけ、研究開発成果の最大化を目指す一助とするため、インドのパンジャブ農業大学(PAU)の研究開発と普及体制について現地調査を行った。PAU の研究開発では、専門的・総合的な評価に加え生産現場からのフィードバックが確保されており、絶えず研究者が生産現場を意識する仕組みとなっていた。普及体制は、農業サービスの一元化による速やかな情報共有と生産現場での実演等を通じて的確に課題が抽出されており、社会実装を加速させる仕組みが構築されていた。このことから、研究開発を生産現場に近づけるには、速やかな情報共有、的確な課題抽出および継続的な対話・交流が重要と考えられる。

多くの地道な現地圃場実験ならびに室内カラム実験を通じて本研究で得られた知見は、乾燥地および半乾燥地における持続的灌漑農業と農家の収入向上に寄与するものであると認められる。以上のことから、本審査委員会は、本論文を学位論文として十分価値があるものと判定した。