

氏名(本籍)	谷口智之(兵庫県)		
学位の種類	博士(農学)		
学位記番号	博乙第2248号		
学位授与年月日	平成18年12月31日		
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当		
審査研究科	生命環境科学研究科		
学位論文題目	耕起乾田直播栽培における水田用水の需要構造と供給管理		
主査	筑波大学教授	農学博士	佐藤政良
副査	筑波大学教授	工学博士	宮本邦明
副査	筑波大学教授	博士(農学)	丸山幸夫
副査	筑波大学助教授	農学博士	足立義久

### 論文の内容の要旨

水稻の乾田直播(乾直)栽培は、代かきを行わないこと、育苗を行わないことにより、発芽・苗立ち不良や雑草問題など、移植栽培とは異なる栽培上の問題を生じさせ、全国的な普及は進んでいない。しかし、近年、社会的要請の増大に伴い、従前の移植栽培地区の一部へ乾直栽培の導入を検討している地域も少なくない。乾直栽培の問題は、乾田期における水田の排水性確保と湛水期における迅速かつ安定的な湛水確保、と密接に関わっていることから、水田の用排水管理を中心とした農業水利学的視点からの検討が必要である。そこで、本研究は、乾直栽培を地区全体として導入し、定着させるための用排水管理のあり方を総合的に検討することとした。本研究では、研究対象地を茨城県の常総市(旧水海道市)報恩寺地区とつくばみらい市(旧谷和原村)福岡堰地区の実際の圃場、圃場群に選び、現地観測によって乾直栽培導入による用水需要の変化を明らかにするとともに、乾直田の湛水と非湛水が土壌の透水性の変化を通して用水需要自体に及ぼす影響を解明し、乾直栽培を移植栽培地域に定着させるための用排水条件を検討した。

まず、乾直田と移植田において減水深の比較観測を行い、浸透促進のために耕盤破碎を行った乾直田においては、湛水期に用水需要量の増加が起きることを明らかにした。しかし、耕盤破碎の効果は1年間で急激に低下して、2年目以降の減水深は移植田と変わらない程度となり、一般に述べられているような減水深の増加は確認されなかった。次に、排水路水位と湛水位の2因子と日減水深との相関を検討したが、乾直田においては、いずれの時期についても、減水深と2因子との間に明瞭な相関関係は得られなかった。そこで、一湛水ごとの湛水位低下時における減水深で検討したところ、乾田期から湛水初期においては、一湛水の低下中に閉鎖浸透から開放浸透に切り替わる場合があること、また、湛水後期においては、減水深と湛水位との間のみ相関関係があることを明らかにした。つまり、乾直田ではその時々で浸透構造が変化するため、日減水深の統計解析では相関関係が得られなかったと考えられ、乾直田の大きい浸透量を抑制するためには、各時期の浸透構造に応じた対策をとる必要があることが明らかになった。さらに、乾直田においては湛水時間と土壌の透水係数との間に現象的な相関関係が見られたため、室内実験により、湛水・非湛水の状態が土壌の透水性に与える影響を検討した。その結果、湛水の継続により透水係数が減少すること、また、その透水係数の低下は土壌表層付近で発生しており、非湛水の継続によって透水係数は速やかに回復(増加)する

ことを明らかにした。よって、乾直田においては、初期湛水を迅速に行うこと、また、湛水状態を持続させることにより、乾直田の減水深の増加を抑制できることを示した。

次に、地区レベルでの乾直栽培の導入と定着のための用排水条件を検討するため、①転作畑を含む圃区における水移動の分析と②取水方式の異なる2地区における用水利用の実態調査を行った。①の結果、水田に隣接する非湛水田（畑）では、周辺水田からの影響で地下水位が田面付近まで高まってしまうことを示した。したがって、乾直田の分散的配置は、乾田期における地区の用水需要の減少には結びつかないこと、また、乾直田の乾田状態維持を困難にすることになり、移植・乾直双方にとって不利益であることを明らかにした。また、②の結果、乾直田の初期湛水期にはいずれの地区でも多くの無効放流が発生しており、水管理の改善によって乾直栽培導入によって生じる用水需要の増加量を確保することが可能であることを明らかにした。

最後に、本研究で検討された結果といくつかの基礎的データ、既往の研究をもとに「農家個人が行う水田管理」と「乾直栽培が導入されることによる地域の用水環境への影響」について、問題点の整理と解決策の提案を行った。農家が行う水田管理としては（i）田面平均精度の向上による初期用水量の削減（ii）排水路水位や湛水位の管理による浸透の抑制（iii）迅速な湛水や湛水の持続による浸透の抑制、などを提案した。また、地域の用排水管理としては、（i）栽培方式に合わせた適切な用水配分の実施（ii）移植田と乾直田の混在による相互影響の回避（iii）時期に合わせた排水路水位の堰上げ管理による浸透量の抑制、などが必要であり、その実現には（iv）栽培方式ごとの団地化が極めて需要であることを提案した。

## 審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は、乾田直播水稻栽培について、その普及の技術的可能性を用排水と耕地条件の側面から検討したものである。そのため、研究の主な対象を、農家が実際に移植田地区内で導入した乾直田に選んだ。そこにおける用水供給と水田の減水深変化を分析し、排水路水位の変化に応じ、時期によっては閉鎖浸透と開放浸透が生じていることを見出すと共に、浸透量を規定する水田土壌の透水性が湛水確保の状態によって変化することを示し、室内実験によって確認している。このことから、初期における乾直田の湛水確保が、乾田直播の導入に伴う用水量増加の抑制と乾直田の安定的な収量確保にとって重要な役割をもつことが示された。

以上のように、本研究は、乾田直播水田における用水管理および土壌管理に関する基本的な理解を進めるものであり、乾田直播水稻作の普及、推進に貢献する内容を持つとともに、日本の一般の水田における用水管理についても、個々の農家の水管理と地域全体としての用水管理の関係に関する共通した教訓を得ており、今後の水田用水量計画、水管理計画に重要な貢献をなすものと、高く評価される。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。