

地下灌漑を活用した乾田直播栽培の効果

Effect of Direct Seeding Cultivation of Rice on Well-Drained Paddy Field with Subsurface Irrigation System

小杉 裕[†] 佐々木 泰 崇[†] 山崎 祐 樹^{††}
 (Kosugi Yutaka) (Sasaki Yasutaka) (Yamazaki Yuki)

I. はじめに

北海道の水田地帯では、経営規模が20 haを超える農家が多くなっているが、労働力不足などにより、規模拡大が難しい農家も多い。北海道の主要水田地帯である空知総合振興局管内では、労働力の削減が可能な水稲の乾田直播栽培（以下、「乾田直播」という）を導入し、規模を拡大した農家が増加している。本報では、集中管理孔を活用した地下灌漑による乾田直播の効果を明らかにすることを目的に実施した調査結果を報告する。

集中管理孔とは、暗渠の上流部から用水を取り込み暗渠管の清掃を行うための施設である。集中管理孔から暗渠管を通じて用水を上昇させ、作土層内への水分供給を行う地下灌漑施設としても活用される(図-1)。

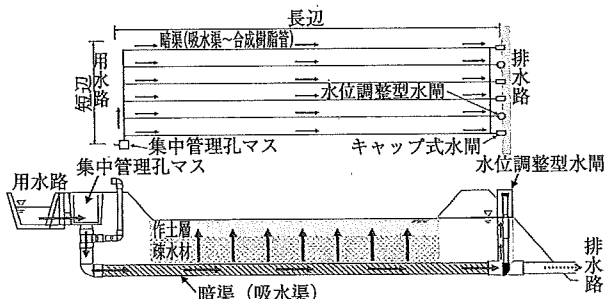


図-1 集中管理孔の概要 (開水路タイプ)

II. 調査概要

空知総合振興局管内岩見沢市(旧北村)における1.1~1.5 ha 区画の乾田直播圃場と移植栽培圃場(以下、「慣行移植」という)について、それぞれ地下灌漑の有無により試験圃場を設定し、収量・品質、田内水温、土壌の酸化還元状態、水田排水の水質、労働時間などに関する調査を平成20年から平成22年までの3年間行った。調査年の気象は、平成20年は通常年、平成21年は冷温年、平成22年は高温年であった。なお、試験圃場の土壌は泥炭土であり、可給態窒素の

値が大きいことがその特徴であったが、圃場間差は見られなかった。

III. 調査結果

1. 地下灌漑による収量の安定

平成20年、平成22年は各試験圃場において収量に大きな差が見られなかった。しかし、冷害年だった平成21年は、地下灌漑の有無による差が見られた(表-1)。

表-1 収量調査の結果 (平成21年)

栽培方法	調査圃場番号	品 種	地下灌漑の有無	収 量 (kg/10 a)
乾田直播	A-1	大地の星	無	491
	A-2	大地の星	有	546
乾田直播	B-1	大地の星	無	408
	B-2	大地の星	有	418

北海道では、水温の維持を図るために、夜間取水を行うことが、冷害を回避するための栽培技術として推奨されている。表面取水では、必要な用水量を確保するために、昼夜にわたり取水が行われた。その結果、図-2に示すように、田面水の温度は、ほぼ用水と同じで低く推移した。一方、地下灌漑の場合、取水による急激な温度低下を回避できたことが、収量差の要因であると考えられる。さらに、地下灌漑においては、日中の入水も可能となるため、取水のための夜間作業が必要でなくなることも、その効果として挙げるこ

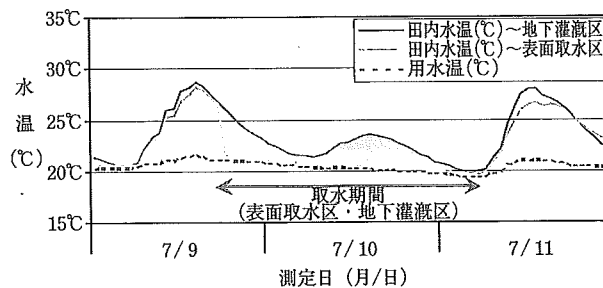


図-2 取水方法の違いによる田内水温差

[†]北海道農政部農村振興局農村計画課

^{††}北海道農業近代化技術研究センター



乾田直播, 集中管理孔, 地下灌漑, 水質, 労働軽減

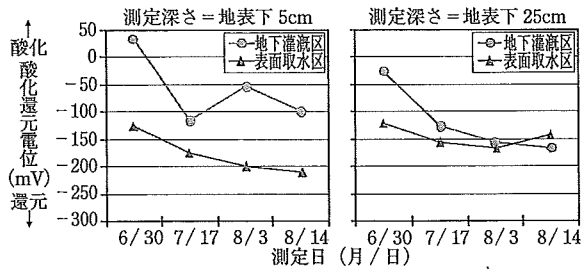


図-3 酸化還元電位の変化

ができる。

地下灌漑実施農家から、乾田直播では土中からのガスの発生が抑制されることが指摘された。このため、土中の酸化還元状態を把握する酸化還元電位を測定した。図-3のとおり表面取水圃場に対し、地下灌漑圃場は酸化還元電位が高い状態にあることが確認された。地下灌漑は、土壌の強酸化還元状態の抑制、硫化水素などによる養分吸収阻害の防止効果があることが明らかになった。このことも収量の安定につながったものと考えられる。

2. 乾田直播の効果

(1) 乾田直播による春期作業の大幅な軽減 乾田直播と慣行移植の春期作業時間（育苗管理～移植（播種））を把握するため、試験圃場での実測や農家からの聞き取り調査を平成21年に実施した。乾田直播は、育苗、代かき、移植作業が省略できることから慣行移植の41.1 h/haに比べ、労働時間が6割以上軽減され、14.4 h/haとなった。春期は水稻、転作作物ともに作業が集中する時期でもあり、乾田直播による労力軽減効果は非常に大きい。また、代かきを行う慣行移植では、ゴミ上げ作業が必要であるが、乾田直播では不要となり、重労働から解放されたことが高齢者や女性から評価された。

(2) 乾田直播による水質改善 乾田直播では代かき作業が不要となるため、代かき時における排水負荷が軽減されることが実感された。そこで、定量的な評価のために、排水における水質調査を実施した。乾田直播は代かきをする慣行移植に比べ、浮遊物質量、全窒素、全リンが特に低い値となった。適切な水管理をした慣行移植よりも明らかに環境負荷の軽減が図られた。乾田直播では、代かき作業や落水をしないため、圃場からの作土や肥料の流出が抑制された。このことから農家は、基肥の施用量を2割程度抑えることが可能であり、乾田直播においては経済的な効果も確認された。

IV. 今後の検証課題

調査を進めていく上で、地下灌漑を利用した乾田直

播において残された課題も多くあることがわかった。本調査は泥炭土壌を対象としたため、灌漑用水の水位上昇の均一性の確保が図られたが、全道で普及させるためには泥炭土以外での検証が必要である。また、試験圃場間で収量に大きく影響する発芽率（苗立ち本数）に大きな差があったため、播種時の地下灌漑方法を確立することが重要である。乾田直播は代かきをしないことによる用水量の軽減は明らかであり、今後、これらの調査を行い、灌漑排水計画に反映させることも重要である。

V. おわりに

地下灌漑を活用した乾田直播では、入水時の水温低下の防止や土壌の強酸化還元状態の抑制などが可能となり、収量の維持・向上に寄与する。

また、代かきをしないことによる労働時間の軽減、特に春期において定量的な解析から大幅な労力軽減を示したことは、今後の乾田直播の普及に大きく寄与するものと考えられる。なお、水田地帯の水質環境問題の解決にも資する栽培方法であることが証明されたことも大きな意味を持つと考える。

本調査により、北海道の水田農家が持つ労働力の確保という大きな課題解決の糸口が見つかったように思う。まだ、解決しなければならない課題は多いものの、今後も調査を継続し地下灌漑を活用した乾田直播が普及できればと考えている。

[2012.2.21.受稿]

小杉 裕 (正会員)



略 歴
 1981年 帯広畜産大学農工学科卒業
 1981年 北海道網走支庁入庁
 2009年 北海道農政部
 現在に至る

佐々木泰崇



2001年 北海道大学農学研究科修了
 2001年 北海道宗谷支庁入庁
 2011年 北海道農政部
 現在に至る

山崎 祐樹 (正会員)



1996年 帯広畜産大学畜産学研究科修了
 1996年 (財)北海道農業近代化技術研究センター勤務
 2004年 岩手大学大学院連合農学研究科修了
 現在に至る