

乾田 V 溝直播栽培における地下水位制御システムによる初期地下灌漑 Sub-surface irrigation applied to Farm Oriented Enhancing Aquatic System (FOEAS) at the beginning of V-furrow Direct Seeding of Rice

○坂田 賢* 大野智史* 加藤 仁*

SAKATA Satoshi, OHNO Satoshi, and KATO Hitoshi

1. はじめに 2015年に閣議決定された食料・農業・農村基本計画では、農業構造や営農形態の変化に対応した水管理の省力化や水利用の高度化を図るため、ICT等の新技術の一つとして地下水位制御システムの導入推進が明記されている。地下水位制御システムの一つであるFOEASは農業農村整備事業により全国各地で整備され2014年末時点で9,800haに普及または導入が決定している。FOEAS機能に関しては麦¹⁾、大豆²⁾、野菜³⁾等で実証試験が行われ、稲作では用水量の節減効果が示されている⁴⁾。FOEASの特徴の一つに地下灌漑が挙げられるが、本研究ではFOEAS圃場において乾田V溝直播栽培(以下、乾田V直)の栽培初期に地下灌漑を実施し、地下水位変化等を計測した。

2. 試験方法 新潟県燕市で県営圃場整備事業によりFOEAS整備がなされた圃場(面積55a)において地下灌漑試験を行った。測定項目は降雨量、取水量、給水栓付近にある清掃用立ち上げ管および水位制御器内部の水位、圃場中央部分の地下水位である(Fig.1)。試験前年の10月にレーザーレベラーによる均平作業を実施し、作業直後の圃場内15点での測量で、高低差の標準偏差は9.2mmとなった。なお、当地区の土壌分類は細粒強グライ土である。

3. 結果と考察 乾田V直での播種に先立ち、4月15日に地下灌漑時の地下水位の経時変化を測定した。取水強度を一定とし4時間で19.3mmの地下灌漑を行った。水位制御器の設定水位を田面下-9cmとした。当地区では給水を自動制御する水位管理者はなく、給水栓付近の水位が設定水位に到達しても取水は停止せず、灌漑試験中も灌漑用水の一部は水位制御器から越流し圃場外へ流出した。

地下灌漑により各点の水位および地下水位(以下、水位)は均一には上昇せず、水移動が容易な部分から優先的に移動していることが示された(Fig.2)。具体的には、地下灌漑開始後は水位制御器および給水栓付近の水位が上昇する。次に本暗渠と弾丸暗渠が交差する地点(Fig.2の北東)で水が満たされ、その後弾丸暗渠と交差していない本暗渠(同、南東)、本暗渠と交差していない弾丸暗渠

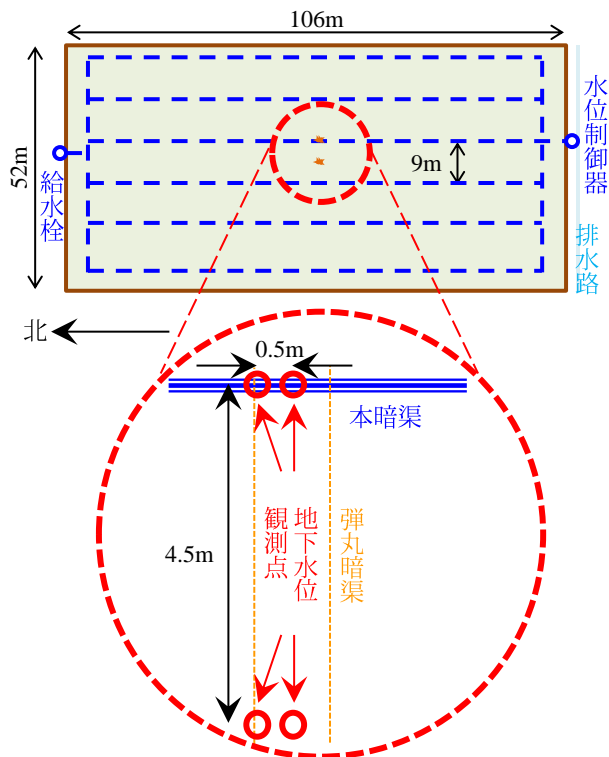
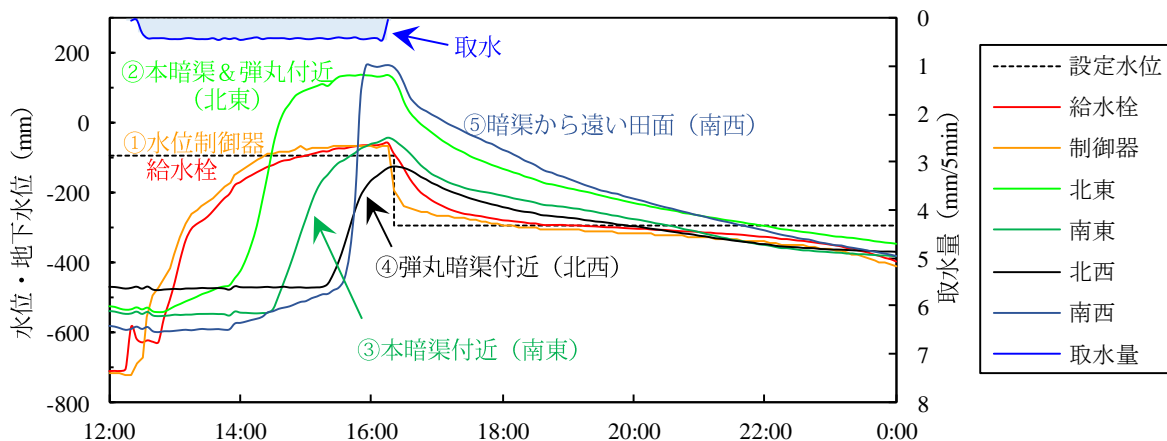


Fig.1 圃場概要と暗渠の配置 (図の上が北)
Outline of a lot and location of underdrains

* 農研機構 中央農業総合研究センター 北陸研究センター Hokuriku Research Center, NARO/ARC
キーワード: 地下水位制御システム, 乾田V溝直播栽培, 初期灌漑



注：凡例の「設定水位」は水位制御器で設定した水位を示す。方角は地下水水位観測点の位置を示す。

Fig.2 地下灌漑時の取水量および地下水位の経時変化（2014年4月15日）

Temporal change of amount of intake water and water level during and after sub-surface irrigation.

（同，北西）の水位が順に上昇する。最後に、暗渠や弾丸暗渠から離れた地点（同，南西）が飽和し圃場全体に用水が行き渡る。地点による水位の変化が異なる原因としては、透水性の違いが考えられる。水位制御器および給水栓付近は本暗渠管内で計測しているため、水移動が最も容易な部分であるため灌漑開始直後から水位上昇がみられる。本暗渠の直上では疎水材による鉛直方向の



注：圃場の位置関係は Fig.1 と同じである。

Photo.1 給水開始から2時間経過後の田面
Field surface after 2 hours into the sub-surface irrigation.

水移動が促され、弾丸暗渠では本暗渠疎水材から上昇した用水が水平方向に移動し地下水位の上昇として現れていると考えられる。最後に本暗渠からも弾丸暗渠からも離れた地点では、消雪後の春季の晴天時や小動物等により掘削された亀裂を通じて水平方向の水移動が生じていると考えられ、場所による違いが大きい。実際に、**Photo.1**では調査圃場の上空から撮影した灌漑開始から2時間経過後の田面の湿潤状態を示したが、本暗渠と弾丸暗渠で作られる碁盤目状に湿潤している場所としていない場所が生じている様子が窺える。すなわち、重粘土等の透水性が低い圃場では、土壌中の水平方向の水移動が緩慢であるため、地下灌漑により圃場全体の水位を意図する水準にまで到達するには、水位制御器付近の水位が設定水位に達してから数時間を要する。既述の通り、当地区では水位管理者は設置されておらず自動で取水が停止する状態ではないため、取水を継続することが可能であったが、水位管理者により設定水位に到達すると自動で取水が停止する場合には、圃場条件によっては圃場全体に用水が行き渡る前に取水が停止する。そのため、本暗渠から土壌への水移動が進み、水位管理者付近の水位が低下するまでは取水が行われず、所期の水位に到達するまでに長時間を要する可能性が考えられる。したがって、設定水位を目標よりも高くするなど、圃場の透水性に応じて地下灌漑の方法を適用する必要があると考えられる。

4. おわりに 重粘土水田における乾田 V 直の初期の地下灌漑を実施し、設定水位に工夫を要する場合が考えられるものの、半日程度で圃場全体に灌漑できることを示した。

引用文献 1) 鈴木ら (2014)：土壌の物理性 127, 2) 竹田・佐々木 (2013)：日本作物学会紀事 82(3), 3) 中野ら (2014)：園芸学研究 13(2), 4) 若杉・藤森 (2009)：水土の知 77(9)