

乾田直播を可能とする水田基盤条件の分類 Classification of Soil Layer Condition to Enable the Direct Seeding of Rice in Dry Fields

○冠 秀昭、大谷隆二、関矢博幸

Kanmuri Hideaki, Otani Ryuji, Sekiya Hiroyuki

1. はじめに

代かきを行わない乾田直播で安定した収量を確保するためには、土壌条件等に応じた対応が必要とされる。具体的には播種時の乾田状態を得るための排水性と、生育期間中の湛水機能が備わった圃場が求められる。しかし現状では移植栽培から乾田直播に移行したい場合に、乾田直播の適用条件や乾田直播導入を可能とする対策技術が示されておらず、乾田直播へ円滑に切替えられない場合もある。そこで乾田直播で特に問題となる水もちの良さ、減水深に及ぼす要因を調査し、乾田直播を可能とする水田基盤条件を判定するための基礎的情報を得る。

2. 方法

宮城県東松島市および名取市、秋田県大潟村、岩手県盛岡市東北農業研究センター内における合計 7 筆の乾田直播圃場(表 1)において調査した。減水深に及ぼす影響を、土壌透水性、水田の土層構造、粒径組成から解析した。浸透を抑制する土層を地表付近(-5cm)および地下 60cm 程度の下層と考え、各層の透水性から水田を分類した。透水性については、①土壌マトリクスのミクロな透水性、②土壌亀裂や横移動等によるマクロな透水性から判定するために、前者を 100ml 採土管により地表 5cm および地下 60cm から不攪乱試料を 0.5ha 以下の圃場は 3 地点、1ha 圃場は 6 地点から採取して飽和透水係数を測定した。後者②はオーガホールによる浸透試験により浸透能を計測した。これら圃場での試料採取と浸透試験は水稻収穫直後に行った。また、飽和透水係数測定後の試料を用いて沈降分析により粒径組成を求めた。各水田の水稻栽培期間中の減水深を圧力式水位計により測定した。

3. 結果および考察

減水深については、鳴瀬圃場、大潟圃場が今回目標とした減水深 2~3cm/d より低い値となった。図 1 では縦軸に-60cm、横軸に-5cm の飽和透水係数の対数値をそれぞれとり各圃場を分類した。この図によれば水田の湛水形態を、表面止水型(左上)、表面地下止水型(左下)、地下止水型(右下)、止水層なし型(右上)、の 4 つに大きく分類できる。

1) 大潟圃場は地表面地下止水型に位置した。本来この様な排水不良水田は、圃場が乾燥しにくいため播種が不可能となる場合があり、乾田直播には不向きである。しかし、本圃場では暗渠および補助暗渠の利用により地下の透水係数は見かけ上高く制御することが可能であり、実際には降雨後の圃場乾燥も良好で問題なく播種が行われた。また地表面は縦軸駆動ハローによる碎土直後で鎮圧程度が低かったことから、当初の地表面付近の飽和透水係数は高かったと予想され、播種直前には見かけ上、止水層なし型(右上)に位置していたとみられる。その後、暗渠の水こうを閉じることで減水深は 1cm/d と低い値を示した。また、地表面については、湛水前と中ぼし時の乾燥履歴や長期間の湛水により密度が変化し、粘土含有量(図 3)の影響も受けて飽和透水係数が最終的に低下したとみられる。

東北農業研究センター Tohoku Agricultural Research Center

キーワード 乾田直播、水田高度利用、減水深、透水係数、農地の汎用化

表1 試験圃場の概要および減水深

圃場	減水深 (cm/d)	圃場(ha) 面積	暗渠 有無	乾直体系	播種床造成	土壌型
東松島A	0.9	0.5	有	ブラウ耕 ¹⁾	縦軸駆動ハロー	中粗粒灰色低地土
東松島B	0.4	1				
名取A	5.5	0.3	有	広畦成形 ²⁾	逆転ロータリ	灰色低地土下層有機質 (復元田)
名取B	5.2	0.3				
大湊A	0.7	0.5	有	ブラウ耕	縦軸駆動ハロー	細粒強グライ土
大湊B	0.7	0.5				
東北農研	12.3	1	無	ブラウ耕	ハローバックカー	多湿黒ボク土

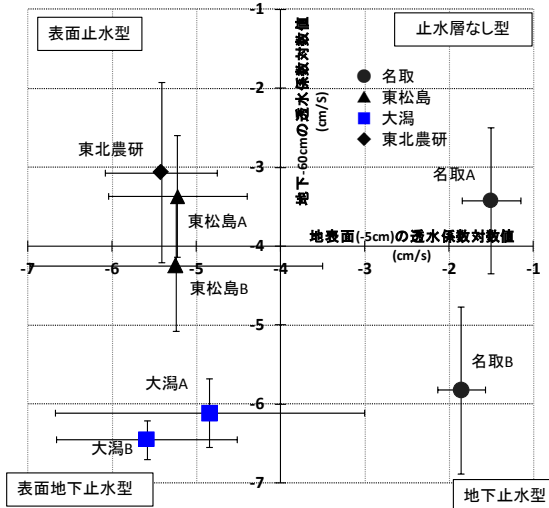


図1 地表面および地下の透水係数による水田分類

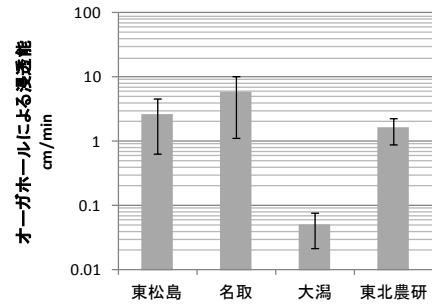


図2 オーガホールによる圃場浸透能

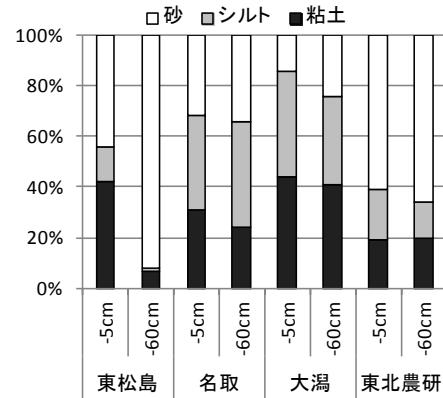


図3 粒径組成

- 2) 東松島圃場はおおむね表面止水型に位置した。この圃場の地下60cmは砂分が多く透水係数が高い。減水深は1cm/d以下であり、表面の透水性の影響を受けたものと見られる。地表面の粘土含有量は大湊圃場と同程度に多く、地表面の透水係数も大湊圃場と同程度まで低下した。
- 3) 名取圃場は地下止水型、止水層なし型に位置した。耕起後無鎮圧で膨軟な状態であったことから地表面の透水係数は高い。地下の透水係数は $10^{-3} \sim 10^{-5} \text{cm/s}$ となっていたが、オーガホールによる浸透能は、下層が砂質の東松島と同等程度に高かった(図2)。減水深が5cm/dと高くなった要因は、転換畑からの復元田であるため下層に発生した土壤亀裂の存在により透水性が高かったことが考えられる。
- 4) 東北農研圃場は黒ボク土で透水性の良好な圃場であることから、透水性低下のためハローバックカーによる強鎮圧を行った。鎮圧された地表面の透水係数は低下し、図1で表面止水型に位置した。しかし減水深は高い値となった。これは播種後に無降雨期間が続いたことにより乾燥によって地表面に亀裂が生じたため、圃場全体の透水性が高くなったためと考えられる。

4. まとめ

これまで乾田直播の適用性、すなわち無代かき状態での湛水可能性を知る手段が示されていなかったが、どの層位で水田の湛水機能が発揮されるかを把握することが必要であり、今回のような分類が利用できると考えられる。また、この点的データに透水性の面的な情報を加味する必要がある。今後データの蓄積を行い、現地で利用できる適用性判定手法を確立し、また乾田直播の適用性を拡大するための地表面鎮圧手段等の適用技術を明らかにしたい。

※¹⁾ 東北農業研究センター：乾田直播栽培技術マニュアルVer.2, http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/files/kanden2.pdf

※²⁾ 宮城県古川農業試験場：広畝成形同時播種方式の水稻乾田直播栽培(機械作業編), www.pref.miyagi.jp/uploaded/attachment/69444.pdf

※ 本研究は農林水産省「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」において得られた成果である。