

地下水位制御システムが施工された重粘土圃場における透水性評価 Evaluation of permeability in heavy clay soil paddy field with the regulation system of underground water level

○谷本岳、大野智史、足立一日出、小倉力、鈴木克拓

○TANIMOTO Takeshi, OHNO Satoshi, ADACHI Kazuhide, OGURA Chikara and
SUZUKI Katsuhiko

1. はじめに

近年開発された地下水位制御システムは、高い給排水機能と土壌水分制御機能を有し、これを活用した水田輪作体系や収益性の高い作物栽培について期待が高まっている。しかし、冬季に土壌が湿りがちな北陸地域では、土壌の透水性の維持が困難であり、特に重粘土圃場では排水不良による問題が起こりやすい。そこで、北陸地域の地下水位制御システムが施工された重粘土圃場を対象として、土壌調査とシリンダーインテークレート試験を行い、圃場の透水性について検討を行った。

2. 方法

1) 調査圃場：調査圃場は新潟県の信濃川左岸の氾濫平野に位置する T 地区 5 筆である。T 地区の地下水位制御システムは 10m 間隔で深さ 60cm に幹線・支線暗渠（φ100mm、75mm）が施工され、それに直交して 1m 間隔で深さ 40cm に補助孔（φ120mm）が施工されている。暗渠施工時期は、幹線・支線暗渠が 2003～2005 年、補助孔が 2004 年と e 地点のみ 2008 年である。作付けは調査直前の e 地点が大豆で、他は水稻である (Table 1)。

2) 調査方法：排水機能で重要となる鋤床層

と補助孔間の土層の透水性について検討するため土壌調査とシリンダーインテークレート試験を行った。土壌調査は補助孔周辺で土壌

Table1 調査圃場の概要

Outline of test field

地点名	作付履歴*1	幹線・支線 施工年次	補助孔 施工年次
a	水稻－水稻－大豆－大豆－水稻	2003 年	2004 年
b	水稻－水稻－水稻－水稻－水稻	2004 年	2004 年
c	水稻－水稻－水稻－水稻－水稻	2004 年	2004 年
d	水稻－大豆－大豆－大豆－水稻	2004 年	2004 年
e	大豆－大豆－大豆－水稻－大豆	2005 年	2008 年

*1：補助孔施工後の作付履歴で左端が調査直前である 2009 年度の作付け

断面調査を行い土性と土壌構造等、補助孔深さと閉塞状況について調査した。シリンダーインテークレート試験は各圃場の水口から水尻側に向かって 30m 付近の地点で幹線・支線直上部と補助孔直上部、補助孔中間地点の 3～4 箇所各 1 回行った。調査は収穫後である 2009 年 10 月に行った。

3. 結果と考察

1) 土壌調査：T 地区の土壌は、グライ低地土が 3 地点、灰色低地土が 2 地点であった。排水に重要と考えられる鋤床面から補助孔施工位置間（約 15～30cm）の土性は灰色低地土の 2 地点は L～CL、グライ低地土の 3 地点では土性が CL、LiC であった (Table2)。灰色低地土の 2 地点（d、e）、特に大豆跡の e では酸化的な状態が維持されており、比較的

(独) 農研機構 中央農業総合研究センター National Agricultural Research Center

キーワード：重粘土、地下水位制御システム、透水性

透水性は高いと判断された。

一方で水稲跡の土性が LiC の

2 地点 (b、c) は鋤床直下からグライ層の形成等が認められるなど、水が停滞し透水性が低いと判断された。

また、a 地点において鋤床下は酸化的であるものの作

土内にグライ斑が認められたことから、鋤床が滞水面となっていることが考えられた。

2) 補助孔の状況：補助孔は深さ 40cm の設定で

施工されたが実際の深さは全体的に浅めであり、

b、c の地点では補助孔は閉塞していた (Table3)。

b 地点の補助孔内の土は粘土+シルトの割合が 88.1%と作土のその割合 67.7%に比べ高くなっていた。そのため、水稲が連続して栽培されている b、c 地点の閉塞の原因として、代かき等の際に細かな土が補助孔に流入したことが考えられた。

3) インテークレート試験：ベーシックインテークレートは、a、b、c のいずれの測定箇所も非常に小さい値となった。d、e 地点では幹線や支線暗渠直上でも浸透がみられ、特に e 地点では補助孔中間でも 35.8mm/h となった (Table4)。これは土性による違いと、乾燥に伴う土壌の構造発達の有無による影響と考えられる。グライ低地土の内 b、c 地点では水稲のみの作付けにより土壌構造が発達せず、さらに補助孔の閉塞のためほぼ浸透がなかったと考えられる。また、a 地点は 2 作前に大豆が 2 作栽培されたが、その後の水稲栽培によって鋤床層の粗間隙が閉塞したため、補助孔が空隙でも浸透しなかったと思われる。灰色低地土の e 地点は補助孔施工後に大豆栽培を行い、土壌構造が発達したのに加えて作土の土性が粗いため補助孔中間でも浸透が多くなったと考えられる。また、

d 地点は大豆が 3 作続いたため土壌の構造発達はあるが水稲栽培により、粗間隙が閉塞したことで支線暗渠と補助孔直上の値が小さかったと考えられる。

4. おわりに

圃場の透水性は土性と土壌の構造発達の有無による影響が大きいと考えられた。水稲栽培のみでグライ低地土の 2 地点 (b、c) は、透水性が極めて悪く、2 作前に大豆栽培されたグライ低地土の 1 地点 (a) は、鋤床が透水の制限となったと思われる。そのため補助孔の再施工や弾丸暗渠等による透水性の回復が必要と考えられる。灰色低地土の 2 地点 (d、e) は、ダイズ跡 (e) では問題ないが、粗間隙の閉塞により透水性が低下したと考えられる水稲跡 (d) では畑転換前に弾丸暗渠等による透水性の回復が望ましいと考えられる。

<謝辞> 調査にあたり現地農家、西蒲原土地改良区、新潟県新潟地域振興局巻農業振興部、新潟県農業総合研究所の協力を得た。記して謝意を表す。

Table2 調査圃場の土壌

Soil type and soil texture of test field

地点名	土壌タイプ	鋤床層から補助孔施工位置 (約 15~30cm)
a	細粒質斑鉄型グライ低地土,粘質	CL
b	細粒質還元型グライ低地土,強粘質	LiC
c	細粒質還元型グライ低地土,強粘質	LiC
d	細粒質グライ化灰色低地土,強粘質	L~CL
e	細粒質グライ化灰色低地土,粘質	L~CL

Table3 補助孔の状況

Condition of supplementary drain

地点名	断面 上端	断面 下端	状態
a	21cm	26cm	空隙
b	28cm	32cm	閉塞
c	36cm	41cm	閉塞
d	26cm	32cm	空隙
e	21cm	28cm	空隙

Table4 調査圃場のベーシックインテークレート (mm/h)

Basic intake rate of test field (mm/h)

地点名	幹線暗渠 直上	支線暗渠 直上	補助孔 直上	補助孔 中間
a	0.0	0.0	0.0	0.0
b	0.0	0.0	0.0	
c	0.0	0.2	0.0	
d	37.3	0.0	0.2	2.7
e	1.4	107.1	57.0	35.8