

地下灌漑を行う圃場における弾丸暗渠の通水機能について Permeability of mole drain in under-irrigated fields

○冠 秀昭 岩佐郁夫 千田智幸
Kanmuri Hideaki Iwasa Ikuo Chida Tomoyuki

1.はじめに

近年、輪換畑において地下水位を制御することにより、麦、大豆の作柄の安定化を図る試みが多くなされている。暗渠内水位の制御により、圃場全体の地下水位の制御を行うためには、補助暗渠等を組み合わせることが必要であり、それら補助暗渠等の機能が地下灌漑および地下排水に大きな影響を与える。しかし、地下灌漑を行う圃場における補助暗渠等の効果の持続性については明らかになっておらず、地下灌漑施設の導入の際に問題とされることも多い。今回、暗渠排水施設と弾丸暗渠により地下水位制御を行い、畑作物を1作および2作栽培した圃場において、弾丸暗渠の機能の持続性について調査を行い、若干の知見が得られたので報告する。

2.試験方法

i)試験圃場

試験は、1作後については宮城県古川市内の輪換田で行い、2作後については古川農業試験場圃場で行った。各試験圃場の概要について表1に示す。土壌は両圃場とも細粒灰色低地土である。地下水位は冬期間を除き設定水位をほぼ維持した。弾丸暗渠は吸水渠に対して直角に深さ約40cmで施工した。施工には振動式の弾丸暗渠施工機を用いた。弾丸の直径は8cmである。

表1 試験区の概要

ほ場名	試験区	設定地下水位 (田面下)	試験区 面積	弾丸暗渠 間隔	施工時期	調査時期	栽培履歴
現地ほ場	1作30cm区	30cm [※]	各50a	2m	H16.6	H16.11	大豆
	1作対照区	無					
古試験内ほ場	2作20cm区	20cm	各1a	1m	H15.6	H17.3	H15大豆 H16コーン
	2作30cm区	30cm					
	2作対照区	無					

※8月中旬～9月上旬にかけて間断的に地下水位を田面下15cmまで上昇させた

ii)弾丸暗渠の調査

弾丸暗渠施工箇所の状態を観察し、弾丸によって形成された空隙部の大きさを測定した。垂直に掘削された空隙部分の土層断面を、水準器が取り付けられたデジタルカメラで撮影し、それらの画像から空隙部の面積を測定した。また、渠孔付近の亀裂の程度について目視により確認した。

iii)サクシヨンの測定

iii)サクシヨンの測定

現地圃場において田面下10cmに設置したテンシオメータにより作土中のサクシヨン(以下、「pF値」という)を測定した。

3.試験結果および考察

i)暗渠孔の閉塞程度について

弾丸暗渠の断面を調査した結果を図1に示す。1作30cm区の空隙残留率は1作対照区に比べ半分程度であった。2作目では地下水位が高い方ほど空隙残留率が低くなる傾向にあった。1作30cm区と2作30cm区の残留率はほぼ同等であったが、対照区では2作目で10%

程度低かった。弾丸暗渠孔を閉塞している土壌の多くは、渠孔周辺の土壌と性状が似ていることが観察された。よって、閉塞の要因としては、地表面からの土粒子の流入による閉塞というより、弾丸によって押しつけられた暗渠孔壁面のもどりや崩壊が主であると考えられた。また、渠孔の上部には、線状あるいはわずかな隙間が確認できる程度の亀裂が各区とも同程度確認された。

ii) 通水機能について

現地圃場における栽培期間中の降雨後の作土の pF 値について図 2 に示す。pF1.5 以下のサクシヨンの発現は両区とも同程度であり、空隙残留率の差の影響はほとんど無いと考えられる。また、1 作 30cm 区の暗渠内水位を田面下 15cm まで上げた期間における作土の pF 値について図 3 に示す。対照区の pF 値は 2.5 以上であるのに対して、1 作 30cm 区の pF 値は 2.0 以下に保たれており、弾丸暗渠孔を通じた地下灌漑が機能していることが窺える。

iii) 作物の生育について

現地圃場における大豆の収量について表 2 に示す。1 作 30cm 区の収量が 1 作対照区に比べ 15% 程度高かったことから、地下排水および地下灌漑が良好に行われたものと考えられる。

4. おわりに

地下灌漑を行った場合の弾丸暗渠の機能について調査を行った結果、地下水位を弾丸暗渠付近まで上昇させた場合、対照区に比べ、弾丸暗渠孔の閉塞程度が高く、浸水による渠孔内壁のもどりが多いことが確認された。しかし、地下水位が田面下 30cm 程度の場合、空隙部は 2 作目でも 1 作目と同程度維持されていた。また、元の孔の 15% 程度の空隙部が残っていれば十分に用排水の機能が維持されていると考えられた。今後は水稻作を行った場合等の効果の持続性について継続して調査を行う予定である。

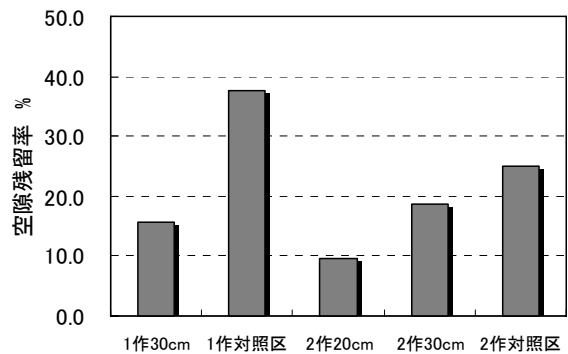


図 1 暗渠孔空隙部の残留率
 ※空隙部残留率=空隙部面積/弾丸断面積
 調査断面数 1 作:12 断面 2 作 8 断面



写真 1 暗渠孔空隙部の状況
 ※左 1 作 30cm 区 右 1 作対照区

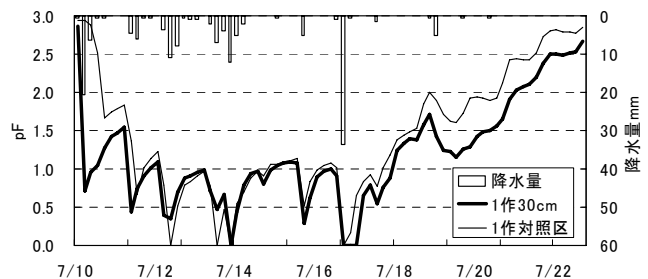


図 2 降雨後のサクシヨンの変化

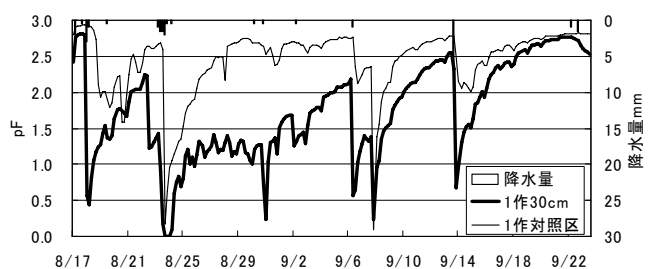


図 3 乾燥期におけるサクシヨンの変化

表 2 大豆の成熟期調査および収量

試験区	茎長 cm	主茎節 節/本	総節数 節/m	子実重 kg/a	百粒重 g	完全粒 %
1作30cm区	90.5	18.4	591	28.6	34.9	91.9
1作対照区	90.0	18.8	607	24.8	32.4	90.0