

[成果情報名] 転作作物に対する集中管理孔を活用した地下灌漑技術

[要約] 地下灌漑は大豆、秋まき小麦、はくさい、かぼちゃの安定生産に有効であり、「集中管理孔」を活用した地下灌漑技術として、圃場へ均一に水分供給するための弾丸暗渠やサブソイラの施工方法および各作物の重点給水期間、給水判断、給水方法等を策定した。

[キーワード] 転作作物、地下灌漑、集中管理孔、弾丸暗渠、サブソイラ

[代表連絡先] 電話 0126-26-1518

[研究所] 道総研中央農業試験場・生産研究部・水田農業グループ、道総研上川農業試験場・研究部・生産環境グループ

[背景・ねらい]

地下灌漑が転作作物の生育に与える影響を明らかにするとともに、近年道内で普及している水田用水を暗渠管へ通水して管内清掃を行う低コストな施設「集中管理孔」を地下灌漑として利用する技術を確立する。

[成果の内容・特徴]

1. 地下灌漑は、大豆では総重や窒素吸収量、莢数、子実重の増加に有効である。秋まき小麦では総重および子実重が増加する。春まき小麦では総重が増加する一方、収穫指数、子実タンパク質含有率が低下し、生育後期の窒素不足が懸念されるが、この対策に止葉期の窒素追肥が有効である。はくさい、かぼちゃの収量増加にも地下灌漑は有効である（表1）。また地下灌漑は土壌乾燥時の実施が適切である。
2. 弾丸暗渠やサブソイラを本暗渠と交わるように2m以内の間隔で施工することで、地下灌漑による均一な水分供給が得られ（図1）、排水促進効果がある。弾丸暗渠は施工後3年以内に再施工が必要であり、サブソイラは毎年の施工が望ましい。
3. 生育特性や気象条件を加味した給水時期について、6月が高温寡雨傾向にあることと、各作物の水分要求を満たしつつ登熟や収穫のための乾燥促進を図るため、大豆は6月初めから8月末（子実肥大期）まで、秋まき小麦は6月初めから6月末（乳熟期前）までとする。給水方法は設定水位（地表下30cm）到達後給水量を少量にし、水閘（すいこう）を閉じたまま1日経過後に止水し、水閘を開放して排水する方法とする。
4. 地下灌漑実施後再びpF2.5以上の乾燥状態になるまでの日数は、大豆、秋まき小麦ともに概ね1週間程度であることから、再給水日は排水から1週間経過後とする。なお20mm以上の連続した降雨が生じた場合、大豆については発生日から10日後、秋まき小麦については15日後を給水予定日とする。
5. 設定水位を地表下30cm深とした地下灌漑実施中における作土の貫入抵抗値は、トラクタ作業の走行判定基準値（0.25MPa）を上回り、トラクタの走行が可能である。以上の結果をふまえ転作作物に対する集中管理孔を活用した地下灌漑手法を表2に示す。
6. 給水期間中降雨を遮断した条件における地下灌漑により、大豆で対照区比64%、秋まき小麦で22%増収し窒素吸収量も増加する。実証試験においても大豆は対照区比6~31%増収し、子実タンパク質含有率はほぼ同等である。秋まき小麦は4~5%増収し、子実タンパク質含有率はやや低下する（表3）。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象は「集中管理孔」が設置されている転作作物栽培圃場を有する生産者である。
2. 湿害圃場や高地下水水位圃場では地下灌漑を必要とせず、漏水が著しい圃場、無材暗渠の施工圃場、暗渠埋設部周辺の透水性の高い圃場では地下灌漑は困難である。また地下灌漑により生育量が増加することから、大豆は倒伏防止のための培土が望ましく、小麦は子実タンパク質含有率確保のため止葉期以降の窒素追肥が望ましい。

[具体的データ]

表1. 作物の生育に対する地下灌漑の効果

作物	効果	留意点	対応策
大豆	総重増大、莢数増加 子実重増加	生育量の増大による 倒伏	培土
秋まき 小麦	総重増大 子実重増加	子実タンパク質 含有率低下	止葉期以 降の窒素 追肥
春まき 小麦	総重(莖葉)増大 穂数増加	収穫指数低下 子実タンパク質 含有率低下	止葉期以 降の窒素 追肥
はく さい	収量(結球重)増加	-	-
かぼ ちや	果実収量増加	-	-

注1) 上川農試FOEAS(地下水制御システム)設置圃場で調査
 注2) 品種:大豆「トヨコマチ」「ユキホマレ」、秋まき小麦「ホクシン」、
 春まき小麦「春よ恋」、はくさい「優黄」「CR清雅65」、かぼちや「TC2A」
 注3) 灌漑は原則乾燥時とする

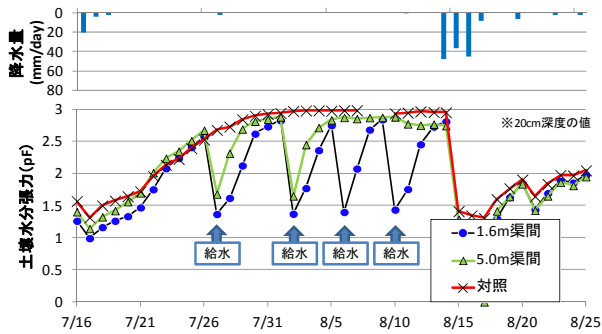


図1. 地下灌漑時における弾丸暗渠の施工間隔の検討 (中央農試, 2011年)

表3. 集中管理孔を活用した地下灌漑による実証試験結果 (左:大豆, 右:秋まき小麦)

試験年次	調査地点	土壌型	品種	試験処理	総重 (kg/10a)	百粒重 (g)	子実重 (kg/10a)	左比 (%)	タンパク (%)
2011	中央農試	灰色低地土	ユキホマレ	処理区(弾丸1.6m)	552	35.6	309	110	41.9
				対照区(心土破砕無し)	521	33.2	282	100	41.6
				処理区(弾丸1.6m)	858	40.1	503	106	42.8
				対照区(サブ1.6m)	864	36.2	473	100	42.7
2012	栗山町	褐色森林土	いわい	処理区(弾丸1.8m)	672	55.2	407	129	-
				対照区(サブ1.8m)	518	48.3	315	100	-
				処理区(弾丸1.6m)	841	33.6	403	127	40.0
				対照区(弾丸1.6m)	862	35.0	354	112	39.3
2012	長沼町	灰色低地土	きたほなみ	処理区(弾丸1.6m)	1481	732	633	104	37.2
				対照区(サブ1.6m)	1479	760	606	100	36.2
				処理区(弾丸1.6m)	1558	475	718	105	41.9
				対照区(心土破砕無し)	1271	481	684	100	43.5

注1) 弾丸1.6m(1.8m):弾丸暗渠を本暗渠と直交に1.6m(1.8m)の施工間隔
 サブ1.6m(1.8m):サブソイラを本暗渠と直交に1.6m(1.8m)の施工間隔
 注2) 弾丸暗渠, サブソイラの施工深度は35cm
 注3) 処理区:地下灌漑実施, 対照区:地下灌漑未実施

表2. 転作作物に対する集中管理孔を活用した地下灌漑手法

暗渠間部への水移動を促進する土層管理法				
土層管理法	施工方法		再施工年数	
弾丸暗渠	施工方向:本暗渠疎水材に交わるように施工		施工後3年以内	
サブソイラ	施工間隔:2m以内		毎年の施工	

注) 弾丸暗渠について、弾丸部周辺の土性が中粗粒質な圃場では毎年の施工が望ましい。

集中管理孔を活用した地下灌漑の方法				
作物	大豆	秋まき小麦	はくさい	かぼちや
重点給水期間	6月初め～ 8月末(子実肥大期)	6月初め～ 6月末(乳熟期前)	結球始期前～ 球肥大期	開花始期前～ 果実成熟 始め頃
給水判断	給水予定日の前10日間で20mm以上の連続した降雨がなく、かつ給水予定日後1週間にまとまった降雨が期待できない場合 ※20mm以上の降雨が生じた場合、その10日後に給水予定日とする。 例)5/29に30mmの降雨→6/8が給水予定日	給水予定日の前15日間で20mm以上の連続した降雨がなく、かつ給水予定日後1週間にまとまった降雨が期待できない場合 ※20mm以上の降雨が生じた場合、その15日後に給水予定日とする。 例)5/29に30mmの降雨→6/13が給水予定日	土壌表面の乾燥が著しい場合に実施	
設定水位	地表下30cm深			
給水量	2～3L/s(取水強度)			
給水方法	設定水位到達後、給水量を少量にし水閘(すいこう)を閉じたまま、1日経過後に止水し水閘を開放して排水			
再給水時期	排水後1週間経過後			

注1) はくさい、かぼちやについては暫定案とする。
 注2) 播種直後や定植直後に地表面までの給水を行う際には漏水や地耐力、雑草対策などに留意する。
 注3) 地下灌漑を行う前に集中管理孔による暗渠清掃を行うことが望ましい。

(塚本康貴、唐 星児)

[その他]

予算区分: 経常研究、交付金、委託プロ (水田底力プロ (3系))

研究期間: 2007～2012年度

研究担当者: 塚本康貴、唐 星児、坂口雅己、藤田正平、中道浩司

平成24年度北海道農業試験会議(成績会議)における課題名および区分

「転作作物に対する集中管理孔を活用した地下灌漑技術」(普及推進)