

3) 日照りに負けない！ たまねぎイキイキ地下かんがい

(研究成果名：たまねぎに対する集中管理孔を活用した地下灌漑技術)

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 中央農業試験場 農業環境部 環境保全 グループ

1. 試験のねらい

水田地帯の整備事業では、管内清掃を行う設備として用水を暗渠管へ通水する低コストな「集中管理孔」の設置が進んでいます。集中管理孔を設置した暗渠は、新たな設備を必要とせずに地下かんがい施設として利用できます(図1)。用水を集中管理孔マスに流入させて暗渠パイプに通じ、暗渠末端にある水こうの止水栓を閉じることで、用水が暗渠から疎水材を通して土中に広がります。

そこで、たまねぎの生産安定のために、集中管理孔を活用した地下かんがい技術を開発しました。

2. 試験の方法

1) 圃場の土壌水分状態の推移

たまねぎ栽培圃場で地下かんがいの実施や降水量の多少が土壌の水分状態に及ぼす影響を試験しました。

2) たまねぎの生育、収量等への効果

地下かんがいの実施がたまねぎの生育や収量、防除機械の走行性に及ぼす影響を試験しました。

3) 地下かんがい判断手法の作成

①たまねぎに十分な水分が供給される降水量、②降雨後および地下かんがいの実施後に圃場が乾燥状態に至るまでの日数、これらを組み合わせて測定機器を使わない簡易な「地下かんがい判断手法」を作成しました。

3. 試験の結果

1) 土壌乾燥時に設定水位を地表から深さ 20cm とした地下かんがいの実施により深さ 15cm の土壌 pF 値は十分湿潤となったことを示す 1.5 程度まで低下し、その後、降水がないと徐々に乾燥します(図2)。一方、対照区(地下かんがい未実施)では生育ストレスが生じる乾燥状態が継続しました(図2)。

2) 地下かんがい区、対照区ともに 10mm 以上の降水量があると、深さ 15cm の土壌 pF 値は「1.5

以下」におおむね低下し(図2、3)、たまねぎの根域に十分な水分が供給されます。

3) 地下かんがい区では対照区に比べて平均1球重は増加し、規格内収量が増える傾向がみられ、乾燥傾向が強く、地下かんがい回数が多い年次・圃場では確実な増収を示しました(表1)。また、GI比(草丈×葉数、対照比)が対照区よりも高いと規格内収量が多い傾向がみられたことから、地下かんがいにより生育量が増え、増収につながったと考えられました。

4) たまねぎは、「球肥大期前」の根張りは浅く、根の深さは 20cm 程度です。その後、生育に伴って根は深く伸長しますが、「球肥大期以降」も根量の多い主要根域はおおよそ深さ 20cm までの範囲です。このことから、地下かんがいの設定水位は「地表下 20cm」が生育によらず適切と判断しました。

5) 設定水位を地表下 20cm とした地下かんがい実施中の防除うねの土壌貫入抵抗値は深さ 40cm までタイヤトラクタが走行可能な「0.25MPa」を上回り、地下かんがい実施中も機械防除作業が可能です。

6) 「たまねぎに対する地下かんがい判断手法」を図4に示します。地下かんがいが必要なタイミングは降水状況から判断でき、地下かんがいは1週間以内に 10mm 以上のまとまった降雨がなく、近い時期に降雨が見込めない時に実施します。次回の地下かんがいは球肥大期前は「1週間後」、球肥大期以降は「5日後」に実施を検討します。

【用語の解説】

・土壌 pF 値：土壌の水が作物にとっての利用しやすさ程度を表します。数字が大きいほど乾いていることを示し、pF1.5 の値は湿潤な土壌の水分状態です。上からの畑地かんがいでたまねぎは、pF2.3～pF2.8 をかん水実施の目安としています。

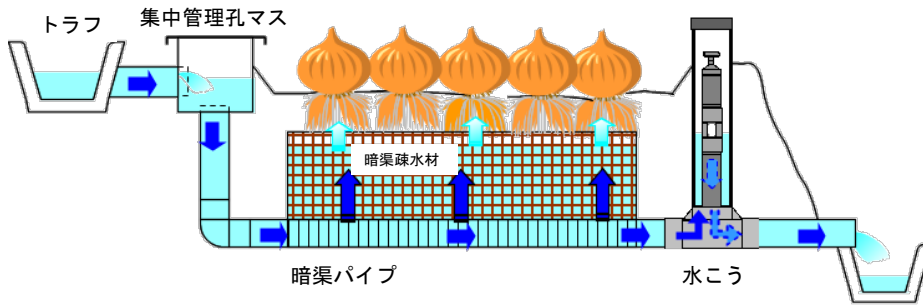


図1 集中管理孔を利用した地下かんがいの模式図

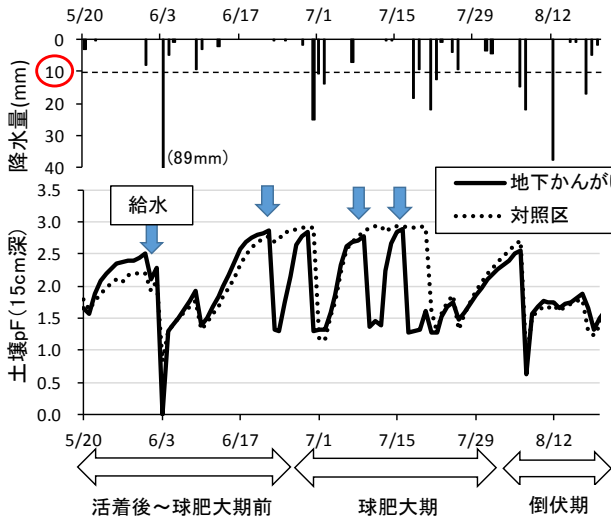


図2 たまねぎ栽培期間中の土壌pFの推移

- 1) 2015年、中央農試岩見沢試験地圃場（灰色低地土）
- 2) 地下かんがいの設定水位：地表下20cm

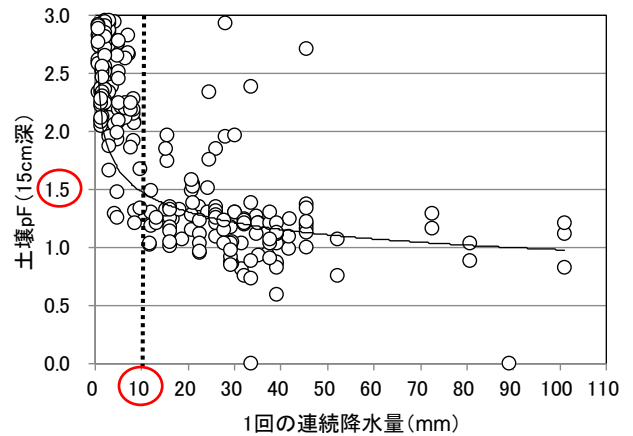


図3 1回の連続降水量と土壌pFの関係

- 1) 2014～2018年、5～7月、2地域11圃場

表1 地下かんがいが規格内収量等に及ぼす影響

年次	試験圃場	土壌種類	処理区	GI比	規格内収量 (kg/10a)	対照比	平均1球重量 (g)	腐敗球率 (%)
15	場内	灰色低地土	地下4回	107	9256 *	109	280	-
			対照	100	8509	100	257	-
	場内	灰色低地土	地下1回	99	8613	102	260	1.7
			対照	100	8435	100	255	1.7
16	現地K	褐色低地土	地下3回	105	8273 *	139	250	-
			対照	100	5942	100	180	-
	現地B	泥炭土	地下1回	137	7820	113	236	2.1
			対照	100	6908	100	209	0.7
	場内	灰色低地土	地下2回	134	6678	131	202	1.0
			対照	100	5103	100	154	1.0
17	現地K	褐色低地土	地下2回	114	6166	107	187	0.3
			対照	100	5767	100	174	-
	現地B	泥炭土	地下1回	-	7012	108	212	0.7
			対照	-	6512	100	197	0.7

- 1) 地下かんがいの設定水位：地表下20cm
- 2) 場内圃場の供試肥料：硝化抑制剤ジシアングジアミド入り肥料（窒素として15kg/10a施用）
- 3) GI比：地下かんがい実施後4～14日以内のGI（草丈×葉数）で対照区を100とした指数、地下かんがい日：6/23～7/17、GI調査日：7/6～7/27
- 4) 2017年現地BのGI比は地下かんがい実施後1日のため不記載
- 5) *：対照との間に有意差あり（*t*検定、 $p < 0.05$ ）

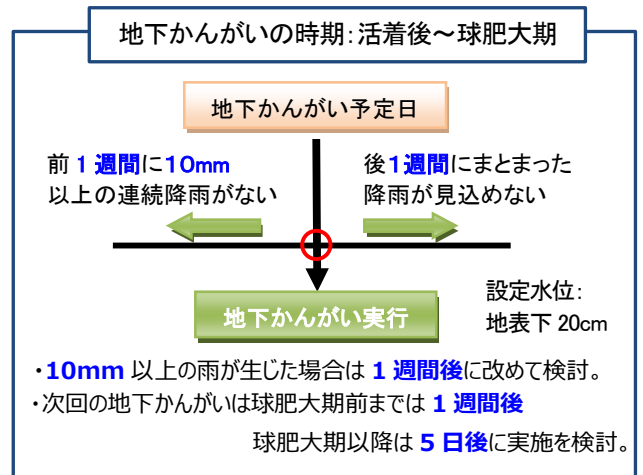


図4 たまねぎに対する地下かんがい判断手法