

集落営農に導入が有利な加工・業務用タマネギの機械化栽培体系

農業・園芸総合研究所

古川農業試験場

1 取り上げた理由

加工・業務用野菜は国産志向が高い現状にあり、中でもタマネギは周年での供給が期待されている。本県生産のタマネギは出荷時期が7月で、大産地の端境期出荷となり競合県が少ない有利性がある。また、水稻や大豆との労力の競合が少なく共通の機械（ブームスプレー等）が利用でき、労働集約的な面から集落営農組織での導入効果が高い。さらに、土地利用型野菜を導入した輪作体系においてタマネギの導入効果は土壌管理の面から効果が期待できる。そこで、集落営農における機械化栽培体系について現地及び所内で検討した結果、機械導入による安定生産技術（土壌排水性含む）を確立し、省力・軽労化が確認できたので普及技術とする。

2 普及技術

1) 作型及び機械化体系（別紙図「加工・業務用タマネギ機械化体系」参照）

2) 機械の導入により作業時間は慣行手作業の44%に削減され（表1）、作業負担も軽減する。

3) 機械化栽培技術

- a 8月下旬～9月初旬に播種。288穴セルトレイ使用。育苗日数は65～70日（表2）。育苗中、草高が20cm程度になったら葉の先端を剪葉機で15cm程度に切りそろえ、茎を太くする。移植当日の剪葉を含め3回をめやすに行う。播種40日後程度で追肥する。
- b 本圃は裸地栽培でもよいがマルチ栽培（黒ポリまたは生分解）の効果が高い（表2、3）。雑草繁茂は生育阻害の大きな要因となるので、除草剤を移植直後と春先の2回、ブームスプレーで散布する（マルチ栽培では通路に散布）。
- c 機械適性、収量や品質（規格、貯蔵中の腐敗や糖度等）の面から、品種は「もみじ3号」、「ネオアース」が適する（表2、3、図1）。
- d 栽植密度はベッド幅100cm、条間20cm、株間10cm、4条植え 3076株/a程度。ブームスプレー使用のため、走行部の通路はやや広めに設置する。
- e 越冬時（12月下旬）の地際茎径のめやすは「もみじ3号」で7mm程度、「ネオアース」で6mm程度とする。やや抽台は発生するが、収量、L～LL規格割合が高まる（表2、図1）。
- g タマネギ収穫は、茎葉が枯れきらないうちに行う。その後2～3日自然乾燥で3%程度乾減させ、その後に収集機でコンテナに拾い集め、コンテナごと貯蔵する。直射日光で日焼け果の発生が著しいので寒冷紗等で遮光し保管する。随時、調製し出荷する。

3 利活用の留意点

1) 試験での使用機械のタマネギ専用機種はY社製

播種機：野菜播種機SV400S（土入れ→播種→覆土→かん水を行う）

育苗期の剪葉：タマネギトリマーIT120（L）（葉の先端をカットし、切った葉を収集）

移植機：半自動移植機慣行たまねぎ苗移植機PN2「たまちゃん」（手でカップに投入した苗を自動で移植、マルチ対応可、地床苗利用可能）

収穫機：たまねぎ収穫機HT20（断根抜き取りし、葉を切断、寄せ落とす）

収集機：たまねぎピッカーTP90（乾燥後のタマネギを拾い集め、コンテナに収集する）

2) 使用できる汎用機

トラクター、マルチャー(マルチがけの場合)、ブームスプレーヤー(薬剤散布、定植後のかん水等)野菜播種機SV400S(他の野菜播種可能)、その他土作り作業機

- 3) 大豆等の後作で収量の低下が予想されるため、有機物等を通常より多く施用し土作りを行う。
- 4) セルトレイ育苗は手植え作業でも慣行苗より作業性が高い(表1)。
- 5) セルトレイは育苗箱に入れ、生育促進、乾燥防止のため露地の育苗床に1cm程度埋め込むように配置する。1回のかん水は埋め込んだ部分にも届くように十分行う。育苗中の追肥はマイクロロングトータル40日タイプを10g/セルトレイ施用する。
- 6) ベと病やさび病は予防散布で対応、適時ブームスプレーヤーで行う。
- 7) その他、栽培管理は慣行栽培に準じる。
- 8) 機械導入により農業所得率は25%、1時間当たり労働報酬は649円となる。(集落営農へ加工・業務用タマネギを導入検討するための指標 第86号参考資料の収支算定表により試算)。
- 9) 土壌排水性(現地試験による機械化体系導入可能な圃場条件のめやす)

現地試験は、約20年前にもみ殻による本暗渠を施工し、畑作主体の作付けを数年間継続した圃場で行った。その結果、下記の数値で機械導入が可能であった。

 - a 圃場浸透能(圃場の縦浸透速度)は最小20.1mm/hr(図3)で水稻の代掻き栽培連作圃場の圃場浸透能(数mm/hr)を上回っている。
 - b 降雨後の暗渠排水量は1.70mm/hr(図4)で「土地改良事業計画設計基準【暗渠排水】」の基準排水量(1.55mm/hr)を上回っている。
- 10) 圃場の土壌断面には多くの亀裂が発達しており、この亀裂が圃場浸透能の向上に影響している。(図2)。
- 11) 水田輪作で本暗渠の排水効果を発揮させるには、営農技術として補助暗渠等と組み合わせる必要がある。本暗渠の機能維持には、稲刈後の畑作前に補助暗渠を行う必要がある(水田輪作における弾丸暗渠の排水改良効果の持続性 第81号参考資料)。
- 12) 代掻きにより排水性が低下するため、稲作から畑作への円滑な切り替えは難しい。対策としては畑作の前年は、補助暗渠を春先に施工後、水稻無代かき栽培を行うと、当年の切り替えが円滑になる(水稻無代かき栽培と弾丸暗渠の施工による田畑切り替え技術 第81号参考資料)。
- 13) 本暗渠施工後10年程度が経過し、暗渠排水効果が低下した圃場(1ha区画)では、補助暗渠(2m間隔)と1~2本の本暗渠を組み合わせることで排水機能は回復する(暗渠排水機能が低下した輪換畑における排水性の簡易回復手法 第81号参考資料)。
- 14) 暗渠疎水材のもみ殻分解を抑制するには、暗渠内水位を調節できる地下灌漑施設の利用、もみ殻投入時の踏み付け等で密度を上げる手法がある(暗渠もみ殻疎水材の腐植化抑制技術第81号普及技術)。
- 15) 本暗渠施工後に、もみ殻が分解した場合は、営農組織が自ら、もみ殻を補充出来る機械「モミタス」を施工することにより、本暗渠の長寿命化が図られる(暗渠籾殻(疎水材)の簡易開削充填機[モミタス]の開発 第83号普及技術)。
- 16) 補助暗渠が有効な圃場では、営農排水を利用した、水田の畑利用・維持管理に効果的な地下水位調節可能な低コスト暗渠排水施設について検討した結果、従来の施設と同等の効果を確認した(地下水位調節が可能な低コスト暗渠排水施設 第83号参考資料)。

(問い合わせ先：農業・園芸総合研究所バイオテクノロジー開発部 電話 022-383-8131)

(問い合わせ先：古川農業試験場土壌肥料部 電話 0229-26-5107)

4 背景となった主要な試験研究

1) 研究課題名及び研究期間

集落営農における実需者ニーズに対応した加工・業務用野菜生産技術の確立(平成20~21年度)

2) 参考データ

表1 タマネギ10a当たり作業時間(平成20年度、JA登米管内現地実証試験より)

作業	機械化体系				手作業(セル苗定植)				慣行手作業*			
	人数 (人)	時間 (hrs)	合計 (hrs)	備考	人数 (人)	時間 (hrs)	合計 (hrs)	備考	人数 (人)	時間 (hrs)	合計 (hrs)	備考
播種	5	0.28	1.4	セルレイ110枚	5	2.50	12.5	セルレイ播種	2	6	12	地床育苗
育苗	2	0.15	0.3	トリマ-3回実施	2	0.15	0.3	かん水のみ	1	6	6	
移植	2	5.75	11.5	半自動移植機	8	6.00	48.0	セル苗定植	2	30	60	手植え(裸苗)
管理	1	2.40	2.4	薬剤散布4回	2	6.00	12.0	動噴	2	6	12	動噴
収集	1	1.51	1.5		2	###	22.4		2	35	70	手作業
収集	2	2.05	4.1		2	1.90	3.8					
その他 機械作業	1	8	8	施肥・耕耘 等	1	8	8	施肥・耕耘 等	1	8	8	施肥・耕耘 等
手作業	0.6+24+1+4 +48		77.6	育苗時かん 水, 除草, 追 肥, 運搬, 選 別, 出荷	0.6+24+1+ 4+48		77.6	育苗時かん 水, 除草, 追 肥, 運搬, 選 別, 出荷	0.6+24+1+4 +48		77.6	育苗時かん水, 除草, 追肥, 運 搬, 選別, 出荷
合計(比)			106.8 (43.5)				184.6 (57.9)				245.6 (100.0)	

注.圃場: 100m×10mで実施, 1畝の長さ93m(実際使用面積)

慣行手作業*は営農基本計画指標(平成13年, 第5版)を基に作成

播種:セルレイを野菜専用育苗箱にセットし, 土入れ, 穴開け, 播種, 覆土, 積み重ね

育苗:かん水及び剪葉作業(機械作業のみ) 管理:薬剤散布

表2 品種及び育苗日数の違いが生育、収量等に及ぼす影響(平成21年度、所内試験)

品種	育苗 日数 (日)	栽培 法	定植期 根鉢 強度	越冬前生育(H22.12.22調査)				H22.3.30 生存率 (%)	H23.6.18 抽台率 (%)	a当たり可収収量	
				草高 (cm)	葉数 (枚)	茎径 (mm)	活着率 (%)			個数 (個)	重量 (kg)
もみじ3号	64	露地	0.4	18.6	3.4	6.2	100	100	5.7	2902	628
	70	"	2.1	11.6	2.8	5.3	100	99	5.9	2932	593
	80	"	2.3	10.3	2.4	4.0	100	93	2.3	3006	593
	64	マルチ	0.4	20.0	3.8	7.0	100	100	13.7	2655	697
	70	"	2.1	11.6	2.7	4.8	100	100	2.0	3015	651
	80	"	2.3	9.6	2.3	4.3	100	99	2.7	2994	591
ネオアース	64	露地	0.3	19.5	3.4	6.3	100.0	100.0	16.6	2566	593
	70	"	3.0	11.7	3.0	4.8	99.0	98.6	0.4	3065	777
	80	"	2.8	9.5	2.2	4.1	98.0	99.5	1.5	3031	571
ラッキー (参考)	64	露地	0.4	14.0	3.0	5.2	100.0	100.0	14.5	2664	507
	70	"	1.2	11.0	2.7	4.4	100.0	97.4	2.6	2959	454
	80	"	2.5	8.4	2.2	4.0	100.0	96.0	0.4	3065	530

注. 根鉢強度: 地上20cmから地面に落下したときの根鉢の状態。0~3で数値が高いほど根鉢が崩れない

活着率は枯死株以外すべてカウントした(不良株も生存とした)

葉数は生葉数, 茎径は地際部を調査

抽台率=達観で花芽が抽台した株/生存株*100

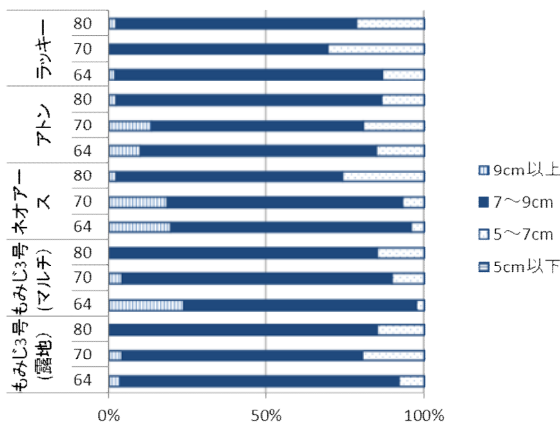


図1 規格別(球径)重量割合(平成21年度、所内試験)

表3 収穫1ヶ月後の糖度と腐敗率(平成20年度、所内試験)

品種名	栽培 法	収穫1ヶ月後(H21.7.31)		
		糖度 (Brix%)	腐敗率(%)	
			手作業	機械作業
もみじ3号	露地	7.8	0	0
	黒ポリ	8.6	2.8	-
	生分解	8.6	0.7	-
アトン	露地	5.5	1.6	3.1
ターザン	露地	7.6	0.4	1.2
ネオアース	露地	7.8	0	2.6
ターボ	露地	7.1	0	5.1
甘70	露地	5.6	2.2	4.5
ラッキー	露地	7.4	0	4.1

注 腐敗率: 個数割合、-:未調査

調査区1区1.3㎡, 2反復



図2 土壌断面の状況(平成21年12月2日 灰色低地土)

圃場の栽培履歴
 (大豆作付け) 平成19年
 ↓
 (タマネギ移植)
 平成20年10月28日
 ↓
 (タマネギ収穫)
 平成21年 6月24日
 ↓
 (試掘調査)
 2009年12月 2日
 ※ 土壌タイプ

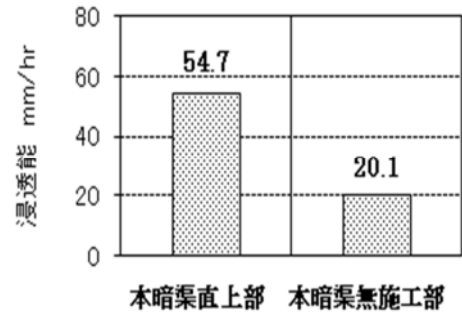


図3 浸透能(平成21年11月24日)

注) 圃場浸透能

表土を剥ぎ、作土上で試験用鉄製円筒を根入れ深17cmで圃場に差し込み、円筒内部に水を満たし、1時間当たりの浸透量を測定した

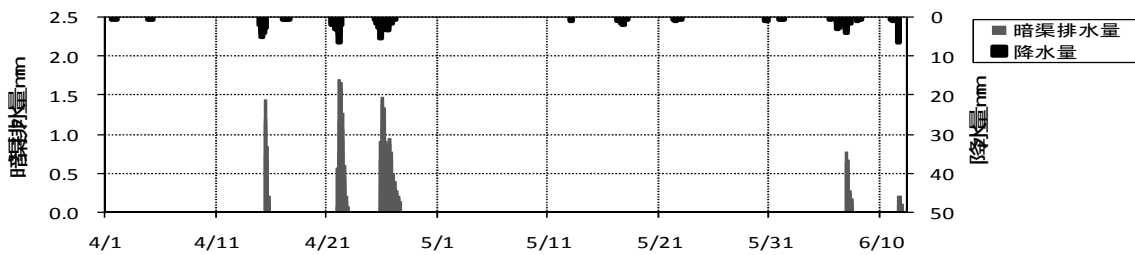


図4 暗渠排水量の推移(平成21年4~6月) *6月24日タマネギ収穫

3) 発表論文等

a 関連する普及に移す技術

- a) 集落営農へ加工・業務用タマネギを導入検討するための指標 (第86号参考資料)
- b) 水田輪作における弾丸暗渠の排水改良効果の持続性 (第81号参考資料)
- c) 水稲無代かき栽培と弾丸暗渠の施工による田畑切り替え技術 (第81号参考資料)
- d) 暗渠排水機能が低下した輪換畑における排水性の簡易回復手法 (第81号参考資料)
- e) 暗渠もみ殻疎水材の腐植化抑制技術 (第81号普及技術)
- f) 暗渠籾殻(疎水材)の簡易開削充填機[モミタス]の開発 (第83号普及技術)
- g) 地下水位調節が可能な低コスト暗渠排水施設 (第83号参考資料)

b その他 なし

4) 共同研究機関 なし