

委託試験成績（平成30年度）

担当機関名 部・室名	岩手県農業研究センター プロジェクト推進室
実施期間	平成30年度～平成31年度、新規
大課題名	Ⅱ 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の実証
課題名	タマネギ大規模機械化体系による省力化の実証
目的	<p>近年、岩手県内では水田農業の高収益作物として春まきタマネギを新たに導入する法人等が増加している。現在は、育苗して移植する体系で取り組んでいるが、面積拡大を図るうえで、育苗に係る施設・機械がネックになると考えられる。また、現在の収穫体系は、歩行型収穫機（2条用：茎葉・根切り、掘上）→ピッカー（拾上げ）で行っているが、作業能率に問題がある。</p> <p>そこで、育苗の省力化・低コスト化の視点で、直播栽培技術の適応性を検討し、収穫作業の省力化・効率化のために、より高能率の体系（根葉切り、デガー、ピッカー）を実証する。</p>
担当者名	プロジェクト推進室 主任専門研究員 及川光史
<p>1. 試験場所 岩手県花巻市石鳥谷町新堀</p> <p>2. 試験方法</p> <p><b>&lt;試験①&gt; 直播栽培の適応性</b></p> <p>(1) 供試機械名 トラクタ用タマネギ直播栽培用播種機</p> <p>(2) 試験条件</p> <p>ア. 圃場条件 水田 細粒質グライ化灰色低地土(前作：大豆、平成30年転換2年目)</p> <p>イ. 栽培等の概要</p> <p>○試験区の構成</p> <p>直播区 (参考対照区) 移植区</p> <p>○耕種概要</p> <p>品 種 名 ガイア、(比較)もみじ3号</p> <p>面 積 2.72a(68m×2m/畦×2畦)</p> <p>栽 植 様 式 床幅104cm(4条)、畦幅200cm(設定：床幅105cm、畦幅150cm) 条間24cm×株間10cm、20,000本/10a(設定：25,000本/10a)</p> <p>施 肥 窒素15kg/10a、リン酸22kg/10a、カリ15kg/10a</p> <p>播 種 4月13日(金)</p> <p>除 草 手取り除草：①5/2、②5/16、③5/31、④6/14、⑤7/24</p> <p>病虫害防除 薬剤散布 6/14 ガードベイトA(ネリム)、6/30、7/10</p> <p>収 穫 8月10日(坪刈：8月7日) (過半数倒伏日：ガイア 7月30日、もみじ3号 7月24日)</p>	

○調査項目

播種時碎土率、播種速度、播種深度、出芽率、収量、品質

<試験②> 収穫作業体系の実証

(1) 供試機械名

タマネギ茎葉処理機【自走式】＋タマネギピッカー【歩行型】

茎葉処理機	ヤンマー	HT40K
根切機	キュウホー	TK1-1
デガ－	キュウホー	DEGA-1
ピッカー	ヤンマー	HP90T
圃場内運搬機	ヤンマー	NC20S-WT

(2) 試験条件

ア. 圃場条件 水田 細粒質グライ化灰色低地土(前作：タマネギ、平成30年転換3年目)

イ. 栽培等の概要

○試験区の構成

タマネギ茎葉処理機【自走式】＋タマネギピッカー【歩行型】

○耕種概要

品 種 名	もみじ3号
面 積	36a
畦 立 て	床幅 99cm (4条)、畦幅 152cm (設定：床幅 105cm、畦幅 150cm)
施 肥	窒素 15kg/10a、リン酸 30kg/10a、カリ 15kg/10a
播 種	2月5日 448穴ポット/トレイ
移 植	4月12日 栽植密度：条間 27cm(4条植)×株間 12cm 22,200株/10a
除 草	モーティブ乳剤、バサグラン液剤、グラメックス水和剤
病虫害防除	移植前1回、移植後1週間に1回殺虫剤と殺菌剤を混合散布、計6回
収 穫	7月19日(過半数倒伏日：7月6日)

タマネギ茎葉処理機【自走式】＋タマネギピッカー【歩行型】

○調査項目

収穫機械の作業能率、作業精度

3. 試験結果

<試験①> 直播栽培の適応性

- (1) 播種前の碎土率は 69.7%であった。
- (2) 播種速度は、時速 0.94 km (秒速 0.26m)で、作業能率を推計すると約 45分/10aであった。
- (3) 播種量は、ガイアで設定の 193.6g に対して 203.0g (104.9%)、もみじ3号で設定の 7.6g に対して 8.0g (105.3%) とほぼ設定どおり播種された。
- (4) 播種深度を 1cm に設定したが、ガイア 1.4cm、もみじ3号 1.7cm とやや深めの深度となった。
- (5) 出芽始：ガイア、もみじ3号とも 4月27日、播種後 14日目  
出芽揃：ガイア 5月11日、もみじ3号 5月9日

(6) 出芽率

ガイア 68.7%(68%、83%、55%)、もみじ3号 82.0%(調査日5月11日(金)播種後28日目)

(7) 栽植密度

条間24cm、株間10cmの設定で播種したが、実測値ではガイアで条間24.6cm、株間9.5cm(SD 1.5、CV 15.7%)、もみじ3号で条間25.2cm、株間9.6cm(SD 1.9、CV 19.8%)であった。平均値では、ほぼ10cmであるが、播種時に種子が礫等に当たって、播種位置がずれて、株間の最大最小は14.0~3.0cmと粗密の部分が生じた。

(8) 収量・品質

収量(全重)は、ガイア2.6t/10a、もみじ3号1.7t/10aで、加工用として出荷可能な出荷規格S(球径6cm)以上は、ガイア2.1t/10a(78%)、もみじ3号1.3t/10a(77%)、商品重量はガイア1.5t/10a(60%)、もみじ3号0.9t/10a(54%)であった。

一球重は、ガイア131g、もみじ3号108gであった。また、出芽日別に球重との関係を見たが、もみじ3号は出芽日が遅くなると一球重が軽くなる傾向がみられた。ガイアは出芽日との関係はみられなかった。

品質は、腐敗球率・分球率ともガイア(15%・7.5%)がもみじ3号(9.7%・6.5%)よりも高かった。

<試験②>収穫作業体系の実証

(1) 収穫関連機械の作業能率

【作業速度】

- |                |                |                          |
|----------------|----------------|--------------------------|
| ① 茎葉処理機        | HT40K          | 0.60km/h (0.40~0.99km/h) |
| ② 根切機          | TK1-1          | 2.15km/h (2.01~2.40km/h) |
| ③ デガー          | DEGA-1         | 2.51km/h (1.99~3.52km/h) |
| ④ ピッカー+圃場内運搬機  | HP90T+NC20S-WT | 0.30km/h (0.28~0.31km/h) |
| ⑤ ピッカー+フロントローダ |                | 0.48km/h (0.41~0.61km/h) |

【作業能率】(10a当たり)

- |               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| ① 茎葉処理機       | 1時間26分26秒(1時間10分25秒~1時間55分) |
| ② ピッカー+圃場内運搬機 | 3時間2分32秒                    |

経営体慣行の収穫方法(ピッカー+フロントローダ2台)1時間43分46秒の約1.8倍なので、作業速度を速くする必要がある。

(2) 収穫関連機械の作業精度

① 茎葉処理機

- 茎葉処理機の主要緒元には、葉切高さが10~15cmとあるが、機械の進行方向とタマネギの倒伏方向が同じ場合、タマネギに残った茎葉の長さが20cm以下の割合が低く、手作業での葉切り作業が必要となった。
- 切断された茎葉は機械の両側から排出される構造で、切断された茎葉が貯まって根切りやデガーによる反転・集積作業に支障を来した。

② ピッカー+圃場内運搬機

- ピッカーの後を追隨する圃場内運搬機は何の支障もなく走行・荷受け作業が可能であっ

た。

#### 4. 主要成果の具体的データ

##### <試験①> 直播栽培の適応性

(1) 播種時碎土率 碎土率 69.7% 水分率 29.3%

(2) 播種速度及び作業能率

① 供試機械

○トラクタ ヤンマー YT357 (57馬力)

○アッパーローター ニプロ APU1610H

○播種機 アグリテクノ矢崎 AHT-40TDS

② 作業速度 時速 1.05km/h (0.86~1.18km/h)

③ 作業能率

作業名	時間	割合
移動	1分10秒	15.3%
播種	29分5秒	56.8%
旋回	14分19秒	27.9%
計	44分34秒	100.0%

(3) 播種精度 (播種量)

品種名	ガイア	もみじ3号
設定(g) A	193.6	7.6
実測(g) B	203.0	8.0
対比率(%) B/A	104.9	105.3

※ ホopp4個の合計値

(4) 播種深度及び栽植密度 (株間)

	播種深度(cm)		株間(cm)	
	ガイア	もみじ3号	ガイア	もみじ3号
設定 A	1.0	1.0	10.0	10.0
実測 B	1.4	1.7	9.5	9.6
誤差 B-A	0.4	0.7	-0.5	-0.4

(5) 生育状況(草長 cm 生葉数 枚 葉鞘径 mm)

品種名	6月15日調査			6月26日調査		
	草長	生葉数	葉鞘径	草長	生葉数	葉鞘径
ガイア	24.9	5.8	9.5	36.7	7.1	12.5
もみじ3号	28.8	5.5	8.6	42.0	7.1	11.6
移植もみじ	66.6	9.1	17.8	69.5	8.2	26.6

## (6) 収量調査

## ① 規格別個体数・球重(調製重)

品種名	項目	2L	L	M	S	規格外	計
		9cm以上	8~9cm	7~8cm	6~7cm	6cm未満	
ガイア	個体数(個)		2	10	16	12	40
	(%)		(5.0)	(25.0)	(40.0)	(30.0)	(100.0)
	球重(g)		376	1,703	2,184	988	5,252
	(%)		(7.2)	(32.4)	(41.6)	(18.8)	100.0
もみじ3号	個体数(個)		1	23	75	58	157
	(%)		(0.6)	(14.7)	(47.8)	(36.9)	(100.0)
	球量(g)		209	3,770	9,189	3,846	17,014
	(%)		(1.2)	(22.2)	(54.0)	(22.6)	100.0
(比較) もみじ3号 移植栽培	個体数(個)	18	45	38	12	7	120
	(%)	(15.0)	(37.5)	(31.7)	(10.0)	(5.8)	(100.0)
	球重(g)	5,813	11,965	7,690	1,669	568	27,705
	(%)	(21.0)	(43.2)	(27.6)	(6.1)	(2.1)	(100.0)

## ② 形状等

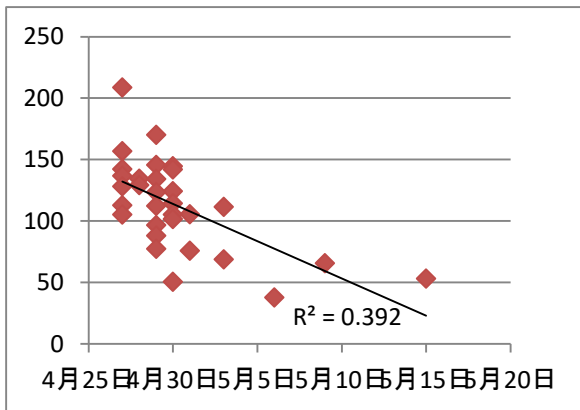
品種名	りん茎		調製重 (g)	過半数		腐敗球 率 (%)	内部 分球率 (%)	外部 分球率 (%)	抽だい 率 (%)
	横径 (mm)	高さ (mm)		倒伏日 (月日)	欠株率 (%)				
ガイア	64.8	55.6	131.3	7月30日	30.0	15.0	7.5	5.0	0.0
もみじ3号	61.6	52.0	108.4	7月24日	18.0	9.7	6.5	0.0	0.0
(比較)	79.3	66.3	230.9	7月9日	10.6	0.0	10.0	0.8	0.0

## ③ 収量

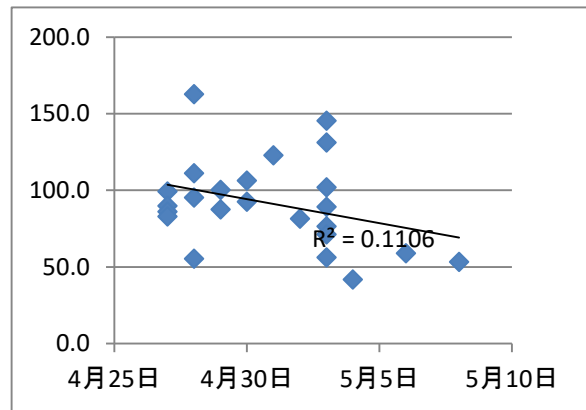
品種名	うち				
	総収量 (t/10a)	規格内収量 (t/10a)	商品収量 (t/10a)	規格内収量率 (%)	商品収量率 (%)
ガイア	2.6	2.1	1.5	81	57
もみじ3号	1.7	1.3	0.9	77	54
(比)もみじ	5.2	5.1	4.6	98	80

※商品収量：規格S以上から、腐敗球や分球を除いた加工用として出荷可能な重量。

④ 出芽日と一球重



もみじ3号 出芽日と一球重 n=31



ガイア 出芽日と一球重 n=24

<試験②>収穫作業体系の実証

(1) 作業速度及び作業能率

① 作業速度

- 茎葉処理機 HT-40K 時速 0.60km/h (0.40~0.99km/h)
- 根切機 TK1-1 時速 2.15km/h (2.01~2.40km/h)
- デガー 時速 2.51km/h (1.99~3.52km/h)
- ピッカー+圃場内運搬機 時速 0.30km/h (0.28~0.31km/h)  
HP90T+NC20S-WT
- ピッカー+フロントローダ 時速 0.48km/h (0.41~0.61km/h)

② 作業能率 (10a 当たり)

- 茎葉処理機 (組作業人数: 1人)

作業名	時間	割合
移動	7分40秒	8.9%
茎葉処理	58分9秒	67.3%
旋回	10分21秒	11.9%
調整	10分16秒	11.9%
計	86分26秒	100.0%

※調整: 葉詰まり除去

- ピッカー+圃場内運搬機 (組作業人数: 3人)

作業名	時間	割合
移動	50分5秒	27.4%
拾上げ	105分44秒	57.9%
積込み	6分23秒	3.5%
調整	20分20秒	11.1%
計	182分32秒	100.0%

※調整: 取りこぼし回収等

※経営体慣行: 103分46秒

(2) 作業精度

① 茎葉処理機 茎葉切断後、球に残った茎葉の長さ別株数とその割合

(単位：個体数・%)

茎葉の長さ	I	II-1	II-2	I	II-1	II-2
20cm以下	30	51	48	37.50	63.75	60.00
21～40cm	19	22	16	23.75	27.50	20.00
41cm以上	31	7	16	38.75	8.75	20.00
計	80	80	80	100.00	100.00	100.00

注) I：機械の進行方向がタマネギの倒伏方向と同じ。

II：機械の進行方向がタマネギの倒伏方向と反対。

5. 経営評価

<試験①> 直播栽培の適応性

(1) 本年度の単収、ガイア 1.5t/10a、もみじ3号 0.9t/10a では、ガイアで約 68,000 円、もみじ3号で約 107,000 円の赤字となる。

機械移植のもみじ3号並みの付加価値額を得るのに必要な単収はガイアで 4.7t/10a、もみじ3号で約 4.8t/10a であった。

単収向上のためには、出芽率の向上と病虫害防除による商品化率の向上が必要である。

<試験②> 収穫作業体系の実証

(1) 茎葉処理機

機械そのものの作業能率には問題はないが、作業精度を高めないと余分な労力を費やすことが懸念される。

(2) ピッカー+圃場内運搬機

10a 当たりの作業能率が約 3 時間で、経営体慣行の収穫作業の約 1.8 倍を要することから、経営体のタマネギ栽培面積 1.82ha を処理するのに約 55 時間を要する。

6. 利用機械評価

<試験①> 直播栽培の適応性

(1) 直播栽培用播種機

株間にバラツキがみられたが、ほぼ設定どおり播種されており、実用性はあると思われた。

<試験②> 収穫作業体系の実証

(1) 茎葉処理機

他社の歩行型 2 条用根葉切機より精度は高いと思われるが、タマネギの倒伏方向に関係なく高精度で茎葉を処理できるように改良が必要と考えられた。

また、切断された茎葉の排出方法についても、デガーによる反転・集積作業に支障を来さないような改良が必要である。

(2) ピッカー HP90T

- ① 掘取幅 掘取幅を広くし、デガーで集積した2畦分を一つにして掘り取れるようにすれば、作業効率が向上する。
- ② 燃料タンク 連続3時間作業すると燃料を補給しなければならず、作業に支障をきたすので、容量を大きくして欲しい。

(3) 圃場内運搬機 県内のタマネギ出荷は1ト用鉄コンテナで行っているのので、1ト用鉄コンテナを積載可能な圃場内運搬機があれば、利用範囲が拡大される。

7. 成果の普及（当面計画無し）

直播栽培は、除草剤の登録が拡大され、肥大性の良い品種があれば、現地での実証を行う。  
収穫体系は、作業能率が向上する機械があれば、現地での実証を行う。

8. 考察

直播栽培用播種機は、株間にバラツキがみられたが、ほぼ設定どおり播種されており、実用性はあると思われた。

本年度の播種日は4月13日であったが、もっと早い時期に播種すれば球の肥大も進むのではないかと考えられる。ただし、消雪時期や土壌条件等に左右される。

低収になった原因は、出芽率の低さと小玉化と考えられるが、ネギアザミウマの適期防除ができなかったことの影響も考えられた。

収穫作業体系においては、茎葉処理機の作業精度の向上、ピッカー＋圃場内運搬機体系の作業能率向上が必要である。

9. 問題点と次年度の計画

(1) 直播栽培

小玉化した要因の一つとしてネギアザミウマの防除が遅れたことが考えられるので、次年度はネギアザミウマの防除を適期に行う。

また、次年度は除草剤の登録拡大が見込まれるので、雑草防除体系についても検討する。

(2) 収穫作業体系

以下のことから、経営体の現行のタマネギ栽培体系への適応性が低く、次年度の委託試験は行わないこととする。

① 茎葉処理機 HT-40K

本機種での作業精度では、手作業による切り残した葉の処理やデガーによる反転・集積作業に支障を来した。

② ピッカー HP90T

本機種や新しい機種 HP100T でも、デガーで集積した2畦分を処理することができないということであった。

③ ピッカー＋圃場内運搬機 NC20S-WT

10a 当たりの作業能率が約3時間で、経営体慣行の収穫作業の約1.8倍を要した。



10. 参考写真



4月13日(金)播種作業



4月23日(月)土中で出芽確認



4月24日(火)出芽確認



5月10日(木)出芽の状況



ガイア 2  
 直播栽培 ガイア②  
 横径 65.6mm  
 No.5 65.7mm



もみじ3号  
 直播栽培 もみじ3号  
 横径 61.6mm  
 No. 1-9 61.7mm



移植栽培 もみじ3号  
 横径 85.2mm  
 No.11 85.5mm

<試験②>収穫作業体系の実証



茎葉処理機



切断された茎葉が両側に排出



ピッカー＋圃場内運搬機