

「委託試験成績（平成24年度）」

担当機関名、代表者名	城端野菜出荷組合、組合長 坂下明雄 富山県南砺市金戸 268-1
実施期間	平成24年度
大課題名	Ⅱ. 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立
課題名	にんにくのうね立て・マルチ・植付け及び収穫用機械の導入による省力・機械化一貫体系の確立
目的	富山県南砺市、JAなんと管内（旧城端町）では、主穀作経営体を対象に、加工用にんにくの新産地育成を進めている。そのためには、労力を要する植付け、収穫作業を機械化することにより、栽培面積を拡大し収益性を向上させる必要がある。そこで、機械化による作業時間の短縮効果と収量品質に与える影響を調査し、省力機械化一貫体系の作業性、及び、経営評価を行う。
担当者名	砺波農林振興センター担い手支援課園芸振興班 副主幹・沢田 耕一

1. 試験場所：富山県南砺市大窪 北川 謙治氏のほ場（にんにく作付面積70a、家族4名）

2. 試験方法

(1) 供試機械名：「うね立同時施肥マルチロータリー」、「乗用型にんにく植付機」、  
「にんにく収穫機」（全てヤンマー）

(2) 試験条件

ア. 圃場条件：土壌条件：洪積黒ボク、前作：水稲

イ. 試験条件

① 植付け位置、株間が収量に与える影響の検討

試験区の構成

慣行	株間 15cm 深 7cm	1区 15 m <sup>2</sup>	1反復
試験 1	株間 8cm 深 7cm		
試験 2	株間 10cm 深 7cm		
試験 3	株間 13cm 深 7cm		
試験 4	株間 15cm 深 9cm		

② 省力機械化一貫体系の実証、作業時間調査：H22年産までは慣行体系、H23年産より機械化

	畝立て・施肥・マルチ	植付け	収穫
慣行体系 (H22年産)	既存の畝立て成形機 施肥は手作業	手作業	手作業
機械化体系 (H23年産)	うね立同時施肥マルチ ロータリー	乗用型にんにく 植付機	にんにく収穫 機

ウ. 耕種概要

① 品種名：上海早生、

② 作型：露地マルチ栽培

③ 施肥：全量基肥(kg/10a) N 17.0 (被覆窒素 20日タイプ40%、100日タイプ60%)  
P 15.0、K 12.0 kg/10a

④ 耕起：H23年10月12日

⑤ 施肥・畝立てマルチ：H23年10月13日（畝幅160cm、条間25cmの1畝4条で植え付け）

⑥ 移植：H23年10月20日（マルチ被覆栽培）

⑦ 収穫：H24年6月30日

⑧ 出荷調製：H24年6月30日～8月1日（乾燥、茎切断、表皮剥ぎ、選別）

⑨ その他：病害虫防除：現地慣行栽培に準ずる

### 3. 試験結果

#### (1) 植付け位置、株間が収量に与える影響の検討（表1. 2）

・試験区2（株間10cm）及び試験区3（株間13cm）とも、りん茎径が慣行区比97%、りん茎重は慣行区比90%となった。試験区1（株間8cm）では、りん茎径が慣行区比92%、りん茎重が慣行区比79%となった（表1）。

・理論収量では、試験区1（株間8cm）が945kg/10aと最大値を示し、試験区2（株間10cm）が、理論収量861kg/10aと慣行区比135%となった（表1）。試験区3（株間13cm）は、慣行区比104%と慣行区と同等となった（表1）。

・植付深さで比較すると、試験区4（深さ9cm）は、りん茎径・りん茎重・理論収量とも、慣行区比90~93%と低い値を示した（表1）。

・加工業者が求めるM規格は、試験区2（株間10cm）及び試験区3（株間13cm）が80~90%と、慣行区よりも高い結果を示した（表2）。試験区1（株間8cm）は、S規格が50%と小球比率が高かった。

#### (2) 省力機械化一貫体系の実証、作業時間調査（表3. 4）

・機械体系により、施肥・マルチ作業が1.6時間（慣行12.0）、植付作業が9.9時間（慣行84.0）、収穫作業が10.0時間（慣行74.0時間）に削減された（表3）。

・作業内容を見ると、乾燥前の根切り作業に24時間、乾燥後箱詰前の調製作業（選別、根の切り直し、皮のむき直し等）に99時間も要している（表4）。

### 4. 主要成果の具体的データ

表1. 収量調査（H24年6月29日調査）

試験区	りん茎径 (mm)	りん茎重 (乾燥g)	理論収量 (kg/10a)	備考 (株数/10a)
慣行 株間15cm 深7cm	54.2 (100)	45.0 (100)	638 (100)	16,667
試験1. 株間8cm 深7cm	49.7 (92)	35.6 (79)	945 (148)	31,250
試験2. 株間10cm 深7cm	52.4 (97)	40.5 (90)	861 (135)	25,000
試験3. 株間13cm 深7cm	52.7 (97)	40.5 (90)	663 (104)	19,221
試験4. 株間15cm 深9cm	50.5 (93)	40.7 (90)	577 (90)	16,667

表2. 出荷規格品率（H24年6月29日調査）

試験区	L	M	S	2S	計
	60mm以上	60~50mm	50~40mm	40mm以下	
慣行 株間15cm 深7cm	18.2	54.5	27.3	0.0	100
試験1. 株間8cm 深7cm	0.0	40.0	50.0	10.0	100
試験2. 株間10cm 深7cm	0.0	90.0	10.0	0.0	100
試験3. 株間13cm 深7cm	0.0	80.0	20.0	0.0	100
試験4. 株間15cm 深9cm	0.0	77.8	22.2	0.0	100

表3. 機械化体系による省力化（時間/10a）

	慣行体系(H22)	機械体系(H23)
施肥・畝立てマルチ	12.0	1.6
植付け	84.0	9.9
収穫	74.0	10.0

「委託試験成績（平成24年度）」

表4. 機械体系の月別労働時間（H24産 北川氏での調査）

作業区分		8月	9月	10月	11月	12月	3月	4月	5月	6月	7月	合計
作業名	使用機械											
基肥散布	散布機	0.3										0.3
耕起	トラクター		0.7	0.3								1.0
施肥・畝立てマルチ	畝立成形機		0.9	0.7								1.6
分球・選別			6.0	2.9								8.9
種球消毒			0.3	1.1								1.4
植付け	植付機		1.3	8.6								9.9
培土			0.1	0.1								0.3
芽直し				7.1								7.1
除けつ					1.0			1.4				2.4
排水			0.3		0.3		0.3					0.9
防除	防除機		0.0		0.6	0.3	0.4	1.6	1.3	0.2		4.3
除草剤散布			0.1	0.1				0.2				0.4
とう摘み									5.7	1.7		7.4
マルチ除去								4.0		0.4		4.4
収穫	収穫機									10.0		10.0
根切り										24.0		24.0
乾燥	乾燥機	0.3								1.0	0.4	1.7
調製		7.1									92.0	99.1
選別・箱詰め		10.0										10.0
その他	(石ヒライ)	0.2	0.6									0.8
合計		17.9	10.2	21.0	1.9	0.3	0.6	7.2	7.0	37.4	92.4	195.9

表5. 経費の比較（10a 当たり） ※富山県一億円産地づくりモデルより

	慣行体系	機械化体系	備考
労働時間	344	196	
売上	428,000	428,000	※535 円/kg × 目標単収 800kg
変動費			※
材料費	132,565	132,565	
出荷経費	58,827	58,827	
労務費	240,800	139,300	時給 700 円 × 各体系の労働時間
計	432,192	330,692	
限界利益 (売上－変動費)	-4,192	97,308	
固定費			耐用年数7年、定額法 うね立同時施肥マルチロータリー、乗用型にんにく 植付機、にんにく収穫機 の取得価格
減価償却費	—	1,074,143	
修繕費	—	375,950	上記機械の取得価格 × 5%
計	—	1,450,093	
損益分岐点売上	—	6,378,070	固定費 ÷ (1 - (変動費 ÷ 売上))
損益分岐点に達する 作付面積 (a)	—	149	損益分岐点売上高 ÷ 10a 当売上 × 10

5. 経営評価

(1) 作業時間（表4）

10a 当たり作業時間は、慣行体系が 344 時間に対して、機械化体系は 196 時間まで削減された。

(2) コスト（表5）

慣行体系では、労務費の時給を 700 円に設定すると、限界利益（売上－変動費）が -4,192 円となる。

機械化体系は 作業時間を減できるが、新たな設備投資が必要となり、増加する固定費は 1,450 千円となる。損益分岐点売上は 6,378 千円であり、それに達する作付面積は 149a と試算された。

## 6. 利用機械評価

### (1) 「乗用型にんにく植付機」

株間を狭くするとマルチの植穴が連結してを破損する場合もあり、今回の結果から、株間を10cm程度に設定できるか、メーカーを交えて協議中である。

### (2) 「にんにく収穫機」

現場から指摘された課題としては、①株が倒伏していると収穫できない、②ほ場が湿潤な場合、根切りが不十分となる、ことである。

## 7. 成果の普及

当産地は、平均作付面積は約20aである（約3ha、15経営体）。そのため、農協が、「うね立同時施肥マルチロータリー」、「乗用型にんにく植付機」、「にんにく収穫機」を各1台導入し、農協から生産者にリースする方式を採用している。今後、個々の生産者の作付面積拡大が進めば、機械を導入する可能性がある。

## 8. 考察

### (1) 植付け位置、株間が収量に与える影響の検討

栽植密度増加により増収するが、その分、りん茎径・りん茎径・M規格品率が低下する。M規格品率と理論収量を勘案すると、株間10cm（10a当たり25千株）が、最適と推定される。

本試験では、施肥窒素量を17.0kg/10aに統一したが、栽植密度に伴って施肥窒素量を増加することで、りん茎重の低下が軽減できる可能性もある。さらに、被覆窒素の溶出タイプの組合せについても、最適な組合せの検討が必要である。

### (2) 省力機械化一貫体系の実証、作業時間調査

機械化体系により作業時間は削減されたが、固定費が増大するため、作付面積が約1.5ha以上であることが、機械化体系の設備投資の条件と推定される。

しかし、加工実需者の要望する7月末頃までに調製・出荷しなくてはならないため、調製作業時間が作付面積の制限要因となる。下記例のように、家族経営の場合、作付面積80a程度が限度となり、1経営体が、1.5ha以上の作付面積に拡大することは困難である。乾燥前と後の調製作業（選別、根切り、皮むき等）の省力化が今後の課題となる。

例. 家族経営4人の場合、7月の可能労働時間800時間（25日×8時間×4人）

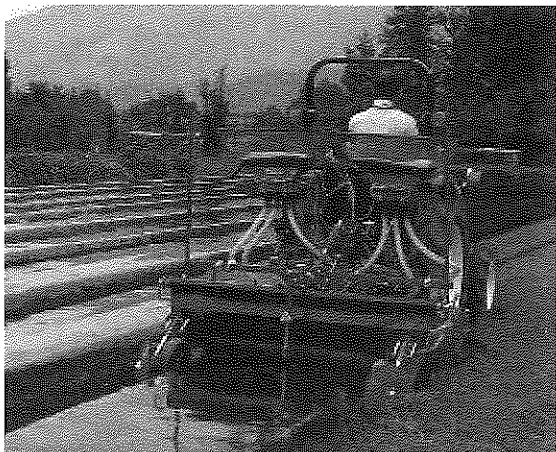
$800 \text{ 時間} \div 99.1 \text{ 時間 (10a 当たり調製作業)} \approx 8.0 \rightarrow$  にんにく作付面積80a程度

現在の平均作付面積では、農協から生産者にリースする体系で可能であるが、個々の生産者が作付面積を拡大して機械体系を導入する場合、生産者数名での共同利用方式を検討する必要がある。

## 9. 問題点と次年度の計画

本試験は、今年度で終了、富山県農林水産総合技術センター園芸研究所が、別事業で残された課題を取り組む予定

10. 参考写真



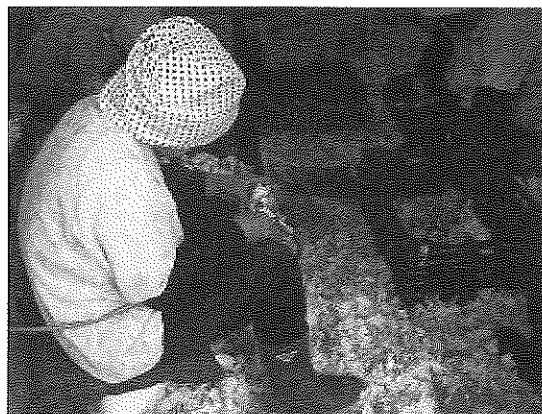
①うね立同時施肥マルチロータリー



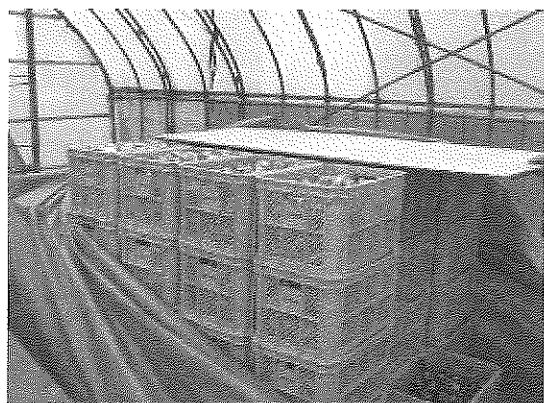
② 乗用型にんにく植付機



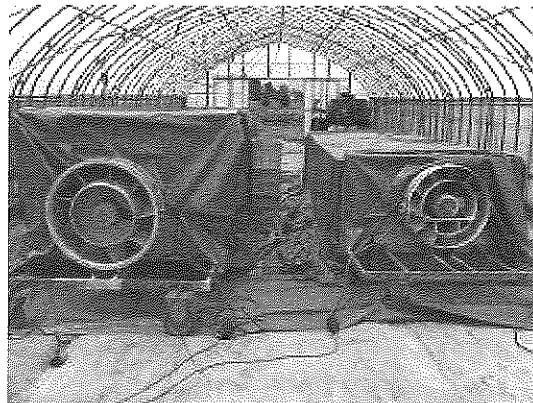
③ にんにく収穫機



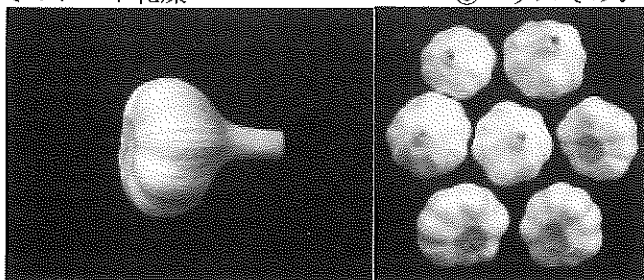
④乾燥前の根切り・皮むき作業



⑤ハウスでのシート乾燥



⑥ハウスでのシート乾燥（後部換気扇）



⑦調製後の姿