

## 球根類ネット栽培体系の確立

試験研究計画名：輸出のための球根類ネット栽培体系の確立・普及

地域戦略名：輸出のため球根類のネット栽培体系の確立

研究代表機関名：富山県花卉球根農業協同組合

地域の競争力強化に向けた技術体系開発のねらい：

「ネット栽培」とは、ネットとネットの間に球根をはさみ込んで土中に植込み、収穫時にネットを巻き上げ、上下のネットをはずすことで、球根を収納する技術です。農協管内の水田転換畑での作付けでは広く普及している技術です。

- ① 土壌水分が多い日本の小面積の水田転換畑で広く普及させるため、「革新的技術開発・緊急展開事業」（うち地域戦略プロジェクト、個別・FS型）で開発してきた小型植込機を栽培条件に即した植込み精度となるようさらなる開発を行いました。（[www.naro.affrc.go.jp/laboratory/brain/h27kakushin/files/subject3\\_18.pdf](http://www.naro.affrc.go.jp/laboratory/brain/h27kakushin/files/subject3_18.pdf)公にされている参考文献）
- ② 球根類の輸出には土が付着していないことが前提であるため、ネット栽培で大量に収穫される球根及び小ロットにも対応可能な、バラで洗浄し迅速に乾燥させるシステムを開発しました。
- ③ 輸出拡大に向けては、本研究による単収向上やコスト削減を通じた球根生産費の削減により輸出競争力を高めるとともに、輸出対象国の植物検疫条件（品質）を満たす技術（病虫害の発生防止、罹病球の選別および土の除去のための栽培・水洗技術）の確立と検証（輸出検査と試験輸出）、を行いました。
- ④ 開発した機械・技術の普及に向けては、圃場の集団化から収穫後作業（水洗い～出荷）までを一体的に行う体系を実証し、作業時間やコストを含めた効果の検証を行いました。今後、大規模でのモデル体系を確立し、一般生産者への普及を図ります。

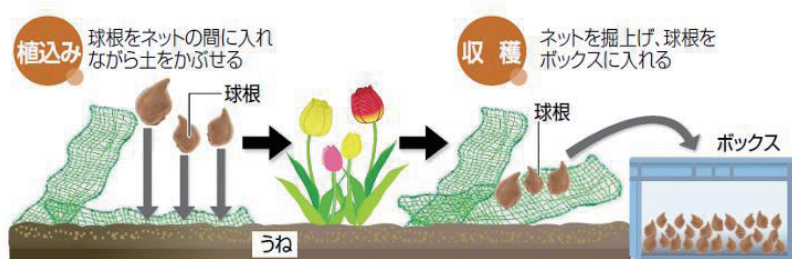


図1 ネット栽培の仕組み

技術体系の紹介：

### 1. チューリップ球根ネット栽培の球根植込機の小型・軽量化した普及機の開発

開発機による均平なネット埋設、球根の均一な落下、有効な畝高を確認しました。ポジションコントロールスイッチを作業機に増設し、覆土量の調節がスムーズになりました。5～9 cmの球根落下テストを実施し最適落下球数を割り出しました。走行部と作業機をマッチングしGNSSを利用した自動運転が可能となりました。各作業を自動化するシステムを作業機側に装備したことで、植込み開始速度、作業性が向上しました。ビックボックス反転機能を付加したリアリフトの開発により、スムーズな球根供給が可能となりました。



写真1 ネット栽培球根植込機

## 2. チューリップ球根ネット栽培の球根収穫機の小型・軽量化した普及機の開発

組み上げたフレームおよびラセン爪を走行部とマッチングし圃場で実証しました。球根植込・収穫ロボットで植込んだ圃場でネットの巻取りテストを実施しました。球根がベルトコンベアでビックボックスに回収できました。並走回収機を自動化し、圃場で開発機と並走回収機で収穫を実証しました。またネットが切れても回収できるようトワインシステムを開発しました。



写真2 収穫されるネットに挟まった球根

写真3 ネット栽培球根収穫機(右)と並走回収機(左)

## 3. 新水洗いシステムの開発

バラ球根洗浄システムを開発試作し実証において、バラ水洗機の残渣排出機能の強化として、土の剥離性を高めるため循環ポンプ設置や三方弁を3か所設置することにより慣行型の2.3～3.3倍の処理能力が実証レベルで確認されました。

水洗い時にネット栽培により土の付着が慣行よりも少ないことや、球根の傷を軽減させるため、工程ラインを短縮し直接バラ水洗機に投入されるように改良しました。さらに洗浄ドラム内にある板幅を6cmから12cmに広げるとともに水供給位置を下4カ所に増設し、そこにコンプレッサーを使用しバブル(泡)を発生させた結果、昨年より品種切替え作業の時間が40%短縮されました。



写真4 バブルを発生させ球根を洗浄

#### 4. ICT を活用した乾燥システムの開発

内外気混合加温通風機を開発し洗浄した球根を外気温送風機と乾燥比較しました。乾燥日数については外気温乾燥と内外気混合加温通風機では大きな違いはありませんでした。しかし、乾燥後は外気温乾燥については操作によって送風の強弱をつけなければいけないが、内外気混合加温通風機は制御モニターによって自動的に球根の保管状況がいい状態（過乾燥を防ぐ）がキープされていることが分かりました。自動的に初期乾燥が終了後も球根が最適環境をキープすることができ過乾燥を防ぎ品質向上し乾燥効率 20% 上げることができました。

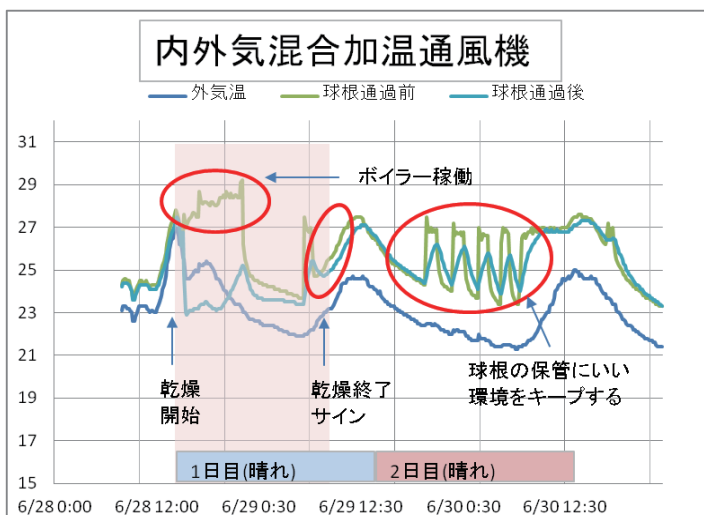


図2 内外気混合加温通風機

#### 技術体系の経済性は：

##### 経営改善効果

トラクタと開発した植込機を合わせると導入で2千万円を予定しています。個人経営体では導入が難しいです。しかし、開発技術により自動化で作業を行うことができ、圃場の集団化や分業化にすることで利用想定面積10haで年間で減価償却費が5万円/10aになります。栽植密度についても通常より約1.5倍植込み単収増加が見込まれ、生産コスト2割削減が期待されます。

表1 生産コスト

(円/10a)

	現行	目標	達成状況	摘要
肥料代	16,800	18,100	18,100	10kg増/10a
農薬代	23,000	23,000	23,000	
その他経費	37,100	34,200	34,200	
償却費	32,100	21,700	21,700	
人件費	224,000	44,000	101,000	目標に対して大幅な費用増加であるが、現行の半額
ネット機械費		56,000	56,000	
ネット代		25,500	25,500	
水洗・乾燥調整費		55,000	55,000	
①合計	333,000	277,500	334,500	
②出荷球数(球)	22,000	28,000	28,000	
1球当たりの生産コスト	15.1	9.9	11.9	▲21%



### 経済的な波及効果

小型化・軽量化した普及機により、旋回が容易になり、植え付け深さ、栽植密度、作業開始・終了時の自動化などで、日作業量は従前の植込み機に比べ格段性能がアップしました。収穫機についても植込み機とほぼ同様の性能アップが図られた。水洗い、乾燥についても当初の目標を達成できたので生産コストの2割低減削減が図られ、生産者に普及され生産性が向上し、生産量の拡大が図られます。

表2 チューリップ球根生産の機械化体系と作業時間(h/10a)

主な作業	現行体系		ネット栽培機械化体系		経営体プロ 実証体系
	作業	作業時間	作業	作業時間	作業時間
ほ場準備	トラクタ	4.0	トラクタ	2.0	2.0
植込み	クローラ型植込機	18.0	小型・軽量化植込機 球根搬入機	2.0	<b>2.0</b>
ほ場管理	ブームスプレーヤ	24.0	ブームスプレーヤ	18.0	18.0
	手作業による病株抜き		手作業による病株抜き		
摘花	摘花機	8.0	摘花機	8.0	8.0
収穫	掘取機+手収納	32.0	小型・軽量化収穫機 球根搬出機	3.0	<b>3.0</b>
水洗い	手作業	138.0	高性能球根調整ライン	11.0	1.1
消毒	平型乾燥機		水洗い1時間		
乾燥	手作業		乾燥0.4時間		67.0
除根	選別機		除根～出荷9.6時間		
選別・調整・出荷			50.0		
計		224.0		44.0	101.1

### こんな経営、こんな地域におすすめ：

- 30a 区画ほ場に単一品種を作付する生産者
- 球根の植込み・収穫作業を受託する生産者
- 生産者集団（10ha 規模の地区球根組合等）
- 球根を輸出している生産者や今後輸出を目指す生産者

### 技術導入にあたっての留意点：

小型・軽量化した普及機の作業部については油圧揚力によって稼働させている部分が多く現状、トラクタの外部取り出し油量を多く必要とします。そのため90ps以上のトラクタが必要です。

ネットが土中に入って栽培されるため収穫時に地上部を排土しながらネットが破損しないよう気を付けて収穫しなければいけません。

研究担当機関名：富山県花卉球根農業協同組合、(株)キセキ北陸、富山県農林水産部農業技術課 広域普及指導センター、石田智久（認定農業者）、富山県農林水産総合技術センター 園芸研究所、新潟県農業総合研究所園芸研究センター、石川県農林総合技術センター、山口県農林総合技術センター

お問い合わせは：富山県花卉球根農業協同組合

電話 0763-33-2448 E-mail shibata@tba.or.jp

執筆分担（富山県花卉球根農業協同組合生産指導部兼機械開発室 柴田将成）