

## 分野:野菜・花き

# 大型コンテナを使ったタマネギの収穫、搬出、乾燥体系

試験研究計画名：タマネギの大型コンテナを導入した搬送、乾燥、貯蔵体系の確立による生産拡大・輸出戦略

地域戦略名：圃場規模に適合したタマネギの大規模機械化体系による生産拡大・輸出戦略

研究代表機関名：兵庫県立農林水産技術総合センター

### 地域の競争力強化に向けた技術体系開発のねらい：

「淡路島たまねぎ」は甘くて柔らかくおいしいブランドタマネギ（H22 年地域団体商標登録）として知られていますが、生産者の高齢化により、現状の個別完結型のポリコンテナ機械化体系（写真 1）では労働力が不足し、生産量も低下しています（県全体の生産量 174,000t (H2) →97,000t (H26)）。

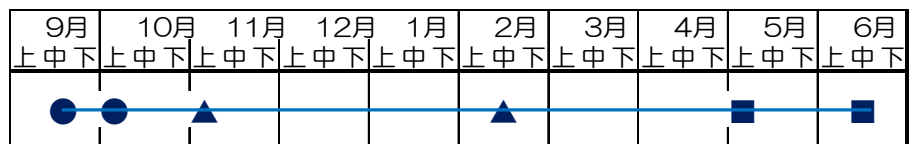
栽培は一戸当たり平均 50～60a の規模で行われており、平成 10 年頃までは移植から収穫まで手作業が中心でした。その後、圃場で葉を刈ったタマネギを直接 20kg ポリコンテナに詰め込んでコンテナのまま乾燥させるポリコンテナ機械化体系が導入されましたが、次第に移植機や掘り取り機、ピッカー（拾い上げ機）などの導入が進み、現在では個別完結型の小規模機械化体系が確立しています。しかし、栽培者の高齢化とともにコンテナの持ち上げ、移動に困難が生じています。20kg 詰めコンテナは人が持てる限界の大きさと考えられ、栽培面積を拡大していくためにはさらに大型のコンテナを使い、持ち上げや運搬も人の手に頼らず、



写真 1 現状のポリコンテナ機械化体系

機械化により省力化を図らなければなりません。

大型コンテナの導入により収穫、運搬の機械化、省力化を図るとともに、大型コンテナに収納した



●播種 ▲定植 ■収穫

図 1 淡路島でのタマネギの栽培暦

タマネギを個別に乾燥できる簡易な乾燥方式の導入等、新たな大型コンテナ機械化体系の確立による生産量の増大を目指しました。

### 技術体系の紹介：

#### 1. 大型コンテナを導入した収穫・搬送体系

タマネギを大型コンテナに収穫するには、小型の歩行型ピッカー1台（取得価格 200～250 万円）と追従型運搬車 1～2台（取得費用約 1台 100 万円）をセットで使う方法（写真 2）と、乗用型ピッカー（取得価格約 1,000 万円）を使用する方法（写真 3）があります。歩行型ピッカーの作業ではピッカーと追従型運搬車の操作に 1人ずつ、積み込み補助とフォークリフト作業などに 1人で計 3人、乗用型ピッカーではピッカーの運転に 1人、ピッカー上での選別作業に 1人、フォークリフトとその他

表1 ピッカーの種類と作業効率

ピッカー種類	必要作業人数	拾い込み作業速度	うね移動	タマネギの平均搬出時間(圃場入り口まで)	コンテナ積み替え時間	理論作業時間* <sup>a</sup> (/10a)	延べ作業時間(/10a)	処理可能面積* <sup>b</sup>
歩行型ピッカー+追従型運搬車* <sup>c</sup>	3	0.17m/s	1分59秒/回	3分23秒/往復	1分25秒/回	3時間4分	9時間12分	3ha
乗用型ピッカー* <sup>d</sup>	3	0.58m/s	40秒/回* <sup>e</sup>	1分33秒/往復	39秒/回	1時間7分	3時間21分	9ha

補助作業に1人で、どちらも作業に3人必要です。10a当たりの延べ作業時間は、歩行型ピッカーの9時間12分に対し、乗用型ピッカーでは3時間21分でした(表1)。歩行型ピッカーと追従型運搬車は比較的小回りがきき、うねの前後に2mのスペースがあれば作業できますが、乗用型ピッカーでは圃場入り口側に7m、奥に2mのスペースが必要です。

歩行型ピッカーと追従型運搬車の体系では3haまでですが、乗用型ピッカーでは9haまでの作業が可能となり、大規模栽培に適しています。また、乗用型ピッカーでは、作業従事者が圃場内を歩かずにすむのでオペレータの作業強度は軽減されます。

\*<sup>a</sup>理論作業時間には枕地の手作業部分は含まず、機械作業部分うね長さ40m×25m(20うね)として計算

\*<sup>b</sup>処理可能面積は、1シーズン当たりの稼働日数15日、1日当たり6.5時間稼働(アグリアイランド実績)として、10aあたりの理論作業時間から算出

\*<sup>c</sup>歩行型ピッカー+追従型運搬車の体系はうね方向20.5m×幅12mの圃場とうね方向35.5m×幅17.5mの2圃場での作業の平均(拾い込み9うね分、旋回8回、搬出3往復半、コンテナ積み替え4回の作業について測定)

\*<sup>d</sup>乗用型ピッカーはうね方向35.5m×幅51.5mの圃場でのデータ(拾い込み4うね分、うね移動2回、搬出2往復、コンテナ積み替え3回について測定)

\*<sup>e</sup>作業は片側方向のみのため、作業したうねをバックで戻りうねを移動

## 2. 簡易型差圧通風方式による大型コンテナに収納したタマネギの乾燥

簡易型差圧通風法とは、大容量のファンで空気を吸引することにより、コンテナ内に均一に風を通



写真2 歩行型ピッカーと追従型運搬車



写真3 乗用型ピッカー

してタマネギを乾燥する方法です(図2)。この方法は、葉鞘部を10cm残して切断した収穫後のタマネギを大型コンテナに詰め、ファンの両側にコンテナを積み上げ、前部、後部、上部を農業用ポリエチレンなどのフィルムで覆って側面からのみ風が入るようにしてファンで送風します。インバーター制御によりコンテナ内に0.3m/s以上(空気取り込み口での風速)の風が流れるようにファンの回転数を調整します。タマネギの葉鞘部の水分含有率が55%以下まで下がったら乾燥を終了します。常温では約10日間でタマネギを乾燥できます(図3)。大きな羽根径

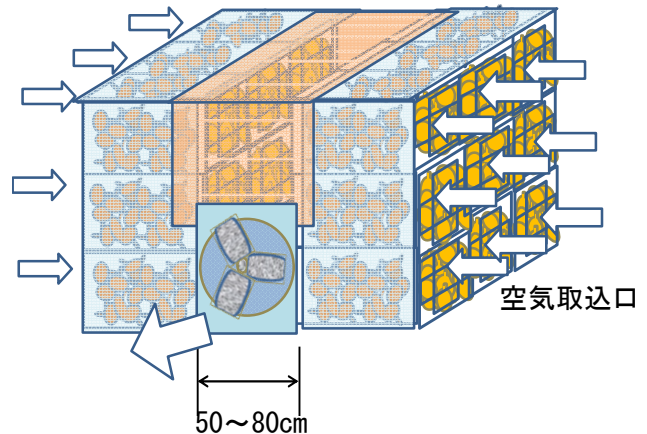


図2 簡易型差圧通風方式の模式図

(60cm 以上が望ましい) のダクトファンや畜産施設用換気扇などを使用しても乾燥可能であり、大容量ファン(空っ風君)では 96 基、羽根径 60cm のダクトファン(1.5kw)や羽根径 1m の換気扇(400w)では 24 基のコンテナを乾燥できることを確かめています。

コンテナの配置については、縦方向に 10 基程度まで、横方向に 2、3 列まで並べることが可能で、積み上げる段数は 2~4 段が適当です。

乾燥後の品質への影響については、その乾燥方法でも全糖含有率(甘さを感じる糖である果糖、ブドウ糖およびショ糖の合計)は乾燥前から増加しましたが、乾燥方法の違いによる差はありませんでした(図 4)。

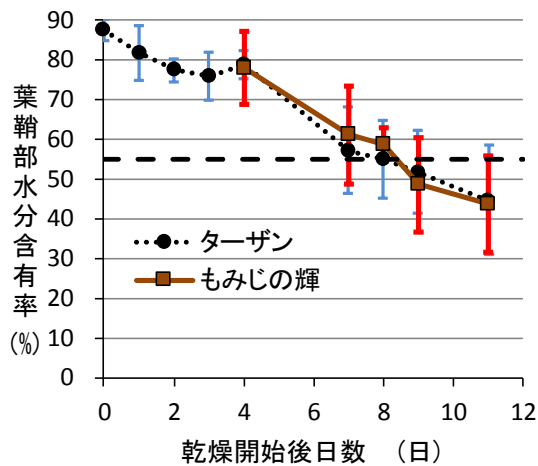


図 3 大型コンテナ 96 基のタマネギを乾燥させた時の乾燥速度(品種「もみじの輝」は 4 日遅れで乾燥開始)

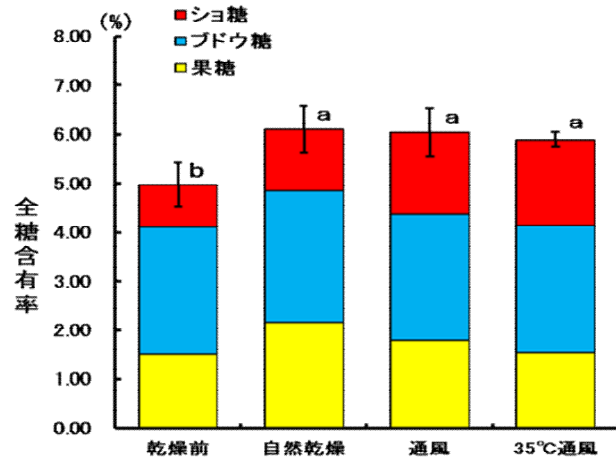


図 4 乾燥方法の違いと糖組成

## 技術体系の経済性は：

### 経営改善効果

手作業の多い吊り小屋乾燥体系やポリコンテナ機械化体系に比べて、大型コンテナを導入する体系では減価償却費が増加しますが、労働時間は大幅に減少します(表 2)。タマネギと水稻をそれぞれ 1ha 栽培する経営体を考えた場合、ポリコンテナ機械化体系から歩行型ピッカーと追従運搬車を導入した大型コンテナ機械化体系に変えると、10a 当たり労働時間が 135 時間から 71 時間にほぼ半減され、1 時間当たりのタマネギによる農業所得は 2,589 円から 3,655 円に 41%増加します。また、省力化の結果、タマネギの栽培面積を 2 倍に拡大できます。一方、乗用型ピッカーを導入する体系では、労働時間は 10a 当たり労働時間は 66 時間とさらに減少し、3 ha 以上への栽培規模の拡大が可能になります。

## 経済的な波及効果

あわじ島農協で大型コンテナ集荷量は平成27年度664基、平成28年度1,088基、平成29年度3,582基、平成30年度7,000基と年々増加しています。またこの間に新たに大規模冷蔵・乾燥施設を増設し、個人での大型コンテナ対応の歩行型ピッカーも導入が進んでいます。大型コンテナの導入による受け入れ施設の拡充、個人あるいは営農組合、法人等での機械の購入、さらに補完的な個別乾燥技術の導入によりタマネギ栽培面積の拡大が期待できます。また、淡路島のタマネギ栽培において2300戸のタマネギ栽培農家の約1割が1ha規模での栽培を行っていますが、それぞれ2ha規模拡大すれば460haの栽培面積の増加となり、概算で1年当たり39億円の売上増(285,000t増収)が得られると期待されます。

表2 タマネギ部門1ha栽培時の10a当たり経費比較(試算)

項目	①手収穫吊り小屋乾燥体系	②ポリコンテナ機械化体系(ハウス乾燥)	③大型コンテナ歩行型ピッカー+運搬者、自家乾燥体系	④大型コンテナ乗用型ピッカー、自家乾燥体系
農業粗収益(円)	873,828	873,828	857,088	857,088
農業経営費(円)	456,225	524,624	598,663	721,043
種苗費	52,514	52,514	52,514	52,514
肥料費	28,424	28,424	28,424	28,424
農具費	2,275	2,275	775	775
農薬費・衛生費	40,855	40,855	40,855	40,855
諸材料費	35,209	35,209	31,309	31,309
動力・光熱費	4,585	8,190	6,735	6,735
減価償却費	88,220	153,014	188,511	285,391
賃借料	0	0	0	25,500
荷造り運賃手数料	204,143	204,143	249,539	249,539
農業所得(円)	417,603	349,204	258,425	136,045
労働時間(時)	170	135	71	66
1時間当たり農業所得(円)	2,458	2,589	3,655	2,071

注)1haのタマネギと1haの水稲を栽培する場合の10a当たりのタマネギ部門の経済性試算

## こんな経営、こんな地域におすすめ：

歩行型ピッカーと追従型運搬車を組み合わせた体系は、淡路の平均的な50a規模の栽培農家でも導入できます。この歩行型ピッカーで処理できる面積3ha程度までは、栽培規模が増えるほど経費は安価になるため、個人だけでなく共同での導入、集落営農組織や企業での導入を推奨します。

乗用型ピッカーを導入した体系は、1台で2ha~9haまで利用できるため大規模経営向きです。大型機械になるため、回送用トラックが必要になるほか、圃場への道路幅も4m程度必要ですが、ピッカーにコンテナを積んで作業することから、圃場外への搬送も含めて高速かつ効率的な作業が可能です。

個別の簡易な乾燥方式は、農協などの大規模共同乾燥施設を利用できない場合に有用です。乾燥施設の建設費などを考慮すると、1haを越える栽培規模では共同乾燥施設での委託乾燥に比べて安価になります。また、倉庫など既存の施設が利用できるならば、1ha以下でも安価に乾燥できます。

## 技術導入にあたっての留意点：

- ・共同選果場等の荷受け先で大型コンテナの受け入れ態勢が整備されることが重要であり、それによって大幅な労力削減だけでなく、出荷したタマネギの淀みない流通が可能となります。
- ・収穫等の請負委託作業を活用することにより、単位面積当たりの固定経費を抑えられ、単位労働時間当たりの所得が増加することから、大型コンテナ導入による共同集荷施設の拡充とともに、委託作業を請け負う経営体の増強も必要です。

研究担当機関名：兵庫県立農林水産技術総合センター

お問い合わせは：淡路農業技術センター・農業部

電話 0799-42-4880

E-mail masahiro\_takegawa@pref.hyogo.lg.jp

執筆分担(淡路農業技術センター農業部 竹川昌宏、北部農業技術センター農業・加工流通部 小河拓也)