

## レタスの市場競争力強化を実現する機械化生産一貫体系構築のための自動収穫ロボットおよび栽培技術の開発

〔分野〕	野菜・花き
〔分類〕	実証研究型
〔研究代表機関〕	（国）信州大学学術研究院工学系（レタス自動収穫ロボット研究開発コンソーシアム）
〔参画研究機関〕	（国）信州大学学術研究院農学系、片倉機器工業（株）、カイシン工業（株）、 長野県野菜花き試験場、長崎県農林技術開発センター、（株）エムスクエア・ラボ
（普及担当機関）	長野県農政部農業技術課農業革新支援センター、 長崎県農林部、島原振興局農林水産部・農林部、JA全農長野、全農長崎県本部、 JA塩尻市、JA島原雲仙、ヤンマー（株）
〔研究・実証地区〕	長野県塩尻市・小諸市、長崎県諫早市・雲仙市・島原市

### I 目指す地域戦略と研究の背景・課題

#### 1. 地域戦略の概要

長野県は、夏秋レタスにおいて全国出荷量の約65%を占める主要産地であり、安定供給および生産規模拡大が期待されている。一方、長崎県は、秋冬から春までの主要産地であり、市場ニーズも高いことから、生産規模拡大が期待されている。両産地とも、レタスの生産においては収穫・出荷に多くの労力を要していることから、労働負担軽減が課題である。

#### 2. 研究の背景・課題

レタス収穫における労働負担に起因する労働力不足によって生産規模の拡大ができない状況であるため、その労働力を軽減化する機械化一貫体系の構築が期待されている。しかしながら、レタスの自動収穫装置は未だ実用化されておらず、機械化一貫体系の構築が困難な状況である。そこで、自動制御技術に基づいた自動収穫のための基盤技術を構築し、その応用によって自動収穫ロボットを開発することで機械化一貫体系の実現を目指す。

### II 研究の目標

レタス自動収穫ロボットの開発に必要となる、地表面位置の検出技術、茎切り刃位置の自動制御技術等の基礎技術の開発を行う。また、短時間で乳液処理技術の開発を行う。それら基礎技術を活用し、レタス自動収穫ロボットを開発し、圃場試験によってその性能を検証する。さらに、機械収穫に適した栽培技術を開発し、自動収穫ロボットの普及を目指す。これらの技術開発によってレタス自動収穫ロボットの開発と機械収穫一環体系を実現し、収穫調整における作業時間を23%削減する（長野県：26.5%、長崎県：20.8%）。

### III 研究計画の概要

- レタス自動収穫ロボット開発のための基礎技術の確立  
これまで農業機械分野で活用されてこなかったシステム制御技術等に基づく以下の技術を開発する。
  - 地表面センシング技術の構築
  - 茎の仮切断機構とその制御技術の構築
  - 茎切り位置の高精度推定技術の構築
  - 茎の高精度切断制御技術の構築
  - 自律走行に向けた経路生成技術の構築
- 機械収穫に適した乳液処理技術の構築  
機械収穫に適した乳液停止技術の開発を行う。
  - 地上部の水分状態と乳液の浸出量との関係の解析
  - 処理面の殺菌効果
  - 乳液停止技術の開発
- 自動収穫ロボットの試作と圃場実験による評価  
自動収穫ロボットを開発し、圃場実験を通してより早く生産現場に導入することを目指す。
  - 基礎機能型収穫ロボット（BR）の開発
  - 高機能型収穫ロボット（AR）の開発
- 機械収穫に適した栽培技術の確立  
いち早く収穫機械を導入できる環境を整えるため、以下の研究開発に取り組む。
  - 機械収穫に適した圃場条件の策定
  - 一斉収穫を可能とする栽培技術の確立
- 普及支援  
開発した自動収穫ロボットを現場に早期導入されることを目指して、普及支援活動を行う。
  - レタスの自動収穫ロボットの普及
  - レタスの栽培技術の普及

# レタスの市場競争力強化を実現する機械化生産一貫体系構築のための自動収穫

## ロボットおよび栽培技術の開発

レタス自動収穫ロボットの開発と機械化に適した栽培技術を開発する。

### 開発体制

1. レタス自動収穫ロボット開発のための基礎技術の確立

信州大学学術研究院農学系

2. 機械収穫に適した乳液処理技術の構築

3. 自動収穫ロボットの試作と圃場実験による評価

信州大学学術研究院工学系

片倉機器工業(株)  
カイシン工業(株)

4. 機械収穫に適した栽培技術の確立

長野県野菜花き試験場、長崎県農林技術開発センター

5. 普及支援

(株)エムスクエア・ラボ、長野県農政部農業技術課、長崎県県央振興局、長崎県島原振興局、長崎県農林部、(協力機関：JA全農長野、JA全農ながさき、JA塩尻市、JA島原雲仙、ヤンマー(株))

レタスの作業別労働時間を見ると、収穫・調製作業は全体の約4割

主な作業	作業時間
育苗	9.9
施肥・耕起・畦立て	16.4
定植	16.5
管理	5.3
病害虫防除	9.4
調製・収穫	39.6
出荷	3.6
後片付け	2.4
計	103.1

農業経営指標 (2009年、長野県農政部)

自動化

### 問題点

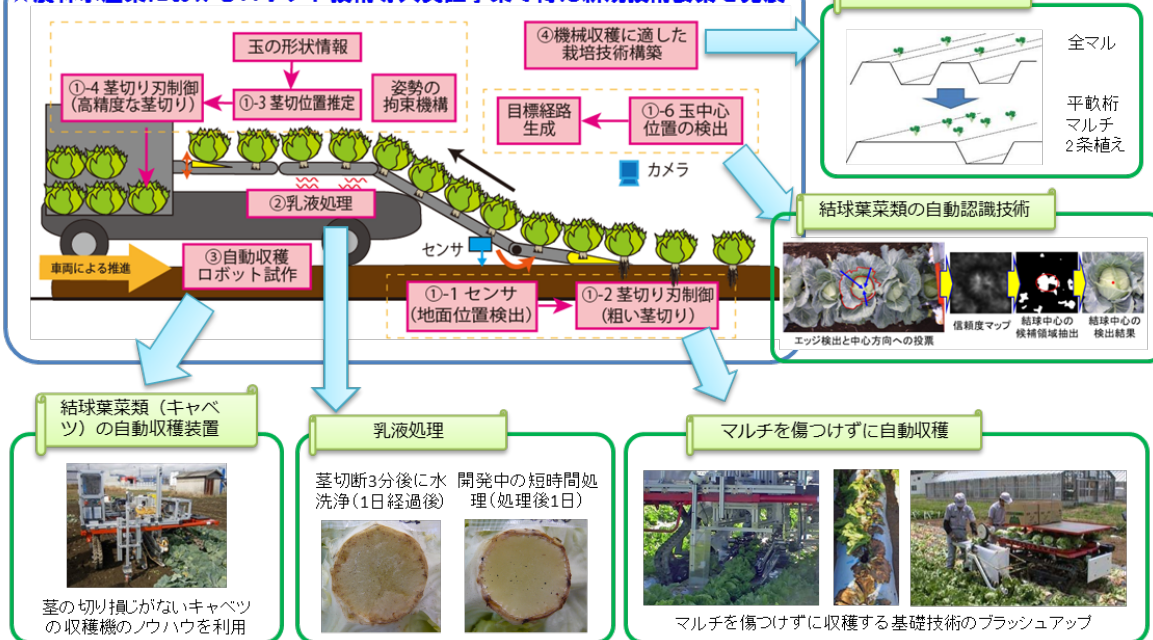
これまで自動収穫機の開発は進められてきたが……

- ・正確な茎切断が困難である。
- ・マルチを傷つけずに収穫する機械の構築が難しい。
- ・レタス圃場の地面の凸凹に対応する必要がある。
- ・機械収穫を前提とした圃場条件の整備および栽培技術の構築が必要である。
- ・茎の切断時に出る乳液を水洗い等によって処理する必要があるが、十分な量の乳液が出るまでに待ち時間を要する。などの課題があった。

本事業では、

農業栽培技術と、システム制御技術、ロボット技術等の新たな工学技術を融合

### ☆農林水産業におけるロボット技術導入実証事業で得た新規技術要素を発展



当事業を通じて、レタスの自動収穫ロボット (基礎機能型) において  
収穫成功率：95%、収穫速度：10cm/sの実現を目指す

このほか、2条列にも対応、マルチを傷つけない、乳液の迅速な処理技術などの実現を目指す (高機能型)