



## スマート農業/自動収穫機等デモ視察と関連セミナー (北海道下)

### 資 料



【日 時】 セミナー：令和元年9月18日(水) 15:00～17:30  
現地視察：令和元年9月19日(木) 2班に分けて視察

【場 所】 セミナー：9/18 鹿追町民ホール/ミュージカルホール  
現地視察：9/19 河東郡鹿追町管内圃場

【主 催】 野菜流通カット協議会[事務局：(一社)日本施設園芸協会]



## スマート農業/自動収穫機等デモ視察と関連セミナー (北海道下)

### 資料目次

頁

1. スマート農業現地検討会(北海道下)開催要領 ..... P1~2

#### 2. セミナー

【話題提供1】北海道鹿追町の労働力現状と野菜の省力化 ..... P3~18  
鹿追町農業協同組合 営農部 審議役 今田 伸二 氏

【話題提供2】農業の自動化・ロボット化開発 ..... P19~32  
立命館大学 理工学部 電気電子工学科 教授 深尾 隆則 氏

【話題提供3】収穫の省力化を中心とした露地野菜生産技術の紹介 ..... P33~42  
農研機構 北海道農業研究センター 大規模畑作研究領域 領域長 村上 則幸 氏

#### 3. パネルディスカッション(質疑応答)

##### ●パネラー

鹿追町農業協同組合 営農部 審議役 今田 伸二 氏

立命館大学 理工学部 電気電子工学科 教授 深尾 隆則 氏

農研機構 北海道農業研究センター 大規模畑作研究領域 領域長 村上 則幸 氏

野菜流通カット協議会 会長 木村 幸雄 氏

##### ●コーディネータ(司会進行)

農研機構 野菜花き研究部門 野菜生産システム研究領域長 岡田 邦彦 氏

質疑応答《メモ》 ..... P43~44

#### 4. 現地視察

現地視察《メモ》 ..... P45~46

**平成31年度 園芸作物生産転換促進事業(全国推進)  
スマート農業/自動収穫機等デモ視察と関連セミナー開催要領(北海道下)**

**1 趣 旨:**

農林水産省の「革新的技術開発・緊急展開事業」や「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第2期/スマートバイオ産業・農業基盤技術」等の補助事業予算を使い、AIを活用して集出荷までの一連の労働集約的作業を大幅省力化するロボット化・自動化モデル作業体系の構築を行い、野菜の露地栽培におけるさらなる規模拡大を推進していくことが期待されている。

今回は野菜流通カット協議会単独主催の行事でなく、露地野菜生産ロボット化コンソーシアムとの連携やリレー出荷協議会との共催で、農業分野における先端技術(自動化+AI)の活用例として、開発中のキャベツ自動収穫・タマネギ自動収穫・コンテナの自動運搬・フォークリフトによるコンテナの自動積載と運搬・農薬散布量を大幅に削減させるためドローンを活用したピンポイント農薬散布の現場等の実演公開の視察及び関連するセミナーを開催する。

**2 日 時:**令和 元年 9月 18 日(水)～19 日(木)

**3 場 所:**(1)セミナー:令和 元年 9月 18(水) 15:00～17:30

鹿追町民ホール ミュージカルホール(鹿追町東町3丁目2番地)

TEL:0156-66-3300

(2)現地視察:令和 元年 9月 19 日(木)

現地視察は、全て鹿追町管内で実施

【A班】8:30 受付 9:00 ～ 13:00 【B班】9:30 受付 10:00 ～ 14:30

**4 共 催:**野菜流通カット協議会(補助事業の実施主体)、リレー出荷協議会

(露地野菜生産ロボットコンソーシアム主催の公開デモを視察)

**5 協 賛:**(一社)日本施設園芸協会、青果物選果予冷施設協議会

**6 参集範囲:**

- ①北海道地区加工・業務用野菜関係者(農業生産法人等生産者、JA関係者、研究・行政関係者、農業機械関係者等)
- ②リレー出荷協議会会員等
- ③加工・業務用野菜取扱い中間事業者・実需者等
- ④野菜流通カット協議会、青果物選果予冷施設協議会の会員等
- ⑤農林水産省(含む、北海道農政部生産振興局)
- ⑥その他(全国の加工・業務用野菜関係者、JA関係者、研究・行政関係者 等)

**7 集合場所及び集合時刻:**

● 9月 18 日(水) ①とかち帯広空港 到着ロビー 13:10 までに集合

(13:20 出発 借上げバス移動で、鹿追町民ホールまで約 55 分)

②帯広駅前ロータリー 12:50 までに集合

(13:00 出発 借上げバス移動で、鹿追町民ホールまで約 50 分)

③鹿追町民ホール 受付開始 13:45～

※セミナー(15:00～17:30)終了後、借上げバスを鹿追町民ホール～帯広駅まで2台運行

①号車出発時刻(予定)17:40……帯広駅着(予定)18:30

②号車出発時刻(予定)17:55……帯広駅着(予定)18:45

● 9月19日(木)/現地視察 A班受付 8:30 (現地視察:9:00～13:00)

※昼食は見学終了後お取りください

B班受付 9:30 (現地視察:10:00～14:30)

※昼食は見学途中の11:30～12:00に設けます

集合場所:鹿追町民ホール(鹿追町東町3丁目2番地) TEL:0156-66-3300

※9/19日(木)は、帯広駅より借上げバスを用意します。

A班:7:40までに集合(7:45にバスを出します) 移動時間:約50分

B班:8:40までに集合(8:45にバスを出します) //

※帰りの借り上げバス①号車は、鹿追町民ホールを15:00発～帯広駅着予定15:50

// ②号車は、鹿追町民ホールを16:30発～帯広空港着予定17:25

【特記】帯広空港発のフライトは19:10迄無いため、鹿追町民ホール直ぐそばの観光スポット  
“神田日勝記念美術館”、“道の駅”散策がおすすめ！

## 8 開催内容とスケジュール(以下、時間はおおよその目安)

### 9月18日(水)

15:00～17:30 セミナー(2時間30分)

※話題提供者……露地野菜生産ロボットコンソーシアムメンバー(下記を予定しています)

- ① 鹿追町農業協同組合 営農部 審議役 今田 伸二 様
- ② 立命館大学 理工学部 電気電子工学科 教授 深尾 隆則 様
- ③ 農研機構 北海道農業研究センター 大規模畑作研究領域 領域長 村上 則幸 様
- ④ 質疑応答(話題提供者に加え、野菜流通カット協議会 木村会長参加)

司会進行:農研機構 野菜花き研究部門 野菜生産システム研究領域長 岡田 邦彦 氏

### 9月19日(木)

#### 《視察内容》

- ・キャベツの自動収穫とコンテナの自動運搬
- ・タマネギの自動収穫とトラクターの自動伴走収納
- ・屋内外におけるフォークリフトによるコンテナの自動積載と自動運搬
- ・ドローンによる自動防除

## 9 参加申し込み(別紙)

\* 参加申込み期限:8月23日(金)

今回の定員は、申し込み先着100名とさせていただきます。

19日(木)の現地視察は、2班に分けて視察していただく予定です。(A班:50名、B班:50名)

希望を取らせていただきますが、最終的に事務局側より振り分けさせて頂きますので、  
ご了承願います。

・集合場所等の選択及び19日の昼食弁当(1,000円)の要否を必ず、ご記入ください。

定員になり次第、申込締切りとさせて頂きますので、ご了承願います。

— 以上 —

# 北海道鹿追町の労働力現状と 野菜の省力化

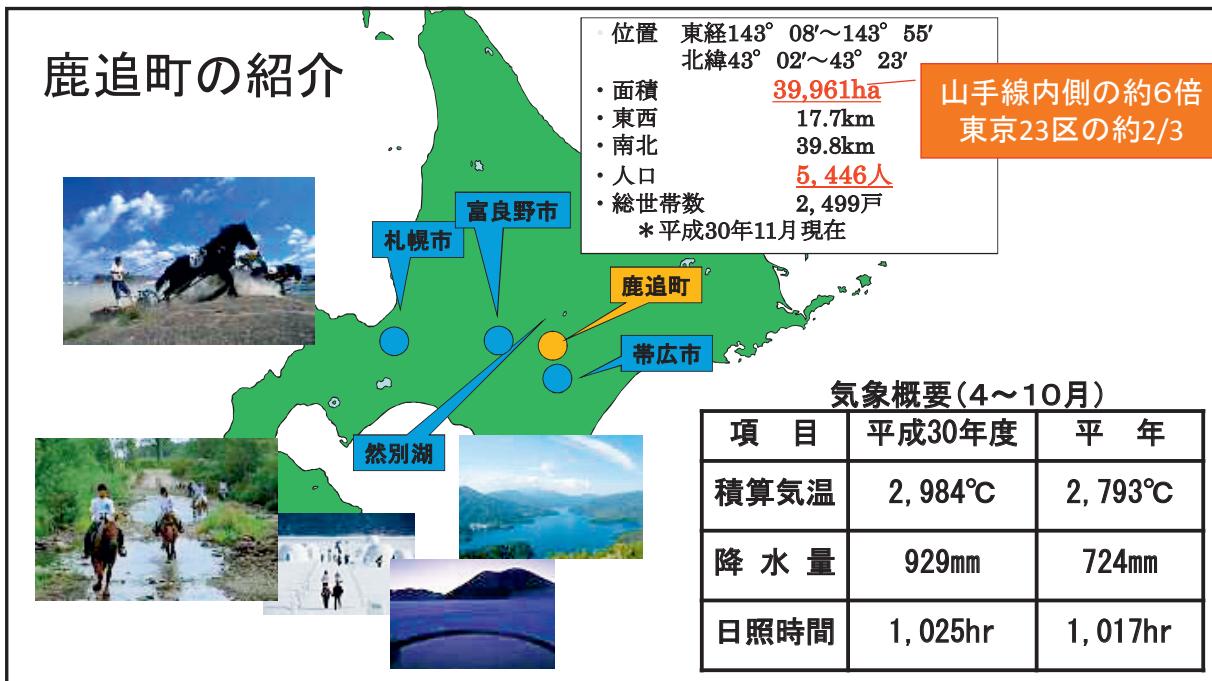
鹿追町農業協同組合 営農部  
今田 伸二

## 平成30年鹿追町の農業

区分	鹿追町
農業経営体戸数	204戸
耕地面積	11,635ha
農業生産額合計	226.2億円
畜產生産額	170.3億円
農產生産額	55.9億円
うち野菜	4.7億円

山手線内側の約2倍

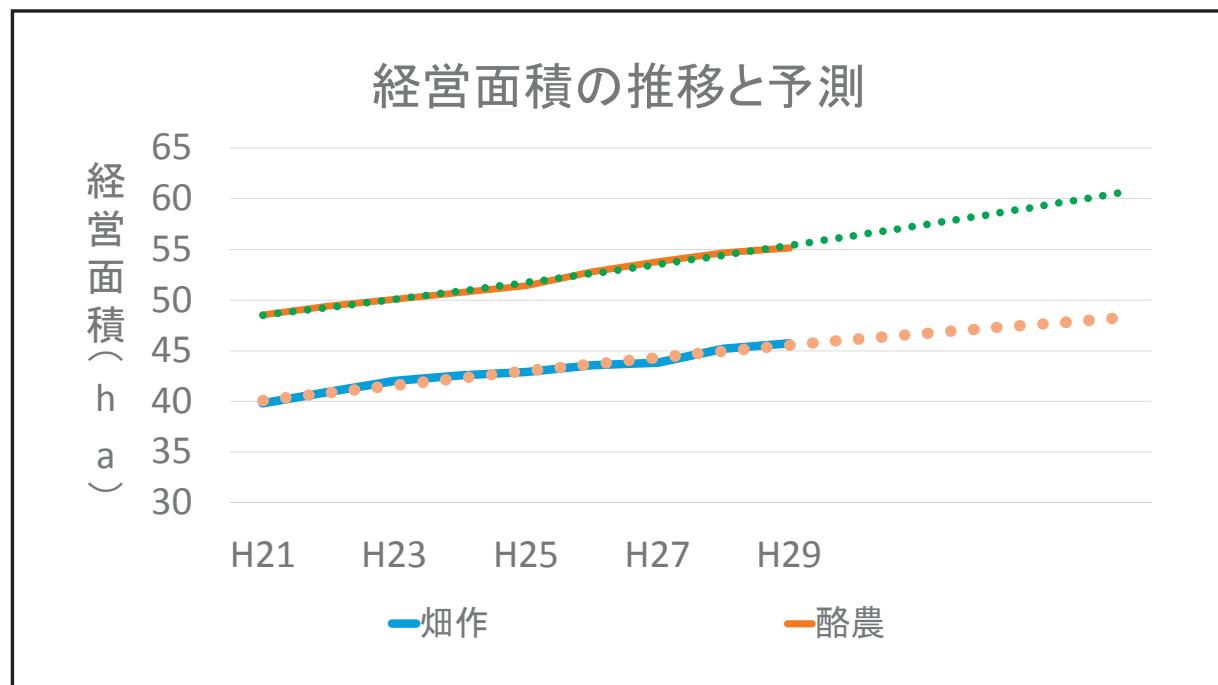
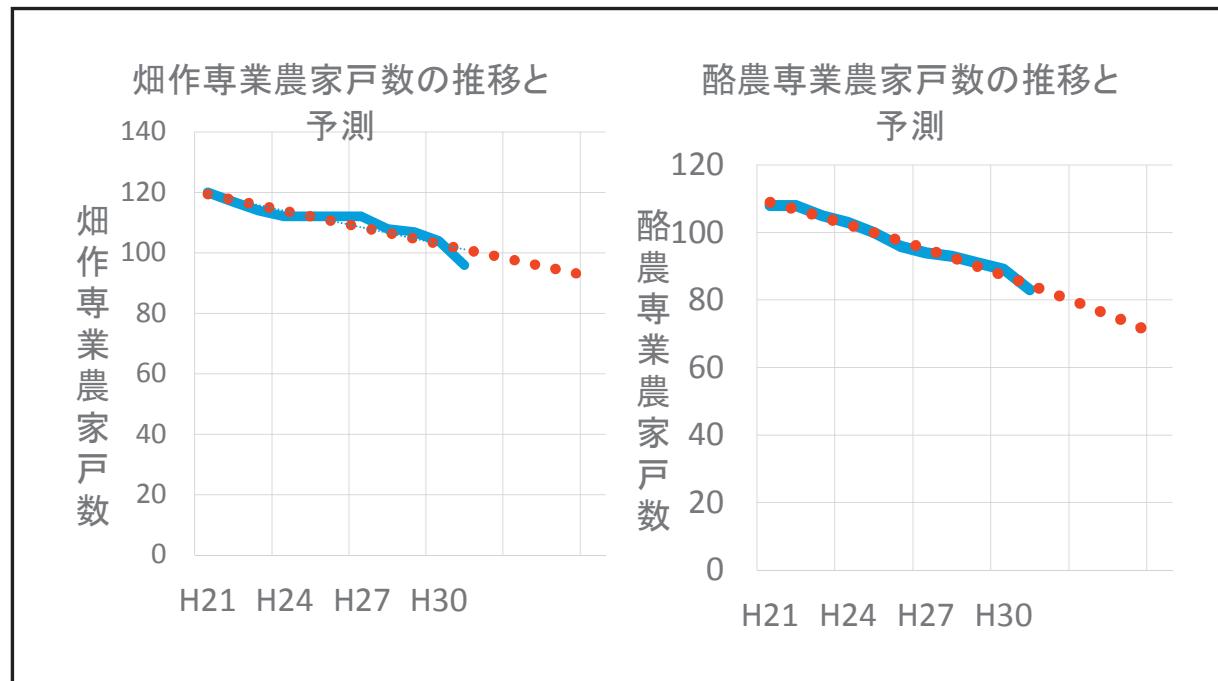
産業構造	
区分	27年国調
第1次	1,079
	36.0
第2次	184
	6.1
第3次	1,736
	57.9



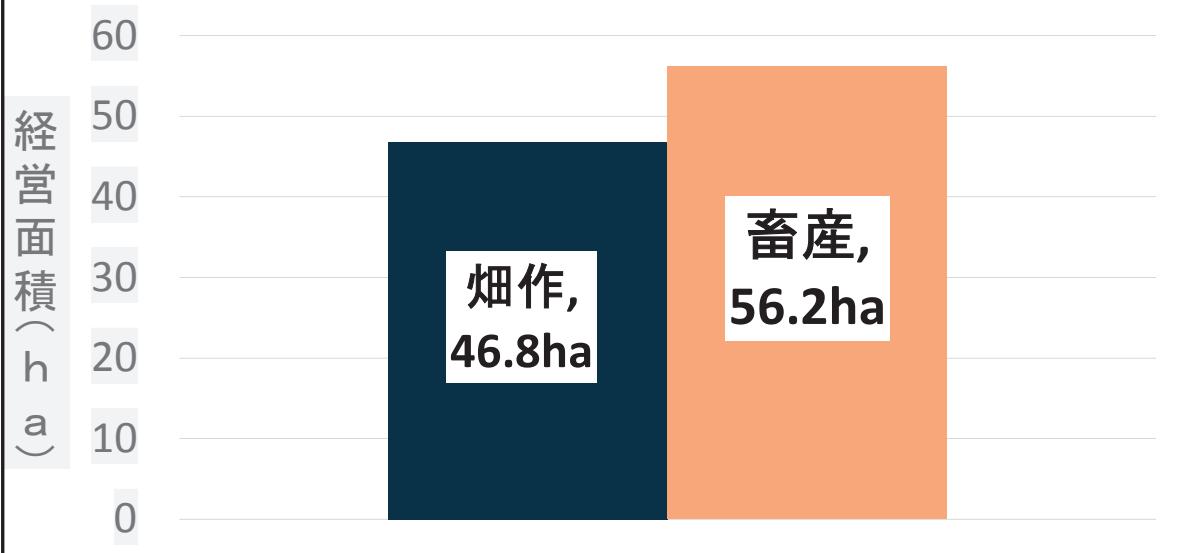
### 1戸平均収入は(平成28年度)

単位:千円

畑作の1戸平均収入		酪農の1戸平均収入	
	鹿追町	北海道	全国
収入	47,280	32,633	8,632
支出	30,749	23,222	5,949
粗所得	16,531	9,411	2,683
	鹿追町	北海道	全国
収入	135,198	82,851	57,644
支出	92,702	61,152	42,963
粗所得	42,496	21,699	14,681

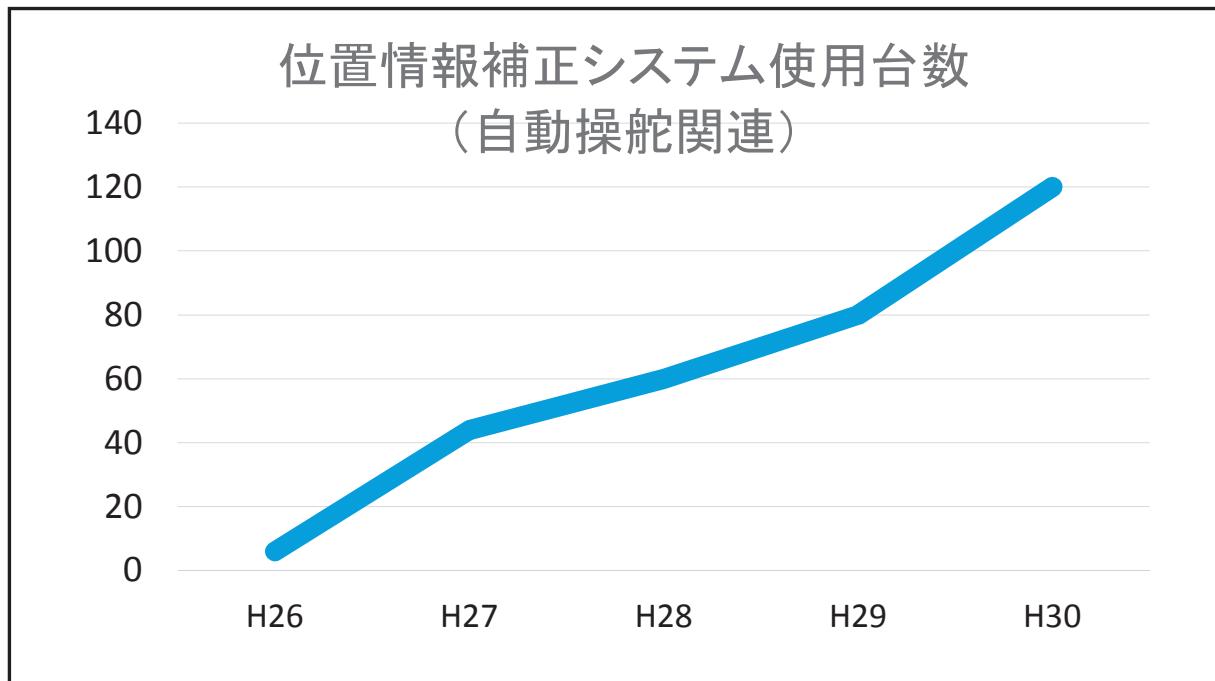


### 鹿追町での経営形態別戸当たり平均経営面積



### 過去5年間の労働支援稼働実績(のべ人数)





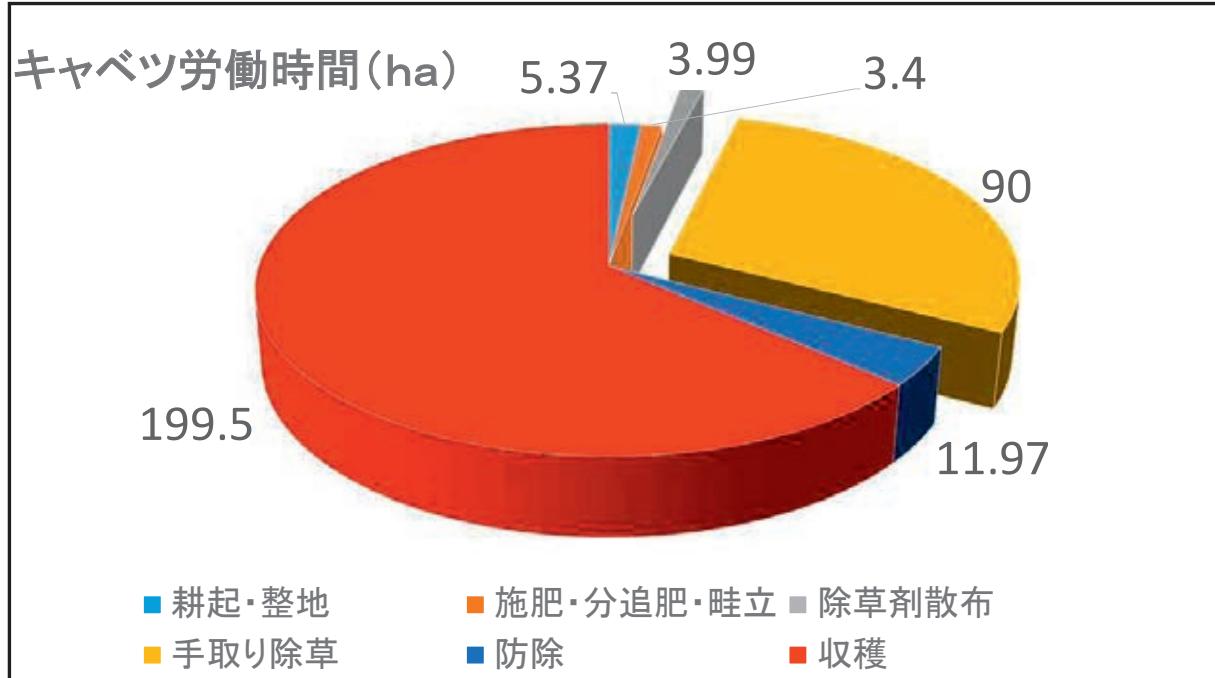
これからの対策として(当面)		
共通	畑作	酪農
<ul style="list-style-type: none"> <li>・混同経営型法人育成</li> <li>・糞尿対策 新たな方向 (土壤の負荷軽減)</li> <li>・位置情報(インフラ)整備</li> <li>・営農支援システム構築 (地図システムの検討へ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機械の自動化、大型化</li> <li>・機械共同利用化</li> <li>・馬鈴しょ機上無選別等に対応したシステム、機械開発</li> <li>・集出荷貯蔵施設の効率化</li> <li>・機械効率のための大区画化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・従業員⇒社員へ</li> <li>・アウトソーシング側の労働力・省力化対策と充実</li> <li>・飼料作物収量・品質向上技術</li> <li>・搾乳ロボットの更なる普及</li> <li>・発情発見等管理システム導入</li> </ul>
共通した対策		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・オーナー制度を導入した会社の検討(農家戸数減少ストップ)</li> <li>・糞尿対策バイオガスプラント等の充実(バイオエネルギー活用、資源循環型)</li> <li>・土地集積を進め、大区画化を促進、機械や集荷を効率化</li> <li>・自動運転、無人化、大型機械導入のための環境整備(道路、位置情報補正、法律等)</li> <li>・省力化・無人化を目指したシステムの構築</li> <li>・外部からの労働力への環境整備(居住、交通等)</li> <li>・外国人労働者の受入(新外国人受入制度活用?)</li> </ul>		

## 鹿追町での主な労働力対策

共通	畑作	酪農
<b>耕畜連携</b> <b>交換耕作</b> 飼料用とうもろこし委託栽培 麦稈・堆肥交換 (除草剤散布請負等)  <b>* 産業研修生、畜産従業員派遣労働、アルバイト学生(住宅、宿泊施設等)</b>	<b>機械力(国産中心)</b> 共同利用～個人所有 改良型開発 自動化、大型化 <b>集中型貯蔵・選別施設</b> 種馬鈴しょ貯蔵施設 小麦乾燥調製施設 野菜集出荷施設等 <b>ピンポイント労働(派遣、アルバイト学生等)</b>	<b>アウトソーシング(システム構築、海外依存)</b> 哺育一貫体系 コントラクター TMRセンター 銀農ヘルパー 従業員確保対策 糞尿対策(バイオガス施設等) 省人化(ロボット搾乳) <b>従業員、外国人労働</b>
地域の特性を活かした対策 資源活用、循環型	換金作物のため 適期作業を優先	休日の無い業種のため労働 環境負荷軽減を優先 飼料が換金作物ではない

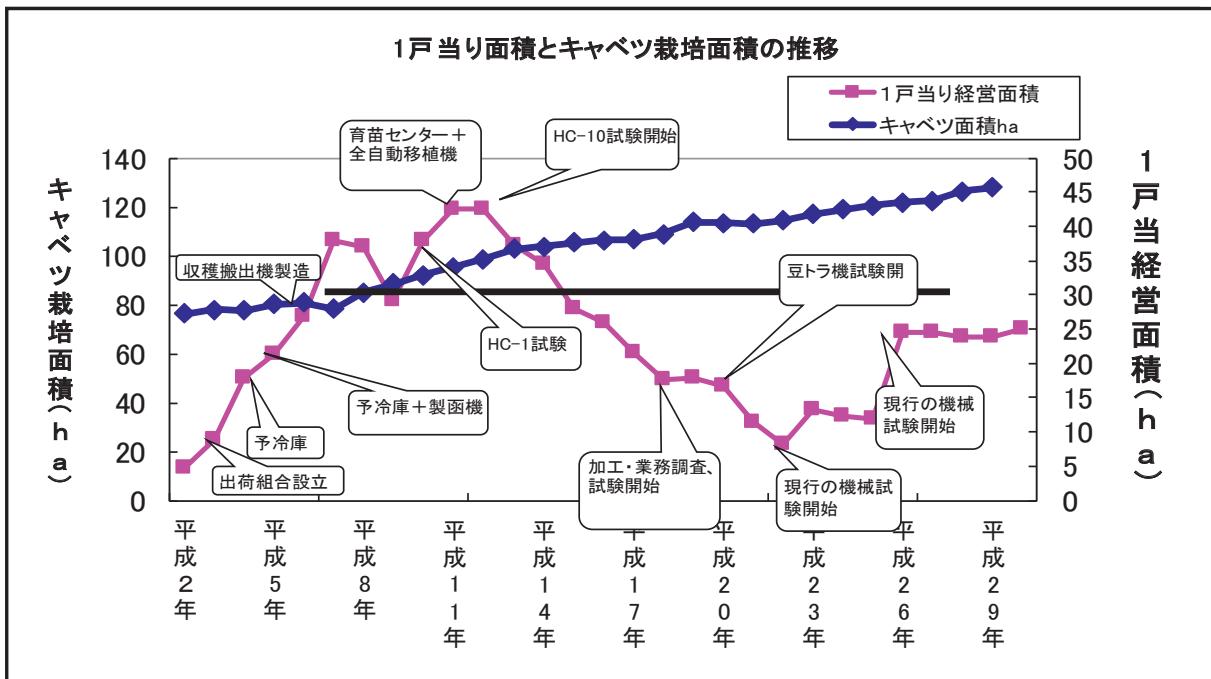
## 鹿追町のキャベツ生産について





## 収穫の変遷1





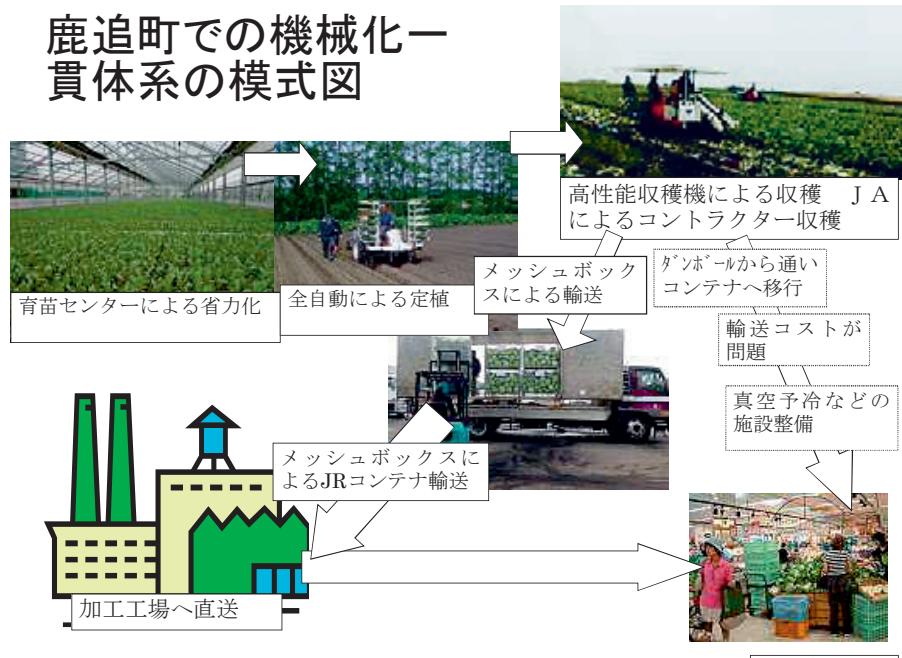
## 収穫の変遷2

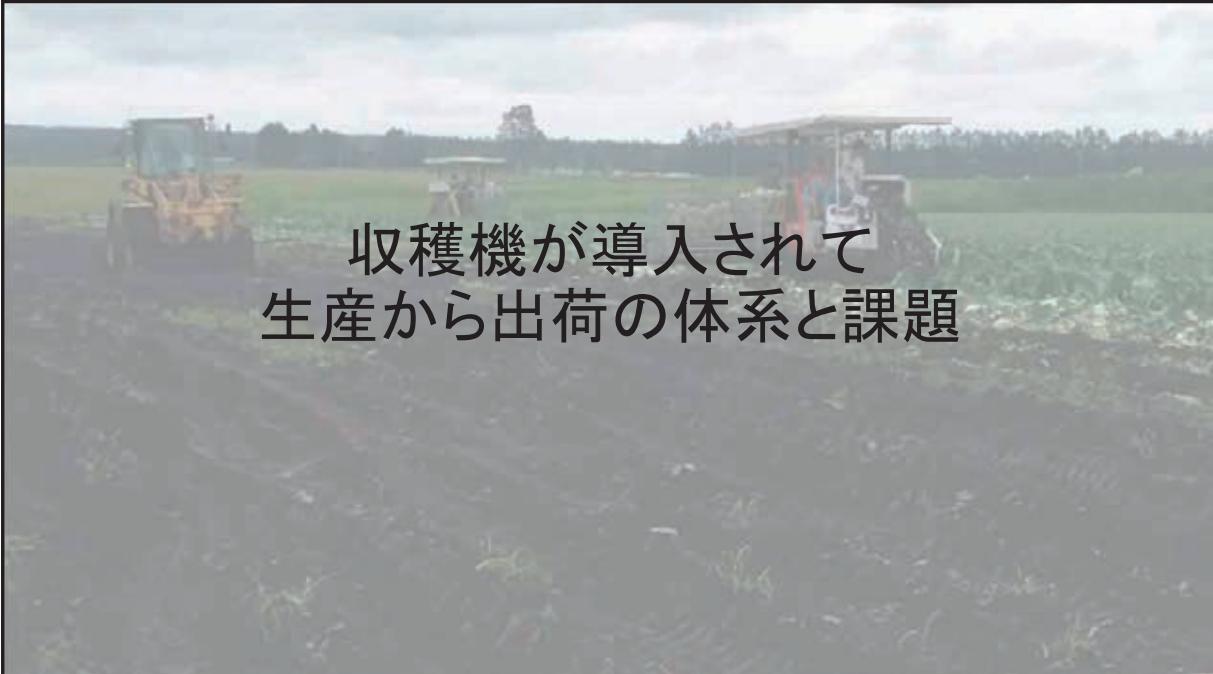


## その他関連施設・機械等



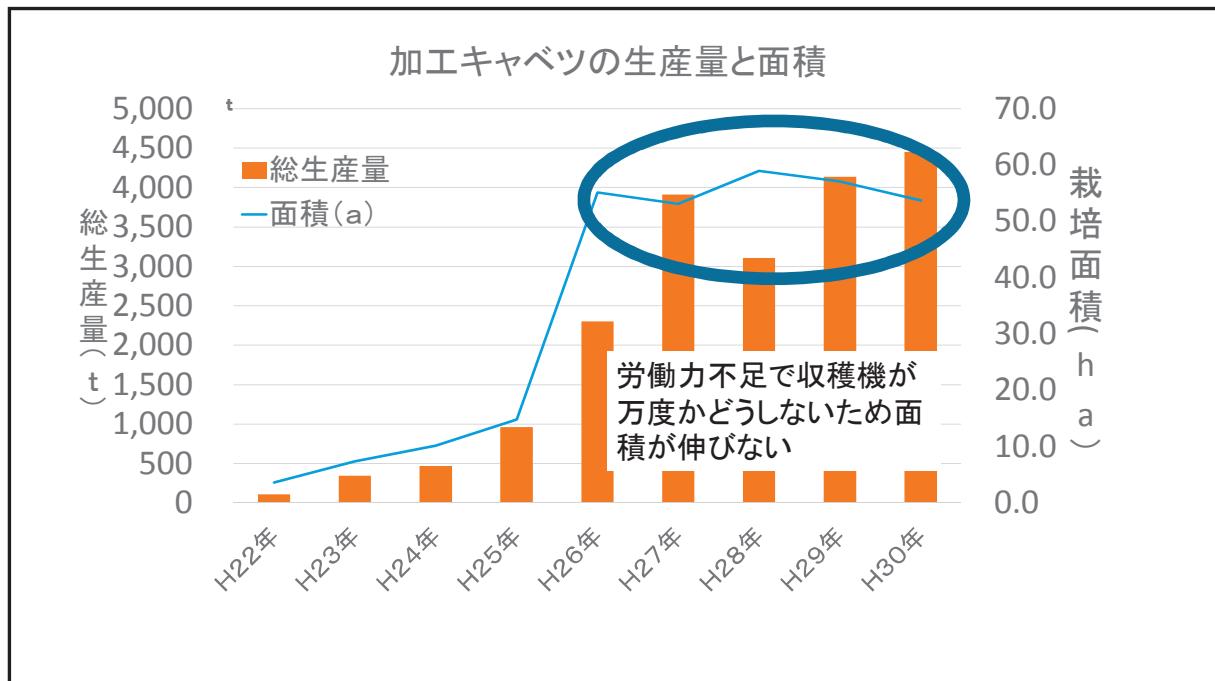
## 鹿追町での機械化一貫体系の模式図





## 収穫機が導入されて 生産から出荷の体系と課題





## キャベツ収穫機の課題

- ・収穫機での労働人数が多く、労働力不足で十分に稼働できない。  
部品等の単価が高く、修理・メンテナンスの費用が高くなる。  
(オペレーターが自動で、機械に負荷が無くなり低価)
- ・オペレーターの能力により歩留りや収穫能力に差が出る  
(省人化・無人化へ)
- ・収穫能力はあるが、コンテナ交換や移動に時間が掛り処理面積  
が十分で無い。鉄コンの入れ替えに大きな機械が要求される。  
(自動搬出)
- ・収穫した後、集荷場までコンテナを運ぶ労働力が必要  
(無人トラックでの搬出)

## 加工野菜の流通で必要な要素

- ・定時・定量・定品質出荷対策
- ・機械化・省力化の推進  
安定した収穫・集荷・出荷
- ・生産コスト削減
- ・流通コスト削減
- ・安定取引のための契約の締結
- ・長期安定出荷体制の確立

## 特に北海道等遠距離輸送の問題

いままでは、産地側・実需側のアプローチ  
でも無理なのは、輸送問題  
距離が遠くなるとリスクが大きくなる。

- ① 時間のリスク
- ② 事故のリスク
- ③ 単価・品質(時間)のリスク
- ④ 資材(輸送容器)のリスク
- ⑤ コストのリスク

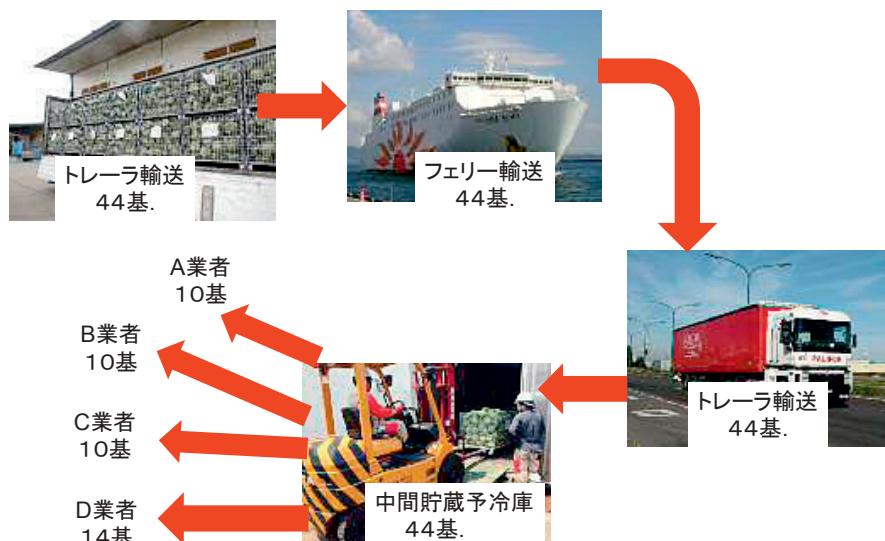
### 長期貯蔵

産地ごとの出荷時期

	JA尾鈴	JAとぴあ浜松	JA鹿追	
7月		品物が無い 品薄時期		
8月				
9月				
10月				
11月		品不足 過剰の対応		
12月				
1月				
2月				
3月		毎年不足 抽苔		品薄時期
4月		品質不安定		
5月				品薄時期
6月		品物が無い		

豊凶による出荷量不安定

## 中間貯蔵考え方



## まとめ

当JAの実例でも、野菜生産(キャベツ)に関しても労働力不足で多くの課題を抱えています。

また、近年の最新技術では多くの可能性を秘めていて、これらの課題と今まで諦めていた課題を結びつけることで解決させることができるとと思われます。

開発が期待される技術

1. 除草の無人化、防除の省力化 自動化
2. 病害虫の発生予測、発生状況の把握するセンシング
3. 収穫の自動化 7名→0~1名に
4. 生育予測、収量予測 供給安定化⇒価格の変動を抑える
5. 輸送の無人化・省人化・省力化、低コスト化

ご静聴ありがとうございました。





## 農業の自動化・ロボット化開発



立命館大学 理工学部  
教授 深尾 隆則

### Field Robotics – Vehicle Robotics

特にビークル系の自動化・高度化に関する研究

自動車  
運動制御

自動車  
走行制御

飛行  
ロボット

農業  
ロボット

自動車の自動運転から  
農業トラクタの自動運転、  
そして  
野菜・果実生産のロボット化・自動化へ



# 革新的技術開発・緊急展開事業 (うち人工知能未来農業創造プロジェクト)

- 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構  
生物系特定産業技術研究支援センター（生研支援センター）
- 2017年度～2020年度（4年間）；8年後の商品化
- 園芸 2課題

## ①野菜生産の労働ピーク軽減化

露地野菜の集荷までのロボット化・自動化による  
省力体系の構築

研究代表：立命館大学 深尾隆則

## ②果実生産の大幅な省力化

果実生産の大幅な省力化に向けた作業用機械の  
自動化・ロボット化と機械化樹形の開発

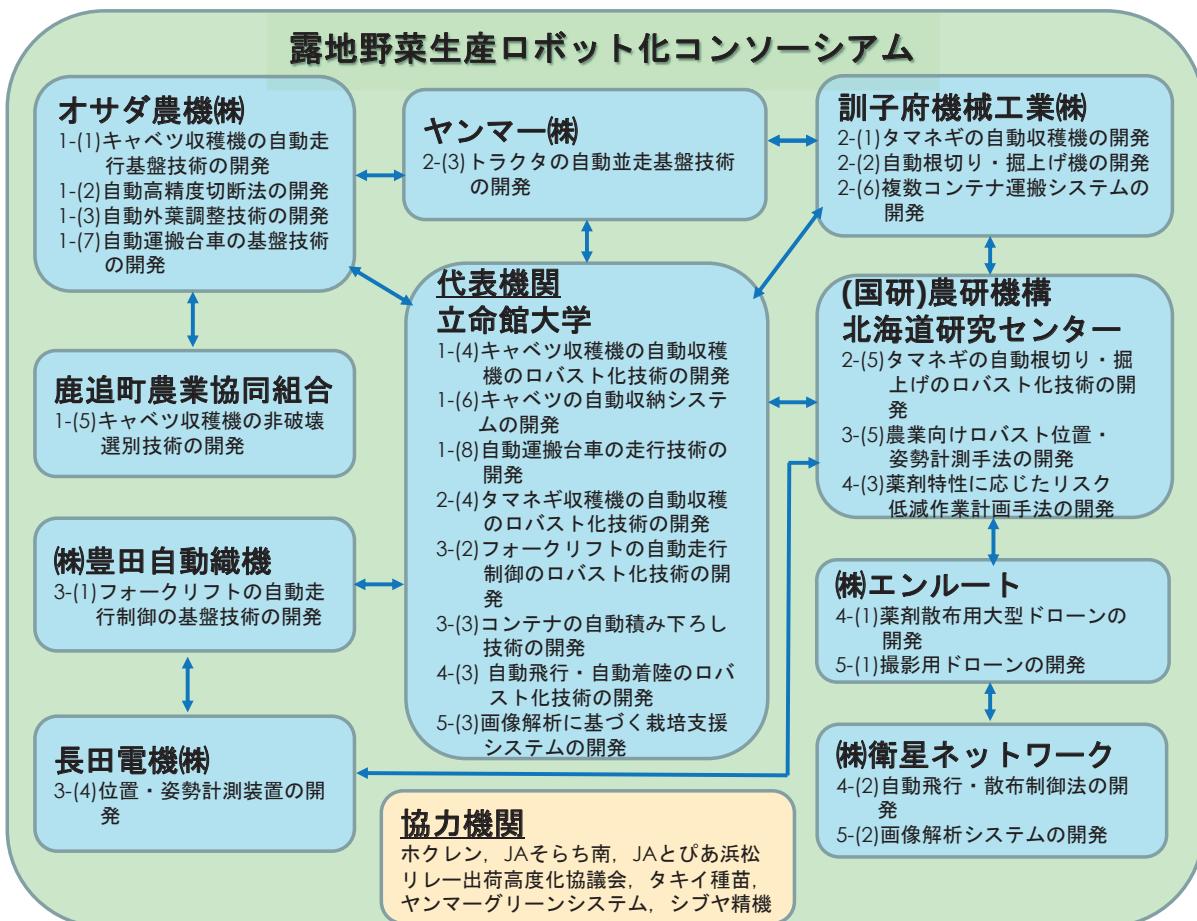
研究代表：農研機構 草場新之助

**R** RITSUMEIKAN (深尾はサブリーダで機械グループとりまとめ)

### 露地野菜の集荷までのロボット化・自動化による省力体系の構築



(国研)農研機構 生研支援センター  
革新的技術開発・緊急展開事業(うち人工知能未来農業創造プロジェクト)



## ロボット化・自動化の必要性

- 経営規模の拡大による経営コスト削減
  - 労働集約的作業(除草, 収穫, 運搬, 調製等)の効率化
  - 農薬等の資材コスト減
- 規模拡大における問題点(特に地方で)
  - 収穫時の人手不足
  - 作業機械のオペレータ不足

**作業のロボット化・自動化による省力体系の構築**

- 単なるロボットの置き換えではないシステムの構築
- 育種・栽培・運搬・経営・流通・販売

# 発展目覚ましいロボティクス技術

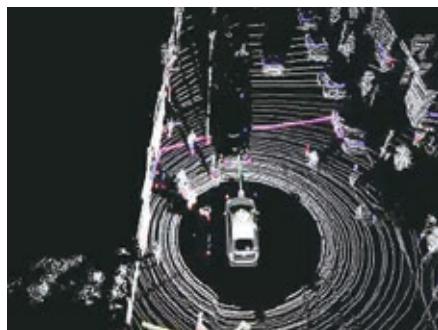
■ 人工知能, 機械学習, コンピュータビジョン, 制御

□ 認識, 判断, 行動

- カメラ画像・ディープラーニング: 認識, 判断
- LiDAR: 物体認識, 自己位置推定(SLAM)
- 制御: ロバスト性(凹凸, 環境変動)

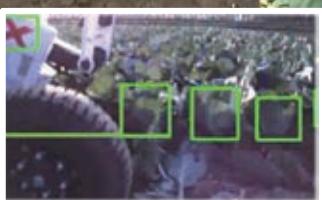


R RITSU



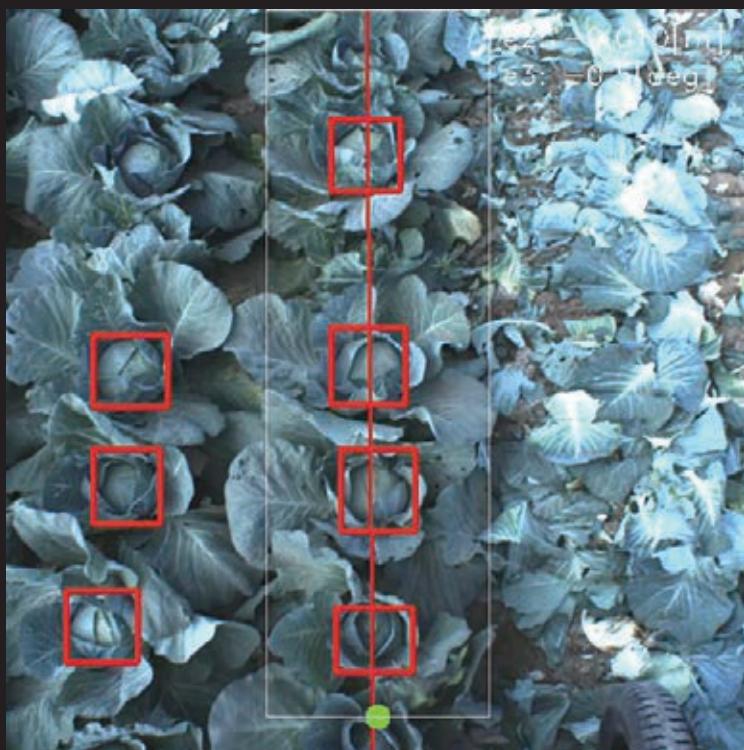
16/32/63本等

## キャベツの自動収穫

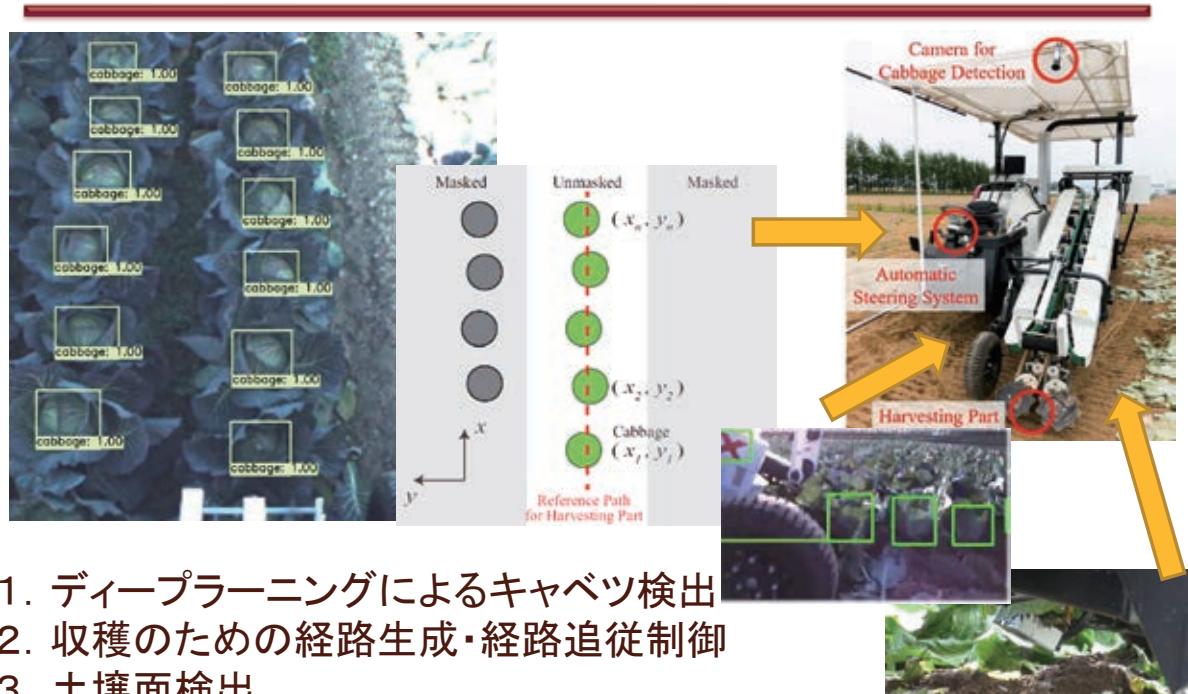


担当: 立命館大学  
オサダ農機

# ディープラーニングによるキャベツ検出

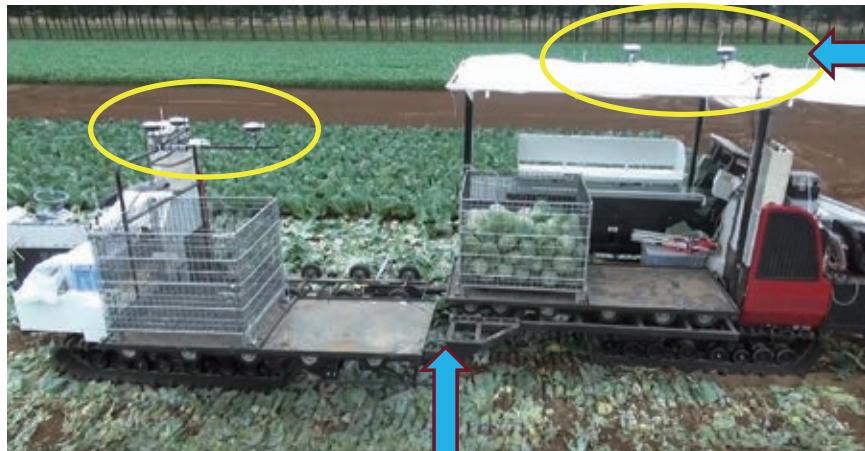


## キャベツの自動収穫



1. ディープラーニングによるキャベツ検出
2. 収穫のための経路生成・経路追従制御
3. 土壌面検出
4. 収穫部高さ制御

## コンテナの自動運搬



RTK-GNSS 3基  
・3次元位置  
・姿勢  
　　ロール角  
　　ピッチ角  
　　ヨー角(方位角)



ディープラーニングによる検出と  
RTK-GNSSによる位置・姿勢角と  
油圧アクチュエータの制御による  
自動ドッキング



16

## 水田裏作圃場(高畠)での試験



協力:フクハラファーム

# 自動フォークリフト



**R** RITSUMEIKAN

担当:立命館大学  
豊田自動織機

## 自動フォークリフトの認識・位置推定



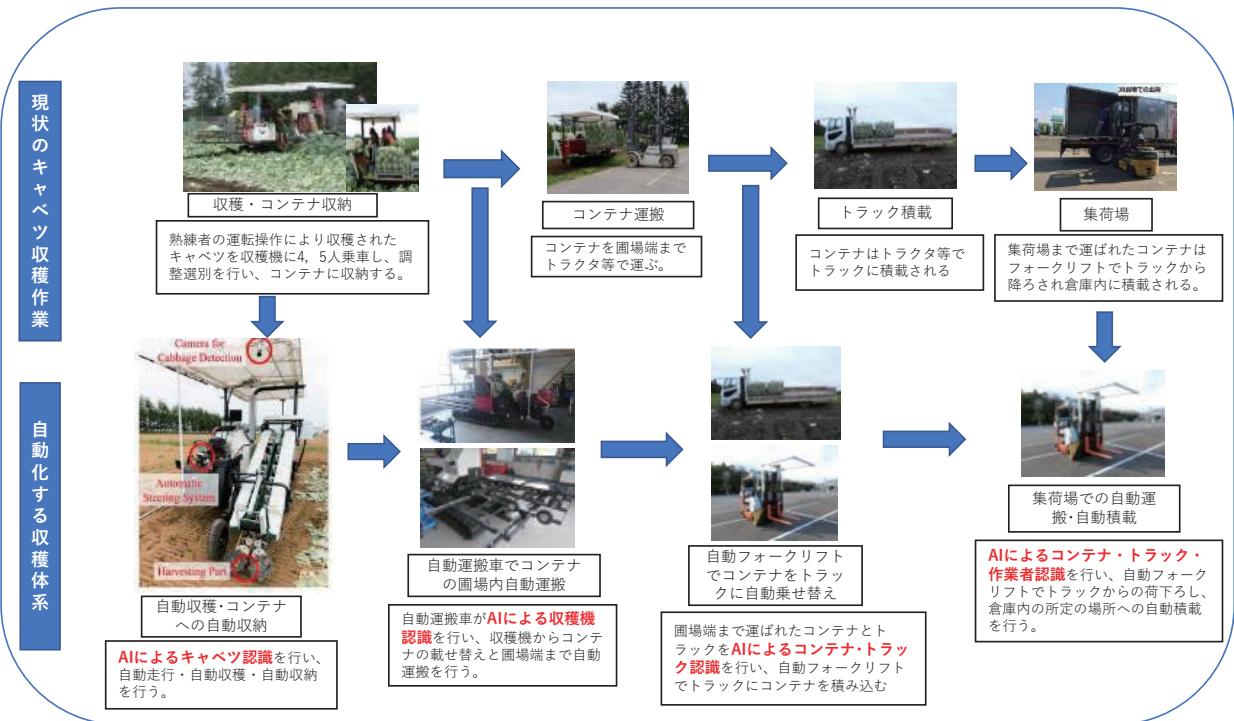
人工知能(ディープラーニング)による  
コンテナやトラックの認識



LiDARによる環境認識・自己位置推定  
(GPS・GNSSなしで)

**R** RITSUMEIKAN

## キャベツ収穫の現状と自動化後



## タマネギの自動収穫



## タマネギの自動収穫



担当:立命館大学  
訓子府機械工業

## 機上自動選別(夾雜物除去)



・夾雜物(土塊, 雜草など)の自動除去

戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第2期／スマートバイオ産業・農業基盤技術 (2018-2022)  
「生産から流通・消費までのデータ連携により最適化を可能とするスマートフードチェーンの構築」  
担当:立命館大学, 北農研, JA鹿追町

## 無人運転トラックによる運搬



## 北海道の物流革新が必要 (要請あり)



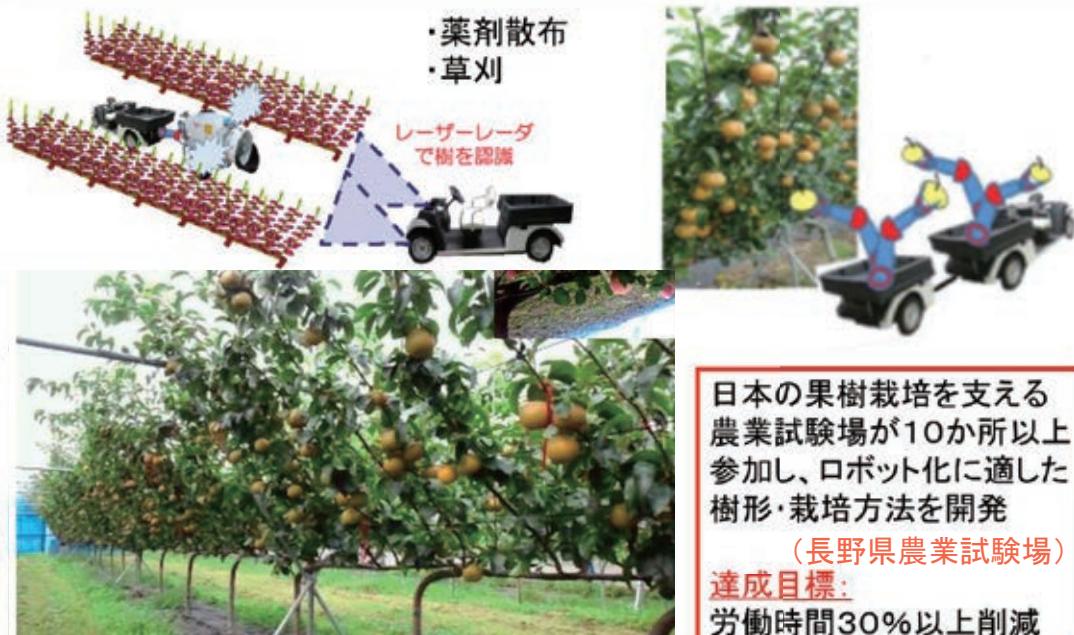
集荷場・選果場

高速IC・ターミナルまで  
(手動 or 自動)

自動隊列走行@高速道路



## 果実生産の大幅な省力化に向けた作業用機械の 自動化・ロボット化と機械化樹形の開発



日本の果樹栽培を支える  
農業試験場が10か所以上  
参加し、ロボット化に適した  
樹形・栽培方法を開発  
(長野県農業試験場)  
**達成目標:**  
労働時間30%以上削減

40

(国研)農研機構 生研支援センター  
革新的技術開発・緊急展開事業(うち人工知能未来農業創造プロジェクト)

## 2アーム式 果実自動収穫ロボット



R RITSUMEIKAN

担当: 立命館大学・デンソー

## 自動化・ロボット化のポイント

- **リアルタイム性**: 少なくとも「人と同程度の作業速度」を満たす処理
  - **高精度**: 「数cmオーダー」の作業に対する要求
  - **ロバスト性**: 圃場の凹凸等による外乱、屋外環境下
  - **コスト**: ターゲット経営体(販売数量、技術発展の不確定性)
- ✓ **意思決定**: 多様な状況下での精度・信頼性・安全性の確保
- ✓ **環境認識・自己位置認識**: 画像、LiDAR、RTK-GNSS/IMU等の選定
- ✓ **作業機械**: ロボット化のための工夫(人が出来ないことも可能に)
- ✓ **育種・栽培**: ロボット化・自動化は一部、ロボットに優しい工夫

### 人工知能・計測・制御・機械・農学の融合



## 自動化・ロボット化を進める上での課題

- ◆ ロボットは万能にはほど遠い。また、機械のコストは大きい。
- ◆ 人工知能も万能ではなく、柔軟性は低い。

- 過剰品質 ⇒ ロボット化のコスト
  - 品質と労働コストのバランスを考えた栽培方法  
➤ 理想と現実解と将来ロードマップ ※人口、土地、税金
- 人材不足 ⇒ 開発・実装スピード
  - 農研機構、大学(農学部)
  - 製品化可能なメーカー不足(中小企業、ベンチャー)
  - 地域(県職員、JA、農家など) ※様々な軸での最適化
- 法規 ⇒ 導入スピード
  - 監視、遠隔監視の必要性



## 最後に

- 第4次産業革命とも言われ、技術進化は早くなり、世界的な環境変化や制度変化など様々な動きがあります。
- 従来出来ないと思われていたものも、総合的に研究開発を進めることにより、実現できる可能性が高まっています。
- 農業においては、栽培方法との融合も重要であり、「**人工知能・計測・制御・機械・農学の融合**」による農業のロボット化は今後もますます進むでしょう。
- ただ、このようなシステム化と枠組み作りを総合的視点で見ながら出来る人は少なく、人材育成が急務となっています。
- また、**地方の維持・復興**、都道府県を超えた連携についても、自動化・ロボット化と併せて考えていく必要があると強く感じています。



43

Thank you for your attention



44



# 収穫の省力化を中心とした 露地野菜生産技術の紹介

農研機構 北海道農業研究センター  
大規模畑作研究領域  
村上則幸

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。

## はじめに

1. (重量)野菜の収穫作業の省力化
2. 収穫技術の開発の歴史  
(一斉収穫技術と選択収穫)
3. 機械開発以外での省力化のための技術開発
4. AIプロでの北農研の取り組み  
(タマネギの作業省力化・斉一化)

# 野菜の収穫作業について



## 収穫省力化の必要

農家の高齢化により①掘り上げる(持ち上げる)、  
②運搬の作業負担が大きく、特に重量野菜は(例えば、ダイコン、カボチャ、キャベツ、ハクサイやスイカ等)は栽培が敬遠される。



②については作業者の収穫を補助する作業台車等の多くの開発(製品)事例がある。



図1 カボチャ収穫運搬車

<http://www.david-bowman.co.uk/>

3

収穫技術開発の歴史(～2000年)  農研機構

(1) 他作物の収穫機のように列ごとに収穫する技術(一斉収穫)

穀類収穫機のように条ごとに収穫する技術の開発が1960年代から開始される

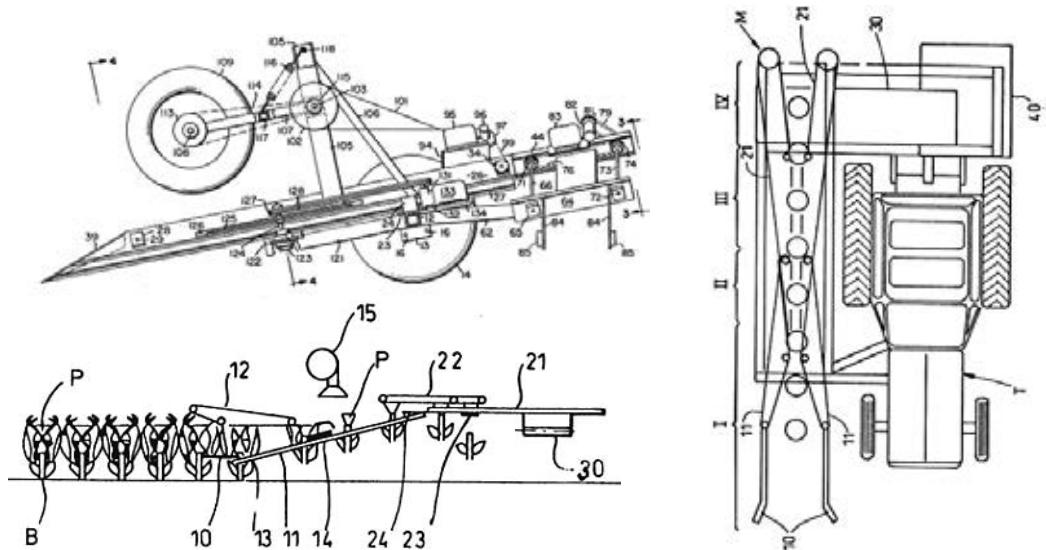


図2 キャベツ収穫機（1963年出願のソビエトの特許より）

4

## (2) 選択収穫(ロボット)技術の開発

1980年前半、トマト収穫ロボットの研究開発

1990年代 露地野菜を対象としたロボット開発

ロボットへの期待：

現状の作業体系で人がやっているような収穫作業（選択収穫）をそのまま機械がやってくれないか。

国内にて重量野菜(スイカ、キャベツ、レタス等)の研究が活発になる。

海外でもメロン等の研究。

5

重量野菜ロボット研究の歴史(近藤直ら 編著、農業ロボットⅡ、コロナ社より、2006)

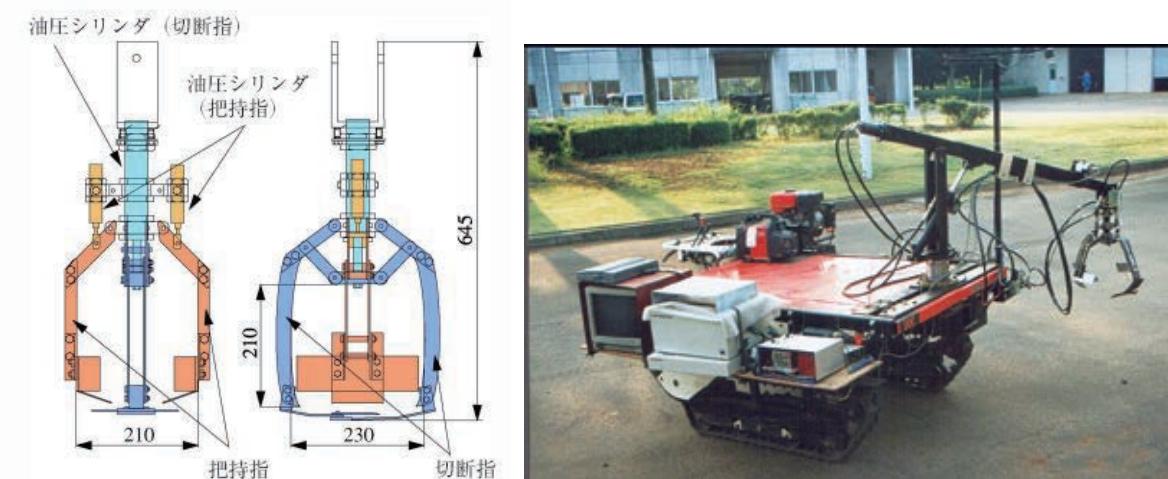


図3 キャベツ収穫ロボット  
(農業研究センター(現中央農研)、1997)

6

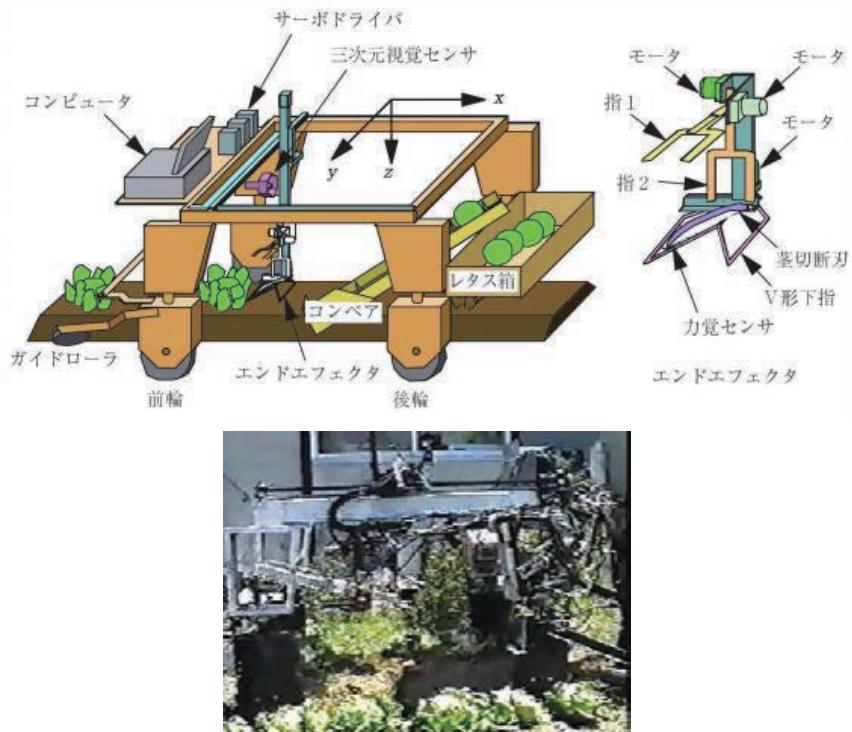


図4 レタス収穫ロボット(島根大学)

7

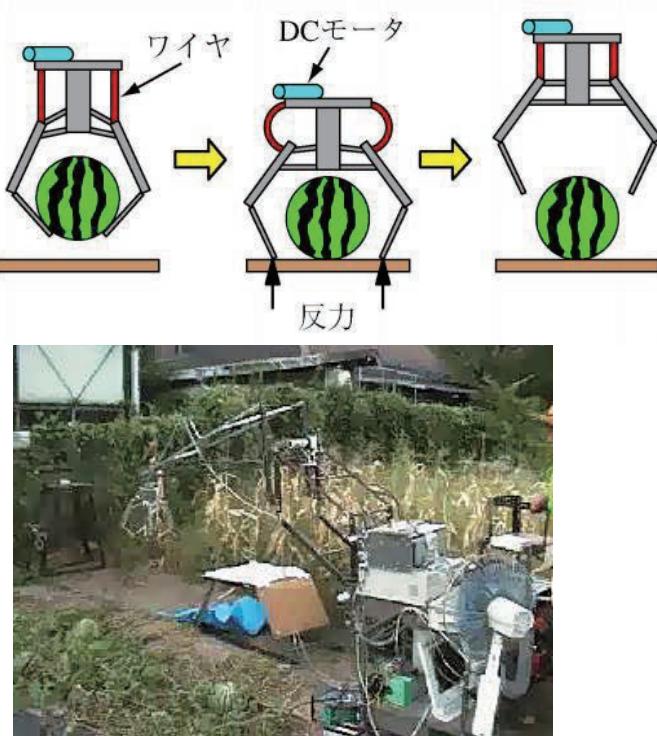


図5 スイカ収穫ロボット(京都大学)

8



図6 ダイコン等の収穫に使える農業用アーム(生研センター)

9

## 機械化以外の収穫作業の省力化技術


**農研機構**  
 NARO

- ・ 北海道はカボチャの国内生産の46%。
- ・ その供給は、8月～11月が主。
- ・ 北海道のカボチャ栽培は放任栽培。

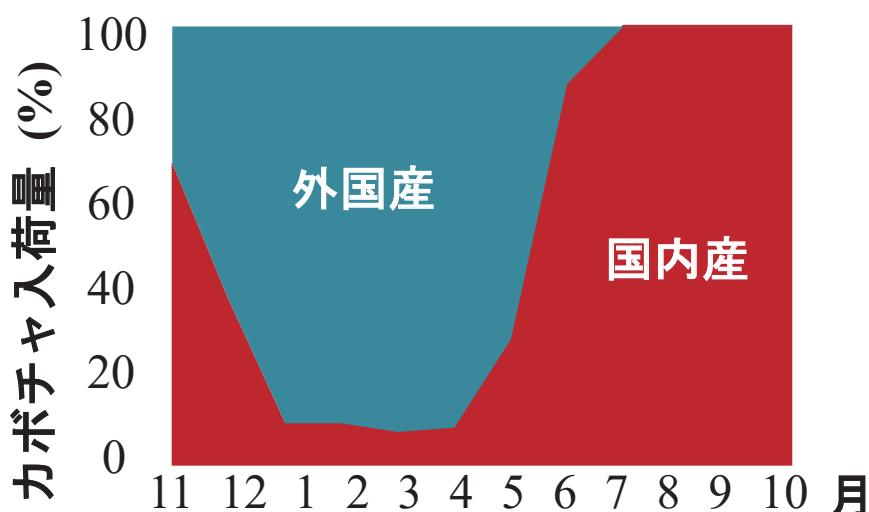


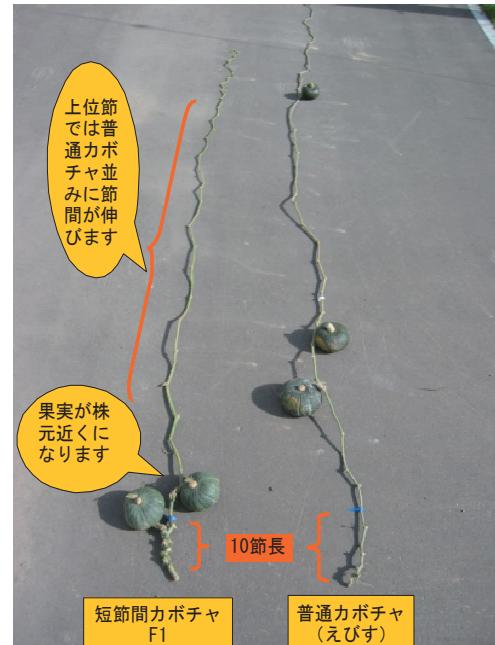
図7 1年間のカボチャの入荷元

10

株元に着果することで収穫作業の省力化が期待できる



収穫時の短節間カボチャ

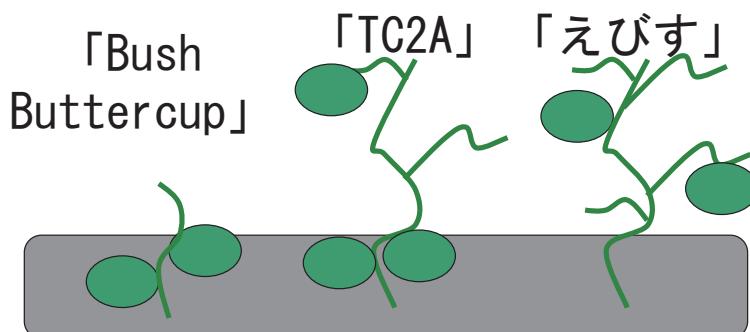


「TC2A(ほっとけ栗たん)」

図8 収穫時の短節間カボチャ(右:北農研の開発品種)

11

## 品種による収穫の難易



1. 材料 「Bush Buttercup」  
「TC2A」  
「えびす」

図9 3品種による収穫作業時間の比較  
(2010年 北農研 嘉見ら)

12

# 結果(収穫時間)

表1 収穫者2名による収穫時間からみた品種間差

調査項目	カボチャ品種		
	Bush Buttercup	TC2A	えびす
収穫時間 (25株)	14分18秒	32分23秒	36分52秒
収穫時間 (10a換算)	10時間 35分33秒	23時間 58分53秒	27時間 18分31秒
収穫能率 (kg / hour)	347.4	187.0	171.8
着果した果実を見つけるまでの時間	19.4秒	61.7秒	74.9秒
果実一個を蔓から切り離すまでの時間	3.6秒	4.7秒	4.3秒
果実一個を運搬するまでの時間	9.1秒	9.6秒	9.3秒

「Bush Buttercup」は収穫時間が短い。果実の発見および蔓から切り離す時間が短い。

13

## AIプロでの取り組み (タマネギ)

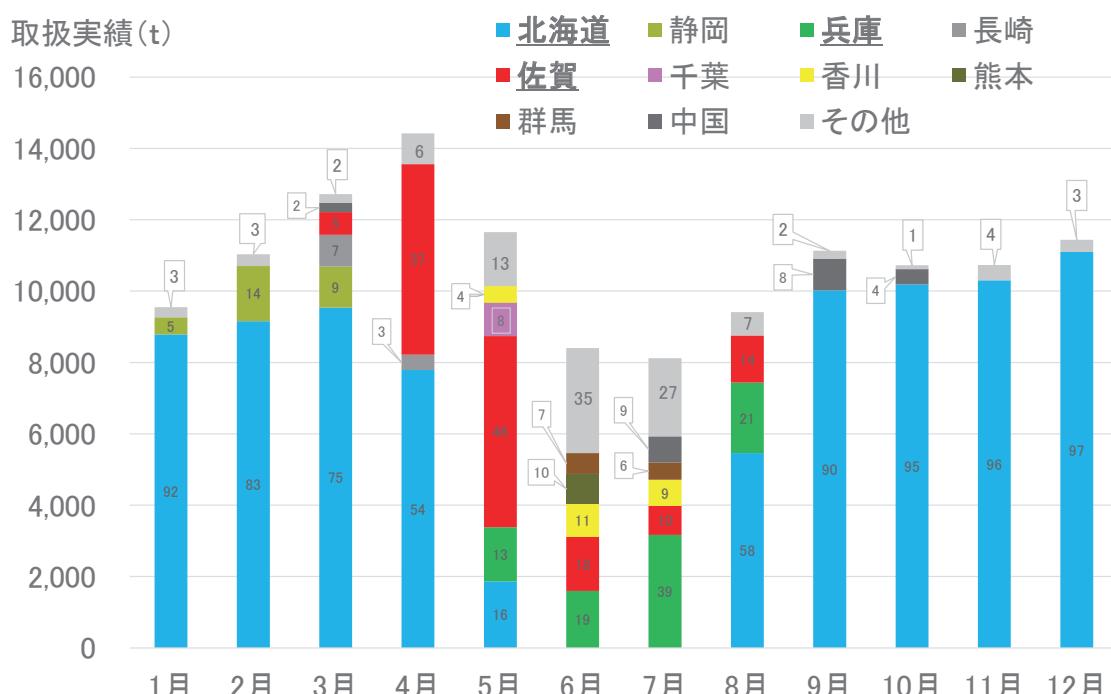


図10 平成28年東京中央卸売市場のタマネギ取扱量と入荷元

(東京中央卸売市場統計情報より <http://www.shijou.metro.tokyo.jp/torihiki/geppo/>)

14

タマネギの（直播）根切り収穫体系の省力化



図11 収穫前根切り作業での機械調整の自動化

15

根切りの刃の高さ制御

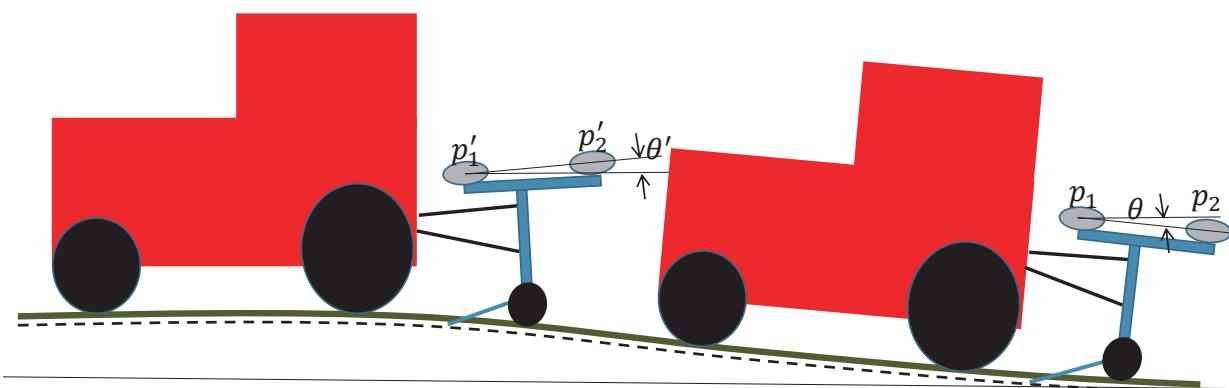


図12 地場の状況に合わせて、根切りの刃位置を自動制御

16

タマネギ(特に直播)では初期生育のばらつきの収穫物への影響が大きいことから機械学習により葉数を推定

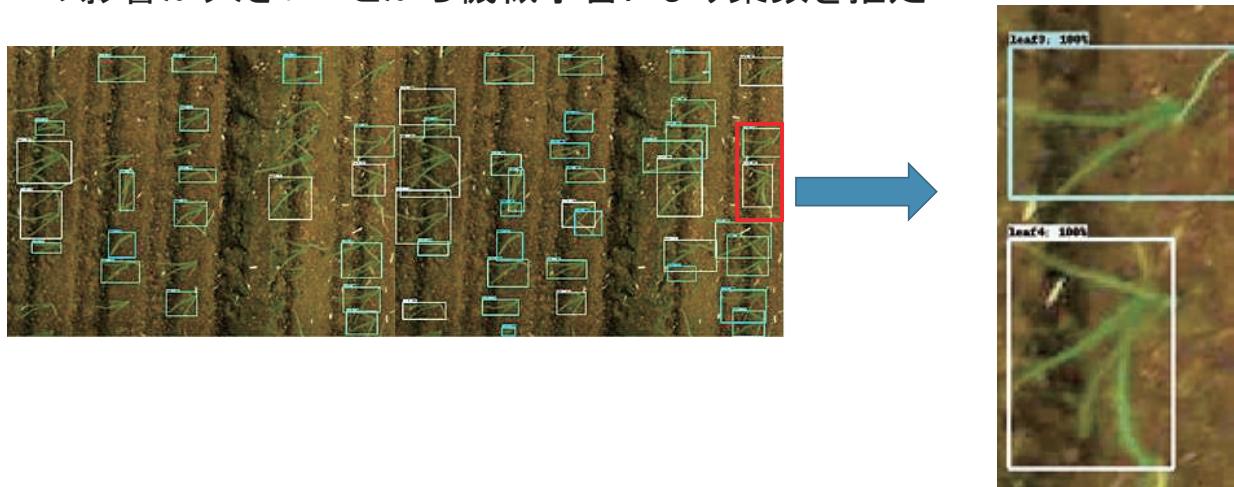


図13 億画素カメラによるタマネギの初期生育診断  
(生育初期の葉数推定、右上3枚、右下4枚と判定)

17

## まとめ

### 1. 野菜栽培の機械化に向けた技術的課題

- ① 収穫物の品質(外観・内部)面での技術的な要求が高い  
(生産現場で対応? or 流通・食品加工メーカーで対応?)
- ② 手作業中心から機械中心の生産体系への転換
- ③ 機械化栽培・収穫に適した品種・栽培技術の開発

### 2. 機械販売面での課題

- ① マーケットが小さく農業機械メーカーは参入に消極的な傾向
- ② 品目によるが生産者個人では大きな機械投資は困難  
(コントラクター等の地域での機械の共同利用)
- ③ 品種の違いなど地域ごとの対応、アフターケアが大変

謝辞: 本発表の一部は農水省の委託により農研機構生研支援センターが実施する「革新的技術開発・緊急展開事業」(人工知能未来農業創造プロジェクト)(AIプロ、露地野菜ロボット)によるものです。

18



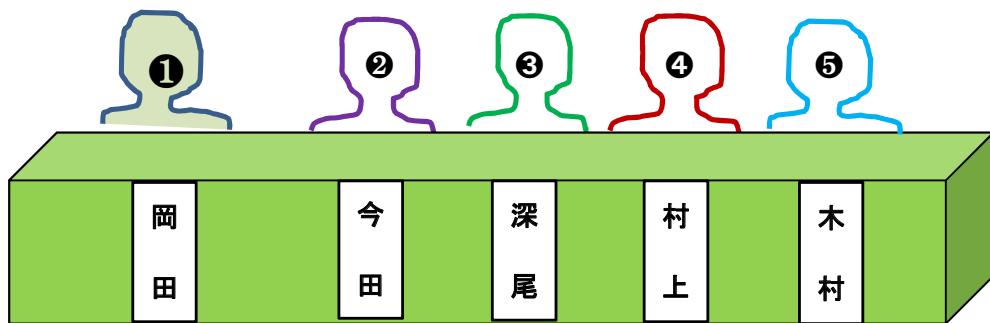
# 『質疑応答』

## スマート農業関連セミナー(北海道)



### 【質疑応答】

- |                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| ①農研機構 野菜花き研究部門 野菜生産システム研究領域長    | 岡田 邦彦 氏(司会者) |
| ②鹿追町農業協同組合 営農部 審議役              | 今田 伸二 氏      |
| ③立命館大学 理工学部 電気電子工学科 教授          | 深尾 隆則 氏      |
| ④農研機構 北海道農業研究センター 大規模畑作研究領域 領域長 | 村上 則幸 氏      |
| ⑤野菜流通カット協議会 会長                  | 木村 幸雄 氏      |



【メモ】

# 『質 疑 応 答』

スマート農業関連セミナー(北海道)



【メ モ】



## 『現地視察』

スマート農業/自動収穫機等デモ

【メモ】

# 『現地視察』

スマート農業/自動収穫機等デモ



【メモ】