

# スマート農業に関する 鳥取大学農学部取り組み例

戦略的スマート農業技術等の開発・改良 (SA1-109C1)

## 「花粉採取と受粉作業の省力化を可能にするスマート農業技術の開発」

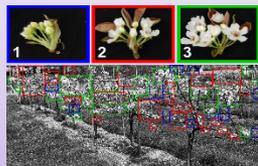
【代表】鳥取大学農学部 竹村 圭弘

(機械開発)野波 和好  
(病害診断)大崎 久美子  
(経営評価)木原 奈穂子

本研究は、生研支援センターの「戦略的スマート農業技術等の開発・改良事業(JPJ011397)」の支援を受けて行った。

### 花粉採取の省力化・国産花粉の供給体制強化

#### ①花粉採取適期判定システムの開発



適期を3日前に判定

#### ②自走式花蕾採取機の開発・実証評価



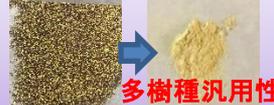
採取時間を90%削減

#### ③樹形開発(ナシ・スモモ・リンゴ・オウトウ)



機械採取の最適化

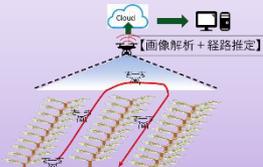
#### ④純花粉精製機の開発



多樹種汎用性

### 受粉作業の省力化 (ドローン受粉システム)

#### ①自律飛行ドローンによる受粉経路構築法の開発

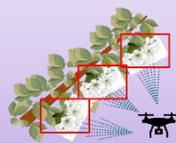


#### ②花のAI判別システムの開発・実証評価



結実率90%を実現

#### ③ドローン搭載用受粉機の開発



## 野外でのDX実践フィールドを活用した高度デジタル人材育成プログラムの開発

山口 武視・野波 和好・木戸 一孝・辻 渉・近藤 謙介



### 土壌水分モニタリングと自動灌漑に関する教育

齊藤忠臣



### 赤外線計測による生育モニタリング

明石欣也



# 研究の背景（解決したいこと）

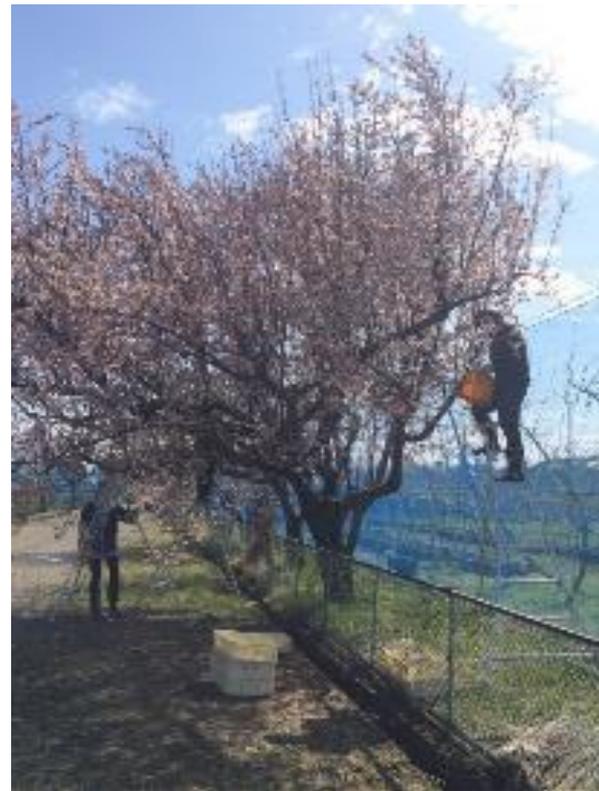
## ●生産の現場では受粉作業が必須

他の品種の花粉を使って受粉しなければ、  
良い果実が出来ない。



## ●花粉採取には、多大な労力が掛かる

- ・樹の高木化（危険な高所作業）
- ・手作業（多大な労力）



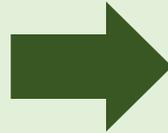
花粉採取と受粉作業の省力化

# 研究の必要性

生産者の多くは「**輸入花粉**」に依存しており、  
国産花粉の供給体制強化は急務

## ● 輸入花粉の問題点

- ・ 供給が不安定
- ・ 価格高騰
- ・ 花粉からの重要病害の進入



## ● 輸入停止時

- ・ 果実が生産できない。
- ・ 市場の混乱。

## みどりの食料システム戦略

『資材・エネルギー調達における脱輸入・脱炭素化・環境負荷軽減の推進』

「**輸入花粉に依存しない国産花粉の安定供給システムや  
花粉使用量を大幅削減できる技術の開発**」

## 新規性

果樹生産に関わるスマート農業技術として、  
防除や収穫作業の研究開発は行われているが、

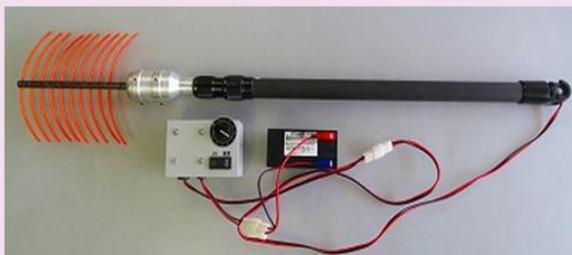
**花粉採取・受粉作業の省力化**に着目しての研究は行われていない。

# 「輸入花粉に依存しない国産花粉の安定供給システムの開発」

【代表】 鳥取大学農学部 竹村圭弘

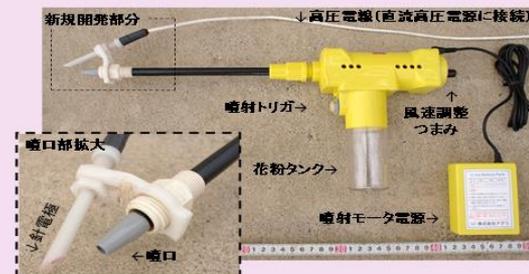
## 花粉の輸入停止時における緊急対応技術の開発・実装

### ①花粉採取効率の向上



花粉採取時間: 30%減(ナシ・スモモ)

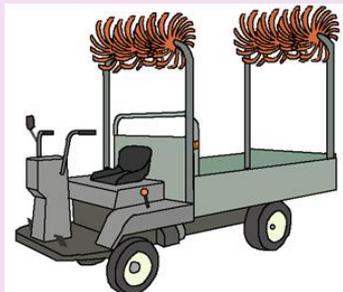
### ②花粉使用量削減技術の開発



花粉使用量: 20%減(ナシ・スモモ・キウイ)

## 国産花粉ビジネス実現のための安定供給システム開発

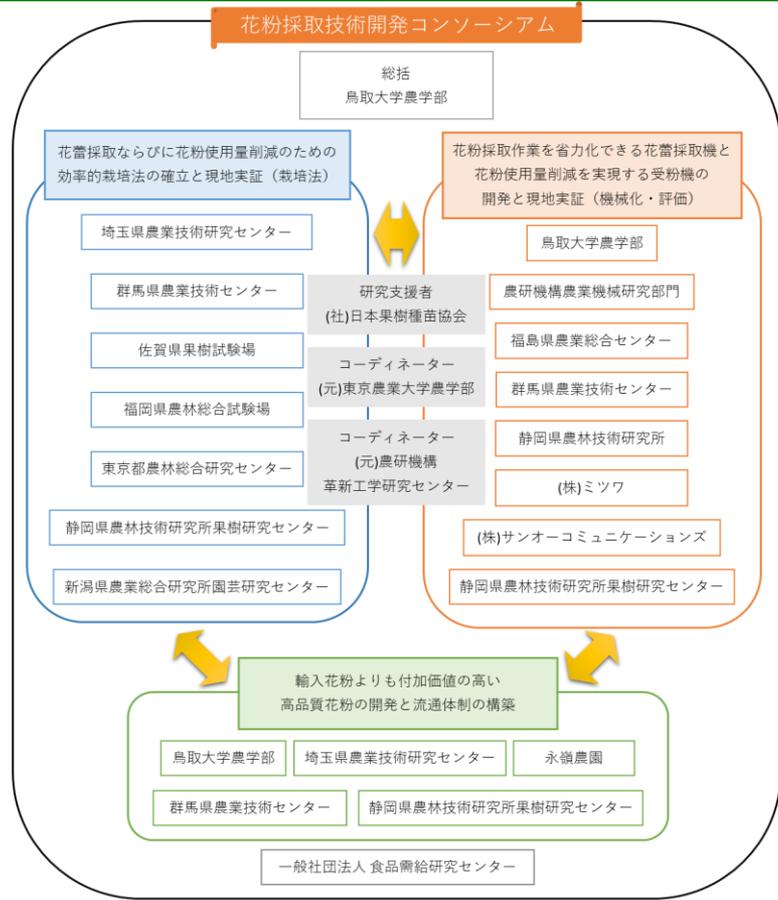
### ①大型機械による花蕾採取方法の確立



### ②付加価値の高い 高品質花粉の開発



# コンソーシアムの参画機関と協力機関



## コンソーシアム参画機関：15機関

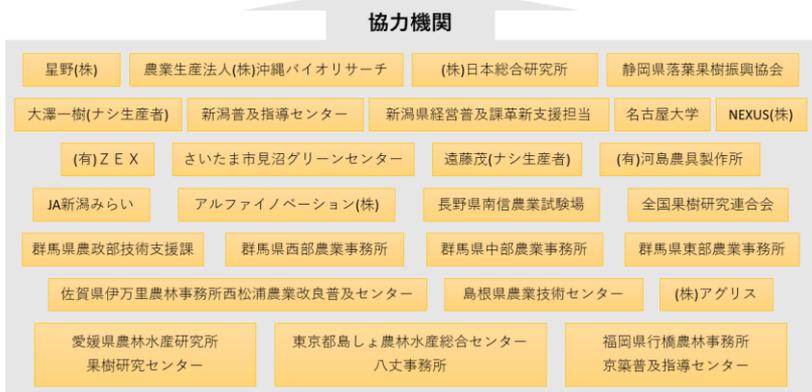
花蕾採取コストならびに花粉使用量削減のための効率的栽培法の確立と現地実証（栽培法）

花粉採取作業を省力化できる花蕾採取機と花粉使用量削減を実現する受粉機の開発と現地実証（機械化・評価）

輸入花粉よりも付加価値の高い高品質花粉の開発と流通体制の強化

## 協力機関：27機関

- 生産者、企業（実証評価）
- 島しょの企業・県の機関（実証評価）
- 普及機関（普及促進）
- (有)河島農具製作所（大型機械開発）
- 名古屋大学、企業（消毒技術開発）
- 全国果樹研究連合会、企業（流通の協力）
- (株)日本総研（経営評価）



# 花粉採取効率の向上（樹形）

## ＜低樹高ジョイント仕立て＞

花芽着生率の増加 作業の効率化

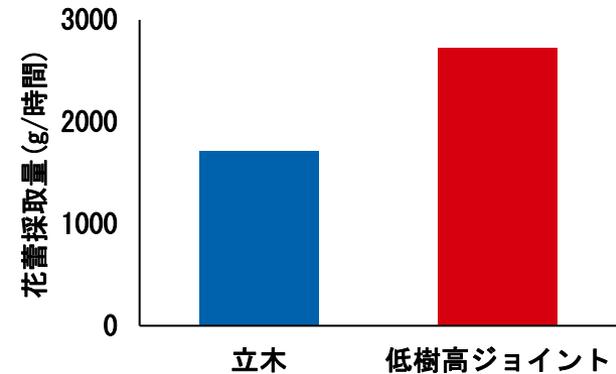
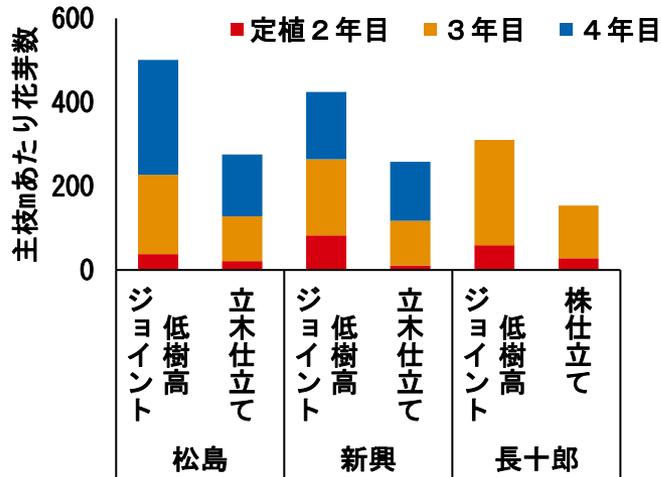


図. 樹形の違いが花芽着生数に及ぼす影響

図. 樹形の違いが作業効率に及ぼす影響

# 花粉採取効率の向上（手持ち式花蕾採取機）



# 花粉使用量の削減（静電風圧式受粉機）

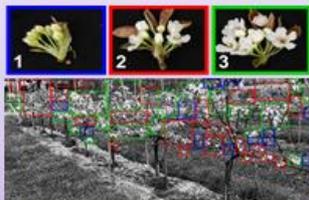


# 「花粉採取と受粉作業の省力化を可能にするスマート農業技術の開発」

【代表】 鳥取大学農学部 竹村圭弘

## 花粉採取の省力化・国産花粉の供給体制強化

### ①花粉採取適期判定システムの開発



適期を**3日前**に判定

### ②自走式花蕾採取機の開発・実証評価



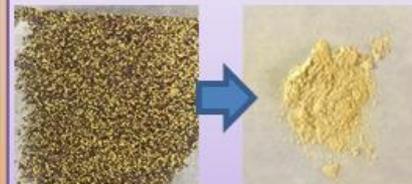
採取時間を**90%削減**

### ③樹形開発 (ナシ・スモモ・ リンゴ・オウトウ)



**機械採取**に適した樹形

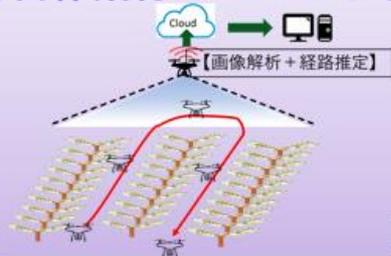
### ④純花粉精製機 の開発



**多樹種汎用性**の精製機

## 受粉作業の省力化（ドローン受粉システム）

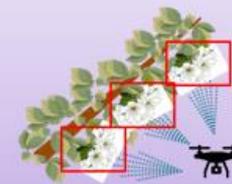
### ①自律飛行ドローンによる受粉経路構築法の開発



### ②花のAI判別システムの開発・実証評価

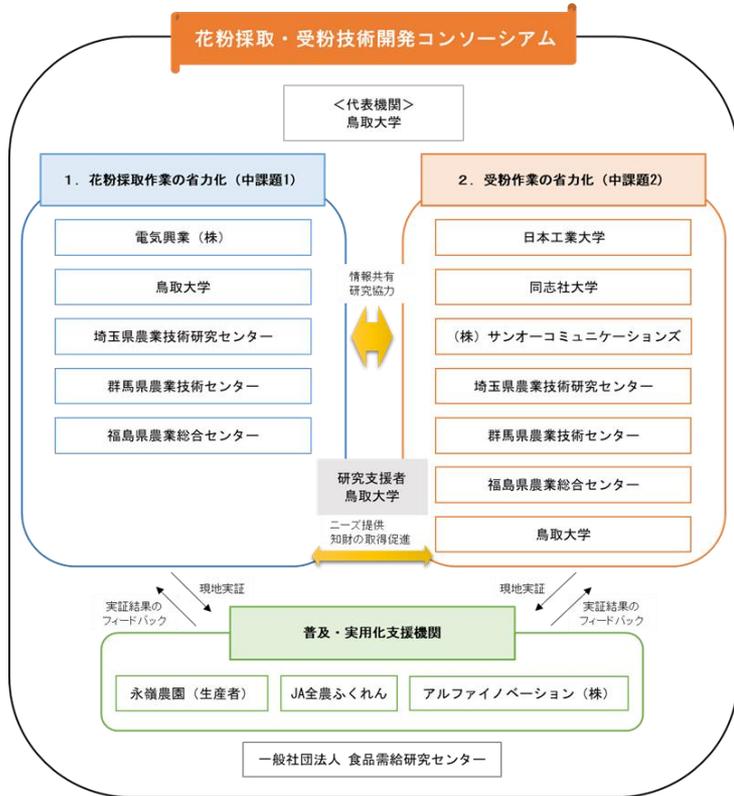


### ③ドローン搭載用受粉機の開発



**結実率90%**を実現

# 参画機関の連携



## <コンソーシアム参画機関> 12機関

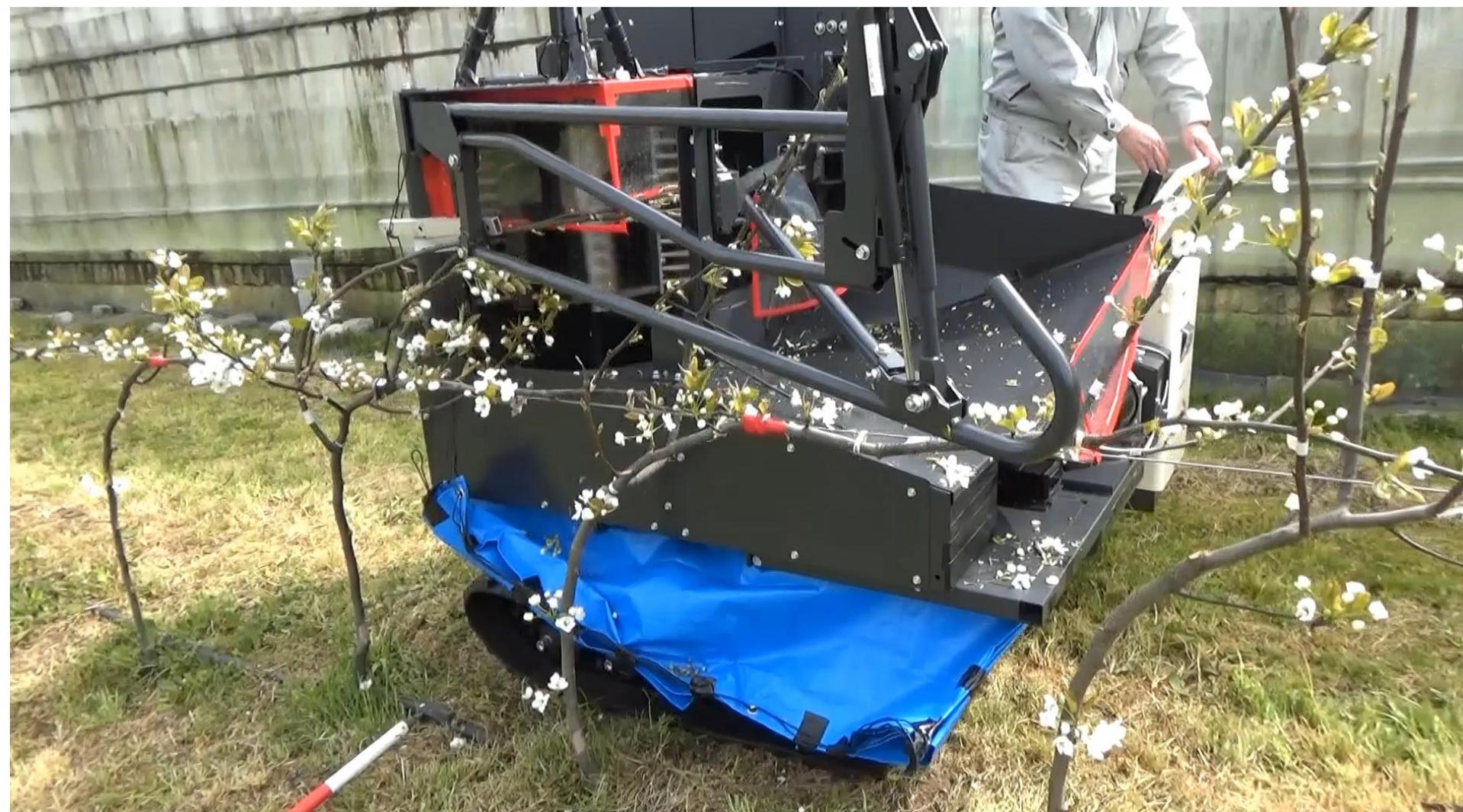
- 大学：3機関
- 民間企業：2機関
- 地方公共団体（公設試験研究機関）：3機関
- 研究管理運営機関：1機関
- 普及・実用化支援機関：3機関
  - 永嶺農園（生産者）
  - JA全農ふくれん
  - アルファイノベーション（株）

## <協力機関> 17機関

協力機関	
開発・普及の協力	
(有) 河島農具製作所	林純薬工業（株）
三菱マヒンドラ農機（株）	静岡県農林技術研究所
菱農エンジニアリング（株）	(有) MBP JAPAN
全国果樹研究連合会	鳥取県農林水産部農業振興監生産振興課
埼玉県春日部農林振興センター	群馬県中部農業事務所
群馬県東部農業事務所	群馬県西部農業事務所
青森県産業技術センターりんご研究所	山陰合同銀行
新潟県農業総合研究所園芸研究センター	福岡県農林業総合試験場
美祿農林水産事務所	

- (有) 河島農具製作所（開発協力）
- 三菱マヒンドラ農機（株）（開発協力）
- 林純薬工業（株）（開発協力）
- 静岡県農林技術研究所（開発協力）
- (有) MBP JAPAN（開発協力）
- 全国果樹研究連合会（普及協力）
- 鳥取県農林水産部（普及協力）
- 山陰合同銀行（経営評価協力）

# 花粉採取効率の向上（自走式花蕾採取機）



# ドローンによる上空からの圃場の撮影







# 成果普及の見込み・期待される経済効果

## <成果普及の見込み>

- 「花粉採取適期判定システム」
- 「自走式花蕾採取機」
- 「採取専用樹形」
- 「純花粉精製機」

20.1 ha (ナシとリンゴの花粉採取園：全国1%)\*

\* 採取に必要な総面積：2,013 ha  
国内全体の花粉使用量(農林水産省:2016年度)

- 「ドローン受粉システム」

→ 55.6 ha (各樹種の総作付面積：全国0.1%)\*\*

\*\* 総作付面積：55,560 ha  
ナシ、リンゴ、スモモ、オウトウ(農林水産省:2019年度)

## <期待される経済効果(マクロ経済)>

- 花粉の市場規模\*

ナシ) 533.5円(/g) × 1000(kg換算) × 4,160kg(必要量) ≒ 22.2億円

リンゴ) 638.0円(/g) × 1000(kg換算) × 1,800kg(必要量) ≒ 11.5億円

- 受粉作業に係る労働賃金\*\*

4.1(ナシ) + 12.4(リンゴ) + 0.8(スモモ) + 0.4(オウトウ) ≒ 17.7億円

# 国産花粉ビジネスの可能性

## ●花粉採取園の純利益（／10a（定植5年目））

	ナシ	スモモ
花粉の単価(円/g)	1,000	1,700
(純花粉の)収量(g/10a)	391.5	285.0
必要経費(円)	79,695	79,695
<b>純利益(円)</b>	<b>311,805</b>	<b>404,805</b>

参考(農林水産省):作物類の純利益 (/10a)

	米	小麦	大豆
純利益(円)	102,549	59,291	59,672

## ●花粉ビジネスの強み

<労力> 花の採取以降の作業で手が掛からない。

→ 省力的(年間30時間労働／10a)

<土地> 水田転換畑や耕作放棄地の活用が可能。

→ 補助を受けやすい、土地代が安い

<地域> 沖縄県以外の全国で栽培と採取が可能。

→ 広い地域での展開が可能

# 国産花粉ビジネスの可能性



企業は、新しい産業になると確信している