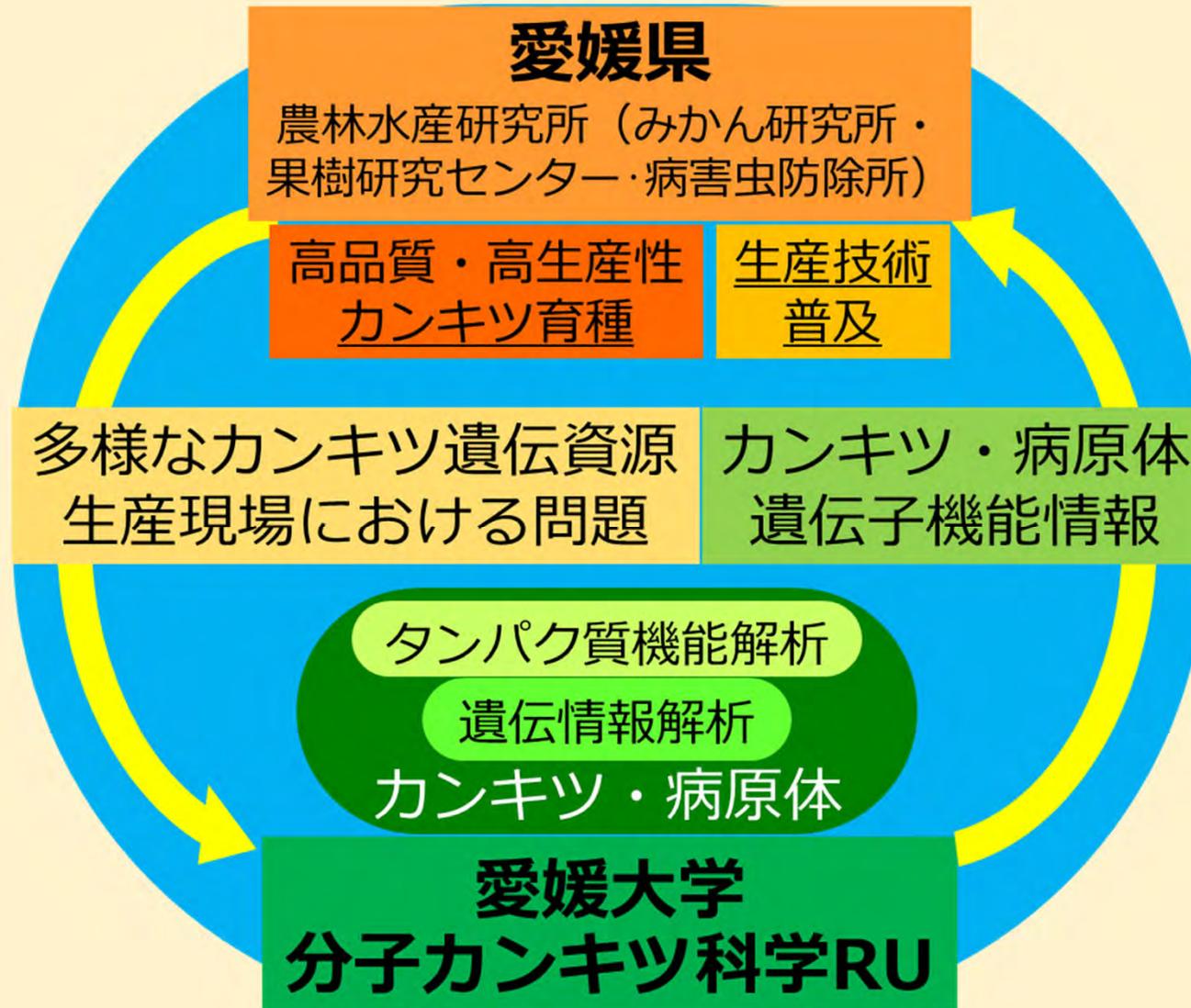


分子カンキツ科学研究ユニットの活動総括



愛媛大学大学院農学研究科 教授
柑橘産業イノベーションセンター 副センター長
元 分子カンキツ科学研究ユニット 代表

小林 括平

分子カンキツ科学研究ユニットの活動総括

1. 発足の経緯
2. 活動内容と成果
3. 今後の活動

実は私、

植物ウイルスの
特殊なタンパク質
の使い方
(複製機構)

ピーマンの
ウイルスとの戦い方
(抵抗性)

植物ウイルスを
手っ取り早く
見つけ出す方法
(診断法)

植物ウイルスの
特殊なタンパク質の
作り方
(遺伝子発現機構)



植物ウイルスは
なぜ葉っぱを
黄色くするの？
(発症機構)

カンキツに関しては全くの素人でした

採用面接（2010）で、



愛媛大学に来たらカンキツの研究もしてほしいんだけど..

専門の先生方に教えて頂きながら
少しずつ取り組もうと思います。



ところが、

Citriculture Laboratory

柑橘学研究室

TOP

教員

学生

業績と卒業論文

English



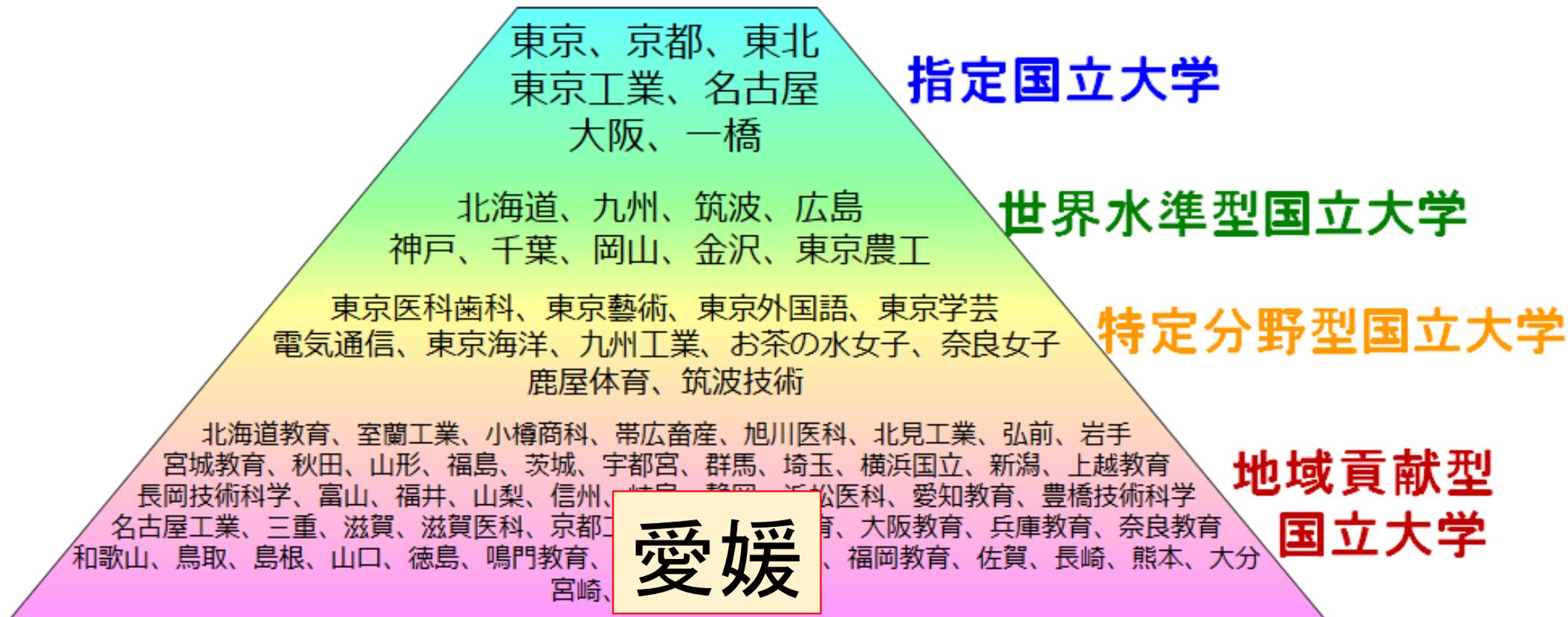
日本で唯一、柑橘の研究室。

2013年3月31日をもって廃止

柑橘に関する研究・教育は果樹学研究室(2名)が継承

そんな時、政府が 国立大学をミッションに応じて分類（2016～）

【文部科学省による令和時代の国立大学新序列】



2019/9/5現在、大学院大学を除く

<https://userdisk.webry.biglobe.ne.jp/030/602/35/N000/000/000/156770955356560423788.png>

愛媛大学は地域貢献大学として再出発

OBの方からは

柑橘学の研究室潰しといて地域貢献って？
なにをするつもりなん？



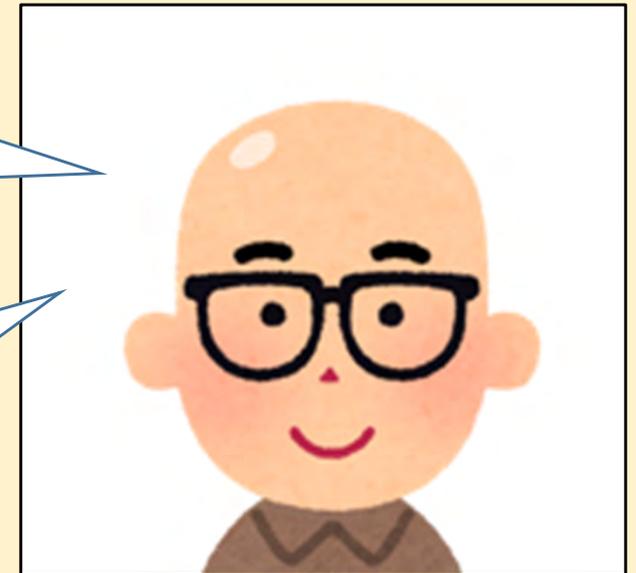
愛媛大学リサーチユニット(RU)制度

特色ある研究分野、先進的研究分野において**優れた実績**を有し、将来の発展が見込まれる研究グループを認定することによって、研究活動の更なる推進と活性化を図る（2015年度～）

カンキツ分子生物学でチャレンジしなさい（天の声）

「優れた」どころか何の実績もないんやけど、地域の重要作物っていうのは大きな特色やから工工やろ。

取りまとめは年齢的に自分かな？
上手く行かなくっても、まあ、しゃーないな。



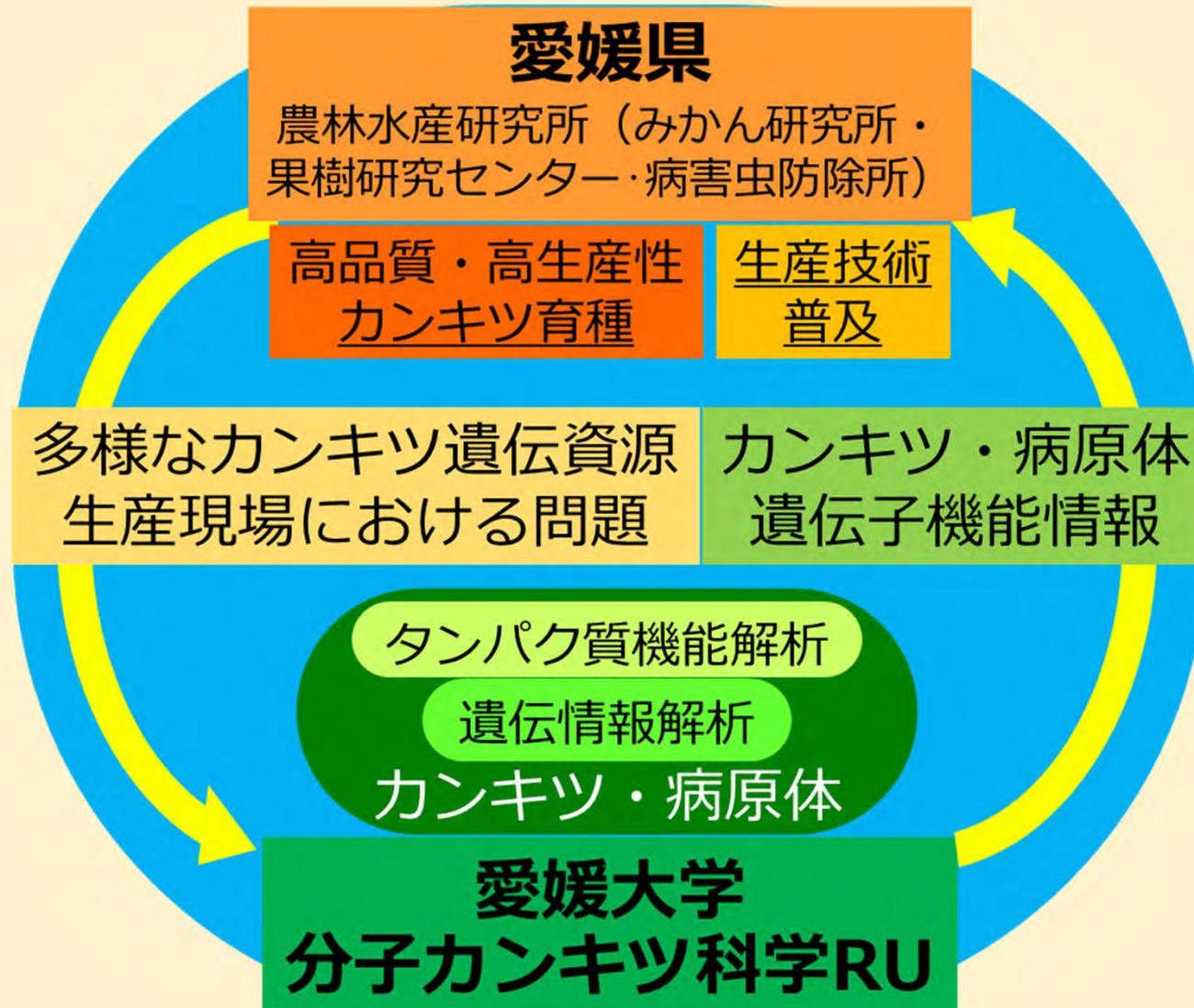
最終目標の設定

愛媛カンキツ研究センター（県+大学）

基礎研究 ⇒ 応用化研究 ⇒ 技術普及



分子カンキツ科学RUの活動



愛媛県の研究機関との共同研究を前提としたカンキツの遺伝情報やタンパク質機能に関する基礎研究

愛媛大学リサーチユニット(RU)制度

特色ある研究分野、先進的研究分野において**優れた実績**を有し、将来の発展が見込まれる研究グループを認定することによって、研究活動の更なる推進と活性化を図る（2015年度～）

分子カンキツ科学RU初回申請時メンバー

◆ 農学部

小林 括平(植物バイオテクノロジー)

秋田 充(植物細胞生物学)

羽生 剛(果樹学)

八丈野 孝(分子植物病理学)

◆ プロテオサイエンスセンター

澤崎 達也(タンパク質科学)

◆ 理工学研究科

林 実(有機合成化学)

➤ 連携研究者
愛媛県果樹研究センター
清水 伸一氏

愛媛大学リサーチユニット(RU)制度

特色ある研究分野、先進的研究分野において**優れた実績**を有し、将来の発展が見込まれる研究グループを認定することによって、研究活動の更なる推進と活性化を図る（2015年度～）

分子カンキツ科学RU第二回申請時メンバー

◆ 農学部

小林 括平(代表)

秋田 充

羽生 剛

八丈野 孝

高山 弘太郎

◆ プロテオサイエンスセンター

澤崎 達也

◆ 理工学研究科

林 実

➤ 連携研究者

愛媛県果樹研究センター

清水 伸一氏

愛媛県みかん研究所

井上 久雄氏

分子カンキツ科学RU：2016年認定

愛媛県の研究機関との共同研究を前提としたカンキツの遺伝情報やタンパク質機能に関する基礎研究

2019年更新

愛媛県内
柑橘生産者・
柑橘産業

柑橘産業イノベーション

愛媛県

実用化研究

愛媛大学大学院農学研究科附属
柑橘産業イノベーションセンター

応用化研究

分子カンキツ科学
研究ユニット

カンキツ基礎研究



分子カンキツ科学研究ユニット

RESEARCH UNIT FOR CITROMICS

◆ 農学研究科

小林 括平(代表)

秋田 充・羽生 剛・八丈野 孝・高山 弘太郎

森松 和也(2017～)

賀屋 秀隆(2018～)

◆ プロテオサイエンスセンター

澤崎 達也

野澤 彰(2017～)

◆ 理工学研究科

林 実

➤ 連携研究者

愛媛県果樹研究センター

青野 光男 主任研究員

愛媛県みかん研究所

藤原文孝 室長

認定当初目標：カンキツ基礎研究の活性化

カンキツ研究への参入障壁を解消

カンキツ研究への参入障壁

1. 長い世代時間・・・古典遺伝学には高いハードル
カンキツ \geq 3年、結実 = 1回/年
イネ \div 4～6カ月、シロイヌナズナ \div 6週間
2. 多様な種・品種
種・品種間の違いを研究するには良いが、
カンキツに共通な特徴を明らかにするのは困難
3. 情報が少ない
1と2が主な原因、研究成果が分散

大学教員の評価 >>> 大学の評価 = 論文/人・年

認定当初目標：カンキツ基礎研究の活性化

カンキツ研究への参入障壁を解消

活動内容

1. 材料や研究資源の整備・共有
カンキツのゲノム解析⇒データベース化
2. 新技術の開発による研究加速化
カンキツのゲノム編集
3. 農林水産研究所と短期的研究テーマで共同
研究（生産現場の課題解決に向けて）

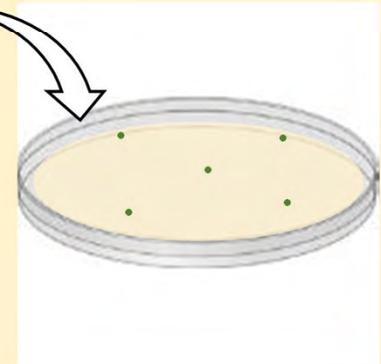
カンキツ黒点病菌の新菌種

果樹研究センター + 八丈野 (植物病学)

サンプリング



菌の分離培養



分離株
191菌株

菌叢選抜
66菌株

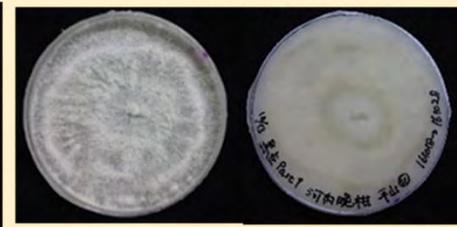
ITS解析
BLASTサーチ

分離菌の分類 (遺伝情報利用)

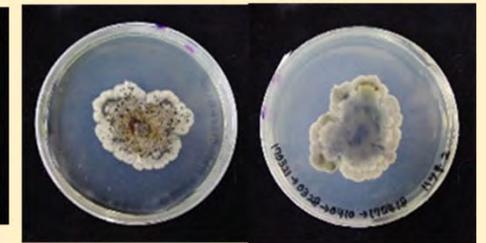
AFlm9



HYkb16

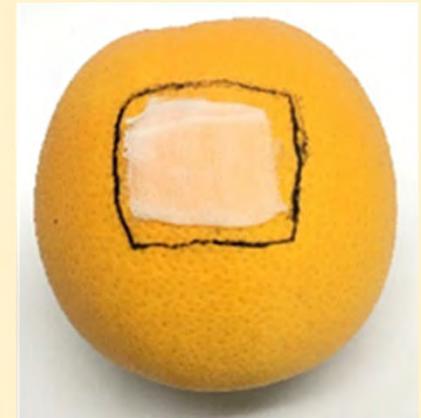


AFks2

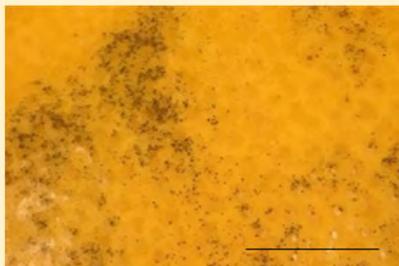


*Diaporthe*属菌
12菌株

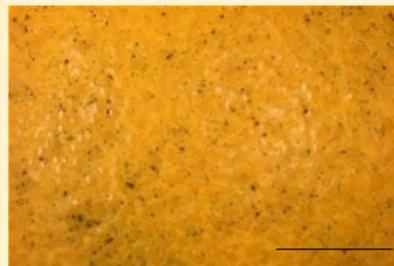
病原性の確認 (胞子の接種)



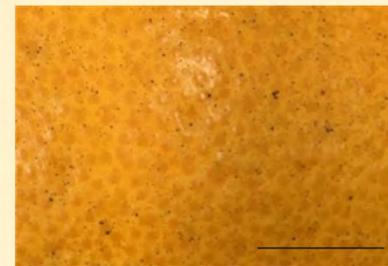
AFlm9 (*D.citri*)



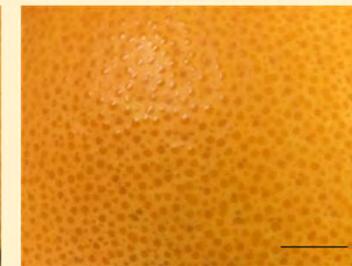
HYkb16



AFks2



未接種



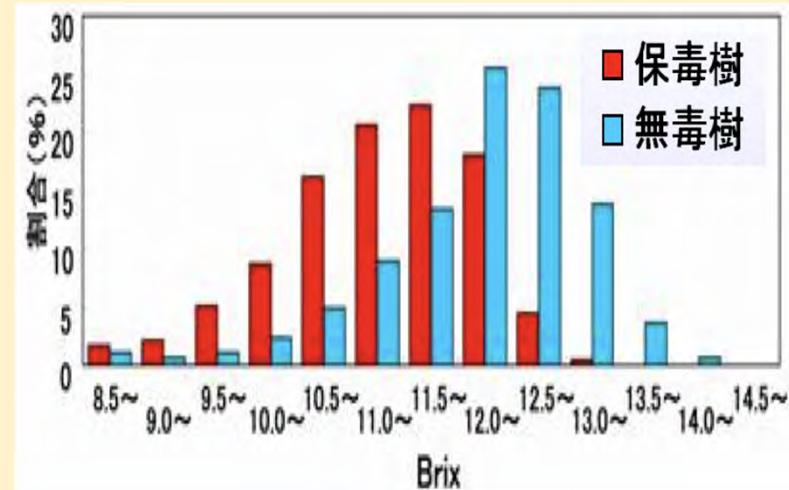
新菌種の病原性確認 = 病原菌として確定

ウンシュウ萎縮ウイルス診断キットの開発

果樹研究センター + 野澤・澤崎 (PSC)



西之香の萎縮症状



SDV保毒樹における低糖度化

既存の診断用抗体は愛媛県のウイルス系統との反応性が低い



愛媛県のウイルス系統用の抗体が必要



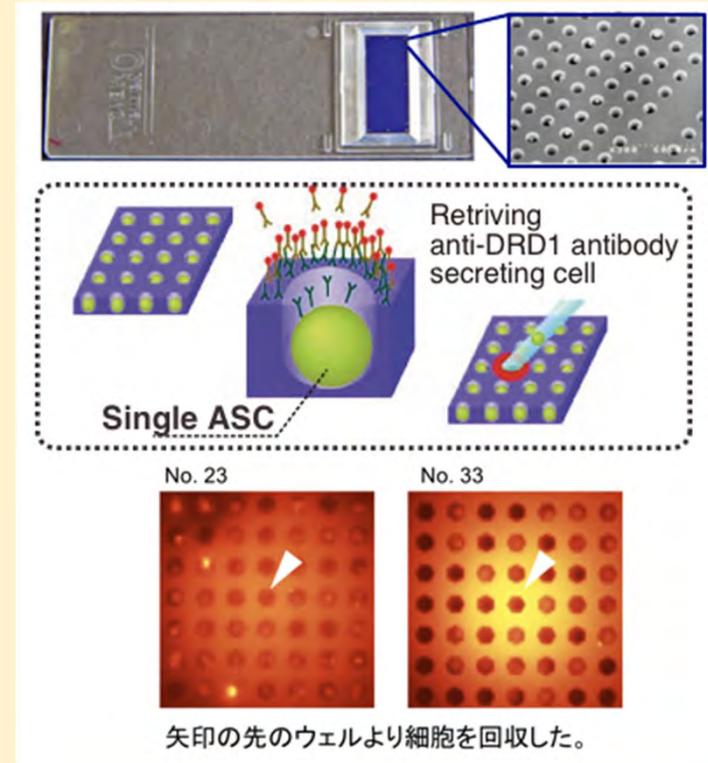
遺伝子解析 ⇒ 適切な標的部位候補を選抜

ISAAC法を利用した抗体産生細胞の選抜と候補抗体遺伝子の取得



標的候補ペプチドをウサギに注射

抗体を作る細胞を取り出して選抜



抗体を作る遺伝子を取り出し培養細胞で抗体を生産

希釈倍率 ×1 ×2 ×10 ×100

Virus-Free

CiMV

NIMV

SDV

一次抗体: Biotinylated No. 20 (1×10^{-3} mg/ml)
二次抗体: Anti-Biotin Antibody (1×10^{-4} mg/ml)

反応性の高い抗体を使ってキットを作製



陽性

陰性

生産現場での診断が可能に

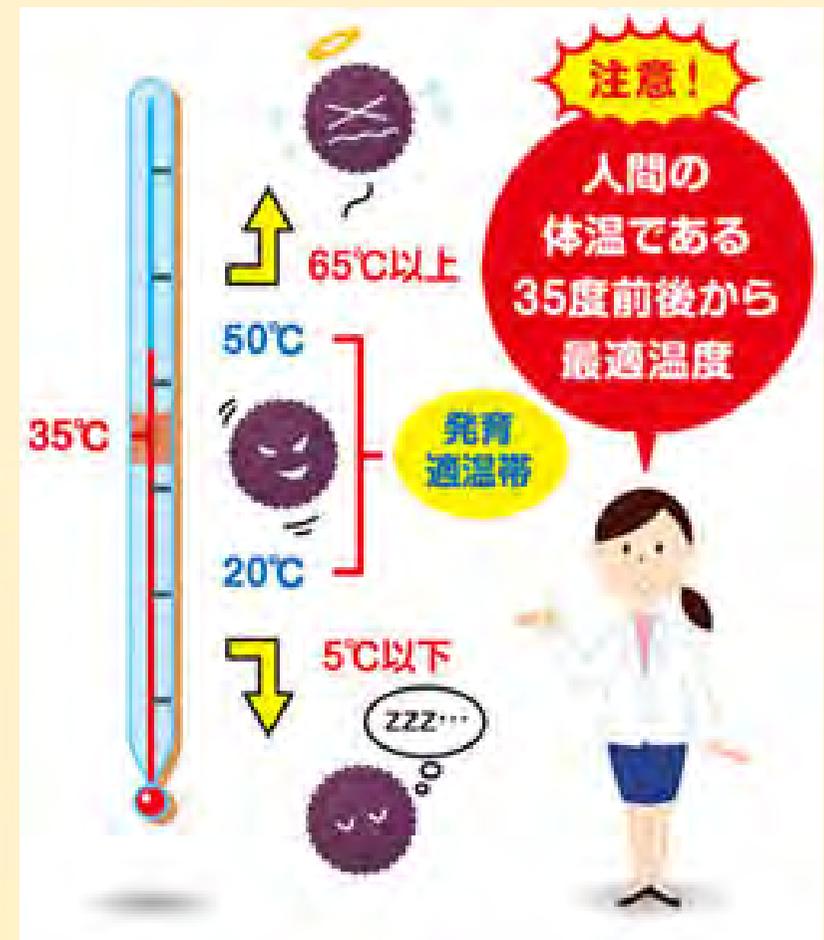
カンキツの保存と加工・流通

森松（流通工学）

柑橘果汁腐敗の原因

好熱性好酸性細菌

- 酸性条件下で発育可能
- 65℃で死なない芽胞（耐熱性の細胞）を形成



https://www.kohnan-eshop.com/img/usr/campaign/3/eisei07_1.jpg

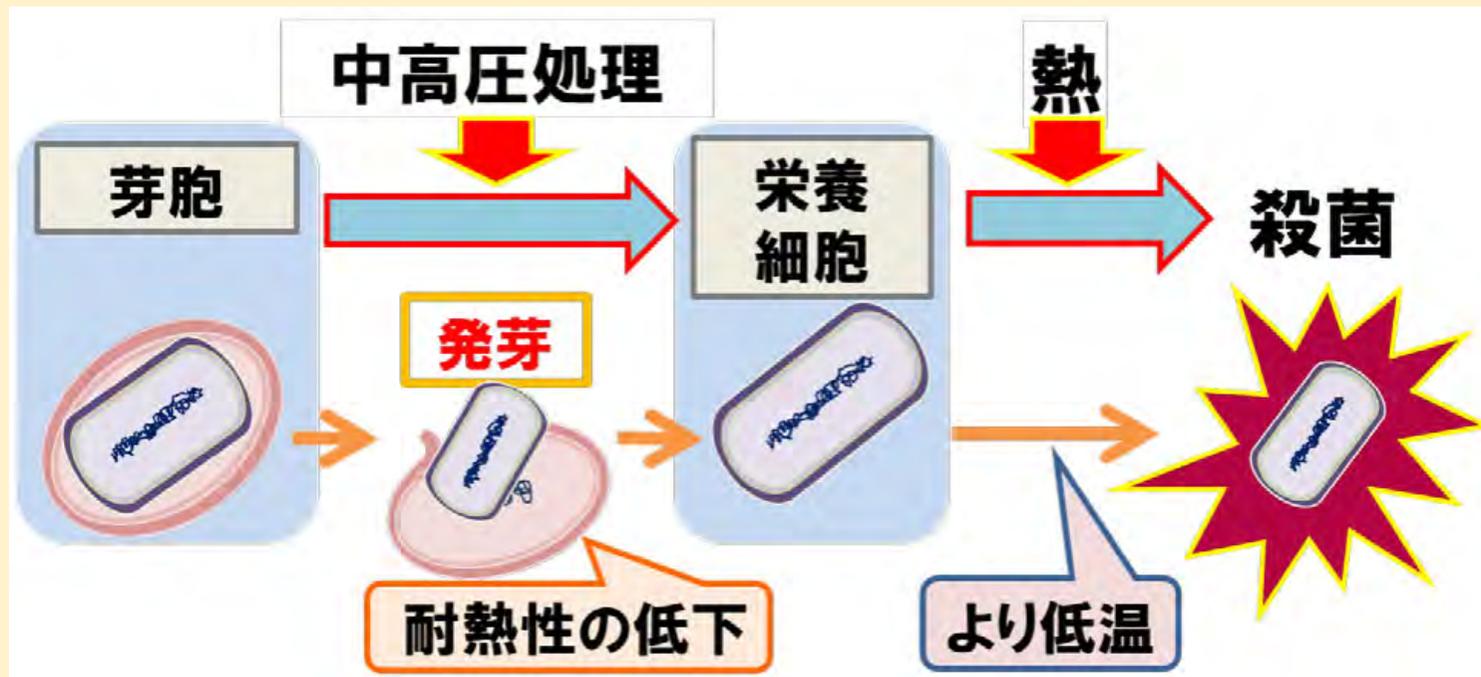
カンキツの保存と加工・流通

森松（流通工学）

高圧殺菌法

	加熱殺菌	高圧殺菌
殺菌効果	高温・長時間で高い 芽胞殺菌（120℃）	低温で殺菌 芽胞殺菌不可
品質（風味・栄養）	化学変化で低下	ほぼ生のまま

高圧 + 65℃で柑橘果汁腐敗の原因を排除



初期の目標と成果

1. 材料や研究資源の整備・共有
 - カンキツのゲノム解析・・・一定の成果
 - ×材料・情報の共有化が不十分
2. 新技術の開発による研究加速化
 - PSCの技術から実用技術へ
 - △カンキツのゲノム編集
 - 多品種への対応、遺伝子組換え
3. 将来に向けての組織づくり
 - 柑橘産業イノベーションセンターに統合

今後の活動

研究部門 – 柑橘生産部門

病虫害対策分野

* 柑橘病原体および害虫の同定，ならびに化学的，耕種的および生物的防除法の開発

小西 和彦
西脇 寿
吉富 博之
八丈野 孝

遺伝・生理分野（愛媛県農林水産研究所とも連携）

* 新品種開発の基盤となる植物生理学的研究，ゲノム解析，およびゲノム編集技術の開発

小林 括平
秋田 充
賀屋 秀隆
羽生 剛
八丈野 孝

研究部門 – 六次産業化部門

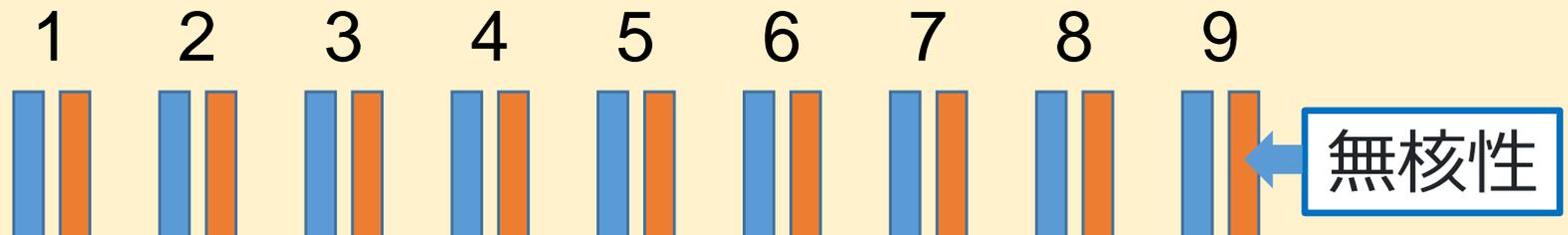
保存流通分野

* 愛媛県産柑橘の需要拡大と輸出促進を目的とした腐敗防止や品質保持のための技術開発

高橋 憲子
森松 和也

RU ⇒ CIIC（遺伝・生理）の活動

1. カンキツゲノム情報の
データベース化・共有
2. 遺伝子組換えに依らないゲノム編集



品種間差は多くの遺伝子の組合せで決定

CTV抵抗性



RU ⇒ CIIC（遺伝・生理）の活動

1. カンキツゲノム情報の データベース化・共有

既存の品種・在来種の遺伝子を知る
⇒ 既存の資源をどう使うか？

2. 遺伝子組換えに依らないゲノム編集

既存の遺伝子をマイナーチェンジ
⇒ 新たな特性を与える
= 新たな遺伝資源の創出