

# 害虫被害の解消による ジャガイモ・ダイズ等の安定生産ソリューション

---



本資料の無断での転載・  
転送・複製等を禁じます。

菅野 雅皓 / Masahiro KANNO  
Ph. D.

# エグゼクティブサマリー

勝ち筋	あらゆるジャガイモ品種のシストセンチュウ被害を解決する種苗メーカー
社会課題・インパクト	ジャガイモのシストセンチュウ被害による減収：国内100億円、グローバル2兆円程度（推定）
想定顧客	調達ボリューム・スペックの安定性に強い要求のある食品・菓子メーカー様、原料メーカー様
顧客の課題（想定）	被害圃場の数十%が突如減収となることによる、調達停止・調達計画の再構成
ソリューション	①ゲノム編集によるシストセンチュウ抵抗性品種の作出 ②トマト水耕栽培廃液の土壌散布によるシストセンチュウ駆除
本技術の発明者	神戸大学 農学研究科 生命機能科学専攻 植物機能化学研究室 水谷正治教授
TRL	5 (実験室で効果検証済。次段階として、圃場での実証・品種登録に向けた開発が必要)



**水谷 正治 教授 / Ph. D.**

**ミズタニ マサル**

**神戸大学大学院 農学研究科 生命機能科学専攻 植物機能化学研究室**

## 【経歴】

1991~1998年	ノバルティスファーマ株式会社, 研究員
1998~2008年	京都大学 化学研究所 助教
2009~2024年	神戸大学 農学研究科 准教授
2022年~	現職

## 【直近の代表論文】

Jozwiak *et al.* *Science*. 386. (2024)

Homma *et al.* *PNAS*. 121. (2024)

Akiyama *et al.* *Nature Communications*. 12. (2021)

## 【研究キーワード】

ジオキシゲナーゼ シストセンチュウ ストリゴラクトン ステロイドグリコアルカロイド シトクロムP450 二次代謝 植物ホルモン

# 社会背景① 気候変動による病害虫被害の拡大



## 食糧需要の増加

- 増加し続ける人口を養うために、2050年までに農業生産量を**60%**増やす必要



## 病害虫被害の拡大

- 食用作物ロスの**40%**が病害虫による
- 病害虫がもたらす損失額は年間**33兆円**程度
- 気候変動により被害が拡大。

## 社会背景② ジャガイモにおけるシストセンチュウ (害虫)被害

■ グローバル総生産量の10%が被害と推定される → **国内100億円、グローバル2兆円程度 (推定)**

休眠状態のシスト(卵)

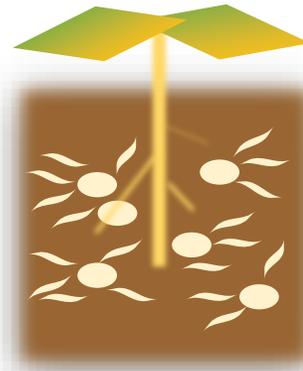


ジャガイモの根に寄生するシストセンチュウ (黄色の丸い粒)  
出典：神戸大学プレスリリース (2025.06.09)

ナス科植物の根から放出される  
孵化促進物質をシストが検知



シストセンチュウの孵化

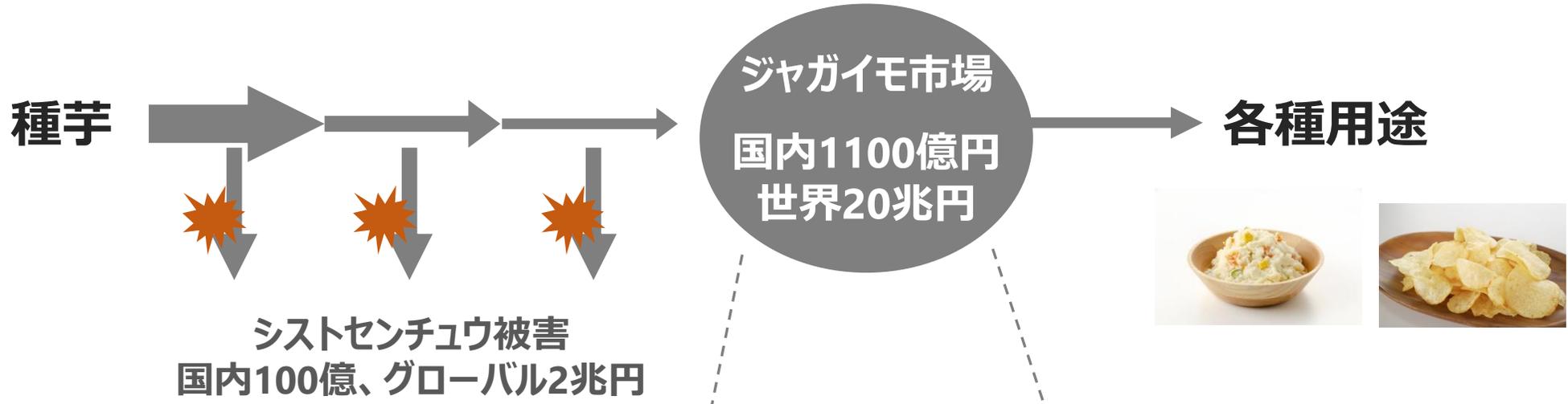


シストセンチュウ被害後の圃場  
(出展:Bayer社公表資料より)

- 被害に遭うと、**数十%の減収**
- (種芋圃場の場合は)**半永久的に圃場閉鎖。**
- 乾燥、低温、殺線虫剤などに高い耐性があり、**駆除は困難**

# ソリューション

現状



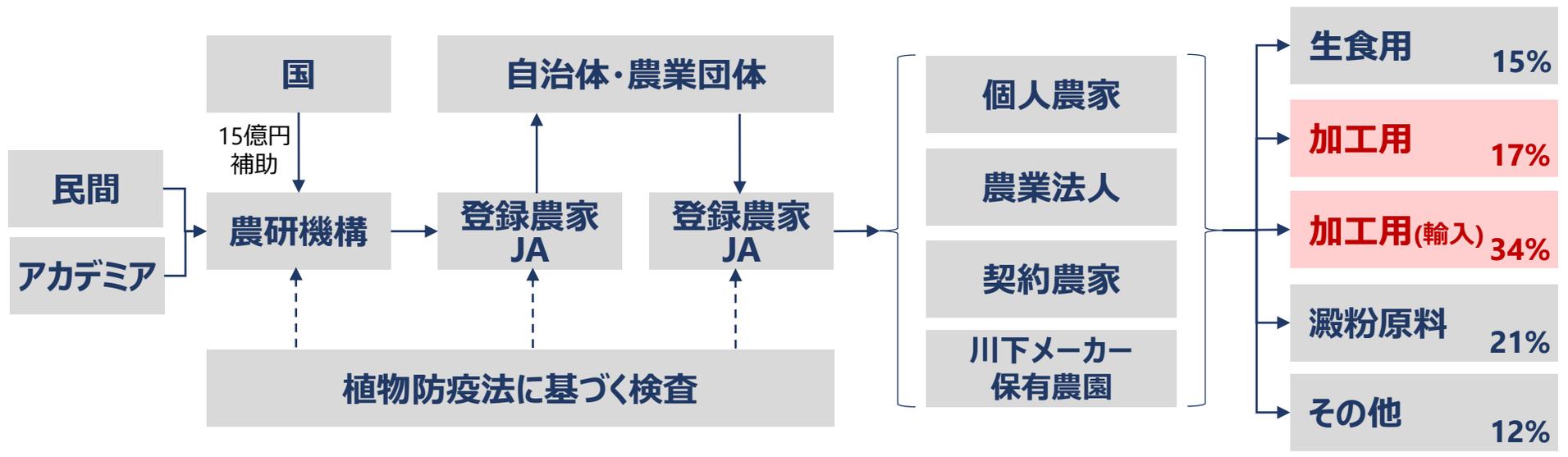
本アイデア



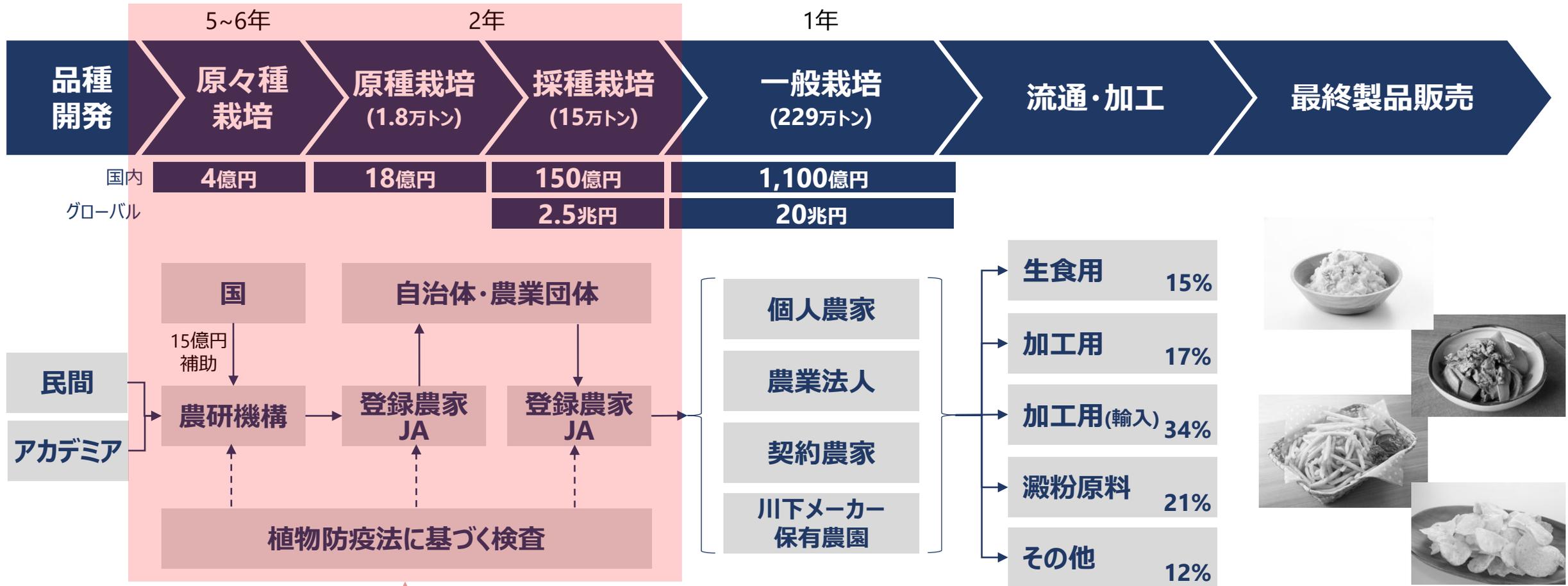
- ① ゲノム編集によるシストセンチュウ耐性品種 or
- ② トマト水耕栽培廃液の土壌散布によるシストセンチュウ駆除

# ジャガイモの市場構造（国内）

- 国内1,100億円市場。加工用需要が大きく、伸びている。
- ジャガイモは段階的に栽培される。無感染の種芋が何年もかけて増やされた末、ようやく一般農家への提供に至る。



# ジャガイモ市場の特徴：種芋供給は少数生産者に支えられているが、突然の供給停止リスクあり



➤ これを支えているのは、検査基準にあった**少数の選抜農家・圃場**（戸数は減少傾向）  
 ➤ **検査基準が厳しく**、シストセンチュウ被害に遭った圃場は**生産終了・閉鎖**

# ジャガイモ産業 x シストセンチュウ被害における想定ペイン：いつ供給が停まるか分からないリスク

## 種芋農家の減少

### ➤ 高齢化

- 厳格基準ゆえの労働集約性
- 専門技術も必要



図2 ジャガイモシストセンチュウの発生市町村



資料：農林水産省農産局地域作物課（2023）

出典：令和7年 農水省資料

## 大損失が突然に

### ➤ 突然、数十%の減収

- 被害に遭った圃場は生産停止で、代替の生産者や圃場を探さなければならぬ
- 完全駆除は困難



## 耐性のない主要品種たち

- チップス・冷凍品で**需要増**。だが…
- 国内主要品種（≒ **430億**相当）は、シストセンチュウ**耐性なし**

トヨシロ



男爵薯  
メイクイン



# 現状の解決手段：いかなる品種に対しても汎用的で、かつ、完全駆除が可能な手段はない。

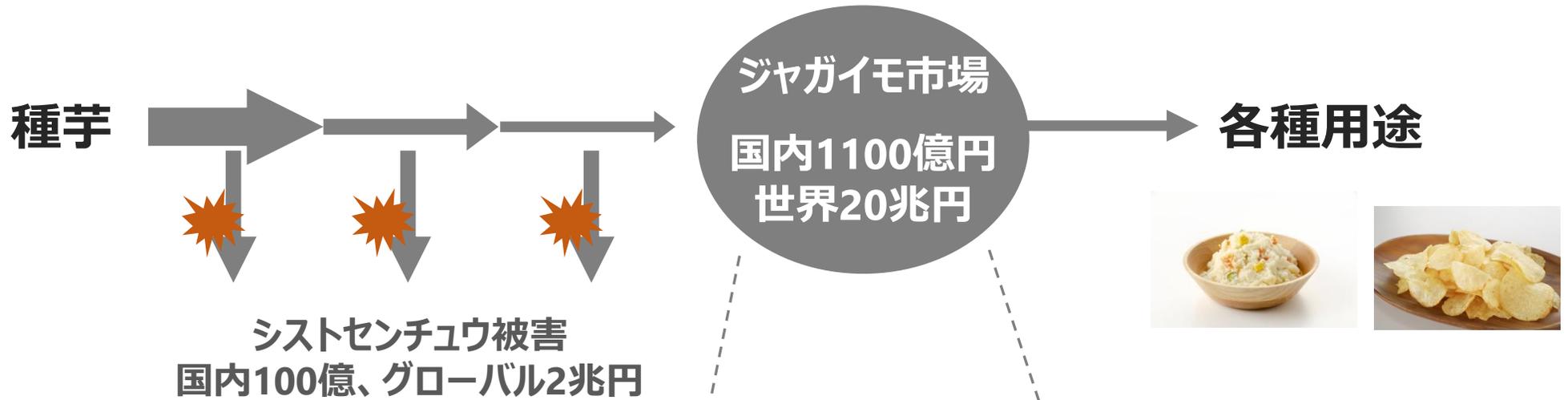
	<u>輪作※ (5年)</u>	<u>化学的防除</u>	<u>品種改良</u>
完全駆除	×	×	○
品種を越えた汎用性	○	○	×

また、被害が発生してしまった場合は、**完全駆除は困難**。種芋の**生産は禁止**。  
一般ジャガイモは禁止されないものの、駆除のための労力・コストが甚大。

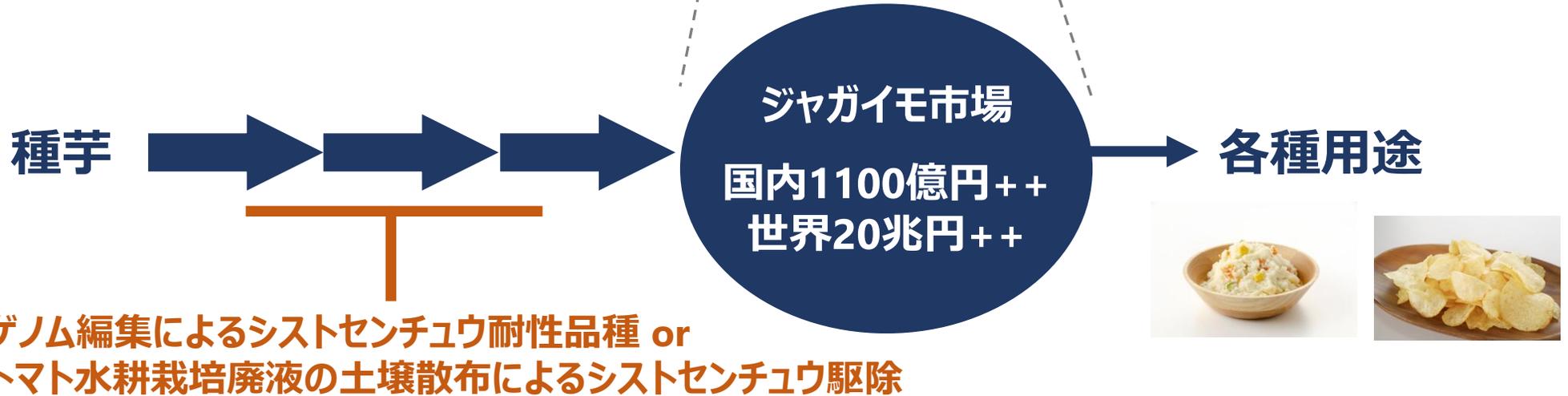
※輪作：同じ耕地に一定年限ごとに循環して、違った種類の作物を一定の順序に栽培すること

# ソリューション

現状



本アイデア



# 研究開発成果

- ジャガイモシストセンチュウの孵化促進物質を同定(*Sci. Adv.* 9. 2023, *New Phytologist.* 247. 2025)
- 孵化促進物質の生成を止めることによるシストセンチュウ耐性の付与 or 孵化促進物質を土壌散布しシストセンチュウを駆除する方法を考案

## MAIN アプローチ

### ゲノム編集による、シストセンチュウ耐性品種の作出

シストセンチュウの孵化促進物質を作らない品種を作る。  
※効果実証済み（以下）

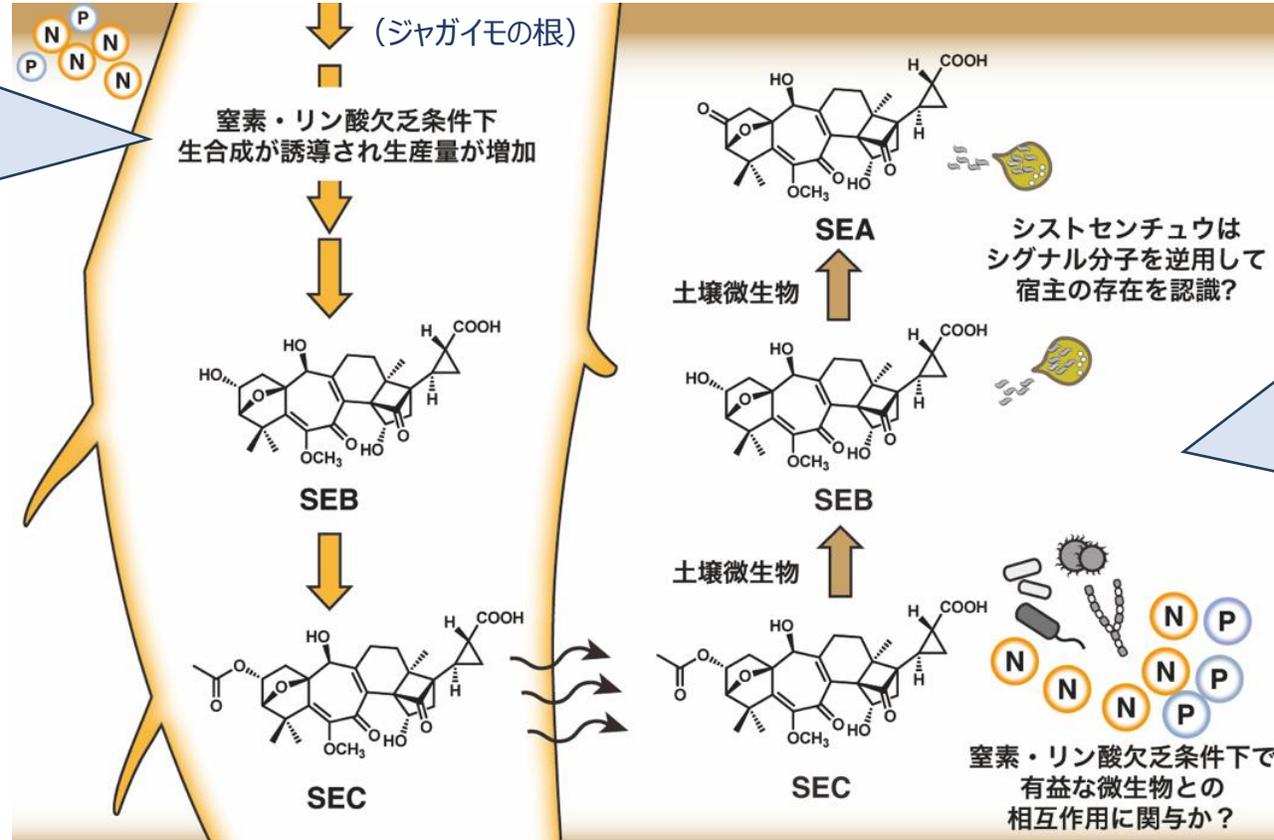
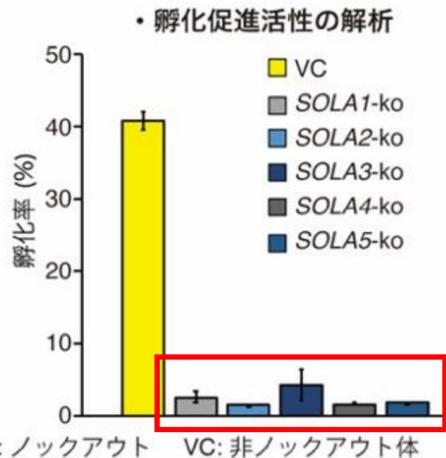


図2. 本研究で示されたソラノクレピン類を介した生物間相互作用の概略図  
植物根内でSECはSEBから生合成され、根から放出されたのちSEB、そしてSEAへと土壌微生物によって変換される。

## SUB アプローチ

### 定植前土壌へのトマト水耕栽培廃液散布による、シストセンチュウ駆除

ジャガイモの定植前に、シストセンチュウの孵化を意図的に促進させ、そのまま死なせる。

# 競争優位性

- 品種横断的に、完全駆除を実現できる可能性がある唯一の手段。
- 品種改良に比べて、圧倒的に短時間で耐性品種を作出可能。

	<u>輪作(5年)</u>	<u>化学的防除</u>	<u>品種改良</u>	<u>ゲノム編集</u>
完全駆除	×	×	○	○
品種を越えた汎用性	○	○	×	○
その他	センチュウは 20年以上冬眠	予防的措置 労働集約的	主要リレーション 時間がかかる	届出により、国内 でも生産・流通可

# ターゲット例

## 仮説

- 供給量・スペックの安定に対する要求が強く、川上 (種苗生産・本栽培など)まで管理する動機の強いセグメントが適切と思われる
- 高付加価値セグメントであれば尚良い

<u>候補例</u>	<u>単価</u>	<u>用途</u>	<u>市場規模</u>	<u>顧客候補</u>
加工向け 業務用	100円/kg	加工食品	◎	食品メーカー・菓子メーカー
紫・赤ジャガイモ	500円/kg	機能性色素 アントシアニン	○	食品原料メーカー・サプリメントメーカー
フィンガリング	数千円/kg~	高級店舗 高級加工品	△	食品メーカー・菓子メーカー

# ロードマップ例

## 事業拡大スキーム (例)

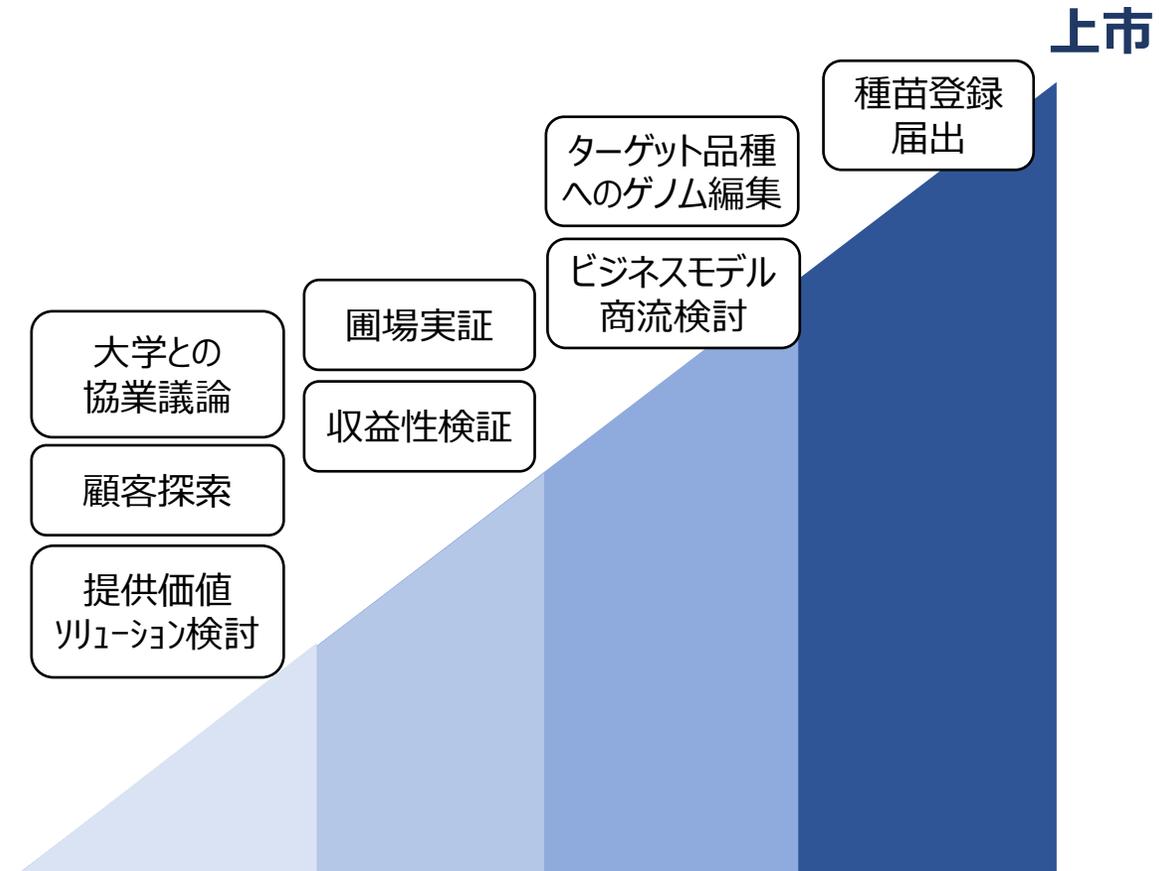
シストセンチュウ被害リスクのある重要品種群 (市場の40%程度)



- ・従来の育種に比べ圧倒的なスピードで改良可能
- ・その他の性質に影響なし (生育、形、食味など)

ジャガイモのゲノム編集・評価技術  
神戸大農学研究科 水谷研究室

## ロードマップ (例)





グローバル・ダイズ/ナス科種苗

10兆円

8,000億円

グローバル・一般ジャガイモ種苗

40億円

国内・一般ジャガイモ種苗

X億円

国内・高付加価値ジャガイモ種苗

\* ジャガイモ市場の40%がシストセンチュウ耐性がないものとし  
販売作物としてのジャガイモの10%が種芋 (種苗) であるとして推算

## 想定パートナー（例）

---

- 食品・菓子メーカー様
- 小売企業様
- 種苗メーカー様
- 農薬・農業資材メーカー様
- 農機メーカー様

# 注意点

---

- 本資料の内容は、菅野個人の経験や思想、二次情報に基づいたものです。顧客ヒアリングは未実施です。
- 本資料の内容は、成功をお約束するものではありません。
- ご紹介技術に関して、研究者・発明者は往々にして知的財産権を保有しております。本資料の提供によって、知的財産の実施許諾・譲渡や不侵害保証等をするものではありません。
- **本資料の無断での転載・転送・複製等を禁じます**。発見した場合は、適切な措置を取らせていただくことがあります。

---

**End of the Document**