

植物希少成分（希少ポリフェノール）の大量生産と市場拡大



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・ねらい	植物由来の高付加価値成分の代替生産に唯一アプローチできる手段
ターゲット市場	植物抽出物市場 6.3兆円、ポリフェノール市場 3,300億円
想定顧客と課題	希少ポリフェノールの供給量・市場を拡大または安定化したいが出来ない原料メーカー
ソリューション	<ul style="list-style-type: none">● コケ植物ゼニゴケを遺伝子組換えし、特定の希少ポリフェノールを高濃度で蓄積させる● 上記ゼニゴケを大量栽培し、収穫物から希少ポリフェノールを精製、販売する
本技術の発明者	神戸大学 理学研究科 生物学専攻 石崎 公庸 教授
TRL	3~4 (実験室レベルにおける原理検証済。Nextは、商業ターゲットに応じた最適化・スケールアップ)

研究開発者プロフィール



石崎 公庸 教授 / Ph. D.

イシザキ キミツネ

神戸大学大学院 理学研究科 生物学専攻 石崎研究室

【経歴】

1998~1999年	株式会社大塚製薬工場 栄養研究所 研究員
2000~2003年	京都大学大学院 農学研究科 応用生命科学専攻
2004~2006年	オックスフォード大学 植物科学科 研究助手
2006~2013年	京都大学大学院 生命科学研究科 特任助教~助教
2013~2020年	神戸大学大学院 理学研究科 生物学専攻 准教授
2020年~	現職

国内ゼニゴケ研究の第一人者。植物の陸上進化の祖先にあたるのはコケ植物とされており、その一種であるゼニゴケをモデルに、植物進化や発生過程について研究してきた。研究ツールであるゼニゴケについて、**ゲノム情報解読、遺伝子組換え方法の確立に成功し、グローバルに技術を普及**してきた。

【研究キーワード】

ゼニゴケ 環境応答 発生 ゲノム コケ植物 進化

ゼニゴケ



神戸大理
石崎 公庸 教授

Tool & Basics



植物二次代謝



神戸大農
水谷 正治 教授

Application



植物工場

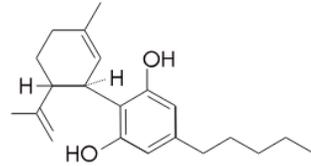


神戸大農
小山 竜平 助教

Scale-up

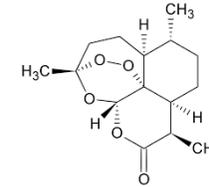
背景① Opportunity

カンナビジオール (CBD)



原料：麻

抗マラリア薬



原料：ヨモギ

- 健康志向・ナチュラル志向を背景に、植物に含まれる有効成分への需要が増加
- 2024年 6.3兆円 (CAGR 12.4%) 出典：MARKETS AND MARKETS
- 化学合成による大量製造が難しいものが多く、いまだ大半は天然植物からの抽出精製により入手



生物資源にまつわる供給リスク

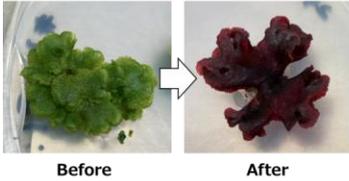


コンセプト

シーズ（ゼニゴケによる物質生産技術）

遺伝子組換え技術

ポリフェノールを高蓄積する
遺伝子組換えゼニゴケの創出



植物工場技術

ゼニゴケの大量栽培
プロセス・設備



ニーズ（希少ポリフェノールの安定供給）

ポリフェノールA
With
大手企業A

ポリフェノールB
with
大手企業B

協業中



レスベラトロール
(食品・化粧品等)



ビートルレッド
(食品色素)



タキシフオリン
(医薬・サプリ等)

自主開発中 (PoC済)

ソリューション

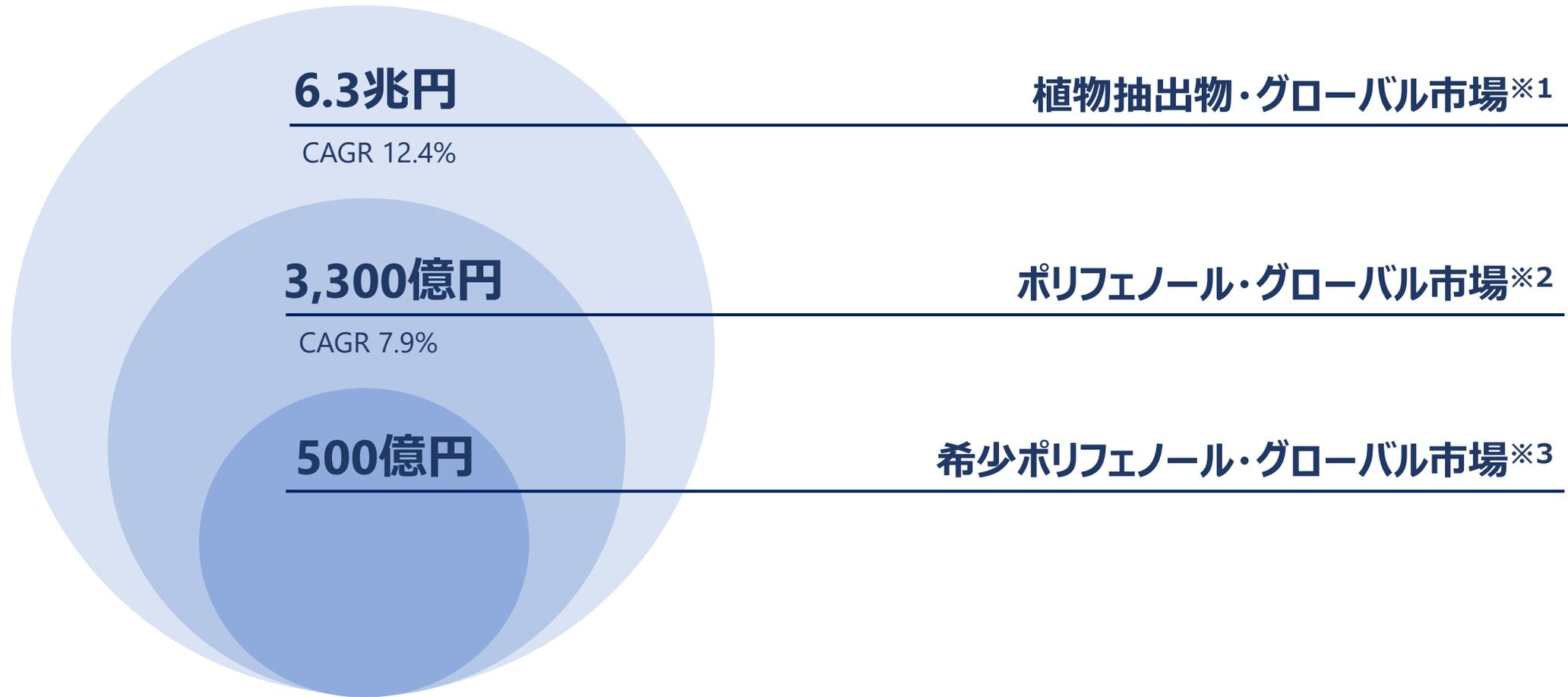


供給↑ 価格↓



CO₂ → ゼニゴケ工場 → 希少ポリフェノール

ターゲット市場規模



※1 MARKETS AND MARKETS社 2025

※2 グローバルインフォメーション社 2025

※3 希少ポリフェノール 一物質数百億円 x Nとして概算

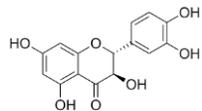
ターゲット成分例

タキシフォリン



800億円※1

メタボ予防
認知症予防

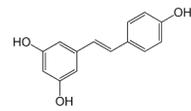


レスベラトロール



200億円※2

抗老化
抗炎症

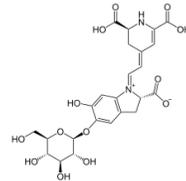


ビートレッド



1,800億円※3

天然着色料
抗ガン・抗炎症

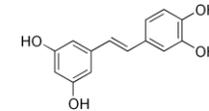


ピセアタンノール



220億円※4

抗老化
脂肪蓄積抑制

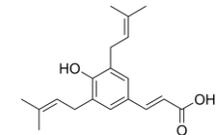


アルテピリンC



900億円※5

抗肥満
メタボ予防



1ドル = 150円として計算

※1 Maximize Market Research社 2023

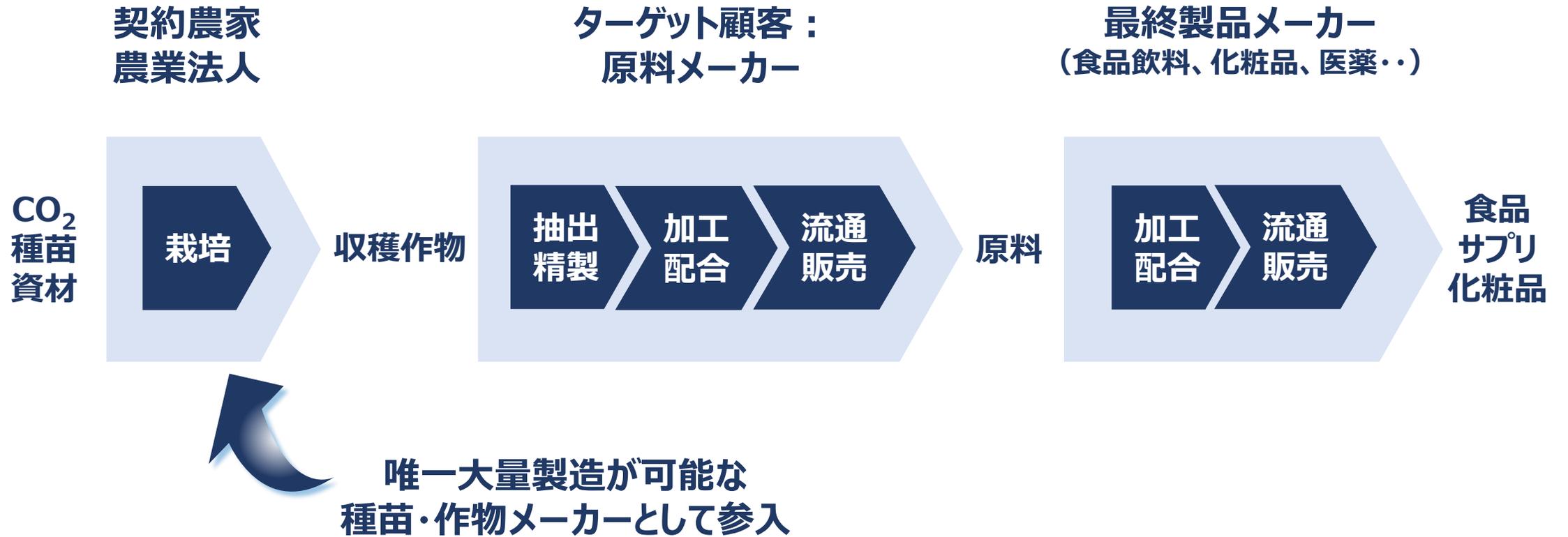
※2 Future Market Insight社 2025

※3 Verified Market Reports社 2025

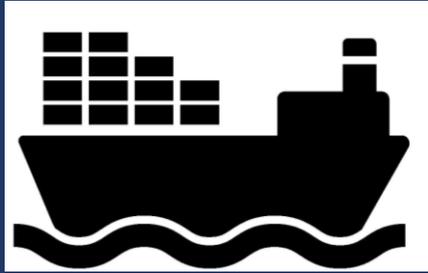
※4 Data Intelo社 2025

※5 プロポリス市場規模として、Strains Research社 2025

市場構造と参入シナリオ

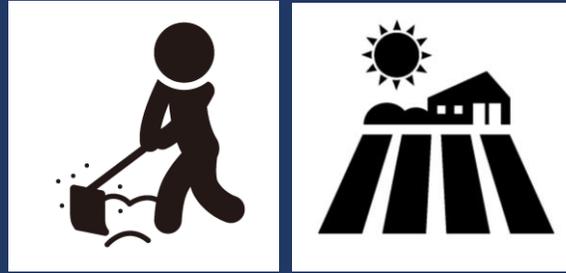


地政学リスク



多くは海外からの輸入に依存
不安定な地政学情勢

供給律速



現行手段の延長線上では
大規模化・コストダウンを図りにくい

高単価 (100万円/kg超)

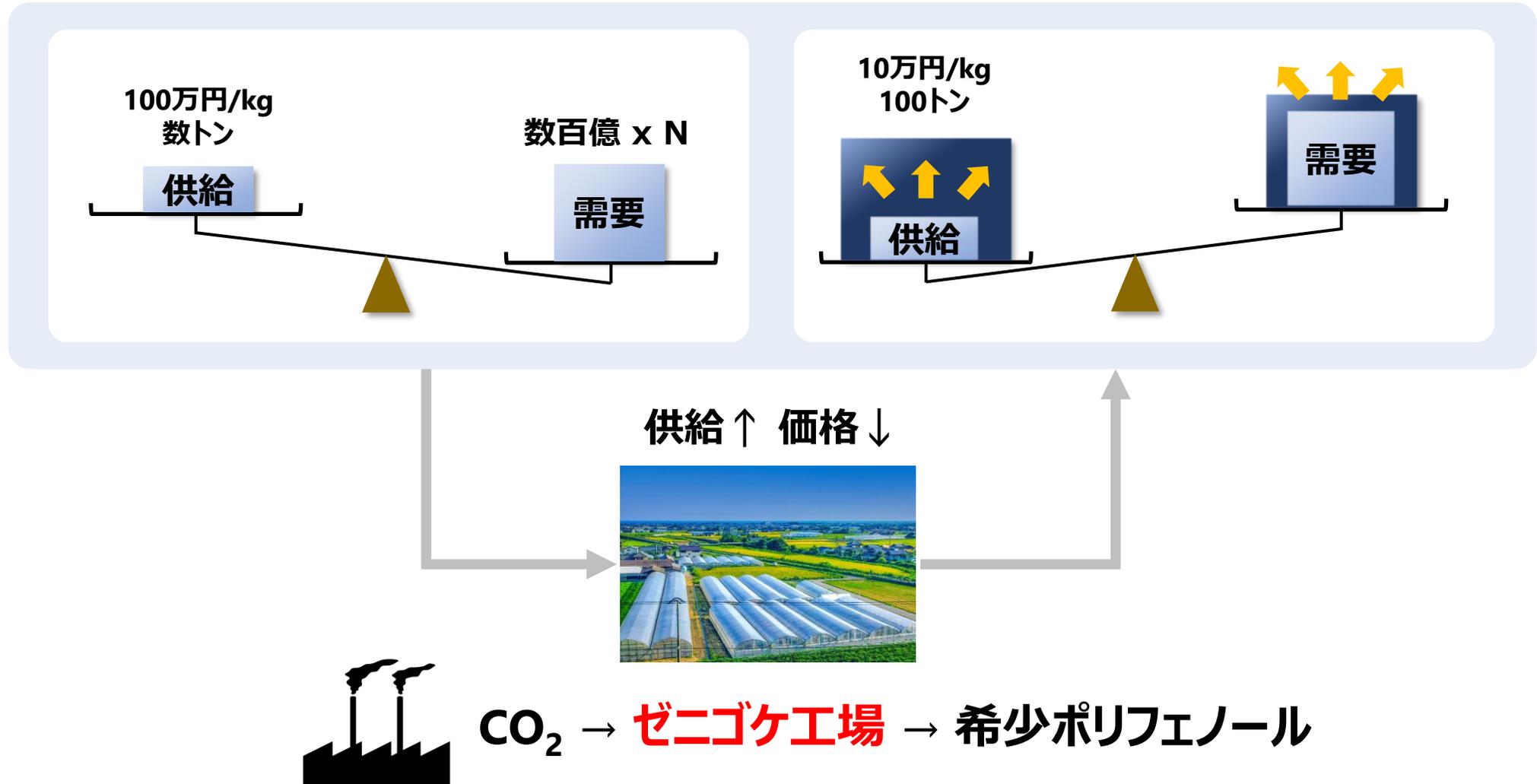


用途・使用量が限られ、
売上・市場の拡大が難しい

現状、有効な解決手段は無く、地道に生産者を増やすほかない

ソリューション

- 供給律速・リスクのない大規模生産により、希少ポリフェノールの市場拡大を実現する



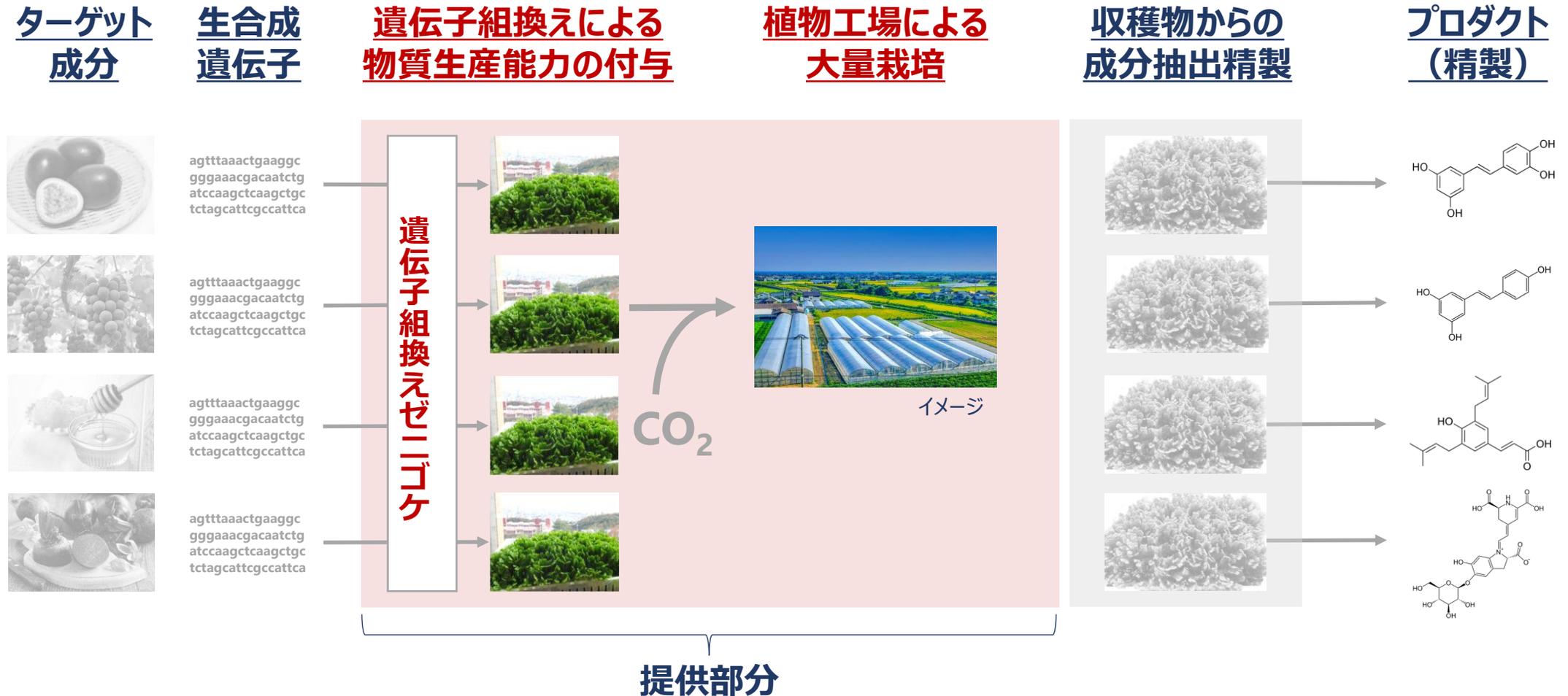


ゼニゴケ (*Marchantia polymorpha*)

- 世界各地に生息
- 繁殖力が極めて旺盛な雑草
- 商業レベルでの栽培を試みた者はいない
- “研究用生物としては”広く利用されてきた（その先駆者が石崎教授）
- **植物として圧倒的に成長が速く、遺伝子組換えも容易**
※従来の作物（コメやダイズ）は成長遅く、遺伝子組換えは大変

ソリューション (原理)

- ゼニゴケを遺伝子組換えすることで、バイオマス中にポリフェノールを任意に蓄積。
- 栽培・収穫後、収穫物から対象ポリフェノールだけを精製。**精製後に得られるポリフェノールは既存品と同一物質として販売可能。**



競争優位性

	<u>天然植物から精製 (現行法)※1</u>	<u>微生物発酵 (開発中)</u>	<u>ゼニゴケ (開発中)</u>
価格	100万円/kg超	数百万円/kg※2	10万円/kg※3
規模	1トン/年	10トン/年~	10トン/年~
供給安定性	×	○	○

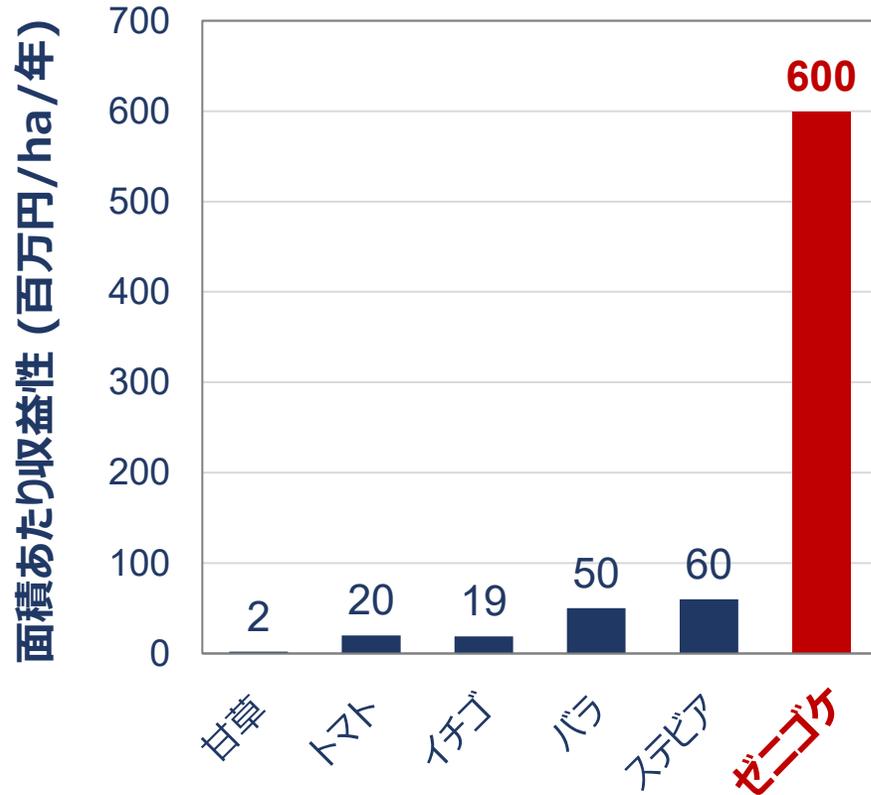
※1 典型的な希少ポリフェノール事例

※2 1g/L, 100m3以上の微生物工場新設を想定

※3 太陽光型植物工場を想定

競争優位性

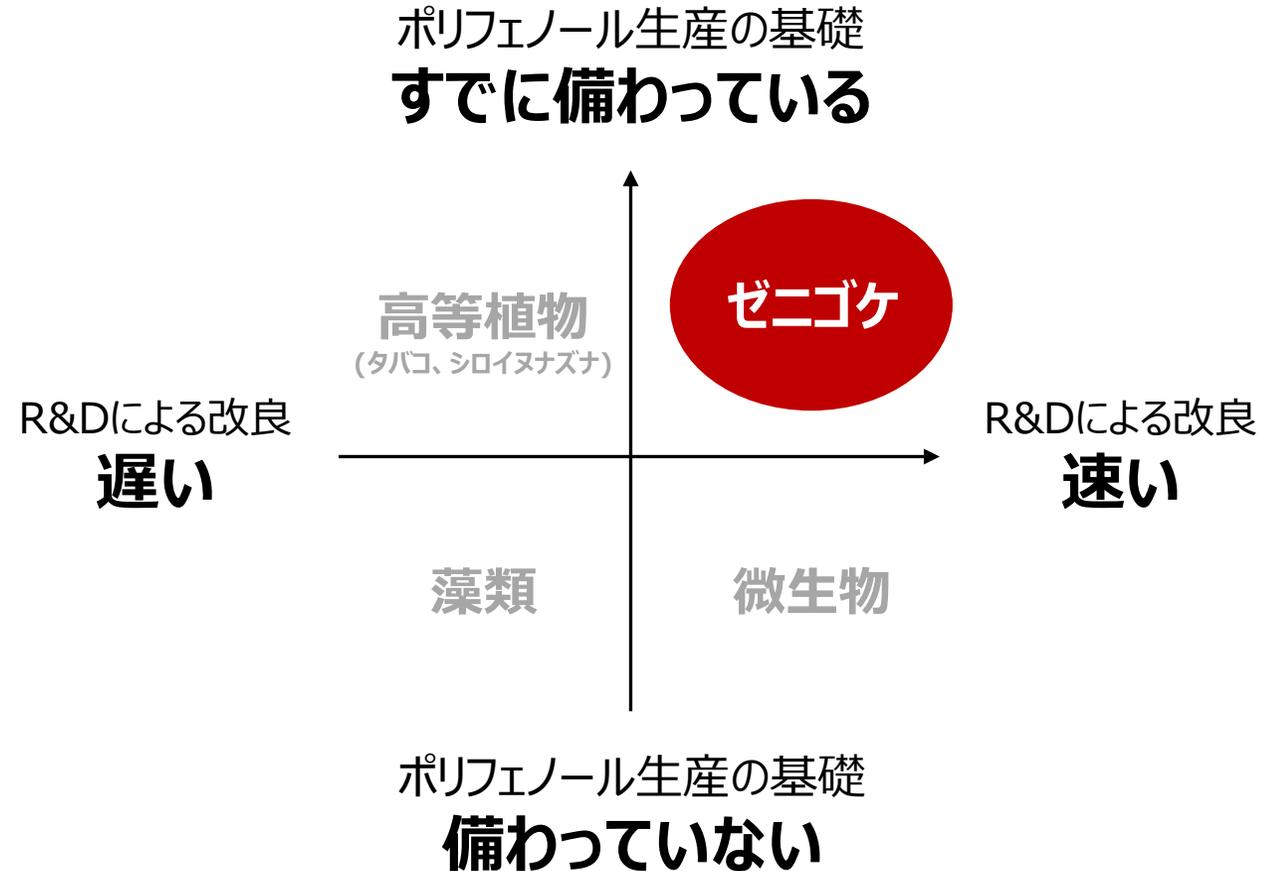
対 従来手段



省スペースで効率的に製造可能なポテンシャル
(現行法比 生産性 X10, 栽培面積 1/10)

出典：農林水産省『2007年農業経営統計調査』
希少ポリフェノール製造量1ton/年、栽培面積1haの場合

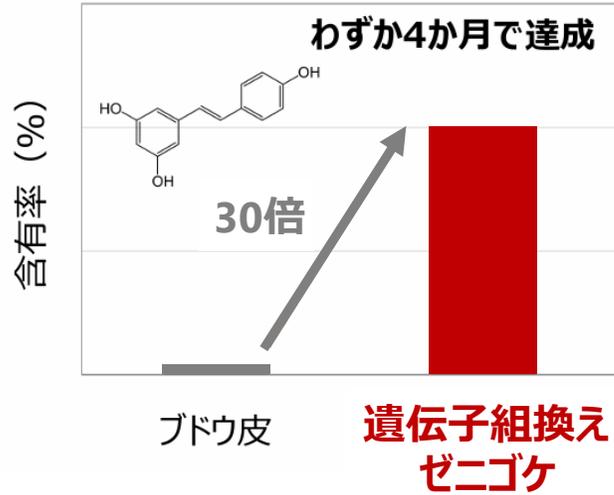
対 新興技術 (いずれも遺伝子組換え利用)



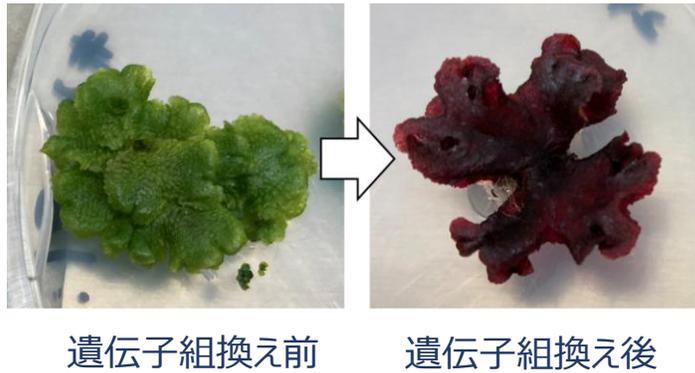
研究開発成果

遺伝子組換えによる物質生産能力の付与

レスベラトロール

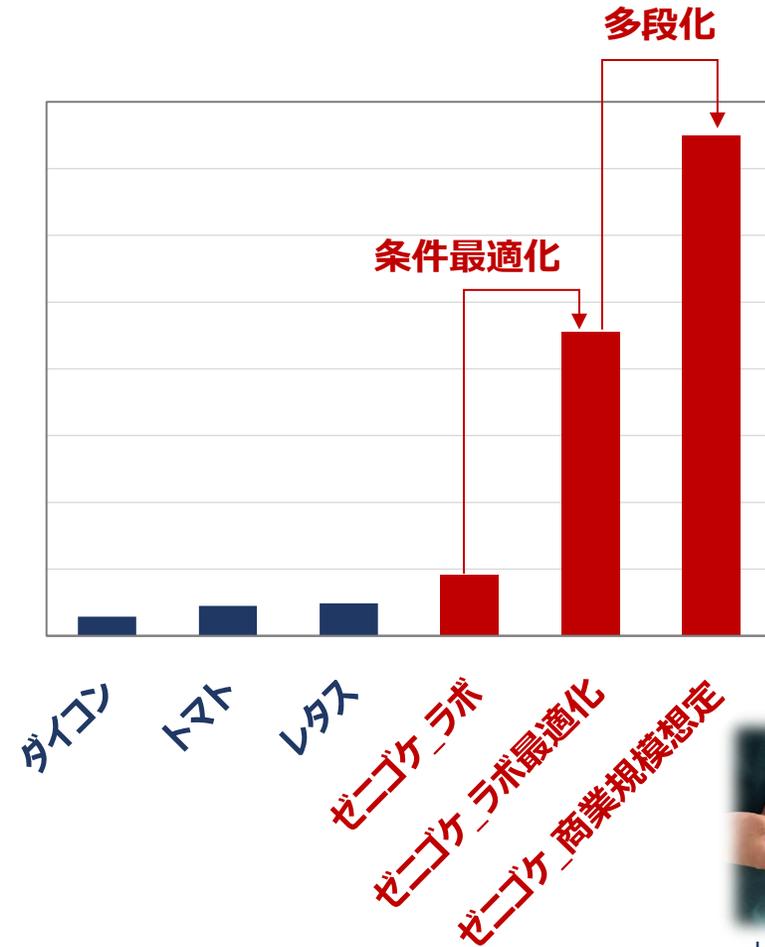


ビートルレッド



大量栽培技術（植物工場）

バイオマス収量 (kg/m²/年)



生まれつきの成長速度の高さ + 改良余地の大きさ

ロードマップ例

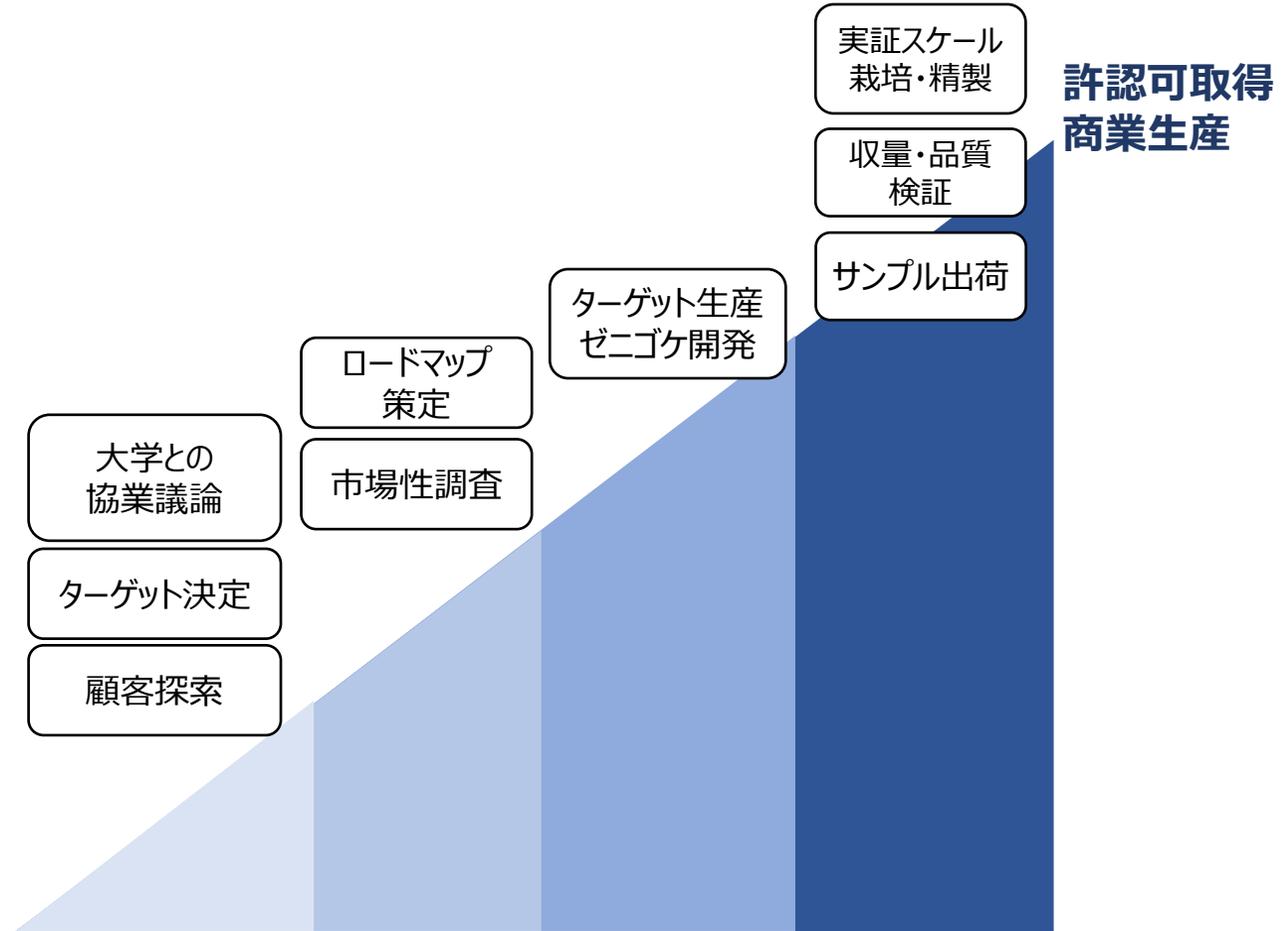
事業拡大スキーム (例)



- ・ターゲット物質を生産するゼニゴケの開発
- ・実証生産、許認可取得など

ゼニゴケの遺伝子組換え技術
x 植物工場による大量栽培技術

ロードマップ (例)



MVP試作（収量・品質の検証）はこれからとなります

想定パートナー（例）

- ポリフェノールを含んだ作物の調達安定化・規模拡大に課題をお持ちの原料メーカー様
- タキシフォリン、レスベラトロール、ビートレッドのお取り扱い企業様
- 高付加価値素材を商材とした新規事業を志向されているメーカー様
- 保有する植物工場施設を活かして、横展開・新規事業創出を図りたい企業様

注意点

- 本資料の内容は、主に菅野個人の経験や思想、二次情報に基づいたものです。
- 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