

表紙

遺伝子最適化・超遠縁ハイブリッド・微生物共生 の統合で生み出す 次世代CO₂資源化植物の開発

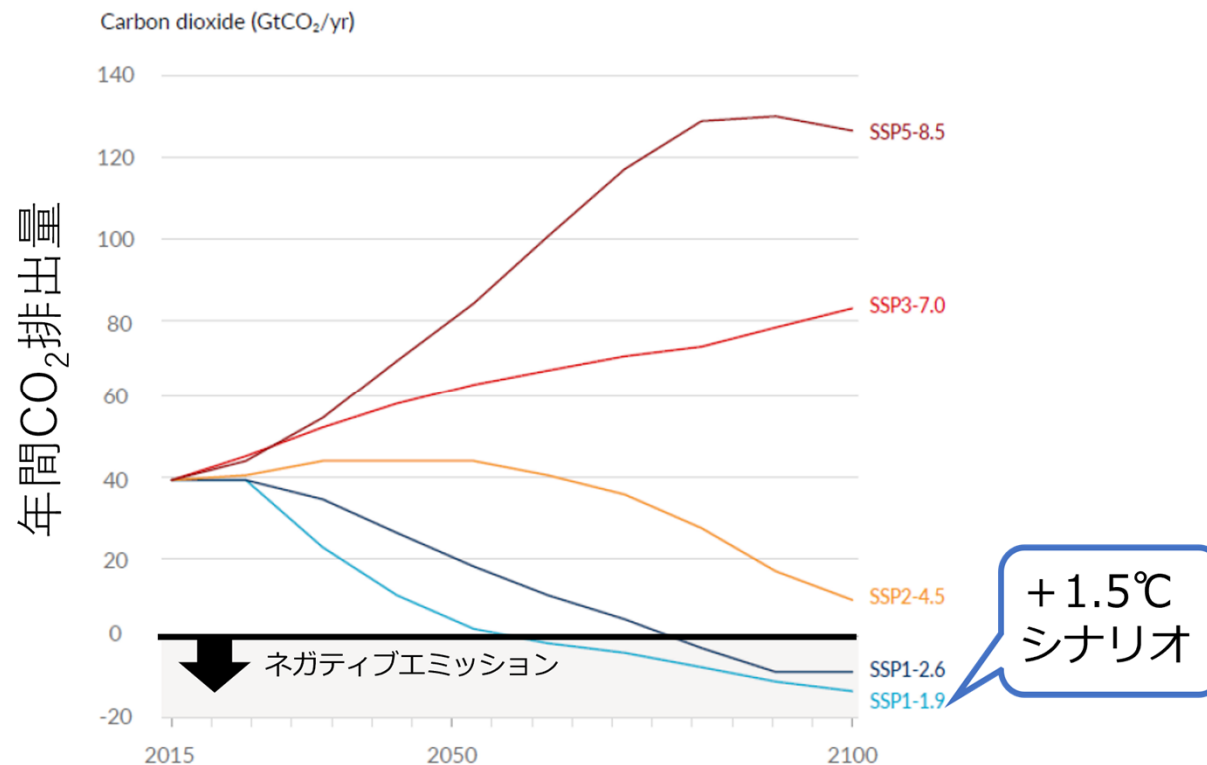


PM：光田 展隆
産業技術総合研究所 副研究部門長
PJ参画機関：産業技術総合研究所、
東京都立大学、住友林業株式会社

本技術開発が必要な背景

- 急速に進む地球温暖化を阻止するため

CO₂排出量の変化パターンに関する5つのシナリオ（IPCC6次報告書より）

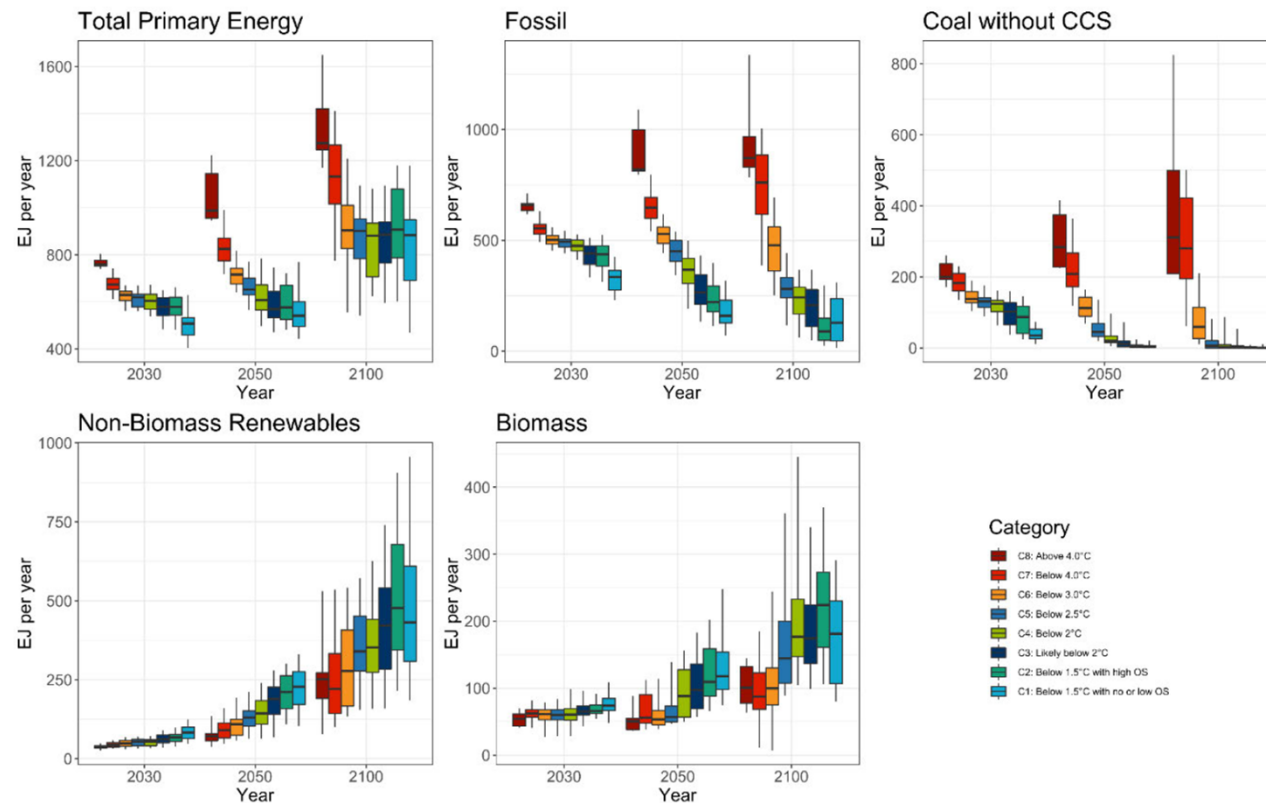


- +1.5°Cシナリオ達成のためには2023年からでもNETのCO₂排出量を減らしていく必要があり、2055年ごろにはNETでのネガティブエミッションを実現しなければならない

本技術開発が必要な背景

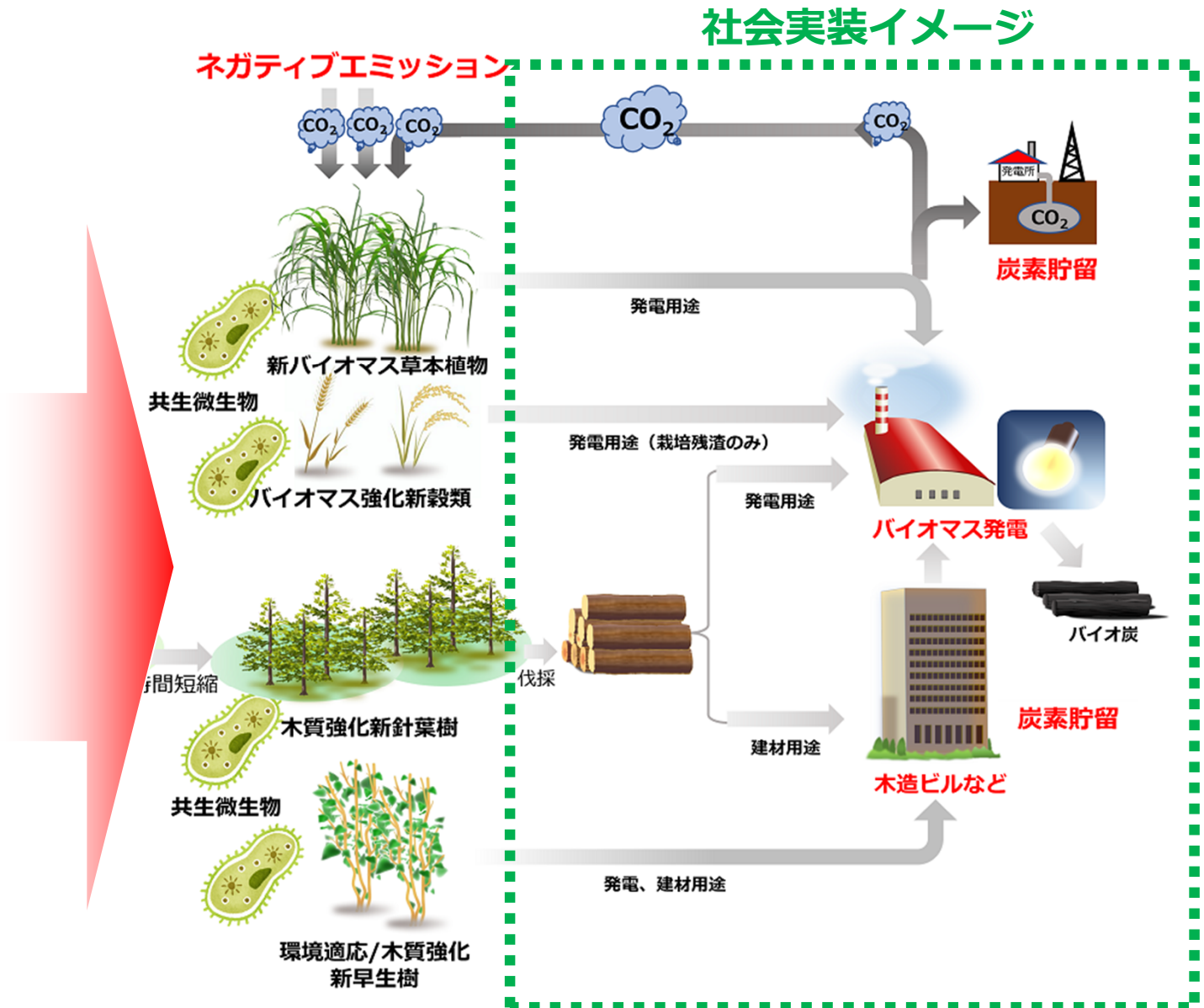
- +1.5°Cシナリオを達成するために・・・

各シナリオにおけるエネルギー源推移（IPCC6次報告書より）

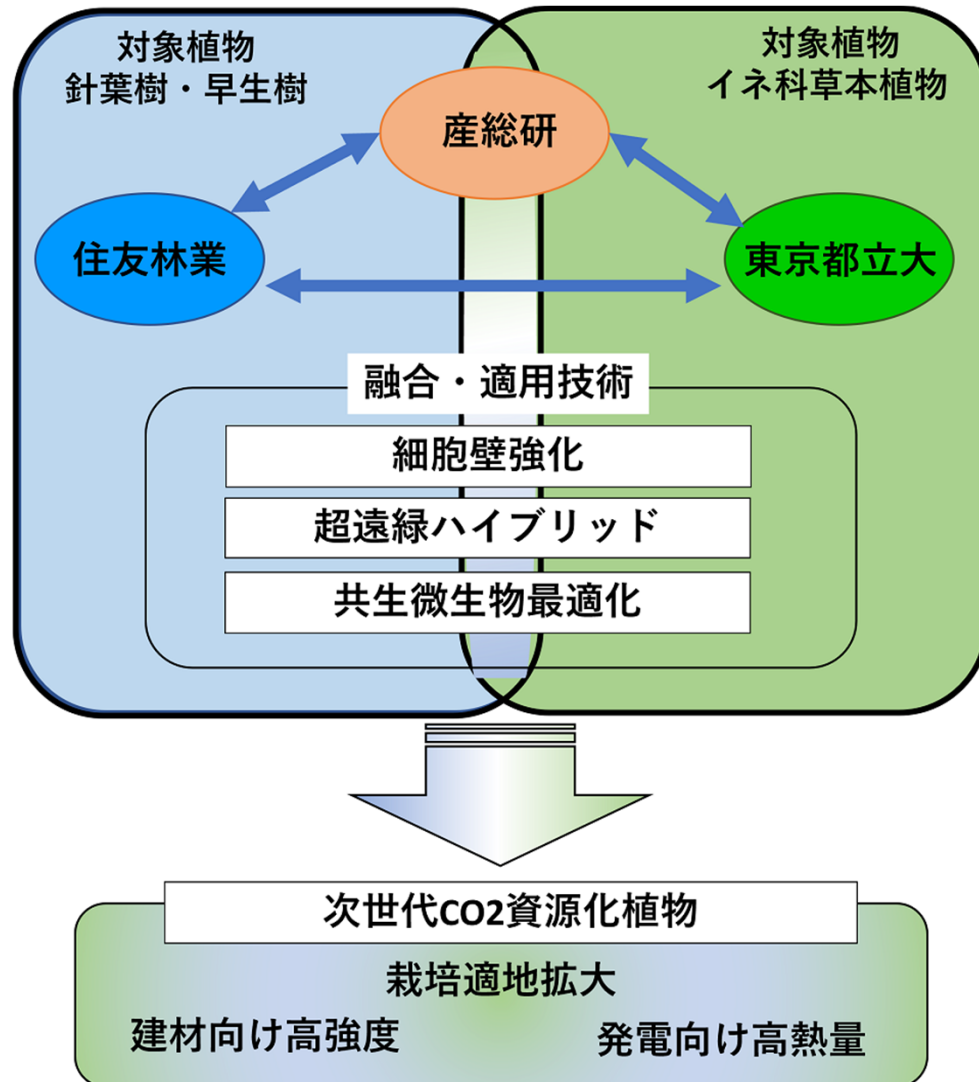


- +1.5°Cシナリオ達成のためには2100年時点で全エネルギー消費の4分の1程度をバイオマス由来で賄わなければならない！
- エネルギーに限らずバイオマスへの期待は大きい

本研究開発の概要



実施体制・研究開発目標



- 遺伝子最適化、超遠縁ハイブリッド、共生微生物最適化、それぞれについて、従来に比べて30%のバイオマス生産性向上を目指す
 - 本研究開発成果は従来育種との併用も可能
- すべてに適用可能な**共生微生物最適化をハブ**にして、短期的には超遠縁ハイブリッドと、長期的には遺伝子最適化と組み合わせ、従来に比べて50%のバイオマス生産性向上を目指す

本プロジェクトの三大コア技術

- 遺伝子最適化
- 超遠縁ハイブリッド作成
- 微生物共生最適化

本プロジェクトの三大コア技術

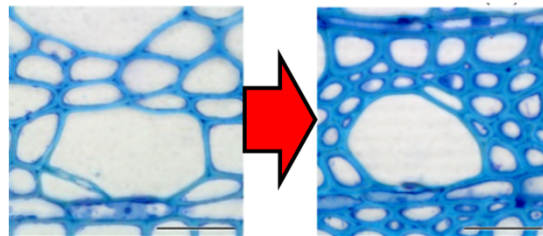
- 遺伝子最適化
- 超遠縁ハイブリッド作成
- 微生物共生最適化

遺伝子最適化によるバイオマス強化

◆三大方針

ゲノム編集技術を基本とする

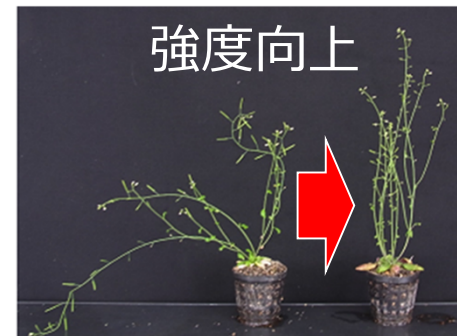
1. 木質増強



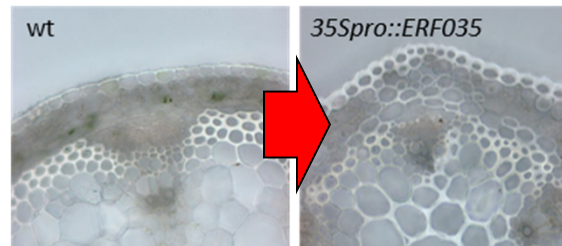
木質増強

2. 強度向上

- 高成長以外の社会実装メリット



3. 一次細胞壁増強 (草本系のみ)



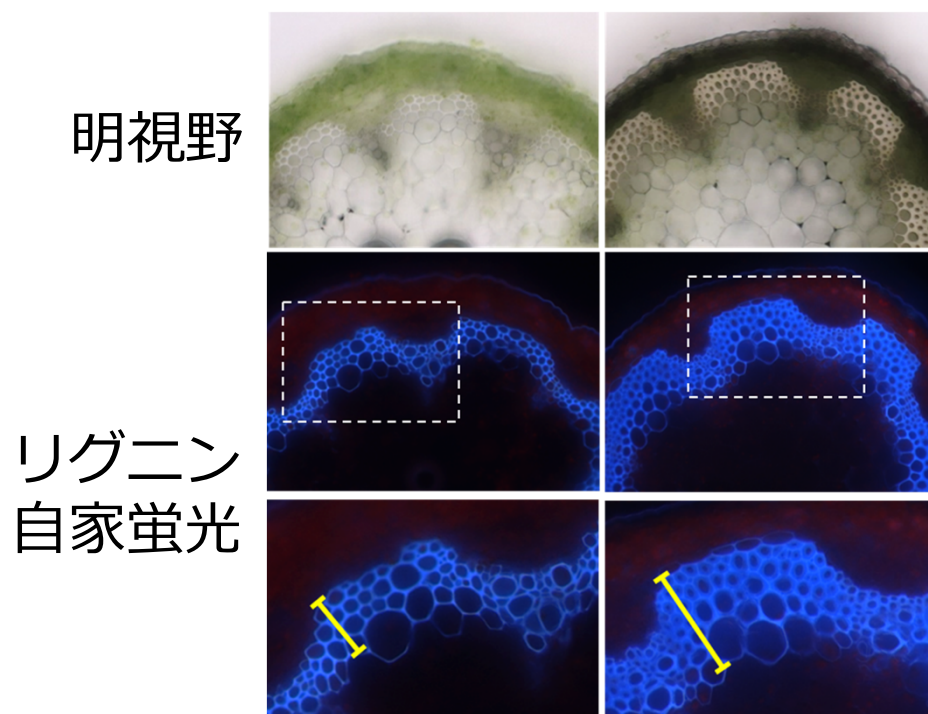
一次細胞壁増強

研究開発内容1-1-2.

NST高活性化による木質増強

◆NSTを負に制御する因子をノックアウトする

野生株 → 変異体



木化した細胞が多く、
細胞壁も厚い

NSTを負に制御する新規遺伝子を独自に同定済み

→ゲノム編集による実用植物への適用技術を開発する

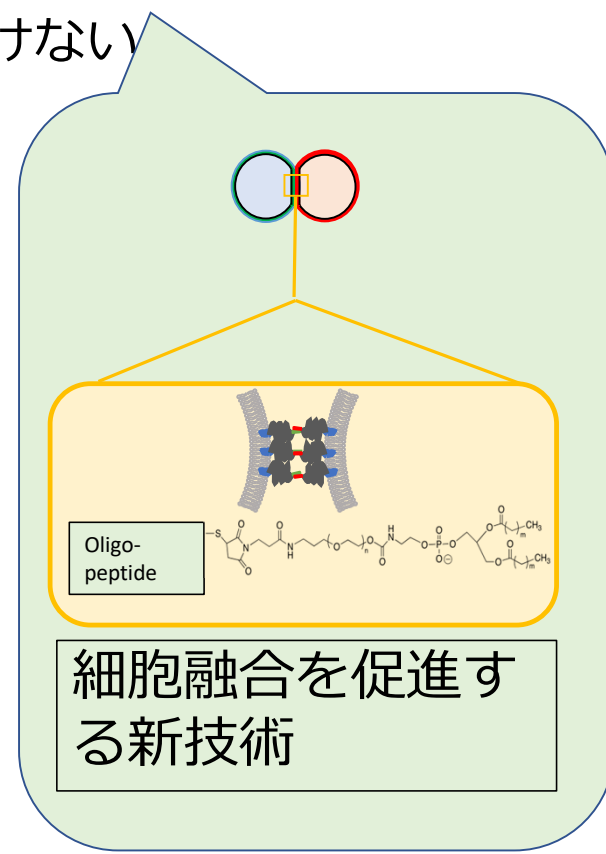
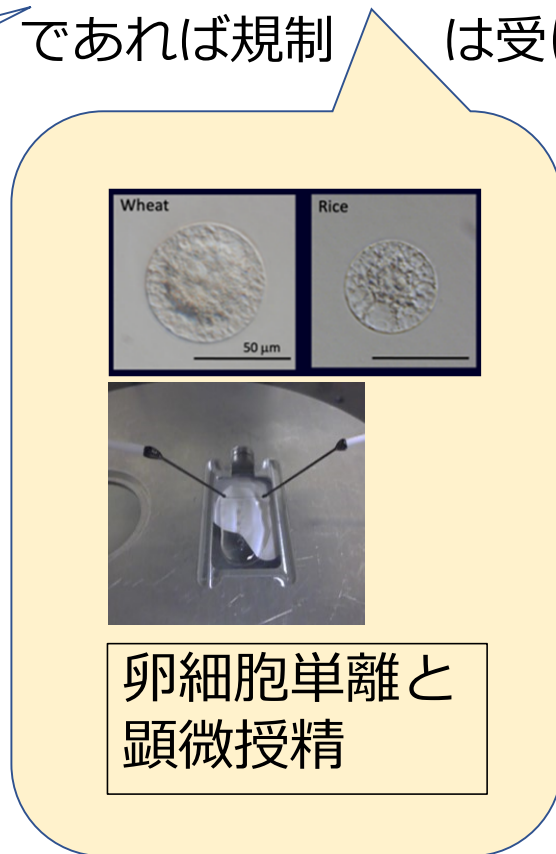
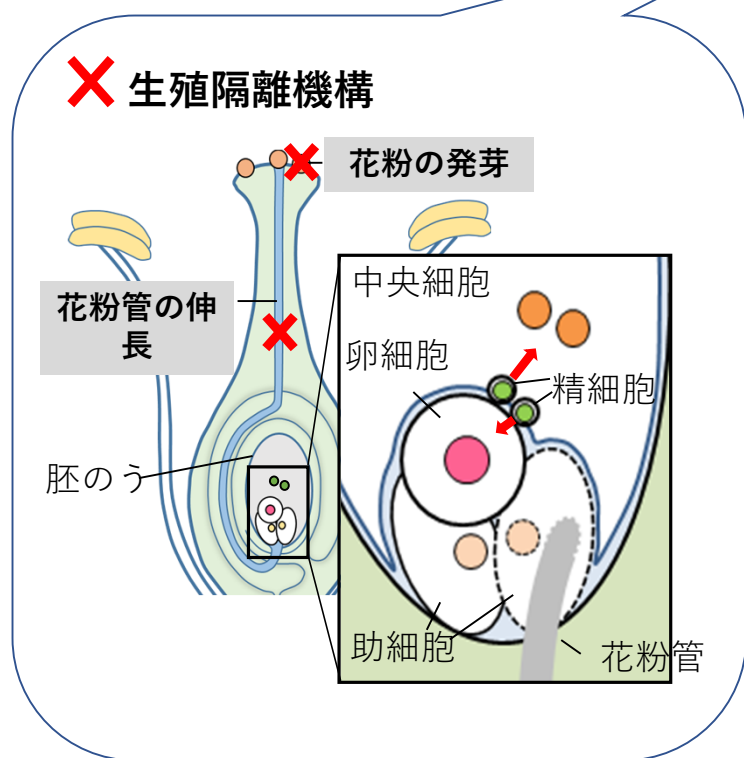
本プロジェクトの三大コア技術

- 遺伝子最適化
- 超遠縁ハイブリッド作成
- 微生物共生最適化

超遠縁ハイブリッド作成技術による新植物の創生

◆超遠縁ハイブリッド作成技術とは・・・

通常は交配できない異種間の生殖隔離を「顕微授精」や「細胞融合」によって乗り越える技術。科内交配であれば規制は受けない



目指す形質：バイオマス増強、栽培適地拡大

超遠縁ハイブリッド作成技術による新植物の創生

◆イネ・コムギとイネ科植物とのハイブリッドによる新作物開発

イネ、コムギ



イネ科植物



新たなイネ、コムギ



→ バイオマス量が強化されたハイブリッドの探索

◆エリアンサスとイネ科植物とのハイブリッドによる新バイオマス植物開発

エリアンサス



イネ科植物



耐寒性

高糖性



不稔化エリアンサス

耐寒性エリアンサス

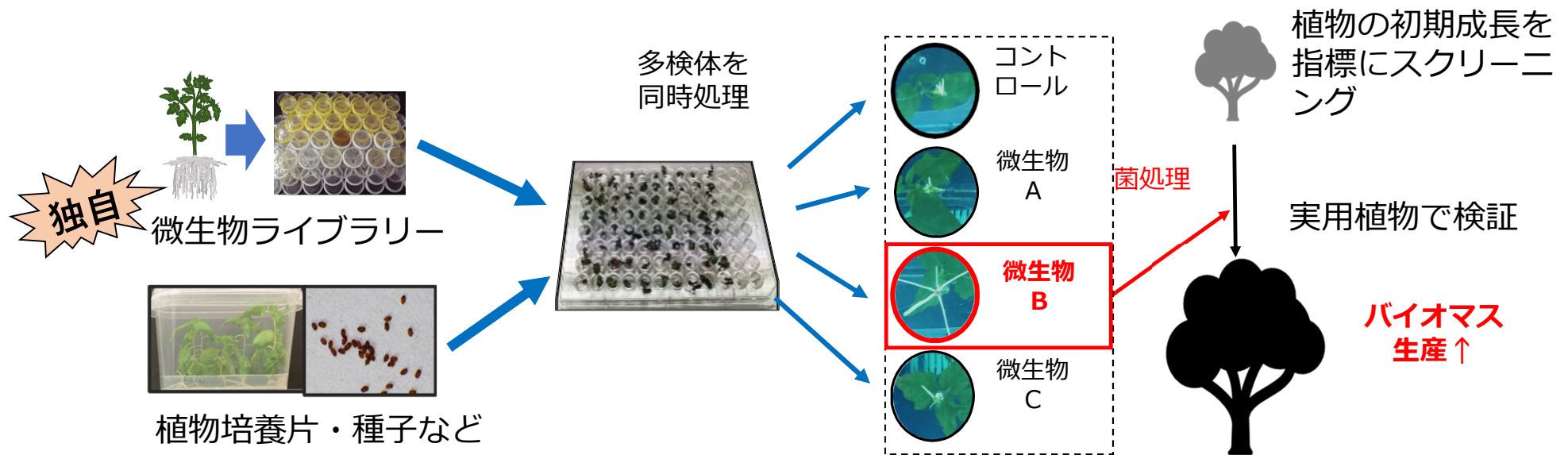
高糖質性エリアンサス

本プロジェクトの三大コア技術

- 遺伝子最適化
- 超遠縁ハイブリッド作成
- 微生物共生最適化

研究開発内容3. 微生物共生の最適化

◆植物の成長を促進する共生微生物の探索



独自の微生物ライブラリーや新たに取得する微生物の中から植物の成長を促進する共生微生物を探索

研究開発スケジュール

	2022～2023FY	2024FY
1. 遺伝子最適化によるバイオマス増強戦略の確立	NST強化による木本・草本植物での木質増強	
	草本植物における一次細胞壁強化戦略の検証	
2. 超遠縁ハイブリッド作成技術による新植物開発法の確立	細胞融合促進技術の開発	
	超遠縁ハイブリッド作成技術による新植物の作出	
		作出した新植物の評価
3. 微生物共生による植物成長促進技術の確立	植物の成長を促進する可能性のある微生物の探索	
		同定した共生微生物が植物に与える効果の評価