

炭素超循環社会構築のための DAC 農業の実現



PM：矢野昌裕

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）
シニアエグゼクティブリサーチャー

PJ参画機関：

農研機構、国立大学法人東京農工大学、国立大学法人東海国立大学機構
名古屋大学、国立大学法人東京大学、国立大学法人京都大学、国立大学
法人信州大学、公立大学法人滋賀県立大学、国立大学法人埼玉大学

農林水産分野のネガティブエミッション技術

光合成 (CO₂吸収) のフル活用と固定・貯留技術

・スーパー作物

光合成能力の高い植物の作出



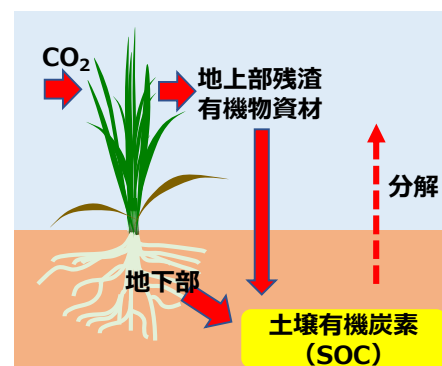
・バイオ炭

バイオ炭 (もみ殻、木質など) の農地施用



・土壌炭素貯留

緑肥や堆肥など有機物の農地施用



・原料転換

高機能バイオ製品・備蓄

・植林・再生林

エリートツリーの普及と木材由来の新素材



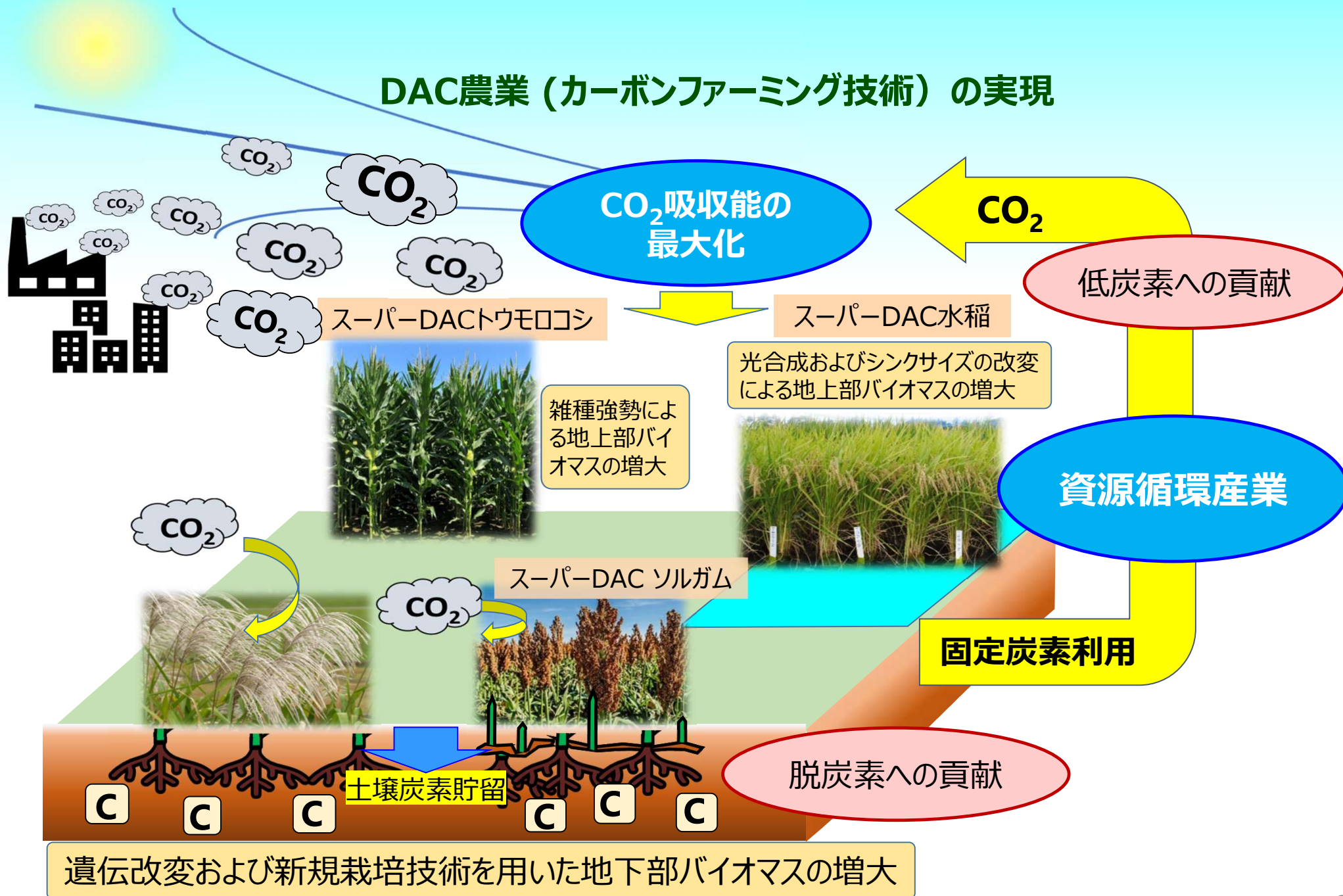
・ブルーカーボン

藻場・干潟における炭素貯留増大



2050年までに目指すべき農業の姿（DAC農業）

DAC農業（カーボンファーム技術）の実現



スーパーDAC作物によるCO₂の吸収・固定ポテンシャル

10トン/haのバイオマス増（現状の2倍）の想定

<現行>

作物の平均収量を10トン/ha/年と仮定
CO₂の回収・固定量 **1.5 kg- CO₂/m²/年**

世界耕地面積:15.0億ha

→22.5 GtのCO₂固定

= 世界総排出量 (33.5Gt) の
67%を吸収・固定

<2050年>

20トン/ha/年
3.0 kg- CO₂/m²/年

世界耕地面積:15.0億ha

→ **45 Gt**のCO₂固定

= 世界総排出量 (33.5Gt) の
134%を吸収可能



DAC農業実現に向けた課題、開発目標、実施体制

技術的課題	2030年の達成目標	研究開発テーマ
農作物のCO ₂ 固定能力の 倍増 1	スーパーDAC作物開発 水稲、籾収量1.5倍 トウモロコシ 茎葉2倍	<ul style="list-style-type: none">● 課題I CO₂吸収・固定能を増強したスーパーDAC水稲の開発● 課題II 作物バイオマスの増大による炭素固定に関する研究
バイオマスの 地中貯留 2	地下部バイオマスの増大 &農地炭素貯留評価技術 開発 ソルガム 根・地下茎 2倍	<ul style="list-style-type: none">● 課題II 作物バイオマスの増大による炭素固定に関する研究
バイオマスの 地上部による 資源循環・利用 3	スーパーDAC作物による 資源循環ブレイクスルーの 解析・調査	<ul style="list-style-type: none">● 課題III DAC農業からの資源利用工程の経済価値・環境負荷評価

代表機関：農研機構

参画機関：課題I (東京農工大、農研機構、名古屋大、東京大、京都大)

課題II (農研機構、名古屋大、東京農工大、信州大)

課題III (農研機構、埼玉大、東京大、滋賀県立大)

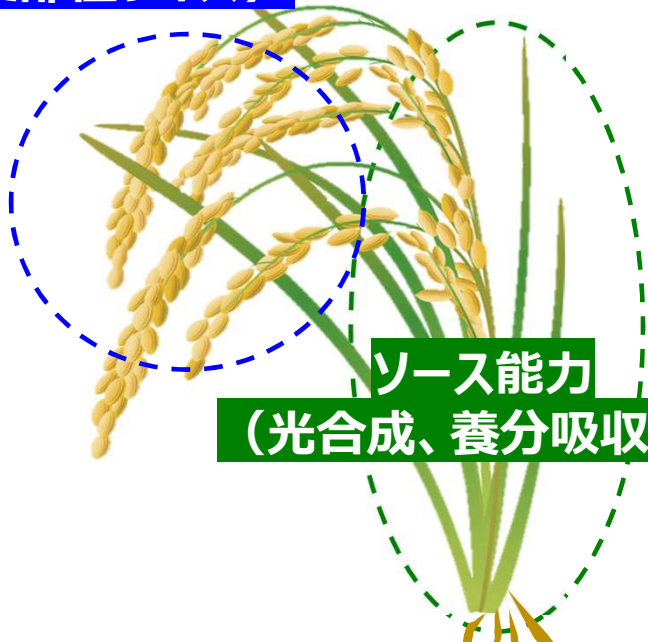
課題 I : スーパー-DAC水稲の開発 (コンセプト)

農作物の収量 (種子を含めたバイオマス量は) はシンク容量とソース能力によって決定

シンク容量 : 種子数や穂数などの収穫部位の大きさ

ソース能力 : 光合成能力や養分の吸収能力等、同化産物をシンクへ送り込む力

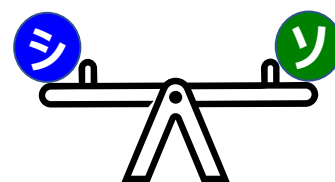
シンク容量
(収穫部位サイズ)



ソース能力
(光合成、養分吸収等)

- ✓ ソース・シンク能の最大化を目指した同時改良はこれまで試みられてこなかった
- ✓ 集合知の活用により、**水稲収量の限界突破**

シンク容量とソース能を**バランスよく向上**させることが鍵



シーソー
(バランス)

光合成能力 (ソース能力) を向上 (10% ↑)
養分吸収能力 (ソース能力) を向上 (10% ↑)
シンク容量 をさらに向上 (15% ↑)

課題 I : スーパー-DAC水稲の開発 (研究内容)

(現状)

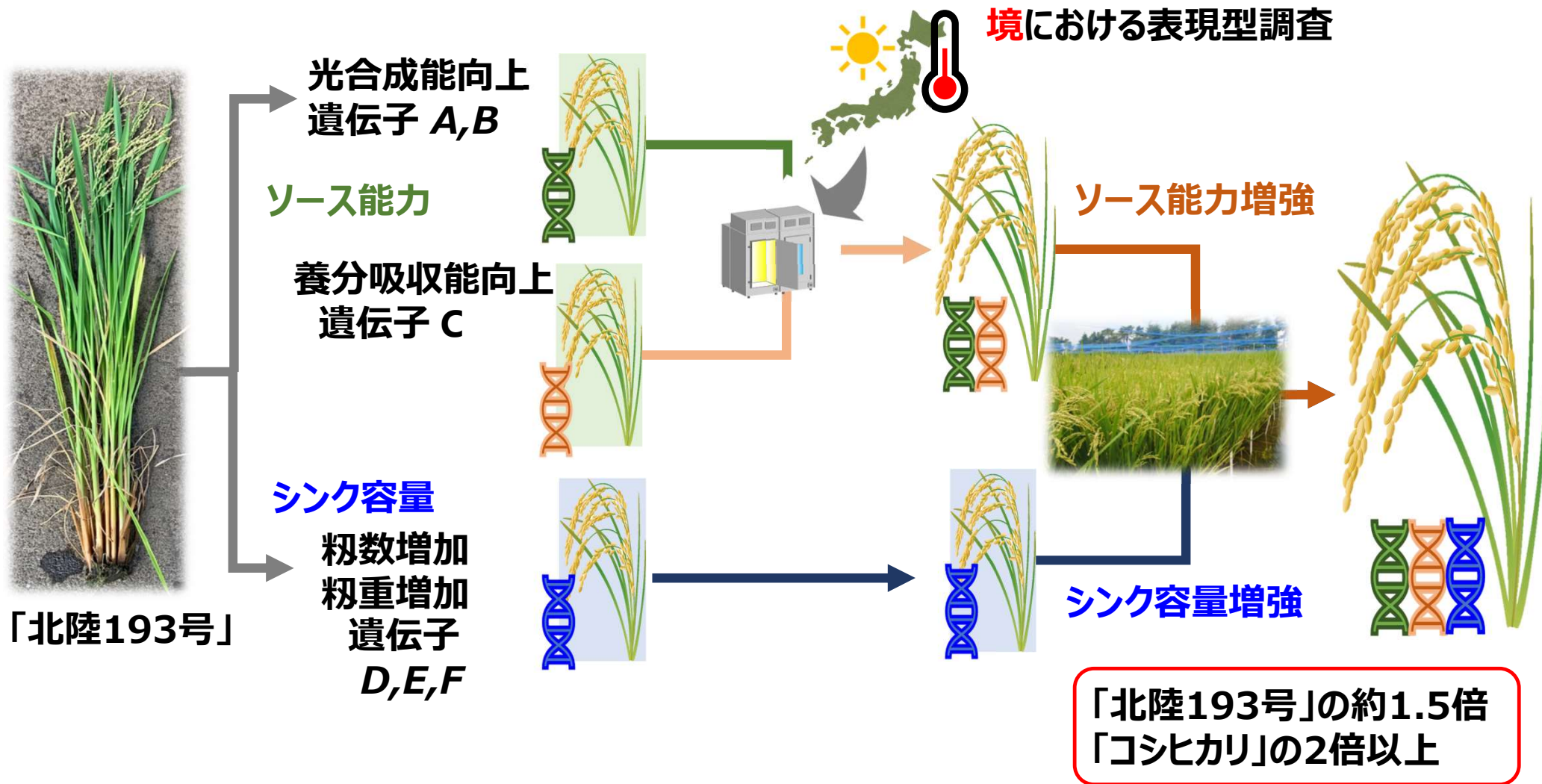
(2022-2024 : FS期間)

(2025-2030)

ゲノム編集技術等による遺伝子改変
系統の作出
高精度人工気象機内の表現型調査

高速世代促進による複数遺伝子の
迅速集積

高精度人工気象機内および圃場環
境における表現型調査

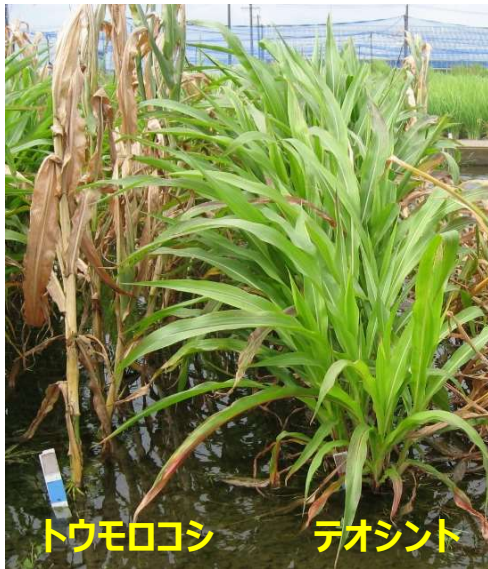


課題Ⅱ：スーパー-DACトウモロコシの開発（研究内容）

(現状)

(2022-2024：FS期間)

(2025-2030)



トウモロコシ テオシント

Mi29 *Zea
nicaraguensis*

トウモロコシは湿害に
弱い

耐湿性に優れたトウモロコシ
近縁種（テオシント）



複数のトウモロコシ
自殖系統

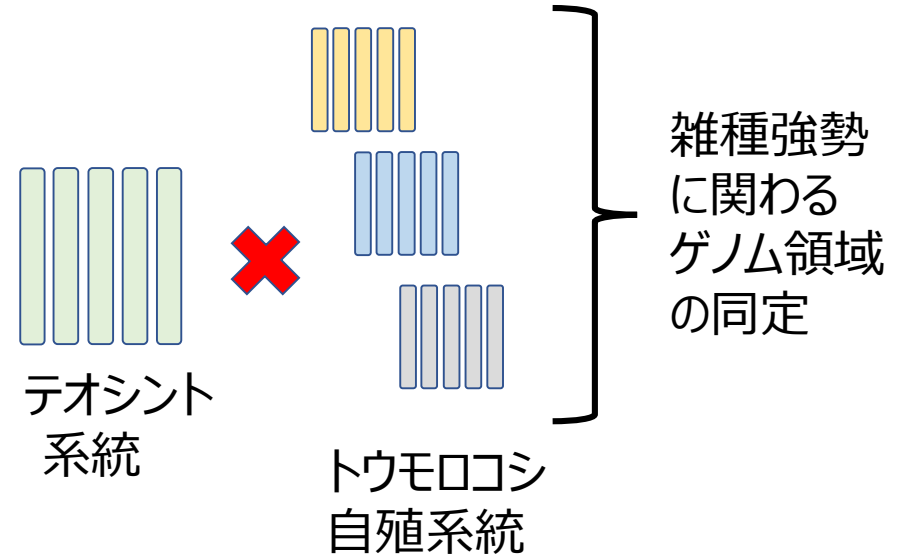


トウモロコシxテオシント
のF1雑種作出



1m

トウモロコシの2倍
(茎葉バイオマス)



テオシント
系統

トウモロコシ
自殖系統

雑種強勢
に関わる
ゲノム領域
の同定



耐倒伏性等の特性評価

課題Ⅱ：地下部バイオマスの増大&農地炭素貯留評価技術開発 (研究内容)

(現状)

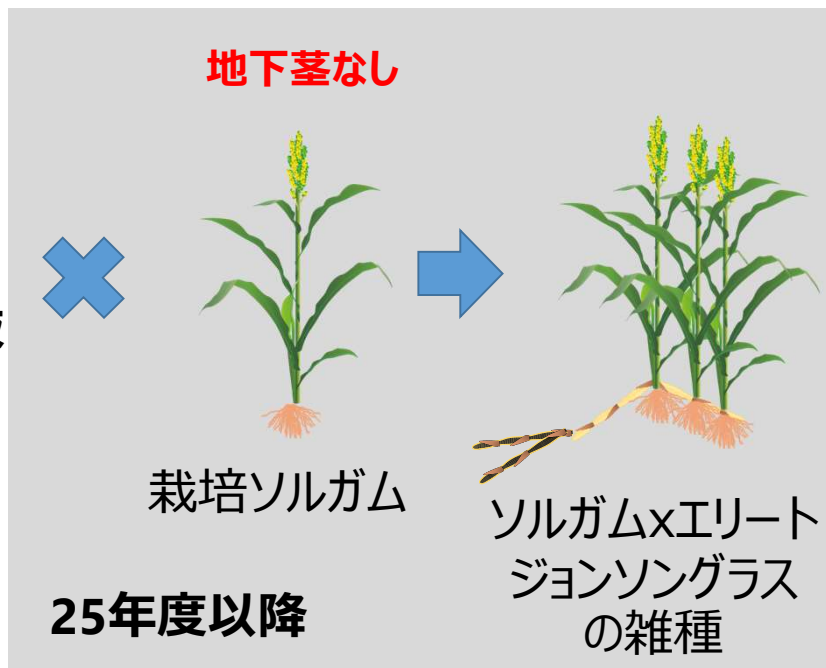
(2022-2024：FS期間)

(2025-2030)

ソルガム

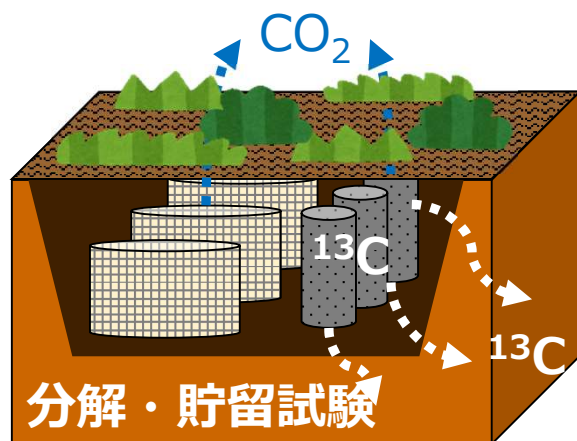


収集および
優良系選抜



ソルガム
の2倍
(地下部)

地下茎が発達するソルガム
近縁種 (ジョンソングラス)



地下部炭素固定量の評価

モデル推定



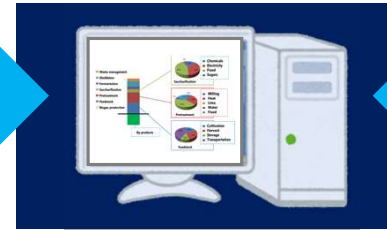
ネガティブエミッション技
術の基礎データ取得

土壌炭素貯留に関わる
作物形質の抽出

課題Ⅲ：DAC農業からの資源利用工程の経済価値・環境負荷評価（研究内容）



スーパーDAC作物の生産・調達
(調査・解析)



原料成分・構造特性、変換効率
(調査・解析)

2022-2024
: FS期間

作物バイオマスの素材・変換特性の評価
資源循環による新事業創出のためのシナリオ策定

2025-
2030

スーパーDAC作物からの資源利用技術を実証

2050年までに目指すべき農業の姿（DAC農業）

DAC農業（カーボンファーム技術）の実現

