

スマート農業推進フォーラム2024 in 中国四国
～中山間地域における持続的生産体制の構築に向けて～

植物センシングで広がる情報活用と 中山間農業への展開

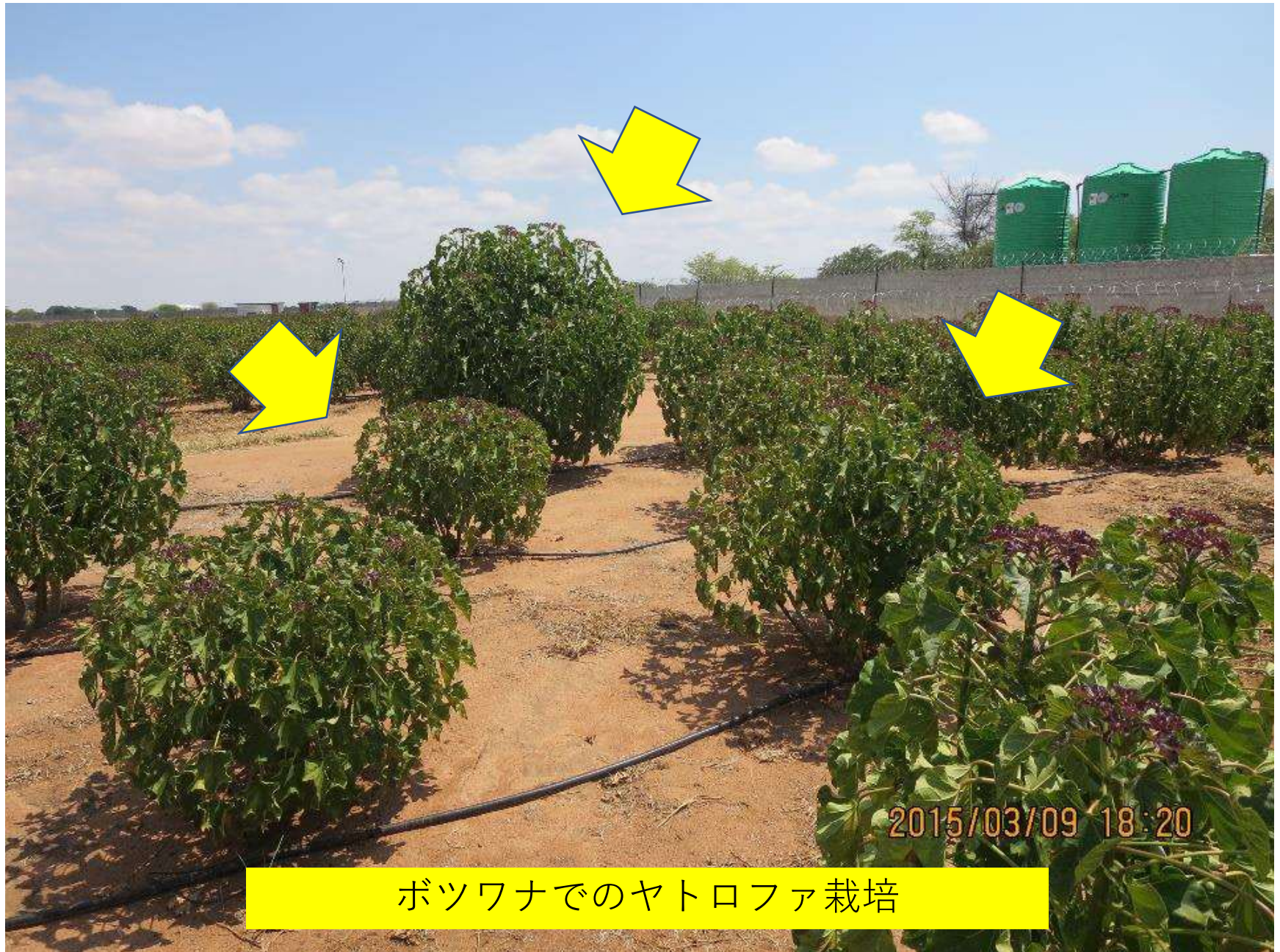
富永 淳

(広島大学生物生産学部, 助教)

植物センシング技術の開発

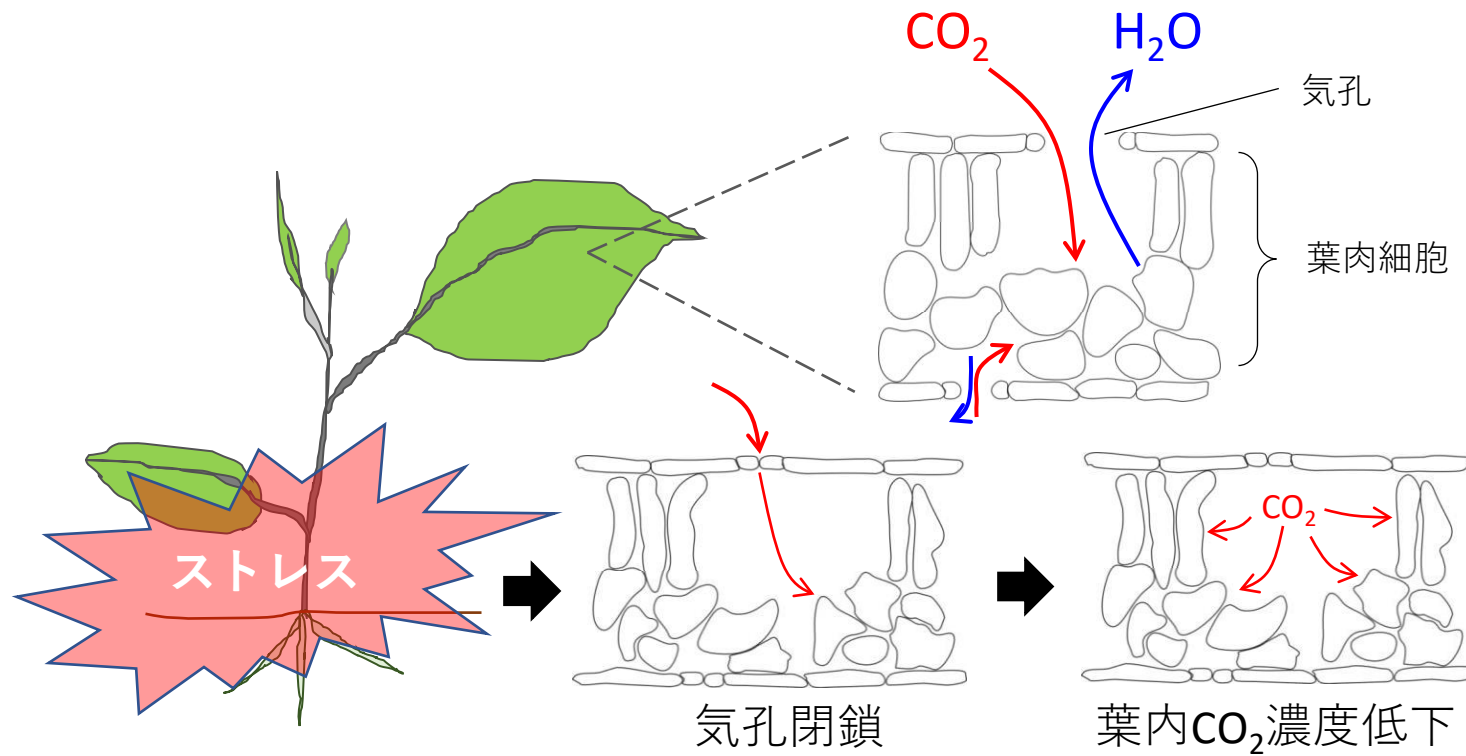


環境ストレス → 光合成 → 生育の差



ボツワナでのヤトロファ栽培

光があたる葉のガス交換



葉の CO_2 同化速度は、

① 光合成による CO_2 消費

② 気孔開度

で決まる。

葉のガス交換を栽培現場でモニタリングしたい！

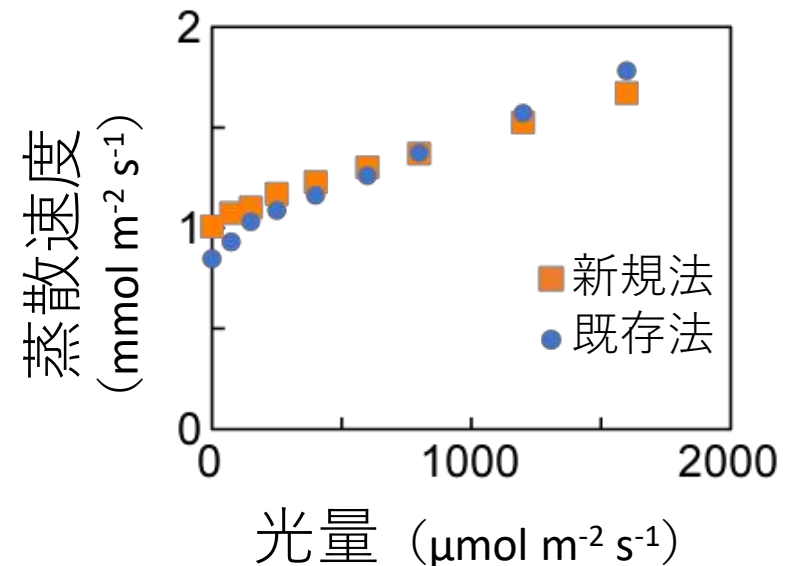
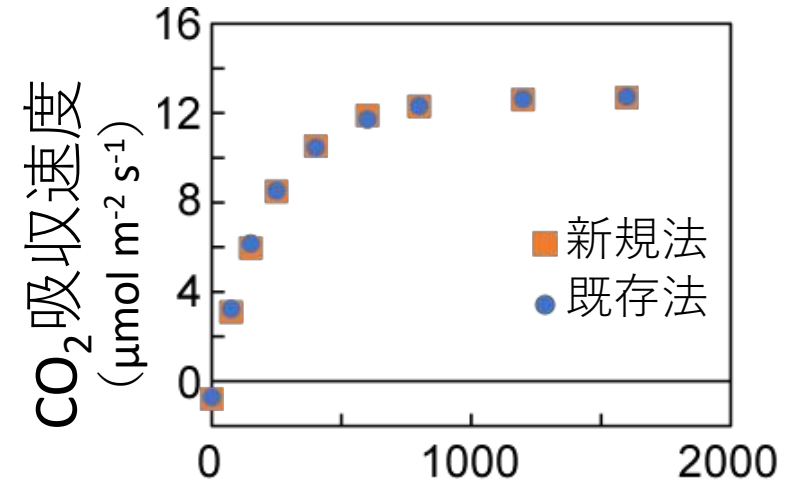
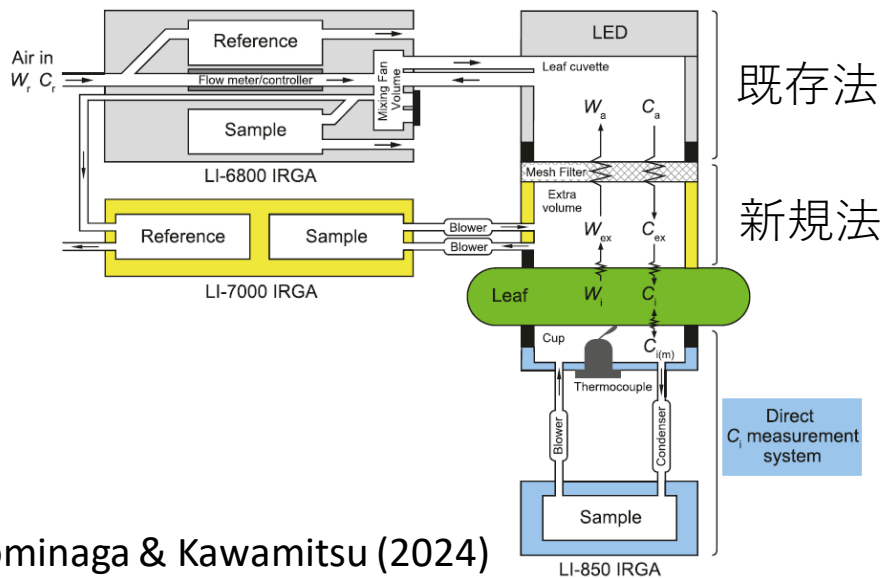


©簡易測定
©小さく
©安く

「開放拡散式」ガス交換測定法（新規法）

測定原理の検証

イチゴ



Tominaga & Kawamitsu (2024)

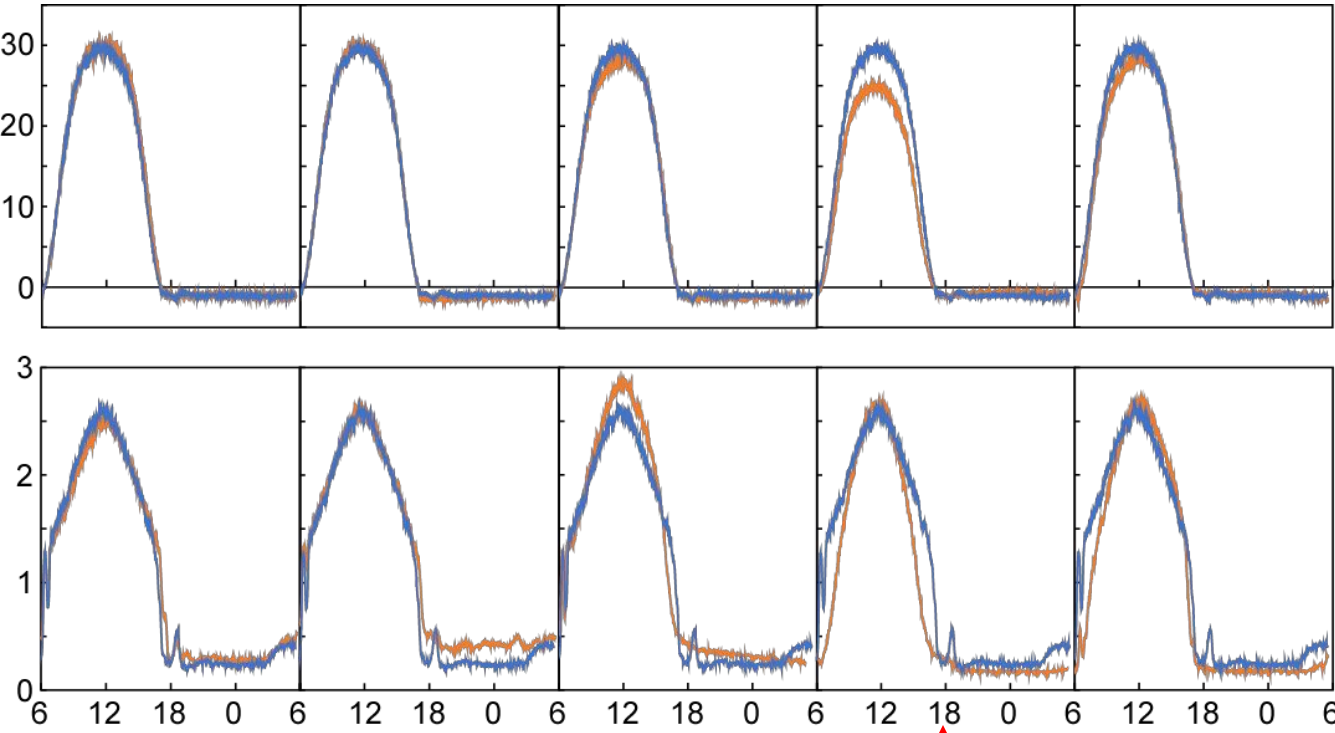
干ばつ応答（新規法で測定）

灌水停止後の日数

1 2 3 4 5

CO₂吸収速度
($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)

蒸散速度
($\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)



再灌水

青線は0日目のデータ

既存法に対する優位性

葉が外気に開放されているので、

- ① 空気や CO_2 を葉に安定供給する必要がない。
- ② 測定環境が栽培環境に近い。

測定構成がシンプルなので、

- ① デバイスの小型化に適する。
- ② 長期モニタリングに適する。

ウェアラブル蒸散測定デバイス



ウェアラブル C_i 測定デバイス

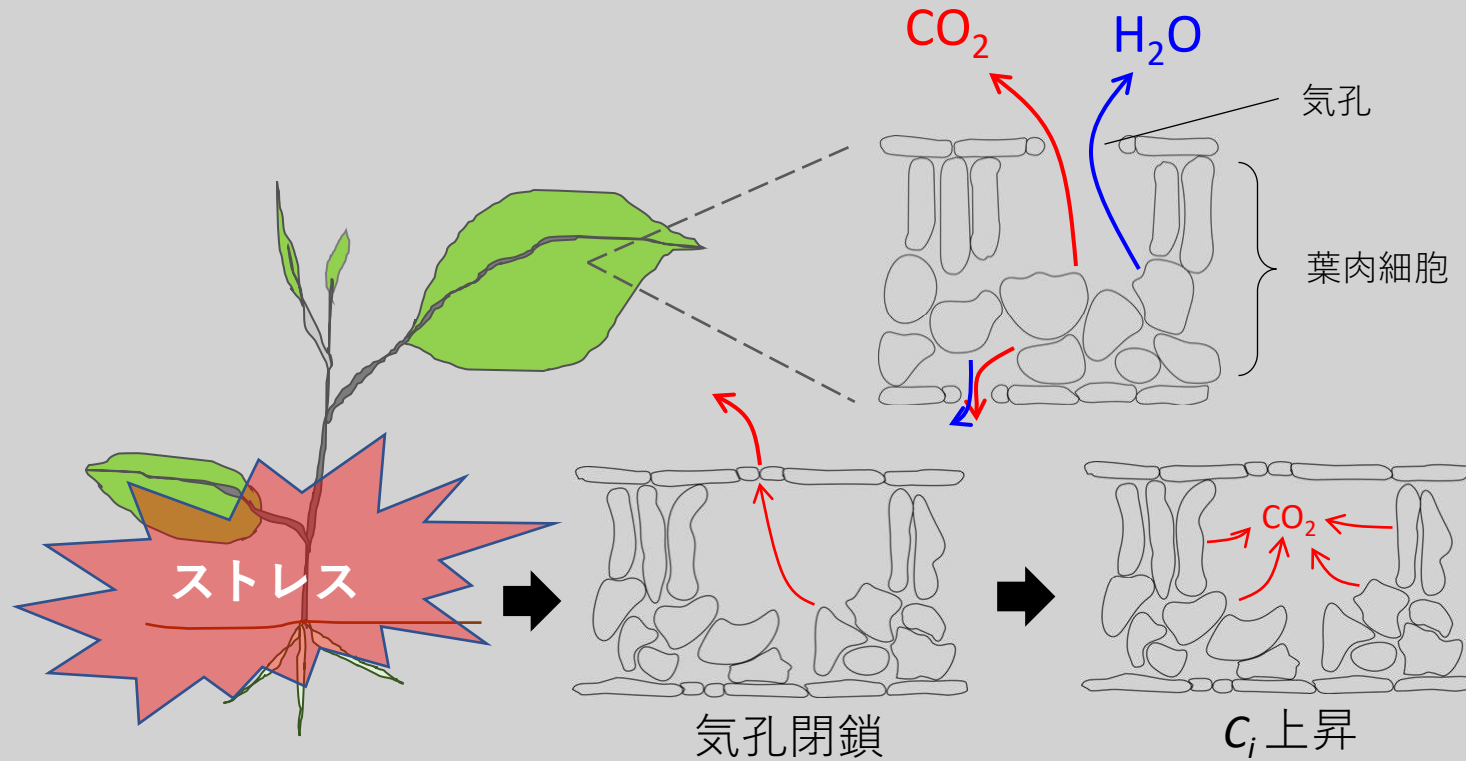
簡易な水ストレスの検知方法



簡易なデバイスを用いて
夜間の葉内 CO_2 濃度 (C_i)
の上昇から植物の水スト
レスを検知する。

PCT出願, 広島大学, 単願, 冨永淳 (2024)

光が当たらない葉のガス交換



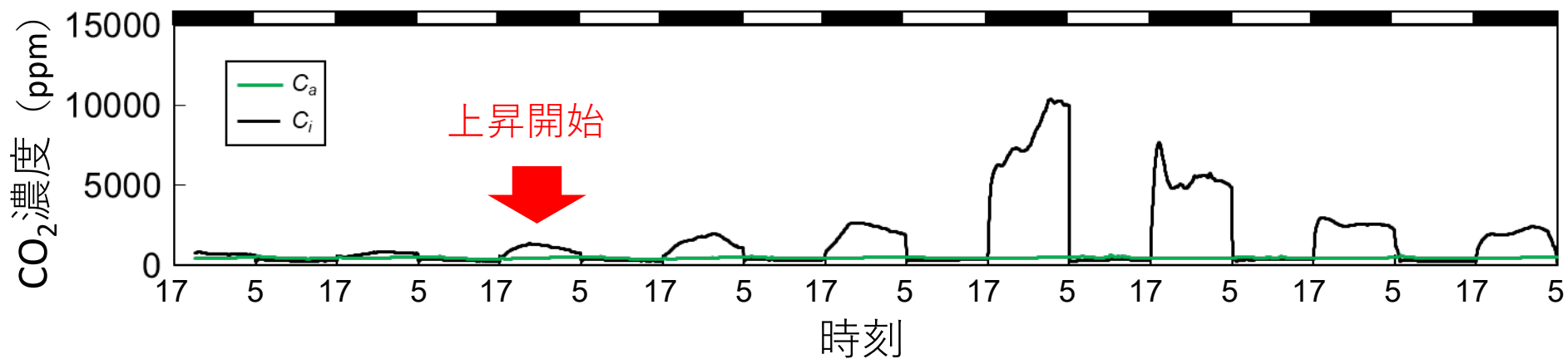
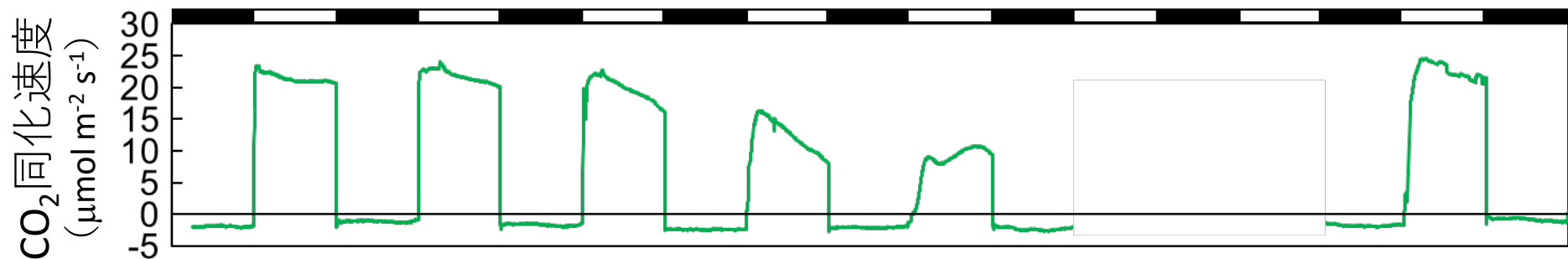
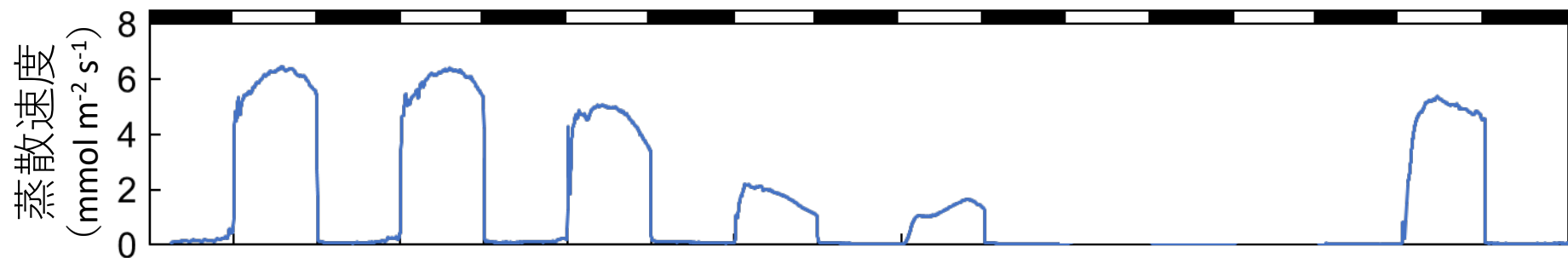
葉内の CO_2 濃度 (c_i) は、

- ① 呼吸による CO_2 生産
- ② 気孔開度

で決まる。

干ばつ応答

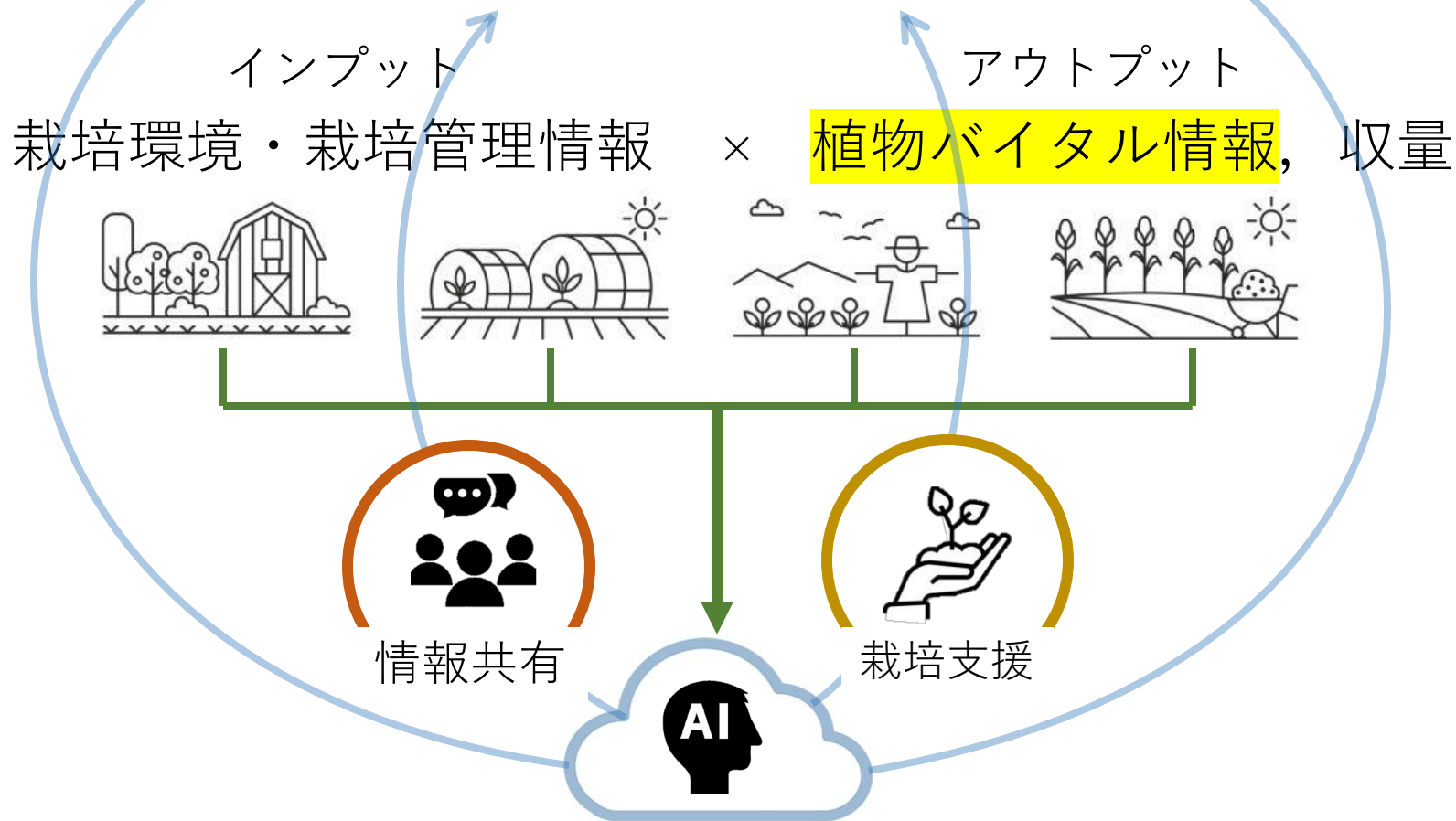
灌水停止



農業情報の活用

生産現場

- 新規作物の導入
- 栽培ノウハウの継承
- 新たな生産技術の開発



中山間農業への展開

儲からない

- ・低い生産性 ← 地理的に不利な生産環境
- ・高い輸送コスト ← 物流からの隔離
- ・利益の流出 ← エネルギー・物資の輸入依存

転換

儲かる + X?

- ・エネルギー・物資の自給自足
- ・農業生産の高付加価値化

人口流出
(担い手不足)



産業の衰退

人口流入



産業創出

農地の集約や機械化が進んでも生産性では太刀打ちできない？



中山間地域の強みは何か？

広島県西風新都バイオマス発電所



太平電業株式会社



電気
熱
CO₂
燃焼灰



バイオマス

定格出力：7.1MW

発電量：49,000MWh/年（16,000世帯分）

使用燃料：木質チップ 85,000t/年（9割 県内産）

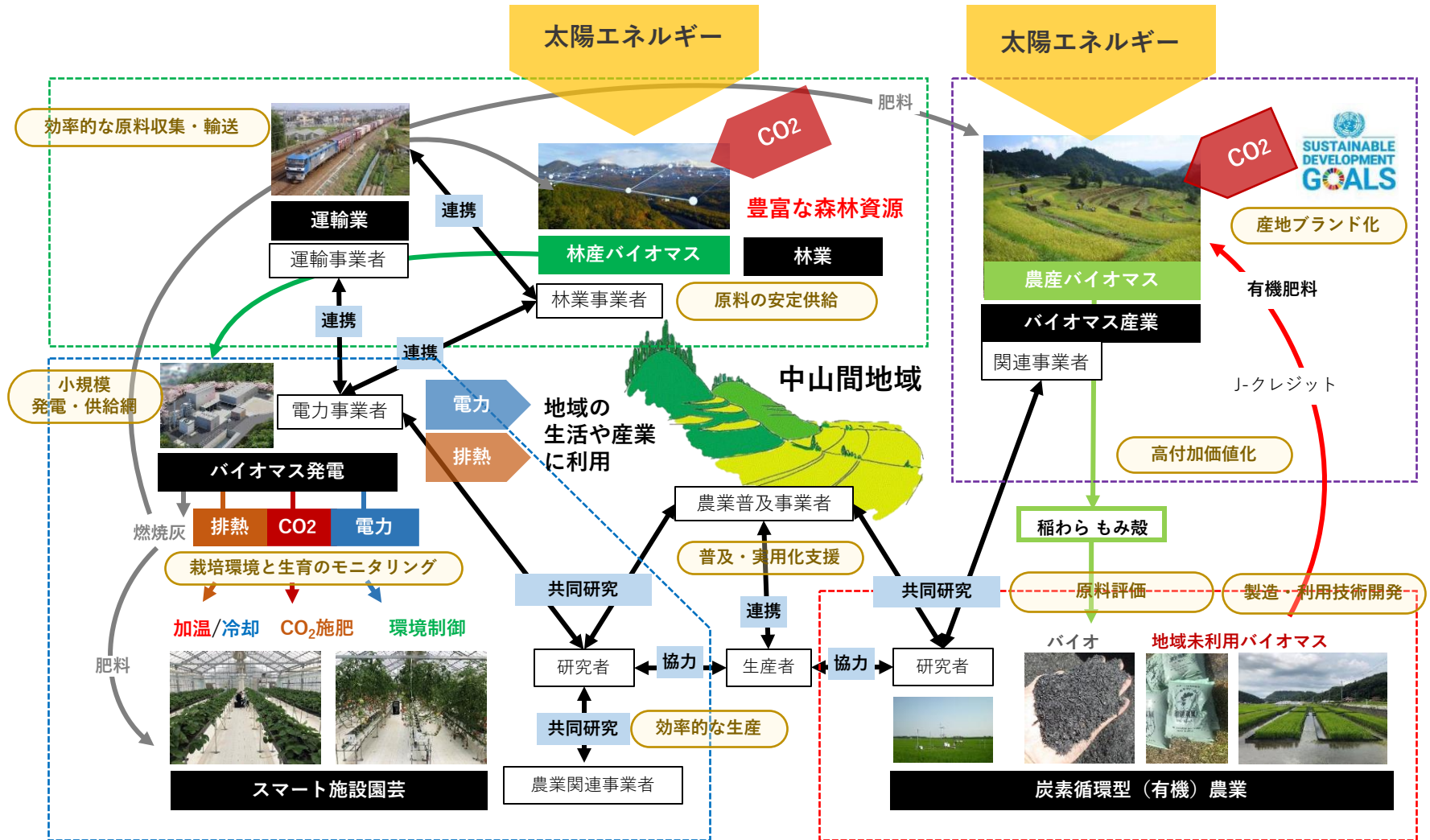
180 m² 実験ハウス2棟

CO₂ 回収装置 (0.3t CO₂/日)



バイオマス・ビレッジ構想

～中山間地域のエネルギー・資源循環型農業～



持続可能性 = 自立 (≠ 生産性)
いかに小規模で自立できるか？

中山間農業への展開

農林業の高付加価値化 → 農村の経済性向上

⇒ 匠の技，産地での栽培管理情報

挑戦

- 新規作物の導入
- 新たな生産技術の開発

X

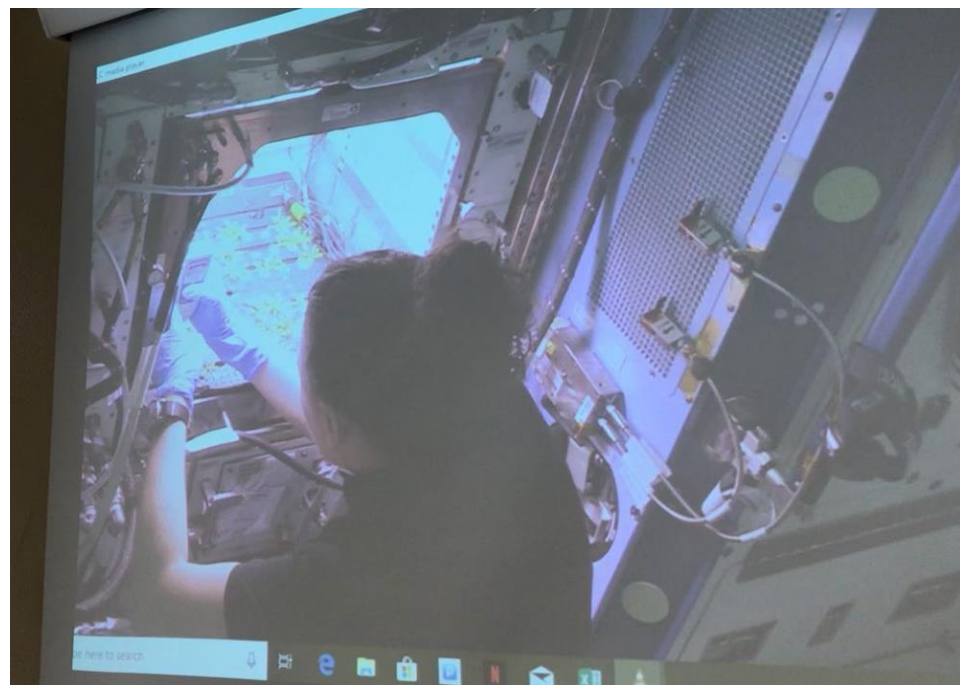
ワクワク感

(好奇心と向上心)



スマート農業？

×機械まかせの農業
○人間が賢くなる農業



農家が研究者になる時代（にしたい）