



AOI-PARC

令和4年度

AOIプロジェクト 研究成果発表会

～持続可能な「農」と「食」の未来～

開催概要

- 目的** 民間事業者との連携による研究・開発を加速化させるため、AOIプロジェクトの拠点であるAOI-PARCの各機関の取組内容や研究成果を紹介する。また、今回はそれらに併せ、「持続可能な「農」と「食」の未来」をテーマに基調講演とパネルディスカッションを実施する。
- 日時** 令和5年3月17日(金)13時から17時05分まで(交流会～17時35分)
- 会場** ふじのくに千本松フォーラム(プラサヴェルデ)沼津市大手町1-1-4
コンベンションぬまづ 1階 コンベンションホールA-1
※会場での聴講に加えて、ライブ配信を実施する
- 主催等** 主催：静岡県
共催：(一財)アグリオープンイノベーション機構
後援：農林水産省、慶應義塾大学SFC研究所、
(国研)理化学研究所光量子工学研究センター、
(一社)アグロメディカルフーズ研究機構、
「知」の集積と活用の中 産学官連携協議会
- 対象** 関係企業(食品加工、流通、種苗、金融等)、大学・国・民間研究者、農業者団体、
行政・自治体、一般消費者

プログラム

- 13:00~ **開会挨拶**
静岡県副知事 森貴志 氏
AOIプロジェクトCPO 三輪睿太郎 氏
- 13:10~ **基調講演**
「**外食産業から見る持続可能な社会と農業の未来**」
(株)ウォーターマーク 代表取締役社長
HAL YAMASHITA オーナー兼エグゼクティブシェフ 山下春幸 氏
- 13:55~ **県からの情報提供**
「**静岡県SDGs認証制度について**」
静岡県経済産業部農業局参事 津久井剛 氏
- 14:10~ **パネルディスカッション**
テーマ「経済と環境を両立する持続可能な農業」
[パネリスト] (株)ウォーターマーク 代表取締役社長 山下春幸 氏
(国研) 理化学研究所光量子工学研究センター
光量子制御技術開発チームチームリーダー 和田智之 氏
(株)しあわせ野菜畑 代表取締役 大角昌巳 氏
(一財)アグリオープンイノベーション機構
プロデューサー 山田クリス孝介 氏
[コーディネーター]慶應義塾大学環境情報学部教授 神成淳司 氏
- 15:10~ **休憩・AOI-PARC入居企業等によるポスターセッション** (場所:ホワイエ)
- 15:40~ **中核機関からの取組紹介**
「**高温での不稔を解消する植物の作出に向けたの変異体のスクリーニング**」
慶應義塾大学SFC研究所 AOI・ラボ 特任准教授 樽谷芳明 氏
- 15:55~ 「**農業生態系の物質循環可視化による生産量最大化へ向けて**」
国立研究開発法人理化学研究所 専任研究員 守屋繁春 氏
- 16:10~ 「**簡易な植物葉面積の非破壊評価法**」
静岡県農林技術研究所次世代栽培システム科 主任研究員 二俣翔 氏
- 16:25~ 「**ukabisを活用した日本農林規格認証の適用に向けた実証**」
(一財)アグリオープンイノベーション機構 プロデューサー 山田クリス孝介 氏
- 16:40~ **技術シーズ活用型事業化促進事業の取組紹介**
山本電機 (株) 営業部 小田圭祐 氏
- 16:55~ **講評**
AOIプロジェクトCPO 三輪睿太郎 氏
- 17:00~ **閉会挨拶**
(一財)アグリオープンイノベーション機構 代表理事 藤井明 氏
- 17:05~ **交流会** (場所:ホワイエ)
17:35

未来の“食”と“農業生産”への展望

Prospects of foods and food production in future

料理人が感じる厨房から見るの未来の食

HAL YAMASHITA東京
オーナーシェフ
慶應義塾大学特任教授
東京都観光大使
社) 日本飲食団体連合会副会長
社) オーガニック認証センター理事
山下春幸

HAL YAMASHITA の自己紹介

山下春幸

HAL YAMASHITA東京本店
エグゼクティブオーナー兼エグゼクティブシェフ
1969年 兵庫県神戸市出身 大阪藝術大学芸術学部卒
WFP国連世界食料計画顧問 慶應義塾大学 特任教授
東京都観光大使

料理の見聞や技術、国境のない感覚を養うため世界各国で修業を積み、
素材の持ち味を最大に引き出す「新和食」
を確立。

そのパイオニアとして国内外にて活動中。
その範囲はテレビ・雑誌等、各メディアと幅が広い。

2010年シンガポール、2012年アラブ首長国連邦にて2大会連続して世界グルメサミットに
日本代表として出場し、 2010年にはその年の最も優れたシェフとして称された。
2015年には海外店舗「Syun」をシンガポールカジノに出店、
海外での新和食シーンに一石を投げ世界から謳われている。

現在は、国内外で7店舗展開しており、
国際食品や国内外輸出入政府関係のアドバイザー、全国各地での指導・
講演など、

「新和食」や日本酒を広める活動を行っている。
2021年には淡路島に新業態「なだ番」、「灘屋晴衛門」を出店。コロナ禍に飲食業界を救う為、
一般社団法人日本飲食未来の会、一般社団法人日本飲食団体連合会（食団連）を設立。
2022年度より 慶應義塾大学特任教授に就任 「食・環境」の分野において専門職経験者として
次世代の育成への取り組みを始める
2023年より、東京都初の「東京都観光大使」に就任
東京の魅力創出および更なる観光の拡大に務める



受賞歴(一部抜粋)

- 2002** ▶ 日経レストランメニューグランプリ “全国ベスト100シェフ”
- 2003** ▶ 日経レストランメニューグランプリ “全国ベスト5シェフ”
- 2007** ▶ Zagat Survey “神戸ベスト5シェフ”
- 2010** ▶ World Gourmet Summit in Singapore 2010日本代表マスターシェフ
- 2012** ▶ World Gourmet Summit in Abu Dhabi 2012 日本代表マスターシェフ
- 2015** ▶ G Restaurant Awards
“Best New Restaurant”と“Award of Excellent”2冠を獲得
- 2016** ▶ Singapore Tatler Restaurant Awards
“Singapore’s Best Restaurant” シンガポール店舗Syunが獲得
- 2018** ▶ “Singapore Top Restaurant 2 Stars”を獲得
- 2019** ▶ “The Best of Chef 50” in Tokyo 2019に選出
- 2020** ▶ World Chef Summit 2020 in Japan Organizer



What's ?
SDGs??

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

世界を変えるための17の目標



持続可能な開発目標SDGsの採択

- 2015年国連総会でSDGsが採択
- 2030年世界目標 17ゴール 169のターゲット
- SDGs達成には「環境・経済・社会の総合的向上」が必要



THE GLOBAL GOALS
For Sustainable Development

2016年SDGs 実施指針を決定

表1-3-1 「持続可能な開発目標（SDGs）実施指針」における8つの優先課題と具体的施策

①あらゆる人々の活躍の推進 ■一億総活躍社会の実現 ■女性活躍の推進 ■子供の貧困対策 ■障害者の自立と社会参加支援 ■教育の充実	②健康・長寿の達成 ■薬剤耐性対策 ■途上国の感染症対策や保健システム強化、公衆衛生危機への対応 ■アジアの高齢化への対応
③成長市場の創出、地域活性化、科学技術イノベーション ■有望市場の創出 ■農山漁村の振興 ■生産性向上 ■科学技術イノベーション ■持続可能な都市	④持続可能で強靱な国土と質の高いインフラの整備 ■国土強靱化の推進・防災 ■水資源開発・水循環の取組 ■質の高いインフラ投資の推進
⑤省・再生可能エネルギー、気候変動対策、循環型社会 ■省・再生可能エネルギーの導入・国際展開の推進 ■気候変動対策 ■循環型社会の構築	⑥生物多様性、森林、海洋等の環境の保全 ■環境汚染への対応 ■生物多様性の保全 ■持続可能な森林・海洋・陸上資源
⑦平和と安全・安心社会の実現 ■組織犯罪・人身取引・児童虐待等の対策推進 ■平和構築・復興支援 ■法の支配の促進	⑧SDGs実施推進の体制と手段 ■マルチステークホルダーパートナーシップ ■国際協力におけるSDGsの主流化 ■途上国のSDGs実施体制支援

資料：持続可能な開発目標（SDGs）推進本部

SDGs
達成に
向けた日本の取組み

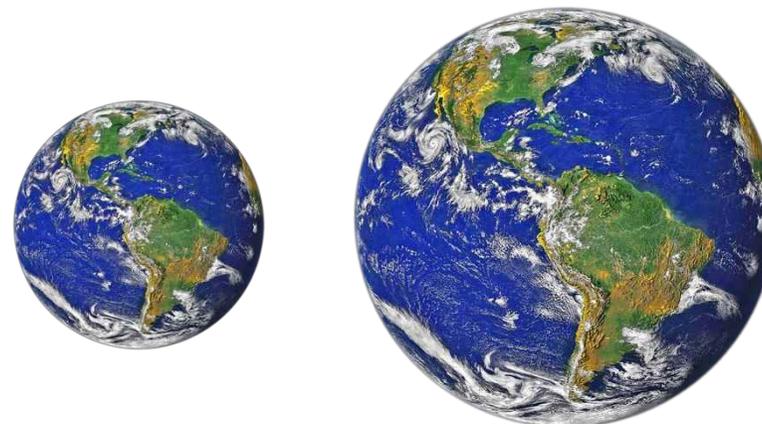
SDGs対策に取り組み
必要な事項をそれぞれの業種で実行
意識する事が必要→ESG投資へ

地球の現実、人口増加における近い将来の「食料危機」

- ・ 国連として温暖化1.5°C未満にとどめる
- ・ 生物多様性→環境を整え循環する環境型農業

人口増加問題

- ・ 1987年（昭和62） 50億人
- ・ 2000年 60億人
- ・ 2022年11月15日 80億人
- ・ 2050年 約98億人



1987年50億人 ⇒ 2050年98億人

2倍の地球が必要??

食料（食糧）問題を「今」真剣に行動しないと未来は大変な事に

世界・日本
今
目指すべき目標

経済飢餓 食肉と穀物

- ・ 経済飢餓の問題
- ・ 現代人が好む「食肉」と穀物の関係性

人口バランスにおける食料分配ではなく経済格差における「食料経済分配」

経済的に弱い国は⇒食物の買い負け⇒経済飢餓の発生



畜産物1kgの生産に必要な穀物量

牛肉   【11kg】

豚肉   【7kg】

鶏肉   【4kg】

鶏卵   【3kg】

食肉 1 k g における
飼料穀物量

轉換期を迎える
食の世界



食の課題に 一次産業の未来

コロナパンデミック後、共存の社会がまもなく選択される
激変する「食」の世界 食べるという人間の原点に
大きな変化がもたらされる時代へ
食料自給率 有機推奨 タンパク質クライシス
多くの問題点がそのステージとして
レストランのフィールドにも課題を与える
ウェルビーイングの間われる時代
カスタマーリクエストは何を求めるのだろうか？

食の未来は「一次産業の未来」へと繋がり
そこには大きな関係性が生まれる

レストランは「社会の人間の縮図である」

次はレストランの
取り組みについて考える



料理の世界で 変わる 問題意識

- ・旬をその季節に愉しむ
- ・フードロスを出さない調理法
- ・有機・GAPなど生産物への意識向上
- ・環境負荷を考慮したサステイナブルな「食材」選び
- ・プラントベースなどを取り入れた「植物性食品」
- ・エネルギー効率を考えた調理方法・調理器具
- ・絶滅危惧の天然種を使用しない
- ・サステイナブルシーフードの活用 などなど
- ・「生産者や産地」見える関係性



農業生産地 連携への 取り組み

地域農業と連携をして 配送CO2削減を目指して



間引き菜、計画生産
環境に対しても
土壌に対しても負荷を
かけない
農業生産物、農家
シェフの
連携



地産地消・地域食文化継承 季節に応じた食



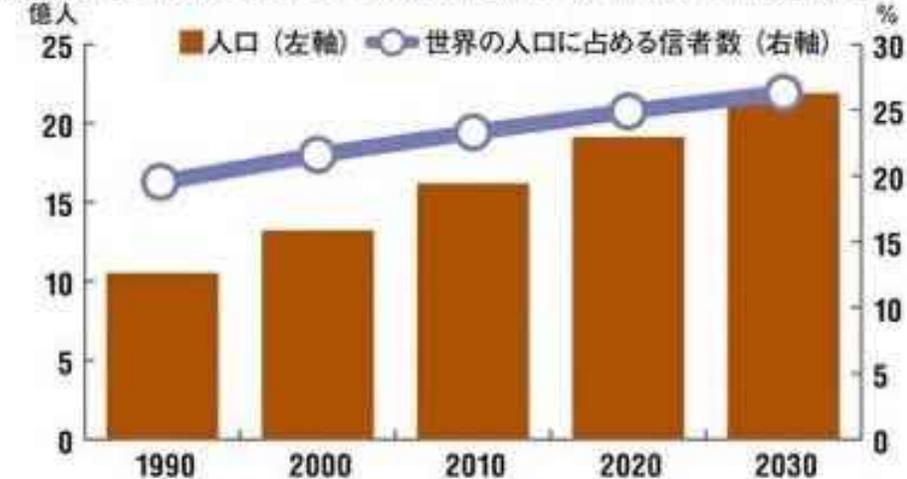
地域・旬
とても大切な
キーワード
昔の食文化は
そもそもの
環境負荷が少ない

多様な食への取り組み



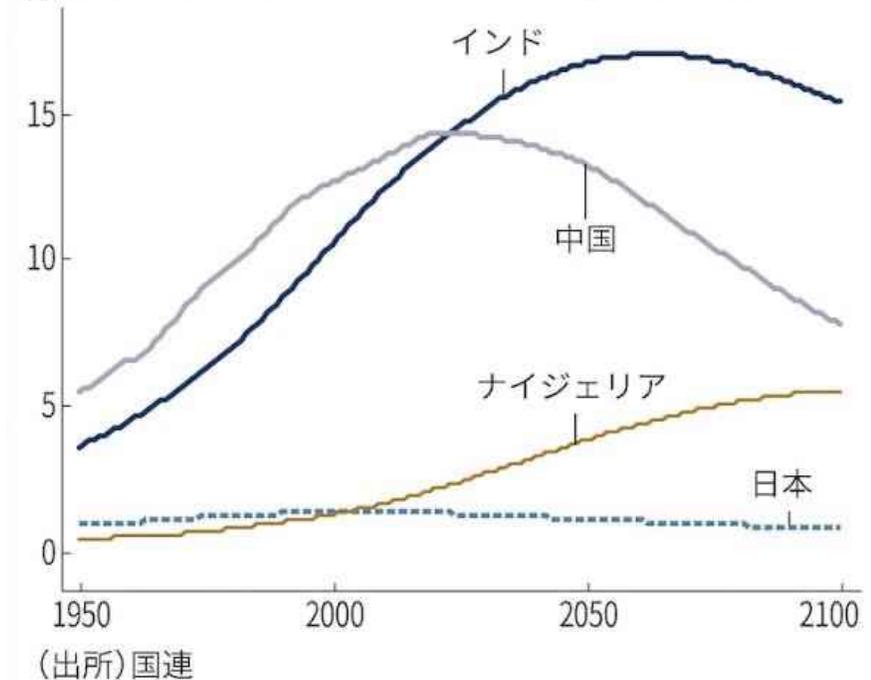
インバウンド需要の必要性に応じて
多様な食への対応が必用となる
Halal ヴィーガン グルテンフリー ベジタリアン
そしてプラントベースフード
生産者も外食・中食・家庭と刻々ととても早い
時代速度の中で変化し続けている

爆発するムスリム人口、2030年には世界の4分の1を超える



出所: Pew Research Center (2020年以降は予測値)

インド人口は23年に中国を抜き世界最多に



(出所) 国連

食のシーンから 見る 未来社会構造

レストランとの連携を踏まえて
多くの情報の共有がなし得る
規格外野菜・間引き菜
生産者が価値がないと
思っているものに意外にも
「価値がある」物が多い
これから「食料問題が出る中で」
その規格外活用・簡易包装土壌問題など
一次事業者にも共に考える必用がある
今後はSDG sなどを取り組んでいる
「循環型農業」
「循環型畜産業」
「循環型水産業」
に新たなESGを通じた投資などが
世界的に活発になるだろう





未来は私達 次第

「食」は私達人間にとって
必要であるそれは「命をつなぐ」意味もある
「心の豊かさ」にも大切な役割である
「食」一つで人は笑顔に「食」一つで人は時に争いを起こす。

今は多くの環境問題から
私達の住む場所にも変化が起こっています

人間にとって必要な「食」をどの様な角度から、見て、考え、実行をして
未来へ繋げて行くか？ここ2023年が実は最終ターニングポイントかもしれない

自己の利益を追求して地球規模で物事を考えず過剰生産の社内構造にはすでに限界が来ている
世界中の「食べ手」「作り手」「これを扱う者」
みんなでこの事柄を真剣に同時に考えていかなければならない

未来へ



美味しい サステイナブル 楽しい

「美味しい」事が大前提

「サステイナブル」であれ

「楽しく」なければ意味がない

必要な時を考え、地域の特性を生かし
農業・水産・畜産などの総ての1次産業の
生産者自体がワクワクする仕事でなければならない
未来の「食料生産は過剰ではなく適正」
だがこの構造を実行・実装するには
一般消費者を始め、多くの理解者と応援者が必要になる
もう今は、食の天然資源は永遠ではないと感じる。
シェフとして日々の厨房から見える
地球環境における食材の変化は「目に見えて悪い」
今後、多くの感じ得る者が連携をして
この問題に取り組めば、まだギリギリで
何もしないより「現状維持」になると思われる
今後はプロテインクライシスも問題視されている
地球規模の環境や経済格差、人種にまでおよぶ国際社会問題になるだろう
いま、ここで気付かなければならない
「食」はそれほど大切な事だと警笛を鳴らす。





私達レストランは一次産業と共にあります



OBJECTIVES

行うべき目的・方針

知る

市場を知り
世界をしり
状況と世の中の
多くの事柄に
アンテナを張り
めぐらせる

発する

常に世界へ向けて
情報を取り組みを
オリジナリティを
発信する。方法は色々
あると考える

備える。

総ては
実行と実装いかに
早くても時が来て
も良いように総て
を整えてお待ちす
る

01

02

03





高温での不稔を解消する植物の 作出に向けた 変異体のスクリーニング

2023年3月17日(金)@令和4年度AOIプロジェクト研究成果発表会

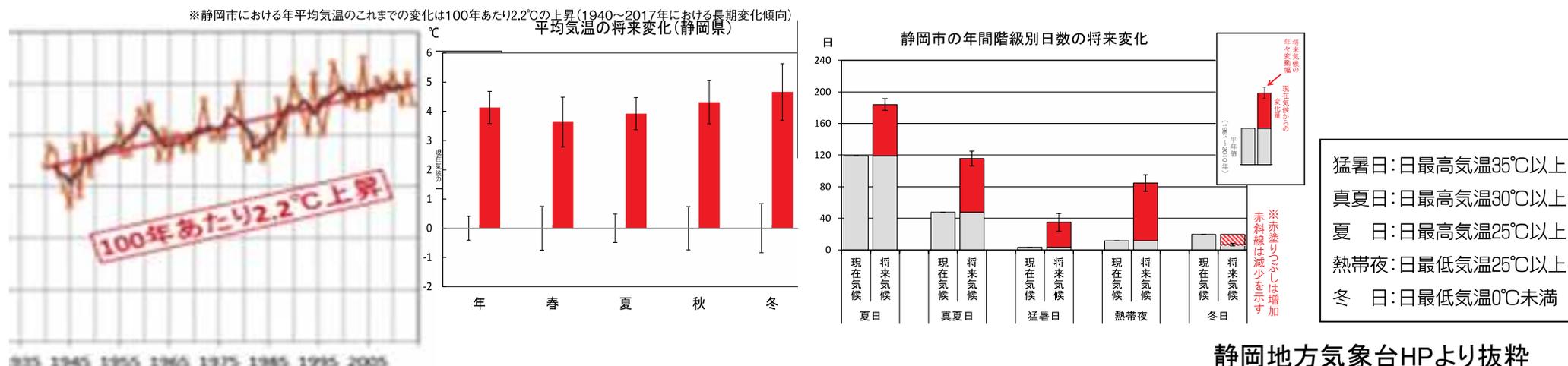


慶應義塾大学 SFC研究所 AOI・ラボ
特任准教授 樽谷 芳明

1-1. 高温での不稔を解消する作物の作出に向けた 変異体のスクリーニング

地球環境の変動は農作物の生産にとって大きなリスク要因であり、温暖化に伴う高温障害の拡大が懸念されている。

▷ 静岡県では年平均気温が現在より約4℃上昇 ▷ 静岡市では猛暑日が現在より約30日増加



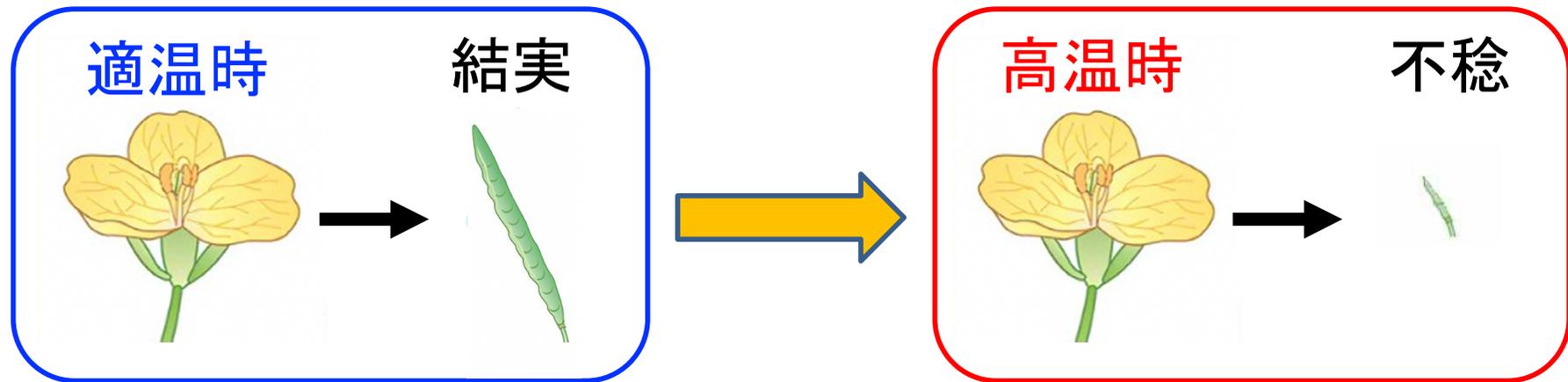
静岡では、21世紀末では20世紀末と比較して

- ・年平均気温が約4℃上昇
 - ・猛暑日(日中最高気温35℃以上)が約30日増加
 - ・真夏日(日中最高気温30℃以上)が約70日増加
- と予測されており、農作物の高温障害への対応が求められる。

→ 高温障害の一つである高温での不稔を対象に研究を進める。

1-1. 高温での不稔を解消する作物の作出に向けた 変異体のスクリーニング

花粉の形成過程は温度変化の影響を受けやすく、
高温での花粉形成不全を原因とする雄性不稔が報告されている。
温暖化下での農作物の安定供給のため、高温で不稔に至る機構の解
明とその対策が求められる。



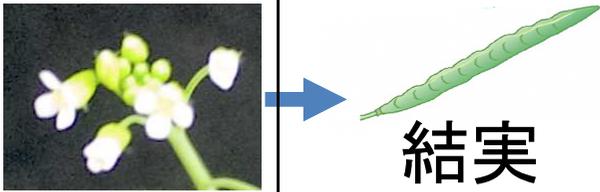
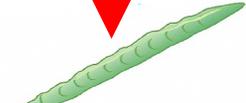
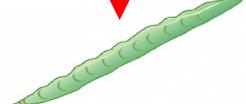
→モデル植物シロイヌナズナの突然変異系統を対象に、高温での不稔を解消する突然変異体のスクリーニングを実施し、取得した変異体の解析から不稔解消に向けた基盤となる知見を得る

1-1. ウェットバイオの今後の展望

【今後の展望】

今年度確立した次世代栽培実験装置パラメーターフル制御式栽培装置でのスクリーニング手法をベースに、実際の作物栽培現場の環境に応じた温度帯でのスクリーニングの実施する。

スクリーニングで取得した変異体の解析結果を基に、不稔に至る分子機構の解明と、30℃、さらにはより高温となる35℃で安定して結実するシロイヌナズナの作出を目指す。

	22℃	27℃	30℃	35℃
現状	 結実	 不稔	 不稔	 不稔
2年後の目標		 結実	 結実	
3年後の目標				 結実

令和4年度成果報告
農業生態系の物質循環可視化による
生産量最大化へ向けて

国立研究開発法人理化学研究所
光量子工学研究センター・光量子制御技術開発研究チーム

守屋繁春

研究開発課題

- 1.循環型農業・カーボンニュートラルに資する土壌の解析技術・制御技術
- 2.次世代栽培実験装置の高度化技術
- 3.光量子技術による持続可能な生産消費に関わる品種開発の効率化研究
- 4.カーボンニュートラル対策に向けた光センシング法の高度化
- 5.ストレス耐性品種の選抜育種

微生物叢包括的解析パイプラインの構築：AOIラボ内での一気通貫解析パイプラインの整備を完了



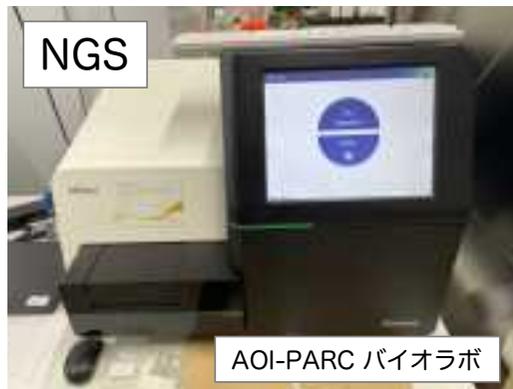
破碎



増幅・計測

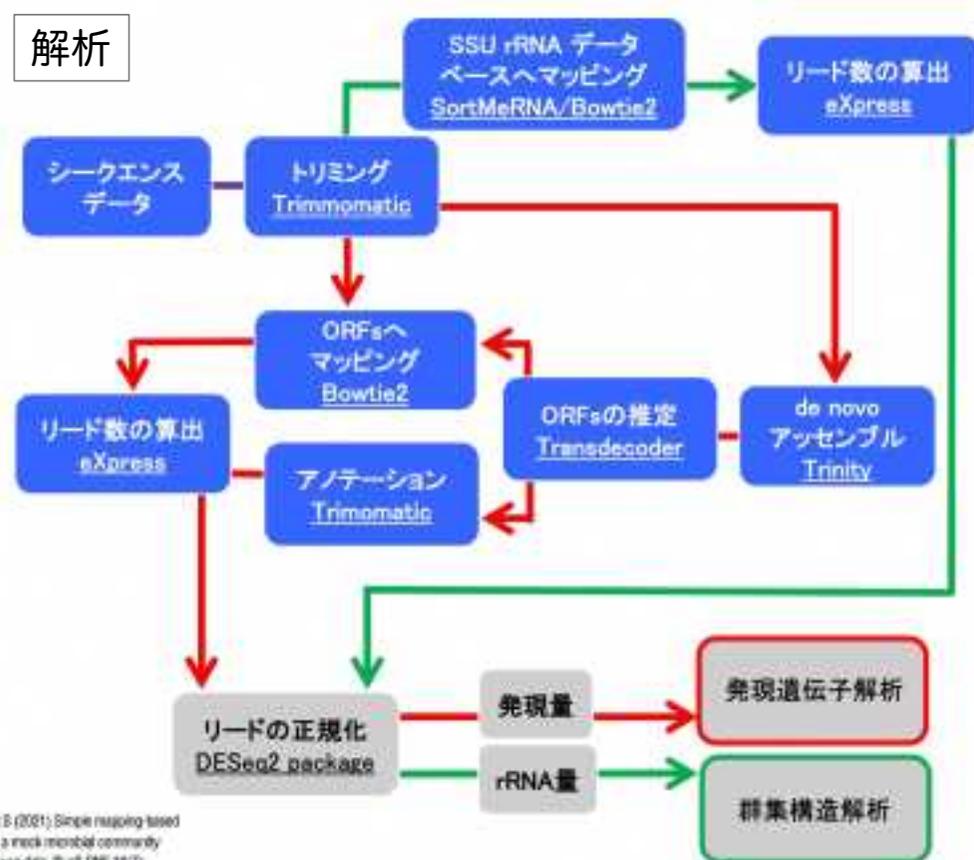


自動調製

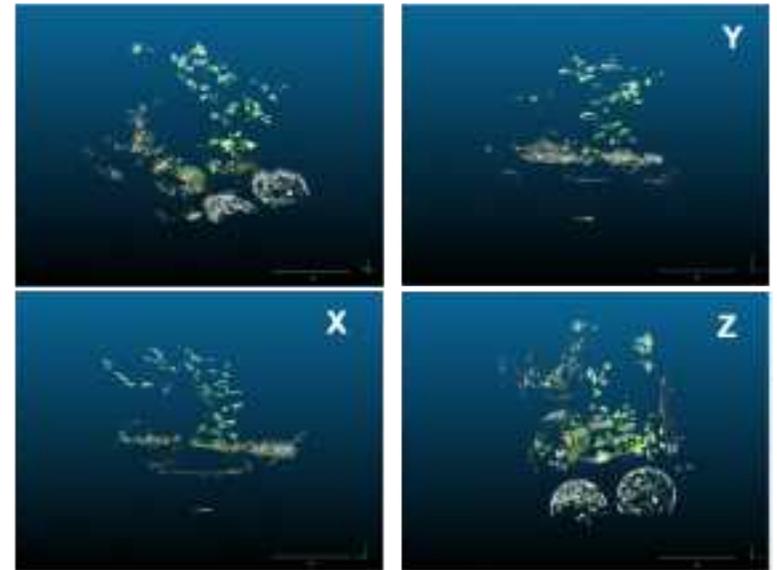
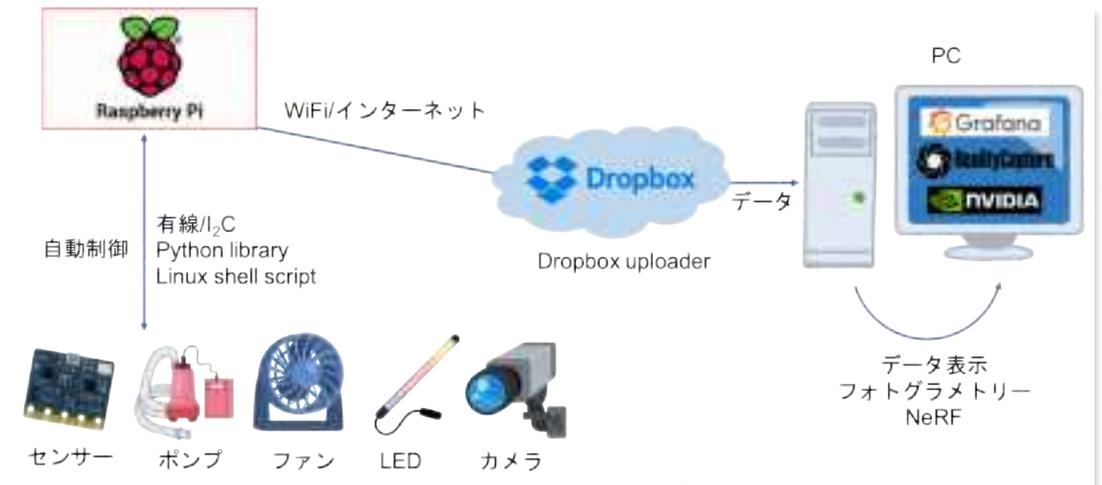


NGS

AOI-PARC バイオラボ



©2011 Mark S. (2011) Single mapping based quantification of a mock microbial community using total RNA-seq data. PLoS ONE 16(7): e0254066. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254066>



青色光・赤色光環境下での栽培



503の次世代栽培システム
(プロトタイプ)での栽培
節間伸長に有意差が認められた。
「隠れた変異形質」の掘り出し
次世代栽培システムでの精緻な栽培
と形態形質調査を開始

AOIプロジェクトで研究開発を進めてきた光計測技術

- レーザーガス（植物由来）分光
- レーザー植物イメージングライダー

は、カーボンニュートラル対策の要となる、

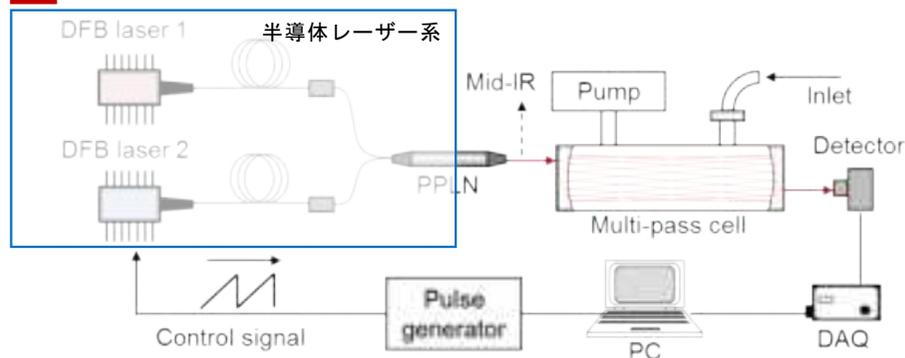
- 二酸化炭素（CO₂（化石燃料由来: 65.2%、森林減少、土地利用変化由来: 10.8%））
- メタン（CH₄（15.8%））
- 一酸化二窒素（N₂O（6.2%））

など、温室効果ガスの計測への応用が可能である。

そこで、温暖化対策にも貢献できるように、これらの計測方法を基礎として、温室効果ガスの植物や土壌での固定量計測（回収量の指標）を目指した、これまでに実現していない光計測方法を確立する。

レーザーガス分光法を利用すれば、比較的吸光度の高い温室効果ガスであれば濃度変化を即時モニタリングできると考えた。

1 レーザーガス分光システム



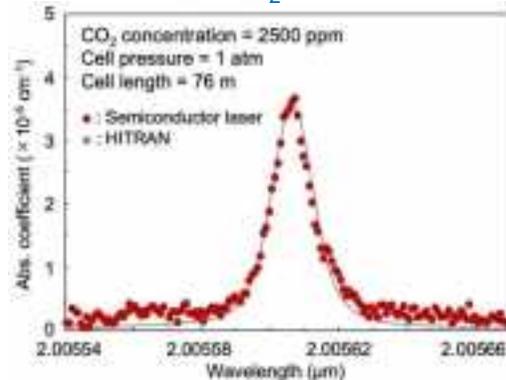
2 システムの実際・操作方法

分光方法

- (1) 波長2 μm 帯で動作する半導体レーザーとマルチパスセル（光路長76 m）を用いたCO₂検出システムを構成。
- (2) ガスセル内に、最大濃度を2500 ppmとして、CO₂を封入。（N₂を足して1気圧に調整。）
- (3) レーザーに印加する電流を変調し、CO₂の吸収スペクトルを包含する波長領域で波長を掃引しながら、吸収スペクトルを測定した。

N₂Oの測定に関しては、レーザー装置（波長領域：7.7 – 7.9 μm ）の準備が完了した。FT-IRを用いた測定では、7.7 μm 及び7.9 μm の近傍で、吸収スペクトルが得られることがわかった。

3 2 μm レーザーを用いたCO₂吸収スペクトルの測定

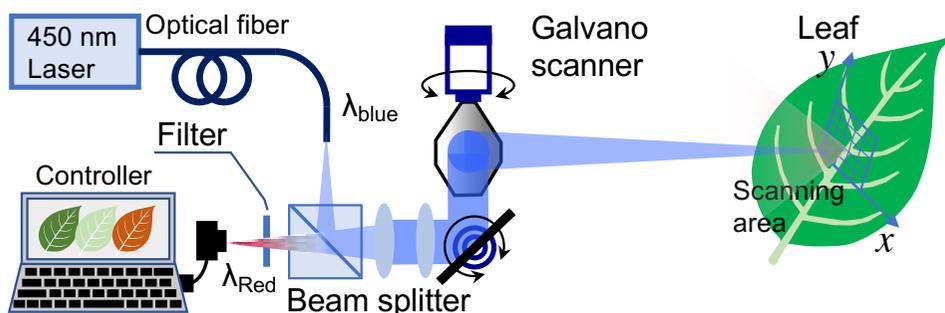


大気中のCO₂（400 ppmレベル）濃度を分析できる検出感度を実現。

引きつづき、CO₂、N₂Oともにレーザーガス分光の限界を調べ、環境中の増減モニターリングの手法の確立を目指した開発を展開する。

レーザーイメージングライダーを栽培の光環境・大気環境の最適化し、さらにCO₂固定量の指標とできないかと考えた。

1 レーザーイメージングライダー



2 システムの実際・操作方法



診断（操作）手順

- (1) レーザービームを植物体に照射
- (2) そのビームを植物上でスキャン
- (3) 各スキャン点からの反射光を検出
- (4) 検出信号をマッピングして画像化
- (5) 画像から作物状態の診断が可能

機能・性能

観察対象までの距離：0.1 - 5 m（標準）
 空間分解能：≈ 10 μm
 時間分解能：25 μs/画素

クロロフィルの蛍光強度（ I_F ）と光合成の活性度（ $\eta_{PS} \propto \text{LED強度増大} \cdot \text{CO}_2\text{濃度増大}$ ）と関係

$\eta_{PS} \uparrow$, then $I_F \downarrow$ (or その逆) という関係が測定できるのではないか？（仮説）

3 レーザーイメージングライダー + 高機能人工気象器を構成



波長：455 nm
 出力パワー：2.6 mW
 照射後、葉の表面における反射成分を検出

人工気象器内CO₂濃度
 500 ppm - 2500 ppm 領域で調整

4 原理実験（進行中） クロロフィル蛍光強度



1500 ppm以上の濃度でクロロフィル蛍光強度が減少傾向

2023年度 高精度計測へと展開

太陽光型(土壌)、人工光型(RW)
の比較栽培試験

- ・栽培環境データ収集・解析
- ・菌叢解析

太陽光型栽培(土壌)

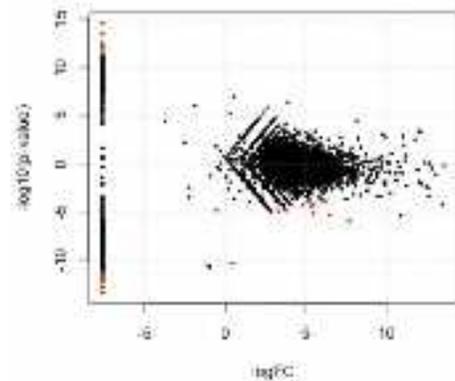
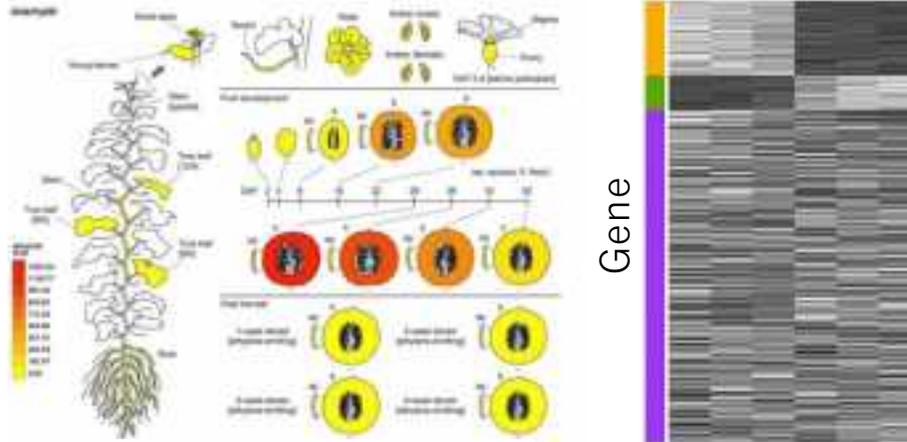


人工光型栽培(RW)



ゲノム情報を利用した新規品種の育種

- ・遺伝子発現量比較解析
- ・メタボローム解析
- ・ジェノタイプング解析



Metabolic pathway



量子イオンビームを用いた有用
遺伝子の探索・育種

- ・突然変異誘発



コントロール(未処理)

Fe, 10Gy照射

研究開発課題

- 1.循環型農業・カーボンニュートラルに資する土壌の解析技術・制御技術**
土壌菌叢解析の実地サンプルへの展開・光量子技術との協調
- 2.次世代栽培実験装置の高度化技術**
計測とオペレーションの自動化・高度化推進・他課題との連携
- 3.光量子技術による持続可能な生産消費に関わる品種開発の効率化研究**
圃場および次世代栽培システム内でのカンキツ突然変異系統の形態・形質調査
- 4.カーボンニュートラル対策に向けた光センシング法の高度化**
光合成活性度の指標化、温室効果ガスCO₂、N₂Oの測定と応用範囲の見極め
- 5.ストレス耐性品種の選抜育種**
「アブラナ科葉菜類の生理障害に対応したスマート育種技術の確立」へ展開
(静岡県農林技術研究所、慶応義塾大学との連携課題)

簡易な植物葉面積の非破壊評価法



静岡県農林技術研究所
二俣 翔

環境・植物成育情報の統合によるデータ活用型栽培管理技術

環境情報

センサ

植物成育情報

葉面積、蒸発散量、
群落光合成、水分スト
レス、果実肥大、生理
障害リスク、病害発生リ
スク 等

栽培管理に有効な
データを取得

低コスト、
連続評価可能

科学的根拠に基づく指
標・基準

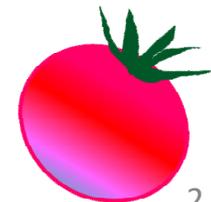
植物の環境応答
モデルの構築

情報科学
(人工知能等)

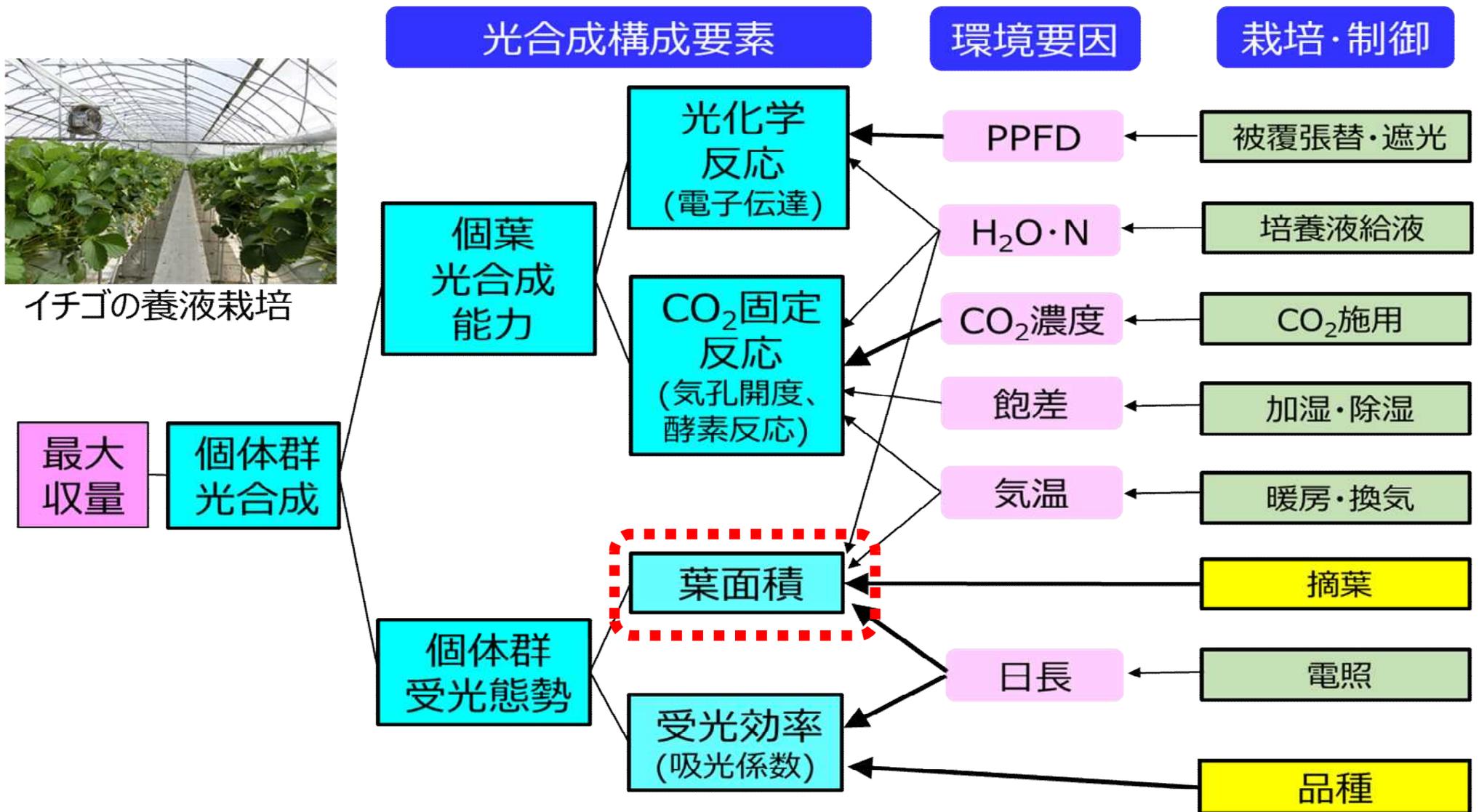
ICT,IOT

データ自動解析による
意思決定支援機能

栽培管理の判断指標として活用
(データ活用型の栽培管理・環境制御)



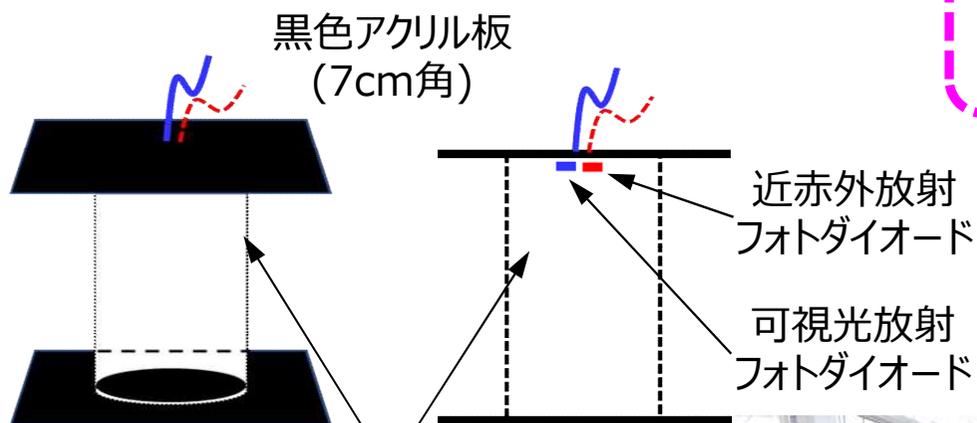
葉面積の把握は多収化への第一歩！



- ・葉面積は、光合成を反映する収穫量の最重要構成要素。
- ・自動的な把握が困難であったため、その動態や光合成・収量に及ぼす影響が未解明。

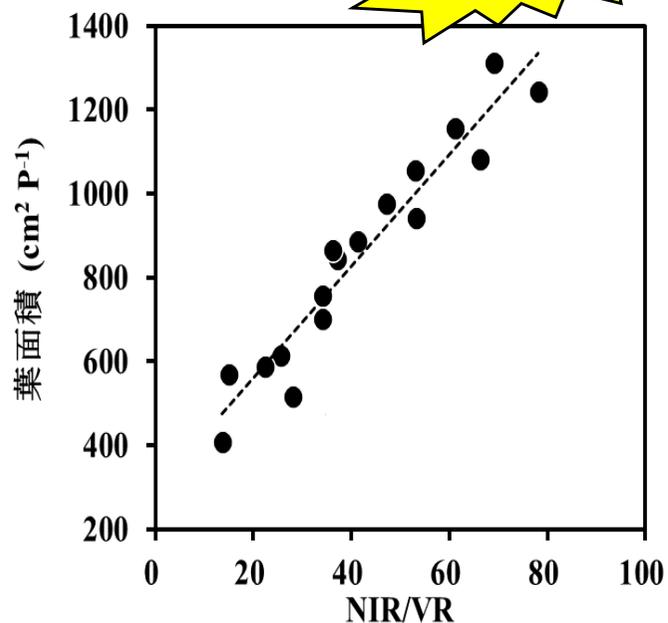
イチゴの光合成機能を評価できる葉面積評価センサの開発

葉面積評価センサ



透明アクリルパイプ
(直径5cm、長さ5cm)

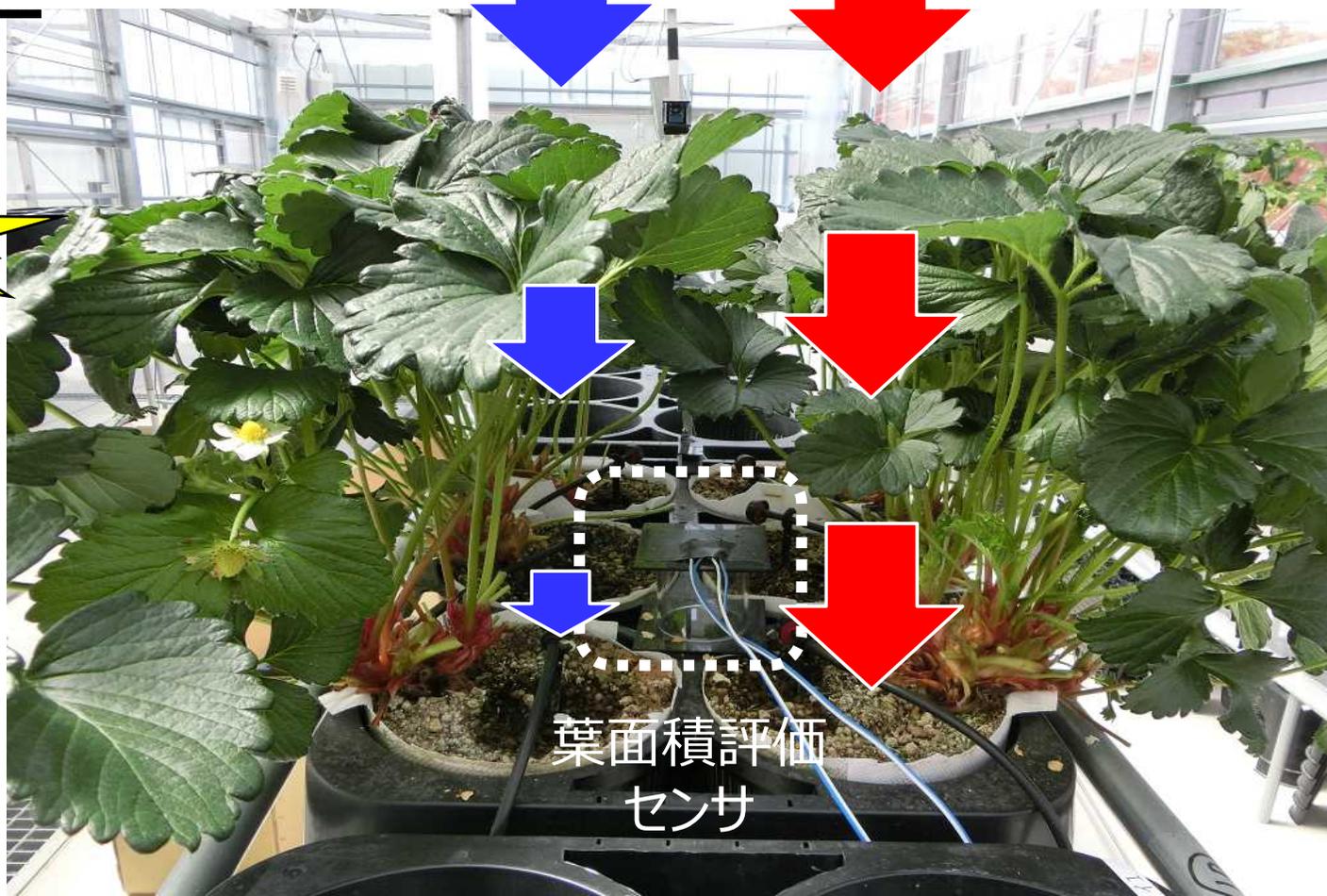
特許取得



近赤外/可視(NIR/VR):大
→葉面積:大

可視放射
(VR)

近赤外放射
(NIR)



START



成育状況の観察

センサ計測

データ取得

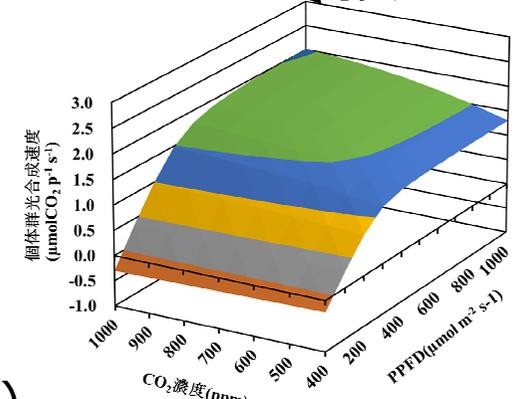
温室環境

- ・PPFD
- ・気温
- ・飽差
- ・CO₂濃度

葉面積

葉面積評価
センサ

光合成
・蒸散
推定モデル



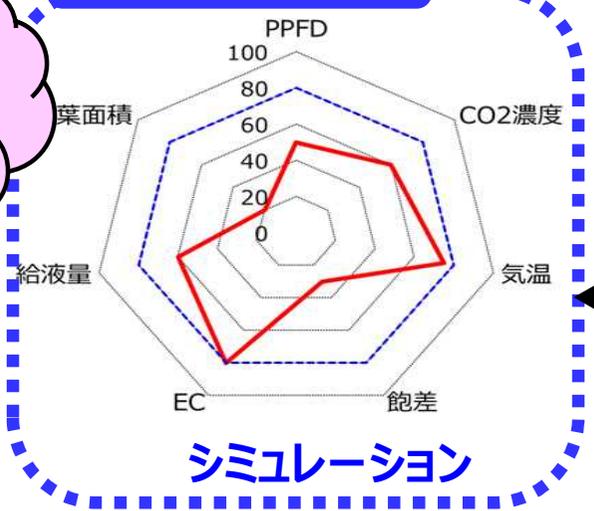
光合成最大化を目標に
栽培管理を考える!

環境制御
LAI
給液管理

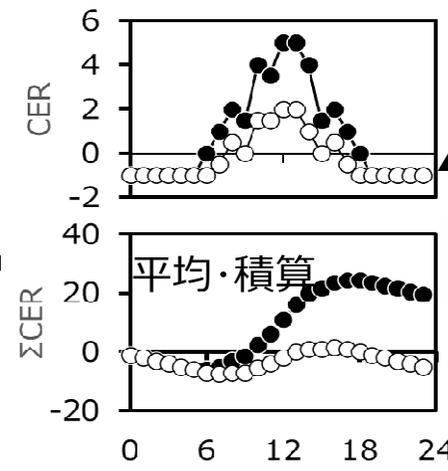
設定変更
・作業

意思決定支援

LAI ↑
飽差 ↓



見える化(推定)



光合成
速度
蒸散
速度

葉面積の非破壊評価技術を活用した光合成最大化支援ツールの開発

AOI プロジェクト 研究成果発表会



山本電機株式会社

営業 小田圭祐

山本電機株式会社

会社概要

所在地

静岡県牧之原市勝間684-3

設立

平成3年1月4日

従業員

27名

職種

電気工事・各種制御盤製作・農業用システムetc.

主要取引先

医療用機械製造会社・食品機械製造会社・工作機械製造会社
お茶刈機製造会社・自動車部品製造会社・農業設備メーカー
法人農家、個人農家など

医療設備の制御盤





うるおい力持ちについて

トマト栽培において給液の量とタイミングの調整は難しい問題の1つである。

給液量が多すぎれば果実の変形や糖度の低下、逆に少なすぎれば果実の小玉化、生産数量の低下に影響してくる。

生産者は天候・気温・湿度など様々な外的要因に注意を払い灌水管管理をしなければならない。

そんな生産者の声から我々は弊社の技術を生かし、制御アルゴリズムをプログラミング化し、パラメーターを随時変更できるシステムとして、重量に応じた自動給液システム「うるおい力持ち」を農林技術研究所と共同し開発した。

うるおい力持ちとは

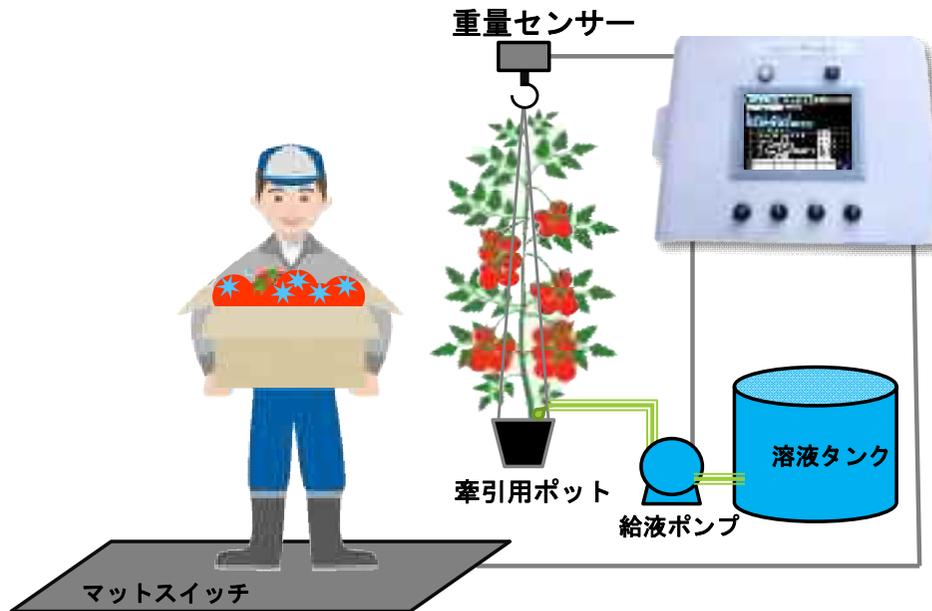
- ・重量を計測し最適な給液を行うシステムです。
- ・牽引用ポットの重量を連続的に計測します。



牽引用ポット



葉かきや収穫での重量変化を自動修正



葉かきや収穫など植物の重量が軽くなる作業では、マットスイッチを踏みながら行うことで最大重量を踏む前と退いたあとの重量差分を測定し自動で減らします。



1200 g



200 g



1000 g

AOIパーク

導入事例



導入事例2

埼玉県の農場 牛山園様





葉面積評価センサを
活用したイチゴ光合成
最大化支援ツールの
開発と実用化

全体事業の概要

【名称】

葉面積評価センサを活用したイチゴ光合成最大化支援ツールの開発と実用化

【事業の概要】

生育中のイチゴ葉面積を非破壊・非接触で精度良く評価できる実用的な葉面積評価センサの開発、およびそれを使ったイチゴの環境応答モデルに基づく光合成最大化支援ツールを開発し、イチゴ栽培の安定化と多収化に寄与する。

葉面積評センサおよび光合成最大化支援ツールを県内の協力農家のハウス内に設置しデータの収集、改良を行う。

START



植物観察

センサ計測

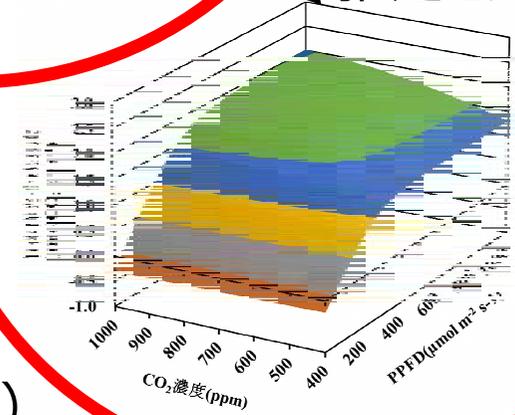
データ取得

温室環境

- ・PPFD
- ・気温
- ・飽差
- ・CO₂濃度

LAI(条間)

光合成・蒸散推定モデル



環境制御

LAI

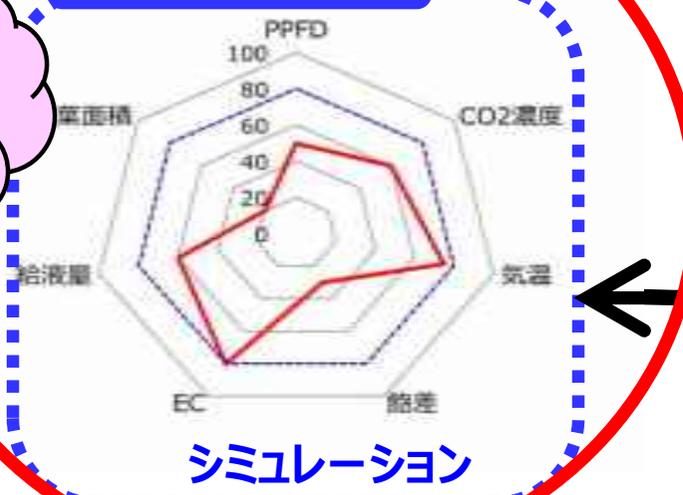
給液管理

設定変更
・作業

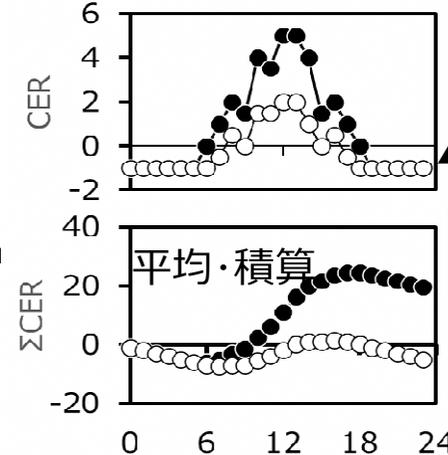
意思決定支援

LAI ↑

飽差 ↓



見える化(推定)



光合成速度

蒸散速度

「光合成最大化支援ツール」を活用した栽培管理プロセス

葉面積評価センサ

- センサ装置の評価及び栽培データの収集。
- 無線式センサ装置の検討及び開発。
- 無線式センサ子機単体は試作機が完成。
- 無線式センサの試作機を県内の協力農場に設置しデータの検証中。



葉面積評価センサ

- 葉面積評価センサを県内のイチゴ栽培ハウスに設置、光合成・蒸散と葉面積及びハウス環境（PPFD、気温、飽差、CO₂濃度）との相関関係を解析、光合成推定モデルを構築した。



葉面積評価センサ

- 販売に向けパンフレットを作成。
- 試験販売を開始(現在5台)。
- 半導体不足の影響を受け本体製作が遅延。

イチゴの多収化のためのスマート栽培管理システム

葉面積評価センサ

現場設置型(光合成最大化支援ツール(仮称))

ハウス環境データ収集装置



栽培中のイチゴ葉面積の推移がわかる葉面積評価センサ

- イチゴの葉面積を非破壊・非接触で自動的に把握することができます。
- 本センサによって、栽培中のイチゴ葉面積の把握はもちろん、収量・品質と密接に関わる、光合成速度や蒸散速度の推定プログラムを搭載予定で、今後、バージョンアップを図ります。

タッチパネルを採用

- 5.9インチのタッチパネルの採用により、現場での葉面積(LA)、株当たり葉面積)の把握や、葉光の確認、生産者ごとの栽培条件(温度、湿度他)の入力・変更が容易になりました。

イチゴの葉面積の変化をグラフで確認

- タッチパネルのグラフとPCに保存された詳細な履歴により、現在までの収穫、生育、管理条件を過去や他生産者等のデータと比較できます。

遠隔監視

- 工業用VPIネットワークを使用する事で、安心安全にいつでも遠隔地からハウスのデータの確認が可能です。

START



植物観察

センサ計測

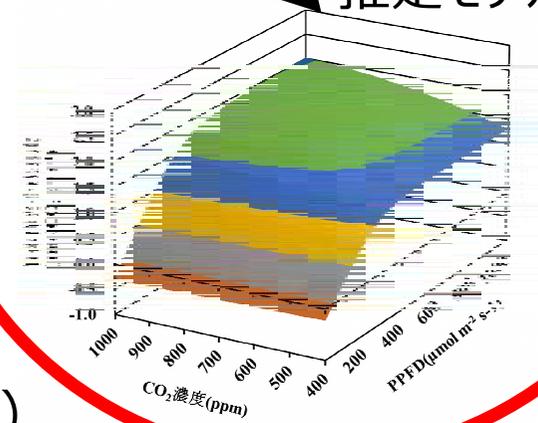
データ取得

温室環境

- ・PPFD
- ・気温
- ・飽差
- ・CO₂濃度

LAI(冬間)

光合成・蒸散推定モデル



環境制御

LAI

給液管理

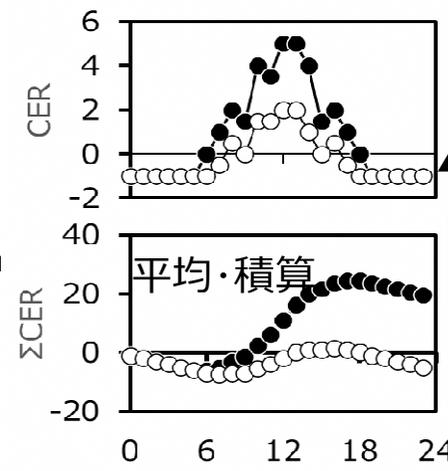
設定変更
・作業



LAI ↑

飽差 ↓

見える化(推定)



光合成速度

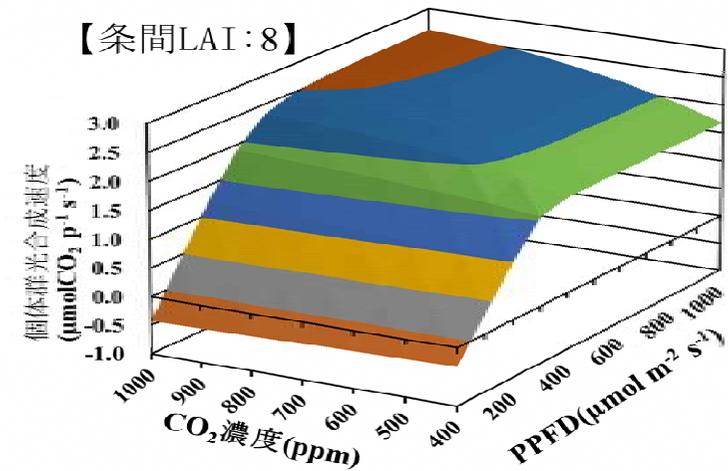
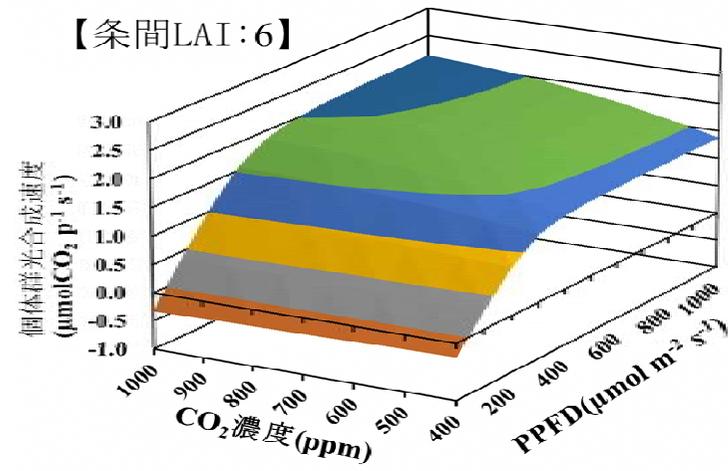
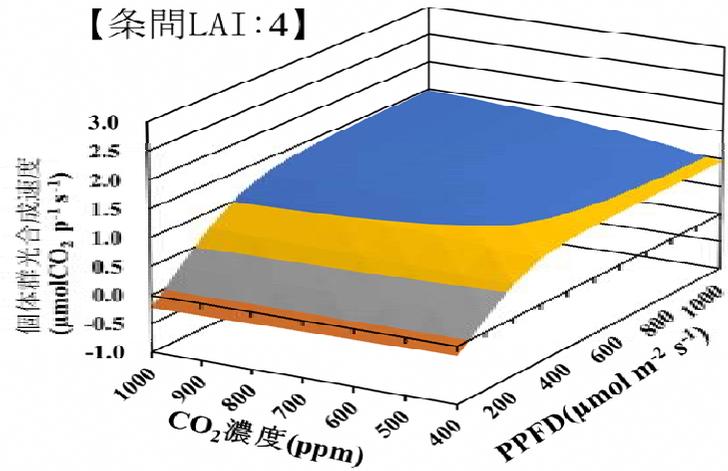
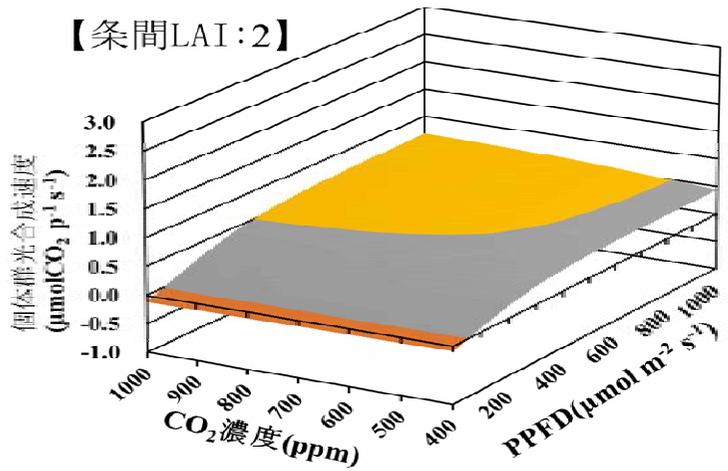
蒸散速度

「光合成最大化支援ツール」を活用した栽培管理プロセス

光合成・蒸散推定モデル

- 光合成・蒸散推定モデルの構築

LAI = 葉面積指数



光合成推定モデル
(プロトタイプ)

START



植物観察

センサ計測

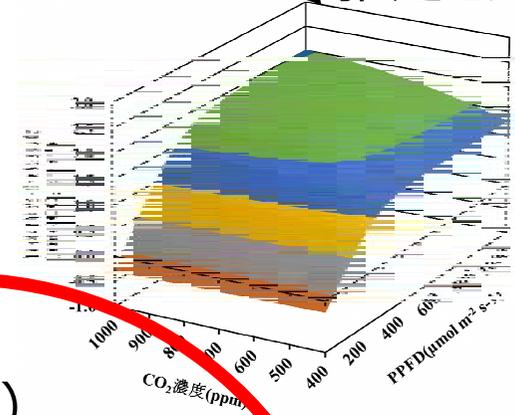
データ取得

温室環境

- ・PPFD
- ・気温
- ・飽差
- ・CO₂濃度

LAI(条間)

光合成・蒸散推定モデル



環境制御

LAI

給液管理

設定変更
・作業

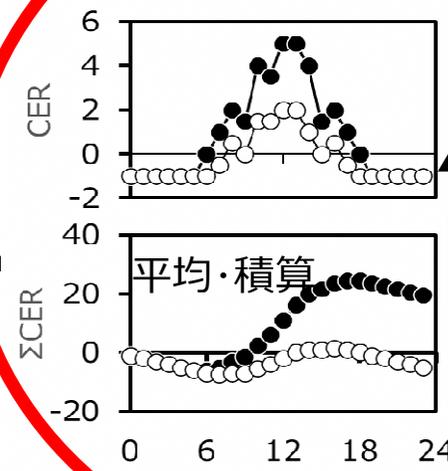
意思決定支援

LAI ↑

飽差 ↓



見える化(推定)



光合成速度

蒸散速度

「光合成最大化支援ツール」を活用した栽培管理プロセス

- 評価機を県内実際の圃場へ試験導入。葉面積評価センサの表示器を兼ねたイチゴ栽培ハウスに設置した光合成最大化支援ツール評価機によりハウスの環境データの収集を継続中。
- より精度の高い解析ツールの構築を目指す。
- 今後、クラウドを用いた解析ツールの開発を行う(令和6年)。





葉面積評価センサ



ゲートウェイ

葉面積評価センサ





ゲートウェイ





PC画面



スマホ画面



ご清聴ありがとうございました

ありがとう
ございました