

Agri-Food Forum 2025

Project Title/プロジェクト名

Sophisticated cultivation system using photonics technology and its application to high-efficient circulation-type agriculture and the development of new breeds

光技術を用いた次世代栽培方法の高度化と循環型農業、新品種開発の効率化法の展開

Synopsis of Project

The RIKEN Center for Advanced Photonics (RAP) is helping to realize the dream of making the invisible visible by pushing the possibilities of light to the extreme.

In the Agri-Open Innovation (AOI) project, we are making efforts towards

- (1) the establishment of a method to analyze and control a variety of soils,
- (2) the development and improvement of a multi-functional cultivation system,
- (3) efficient crop breeding by ion-beam irradiation taking account of sustainable production and consumption,
- (4) the development of an efficient means of optical sensing to study the fixation of greenhouse effect gases in plants,
- (5) the selective breeding of stress tolerance cultivated varieties towards significant contributions to carbon-neutral. Photonics control technologies, such as laser, linear- and nonlinear spectroscopy, light detection and ranging play a major role in our investigations in the AOI project.

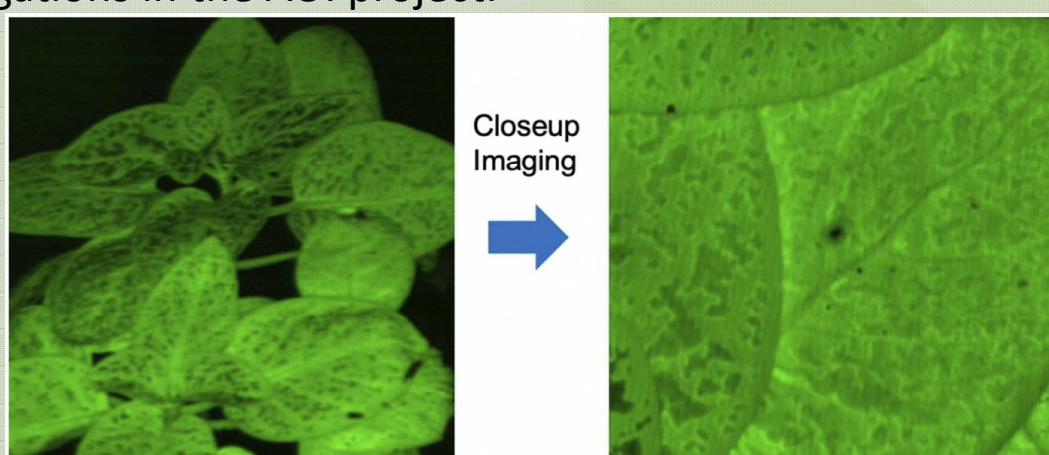


Figure 1: High-spatial resolution spectroscopic imaging LiDAR
高空間分解分光イメージングライダー



Figure 2: Evaluation of mutants induced by ion-beam irradiation by 'Multi-functional cultivation system'

次世代栽培実験装置による量子ビーム誘発変異体の評価・形質調査

Implementation/Application

We are developing an optical sensing method based on spectroscopic imaging light detection and ranging (LiDAR) to examine the interaction between change in light environment and photosynthesis in a cultivation system. The examination will give us a guideline for optimizing the light intensity of LED and the concentration of carbon dioxide during cultivation. In addition, the LiDAR will contribute the measurement of fixation quantities of greenhouse effect gases in various plants.

プロジェクトの概要

理化学研究所・光量子工学研究センターは、making the invisible visibleをキーワードとして、光の可能性を極限まで追究し、今まで見えなかったものを見ようとしている。

- アグリオープンイノベーション（AOI）プロジェクトにおいては、我々の専門である光量子制御技術、すなわち、レーザー、線形・非線形分光、光計測と測距等の方法を活かしつつ、
- (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を主要課題として推進している。

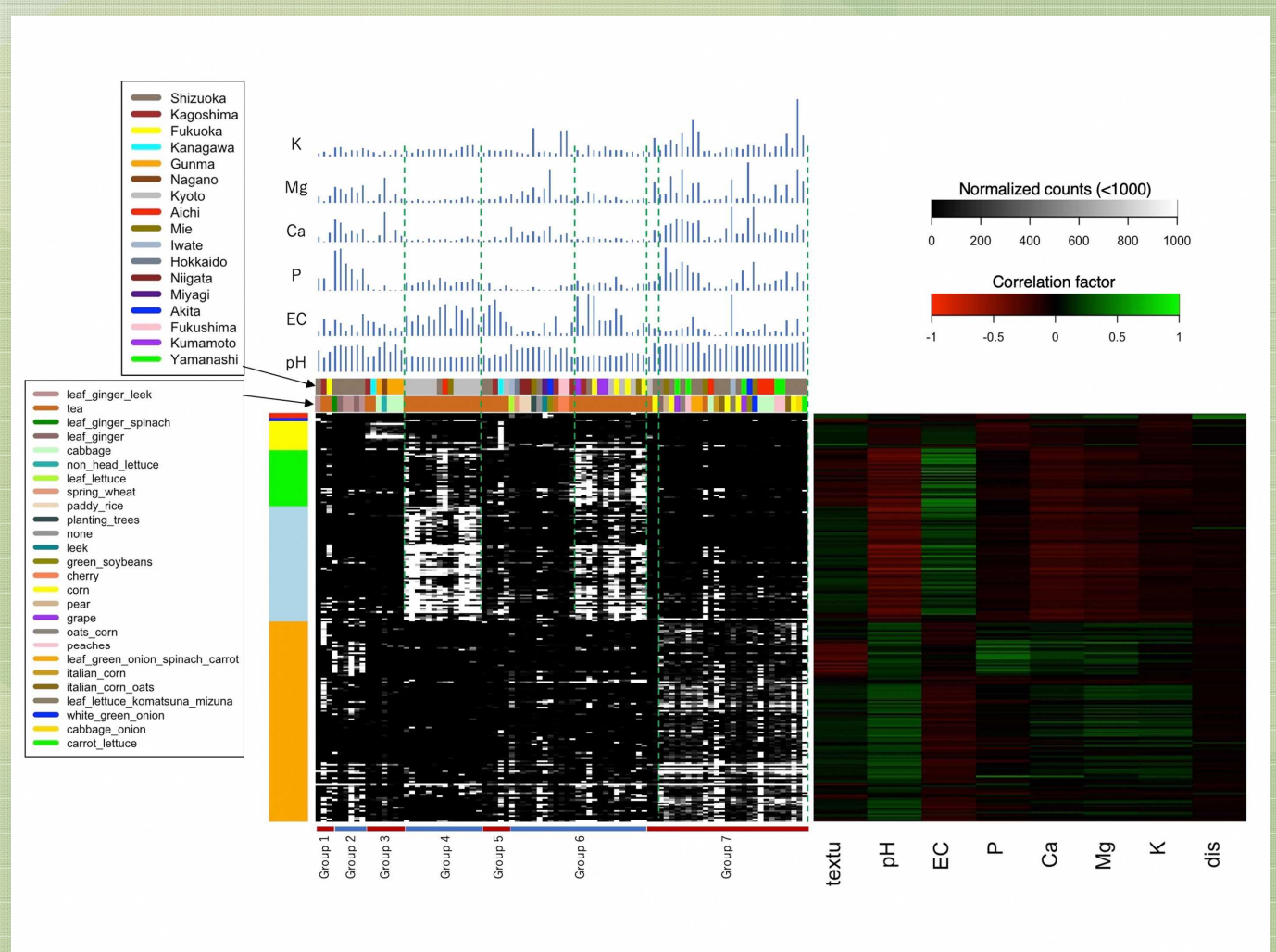


Figure 3: Soil microbiome analysis
土壌マイクロバイオーーム解析

実装/応用

我々は、レーザーガス分光、レーザーイメージングライダー等の方法を基礎として、光環境の変化とそれに対する光合成等の植物生理反応の関係性を調べるためのライダー開発を行っている。

この方法は、栽培システムを用いた作物の育成における、光とCO2濃度の関係の条件最適化のため利用可能である。また、さまざまな植物を対象として、温室効果ガスの植物体内への固定量調査に役立つ可能性がある。