

環境とバイオテクノロジー
2020 年度採択研究者

2020 年度 年次報告書

三好 悠太

量子科学技術研究開発機構 量子ビーム科学部門
研究員

炭素栄養の転流の自由自在な制御に向けた研究

§ 1. 研究成果の概要

本研究課題は、植物体内の光合成産物(炭素栄養)の輸送(転流)を自在に操り、可食部へ集中的に転流させることで、作物栽培への投入エネルギーを収穫物として余すことなく回収する究極の栽培技術の確立を目的とする。その礎となる知見を得るため、植物体内の栄養元素の動きを可視化できるポジトロンイメージング技術(PETIS)とポジトロン放出核種 ^{11}C を駆使し、特定の組織・器官で発現した遺伝子群が植物全身の転流をどのように調節するか、全体像の解明に挑戦する。2020年度は、遺伝子群の探索および機能解析する際に植物全身における転流の変動を捉える転流動態解析システムの構築に取り組んだ。代表的な施設園芸作物の一つであるイチゴを対象に、まず(1)PETIS、多点型ポジトロン検出器(PMPS)、ポジトロン断層撮影装置(PET)の融合活用を実施した。炭素栄養の転流動態を解析する上で PETIS は非常に強力なツールであるが、撮像視野が A4 サイズ程の範囲に限られ、得られる画像は二次元平面画像となる。そこで、撮像視野外に位置する特徴的な器官に、20mm×20mm の検出範囲で RI の放射活性を計測可能な PMPS を複数台設置し、植物全体の転流動態の一体的な解析を可能とした。また、RI の動きを三次元的に可視化できる PET を融合活用し、立体的な器官(果実等)での三次元的な ^{11}C 転流動態の解析を可能にした。これら検出機器の定量性を確認し、転流動態解析システムを構築した。次に、(2)転流に関わる遺伝子群を探索する際に、植物体内の転流動態を意図的に変化させる手法の構築に取り組んだ。温度環境に着目し、植物近傍の温度を変化させることで転流動態の一時的な促進/抑制を可能とした。次年度の計画として、構築した実験システムを活用し、転流に関わる遺伝子群の探索を試みる。