

光を利用した植物の根の育成をコントロールする栽培技術

■ 研究分野 ■
基礎生物学、農芸化学、生体分子化学

■ 研究キーワード ■
植物の環境応答、根の屈性、人工栽培環境

■ 概要 ■
植物の根は水分・養分・重力方向などの環境情報を感じて伸長速度や方向をコントロールする「屈性」とよばれる能力を有しています。
根は光が届かない暗い土中に生育していますが、光にも敏感に反応することが古く知られています。光の方向と逆に根が曲がるので「負の光屈性」とよばれますが、根の細胞が光を感じるメカニズムや部位、屈曲へ至る制御について多くが不明です。これまでに、トウモロコシの根が光を受けることで根が重力方向へ曲がる(土中深く潜る)ことを見出しました。根の先端に位置する小さな根冠という器官が光の受容に大切な働きをしていることも明らかにしました。現在も背景にある生物学的なメカニズムの解明に努めています。
根が光に敏感に応答する能力を応用することで、地下部へLED光を直接照射する新たな栽培方法の確立を目指しています。

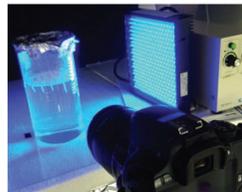
アピール
ポイント
優位性
良さ

- 既存の栽培環境への導入が容易
- 作物・薬用植物の成分増加など高付加価値化

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- 通常ならば光のあたらない根に光を当てて育成する技術
- 植物の光応答機能を利用する

■ 成果の活かし方 ■
● 圃場での運用や植物工場などの人工栽培環境での使用



植物の根が光を感じるしくみを以下の手法で研究中

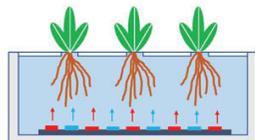
- ・生理学(根の伸長・角度など)
- ・分子生物学(遺伝子発現など)
- ・栽培実験

■ 想定される用途 ■
● 作物や樹木の根の張り制御
● 人工栽培環境(植物工場含む)

小規模植物工場キットでの実証実験



- ・様々な光波長テスト
- ・根の生重量比較
- ・地上部の収穫量比較



水耕栽培による実験風景

Personal data **陽川 憲** Yokawa Ken
応用化学系 准教授

在籍
2018年から

専門分野
植物生理学, レドックス生化学(活性酸素種), 植物環境応答学

所属学会
日本農芸化学会, 根研究学会, 日本分子生物学会, 日本植物生理学会, The Society of Plant Signaling and Behavior

- 主な社会的活動 ■
- 2018年1月 - 現在 国際誌 Plant Root 科目編集委員
 - 2015年4月 - 現在 文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術予測センター(NISTEP) 専門調査員
 - 2020年1月 - 現在 根研究学会 評議員
 - 2018年1月 - 現在 ボン大学 ボン大学同窓ネットワーク 日本支部 世話人
 - 2014年4月 - 現在 国際誌 Plant Signaling & Behavior 編集委員

■ 担当授業科目(学部) ■
工学基礎実験および演習 地域未来/短期履修, ドイツ語 陽川DS, 先端材料物質工学 先端材料物質

■ 主な研究テーマ ■
植物の根の環境応答と屈性, 植物の光応答, 細胞膜の機能, ハッカ植物の代謝研究

■ 研究内容キーワード ■
環境応答, 根, 光応答, 活性酸素種, 植物ホルモン, メンブレン・トラフィックング, 麻酔

- 2015年4月 - 2015年12月 国際誌 Frontiers in Plant Science 特集号編集委員: "ROS regulation during plant abiotic stress responses"
- 2014年5月 - 2015年7月 国際シンポジウム International Symposium on Plant Signaling and Behavior 運営委員

地域に
向けて
できること

訪問講義
小中学校 高校 一般企業

- 植物が自分の生育環境を感じる仕組み
- 麻酔にかかる植物
- ハッカが香る仕組み、成分

科学・ものづくり教室
小中学校 高校

- 植物の根の動きをみる
- 麻酔にかかる植物
- ハーブが匂い成分を作る・貯めるしくみ

研究室見学
小中学校 高校 一般企業

- 植物細胞・組織を使った実験各種
- PCRによるDNA検出
- 植物試料の薄切片作成と顕微鏡観察

技術相談

- 植物栽培、培養方法
- 人工栽培技術、植物工場
- 生育成分

地域に
向けて
ひとこと

根に関するだけでなく、植物を対象とした研究テーマが他にもございます。植物栽培など専門の範囲でご協力できることがあれば幸いです。