



植物機能開発研究センター

〔プロジェクト研究センター設置期間：平成30年10月～令和10年3月(予定)〕

センター長 | **今井 章裕** (いまい あきひろ) / 生命学部 食品生命科学科・准教授

共同研究者 (学内) | 平賀 良知(ひらが よしかず) / 生命学部 食品生命科学科・教授 岡 浩平(おか こうへい) / 環境学部 地球環境学科・准教授
八房 智顕(やつふさ ともあき) / 工学部 知能機械工学科・教授 安 鍾賢(あん じゅんひょん) / 工学部 知能機械工学科・講師

センターの概要

(1) 主たる研究分野

【分野】
生物学(基礎生物学)
【キーワード】
植物分子機能、植物工場、園芸科学、生物資源利用、作物生産管理、植物保護科学、農業工学

(2) 研究概要

私たちの暮らしは、衣食住の全てにおいて多様な形で植物の恩恵を受けている。例えば植物は、食材や医薬品のように身体の構築と機能に関わる素材として利用される他、衣料品や建材のように暮らしを支える材料として、あるいは園芸作物や鑑賞用植物のように人の心に豊かさを与える媒体として利用される。また近年では、バイオマスエネルギー源としても注目されている。しかし、実際に産業として利用されている植物種は全体のごく一部に限られており、日本に生息する6千種もの植物はほとんどその利用価値は見出されていない。野生種においては有用であることが知られていても、その栽培技術や利用方法が十分検討されていないことが多い。

本研究センターでは、特に実験前例が少ない有用植物に焦点を当て、

- (1) 栽培技術・組織培養条件の検討
- (2) 植物個体からの有用成分の抽出と分析
- (3) 遺伝子組換え技術を利用した高効率な有用分子の細胞内合成系の確立

といったアプローチを、研究対象とする植物に応じて適宜組み合わせ、これまで注目されてこなかった有用植物を利用した新たな産業の創出を目指す。また、広島県の産業の活性化も目的の一つとし、地場野菜や自生植物を積極的に研究材料として取り入れ、多角的な視点から研究の促進を試みる。

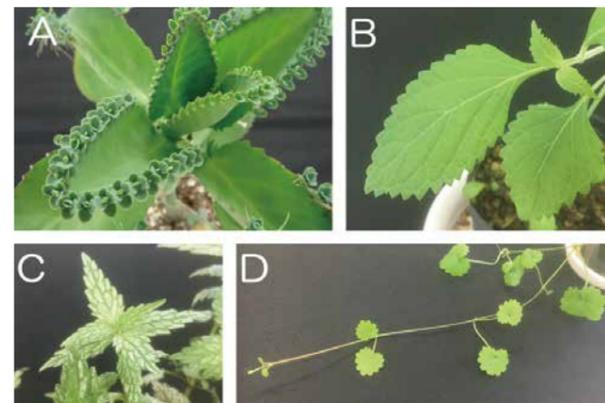


図1 研究対象としている植物種の例 (A)コダカラソウ、(B)ヒキオコシ、(C)ツルオドリソウ、(D)カキドオシ



図2 LED照明による植物の栽培 (A)赤色光、(B)赤色/青色混合光、(C)青色光



図3 ジギタリスの組織片から誘導されたカルス

研究成果等

(1) 研究成果

ローズマリーの葉を用いて、細胞内のロスマリン酸量を増加させる処理条件について調査した結果、塩ストレス(NaCl処理)を付与することでロスマリン酸量が有意に増加することが明らかになった。また、ローズマリーの細胞を実験室内で大量に生産することを目標に、懸濁細胞培養による細胞増殖方法について検討を行い、懸濁細胞の増加を確認した。

栄養繁殖性を向上させた農作物の品種改良を効果的に行うためには、栄養繁殖の遺伝機構の理解が必要である。そこで、栄養繁殖能が極めて高く、切断刺激に伴い、葉片から同調的にクローン個体を産生するコチョウノマイを用いて遺伝子発現解析を行った。その結果、シロイヌナズナの胚発生に關与する *LTP1* 遺伝子の関与が推定され、栄養繁殖時に胚発生遺伝プログラムが作動している可能性が考えられた。

栽培ギクの挿し芽において根の活着率を向上させる方法を探索した結果、植物ホルモンである1-ナフチル



図1 コチョウノマイ葉片の栄養繁殖過程の様子。(A-C)切断後1日(A)、切断後6日(B)、切断後12日(C)経過した葉の全体像。(D-E)切断後6日経過した葉のノッチ部分(D)と切断後12日経過した葉のノッチ部分(E)

(3) 実績(論文・特許・共同研究・産学連携・補助金)等

- 論文 7件 /
- S. Niwayama, Y. Hiraga, ACS Omega, 8: 33819-33824, 2023.
 - Hiraga Y, Chaki S, Uyama Y, Hoshide R, Karaki T, Nagata D, Yoshimoto K, Niwayama S, Organics, 3 (1), 2022.
 - 長田美保, 岡浩平, 日本緑化工学会誌, 2021年, 46巻 4号.
 - Yoshimoto K, Murata K, Yoshikawa N, Maeda K, Mori A, Urashige Y, Murakami K, Hatakenaka K, Hiraga Y, Namera A, Nagao M, Legal Medicine, 51, 2021.
 - Gu N, Tamada Y, Imai A, Palfalvi G, Kabeya Y, Shigenobu S, Ishikawa M, Angelis KJ, Chen C, Hasebe M, Nat Plants, 6(9):1098-1105, 2020.
 - Tanaka H, Takeda K, Imai A, Plant Signal. & Behav., 14(11):1659687, 2019.
 - 長田美保, 岡浩平, 日本緑化工学会誌, 45(1):204-207, 2019.

- 奨学寄附金 1件 /
- 公益財団法人サタケ技術振興財団大学研究助成金 「栄養繁殖性植物コダカラソウの形質転換技術の開発」(2019年)

酢酸の処理に続けて、ジアミン分子であるプトレシンの処理を行うことで、不定根の数と長さ、および側根の数が増加することを見出した。さらに、挿し芽発根過程の遺伝プログラムを明らかにしていくうえで必要なキクタニギクの形質転換方法を検討し、形質転換細胞を得ることができた。

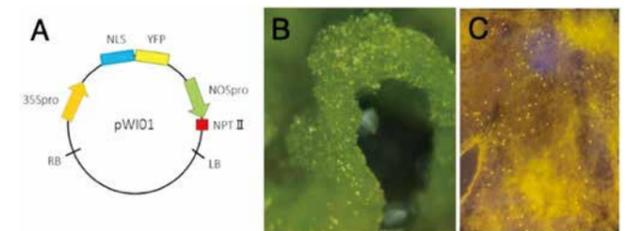


図2 キクタニギク形質転換系の検討。(A) 35S::NLS-GFP 遺伝子をもつアグロバクテリウム形質転換用プラスミドベクター。(B) キクタニギク葉片から形成されたカルス。(C) 葉片の一部の細胞の核でみられた蛍光シグナル。

(2) 今後の展開・応用分野等

ローズマリーの研究に関しては、懸濁細胞培養方法の検討を引き続き進め、ハーブ細胞中でのロスマリン酸合成を人工的に誘発できる系の確立を目指す。メロンの湛水ストレス耐性を増強させる分子として、エチレン前駆体分子の葉面散布処理の効果について調査を行っていく。キクタニギクにおいて根特異的に発光する形質転換体を作製し、根の発根および伸長活性を促進する試薬や環境因子の大規模スクリーニングをすすめていき、難発根性の挿し芽または挿し木における応用を検討していく。