

「二酸化炭素資源化を目指した植物の物質生産力強化と生産物活用のための基盤技術の創出」

H28 年度
実績報告書

平成 24 年度採択研究代表者

浅見 忠男

東京大学大学院農学生命科学研究科
教授

植物ホルモン間クロストークと化学・生物学的制御技術を利用した
バイオマス高生産性植物の開発

§ 1. 研究実施体制

(1)「東大」グループ

- ① 研究代表者: 浅見 忠男 (東京大学大学院農学生命科学研究科、教授)
- ② 研究項目
・SL-GA-BL 間クロストーク因子の化学・生物学的制御技術の開発と応用

(2)「理研」グループ

- ① 主たる共同研究者: 中野 雄司 ((国研)理化学研究所環境資源科学研究センター機能開発研究グループ、専任研究員)
- ② 研究項目
・ブラシノステロイド情報伝達ネットワークとクロストーク分子機構の化学生物学的解明と応用基盤開発研究

§ 2. 研究実施の概要

植物ホルモンクロストークの観点から、ストリゴラクトン (SL)、ジベレリン (GA) そしてブラシノステロイド (BR) の各機能遺伝子や各制御剤を組み合わせた植物生長制御技術の開発を行うために、各々遺伝子技術や化学技術の基盤的知見を得て、続いて融合・統合することで総合的制御技術にまで高めることを目的とした。また SL が促進する寄生雑草発芽における寄生雑草側における SL 受容機構の追究とその防除法の開発を試みた。

東大グループでは選択的な SL 活性制御化合物ならびに根寄生雑草発芽促進化合物の開発とそれらの活性発現機構の解析を行った。その結果、SL 受容体である D14 の活性中心セリン残基に共有結合を形成して SL 受容体阻害剤を見出した。一方、SL 生合成経路から生じるカーラクトン酸メチルの構造に基づいて設計した TIT01 が自殺発芽誘導剤として有効であることを確認した。また AC94377 がシロイヌナズナ受容体の GID1a にのみ弱い親和性を示すアゴニストであることを見出した。¹⁾ エチレンミミックの開発と機能解析を行い、一連の化合物はエチレン活性化合物として SL より安定性よく根寄生雑草発芽促進活性を示すことを示した。根寄生雑草中の SL 受容体ファミリーの一員である KAI2i タンパク質がカリキニン受容体として機能し SL 機能を制御する可能性を示す事に成功した。⁵⁾

理研グループではブラシノステロイド (BR) 情報伝達ネットワークの化学生物学解析と新規 BR 情報伝達遺伝子群と GA, SL とのクロストーク機構の解析を行った。昨年度以前と継続して、新規な BR 情報伝達因子 *BIL*, *BPG* 遺伝子群について、BR 情報伝達ネットワークと分子メカニズムの解明を進め、*BIL4* 遺伝子、*BIL7* 遺伝子、ブラシノステロイド類縁化合物 IsoCarbaBL と 6-deoxoBL による植物成長制御機構について、明らかにした。²⁾ さらに BR 情報伝達変異体 *BIL* 群について、SL・GA 応答性遺伝子の発現解析等を進めた。この結果は、BR と SL のクロストーク機構解明への基盤的知見となると考えている。さらに BR 情報伝達クロストークに基づく実用化植物におけるバイオマス増産技術開発を目指して BR 情報伝達 *BIL* 遺伝子群によるイネ、サトウキビ形質転換体の作出と形態観察を進め、イネにおける種子収量増大、サトウキビにおける茎重量増大、などのバイオマス増産傾向を示す成果を得た。

(代表的な原著論文)

- 1) Jiang K, Otani M, Shimotakahara H, Yoon JM, S Park SH, Hidemitsu Nakamura H, Nakajima M, and Asami T (2017) Substituted phthalimide AC94377 is a selective agonist of the gibberellin receptor GID1 in *Arabidopsis*. *Plant Physiol*, 173:825-835.
- 2) Nakamura A, Tochio N, Fujioka S, Ito S, Kigawa T, Shimada Y, Matsuoka M, Yoshida S, Kinoshita T, Asami T, Seto H, and Nakano T (2017) Synthetic brassinosteroid analogues, iso-carbabrassinolide and 6-deoxobrassinolide have different physiological activity between *Arabidopsis thaliana* and *Oryza sativa*. *PLoS ONE*, in press.
- 5) Xu YQ, Miyakawa T, Nakamura H, Nakamura A, Imamura Y, Asami T, and Tanokura M (2016) Root parasitic plant Karrikin receptor. *Sci Report*, 6:31386.