

「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」

平成 24 年度採択研究代表者

H27 年度 実績報告書

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 (理化学研究所、環境資源科学研究センター、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これら三種の植物ホルモンシグナル因子が相互作用する共通因子と各植物ホルモン制御因子間相互作用の機構を構造レベルで解明し、遺伝子技術や化学技術による総合的制御技術の基盤的知見を得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。枝分かれ活性選択的な化合物の立体選択性はその受容体 D14 への親和性の差に起因することを見出した。本研究で得た D14 の結晶構造に基づいてインシリコスクリーニングならびにバイオアッセイを行い、SL 受容体阻害剤ならびにアゴニストのリード化合物を見出した。また本研究で開発した SL ミミックがサトウキビの分げつを抑制するという結果からストリゴラクトン機能制御によるサトウキビ分げつ制御が可能であると予測し、サトウキビ中の SL 受容体ならびに生合成酵素をクローニングし、サトウキビ遺伝子組換え植物の作製を開始した。また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。

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。昨年度から継続して、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、*BSSI* 遺伝子、*BIL4* 遺伝子、また阻害剤 YCZ による植物成長制御機構について、明らかにした。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の増大、サトウキビにおける茎重量増大、など各々の増産傾向を示す成果を得た。

(代表的な原著論文)

Takahashi I, Fukui K, and Asami T* (2016) Chemical modification of phenoxy-furanone-type strigolactone mimic for selective effects on rice tillering or *Striga hermonthica* seed germination. *Pestic Manag Sci*, in press.

Li, GD, Pan LN, Jiang K, Takahashi I, Nakamura H, Xu YW, Asami T*, and Shen RF (2016) Strigolactones are involved in sugar signaling to modulate early seedling development in Arabidopsis. *Plant Biotech*, in press.

Oh, K., Matsumoto, T., Yamagami, A., Ogawa, A., Yamada, K., Suzuki, R., Sawada, T., Fujioka, S., Yoshizawa, Y., Nakano, T. (2015) YCZ-18 Is a New Brassinosteroid Biosynthesis Inhibitor. *PLOS One*. 10 (3), 2015