

課題番号: **GS011**
助成額: 178百万円

植物ホルモン・ジベレリンを利用した高バイオマス植物の作出

グリーン・イノベーション

生物系

平成 23年 2月 10日
～平成 26年 3月 31日

専門分野

植物分子生物・
生理学

キーワード

植物ホルモン・成長生理・全能性

WEBページ

<http://bbc.agr.nagoya-u.ac.jp/~yuyo/>

上口 美弥子 名古屋大学生物機能開発利用研究センター 准教授

Miyako Ueguchi-Tanaka



研究背景

ジベレリンは、植物の伸長に重要な植物ホルモンである。20世紀の穀物育種では、ジベレリン量や反応性を下げることによる矮化とそれによる多肥・多収量を実現した。しかし、21世紀には、子実を食料として利用する育種だけではなく、茎や葉を利用する高バイオマス植物の育種が世界的な課題となっている。

研究目的

従来の育種は、ジベレリン量や反応性を下げることにより子実収量の増大を図ったが、本研究では、それらを増大させ高バイオマス植物を作るという逆方向性の育種を行う。そのために、ジベレリンの生合成や反応性を増大させるとともに、強棒性遺伝子を導入し、巨大で耐倒伏性にも優れた高バイオマスイネの作出を目指す。

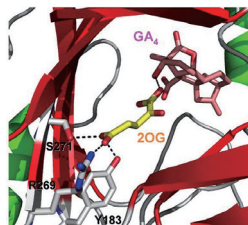
実績

代表論文: PNAS, 111(21), 7861-7866, (2014)
新聞: 中日新聞「植物成長の仲介役発見」(2014年5月13日)
特記事項: PNAS掲載後、名古屋大学のハイライト論文に論文内容が紹介された (http://www.aip.nagoya-u.ac.jp/public/nu_research_ja/highlights/detail/0001482.html)

研究成果

ジベレリン代謝酵素の構造を解明

イネGA代謝酵素GA20X3の結晶化に初めて成功し、X線結晶構造解析結果が得られた。これにより、構造に基づいたジベレリンの合成、代謝量の調節ならびに酵素阻害剤の創成の基礎を確立した。



イネのジベレリン代謝酵素 (GA20X3)の活性中心付近の構造

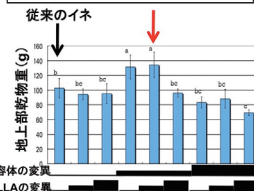
DELLA タンパク質の機能を解明

ジベレリンシグナル伝達の鍵因子DELLAタンパク質は、DNA結合ドメインがない。DELLAとDNAとの結合を仲介する新たな因子(ジंकフィンガータイプ転写因子)を同定し、DELLAが転写活性化因子として機能することを初めて明らかにした。

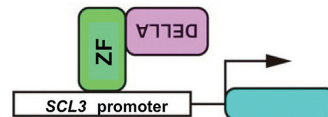
ジベレリンを育種的に利用—高バイオマスイネの作出に成功

ジベレリン受容体の変異とDELLAの変異をヘテロに持つ2重変異体イネは、多分げつ性と高い背丈を示し、ジベレリンを利用した高バイオマスイネ作出に成功した。

地上部乾物重(バイオマスの指標)



ジベレリン受容体の変異とDELLAの変異を遺伝的に様々に持つ変異体の地上部乾物重



新たに分かったジベレリンシグナル伝達のモデル図。DELLAは、特定の転写因子(ZF)を仲立ちとして転写活性化因子として機能する。

2030年の 応用展開

ジベレリンのシグナル伝達や、生合成酵素の改変により様々な背丈を持つバイオマス植物生産がなされ、それらをつかったグリーンエネルギーが利用される。