

[成果情報名] AtGolS2 遺伝子を導入したイネは干ばつ条件下での収量性が原品種より高い

[要約] シロイヌナズナのカラクチノール合成酵素遺伝子 *AtGolS2* を導入した遺伝子組換えイネは、原品種である陸稲品種 *Curinga* および *NERICA4* に比較してカラクチノールを多量に蓄積する。この遺伝子組換えイネ系統の中には干ばつ条件の圃場で原品種より高い収量を示すものがある。

[キーワード] 遺伝子組換え、イネ、*AtGolS2*、カラクチノール、干ばつ

[所属] 国際農林水産業研究センター 熱帯・島嶼研究拠点 生物資源・利用領域

[分類] 研究

[背景・ねらい]

作物の収量は干ばつにより顕著に低下する。これまで、遺伝子組換えによる干ばつに強いイネの開発を目的とした数多くの報告例がある。しかし、それらの多くは形質転換効率が高いモデル品種を材料として用いており、かつ形質評価は温室レベルにとどまっている。遺伝子組換え技術を干ばつに強いイネ品種の育成に利用するためには、干ばつが収量減の要因となる地域の主要品種を用いること、および干ばつ条件の圃場において収量性が高い系統を選抜育成することが必要である。本研究では、干ばつ条件の圃場で高い収量性を示すイネ系統の開発を目指し、南米およびアフリカの主要品種に乾燥耐性候補遺伝子であるシロイヌナズナに由来するカラクチノール合成酵素の遺伝子 *AtGolS2* を導入した遺伝子組換え系統を育成し、これらの干ばつ条件の圃場における収量性を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. シロイヌナズナのカラクチノール合成酵素遺伝子 *AtGolS2* を導入した *Curinga* および *NERICA4*（それぞれ南米およびアフリカの主要陸稲品種）は、遺伝子組換えをしていない原品種と比べ、カラクチノールを植物体内に多量に蓄積する（図 1）。
2. *AtGolS2* 遺伝子を導入したイネでは、干ばつ条件下における葉の相対含水率や光合成能等、干ばつ抵抗性に関与する生理機能が原品種と比べ向上し、干ばつによる生育阻害が低減される。
3. 栽培期間中の無降雨期間は、2012-13 年期中には 31 日間、2013-14 年期中には 39 日間、2014-15 年期中には 19 日間であり、圃場の干ばつの程度は年次間で異なる。いずれの干ばつ条件においても原品種より高い収量を示す優良系統がある（図 2）。
4. 優良系統においては原品種と比べ穂数、稔性および生長量が増加しており、これらの形質が収量増加に寄与する。

[成果の活用面・留意点]

1. 本研究における圃場試験はコロンビア国 国際熱帯農業センターの隔離圃場で実施されたが、育成・選抜された系統を実用化するために、試験を実施できるアフリカや南米の異なる地域での現地栽培試験を実施する必要がある。
2. 実用化に際しては、各国の遺伝子組換え体の取扱に関する法令に留意するとともに、国際研究機関、現地研究機関、民間企業等と協力し事業を展開する必要がある。
3. *AtGolS2* 遺伝子を導入した *Curinga* および *NERICA4* はいずれも干ばつ条件の圃場で高い収量性を示したことから、その他の陸稲品種においても同様の効果が期待できる。

[具体的データ]

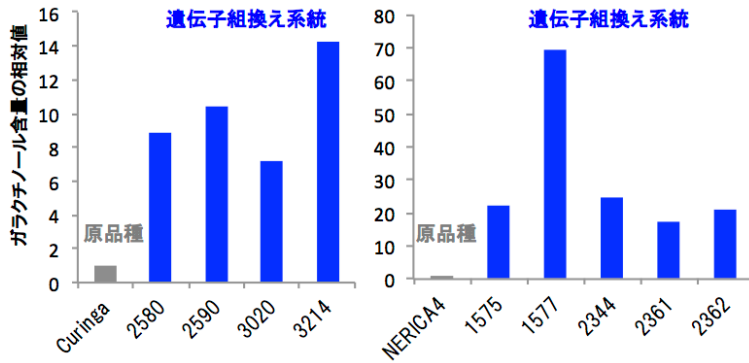


図 1 シロイヌナズナの *AtGoIS2* 遺伝子導入によるイネ植物体内へのガラクチノール蓄積量の向上
横軸は遺伝子組換え体の系統番号。

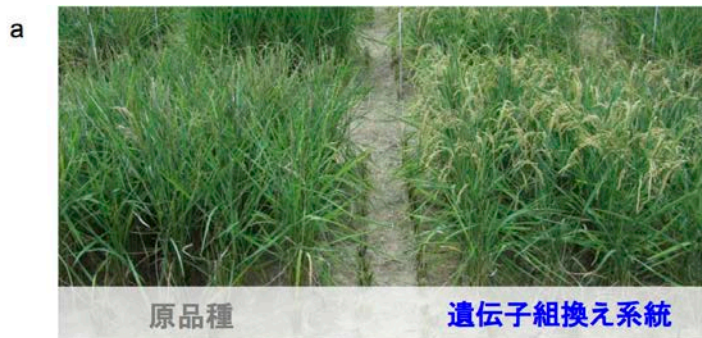
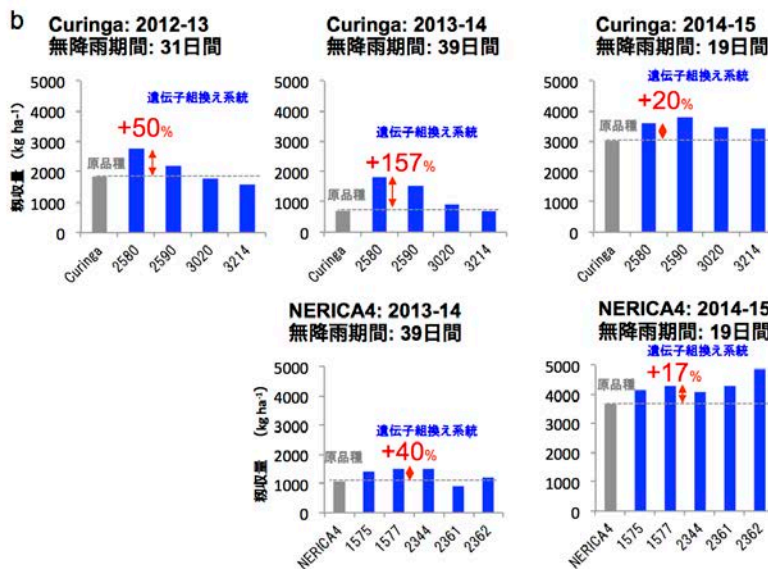


図 2 Curinga および NERICA4 に *AtGoIS2* 遺伝子を導入した遺伝子組換え系統の干ばつ条件の圃場における収量の向上



(a) コロンビア国 国際熱帯農業センターにおける干ばつ条件での隔離圃場試験の様子。左が原品種の Curinga、右が Curinga に *AtGoIS2* 遺伝子を導入した系統 2580。(b) 横軸は遺伝子組換え体の系統番号。複数年にわたり収量が原品種より有意に多かった系統 2580 および 1577 について、原品種に対する収量増分を%で示した。

[その他]

研究課題：不良環境に適応可能な作物開発技術の開発

プログラム名：熱帯等の不良環境における農産物の安定生産技術の開発

予算区分：交付金 [不良環境耐性作物開発]、受託 [農水省・乾燥耐性 GM]

研究期間：2017 年度（2013～2017 年度）

研究担当者：石崎琢磨、小賀田拓也、圓山恭之進、中島一雄、石谷学・Selvaraj M（国際熱帯農業センター）、草野都（筑波大学）、高橋史憲・篠崎一雄（理化学研究所）

発表論文等：Selvaraj M et al. (2017) Plant Biotechnology Journal, 15 (11): 1465-1477

DOI: 10.1111/pbi.12731