

平成 27 年度 成果情報 B4

[成果情報名] **ダイズ耐塩性遺伝子 *Ncl* の単離とその利用による耐塩性の向上**

[要約] ブラジルのダイズ品種 FT-Abyara から単離された耐塩性遺伝子(*Ncl*)は、植物体地上部の Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- の濃度を同時に抑制する。DNA マーカー選抜や形質転換の育種手法によって *Ncl* を導入した既存のダイズ品種は耐塩性が向上する。塩害圃場において *Ncl* 保有系統は高い子実収量を維持できる。

[キーワード] ダイズ、耐塩性、遺伝子

[所属] 国際農林水産業研究センター 生物資源・利用領域

[分類] 研究 A

[背景・ねらい]

ダイズ(*Glycine max*)は世界で最も重要なマメ科作物であり、主要な油脂原料およびタンパク質源として、その利用は多岐にわたる。しかし、ダイズの収量は、稲やトウモロコシなどイネ科作物に比べると低く、また、干ばつ、塩害、低温などさまざまな環境ストレスの影響により不安定である。塩害は、世界のダイズ生産地帯、特に、中国等の乾燥・半乾燥地域において報告されている。わが国においても、津波や高潮による海水の流入に起因する塩害が報告されている。これらの問題への対策として、ダイズ耐塩性の遺伝的改良が有力な手段である。そこで、耐塩性の高いダイズ品種から耐塩性遺伝子を単離し、その機能および導入効果を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. マップベースクローニング法を用いてブラジルのダイズ品種 FT-Abyara から単離した耐塩性遺伝子(*Ncl*) (図 1) は、第 3 染色体上に座乗し、この遺伝子は植物体地上部の Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 濃度を同時に抑制する。
2. 戻し交雑と DNA マーカー選抜により *Ncl* を導入した塩感受性品種 Jackson や、形質転換法により *Ncl* を過剰に発現させた塩感受性品種カリユタカは耐塩性が向上する (図 2、3)。
3. *Ncl* 準同質遺伝子系統を用いて塩害圃場で評価すると、*Ncl* を持つダイズ系統は塩処理圃場でも高いダイズ収量を維持でき、耐塩性系統の子実重は平均して塩感受性系統の子実重の 4.6 倍である (図 4)。

[成果の活用面・留意点]

1. *Ncl* は、旧名 *qNaCl3* として 2014 年 2 月 17 日に特許出願 (日本)、同年 11 月 28 日に特許登録済みである。
2. *Ncl* は、DNA マーカー選抜や遺伝子組換えなど分子育種の手法で既存ダイズ品種に導入することが可能である。

平成 27 年度 成果情報 B4

[具体的データ]

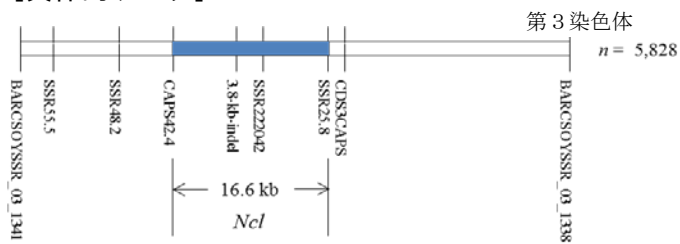


図 1 耐塩性遺伝子 (*Ncl*) の物理的地図
n: マップベースクロニング解析に用いた分離集団の個体数



BC₄F₃-J1T (NaCl導入系統) BC₄F₃-J1S (NaCl未導入系統)

図 2 DNA マーカー選抜手法で *Ncl* 遺伝子を塩感受性ダイズ品種 Jackson に導入した系統 (BC₄F₃-J1T、左) と未導入系統 (BC₄F₃-J1S、右) の塩ストレス下における生長比較
塩処理は、100 mM の NaCl を含む水耕液で約 3 週間生育させた。

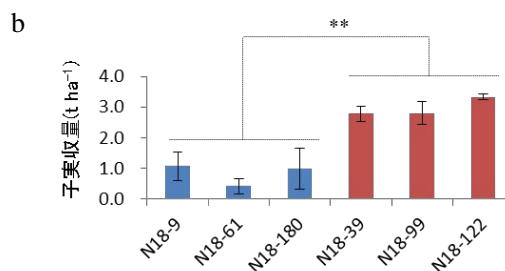


対照 (Null) *Ncl*形質転換ダイズ

図 3 塩感受性ダイズ品種カリユタカで *Ncl* を過剰に発現させた系統 (右) の塩ストレス下における生育の様子
塩処理は、100 mM の NaCl を含む水耕液で約 3 週間生育させた。



N18-61 (感受性) N18-99 (耐塩性)



N18-9、N18-61、N18-180 は感受性系統、N18-39、N18-99、N18-122 は耐塩性系統

図 4 塩害圃場における *Ncl* の耐塩性効果。

a: *Ncl* 準同質遺伝子系統 N18-61 (感受性) と N18-99 (耐塩性) の塩害圃場における生育の様子。b: *Ncl* 準同質遺伝子系統の塩害圃場における子実収量。塩処理は、海水の約 1/4 濃度の塩水を灌水した。** は 1% 水準で有意、バーは標準誤差。

[その他]

研究課題：食料供給安定・生産向上目指した畑作物育種技術の開発

プログラム名：熱帯等の不安定環境下における農作物等の生産性向上・安定生産技術の開発

予算区分：交付金 [畑作安定供給]、日本学術振興会科学研究費補助金

研究期間：2015 年度 (2011~2015 年度)

研究担当者：許東河・庄野真理子・末永一博・Tuyen Duc Do・Huatao Chen・Hien Thi Thu Vu・Aladdin

Hamwih、山田哲也 (北大)、佐藤雅志 (東北大)、巖勇亮・叢花 (中国新疆農科院)

発表論文等：Do et al. (2016), Scientific Reports, DOI: 10.1038/srep19147

特許：特許第 5652799 号