

[成果情報名] インド型イネの遺伝的背景で広い窒素栄養濃度域で効率良く根を伸長させる QTL

[要約] インド型イネ品種 IR64 の遺伝的背景をもつ染色体挿入系統 YTH183 は根の伸長に関する量的形質遺伝子座(QTL)*qRL6.4-YP5* を有する。*qRL6.4-YP5* を IR64 の遺伝的背景に導入した準同質遺伝子系統は、*qRL6.4-YP5* が導入されたことにより窒素栄養濃度の変化に良く対応して総根長が大きくなる。

[キーワード] イネ、準同質遺伝子系統、育種素材、根の形態、IR64

[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]

イネの生産性向上と安定化には、根の機能や形態を改良することが必要である。国際稲研究所で開発されたインド型水稻 IR64 は、熱帯地域で広く栽培されているとともに、新品種作出の親品種としても広く用いられている。一方、IR64 の遺伝的背景をもつ YTH183 は熱帯や温帯地域でも高生産性が確認されてきているが、その遺伝要因は不明である。さらに、IR64 の遺伝的背景において広い窒素栄養濃度域で効率よく根を伸長させる QTL は見出されていない。このため YTH183 の根の形態に着目し、それに関わる QTL の同定と作用を明らかにする。このことにより、インド型品種の遺伝的背景を持つ品種群における、根の遺伝的改良のための基礎材料を確保する。

[成果の内容・特徴]

1. New Plant Type 品種 IR69093-41-2-3-2(YP5)に由来する染色体挿入系統 YTH183 は、IR64 に比べて根が長い (図 1)。
2. YTH183 は根を伸長させる QTL(*qRL6.4-YP5*)をもち、*qRL6.4-YP5* を IR64 の遺伝的背景に導入した準同質遺伝子系統(NIL)も IR64 に比べ根が長くなる (図 1)。
3. *qRL6.4-YP5* は第 6 染色体の長腕の分子マーカー (*RM6395* と *RM8242*) の間に位置し、YP5 に由来する染色体挿入系統群を用いた分離分析では高い寄与率($R^2=0.37$)を示し、育種利用が容易である (図 2)。
4. NIL の根長の総和は、IR64 に比べて常に長く、窒素の濃度の増加に伴い根が伸長する(表 1)。
5. NIL の最長根は、常に IR64 に比べて長く、窒素濃度 50 μM までは根が良く伸長するが、500 μM では伸長が認められない(表 1)。
6. *qRL6.4-YP5* は IR64 の遺伝的背景で根の本数への関与はない (表 1)。

[成果の活用面・留意点]

1. 根の伸長を窒素濃度に対応して効率よく促進する *qRL6.4-YP5* は、窒素の吸収・利用に関する遺伝的改良の遺伝子源として利用できる。
2. *qRL6.4-YP5* の DNA マーカー情報は、IR64 などのインド型品種の遺伝的背景を持つ品種群の根の形態改良のためのマーカー選抜に活用できる。
3. 育成した NIL は、熱帯地域各国で広く用いられている IR64 を遺伝的背景としていることから、開発途上地域での食料安定生産に寄与する育種素材として活用できる。
4. この NIL の分譲については、JIRCAS 企画調整部情報広報室に問い合わせる。

[具体的データ]



図1 *qRL6.4-YP5* を有する NIL および YTH183 の幼植物の表現型
 5 μ M の NH₄Cl を与え、水耕法で 8 日間栽培。バーは 50 mm を示す。

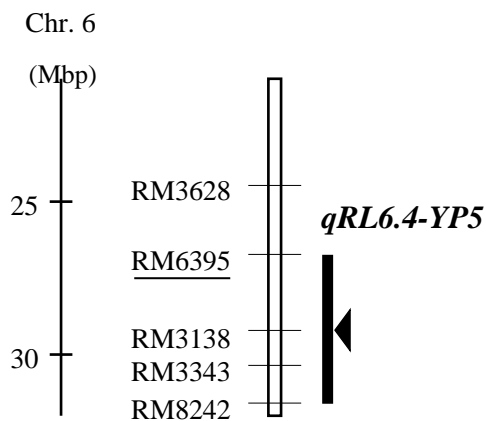


図2 第 6 染色体長腕に検出された根の伸長に関わる QTL (*qRL6.4-YP5*) の座乗位置
 ◀は F 値のピークを示し、■は *qRL6.4-YP5* の存在領域を示す。DNA マーカーの日本晴塩基配列上での位置を示す。

表 1 *qRL6.4-YP5* を IR64 の遺伝的背景に導入した NIL の異なる窒素濃度における根の伸長・形成に関する反応

形質	品種・系統	窒素栄養区			
		0 μ M	5 μ M	50 μ M	500 μ M
全ての根の長さ (mm)	IR64	643	742	907	1108
	NIL	801 **	864 **	1080 **	1276 **
最長な根の長さ (mm)	IR64	121	128	137	114
	NIL	145 **	158 **	161 **	140 **
根の本数 (個体当たり)	IR64	7.6	8.0	11.0	16.6
	NIL	8.0	7.8	10.6	15.6

水耕法で 8 日間栽培したデータ。

窒素栄養は唯一の窒素源として NH₄Cl を与えた。

** : *t* 検定により 1% レベルで IR64 に比べ有意差があることを示す。

[その他]

研究課題：環境共生型稲作技術の創生

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 [イネ創生]

研究期間：2014 年度 (2011~2015 年度)

研究担当者：小原実広・石丸努・安彦友美 (九州大学)・藤田大輔 (九州大学)・
 小林伸哉 (農研機構 作物研)・柳原誠司・福田善通

発表論文等： Obara et al. (2014) Plant Biotechnol. Rep. 8:267-277