

水稻の穂ばらみ期耐冷性に関する既知 QTL の評価

津田直人・福嶋 陽・太田久稔・梶 亮太
(農研機構 東北農業研究センター)

Evaluation of QTLs controlling cold tolerance at booting stage in rice

Naoto TSUDA, Akira FUKUSHIMA, Hisatoshi OHTA and Ryota KAJI

(NARO Tohoku Agricultural research Center)

1 はじめに

温暖化が進む中で、気候変動による異常気象の多発が危惧されており、東北地方では冷夏によるコメの減収が懸念される。また、近年飼料用イネの栽培が増加しているが、飼料用専用品種は耐冷性が弱い場合が多い。これらの課題解決のため、耐冷性をより強化した品種の育成が求められる。そのためには、DNA マーカーを用いた耐冷性 QTL の導入が有効である。水稻の耐冷性 QTL はすでに幾つか報告されているが(Shirasawa ら、2012 年)、その効果は QTL を導入する品種や栽培地域によって大きく異なる。そこで、本課題では既知の耐冷性 QTL である qCTB8、Ctb1・Ctb2、qLTB3 を飼料用専用品種・系統に導入した場合の耐冷性評価を試みた。

2 試験方法

(1) 供試材料

2009 年に耐冷性 QTL を有する系統、北海 312 号、中間母本農林 8 号、羽系 840 (それぞれ、qCTB8、Ctb1・Ctb2、qLTB3 を有する) と飼料用専用品種・系統、うしゆたか、ふくひびき、べこあおば、奥羽 410 号、北陸飼 209 号、羽系飼 946 短、羽系 1170 をそれぞれ交配した(表 1)。2011 年に 9 組み合わせの交雑後代 F4 (表 1) を立毛評価によって個体選抜した。

(2) 実験処理

2012 年 5 月 17 日に東北農業研究センター大仙拠点の冷水田に選抜した 420 系統 (F5) を 1 系統ごとに 1 株 3 本植えて移植し、その後 6 月 30 日から 8 月 31 日まで水深 20 cm、水温 19.0°C の設定で低温処理を行った。

(3) 評価方法

出穂期は 3 株中 2 株が出穂したときとした。稔実率は 1 株中の最長 3 穂を採取し、それらの稔実率の平均値から求めた。また、MAS によって系統ごとに耐冷性 QTL の有無についても評価した。これらの結果から、qCTB8、Ctb1・Ctb2、qLTB3 の 3 つの耐冷性 QTL が耐冷性向上に

どれほど寄与しているかを評価した。

3 結果および考察

(1) 稔実率

羽系 840/ふくひびき//ふくひびきの後代系統において qLTB3 を有する系統は有しない系統と比較して稔実率が 11% 向上し、北海 312 号/うしゆたかの後代系統では qCTB8 を有しない系統が qCTB8 を有する系統よりも稔実率が向上し、それぞれの組み合わせにおける両系統群間で有意な差がみられた(図 1, 2)。これら以外の組み合わせでは耐冷性 QTL の有無による稔実率の差は認められなかった(表 1)。

(2) 出穂期・稈長

耐冷性 QTL を有する系統が有しない系統よりも出穂期が早い傾向がみられたが、どの組み合わせにおいても両系統間で有意な差はみられなかった。また、稈長への影響についても耐冷性 QTL の有無による差は認められなかった(表 2)。

以上の結果から、耐冷性 QTL を有する系統と飼料用専用品種・系統の 9 組み合わせのうち耐冷性 QTL の導入によって低温処理下での稔実率の向上に有意な差が認められた組み合わせは 1 組み合わせしかなく、既知の耐冷性 QTL の導入が必ずしも耐冷性の向上に寄与しないことが示された。

また、耐冷性 QTL の有無による出穂期や稈長に変化はほとんどみられず、耐冷性 QTL 導入が植物体にどのような影響を与えるかについても明らかにすることはできなかった。

引用文献

1) Shirasawa, S., T. Endo, K. Nakagomi, M. Yamaguchi and T. Nishio 2012.

Delimitation of a QTL region controlling cold tolerance at booting stage of a cultivar,

‘Lijiangxintuanheigu’, in rice, *Oryza sativa* L.

Theor Appl Genet 124:937-946.

表1 耐冷性QTLの有無による稔実率の比較評価

導入QTL	交配組合せ	個体数 (ヘテロは除く)		稔実率(%)	
		有	無	有	無
qCTB8	奥羽410号/北海312号	6	13	82.6 ± 7	83.0 ± 7
	北海312号/羽系飼946短	17	9	32.1 ± 33	48.3 ± 38
	北海312号/羽系1170	19	12	52.7 ± 19	47.0 ± 15
	北海312号/うしゆたか	16	15	73.0 ± 10	83.3 ± 4 **
	北陸飼209号/北海312号	19	21	46.8 ± 26	50.3 ± 24
Ctb1・Ctb2	中間母本農林8号/べこあおば//べこあおば	14	46	44.0 ± 33	35.4 ± 31
	中間母本農林8号/ふくびびき//ふくひびき	4	35	65.6 ± 26	74.7 ± 15
qLTB3	羽系840/べこあおば//べこあおば	10	38	15.7 ± 22	14.0 ± 21
	羽系840/ふくびびき//ふくひびき	18	50	68.7 ± 12	57.7 ± 21 *

** : 1%水準, * : 5%水準(角変換した後、t検定).

北海312号は「qCTB8」を、中母農8号は「Ctb1・Ctb2」を、羽系840は「qLTB3」を有する。

表2 耐冷性QTLの有無による出穂期および稈長の比較評価

導入QTL	交配組合せ	出穂期		稈長 cm	
		有	無	有	無
qCTB8	奥羽410号/北海312号	7月30日	8月3日	72.1 ± 7	65.2 ± 6
	北海312号/羽系飼946短	8月3日	8月8日	62.9 ± 9	66.3 ± 9
	北海312号/羽系1170	8月3日	8月4日	68.4 ± 3	69.8 ± 5
	北海312号/うしゆたか	8月8日	8月8日	72.5 ± 5	71.9 ± 3
	北陸飼209号/北海312号	8月3日	8月2日	68.6 ± 5	69.9 ± 4
Ctb1・Ctb2	中間母本農林8号/べこあおば//べこあおば	8月14日	8月12日	57.6 ± 9	60.0 ± 10
	中間母本農林8号/ふくびびき//ふくひびき	8月2日	8月6日	61.9 ± 6	64.1 ± 4
qLTB3	羽系840/べこあおば//べこあおば	8月15日	8月15日	56.8 ± 6	54.3 ± 6
	羽系840/ふくびびき//ふくひびき	8月8日	8月7日	62.3 ± 3	61.3 ± 5

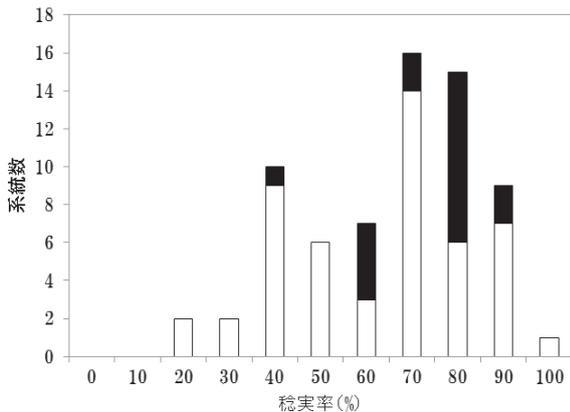


図1 羽系840/ふくひびき//ふくひびきの稔実率

頻度分布

■ qLTB3 有

□ qLTB3 無

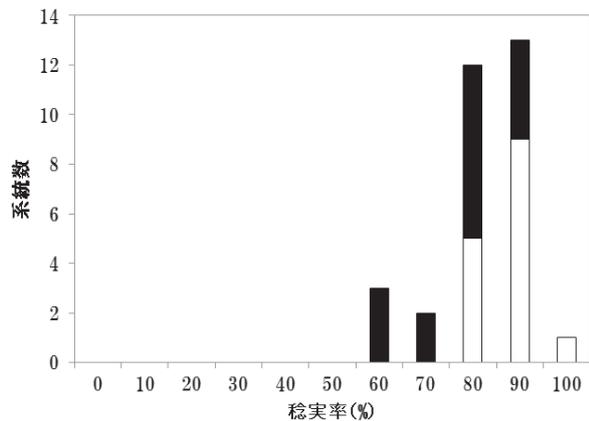


図2 北海312号/うしゆたかの稔実率頻度分布

■ qCTB8 有

□ qCTB8 無