

12. 水稻の耐倒伏性関連形質の QTL 解析

〔要約〕 インディカ・ジャポニカ交配後代の半数体倍加 (DH) 系統の押し倒し抵抗値、地上部形態形質、根系形態形質など耐倒伏性に関係する形質の量的形質遺伝子座 (QTL) はそれぞれ複数の染色体上に散在し、押し倒し抵抗値では QTL は第 7, 8 染色体上に存在する。

所属	国際農林水産業研究センター・生産環境部				連絡先	029(838)6355		
推進会議名	国際農林水産業	専門	遺伝	対象	水稻	分類	研究	

〔背景・ねらい〕

インディカとジャポニカが交互に作付けされる中国江南地方の二期作において、倒伏はこぼれ種によって次作に重大な影響を与える。さらに近年では、産業構造の変化によって直播栽培が急速に広まっており、ころび型倒伏の発生が問題となっている。このため、地上部形質のみならず根系も含めて耐倒伏性の機作を解明し、耐倒伏性品種を育成することが求められている。そこで、インディカ・ジャポニカ交配 (窄葉青 8 号 / 京系 17) 後代の DH 系統 (供試系統数 127) を用いて、押し倒し抵抗値や根系形態など耐倒伏性に関連する形質の QTL 解析を行う。

〔成果の概要・特徴〕

- 倒伏程度との相関は、稈長、重心高、地上部重、地上部モーメントの地上部形質、次いで地上部重を除いた押し倒し抵抗値、TR 率が強く、根系形態及び根活性は弱い。押し倒し抵抗値との相関は到穂日数>地上部形質>根系形質の順に強い。(表 1)
- 倒伏程度の QTL は第 2, 6 染色体上にあり、第 6 染色体上の QTL は TR 率の QTL の一つと同じ位置である (表 2、図 1)。
- 稈長の QTL は第 4, 8, 10, 12 染色体、重心高の QTL は第 4, 8, 9, 10 染色体上にあり、第 4, 8, 10 染色体上の QTL は両者が同じ位置である。他の形質 (根系形態、根活性、押し倒し抵抗値、倒伏指数、到穂日数、地上部形態) も各々複数の QTL が複数の染色体上に散在する。(表 2、図 1)
- これらの QTL を、各形質と倒伏程度との相関係数の正負号と各 QTL の Additive Effect の正負号により、耐倒伏性を増加させる QTL と減少させる QTL に分類すると、ゲノム上で分布が鮮明に分かれる。増加させる QTL は第 3, 5, 6, 7 染色体上、減少させる QTL は第 1, 2, 4, 8, 9, 10, 12 染色体上に偏在する。(図 1)

〔成果の活用面・留意点〕

- 得られた情報に基づき、耐倒伏性を増減させる領域を置き換えた材料を開発することにより、その効果の研究に活用できる。
- 1 つの集団での成果であり、他集団での反復が望まれる。
- 稈長が耐倒伏性に与える影響は大きいので、稈長をそろえた材料を開発し、更に解析を進める必要がある。

〔具体的データ〕

表 1 倒伏程度及び押し倒し抵抗値と各形質の相関係数

	2003		2002	
	倒伏程度	抵抗値	倒伏程度	抵抗値
倒伏程度	1		1	
倒伏指数	0.50		0.53	
押し倒し抵抗値	0.06	1	-0.06	1
抵抗値/地上部重	-0.39	0.38	-0.37	0.80
稈長	0.41	0.40	0.29	0.43
重心高	0.47	0.33	0.35	0.42
地上部重	0.42	0.59	0.41	0.63
地上部モーメント	0.45	0.59	0.38	0.60
到穂日数	0.26	0.46	0.28	0.61
TR 率	0.39	0.25	0.31	-0.09
根重	-0.05	0.25	-0.02	0.39
根数	0.12	0.36	-0.06	0.39
根直径	-0.04	-0.17	-0.09	0.26
最長根長	-0.15	0.14	0.01	0.31
出液速度	-0.13	-0.30		
根呼吸活性	-0.11	-0.26		

表 2 各形質の QTL (2003)

Test Trait	QTL	Interval	Chromosome	LOD score	Varian ce %	Additive Effect
倒伏程度	qLS	G1314B-GA216	6	3.98	23.2	-0.8257
倒伏指数A	qLIA	G295-RG451	9	2.1	11.4	-0.5746
倒伏指数B	qLJB	G2155-C16	10	2.11	11.1	26.117
押し倒し抵抗値	qPRF	RG650-CT369	7	2.21	13.1	-0.6695
稈長	qPH	G2132-G192	8	3.23	15.3	12.854
重心高	qGCH	C513-G271	4	2.33	12.4	3.7359
地上部重	qGCH	G2132-G192	8	2.65	12.7	3.9774
地上部モーメント	qPN	YG007R-GT388	2	2.32	11	2.7096
到穂日数	qHD	CT206-CT404	4	3.04	15.1	-2.9941
株周長	qPP	-	-	-	-	-
茎直径	qCT	RG322-RG520	2	2.06	9.9	-0.0441
根重	qNR	G122-G1314B	6	2.59	13.3	-0.0519
根数	qNR	G122-G1314B	6	2.59	13.3	-0.0519
根直径	qNR	G122-G1314B	6	2.59	13.3	-0.0519
最長根長	qNR	G122-G1314B	6	2.59	13.3	-0.0519
出液速度	qSR	G249-G164	3	2.12	13.2	0.6213
根呼吸活性	qRA	G249-G164	3	2.05	19.8	0.3004

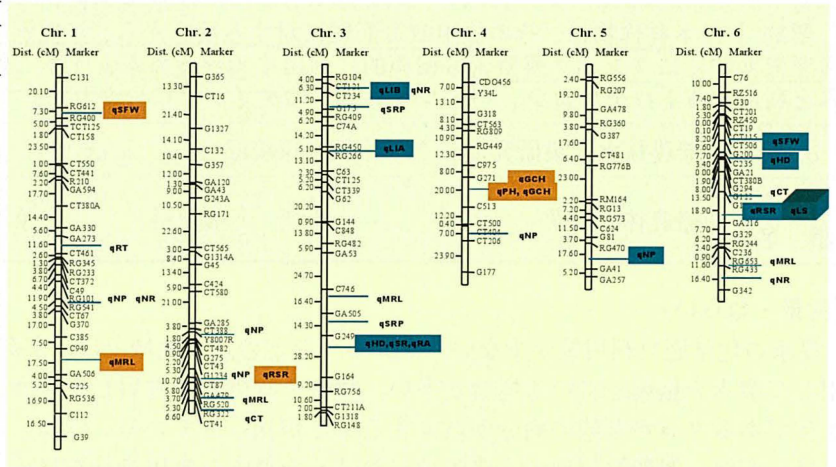


図 1 倒伏との関係で色分けされた QTL の分布

〔その他〕

研究課題：多収関与要因の解析と安定多収栽培技術の開発

予算区分：国際プロ [中国食料資源]

研究期間：2003 年度 (2002 ~ 2003 年度)

研究担当者：藤本寛、飛田哲、銭前、呉偉明、曾大力、董国軍、郭龍彪 (中国水稻研究所)

発表論文等：

- Fujimoto, H. (2003) : QTL mapping for lodging-resistance traits using a DH population. Workshop on Rice Germplasm Innovation Using Biotechnology 口頭発表
- Fujimoto, H. and Q. Qian (2003) : QTL mapping for lodging-resistance traits using a DH population. The First International Symposium on Rice Functional Genomics Abstracts p.49 ポスター発表
- Fujimoto, H., J. Hu, Q. Qian, G. Dong, S. Teng, D. Zeng and L. Zhu (2002) : QTL analysis of lodging resistance in rice (*Oryza sativa* L.) International Rice Congress 2002 ポスター発表