

4. 分子マーカーを利用した小麦赤さび病抵抗性遺伝子 *Lr34* 及び *Lr46* の効率的な選抜法

[要約] 小麦の倍加半数体系統群において、育種に広く利用されている赤さび病抵抗性遺伝子 *Lr34* 及び *Lr46* に連鎖するマイクロサテライト (SSR) マーカーを組み合わせることにより、両遺伝子を識別して赤さび病に対する抵抗性の効果を明らかにでき、赤さび病抵抗性系統を効率的に選抜できる。

国際農林水産業研究センター・生物資源部			連絡先	0298 (38) 6305			
推進会議名	国際農林水産業	専門	育種	対象	小麦	分類	研究

[背景・ねらい]

小麦の赤さび病は世界的に重要な病害であり、開発途上地域における小麦の持続的生産にとって耐病性品種の育成は不可欠である。広く利用されている抵抗性遺伝子 *Lr34* や *Lr46* 等は病原菌のレースに対する特異性がないために各遺伝子の同定が容易ではなく、さらに環境によって抵抗性評価が左右され易いため抵抗性育種に困難を伴う。そこで個々の抵抗性遺伝子に連鎖する分子マーカーを見出し選抜の指標とすることで、抵抗性遺伝子型の同定と遺伝子集積の効率化を図る。

[成果の内容・特徴]

1. 国際トウモロコシ・コムギ改良センターにおける平成12年及び13年の赤さび病検定データをComposite Interval Mapping 法で解析すると、1B 染色体長腕端部及び7D 染色体短腕上にオリゴカーム及びフクホコムギ由来で寄与率がそれぞれ約 26% 及び 40% の 2 つの QTL が検出される。染色体上の位置から、これらは既報の圃場抵抗性型 (slow rusting) 遺伝子の *Lr46* と *Lr34* と推察される (図 1)。
2. 2 つの QTL に最も近い SSR マーカーの遺伝子型に基づく罹病性程度の差異は、*Lr34* の *Xgwm295* では 40.1% で *Lr46* の *Xwmc44* では 25.5% である。双方を組み合わせた場合、罹病性程度の差は 61.6% であり、マーカーを利用して抵抗性を大きく向上することができる。(表 1)。
3. これらのマーカーを用いて抵抗性系統を選抜した場合、全集団平均の 31.2% より約 20% 抵抗性の高い系統 (平均 11.3%) を選抜できる。表現型では判別できない *Lr46* と *Lr34* の双方を持つ系統を選抜することも可能である (図 2)。

[成果の活用面・留意点]

1. 小麦の赤さび病抵抗性育種現場で、*Lr34* 及び *Lr46* 遺伝子を集積した抵抗性系統を効率的に選抜できる。
2. マーカーを用いて *Lr34* 及び *Lr46* 遺伝子を識別できるため、個々の系統の持つ赤さび病抵抗性遺伝子が同定できる。
3. *Xgwm295* は多型の頻度が高いため多くの両親組み合わせに適応可能であるが、*Xwmc44* はその適応範囲についてさらに検討を要する。
4. 今回解析に用いたデータの調査時点では罹病性程度に関して *Lr34* の存在下で *Lr46* の効果は見られなかった。しかし、成熟後期や異なる環境下では複数の抵抗性遺伝子を有する方が高度な抵抗性が得られる。

[具体的データ]

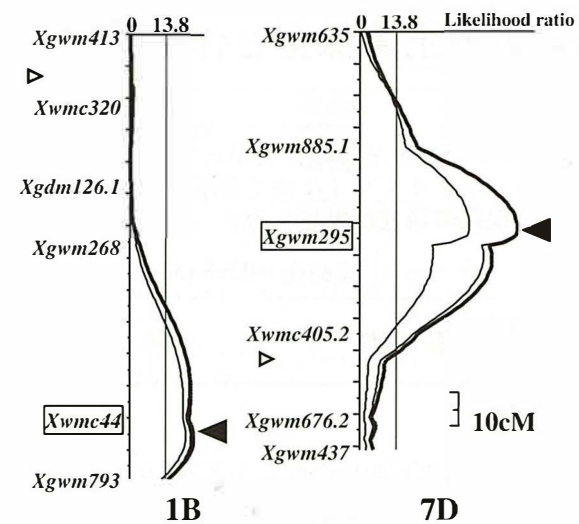


図 1 1B 長腕端部及び 7D 短腕に検出された赤さび病抵抗性に関する 2 つの QTL
 白三角及び黒三角はそれぞれ動原体及び QTL の位置を示す。
 太い線は 2 年のデータを同時に解析した結果を示す。
 Likelihood Ratio=13.8 は LOD スコア =3.0 ($\alpha=0.042$) に相当する。

表 1 マーカーの遺伝子型による赤さび病罹病性程度の違い

マーカー	遺伝子型	2年平均罹病性程度
<i>Xgwm295</i> (7DS)	フクホコムギ	11.9
	オリゴカーム	52.1
	差	-40.1
<i>Xwmc44</i> (1BL)	フクホコムギ	44.9
	オリゴカーム	19.5
	差	25.5
<i>Xgwm295/</i>	フクホ/オリゴ	11.3 a*
<i>Xwmc44</i>	フクホ/フクホ	12.5 a
	オリゴ/オリゴ	30.2 b
	オリゴ/フクホ	73.0 c

*1: 異なる文字は有意差 (P < 0.05) があることを示す。

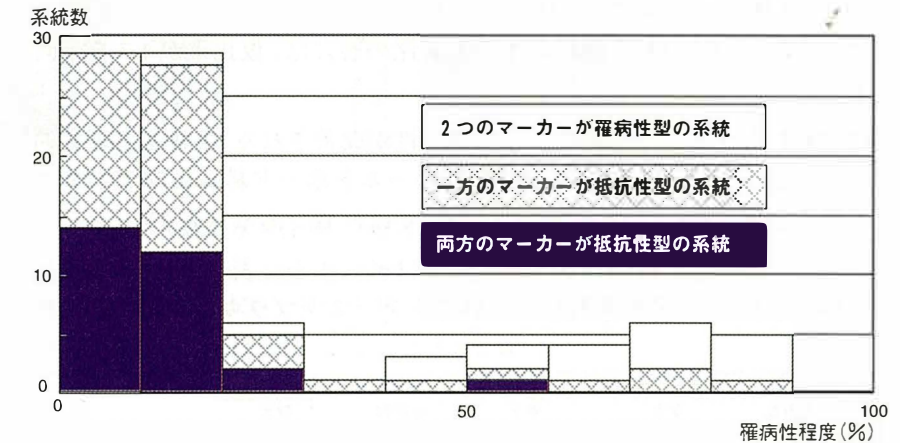


図 2 マーカーの遺伝子型に基づいて分類した集団の罹病性程度の頻度分布

[その他]

研究課題名: DNA マーカーと半数体育種法を利用した効率的な耐病性選抜法の確立と高度耐病性小麦の育成
 予算区分: 経常、法人プロ [育種法]
 研究期間: 2001 年度 (1997 ~ 2001 年度)
 研究担当者: 末永一博、坂智広
 発表論文等: Suenaga, K., Singh, R.A., Huerta-Espino, J., William, M. Association of SSR markers with *Lr34* and other quantitative trait loci for leaf rust and stripe rust resistance in bread wheat. (投稿準備中)