

いちご属植物の炭疽病抵抗性関連 DNA マーカーの 本県育種素材における適用性評価

1. 成果の要約

いちご属植物の炭疽病抵抗性関連 DNA マーカーの選抜効果を 2 つの F₁ 分離集団を用いて検証した。その結果、「とちおとめ×いちご中間母本農 2 号」の分離集団では適用性があったが、本県育種素材の「栃木 30 号×栃木 i37 号」の分離集団では適用性はなかった。

2. キーワード

イチゴ炭疽病、DNA マーカー、育種、GMM 法、量的遺伝子座

3. 試験のねらい

イチゴ炭疽病耐病性品種の育成には、耐病性の程度を炭疽病菌接種により調査する必要があるが、ランナー苗の増殖や菌の接種、発病調査等に多大な労力と時間を要する。そこで、育種の効率化を図るため、トヨタ自動車(株)と農業・食品産業技術総合研究機構が共同開発した「いちご中間母本農 2 号(以下、農 2 号)」の耐病性に大きく寄与する量的遺伝子座(Quantitative Trait Locus)に連鎖する DNA マーカー(特許第 6253132 : 以下、トヨタ・農研機構マーカー)が当場で保有する育種素材とその F₁ 分離集団に適用できるかを検討する。さらに、育種選抜に本マーカーが利用できるかを検討する。

4. 試験方法

- (1) 育種素材のマーカー保有状況を調査した。マーカーは IA202631、IA200826、IA200064 および IA202531 を使用し特許情報に基づいて PCR を行いアガロースゲル電気泳動で検出した。
- (2) とちおとめ×農 2 号の F₁ 集団について、上記 4 マーカーの保有状況を調査し、マーカーの有無と炭疽病の発病度データから度数分布表を作成し選抜効果を検証した。また、上記 4 マーカーに成果集 29 号で連鎖地図作製に用いた DNA マーカーを加え GMM (Genotype Matrix Mapping) 法によって選ばれた最も選抜効果が高くなると予想される 3 マーカー組合せについても検証した。
- (3) 2017 年度交配集団(栃木 30 号×栃木 i37 号)の組織培養苗を用いてイチゴ炭疽病(病原菌: *Glomerella cingulata* OTT512 菌株)の接種試験を行った。また、寄与率が大きく完全連鎖する 2 つのマーカー IA202631、IA200826 のうち前者の保有状況を調査し、マーカーの有無と発病度データから度数分布表を作成し選抜効果を検証した。

5. 試験結果および考察

- (1) 耐病性弱の全ての品種系統はトヨタ・農研機構の 4 マーカーを保有していなかった。耐病性強の品種系統では、少なくとも一つのマーカーを保有していた。耐病性がやや強い品種系統では 14-1-2 のようにマーカーを全て保有する場合もあった。一方、91-21-7 のようにマーカーを全く保有しない場合もあった(表-1)。
- (2) とちおとめ×農 2 号の F₁ 分離集団では、IA202631 単独で発病度 61 以上の罹病性個体の選抜効率は $62/80 \times 100 = 77.5\%$ {(マーカー無個体数/発病度 61 以上全個体数) × 100} であった。それに対して、GMM 法により最も効果が高く選抜された本マーカーを含む 3 マーカー組合せ (IA202631 : 有、KAFLP286 : 有、TAFLP24 : 無) では発病度 61 以上の罹病性個体の選抜効率はより一層高まり 100% となった(図-1)。なお、IA202631 と IA200826 のマーカーの選抜効率は同じで他の 2 マーカーに比べて最も高かった。また、GMM 法では上記の 3 マーカー組合せによる選抜効率が最も高かった(データ省略)。
- (3) 栃木 30 号×栃木 i37 号の F₁ 分離集団では、発病度 61 以上の罹病性個体の選抜効率は 69.1% であった。しかしマーカー有の個体が発病度 21~100 まで広く分布し、農 2 号由来の集団に比較して選抜効果が低いと考えられた。よって、本マーカーは栃木 i37 号由来の集団では選抜効果が低く、適用できないと考えられた(図-2)。
- (4) 以上のことから、トヨタ・農研機構マーカーは農 2 号に由来する集団では、単独の DNA マーカーでもある程度の選抜効果があり、他のマーカーを組み合わせるとさらに選抜効果が向上し罹病性個体を除くことができるが、栃木 i37 号に由来する集団には適用性はない。

(担当者 研究開発部 生物工学研究室 高野純一*)

*現土壌環境研究室

表-1 育種素材におけるトヨタ・農研機構マーカーの保有状況と炭疽病耐病性

耐病性強					耐病性やや強					耐病性弱				
品種・系統	マーカー				品種・系統	マーカー				品種・系統	マーカー			
	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4
いちご中間母本農2号	○	○	○	○	栃木i37号	○	○			とちおとめ				
栃木素材2号	○	○	○	○	スカイベリー				○	さちのか				
かおり野				○	15-62-4				-	栃木30号				
					14-1-2	○	○	○	○	栃木36号				
					91-21-7					12-9-3				

(注) 1 マーカー1:IA202631 マーカー2:IA200826 マーカー3:IA200064 マーカー4:IA202531

2 ○はマーカー保有、空欄はマーカー非保有、-は未実施を表す。

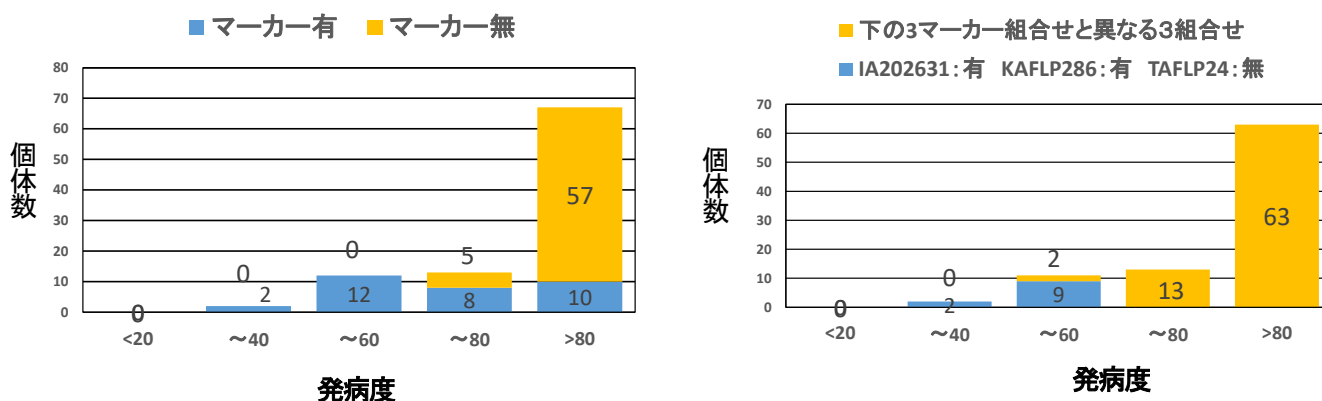


図-1 とちおとめ×いちご中間母本農2号F₁系統の発病度別度数分布
左: IA202631 単独、右: GMM法により選抜したマーカー組合せ

(注) 1 KAFLP286 はいちご中間母本農2号由来のマーカーを示し、TAFLP24 はとちおとめ由来のマーカーを示す。

2 発病度は、病原菌接種21日後のデータを使用した。

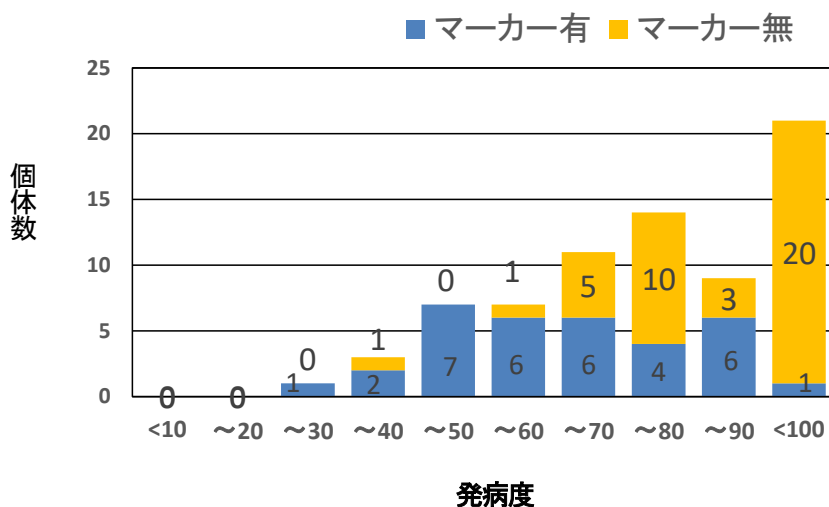


図-2 栃木30号×栃木i37号F₁系統の発病度別度数分布

(注) 1 マーカーは、IA202631を使用した。

2 発病度は病原菌接種21日後のデータを使用した。