

イチゴの四季成り性を DNA で判別

本城 正憲

農研機構 東北農業研究センター 地域戦略部 研究推進室

1. はじめに

年間を通じてケーキなど業務用需要のあるイチゴでは、品質の高い国内産の周年・安定生産が求められ、輸入量の増大する端境期（6月～11月）の生産を可能とする四季成り性品種の育成が切望されている。

四季成り性イチゴの育種においては、まず四季成り性個体を選別する必要がある。しかし、四季成り性の判別には、選抜対象個体を圃場で栽培し、長期にわたり開花調査を行う必要がある。そのため、効率的な選抜には、四季成り性の有無を早期に判別できる DNA マーカーの利用が有効であるが、既存の DNA マーカーにはいくつかの問題点があった。すなわち、8倍体である栽培イチゴの同祖染色体の中から単一の主動遺伝子座に支配されている四季成り性の遺伝子型を判別するのに DNA シーケンサーを必要とする、利用できる交配組み合わせが限定的であるなどの課題があり、それらの点を改良した検出法の開発が求められていた。そこで、農研機構と(株)トヨタ自動車は、共同研究により、四季成り性遺伝子座と密接に連鎖し、簡便な分析手順で効率的な選抜が可能となる DNA

マーカー s2430859 を開発した。

2. 四季成り性選抜マーカー s2430859

四季成り性選抜 DNA マーカー s2430859 には、以下の特徴がある。

- ・ DNA マーカー s2430859 を用いると、同祖染色体の中から四季成り性遺伝子と連鎖した DNA 断片のみが特異的に増幅されるため、約150bp の増幅 DNA 断片の有無で、四季成り性個体と一季成り性個体をアガロースゲル電気泳動により簡便に判別できる（図1）。
- ・ DNA マーカー s2430859 は、四季成り性遺伝子座と遺伝的距離3.0～6.0cM で連鎖し、既報の選抜マーカーとは四季成り性遺伝子座をはさんで反対側に座乗している（図2）。
- ・ 四季成り性品種と一季成り性品種の交配により育成された7つの F₁ 集団を分析した結果、s2430859 の増幅 DNA 断片の有無と表現型の適合率は、94.4%～100% の値をとり、平均値は96.8% と高精度である（表1）。
- ・ 91品種（四季成り性27品種、一季成り性64品種）を

[具体的データ]

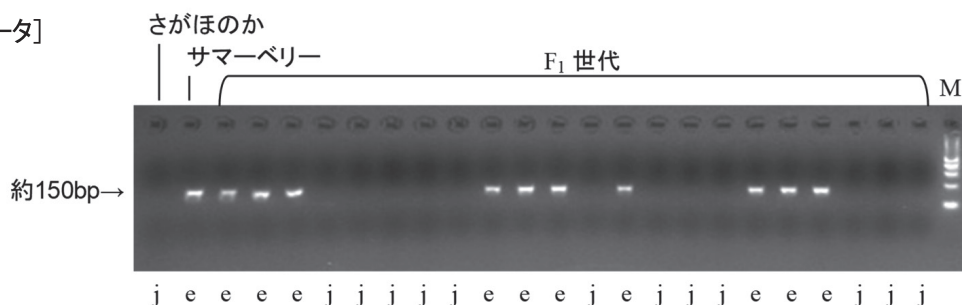


図1 DNA マーカー s2430859 の電気泳動像

一季成り性の「さがほのか」、四季成り性の「サマーベリー」、およびその交雑 F₁ 世代の泳動像を示した。図下部の j, e はそれぞれ表現型が一季成り性 (June-bearing), 四季成り性 (everbearing) の個体を表す。

本城 イチゴの四季成り性を DNA で判別

表1 マーカーs2430859の遺伝子型と表現型との対応

交配組合せ	F ₁ 個体数	s2430859		表現型 ²		適合率(%)
		増幅断片有無	増幅断片有無	四季成り	一季成り	
みやざきなつはるか×盛岡36号	197	有	有	92	4	97.5
		無	無	1	100	
みやざきなつはるか×おおきみ	42	有	有	21	2	95.2
		無	無	0	19	
みやざきなつはるか×カレンベリー ³	22	有	有	14	0	100.0
		無	無	0	8	
さがほのか×サマーベリー	94	有	有	40	0	97.9
		無	無	2	52	
さがほのか×エバーベリー	137	有	有	62	2	97.1
		無	無	2	71	
Hecker×さがほのか	177	有	有	80	6	94.4
		無	無	4	87	
サマーティアラ×カレンベリー ³	80	有	有	40	1	98.8
		無	無	0	39	
合計	749	有	有	349	15	96.8
		無	無	9	376	

² 四季成り性の判定は、夏～秋の自然日長下、または²⁴時間日長下における開花の有無に基づいて行った

³ 正逆交配を含む

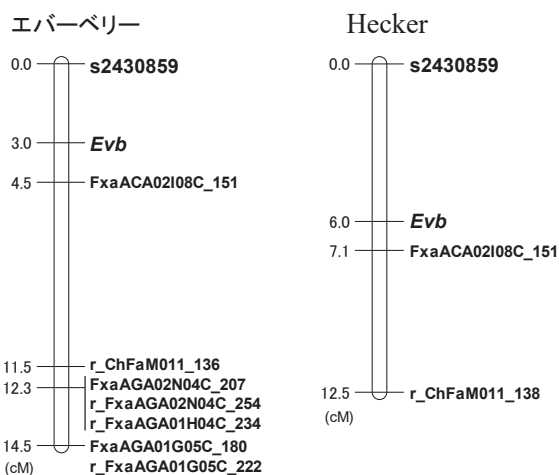


図2 栽培イチゴの四季成り性と連鎖したマーカー「さがほのか」×「エバーベリー」のF₁ 137個体、「Hecker」×「さがほのか」のF₁ 177個体で作成した地図。

四季成り性を *Evb* で示した。r で始まるマーカーは四季成り性と相反連鎖していることを表す。

分析した結果、81品種において s2430859 の増幅 DNA 断片の有無と表現型が一致したことから、これらの品種間での交雑集団における四季成り性個体の選抜には本マーカーが利用できる (表2)。

3. おわりに

マーカー s2430859 を用いた選抜法は特許を取得しているため (特許第6566479号)、利用には許諾が必要

表2 91品種におけるマーカーs2430859の増幅断片の有無

	マーカーs2430859の増幅断片の有無	
	有	無
四季成り性品種	あわなつか、エバーベリー、エッチェス-138、大石四季成、久留米64号、サマーアミーゴ、サマーキャンディ、サマーティアラ、サマーフェアリー、サマーベリー、サマープリンセス、信大BS8-9、デコルージュ、とちひとみ、なつあかり、夏の輝、ベチカ、みやざきなつはるか、みよし、盛岡34号、盛岡37号、ユージーアルピオン、Hecker、Selva	サマードロップ、盛岡30号、盛岡33号
一季成り性品種	きたえくぼ、けんたろう、芳玉、Elsanta、Florence、Pegasus、Red Gauntlet	アイストロ、アキタベリー、章姫、アスカウエイブ、あまえくぼ、あまおとめ、いちご中間母本農2号、いばらキッス、おいこベリー、おおきみ、おげあかりん、おとめ心、かおり野、カレンベリー、北の輝、久留米62号、久留米66号、久留米67号、こいのか、恋みのり、こまちベリー、さがほのか、さちのか、つぶるまん、とちおとめ、とちひめ、とよのか、豊雪姫、女峰、濃姫、はつくに、はるみ、はるよい、ひたち姫、福岡S6号、福岡羽、紅ほっぺ、ベルルージュ、宝交早生、もういっこ、盛岡16号、盛岡32号、盛岡36号、やよいひめ、雷峰、麗紅、Aiko、Bohero、Cambridge Favourite、Cardinal、Donner、Mac、Marshall、Pajaro、Pelican、Sequoia、Tioga

である。これまでに複数の機関にケースに応じて有償・無償で利用許諾を行っている。アガロースゲル電気泳動で分析が可能な本マーカーは、DNA シーケンサーを保有していない研究室でも利用可能であるため、国内の幅広い育種現場への普及が期待される。利用申請については、農研機構ホームページ <http://www.naro.affrc.go.jp/collab/patent/index.html> からお問い合わせいただきたい。

〒020-0198 岩手県盛岡市下厨川字赤平4

(ほんじょう まさのり)



イチゴの四季成り性を DNA で判別（東北）

四季成り性個体（左）と一季成り性個体（右）

（8月撮影）