

[成果情報名] 高日持ち性トマトの成熟制御機構

[要 約] トマトの正常型親と成熟変異体(*rin*)親との交配により得られるF₁雑種は優れた日持ち性を示す。果実の日持ち性に関わるエチレン合成や軟化に関与する遺伝子発現の変化を明らかにした。

[部 署] 食品総合研究所・生物機能開発部・細胞機能研究室、食品工学部・流通工学研究室

[連絡先] 細胞機能研究室(029-838-8050) yasuito@affrc.go.jp

[成果区分] 参考

[キーワード] トマト、成熟制御、*rin* 変異遺伝子、高日持ち性、エチレン

[背景・ねらい]

果実に高日持ち性を付与することは流通面において利点が多く、重要な育種目標の一つである。果実の成熟制御機構の解明は日持ち性制御技術を開発する上で重要な手掛かりとなる。トマト果実において成熟誘導を行う *LeMADS-RIN* 遺伝子は転写制御因子であり、本遺伝子に生じた *rin* 変異は果実の成熟を抑制する(図1右)。この変異体と正常型トマトとを交配して得られたF₁雑種は高日持ち性品種として利用できる可能性がある。本研究では、高日持ち性かつ優良品質を持つF₁品種として育種されたKGM011(カゴメ(株)より品種登録申請済、図1中央)について、その特性を検討し、果実成熟制御に関わる因子の研究を行い、成熟制御技術を開発するための基礎的知見を得ることを目的とする。

[成果の内容・特徴]

1. 様々な正常系統と *rin* 変異系統を交配した結果、日持ち性と着色性は両親の中間型を示すが、それらの程度は系統によって異なっていた(表1)。また、高着色性系統が必ずしも日持ち性が悪いということはなく、交配組み合わせによっては、高日持ちかつ高着色系統が育種できる可能性が示唆された(表1)。
2. 果実の軟化は日本の代表品種“桃太郎”と比較して、強く抑制されていた(図2A)。細胞壁の代謝に関わる3種のタンパク質遺伝子の転写解析の結果、いずれもその転写量は減少しており、これらを含めた軟化に関わる数多くの遺伝子の発現が部分的に抑制され、果実軟化が抑制されていると考えられる(図2B)。
3. KGM011の果実成熟期間におけるエチレン発生量は大幅に減少していた(図3A)。このことが過熟抑制に大きく関与していると考えられるが、エチレン合成関連遺伝子(*ACS2* 及び *ACO1*)の転写量はそれほど大きく変化しておらず(図3B)、転写後の制御の影響が示唆された。

[成果の活用面・留意点]

1. 変異遺伝子 *rin* を利用したF₁品種の作出は、従来の交配育種法であるため高日持ち性品種の育種法として導入が容易であり、しかも日持ち性改善効果は大きい。
2. 日持ち性が良く赤みの高い系統の作出には、交配組み合わせの十分な検討が必要である。どの系統を親にすれば高日持ち性で赤みの強い系統が得られるかは予測が難しい。

[具体的データ]

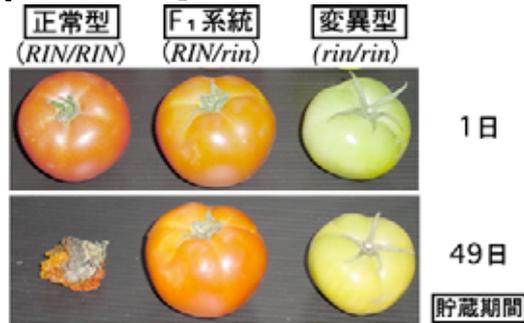


図1 *rin* 遺伝子をヘテロに持つ F₁ 系統は優れた日持ち性を示す。

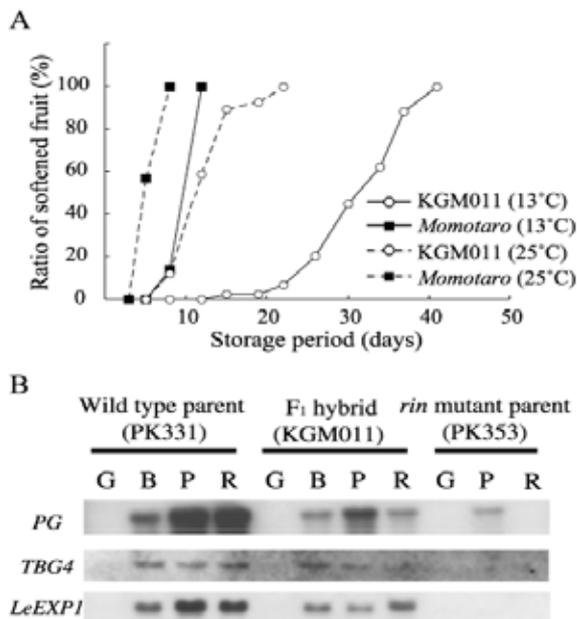


図2 KGM011 の果実軟化と関連遺伝子発現変化
(A) KGM011 と“桃太郎”における果実軟化進行の比較。
(B) 細胞壁分解に関わると考えられる遺伝子の発現比較。PG, ポリガラクチュロナーゼ; TBG4, -

[その他]

研究課題名：LSL トマトの日持ち性改善機構の遺伝学的解明（重点領域）、果実類の品質保持に関わる成熟制御因子の解析（国際食品）

予算区分：重点領域研究費、交付金プロ「国際食品研究動向を見据えた国産農産物の新加工流通技術」

研究期間：2002～2004 年度（2002 年度）

研究担当者：伊藤康博

発表論文等：

- 1) Mamiko Kitagawa, Hiroataka Ito, Takeo Shiina, Nobutaka Nakamura, Takahiro Inakuma, Takafumi Kasumi, Yukio Ishiguro, Kimiko Yabe, Yasuhiro Ito: Characterization of tomato-fruit ripening and analysis of gene expression in F1 hybrid of the ripening inhibitor (*rin*) mutant, *Physiologia plantarum*, in press (2005)
- 2) 伊藤康博、北川麻美子、伊藤博孝、中村宣貴、椎名武夫、矢部希見子、稲熊隆博、石黒幸雄、春見隆文：高日持ち性トマトの開発と日持ちに関わる要因の解析、農業技術、60、73-77(2005)

ガラクトシダーゼ; *LeEXP1*, エクспанシン。

表1 正常型及び *rin* 変異体の交配から得られた F₁ 系統果実の日持ち性と着色性の比較

F ₁ 系統	親系統		日持ち性 (日数) ¹⁾	赤み (a* 値) ²⁾
	種子親	花粉親		
Kc01-5	PK353 ³⁾	TK5970	25.8 ± 5.1	17.4 ± 0.3
Kc01-6	PK331	PK353 ³⁾	29.0 ± 4.5	17.5 ± 0.6
Kc01-7	PK355 ³⁾	PK331	28.4 ± 4.4	17.1 ± 0.6
Kc01-10	PK356 ³⁾	PK347	30.4 ± 3.0	19.2 ± 0.5
Kc01-11	PK356 ³⁾	PK331	23.0 ± 9.3	14.8 ± 0.6
Kc01-24	01F345	PK353 ³⁾	31.0 ± 3.2	16.6 ± 0.3
Kc01-28	PK329	PK356 ³⁾	15.4 ± 7.1	21.3 ± 0.7
Kc01-31	PK330	PK355 ³⁾	19.6 ± 3.4	14.9 ± 0.9

注1) 日持ち性は果実表面に水浸状のスポットが出るまでの期間とした。

2) CIE カラーモデルのインデックスによる。

3) *rin* 変異体親

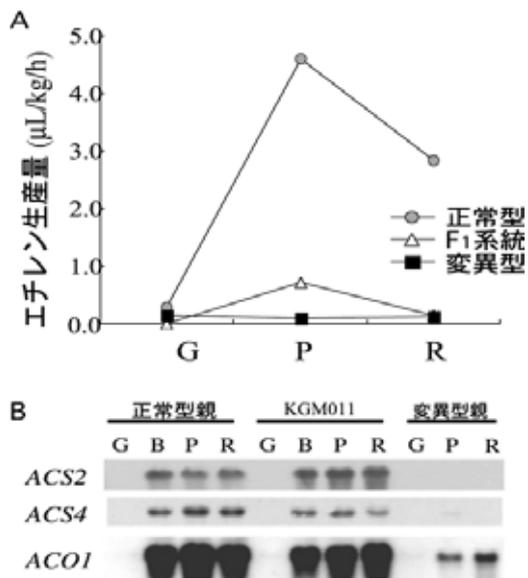


図3 KGM011 系統におけるエチレン生成
(A) 各成熟期におけるエチレン生成量。
(B) 果実成熟期におけるエチレン合成関連遺伝子 (ACS2, ACS4, ACO1) の mRNA 転写量の比較。