

キュウリ黄化えそ病に強いキュウリの育成が可能に！ ーキュウリ黄化えそ病抵抗性の育種素材の育成ー

ポイント

- ・キュウリ黄化えそ病に対して抵抗性を持つ「きゅうり中間母本農 7 号」を育成しました。
- ・DNA マーカーを利用することで、キュウリ黄化えそ病抵抗性キュウリ品種の効率的な育成が可能となります。

概要

1. 農研機構は、キュウリ黄化えそ病¹⁾に対して抵抗性を持つ新たな育種素材「きゅうり中間母本農 7 号」²⁾を育成しました。
2. キュウリ黄化えそ病は、メロン黄化えそウイルスにより引き起こされるキュウリの病気で、キュウリ産地では大きな問題となっています。害虫であるミナミキイロアザミウマによってウイルスが媒介されることから、この病気の防除にはミナミキイロアザミウマの駆除が重要です。しかし、微小な媒介虫の完全防除は難しい上、近年薬剤に対する抵抗性を発達させたものが増えていることから、キュウリ黄化えそ病に対する抵抗性を持つ品種の育成が強く求められています。
3. キュウリ黄化えそ病は、日本での発生が世界で初めての報告であるため、海外において抵抗性を持つ遺伝資源に関する知見はありませんでした。この度、農研機構が保有する 772 点のキュウリ遺伝資源の中から抵抗性素材を見だし、抵抗性を持つ育種素材を育成することに世界で初めて成功しました。
4. 「きゅうり中間母本農 7 号」はメロン黄化えそウイルスに感染はしますが、従来の品種に比べて病徴は軽く、収量の減少も抑えられます。本品種を育種素材とし、また、これまでに開発したキュウリ黄化えそ病抵抗性の有無を検出する DNA マーカー³⁾を選抜に利用することで、効率的にキュウリ黄化えそ病抵抗性キュウリ品種を育成することが可能になります。
5. 現在、民間種苗会社と共同で実用的なキュウリ黄化えそ病抵抗性を持つキュウリ品種の開発を進めており、5 年後には実用品種が育成されることが見込まれています。

予 算：農林水産省委託プロジェクト「ゲノム情報を活用した農畜産物の次世代生産基盤技術の開発プロジェクト」（2013～2014 年度）・運営費交付金
品種登録：出願番号 第 30332 号（平成 27 年 10 月 30 日品種登録出願公表）

問い合わせ先

研究推進責任者：農研機構野菜茶業研究所 所長 本多 健一郎

研究担当者：同 野菜育種・ゲノム研究領域 主任研究員 杉山 充啓

TEL 050-3533-4610

広報担当者：同 企画管理部 情報広報課長 鈴木 康夫

TEL 050-3533-3861 FAX 059-268-3124

プレス用 e-mail：www-vegetea@naro.affrc.go.jp

本資料は、農政クラブ、農林記者会、農業技術クラブ、筑波研究学園都市記者会、三重県政記者クラブ、愛知県政記者クラブに配付しています。

※農研機構（のうけんきこう）は、国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネットワーク（通称）です。新聞、TV等の報道でも当機構の名称としては「農研機構」のご使用をお願い申し上げます。

「きゅうり中間母本農7号」育成の背景と経緯

キュウリは国内の産出額約1,400億円の主要な野菜です。しかし近年、キュウリ黄化えそ病が九州、四国、東海および関東地域のキュウリ産地に深刻な被害を及ぼし、その発生地域は拡大傾向にあります。この病害は、平成4年に日本の施設メロンで発生し世界で初めて報告されたメロン黄化えそウイルス(MYSV)によって引き起こされ、害虫のミナミキイロアザミウマによって媒介されます。MYSVに感染したキュウリは葉にモザイク、退緑斑点、黄化およびえそなどの症状を示し、生育が悪くなります。加えて、果実にも退緑斑点やモザイクなどの症状が生じ、収量低下と商品果率低下の原因となります。その結果、従来品種では5~7割程度の減収になってしまいます。

ウイルスに直接効果がある農薬はないため、この病気を防除するためにはMYSVを媒介するミナミキイロアザミウマを駆除する必要がありますが、微小な媒介虫の完全防除は難しいことに加え、近年薬剤抵抗性を持つものが現れていることから、キュウリ黄化えそ病抵抗性を持つキュウリ品種の育成が強く求められていました。しかしながら、キュウリ黄化えそ病は、日本での発生が世界初報告の病害であるため、海外において抵抗性を持つことが明らかにされた素材はなく、国内で独自に抵抗性素材を見いだす必要性がありました。そこで農研機構は、保有する772点のキュウリ遺伝資源の中から黄化えそ病抵抗性を持つキュウリ系統27028930及び山胡瓜-1を見いだししました。そして、キュウリ系統27028930を用いた黄化えそ病抵抗性品種の育種に取り組み、育種素材となる「きゅうり中間母本農7号」を育成しました。

「きゅうり中間母本農7号」の特徴

1. 「きゅうり中間母本農7号」は、キュウリ系統27028930と固定品種「ときわ」を交雑した後代にF₁品種「アンコール10」を交雑し、抵抗性検定による選抜と自殖を繰り返すことにより、キュウリ黄化えそ病抵抗性および主要形質(植物体・果実の外観等)を固定させた品種です(図1)。
2. 「きゅうり中間母本農7号」は、MYSVに感染しますが、従来品種に比べて病徴も軽く、キュウリ黄化えそ病に対して中程度の抵抗性を示します(図2、表1)。MYSVに感染すると、従来品種では5~7割程度の減収になるのに対して、「きゅうり中間母本農7号」では果実にはモザイクなどの症状は発生せず、1~2割程度の減収に抑えることが可能です。(表1)。
3. 「きゅうり中間母本農7号」が持つキュウリ黄化えそ病抵抗性は、複数の遺伝子が関与するとともに、その抵抗性は不完全優性⁴⁾に遺伝すると推定されます。
4. これまでに開発した主要な抵抗性遺伝子を検出するDNAマーカーCSN251を用いることで、効率的に抵抗性個体を選抜することができます(図3)。ただし、本素材と同等の抵抗性を持つ個体を選ぶためには、複数の遺伝子の集積が必要であり、抵抗性検定により選抜を行う必要があります。



図1 「きゅうり中間母本農7号」の植物体および果実（白色バーは10cm）
右端は抵抗性の素材であるキュウリ系統 27028930 の果実



図2 MYSV を接種したキュウリ植物
左は「きゅうり中間母本農7号」、右は従来的一般品種

表1 ウイルスの蓄積量およびウイルスを接種した場合の収量と発病果実の発生率

品種名	促成栽培				抑制栽培			
	ウイルス蓄積量	収穫果実重 (g/株)	減収率 (%)	発病果発生率 (%)	ウイルス蓄積量	収穫果実重 (g/株)	減収率 (%)	発病果発生率 (%)
きゅうり中間母本農7号	0.53	1360	12.0	0.0	0.88	1485	21.4	0.0
ときわ	1.28	1231	50.6	24.0	2.47	1021	48.0	53.1
アンコール10	1.47	1027	67.7	40.5	2.83	1377	50.8	76.2

・ウイルス蓄積量は ELISA⁵⁾ の 405nm 吸光度を示す。

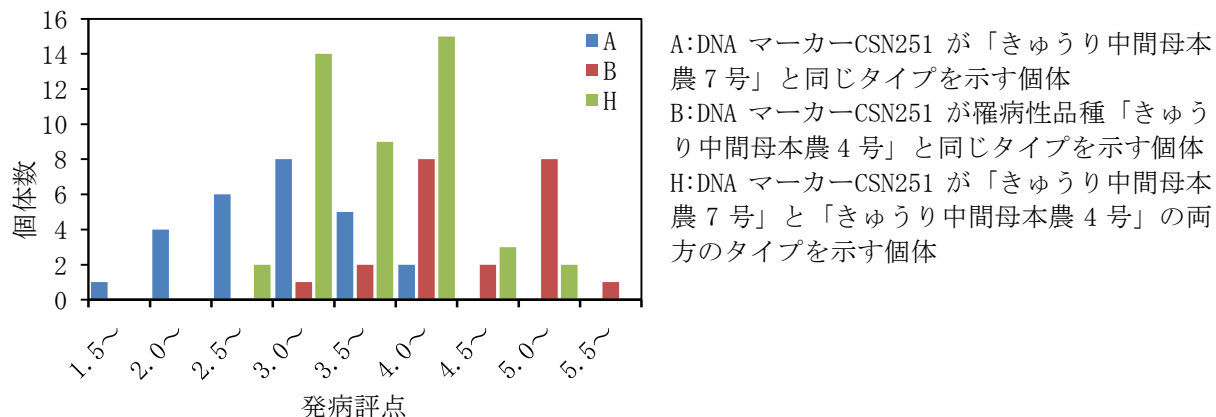


図3 「きゅうり中間母本農7号」と罹病性品種「きゅうり中間母本農4号」の交雑後代 (F₂世代) におけるDNAマーカーのタイプと抵抗性との関係

- ・発病評点は低い数値ほど抵抗性が高いことを示す。
- ・対照品種の「きゅうり中間母本農7号」および「きゅうり中間母本農4号」の平均発病評点は、それぞれ1.6および5.8だった。
- ・CSN251の情報は「Fukino et al. (2008) Breed Sci 58:475-483」に記載されている。

今後の予定・期待

1. 現在、農研機構では、民間種苗会社と共同でキュウリ黄化えそ病抵抗性を持つキュウリ品種の開発を進めており、5年後には実用品種が育成されることが見込まれます。
2. また、DNAマーカーCSN251と併せて用いることで、さらに効率良くキュウリ黄化えそ病抵抗性のキュウリ系統を選抜することができるDNAマーカーを開発しています。
3. 「きゅうり中間母本農7号」とDNAマーカーを活用することで効率的にキュウリ黄化えそ病抵抗性品種を育成することが可能になるため、民間種苗会社等において実用品種が育成され、今後のキュウリ生産の安定に大きく貢献することが期待されます。

種子の配布と取り扱い

農研機構野菜茶業研究所と「原種苗提供契約」を締結のうえ、有償にて種子を提供させていただきます。

利用許諾契約に関するお問い合わせ

農研機構 連携普及部 知財・連携調整課 種苗係

TEL 029-838-7390 FAX 029-838-8905

原種苗提供契約に関するお問い合わせ

農研機構 野菜茶業研究所 企画管理部 業務推進室 企画チーム

TEL 050-3533-3810 FAX 059-268-3213

用語の解説

1) 黄化えそ病



メロン黄化えそウイルス (MYSV) によって引き起こされるウイルス病です。関東以西のキュウリ産地で発生し問題となっています。ミナミキイロアザミウマという微小な昆虫を介して植物に感染します。ミナミキイロアザミウマは薬剤抵抗性を発達させやすいため、薬剤によるミナミキイロアザミウマの防除は、年々難しくなっています。このウイルスに感染したキュウリ植物を治癒することは不可能で、被害の拡大を防ぐために感染した植物を抜き取る必要があります。よって、抵抗性品種の育成が強く求められています。

2) 中間母本

病害抵抗性などの有用形質を持つ植物は、実用品種と比較するとその形態が大きく異なっており、一般に商用作物としては役立ちません。このような素材から農業生産現場で使用される実用品種に改良するには長い年月と多大な労力が必要です。そこで、素材由来の有用形質を維持したまま、実用形質をある程度まで目的の作物に近づけた、新品種育成のために利用可能な系統のことを中間母本と呼びます。種苗会社や公立研究機関等では、こうした中間母本を改良して優良な品種を育成しています。中間母本は病虫害抵抗性に限らず、晩抽性や機能性成分などさまざまな特性に着目して育成されます。

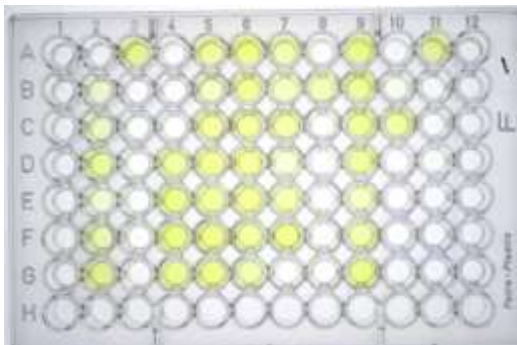
3) DNA マーカー

生物がもつ DNA 配列のうち、目印となる特定の DNA 配列を、DNA マーカーと呼びます。例えば、ある DNA マーカー A の近くに抵抗性遺伝子があれば、その抵抗性遺伝子と DNA マーカー A とが親から子へ一緒に受け継がれる確率が高いため、DNA マーカー A を利用して選抜することにより、抵抗性を持つ個体を高効率で選抜することができます。

4) 不完全優性

完全優性と劣性を両極端として、その中間的な形質が現れる遺伝を不完全優性と呼びます。例えば、ある病害に強い品種 A と弱い品種 B の子 (F_1) が品種 A と全く同じ抵抗性を示す場合、品種 A が持つ抵抗性は優性になります。一方、 F_1 が両親の中間的な抵抗性を示す場合、不完全優性になります。

5) ELISA (エライザ)



抗原抗体反応を利用して、特定のタンパク質を検出する手法の一つで、マウスやウサギに作らせた抗体が用いられます。例えば、特定のウイルスに対する抗体を用いた場合、ウイルス量が多いほど抽出液が黄色く発色します。