

《こぼれ話 10 ゲノム編集で健康によいトマトが誕生》

生研支援センター成果事例

2020年8月3日号



【高血圧の予防効果が期待できる高 GABA トマト】

狙った DNA 配列を意図したとおりに書き換えることができる「ゲノム編集技術」を用いて、ストレス緩和や血圧の上昇を抑える成分として知られる γ (ガンマ)-アミノ酪酸 (GABA) を多く含むトマトが誕生しました。1日2個のミニトマトをおかずに添えるだけで高血圧を予防する期待がもてる新しいトマトです。

【ゲノム編集技術とクリスパーキラス 9】

ゲノム編集技術とは、生物がもっているゲノム (遺伝情報) のうち、特定の DNA を狙って切断し、それが修復される過程で遺伝子の働きに変化を起こす技術です。その中でも最も実用性が高く、ノーベル賞の候補と注目されているのが「クリスパー・キラス 9」といわれる技術です。これは書き換えたい DNA 配列を探し出す役割を担うガイド RNA と、DNA を切断するハサミ酵素 (キラス 9) がセットで働くしくみです。

【世界的な規模で健康増進に貢献】

クリスパーキラス 9 の技術を活用して、GABA が豊富に含まれる「高 GABA トマト」(写真 1) の開発に成功したのは筑波大学の江面浩 (えづらひろし) 教授らです。もともとトマトには GABA が含まれていますが、その量を 4~5 倍に増やしたのが高 GABA トマトです。

GABA は、GABA 生合成酵素 (GAD) の働きでグルタミン酸から作られますが、その酵素の働きをゲノム編集技術で活性化させて、通常の 4~5 倍の量の GABA をつくり出すことに成功しました。

通常のトマトでも水不足などのストレスを与えると GABA は増えますが、逆に収量が減ってしまいます。

このゲノム編集トマトは収量を低下させずに GABA を増やすことができます。

また、GABA が増えることによって、他の栄養成分が減っているかどうか調べられていますが、ほかの栄養成分は従来のトマトと差はありません。



写真 1: 高 GABA トマト (実験系統)
(筑波大学提供)

トマトは世界中で栽培されているため、日本で生まれた高 GABA 品種が世界へ普及して栽培されれば、世界中の人が高 GABA トマトを食べることができるようになります。世界保健機関（WHO）によると、世界には高血圧症に苦しむ人たちが 10 億人以上いるといわれています。日本発の国産ゲノム編集技術が世界の人々の健康向上に貢献する可能性も十分に考えられます。

【従来の品種改良と変わらず審査は不要】

高 GABA トマトは、狙った DNA の部分を切っただけで外部から遺伝子を挿入していません。外来の遺伝子が残存していないことも確かめられています。このように外来遺伝子を組み入れていないゲノム編集食品は、外来遺伝子を組み込んだ遺伝子組み換え食品とは異なり、従来の育種と比べて遺伝子の変化に差がないため、審査は不要です。農林水産省と厚生労働省への事前相談と届け出を経て、市場に登場することになりますが、2020 年度中の試験販売を目指しています。

【 γ -アミノ酪酸(GABA)】

4 つの炭素骨格からなるアミノ酸の一種。脊椎動物の中樞神経系では主に海馬、小脳、脊髄などに存在します。動物では抑制性の神経伝達物質として働き、ストレス緩和や血圧上昇を抑える機能性成分として知られています。血圧の低下作用やリラックス効果は海外も含め、人を用いた複数の試験で確かめられています。食品ではトマトのほか、ジャガイモ、温州みかん、玄米、ケール、キムチなどにも含まれています。

「こぼれ話」シリーズの URL は

<http://www.naro.affrc.go.jp/laboratory/brain/contents/fukyu/episode/index.html>

<事業名> 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)

「次世代農林水産創造技術」

<事業期間> 平成 26 年度～平成 30 年度

<課題名> ゲノム編集技術等を用いた農水産物の画期的育種改良

<研究実施機関> 筑波大学