

暑さに強いトマト品種開発に道 ～単為結果性がトマト高温耐性獲得に有効であることを証明～

研究成果のポイント

1. 受粉がなくても果実の形成を促す単為結果性を誘導する遺伝子変異を導入したトマトは、暑い中でも収量性を維持できることがわかりました。
2. 新しく同定した単為結果性遺伝子変異が、トマトの高温耐性獲得に有効であることを証明しました。
3. 地球温暖化で酷暑化が進む世界で、暑さに耐えうる新しいトマトの品種開発の進展に貢献する研究です。

国立大学法人筑波大学 生命環境系 有泉亨准教授、篠崎良仁研究員、江面健太郎研究員、江面浩教授らの研究グループは、受粉がなくても果実が肥大する単為結果性を誘導する新しい遺伝子変異を同定し、その遺伝子変異によってトマトは暑い時期でも果実が実り、収量性を維持できることを証明しました。本研究で同定した遺伝子変異を活用することで、暑さに強いトマトの品種開発が進むことが期待されます。

本研究の成果は、2018年8月13日(日本時間8月13日18時)付「Scientific Reports誌」オンライン版で先行公開されます。

* 本研究は、日本学術振興会が助成する二国間共同研究、農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業、テニュアトラック普及定着事業、科学研究費補助金・国際共同研究加速基金および特別研究員奨励費によって実施されました。

研究の背景

トマトは世界でもっとも生産されている野菜で、日本の食卓にも毎日並ぶ国民に愛されている野菜です。日本では、トマトの生産は一年中行われていますが、夏期や冬期など、暑い時期や寒い時期には温度ストレスによって花粉が不稔となり、受粉や受精障害に起因する着果不良が発生し、収量が安定しないという課題があります。トマト生産者は、このような時期には着果促進剤や訪花昆虫を利用して着果効率を高めることでトマト生産を安定化させています。しかし、これらの着果作業はいずれも重労働・高コストで、農家の大きな負担となっています。そこで、温度ストレスに強く、かつ着果作業が不要な新しいトマトの品種開発が望まれています。

研究内容と成果

筑波大学では、化学変異剤やガンマー線照射により、小型トマト品種マイクロトムの変異体集団を独自に育成しています。この集団の中から研究グループは、受粉がなくても果実が実る単為結果性を示す変異体を発見し(図1)、その原因となる遺伝子(*SIDELLA*)を同定しました。この単為結果性変異体を夏の暑い時期に育成したところ、野生株トマトは暑さで収量が低下した一方、変異体は暑い中でも高い収量性を維持していたことがわかりました(図2)。*SIDELLA*遺伝子は、植物の成長を促進する作用を持つ植物ホルモン(ジベレリン)の働きを、抑制することが知

られています。新たに発見された変異体ではジベレリンの働きが適度に活発となったことで、厳しい暑さの中でも多くの果実を実らせることができると考えられました。

今後の展開

今後、この単為結果性遺伝子変異を他の品種に導入することで、高温耐性を備えたトマトの実用品種の開発に進展が期待できます。また、研究グループは他にも単為結果性変異体を保有しており、これらの原因遺伝子変異も同様に、トマトに耐暑性を付与するのかを検証しています。これらの変異体も品種改良に活用できると期待されます。

参考図



図1 新規変異体を示す単為結果による着果

野生株では雄しべを取り除いた受粉していない花(未受粉花)は果実を実らせないのに対し、新たに発見された単為結果性変異体では未受粉花も果実を実らせた。写真は開花から3日後の未受粉花の様子。

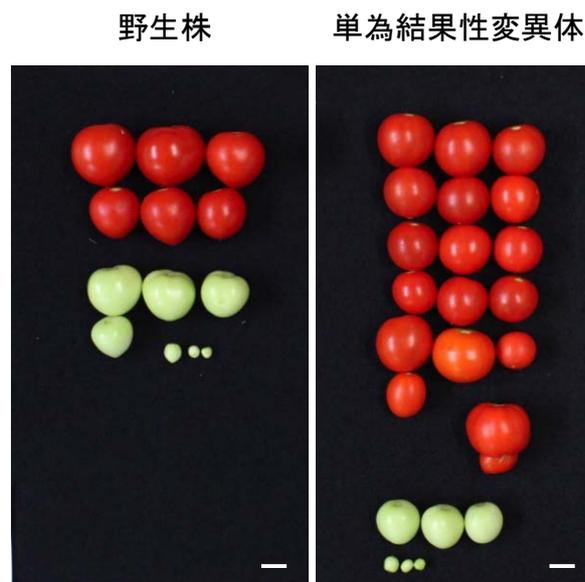


図2 夏季の温室で栽培されたトマト果実収量

一定の栽培期間で野生株と変異体の代表的な各1個体から収穫されたすべての果実の写真。スケールバーは1 cm。

用語解説

注1) 単為結果性

受粉が無くても果実が実る形質のこと。通常、果実形成には受粉が必要だが、この性質が付与されることで、効率的に果実を実らせることができる。

注2) 変異体

化学変異剤処理や放射線照射などにより、ゲノムに変異が生じてももとの個体(野生株)とは異なる性質を示す個体のこと。

注3) 植物ホルモン

植物の体内で生成され、非常に低濃度で生理的な作用を調節する機能を持つ物質のうち、植物で普遍的に存在することが知られている物質。植物ホルモンの一種であるジベレリンは果実形成の促進のほか、一般的に植物の成長を促進させる働きを持つ。

掲載論文

【題名】Identification and functional study of a mild allele of *SIDELLA* gene conferring the potential for improved yield in tomato.

(収量性を向上させる *SIDELLA* 遺伝子のマイルドな遺伝子変異の同定と機能科学的研究)

【著者名】篠崎良仁、江面健太郎、Jianhong Hu、岡部佳弘、Camille Bénard、Duyen Prodhomme、Yves Gibon、Tai-ping Sun、江面浩、有泉亨

【掲載誌】 Scientific Reports

DOI:10.1038/s41598-018-30502-w

問い合わせ先

有泉 亨(ありいずみ とおる)

筑波大学生命環境系 准教授