

# トマトの高温耐性に関する研究

誌名	農業および園芸 = Agriculture and horticulture
ISSN	03695247
著者名	三浦,周行
発行元	養賢堂
巻/号	94巻10号
掲載ページ	p. 848
発行年月	2019年10月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## トマトの高温耐性に関する研究

三浦周行\*

〔キーワード〕: オートファジー, 花粉, 葯, 着果

トマトの高温ストレスの研究が進んでいる。

Zhou ら (2014) はトマトのオートファジー関連遺伝子 *ATG5* の発現を抑制 (サイレンシング) するため, それを連結したタバコ茎えそウイルス (TRV) ベクター-pTRV-*ATG5* を 'Ailsa Craig' 苗に感染させ, 22 および 45°C (6~8h) の温度処理をした。22°C 区に対する 45°C 区, pTRV および pTRV-*ATG5* 区それぞれの *ATG5* の転写レベルは 470 および 50%, MDC 染色によるオートファゴソーム様構造体形成は 510 および 360% であった。展開葉の電解質漏出は 190 および 220%, 光合成速度は 45 および 15 % であった。オートファジーは高温で傷ついたタンパク質などを無効化する。

Müller ら (2016) によると, 非高温 (昼/夜温: 25/19°C) および高温 (32/26°C) で育てた 'Red Setter' のそれぞれの花粉発芽率は 57 および 5%, 葯の変形 (花柱および胚珠様器官への変化) 率は 0 および 25% であった。高温の葯では雌蕊形成関連遺伝子 *TAGL11* および *SITTS* 発現が増加し, 雄蕊形成関連 B 遺伝子 *TAP3*, *TM6* および *LePl* 発現が 40~50% 抑制された。高温感受性系統に比べて抵抗性系統では, *TAGL11* 発現が抑制, *TAP3* 発現が促進された。高温下の葯異常にこれらの遺伝子関与が推定された。

Alsamir ら (2017) は 146 系統・品種苗を非高温 (平均日最高気温 34°C) および高温 (45°C) のプラスチックハウス内で養液栽培し, 諸形質の非高温区に対する高温区の変化率を調査した。着果率が 77%, 花房数, 花数および茎葉乾物重が 2~28% の減少であった。各系統・品種の, 両区の結果率間の  $R^2$  は高くなかった。茎葉乾物重減少率が高い 5 系統・品種のその減少率は 24~41%, 低い 5 系統・品種のその減少率は 0~2% であった。他方, 着果率低下率が低い 3 系統・品種のその減少率は 96~97%, 低かった 3 系統・品種のその減少率は 4~12% であった。着果率が高温耐性を選ぶ形質として適当とされた。

Paupière ら (2017) は低緯度・高温地から採取さ

れた野生種の 6 系統などを 4 月に温室内の高温室 (昼 32/夜 26°C) で育て, 花当たり花粉数および花粉生存率を調べた。二つの項目とも大きな変異を示したが, 両者間に有意な相関はなかった。花粉数は LA1580 が 96000 と多かったが, LA1719 および SEET4 は 35000~39000 と少なかった。生存率は LA1580, LA1719 および SWEET4 は 3~31% と低かった。LA2854, LA1478 および LA0417 は 50~71% と高い生存率で, 高温耐性とされた。

Panthee ら (2018) は NC714×高温耐性 CLN-2413A および高温耐性 230HS-1×NC1CS の  $F_1$  から得た  $F_2$  および  $F_3$  を昼温 32°C 以上, 夜温 21°C 以上の圃場に定植し, 高温ストレス形質を調査した。 $F_2$  および  $F_3$  の花房当たり花数は 4.8~7.1, 果数は 2.2~4.1, 着果率は 48~71% であった。それぞれの  $F_2$  値と  $F_3$  値との相関は高くなかった。 $F_2$  および  $F_3$  を併せた広義の遺伝率は花数, 果数, 着果率それぞれ 85, 63 および 100 と高かったが, 狭義の遺伝率はそれぞれ 10.5, 1.4 および 7.3 と低かった。

地球温暖化が想定されており, この分野のさらなる研究進展が期待される。

## 文献

- Alsamir, M., N.M. Ahmad, T. Mahmood, and R. Trethowan. 2017. Morpho-physiological traits linked to high temperature stress tolerance in tomato (*S. lycopersicum* L.). *Am. J. Plant Sci.* 8:2681-2694.
- Müller, F., J. Xu, L. Kristensen, M. Wolters-Arts, P.F.M de Groot, S.Y. Jansma, C. Mariani, S. Park, and I. Rieu. 2016. High-temperature-induced defects in tomato (*Solanum lycopersicum*) anther and pollen development are associated with reduced expression of B-class floral patterning genes. *PLoS ONE* 11(12):e0167614.
- Panthee, D.R., J.P. Kressin, and A. Piotrowski. 2018. Heritability of flower number and fruit set under heat stress in tomato. *HortScience* 53:1294-1299.
- Paupière, M.J., P. van Haperen, I. Rieu, R.G.F. Visser, Y.M. Tikunov, and A.G. Bovy. 2017. Screening for pollen tolerance to high temperatures in tomato. *Euphytica* 213:130.
- Zhou, J., J. Wang, J. Yu and Z. Chen. 2014. Role and regulation of autophagy in heat stress responses of tomato plants. *Front. Plant Sci.* 5:174.

\*野菜園芸研究者 (Hiroyuki Miura)