

知っておきたいトマトの構造

～星トマトはなぜ甘い？～



写真1
↑一番左が星のあるトマト。花落ちに白い筋の星が見えるが、真ん中と右のトマトには星が見えない。表に示すように写真左から糖度が高い。それぞれの品種で平均7.3、5.2、4.5Brix%。

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構
野菜茶業研究所
上席研究員
なかの あきまさ
中野 明正
技術士(農業部門)、シニア野菜ソムリエ



写真2
←星のあるトマトは中身が詰まっているため沈むが、星のないトマトは浮いてしまった。

表 養液栽培トマト果実の糖度と酸度

	重さ (g)	糖度 (Brix%)	酸度 (%)	糖酸比
桃太郎ヨーク*	127±13	7.3±0.4	0.60±0.06	12.1
CF桃太郎ヨーク*	172±48	5.2±0.3	0.43±0.04	12.0
DUNDEE® (オランダ品種)	165±38	4.5±0.3	0.32±0.03	13.9

*「桃太郎ヨーク」は、培養液をEC5dSm⁻¹で管理し、糖度を上げる栽培をした。収穫日(2012年7月23日)
**「CF桃太郎ヨーク」および「DUNDEE」は、培養液をEC1.6dS/mのNFT栽培を行った。収穫日(2012年7月18日)

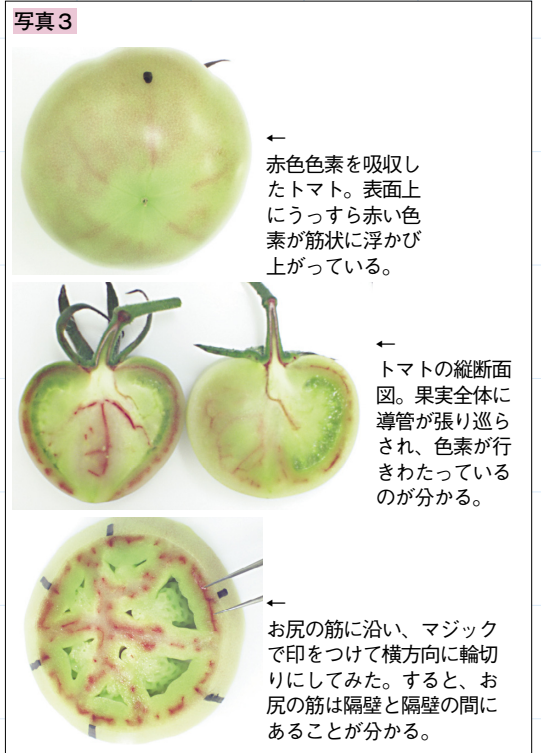


写真3
←赤色素を吸収したトマト。表面上にうすら赤い色素が筋状に浮かび上がっている。

←トマトの縦断面図。果実全体に導管が張り巡らされ、色素が行きわたっているのが分かる。

←お尻の筋に沿い、マジックで印をつけて横方向に輪切りにしてみた。すると、お尻の筋は隔壁と隔壁の間にあることが分かる。

甘いトマトのお尻には星がある

おいしいトマトの見分け方に、トマトのお尻(花落ち)の部分に白く星が出ているという記述があります。(真木2011など)実際、養液栽培においても、塩などでストレス(ECで5dS以上)を付加して栽培すると、このようなトマトを作ることができません。根域に上手に水ストレスや塩類ストレスを付加すると、かなりの頻度でこの星印があるトマトが生産されます。通常の培養液濃度で、栽培して育てた場合、なかなかこのような星印は現れません(写真1)。

ではこの星トマト、本当に品質はよいのでしょうか? このような星印のあるトマトとないトマトを水槽に入れたてみます。そうすると、星印のないトマトは浮かんでいきますが、星印があるものはこの場合100%沈みました。これは、星印のあるトマトが中身がぎつりと充実したトマトであることを示しています(写真2)。実際、塩ストレスを付加された星トマトと、通常の養液栽培トマトの内容を分析して比較すると、星トマトの糖度は7.3Brix% (以下%) なのに対し、通常の養液栽培では5.2%でした(表)。

一般に、塩ストレスや水分ストレスを付加すると品質が向上することは知られていますが、生産上は、よいことばかりではありません。このようなストレスにより果実の重さは減少し、後述するような果腐れ果率は増え、可販率は低下します。

「お尻に星のあるトマトはおいしい」この経験的な判別方法は、ある程度信頼性があるようです。ではこの星の構造はいったい何なのでしょう? また、星があることでなぜトマトがおいしくなるのでしょうか? その意味を探ってみましょう。

色素の移動が見やすいように熟す前で、果柄をつけたままのトマトを採取し、その切り口から赤色素素(Hann-tass)を3時間吸収させます。すると、青い果実がほんのり赤くなってきました(写真3上)。それを縦切りにすると、人間の血管のように果実に管が張り巡らされている様子が分かりました(写真3中央)。この色素は主に、

へたから伸びた筋が星形になる

写真5

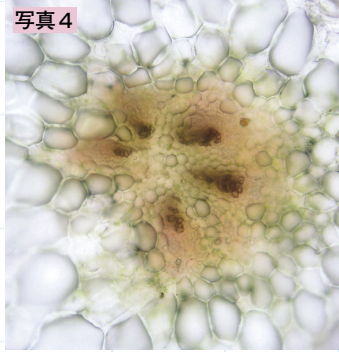


← 尻腐れの初期は、このように花落ち（お尻）の部分が水浸状になってくる。



← 生育初期の段階でストレスがかかり、導管がうまく利用されなかった。これでは水や無機成分もうまく果実全体に行きわたらない。

写真4



↑ 星の部分拡大すると、導管の周りの篩管などの構造もはっきりと見える。実の詰まった果実はこの構造がしっかりしている。

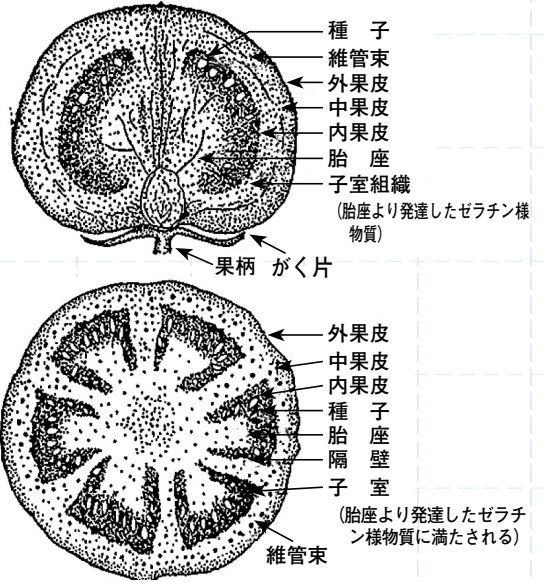


図 トマト果実の構造

(野菜園芸大百科、トマトより)

上：縦断面 (松井, 1981)

下：横断面 (齊藤原図)

水や無機成分を運ぶ導管を通して果実内へと流れ込んでいると考えられます。また、その導管は中果皮や隔壁の部分に分布しています(図)。

お尻部分の星形の構造について、それとの関係性が分かるように黒いマジックで線を引き、横方向に輪切りにしました(写真3下)。この星の構造は、果実のヘタの部分から降りてくる筋状の構造に対応しています。この部分は、子室を区切る隔壁の上にあるわけではなく、むしろ、隔壁と隔壁の間に位置しています。

星の正体は発達した維管束

星の部分拡大してみると、維管束の構造が見えます(写真4)。ここにも小さな星状の構造が見てとれます。赤く染まっているのは導管の部分ですが、その周りには糖など葉からの同化産物を運ぶ篩管などの構造もあります。トマトのお尻部分に、このような維管束の繊維がくつきり見えるということは、その部分の維管束がしっかりと発達していることを示しています。養分が運ばれ、果実が充実するためには、これらの構造がしっかりと発達していないければなりません。しかし、最初からストレスがかかると、導管がうまく利用されずに尻腐れ果になると考えられます(写真5)。

発達した維管束の末端部分は、果実がストレスを受ける過程で機能を失い、乾燥して白くなったものが星印の正体と考えます。

果実が甘くなるにはストレスも必要ですが、ストレスが付加されて、それが尻腐れ果となり販売できないか、星マークとなりおいしいトマトとなるか、結果はストレスをかける時期により大きく変わり、紙一重なのです。おいしいトマトを作るのに経験と熟練の技が必要とされるゆえんです。

隠れたおいしさの秘密

生産者は、おいしく形の良いトマトを作るために日々努力をしています。そして消費者は、多様な視点から納得した商品を選んで購入しています。日常では見落とされがちですが、おいしいトマトには、注意深く見れば見えてくる外見上の特徴があります。トマトサラダを食べる時に、維管束を意識することはないでしょうが、ミクロの構造にもおいしいトマトの秘密が隠れているのです。

参考文献

- ① 真木文絵編 2011、トマト「やさしい もっとおいしく もっと知りたい」幻冬舎 12・19
- ② 齊藤隆 2004、果実と種子の構造、トマト、「野菜園芸大百科」第2版、農文協、114・115



→ おいにも重りより確をべもぜいかりをを食方の中ななを切り出の星を切しを要。う、尻しよ

トマトのおいしさを逃さない切り方

最後に、トマト果実の構造に関連して、調理の豆知識を紹介しましょう。

Q: トマトをくし切りにする時、ゼリーが出ないようにするにはどうしたらよいでしょうか？

このような質問を受けたことがありますが、今まで読んでこられた方ならばピンと来るかもしれません。お尻を見て、筋と筋の間に包丁を入れます。隔壁の部分に包丁が入ることにより、ゼリー部分が隔壁に囲まれ、くし切りにしても中のゼリーが外へ出にくくなります。トマトの構造を熟知した高度な調理方法ですね。