

トマトにおける糖度、酸度、カロチノイド色素の遺伝変異

内海 敏子*・藤野 雅丈・石井 孝典

(野菜・茶業試験場盛岡支場)

Genetic Variation of Soluble Solids, Acidity and Carotenoid Contents in Tomato Fruits

Toshiko UCHIUMI*, Masataka FUJINO and Takanori ISHII

(Morioka Branch, National Research Institute of Vegetables, Ornamental Plants and Tea)

1 はじめに

近年、トマトの高品質化への要求は高まる一方で、それに対応した高品質品種が求められている。当場では国内外から数多くの遺伝資源を収集・保存しているが、これらを高品質育種に役立てるため、果実特性の評価を行い、主要な品質構成要素の遺伝変異を検討した。

2 試験方法

当場保存の遺伝資源のうち、トマトの近縁野生種を含む1,110点を供試した。1995年5月3日播種し、16穴連結ポットで育苗後、6月5日、畦巾190cm、株間40cmの2条植えで各品種・系統1個体を定植した。栽培は露地支柱栽培とし、当場の慣行で管理した。

立毛調査の後、完熟果を収穫し、秤量後-40℃で凍結して分析まで保存した。凍結サンプルを自然解凍し、ミキサーで摩砕後、濾液について、糖度はアタゴPR-100で、酸度とpHは東亜AUT-301Lで測定した。摩砕した一部は永田・山下¹⁾の方法により、カロチノイド色素の定量に用いた。糖度、酸度、pHは2回、カロチノイド色素は4回測定し、平均値を求めた。

3 試験結果及び考察

着果不良や収穫遅れなどにより、若干の欠測値がみられたが、大部分の品種・系統(以下、品種という)で主要な形質についてはほぼ把握することができた。個々の品種の具体的なデータについては既に報告しているので²⁾、本報では供試全品種内での遺伝変異について考察した。各品種1個体のみで反復は取れなかったが、供試品種数が多いので、遺伝変異の概要は十分把握できたものと思われた。

表1に主な形質の品種分布を示した。心止まり性品種の比率は60%以上を示し、当場では従来から加工用トマトを中心に育種を進めてきたため、心止まり性品種の収集が多くなったものと思

われた。ジョイントレス果柄品種の比率は10%以上あり、やはり加工用を中心に収集保存されてきことがうかがえた。このジョイントレス果柄品種の大部分は、心止まり性の品種であった。果色の分布は赤色果が多く約90%を占め、次に多い順から桃色、黄色、緑、オレンジ、白であった。加工用が中心のため赤色果の品種が多くなったものと思われた。緑色果は近縁野生種の *L. peruvianum* であった。果形にはさまざまなものが見られたが、偏球の品種が46%、正球が27%、腰高球10%等の順であった。平均果重の分布範囲は最小1gから最大341gまでで、平均値は94gであった。80%以上の品種は150g以下で、50gから100gまでのものが36%で最も多かった。200gを越えるものは5%程度であったが、すべて偏球のものであった。また、縦長のものはほとんどが100g以下であった。

果汁糖度の分布範囲は最小2.5%から最大9.8%までで、平均値は4.4%であった。日本の生食用品種は5.5%以上を示した。大半の品種は5%以下で、特に加工用では低い傾向がみられた。果汁酸度の分布範囲は最小0.114%から最大1.422%までで、平均値は0.357%であった。酸度は糖度よりも幅広い変異を示し、最小値と最大値では10倍以上の開きがみられた。現在の生食用品種はほとんどが0.4%前後であった。果汁pHの分布範囲は最小3.92から最大5.56までで、平均値は4.58であった。pH5を越えるものはわずかであった。

カロチノイド色素含量の分布を表2に示した。果肉中の

表1 主要形質の頻度分布(数字は品種数)

心止り	果色	果形	果柄離層	果重(g)	pH	酸度(%)	糖度(%)
心止り	709 赤	965 偏球	507 なし	128 0-50	248 3.6-4.0	1 0.0-0.2	41 2-3
不明	49 桃	83 球	299 あり	975 -100	374 -4.5	301 -0.4	686 -4
立ち	352 黄	18 腰高	106	-150	234 -5.0	669 -0.6	217 -5
	緑	11 砲弾	45	-200	124 -5.5	13 -0.8	28 -6
	橙	9 洋梨	44	-250	42 -6.0	1 -1.0	6 -7
	白	1 プラム	40	-300	8	-1.2	4 -8
		円筒	31	-350	2	-1.4	1 -9
		長筒	9			-1.6	1 -10
		ビーマン	6				-11
		心臓	4				0
		長梨	3				
		長錐	2				
合計	1110	1087	1096	1103	1032	985	984
							1019

* 現仙台市農業園芸センター

表2 カロチノイド色素含量の頻度分布 (品種数)

リコピン含量 ($\mu\text{g/g}$)	果 色						計	β カロチン含量 ($\mu\text{g/g}$)	果 色						計
	赤	桃	橙	黄	白	緑			赤	桃	橙	黄	白	緑	
0	0	0	1	2	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
10	24	7	6	16	0	8	61	5	7	0	0	12	1	8	28
20	150	21	0	0	0	0	171	10	452	52	1	5	0	0	510
30	283	23	1	0	0	0	307	15	357	22	0	1	0	0	380
40	235	25	0	0	0	0	260	20	76	4	3	0	0	0	83
50	128	2	0	0	0	0	130	25	12	2	1	0	0	0	15
60	64	2	0	0	0	0	66	30	5	0	0	0	0	0	5
70	19	0	0	0	0	0	19	35	3	0	1	0	0	0	4
80	8	0	0	0	0	0	8	40	0	0	0	0	0	0	0
90	1	0	0	0	0	0	1	45	0	0	1	0	0	0	1
100	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	1	0	0	0	1
計	912	80	8	18	1	8	1027	計	912	80	8	18	1	8	1027

表3 各形質間の相関係数

形 質	2. 糖度	3. 酸度	4. pH	5. リコピン	6. β カロチン	平均値
1. 果重	-0.1145***	-0.2023***	0.1833***	0.0741*	-0.2603***	94 g
2. 糖度		0.5267***	-0.1473***	-0.0428	0.1979***	4.4%
3. 酸度			-0.7077***	-0.3035***	0.0552	0.357%
4. pH				0.4124***	-0.0062	4.58
5. リコピン					0.3907***	30.0 $\mu\text{g/g}$
6. β カロチン						10.5 $\mu\text{g/g}$

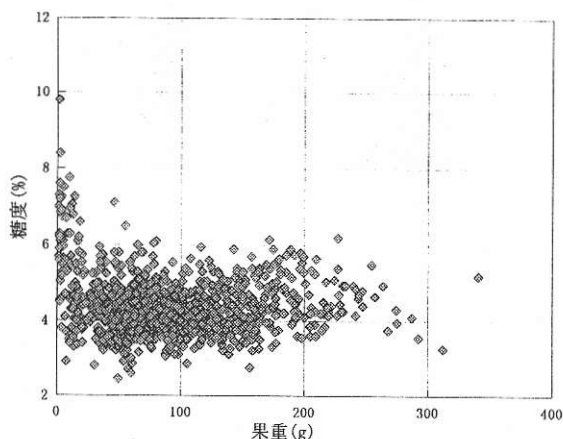


図1 糖度と果重の分布

リコピン含量の分布範囲は最小0.0 $\mu\text{g/g}$ から最大80.2 $\mu\text{g/g}$ までで、平均値は30.0 $\mu\text{g/g}$ であった。日本の生食用品種は平均値よりやや低く、20~30 $\mu\text{g/g}$ であった。果色との関係で見ると白色、緑色、黄色果ではリコピン含量が極端に少なく、高いものはほとんどが赤色果であった。果肉中の β カロチン含量は、最小1.8 $\mu\text{g/g}$ から最大48.1 $\mu\text{g/g}$ までで、平均値は10.5 $\mu\text{g/g}$ であった。日本の生食用品種はリコピンの場合と同様に、平均値よりやや低く、5~10 $\mu\text{g/g}$ であった。果色との関係ではオレンジ色のものに高いものが認められた。

各形質間の相関係数を表3に示した。相関の高い形質は、糖度と酸度、酸度とpH、pHとリコピン、リコピンと β カロチンなどであった。逆にほとんど無相関なのが糖度とリコピン、酸度と β カロチン、pHと β カロチンであった。相関が高い形質間でも個々には例外も認められ、単独に形質の向上を図ることが一概に困難と断言できるほどではなかった。

果実の大きさと糖度の間には負の相関が認められ(図1)、大果で極高糖度のものを育成することの困難さを予想させたが、大果でも、日本の生食用品種のようにある程度の高糖度が得られていることから、改良次第では、中果ではさらに高糖度のものが得られる可能性が示唆された。

酸度と糖度の相関は高く、糖度とともに酸度も高めることは比較的容易と考えられ、好適な糖酸比の維持の上からは、このことは育種上むしろ好都合といえる。pHと酸度は極めて相関が高く、加工用トマトでpHを下げるためには、酸度を上げることが不可欠と考えられた。

カロチノイド色素については、最近の研究でリコピンの抗酸化能などの機能性が注目されており、 β カロチンのみより、両方を含むものの方が総量で向上しやすいので、リコピン、 β カロチンの両方を含む赤色果品種で高カロチノイド含有をねらう方が栄養価及び色感の双方から好ましいと考えられた。

4 ま と め

トマト遺伝資源の果実特性には大きな変異が認められ、これらを利用した育種で、品質の向上はまだ十分に期待できるものと思われた。

引 用 文 献

- 1) 永田雅晴, 山田市二. 1992. トマト果実に含まれるクロロフィルおよびカロチノイドの同時、簡便定量法. 食工誌 39: 925-928.
- 2) 内海敏子, 藤野雅文, 石井孝典. 1996. トマトにおける糖度、酸度、カロチノイド色素の遺伝変異. 野茶試感岡年報 10: 10-32.