

# トマトジュースに関する研究 — I

## 果汁適性品種について

宮崎 正則 国里 進三 若狭 勝  
黛 乙郎 緒方 邦安\* 邨田 卓夫\*

## STUDIES ON TOMATO JUICE — I

### SUITABLE TOMATO VARIETIES FOR PROCESSED JUICE

Masanori Miyazaki, Shinzo Kunisato, Masaru Wakasa,  
Itsuro Mayuzumi, Kuniyasu Ogata and Takuo Murata

It has become necessary to select and breed suitable varieties of tomatoes for juice processing as the consumption of canned tomato juice increased in Japan.

Many studies on the breeding of tomato varieties and on cultivating methods (staking or non-staking) have been made. But little published information concerning relations between the quality of tomato juice and varieties of the plant has been given.

The present study was carried out to select suitable varieties for the processing of tomato juice in the Kansai district.

Forteen varieties which were introduced from U. S. A, Brazil or Italy were studied, and the following 4 varieties were found to be promising: Tomato Rei Humbert, Homestead, Shin-Shugyoku and Glamour.

## 1 緒 言

近年日本でもトマトジュースの消費が伸び、それに伴って、トマト加工用品種の育成や加工適性の問題についての報告<sup>1~12</sup>がかなりみられるようになった。ことに前者については産地の労働力の減少と関連して、無支柱栽培に関する研究が多い。しかし加工用品種についての栽培特性、収量、果実の品質、製品の収量と品質についての一貫した研究は少ない。

本研究はアメリカ、ブラジル、イタリアから集めた14品種を用い、この点について検討を加え、関西地方におけるトマトジュース加工適性品種を選抜しようとしたものである。

## 2 材 料 と 方 法

### 2.1 供 試 品 種

Shugyoku: 鳥取県農試西伯分場から来たもので、Sanmarzano 系に属し、小果である。

Shin-Shugyoku: 鳥取県農試西伯分場から来たもので、Shugyoku の中から淘汰されたやや大型の果実。

Tomato Rei Humbert<sup>13,14</sup>: イタリアでは Re Umbert と呼ばれ、ブラジルを経て入手したもので、

\*大阪府立大学農学部 園芸利用学教室

\*園芸学会 昭和39年度 秋季大会発表

貯蔵性のある小果。

Burpee's Big Boy Hybrid; アメリカの H. G. Hasting 社の種子で、一般に mid season 種と考えられている。

Wonder Boy F<sub>1</sub> Hybrid; アメリカの Asgrow 社の種子。大果で芯が小さい。

Minori; 長野県桔梗ヶ原分場から来たもので、無支柱用品種。

Fireball; アメリカの Harris 社の種子。現在ニューヨークの缶詰用トマトといわれ、無支柱用品種。

CPC-2; アメリカの種子で無支柱用品種。

Ingegnoli Gigante Liscio; イタリアから来たもの。

Glamour; アメリカの Harris 社の種子。ニューヨークで最も広く栽培されている様子。

Red Jacket; アメリカの Harris 社の種子。ポテト様の葉をした second early 種。

Homestead; アメリカの Asgrow 社の種子。Pink 時に輸送性があるといわれている。

Indian River World; アメリカの Asgrow 社の種子。

Rutger Tomato; アメリカの Asgrow 社の種子で、Harris 社の古くから知られている Rutgers に似ている。

Hukuju-2; 日本の生果用品種。

## 2.2 栽培方法<sup>15 16)</sup>

栽培は1963年、64年の両年に亘っておこなった。1964年は2月27日に電熱温床に播種し、2回移植をし、5月4～6日に定植した。有支柱は合学式支柱で10a 当り2800株の割合で栽培した。圃場は丘陵台地で排水良好であるが、土壌は酸性赤土であるため、推肥2400kg/10a、石灰190kg/10aを与え、pHを6.3～6.6に調整した。元肥はN、P、Kを32、39、36kg/10aずつ与えた。14品種中 Minori、Fireball、CPC-2は無支柱栽培法に準じた。その他は誘引、摘葉をおこない、有支柱栽培法に準じた。薬剤散布は10日に一度の割合で、ボルドー液を散布した。

生育中の気象条件は

Fig 1 のとおりで、平均気温は6月は21.6°C  
7月は26.6°C、8月は28.8°Cであり、各月の最低平均気温は15.4°C  
22.3°C、22.9°Cで夜温はやや高かったが、果皮のリコピン形成に

はさほど悪影響はないものと思われた。雨量は6月後半と7月中旬にかなりみられ、この他に8月後半に記録もれがあったので、1964年の6、7、8月の合計は341mm以上であり、1963年は556mmで、他の産地に比べてかなり多かった。

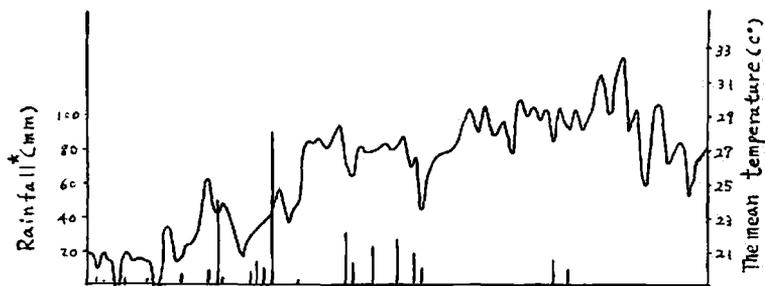


Fig. 1 Weather and temperature during period of growth of plant (1964)  
\*Quoted from the record of Osaka horticultural high school

## 2.3 ジュースの製法

ジュースはトマトを厚さ 1cm に水平に切り、ホーローびき器中で 80°C、10分間加熱後 0.8 mm目のうらごし器にかけて搾汁し、95~100°Cで3分間加温殺菌した。

## 2.4 分析方法

水分は 100°C 乾燥法、粗タンパク質はケルダール法、アスコルビン酸は 2,6ジクロロフェノール・インドフェノール法、酸は10倍希釈液を 0.1N NaOH で滴定し、クエン酸であらわした。総カロチノイドはベンゼン、メタノール混液で抽出し、石油エーテルに分液し、減圧乾燥した後、40倍の石油エーテルを加えた液を波長 470m $\mu$  での Opt-Density で表わした。クロロフィルは 80% アセトンで抽出し、エチルエーテルに分液し、波長 642.5 と 660m $\mu$  で比色定量した。

色調は日本電色 K K の Color studio <sup>17, 18, 19)</sup> で反射光を測定した。

## 3 実験結果と考察

### 3.1 栽培特性からみた14品種の性状

Table. 1. Growth characters of tomato varieties for processing

Variety	Tall of plant (cm)	Number of cluster (flower)	Number of cluster (fruit)	Harvest cluster	Flowers of a cluster	Per cent of fruit set
Shugyoku	282.8	15.5	14.2	9.1	18	94.0
Shin-Shugyoku	320.9	14.5	12.1	9.0	19	53.0
Tomato Rei Humbert	328.9	13.7	11.5	8.6	17	76.0
Burpee's Big Boy Hybrid	251.0	9.1	5.8	5.1	7	70.0
Wonder Boy F <sub>1</sub> Hybrid	257.0	9.0	5.0	4.6	8	63.0
Minori	93.1	—	—	—	6	83.0
Fireball	81.7	—	—	—	7	86.0
CPC-2	97.2	—	—	—	7	70.0
Ingegnoli Gigante Liscio	242.3	10.9	8.5	6.9	8	75.0
Glamour	215.2	10.9	6.9	5.7	9	50.0
Red Jacket	208.5	11.8	8.3	7.3	12	58.0
Homestead	138.6	8.5	5.4	5.1	8	88.0
Indian River World	228.3	10.4	7.3	5.8	7	86.0
Rutger Tomato	196.4	7.7	4.0	4.0	6	100.0

mean value of ten plants

Table 1 に14品種についての栽培特性を示した。草丈は Minori, Fireball, CPC-2 は1m に足りず、芯止り品種で、無支柱栽培に適する。Burpee's Big Boy Hybrid, Wonder Boy F<sub>1</sub> Hybrid などアメリカから輸入した品種は、アメリカでは無支柱栽培しているといわれる。本実験ではこれらの品種は草丈が 2~2.5m に達し、無支柱栽培をおこなうと、うね巾が広くなり、収穫労力が大きくなり、収穫すべき果実を見失うなど成績は良好でなかった。Shugyoku, Shin-Shugyoku, Tomato Rei Humbert の3品種は放任すれば、草丈3mにもなり、芯を止めるなり、先端を横にはわすなりの方法が必要と思われた。

着花房数は草丈の高い品種に多かった。一般に8月後半から9月にかけて結果率は減少し、結果

してもこの時期には株が弱わり、果実は肥大しない。このような理由から収穫果房数はかなり減少した。

Table II. Yields at various harvesting periods and total yield of tomato varieties for processing

Variety	Yields at various harvesting periods				Total yield (kg/10a)
	Beginning half of July (%)	Last half of July (%)	Beginning half of August (%)	Last half of August (%)	
Burpee's Big Boy Hybrid	18	42	24	16	8,209
Indian River World	21	38	17	24	7,735
Ingegnoli Gigante Liscio	27	33	17	23	7,066
Rutger Tomato	13	48	24	15	6,652
Tomato Rei Humbert	14	31	32	23	6,574
CPC-2	29	44	18	9	6,561
Glamour	25	42	19	14	6,392
Red Jacket	26	36	18	20	6,384
Shin-Shugyoku	26	39	20	15	6,203
Homestead	42	20	19	19	5,761
Wonder Boy F <sub>1</sub> Hybrid	19	45	22	14	5,724
Minori	35	46	11	8	5,370
Shugyoku	20	35	26	19	4,734
Fireball	46	31	10	13	3,739

収量は Table II のとおりで、6月末から9月始めまで、肉眼で熟度を判定し、週2回の割合で収穫した。時期別収量割合は年次によって異なるが、1963年、64年の両年の平均では、early season 種は Homestead, Minori, Fireball であり、他は Second early season または mid season 種と考えられる。2年間の平均収量は Burpee's Big Boy Hybrid, Indian River World, Ingegnoli Gigante Liscio, Rutger Tomato の順で Fireball が最も少なかった。

なお他の報告に比べて収量はいくぶん少なかった。

Table III. The rate of diseased and injured fruits to total harvest fruits

Variety	Per cent	Variety	Per cent
Burpee's Big Boy Hybrid	17.9	Red Jacket	13.7
Indian River World	17.8	Shin-Shugyoku	16.4
Ingegnoli Gigante Liscio	10.8	Homestead	13.1
Rutger Tomato	9.1	Wonder Boy F <sub>1</sub> Hybrid	4.2
Tomato Rei Humbert	7.4	Minori	16.5
CPC-2	24.4	Shugyoku	23.4
Glamour	6.8	Fireball	9.2

Table III は総収穫果数に対する加工に供し得ない果実の個数を百分率で示したもので、これには裂果、病害果、虫害果を含む。病害果発生が少ないものは Rutger Tomato, Tomato Rei Humbert, Glamour, Wonder Boy F<sub>1</sub> Hybrid, Fireball である。裂果の発生機構は明確でないが、1963年にはかなり多かった。病害果は製品の品質に大きく影響を与えるが、Table III の値は芹沢の報告<sup>3)</sup>に比べてかなり高いのは高冷地と暖地の気候条件の差によると思われる。

### 3.2 果汁収率および果汁の化学的性状

Table IV. Chemical composition of unprocessed fruits for processing

Variety	Moisture (%)	Crude protein (%)	pH	L-ascorbic acid (mg%)	Total* carotinoid	Chlorophyll
Burpee's Big Boy Hybrid	94.7	1.07	4.6	16.0	0.500	±
Indian River World	94.9	0.91	4.6	16.0	0.670	+
Ingegnoli Gigante Liscio	93.8	1.10	4.6	19.0	0.515	±
Rutger Tomato	95.3	0.91	4.4	20.3	0.375	+
CPC-2	95.9	1.03	4.2	15.1	0.542	±
Glamour	95.8	0.73	4.6	19.1	0.470	±
Red Jacket	93.8	1.11	4.4	16.2	0.470	±
Shin-Shugyoku	94.4	0.66	4.6	17.2	—	+
Homestead	95.2	1.12	4.3	16.2	0.630	0
Tomato Rei Humbert	94.8	0.74	5.1	21.1	0.490	+
Wonder Boy F <sub>1</sub> Hybrid	94.3	1.36	4.8	13.1	0.430	±
Minori	94.5	1.36	4.2	13.8	0.320	+
Shugyoku	92.5	1.03	4.6	17.8	0.510	+
Fireball	95.1	1.06	4.5	20.1	—	0

\* Amount of total carotinoid was expressed with Opt-Density at 470m $\mu$  with 40 times petroleum solution.

上記原料トマト果実の成分について、Table IV に示した。粗タンパク質は Tomato Rei Humbert, Glamour, Shin-Shugyoku が少なく、pH は CPC-2, Homestead, Minori が低かった。アスコルビン酸は Rutger Tomato, Tomato Rei Humbert, Fireball が多く、20mg %以上の数値を示した。

Table V. Qualities of tomato juice from 15 varieties for processing

Variety	Juice yield (%)	Brix (%)	Acidity (as citric acid) (%)	Hue				
				L	a	b	a/b	Lb/a
Burpee's Big Boy Hybrid	57.1	5.1	0.46	25.9	20.1	13.2	1.53	17.1
Indian River World	64.5	5.0	0.59	26.6	23.8	14.1	1.69	15.8
Ingegnori Gigante Liscio	66.8	5.8	0.53	25.9	21.2	12.9	1.64	15.8
Rutger Tomato	50.4	5.8	0.50	27.3	25.6	14.4	1.78	15.3
Tomato Rei Humbert	64.3	5.2	0.52	26.3	26.5	14.8	1.79	14.7
CPC-2	62.5	3.9	0.60	25.9	20.6	13.9	1.48	17.7
Glamour	65.6	4.9	0.43	26.9	25.6	14.6	1.75	15.3
Red Jacket	65.4	5.0	0.53	25.9	20.6	12.4	1.66	15.6
Shin-Shugyoku	63.4	6.8	0.63	27.8	27.6	15.1	1.83	15.2
Homestead	60.5	5.0	0.63	28.2	26.5	14.9	1.78	15.9
Wonder Boy F <sub>1</sub> Hybrid	70.5	5.1	0.53	24.7	23.0	12.8	1.80	13.8
Minori	45.5	5.0	0.57	25.2	23.8	13.6	1.75	14.4
Shugyoku	52.5	7.1	0.60	28.1	19.2	15.4	1.24	22.6
Fireball	59.2	5.0	0.43	26.6	24.8	14.5	1.72	16.1
Hukuju-2	46.7	5.6	0.64	30.7	19.6	15.8	1.24	24.8

製品の色調に關係の深い総カロチノイドの多いのは、Burpee's Big Boy Hybrid, Indian River World, Ingegnoli Gigante Liscio, CPC-2, Homestead, Shugyoku であるが、後述のジュースの色調とは明瞭な相関關係は認められなかった。クロロフィルは全品種とも trace 程度で供試品種は加工に対して適性と認められた。

Table V にジュースの性状を示した。この場合比較のために市販の Hukuju-2 を用いてジュースを製造した。果汁收率はうらごし器を使用した場合、加工者の巧拙によるところも大きい。本実験の範囲内では收率60%以上の Indian River World, Ingegnoli Gigante Liscio, Tomato Rei Humbert, CPC-2, Glamour, Red Jacket, Shin-Shugyoku, Homestead, Wonder Boy F<sub>1</sub> Hybrid と收率の悪い Minori, Hukuju-2 の間に大きなひらきのみられたが、これにはへた部の大きさ、皮の厚さなどが大きく影響したと考えられた。

色調については日本電色KKの Color-Studio<sup>18)</sup> を用いて、L, a, bの値を測定した。高橋らは市販缶詰ジュースの色調を調べ、a/b と Lb/a は缶詰ジュースの色調と高い相関があり、Lb/a が12以下が良好、13~15が普通、16以上は不良であるとした。本実験で a/b が大きいのは Rutgers Tomato, Tomato Rei Humbert, Glamour, Shin-Shugyoku, Homestead, Wonder Boy F<sub>1</sub> Hybrid, Minori で、このうち Homestead を除いた他の品種は Lb/a が小さかった。対照として用いた Hukuju-2 は果芯が大きいので、果汁收率悪く、a/b および Lb/a の値からみて色調が著しく悪かった。

トマトの加工品種の選抜には以上の他に、省力を目的とした無支柱栽培に対する適性など、検討すべき問題はあるが、関西地方の暖地では実用化には問題が多い。

以上の実験結果から、供試品種のうち、Tomato Rei Humbert, Shin-Shugyoku, Homestead, Glamour が関西地方でのトマトジュース用品種として有望であると判断した。

#### 4 要 約

1) 本研究は加工用トマト14品種を用いて、主に果汁適性について調べ、関西地方におけるトマトジュースの適性品種を選抜しようとしたものである。

2) 供試品種中、收量、栽培難易、耐病性等の栽培特性および果実の化学成分から判断して、Burpee's Big Boy Hybrid, Indian River World, Ingegnoli Gigante Liscio, Glamour, Tomato Rei Humbert, Shin-Shugyoku, Red Jacket, Homestead の8品種が有望品種とされた。

3) 果汁收率、ジュースの品質の面から検討して、Indian River World, Ingegnoli Gigante Liscio, Glamour, Tomato Rei Humbert, Shin-Shugyoku, Wonder Boy F<sub>1</sub> Hybrid, Red Jacket の8品種が良好であるとされた。

4) 2) と3) を総合して、Tomato Rei Humbert, Homestead, Shin-Shugyoku, Glamour の4品種が関西地方におけるトマトジュース用品種として有望であると思われた。

本実験をおこなうにあたり、種子入手に御協力くださいました長野県農試桔梗ヶ原分場、鳥取県農試西伯分場、および東洋食品工業短期大学沢山善二郎教授に深く感謝いたします。

実験に御協力、御助言くださいました大阪府立大学農学部園芸利用学教室畑明美氏、上田悦範君  
伊藤謙三君に深く感謝いたします。

文 献

- 1) 中川春一・上村昭二・佐藤勇・逸見俊五：農及園 32, (8), 1241 (1956)
- 2) 中川春一・上村昭二：農及園 34, (2) 393 (1958)
- 3) 芹沢暢明・牛流清志・小林忠和・藤森基弘：農及園 39, (5) 839 (1964)
- 4) 芹沢暢明・牛流清志・小林忠和・藤森基弘・大谷英夫：園芸学会昭和39年度春季大会発表要旨, 45
- 5) 飯島隆志：園芸学会東海支部第11回シンポジウム資料-6 (1965)
- 6) 飯島隆志・中村恰之輔・堀俊夫：園芸学会昭和39年度春季大会発表要旨, 45
- 7) 飯島隆志・村瀬忠朗・堀俊夫・石原紀男：園芸学会昭和40年度春季大会発表要旨, 47
- 8) 飯島隆志：食品工誌 12 (5) 197 (1965)
- 9) 林美郎・住吉康民・河角次夫：農及園 32 (5) 757 (1959)
- 10) 中川春一：農及園 33 (1) 270 (1957)
- 11) 上村昭二・阿部勇：農及園 39 (5) 816 (1964)
- 12) 大和茂八：農及園 40 (6) 1011 (1965)
- 13) 上村昭二・中川春一：農及園 35 (8) 1259 (1960)
- 14) 上村昭二・中川春一：農及園 35 (9) 1429 (1960)
- 15) 藤井健雄・岩田誠造：蔬菜生産技術 2 トマト
- 16) 井田馨・芹沢暢明：加工用野菜の栽培 45
- 17) W. B. Robinson, T. Wishnetsky, J.R. Ransford, W.L. Clark and D.B. Hland: Food Tech, 6 269 (1952)
- 18) 高橋和彦：食品工業 7上 (6下) 67 (1964)
- 19) 高橋和彦・角田喜代・鉄崎弥生・杉山直儀：食品工誌 11 (2) 61 (1964)
- 20) 二井内清之・本多藤雄・太田成美：園芸学誌 29 (4) 287 (1960)
- 21) 二井内清之・本多藤雄：園芸学誌 30 (1) 9 (1961)