

# トマトサーजन用ピューレーに関する研究

## 第1報アメリカのペースト及びピューレーとpHとの関係について

大 和 富 康・山 田 幸 雄

長崎県農業試験場

YAMATO, T. & YAMADA, Y. Studies on The tomato-puree for Tomato-sardines

I. The American Paste and the Relation between the Tomato-puree and its pH

### I. ま え が き

トマトの保有する色素は、熟期により異なるが、緑熟期においては、Chlorophyll と Carotin が主体をなし、完熟期には Chlorophyll が殆んど消滅して、Lycopin と Carotin が主体をなしている。これらの色素の相対量は、トマトの生育環境<sup>(1)</sup>、並びに品種間に相当の相違が認められるも<sup>(2)</sup>、さらに 'Turning Stage' に採取して、これを 20°C 附近の暗室内で追熟することにより、Carotin の量は勿論増加するが、特に Lycopin の量は、著しく増加する傾向にある<sup>(3)</sup>。著者も之等の関係について試験を試みたが、大体一致する結果を得ることが出来た。

処でこの Lycopin 及び Carotin を主体とするトマトを使つて作られたピューレーが、トマトケチャップ及びトマトサーजन等に利用されているが、その製品中において既に変色乃至褪色現象が行われている事実を認めることが出来る。即ち稀薄なトマトパルプを濃縮して、ピューレー乃至ペーストを作るので、この濃縮操作が原因をなしている場合が割合多いように考えられる。尙トマトサーजनの場合を考えてみるに、滅菌操作において圧力 9.5~10 ポンド、時間 90 分、その時の温度が、115°C という相当な悪条件で滅菌されているので、変色乃至褪色が著しいことは想像出来るが、事実サーजनを開羅してみると、全般的にトマ

トの色調は褪色しているし、特にリコピンの赤色の色調は認め難い位著しく褪色している。さらに内容物が魚体であるという条件でも色調に複雑な変化を起させるようである。

サーजन工場の需要を考えると、原料の 90% まで米国産ペーストでまかなわれている悲しい状況にある。

以上のような事実に基づいて、内地産（特に暖地産）トマトを使つてトマトサーजनに使用可能のピューレーが出来るや否や、の判定を下し、若し可能であるとすれば褪色しないピューレーを作る方法はないものかと考えて、差当り米国産ペーストの品質を検討し、さらにトマトピューレーの色調の理化学的性質の一部を調査したので、第1報として報告することにした。

### II. 米国産ペーストについて

米国産ペーストに対する罐詰業者の執着が、余りにも大き過ぎるし、その反面国内産ピューレーに対する品質の信用度が極度に悪いので、米国産ペーストの本質をつかみ、その原因が何処にあるかを調査するためこの実験を行つた。

#### 実験の要領

米国産と比較するため、品種は福寿二号を用い、最も普通な製造方法による当場産ペーストとの品質を比

較した。調査項目は品質を直接左右する事項、即ち水分、糖分、不溶性固形分、総酸、粗ペクチン、灰分の一般化学成分と、粘度、沈降性、耐熱性、色調では Carotin と Lycopin を測定することにした。

一般化学成分は食品分析の常法に従い、粘度は20°Cで Ostwald の粘度計を用い比粘度で表わした。沈降性は室内に放置して肉眼的に観察し、耐熱性は100°Cで恒温器内で行い変色を見た。色素は木村、柴田氏法<sup>(2)</sup>に従って日立光電比色計を用い相対的数値で表わした。

第1表 一般化学成分比較

種類	成分					
	水分	全糖	不溶性固形分	総酸	粗ペクチン	灰分
米國産 ベスト	73.6	23.5	2.5	1.6	2.42	2.2
当場産 ベスト	74.6	21.2	3.0	1.7	1.58	1.6

第2表 色調及物理性比較

種類	色素相対的数値			光沢	比粘度	沈降性	耐熱性
	カロチン	リコピン	全色素				
米國産	0.3372	2.5330	2.9112	良好	2.988	緩漫	強
長崎 農試産	0.3256	3.5280	3.8535	不良	1.962	速か	弱
摘要	D. 1.04 Filter YB		肉眼鑑定	D. 1.019	D. 1.04	IH 100°C	

## 試験結果及び考察

一般化学成分においては水分、全糖、不溶性固形分、総酸、灰分の5成分は大差なかつたが、ペクチンの量が大きな相違を示したのは、特筆すべき点である。この点が第2表の比粘度にはつきりと表わされている。産業者が日本産ピューレーが、粘度がないとい

う評とも一致するのである。

光沢の点でも米國産は特に優れていた。例えば苜蓿ジャムにしても、米國産は優秀な艶があり、この点我々は大いに学ぶ点があるような気がする。この辺の性質が耐熱性にも影響しているかも知れない。当場産のものは割合速く黒褐色に変化する外、水分の蒸発も速いが、米國産は表面に被膜を生じたようになり、水分も蒸発し難く、色も割合安定であつた。

色調については、Carotin 及び Lycopin を測定したがその数値は我々の予想が完全に外れた感がある。米國産に対する我々の予想は、色素の発生に万全の策が講じられているものと思ひ込んでいたからである。

即ち Carotin の量においては米國産が多く、Lycopin の量においては、当場産が遙かに多かつた。この事實は次のことを裏付けしているように考えられる。

(1) 米國産ベスト用のトマトの摘果時期は 'Turning stage' でなく 'Well colored stage' のようである。例え 'Well colored stage' 摘果を追熟したとしても、

Lycopin の量において当場産が遙かに勝っていたことは 'Turning stage' 摘果のものを、さらに入念に追熟の一工程を加味した結果とも云えるが、兎に角として、色調において米國産より多きものを作り得たことは、今後の研究に希望をあたえるものと云つてよいであらう。尙 Lycopin 量において米國産は少いにもかかわらず色調が強いように見えることである。これは光沢との関聯も大きいが粒子の大小も原因するようである。

## III. ピューレーと pH の関係

植物性の色素は、溶液中において、褪色乃至変色の現象がみられるものである。例えば Chlorophyll の

第3表 貯藏中における色調の変化

No.	P.H.	当 初		一 ヶ 月 後		二 ヶ 月 後		四 ヶ 月 後		肉眼鑑定
		カロチン	リコピン	カロチン	リコピン	カロチン	リコピン	カロチン	リコピン	
1	2.0	0,6250	2,5931	0,4092	2,0090	0,2640	1,8102	0,1035	0,2773	褪 色
2	3.0	〃	〃	0,5170	2,1758	0,3080	2,0535	0,1290	0,1290	〃
3	4.0	〃	〃	0,3784	2,4805	試料破損	試料破損	試料破損	試料破損	試料破損
4	5.0	〃	〃	0,4290	2,2990	0,2730	2,2661	0,1848	0,3716	褪 色
5	6.0	〃	〃	0,3201	1,8778	0,2376	1,8312	0,1650	0,1055	〃
6	7.0	〃	〃	0,4070	2,5520	0,3300	2,4123	0,1980	0,4483	〃
7	8.0	〃	〃	0,4928	1,8755	—	1,8356	0,2835	0,0645	黒 褐 色 変

如きは酸性には非常に弱くて、アルカリ性には相当安定である。また熱にも非常に弱い<sup>(4)</sup>。このような現象がビユレーの場合にも起りはしないか、との予想をたてて pH の差をつけて、一ヶ月毎に Lycopin 及び Carotin を測定してみた。

試料は予めクエン酸及びアンモニア水で pH を調節し、ケチャツブ罐に詰めて、机上に静置しておき、一ヶ月、二ヶ月、四ヶ月の三回に亘り色素を測定した。

以上の結果をみると、明らかに褪色乃至変色が数値の上でも、肉眼的にもはつきりと表われている。その傾向は大別すれば次の三種に分けることが出来る。

- (1) 微酸性溶液の場合……………pH 2.0~6.0
- (2) 中性溶液の場合……………pH 7.0
- (3) 微アルカリ性溶液の場合…pH 8.0

(1) の場合には、pH 5.0 の場合が褪色が小であった。pH が小になる程褪色現象は、強いようである。Carotin の減少率は pH と大体平行しているが、Lycopin ははつきりした傾向を示していない。

(2) の場合には(1)の場合よりさらに安定であった。色素の数値においても Lycopin は最も安定であり、当初の数値の約 1/5 に減少していた。Carotin は大体 1/2 に減少して相当安定性を持つていると云えよう。

(3) の場合は全体が黒褐色に変化した。そこでこの変色について、少し調べてみた結果を示すと次のようである。

そのビユレーを濾紙で濾過した。濾液は黒褐色を呈し、濾紙上のバルブは、褪色したビユレー色を呈した。即ち黒褐色の色調の大部分は水溶性の色素に変化したことになる。その濾紙上のバルブをメタノールで抽出すれば、Carotin 及び Xanthophyll が抽出され、その残液をベンゾールで抽出すると、赤色色素は抽出されないのである。普通の場合は赤の色素たる Lycopin はベンゾールで抽出されたがこの場合は、既にベンゾールに不溶性の色素に変化したとも云える。このベンゾールで抽出出来ない赤色色素を各種の溶媒で Test してみたが、アセトンに易溶でエーテルには最初難溶で暫時放置している間に大体溶けた。その他の一般の溶媒には不溶であった。

これらの関係についてはさらに追究する予定であるが、兎に角ベンゾール可溶成分がなくなつたこと、及び水溶性の黒褐色の色素が発生して、全体を汚染する現象は、注目しなければならぬことである。この現象は、鮮度の落ちたイロシを使つた結果とよく似ているようで、これについてはさらに実験を進めるつもりである。

#### 参 考 文 献

1. 藤井健雄：トマト
2. 木村，柴田：食糧研究所報告 7
3. 木村，柴田：食糧研究所報告 8
4. 高橋錦蔵：生物化学