

市販みかんの時期による成分変化

堀井安姫子 西山由子

若尾美那子 吉田道枝

緒 言

みかんの成分の分析及び貯蔵中における成分の変化，種類による成分の差違等については広く研究されているが私達が実際に店頭で求めて食べているみかんの各時期における成分の変化については未だ詳しい研究がなされていない様である。今市場内の特定の店で手頃のみかんをとりあげ，その成分が時期的にどの様に変つて行くかを検討し，更に一部家政学的見地から経済的考察を加える目的で，この研究をとりあげた。

実 験 の 部

I 使用材料

使用したみかんは昭和30年11月から31年4月迄大阪市の中央部の公設市場（六万體公設）の一定商店から求めた。試料の選び方の基準を一般家庭の消費に主眼をおき，家庭の主婦が最も良く買うという価格のものに限定し毎週10箇を任意に求めた。選択はその果物屋の主人にまかした。一般によく売れているのは中級品で，その内でも価格は中等度よりやゝ低いものになっていた。みかんの出始め頃は主として四国の伊予産のものが多く，後は和歌山の有田産が大半を占めていた。購入に際してはそのみかんが売場で占めている面積も考慮した。

II 実験方法

毎週個々10箇のみかんについて先ずその見かけの比重を測り，その重量を全

体、内部、皮部と分けて上皿天秤で秤量し、その全体の重さに対する内部の重量%即ち可食部の割合を出した。

第一表

| 月 | 週 | 重 量 (g) | | | 内部 全体 可食部% | 体 積 c.c | 見かけの 比 重 |
|-----------------|----|---------|-----|-----|------------------|---------|-------------|
| | | 全 体 | 内 部 | 皮 部 | | | |
| 昭和 30年 11 | 1 | 113 | 91 | 22 | 80 | 128 | 0.88 |
| | 2 | 102 | 85 | 17 | 83 | 107 | 0.96 |
| | 3 | 97 | 75 | 21 | 78 | 107 | 0.90 |
| | 4 | 101 | 78 | 23 | 77 | 113 | 0.89 |
| 12 | 5 | 105 | 82 | 24 | 77 | 119 | 0.90 |
| | 6 | 104 | 79 | 25 | 76 | 115 | 0.89 |
| | 7 | 107 | 77 | 30 | 72 | 123 | 0.86 |
| | 8 | 92 | 69 | 23 | 75 | 107 | 0.86 |
| 昭和 31年 1 | 9 | 107 | 78 | 29 | 73 | 131 | 0.89 |
| | 10 | 94 | 70 | 24 | 74 | 103 | 0.89 |
| | 11 | 96 | 71 | 26 | 68 | 106 | 0.91 |
| | 12 | 82 | 61 | 21 | 74 | 98 | 0.84 |
| | 13 | 104 | 75 | 28 | 72 | 114 | 0.85 |
| 2 | 14 | 86 | 64 | 22 | 74 | 102 | 0.84 |
| | 15 | 111 | 75 | 30 | 71 | 130 | 0.82 |
| | 16 | 87 | 63 | 24 | 72 | 104 | 0.84 |
| | 17 | 84 | 61 | 23 | 73 | 103 | 0.82 |
| 3 | 18 | 87 | 64 | 23 | 74 | 105 | 0.83 |
| | 19 | 100 | 78 | 26 | 73 | 124 | 0.80 |
| | 20 | 96 | 68 | 29 | 70 | 117 | 0.83 |
| | 21 | 88 | 62 | 27 | 70 | 110 | 0.81 |
| 4 | 22 | 83 | 57 | 25 | 69 | 106 | 0.79 |
| | 23 | 75 | 56 | 19 | 75 | 88 | 0.85 |
| | 24 | 66 | 49 | 18 | 73 | 77 | 0.86 |

次に果汁をガーゼにてしぼりとり、その果汁について PH とクエン酸、糖量、Vitamin C (以下 V.C と略す) 量の測定を行った。

PH の測定には PH試験紙 B.P.B と T.B を使用した。

果汁中に含まれる遊離酸は常法に従ってフェノールフタレインを指示薬として N/10 NaOH で滴定、その滴定数からクエン酸量を算出した。

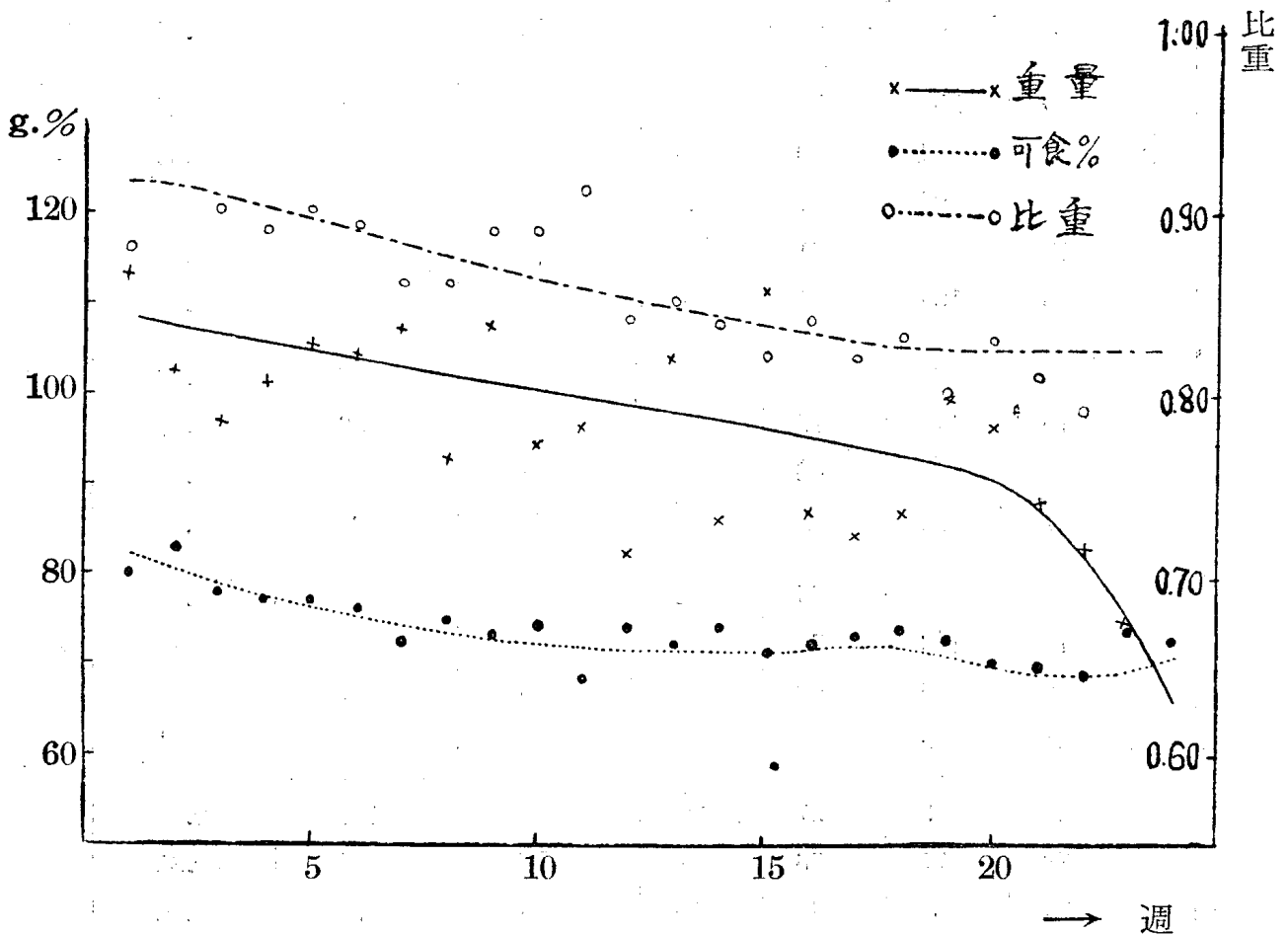
糖分については Bertrand 氏法を用いて還元糖として算出した。

V.C も Indophenol 法に依り還元型 V.C のみを測定した。

III 実験結果及び老察

i) 毎週個々10箇のみかんについてその重量、可食部割合、体積、見かけの比重の平均は第一表、第1図に示す如くである。

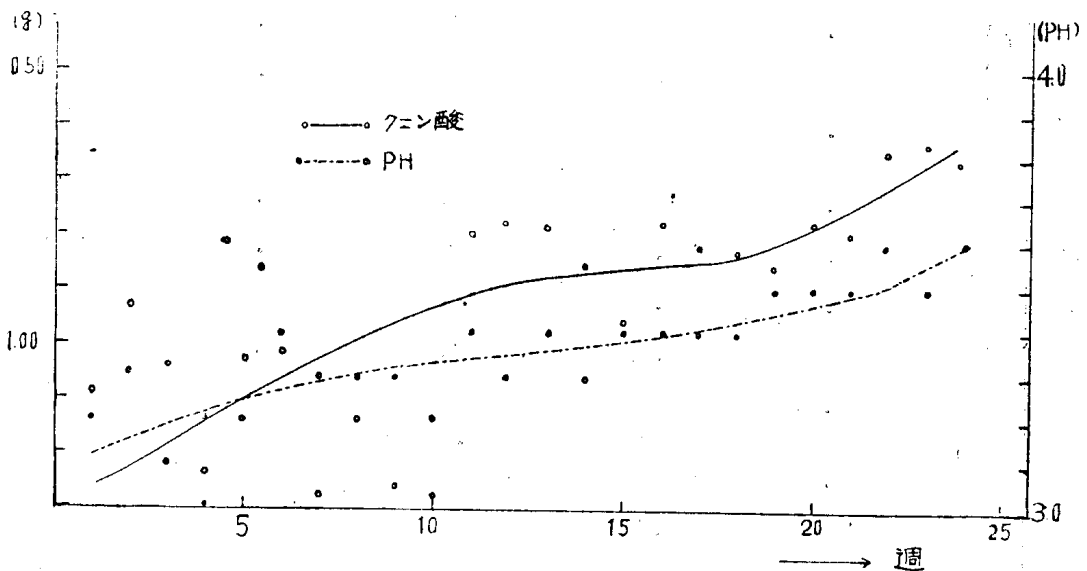
第1図 各週10箇平均の重量と可食%と比重



試験期間中最も消費の多かったみかんの平均重量は、時期の過ぎた4月に入って極度に減少しているが、可食部の割合、見かけの比重は4月になってもあまり減少しなかった。みかんの出始め頃には粒も大きく皮肉部も割合に厚くみずみずしかったが4月に入るとみかんの粒が小さくなり同時に皮肉部も薄く、ひからびて来て果肉部の重量割合はむしろ増加の傾向を示す。

ii) 各週におけるみかん 19箇平均の果汁 100c.c 中のクエン酸との関係は第2図の様である。

第2図 各週10箇平均の果汁 100c.c 中のクエン酸と PH



時期に依りクエン酸量は次第に減少し、それに従ってPHは大きくなっている。みかん果汁中のクエン酸量は1%内外であり年を越して1%以下に減少している。この際みかんの中に中性塩の型で存在する第三クエン酸カリウムの量の変化を(クエン酸ナトリウムの緩衝液を用い、カリウム塩とナトリウム塩が同じ活動濃度を示すものとして)クエン酸とPHから算出したのが第二表である。

表に明らかな如く、クエン酸の減少に伴う第三クエン酸カリウムの減少は見られない。約0.45g~0.55g/100c.cの範囲にほぼ一定である。この事から時期に依り酸味を減じて行くのもPHが大きくなって行くのも遊離酸の減少のみに影響せられるものと思われる。

第二表

| 月 | 週 | 果 汁 PH | クエン酸 g/100c.c | 第三クエン酸 カリウム g/100c.c | 還元糖 g/100c.c | 還元型V.C mg % |
|---------------------|----|-----------|------------------|----------------------------|-----------------|----------------|
| 昭和 30 年 11 | 1 | 3.2 | 1.09 | 0.50 | 3.97 | 21.0 |
| | 2 | 3.3 | 0.93 | 0.50 | 4.55 | 22.8 |
| | 3 | 3.1 | 1.04 | 0.35 | 3.58 | 15.0 |
| | 4 | 3.0 | 1.24 | 0.41 | 3.38 | 28.7 |
| 12 | 5 | 3.2 | 1.03 | 0.46 | 3.34 | 29.4 |
| | 6 | 3.4 | 1.01 | 0.61 | 3.35 | 20.7 |
| | 7 | 3.3 | 1.28 | 0.67 | 3.47 | 30.5 |
| | 8 | 3.3 | 1.14 | 0.61 | 3.45 | 36.8 |
| 昭和 31 年 1 | 9 | 3.3 | 1.26 | 0.67 | 2.98 | 23.5 |
| | 10 | 3.2 | 1.28 | 0.57 | 3.80 | 23.1 |
| | 11 | 3.4 | 0.80 | 0.48 | 3.40 | 24.5 |
| | 12 | 3.3 | 0.78 | 0.42 | 3.20 | 24.6 |
| | 13 | 3.4 | 0.79 | 0.57 | — | 30.7 |
| 2 | 14 | 3.3 | 0.86 | 0.46 | 3.40 | 32.2 |
| | 15 | 3.4 | 0.96 | 0.57 | 3.80 | 31.0 |
| | 16 | 3.4 | 0.78 | 0.46 | 4.23 | 24.2 |
| | 17 | 3.4 | 0.82 | 0.50 | 3.59 | 23.9 |
| 3 | 18 | 3.4 | 0.83 | 0.50 | 4.23 | 31.2 |
| | 19 | 3.5 | 0.86 | 0.57 | 3.28 | 20.7 |
| | 20 | 3.5 | 0.78 | 0.51 | 2.99 | 20.5 |
| | 21 | 3.5 | 0.80 | 0.53 | 3.23 | 19.7 |
| 4 | 22 | 3.6 | 0.65 | 0.46 | 3.20 | 21.3 |
| | 23 | 3.5 | 0.64 | 0.43 | 3.81 | 20.9 |
| | 24 | 3.6 | 0.67 | 0.48 | 4.06 | 19.8 |

みかんの果汁のPHがクエン酸量と第三クエン酸カリウム量の比で決められるとすると、クエン酸とはみかんの酸っぱさを決定する因子と考えられる。

私達も毎週実験残りのみかんを食べて味との関連を検討した。甘酸っぱいみかんの旨さはクエン酸や糖分の割合によって変って来るものであるが、PH 3.0 以上では甘く（所謂甘酸っぱく）、PH 2.8 以下では酸っぱかった。我々の舌の感覚の鋭敏さの限度がこゝにある。たゞ新しいみかんではクエン酸と PH に関係なく甘さを感じる。それは平均 4% 以上の糖分をもったものである事を記録しておく。

iii) 10箇平均の果汁 100c.c 中の還元糖及び還元型 V.C は第二表に示す如くである。

(i) この結果から見ると十一月から四月まで果汁中の還元糖量は 3~4% 内外でほとんど減少しない。みかんの成熟中の成分の変化は早くから研究されているがその報告によると成熟に従って甘味が増加するのは果肉中の蔗糖、澱粉から葡萄糖や果糖を生じ、同時に酸がアルカリと結合して中性塩を生ずることによるとされている。

貯蔵中の甘味の増加は糖分の増加でなく、呼吸による酸分解のためであるとの先輩の知見もこの結果からもうなずける。

(ii) V.C 量は平均して多い時は 40mg%, 少ない時は 20mg% 内外である。みかんの出始め頃に稍々少く漸時増加し三月、四月に入つて減少している。この事は初期のみかん、つまり収穫直後のみかんは未成熟で V.C 含量少く、成熟に伴って次第に増すものと考えられる。三月下旬から四月にかけての V.C 量の減少は貯蔵中の損失であろう。

iv) みかんを V.C の給源として摂取する場合安い価格で多量に摂取し得ることが望ましい。今各月平均 100g 当り価格より 1 円当りの平均 V.C の mg 数を換算したのが第三表である。

表に明らかな如く出廻りの多い時期、従つて、最も安価に購入し得る十二月、一月が必然的に 1 円当りの V.C 量が多く三月、四月と急激に減少を示している。

V.C の一人一日必要量（成人）60mg の半量 30mg をみかんから摂取する

第三表

| 月 | 平均 100g 当り 価格 (円) | 平均 V. C mg% | 可食部 Factor | 可食部の V. C mg | 一円当りの V. C mg |
|----|----------------------|----------------|---------------|-----------------|------------------|
| 11 | 8.2 | 21.9 | 0.80 | 17.5 | 2.2 |
| 12 | 6.7 | 29.4 | 0.75 | 22.1 | 3.4 |
| 1 | 7.3 | 25.3 | 0.72 | 18.2 | 3.2 |
| 2 | 7.6 | 27.9 | 0.73 | 20.4 | 2.8 |
| 3 | 9.2 | 23.0 | 0.72 | 16.6 | 1.9 |
| 4 | 11.7 | 22.2 | 0.72 | 16.0 | 1.4 |

とすれば、十一月には 13.7円分買えばいい事になる。量からみると 100g 前後のみかんを毎日 1.5~2 箇食べればよいことになる。十二月には 8.8円分と 1~1.5 箇、一月は 9.4円分と 1.5 箇、二月は 10.7円分と 1.5 箇、三月は 15.8円分と 1.52 箇、四月には 21.5円分と 1.5~2 箇となる。

この結果から見ると V. C をみかんから摂取しようと思えば十二月、一月、二月に重点をおいた食計画が合理的である。

V) みかんの売場で占める面積と価格

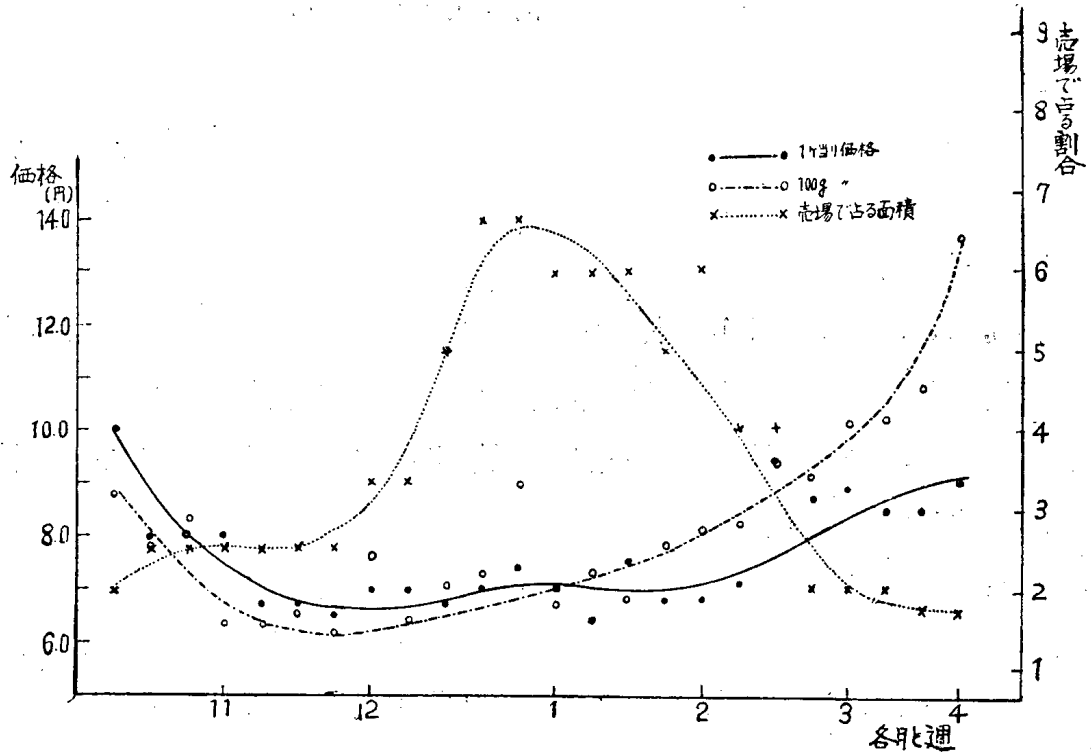
参考迄にみかんの最も安く多く出廻る時期をグラフにしたのが第3図である。

みかんの売場で占める面積は全果物に対するみかんの割合で目分量で定めた。もちろんみかんが占める面積が増大する時期は価格が一番安い時期である。十一月から十二月にかけてみかんの売場面積が少いにもかかわらず価格が安いのは、みかんは他の果物、たとえば柿やりんごに押され気味であるからといえる。暮からお正月にかけて、みかんの値がやや高くなる傾向を示すのも当然であろう。

IV 要約

- 1) みかんの個々の平均重量は四月になって急に減少しているが可食部の割合、見かけの比重の減少はない。
- 2) みかん中のクエン酸と PH は相関関係にあり時期によってクエン酸の量は

第3図 みかんの売場で占る面積と価格



明らかに減少する。

3) 果汁の還元糖量は3~4%内外であり時期による変化はほとんど見られない。

4) 果汁中の還元型 V.C は三月下旬から四月にかけて減少した。

5) V.C をみかんから摂取しようとするれば、最も安価且つ多量に摂取し得る時期は十二月、一月である。この時期に V.C 一日量の $\frac{1}{2}$ 即ち 30.mg を摂取するには中位のみかんを1乃至1 $\frac{1}{2}$ 箇食べればよい。

参 考 文 献

栄養読本 鈴木梅太郎, 井上兼雄共著

栄養と食品の化学 有本邦太郎, 藤巻良知共著

総合食品化学 岩田久敬著

[昭和31年5月 家政学会関西支部会にて発表]