

# 食生活の分析 (第2報)

—食の色と味について—

高野 三郎

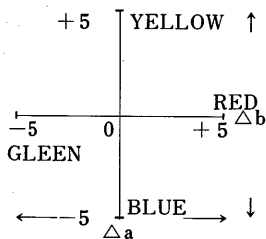
## 緒 言

果物や野菜の研究で栽培条件の違いによる成分、特にビタミンCの差などに変化があったとした研究報告が最近、いくつかみられる<sup>1-3)</sup>。

みかんの栽培条件では温室栽培と露地栽培で沢村ら<sup>4)</sup>は前者にビタミンC量が2割方低いとしている。ここでは主に栽培条件の異なる果物と色について検討することとした。前報<sup>5)</sup>では果物の味と色との関連を知る目的で、各種果物の味(糖度など)と色について調べた。しかし果物を購入する際の目安となる色についてはなかなか表現しにくいのが現状である。今回は一部のみかんの色の状態を視覚による観察で記載するに留めた。今回はさらに色の変化のみられる温州みかんを試料として基礎的な色に関する実験を行うことにした。温州みかんは現在、5月頃より温室もの即ち、ハウスで栽培(ビニールハウス栽培)、生産されたものが市場に出廻っている。そこで、9月中旬頃より出荷される早生もの(露地栽培)とハウス栽培のハウスものを同時購入して試験した。実験では購入したみかんを一定期間保存する一方、色の変化を色差計による色差、または撮影した写真の比較により表わし、検討した。

## 実 験 方 法

1. 実験試料 市販の温州みかんをハウス栽培されたもの(ハウスみかん)、露地栽培された早生もの(早生みかん)に分けて購入し実験試料とした。それぞれ実験に際しては室温、冷蔵庫保存に分けて観察した。



色差の目安となる色の色差管理図

2. 糖度測定 前回同様屈折糖度計で測定し示した。
3. 色差計 日本電色工業株式会社, ND-101 BP型デジタル色差計を用いた。試料のみかんの果皮および果汁の色をこの色差計によって測定して示した。色差計は左図の様に黄、赤、青、緑の4色を組み合わせで示したもので、明度 ( $\Delta L$ ), 緑味 ( $\Delta a$ ), 黄味 ( $\Delta b$ ),  $\Delta E$  (色差) =  $\sqrt{\Delta a^2 + \Delta b^2 + \Delta L^2}$  で示した。
4. 写真 試料は写真撮影によって得られた写真でみかんの果皮の色を比較し検討した。

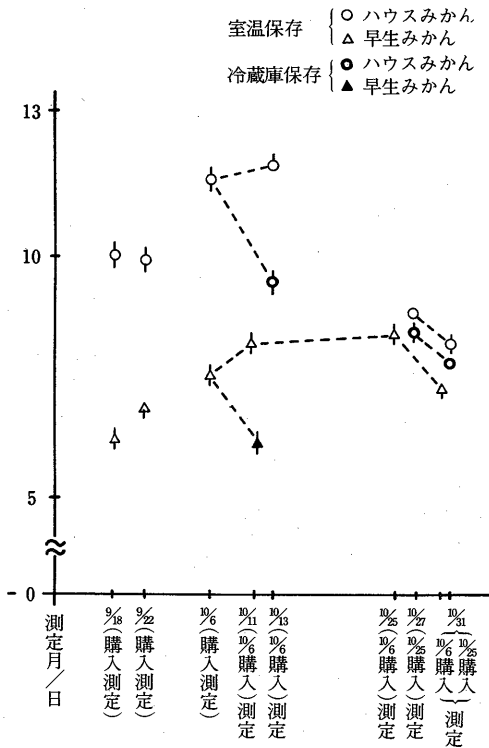
## 実験結果および考察

第1図に市販の温州みかんの糖度の変化を示した。これよりハウスみかんではその糖度が8~12とややバラツキがあったが高い値を示した。ハウスみかんは早いもので5月頃から市場に出廻るもので、9月以降のものは果皮が黄色を呈しており、糖度が8以上となっていた。冷蔵庫保存すると室温に保ったものより低い値を示した。冷蔵庫では熟度の進行が遅いものと思われる。早生もの即ち早生みかんは糖度が6~8とハウスみかんより低い糖度を示した。冷蔵庫保存した結果では、これも明らかに室温のものより低い値を示した(第1図)。

第1, 2, 3表は色差計を用い、みかんの果皮及び果汁の色差などを測定して示したものである。

第1表は10月6日購入した市販みかんを冷蔵庫と室温に一定期間保存し、色差計でその経日変化をみたもので、果皮や果汁の色の変化で表わし示したものである。測定は10月11日, 13日, 18日に行った。

色差計で示された $\Delta L$ は明暗を表わしており、 $\Delta L$ が(+)のときは明、(-)のときは暗を示す。 $\Delta a$ は緑色度合を示し、(-)が緑味が大、(+)のときは緑味が小であることを示している。一方、 $\Delta b$ は黄色度合を示し、(+)のときは黄味が大、(-)のときは黄味が小であることを示している。



第1図 市販みかん糖度変化

10月6日購入直後の色差では、ハウスみかんと早生みかんとを比較すると早生みかんの方が暗く、緑味も大きかった。しかし早生の方はハウスの方より黄味が小であり、明暗、緑味が黄味にも影響を及ぼしているものと思われた。今回測定しなかったが早生には緑味の元となるクロロフィルが残存し、カロチノイド色素がハウスものより少ないため、色差でも暗く、黄味が小さくなったものと考えられる。

次に、10月11日、18日にそれぞれのみかんとを一定期間保存して色差を測定したが、両者のみかんの間には10月6日測定のものと同様な傾向がみられ、早生みかんの方が暗く、緑味が大き、黄味が小であった。10月6日測定のものと比較すると早生みかんとハウスみかんの間には保存によって黄味の差が少なくなる傾向がみられ、早生みかんにカロチノイド色素の合成がなされてきたものと考えられた(第1表)。

第2表では果汁の実験結果を示した。ここでは早生みかんの方がハウスみかんより明るい結果が得られた。これは果汁を調製するに際し、みかんとを搾汁し、さらに濾過液とした。早生みかんはハウスみかんより搾汁が容易で濾液も透明であった。このことより、この早生みかんの $\Delta L$ が大なる結果は、むしろハウスみかんよりも果汁

第1表 みかんの果皮の色差計による測定値

	$\Delta L$	$\Delta a$	$\Delta b$	$\Delta E$
10月6日 購入 ハウスみかんと早生みかん	-13.4 (早生の方が 13.4暗い)	-14.9 (早生の方が 14.9緑味大)	-11.0 (早生の方が 11.0黄味小)	
10月6日 (室) 購入 11月測定 ハウスみかんと早生みかん	-3.0 (早生の方が 3.0暗い)	-13.2 (早生の方が 13.2緑味大)	-3.1 (早生の方が 3.1黄味小)	13.9NBS (両者の 色差大)
(冷) 11日測定 ハウスみかんと早生みかん	-5.7 (早生の方が 5.7暗い)	-12.2 (早生の方が 12.2緑味大)	-4.4 (早生の方が 4.4黄味小)	14.2NBS (両者の 色差大)
10月6日 (室) 購入 18日測定 ハウスみかんと早生みかん	-3.3 (早生の方が 3.3暗い)	-14.4 (早生の方が 14.4緑味大)	-1.4 (早生の方が 1.4黄味小)	14.8NBS (両者の 色差大)

但し {  $\Delta L$ : 明度 (+)が明 (-)が暗  
 $\Delta a$ : (-)緑色が大 (+)黄色が大  
 $\Delta b$ : (+)黄色が大  
室: 室温保存、冷: 冷蔵庫保存

第2表 みかん果汁の色差計による測定値

	$\Delta L$	$\Delta a$	$\Delta b$
10月6日 購入、測定 ハウスみかんと早生みかん	9.5 (早生の方が 9.5透明度 大)	-0.9 (早生の方が 0.9緑味大)	0.1
10月6日 (室) 購入 18日測定 ハウスみかんと早生みかん	4.4 (早生の方が 14.5透明度 大(明るい))	-0.6 (早生の方が 0.6緑味大)	-0.5 (早生の方が 0.5黄味小)
(冷) 18日測定 ハウスみかんと早生みかん	14.5 (早生の方が 14.5透明度 大(明るい))	-1.7 (早生の方が 1.7緑味大)	-3.8 (早生の方が 3.8黄味小)

但し {  $\Delta L$ : 明度  $\Delta a$ : 緑味  $\Delta b$ : 黄味  
室: 室温保存 冷: 冷蔵庫保存

の透明度が大であることによるものと推察された(第2表)。

第3表では果皮の色差計による測定結果を示した。みかんとを保存すると室温ではハウスもの、早生もの共に、1~2週間経過すると、緑味がうすれ、次第に減少することが認められた。それも、甘味がやや高くなる約1週間後に緑味が低下していくことがしられた。この時期から緑味の成分であるクロロフィルが低下するものと思われる。この事から購入した早生みかんは少なくとも室温に数日間保存して、緑味が薄れてきた時点で食べること

第3表 保存期間の違いによるみかん果皮の色差計による測定値（室温保存）

測定日	$\Delta L$	$\Delta a$	$\Delta b$
10月6日 購入			
ハウスみかん { 11日測定	5.3	1.9	4.8
{ 13日測定	6.1	6.0	5.2
{ 18日測定	4.9	8.3	2.9
10月6日 購入			
早生みかん { 11日測定	15.7	3.6	12.7
{ 13日測定	15.2	4.9	12.1
{ 18日測定	15.0	8.8	12.5

10月6日のみかんより比較した場合  
 $\Delta a$  : 緑味が小(赤味が大)  
 $\Delta b$  : 黄味が小(赤味が大)  
 $\Delta L$  : 明度が小

が良いと考えられる（第3表）。

次に写真について記述する。写真1は先ず9月30日購入した直後のみかん（早生みかんとハウスみかん）を撮影したものである。写真2はこれらを1週間室温に保存



写真1 9月30日購入 市販みかん



写真2 9月30日購入 10月5日撮影  
市販みかん 室温保存



写真3 10月6日購入 市販みかん



写真4 10月6日購入 10月12日撮影  
市販みかん 室温保存



写真5 10月6日購入 10月12日撮影  
市販みかん 冷：冷蔵庫保存



写真6 10月6日購入 10月18日撮影  
市販みかん 冷：冷蔵庫保存



写真7 10月6日購入 10月25日撮影  
市販みかん 室温保存

した状態で撮影したもので、その間の変化をみたものである。早生みかんは保存することにより緑味が薄れ、黄味がより現われているのが観察される。ハウスみかんは市販されているものの多くが黄味を呈しており、ここでも黄味が大きくカロチノイド色素が多量に含まれているものと思われた。写真3は10月初旬の6日に購入した市販みかんを撮影したものである。早生みかんは緑色を呈していたが、黄味もみうけられた。これを1週間保存して撮影したのが写真4と写真5である。写真4では室温保存と冷蔵庫保存(冷)のみかんを示している。明らかに早生みかんでは室温保存でもまだ緑味がみられている。しかし冷蔵庫保存のものより黄味がみられクロロフィルが減少しつつあるものと考えられた。写真6はさらに1週間保存を続けたものの写真である。冷蔵庫保存の早生みかんには緑味がみられたが、室温保存のものには黄味が増加している様に観察された。写真7はさらに1週間室温に早生みかんを保存した写真で、殆んど緑味がみられなくなり、普通みかんとほぼ近い黄味を呈してい

た。今回の写真撮影でも緑色の早生みかんが保存することにより成熟し、次第に黄色化していく傾向が認められた。一方、貯蔵の方法によっては緑色の退色が進行しないことから、ある程度の長期の保存が可能であることが示唆された。

食品の色の変化をみていく過程で今回分析を行なわなかったが、緑色成分のクロロフィルや黄色の成分についても検討する必要があると考えている。

本研究の一部は本学共同研究費によったものである。

## 参考文献

- (1) 高間総子, 福田修三, 斉藤進: 日本食品工業学会第24回大会研究発表要旨, 1977, P9
- (2) 高間総子, 斉藤民江, 陶山陽子, 斉藤進: 栄養と食糧, **28**, 87 (1975)
- (3) 斉藤進, 高間総子, 福田修三: 農学集報, **20**, 50 (1975)
- (4) 高野三郎: 生活科学研究, 第4集, P.38~40, 1983