

温州蜜柑のビタミン<sup>1)</sup>

## On the Vitamins of Unshu Orange

## (So-called unshu mikan)

稲垣長典 (Choten Inagaki)

Laboratory of Nutrition-Chemistry, Faculty of Home Economics,  
Ochanomizu University, Tokyo

## Summary

The contents of provitamin A (carotene and cryptoxanthine), thiamine, and ascorbic acid in the exocarp and in the endocarp of 55 varieties of mandarin orange were determined.

The results of these determinations were as follows ;

(1) In the exocarp of the common varieties of Unshu orange, the amount of provitamin A was found to be 4000-7000 $\gamma$ %, and a third of this was cryptoxanthine and the rest was carotene, while the amount of this provitamin A found in the exocarp of the precocious varieties of Unshu orange was only about a fourth of that in the common varieties, and especially the amount of carotene was much smaller.

(2) The amount of thiamine and ascorbic acid contained in the Unshu orange did not differ with species having different puberties. The average amount of thiamine in the exocarp and endocarp were 76 $\gamma$ % and 93 $\gamma$ %, respectively, while the average amount of ascorbic acid in the exocarp and endocarp were 154 mg% and 32 mg%, respectively. The difference in the contents of ascorbic acid caused by environment and lineage was greater in the exocarp than in the endocarp.

(3) The average amount of provitamin A in the exocarp of the ripe daidai orange was 1990 $\gamma$ %, and this value does not exceed one half of that found in the exocarp of the common varieties of Unshu orange. The contents of ascorbic acid in the exocarp and in the endocarp of daidai orange were both greater than those found in the Unshu orange. The amount of ascorbic acid and provitamin A was both greater in the ripe orange than in the unripe one.

(4) The average amount of provitamin A in the exocarp of lemon was 1678 $\gamma$ %, and this value is smaller than that of daidai orange, while the amount of provitamin A in the endocarp of lemon was greater than that of daidai orange. The contents of ascorbic acid in the exocarp and the endocarp of the lemon were greater than the Unshu orange, but not very different from the daidai.

<sup>1)</sup> Contribution from Department of Food & Nutrition, Faculty of Home Economics, Ochanomizu University, No. 3.

## 緒 言

柑橘類果実の栄養的意義は主として各種ビタミンを豊富に含有することである。そのビタミン量は品種、肥料、気候等によって非常に相違し一概にビタミン量を決定することは出来ない。著者は吾国特産の多くの品種の温州蜜柑を手に入れる機会を得たので、これらの品種について、果皮、果肉の、プロビタミン A, ビタミン B<sub>1</sub>, ビタミン C を定量し、温州蜜柑を以ってビタミンを補給するには如何なる品種が最適であるか、それによって最も適当なる品種の選択並びに栽培方針の決定に寄与せんとするものである。

本研究は静岡県柑橘試験場の好意により約 60 種に及ぶ正確なる試料を得て実験に供したもので此処に感謝する。

## 実 験 の 部

### 供 試 料

静岡県柑橘試験場より送付を受けたる温州蜜柑 55 品種及び橙 2 品種、レモン 1 品種について夫々より Systematic random Sampling した試料について実験し、その平均値を求めた。採集地は早生温州は静岡県長田区大和田委託試験場産、普通温州は庵原郡庵原村字広瀬委託試験場産のものである。

### 実験方法

#### プロビタミン A 定量法

藤田 (1944) の発表した「クロマトグラフ」法にて「カロチン」「クリプトキサンチン」を夫々分割定量する。

#### ビタミン B<sub>1</sub> 定量法

桜井、稲垣 (1940) の発表した p-「アミノアセトフェノン」を「デアゾ」化して「ビタミン」B<sub>1</sub> と反応させその特殊な色を比色する「p-アミノアセトフェノン」法にて定量する。

#### ビタミン C 定量法

2, 6-「デクロルフェノールインドフェノール」を用うる「インドフェノール」色素法を著者が簡単に改良した方法 (1951) にて定量する。

## 実 験 結 果

早生温州 24 品種、普通温州 31 種及び橙 2 品種、レモン 1 品種の定量結果を別々に第 1 表、第 2 表として次に示す。

## 要 旨

温州蜜柑 55 品種 及び橙 2 品種、レモン 1 品種について、夫々の果皮、果肉のプロビタミン A (カロチン及クリプトキサンチン)、ビタミン B<sub>1</sub> 及ビタミン C について定量した。その結果プロビタミン A は普通温州の果皮で 4000~7000 $\gamma$ %, そのうちカロチンはクリプトキサンチンの 2 倍存在する。

早生温州の果皮は普通温州の約 1/4 でカロチンは特に少い。

ビタミン B<sub>1</sub> は普通種、早生種の大差なく、果皮中に平均 76 $\gamma$ %, 果肉中に平均 93 $\gamma$ % である。

ビタミン C も普通種、早生種の大差なく、果皮中に平均 154 mg%, 果肉中に平均

32 mg% 含有し、殆んど全部が還元型である。

而して系統及環境等による C 量の変化は果肉に於けるよりも果皮に於いて大である。

完熟橙の果皮中プロビタミン A はその計平均 1990r% で普通温州の果皮の約 1/2 以内である。ビタミン C は果皮、果肉共に温州より多く、ビタミン A, C 共に未熟果は完熟果より少い。

レモンの果皮のプロビタミン A の計は平均 1678r% で橙より少いが、果肉のそれは橙より多い。ビタミン C は果皮、果肉共に温州より多く橙と大差はない。

第 1 表 早生温州のビタミン含有量

| 品 種 名              | 果 皮           |              |                        |              |       | 果 肉           |              |                        |              |      |
|--------------------|---------------|--------------|------------------------|--------------|-------|---------------|--------------|------------------------|--------------|------|
|                    | プロビタミンA<br>γ% |              | ビタミ<br>ンB <sub>1</sub> | ビタミンC<br>mg% |       | プロビタミンA<br>γ% |              | ビタミ<br>ンB <sub>1</sub> | ビタミンC<br>mg% |      |
|                    | カロチン          | クリプト<br>キサント | γ%                     | 還元型          | 全型    | カロチン          | クリプト<br>キサント | γ%                     | 還元型          | 全型   |
| (1) 宮川系興津          | 36.12         | 458.28       |                        | 105.0        | 110.0 | 531.81        | 236.80       |                        | 27.0         | 28.6 |
| (2) 宮川系西浦          | 65.58         | 279.68       |                        | 190.0        | 205.0 | 447.92        | 98.19        |                        | 31.0         | 29.1 |
| (3) 宮川系長田          | 15.06         | 254.23       |                        | 128.0        | 132.0 | 333.70        | 601.09       |                        | 27.4         | 28.9 |
| (4) 杉山温州           | 702.64        | 1114.35      | 77.5                   | 87.4         | 96.5  | 454.66        | 220.09       | 115.2                  | 32.7         | 36.2 |
| (5) 川津早生           | 444.90        | 125.42       | 51.8                   | 90.0         | 93.1  | 524.79        | 76.48        | 107.7                  | 30.0         | 30.9 |
| (6) 岩田早生           | 66.01         | 310.37       |                        | 108.5        | 109.2 | 603.23        | 333.11       |                        | 39.3         | 39.5 |
| (7) シルバヒール<br>(普通) | 934.67        | 1154.73      | 44.6                   | 82.2         | 82.5  | 549.08        | 330.32       | 106.6                  | 33.5         | 33.4 |
| (8) 志太三号<br>(普通)   | 832.88        | 1235.24      | 60.6                   | 216.8        | 229.1 | 586.94        | 331.95       | 97.3                   | 42.2         | 42.9 |
| (9) 和田 (普通)        | 34.83         | 132.30       | 56.0                   | 121.0        | 128.0 | 461.99        | 268.73       | 105.4                  | 27.1         | 27.5 |
| (10) 長田一号<br>(普通)  | 477.30        | 731.50       | 53.9                   | 116.8        | 120.0 | 696.60        | 332.50       | 97.5                   | 29.2         | 30.8 |
| (11) 宮川早生          | 722.23        | 251.11       | 72.0                   | 243.2        | 254.6 | 620.90        | 257.49       | 109.4                  | 36.6         | 37.1 |
| (12) 東国寺早生         | 232.46        | 364.92       | 93.0                   | 74.1         | 82.1  | 688.03        | 356.75       | 85.6                   | 27.1         | 27.9 |
| (13) 牧ヶ谷早生         | 193.42        | 688.28       | 82.2                   | 124.0        | 135.4 | 634.77        | 564.30       | 96.5                   | 36.6         | 37.9 |
| (14) 渡辺早生          | 139.32        | 1212.68      | 99.0                   | 81.6         | 120.5 | 321.07        | 631.75       | 101.3                  | 26.5         | 27.4 |
| (15) 竹下早生          | 47.96         | 111.71       | 72.8                   | 207.2        | 215.5 | 660.13        | 360.53       | 102.1                  | 30.7         | 28.6 |
| (16) 森崎早生          | 486.33        | 1009.38      | 86.0                   | 92.0         | 132.2 | 666.50        | 642.83       | 119.4                  | 29.2         | 30.8 |
| (17) 鈴木早生          | 442.90        | 1308.15      | 95.8                   | 209.6        | 210.0 | 413.90        | 324.30       | 95.0                   | 36.4         | 38.4 |
| (18) 愛媛 21 号       | 1178.93       | 805.60       | 59.1                   | 168.8        | 174.5 | 285.10        | 621.17       | 77.6                   | 37.8         | 38.0 |
| (19) 奥山 1 号早生      | 552.89        | 406.90       | 103.8                  | 148.8        | 149.0 | 436.54        | 84.23        | 115.6                  | 33.6         | 33.8 |
| (20) 大岩 2 号早生      | 650.16        | 1629.25      | 55.6                   | 100.8        | 109.3 | 400.63        | 312.45       | 106.0                  | 31.5         | 33.4 |
| (21) 浦木早生          | 742.81        | 1070.32      |                        | 145.6        | 146.4 | 540.77        | 140.17       |                        | 34.5         | 34.9 |
| (22) 繁田温州<br>(普通)  | 64.33         | 826.56       | 53.8                   | 84.0         | 92.6  | 284.11        | 78.85        | 137.2                  | 32.1         | 32.7 |
| (23) 松木早生          | 695.68        | 1192.73      | 52.6                   | 84.9         | 95.4  | 456.14        | 405.05       | 90.1                   | 25.3         | 26.3 |
| (24) 渡辺早生          | 334.29        | 1063.02      | 66.4                   | 135.3        | 137.3 | 390.65        | 270.39       | 120.8                  | 34.3         | 28.6 |

第2表 普通温州のビタミン含有量

| 品 種 名       | 果 皮           |              |                        |              |       | 果 肉           |              |                        |              |      |
|-------------|---------------|--------------|------------------------|--------------|-------|---------------|--------------|------------------------|--------------|------|
|             | プロビタミンA<br>γ% |              | ビタミ<br>ンB <sub>1</sub> | ビタミンC<br>mg% |       | プロビタミンA<br>γ% |              | ビタミ<br>ンB <sub>1</sub> | ビタミンC<br>mg% |      |
|             | カロチン          | クリプト<br>キサント | γ%                     | 還元型          | 全型    | カロチン          | クリプト<br>キサント | γ%                     | 還元型          | 全型   |
| (25) 土橋紅温州  | 4247.93       | 1325.44      | 39.28                  | 89.5         | 105.9 | 937.54        | 1174.58      | 88.62                  | 37.6         | 37.6 |
| (26) 杉山     | 3545.88       | 1695.75      | 44.42                  | 79.6         | 104.7 | 1261.96       | 641.92       | 80.38                  | 31.2         | 37.6 |
| (27) 田島     | 5565.83       | 1030.37      | 58.88                  | 86.6         | 87.0  | 296.70        | 264.48       | 159.56                 | 29.6         | 31.8 |
| (28) 伴野     | 2082.92       | 408.98       | 39.80                  | 90.9         | 91.4  | 247.68        | 232.75       | 77.68                  | 25.8         | 29.6 |
| (29) 望月(馬)  | 2130.41       | 1049.75      | 83.58                  | 75.7         | 88.0  | 732.72        | 272.04       | 109.38                 | 26.8         | 29.4 |
| (30) 望月(馬)  | 3850.22       | 936.23       | 104.42                 | 70.6         | 77.7  | 811.54        | 455.57       | 97.22                  | 24.0         | 25.9 |
| (31) 望月(喜)  | 4681.50       | 1178.00      | 110.80                 | 118.8        | 120.7 | 522.88        | 403.75       | 77.70                  | 28.8         | 28.9 |
| (32) 野中     | 4072.53       | 1694.33      | 107.42                 | 108.1        | 118.3 | 731.86        | 253.46       | 139.38                 | 25.6         | 28.7 |
| (33) 内藤     | 3627.48       | 467.40       | 64.56                  | 173.7        | 197.0 | 2830.52       | 2237.96      | 192.68                 | 32.1         | 34.0 |
| (34) 松永     | 153.10        | 889.40       | 80.67                  | 108.0        | 136.0 | 436.56        | 918.65       | 104.40                 | 31.2         | 33.6 |
| (35) 石川     | 993.30        | 957.60       | 51.36                  | 111.7        | 113.9 | 581.73        | 288.56       | 71.88                  | 39.8         | 42.2 |
| (36) 望月(友)  | 1309.56       | 2123.20      | 98.24                  | 117.8        | 150.6 | 303.86        | 518.70       | 114.38                 | 33.1         | 40.9 |
| (37) 望月(友)  | 3530.73       | 1133.73      | 103.12                 | 78.6         | 94.6  | 2974.88       | 801.04       | 78.76                  | 31.1         | 33.4 |
| (38) 高山     | 4852.08       | 408.31       | 71.96                  | 75.7         | 130.0 | 500.86        | 340.10       | 94.36                  | 33.1         | 34.0 |
| (39) 古郷     | 1384.39       | 1446.80      | 100.68                 | 113.4        | 147.9 | 712.08        | 96.27        | 105.34                 | 32.1         | 32.5 |
| (40) 手岡     | 678.37        | 921.31       | 105.00                 | 149.4        | 180.3 | 431.89        | 277.02       | 102.50                 | 34.2         | 36.2 |
| (41) 志太 7 等 | 7710.07       | 3501.70      | 78.13                  | 207.8        | 212.1 | 511.70        | 386.65       | 106.34                 | 36.9         | 40.6 |
| (42) 志太 2 号 | 6969.66       | 1322.40      |                        | 167.4        | 195.1 | 488.02        | 267.01       |                        | 33.1         | 35.7 |
| (43) 志太 1 号 | 712.08        | 3016.25      | 107.14                 | 167.4        | 171.8 | 100.33        | 653.60       | 82.50                  | 31.1         | 31.7 |
| (44) 志太 3 号 | 1093.53       | 1715.75      | 104.64                 | 80.5         | 138.7 | 466.55        | 253.37       | 76.88                  | 29.8         | 30.1 |
| (45) 志太 5 号 | 3691.98       | 276.40       | 107.14                 | 49.9         | 75.8  | 1624.88       | 101.27       | 81.66                  | 32.7         | 34.5 |
| (46) 志太 4 号 | 1962.09       | 2570.70      |                        | 84.6         | 100.6 | 849.62        | 431.62       |                        | 40.2         | 36.6 |
| (47) 高野     | 1041.46       | 2222.95      | 105.00                 | 135.3        | 140.4 | 1078.44       | 2036.01      | 91.88                  | 29.7         | 30.4 |
| (48) 谷口     | 3212.66       | 4138.20      | 97.06                  | 58.7         | 93.5  | 309.94        | 393.16       | 95.62                  | 30.3         | 31.1 |
| (49) 谷口     | 1721.72       | 1778.83      | 100.58                 | 112.7        | 114.1 | 474.82        | 743.61       | 101.88                 | 31.3         | 32.3 |
| (50) 加茂     | 328.07        | 1489.60      | 93.09                  | 80.5         | 87.0  | 817.61        | 376.54       | 88.37                  | 30.4         | 32.2 |
| (51) 山田     | 1046.41       | 941.64       | 101.02                 | 84.7         | 79.1  | 475.15        | 659.65       | 78.76                  | 35.8         | 35.8 |
| (52) 宮迫     | 2510.30       | 568.58       | 86.56                  | 119.1        | 136.3 | 595.43        | 504.33       | 91.12                  | 28.2         | 27.7 |
| (53) 伊木力    | 5000.00       | 657.88       | 107.64                 | 90.9         | 95.2  | 397.32        | 767.60       | 98.40                  | 30.3         | 34.9 |
| (54) 青木     | 2214.33       | 1690.05      | 102.10                 | 70.6         | 88.0  | 653.60        | 222.59       | 76.70                  | 22.1         | 22.0 |
| (55) 西奈 1 号 | 1311.16       | 2086.58      | 104.02                 | 91.8         | 96.4  | 623.07        | 305.24       | 85.00                  | 30.6         | 32.2 |
| (56) 矢作系(並) | 4247.97       | 898.70       | 50.90                  | 116.0        | 117.3 | 1064.89       | 551.33       | 116.88                 | 24.3         | 27.6 |
| (57) 矢作系    | 4259.58       | 1162.80      | 66.40                  | 135.2        | 142.7 | 712.08        | 313.50       | 97.26                  | 26.0         | 36.7 |
| (58) 薬師寺    | 3407.73       | 4088.32      | 87.96                  | 61.8         | 77.6  | 563.30        | 310.95       | 103.58                 | 31.6         | 31.9 |
| (59) 橙(完熟)  | 825.60        | 1164.32      |                        | 292.5        | 299.8 | Spur          | 258.92       |                        | 54.3         | 55.9 |
| (60) 〃(未熟)  | 651.79        | 597.36       |                        | 41.6         | 167.7 | Spur          | 611.38       |                        | 35.4         | 36.6 |
| (61) レモン    | 1067.02       | 611.04       | Spur                   | 270.4        | 272.1 | 165.12        | 691.13       | spur                   | 49.3         | 57.3 |

° 印ヲ附セルハ同一系統ナルモ採收樹ヲ異ニス

### 文 献

- 1) 藤田秋治: ビタミン研究 9 (1944) 226.
- 2) 桜井芳人, 稻垣長典: 農化誌 16 (1940) 331, 751.
- 3) 稻垣長典: 科学の実験 2 (1951) 34.

(Received Feb. 20, 1953)