

# 和歌山県産の温州みかんジュースを使った若年層に対する 健康事象の関わりについて

## A research on effects of using Wakayama's Citrus unshiu juice on young generation

若林 一花 西出 充徳 堺 みどり

Kazuka Wakabayashi Mitsunori Nishide Midori Sakai

### 要 約

近年、機能性食品の健康事象との関わりが重要視されている。和歌山県で生産量が全国第一位を誇る温州みかんの機能性の研究も多く報告されている。温州みかんに含まれる機能性成分のうちβ-クリプトキサンチンは、数ある食材の中でも含有量はトップクラスである。β-クリプトキサンチンがもたらす肌へのアンチエイジング効果について、本研究では調査した。著者らは、一般的に数多く中高年を対象とした研究報告がある中で、研究報告の少ない若年層のβ-クリプトキサンチンの肌への影響について着目した。肌状況の影響は、MSApro を測定器として7項目(キメ、シミ、油分、水分、弾力、明度、角質)別に数値化されたデータをさらに評価基準としてA判定「良い」、B判定「普通」、C判定「不良」として肌を評価した。調査対象期間は、温州みかんが市場に出回る時期(冬期)への効果と出回らない時期(夏期)への効果について区分した。そして、実施期間として夏期は30日間、冬期も30日間、さらに、冬期についてはジュース飲用者をジュース停止群と飲用継続群に二分化してβ-クリプトキサンチンの持続効果についても調査した。本研究において最も顕著な肌への影響は、第1期(夏期)では肌の「弾力」が温州みかんジュース飲用の方が開始前の状態が保持されるが、対象群では弾力が低下することが顕著に表れた。調査結果から、ジュース飲用群は、ジュース停止群と対象群に比べ美白の指標の重要な要素である「明度」が大きく変化し、ジュース飲用群ではC判定「不良」が無くなり、A判定「良い」が約2倍に増加した。

### はじめに

和歌山県は、みかんの収穫量が全国の21%を占めており、全国1位を誇る「果樹王国わかやま」を代表する果物の一つである。<sup>1)</sup>柑橘類の中で、全国的に生産量が最も多いのは「温州みかん」であることが、広く知られている。有田みかんや愛媛みかんなど様々な種類があるが、これらほども温州みかんに含まれる。みかんの機能性成分として主にβ-クリプトキサンチン、ビタミンC、ヘスペリジンが含まれている。温州みかんの特徴として、β-クリプトキサンチンの含有量が多く、他

の食材の中でもトップクラスである。<sup>2)</sup>β-クリプトキサンチンは、抗酸化作用がある。抗酸化作用には、身体が錆びていくことで癌などの病気が発生することや、シミ、シワ、たるみなどを引き起こす。この酸化から身体の老化を防ぐのが、抗酸化である。β-クリプトキサンチンの健康効果として、骨粗しょう症予防や抗がん作用、美肌効果などに有効であるといわれている。肌(皮膚)は、表面から順に表皮、真皮、皮下組織の三層に分かれ、表皮は四層構造である。表皮の一番内側にある基底層で分裂した細胞は、絶えず分裂を繰り返し、形を変えながら肌の表面に順次押し上げられ、最終的に角層を作っている。角層は、アカとなつてはがれ落ち、常に新しい細胞層に

置き換わる。このような肌の生まれ変わりを「ターンオーバー」といい、約4週間(28日)の周期で繰り返される。<sup>3)</sup>β-クリプトキサンチンは、体内の残留期間が長く、皮膚にも比較的多く存在していると知られている。例えば、みかんをたくさん食べた時に皮膚が黄色くなるのは、β-クリプトキサンチンが吸収されて皮膚に到達していることを示している。女性にとって肌のアンチエイジングには、皮膚の潤い、ハリ、シミなどが重要視されている。β-クリプトキサンチンの皮膚の潤い、ハリなどを良好に保つ美肌効果は美容面でも注目されている。このようなことから、β-クリプトキサンチンを摂り入れる食材としては、和歌山の特産物である温州みかんは非常に適した食材であるといえる。

そこで、温州みかんの機能性成分がもたらす効果は、様々な分野において研究報告がされているが、若年層を対象とした肌への影響についての報告は少ないと考える。このような背景に基づき、温州みかんに含まれるβ-クリプトキサンチンがもたらす、キメ、シミ、弾力などの肌への影響について検討した。なお、温州みかんは、市場に出回る時期が関係するため、手軽に入手でき、摂取しやすい温州みかんジュースを用いた。β-クリプトキサンチンを含有する温州みかんジュースを一定の期間に摂取することで、肌への影響にどのような効果があるのかを検討したので、その結果を報告する。

## 調査方法

調査対象:本学生活文化学科食物栄養専攻1年生の53名(調査時18歳)

飲用期間:30日間(第I期:平成28年6月20日~7月30日、第II期:平成28年10月26日~12月8日)のうち30日間の平日に継続して飲用した。飲用時間は、朝(登学時)と定めた。

飲用について:第I期(夏期)の対象者は、温州みかんジュース飲用者(以下、ジュース群と略す)43名とコントロール実験としてミネラルウォーター飲用者(以下、水群と略す)10名に分類した。第II期(冬期)の対象者は、三分割し、β-クリプトキサンチンの機能性の有効性の期間を比較するためにジュース群のうち21名は飲用を停止(以下、飲用停止群と略す)、22名を継続飲用者とし、水群は第I期と同じ10名に分類した。

試料:100%果汁のJOIN みかん和歌山900ml/本、アサヒミ

ネラルウォーターおいしい水六甲2L/本を用いた。飲用量は各100mlとし、ソフトプラカップを用いて飲用した。一定の約5°Cに冷蔵したものを用いて、それらの試料の温度が上昇しないよう保存した。

肌測定について:肌測定器は、MSA pro(モリテックス社製)を用いた。測定部位は、肌状況が光などの環境による影響を受けにくいと考えられる前腕内側中心部位で行った。(写真1)



写真1 測定風景

測定項目は、表1に示す「キメ・シミ・油分・水分・弾力・明度・角質」の7項目とした。測定方法は、室温を27°C、湿度は約60%の一定に保つように配慮した室内で行った。測定は、ジュース、水を飲用し始める約1週間前と飲用を終了した後の1週間以内に各3回の測定を実施した。第II期の飲用停止群の21名も飲用を終了した同時期に測定を実施した。肌測定値の評価は、表1に示すMSA 閾値表により、肌状況をA、B、C判定に分類した。なお、対象者の測定数値は、3回の平均値とした。測定項目のA、B、C判定分けの指標については、メーカーが収集した約300人の世代別平均値データを基に作成され、公表されているものを採用した(表1)。評価の解析については、油分は皮脂量を、角質は剥離量が適正量採取した状態を良いとし、キメは一定エリア内のキメの数、シミは撮影画像のシミの割合を抽出されている。水分は肌表面の水分量を、弾力は肌のハリを測定し数値が高いほど良いとする。明度は肌の明るさを抽出して評価がされている。

肌評価のA判定は「良い」、B判定「普通」、C判定「不良」と解釈した。

表1 MSA 評価一覧(~19歳)

評価	キメ	シミ	油分	水分	弾力	明度	角質
A判定	68~99	68~99	21~56	77~99	79~99	68~99	34~67
B判定	34~67	34~67	0~20	41~76	49~78	34~67	68~99
C判定	0~33	0~33	57~99	0~40	0~48	0~33	0~33

※MSA pro 評価指標による

## 結果及び考察

### 1. 第I期(夏期)について

#### (1) 第I期の飲用前後の比較

最初に、飲用開始前の女子学生の肌状況を図1に示した。

キメ、油分、角質の3項目は、ほぼ全員がB判定の普通であった。シミは、ほとんどの者がA判定「良い」であり、弾力と明度は約半数がA判定の「良い」、B判定の「普通」も半数であった。水分については、C判定が62%、B判定が38%となった。全項目のうち、水分がC判定「不良」の割合が多いが、その他の項目の肌状況はA、B判定の「普通」以上であった。

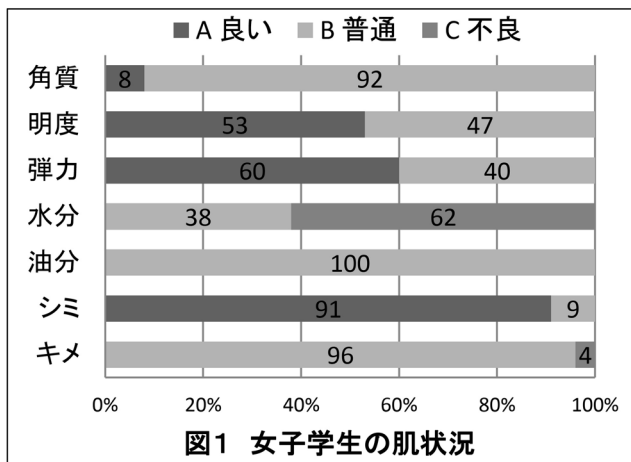


図1 女子学生の肌状況

ジュース群の飲用前後の比較について図2,3に示した。

図2に示すように、飲用後に評価のランクが変化していた項目は、水分と角質であった。水分については、B判定が37%→62%と増加し、C判定の割合が減少していた。角質は、A判定が9%→26%に、B判定91%→74%と減少し、角質の肌状況は良となった。一方、図3に示すように、飲用後にA判定が減少していた項目は、シミと明度であり、A判定が両項目ともに約30%の減少があり、B・C判定へ移行していた。また、図には示していないが、キメ、油分、弾力の飲用前後の割合に大きな変化はみられなかった。

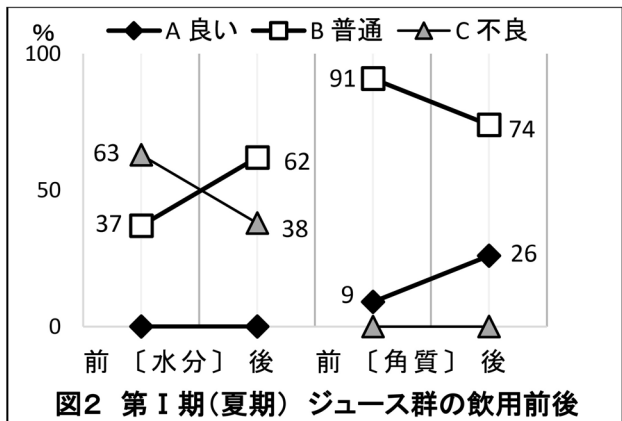


図2 第I期(夏期) ジュース群の飲用前後

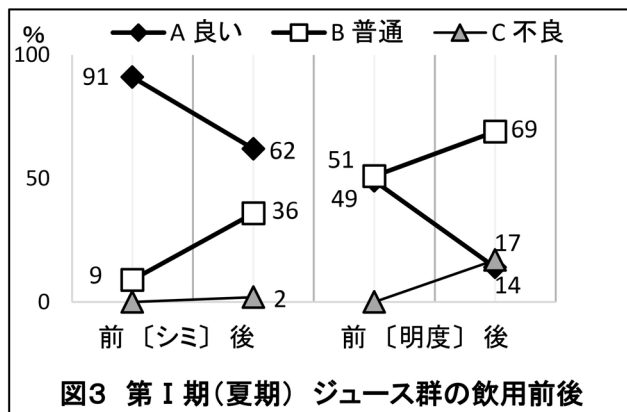


図3 第I期(夏期) ジュース群の飲用前後

次に、水群の飲用前後の比較について図4,5に示した。

図4に示すように、飲用後にA判定が減少し、肌状況が悪くなる傾向を示した項目はシミ・弾力・明度であった。特にシミについては、A判定が90%→50%と大きな変化がみられた。弾力はA判定「良い」だった者が、飲用後は全てB判定「普通」に移行していた。明度についても、飲用後A判定が70%→10%と飲用後に大きく減少し、B判定が30%→70%、C判定が0%→20%と肌状況に変化がみられた。図5の飲用後に肌状況が良くなったのは角質であり、飲用前では全員がB判定であったが、飲用後には20%の者がA判定に移行していた。水分については、水群の飲用前はB判定が40%→90%に増加し、C判定が60%→10%に減少した。図には示していないが、キメ・油分の飲用前後の割合に変化がみられなかった。

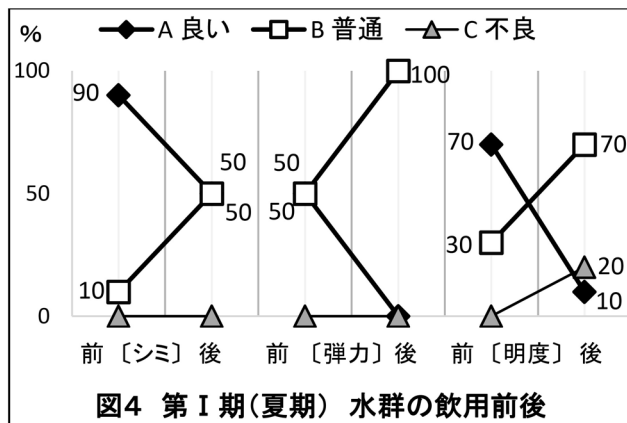


図4 第I期(夏期) 水群の飲用前後

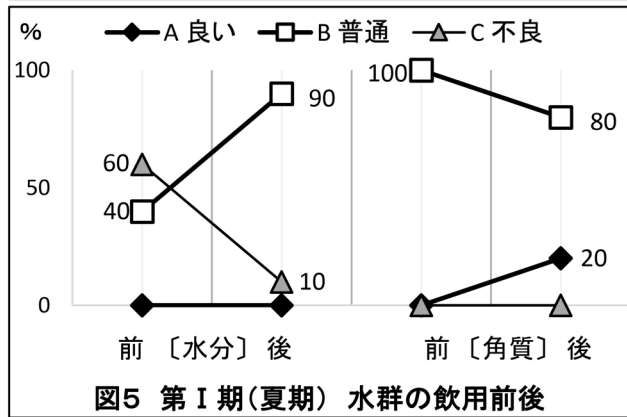
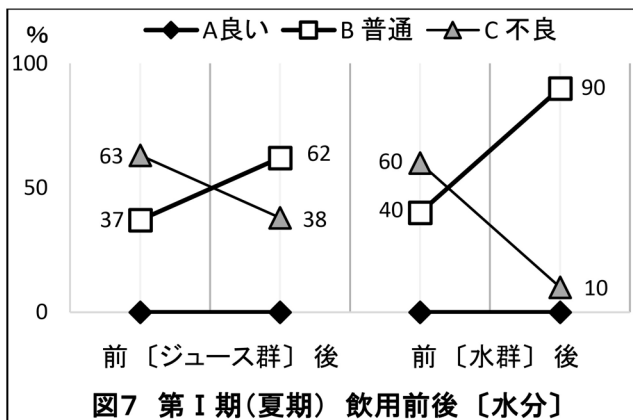
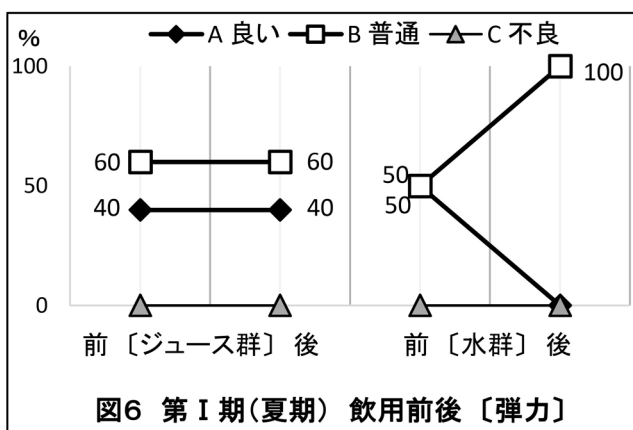


図5 第I期(夏期) 水群の飲用前後

第Ⅰ期飲用前後の肌状況について、ジュース群と水群の割合を比較し検討を加えると、弾力と水分に両群の変化の割合に特徴がみられた。

図6に示すように、弾力は、水群の飲用前の評価がA判定「良い」であった者が50%であったが、飲用後は全員がB判定へ移行し肌状況が「普通」となった。一方、ジュース群は、飲用前後の割合に変化がみられなかった。

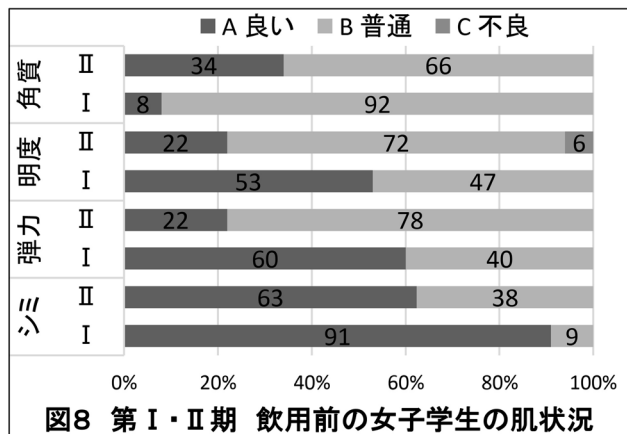
図7に示すように、水分については、水群前後のC判定が60%→10%に移行し、ほとんどの者が飲用後にB判定となり、肌状態は「普通」となった。B判定が40%→90%と飲用後に変化し、水群の方が顕著であった。



## 2. 第Ⅱ期(冬期)について

### (1) 第Ⅰ・Ⅱ期の飲用前の比較

図8に対象者全体のⅠ期・Ⅱ期飲用前の肌状況を示した。シミ・弾力・明度の3項目については、Ⅰ期の飲用前にはA判定の割合が多かったが、Ⅱ期の飲用前には約30%の者がB判定(普通)に移行していた。角質については、A判定の割合がⅡ期に8%→34%と増加していた。図には示していないが、キメ・油分・水分については変化がみられなかった。



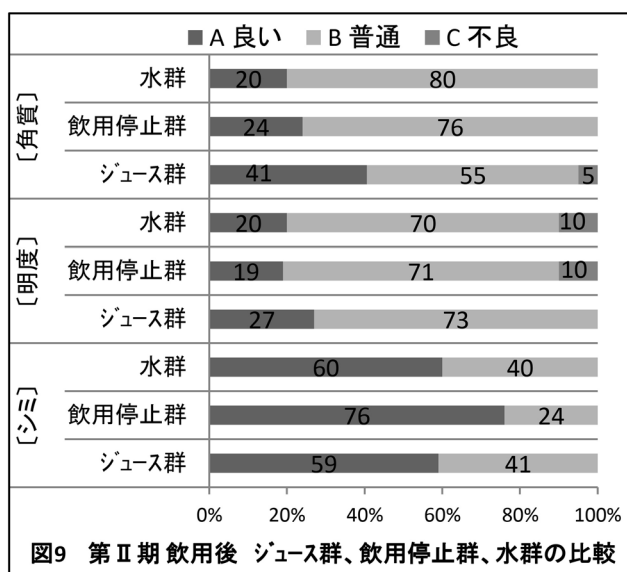
(2) 第Ⅱ期飲用後のジュース群、飲用停止群、水群の肌状況の比較

図9に示すように、明度・角質については、ジュース群のA判定「良い」が飲用停止群、水群と比較して多く、C判定「不良」の者はいなかった。シミについては、飲用停止群のA判定「良い」が多かったが、三群ともにB判定「普通」以上であった。

次に、明度について第Ⅰ期・Ⅱ期飲用後の変化を図10に示した。

明度については、ジュース群のA判定「良い」が10%→27%に増加し、C判定「不良」が減少していた。飲用停止群、水群については、大きな変化がみられなかった。

さらに、明度についてジュース群の第Ⅰ期から第Ⅱ期飲用後の個人変動を検討してみた。第Ⅰ期でA判定だった者は、そのままA判定を保ち、B判定「普通」からA判定「良い」へ17%移行し、C判定「不良」の14%がB判定「普通」へと移行している。



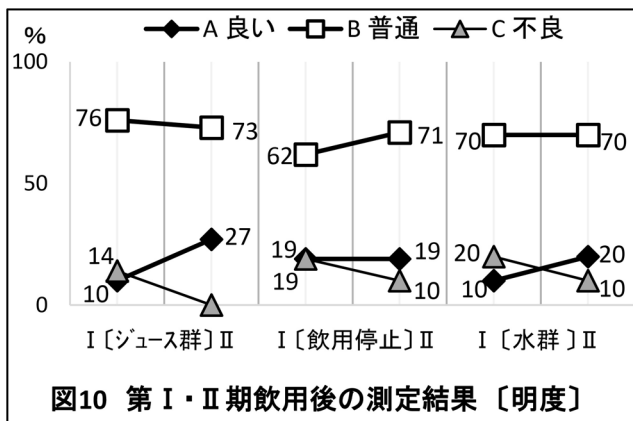


図10 第I・II期飲用後の測定結果〔明度〕

以上の結果から考察すると、

①本研究に携わる被験者の調査開始前の肌状況を7項目別に調査したところ、次のようなことが判明した。まず、シミについては、MSA pro の測定結果から9割の被験者に対してA判定「良い」となった。続いて明度と弾力においては、約5割がA判定「良い」となり、残りの5割の被験者については、B判定「普通」と結果が二分化された。そして、キメ、角質、油分においては、被験者のほぼ全員がB判定「普通」となった。しかし、これらの6項目に相反して若年層の肌における水分項目は、意外にも6割がC判定「不良」という結果が得られた。この若年層における肌水分の状況は、一般的に推測される状況ではないことが判明し、今回の和歌山県産の温州みかんジュースを使用した若年層における肌状況調査においてどのように変化がもたらされるのかが、研究開始時の重要なきっかけとなった。

②第I期(夏期)においては、30日間ジュース群と水群の2種に被験者を分類し調査した。結果として変化が見られたのは、シミは開始前のジュース群被験者のA判定「良い」が9割であったものが、6割に減少した。ジュース群と水群において比較すると、ジュース群は91%→62%と30%の減少が見られ、一方、水群では90%→50%と40%の減少となりジュース群の方が、減少幅が10%少ない結果となった。ジュース群の6割の被験者が、A判定「良い」を保っていた。

弾力については、ジュース群の調査開始前はA判定「良い」の40%を飲用後も、その状態が保たれていた。しかし、水群ではA判定「良い」の被験者が全てB判定「普通」に移行していた。これは、温州みかんに含まれる機能性成分がもたらす効果が肌に影響しているのだと考える。

明度においては、両群ともにC判定「不良」がジュース群では0%→17%、水群で0%→20%と増加していた。このことは、第I期の調査時期が、真夏を含んでいることも影響したので

はないだろうかと考える。

③第II期(冬期)の調査を開始するにあたり、β-クリプトキサンチンの肌への働きかけの期間を検討するために、第I期(夏期)のジュース群の被験者のうち21名を第II期(冬期)でジュース飲用を停止した(飲用停止群)。

第II期(冬期)調査終了後の明度、角質においては、ジュース群が他の群と比較してA判定「良い」の評価が多く、明度については、C判定「不良」の被験者はいなかった。シミにおいては、飲用停止群はA判定「良い」が76%と多いが、ジュース群、水群ともにA判定(良い)が60%と調査第I期の肌状態を保っていた。

次に、第I期(夏期)と第II期(冬期)終了後の肌状況の変化を調査条件別で比較した。明度において、ジュース群はA判定「良い」が10%→27%へと移行し、C判定「不良」が14%→0%と減少していた。飲用停止群、水群においては、第I期(夏期)と第II期(冬期)に大きな変動はみとめられず、第I期(夏期)の調査結果の肌状況が保持されていた。

さらに、明度について、第I期(夏期)から第II(冬期)の肌測定値の個人変動を検討すると、第I期調査後でのA判定「良い」の被験者は、第II期(冬期)調査後もA判定「良い」であり、C判定「不良」の被験者は全てB判定「普通」へ移行していた。

温州みかんに含まれているβ-クリプトキサンチンの肌への影響を調査した結果、第I期・第II期ともにジュースを飲用した被験者の明度については、明らかに良い効果をもたらしていると言える。第I期(夏期)のみ飲用した被験者に関しても第I期調査後の明度が保たれていた。

今回の被験者は、若年層であり、肌状況は良好な者が多い中でも、「明度」についてジュースを飲用する効果あることが得られた。今後、被験者の食習慣・生活習慣などを含んだ調査も続ける必要がある。

### 参考文献

- 1) 農林水産省 農林水産統計 平成27年産みかんの結果樹面積、収穫量及び出荷量
- 2) 西出充徳、堺みどり: 和歌山県産果実の機能性について Part2 信愛紀要 2016年 56号
- 3) 日本栄養士会 健康増進のしおり 2016-3

本研究にあたり、紀の里農業組合様にご協力頂いたことに厚く感謝いたします。

