

# β-クリプトキサンチンを多く含むウンシュウミカンの研究と機能性表示制度の届け出を中心とした連携体制について



## 研究者紹介

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構  
果樹茶業研究部門 カンキツ研究領域 杉浦 実

### 連絡先

〒424-0292 静岡県静岡市清水区興津中町 485-6  
Tel 054-369-7111, Fax 0543-69-2115  
E-mail: [msugiura@affrc.go.jp](mailto:msugiura@affrc.go.jp)

果実の消費・拡大に取り組む杉浦実さんに、β-クリプトキサンチンを多く含むウンシュウミカンの研究と機能性表示制度の届け出を中心とした連携体制についてお話をお伺いしました。

## 概要紹介

健康に対する効果効能を表示することができる食品は、これまで国が個別に許可した特定保健用食品と国の規格基準に適合した栄養機能食品に限られていました。しかし、平成27年度より、国の定めるルールに基づき、事業者が食品の安全性と機能性に関する科学的根拠などの必要な事項を、販売前に消費者庁長官に届け出れば、機能性を表示することができる食品の新たな機能性表示制度が開始されました。本制度は生鮮食品も対象となっています。生鮮食品であるウンシュウミカンで、食品の機能性表示制度への届け出を、生産者団体とともに連携して取り組まれた事例を紹介いたします。

## 経緯・研究内容の紹介

日本では、果実の品種改良や栽培技術の向上、高品質を維持する保存・流通技術の開発が進んでおり、おいしい果実を1年を通して食べることができます。

しかし、国産果実の消費は年々落ちていきます。逆に海外では、果実の消費が年々増えており、日本人の果物摂取量は欧米諸国の1/2以下です。

これは、欧米を中心とする栄養疫学研究から、果物の摂取は野菜と同じくらいにがんや心臓病等の生活習慣病の予防に有効であることが明らかにされてきたこと、一方、日本の消費者には、カロリーが高く、肥満や糖尿病の原因という誤解があること、市場はおいしいもので溢れていること、果物は皮をむいたり、買うときに重いということ等が消費低迷の原因として考えられます。

杉浦先生は、日本人が果物をもっと食べるようにしたいという思いから研究を始められました。

国内有数のミカン産地である静岡県浜松市北区三ヶ日町の住民を対象とした、ミカンの摂取がどのような生活習慣病の予防に役立つかを知らべるために、平成15年度より栄養疫学調査（三ヶ日町研究）が行われました。

三ヶ日町ではミカンをたくさん食べる人もいればあまり食べない人もいて、ミカンの摂取量が幅広く分布しており、そのため、ミカンの健康効果を検出しやすい集団とのことです。

杉浦先生は、三ヶ日町研究では、ミカンに特徴的に多く含まれているカロテノイドであるβ-クリプトキサンチンに着目され、様々な健康指標との関連について10年間に渡る追跡調査を行いました。

この調査結果のうち、機能性成分β-クリプトキサンチンの骨との関連と、機能性表示食品として登録された三ヶ日みかんについて紹介します。

調査では、三ヶ日町の住民健診受診者のうちインフォームド・コンセントが得られた方を調査対象者に選定し、次の試験等が実施されました。

- 1) 空腹時採血による血中カロテノイド値の測定
- 2) DXA法による橈骨の骨密度測定
- 3) 問診票によるアンケート調査

（1日当たりの総摂取カロリー、ビタミン・ミネラル摂取量等）

杉浦先生は調査開始時のベースラインデータから、先ず血中カロテノイド値と骨密度との関連について、横断的に解析されました。その結果、閉経女性では血中β-クリプトキサンチン濃度が高い

ほど骨密度が有意に高いことを確認されました。

さらに、三ヶ日町の骨密度調査協力者に対し、4年後に追跡調査を実施され、縦断的な解析が行われました。閉経女性のうち、調査開始時に既に骨粗しょう症を発症していた被験者を除いて、血中のβ-クリプトキサンチン濃度で3つのグループに分類して、骨粗しょう症の発症リスクを比較すると、血中のβ-クリプトキサンチン濃度の高いグループは、低濃度のグループを1とした場合、0.08と低い値であることを確認されました。

一方、これまでに健常成人を対象にしたヒト介入試験から、β-クリプトキサンチン高含有ミカンジュースの長期摂取が、骨形成の促進と骨吸収の抑制に有効であることも複数の研究グループから報告されています。

三ヶ日町研究による栄養疫学的な検証とヒト介入試験の結果から、骨代謝に効果があるβ-クリプトキサンチン摂取量は、3mgと考えられました。

## 連携体制の紹介

杉浦先生は、ウンシュウミカンに機能性表示を行うことで、ミカンの消費拡大に繋がることを期待され、果樹試験研究推進協議会の矢野昌允コーディネーターと協力して、日本各地のミカン生産者団体に対して、機能性表示食品制度の説明を行うとともに本制度への積極的な取組みを呼びかけました。最初に、JAみっかびが手を挙げられました。

JAみっかびは、「興津早生」と「青島温州」を主に生産される、ウンシュウミカンの一大生産者団体です。生産農家の多くはミカンの貯蔵庫を整備され、集荷施設では光センサーを利用してミカン1個ずつの糖度を計測して出荷する体制が整備されているそうです。

機能性表示食品としての届け出には、「安全性の根拠を明確にする」、「機能性成分含量を担保する」、「機能性の根拠を明確にする」必要があります。<sup>1)</sup> みかんは、長年の食経験があったため、安全性に関しては、改めて動物試験等を行う必要はありませんでしたが、「機能性成分含量を担保する」、「機能性の根拠を明確にする」必要があったため、杉浦先生とJAみっかびで協力して取り組まれました。

### (1) 機能性成分含量の担保

ミカンは生鮮食品であることから、個体ごとの機能性関与成分のばらつきがあることが想定され

ました。杉浦先生はβ-クリプトキサンチンの含有量は、ミカンの糖度と正の相関性があることを確認され、JAの集荷施設で光センサーにより糖度を測定することがβ-クリプトキサンチンを全数検査することに等しく、含有量が保証できることを明らかにされました。

そして三ヶ日みかん中のβ-クリプトキサンチン含有量と糖度を各等級ごとに分析した結果、三ヶ日みかんの中で最もβ-クリプトキサンチン含有量が低い、興津早生の「良」クラスでも、可食部として270g（Mサイズで約3個）摂取すれば、β-クリプトキサンチンを3mg保証できることを確認されました。

### (2) 機能性の根拠の明確化

機能性の科学的根拠の説明は、次のいずれかの方法で行うことが定められています。<sup>1)</sup>

- ①最終製品を用いた臨床試験の実施（特定保健用食品と同等の水準）
- ②最終製品又は機能性関与成分に関するシステマティックレビュー（以下SR）

農林水産省の委託事業「農産物の有する機能性やその関与成分に関する知見の収集・評価<sup>2)</sup>」において、ウンシュウミカン（β-クリプトキサンチン）、緑茶（メチル化カテキン）に関するSRがとりまとめられており、JAみっかびは、このSRを利用されました。

杉浦先生とJAみっかびが機能性表示に取り組みされた結果、生鮮食品として最初に三ヶ日みかんが登録されました。

杉浦先生は、糖尿病や肝機能異常症などのリスク低減効果についても既にミカンが有効である可能性を見出されており、今後更に幅広いミカンのヘルスクレームが期待されます。

▶ 上記でご紹介以外のSRを準備する場合、すでにSRの論文が公表されていれば良いのですが、そうでなければ、外部に依頼して準備されることも検討されるとよろしいかと思います。機能性表示制度が開始されてから、大学等でもSRの受託を検討しているところがあります。食品研究者等データベースでは、安全性試験やシステマティックレビューのご協力の可否についてもお聞きしますので、試験の委託先や共同研究者を探す際にもご利用下さい。

〔レポート作成〕

一般社団法人 食品需給研究センター 後藤 祥子

1) 制度については、消費者庁ホームページを参照ください。

2) 公表情報については、農林水産省ホームページを参照ください。