



試料採取 (2 g)

- ←30 g/L ピロガロール-エタノール溶液 15 mL
- ←硫酸ナトリウム 10 g

抽出 (振とう 5分間×3回)

遠心分離 (1500 rpm, 5分間)

定容 (30 g/L ピロガロール-エタノール溶液 50 mL)

分取 (10 mL)

- ←600 g/L 水酸化カリウム溶液 1 mL

けん化 (70 °C, 30min)

- ←10 g/L 塩化ナトリウム 20 mL
- ←イソプロピルアルコール 5 mL
- ←ヘキサン-酢酸エチル(9:1)混液 12 mL

抽出 (振とう 5分間×3回)

遠心分離 (1500 rpm, 5分間)

溶媒留去 (40 °C, 減圧下 + 窒素乾固)

定容 (エタノール 5 mL)

高速液体クロマトグラフ (HPLC)

図2 β-クリプトキサンチンの測定方法

本体	;	HITACHI L-7450H
カラム	;	Wakosil-II 5C18HG (4.6mm i.d.×250 mm, 5μm)
カラム温度	;	40°C
打込量	;	10μL
分析時間	;	30min
検出器	;	フォトダイオードアレイ検出器(PDA)
モニタ波長	;	450nm
測定波長	;	190~700nm
平滑化クロマトグラム	;	444~453nm
溶離液	;	アセトニトリル
溶離液流量	;	1.0mL/min

### 3. 結果

#### (1) 収穫時の糖度とβ-クリプトキサンチン含有量

収穫時の糖度とβ-クリプトキサンチン含有量の測定結果を表2に示した。また、標準品のHPLCチャートを図3に、供試料(6月29日入手)のHPLCチャートを図4に示した。

表2 小原紅早生ミカンの収穫時の糖度とβ-クリプトキサンチン含有量

試料	項目	糖度 (n=5) Brix 値	β-クリプトキサンチン含有量 μg/100g-FW
6月29日 入手 (収穫時)		13.5	1,769

表1 HPLC 測定条件

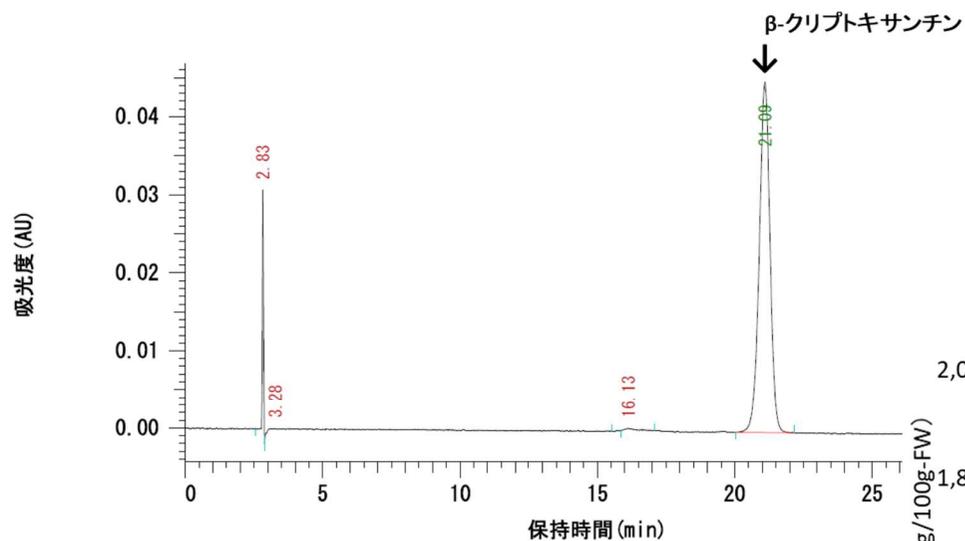


図4 供試料のβ-クリプトキサンチンのHPLCチャート

糖度とβ-クリプトキサンチン含有量の関係を図5に示した。本研究で用いた品質の香川県産小原紅早生ミカンは、糖度が三ヶ日産の温州ミカンよりも高く、β-クリプトキサンチン含有量が三ヶ日産の最大値と同程度であることが分かった。

図3 標準試薬のβ-クリプトキサンチンのHPLCチャート

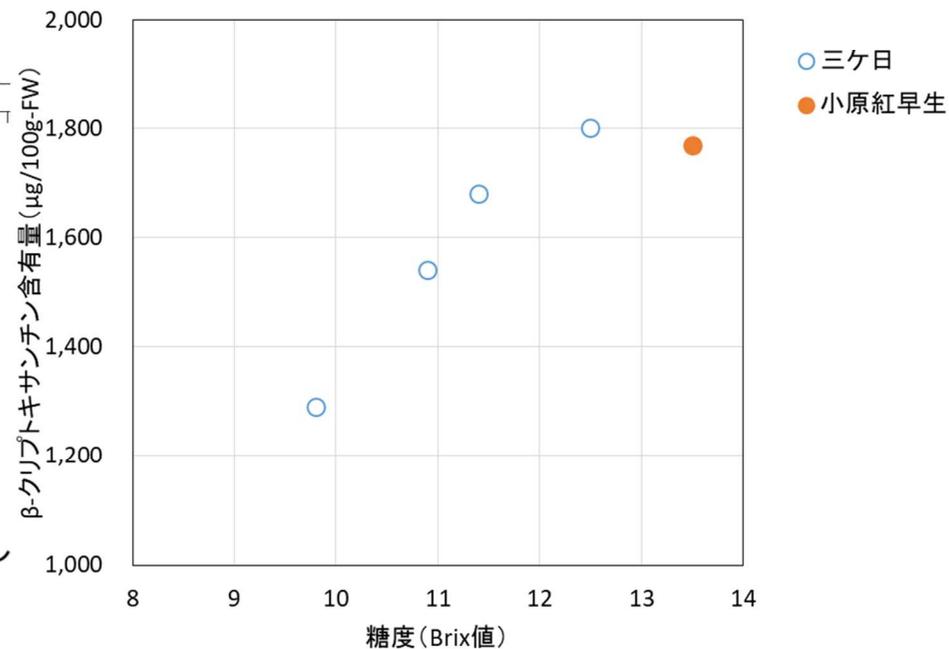
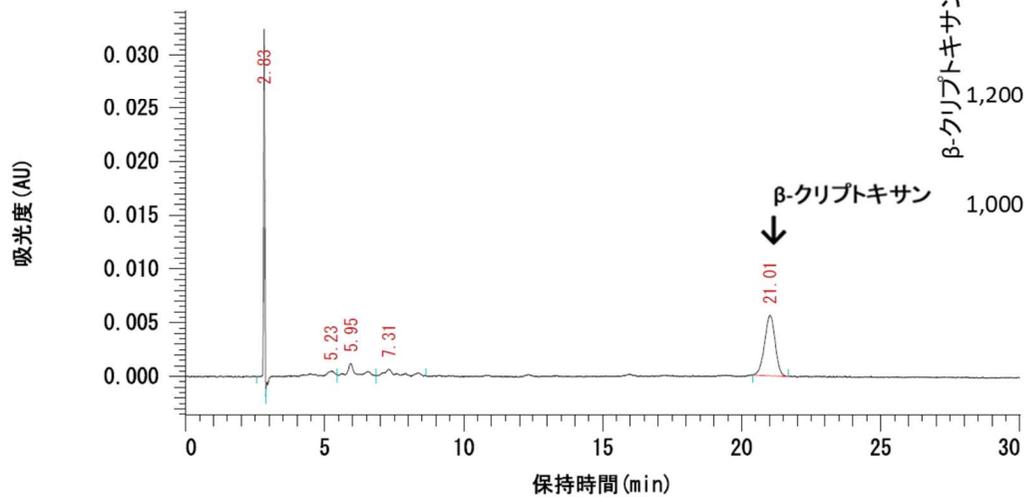


図5 糖度とβ-クリプトキサンチン含有量の関係

## (2) 冷蔵保存後の糖度とβ-クリプトキサンチン含有量の変化

冷蔵保存後の小原紅早生ミカンの糖度とβ-クリプトキサンチン含有量の測定結果を表3に、冷蔵保存による糖度の変化を図6に、冷蔵保存によるβ-クリプトキサンチン含有量の変化を図7に示した。糖度は、冷蔵保存期間が長いほど高くなる傾向がみられた。β-クリプトキサンチン含有量は、収穫直後よりも冷蔵保存する方が多い結果となったが、増加傾向は頭打ちとなった。

表3 小原紅早生ミカンの冷蔵保存後の糖度とβ-クリプトキサンチン含有量

試料	項目	糖度 (n=5) Brix 値	β-クリプトキサンチン含有量 μg/100g-FW
7月27日 入手 (冷蔵保存28日)		15.8	2,205
8月17日 入手 (冷蔵保存50日)		16.0	2,012

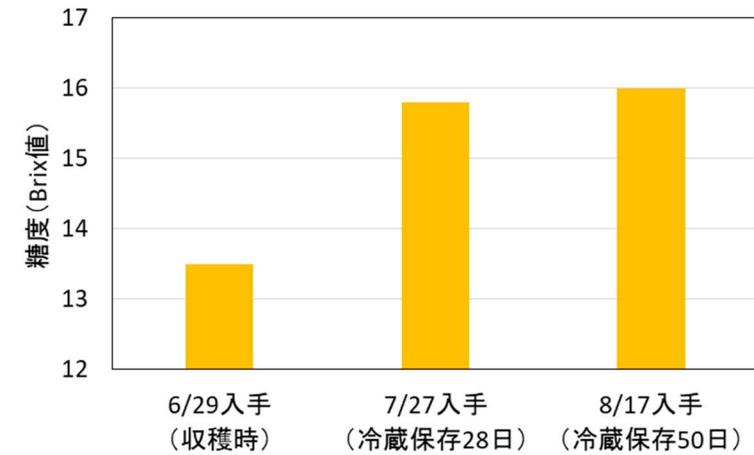


図6 冷蔵保存による糖度の変化

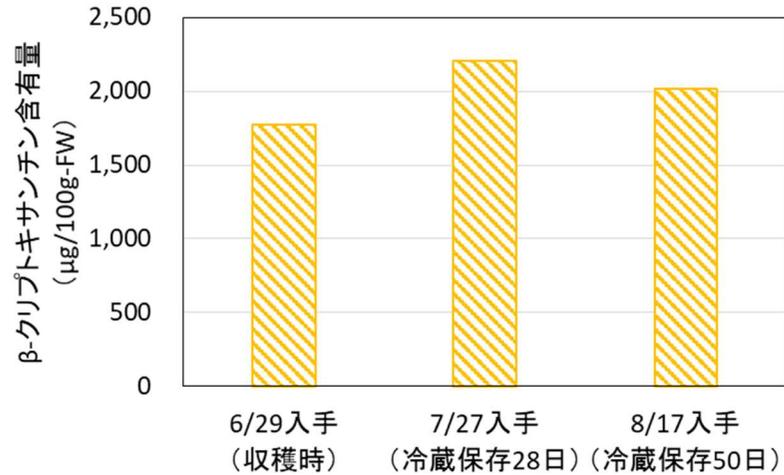


図7 冷蔵保存によるβ-クリプトキサンチン含有量の変化

### (3) 冷蔵保存後の味見評価

冷蔵保存後の小原紅早生ミカンの味について、収穫時の味と比較して表4に示した。

表3 小原紅早生ミカンの冷蔵保存後の味見評価 (5人による評価の平均)

試料	項目	甘味	酸味
7月27日 入手 (冷蔵保存28日)		収穫時よりも強い	収穫時よりは弱い
8月17日 入手 (冷蔵保存50日)		収穫時よりも強い 冷蔵保存28日より も強い	収穫時よりは弱い 冷蔵保存28日と 同等

## 4. まとめ

香川県産小原紅早生ミカンの糖度とβクリプトキサンチン含有量について、収穫時の値と、冷蔵保存による変化について調査した。調査の結果、小原紅早生ミカンは糖度が一般の温州ミカンの値よりも高く、β-クリプトキサンチン含有量は同等レベルであることが分かったことから、機能性表示食品としての登録可能性を示唆できた。また、冷蔵保存は、糖度とβ-クリプトキサンチン含有量を高める効果があることが確認できた。以上の結果から、小原紅早生ミカンは独自の特徴を有することが分かった。一方、味見評価をした結果、甘味(糖度)は冷蔵保存によって強く感じるようになり、Brix値の分析結果とも相関関係あることが分かったが、酸味については、収穫後、日数の経過に伴って弱くなる傾向があることが確認された。

今後は、香川県産の小原紅早生ミカンの特徴づけるための更なるデータ収集を目指し、冷凍保存によって長期間保存した場合の糖度や各種成分の変化について調査していく計画である。

## 引用文献

- [1] 一般財団法人かがわ県産品振興機構, “かがわの県産品一覧”, [https://www.kensanpin.org/products/products/list.php?category\\_id=91](https://www.kensanpin.org/products/products/list.php?category_id=91)
- [2] 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  
主席研究員 杉浦 実, “健康に役立つβ-クリプトキサンチンのパワー”, <http://kudamono-noukyo.com/cryptoxanthin.html>
- [3] 熊谷雅孝, 門倉雅史, 水田賢司, 田中真澄, 生駒吉識, 鈴木忠直, 安

井明美, “ウンシュウミカン中  
の $\beta$ -クリプトキサンチン測定法の室間共同試験による妥当性確認“,  
日本食品科学工学会誌, 63,  
450-454 (2016).