

## うんしゅうみかんのβ-クリプトキサンチン Analysis of β-Cryptoxanthin in Citrus unshiu

うんしゅうみかん(温州みかん、ウンシュウミカン)は日本原産の柑橘類で、枝変わり・品種改良により多くの品種が栽培されており、栽培地域ごとの独自のブランド名で市場に流通しています<sup>1)-2)</sup>。また、うんしゅうみかんに含まれるβ-クリプトキサンチン(以下BCR)が骨の健康維持に役立つことが明らかとなり、機能性表示食品の届出が受理されています。日本農林規格には、うんしゅうみかん(生果)の可食部中のBCR定量試験法が規定されています(JAS 0003:2023)。ここでは、L-column ODS を用いてBCR定量試験を実施した結果を示します。

参考 1) 旬の食材百科 “温州みかん(ウンシュウミカン) / 蜜柑” 2) Sweets mall “みかんの正式名称とは？ウンシュウミカンの秘密と多様な品種”

Key words : うんしゅうみかん β-クリプトキサンチン β-Cryptoxanthin 機能性表示食品 オクタデシルシリル化シリカゲル HPLC 定量法  
Column : USP category: L1

[ Analytical conditions ]

Column : L-column ODS (C18, 3 μm, 12 nm), 4.6 mm I.D. × 150 mm L.; Cat. No. 621070  
Eluent : 0.05 g/L dl-α-トコフェロール / 「アセトニトリル : メタノール : テトラヒドロフラン : 酢酸 = 55 : 40 : 5 : 0.1 (体積比)」混液  
Flow rate : 1.5 mL/min  
Temperature : 40 °C  
Detection : UV 455 nm  
Injection volume : 20 μL  
System : Agilent 1260 Infinity II

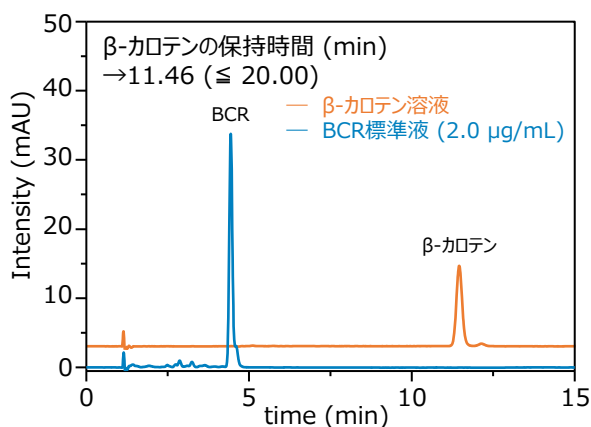


図1 β-カロテン クロマトグラム

Sample

試験用試料: 市販のうんしゅうみかん  
試料抽出物: うんしゅうみかん抽出液  
BCR標準液(0.2 μg/mL~2.0 μg/mL)  
β-カロテン溶液(1.0 μg/mL)  
(試験法準拠)

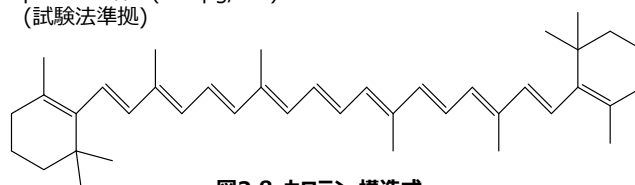


図2 β-カロテン 構造式  
β-Carotene

L-column ODS は、JAS 0003:2023の「6.14.2 HPLC用カラム」に定められている条件を満たしました。

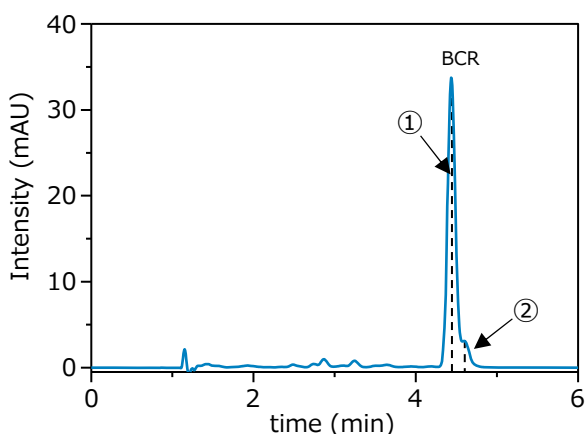


図3-1 BCR標準液 (2.0 μg/mL) クロマトグラム  
[①: all-trans 体ピーク、②: cis 体ショルダーピーク]

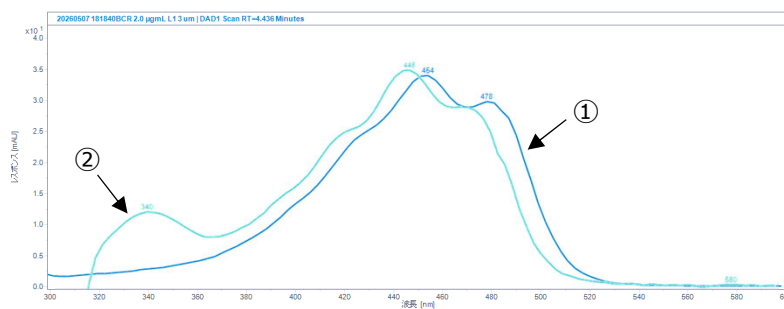


図3-2 all-trans 体ピーク及びcis 体ショルダーピークのUV(-Vis)吸収スペクトル  
[①: all-trans 体ピーク、②: cis 体ショルダーピーク]

図3-1のショルダーピーク②において、325 nm~350 nmの範囲に特徴的なUV吸収ピークが確認されました。JAS 0003:2023 附属書Cより、このショルダーピーク②はBCRの cis 体由来のものと考えられます。

2026.06.OJM

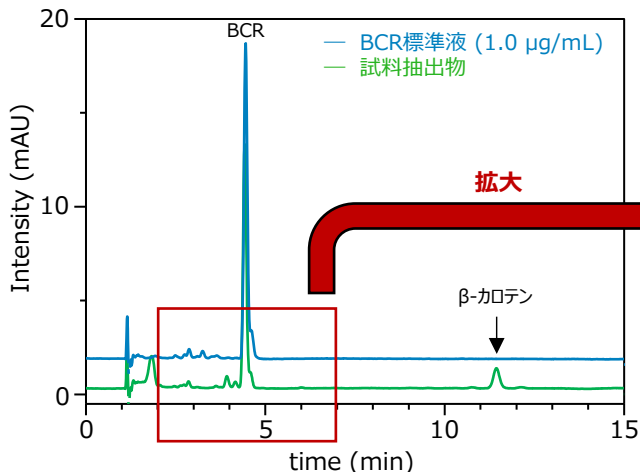


図4-1 試料抽出物 クロマトグラム

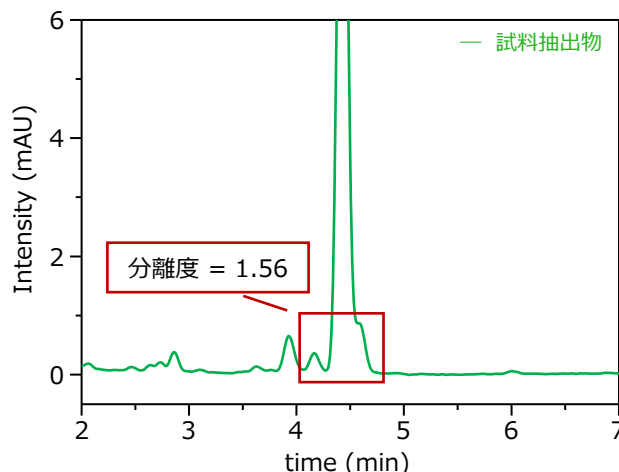


図4-2 試料抽出物 クロマトグラム (一部拡大)

試料抽出物中のBCRと夾雑物は完全分離しました。

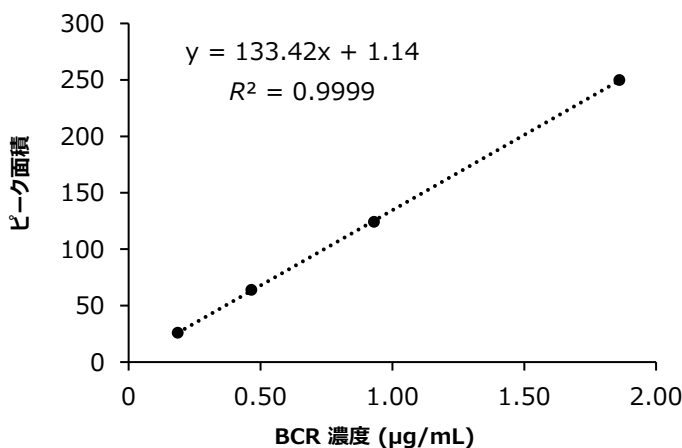


図5 BCR 検量線

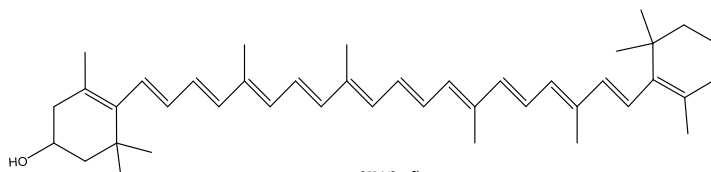


図6 BCR 構造式  
β-cryptoxanthin

● 試験用試料中のBCR含有量

$$\begin{aligned} & \text{試料抽出物の BCR 濃度 (}\mu\text{g/mL)} \\ &= (y - 1.14) / 133.42 \\ &= (81.58 - 1.14) / 133.42 \\ &= 0.68 \end{aligned}$$

試験用試料中のBCR含有量 (mg/kg)

$$\begin{aligned} &= \frac{C \times V \times d_1}{W \times d_2} \\ &= \frac{0.68 \times 10 \times 50}{2.16 \times 10} \\ &= 16 \end{aligned}$$

y : 試料抽出物中のBCRのピーク面積 (mAU·s)

C : 試料抽出物のBCR濃度 (μg/mL)

V : 試料抽出物の調製時の定容量 [10 mL]

d<sub>1</sub> : 抽出試料の調製時の定容量 [50 mL]

d<sub>2</sub> : 抽出試料のけん化時の分取量 [10 mL]

W : 試験用試料の採取量 (g)

L-column ODS を用いてBCR定量試験を実施した結果、試験用試料に使用した市販のうんしゅうみかん中には16 mg/kgのBCRが含まれていることが確認されました。

2026.06.OJM