

食品中の健康機能性成分の分析法マニュアル

平成22年3月作成

四国地域イノベーション創出協議会
地域食品・健康分科会 編

s-food@m.aist.go.jp

漬物のカロテノイド

作成者：徳島県立工業技術センター 研究員 宮崎 絵梨

1. 漬物について

1. 1 概要

漬物は食塩などの浸透圧作用、野菜や副材料の酵素作用そして微生物作用を利用して作られる、日本古来の伝統的保存食品である。日本では漬け床や原料野菜の種類、形状によって数多くの漬物が製造されている。

その中でも近年は新鮮さを求める消費者ニーズに応え、原料野菜の収穫から製品出荷までの期間が短い浅漬けが多くの漬物企業の主力製品となっている。

徳島県では野沢菜、壬生菜など浅漬け原料として用いられる葉物野菜の栽培が盛んであり、これらを利用した浅漬け製造も広く行われている。



図1-1 カロテノイドを豊富に含む漬物
(高菜・壬生菜・野沢菜)

1. 2 食品あるいは含有成分の機能性

漬物の機能性としてはまず食物繊維が挙げられる。食物繊維の消化系機能調整作用により、便秘予防や血糖値の上昇抑制、血中コレステロール上昇抑制などの効果が期待される。漬物は様々な野菜を原料として作られることから、その他の含有成分は原料野菜によって異なってくる。浅漬けによく利用される野沢菜や壬生菜などの葉物野菜にはカロテノイドが豊富に含まれている。

カロテノイドの生理機能としてはプロビタミン A としての役割がよく知られている。しかし天然に存在するカロテノイドのうち、プロビタミン A となるものはβ-カロテンやα-カロテンなど 30 種類ほどであり、ルテインやリコペンなど大半は非プロビタミン A カロテノイドである。カロテノイドにはプロビタミン A 活性以外にも抗酸化活性や抗変異原性など様々な生理機能がある。

1. 2. 1 カロテノイドを含む食品

カロテノイド類はニンジン、トマト、赤ピーマン、赤トウガラシ、スイカ、オレンジやウンシュウミカン、レモンなどの野菜や柑橘類の赤、橙、黄の色素であり、水に溶けず油や有機溶媒に溶ける脂溶性成分である。緑葉の野菜にもカロテノイドは多く含まれており、特にホウレンソウ、シュンギク、コマツナなどはカロテノイドを豊富に含んでいる。

卵や魚介類、畜肉にもカロテノイドが含まれている。しかしカロテノイドを生合成できるのは植物と微生物のみであり、動物性食品に含まれているカロテノイドは食餌由来のものがそのまま蓄積されたものか、あるいは代謝を受けた誘導体である。

<引用・参考文献>

1. 寺尾純二：日食工誌，40，542-543(1993)

2. カロテノイドについての説明

カロテノイドとは野菜、果物に含まれる赤や黄色等の色素の総称である。自然界には約 600 種のカロテノイドの存在が知られており、その多くはイソプレン骨格を 8 個持ち炭素数 40 個のテトラテルペンである。さらにカロテノイドは酸素分子を含まない炭化水素類のカロテンと水酸基やオキシ基などの酸素分子を含有するキサントフィル類に大別される。カロテノイドは一般に脂溶性であり、酸化されやすい。

β-カロテンはカロテン類の一種であり、ニンジン、サツマイモ、緑黄色野菜に含まれている。一方ルテインはキサントフィル類であり、カボチャ、カリフラワーなどに含まれている。

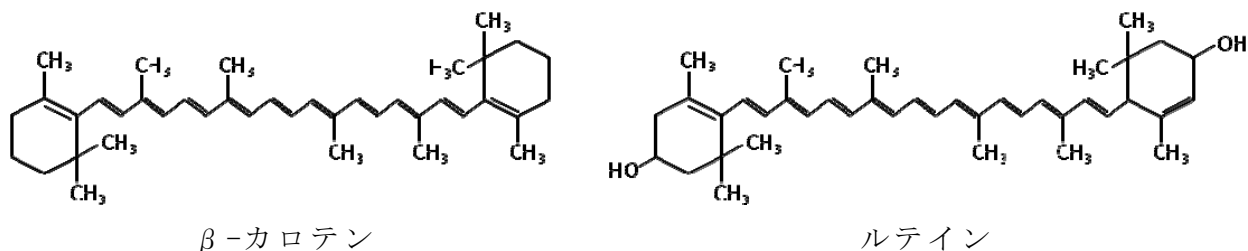


図 2 - 1 β-カロテンおよびルテインの構造式

3. 定量分析の方法について

浅漬けに含まれるカロテノイドのうち、β-カロテンとルテインを HPLC 装置を用いて同時に定量する方法を述べる。

3. 1 準備する器具など

[器具]

1. ねじ口遠心沈殿瓶(褐色)
2. 100ml 容メスフラスコ(褐色)
3. 試料濾過用フィルター(親水性テフロン膜を使用, ポアサイズ 0.45 μ m, 13mm 径)
4. 高速液体クロマトグラフシステム (2液グラジエント、PDA 検出器、カラム恒温槽)
5. C18 逆相カラム(Unison UK-C18, 3.0 \times 75mm または 4.6 \times 100mm, Imtakt 製)
6. 蒸留水(HPLC 用)

[試薬]

1. 酢酸エチル(HPLC 用)
2. メタノール(HPLC 用)
3. アセトン(試薬特級)
4. β -カロテン, ルテイン(市販特級品)

標準試料は 5~20 μ g/ml の濃度になるようアセトンを用いて調製し、0.45 μ m フィルターで濾過する。

3. 2 分析用試料の前処理・調製方法

(試料の抽出法は満田らの方法¹⁾に若干改変を加えたものである)

- ①低温条件下、試料約 5g を褐色のねじ口遠心沈殿瓶に採取する。
- ②氷冷したアセトンを適量加えてホモジナイズ後、3000rpm で 5 分間遠心分離を行う。
- ③遠心分離後得られた上清を 100ml 容メスフラスコに採取する。
- ④残渣にアセトンを加え、②、③の操作を数回繰り返し上清を採取する。
- ⑤最終的にアセトンで 100ml に定容し混合した後、0.45 μ m フィルターで濾過する。

3. 3 HPLC による分析方法

(1) 移動相の調製

移動相 A 及び移動相 B をメタノール(HPLC 用)、超純水、酢酸エチル(HPLC 用)を用いて以下のように調製する。

A 液 : メタノール/水 = 90/10 B 液 : 酢酸エチル

(2) 分析条件

カラム温度 : 30 $^{\circ}$ C 検出波長 : 450nm 注入量 : 5 μ l

- ①カラムサイズ 4.6 \times 100mm の場合

流量 : 1.0ml/min

グラジエント条件

時間(min)	%A	%B
0.0	100	0
7.0	0	100
12.0	0	100
12.5	100	0
18.0	100	0

②カラムサイズ 3.0×75mm の場合

流量：0.6ml/min

グラジエント条件

時間(min)	%A	%B
0.0	100	0
5.0	0	100
8.0	0	100
8.5	100	0
13.0	100	0

(3) 定性及び定量

①分離された物質の定性は保持時間により行う。

②定量は標準試料を用いた、内標を用いない絶対検量線法による。

4. 分析例

4. 1

以下に野沢菜浅漬の分析例を示す。

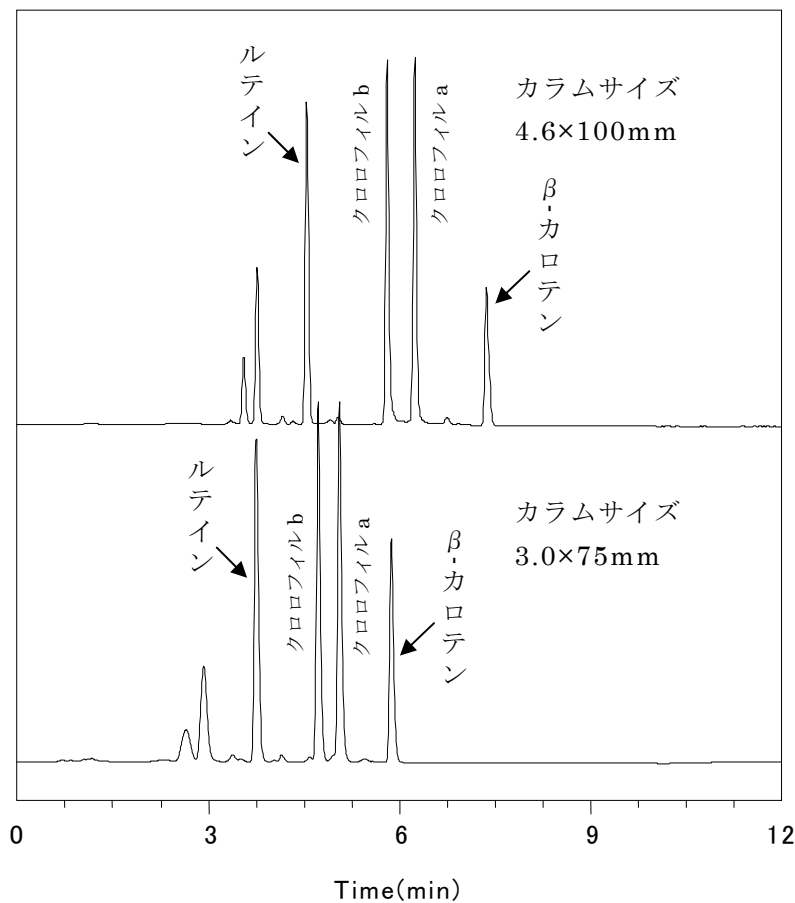


図 4 - 1 野沢菜浅漬のクロマトグラム

カラムサイズを 3.0×75mm に変更しても 4.6×100mm と同等の分離が可能であり、分析時間の短縮および使用溶媒量を削減することができる。また、この分析条件ではクロロフィル a、b も同時に検出されるが、ルテインや β-カロテンの分析には影響しない。

5. 食品の分析結果例

上記手法を用いて、徳島県内の漬物企業で製造された浅漬けの β-カロテンおよびルテインの定量分析を行った。その結果、壬生菜浅漬けと野沢菜浅漬けについて明確な差は認められなかった。分析サンプルは 1 点のみであったが、高菜浅漬けはルテイン、β-カロテン含量とも最も多かった。また冷蔵保存の浅漬けよりも冷凍保存のものの方が、ルテイン、β-カロテン含量が多かった。

表 5-1 浅漬けのカロテノイド含量

	ルテイン(mg/100g)	β-カロテン(mg/100g)
壬生菜浅漬け①(冷蔵)	2.8	2.6
壬生菜浅漬け②(冷蔵)	3.4	2.6
壬生菜浅漬け③(冷蔵)	3.3	2.4
壬生菜浅漬け④(冷凍)	5.0	3.9
野沢菜浅漬け①(冷蔵)	3.5	2.0
野沢菜浅漬け②(冷蔵)	2.9	2.1
野沢菜浅漬け③(冷凍)	6.6	5.3
高菜浅漬け(冷凍)	8.8	7.6

6. 分析上の留意、注意点

分析試料の調製は、低温条件下で行う。

7. その他

8. 定量法に関する引用・参考文献

1. 満田幸恵・新本洋士・小堀真珠子・津志田藤二郎：食科工,49,500-506,(2002)
2. 宮崎絵梨・中西謙二：徳島県立工業技術センター研究報告,18,25-28,(2009)

—以上—

[トップページに戻る](#)