

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

レタスのビタミン類

作成者：高知県工業技術センター 主任研究員 森山洋憲

1. レタスについて

1. 1 概要

野生型はヨーロッパの温帯全域からアフリカの一部、中近東、インド北部まで分布している。栽培の歴史も極めて古く、ヨーロッパでは2500年前、中国では1500年前に栽培の記録があり、我が国でも1000年前に記録がある。レタス (*Lactuca sativa*) の導入は幕末である。レタスは春菊、ゴボウ、フキなどと同じキク科の葉菜類であり、不結球種のリーフレタス、茎ちしゃ、半結球種のコスレタス、サラダ菜、結球種のレタスのように5つに大別される。

香川産野菜のひとつがレタスである。レタスの生育に適した温度は15℃から20℃前後と言われ、比較的涼しい環境での栽培が適している。香川では温暖な気候を利用して冬場にも盛んに栽培されており、冬から春にかけての東京都中央卸売市場での取扱量は約3割を占める。香川県産レタスは全国5位の生産量であり、約3万トンを出荷



している。

レタスはビタミンやミネラルなどの栄養をバランスよく含んでいる。ビタミン類としてビタミンC、ビタミンEを多く含んでおり、鉄分やカリウムも含有する。レタスの苦味成分はラクツピクリンである。またコーヒー酸、クロロゲン酸、イソクロロゲン酸を含み、褐変の原因となる。

1. 2 レタスの機能性

レタスは生食できるので、その素材に含まれている栄養分を損なうことなく摂取することができる。主な栄養は、β-カロテン、ビタミンC、E、カルシウム、鉄、カリウム、食物繊維などである。

1. 2. 1 ビタミンCを含む食品

柑橘類、野菜類に多く含まれている。根菜類であるジャガイモやサツマイモを多く含む食材である。加工食品ではビタミンC強化の目的で、安定型のアスコルビン酸2-グルコシドが添加される場合がある。サプリメント等ではビタミンC含有量を示すためにレモン何個分という表現がよく用いられが、成人の1日あたり摂取量としての厚生労働省による推奨量は100mgである¹⁾。

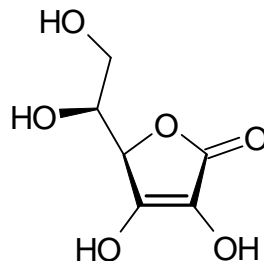
高知県の特産品のひとつであるユズはレモンと同等以上のビタミンCを含んでいる。産地別にユズ果汁の還元型ビタミンC含量を調べた例では、8.8~68.1mg/100gと報告されている。

<引用・参考文献>

1. 厚生労働省「日本人の食事摂取基準について」
2. 沢村正義ら、園学雑、73(3)、293-298、2004

2. ビタミンCについての説明

ビタミンCはアスコルビン酸（還元型ビタミンC）とデヒドロアスコルビン酸（酸化型ビタミンC）の合計として評価される。いも類、野菜類、果実類などに数10~100mg%含まれており、還元型で存在する。ビタミンCは人体の機能に欠かせない栄養素であり、摂取不足によって壊血病や免疫システムの以上といったさまざまな健康上の問題を生じる。



アスコルビン酸
(還元型ビタミンC)

3. 定量分析の方法について

3. 1 準備する器具など

1. ウォーターバス
2. 褐色遠沈管
3. 試料濾過用フィルター(親水性テフロン膜を使用したもの、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紫外検出器、カラム恒温槽(分析システム例: ウォーターズ製デルタ 600 マルチソルベントシステム、2998 フォトダイオードアレイ検出器、カラムヒーター、Empower2)
5. 順相カラム(例 Inertsil NH₂、5 μ m、250 \times 4.6mm I. D.)

[試薬]

1. アセトニトリル (HPLC 用)
2. ホモシステイン (特級)
3. メタリン酸 (特級)
4. アスコルビン酸
5%メタリン酸溶液でアスコルビン酸標準液 100mg/100mL を調製し、冷蔵保存する。この液を 0.1mg/mL に調製して HPLC 分析に供する。

3. 2 分析用試料の前処理・調製方法

1. 試料を裁断し、均質化する。
2. 試料 10 g を褐色遠沈管に採取する。
3. 4%のメタリン酸を加えた後、2%のメタリン酸 30mL を加え、5 分間振とうする。
4. 超音波で 10 分間抽出する。
5. メタリン酸溶液で 50mL に定容する。
6. 遠心分離によって得られた上清を 0.45 μ m フィルターでろ過する。
7. ろ液 2mL を試験管溶液に入れる。
8. 0.1%ホモシステイン溶液 1mL、10%リン酸水素二ナトリウム溶液 1mL を加える。
9. 水浴中で 40 $^{\circ}$ C、20 分間加温する。
10. 試料ろ過用フィルターに通過させたものを HPLC に注入する。

3. 3 HPLC による分析方法

3. 3. 1 「HPLC 装置の場合」

(1) 移動相の調製

移動相はアセトニトリル/MQ/酢酸/ (87:11:2、v/v/v) である。

(2) 分析条件

- ① 検出器、恒温槽、溶媒の流量等の条件は以下の通りとする。
検出波長:243nm
恒温槽:40 $^{\circ}$ C
流量:移動相 1.5ml

(3) 定性及び定量

- ① 得られたピーク面積と検量線から試料液中のビタミンC濃度を算出し、試料重量あたりに換算する。
- ② 試料調製手順 3.2.6 で得られたろ過試料を HPLC 分析に供することにより、還元型アスコルビン酸量を算出できる。

4. 分析例

4. 1 HPLC 装置による分析例

分離された物質は保持時間から(標準物質と比べ)特定する。定量には標準試料を用い、クロマトグラムのピーク面積から濃度を算出する。以下に典型的なクロマトグラフを図に示す。

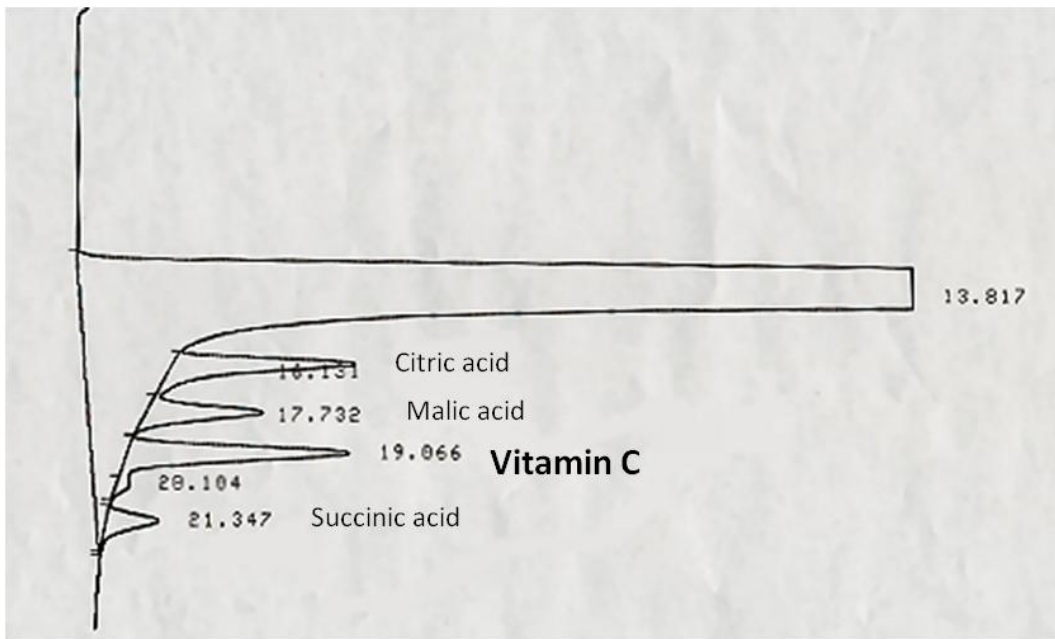


図 4. 1-1 ビタミン C 標準物質のクロマトグラム
有機酸とビタミン C の同時分析例。分析条件：カラム Shodex Rspak
KC-811 (8.0mmI.D.×300mm、2 本)、溶媒 1mM HClO₄、流速
1.0mL/min、波長 210nm。

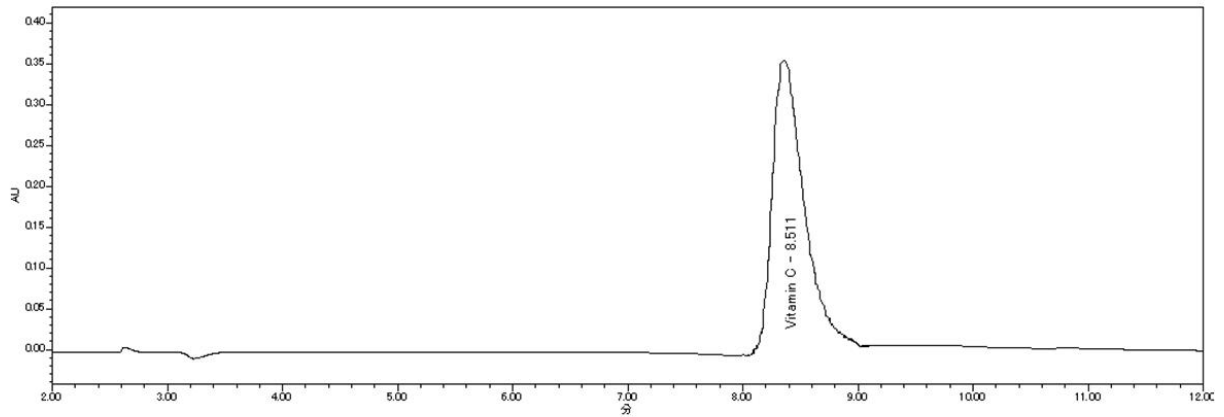


図 4 . 1 - 2 ビタミン C 標準物質のクロマトグラム
Inertsil NH2 カラムを用いた分析例。

5. 食品の分析結果例

上記手法を用いて定量分析を行った。レタスは香川県産業技術センターから提供されたもの、あるいは高知県内の量販店で入手したものを使用した。

表 5 - 1 レタスのビタミン C

	含有量 (mg/100g)
レタス A	6.0
レタス B	5.1
レタス C	3.8
レタス D	5.0
レタス E	4.2

(*注意) なおこの測定結果は一例であり、あくまでも四国産レタスの参考分析例である。

6. 分析上の留意、注意点

ビタミン C の酸化損失を防ぐために、試験を行うまで試料を冷凍保存する。

7. その他

特になし。

8. 定量法に関する引用・参考文献

1. 食品衛生検査指針 食品添加物編
2. 沢村正義ら、園学雑、73(3)、293-298、2004

—以上—

[トップページに戻る](#)