

県産金時ニンジン中のカロテノイド色素の分析

誌名	研究報告 / 香川県産業技術センター
ISSN	13465236
著者名	松原,保仁 久保,和子 松浦,邦治 糸川,桂市
発行元	香川県産業技術センター
巻/号	9号
掲載ページ	p. 76-78
発行年月	2009年6月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



県産金時ニンジン中のカロテノイド色素の分析

松原保仁, 久保和子, 松浦邦治*, 糸川桂市**

在来種の金時ニンジンと濃い赤色を指標として選抜した金時ニンジンのリコピン, β -カロチン含量を測定し, 比較を行った. 20 サンプルの在来種のリコピン含量の平均値は, $80.1\mu\text{g/g}$, β -カロチンは $39.0\mu\text{g/g}$ であった. 一方, 選抜された金時ニンジンのリコピン含量の平均値は, $92.7\mu\text{g/g}$, β -カロチンは $30.9\mu\text{g/g}$ であり, 赤色を指標に選抜された金時ニンジンのリコピン含量は増強されており, 反対に黄色を呈する β -カロチン含量は減少していた. 色差計を用いて測定した L^* , a^* および b^* 値と HPLC で分析したリコピン, β -カロチン含量との間には優位な相関関係は認められなかった.

1 緒言

金時ニンジンは, 香川県を代表する地域資源であり, 県内では年間 2,000 トン生産され, 鮮やかな赤色をしていることから, 主におせち料理等に利用されている.

香川県農協観音寺地区人参部会は, 西讃農業改良普及センター、農協及び種苗会社の支援のもと, 在来種の金時ニンジンの中から品質向上を図るために, 赤みの強い金時ニンジンの選抜を行っている.

本研究では, 高速液体クロマトグラフィー(以下, HPLC)を用いて, 在来種の金時ニンジンと濃い赤色を指標として選抜した金時ニンジンのリコピン, β -カロチン含量を測定し, これらの含量を把握するとともに, 選抜した金時ニンジンの品質評価を行ったので報告する.

2 実験方法

(1) 材料

県内の農家より供与された在来種の金時ニンジン 20 サンプル, 濃い赤色を指標として選抜された金時ニンジン 20 サンプルを試験に供した.

金時ニンジン以外に西洋ニンジン, トマトも分析試料として用いた.

HPLC 分析の標準物質として用いたリコピンはシグマ(USA), α -カロチンおよび β -カロチンは和光純薬より購入した.

(2) 試料の前処理

金時ニンジンは, 生鮮品の状態で赤い可食部の表面を削り取り, 1センチ角のブロック状に加工し, 凍結乾燥処理を行った後, ミルにて粉末化したものをカロテノイド色素の抽出試料として用いた. 色素の分解を考慮し, 遮光性の包装材に入れて -25°C で保存した.

(3) HPLC 分析試料の調製

HPLC 分析試料の調製は, 満田らの方法⁷⁾を改変して行った. 金時ニンジンの場合, 粉末化した凍結乾燥品 0.387g に蒸留水 2.613g を加え(生鮮試料 3.0g に相当), 室温にて遮光状態で 1 時間放置し, 図 1 の方法により色素を抽出した.

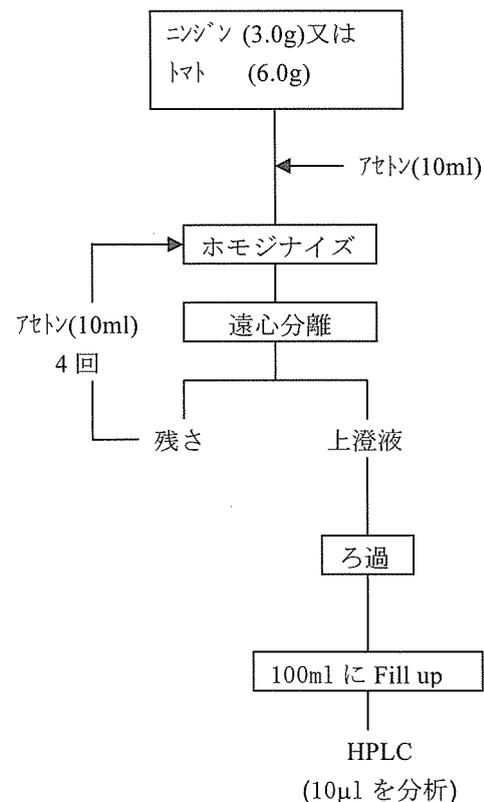


図 1 HPLC 分析試料の調製

(4) HPLC によるカロテノイド色素の分析

分析試料液は Shim-pack XR-ODS カラム($3.0\text{mm} \times 10\text{mm}$ 島津製作所)に注入した. 検出器は SPD-10AV(島津製作所)を用い, クロマトグラムの解析にはデータ処理装置 C-R6A(島津製作所)を用いた. 移動相はアセトニトリル:エタノール(8:2)を用

*観光交流局県産品振興室**西讃農業改良普及センター

い、流速は 1.0ml/min とした。測定波長は 450nm とした。

(5) 金時ニンジンの色調測定

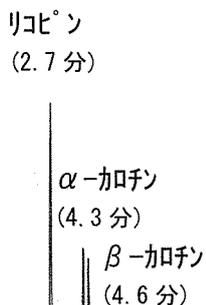
金時ニンジンの色調 (L*, a*および b*) は、色彩色差計 CR-200 b (旧ミノルタカメラ (株)) を用いて測定した。

3 結果および考察

(1) カロテノイド色素の分析

リコピン、 α -カロチンおよび β -カロチンは、シリカゲル担体にオクタデシルシリル基を化学結合した充填剤が詰められたカラムを用いることで図 2 の様に分離した。

今回、試験に用いた Shim-pack XR-ODS カラムは、超高速液体クロマトグラフ用に開発された粒子径 2.2 μ m のシリカゲルが充填されたカラムであり、リコピンは 2.7 分、 α -カロチンは 4.3 分、 β -カロチンは 4.6 分付近に溶出した。



カラム Shim-pack XR-ODS(3.0mm×100mm)
移動相 アセトニトリル：エタノール=8:2
測定波長 450nm

図 2 リコピン、 α -カロチン、 β -カロチンの HPLC クロマトグラム

(2) 金時ニンジン、西洋ニンジン、トマトに含まれるカロテノイド色素の分析

図 3、表 1 に示すように、金時ニンジンおよびトマトではリコピンと β -カロチンが検出され、西洋ニンジンでは α -カロチンと β -カロチンが検出された。

分析時間は、満田らが用いた ODS カラム(4.6mm×250mm)の場合と比較し、約 4 分の 1 に短縮することができた。今回の試験の様に、分析サンプル数が多い場合において、Shim-pack XR-ODS カラムは分析時間の短

縮化と使用する溶媒を節約することができ、HPLC 分析の経済的な効率を図ることができると考えられる。

金時ニンジン 西洋ニンジン トマト

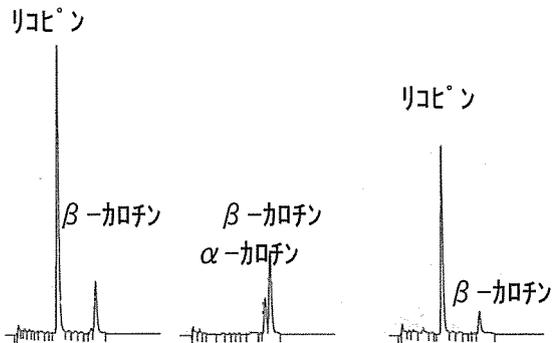


図 3 金時ニンジン、西洋ニンジン、トマトに含まれるカロテノイド色素の HPLC クロマトグラム

表 1 金時ニンジン、西洋ニンジン、トマトのカロテノイド色素の含量

野菜試料	リコピン	α -カロチン	β -カロチン
	μg/g-生鮮重量		
金時ニンジン	129.6		
西洋ニンジン		22.4	53.7
トマト	38.9		9.7

(3) 在来種の金時ニンジンの色調とカロテノイド色素の含量

20 サンプルの在来種のリコピン含量は、39.1~129.6 μ g/g の範囲に分布し、平均値は、80.1 μ g/g であった。 β -カロチンは 20.8~64.5 μ g/g の範囲に分布し、平均値は、39.0 μ g/g であった。(表 2)

表 2 在来種の金時ニンジンの色調とカロテノイド色素の含量

サブ No	L*	a*	b*	リコピン	β -カロチン
				μg/g	
1	39.1	31.7	15.8	75.1	32.4
2	40.8	28.1	15.8	60.9	24.8
3	41.6	25.5	15.5	39.1	41.9
4	41.5	24.2	15.2	48.8	34.6
5	38.5	25.7	12.5	62.7	46.0
6	36.9	31.7	13.8	90.5	47.3
7	36.9	29.1	13.4	84.5	29.5
8	39.5	32.1	14.0	64.0	27.4
9	37.5	28.9	14.7	99.9	45.0
10	38.9	30.3	13.9	86.8	47.4
11	36.7	28.1	11.5	129.6	61.0
12	41.5	35.2	19.3	68.5	20.8
13	37.7	28.3	12.0	90.9	34.2
14	43.3	36.5	18.2	79.9	21.9
15	38.8	28.7	12.7	94.8	41.9
16	40.1	33.3	17.9	81.1	64.5
17	36.8	32.2	13.6	94.7	60.7
18	42.7	28.7	16.8	66.4	29.7
19	36.8	28.6	14.0	102.1	42.9
20	38.3	27.0	12.5	80.8	26.7
平均	39.2	29.7	14.7	80.1	39.0

色差計で測定した a*値はプラス側の絶対値が大きい程、赤色の度合いが強く、b*値はプラス側の絶対値が大きい程、黄色が強いことから、リコピン含量と a*値、β-カロチン含量と b*値の相関関係を評価したが、両者とも有意な関係は認められなかった。

(4) 選抜された金時ニンジンの色調とカロテノイド色素の含量

20 サンプルの選抜された金時ニンジンのリコピン含量は、71.3~128.0μg/g の範囲に分布し、平均値は、92.7μg/g であった。β-カロチンは 18.8~45.0μg/g の範囲に分布し、平均値は、30.9μg/g であった。(表 3)

また、リコピン含量と a*値、β-カロチン含量と b*値の相関関係を評価したが、両者とも有意な関係は認められなかった。

HPLC 分析の結果から、赤色を指標に育種・選抜された金時ニンジンのリコピン含量は、確実に増強されているが、黄色を呈するβ-カロチン含量は減少していることが明らかとなった。

表 3 育種・選抜された金時ニンジンの色調とカロテノイド色素の含量

サンプル No	L*	a*	b*	リコピン μg/g	β-カロチン μg/g
21	38.1	37.7	15.3	102.4	38.8
22	41.3	32.2	15.7	91.1	36.7
23	36.0	31.0	12.2	72.5	33.4
24	39.0	33.7	15.5	90.8	31.0
25	38.0	29.5	14.3	70.0	27.1
26	37.9	29.7	11.9	99.5	45.0
27	38.4	34.4	15.6	104.0	40.5
28	37.3	31.5	14.2	75.8	24.9
29	35.0	31.2	11.7	84.7	20.2
30	39.2	36.2	17.3	96.8	31.0
31	38.6	31.2	14.1	126.0	36.5
32	37.6	36.6	16.3	128.0	37.8
33	39.1	37.3	16.5	84.4	18.8
34	36.6	29.9	12.0	90.7	25.2
35	37.0	30.7	12.6	105.8	39.3
36	39.7	34.4	15.1	84.0	22.9
37	36.7	37.9	12.9	83.9	28.2
38	41.9	38.6	18.2	71.3	22.8
39	38.1	36.0	16.5	105.1	29.8
40	41.4	32.9	15.1	88.0	27.6
平均	38.3	33.6	14.4	92.7	30.9

リコピンは、果物ではピンクグレープフルーツ (33.6μg/g)、スイカ (41μg/g)、グアバ (54μg/g) などに分布し、最近ではベトナムで栽培されているガックの可食部 1g 当たりには 380μg のリコピンが含まれていることが報告されている²⁾。

リコピンの機能に関しては、強い抗酸化性を示すことが知られている³⁾。最近では、糖尿病ラットにおいて過酸化反応を抑制し、糖尿病合併症の

抑制に有効であると報告されている^{4),5)}。更にブドウ種子の抽出物であるプロアントシアニジンとの併用によりリコピンの抗白内障効果が更に強くなることも確認されている^{6),7)}。

金時ニンジンは、果物、トマトと比較して生鮮重量あたりのリコピン含量が多いことから、今後、機能性食品素材として利用用途を検討する必要がある。

4 結言

在来種の金時ニンジンと濃い赤色を指標として選抜した金時ニンジンのリコピン、β-カロチン含量を測定して比較を行った結果、赤色を指標に選抜された金時ニンジンのリコピン含量は、確実に増強されているが、黄色を呈するβ-カロチン含量は減少していることが明らかとなった。色差計を用いて測定した L*, a*および b*値と HPLC で分析したリコピン、β-カロチン含量との間には優位な相関関係は認められなかった。

参考文献

- 1) 満田幸恵ら, 高速液体クロマトグラフィーによる野菜のカロテノイドおよびクロロフィルの同時分析, 日本食品科学工学会誌 **49**, 500-506(2002).
- 2) H. Aoki et al., Carotenoid Pigments in GAC Fruit (*Momordica cochinchinensis* SPRENG), *Biosci. Biotech. Biochem.*, **66**, 2479-2482(2002).
- 3) J. Terao, Antioxidant activity of β-carotene-related carotenoids in solution, *Lipids*, **24**, 659-661(1989).
- 4) グュエン・ヴァン・チュエンら, 抗白内障剤 (リコピンを有効成分とする抗白内障剤), 特原平 11-351766(1999).
- 5) グュエン・ヴァン・チュエンら, 脂溶性抗酸化剤リコピンによる糖尿病合併症の抑制効果について, 第 55 回日本栄養・食糧学会要旨集, 92(2001).
- 6) グュエン・ヴァン・チュエンら, 糖尿病またはその合併症の予防または治療用組成物 (リコピンとプロアントシアニジンを有効成分として), 特原 2002-19754(2002).
- 7) グュエン・ヴァン・チュエンら, リコピンおよびプロアントシアニジンによる糖尿病合併症の抑制効果について, 第 56 回日本栄養・食糧学会要旨集, 76(2002).