

ニンジンの品種別食品成分値と季節変動

田中 彰・田中常雄・山木一史・中野敦博

Food Composition of Carrot in Various Cultivar and Seasonal Changes

Akira TANAKA, Tsuneo TANAKA, Kazufumi YAMAKI, Atsuhiko NAKANO

ニンジン (*Daucus carota* L.) は β -カロテンを豊富に含む食品で、鮮やかな色調から、いろいろな料理や食材として利用されている。主要成分である β -カロテンはラジカルスカベンジャーとしての機能を持ち、栄養面や健康面において有用である。ニンジンの一般的な栄養成分については四訂日本食品標準成分表（以下、成分表）に記載されている。成分表は学校給食や病院食の栄養管理、健康・栄養指導といった場面で広く活用されることから、その食品の一般的な成分値が記載されている。近年、品種の変化や周年流通などによる成分値の変動といった問題があげられ、成分値の違いが想定されている。ニンジンについても、向陽二号をはじめ、何種類かの品種が栽培され、生食用として流通しているが、品種別に栄養成分全般について報告されたものは見当たらない。また、ニンジンは年間を通じて流通される野菜であり、店頭などに並ぶニンジンは生産地が異なり、季節により栄養成分に違いが出ている可能性もある。本研究ではニンジンの栄養成分を品種別に調べ、品種間の比較や成分表との比較を行なった。また、季節による栄養成分の変動を調べるために、3つの収穫時期別に比較を行なった。その際、それぞれの時期での主要産地のニンジンを生試したが、本研究の目的は、店頭に出回るニンジンの季節による成分値の変動を調べることにあるからである。

実験方法

1. 品種別の比較

向陽二号、ベーターリッチ、ひとみ五寸の3品種の栄養成分を分析した。各試料は北海道立北見農業試験場の実験圃場で栽培されたものを供試した。廃棄部位を除いて洗い、可食部を1~2 cm角に刻み、フードプロセッ

サーを用いて均一試料とした。

2. 季節変動

ニンジンを収穫期別に春夏（4~7月）、秋（8~10月）、冬（11~3月）の3つに分け、成分値の変動を調べた。試料は各収穫時期での主要な産地から収集した。即ち、春夏と冬は道外、秋は北海道産をそれぞれ2産地のものを供試した。品種は向陽二号を用いた。前述と同様に均一試料を調整した。この均一試料について、一般成分、カルシウム、鉄、 α -、 β -カロテン、ビタミンCの分析を行なった。

3. 分析方法

(1) 一般成分および食物繊維

水分は70℃減圧乾燥法¹⁾を用いた。タンパク質はサリチル酸添加ケルダール分解法で全窒素を分析し、硝酸態窒素を高速液体クロマトグラフ（HPLC）法で分析し差し引いた¹⁾。窒素-タンパク質換算係数は6.25を用いた。脂質は酸分解法¹⁾、灰分は直接灰化法¹⁾、炭水化物は差し引き炭水化物とした。食物繊維はProsky変法で分析し、水溶性、不溶性食物繊維を分別定量した¹⁾。

(2) 無機質

ナトリウムとカリウムは希酸抽出し、原子吸光光度法を用いた¹⁾。カルシウム、マグネシウム、鉄、亜鉛、銅は湿式分解し、原子吸光光度法を用いた¹⁾。ただし、カルシウムとマグネシウムは干渉除去剤を添加¹⁾、銅は溶媒抽出した¹⁾。リンは湿式分解し、バナドモリブデン酸吸光光度法を用いた¹⁾。

(3) ビタミン

α -、 β -カロテン、ビタミンB₁、B₂、C、E（ α -、 β -、 γ -、 δ -トコフェロール）、KはHPLC法で¹⁾²⁾³⁾⁴⁾、ナイアシン、ビタミンB₆、パントテン酸、

葉酸は微生物試験法を用いた¹⁾²⁾³⁾⁴⁾。

実験結果及び考察

1. 品種別栄養成分

(1) 一般成分および食物繊維

分析結果を表1, 2に示した。品種間に差が見られたのはタンパク質で、中でも、向陽二号は0.64g/100gであり、他2品種が0.84, 0.97g/100gであったのに対して低かった。また、成分表⁶⁾と比較すると、タンパク質と灰分で含量が低くなっていた。成分表作成時の品種の相違や土壌条件の違いなどが要因として考えられた。食物繊維は品種間や成分表⁷⁾との間に差は見られなかった。

表1 品種別一般成分 (g/100g)

飼料	水分	タンパク質	脂質	炭水化物	灰分
向陽二号	88.5	0.6	0.1	10.0	0.8
ベーターリッチ	89.3	1.0	0.1	8.8	0.8
ひとみ五寸	88.7	0.8	0.2	9.5	0.9
平均	88.8	0.8	0.1	9.4	0.8
標準偏差	0.44	0.17	0.02	0.61	0.04
成分表	90.4	1.2	0.2	7.1	1.1

表2 品種別食物繊維 (g/100g)

飼料	食物繊維		
	水溶性	不溶性	総量
向陽二号	0.53	2.25	2.78
ベーターリッチ	0.48	2.40	2.88
ひとみ五寸	0.45	2.05	2.50
平均	0.49	2.23	2.72
標準偏差	0.04	0.18	0.20
成分表	0.5	1.9	2.4

(2) 無機質

分析結果を表3に示した。品種間で差が大きかった成分はナトリウムと鉄で、向陽二号は鉄が少なく、他の2品種が0.23~0.26mg/100gであったのに対して、0.15mg/100gとかなり低かった。他の無機質でも向陽二号はカリウム、リン、亜鉛、銅の含量が他より低く、無機質含量では劣っていた。成分表⁶⁾⁸⁾と比較すると、カリウム、カルシウム、鉄、リンで含量は少なく、特に鉄とカルシウムで顕著であった。辻村らの報告⁹⁾でも無機質含量は成分表より低くなっている。成分表作成時の品種と現在の品種の違いや土壌条件の違いなどが要因として考えられた。

(3) ビタミン

分析結果を表4, 5に示した。ニンジンにはβ-カロテンの他にα-カロテンが含まれている。α-, β-カロテンの合計をカロテン総量とした。カロテンが多かったのは向陽二号とベーターリッチで、10mg/100g以上含まれていた。ひとみ五寸は少なく、6.87mg/100gしか含まれていなかった。ビタミンEとしてはα-, β-トコフェロールが含まれていて、γ, δはほとんど含まれていなかった。ビタミンEはカロテン含量の多かった向陽二号、ベーターリッチに多く含まれていた。ビタミンKとしてはK₂は含まれず、K₁のみであった。ビタミンKはカロテンが少なかったひとみ五寸に多く含まれ、また、品種間での差が大きかった。その他、ナイアシンや葉酸も品種間の差が大きかった。成分表⁶⁾¹⁰⁾¹¹⁾と比較すると、カロテンは成分表の7.3mgに比べると、向陽二号、ベーターリッチで含量が多かった。成分表ではβ-カロテンの相当量として表され、分析方法や成分値の表示方法が違うため一概に比較はできない。しかし、カロテンはニンジンの品質を示す1つの要素であり、成分表との相違の原因の1つとして、ニンジンの品種がカロテンをより多く含む品種になっていると考えられた。また、ビタミ

表3 品種別ニンジンの無機質含量 (100g中)

飼料	カルシウム	リン	鉄	ナトリウム	カリウム	マグネシウム	亜鉛	銅
	mg	mg	mg	mg	mg	mg	μg	μg
向陽二号	25.8	23.8	0.15	30.2	279	10.3	203	53.1
ベーターリッチ	25.3	30.1	0.23	47.6	293	10.8	276	74.2
ひとみ五寸	24.4	29.2	0.25	23.0	336	10.3	274	67.0
平均	25.2	27.7	0.21	33.6	303	10.5	251	64.8
標準偏差	0.71	3.4	0.05	13	29	0.29	42	11
成分表	39	36	0.8	26	400	9	140	55

表4 品種別脂溶性ビタミン (100g中)

飼料	カロテン			トコフェロール		K
	α	β	総量	α	β	
	mg	mg	mg	mg	mg	μ g
向陽二号	3.51	7.21	10.72	0.25	0.05	11.3
ベーターリッチ	4.91	6.90	11.80	0.35	0.02	34.3
ひとみ五寸	3.00	3.87	6.87	0.04	0.01	55.5
平均	3.81	5.99	9.80	0.21	0.03	33.7
標準偏差	1.0	1.8	2.6	0.16	0.02	22.1
成分表	-	-	7.3	0.4	0	4

ど見られなかった。また、成分表⁶⁾と比べると1-(1)と同様にタンパク質と灰分が低くなっていた。カルシウムと鉄も一般成分と同様に各収穫時期に差は見られなかった。成分値は1-(2)と同様に成分表よりも低い値であった。 α -カロテンには各収穫時期で差は認められなかった。 β -カロテンでは、秋が8.65mg/100gで最も多く、冬は秋の4分の3、春夏は2分の1であった。カロテン総量としても秋は12.59mg/100gで、冬や春夏よりも30~40%くらい含量が高かった。カロテン含量は収穫時期が秋、冬、春夏の順に少なくなっていたが、辻村らの報告⁹⁾によるとカロテン含量は5月~9月に出回るものが

表5 品種別水溶性ビタミン (100g中)

飼料	B ₁	B ₂	ナイアシン	B ₆	葉酸	パントテン酸	C
	mg	mg	mg	mg	μ g	mg	mg
向陽二号	0.156	0.096	0.34	0.111	12.3	0.395	6.7
ベーターリッチ	0.095	0.077	1.24	0.111	6.6	0.364	8.2
ひとみ五寸	0.086	0.067	1.18	0.121	5.4	0.354	6.4
平均	0.112	0.080	0.92	0.114	8.1	0.371	7.1
標準偏差	0.038	0.015	0.50	0.006	3.7	0.021	1.0
成分表	0.07	0.05	0.9	0.10	-	-	6

表6 収穫期別一般成分 (g/100g)

	水分	タンパク質	脂質	炭水化物	灰分
秋	87.8±0.77	0.8±0.28	0.2±0.11	10.3±0.42	0.8±0.06
冬	89.3±0.07	0.7±0.08	0.2±0.02	8.9±0.17	0.9±0.02
春夏	88.8±0.31	0.8±0.02	0.2±0.02	9.3±0.43	0.9±0.00
成分表	90.4	1.2	0.2	7.1	1.1

表7 収穫期別無機質、ビタミン (g/100g)

	カルシウム	鉄	カロテン			ビタミンC
			α	β	総量	
秋	29.8±5.6	0.21±0.09	3.94±0.51	8.65±1.71	12.59±2.22	7.1±0.49
冬	29.5±1.1	0.17±0.05	3.43±0.46	6.27±0.77	9.70±0.88	7.6±0.39
春夏	28.8±1.9	0.21±0.01	3.84±0.20	4.78±0.50	8.62±0.60	9.3±1.2
成分表	39	0.8	-	-	7.3	6

ンK, B₁, B₂も多かった。

2. 季節変動

分析結果を表6, 表7に示した。一般成分は秋が成分値の変動が大きかったが、各収穫時期による差はほとん

高いと報告されている。本研究では若干時期が異なっているものの、収穫時期による成分値の変動が同様に示された。成分表⁶⁾と比べると、秋、冬、春夏のいずれにおいても成分値を上回った。ビタミンC含量は春夏が9.3mg/100gと秋や冬よりもやや多かったが大きな差とは認められなかった。ビタミンCも若干ではあるが、成分表⁶⁾の値を上回っていた。

要 約

ニンジンの栄養成分の分析を行ない、品種別、収穫時期別、及び成分表との比較を行なった。その結果、①鉄、カロテンなどで品種間に差が見られ、現在主に流通されている向陽二号は、無機質が少なく、カロテンは多かった。②カロテン含量は収穫時期により差が見られ、秋が最も高含量だった。③成分表と比べると、鉄やカルシウムが少なく、カロテンは多かった。ニンジンは品種の違いや収穫時期により、成分値の相違が見られた。

本研究は科学技術庁の平成9年度及び10年度科学技術振興調整費による「物質関連データのデータベース化に関する調査研究」の一環として行なわれたものである。

終わりに試料をご提供くださった方々に深く感謝いたします。

文 献

- 1) 科学技術庁資源調査会食品成分部会編：五訂日本食品標準成分表分析マニュアル，(資源調査会，東京) (1997)
- 2) Bushway, R. J.: *J. Agric. Food Chem.* 34, 409 (1986)
- 3) 本江薫：ビタミン，68, 379 (1994)
- 4) 小高要・氏家隆・上野順士・齋藤實：栄食誌，39, 124 (1986)
- 5) 日本薬学会編：衛生試験法・注解1990，(金原出版，東京)，p.379 (1990)
- 6) 科学技術庁資源調査会編：四訂日本食品標準成分表，p.216 (1982)
- 7) 科学技術庁資源調査会編：日本食品食物繊維成分表，p.33 (1992)
- 8) 科学技術庁資源調査会編：日本食品無機質成分表，p.55 (1991)
- 9) 辻村卓・小松原晴美・荒井京子・福田知子：ビタミン，71, 67 (1997)
- 10) 科学技術庁資源調査会編：日本食品脂溶性成分表，p.134 (1989)
- 11) 科学技術庁資源調査会編：日本食品ビタミンK・B₆・B₁₂成分表，p.47 (1995)