

市販野菜に含まれる硝酸塩量

下橋 淳子 寺田 和子

Nitrate Content in Marketable Vegetables

Atsuko Shimohashi Kazuko Terada

緒言

野菜はビタミン、ミネラルおよび食物繊維の給源として毎日の食生活に欠かせないものである。

人間が毎日摂取する食品には栄養価、経済性などと共に、安全性が求められるが、近年、大気汚染や土壌汚染が進む中で生産された野菜中には高濃度の硝酸塩が含まれるのではないかという不安感もある。

植物は窒素源として硝酸塩を利用するため、野菜中に硝酸塩がある程度含有されることはしかたのないことであるが、食品中の硝酸塩が還元されて生成する亜硝酸塩は、発ガン物質のニトロソアミンの生成に関連することから問題視されている。

そこで今回著者らは市販野菜に含まれる硝酸塩量を測定し、その現状を知る資料を得たので報告する。

実験方法

1. 試料

平成5年7月と10月、東京都多摩地区のスーパーマーケットより購入した野菜25種類および冷凍野菜4種類を試料とした。

ほうれん草、小松菜、春菊については生およびゆで処理を行なった試料について硝酸塩量を測定した。なお、ゆで処理は試料重量の15倍量の沸騰水中で2分間ゆで、5分間水にさらしたものを試料とした。

また、試料によっては同じ試料を葉と茎、上部と下部、緑色部と白色部など部位に分けて硝酸塩量を測定した。

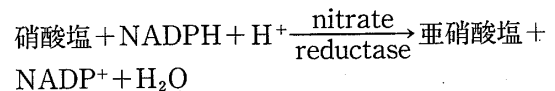
2. 測定方法

細断した試料5gを採取し、乳鉢に入れて70~80°Cの温水を60ml加え磨砕した。

これをビーカーに移し、15分間70~80°Cのホットプレート上で加温攪拌し、ろ過後100ml定容とし、試料液を調整した。

硝酸塩はFキット硝酸(一般・食品分析酵素法試薬、輸入販売元ベーリンガー・マンハイム山之内株式会社)を用い、紫外部吸光度測定法により340nmにおける吸光度を測定して試料中の硝酸塩量を求めた。

なお、本法の測定原理は



により、NADPHの量を340nmの吸光度の減少によって定量するものである。

結果および考察

表1に市販野菜中の硝酸塩含量を示した。

一般に、植物中の硝酸塩含量は、栽培条件、生育状況、鮮度などいろいろな要因で変動するものであるが、野菜の種類によって硝酸塩含量は大きく異なり、同じ種類の野菜でも個体差、部位による差がかなり大きかった。

全体的に見ると、葉菜類には特に硝酸塩が多く、また茎には葉より多くの硝酸塩が含まれていた。

今回の測定で硝酸塩が最も多かったのは、パセリの茎で、6300ppmであった。次いで日常よく摂取されているほうれん草、小松菜の生の茎にも5400ppm

程度の高濃度の硝酸塩を含む試料があった。

しかし、硝酸塩の多い葉菜類も、ゆでて水にさらすことにより、硝酸塩含量はほぼ半減したが、茎にはなお2000ppm程度の硝酸塩が含まれており、日常的な摂取量から換算すると1回に200mg程度の硝酸塩を摂取することになる。

東京都公害研究所¹⁾、宮沢ら²⁾による野菜中の硝酸塩含量の測定結果を資料に示した。

今回の測定結果も資料と同程度の硝酸塩含量を認めた。

また、畑ら³⁾はピーマンの基部（ヘタに近い方）とその反対側の底部（果頂部）では、2～3倍基部の硝酸塩含量が多いことを報告しているが、今回のピーマンの測定結果からは、はっきりした部位の差は認められなかった。

葉菜類のうち、キャベツ、レタス、カイワレなどの淡色野菜は、1000ppm前後の硝酸塩含量であり、比較的硝酸塩含量は少なかったが、ほうれん草、小松菜、春菊、サラダ菜、パセリなどの有色野菜の方が、高濃度の硝酸塩含量を示す傾向が見られた。

茎菜類のセロリも、今回の測定では2000ppm前後の硝酸塩含量を示した。

また、果菜類の硝酸塩含量は少なかった。

花菜類のブロッコリも、花蕾より茎に硝酸塩含量が多かった。

根菜類の大根や人参では、個体差が大きいこと、試料数が少ないこともあり、上部と下部の硝酸塩含量の違いをはっきりさせることはできなかった。

また、冷凍野菜については、ほうれん草のみブランチングがなされていたが、他は加熱処理されておらず、今回の測定ではアスパラガスやブロッコリは生より硝酸塩含量が多い傾向が見られた。

生と冷凍野菜の硝酸塩含量の違いは、産地の違いによるものか、冷凍、解凍過程に関係があるのかははっきりしない。

冷凍野菜のほうれん草は、茎の部分がかかり葉に近いところまでカットされており、葉と茎の硝酸塩含量にあまり差が見られなかった。今回のゆで条件で処理した試料にくらべ、特に葉の硝酸塩含量は多かったが、調理過程でさらにゆでたり、水にさらしたりすることにより、硝酸塩含量は減少すると考えられる。

畑ら⁴⁾はほうれん草をゆでて、水さらしすること

表1 市販野菜の硝酸塩含量

試料			試料数	最大値	最小値	平均値	
葉	ほうれん草	生葉	4	1638	918	1328	
		生茎	4	5370	4134	4830	
		生葉	3	803	345	575	
		生茎	3	2905	1655	2381	
	小松菜	生葉	4	3546	2430	2793	
		生茎	4	5532	4620	4907	
		生葉	4	456	355	420	
		生茎	4	2218	1548	1865	
	春菊	生葉	3	2502	1122	1760	
		生茎	3	3672	2598	3306	
		生葉	3	1024	669	844	
		生茎	3	3034	2229	2710	
菜	にら		3	1128	948	1044	
	サニーレタス		4	2736	546	1289	
	プリーツレタス		3	1194	654	928	
	レタス		3	1014	450	658	
	キャベツ	白色部	4	1266	516	800	
		緑色部	4	984	264	453	
	白菜	白色部	6	3144	660	1780	
		緑色部	6	1734	642	1333	
	サラダ菜		3	4404	2976	3584	
	しそ		3	1224	852	1002	
	類	パセリ	葉	3	3402	1212	2096
			茎	3	6306	4236	5410
クレソン			3	1956	1176	1598	
カイワレ			3	864	792	836	
茎菜類	セロリ 茎	4	2322	1548	1934		
	アスパラガス	5	69	6	36		
果	きゅうり	中央部	3	186	58	108	
		中央部	3	438	276	382	
	ピーマン	基部	3	186	138	167	
		底部	3	210	102	139	
	もやし		3	264	138	185	
いんげん		3	510	342	415		
花菜類	ブロッコリ	花蕾	4	228	42	135	
		茎	4	1098	630	803	
根	大根	上部	3	1422	1338	1389	
		下部	5	3270	378	1958	
	人参	上部	3	117	75	98	
		下部	3	135	42	85	
かぶ	中央部	3	1122	948	1028		
冷凍野菜	ほうれん菜	葉	3	1170	876	1042	
		茎	3	1290	996	1138	
	ブロッコリ	花蕾	3	494	195	340	
	アスパラガス		3	918	702	780	
いんげん		3	1062	610	793		

により、残存する硝酸塩含量は13.8~28.3%になったと報告している。さらにほうれん草中のシュウ酸もゆでて水さらしをすることにより47%程度除去される⁵⁾ため、ビタミン、ミネラル類の損失はあっても硝酸塩を含むアク成分を除去する意味で十分量の沸騰水でゆで、水さらしをして食用に供する調理を行うことが好ましいと言える。

ところで、人間が硝酸塩中毒にかかる場合、硝酸塩は亜硝酸塩に還元されている。硝酸塩の亜硝酸塩への還元は、人間の消化管内に限らず野菜の収穫後の保存、または加工中に硝酸還元能を持つ微生物が関与し、亜硝酸塩が生成することも考えられる。¹⁾したがって、野菜中の硝酸塩について考える場合は硝酸塩含量の他に保存条件や野菜中の酵素活性、微生物の影響などの検討も必要と思われる。

今回の測定結果からは、野菜類の摂取量、摂取時の処理などを考えると、ニトロソアミンの生成を気にして野菜類の摂取を控えるほどのことはないと思われた。さらに、いろいろな種類の食品を選び、バランスのよい食事をすることがニトロソアミンの生成を阻害する成分の摂取にもつながることを再認識した。

しかし、離乳食によく用いられるほうれん草などは、なるべく葉先を用い、十分にゆでて水さらしをしてから与えるのが望ましいと言える。

野菜に硝酸塩が含まれることを理解した上で、環境問題にも目を向けながら、野菜を食事の中に豊かに取り入れていくことを考えたい。

要 約

市販野菜の硝酸塩含量を測定し次の結果を得た。

- (1) 野菜の硝酸塩含量は野菜の種類によって大きく異なり同じ種類の野菜でも個体差、部位による差、収穫期による差が大きかった。
- (2) 一般に有色野菜の葉菜類には硝酸塩含量が多く、特に茎には3000~5000ppmの硝酸塩が含まれていた。
- (3) 硝酸塩含量の多い葉菜類もゆでて水にさらすことにより硝酸塩含量は半減した。
- (4) 果菜類の硝酸塩含量は100~400ppm程度で少なかった。
- (5) 加熱処理をしない冷凍野菜は、生より硝酸塩

資料 市販野菜の硝酸塩含量

試 料	都立公害研究所 1976年	宮沢ら 1976~77, 1984~85年
	硝 酸 根 (ppm)	
ほうれん草 葉 茎	1816 ~ 3389 3832 ~ 5095	665 ~ 3389 3810 ~ 5316
小松菜 葉 茎	731 ~ 1861 3810 ~ 7531	569 ~ 3323 1860 ~ 7531
春菊 葉 茎		230 ~ 3499 2016 ~ 6335
白菜 葉 軸	576 ~ 1905 1063 ~ 2747	576 ~ 2060 1174 ~ 2746
キャベツ 緑色部	102 ~ 279	102 ~ 1085
パセリ		980 ~ 5095
サラダ菜		1152 ~ 5050
レタス		687 ~ 1639
セロリ 葉 茎	1949 ~ 6180 1285 ~ 5981	1949 ~ 6180 1285 ~ 5981
大根		1495 ~ 3190
なす	182 ~ 390	171 ~ 390
きゅうり		133 ~ 297
ピーマン		104 ~ 238

含量が多い傾向にあると推測されたが、加熱処理した冷凍野菜は生より硝酸塩含量が少なかった。

文 献

- 1) 宮崎 昭；食の科学 32,p7 (1976)
- 2) 宮沢文雄ら；実践女子大学紀要 24,p63 (1987)
- 3) 畑 明美ら；食品工誌 Vol23,3,p132 (1976)
- 4) 畑 明美ら；栄養と食糧 Vol22,9,p58 (1969)
- 5) 寺田和子ら；駒沢女子短期大学研究紀要 18, p21 (1985)