

北海道産野生植物のビタミン含量

Vitamin Contents in Edible Plants
in Hokkaido

西澤 信* 堀 義宏 長南 隆夫
姉帯 正樹 金島 弘恭

Makato Nishzawa, Yoshihiro Hori, Takao Chonan,
Masaki Anetai and Hiroyasu Kaneshima

目的

方 法

我々は、北海道に生育する野生植物の有効利用の観点から調査、研究を進めており、これまで道産植物のアンジオテンシン変換酵素阻害活性¹⁾、過酸化脂質生成阻害活性²⁾、アセチルコリンエステラーゼ阻害活性³⁾などを調べてきた。

一方、北海道各地では特産の野生果実や山菜を食品として利用する試みがなされていることから、今回、果実や山菜など食用になる北海道産野生植物について、その食品としての価値を調べる目的で、ビタミン A, C, E を分析したので報告する。

本調査では、ビタミン A としては、分析対象が植物であることから β -カロチンを、ビタミン E として最も効力の高い α -トコフェロールを、ビタミン C としては還元型ビタミン C および総ビタミン C を分析した。

1. 試料

北海道各地で野生植物の果実、山菜など41試料を採集後、凍結保存した。また、栽培品の試料は札幌市中央卸売市場から入手し、凍結保存した。各試料は解凍後ただちに分析した。

2. 分析法

(1) β -カロチン McMurray ら⁴⁾の方法に従って、ホモジナイズした試料 10 g に 6% ピロガロールを含むエチアルコール 20 ml と 60% 水酸化カリウム水溶液 10 ml を加え 70°C, 15 分間加熱した。放冷後、蒸留水 100 ml を加え、n-ヘキサン 60 ml で 2 回抽出し、n-ヘキサン層を合わせて蒸留水で洗浄後、無水硫酸ナトリウムで脱水した。n-ヘキサンを減圧下留去し、アセトンで 5 ml にメスアップして試験

Table 1 高速液体クロマトグラフィーの条件

	β -カロチン	α -トコフェロール	アスコルビン酸
カラム	Nucleosil 5C ₁₈ (4 mm ϕ × 250 mm)	Nucleosil 5C ₁₈ (4 mm ϕ × 250 mm)	Nucleosil 5C ₁₈ (4 mm ϕ × 250 mm)
溶離液	CH ₃ CN:CHCl ₃ =88:12	CH ₃ OH:H ₂ O =95:5	1% NH ₄ H ₂ PO ₄ (pH 2.2)
流速	2.0 ml/min	1.2 ml/min	0.5 ml/min
検出器	可視検出器 (東洋曹達 UV-8 model I II)	蛍光検出器 (日立 650-10LC型)	紫外検出器 (日立 655型)
検出波長	455 nm	ex. 298 nm em. 340 nm	245 nm
注入量	10 μ l	10 μ l	10 μ l

*北海道大学薬学部

Table 2 野生植物可食部中のビタミン含量

		β -カロチン (mg/100 g)	α -トコフェロール (mg/100 g)	総ビタミンC (mg/100 g)
1. イチイ	〈イチイ科〉	0.18	1.45	10
2. ハイヌガヤ	〈ヌガヤ科〉	0.08	0.66	10
3. ツノハシバミ	〈カバノキ科〉	nd	0.03	2
4. ヤマグワ	〈クワ科〉	0.01	0.08	2
5. チョウセンゴミシ	〈マツブサ科〉	0.01	0.71	47
6. フサスグリ	〈ユキノシタ科〉	0.04	0.89	34
7. マルスグリ	〈ユキノシタ科〉	0.03	0.43	15
8. ナワシロイチゴ	〈バラ科〉	0.15	2.15	nd
9. キイチゴ	〈バラ科〉	nd	0.53	29
10. エビガライチゴ	〈バラ科〉	0.14	1.11	12
11. ヒメリング	〈バラ科〉	0.04	0.07	3
12. エゾノコリンゴ	〈バラ科〉	nd	0.06	2
13. ズミ	〈バラ科〉	nd	0.06	2
14. ハマナス	〈バラ科〉	0.20	2.55	679
15. フッキソウ	〈ツゲ科〉	nd	0.28	12
16. ミヤママタタビ	〈マタタビ科〉	0.38	0.58	634
17. コクワ	〈マタタビ科〉	0.10	0.48	57
18. マタタビ	〈マタタビ科〉	0.25	1.54	211
19. ヤマブドウ	〈ブドウ科〉	0.08	0.12	26
20. ナツグミ	〈グミ科〉	0.04	0.97	1
21. アキグミ	〈グミ科〉	nd	0.23	tr
22. クコ	〈ナス科〉	0.29	1.36	5
23. クロミノウグイスカグラ	〈スイカズラ科〉	0.09	4.70	26
24. ルバーブ	〈タデ科〉	0.19	0.04	18
25. アカビート	〈アザ科〉	nd	0.02	5
26. ニリンソウ	〈キンポウケ科〉	0.43	0.90	3
27. タラ	〈ウコギ科〉	0.08	0.73	2
28. ウド地上部	〈ウコギ科〉	nd	0.16	tr
29. 地下部		0.42	0.47	4
30. ハマボウフウ	〈セリ科〉	nd	0.16	30
31. ヒレハリソウ	〈ムラサキ科〉	0.28	0.15	2
32. ヨブスマソウ	〈キク科〉	0.08	0.25	10
33. ハンゴンソウ	〈キク科〉	0.02	0.27	9
34. ヤブレガサ	〈キク科〉	0.57	0.12	tr
35. ヨモギ	〈キク科〉	0.93	0.83	tr
36. フキ	〈キク科〉	0.10	0.22	4
37. チシマザサ	〈イネ科〉	nd	0.35	3
38. ユキザサ	〈ユリ科〉	0.10	0.28	78
39. ギョウジヤニンニク	〈ユリ科〉	0.28	0.29	64
40. ワラビ	〈ワラビ科〉	0.10	0.75	10
41. クサソテツ	〈オシダ科〉	0.05	1.18	35

nd: 検出せず tr: 痕跡

検出限界: β -カロチン 0.01mg/100g : α -トコフェロール 0.01mg/100g : ビタミンC 1mg/100g

Table 3 ハマナス, コクワ, マタタビ, ミヤママタタビ中のビタミンC含量

	採集地	採集日	還元型ビタミンC (mg/100 g)	総ビタミンC (mg/100 g)	備考
ハマナス	1. 石狩	9/7	503	535	熟
	2. 知津狩	9/7	454	470	熟
	3. 浜厚真	9/24	505	505	熟
	4. 新冠	9/26	514	535	熟
	5. 長万部	10/14	641	670	熟
	6. 下津	10/16	602	602	熟
コクワ	1. 定山溪	8/25	30	34	未熟
	2. 定山溪	9/13	71	84	熟
	3. 定山溪	9/13	43	58	完熟
	4. 余市	9/19	30	39	熟
	5. 恵庭	9/21	60	76	熟
	6. 八剣山	9/24	39	48	熟
	7. 八剣山	9/24	130	139	完熟
	8. 新冠	9/25	60	71	熟
	9. 深川	9/30	51	65	熟
	10. 函館山	10/15	86	109	完熟
マタタビ	1. 定山溪	8/25	38	59	未熟
	2. 余市	9/19	109	147	熟
	3. 千歳	9/21	78	120	完熟
	4. 新冠	9/26	131	164	熟
	5. 函館山	10/15	82	101	完熟
	6. 熊石	10/16	164	190	完熟
ミヤママタタビ	1. 定山溪	9/13	764	764	熟
	2. 恵庭	9/21	671	721	熟
	3. 恵庭	9/21	542	628	熟
	4. 恵庭	9/21	510	528	熟
	5. 置戸	9/26	634	643	完熟

液とした。高速液体クロマトグラフィー(HPLC)の条件はTable 1に示したとおりである。

標準品は和光純薬製特級品を用い、14.8 mgを50 mlのクロロホルムに溶解したものを標準溶液とし、これを1000, 2000, 4000, 8000倍に希釈して検量線を作成し、外部標準法で定量した。

(2) α -トコフェロール (1)で得た試験液を用い、Table 1に示すHPLCの条件で分析した。

標準品は和光純薬製特級品を用い、57.6 mgを50 mlのn-ヘキサンに溶解したものを標準溶液とし、これをアセトンで50, 100, 200, 400倍に希釈して検量線を作成し、外部標準法で定量した。

(3) ビタミンC³⁾ ホモジナイズした試料10 gに2%メタリン酸溶液50 mlを加え、30分間振とう後、さらに30分間超音波処理により抽出した。抽出液を遠心分離後、上澄をグ

ラスウールを用いてろ過した。残渣をさらに2%メタリン酸溶液30 mlで抽出(超音波処理、30分)し、同様に操作し、抽出液を合わせて100 mlにメスアップして還元型ビタミンC(L-アスコルビン酸)の試験液とした。

上記の試験液を用い、Dennisonら⁴⁾の報告に従って、DL-ホモシスティンを用いて酸化型ビタミンC(デヒドロアスコルビン酸)を還元したものを、総ビタミンCの試験液とした。HPLCはTable 1に示す条件を用い、外部標準法で定量した。

標準品は和光純薬製特級品を用い、10.0 mgを100 mlの蒸留水に溶解したものを標準溶液としこれを20, 40, 80, 160倍に希釈し検量線を作成し、外部標準法で定量した。

結果と考察

野生植物の果実23試料と山菜類18試料中の β -カロチン、

α -トコフェロールおよび総ビタミンC含量をTable 2に示した。

β -カロチン含量の最も高かったのはヨモギの0.93 mg/100 gであり、その他にヤブレガサ、ニリンソウ、ウド(地下部)、ミヤママタタビが0.30 mg/100 g以上であった。

β -カロチン含量の高い植物性食品としてはニンジン、ホウレンソウ、パセリ、ニラなどがあり、それらの β -カロチン含量はいずれも1 mg/100 g以上である⁷⁾。今回分析した41種の野生果実や山菜のなかに一般的な食品と比べて顕著に β -カロチン含量の高いものは認められなかった。

α -トコフェロール含量の最も高かったのはクロミノウグイスカグラ(ハスカップ)の4.7 mg/100 gであり、その他ではイチイ、ナワシロイチゴ、エビガライチゴ、ハマナス、マタタビ、クコ、クサソテツが1 mg/100 g以上であった。

一般に、 α -トコフェロールは油脂類に多く含まれており、植物性食品では大豆など脂質を多く含む食品を除くと、ホウレンソウ(0.16 mg/100 g)、玄米(0.72 mg/100 g)、小麦(1.48 mg/100 g)などが α -トコフェロール含量の高い食品である⁷⁾。今回分析した41種の野生果実や山菜のなかには、 α -トコフェロール含量が1 mg/100 g以上のものが8試料、0.5 mg/100 g以上のものが10試料あり、食用になる野生植物のなかには α -トコフェロール含量の高いものが多いことがわかった。

総ビタミンC含量が最も高かったのはハマナスの679 mg/100 gであり、その他ではミヤママタタビが634 mg/100 g、マタタビが211 mg/100 gであった。また、コクワも57 mg/100 gであることから、マタタビ科の果実にはビタミンCが多く含まれているものと考えられる。山菜ではユキザサ(69 mg/100 g)とギョウジャニンニク(58 mg/100 g)がビタミンC含量が高かった。

ビタミンC含量の高い一般的な食品としてはバセリ(200 mg/100 g)、ブロッコリー(160 mg/100 g)、メキャベツ(150 mg/100 g)などがある⁷⁾が、ハマナスのビタミンC含量はこれらの3倍以上であり、イチゴ、カキ、オレンジなどの果物と比較すると約10倍であることがわかった。

また、ユキザサとギョウジャニンニクのビタミンC含量はペーマン(80 mg/100 g)、小松菜(75 mg/100 g)、ほうれん草(65 mg/100 g)と同程度であった。

そこで、ビタミンC含量が高かったミヤママタタビ、ハマナスおよびマタタビ科のコクワ、マタタビについて、産地や採集時期の異なる試料について分析した。結果はTable 3に示すとおりで、ハマナス、ミヤママタタビ各6試料中のビタミンC含量の平均はそれぞれ544 mg/100 g(470~670 mg/100 g)および657 mg/100 g(528~764 mg/100 g)であり、いずれも500 mg/100 g以上のビタミンCを含む

ことが明らかとなった。また、マタタビは平均値130 mg/100 g(59~190 mg/100 g)、コクワは平均値72 mg/100 g(34~139 mg/100 g)であった。なお、マタタビとコクワについては熟したもののが未熟なものに比べてビタミンC含量が高い傾向にあった。

既に、高岡ら⁸⁾はハマナスのビタミンC含量が高いことを報告しているが、ミヤママタタビが500 mg/100 g以上のビタミンCを含むことは新しい知見である。

また、ユキザサとギョウジャニンニクについて野生品と栽培品のビタミンC含量を比較した。その結果、Table 4に示したようにユキザサでは野生品の平均が76 mg/100 g、栽培品が平均25 mg/100 gであり、また、ギョウジャニンニクでは野生品の平均61 mg/100 g、栽培品の平均が29 mg/100 gであり、いずれも野生品が栽培品よりビタミンC含量が高いことがわかった。ユキザサ2試料で100 mg/100 g以上のビタミンCが検出されたことは注目される。

Table 4 栽培品および野生品の
ギョウジャニンニク、
ユキザサ中のビタミンC含量

		還元型ビタミンC (mg/100g)	総ビタミンC (mg/100g)
ユキザサ	1.(栽培品)	14	32
	2.(栽培品)	18	32
	3.(栽培品)	14	21
	4.(栽培品)	9	15
	5.(栽培品)	16	27
	6.(野生品)	59	78
	7.(野生品)	18	39
	8.(野生品)	98	103
	9.(野生品)	53	60
	10.(野生品)	120	120
	11.(野生品)	60	69
ギョウジャニンニク	1.(栽培品)	26	28
	2.(栽培品)	31	33
	3.(栽培品)	30	31
	4.(栽培品)	29	29
	5.(栽培品)	25	25
	6.(野生品)	35	64
	7.(野生品)	58	58
	8.(野生品)	51	51
	9.(野生品)	24	30
	10.(野生品)	82	82
	11.(野生品)	85	85

今回の調査結果から、野生植物の果実や山菜には α -トコフェロールやビタミン C を多く含むものがあり、特にハマナスとミヤママタタビは一般の食品の 5 倍以上のビタミン C を含むことから、今後その有効利用が望まれる。

要 約

北海道産の野生植物の果実や山菜中の β -カロチン、 α -トコフェロールおよびビタミン C 含量を調査した。その結果、 β -カロチン含量の高いものは認められなかつたが、 α -トコフェロール含量はクロミノウグイスカグラ（ハスカップ）、ハマナスなど 1 mg/100 g を超えるものがあり、さらにビタミン C はハマナスとミヤママタタビの含量が高く、500 mg/100 g 以上であった。また、ユキザサやギョウジャニンニクでは栽培品に比べて野生品のビタミン C 含量が高いことがわかつた。

文 献

- 1) 西澤 信他, 道衛研所報, 35, 108 (1985)
- 2) 兼俊明夫他, 道衛研所報, 35, 105 (1985)
- 3) 姉帶正樹他, 道衛研所報, 35, 45 (1985)
- 4) C. H. McMurray et al., J. Assoc. Off. Anal. Chem., 63, 1258 (1980)
- 5) D. B. Dennison et al., J. Agric. Food Chem., 29, 927 (1981)
- 6) 日本薬学会編, 衛生試験法注解 p. 216, 金原出版, (1980)
- 7) 科学技術庁資源調査会編, 四訂食品成分表, 女子栄養大学出版部, (1984)
- 8) 高岡道夫他, 科学, 18, 368 (1948)