

健康食品（ドリンク類）のビタミン含量

井口正雄*, 坂牧成恵**, 齋東由紀*, 門間公夫*,
菊谷典久*, 牛尾房雄*, 早藤知恵子*,
市川久次*, 増田智子***, 吉澤満里子****

Vitamin Content of Health Food (Drinks)

MASAO IGUCHI*, NARUE SAKAMAKI**, YUKI SAITO*, KIMIO MONMA*,
NORIHISA KIKUTANI*, FUSAO USHIO*, HISATSUGU ICHIKAWA*,
TOMOKO MASUDA*** and MARIKO YOSHIZAWA****

Fifteen samples of health food (drinks) sold in Japan were analysed for water-soluble and fat-soluble vitamin content in order to estimate vitamin intake. The amounts of vitamins per serving size were B₁ 0.1-9.2 mg, B₂ 0.3-7.4 mg, niacin 6-36 mg, nicotinamide 14-38 mg, B₆ 0.5-20 mg, B₁₂ 1.6-14 µg, pantothenic acid 3-10 mg, folate 148-160 µg, C 33-1,300 mg, A 212-750 IU, beta-carotene 1.3 mg, D 10-33 IU and E 0.7-44 mg. Compared with the tolerable upper intake level of Recommended Dietary Allowances for Japanese, the amounts of vitamin content in most samples were low except for one sample in which the niacin level (36 mg/100 ml) exceeded the upper intake level (33 mg).

Keywords : 健康食品 health food, ドリンク drink, ビタミン vitamin, 水溶性ビタミン water-soluble vitamin, 脂溶性ビタミン fat-soluble vitamin

はじめに

近年の健康志向を背景に、医薬品、あるいは医薬部外品に該当しない種々のドリンク類が販売されている。これらドリンク類には、ビタミン、ミネラル等を強化したものが多く、いわゆる健康食品として流通、販売されている。一方、最近の厚生省通知¹⁾では、ビタミンまたはミネラル等を多量に含む食品の摂取について、これら成分が過剰摂取されることのないよう注意を喚起しているところである。これらのドリンク類は医薬品ではなく、通常の飲料であるため、医薬品で定められている飲用時における用法等の表示がないことから、継続的にあるいは多量に飲用されることがあり、強化されたビタミン等成分の過剰摂取が危惧される。

そこで、健康食品として販売されているドリンク類か

らのビタミン摂取量を把握するために調査を実施した。また、栄養表示基準制度における表示値が適正であるかどうかについても調査を行った。

実験方法

1. 試料

1998年5月、都内小売り店舗において、医薬品及び医薬部外品以外の主としてビタミンを含有するドリンク類を購入した。

2. 試験方法

一般成分及びビタミンA, D, B₁, B₂, ナイアシンおよびニコチンアミドは、「栄養表示基準における栄養成分等の分析方法等について」²⁾に準じた。但し、ビタミンB₁, B₂の高速液体クロマトグラフィー（以下HPLCと略す）条件は、それぞれ、本江³⁾の方法および衛生試験法

* 東京都立衛生研究所生活科学部栄養研究科 169-0073 東京都新宿区百人町3-24-1

* The Tokyo Metropolitan Research Laboratory of Public Health
3-24-1, Hyakunincho, Shinjuku-ku, Tokyo, 169-0073 Japan

** 東京都立衛生研究所多摩支所理化学研究科

*** 東京都衛生局健康推進部健康推進課

**** 東京都立多摩南部地域病院栄養科

Table 1. Proximate Composition of Drinks

(Amount per a can or bottle)

Sample NO.	Manufacturer	Serving Size	Energy (kcal)	Protein (g)	Lipid (g)	Carbohydrate (g)	Ash (mg)	Sodium (mg)	
1	Soft Drink	A	100 ml	61	0.0	0.0	15.3	0.3	126.0
2	Soft Drink	A	100 ml	75	0.0	0.0	18.8	0.0	9.0
3	Soft Drink	B	50 ml	34	0.0	0.0	8.5	0.1	30.0
4	Soft Drink	C	50 ml	37	0.0	0.0	9.3	0.0	0.0
5	Soft Drink	C	50 ml	41	0.6	0.0	9.7	0.2	15.2
6	Soft Drink	C	50 ml	32	0.2	0.0	7.5	0.0	2.9
7	Soft Drink	C	100 ml	70	0.0	0.0	17.5	0.0	1.6
8	Soft Drink	D	50 ml	30	0.0	0.0	7.5	0.0	7.4
9	Soft Drink	D	50 ml	36	0.0	0.0	8.9	0.0	7.2
10	Soft Drink	E	50 ml	42	0.2	0.0	10.3	0.0	14.9
11	Soft Drink	F	110 ml	73	0.2	0.0	16.6	0.1	15.0
12	Coffee Beverage	D	50 ml	18	0.3	0.0	4.2	0.1	13.2
13	Carbonated Beverage	G	120 ml	78	0.0	0.0	19.5	0.0	1.7
14	Carbonated Beverage	H	50 ml	38	0.0	0.0	9.4	0.0	0.5
15	Soft Drink, jellied	I	100 g	67	0.0	0.0	16.8	0.2	44.0

注解記載の方法⁴⁾によった。ビタミンC, E, K, β -カロテンは, HPLC法⁵⁾によった。また, 葉酸, パントテン酸は, 微生物法⁵⁾によった。

炭水化物は差し引き計算法²⁾, エネルギーは修正アトウォーター法²⁾によった。

結果及び考察

分析対象項目は, 栄養成分表示あるいは原材料の表示から判断して, 含有する可能性のある試験項目について分析を実施した。また, 分析結果については, 1回の飲用あたり, すなわち飲料1本あたりの含量を算出した。摂取量についての検討もこれによった。

分析対象試料および一般成分, エネルギー及びナトリウムの分析結果をTable-1.に示した。試料1本あたりの炭水化物の含量は, 4.2~19.5 g (平均11.2 g)であった。また, エネルギー値は, これらの含量を反映し, 18~78 kcal (平均49 kcal)であった。

ビタミンの摂取量について, 厚生省公衆衛生審議会答申, 第6次改定日本人の栄養所要量⁷⁾では, 過剰摂取による健康障害を予防する観点から, 副作用非発現量 (No Observed Adverse Effect Level; NOAEL) あるいは最低副作用発現量 (Lowest Observed Adverse Effect Level; LOAEL) を設定し, さらに, 不確定因子 (Unknown Factor; UF) を検討し, 許容上限摂取量を策定している。許容上限摂取量が策定されたのは, ビタミンA, D, E, K, ナイアシン, ビタミンB₆, 葉酸である。そこで, 以下, それらの値を参考にして, ビタミンの摂取量について考察を加えた。また, 許容上限摂取量が策定されな

かった上記以外のビタミンについては, 栄養所要量 (成人男子) の値と比較し, 検討した。

1. 水溶性ビタミン

1) ビタミンB₁, B₂及びパントテン酸 Table-2.に水溶性ビタミンの分析結果を示した。ビタミンB₁について, 分析結果は, 0.1~9.2 mgの範囲にあり, 11検体中8検体の試料が, 栄養所要量 (以下所要量と略す) として示された値1.1 mgを越えていた。また, ビタミンB₂についての分析結果は, 0.3~7.4 mgの範囲であり, 11検体中9検体の試料が, 同じく所要量の1.2 mgを越えていた。ビタミンB₁₂については, 強化された試料は2検体であり, 分析結果は, それぞれ14 μ g (試料NO.3) 及び1.6 μ g (試料NO.15)であった。これら試料のB₁₂含量は, それぞれ所要量で示された値である1.4 μ gの10倍及び0.1倍に相当する。パントテン酸が強化された試料は同じく2検体あり, 分析結果は, それぞれ10 mg (試料NO.3) および3 mg (試料NO.15)であった。これらのパントテン酸含量は, 所要量である5 mgの2倍及び0.6倍に相当する。

2) ビタミンC ビタミンCについては, NOAEL, LOAEL共に不明であることから許容上限摂取量は策定されていない。健常者におけるビタミンCの摂取量は, シュウ酸結石, 尿酸結石との関連から, 医薬品の最大一日摂取量である2 gまでの範囲内では問題が無いと考えられている。しかし, 腎不全の透析患者にビタミンCを一日1 g以上投与した場合, 血漿シュウ酸濃度は3倍に増加したため, これらの患者への適正投与量は,

Table 2. Water-Soluble Vitamin Content of Drinks

(Amount per a can or bottle)

Sample NO.	Thiamin (mg)	Riboflavin (mg)	Ascorbic Acid (mg)	Niacin (mg)	Nicotinamide (mg)	Vitamin B ₆ (mg)	Vitamin B ₁₂ (μg)	Pantothenic Acid (mg)	Folate (μg)
1	4.8	-	1,300	36	-	5	-	-	-
2	5.0	7.1	-	30	-	5	-	-	-
3	7.1	1.8	-	20	-	10	14	10	160
4	8.7	5.4	240	6	-	20	-	-	-
5	8.4	5.7	230	10	-	20	-	-	-
6	-*	-	-	-	-	-	-	-	-
7	2.6	7.4	260	8	-	5	-	-	-
8	-	5.8	150	-	28	10	-	-	-
9	6.8	5.5	160	-	14	8	-	-	-
10	1.0	1.7	60	-	-	1.6	-	-	-
11	-	4.7	130	15	-	-	-	-	-
12	9.2	6.1	-	-	33	10	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	0.2	-	1,100	-	-	0.5	-	-	-
15	0.1	0.3	33	11	-	0.6	1.6	3	148

* - : not analyzed

100 mg/日あるいは500 mg/日以下とすべきであるとしている⁷⁾。また、ビタミンCと鉄吸収との関連から、心筋症とヘモクロマトーシスの患者では、ビタミンC 1 gを12ヶ月投与したところ、突発性ヘモクロマトーシスで死亡した例があることから、健常者を対象とした許容上限摂取量を、そのまま慢性疾患患者にあてはめることはできないとしている⁷⁾。試料分析結果から、2検体(試料NO.1, NO.14)のビタミンC含量が、いずれも1本あたり1 g以上であり、慢性疾患患者の長期飲用には注意を要する。ビタミンCは栄養強化以外に、加工食品の酸化防止の目的で広く使用され、多様な食品から摂取する可能性があり、また、水溶性のアスコルビン酸のみでなく、食品の種類によっては、油溶性ビタミンC誘導体(L-アスコルビン酸ステアリン酸エステル, L-アスコルビン酸パルミチン酸エステル)が使用されることから、ビタミンC摂取量を正確に把握するためには、食品中のこれら含量についても考慮する必要がある。

3) ビタミンB₆, 葉酸, ナイアシン及びニコチンアミド
 ビタミンB₆について、成人の許容上限摂取量は、100 mgと策定されている⁶⁾。試料の分析結果は0.5 mg~20 mgの範囲であり、その最大、最小値には約40倍の差がみられた。また、成人の所要量は1.6 mgであることから、最大値を示した試料の1本あたりの含量は、所要量の12.5倍量に相当する。葉酸については、強化された試料は2検体であり、それぞれ、160 μg、(試料NO.3)、148 μg、(試料NO.15)であった。葉酸のNOAELは1 mg⁶⁾であり、また、所要量は200 μgである。両試料の葉酸

含量は所要量に近い値であった。ナイアシンについて、試料の分析結果は、6 mg~36 mg、平均17 mgであり、ニコチンアミドのそれは、14 mg~33 mgの範囲であった。ナイアシンの副作用の発現には、個人差があるとされているが、皮膚発赤作用発現のLOAELは50 mgであり、成人の許容上限摂取量は33 mgと策定されている⁶⁾。年齢別許容上限摂取量は、1-2歳10 mg、3-5歳15 mg、6-8歳20 mg、9-11歳20 mg、12-14歳30 mg、15-17歳30 mgである⁶⁾。そこで、最大値36 mgを示した試料については、1本を飲用した場合、乳幼児、児童のみでなく成人においても、摂取量は許容上限摂取量を越える量であり、副作用発現の可能性がある。

2. 脂溶性ビタミン

1) ビタミンA及びβ-カロテン Table-3.に脂溶性ビタミンA, D, E及びβ-カロテンの分析結果を示した。ビタミンAはレチノールとして測定したところ、2検体の試料から検出され、それぞれ212 IU, 750 IUであった。レチノールとして3,000 μgRE (10,000 IU)のビタミンAを含むビタミン剤が市販されているが、副作用報告はないことから、ビタミンAのNOAELは、3,000 μgRE (10,000 IU)とされている⁶⁾。また、妊婦の胎児奇形発現のLOAELは、6,500 μgRE (21,600 IU)とされていることから、試料中の量の摂取では、過剰症の可能性は考えにくい。ビタミンA効力を有するβ-カロテンについては、許容上限摂取量は策定されていない。食事あるいは植物、果物由来のβ-カロテンは、喫煙者、非喫煙者を問わず肺ガンのリスクを大

Table 3. Fat-Soluble Vitamin Content of Drinks
(Amount per a can or bottle)

Sample NO.	Vitamin A (IU)	-Carotene (mg)	Vitamin D (IU)	Vitamin E (mg)
1	-*	-	-	44
2	-	-	-	-
3	212	-	10	1.8
4	-	-	-	-
5	-	-	-	-
6	-	-	-	-
7	-	1.3	-	-
8	-	-	-	-
9	-	-	-	-
10	-	-	-	-
11	-	-	-	-
12	-	-	-	-
13	-	-	-	-
14	-	-	-	0.7
15	750	-	33	3.7

* - : not analyzed

きく減じることが知られている。しかし、大量のβ-カロテン (20 mg) をトコフェロールと同時に投与したところ、喫煙者に有意に肺ガンの罹患が増加したという報告がある^{8),9)}。分析結果では、試料の1検体のみ1.3 mg 検出されている。試料中のβ-カロテン含量は、文献^{8),9)}における投与試験の投与量に比べ、少量であり、発ガンのリスクは低いものの、喫煙者のβ-カロテン長期連続摂取については、配慮が必要と思われる。

2) ビタミンD, E及びK ビタミンDについては、試料2検体から、それぞれ、10 IU及び33 IU検出された。ビタミンDの許容上限摂取量は、成人で2,000 IUと策定されている⁶⁾ことから、この程度の量では、過剰症の可能性は考えにくい。ビタミンEについては分析試料のうち、4検体から0.7~44 mg検出された。ビタミンEの過剰症については、健康成人に対する800 mg/日の投与でも、肝臓、腎臓、筋肉、甲状腺、赤血球、白血球、血液凝固、血糖には影響がなかったと報告されている¹⁰⁾。ビタミンEの過剰症を明らかにした報告がほとんどみられないことから、許容上限摂取量は、成人で600 mgと策定されている⁶⁾。分析試料については、1日1本あたりから摂取する量では、過剰症は考えられない。ビタミンKについては、1検体に成分表示があったが、検出されなかった。

3. 栄養成分表示値と分析値の比較

今回の試料には、いずれも栄養改善法に基づく栄養表示基準制度規定の成分表示がなされていた。そこで、成分表示値について、分析値との差異が、規定の許容範囲

内であるかどうかについて検討した。その結果、全試料のうち、ナトリウムの許容範囲 (-20%~+20%) を越えた試料は3検体、同様にビタミンB₁ (-20%~+80%) は2検体、B₂ (-20%~+80%) は1検体、ナイアシン (-20%~+80%) は3検体であった。

まとめ

健康志向のドリンク類のビタミンについて分析を実施し、分析結果から算定した値を許容上限摂取量と比較した。その結果、ナイアシンを除き、含有量が上限摂取量を越えた試料はみられなかった。一般に、水溶性ビタミンは尿中から排泄されやすいことから、過剰症は発現しにくく、安全性が高いと考えられている。しかし、これらのドリンク類を1日数本以上、多量に飲用した場合、ビタミンの種類によっては、恒常的に許容上限摂取量を越える可能性がある。ビタミンの摂取については、その所要量、許容上限摂取量等を十分把握した上で、適正量を摂取する必要がある。

なお、本調査は、東京都における健康食品関連の施策を推進するために設置された健康食品対策推進連絡会の事業の一環として実施したものである。

文 献

- 1) 厚生省保健医療局地域保健・健康増進栄養課生活習慣病対策室長、生活衛生局食品保健課新開発食品保健対策室長、児童家庭局母子保健課長通知：「ビタミン又はミネラルを多量に含む食品の摂取の留意点について」、健医地生発第57号、衛新第39号、児母第68号、平成11年10月25日
- 2) 厚生省生活衛生局食品保健課新開発食品保健対策室長通知：衛新第47号、平成8年5月23日
- 3) 本江 薫：ビタミン，68，379-384，1994。
- 4) 日本薬学会編：衛生試験法注解，363-365，1990，金原出版株式会社，東京。
- 5) 科学技術庁資源調査会食品成分部会編：五訂日本食品成分表分析マニュアル，1997，(社)資源協会，東京。
- 6) 健康・栄養情報研究会：第6次改定日本人の栄養所要量食事摂取基準，1999，第一出版株式会社，東京。
- 7) 五十嵐 脩：平成9年度厚生省食品衛生調査研究報告書，微量栄養素(ビタミン，ミネラル)の安全性評価
- 8) Alpha-tocopherol, Beta-Carotene Cancer Prevention Study Group: *N. Engl. J. Med.* 330, 1029-1035, 1994.
- 9) Albanes, D., Heinonen, O. P., Taylor, P. R., et al.: *J. Natl. Cancer Inst.*, 88, 1560-1570, 1996.
- 10) Kitagawa, M., Mino, M.: *J. Nutr. Sci. Vitaminol.*, 35, 133, 1989.