

栄養機能食品の成分検査結果について（平成15年～19年）

建部 晴美, 船山 恵市, 菊谷 典久, 牛尾 房雄, 井部 明広, 鎌田 国広

栄養機能食品の成分検査結果について (平成15年~19年)

建部 晴美*, 船山 恵市*, 菊谷 典久*, 牛尾 房雄*, 井部 明広*, 鎌田 国広**

東京都多摩地域で販売されている栄養機能食品119製品〔飲料類 55, 菓子類 26, シリアル類 9, 油脂類 9, サプリメント (錠剤, カプセル状) 6, 魚肉ソーセージ 5, チーズ 2, その他の食品 7〕の栄養成分の分析を実施した。検査した成分は, ビタミン11種類 (ビタミンA, β -カロテン, ビタミンB₁, ビタミンB₂, ナイアシン, ビタミンB₆, ビタミンB₁₂, ビオチン, ビタミンC, ビタミンD, ビタミンE) 及びミネラル3種類 (カルシウム, 鉄, マグネシウム) である。この中で, 栄養表示基準に定められた基準に違反した食品は, β -カロテンの栄養機能食品1試料のみであった。この製品の実測値は β -カロテンの基準下限量を下回り, また, 実測値は表示値の-27%で許容範囲を逸脱していた。また, 各試料の栄養成分表示の方法は大きく5つのパターンに分けられた。この中には, 表示をよく確認しないと摂取量を間違えやすいと思われる表示方法があった。この場合, 食事摂取基準の上限を超えて栄養成分を摂取してしまう可能性もあり, 消費者にとってより分かり易い表示が必要であると思われた。

キーワード: 保健機能食品, 栄養機能食品, ビタミン, ミネラル, 栄養成分, 栄養表示基準, 1日摂取目安量

はじめに

戦後の栄養不足の時代, 栄養の確保及び質の向上に資する目的で, 昭和27年, 栄養改善法¹⁾は制定された。ここで導入された特殊栄養食品制度では, 米, 押麦等10品目の主要食品に, 当時不足が顕著であったビタミンやカルシウム等8種類の栄養成分を強化したものを「栄養強化食品」と称し, その製造・販売に際しては大臣の許可を必要とした。

その後, 国民の栄養摂取状況の大幅な改善が図られ, 栄養強化食品の必要性が稀薄となる一方で, 高齢化社会の到来や生活習慣病の増加等を背景に, 国民は, 栄養成分の補給ができる食品のみならず, エネルギーや脂質等の成分が少ない食品をも求めるよう多様化し, これに合った加工食品も急増した。そこで, 平成8年に栄養表示基準^{2,3)} (規格基準による自主認証制度) が導入され, 栄養強化食品制度は廃止となった。また, 栄養改善法は, 国民の健康維持と生活習慣病予防を目的とした健康増進法⁴⁾へと代わった。

平成13年, 国の健康食品対策の一環として制定された保健機能食品制度⁵⁾の中に, 「特定保健用食品」及び「栄養機能食品」の2種類が位置付けられた。特定保健用食品は「お腹の調子を整える等, 特定の保健の目的が期待できることを表示できる食品」で, その有効性や安全性に関する科学的根拠について個別審査・許可を受ける必要がある (平成17年の制度改正により, 例外もある⁶⁾)。

一方, 栄養機能食品は「特定の栄養成分 (ビタミン12種類及びミネラル5種類) を含有するものとして, 定められた基準に従ってその栄養成分について機能の表示をしている食品」である。ライフスタイルの多様化や健康意識の向上等により需要が増加し, また, メーカー側には, 国への許可申請が不要というメリットがあり, 現在, 様々な種類の栄養機能食品が流通している。これらは身近な店舗で容易

に購入でき, その形態や摂食する時間帯も様々で, 対象は子どもから大人まで幅広い。しかし一方では, 栄養不足を補うサプリメント等による栄養成分の過剰摂取が問題とされており, 「栄養所要量」は「食事摂取基準」へと代わり⁷⁾, 摂取上限量が示されるようになっている。

都では, 毎年, 栄養機能食品の表示検査及び成分分析検査を実施している。その中で著者らはビタミン及びミネラルの分析を行ってきた。そこで, 過去5年間の分析結果等について報告する。

実験方法

1. 試料

平成15年~19年, 東京都多摩地域の保健所管内の食料品販売店等において収去した栄養機能食品119製品〔飲料類 55, 菓子類 26, シリアル類 9, 油脂類 9, サプリメント (錠剤, カプセル状) 6, 魚肉ソーセージ 5, チーズ 2, その他の食品 (みそ, 卵, 卵殻加工品等) 7〕を試料とした。

2. 試料の調製

飲料類, 油脂類及び粉末試料はそのままを試験用試料とし, シリアル類及び菓子類はミキサーで混合し, 均一化した後, 試料として用いた。

パン及びクリーム等をサンドした焼き菓子等は適宜細断し, 均一化して試料とした。

3. 分析項目

対象試料に表示されている栄養成分のうち, 栄養機能を表示している栄養成分, すなわちビタミン11種類〔ビタミンA (V.A), β -カロテン, ビタミンB₁ (V.B₁), ビタミンB₂ (V.B₂), ナイアシン, ビタミンB₆ (V.B₆), ビタミ

* 東京都健康安全研究センター食品化学部食品成分研究科 169-0073 東京都新宿区百人町 3-24-1

** 東京都健康安全研究センター食品化学部

表1. 試料の内訳と分析項目 (機能が表示されている栄養成分)

試料の内訳	件数	脂溶性ビタミン				水溶性ビタミン						ミネラル			
		A	β -カロテン	D	E	B ₁	B ₂	ナイアシン	B ₆	B ₁₂	ビオチン	C	Ca	Fe	Mg
ジュース類	40	1	2		5	2		2	1	1		24	3		2
乳飲料類	5			1									4	3	
その他の飲料類	10			6	1							2	1	1	1
焼菓子・菓子パン類	15	1		1	1	1	1						8	8	
キャンデー類	11	4		2	1						2	3	1		
シリアル類	9					6							3	5	
油脂類	9				9										
サプリメント	6		2									3	1		
魚肉ソーセージ	5												5		
チーズ	2												2	1	
その他の食品	7			1	3	1						1	1		1
合計	119	6	4	11	20	10	1	2	1	1	2	33	29	18	4

ンB₁₂ (V.B₁₂) , ビオチン, ビタミンC (V.C) , ビタミンD (V.D) , ビタミンE (V.E)] 及びミネラル3種類 [カルシウム (Ca) , 鉄 (Fe) , マグネシウム (Mg)] を, 分析項目とした. 試料の内訳と分析項目を表1に示した.

4. 試薬及び装置

1) 試薬

V.A及び β -カロテン標準品: シグマ社製, V.B₁, V.B₂, V.B₆, V.B₁₂, V.C及びV.D標準品: 国立医薬品食品衛生研究所及び日本公定書協会頒布の標準品, V.E標準品: エーザイ (株) 製, Ca, Fe, Mg標準液: 和光純薬工業 (株) 製, ヘキサン, 酢酸エチル, アセトニトリル, ジエチルエーテル (以上HPLC用または残留農薬試験用), 塩酸 (精密分析用), その他の特級試薬: 和光純薬工業 (株) 製

2) 装置

原子吸光光度計: 日立製作所製 Z-5000, 電気炉: アドバンテック東洋 (株) 製 KM-600, HPLC: Waters 社製及び東ソー (株) 製, 蛍光分光光度計: 日立製作所製 F-7000

5. 分析方法

栄養表示基準に定められた試験法^{8,9)}に従い, 以下の方法で実施した.

1) ビタミン

V.A, β -カロテン, V.D及びV.Eは高速液体クロマトグラフ法, V.B₁はチオクローム法, V.B₂はルミフラビン法, ナイアシン, V.B₆, V.B₁₂及びビオチンは微生物定量法, V.Cは2,4-ジニトロフェニルヒドラジン法により定量した.

2) ミネラル

試料を予備灰化の後, 電気炉により 500°C で加熱, 灰化を行った. 得られた灰を希塩酸に溶解し, ろ過して精製水

にて定容したものを試験溶液とし, 原子吸光光度計により Ca, Fe, Mg を測定した.

結果及び考察

1. 栄養成分の分析結果について

栄養機能食品としての規格を満たしているかの適否は, ①測定された数値, すなわち実測値と表示値との誤差が, 栄養表示基準で設定されている許容範囲内であるか, また, ②実測値と1日当たりの摂取目安量から換算して得られた実測摂取量 (以下, 「摂取量」と略す) が, 栄養表示基準で設定されている上限量・下限量の範囲内であるか, この2点が判断基準となる.

1) 脂溶性ビタミン

脂溶性ビタミンにおける, 各試料の実測値の表示値に対する誤差を表2に範囲で示した. 栄養表示基準に定められている脂溶性ビタミンの誤差の許容範囲は, -20%~+50%である.

V.Aの栄養機能食品は, キャンデー4試料とジュース及び焼き菓子が各1試料であった. これらの実測値及び摂取量は, いずれも設定された基準範囲内であった.

β -カロテンの栄養機能食品であったジュースの1試料において, 基準違反が認められた. すなわち, β -カロテンの表示値は1,620 μ gであったが, 実測値は1,180 μ gを示し, 栄養表示基準で設定されている β -カロテンの摂取下限量

表2. 脂溶性ビタミンにおける実測値の表示値に対する誤差

	V.A	β -カロテン	V.D	V.E
誤差	-12%~ +17%	-27%~ +17%	-8%~ +36%	-18%~ +47%
許容範囲	-20%~+50%			

(1,620 µg) を下回っていた。また、実測値の表示値に対する誤差は-27%であった。今回検査を行った 119 試料の中で基準を逸脱した製品は、この 1 試料のみであった。

V.D の栄養機能食品ではココア、豆乳などの飲料が、また V.E の栄養機能食品では油脂類が多く見られた。いずれの栄養成分とも、その実測値及び摂取量は設定された基準範囲内であった。ただし、V.E の栄養機能食品においては、許容範囲内ではあるものの、実測値の表示値に対する誤差が比較的大きいものが数件に見られた。実測値が表示値の+47%の高い数値を示したものが 1 試料あったが、この製品には V.E が添加されていないことから、誤差を生じさせた原因は天然の原材料に由来するものと推測された。

2) 水溶性ビタミン

水溶性ビタミンにおける、各試料の実測値の表示値に対する誤差を表 3 に示した。栄養表示基準に定められているこれらの誤差の許容範囲は、-20%~+80%である。

水溶性ビタミンに関する栄養機能食品では、V.B₁、V.C を表示している製品が多く見られ、V.B₁ではシリアル類が、V.Cでは果汁入り飲料等ジュース類が多く見られた。検査結果からは、V.B群及びV.Cいずれの栄養成分でも、実測値及び摂取量は設定された基準範囲内であった。

なお、V.B₆及びナイアシンの栄養機能食品の各 1 件、V.C の栄養機能食品の 5 件においては、その実測値は表示値と+40%以上の比較的大きい誤差を示した。一方、ビオチンの栄養機能食品 2 件では、いずれも実測値は表示値よりも低い数値を示していた。

また、V.C の栄養機能食品については、特に V.C は空気や光等の影響を受け易いため、通常開封後時間の経過によりその含有量が変化し、その実測値は表示値より低めを呈することが予想される。しかし、今回の分析結果からは、実測値のマイナス誤差は 33 試料中 3 試料しか見られず、しかもその誤差は-5%以下に抑えられていた。V.C の性質を考慮し、メーカーが多めに添加していることも考えられた。

3) ミネラル

各試料の、Ca、Fe、Mg の実測値の表示値に対する誤差を表 4 に範囲で示した。栄養表示基準に定められているこれらの誤差の許容範囲は、-20%~+50%である。

日本人に不足しがちな栄養成分と言われている Ca の栄養機能食品は、今回収集した試料の 1/4 に当たる 29 試料と多く、その食品の種類は菓子類、シリアル類、乳製品、魚肉ソーセージ等、成長期の子どもを対象とするような食品が多く認められた。また、Fe の栄養機能食品も比較的多く 18 試料あり、菓子類、シリアル類、乳製品等の食品であっ

た。実測値及び摂取量は、Ca、Fe、Mg いずれの成分においても、設定された基準範囲内であった。

なお、Ca の栄養機能食品の中に、実測値が表示値の+20%を示したものが 1 試料、Fe の栄養機能食品の中に、実測値が表示値の+30%以上を示したものが 3 試料見られた。

表 4. ミネラルにおける実測値の表示値に対する誤差

	Ca	Fe	Mg
誤差	-17%~ +20%	-15%~ +36%	-9%~ +1%
許容範囲	-20%~+50%		

2. 栄養成分の表示方法について

栄養機能食品における栄養成分表示については、栄養表示基準に従い、エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、ナトリウムの 5 項目の表示の他に、1 日当たりの摂取目安量（摂取する目安量、以下「目安量」と略す）及び目安量に含まれる栄養機能を表示した栄養成分の量等を表示しなければならない。

そこで、①全量：消費者が購入する最小単位（例えば、1 箱、1 袋、1 本など）②目安量：目的の栄養成分を適量摂取するための、1 日当たりに摂取すべき食品の分量（例えば、200 ml、3 枚、1 包装、大きじ 1 杯など）③表示量：栄養表示基準に基づく、5 項目及び機能表示成分の表示量の単位（例えば、100 g 当たり、1 食当たり、1 枚当たりなど）の 3 つの観点から検討した結果、栄養成分の表示方法は、概ね図 1 に示したように A~E の 5 つのパターンに分けられた。

1) パターン A

小さい菓子類や 500 ml 以下の飲料類に多い。「全量」が「目安量」であり「表示量」である。消費者にとっては分かり易い表示と考えられる。

例えば、「全量」200 ml 紙パック入り飲料、「目安量」は 1 本（200 ml）、「表示量」も 1 本（200 ml）当たりの栄養成分値が示されている。

2) パターン B

パターン A 同様、500 ml 以下の容量の小さい飲料類に多い。「表示量」は「全量」の一部であるが、「全量」が「目安量」なので、比較的分かり易い。

例えば、「全量」500 ml ペットボトル入り飲料、「目安量」は 1 本（500 ml）、「表示量」は 100 ml 当たりの栄養成分値が示されている。

表 3. 水溶性ビタミンにおける実測値の表示値に対する誤差

	V.B ₁	V.B ₂	ナイアシン	V.B ₆	V.B ₁₂	ビオチン	V.C
誤差	-5%~ +38%	+25%	+17%~ +40%	+55%	-7%	-20%~ -8%	-5%~ +50%
許容範囲	-20%~+80%						

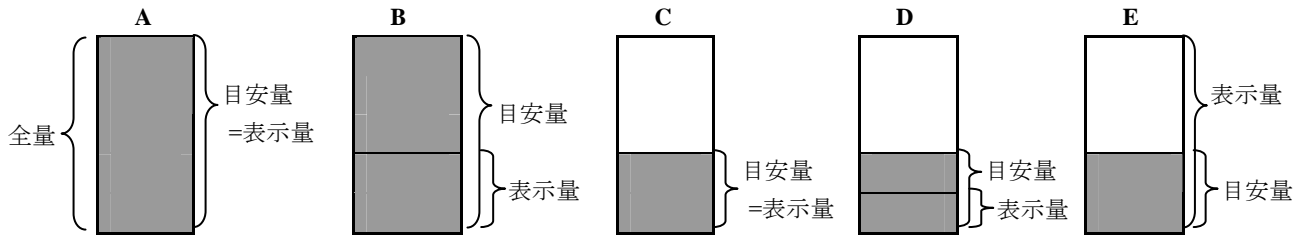


図1. 栄養成分の表示パターン

3) パターンC

主にシリアル類や油脂類、容量の大きい飲料類に多い。「表示量」が「目安量」ではあるが、「目安量」は「全量」の一部であるため、消費者自身が適量を見定めて摂取する必要がある。飲料の場合は、1日で「全量」を摂食することも容易と考えられ、場合によっては摂取基準の上限近くの栄養成分を摂取してしまう可能性もあり得る。

例えば、「全量」750 g 入りの調理油、「目安量」は大きじ1杯、「表示量」も大きじ1杯当たりの栄養成分値が示されている。

4) パターンD

パターン C 同様、容量の大きい飲料類や個包装の製品が複数入った菓子類が多いが、「全量」「表示量」「目安量」がすべて異なるため、消費者にとって分かり難い。

例えば、「全量」1,000 ml 入り飲料、「目安量」は200 ml、「表示量」は100 ml 当たりの栄養成分値が示されている。

5) パターンE

キャンデーや容量の大きい飲料類などで、「表示量」が「全量」ではあるが、「目安量」は全量の一部であるため、誤って全量を摂食してしまう可能性が考えられる。

例えば、「全量」80 g 入りのキャンデー、「目安量」は20 g であるが、「表示量」は80 g 当たりの栄養成分値が示されている。

今回の試験品の中では、「全量」が「目安量」であるため比較的分かり易いと考えられるパターン A 及び B を合わせた割合が38.7%と最多であったが、パターン C, D の割合も30.3%, 24.4%と多かった(表5)。

また、その他としては、「全量」では「目安量」に達しないため、製品を2個購入しないと「目安量」を摂取できないものや、「目安量」が複雑でわかりにくいもの等があった。消費者は購入時によく表示を確認しないと、目的の栄養成分を十分に摂取できないと考えられた。

3. 摂食量について注意を要する食品の事例

1) マグネシウム入り清涼飲料

「全量」900 ml、「表示量」は100 ml 当たりでMg含量34 mg と示され、「目安量」は300 ml と記載されていた。仮に全量を摂食した場合のMg摂取量は306 mg となるが、日本人の食事摂取基準¹⁰⁾(以下、摂取基準と略す)では、通常の食品以外のサプリメント等から摂取するMgの上限

表5. 表示パターン別の件数

	A	B	C	D	E	その他
件数	39	7	36	29	6	2
割合	32.8%	5.9%	30.3%	24.4%	5.0%	1.7%

量は350 mg と設定されており、本清涼飲料全量からのMg摂取量はこの上限に近い量となる。

2) カルシウム含有ウエハース

「全量」40枚、「表示量」は1枚当たりでCa含量200 mg と示され、「目安量」は3枚と記載されていた。本品を12枚摂食した場合、Caの摂取量は2,400 mg となる。このCa摂取量は、摂取基準におけるCaの摂取上限量2,300 mg を超える量となる。

3) 鉄含有ウエハース

「全量」40枚、「表示量」は1枚当たりでFe含量4 mg と示され、目安量は2枚と記載されていた。本品を10枚摂食した場合、Feの摂取量は40 mg となる。このFe摂取量は、摂取基準におけるFeの摂取上限量40 mg に相当する。

4) ビタミン入りキャンデー

キャンデーの表示事例と成分含有量との関係を表6に示した。「目安量」は4粒~10粒、「表示量」は1粒当たりや100 g 当たりなど様々であった。「全量(1袋)」は「目安量」の2~5日分に相当するが、誤って全量を摂食することも考えられた。この場合は含有成分V.A及びV.Dが栄養機能食品としての上限量を超えてしまう製品も見られた。

以上の事例より、メーカー側には、目安量をはっきり明示することや「この食品は、10枚以上は摂取しないで下さい」など具体的な注意喚起を行うこと等、より分かり易い表示を求め、また消費者へは、表示をよく確認して栄養機能食品を利用すること、特に子どもが摂取する場合には注意を要すること等を周知する必要があると考える。

4. 米国における栄養成分表示との比較

米国では、食品の栄養成分表示はサービング(serving)当たりの含有量を表示している。サービングとは、1回にサブする、すなわち飲食物として提供する量のことを示し、牛乳1カップ、パン1枚、果物1個等、食品により詳細に設定されている。米国で販売される食品にはこの1サービング当たりの栄養成分量の記載が励行されている。

日本における栄養成分表示の記載内容は、可食部100 g (100 ml) 当たり、1食分当たり、1包装当たりなど様々であ

表6. ビタミン入りキャンデーの表示事例と成分含有量

試料	栄養素名	表示量	目安量	全量(1袋)	表示パターン	1袋当たりの含有量		栄養機能食品としての上限量 ^{※1}
						表示量	実測値	
a	ビタミンA	10粒当たり	10粒(約35g)	100g	C	617 µg	717 µg	600 µg
b	ビタミンA	100g当たり	8粒(約40g)	100g	E	445 µg	460 µg	600 µg
c	ビタミンA	1袋当たり	5粒(約20g)	80g	E	800 µg	932 µg	600 µg
d	ビタミンA	1袋当たり	4~5粒(約18g)	80g	E	800 µg	780 µg	600 µg
e	ビタミンD	1粒当たり	10粒(約65g)	130g	D	5.0 µg	6.0 µg	5.0 µg
f	ビオチン	1袋当たり	4~5粒(約16g)	91g	E	260 µg	239 µg	500 µg
g	ビオチン	1袋当たり	4~5粒(約18g)	80g	E	120 µg	96 µg	500 µg

※1 栄養表示基準で設定されている、栄養機能食品の1日摂取目安量に含まれる栄養成分の上限量

注) 日本人の食事摂取基準(2005年版)では、食事からの摂取を含む1日摂取上限量は、V.A 3,000µg、V.D 50µgと設定されている。

り、メーカー側の選択に任されている。すべてが統一された記載方法ではないため、目的とする栄養成分を充分摂取するにはどれだけ食べれば良いか、一見して判断し難い場合がある。また同じ種類の食品であっても、表示単位が異なることにより、含有量や摂取量の比較が容易ではないこともある。消費者にとって、栄養機能食品をより利用し易い存在とするには、表示の記載方法を改善することも必要と考える。

まとめ

東京都多摩地域で流通している栄養機能食品の栄養成分(ビタミン11種類及びミネラル3種類)について、過去5年間の検査結果をまとめた。その結果、総試料数119件中、栄養表示基準で定められている下限量及び誤差の許容範囲を逸脱した食品は、1件のみであった。

しかし、栄養成分の表示方法は、食品により、またメーカー等により異なるため、消費者にとって一見わかり難いものが認められた。摂食量を誤ると日本人の食事摂取基準の上限を超えて栄養成分を摂取してしまう可能性もあった。

そのため、メーカー側に対しては、過剰摂取となり得る摂食量についての注意喚起を行うなど、より分かり易い表示を求めていく必要があり、また消費者に対しては、表示をよく確認して栄養機能食品を利用することを周知する必要があると考える。

謝辞 本調査を実施するにあたり、試料収集にご尽力いただいた東京都福祉保健局健康安全部食品監視課及び健康

安全課、各保健所の食品衛生監視員並びに栄養士各位に感謝いたします。

文献

- 1) 栄養改善法，昭和27年法律第248号。
- 2) 栄養表示基準，厚生省告示第146号，平成8年5月20日。
- 3) 栄養表示基準，厚生労働省告示第176号，平成15年4月24日。
- 4) 健康増進法，平成14年法律第103号。
- 5) 厚生労働省医薬局長：医薬発第244号，保健機能食品制度の創設について(通知)，平成13年3月27日。
- 6) 厚生労働省医薬食品局長：薬食発第0201001号，「健康食品」に係る制度の見直しについて(通知)，平成17年2月1日。
- 7) 第六次改定日本人の栄養所要量－食事摂取基準－，厚生省，平成11年6月。
- 8) 厚生省生活衛生局食品保健課新開発食品保健対策室長：衛新第13号，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(通知)，平成11年4月26日。
- 9) 厚生労働省医薬食品局食品安全部基準審査課新開発食品保健対策室長：食安新発第0701003号，「日本人の食事摂取基準(2005年版)」の策定に伴う「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」の一部改正について，平成17年7月1日。
- 10) 日本人の食事摂取基準(2005年版)，厚生労働省，平成16年10月。

Analytical Report of Nutrition Components in Foods with Nutrient Function Claims, 2003 - 2007

Harumi TATEBE*, Keiichi FUNAYAMA*, Norihisa KIKUTANI*, Fusao USHIO*,
Akihiro IBE* and Kunihiro KAMATA*

The vitamin and/or mineral components (V.A, β -carotene, V.B₁, V.B₂, niacin, V.B₆, V.B₁₂, biotin, V.C, V.D, V.E, calcium, iron, and magnesium) declared on the labels of 119 foods with nutrient function claims collected in the Tama district of Tokyo were determined to investigate the accuracy of nutrition labeling. The food samples consisted of beverages, confectioneries, cereals, cooking oils, and supplement tablets. The β -carotene content of one beverage sample was 73% of the value declared on the label; that was the only one case which varied from the standards and specifications established by the Ministry of Health, Labour, and Welfare. The nutrient values indicated on the labels were expressed in various ways such as per 100 g, per one package, and per one serving unit. Consequently, clearer labeling systems appear to be required to avoid consumers' confusion.

Keywords: Food with health claims, Food with nutrient function claims, vitamins, minerals, nutritional composition, Standards for nutrition labeling

* Tokyo Metropolitan Institute of Public Health
3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073 Japan