報 文

未調理ならびに調理食品中のトコフェロール含量と トコフェロール1日推定摂取量について

市 川 富 夫, 富 岡 和 久

国立栄養研究所応用食品部

Tocopherol Contents of Foods and Cooked Foods and Estimated Daily Tocopherol Intake

Tomio ICHIKAWA and Kazuhisa TOMIOKA

Division of Applied Food Research, National Institute of Nutrition,
Shinjuku-ku, Tokyo, 162

Nippon Eiyō Shokuryō Gakkaishi (*J. Jpn. Soc. Nutr. Food Sci.*) 37, 291~299 (1984)

Tocopherol contents in 74 foods and 44 cooked foods were determined by high performance liquid chromatography and daily tocopherol consumption was calculated on the basis of tocopherol contents.

1) In general, tocopherol contents in cereal were low, oil contained a large amount of tocopherol. Tocopherol contents of fruits are from 4.82 to 0 mg/100 g as α -tocopherol. Foods excepting oil hardly contained tocopherols other than α -tocopherol.

2) Tocopherol contents of cooked foods were lower than those of corresponding raw foods in many kinds of foods. Tocopherol contents of fried foods were much affected by oil used in cooking.

3) According to "National survey of nutrition," we estimated daily tocopherol intake on the basis of tocopherol contents of foods; 10.46 mg (total tocopherol/day/person) and 5.07 mg (α -tocopherol equiv./day/person). These values should be plused about 20 % of them, because tocopherols were not determined for about 20 % of all foods.

(Received September 24, 1983)

抗不妊ビタミンとして発見されたビタミンE¹⁾が脂質代謝を改善し、老化²⁾、動脈硬化症^{3)~5)}あるいは血栓症などの防止に好影響をもつことが明らかにされつつある⁶⁾。それゆえわが国においてはビタミンEの栄養所要量が決められていないにもかかわらず、一般にビタミンEの摂取が盛んになっている。ビタミンEの栄養所要量の決定には、さらにいろいろな研究がなされなければならないが、その第一歩としての日本人の食事からの摂取量は、いまだ十分明らかにされたとはいえない。従来ビタミンEの定量が比色法により行なわれ、なおかつ、総ビタミンEで表わされていたことも一つの原因である。近年ビタミンEの定量に高速液体クロマトグラフィー(HPLC)を用いる方法が導入され、種々の食品において、ビタミンEの同族体の定量が行なわれている^{7)~10)}。しかし、いまだ1日摂取量を算出するのに十分な分析値が

得られていない。そこで著者らはビタミンE 1日摂取量を明らかにするため、生食品、調理食品のビタミンE量を測定し、あわせて、調理時におけるビタミンE含量の変化についても考察した。

実 験 方 法

1. 試料ならびに試料の調理方法

東京都内において市販されている食品を試料とした。試料はいずれも昭和58年2月より8月までの間に購入した。調理方法は「茹」と「炒」の方法を用いた。「茹」の場合は可食部約10gを水100mlとともに10分間沸とう調理した。

茹でた食品をよく水を切ったのち、約3gをとり、トコフェロール測定用試料とした。「炒」の場合は食品約10gを食用油(市販品サラダ油:大豆油、なたね油、とうもろこし油を含む)4gとともにフライパン上で2分

表 1. 食品の調理方法

食品名	調 理 方 法
飯	炊飯
中華めん	5 分間茹でる
うどん	2 分間茹でる
豆腐	2 分間茹でる
牛乳	沸とうするまで加熱
食用油	白煙が発生するまで加熱
ごま油	白煙が発生するまで加熱
その他の食品	本文中に記載した方法

間炒めたのち、食品 3 g をとりトコフェロール測定用試料とした。上記以外の方法で調理したものについては表 1 にその方法を示した。

2. 試 薬

標準 α -, β -, γ -, δ -トコフェロール、トコールはエーザイ㈱より分与されたものを用いた。 n -ヘキサン、イソプロピルアルコール、酢酸、ピロガロール、エチルアルコール、水酸化カリウム、硫酸ナトリウムはそれぞれ試薬特級品を用いた。

3. 食品中のトコフェロールの定量

勝井らの方法¹¹⁾に従って定量した。すなわち試料 3 g を 30 ml のエタノールとともにホモジナイズし、さらに 20 ml のエタノールでホモジナイザーを洗い、初めのホモジネートに混和した。ただし、食品をホモジネートにすることが困難な場合、たとえば米についてはあらかじめ粉末化するか、他の方法で食品をホモジネートにしやすいしておいた。次にホモジネートを 300 ml の褐色共栓フラスコに移し、さらに 2 g のピロガロールを加える。次に 60 % 水酸化カリウム 5 ml を加え、70°C の水浴上で環流冷却管をつけ、15 分間加熱する。その後すみやかに冷却したのち、水 45 ml、 n -ヘキサン 45 ml を加え、30 秒間振りまぜる。分離した n -ヘキサン層を分取し、残った水層をさらに 45 ml の n -ヘキサンで再抽出操作を行なったのち、 n -ヘキサン層を取り、前の n -ヘキサンと合わせる。この抽出液を硫酸ナトリウム 5 g で脱水後、水浴上エバポレーターにて N_2 気流下濃縮し、残留物を n -ヘキサンにて溶解し、HPLC 用試料とした。なお、不溶物のある場合は不溶物を遠心分離にて除去した。HPLC 上のピーク高を標準 α -, β -, γ -, δ -トコフェロールから得られる検量線と比較し、食品中のトコフェロール含量を算出した。内部標準物質としてはトコールを用いた。

HPLC の条件

装 置：日本分光工業㈱製 FLC-A 700 型

検出器：日本分光工業㈱製 FP-4 型蛍光光度計 EX298

nm, Em 325 nm, Xe ランプ使用

カラム：Fine SIL-5 (SS-05) 4.5×250 mm

移動相： n -ヘキサン：イソプロピルエーテル：酢酸＝

90：10：0.5

流 速：1.00 ml/min

結果ならびに考察

1. 食品中のトコフェロール量について

各種食品中のトコフェロール含量を表 2 にまとめて示した。表中の数値は 3 種の平均値である。3 種間で数値に大きな違いがあった場合、数値の幅を記載した。

穀類のトコフェロール含量は全般的に低かった。及川は米のビタミン E 含量を測定しており、白米の総トコフェロール量が 0.359 mg/100 g としている¹²⁾。他の文献値においても 0.230 mg/100 g となっているが、今回われわれが測定した結果では ND であった。この相違は何に起因しているかは不明であるが、精白米の精白度の相違も一つの原因であろう。食パン、フランスパンについては小麦粉由来のトコフェロールと考えられる。ロールパンのトコフェロール含量が他のパンに比較して高いのは原料に小麦以外のものが使用されているためであろう。

油脂類は比較的高濃度のトコフェロールを含み、全般的に α -トコフェロールよりも γ -トコフェロールのほうが多く含まれていた。本実験で取り扱った油脂類はバター以外は植物性油脂を原料としたものである。油脂類のビタミン E 含量については兼松らの報告¹³⁾があり、今回の測定結果と比較した場合、絶対値においては多少の相違があるが、相対的にはよく似た値である。これらはおそらく製品の精製度の違いによるものであろう。

豆類について¹²⁾は α -トコフェロールが検出されなかったが、これは加工時の損失のためであるかもしれない。

果実類は比較的多くの α -トコフェロールを含有していた。とくにキウイは α -トコフェロール 4.82 mg/100 g と高かった。

野菜類ではパセリ、ほうれんそうでそれぞれ α -トコフェロール 1.85 mg/100 g、1.12 mg/100 g であった。緑黄色野菜については、HPLC 上で β -カロチン等がトコフェロールの測定を妨害することが考えられるが、今回われわれが行なった条件ではピークの位置がトコフェロール類のピークの位置からずれているので、おそらく色素類による妨害はなかったものと考ええる。ほかに α -トコフェロール含量の多い野菜としてはトマト、レタス、ごぼうがあった。

魚介類は今回の実験結果では α -トコフェロールのみ検出されたが他の研究者の報告¹⁴⁾と類似していた。

表 2. 食品中のトコフェロール含量

食 品 名	α -Toc	β -Toc	γ -Toc	δ -Toc	総-Toc	生理活性 合 算 値
穀 類						
精 白 米	ND	ND	ND	ND	ND	ND
大 麦	ND	ND	ND	ND	ND	ND
食 パ ン	0.04	ND	0.11	0.01	0.16	0.05
ロ ー ル パ ン	0.33	ND	0.25	ND	0.58	0.36
フ ラ ン ス パ ン	0.03	0.02	0.15	ND	0.20	0.05
中 華 め ん	ND	ND	ND	ND	ND	ND
う ど ん	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ス パ ゲ ッ テ ィ	ND	ND	0.45	ND	0.45	0.05
い も 類						
さ つ ま い も	0.39	ND	ND	ND	0.39	0.39
ば れ い し ょ	trace	ND	ND	0.01	0.01	trace
油 脂 類						
バ タ ー	0.97	ND	ND	ND	0.97	0.97
マ ー ガ リ ン	3.52	ND	5.46	0.94	9.92	4.08
食 用 油	8.22	ND	22.43	2.32	32.97	10.51
ご ま 油	ND	ND	17.65	ND	17.65	1.77
マ ヨ ネ ー ズ	2.51	ND	15.36	2.34	20.21	4.09
豆 類						
味 噌	ND	ND	4.72	1.62	6.34	0.50
豆 腐	ND	ND	1.35	0.71	2.06	0.15
果 実 類						
み か ん	0.09	ND	ND	ND	0.09	0.09
オ レ ン ジ	0.59	ND	ND	ND	0.59	0.59
り ん ご	0.52	ND	ND	ND	0.52	0.52
パ ナ ナ	2.20	ND	ND	ND	2.20	2.20
ブ リ ン ス メ ロ ン	0.28	ND	ND	ND	0.28	0.28
パ イ ナ ッ プ ル	0.14	ND	0.19	ND	0.33	0.16
キ ー ウ ィ	4.82	ND	ND	ND	4.82	4.82
レ モ ン	1.67	ND	ND	ND	1.67	1.67
緑黄色野菜						
に ん じ ん	0.09	ND	0.25	0.02	0.36	0.12
ほうれんそう	1.12	ND	ND	ND	1.12	1.12
ビ ー マ ン	0.36	ND	ND	ND	0.36	0.36
セ ロ リ	0.82	0.02	0.07	ND	0.91	0.38
パ セ リ	1.85	ND	1.31	ND	3.16	1.98
に ら	ND	ND	ND	ND	ND	ND
サ ラ ダ 菜	0.27	ND	1.00	ND	1.27	0.37
小 松 菜	0.05	ND	ND	ND	0.05	0.05
菊 菜	0.44	ND	0.13	ND	0.57	0.45
ブ ロ ッ コ リ	0.46	ND	0.06	ND	0.52	0.47
グ リ ー ン ア ス パ ラ	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表 2. つづき

食 品 名	α -Toc	β -Toc	γ -Toc	δ -Toc	総-Toc	生理活性合算値
その他の野菜						
大 根	ND	ND	ND	ND	ND	ND
た ま ね ぎ	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ト マ ト	2.94	0.05	1.42	ND	4.41	3.10
キ ャ ベ ツ	0.69	ND	0.05	ND	0.74	0.70
き ゆ う り	0.25	ND	ND	ND	0.25	0.25
め キ ャ ベ ツ	0.51	0.08	ND	ND	0.59	0.53
レ タ ス	1.09	ND	1.28	ND	2.37	1.22
ご ぼ う	2.56	ND	ND	ND	2.56	2.56
さ や い ん げ ん	0.27	ND	0.07	ND	0.34	0.28
さ や え ん ど う	0.30	ND	0.07	ND	0.37	0.31
か ぶ	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ね ぎ	ND	ND	ND	ND	ND	ND
し ょ う が	ND	ND	ND	0.43	0.43	0.01
に ん に く	ND	ND	ND	0.05	0.05	ND
調 味 料						
し ょ う ゆ	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ソ ー ス	ND~0.01	ND	ND~0.04	ND~0.08	ND~0.13	0.02
魚 介 類						
紅 ざ け	0.24	ND	ND	ND	0.24	0.24
い わ し	2.50	ND	ND	ND	2.50	2.50
さ ん ま	0.38	ND	ND	ND	0.38	0.38
に し ん	0.13	ND	ND	ND	0.13	0.13
大 正 え び	1.02	ND	ND	ND	1.02	1.02
す る め い か	1.11	ND	ND	ND	1.11	1.11
ほ た て が い	0.63	ND	ND	ND	0.63	0.63
し ら す 干	ND	ND	ND	ND	ND	ND
肉 類						
牛 豚 合 び き	0.20	ND	ND	ND	0.20	0.20
牛 肉	0.04	ND	0.01	0.02	0.07	0.04
牛 レ バ ー	0.39	ND	0.11	0.05	0.55	0.41
豚 肉	ND	ND	0.04	ND	0.04	trace
豚 レ バ ー	ND	ND	0.13	ND	0.13	0.01
鶏 肉	0.06	ND	0.04	0.15	0.25	0.07
鶏 レ バ ー	0.50	ND	0.07	0.29	0.86	0.51
ロ ー ス ハ ム	0.17	ND	0.03	0.01	0.21	0.17
ベ ー コ ン	0.16	ND	ND	ND	0.16	0.16
乳 類						
牛 乳	0.04	ND	ND	ND	0.04	0.04
プ ロ セ ス チ ー ズ	0.40	ND	ND	ND	0.40	0.04
ヨ ー グ ル ト	0.03	ND	ND	ND	0.03	0.03
卵 類						
卵	0.42	ND	0.11	ND	0.53	0.43

表 2. つづき

食 品 名	α -Toc	β -Toc	γ -Toc	δ -Toc	総-Toc	生理活性合算値
卵 黄	1.26	ND	0.65	0.11	1.93	1.32

ND: ≤ 0.001 , trace: 0.01~0.001.

数値はすべて3種類の平均値で表わした。

生理活性合算値= α -Toc+0.3 $\times$ β -Toc+0.1 $\times$ γ -Toc+0.02 $\times$ δ -Toc

食用油:大豆油,なたね油,とうもろこし油を含む。

表 3. 調理食品中のトコフェロール含量 (茹)

(mg/100g)

食 品 名	α -Toc	β -Toc	γ -Toc	δ -Toc	総-Toc	生理活性合算値
穀 類						
飯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
食 パ ン	0.04 (100%)	ND	0.09 (81.8%)	0.02 (200%)	0.15 (93.8%)	0.05 (80%)
中 華 め ん	ND	ND	ND	ND	ND	ND
う ど ん	ND	ND	ND	ND	ND	ND
い も 類						
さつまいも	0.36 (92%)	ND	ND	ND	0.36 (92%)	0.36 (92%)
ばれいしょ	trace	ND	ND	ND	trace	trace
油 脂 類						
食 用 油 (加 熱)	3.70 (45.2%)	ND	10.55 (47.0%)	ND~0.41 (17.6%)	14.66 (44.5%)	4.76 (45.2%)
ご ま 油	ND	ND	4.66 (26.4%)	ND	4.66 (26.4%)	0.47 (26.4%)
豆 類						
豆 腐	ND	ND	0.89 (65.9%)	0.52 (73.2%)	1.41 (68.4%)	0.10 (66.7%)
野 菜 類						
に ん じ ん	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ほうれんそう	0.27 (24%)	ND	0.04	ND	0.31 (27.7%)	0.27 (24.1%)
小 松 菜	0.26 (104%)	ND	ND	ND	0.26 (104%)	0.26 (104%)
菊 菜	0.33 (75%)	ND	ND	ND	0.33	0.33
グリーンアスパラ	ND	ND	ND	ND	ND	ND
さやえんどう	0.31 (103%)	ND	0.06 (85.7)	ND	0.37 (100%)	0.32 (103%)
か ぶ	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ブ ロ ッ コ リ	0.40 (81.6%)	ND	0.09 (105%)	ND	0.52 (100%)	0.41 (87.2%)
魚 介 類						
紅 ざ け	0.33 (137%)	ND	0.06 (100%)	ND	0.39 (163%)	0.34 (142%)
い わ し	1.47 (58.8%)	ND	ND	ND	1.47 (58.8%)	1.47 (58.8%)
さ ん ま	0.50 (131%)	ND	ND	ND	0.50 (131%)	0.50 (131%)

表 3. つづき

食 品 名	α -Toc	β -Toc	γ -Toc	δ -Toc	総-Toc	生理活性合算値
大 正 え び	0.89 (87.2%)	ND	ND	ND	0.89 (87.2%)	0.89 (87.2%)
す る め い か	0.82 (73.8%)	ND	ND	ND	0.82 (73.8%)	0.82 (73.8%)
は た て が い	0.45 (71.4%)	ND	ND	ND	0.45 (71.4%)	0.45 (71.4%)
し ら す 干	ND	ND	ND	ND	ND	ND
肉 類						
牛 肉	ND	ND	0.06 (600%)	ND	0.06 (85.7%)	trace
豚 肉	ND~0.12	ND	0.04 (100%)	ND	0.16 (400%)	0.12
鶏 肉	0.09 (150%)	ND	0.05 (125%)	ND~0.02	0.16 (6.4%)	0.10 (143%)
乳 類						
牛 乳 (加 熱)	0.03 (75%)	ND	ND	ND	0.03 (75%)	0.03 (75%)
卵 類						
卵	0.37 (88%)	ND	0.10 (90.9%)	ND	0.47 (88.7%)	0.38 (88.4%)
卵 黄	1.90 (150%)	ND	0.53 (94.6%)	ND	2.43 (126%)	1.95 (148%)

() 内の値は生食品に含まれるトコフェロール量に対する百分率である。

数値は3種類の平均値である。

生理活性合算値: α -Toc+0.3× β -Toc+0.1× γ -Toc+0.02× δ -Toc

肉類では牛、鶏、豚の順にトコフェロール含量が少なくなっており、豚では α -トコフェロールはNDであった。

2. 調理後の食品中のトコフェロール含量について

「茹」および「炒」の調理した食品のトコフェロール含量をそれぞれ表3および表4に示した。「茹」の場合、 α -トコフェロールの含量は未調理食品のその24~150%となり、減少するもの、増加するものがみられた。減少した場合は調理によるトコフェロールの分解と食品からの水分の流出に伴う損失の両方が考えられる。今回実験結果の数値は示さなかったが、ほうれんそう、ブロッコリー、さんま、いわしについて茹で汁中への流出を調べたところ、ブロッコリー以外はほとんど流出がみられなかったことから、調理による分解があったものと考えられる。また、増加したものにおいては調理時に20%前後の重量減少があることから、実質的には変化なしとみなすべきであろう。「茹」調理後 α -トコフェロールが増加した食品は7種であり、減少した食品は11種であった。増減の百分率の平均値は91.5%であった。「炒」の調理を行なった場合、食品中のトコフェロール含量を表4に示した。「茹」調理の場合、食品中のトコフェロール含量は未調理食品の24~150%の範囲であり、また食用油

では44%となっていることから、当然「炒」調理でトコフェロール含量が減少することが予想される。しかし今回行なった「炒」調理では食用油を使用したため、食用油由来のトコフェロールが「炒」調理食品のトコフェロール量に含まれたため、結果として未調理食品に比較して「炒」調理食品のトコフェロール含量は非常に高くなった。さやえんどうではトコフェロール含量の増加がみられなかったのは、さやえんどうが油となじまないためであろう。

3. トコフェロール1日摂取量算出の試み

トコフェロールの1日摂取量を算出するには、われわれが日常、食する食品すべてについてそのトコフェロール含量を測定する必要がある。今回トコフェロール含量を測定した食品のみからトコフェロール1日摂取量を算出することは必ずしも正しくはない。しかし一応の目安は得られるものと考え、1日摂取量を算出した。国民栄養調査にみられる食品の群別、摂取量を利用した。今回測定した食品が国民栄養調査に記載されている場合は、その食品のトコフェロール含量を使用した。今回トコフェロール含量を測定しなかった食品については、トコフェロール摂取量を0とした。国民栄養調査のなかで各食品群中にみられる「その他の食品」については、今回測

表 4. 調理食品中のトコフェロール含量 (炒)

(mg/100g)

食 品 名	α -Toc	β -Toc	γ -Toc	δ -Toc	総-Toc	生理活性合算値
野 菜 類						
に ん じ ん	5.71 (6,340%)	ND	7.75 (3,100%)	ND	13.46 (3,740%)	6.49 (5,400%)
ほうれんそう	9.87 (881%)	ND	15.03 (37,500%)	1.62	26.52	11.41 (1,000%)
さやえんどう	0.30 (100%)	ND	0.20 (285%)	0.01	0.51 (138%)	0.32 (103%)
肉 類						
牛 豚 合 び き	4.28 (2,100%)	ND	6.27	2.05	12.60 (6,300%)	4.95 (2,480%)
牛 肉	2.55 (6,375%)	ND	4.38 (7,300%)	0.32 (1,600%)	7.25 (10,300%)	2.99 (7,480%)
牛 レ バ ー	6.43 (1,648%)	ND	6.14 (5,580%)	1.88 (376%)	14.45 (2,630%)	7.08 (1,727%)
豚 肉	3.22	ND	3.49 (8,725%)	1.51	8.22 (20,500%)	3.60
豚 レ バ ー	2.26	ND	3.90 (3,000%)	1.48	7.64 (5,800%)	2.68
鶏 肉	2.36 (3,900%)	ND	2.38 (3,400%)	0.87 (580%)	5.61	2.62 (26,200%)
鶏 レ バ ー	4.20 (840%)	ND	3.28 (4,685%)	1.10 (348%)	8.49 (987%)	4.55 (892%)
ロ ー ス ハ ム	2.24 (1,317%)	ND	2.36 (7,866%)	0.77 (7,700%)	5.37 (2,560%)	2.49 (1,460%)
ベ ー コ ン	1.17~2.85	ND	1.29~2.99	0.47~1.22	0.47~1.22	2.93~7.06
卵 類						
卵	1.10 (262%)	ND	0.86 (782%)	0.40	2.36 (445%)	1.19 (276%)
卵 黄	3.45 (274%)	ND	5.00 (893%)	ND	8.45 (438%)	3.95 (293%)

() 内の値は生食品に含まれるトコフェロール量に対する百分率である。

数値は3種類の平均値である。

生理活性合算値= α -Toc+0.3 $\times$ β -Toc+0.1 $\times$ γ -Toc+0.02 $\times$ δ -Toc

定した食品のなかで、各食品ごとにすでに各個食品として使用した食品を除いた食品すべての平均値を用いた。以上のようにして1日トコフェロール摂取量を算出した。結果は表5に示した。

総トコフェロールとして 10.46 mg/日となり α -トコフェロールとしては 4.55 mg/日、生理活性合算値としては 5.07 mg/日となった。今回算出した値は食品の1日摂取量を 1,113.9 g とし算出されたものであり、国民栄養調査(全国)では 1,367.5 となっていることから、また 249.3 g の食品摂取よりくるトコフェロール量が表5のトコフェロール摂取量に加算されるべきである。単に算術平均でいうなら約 20 % 増となる。

次に「茹」、「炒」調理食品を摂取した場合の1日トコフェロール摂取量の算出を試みた。算出方法は生の場合

において、「茹」の場合は表3に記載されているものすべて、「炒」の場合は表4に記載されているものすべてがそれぞれの調理に使われたものとして計算した。「生」、「茹」、「炒」のときにおけるトコフェロール摂取量を算出すると「炒」>「生」>「茹」となる。この結果から考えるなら茹および炒は生に対してそれぞれ 73, 140 % となる。このことから考えると、「茹」調理が多くなるとトコフェロール摂取量は減少し、「炒」調理が多くなると増加する傾向がみられた。トコフェロール1日摂取量を調べた報告はいくつかみられるが、わが国では池畑¹⁵⁾が報告している 5.3 mg/日である。今回行った計算中、「茹」、「炒」では測定した全食品の値を利用したため、極端な結果となったが、おそらく実際には「生」と「炒」の中間ぐらいの数値となるであろう。

表 5. 国民栄養調査(食品群別摂取量)にもとづいたトコフェロール 1 日摂取量* (mg)

食 品 群	1 日摂取 量 (g)	α -Toc	β -Toc	γ -Toc	δ -Toc	総-Toc	生理活性 合 算 値
油 脂 類	18.0	1.05	ND	3.11	0.36	4.54	1.37
野 菜 類	224.0	1.37	trace	0.48	0.03	1.88	1.42
豆 類	49.9	ND	ND	1.25	0.50	1.75	0.14
果 実 類	150.0	1.27	ND	0.02	ND	1.29	1.27
魚 介 類	51.6	0.47	ND	trace	ND	0.47	0.47
卵 類	39.5	0.17	ND	0.04	ND	0.21	0.17
穀 類	319.8	0.08	trace	0.12	ND	0.20	0.09
い も 類	47.0	0.06	ND	ND	ND	0.06	0.06
肉 類	71.5	0.04	ND	ND	ND	0.04	0.04
乳 類	116.4	0.04	ND	ND	ND	0.04	0.04
調 味 料	26.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND
合 計	1,113.9	4.55	trace	5.02	0.89	10.46	5.07

* 未調理食品よりの値

生理活性合算値 = α -Toc + 0.3 $\times$ β -Toc + 0.1 $\times$ γ -Toc + 0.02 $\times$ δ -Toc

表 6. トコフェロール 1 日摂取量の調理方法による相違

調 理 方 法	ト コ フ ェ ロ ー ル 1 日 摂 取 量 (mg)					生理活性 合 算 値
	α -Toc	β -Toc	γ -Toc	δ -Toc	総-Toc	
生	4.55	trace	5.02	0.89	10.49	5.07
茹	3.34	trace	3.48	0.60	7.42	3.70
炒	6.33	trace	7.63	1.87	15.83	7.13

要 約

食品 74 種, 「茹」調理食品 30 種, 「炒」調理食品 14 種のトコフェロール含量を高速液体クロマトグラフィー法により測定し, 1 日トコフェロール摂取量の算出を試みた。

1) 穀類のトコフェロール含量は低かった。油脂類は多量のトコフェロールを含有していた。果実類では 4.82~0.14 mg, α -トコフェロール/100 g と全種に含まれていた。野菜類では 2.94 mg~ND α -トコフェロール/100 g であった。油脂, 豆類以外では α 体に比べて他の同族体の含量は少なかった。

2) 「茹」調理食品中のトコフェロール含量は「生」に比べて減少する傾向であった。炒めた場合は「炒」に使用する油脂類がその食品のトコフェロール含量に大きく影響を与えた。

3) 国民栄養調査方式により 1 日トコフェロール摂取量を算出した。その結果は「生食」の場合 10.46 mg 総トコフェロール/日 であり 5.07 mg 生理活性合算値/日

となった。これは今回測定しなかった検体があるため, 食品 1 日摂取量で約 20 % 低く表われているため, 真の 1 日トコフェロール摂取量は上記数値の約 20 % 増となるであろう。

文 献

- 1) Evans, H. M. and Bishop, K. S.: *Science*, **56**, 650 (1922)
- 2) 緒方知三郎: 日老医誌, **5**, 29 (1968)
- 3) 袴田八郎, 菅尾昌彦, 大塚健次郎, 竹下 武, 阿南育男: 臨内小, **17**, 418 (1962)
- 4) 吉村正蔵: 日内会誌, **58**, 1332 (1969)
- 5) Kern, H., Meissner, O. and Spies, R.: *Wien. Med. Wochenschr.*, **108**, 178 (1958)
- 6) 池田郁男, 菅野道廣: ビタミン, **57**, 119 (1983)
- 7) Morrison, W.R., Coventry, A.M. and Barness, R.J.: *J. Sci. Food Agric.*, **33**, 925 (1982)
- 8) Guzman, E.C. and Strong, F.C., III: *J. Agric. Food Chem.*, **30**, 1109 (1982)
- 9) 兼松 弘, 牛草寿昭, 丸山武紀, 新谷 勲, 松本太郎: 栄養誌, **36**, 239 (1983)
- 10) 平井和子, 松本佐喜子, 宮川久邇子: 家政誌, **34**, 317 (1983)

- 11) 勝井五一郎：ビタミン，55，267 (1981)
- 12) 及川桂子：家政誌，33，628 (1982)
- 13) 兼松 弘，牛草寿昭，丸山武紀，新谷 勲，麓大三，豊田 健，川口良成，松本太郎：油化学，32，122 (1983)
- 14) 兼松 弘，牛草寿昭，丸山武紀，新谷 勲，松本太郎：栄食誌，36，239 (1983)
- 15) Ikehata, N., Tanaka, H. and Kamishima, E.: *Vitamins*, 38, 253 (1968)

(昭和 58 年 9 月 24 日受理)