

基礎代謝量

性別	男性			女性		
	基礎代謝基準量 (kcal/kg体重/日)	基準体重 (kg)	基礎代謝量 (kcal/日)	基礎代謝基準量 (kcal/kg体重/日)	基準体重 (kg)	基礎代謝量 (kcal/日)
1~2(歳)	61.0	11.9	730	59.7	11.0	660
3~5(歳)	54.8	16.7	920	52.2	16.0	840
6~7(歳)	44.3	23.0	1020	41.9	21.6	910
8~9(歳)	40.8	28.0	1140	38.3	27.2	1040
10~11(歳)	37.4	35.5	1330	34.8	35.7	1240
12~14(歳)	31.0	50.0	1550	29.6	45.6	1350
15~17(歳)	27.0	58.3	1570	25.3	50.0	1270
18~29(歳)	24.0	63.5	1520	23.6	50.0	1180
30~49(歳)	22.3	68.0	1520	21.7	52.7	1140
50~69(歳)	21.5	64.0	1380	20.7	53.2	1100
70以上(歳)	21.5	57.2	1230	20.7	49.7	1030

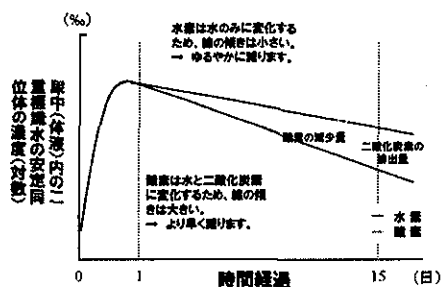
平成15年度 (独) 国立健康・栄養研究所

二重標識水法によるエネルギー消費量の推定

プロジェクトの目的

「日本人の食事摂取基準」の“エネルギーの食事摂取基準”策定のために、全国国民のエネルギー消費量をフィールドにて二重標識水法により測定すること

DLW法によるエネルギー消費量測定のおしり



身体活動レベル別に見た対象者特性と身体活動レベル (平均±標準偏差) (独立行政法人 国立健康・栄養研究所プロジェクト、2003年)

身体活動レベル (範囲)	人数	性別 (%男性)	年齢 (歳)	BMI (kg/m ²)	身体活動レベル
I (低い) (1.6未満)	38	55	40±11	23.9±2.5	1.50±0.08
II (普通) (1.6以上、1.9以下)	65	52	39±11	22.8±3.1	1.74±0.08
III (高い) (1.9より大)	36	39	40±9	21.3±2.6	2.03±0.13
合計	139	50	39±10	22.7±2.9	1.75±0.22

成人のPAL (身体活動レベル)

アメリカカナダの食事摂取基準では男性が1.75、女性が1.78 (19~70歳)であった。中国の都市居住者 (男性33人、女性40人) では、男性が1.69、女性が1.65であった。独立行政法人 国立健康・栄養研究所プロジェクトの全被験者の結果は1.75±0.22であった。

日本人成人 (20~69歳、139人) を対象として身体活動レベルを測定したデータ (国立健康・栄養研究所「二重標識水法によるエネルギー消費量の推定」プロジェクト 2003) を用い、25パーセントイル値 (1.60) と75パーセントイル値 (1.90) を用いて、集団を3分割した。この結果を基に、低い方から順に、身体活動レベルを

レベルI (低い) : 身体活動レベルの代表値=1.50 1.40~1.60
 レベルII (ふつう) : 身体活動レベルの代表値=1.75 1.60~1.90
 レベルIII (高い) : 身体活動レベルの代表値=2.00 1.90~2.20

と分類した。この分類では、それぞれのレベルの人数はおおよそ1:2:1となる。

高齢者のPAL

高齢者 (70歳以上) は、若年者と比べて身体活動レベルが低下しており、その平均値は1.50 (標準偏差0.2) 前後である。このような加齢による身体活動レベルの低下を考慮して、70歳以上のPALを低い (1.3)、ふつう (1.5)、高い (1.7) とした。

全国4カ所において40名 (20歳代から50歳代で男女5名づつ)、計160名を対象にフィールドにおいて二重標識水法を用いて、日本人のエネルギー消費量を測定した。

実施地区

1. 鹿児島県 鹿児島市
2. 新潟県 新潟市
3. 福岡県 福岡市
4. 徳島県 徳島市 穴吹町

独立行政法人 国立健康・栄養研究所DLWプロジェクトで測定された各年代のエネルギー消費量 (BMIが18.5以上25.0未満の対象者)

年齢 (歳)	男性(kcal/day)	女性(kcal/day)
20-29	2692±356 (n=14)	2036±340 (n=13)
30-39	2498±415 (n=8)	2010±359 (n=14)
40-49	2556±360 (n=8)	1995±234 (n=18)
50-59	2330±289 (n=11)	1948±215 (n=13)

独立行政法人 国立健康・栄養研究所DLWプロジェクトで測定された各年代のPAL (BMIが18.5以上25.0未満の対象者)

年齢 (歳)	男性(kcal/day)	女性(kcal/day)
20-29	1.87±0.32 (n=14)	1.53±0.22 (n=13)
30-39	1.82±0.21 (n=8)	1.67±0.32 (n=14)
40-49	1.73±0.22 (n=8)	1.77±0.21 (n=18)
50-59	1.73±0.16 (n=11)	1.71±0.21 (n=13)

乳児のエネルギー摂取基準

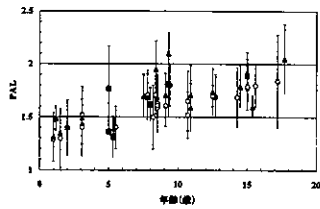
母乳栄養児と人工栄養児と分けて定めた。

母乳栄養児：
 総エネルギー消費量 (kcal/日) = 92.8 × 基準体重 (kg) - 152.0
 人工栄養児：
 総エネルギー消費量 (kcal/日) = 82.6 × 基準体重 (kg) - 29.0

この式は、最近、FAOが、二重標識水法を用いた先行研究において報告されたエネルギー消費量、性・年齢 (月齢)・体重・身長との関係から導き出された回帰式である。

これは、他の栄養素と異なる。

乳児より年齢の高い幼児からは、二重標本法により算定したPAL(下図)から算出されたエネルギー消費量にエネルギー蓄積量(組織増加のためのエネルギー)を加えた。



小児を対象に、二重標本法を用いて身体活動レベルを求めた研究に関する系統的レビューの結果を基にしたPAL
(▲:男子、○:女子、■:男女、平均±標準偏差)

成長に伴う組織増加分のエネルギー(エネルギー蓄積量)

年齢	性別	標準体重(kg)	体重増加速度(kg/年)	組織増加分		標準体重(kg)	体重増加速度(kg/年)	組織増加分	
				エネルギー蓄積(kcal/日)	エネルギー蓄積(kcal/日)			エネルギー蓄積(kcal/日)	エネルギー蓄積(kcal/日)
0~3(男)		6.6	9.4	4.4	115	6.1	8.4	5.0	115
0~3(女)		6.8	5.4	2.1	20	8.2	3.3	2.1	20
1~2(男)		11.9	2.2	3.5	20	11	2.1	2.4	15
3~4(男)		14.7	2.2	1.5	10	14	2.1	2.0	10
5~7(男)		23	2.5	2.1	15	21.6	2.5	2.0	20
8~9(男)		28	3.1	2.5	20	27.3	3.5	3.2	30
10~11(男)		35.5	4.8	3.9	40	35.7	4.1	2.5	30
12~14(男)		50	4.3	1.5	20	48.6	2.7	3.0	30
15~17(男)		58.3	1.7	1.9	10	50	0.7	4.7	10

組織増加分のエネルギーは、標準体重から1日当たりの体重増加量を計算し、これと組織増加エネルギー密度との積とした。

身体活動レベル別にみた活動内容と活動時間の代表例(15~69歳)

身体活動レベル	活動内容		
	低い(L)	中(M)	高い(H)
日常生活の内容	1.50 (1.40~1.60)	1.75 (1.60~1.90)	2.00 (1.90~2.20)
日々の活動の分類(時間/日)			
睡眠または安静な状態 (5.5: 1.0~1.9)	8	7~8	7
ゆっくりとした歩行や食事など軽度の活動(2.5: 3.0~3.9)	13~14	11~12	10
ゆっくりとした歩行や食事など軽度の活動(2.5: 3.0~3.9)	1~2	3	3~4
歩行や軽い運動(4.0: 4.9)	1	2	3
激しい歩行や激しい運動(5.0: 6.9)	0	0	0~1

身体活動レベル	レベルI	レベルII	レベルIII
1~4(歳)	-	1.40	-
3~4(歳)	-	1.50	-
6~7(歳)	-	1.60	-
8~9(歳)	-	1.70	1.90
10~11(歳)	-	1.70	1.90
12~14(歳)	-	1.70	1.90
15~17(歳)	1.50	1.75	2.00
18~29(歳)	1.50	1.75	2.00
30~49(歳)	1.50	1.75	2.00
50~69(歳)	1.50	1.75	2.00
70以上(歳)	1.30	1.50	1.70

1~7歳では、身体活動レベルの個人差が小さいと考えられることから、身体活動レベルの区分はしないことにした。

2002年国民栄養調査によると、8~14歳においては身体活動レベルが低い者はほとんどいないと報告されている。一方、部活動・クラブ等でスポーツを行っている、身体活動レベルが高い者がいる。そこで、身体活動レベルを1.7と1.9の2区分とした。

15~17歳に関しては、成人と同じ3区分とした。

妊婦

PALから得られた総消費エネルギーに、同年代の女性の総エネルギー消費量、及び妊娠による総エネルギー消費量の差を考慮し、妊娠期間に付加量を示した。

授乳期

授乳期のエネルギー摂取量は、同年代女性の総エネルギー消費量+母乳量相当分(体重減少分)として求めた。

母乳量は哺乳量(0.78L/日)と同じと見なし、母乳中のエネルギー含有量を650kcal/L、エネルギー変換効率を80%とすると、

0.78L/日×650kcal/L×0.80=634kcal/日
となる。体重減少分については、減少分のエネルギーを6500kcal/kg体重、体重減少量を0.8kg/月)とし、
6500kcal/kg体重×0.8kg/月÷30日=173kcal/日
となる。
634-173=461kcal/日。

たんぱく質の食事摂取基準

京都府立大学人間環境学部食保健学科
木戸 康博

体たんぱく質は合成と分解を繰り返しており、種類によりその代謝回転速度は異なるが、いずれも分解されてアミノ酸となり、その一部は不可避免的に尿素などに合成されて体外に失われる。従って、成人においてもたんぱく質を食事から補給する必要がある。成長期には、その上に新生組織の蓄積に必要なたんぱく質を摂取しなければならない。

1. 基本的な考え方

摂取基準の算定に際して、①エネルギー摂取量の影響、②身体活動強度の影響、③個人差の影響、④感染、外傷、ストレスの影響の4点に留意した。

2. 成人：EAR・RDA

窒素出納実験により測定された良質たんぱく質の窒素平衡維持量を基に、それを日常食混合たんぱく質の消化率で補正してEARを算定し、その上に個人差変動(1.25)を加えてRDAを算定した。

$$\text{EAR(g/kg/日)} = \text{窒素平衡維持量} \div \text{消化率} = 0.67 \div 0.90 = 0.74$$

$$\text{RDA(g/kg/日)} = \text{EAR} \times \text{個人差変動} = 0.74 \times 1.25 = 0.93$$

$$\text{RDA(g/日)} = \text{EAR} \times \text{個人差変動} \times \text{基準体重}$$

3. 乳児：AI

母乳栄養児と人工栄養児とに分けてAIを算定した。0～5か月の母乳乳児の場合、母乳栄養でたんぱく質欠乏を来すことは報告されていない。したがって、哺乳量と母乳のたんぱく質濃度から、AIを算出した。6～11か月の母乳乳児は、母乳以外の離乳食のたんぱく質量(7.1g/日)にこの間の乳児の平均哺乳量と母乳中のたんぱく質濃度を加算してAIを算出した。人工栄養児の場合は、人工乳のたんぱく質の利用効率を母乳の70%として人工栄養児のAIを算出した。

4. 成長期：EAR・RDA

体重維持、すなわち窒素出納法によって求められた維持必要量と成長に伴い蓄積される蓄積量から要因加算法によってEARを算出し、その上に個人差変動(1.25)を加えてRDA算定した。

$$\text{EAR(g/kg/日)} = \text{維持必要量} \times \text{利用効率} + \text{蓄積量} \times \text{蓄積効率}$$

5. 高齢者：EAR・RDA

健康な高齢者が通常の食事を摂取している条件下で観察された窒素平衡維持値の平均値をEARとみなし、個人差変動(1.25)を考慮した数値をRDAとすることとした。

6. 妊婦・授乳婦の付加量(AI)

妊婦のたんぱく質付加量は、妊娠時の平均たんぱく質蓄積量にたんぱく質の蓄積効率を加味し、個人差変動(1.25)を加えて算出した。妊娠によるたんぱく質蓄積残と体重増加残に対するたんぱく質蓄付加量とは相殺されると考え、授乳婦のたんぱく質付加量は、泌乳に対する付加量のみとした。

7. DGの上限値

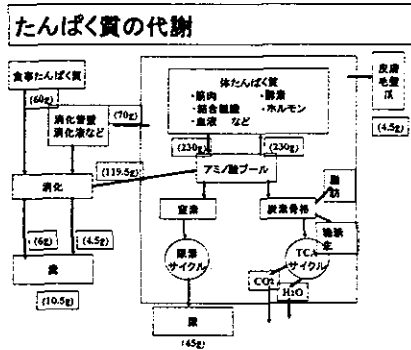
成人のたんぱく質のDG上限値は、高窒素血症の発症を指標として、2g/kg/日(たんぱく質エネルギー比率として20～25%)とした。

8. アミノ酸必要量

¹³C 標識アミノ酸を用いて求められた成人の必須アミノ酸必要量を示した。

たんぱく質の食事摂取基準

京都府立大学人間環境学部
食保健学科学養学研究室
木戸 康博



基本的な考え方

1. エネルギー摂取量の影響
たんぱく質EAR測定実験はエネルギー平衡状態で実施する。
2. 身体活動強度の影響
適度な活動強度の者を対象に策定する。
3. 個人差の影響
Randら(Am J Clin Nutr 2003; 77:109-27)が、19研究の被験者235人のデータを統計的に解析した結果、個人差変動係数として12.5%を採用している。
4. 感染・外傷・ストレス
ストレスに対する安全率は見込まない。

成人のEAR・RDA

EAR=窒素平衡維持量÷消化率
=0.67(g/kg/day)÷0.90=0.74 (g/kg/day)

RDA=EAR×個人差変動
=0.74 (g/kg/day)×1.25=0.93 (g/kg/day)

良質たんぱく質の窒素平衡維持量	(0.67g/kg/day)
消化率	(90%)
個人差変動	(12.5×2=25%)

良質たんぱく質の窒素平衡維持量

研究者	たんぱく質源	例数	窒素平衡維持量 (g/kg/day)
1 井上ら	鶏卵	11	0.69
2 岸ら	鶏卵	31	0.63
3 Uauyら	鶏卵	7	0.46
4 Uauyら	鶏卵	7	0.93
5 Huang&Lin	鶏卵	7	0.63
6 Yanezら	鶏卵	8	0.60
7 Eganaら	鶏卵	6	0.47
8 小松ら	鶏卵	23	0.55
9 Youngら	鶏卵	7	0.48
10 Tontisirinら	鶏卵	13	0.77
11 金子ら	鶏卵	15	0.96
12 Callowayら	卵白	6	0.74
13 Scrimshawら	ミルク	6	0.68
14 王ら	魚肉	7	0.71

乳児(0~11ヶ月齢)

母乳栄養児
0~5ヶ月
6~11ヶ月

人工栄養児
0~5ヶ月
6~11ヶ月

母乳栄養児

0~5ヶ月
0~5ヶ月の乳児の場合、母乳栄養でたんぱく質欠乏を来すことは報告されていない。

AI=平均母乳中たんぱく質濃度×哺乳量
=12.6 g/L×0.78 L/day=9.8 g/day

6~11ヶ月

母乳以外の離乳食のたんぱく質は、Third National Health And Nutrition Examinationの7.1 g/dayを用いた。

AI=平均母乳中たんぱく質濃度×哺乳量
+離乳食のたんぱく質
=10.4 g/L×0.6 L/day+7.1 g/day=13.3 g/day

人工栄養児

人工乳のたんぱく質の利用効率は母乳よりも低く、FAO/WHO/UNUでは、人工乳のたんぱく質の利用効率を母乳の70%と設定している。(Technical Report Series 724, 1985)

0~5ヶ月

AI=母乳栄養児のAI×人工乳の利用効率
=9.8 g/day×100÷70=14.0 g/day

6~11ヶ月

AI=平均母乳中たんぱく質濃度×哺乳量×人工乳の利用効率+離乳食のたんぱく質
=10.4 g/L×0.6 L/day×100÷70+7.1 g/day
=16.0 g/day

幼児・児童・青少年(1~17歳)

EAR=維持必要量×利用率+蓄積量×蓄積効率

RDA=EAR×1.25

維持必要量 0.67 g/kg/day
 利用率 70~85%
 蓄積量 成長期の各年齢における基準体重の増加量と基準体重に対する体たんぱく質の割合から算出した。
 蓄積効率 40%

蓄積量

たんぱく質蓄積量は、体重増加量と体組成から求めた。

体重増加量

基準体位は、2001(平成13)年国民栄養調査における当該の性・年齢階級における身長・体重の中央値を用いた。体重増加量は、基準体位から比例配分法により計算した。

体組成(体たんぱく質)

Fomon SJ et al, Am J Clin Nutr, 35, 1169, 1982
 Butte NF et al, Pediatr Res, 47, 578, 2000
 Ellis KJ et al, Ann NY Acad Sci, 904, 374, 2000

幼児・児童・青少年(1~17歳)

女性

年齢	基準体位 kg	蓄積量 g/kg/d	蓄積 効率 %	維持必要 量 g/kg/d	利用 効率 %	EAR g/d	RDA g/d
1~2	11.0	0.068	40	0.67	70	12.4	15.5
3~5	16.0	0.051	40	0.67	70	17.3	21.6
6~7	21.6	0.045	40	0.67	70	23.1	28.8
8~9	27.2	0.046	40	0.67	70	29.3	36.6
10~11	35.7	0.046	40	0.67	75	35.9	44.9
12~14	45.6	0.024	40	0.67	80	40.9	51.1
15~17	50.0	0.005	40	0.67	85	39.9	49.9

高齢者

EAR=..... 0.82g/kg/day

被験者個々の窒素出納結果が記載されている6研究の被験者66人の窒素出納156データを用いてpooled-analysisを行い、得られた平均値(132mg/kg/day,たんぱく質として0.82g/kg/day)をEARとした。

ただし、混合たんぱく質の消化率には90%を、その他の窒素損失には実測値または5mg/kg/dayを用いた。

RDA=EAR×1.25

=0.82 g/kg/day×1.25

=1.03 g/kg/day

維持必要量

研究者	たんぱく質源	例数	年齢	窒素平衡維持量 (mg/kg/day)
1 Huangら	ミルク	24	9-17m	112
2 Huangら	鶏卵	10	9-17m	116
3 Intenganら	米/魚	7	18-26m	102
4 Torun&Viteri	ミルク	10	17-31m	66
5 Torunら	豆	10	17-31m	90
6 Eganaら	ミルク	6	34-62m	76
7 Eganaら	豆	7	34-62m	127
8 Intenganら	米/豆	5	22-29m	149
9 Gattasら	混合食	8	8-10y	126
10 Gattasら	混合食	8	12-14y	107
				平均 107.
				(たんぱく質として0.67g/kg/day)

利用率と蓄積効率

利用率と蓄積効率は、Huangら(J Nutr 110, 1727, 1980)が、9~14ヶ月齢児について検討した結果(1歳児における体重維持の場合の利用率が70%、蓄積効率が40%)を用いた。

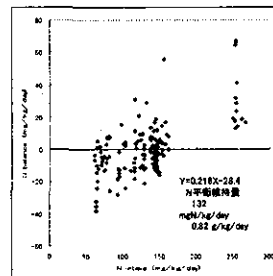
なお、蓄積効率は成長期を通して40%とみなし、体重維持の場合の利用率は、成長に伴い成人の値に近づくと考えた。

幼児・児童・青少年(1~17歳)

男性

年齢	基準体位 kg	蓄積量 g/kg/d	蓄積 効率 %	維持必要 量 g/kg/d	利用 効率 %	EAR g/d	RDA g/d
1~2	11.9	0.067	40	0.67	70	13.4	16.7
3~5	16.7	0.053	40	0.67	70	18.2	22.7
6~7	23.0	0.046	40	0.67	70	24.6	30.8
8~9	28.0	0.044	40	0.67	70	29.8	37.3
10~11	35.5	0.051	40	0.67	75	36.2	45.3
12~14	50.0	0.033	40	0.67	80	45.9	57.4
15~17	58.3	0.012	40	0.67	85	47.6	59.5

高齢者のN出納 (pooled data: Cheng, Uauy, Zanni, Gersovitz, Campbell, Casteneda)



66人
156データ

妊婦

$$\begin{aligned} \text{付加量} &= \text{蓄積量} \times \text{蓄積効率} \times 1.25 \\ &= 3.62 \text{ g/day} \times 100 \div 43 \times 1.25 \\ &= 10.52 \text{ g/day} \end{aligned}$$

妊婦の体たんぱく質蓄積量・・・3.62 g/day

妊娠中期のたんぱく質蓄積量はHytténらの報告により、妊娠末期の約半分であり、妊娠初期についてはたんぱく質蓄積量が少なく無視しうるものと考えた。

研究者	例数	体カリウム増加量	体たんぱく質蓄積量*
		mmol/day	g/day
King et al	10	3.41	9.91
Pipe et al	27	1.78	5.17
Forbes	50	2.64	7.67
Forum et al	22	2.13	6.19
平均		2.49	7.24

*たんぱく質蓄積量=体カリウム増加量÷2.15(mmolカリウム/gN)×6.25

体たんぱく質の蓄積効率

たんぱく質の蓄積効率はKingら(J Nutr, 103, 772, 1973)が報告している43%を用いた。

授乳婦

妊娠によるたんぱく質蓄積と体重増加に対するたんぱく質付加量とは相殺されるものとした。したがって、授乳期のたんぱく質付加量は泌乳に対する付加量のみとなる。

$$\begin{aligned} \text{付加量} &= \text{平均母乳中たんぱく質濃度} \times \text{泌乳量} \times \\ &\quad \text{食事たんぱく質から母乳たんぱく質への} \\ &\quad \text{利用効率} \times 1.25 \\ &= 12.6 \text{ g/L} \times 0.78 \text{ L/day} \times 100 \div 70 \times 1.25 \\ &= 17.6 \text{ g/day} \end{aligned}$$

ULとDG

たんぱく質のULを策定しうる明確な根拠となる報告は十分には見当たらない。

そこで、ULは設定しないこととし、DGの概念を導入してDGの上限値をたんぱく質エネルギー比率として策定した。

40歳以下の健康成人に1.9～2.2 g/kg体重/日のたんぱく質を摂取させると、インスリンの感受性低下、酸シユウ酸塩・カルシウムの尿排泄増加、糸球体ろ過率の増加、骨吸収の増加、血漿グルタミン濃度の低下などの代謝変化が生じる。

65歳以上の男性に2g/kg/day以上のたんぱく質を摂取させると、血中尿素窒素が10.7mmol/L以上に上昇し、高窒素血症(azotemia)が発生する。

そこで、成人のたんぱく質のDG上限値は高窒素血症の発生を指標として、2g/kg/day(たんぱく質エネルギー比率として20～25%)とした。

ビタミンの食事摂取基準

兵庫県立大学環境人間学部食環境解析学教室
渡邊 敏明

平成12年(2000年)に策定された第六次改定日本人の栄養所要量においては、食事摂取基準という新しい概念が取り入れられた。この考えに基づき、ビオチンや葉酸など6種類が新たに加わり、13種類のビタミンの所要量が策定された。今回の改定では、これまでに得られた科学的根拠EBNに基づき、日本人の食事摂取基準(2005年)が策定されている。そこで、現在策定作業が行なわれているビタミンの食事摂取基準に関する基本的方針について、紹介する。

乳児(0~(月))では、母乳を適量摂取している限り、健常に発育しているため、目安量(AI)設定とした。AIは母乳のビタミン含量と哺乳量から策定した。なお、ビタミンDは個人差や生活環境を加味して策定した。

乳児(6~(月))もAI設定とした。ビタミンA、ビタミンD、ビタミンEは、乳児(0~(月))と同じ値とした。ビタミンB₁、ビタミンB₂、ビタミンB₆、ビタミンB₁₂、ナイアシン、葉酸、ビタミンCは、乳児(0~(月))のAI値および成人(18~29歳)の推奨量(RDA)から外挿した二つの値の平均値とした。ビタミンK、パントテン酸、ビオチンは、乳児(0~(月))のAIを考慮して計算した。

1歳以上については、まず、基本的な考え方として、ビタミンA、ビタミンB₆、ビタミンB₁₂、葉酸は体内蓄積量の維持、ビタミンD、ビタミンE、ビタミンKは血中濃度、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ナイアシン、ビタミンCは尿中排泄量、パントテン酸、ビオチンは摂取量を指標として、必要量を算出した。ビタミンA、ビタミンE、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ビタミンB₆、ビタミンB₁₂、ナイアシン、葉酸、ビタミンCでは推定平均必要量(EAR)として設定した。つまり、科学的根拠のある年齢区分のデータを基にして、データのない対象年齢区分のEARを算出した。算出方法としては、各々のビタミンの代謝的特徴を考慮して、ビタミンAは体重、ビタミンEは除脂肪体重、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ナイアシンはエネルギーのEAR、ビタミンB₆はたんぱく質のRDA、ビタミンB₁₂、葉酸、ビタミンCは体表面積値の比較から策定した。なお、水溶性ビタミン、ビタミンEの必要量の個人間変動に関する変動係数は10%と見なし、RDAはEAR×1.2として求めた。また、Aの変動係数は20%とした。

一方、ビタミンD、ビタミンK、パントテン酸、ビオチンについては、EARを設定できるに足る十分なデータが得られないため、AIとして設定した。ビタミンDは小児、成人とも同じAIであるが、高齢者では生活活動を加味して増加した。ビタミンD以外は体表面積値の比較から策定した。

このほかB群ビタミンは、食品中ではほとんどが結合型ビタミンとして、すなわち、たんぱく質や糖質と結合した状態で存在している。一方、サプリメントやビタミン剤に含まれるビタミンは遊離型であるため、生体利用率が異なっている。このため、遊離型ビタミンで求めたEARには、この点を考慮して通常の食事を摂っている時のEARに換算する必要がある。そこで、ビタミンB₆は75%、ビタミンB₁₂は50%、葉酸は50%という生体利用率を適用した。なお、ビタミンB₁、ビタミンB₂およびナイアシンは生体利用率が明らかでないので適用しなかった。パントテン酸とビオチンはAIとして設定したので、生体利用率の考慮はしなかった。また、単位としては、栄養学的特性を考慮して、ビタミンA、ビタミンEはそれぞれレチノール当量、 α -トコフェロールとして表わした。

妊婦の付加量については、個々のビタミンの代謝特性や生活活動を考慮して、ビタミンE、ビタミンK以外のビタミンでは策定した。授乳婦では、基本的に母乳中のビタミン含量と1日当たりの泌乳量から算出した。ただし、ビタミンDは生活活動の減少を加味して付加量を策定した。またビタミンKは十分に満たされているため、付加量はないものとした。UL(上限量)は人における大量摂取データを基にして策定した。ただし、この数値は水溶性ビタミンではサプリメントやビタミン剤による遊離型ビタミンの量である。しかし、ULに関するデータは非常に限られていたため、現時点ではビタミンA、ビタミンD、ビタミンE、ビタミンB₆、ナイアシン、葉酸でULを策定した。なお、AのUL算出にはカロテンは含めないことにした。

(社)日本栄養・食糧学会
第43回近畿支部大会
公開シンポジウム
平成16年10月16日 彦根市

日本人の食事摂取基準2005年
ビタミンの食事摂取基準

兵庫県立大学環境人間学部
食環境解析学教室

渡邊 敏明

ビタミンとは

1. 不可欠である。
2. 微量で効果がある。
3. 有機物である。
4. 生体内で合成がほとんどできない。
5. エネルギーや体構成成分にはならない。
6. 余分に摂取しても排泄される。
7. 過剰に摂取すると副作用を示すことがある。

食事摂取基準が策定されている栄養素

エネルギー、食物繊維、タンパク質、脂肪エネルギー比

・ビタミン13種類

A,B1,B2,ナイアシン, C,D,E,
B6,葉酸, B12,ビオチン, パントテン酸, K

・ミネラル15種類

カルシウム、鉄、ナトリウム、カリウム、リン、マグネシウム、銅、ヨウ素、マンガン、セレン、亜鉛、塩素、フッ素、クロム、モリブデン

日本人の食事摂取基準(2005年版)

ビタミンの食事摂取基準の基本的な考え方-2

7. 個人間のばらつきは、変異係数で10%である。
8. 妊娠期の付加量は、代謝特性を考慮して策定した。
9. 授乳期の付加量は、泌乳量から算出している。
10. 上限量は、大量摂取データから算出したサプリメントの量である。

日本人の食事摂取基準(2005年版)

ビタミンの食事摂取基準の基本的な考え方

1. 数値は化学名相当量とする。
2. 科学的根拠のある成人の摂取量から、推定ができる。
3. 母乳に含まれるビタミン量から推定できる。
4. 母乳の摂取量は1日あたり平均0.78Lである。
5. 食品中での存在状態から、生体利用率を考慮した。
6. 推定平均必要量が決められない場合には、目標量を設定とした。

策定のための基本的な考え方

ビタミンの特定

水溶性ビタミン名の食事摂取基準の数値は、「五訂 日本食品標準成分表」の記載にあわせた。

ビタミン必要量の策定1

生理機能の維持に関するビタミン
科学的データ(推定平均必要量)から推奨量を算出

ビタミンB12: 筋肉中などのビタミンB12量
2 μg/日

葉酸: 葉酸およびホモシステイン量
200 μg/日

ビタミンC: 体内ビタミンC量の維持
83 mg/日

ビタミンA: 肝臓内ビタミンA蓄積量の維持
8.25 μg/kg体重/日 = 530 μg/日

ビタミンE: 溶血試験
12mg/日

レチノール当量RAE: 等価活性当量activity equivalents

1 μgRAE = 1 μg
= 12 μg β-カロテン (吸収率の修正)
= 24 μg α-カロテン
= 24 μg クリプトキサンチン
= 油溶化2 μg β-カロテン (サプリメント)

ナイアシン当量NE: 当量equivalent

1mgNE = 1mgニコチンアミド
= 1mgニコチン酸
= 1/60mgトリプトファン

注意: 5訂日本食品標準成分表

ナイアシン = ニコチンアミド + ニコチン酸

食事性葉酸当量: 使用しない

ビタミン必要量の策定2

生理機能の維持に関与するビタミン科学的データが十分になく、普通の食生活で欠乏症が見られない。栄養調査の摂取量から目安量を策定

パントテン酸:
5 mg/日
ビオチン:
45 μg/日
ビタミンD: 血中25-OおよびPTH濃度
5 μg/日
ビタミンK: フィロキノン濃度
1 μg/kg体重=80 μg/日

ビタミン必要量の策定4

生活習慣病の予防として目標量

ビタミンD:
食事からの摂取量で目標量を満たすことは困難
1-2歳
50歳以上

カロテン: 抗酸化作用、免疫賦活作用
寄与率、確実なエビデンスは不十分
食事摂取基準は策定しない
催奇形性はない。

外挿法の基礎的な考え方

体表面積 Kleiberの式: 体重(Wkg)から算出: $(W)^{0.75}$

年齢階級	成長因子
0~2歳	0.3
3~14歳	0.15
15~17歳(男児)	0.15
15~17歳(女児)	0
18歳以上	0

X_x = 対象の年齢階級Xの推定平均必要量・目安量
 W_x = 対象の年齢階級Xの基準体位の体重(kg)
 X_A = 基準となる年齢階級の推定平均必要量・目安量
 W_A = 基準となる年齢階級の体重(平均値または中央値)
G = 成長因子

成人からの外挿2

2. 推定平均必要量・目安量が体重1kg当たりの場合

$$X_{x/A} = X_A \times W_x \times (1 + G)$$

推定エネルギー必要量EER: ◎本文20行目EAR)

ビタミンB1、ビタミンB2、ナイアシン

タンパク質;

ビタミンB6

体表面積比(1と同様)

ビタミンK

水溶性ビタミンでは必要量に男女差はなく、男女の平均値から算出
15~17歳の年齢階級は、成人と同じ値とした。
ビタミンDは外挿は用いていない。

ビタミン必要量の策定3

エネルギー代謝に関与するビタミン

ビタミンB1: 尿中チアミン排泄量

0.45 mg/1000kcal

ビタミンB2: 尿中リボフラビン排泄量

0.5 mg/1,000kcal

ナイアシン: 尿中N¹-メチルニコチンアミド排泄量

4.8 mgNE/1,000kcal

アミノ酸やアミンの代謝に関与

ビタミンB6: 血漿PLPを30nmol/Lに維持

0.014mg/g タンパク質

外挿法

基準となる集団の食事摂取基準

(推定平均必要量・目安量)から、何らかの方法を用いて、データがない性・年齢階級の食事摂取基準を求める方法

すべての栄養素に同じ方法で外挿することは困難
個々の栄養素の栄養学的特性を考慮

成人からの外挿

1. 推定平均必要量・目安量が摂取量(g/日など)の場合

$$X_{x/A} = X_A \times (W_x/W_A)^{0.75} \times (1 + G)$$

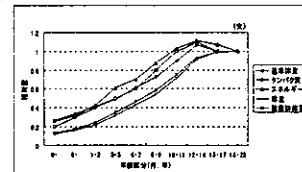
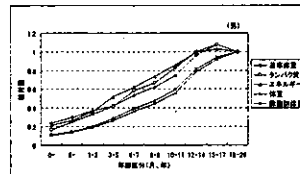
推定平均必要量:

ビタミンB12、葉酸、ビタミンC、ビタミンA(体表面積)

ビタミンE(除脂肪体重)

目安量:

パントテン酸、ビオチン、ビタミンK(体表面積)



年齢	体表面積*	体表面積*	基準体重*	EBP*	タンパク質*	除脂肪体重*
0-(月)	42.0	42.0	42.0	42.0	52.0	26.8
6-(月)	52.1	52.5	58.0	49.0	78.0	35.6
1-2	88.9	183.9	45.0	87.2	104.0	48.6
3-5	114.8	192.2	63.1	124.0	115.0	69.1
6-7	128.9	193.2	86.9	148.3	161.0	94.6
8-9	149.3	213.1	105.8	176.2	184.0	114.6
10-11	178.4	239.4	134.2	206.7	230.0	142.3
12-14	230.7	265.4	189.0	239.1	276.0	195.4
15-17	258.9	276.0	220.3	248.1	298.0	225.6
18-29	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0
30-49	252.6	245.4	257.0	238.2	240.0	249.8
50-69	241.4	246.4	241.9	218.6	240.0	234.8
70-	221.9	239.4	216.2	165.4	240.0	214.1

乳児(0~5カ月)の必要量

基本的考え方:
乳児(0~(月))は、母乳を適量摂取している限り、
健康に発育する

目安量=母乳中のビタミン含量×哺乳量(0.78L)
男女差はなし。

乳児(0~5ヶ月児)からの外挿1
(6~ヶ月)

1. 0~5ヶ月児の食事摂取基準から外挿する場合
 $X_{6-11/0-5} = X_{0-5} \times (W_{6-11}/W_{0-5})^{0.75}$

パントテン酸、ビオチン

2. 0~5ヶ月と成人の食事摂取基準の平均値
 $X_{6-11} = (X_{6-11/0-5} + X_{6-11/A}) / 2$

ビタミンB1、B2、B6、B12、ナイアシン、葉酸、C

食事性葉酸当量
Dietary Folate Equivalents

	吸収率
食品中	50%
サプリメント	85%

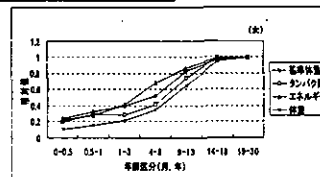
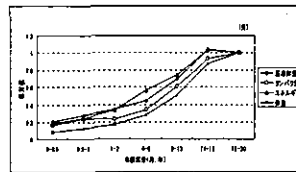
食事性葉酸 $1 \mu g = 1 \mu g DFEs$
合成葉酸 $1 \mu g = 1.7 \mu g DFEs$
つまり
 $1 \mu g DFEs = 1 \mu g$ 食事性葉酸
 $0.6 \mu g$ 合成葉酸(満腹時)
 $0.5 \mu g$ 合成葉酸(空腹時)

水溶性ビタミンの生体利用率

	生体利用率
ビタミンB6	75%
ビタミンB12	50%
葉酸	50%
ビタミンB1	不明
ビタミンB2	不明
ナイアシン	不明
パントテン酸	適応外
ビオチン	目安量

推定平均必要量の設定の注意(データの種類):

遊離型のB群ビタミンを負荷して求めたものと
食事由来のビタミンだけから求めたものがある。



食事摂取基準を設定したビタミンと指標(1歳以上)*

	推定平均必要量	目安量	母乳量	経緯	上限量	生体利用率
ビタミンA	○	-	○	○	○	-
ビタミンD	-	○	○	○	○	-
ビタミンE	○	-	○	-	○	-
ビタミンK	-	○	-	-	-	-
ビタミンB1	○	-	○	○	-	-
ビタミンB2	○	-	○	○	-	-
ビタミンB6	○	-	○	○	○	○
ビタミンB12	○	-	○	○	-	○
ナイアシン	○	-	○	○	○	-
パントテン酸	-	○	○	○	-	-
葉酸	○	-	○	○	○	○
ビオチン	-	○	○	○	-	-
ビタミンC	-	○	○	○	-	-

*一部の年齢についてだけ設定した場合も含む。

平成 16 年度厚生労働科学研究費（循環器疾患等総合研究事業）
日本人の食事摂取基準（栄養所要量）の策定に関する研究
主任研究者 柴田 克己 滋賀県立大学 教授

V. 講演会の報告書

2. 日本人の食事摂取基準（栄養所要量）の策定に関する研究
-第 2 回講演会-
ビタミン-Health & Beauty-

主任研究者 柴田克己 滋賀県立大学 教授

財団法人長寿科学振興財団から補助を受けて、市民を対象者にした普及講演会を、平成 16 年 12 月 5 日（日）滋賀県立大学交流センターにて開催した。参加者は約 60 名であった。

平成16年11月8日

関係者各位

平成16年度厚生労働科学研究費補助金
循環器疾患等総合研究事業
日本人の食事摂取基準(栄養所要量)の策定に関する研究
主任研究者 柴田 克己
分担研究者 佐々 木敏
岡野登志夫
福岡 伸一
玉井 浩
田中 清
森口 覚
寺尾 純二
梅垣 敬三
早川 享志
渡辺 文雄
渡辺 敏明

拝啓 晩秋の候、平素は格別のご高配を賜り、厚くお礼申し上げます。
さて、同封いたしましたような講演会を開催いたします。

平成17年度～21年度にかけて使用される「日本人の食事摂取基準(2005年度版)」が完成し、現在、全国7カ所(計8回)の講演会が開催されているところですが、私どもの研究班は、さらに先のことをみこした研究班です。すなわち、2010年に予定されている新たな食事摂取基準の策定に必要な科学的根拠を得ることを目的として発足しました。この研究班は2005年度の改定に関わった者です。

今回の講演会は、今回の改定を踏まえたものですが、欠乏症を予防するための必要量という観点ばかりではなく、焦点を少し変えて、Health & Beauty という観点からの講演会にしようとして計画しました。特に、Health & Beauty といえば、ビタミンが話題となりますので、ビタミンに焦点を絞った講演会としました。本講演会では、今回のビタミンに関する改定に関しても、十分時間をかけて討論しますので、ご理解が深まるものと思います。

会場は、500名の席があります。事前登録など、いっさい不要です。皆様の参加をお待ちしています。

なお、この講演会は、財団法人 長寿科学振興財団から金銭的な援助を受けています。

敬具

厚生労働科学研究推進事業費：研究事業による発表会

「ビタミン- Health and Beauty」

主催：「日本人の食事摂取基準の策定に関する研究」班

共催：財団法人長寿科学振興財団，（社）滋賀県栄養士会

滋賀県立大学人間文化学部生活文化学科食生活専攻

日時：平成16年12月5日（日）午後1時～5時

会場：滋賀県立大学交流センター

（滋賀県彦根市八坂町2500）

参加費：無料

プログラム：

- 1：ご挨拶
柴田克己（滋賀県立大学）
- 2：Health and Beautyのための水溶性ビタミン
柴田 克己（滋賀県立大学教授）
- 3：Health and Beautyのための脂溶性ビタミン
岡野 登志夫（神戸薬科大学教授）
- 4：パネルディスカッション
パネリスト：佐々木 敏（（独）国立健康・栄養研究所室長）
早川 享志（岐阜大学教授）
渡辺 敏明（兵庫県立大学教授）
渡辺 文雄（高知女子大学教授）
森口 覚（山口県立大学教授）
田中清（京都女子大学）

開催責任者：柴田 克己（滋賀県立大学人間文化学部）

〒522-8533 滋賀県彦根市八坂町2500

TEL：0749-28-8439， 8499， 8454

ビタミン

Health & Beauty

平成16年12月5日(日)
滋賀県立大学 交流センター 大ホール
午後1時～5時

平成16年度厚生労働省科学研究補助金
「日本人の食事摂取基準の策定」班
後援：財団法人 長寿科学振興財団

日本人の食事摂取基準の策定に関する研究

平成16年度厚生労働省科学研究補助金(循環器疾患等総合研究事業)
主任研究者：柴田克己(滋賀県立大学)
分担研究者：佐々木敏(国立健康・栄養研究所)
福岡和一(博山学院大学)
岡野敏夫(神戸薬科大学)
玉井浩(大阪医科大学)
森口寛(山口県立大学)
寺尾純二(徳島大学)
田中清(京都女子大学)
早川享志(岐阜大学)
榎垣敏三(国立健康・栄養研究所)
渡辺敏明(兵庫県立大学)
渡辺文雄(高知女子大学)
共同研究者：次のスライドへ。

日本人の食事摂取基準の策定に関する研究

共同研究者：福井富雄(滋賀県立大学)
吉田龍平(滋賀県立大学)
福渡努(滋賀県立大学)
広瀬潤子(滋賀県立大学)
深川尚子(神戸薬科大学)
山崎あかね(山口県立大学)
森谷公隆(大阪医科大学)
木戸祐子(京都女子大学)
河合麗親(徳島大学)
櫻原周平(兵庫県立大学)
河田哲典(岡山大学)
成林享(慶応大学)
菊池有里子(慶応大学)
上西一弘(女子栄養大学)

開催にあたって

- 平成17年度～21年度にかけて使用される「日本人の食事摂取基準(2005年度版)」が完成し、現在、全国7カ所(計8回)の講演会が開催されているところですが、私たちの研究班は、さらに先のことを考えた研究班です。すなわち、2010年に予定されている新たな食事摂取基準の策定に必要な科学的根拠を得ることを目的として発足しました。この研究班は2005年度の改定に関わった者です。
- 今回の講演会は、今回の改定を踏まえたものですが、欠乏症を予防するための必要量という観点ばかりではなく、焦点を少し変えて、Health & Beautyという観点からの講演会にしようと思いましたが、特に、Health & Beautyといえは、ビタミンが絡みますので、ビタミンに焦点を絞った講演会としました。本講演会では、今回のビタミンに関する改定に関しても、十分時間をかけて討論しますので、ご理解が深まるものと思います。

ビタミン 13種類

ビタミンB ₁	ビタミンB ₂	ビタミンB ₆	ビタミンB ₁₂
ナイアシン	パントテン酸	葉酸	ビオチン
ビタミンC			
ビタミンD	ビタミンA	ビタミンK	ビタミンE

水溶性ビタミンは、B群ビタミンの8種類とビタミンCの9種類、脂溶性ビタミンは4種類だけ(DAKE)。

ナイアシン=ビタミンB₃ パントテン酸=ビタミンB₅
葉酸=ビタミンM ビオチン=ビタミンH
Megaloblastic anemia=大赤芽球性貧血 Haut=皮膚

ビタミン 13種類

ビタミンB ₁	ビタミンB ₂	ビタミンB ₃	ビタミンB ₅
ビタミンB ₆	ビタミンB ₁₂	ビタミンH	ビタミンM
ビタミンC			
ビタミンD	ビタミンA	ビタミンK	ビタミンE

水溶性ビタミンは、B群ビタミンの8種類とビタミンCの9種類、脂溶性ビタミンは4種類だけ(DAKE)。

ビタミン 13種類

ビタミンB ₁	ビタミンB ₂	ビタミンB ₃	ビタミンB ₅
チアミン	リボフラビン	ニコチンアミド	パントテン酸
ビタミンB ₆	ビタミンB ₁₂	ビタミンH	ビタミンM
ピリドキシン	シアノコバラミン	ビオチン	葉酸
ビタミンC			
アスコルビン酸			
ビタミンD	ビタミンA	ビタミンK	ビタミンE
カルシフェロール	レチノール	フィロキノン	α-トコフェロール

水溶性ビタミン

Health & Beauty

The University of Shiga Prefecture (USP)
 School of Human Cultures (SHC)
 Department of Life Style Studies
 Laboratories of Food Science & Nutrition
 Katsumi Shibata

私たちの美容に欠かせないビタミン。
 きれいな身体をつくるためにもビタミン
 不足にならない注意が必要です。
 なぜビタミン不足になるのか、それはビ
 タミンは主要栄養素の代謝に利用されて
 いるため、損失があるからです。
 ビタミン不足の危険信号は出ていません
 か？

ペラグラ誘発食 -ナイアシン欠乏誘発食-

ペラグラ誘発食 (昼食)

Mor beef	20 g
Rice	33 g
Beets	100 g
Corn bread	75 g
Oleomargarine	20 g
Fruit cocktail	150 g
Apple juice	200 g

Mor = middle-of-the-road=万人受けする

Vital amine → Vitamine → Vitamin

維生素

wei sheng su

Vital = 生命の, 生命の維持に必要な

Amine = アミン (化学の官能基の名前)



ペラグラ皮膚炎 (ナイアシン欠乏)

ペラグラ誘発食 (朝食)

Orange juice	200 g
Corn grits	50 g
White bread	30 g
Oleomargarine	20 g
Sugar	20 g



ペラグラ誘発食 (間食)

Lemon juice	30 g
Prune juice	100 g
Cookies	40 g
Sugar	10 g

ペラグラ誘発食 (夕食)

Gelatin (Collagen)	100 g
Green beans	100 g
Corn bread	25 g
Oleomargarine	10 g
Grape juice	100 g
Sugar	30 g
Pears	20 g

栄養素の分析値

エネルギー	2000 kcal
ナイアシン	4.7 mg
トリプトファン	190 mg
	(190/60=3.2 mg)
ナイアシン当量	7.9 mg
	4.0 mg/1000 kcal

寿命の限界まで20歳代の
美貌と体力で生きる食生活

平時

日本人のための食事摂取基準
(2005年版)

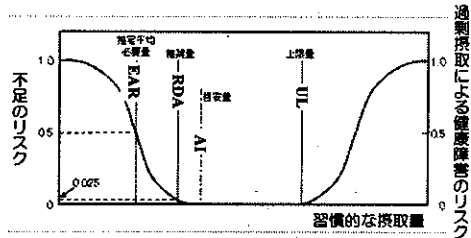


国民の健康の維持・増進、生活習慣病の予防を目的として、エネルギー及び各栄養素の摂取量の基準を示すもの。

食事摂取基準 (Dietary Reference Intakes)

「複数の摂取基準の総称」である。

- EAR (estimated average requirement) 推定平均必要量
- RDA (recommended dietary allowance) 推奨量
- AI (adequate intake) 目安量
- DG (tentative dietary goal for preventing life-style related diseases) 目標量
- UL (tolerable upper intake level) 上限量



食事摂取基準
(Dietary Reference Intakes)

ビタミンB1



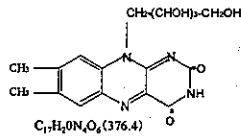
脚気

脚気死亡者の変遷 (日本)



生体の飽和量から求めた
EAR= 0.45mg/1000kcal
RDA= EAR × 1.2
=0.54mg/1000kcal

ビタミンB2



リボフラビン

生体の飽和量から求めた
EAR= 0.50mg/1000kcal
RDA= EAR × 1.2
=0.60mg/1000kcal

ナイアシン

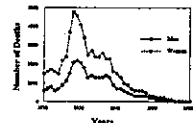
NE (ナイアシン当量) =
ニコチンアミド(mg) + ニコチン酸(mg) + 1/60トリプトファン(mg)
換算法: NE(mg) = 成分表のナイアシン量(mg) + {1/6 × たんぱく質量(g)}

50%のヒトに欠乏症が
現れる量から求めた

EAR=4.8mgNE/1000kcal
RDA=EAR×1.2
=5.8mgNE/1000kcal

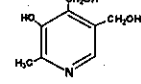


ペラグラ皮膚炎



アメリカ合衆国のペラグラによる死亡者の年次変化

ビタミンB6



ピリドキシン C₈H₁₁N₁O₃ (169.2)

血漿中のビタミンB₆補酵素
濃度を30 nmol/Lに50%の人が
維持できるビタミンB₆摂取量を指標

0.014 mg/gたんぱく質

↓
生体利用率を75%とした

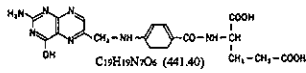
EAR=0.019 mg/gたんぱく質
RDA=EAR×1.2
=0.023 mg/gたんぱく質



欠乏症: 舌炎
脳波パターンの異常
神経障害の発生

葉酸

—プテロイルモノグルタミン酸—



C₁₉H₁₉N₇O₆ (441.40)



葉酸の慢性欠乏症
—ホモシステインによる血管壁の硬化—

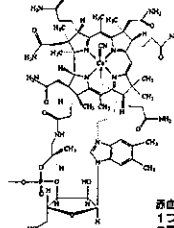
血清ホモシステイン: 14 μmol/L未満
血清葉酸: 7 nmol/L以上
赤血球葉酸: 300 nmol/L以上

50%の人が上記の数値
を維持できる
摂取量をEARとした。

EAR=200 μg/日
RDA=EAR×1.2
=240 μg/日

ビタミンB₁₂

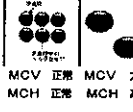
—シアノコバラミン—



C₂₀H₃₄CoN₁₄O₆P (1355.37)



悪性貧血患者へのビタミンB₁₂の投与実験結果から、適正な血液学的性状と血清ビタミンB₁₂濃度を維持するために必要な摂取量を健康者に当てはめると

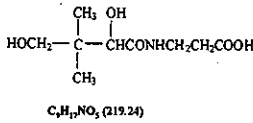


赤血球の大きさが大きくなり
1つ1つに含まれるヘモグロビンの
量が増加するにもかかわらず
赤血球数の減少が著しく結果として
ヘモグロビン濃度が下がる

1.0 μg/日
↓
生体利用率を50%とした

EAR=2.0 μg/日
RDA=EAR×1.2
=2.4 μg/日

パントテン酸



C₈H₁₇NO₆ (219.24)

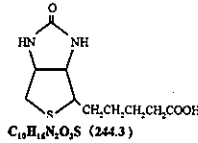


欠乏: 四肢の末端疼痛症(?)

EARを設定するに足るデータはない

疫学的な観察研究からAIを設定
AI=6 mg/日

ビオチン



C₁₀H₁₆N₂O₆S (244.3)

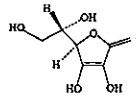


皮膚炎: 生卵の過食による
障害。卵白中に含まれるア
ビシンというたんぱく質が
ビオチンと強固に結合し、
吸収を阻害した結果、皮膚
炎が発生

EARを設定するに足るデータはない

↓
食事調査からAIを設定
AI=45 μg/日

ビタミンC (アスコルビン酸)



アスコルビン酸
C₆H₈O₆ (176.12)

ビタミンCの抗酸化能に関連した疾病予防効果を見出す血漿濃度

疫学的研究: 血漿濃度が50 μmol/L程度で心血管系の疾病予防効果を期待できるという報告
in vitro試験: 50 μmol/L程度でアスコルビン酸が活性酸素によるLDLの酸化を抑制するという報告

↓
50%の人が50 μMの濃度を維持する摂取量: EAR=85mg/日
RDA=EAR×1.2=100 mg/日

サーロイン (赤身肉、生) 100g中の
ビタミン含量 (100 gあたり)

A	2 μg	B6	0.35 mg
D	0	B12	1.4 μg
E	0.4 mg	ナイアシン	5.3 mg
K	7 μg	パントテン酸	0.93 mg
B1	0.07 mg	葉酸	8 μg
B2	0.17 mg	C	1 mg

ぶた肩ロース
(赤身肉、生100g)
の栄養素

A	4μg	B6	0.33 mg
D	0	B12	0.4 μg
E	0.3 mg	ナイアシン	4.0 mg
K	1 μg	パントテン酸	1.34 mg
B1	0.72 mg	葉酸	2 μg
B2	0.28 mg	C	2 mg

さんま(生)
100g中のビタミン含量

A	13μg	B6	0.51 mg
D	19 μg	B12	17.7 μg
E	1.3 mg	ナイアシン	7.0 mg
K	0 μg	パントテン酸	0.81 mg
B1	0.01 mg	葉酸	17 μg
B2	0.26 mg	C	0 mg

ほうれんそう、ゆで100g当たりの栄養成分

エネルギー	25 kcal
水分	91.5 g
たんぱく質	2.6 g
脂質	0.5 g
炭水化物	4.0 g
カリウム	790 mg
カルシウム	69 mg
マグネシウム	40 mg
ビタミンA	900 μg
ビタミンK	320 μg
葉酸	110 μg
ビタミンC	19 mg

栄養状態の指標として何を用いるのか?

血	<ul style="list-style-type: none"> ●一定値以上にはならない(体内には飽和量がある)。健康者では一定の値を示す。 ●必要量以下の摂取日が続き、欠乏症が顕在化する直前で、はじめて低下してくる。 ●欠乏の診断には適している。
液	<ul style="list-style-type: none"> ●摂取量の低下がすぐに反映される。欠乏の予防には適している。
尿	<ul style="list-style-type: none"> ●排泄量は代謝量を反映しているので、基準値を示すことで、基準値に達した時の摂取量が適正必要量であると考えることができる。

寿命の限界まで20歳代の
美貌と体力で生きる食生活

有事

パンテノールって何?

プロビタミンB₅で、パントテン酸のアルコール型誘導体です。皮膚をすこやかに保ちます。
「パンテノール」とは、水溶性のビタミンで、B群ビタミンの仲間のひとつで「パントテン酸」の誘導体。
「パンテノール」は体内で「パントテン酸」となり、細胞の構築や正常な成長の維持(つまり新陳代謝に大きく関わってくるのです)、神経中枢系の発達に作用します。糖質やタンパク質、脂肪代謝の働きを補助するビタミンです。

ヘアケア製品への応用

(ダメージ防止効果)



上部：無処理の毛髪。被験者の毛髪は皮膚で覆われたままの状態
下部：パンテノールで処理し洗浄。パンテノール水溶液を毛髪に適用(10分浸漬)し、その後生ぬるい水で洗い流した。
上部：無処理の毛髪。被験者の毛髪は皮膚で覆われたままの状態
下部：5%パンテノール水溶液で処理し、毛髪は洗い流さない。

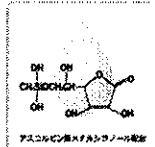
出典: P. R. Debever: Drug Cosmet. Ind., 116, 42, 1975

ストレスに強い身体を作る!

私たちの身体は、ストレスが生じると、副腎が副腎皮質ホルモンを作って血糖値を一生懸命に上げ、エネルギーを増大させて、「ストレスに抵抗するぞ」という体制に入ります。この副腎の働きを強化して副腎皮質ホルモンの産出を促すのが「パントテン酸」。

脂溶性ビタミンC誘導体
「アスコルビン酸メチルシラノール」とは

ビタミンC誘導体の概略



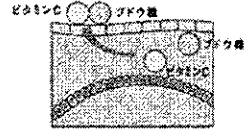
ビタミンC（アスコルビン酸）にメチルシラノールを結合させることによって安定性や吸収性を高めたものです。この成分は肌内部に浸透してから肌自身の酵素に反応し、結合が離れることでビタミンCに変化、直接肌細胞に働きかけます。



安定型ビタミンC誘導体
アスコルビルグルコシド



安定型ビタミンC誘導体の結晶写真

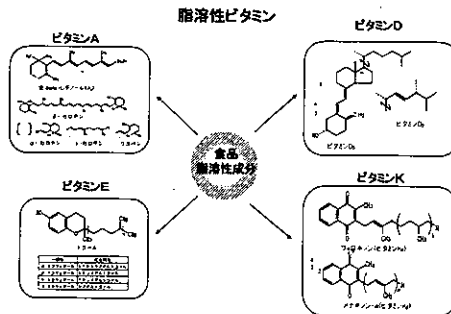


肌の中で新鮮なビタミンCがゆっくり生まれ続け、美肌効果を発揮します。

厚生労働科学研究推進事業-研究事業による発表会
 (ビタミン— Health and Beauty)

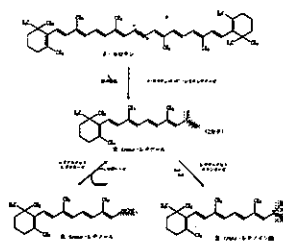
Health and Beautyのための 脂溶性ビタミン

神戸薬科大学衛生化学研究室
 教授 岡野登志夫

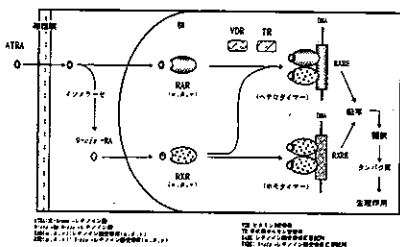


ビタミンA

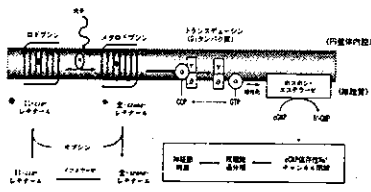
β-カロテンからビタミンA類縁体の生成経路



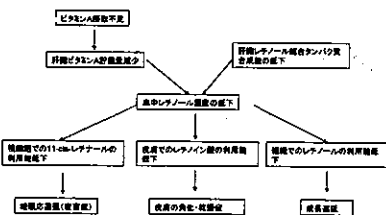
標的細胞におけるビタミンAの作用機構



ビタミンAによる視覚調節機構



ビタミンA欠乏症の発症機序



ビタミンD