

項目	糖尿病 (n=11)	健常人 (n=11)
年齢 (歳)	66 ± 15	48 ± 13
糖尿病罹患歴 (年)	20.2 ± 12.1	—
BMI (kg/m ²)	22.3 ± 3.1	20.7 ± 7.6
HbA1c (%)	9.1 ± 1.7	—
収縮期血圧 (mmHg)	126 ± 13	125 ± 7
拡張期血圧 (mmHg)	73 ± 9	79 ± 11
糖尿病治療		—
食事・運動のみ	2	—
経口薬(血糖降下剤, 降圧剤, 脂質改善 剤)	9 (7, 3, 2)	—

値は平均値±SDで示した。

図 34. 糖尿病患者の背景データ

栄養素	糖尿病 (n = 11)	健常人 (n = 11)
エネルギー (kcal/kg体重/day)	26.0 ± 1.3	41.6
たんぱく質 (g/kg体重/day)	0.98 ± 0.05	1.53
脂質 (%Energy)	21 ± 3	29
ビタミンB ₁ (mg/1000 kcal)	0.53 ± 0.06	0.42
ビタミンB ₂ (mg/1000 kcal)	0.62 ± 0.06	0.65
ビタミンB ₆ (mg/g protein)	0.020 ± 0.001	0.011
ビタミンB ₁₂ (µg/day)	5.4 ± 1.5	13.3
ナイアシン (mgNE/1000 kcal)	8.7 ± 0.9	10.9
葉酸 (µg/day)	340 ± 20	367
α-トコフェロール (mg/day)	6.0 ± 1.0	8.7

値は平均値±SDで示した。

図 35. 糖尿病患者および健常人における栄養素摂取量の比較

ビタミン名	糖尿病患者	健常人
ビタミン B ₁ (pmol/ml)	62.9 ± 15.4*	79.7 ± 12.3
ビタミン B ₂ (pmol/ml)	112 ± 17*	158 ± 35
ビタミン B ₆ (pmol/ml)	80.3 ± 26.9	70.3 ± 23.8
ビタミン B ₁₂ (pmol/ml)	0.370 ± 0.279*	0.906 ± 0.147
ナイアシン (nmol/ml)	24.7 ± 3.2*	55.8 ± 6.9
葉酸 (pmol/ml)	20.1 ± 5.9	25.5 ± 11.7
ビオチン (pmol/ml)	15.45 ± 3.00*	8.88 ± 2.27

値は平均値±SDで示した. *:p<0.05 糖尿病患者 vs. 健常人

図 36. 糖尿病患者および健常人における血液中のビタミン含量の比較

	糖尿病患者	健常人
クレアチニン (g/day)	0.82 ± 0.34	1.87 ± 0.15
ビタミン B ₁ (nmol/day)	284 ± 308	290 ± 85
ビタミン B ₂ (nmol/day)	426 ± 313*	230 ± 125
ビタミン B ₆ (μmol/day)	2.07 ± 0.93	2.46 ± 0.54
ビタミン B ₁₂ (pmol/day)	98.3 ± 89.3	85 ± 49
ナイアシン (μmol/day)	58.6 ± 29.8	64.3 ± 14.5
葉酸 (nmol/day)	20.1 ± 16.4	14.8 ± 6.8
ビオチン (nmol/day)	60.9 ± 29.9	83.7 ± 18.7

値は平均値±SDで示した. *:p<0.05 糖尿病患者 vs. 健常人

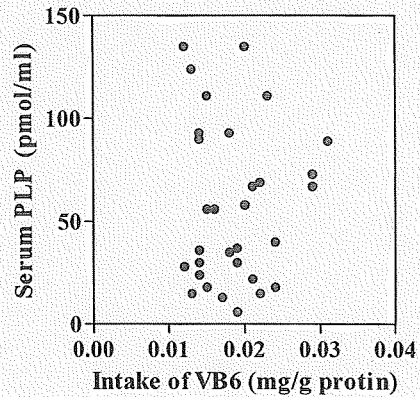
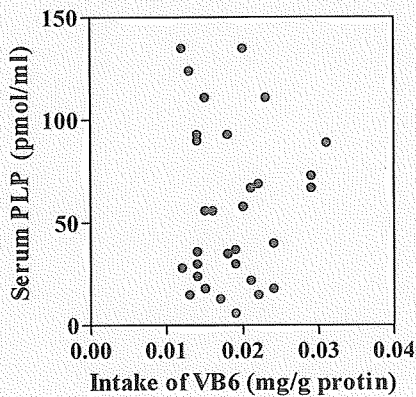
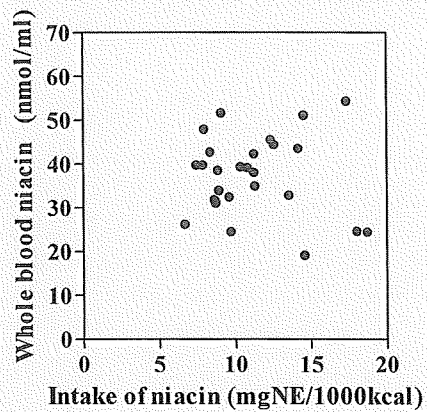
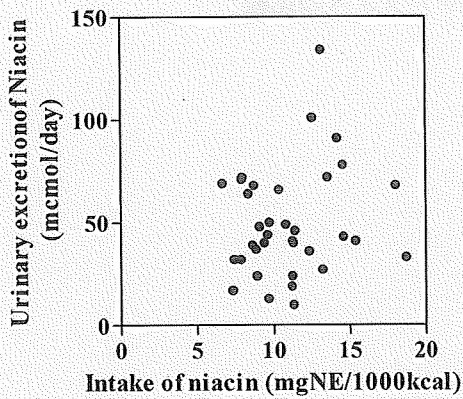
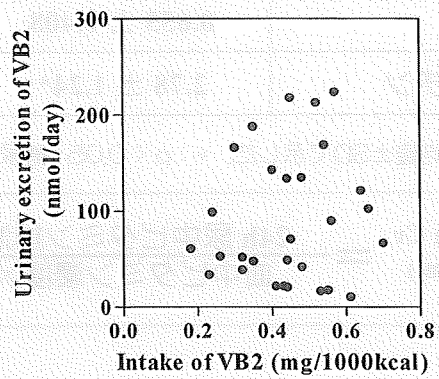
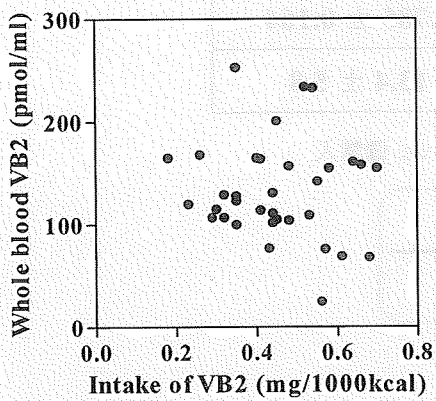
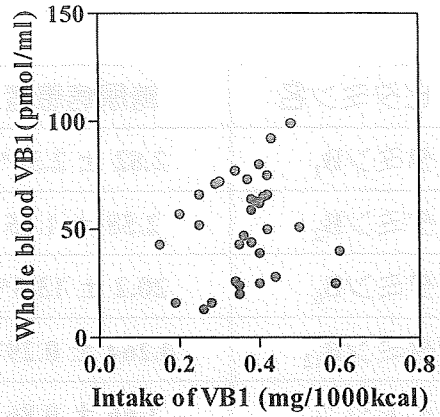
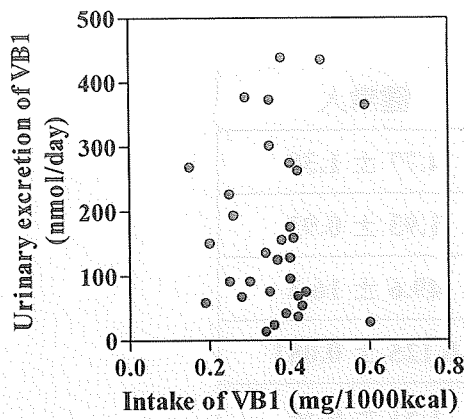
図 37. 糖尿病患者および健常人における尿中のビタミン含量の比較

ビタミン名	糖尿病患者	健常人
ビタミンB ₁	2.82 ± 2.30*	4.77 ± 1.38
ビタミンB ₂	2.58 ± 1.65	1.93 ± 0.92
ビタミンB ₆	20.2 ± 13.5*	49.6 ± 16.3
ビタミンB ₁₂	0.264 ± 0.297	0.125 ± 0.081
ナイアシン	1.66 ± 0.86	1.51 ± 0.36
葉酸	0.655 ± 0.408	0.785 ± 0.164
ビオチン	2.78 ± 1.24*	13.4 ± 5.8

値は平均値±SDで示した。*: p < 0.05 糖尿病患者 vs. 健常人

$$\text{Vitamin Cr (pmol/ml)} = \frac{\text{24h 尿中ビタミン排泄量}}{\text{血中ビタミン濃度} \times 1440}$$

図 38. 糖尿病患者および健常人におけるビタミンクリアランスの比較



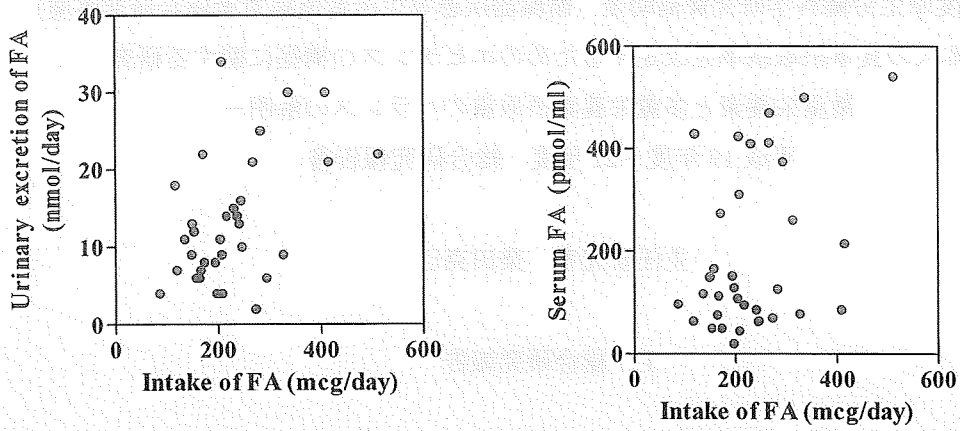


図 39. 慢性腎不全患者のビタミン摂取量と尿中ビタミン排泄量および血中濃度との関係

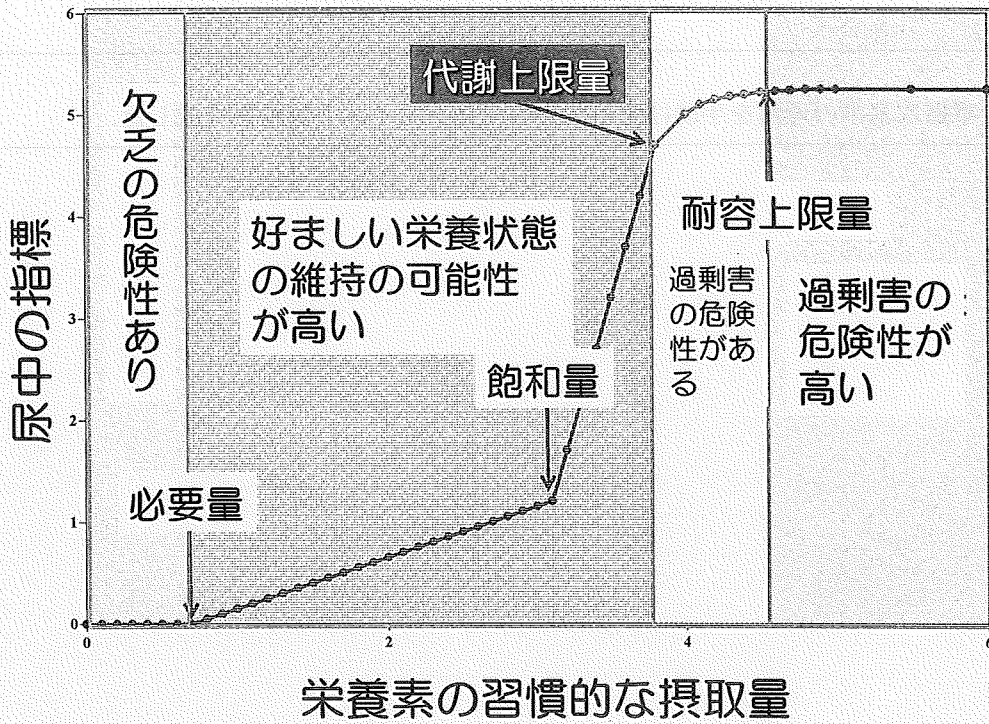


図 40. 栄養素摂取量と尿中への栄養素排泄量との関係—必要量，飽和量，代謝上限量，耐容上限量を理解するための概念図—

平成 21 年度厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業）

日本人の食事摂取基準を改定するためのエビデンスの構築に関する研究

—微量栄養素と多量栄養素摂取量のバランスの解明—

平成 19 年度～21 年度 総合研究報告書

主任研究者 柴田克己

I. 総合研究報告

2. 日本人の食事摂取基準の理解を手助けするための資料

主任研究者 柴田 克己 滋賀県立大学 教授

研究要旨

日本人の食事摂取基準の理解を手助けするためのパワーポイント資料を作成した。

食事摂取基準 (2010) — 微量栄養素を中心として —

柴田克己
滋賀県立大学・人間文化学部
生活栄養学科

日本における脚気の流行



食事摂取基準はなぜ必要か

陸軍脚気大量発生事件

- 日清戦争（1894年）に従事した陸軍の兵隊の数：228,000人
- 脚気にかかった人：41,431人（18%）
 ・ このうち約4000人が死亡。
- 戦死者：453人。

ある種の病気は食事に含まれる
化学成分の欠如によって
誘発されることが明らかになっ
てきたため。

脚気誘発食

朝食 味噌汁 30g 味噌 25g ネギ 米飯 500g	昼食 小雑魚 20g 酢 2g 醤油 15g 米飯 500g
夕食 昆布 6g 出し雑魚 1.5g 醤油 15g 白砂糖 5g 米飯 500g	

脚気誘発食の栄養素分析

栄養・食品比率	摂取基準比率等	比率等	摂取量 (g/d)
エネルギー摂取量	2650 kcal	2629 kcal	
たんぱく質E%	20%未満	6.9	45.6
脂 質E%	20%以上30%未満	2.1	6.0
炭水化物E%	50%以上70%未満	91.0	574.0

ビタミン摂取量

A	58 µg
D	0.4µg
E	2.7 mg
K	26 µg
B1	0.35 mg
B2	0.34 mg
B6	0.43 mg
B12	1.6µg
ナイアシン	4.0 mg
パントテン酸	4.16 mg
葉酸	83µg
C	9 mg

ミネラル摂取量

Na	3164 mg
K	1207 mg
Ca	222 mg
Mg	192 mg
P	692 mg
Fe	3.1 mg
Zn	10.1 mg
Cu	1.63 mg
Mn	5.46 mg

ビタミンB1摂取量：0.13 mg/1,000 kcal

鈴木 梅太郎 (すずきうめたろう)



鈴木梅太郎は、明治7年(1874)静岡県に生まれました。東京帝国大学農科大学農芸化学科を卒業し、スイス、ドイツに留学し、有機化学を学んだ後、同大学の教授になりました。

当時、日本では陸海軍の兵士に脚気(かっけ)患者が多く、原因も不明であり、死亡する者も少なくない状態でした。彼は、この問題を解決するため研究に着手し、米糠(こめぬか)中に脚気をなおす成分のあることを実験的に確認し、この有効な成分が「アベリ酸」(今日のビタミンB1)であることを解明し、1910年に日本で発表しました。

その後、彼は、この物質を「オリザニン」と名付け、1912年にドイツで発表したのですが、その一年前にポーランド人のカシミール・フンク(C.Funk)が似たような物質をビタミン(Vitamine)と名付け発表しており、世界的にはフンクが最初の発見者として知られています。その後、この「オリザニン」が不可欠の栄養素であることを動物実験により証明し、今日のビタミン学の基礎を確立し、昭和18年に亡くなりました。

脚気が多発した明治時代の野戦病院の献立 (明治37年8月第一師団第二野戦病院)

朝食の副食
わかめ味噌汁

昼食の副食
かんぴょう
鯉節

夕食の副食
芋
心の煮付け

朝食の副食
梅干し 1個
味噌漬大根二切

昼食の副食
鯉節
切昆布の煮付

夕食の副食
鯉節
かんぴょう煮付

朝食の副食
わかめ味噌汁

昼食の副食
鯉節
ふ
ねぎ煮付

夕食の副食
生肉(ダシ程度)
ネギ

The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1929



Christiaan Eijkman
the Netherlands

"for his discovery of the antineuritic vitamin"

b. 1858
d. 1930

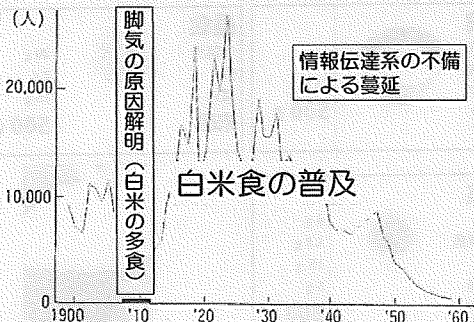


Sir Frederick
Gowland Hopkins
United Kingdom

"for his discovery of the growth-stimulating vitamins"

b. 1861
d. 1947

脚気死亡者の変遷 (日本)



にわとりの脚気

Eijkman kept eleven chickens on a diet for five weeks...



The first of the chickens



The fatter of the chickens, which are a full polyphosphoric acid...



The first of the chickens

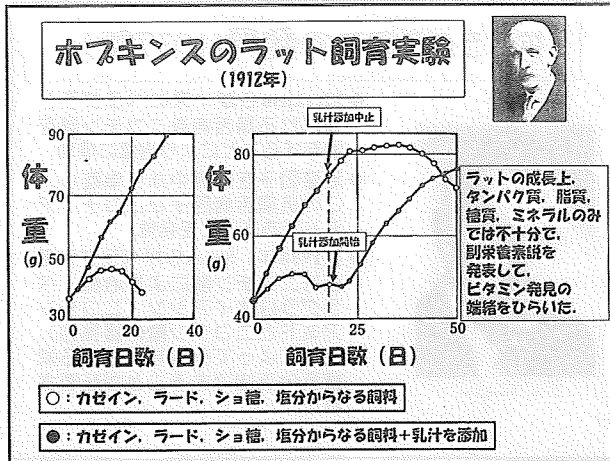


The second of the chickens




明治30年、1897年、「鶏を精白米で飼うと、脚気になって3から4週間死ぬが、玄米で飼うと、いつまでも元気である。」ということを実証した。

After 5 weeks!



Funk, Casimir (1884-1967)



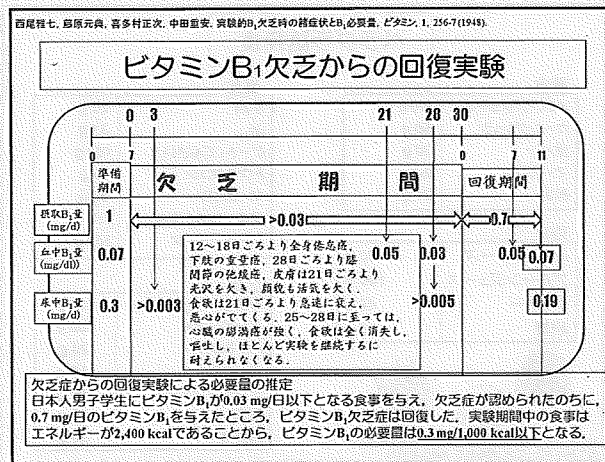
THE VITAMINES

In 1911 he demonstrated that rice extracts cure beriberi in pigeons. As the extract contains an amine, he mistakenly concluded that he had discovered a class of 'vital amines', a phrase soon reduced to 'vitamine'.


クロストファ・コロンブス



1446?-1506年 スペインの王家に仕えたイタリアの航海・植民地行政者
1492年アメリカ大陸を発見し、ヨーロッパの新大陸進出の先駆となった。
ヨーロッパにトウモロコシとタバコを持ち帰った。



ペラグラ皮膚炎



スペインのPhilip五世の内科医であったGasper Casalが1735年に、はじめてライ病から区別して独立した疾患，“mal de la rosa (バラ病)”として認めたことに始まる
「ペラグラ」という名前を使った最初の報告は1771年にミラノのFrancesco Frapolliによってなされた。イタリア語で「荒い皮膚」という意味である。

ヨハン・ウォルフガング・フォン・ゲーテ
(1749-1832)



・ワイマルの宰相として政務を執るかたわら、自然科学の研究に没頭するにいたって、深く落ち着いた鏡賞の姿勢に移る。そして、イタリア旅行を契機として、調和的な人間形成を目標とする「ドイツ古典主義」を確立した。

・1786年に著した「イタリア紀行」には、イタリア北部の人々の見苦しい褐色の肌のことが記載されている。
・トウモロコシを常食としているのが原因であろうと記している。

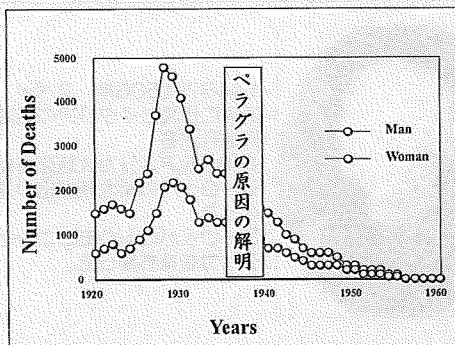
抗ペラグラ因子の発見(1937年)



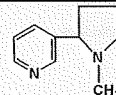
C. A. Elvehjem

- ◆ Elvehjemらがイヌのペラグラと呼ばれる黒舌病をニコチン酸を投与することにより治癒に成功
- ◆ 治癒因子を肝臓中から単離し、この抗黒舌病因子がニコチンアミドであることを発見。
- ◆ 翌1938年、Spiesらがペラグラ患者をニコチン酸により治癒。ペラグラはナイアシン(ニコチンアミドとニコチン酸の総称名)欠乏によって引き起こされる栄養素欠乏症であることが証明された。

米国におけるペラグラ死亡者



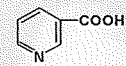
抗ペラグラ因子の発見



ニコチン

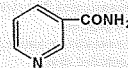
1828年ライマンとボセットにより
*Nicotiana tabacum*より単離

硝酸酸化



ニコチン酸

Ann. Chem. Pharm., 141:271 (1867)
C. Huber (1867)



ニコチンアミド

J. Am. Chem. Soc., 59:1767 (1937)
C. A. Elvehjem et al.
(1937)

ペラグラ克服に関する初期の研究



- ◆ 1915年にGoldbergerらがペラグラ患者に肉、卵、牛乳を与えることにより治癒に成功。抗ペラグラ因子を予見したが、1929年にGoldbergerは死亡。
- ◆ 1916年に獣医師Spenserが黒舌病のイヌを肉、卵、牛乳を与えることにより治癒に成功。

ペラグラ誘発食

朝食

オレンジジュース	200 g
コーンフリッツ	50 g
食パン	30 g
マーガリン	20 g
砂糖	20 g

間食

レモンジュース	30 g
ブルーベリージュース	100 g
クッキー	40 g
砂糖	10 g

昼食

牛肉	20 g
米	33 g
ビート(てんさい)	100 g
トウモロコシ	75 g
マーガリン	20 g
フルーツカクテル	150 g
リンゴジュース	200 g

夕食

ゼラチン(コラーゲン)	100 g
インゲンマメ	100 g
トウモロコシ	25 g
マーガリン	10 g
グレープジュース	100 g
砂糖	30 g
西洋梨	20 g



ゼラチンは、動物の皮膚や骨、腱などの結合組織の主成分であるコラーゲンを熱を加え、抽出したものである。

ペラグラ誘発食の栄養素分析

栄養・食品比率	摂取基準・比率等	摂取量・比率等	摂取量 (g/d)
エネルギー摂取量	2600 kcal	2000 kcal	
たんぱく質E%	20%未満	22.7	124
脂 質E%	20%から30%	17.6	43
炭水化物E%	50%以上70%未満	59.7	332

ビタミン摂取量

A	84 µg
D	0.2 µg
E	6.4 mg
K	22 µg
B1	0.62 mg
B2	0.31 mg
B6	0.79 mg
B12	0.7 µg
ナイアシン	4.7 mg
パントテン酸	2.86 mg
葉酸	262 µg
ビオチン	-
C	105 mg

ミネラル摂取量

Na	708 mg
K	2232 mg
Ca	165 mg
Mg	254 mg
P	691 mg
Fe	7.3 mg
Zn	5.1 mg
Cu	0.96 mg
Mn	2.56 mg

Trp, 180mg
Niacin, 4.7 mg
NE, 7.9 mg
3.85mg/1000kcal

食事摂取基準の沿革 厚生労働省所管以来

- ・ 昭和45年 5月 (1970)
- ・ 昭和50年 3月 (1975) : 第一次改定
- ・ 昭和54年 9月 (1979) : 第二次改定
- ・ 昭和59年 8月 (1984) : 第三次改定
- ・ 平成元年 9月 (1989) : 第四次改定
- ・ 平成 6年 3月 (1994) : 第五次改定
- ・ 平成11年 6月 (1999) : 第六次改定
- ・ 平成16年10月 (2004) : 2005年版
- ・ 平成20年 6月 (2009) : 2010年版

最新の科学的知見、国際的動向への対応を図るとともに、人口構造の変化、生活環境の変化、食生活の変化、疾病構造の変化等に対応し得るよう、5年ごとに改定。

ペラグラ誘発実験

対象者：死刑囚

摂取量	Days 2-13	Days 14-25	Days 26-41		
Trp, 180mg Niacin, 4.7 mg NE, 7.9 mg 3.85mg/1000kcal	1.8 mg (13.1 µmol)	1.6 mg (11.7 µmol)	0.9 mg (6.6 µmol)	皮膚炎、 下痢、舌炎	
摂取量	Day 2-13	Day 14-25	Day26-41	Day42-61	Day62-95
Trp, 230mg Niacin, 5.7 mg NE, 9.5 mg 4.75mg/1000kcal	1.9 mg (13.9 µmol)	1.5 mg (10.9 µmol)	1.4 mg (10.2 µmol)	1.3 mg (9.5 µmol)	1.1 mg (8.0 µmol)

EARは、MNA排泄量が1 mg/日を維持できるナイアシン当量摂取量

日本人の食事摂取基準

(2010年版)

「日本人の食事摂取基準」2010年版

日本人の
食事摂取基準

[2010年版]

厚生労働省「日本人の食事摂取基準」2010年版

Copyright Reference Indexes for Japan, 2010

平成21年5月

厚生労働省

01-0000

国は国民の健康を維持するために必要な栄養素の基準を提言することが公衆栄養学上必要となった

**栄養素をあきらかにし、
欠乏を予防するに足る
摂取量を提言する。**

策定の目的

「日本人の食事摂取基準」は、健康な個人または集団を対象として、国民の健康の維持・増進、生活習慣病の予防を目的とし、エネルギー及び各栄養素の摂取量の基準を示すものである。

ただし、何らかの軽度な疾患（例えば、高血圧、脂質異常、高血糖）を有していても自由な日常生活を営み、当該疾患に特有の食事指導、食事療法、食事制限が適用されたり、推奨されたりしていない者を含む。

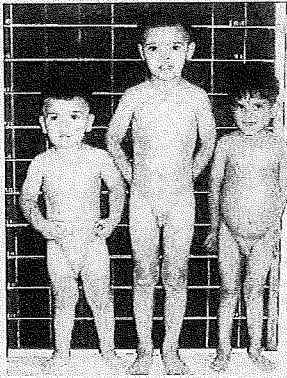
食事摂取基準の用途

- ・国および地域における
食料・栄養計画の策定
- ・栄養指導
- ・給食基準
- ・食品の栄養表示基準

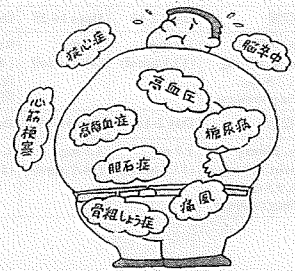
リノール酸欠乏の幼児の足



エネルギー不足による成長障害



エネルギーの過剰摂取



タンパク質不足による障害 —クワシオコール—



クワシオコールは、タンパク質不足でおこる栄養障害で、発育ざかりの子供にタンパク質が不足したり、アミノ酸バランスが不足したりする場合に起こる。全体としては、やせていくが、おなかの中には腹水がたまってふくれる。アフリカの飢饉地帯の子供によく見られる。このクワシオコールにかかった子供というのは、知能がおくれ、成長も阻害される。

「日本人の食事摂取基準」 (2010年版) について (総論)

栄養素の指標

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

各論

1. エネルギー
2. たんぱく質
3. 炭水化物
4. 脂質
5. ビタミン
6. ミネラル

目標量 (DG)

生活習慣病予防のために**当面の目標**とすべき量
めざしてもらいたいが、達成できなくても仕方がない
生活習慣病には、さまざまな危険因子・予防因子が関連している

- ・「目標量の範囲」に入っていない、他の危険因子、予防因子を考慮して、総合的な予防対策を考えなければならない。
- ・他の危険因子、予防因子のことを考えると、ある程度許される場合もあるし、目標量をめざすことが強く勧められる場合もある。

内容からみた目標量の種類	栄養素
摂取量を目標量に近づけるために設定した栄養素	(摂取量の増加をめざすもの) 食物繊維、n-3系脂肪酸、カリウム (摂取量の減少をめざすもの) コレステロール、ナトリウム
目標量が範囲として与えられ、その範囲内に入るようにすることをめざすために設定した栄養素	脂質、飽和脂肪酸、炭水化物
目安量が与えられていて、目標量は上限だけが与えられている栄養素	n-6系脂肪酸

策定したエネルギーや栄養素

設定項目	2010年版
エネルギー	エネルギー
たんぱく質	たんぱく質
脂質	総脂質 飽和脂肪酸、n-6系脂肪酸、n-3系脂肪酸、コレステロール
炭水化物	炭水化物、食物繊維
ビタミン	脂溶性ビタミン ビタミンA、ビタミンD、ビタミンE、ビタミンK 水溶性ビタミン ビタミンB ₁ 、ビタミンB ₂ 、ナイアシン、ビタミンB ₆ 、ビタミンB ₁₂ 、葉酸、パントテン酸、ビオチン、ビタミンC
ミネラル	多量ミネラル ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、リン 微量ミネラル 鉄、亜鉛、銅、マンガン、ヨウ素、セレン、クロム、モリブデン

食事摂取基準の各指標について 概念図 (p.4)

成人の推定エネルギー必要量 (EER) の計算方法

・二重標識水法により測定された日本人の習慣的な**総エネルギー消費量**から計算された身体活動レベル(PAL)から計算。

EER (kcal/日) = 基礎代謝量(kcal/日) × PAL

PAL = DLWで測定された総エネルギー消費量 ÷ 1日当たりの基礎代謝量

推定エネルギー必要量 (estimated energy requirement : EER)

乳児 (0~5か月)

$$EER \text{ (kcal/日)} = \text{総エネルギー消費量 (kcal/日)} + \text{エネルギー蓄積量 (kcal/日)}$$

妊婦の付加量

$$\text{付加量} = \text{妊娠期別の (総エネルギー消費量の変化分 + エネルギー蓄積量)}$$

我が国の妊婦において、良好な胎児発育につながりやすい140週時点の体重増加が10~12.5kgとする論文に基づき、その中間を取り妊娠中の体重増加を11kgとした。

蓄積量と総エネルギー消費量の変化分ともに11/12倍とする。

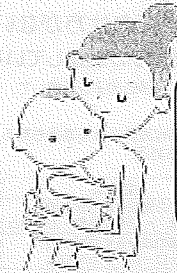
付加量は各50 kcal/日、250 kcal/日、450 kcal/日

$$EER \text{ (kcal/日)} = \text{妊娠前のEER (kcal/日)} + \text{妊婦のエネルギー付加量 (kcal/日)}$$

乳児 (6~11か月)

$$EER \text{ (kcal/日)} = \text{総エネルギー消費量 (kcal/日)} + \text{エネルギー蓄積量 (kcal/日)}$$

授乳婦の付加量



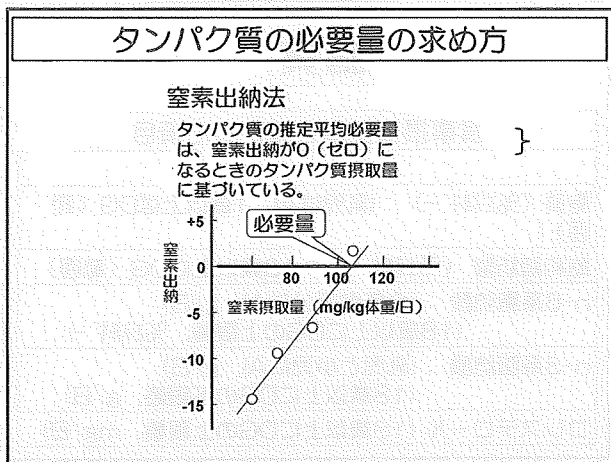
$$\begin{aligned} \text{授乳婦のエネルギー付加量 (kcal/日)} &= \text{母乳のエネルギー量} - \text{体重減少分のエネルギー量} \\ \text{母乳のエネルギー量 (kcal/日)} &= 0.78\text{L/日} \times 663\text{kcal/L} \\ &= 517\text{kcal/d} \\ \text{体重減少分のエネルギー量 (kcal/日)} &= 6500\text{kcal/kg体重} \times 0.8\text{kg/月} \div 30 \\ &= 173\text{kcal/d} \\ \text{授乳婦のエネルギー付加量 (kcal/日)} &= 517 - 173 = 344\text{kcal/d} \rightarrow 350\text{kcal/d} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{授乳婦の推定エネルギー必要量 (kcal/日)} \\ = \text{妊娠前の推定エネルギー必要量} + \text{付加量} \end{aligned}$$

小児 (1~17歳)

$$EER \text{ (kcal/日)} = \text{基礎代謝量 (kcal/日)} \times \text{PAL} + \text{エネルギー蓄積量 (kcal/日)}$$

たんぱく質の食事摂取基準



乳児（6～8か月）

母乳からの摂取量=10.6g/L×0.6L

離乳食からの摂取量=6.1g/d

母乳からの摂取量+離乳食からの摂取量

成人の推定平均必要量

EAR=窒素平衡維持量÷消化率
 =0.65(g/kg/day)÷0.90=0.72 (g/kg/day)

良質たんぱく質の窒素平衡維持量 (0.65g/kg/day)
 消化率 (90%)

乳児（9～11か月）

母乳からの摂取量=9.2g/L×0.45L

離乳食からの摂取量=17.9g/d

AI=母乳からの摂取量+離乳食からの摂取量

乳児（0～5か月）

AIは母乳濃度（12.6g/L）×哺乳量（0.78L/日）から算定し設定

小児（1～17歳）

たんぱく質維持必要量=0.67kg/kg体重/d
 利用率=70%

たんぱく質蓄積量：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
 蓄積効率=40%

EAR (g/kg体重/d) = (たんぱく質維持必要量÷利用率) + (たんぱく質蓄積量÷蓄積効率)

EAR (g/d) = EAR (g/kg体重/d) × 基準体重(kg)

妊婦の付加量

体たんぱく質蓄積量 (g/d) は体カリウム量と体重増加量より間接的に算出できる。最終体重増加量を11kgとした。

計算式は、体カリウム増加量 (mmol/d) ÷ 2.15 × 6.25

妊娠各期におけるたんぱく質蓄積量の比は、
初期：中期：末期＝0：1：3.9であることおよび妊娠期間は280日
を利用して各期の体たんぱく質蓄積量を算出。

妊娠期の体たんぱく質蓄積量から算出した。

計算例：中期の場合
体カリウム増加量は1.71 mmol/d。
妊娠期間中の体たんぱく質蓄積量 (g/d) = 1.71 ÷ 2.15 × 6.25 = 4.97
中期の体たんぱく質蓄積量 (g/d) = 4.97 × 280 × 2/3 ÷ (1/1+3.9) = 93.3 = 2.03
計算例：末期の場合
体カリウム増加量は1.71 mmol/d。
妊娠期間中の体たんぱく質蓄積量 (g/d) = 1.71 ÷ 2.15 × 6.25 = 4.97
中期の体たんぱく質蓄積量 (g/d) = 4.97 × 280 × 2/3 ÷ (3.9/1+3.9) = 93.3 = 7.91

脂質

食事摂取基準を策定した項目

脂質 (%I補*) : (乳児はAI, 1歳以上はDG (範囲))

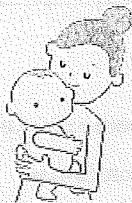
飽和脂肪酸 (%I補*) : 18歳以上にDG (範囲)

n-6系脂肪酸 : (全年齢区分にAI, g/日)
(18歳以上にDGの上限値, %I補*)

n-3系脂肪酸 : (乳児と小児にAI, g/日)
(18歳以上にDGの下限値, g/日)

コレステロール (18歳以上にDGの上限値, mg/日)

授乳婦の付加量



$$0.78 \text{ L/d} \times 12.6 \text{ g/L} \div 0.70 = 14.04 \text{ g} \rightarrow 15 \text{ g/d}$$

(哺乳量 × たんぱく質濃度) ÷
食事性たんぱく質から母乳たんぱく質への変換効率 (70%) から算定

目安量：必須脂肪酸としての基準

目標量：疾病（生活習慣病）罹患を少なくするための基準

成人の不可欠アミノ酸必要量

アミノ酸	WHO/FAO/UNU (2007)		FAO/WHO/UNU (1985)	
	(mg/kg/day)	(mg/g protein)	(mg/kg/day)	(mg/g protein)
His	10	15	8-12	15
Ile	20	30	10	15
Leu	39	59	14	21
Lys	30	45	12	18
Met + Cys	15	22	13	20
Methionine	10	16	-	-
Cysteine	4	6	-	-
Phe + Tyr	25	38	14	21
Thr	15	23	7	11
Trp	4	6	3.5	5
Val	26	39	10	15
不可欠アミノ酸の合計	184	277	93.5	141

成人のたんぱく質推定平均必要量は0.66g/kg 体重/日として計算されている。
(日本人のたんぱく質推定平均必要量は0.65 g/kg体重/日である。)

(WHO Technical Report Series 935, WHO, Geneva, 2007)

総脂質

「DGの下限値」の設定の必要性：

低脂肪/高炭水化物食は食後血糖値および血中中性脂肪値を増加させ、HDL-コレステロール値を減少させる。極端な低脂肪食は脂溶性ビタミン（特にAやE）の吸収を悪くし、食品中の脂質量とたんぱく質含量との相関のために、十分なたんぱく質の摂取が難しくなる可能性もある。

	小児・成人	乳児
総脂質 (%I補*)	DG (範囲)	AI

総脂質

「DGの上限値」の設定の必要性:

最近のメタ・アナリシス（n-3系脂肪酸に関する研究は除く）では総脂質摂取量と総死亡率との関連は認められず、総脂質摂取量と虚血性心疾患の発症率との関連は認められていない。また、総脂質摂取量とがんとの関連も不明瞭である。乳がんに関するメタ・アナリシスではコホート研究と症例対照研究の結果は不一致で、大腸がんとも関連は認められていない。

そこで、内臓肥満や糖尿病の罹患率低下が期待できる脂肪エネルギー比率から策定。

	小児・成人	乳児
総脂質 (%I補給)	DG (範囲)	AI

一価不飽和脂肪酸

目標量の下限と上限を設定しなかった理由
(エビデンスが不足) が記載されている。

下限を設定しなかった理由: 脂質代謝マーカーを測定した研究では、一価不飽和脂肪酸は飽和脂肪酸や炭水化物に対して優位性を示すが、多価不飽和脂肪酸との比較で優位性はない。

上限を設定しなかった理由: エネルギー摂取制限を行わず自由摂取した場合、一価不飽和脂肪酸を多く摂取すると肥満者が増加する懸念がある。しかし、一価不飽和脂肪酸は脂質量を25~30%E未満に抑え、飽和脂肪酸、n-6系脂肪酸、n-3系脂肪酸の目標量(下限)、目安量、目標量(下限)を摂取し、残りを一価不飽和脂肪酸として摂取すると、一価不飽和脂肪酸の摂取量は少なくとも15~20%E以下になり、過剰摂取は抑えられる。また、日本人を対象とした研究報告がなく、日本人でのリスクは明白ではない。

飽和脂肪酸

• **DGの下限値の必要性:** 日本人中年男女を対象にしたコホート研究では、飽和脂肪酸の摂取量が少ないと、血圧、肥満度、コレステロール値、喫煙、アルコール摂取量を考慮しても、脳出血の発症頻度の増加が認められている。

• **DGの上限値の必要性:** 飽和脂肪酸を多く摂取する生活習慣は、HDL-コレステロール値を上げ、心筋梗塞、糖尿病の罹患を増加する。

	成人	乳児・小児
飽和脂肪酸(%エネルギー)	DG (範囲) (18歳以上)	-

n-6系脂肪酸

	小児・成人	乳児
n-6系脂肪酸	AI (g/日), DGの上限値 (%エネルギー, 18歳以上)	AI (g/日)

一価不飽和脂肪酸

	成人・小児	乳児
一価不飽和脂肪酸(g/日)	-	-

n-6系脂肪酸

AI設定の理由:

n-6系脂肪酸が欠乏すると皮膚炎が発症する。

18歳以上でDG上限値の設定理由:

リノール酸の摂取量の増加は、がんの発症を増加させるのではないかという危惧があったが、近年のメタ・アナリシスで、少なくとも、乳がん、大腸がん、前立腺がんの発症とは関連していないことが示されている。しかし、酸化されやすいことおよび炎症を惹起するプロスタグランジンやロイコトリエンを生成するので、多量摂取時の安全性が危惧される。

n-3系脂肪酸

	乳児	小児	成人
n-3系脂肪酸 (g/日)	AI	AI	DG (下限値)

日本の最近の大規模STUDY

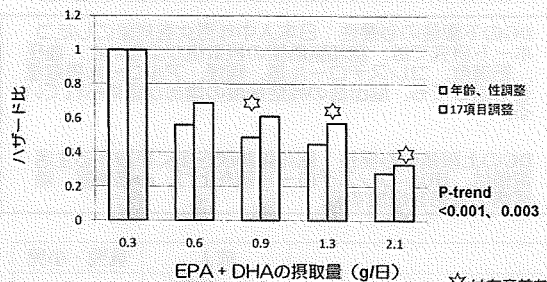
- **JPHC Study ; Circulation, 2006**
4万人の日本人を11年間観察→ EPA+DHAを1g/日以上摂取することが望ましい。
- **JACC Study ; J Am Coll Cardiol, 2008**
6万人の日本人を12.7年間観察
- **JELIS ; Lancet, 2007**
9000人の高コレステロール患者を対象に、1.8gEPAを4~6年投与した介入研究

n-3系脂肪酸-小児へのAI設定の理由-

- n-3系脂肪酸には、食用調理油由来のα-リノレン酸と魚由来のEPA, DHA, DPA (docosapentaenoic acid) などがある。体内に入ったα-リノレン酸は一部EPAやDHAに変換される。
- これらの脂肪酸は生体内で合成できず、欠乏すると皮膚炎(鱗状皮膚炎, 出血性皮膚炎, 結節性皮膚炎)を発症したり, 成長障害などが現れる。

EPA+DHA摂取量と非致死性心筋梗塞 (JPHC Study)

41,578人、約10年間観察、罹患者196人



☆は有意差あり
非致死性心筋梗塞では用量依存性の関係が認められる。

Iso H, et al. Circulation, 113:195-202, 2006

n-3系脂肪酸-DG (下限値) 18歳以上で設定の理由-

- DGの下限値：n-3系脂肪酸による予防効果が示唆されている血中中性脂肪値の低下、不整脈の発生防止、血管内皮細胞の機能改善、血栓生成防止作用等について検討して設定。

コレステロール

	成人	乳児・小児
コレステロール (mg/日)	DG (上限値)	-

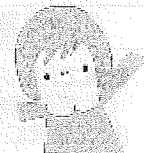
コレステロール

・DCの下限値を設定しなかった理由:

コレステロールを少なく摂取した場合、血中コレステロール値が減少し、脳出血の罹患増加が危惧される。しかし、低コレステロール血症の人にコレステロール摂取量を増やした場合の影響について調べられていない。

・DCの上限値を設定した理由: :コレステロールを多く摂取した場合、LDL-コレステロール値が増加し、虚血性心疾患やがん罹患の増加が最も危惧ため。

小児



脂質	成人と同じ。
飽和脂肪酸	算定せず。
n-6系	平成17/18年国民健康・栄養調査の50パーセンタイル値をAIとした。
n-3系	平成17/18年国民健康・栄養調査の50パーセンタイル値をAIとした。
コレステロール	算定せず。

乳児 (0~5か月)

脂質	AIは母乳100g中の総エネルギーは65kcalと母乳100g中の脂肪量3.5g (31.5kcal) から算出し、50%
飽和脂肪酸	算定せず。
n-6系	AIは母乳濃度 (5.16g/L) × 哺乳量 (0.78L/d) = 4g/d
n-3系	AIは母乳濃度 (1.16g/L) × 哺乳量 (0.78L/d) = 0.9g/d
コレステロール	算定せず。

妊婦の付加量

脂質	算定せず。
飽和脂肪酸	算定せず。
n-6系	平成17/18年国民健康・栄養調査の50パーセンタイル値の非妊婦と妊婦の比較から付加量 (AI) を1g/dとした。
n-3系	平成17/18年国民健康・栄養調査の50パーセンタイル値の非妊婦と妊婦の比較からAIを1.9g/dとした。付加量として策定されなかった。
コレステロール	算定せず。

乳児 (6~11か月)

脂質	AIは、0~5か月の乳児のAIと1~2歳の平成17/18年国民健康・栄養調査の50パーセンタイル値 (男女平均) の平均値
飽和脂肪酸	算定せず。
n-6系	AIは、0~5か月の乳児のAIと1~2歳の平成17/18年国民健康・栄養調査の50パーセンタイル値 (男女平均) の平均値
n-3系	AIは、0~5か月の乳児のAIと1~2歳の平成17/18年国民健康・栄養調査の50パーセンタイル値 (男女平均) の平均値
コレステロール	算定せず。

授乳婦の付加量



脂質	算定せず。
飽和脂肪酸	算定せず。
n-6系	付加量は必要ない。
n-3系	AIとして1.7gとした。付加量としては策定されなかった。
コレステロール	算定せず。

脂質基準使用時の注意点

1. 脂質で用いられている目標量の値は、疾病（生活習慣病）罹患をエンドポイントとしたRCT研究にもとづいたものではない。
2. 個人の代謝特性は考慮されておらず、目安量や目標量はその個人に当てはまるかどうかは明らかでない。
3. 疾病罹患には栄養だけでなく、多くの環境、遺伝因子（リスク）が存在する。各個人で各リスクの重要性は異なる。

↓
柔軟な適応が大切

炭水化物のDG

小児・成人（1歳以上）に対するたんぱく質のエネルギー比率が10~20%程度、脂質のエネルギー比率が20~30%程度であることを配慮すると、炭水化物のエネルギー比率は**50以上~70%未満**となる。この数値を炭水化物のDGとした。

	推定平均必要量(EAR)	推奨量(RDA)	目安量(AI)	目標量(DG)	上限量(UL)
炭水化物	-	-	-	○	-

健康障害が生じるまでの典型的な摂取期間

目的	摂取不足からの回避	過剰摂取による健康障害からの回避	生活習慣病の一次予防
健康障害が生じるまでの典型的な摂取期間	数か月間	数か月間	数年~数十年

- 推定平均必要量、推奨量、目安量、容上限量：
「数か月間」の摂取量を見据えた管理が望まれる。1皿、1食、1日、3日、ではなくて、数か月間の摂取量平均値が健康を左右する。「それほど、気にせず、食べられる献立」が望まれる。「お祭りの日には祭り料理、からだに悪くてもそれほど気にしない」
- 目標量：
「数年~数十年」の摂取量を見据えた管理が望まれる。1皿、1食、1日、3日、数か月、ではなくて、数年から数十年の摂取量平均値が健康を左右する。「注意して食べように努める」ではなく、「空気のようにからだになじんだ食習慣にすること」が大切。「がんばって減塩しています」はダメ。「塩辛いものはときどきで十分です。それ以上はからだが受けつけない」にしたい。

乳児（0~5か月）

算定せず

炭水化物

乳児（6~11か月）



算定せず