

2. 策定の基礎理論

1. 策定方法

可能な限り科学的根拠に基づいた策定を行うことを基本とした。系統的レビューの手法を用いて、国内外の学術論文ならびに入手可能な学術資料を最大限に活用することにした。なお、前回の策定までに用いられた論文や資料も必要に応じて再検討を行った。ただし、他の医療分野と異なり、エビデンスレベルを判断し、明示する方法は人間栄養学、公衆栄養学、予防栄養学では十分に確立していない。そのため、メタ・アナリシスなど、情報の統合が定量的に行われている場合には、基本的にはそれを優先的に参考にすることとしたが、実際には、それぞれの研究の内容を詳細に検討し、もっとも信頼度の高い情報を用いるように留意した。

2. 策定の対象としたエネルギー及び栄養素の基準

人間の生存、健康の維持・増進に不可欠であることが明らかであり、そのための摂取量が定量的に明らかになっており、それが科学的に十分に信頼できるものとして世界的な合意が得られていると判断された栄養素を策定の対象とした。また、日本人でその予防対策が重要である生活習慣病に深く関わっていることが科学的に明らかにされている栄養素も策定の対象とした。その結果、今回の策定では34種類の栄養素が策定の対象とされた。

性及び年齢階級別にその値を算定できるものに関しては数値の算定を行った。数値が算定できるだけの根拠は見出せないものの、摂取に当たって考慮する必要があると判断された栄養素については、参考事項として、本文中のみで触れることにした。

これとは別に、生存に不可欠なものとして、エネルギーも策定の対象とした。

3. 指標に関する基本的事項

3-1. エネルギー

成人の場合、体重を維持するために、ある一定量のエネルギー摂取が必要であり、それを下回ると、体重の減少、やせ、たんぱく質・エネルギー栄養失調症をもたらし、上回ると、体重の増加、肥満を招く。エネルギー摂取量とエネルギー消費量が釣り合っており、体重に変化のない状態がもっとも望ましいエネルギー摂取状態と考えることができ、これをエネルギー必要量と呼ぶことにした。日常生活を自由に営んでいる健康な人のエネルギー消費量を測定する標準法は二重標識水法である。日本人においてはまだ十分な標本数が得られていないが、日本人における測定値を中心に、諸外国の測定値も参考にしながら、エネルギー必要量を算定することとした。しかしながら、個人に必要なエネルギーを正確に測定することはできず、そのために推定値に留まらざるを得ない。これを推定エネルギー必要量（estimated energy requirement：EER）と呼び、この値を示すことにした。推定エネルギー必要量は性及び身体活動レベル（physical activity level：PAL）によって異なるため、これらで分類した推定エネルギー必要量を示すことにした。推定エネルギー必要量は、真のエネルギー必要量を測定できない場合、真のエネルギー必要量の代わりに用いる値である。すなわち、推定エネルギー必要量付近を摂取していれば現在の体重を維持できる確率がもっとも高く、習慣的な摂取量がこの値よりも大きくなるほど過剰摂取となる確率（体重が増加する確率）が

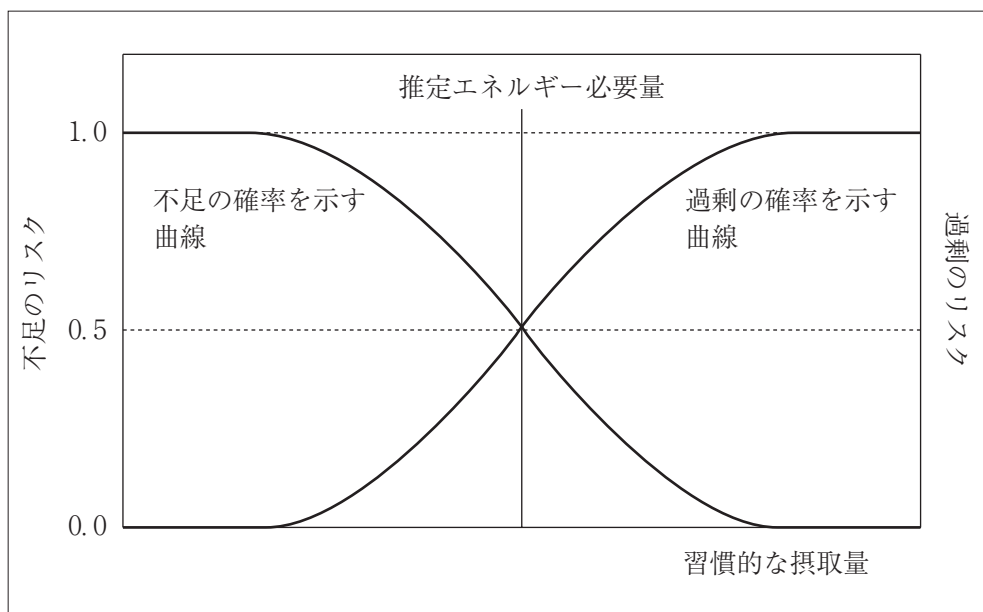


図1 推定エネルギー必要量を理解するための概念図

縦軸は個人の場合は不足または過剰が生じる確率を、集団の場合は不足または過剰の者の割合を示す。

増し、この値よりも小さくなるほど摂取不足となる確率（体重が減少する確率）が増すと考えられる。この概念を図示すると図1のようになる。この概念を集団にあてはめると、摂取不足にある者または過剰摂取にある者の割合を示す図として理解することもできる。

推定エネルギー必要量は身体活動レベルによって異なる。今回の策定では、性及び年齢階級によって身体活動レベルを最大3種類に分類し、各身体活動レベルについて推定エネルギー必要量を算定した。詳細は、各論のエネルギーの項を参照されたい。

3-2. 栄養素

3-2-1. 基本的な考え方

34種類の栄養素を策定の対象とした。すべてに共通する指標の考え方を示す。それぞれの栄養素に特有の考え方や例外事項については各論のそれぞれの栄養素の項を参照されたい。

栄養素については、摂取不足の有無や程度を判断するための指標として、「推定平均必要量」(estimated average requirement : EAR) を算定することにした。しかし、活用の基礎理論で述べるように、推定平均必要量だけでは活用の面からみると十分ではない。そこで、推定平均必要量を補助する目的で「推奨量」(recommended dietary allowance : RDA) を設定することにした。推定平均必要量と推奨量が設定できない栄養素が存在し、これらについては、「目安量」(adequate intake : AI) を設定することにした。後述するように、目安量は活用の面からみると、推定平均必要量よりも推奨量に近い指標である。これら3種類の指標が摂取不足に関連するものである。

過剰摂取による健康障害を未然に防ぐことを目的として、「耐容上限量」(tolerable upper intake level : UL) を設定した。しかし、十分な科学的根拠が得られず、設定を見送った栄養素も存在する。

一方、生活習慣病の一次予防を目的として食事摂取基準を設定する必要がある栄養素が存在する。しかしながら、そのための研究の数ならびに質はまだ十分ではない¹⁾。そこで、これらの栄養

素に関して、「生活習慣病の一次予防のために現在の日本人が当面の目標とすべき摂取量」としての指標を提示し、「目標量」(tentative dietary goal for preventing life-style related diseases : DG)と呼ぶことにした。

これらの指標を理解するための概念図を図2に示す。この図は、習慣的な摂取量と摂取不足または過剰摂取に由来する健康障害のリスク、すなわち、健康障害が生じる確率との関係を概念的に示している。この概念を集団にあてはめると、摂取不足を生じる者の割合または過剰摂取によって健康障害を生じる者の割合を示す図として理解することもできる。

また、これら5種類の指標の概念とその特徴を表1にまとめた²⁾。一部は食事摂取基準を活用する場合に重要な項目であるため、活用の基礎理論の章で詳しく触れることにする。

活用の面からみると、不足に関する指標と過剰に関する指標を最優先とし、それらに問題がないことを確認したうえで、生活習慣病の一次予防への配慮が求められる。また、栄養素の中でもそれに関連する健康障害の発生確率やその程度を考慮し、優先順位を考慮して活用を図ることが望まれる。活用の詳細については、活用の基礎理論の章を参照されたい。

1歳以上について、食事摂取基準の対象とした栄養素(34種類)と策定した指標を表2に示す。乳児(0～11か月)については、飽和脂肪酸、コレステロール、炭水化物、食物繊維を除く30種類の栄養素について目安量を設定した。

次に、それぞれの指標の特徴を示す。

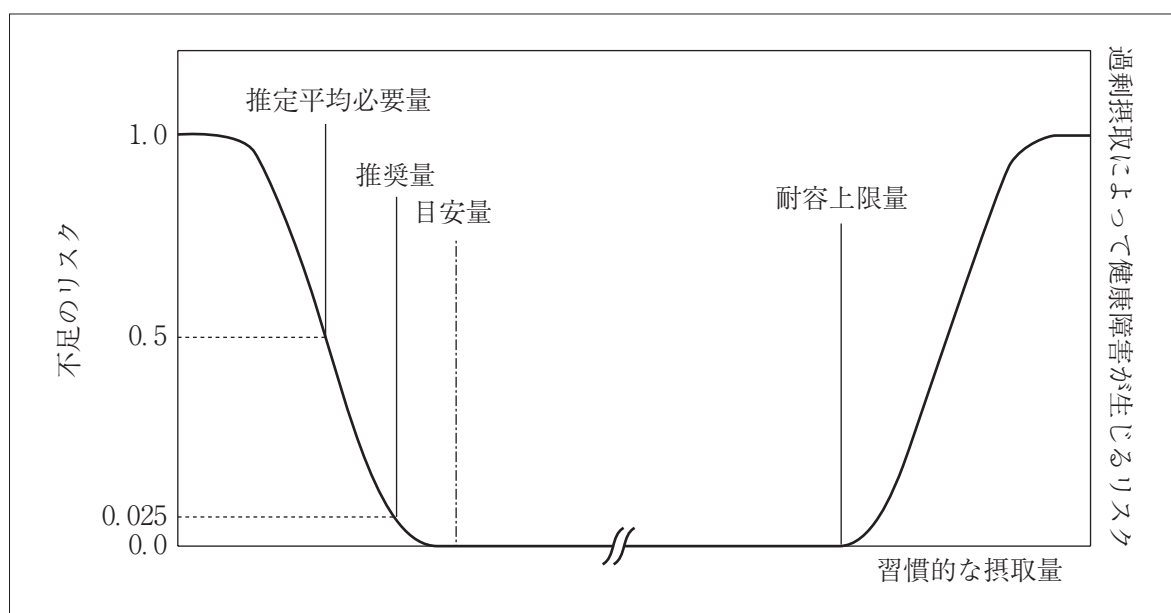


図2 食事摂取基準の各指標(推定平均必要量、推奨量、目安量、耐容上限量)を理解するための概念図
縦軸は、個人の場合は不足または過剰によって健康障害が生じる確率を、集団の場合は不足状態にある者または過剰摂取によって健康障害を生じる者の割合を示す。

不足の確率が推定平均必要量では0.5(50%)あり、推奨量では0.02～0.03(中間値として0.025)(2～3%または2.5%)あることを示す。耐容上限量以上を摂取した場合には過剰摂取による健康障害が生じる潜在的なリスクが存在することを示す。そして、推奨量と耐容上限量とのあいだの摂取量では、不足のリスク、過剰摂取による健康障害が生じるリスクともに0(ゼロ)に近いことを示す。

目安量については、推定平均必要量ならびに推奨量と一定の関係をもたない。しかし、推奨量と目安量を同時に算定することが可能であれば、目安量は推奨量よりも大きい(図では右方)と考えられるため、参考として付記した。

目標量は、他の概念と方法によって決められるため、ここには図示できない。

表1 栄養素の指標の概念と特徴のまとめ

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
指標	推定平均必要量(EAR) 推奨量(RDA) 目安量(AI)	耐容上限量(UL)	目標量(DG)
値の算定根拠となる主な研究方法	実験研究、疫学研究 (介入研究を含む)	症例報告	疫学研究(介入研究を含む)
対象とする健康障害における特定の栄養素の重要度	重要	重要	他に関連する環境要因がたくさんあるため一定ではない
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～数十年間
対象とする健康障害に関する今までの報告数	極めて少ない～多い	極めて少ない～少ない	多い
通常の食品を摂取している場合に対象とする健康障害が生じる可能性	ある	ほとんどない	ある
サプリメントなど、通常以外の食品を摂取している場合に対象とする健康障害が生じる可能性	ある (サプリメントなどには特定の栄養素しか含まれないため)	ある (厳しく注意が必要)	ある (サプリメントなどには特定の栄養素しか含まれないため)
算定された値を考慮する必要性	可能な限り考慮する (回避したい程度によって異なる)	必ず考慮する	関連するさまざまな要因を検討して考慮する
算定された値を考慮した場合に対象とする健康障害が生じる可能性	推奨量付近、目安量付近であれば、可能性は低い	耐容上限量未満であれば、可能性はほとんどないが、完全には否定できない	ある (他に関連要因によっても生じるため)

3-2-2. 推定平均必要量 (estimated average requirement : EAR)

ある対象集団において測定された必要量の分布に基づき、母集団（例えば、30～49歳の男性）における必要量の平均値の推定値を示すものとして「推定平均必要量」を定義する。つまり、当該集団に属する50%の人が必要量を満たす（同時に、50%の人が必要量を満たさない）と推定される摂取量として定義される。

ここでいう「不足」とは、必ずしも古典的な欠乏症が生じることだけを意味するものではなく、その定義は栄養素によって異なる。それぞれの栄養素における「不足」の定義については、各論の各栄養素の項を参照されたい。

3-2-3. 推奨量 (recommended dietary allowance : RDA)

ある対象集団において測定された必要量の分布に基づき、母集団に属するほとんどの人（97～98

表2 食事摂取基準で策定した栄養素と設定した指標（1歳以上）¹

栄養素		推定平均 必要量 (EAR)	推奨量 (RDA)	目安量 (AI)	耐容上限量 (UL)	目標量 (DG)
たんぱく質		○	○	—	—	—
脂 質	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		—	—	—	—	○
		—	—	—	—	○
ビ タ ミ ン	脂 溶 性	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 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	○	○	—	○ ²
		パントテン酸	—	—	○	—
		ビオチン	—	—	○	—
		ビタミン C	○	○	—	—
ミ ネ ラ ル	多 量	ナトリウム	○	—	—	○
		カリウム	—	—	○	○
		カルシウム	○	○	—	○
		マグネシウム	○	○	—	○ ²
		リン	—	—	○	○
	微 量	鉄	○	○	—	○
		亜鉛	○	○	—	○
		銅	○	○	—	○
		マンガン	—	—	○	○
		ヨウ素	○	○	—	○
		セレン	○	○	—	○
		クロム	○	○	—	—
		モリブデン	○	○	—	○

¹ 一部の年齢階級についてだけ設定した場合も含む。

² 通常の食品以外からの摂取について定めた。

%)が充足している量として「推奨量」を定義する。

推奨量は、実験等において観察された必要量の個人間変動の標準偏差を、母集団における必要量の個人間変動の標準偏差の推定値として用いることにより、理論的には、(推定必要量の平均値 + 2 × 推定必要量の標準偏差)として算出される。しかし、実際には推定必要量の標準偏差が実験から正確に与えられることは稀である。そのため、多くの場合、推定値を用いざるを得ない。今回の策定で推奨量を求めるために用いられた標準偏差について、変動係数(標準偏差 ÷ 平均値)として一覧表にすると表3のようになる。そして、

推奨量 = 推定平均必要量 × (1 + 2 × 変動係数) = 推定平均必要量 × 推奨量算定係数
として、推奨量を求めた。

3-2-4. 目安量 (adequate intake : AI)

特定の集団における、ある一定の栄養状態を維持するのに十分な量として「目安量」を定義する。実際には、特定の集団において不足状態を示す人がほとんど観察されない量として与えられる。「推奨量」が算定できない場合に限って算定するものとする。基本的には、健康な多数の人を対象として、栄養素摂取量を観察した疫学的研究によって得られる。

目安量は、次の3つの概念のいずれかに基づく値である。どの概念に基づくものであるかは、栄養素や性及び年齢階級によって異なる。

- ① 特定の集団において、生体指標等を用いた健康状態の確認と当該栄養素摂取量の調査を同時に行い、その結果から不足状態を示す者がほとんど存在しない摂取量を推測し、その値を用いる場合。対象集団で不足状態を示す者がほとんど存在しない場合には栄養素摂取量の中央値を用いる。
- ② 生体指標等を用いた健康状態の確認ができないが、日本人の代表的な栄養素の分布が得られる場合。栄養素摂取量の中央値を用いる。
- ③ 母乳で保育されている健康な乳児の摂取量に基づく場合。母乳中の栄養素濃度と哺乳量との積を用いる。

3-2-5. 耐容上限量 (tolerable upper intake level : UL)

健康障害をもたらすリスクがないとみなされる習慣的な摂取量の上限を与える量として「耐容上限量」を定義する。これを超えて摂取すると潜在的な健康障害のリスクが高まると考える(図3)。なお、この項でいう健康障害とは、過剰摂取によって生じる健康障害(過剰症)であり、不

表3 推定平均必要量から推奨量を推定するために用いられた変動係数と推奨量算定係数の一覧

変動係数	推奨量算定係数	栄養素
10%	1.2	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、ビタミン C、カルシウム、マグネシウム、 鉄(成人、15~17歳)、亜鉛、セレン、クロム、モリブデン
12.5%	1.25	たんぱく質
15%	1.3	銅
20%	1.4	ビタミン A、鉄(6か月~14歳)、ヨウ素

足による健康障害（欠乏症）は含まない。

真の「耐容上限量」は、理論的には、人を対象とした研究による「健康障害が発現しないことが知られている量」の最大値（健康障害非発現量、no observed adverse effect level：NOAEL）である（図3）。しかし、人の健康障害非発現量に関する研究は、非常に少なく、また、特殊集団を対象としているものに限られていることから、安全を考慮して、多くの場合、得られた健康障害非発現量を「不確実性因子」（uncertain factor：UF）で除した値を耐容上限量とした（図3）。この場合、不確実性因子は1から5の範囲で適当な値を採用した。

一方、ある栄養素の摂取量が過剰に多い特殊集団やサプリメント等からの過剰摂取による健康障害発現症例に基づいて、「健康障害が発現したことが知られている量」の最小値（最低健康障害発現量、lowest observed adverse effect level：LOAEL）が得られている場合、原則として不確実性因子を10とし、最低健康障害発現量を10で除したものを健康障害非発現量の推定値とした。ただし、カルシウム、マグネシウム、亜鉛については、過剰摂取による健康障害の程度や発生頻度を考慮して、例外的に不確実性因子を低く見積もった。

しかし、人において、栄養素の過剰摂取による健康障害が報告されたことは稀であり、健康障害非発現量や最低健康障害発現量を明らかにするための量・反応関係などの実験を、人に対して行うことはできない。このため、健康障害発現（中毒症）の動物実験、ときには、in vitro などの人工的に構成された条件下で行われた実験から得られた健康障害非発現量または最低健康障害発現量から耐容上限量を推定せざるを得ない。最低健康障害発現量のみが報告されている場合には、原則として不確実性因子を10として最低健康障害発現量から健康障害非発現量を推定することとした。

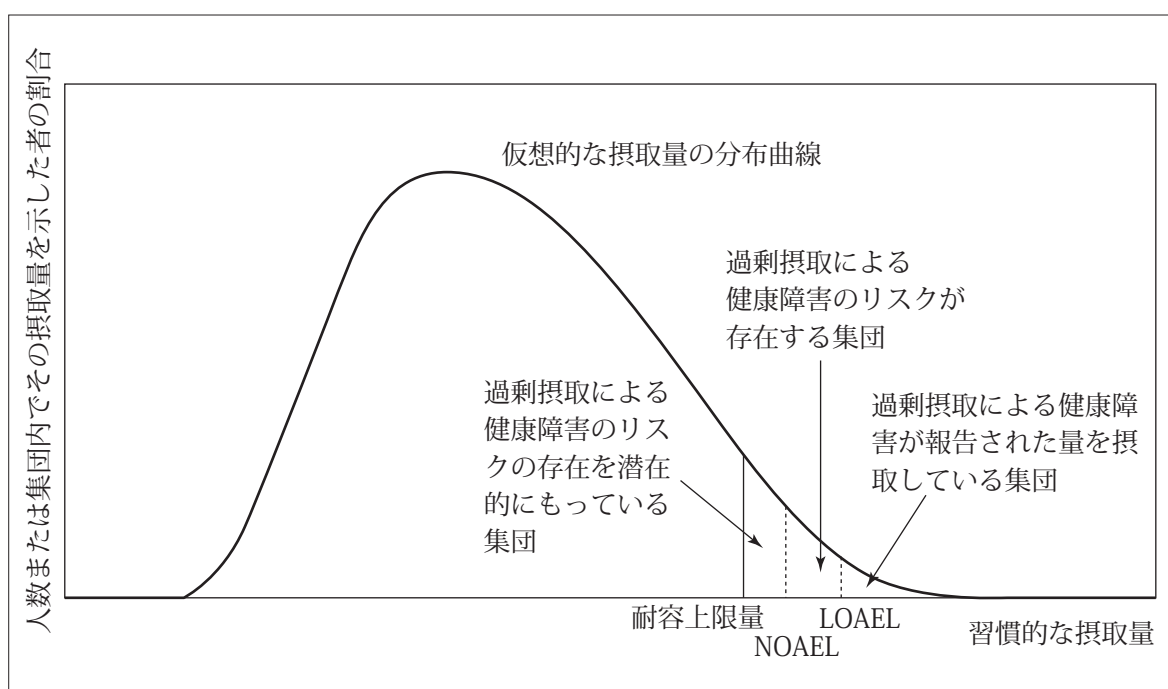


図3 過剰摂取による健康障害のリスクをもっている集団を理解するための概念図

曲線はある集団における仮想的な摂取量の分布を示す。縦軸は、人数または集団内でその摂取量を示した者の割合を示す。

耐容上限量以上を習慣的に摂取している者は過剰摂取による健康障害のリスクを潜在的にもっている。LOAEL 以上を習慣的に摂取している者は、過剰摂取による健康障害が生じる事実が確認されている量以上を摂取している。

NOAEL＝健康障害非発現量、LOAEL＝最低健康障害発現量。

動物実験によって得られた健康障害非発現量から耐容上限量を推定する場合には、原則として不確実性因子を 10 とすることとした。

なお、不確実性因子については十分な科学的根拠が存在せず、そのために専門家の間で十分な合意には必ずしも至っていない。そこで、上述のように、人における報告に基づく場合は 1 から 5 の範囲で適当な値を、動物を用いた実験報告に基づく場合は基本的には 10 を用いることにした。健康障害非発現量に基づく場合は小さめの値を、最低健康障害発現量に基づく場合は大きめの値を用いることにした。そして、それぞれの栄養素の特徴、対象となる健康障害の重篤度、健康障害非発現量及び最低健康障害発現量の報告例の研究の質、報告数、対象者や対象集団の特性（性、年齢階級、健康状態など）や集団代表性、人数などを加味して不確実性要因を決定し、「耐容上限量」の算定に用いた。耐容上限量が設定された栄養素で、その算定のために用いられた値は表 4 のとおりである。

耐容上限量の算定方法の詳細は栄養素によって異なるため、詳しくは各論を参照されたい。なお、いくつかの栄養素では、設定根拠となり得る報告が乏しく、算定を見送ったものもある。

3-2-6. 目標量（tentative dietary goal for preventing life-style related diseases：DG）

生活習慣病の一次予防を目的として、特定の集団において、その疾患のリスクや、その代理指標となる生体指標の値が低くなると考えられる栄養状態が達成できる量として算定し、現在の日本人が当面の目標とすべき摂取量として「目標量」を設定する。これは、疫学研究によって得られた知見を中心とし、実験栄養学的な研究による知見を加味して策定されるものである。しかし、栄養素摂取量と生活習慣病のリスクとの関連は連続的であり、閾値が存在しない場合が多い。このような場合には、好ましい摂取量として、ある値または範囲を提唱することは困難である。そこで、諸外国の食事摂取基準や疾病予防ガイドライン、現在の日本人の摂取量、食品構成、嗜好などを考慮し、実行可能性を重視して設定することにした。

今回の策定では、循環器疾患（高血圧、脂質異常症、脳卒中、心筋梗塞）、がん（とくに胃がん）の一次予防に限り、脂質（脂肪酸）、コレステロール、炭水化物、食物繊維、ナトリウム（食塩）、カリウムについて策定を行った。

表 4 耐容上限量が策定された栄養素で、その算定のために用いられた不確実性因子（UF）

不確実性因子	栄養素
1	ビタミン E、銅、マンガン、ヨウ素（乳児）
1.2	ビタミン D（成人）、カルシウム、リン
1.5	ビタミン A（妊婦）、亜鉛、ヨウ素（成人）
1.8	ビタミン D（乳児）
2	モリブデン
3	葉酸、セレン
5	ビタミン A（成人）、ナイアシン、ビタミン B ₆
10	ビタミン A（乳児）
30	鉄

表5 内容からみた目標量の種類と栄養素の関係

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
推定平均必要量・推奨量または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

骨粗鬆症・骨折も、その予防対策が強く望まれる生活習慣病のひとつであり、その予防の中心は骨量の維持である。骨量の維持に関連すると考えられる栄養素（今回の策定ではカルシウムとビタミンD）のうち、カルシウムでは不足の有無を判断するための指標に骨量が用いられ、それによって推定平均必要量・推奨量が算定されたため、目標量は算定しなかった。ビタミンDについては不足の指標として血中25-ヒドロキシビタミンD濃度が用いられ、ビタミンD摂取量と骨粗鬆症・骨折との関連に関してまだ十分なコンセンサスが得られていないとして今回の策定では、骨粗鬆症・骨折の一次予防に関連する栄養素の中にビタミンDは含めなかった。

また、ビタミンCの推定平均必要量と推奨量は循環器疾患の一次予防をある程度視野に入れて算定されている。しかし、値の算定方法から考えて推定平均必要量と推奨量とした。

脂質（飽和脂肪酸とn-6系脂肪酸を含む）と炭水化物は、エネルギーを産生する栄養素であり、互いのバランス（比）が重要であるため、総エネルギーに占める割合（%エネルギー：%E）を摂取量の単位とした。

目標量には、習慣的な摂取量を目標量に近づけるために設定した場合と、示された範囲内に入るようにすることをめざすために設定した場合がある。内容からみた目標量の種類と栄養素の関係を表5に示す。

4. 策定において留意した基本的事項

4-1. 年齢区分

表6に示した年齢区分を用いることとした。乳児については、前回と同様に、「出生後6か月未満（0～5か月）」と「6か月以上1歳未満（6～11か月）」の2つに区分することとしたが、とくに成長に合わせてより詳細な区分設定が必要と考えられたエネルギー及びたんぱく質については、「出生後6か月未満（0～5か月）」及び「6か月以上9か月未満（6～8か月）」、「9か月以上1歳未満（9～11か月）」の3つの区分で表した。

1～17歳を小児、18歳以上を成人とした。高齢者を成人から分けて考える必要がある場合は、70歳以上を高齢者とした。

詳細については、それぞれ、「Ⅱ各論、2. ライフステージ」の「乳児・小児」、「妊婦・授乳婦」、「高齢者」の項を参照されたい。

4-2. 基準体位

食事摂取基準では、性及び年齢階級別にひとつの代表値を算定するに留まっており、階級内における体位特性（身長や体重）は考慮に入れていない。つまり、食事摂取基準は、年齢階級内のもっとも典型的な体位として策定する。その体位として、1歳以上には、平成17年及び18年国民健康・栄養調査^{3,4)}における当該の性及び年齢階級における身長・体重の中央値を用い、0～11か月の乳児に関しては、平成12年乳幼児身体発育調査⁵⁾のデータの月齢の中央値を用いることにした。これを「基準体位（身長は基準身長、体重は基準体重）」と呼ぶことにした（表6）。

4-3. 目安量または目標量策定のための摂取量

目安量と目標量の算定に当たって、国民の栄養素摂取状態の基準を必要とする場合がある。今回は、平成17年及び18年国民健康・栄養調査^{3,4)}における性及び年齢階級別の摂取量の中央値ならびにパーセンタイル値を1歳以上における値を算定するための資料として用いることにした。

食事摂取基準と国民健康・栄養調査とのあいだで6～11歳の年齢区分が異なっている（前者は6～7歳、8～9歳、10～11歳、後者は6～8歳、9～11歳）。そこで、6～7歳の食事摂取基準

表6 基準体位（基準身長、基準体重）¹⁾

性 別	男 性		女 性 ²⁾	
年 齢	基準身長 (cm)	基準体重 (kg)	基準身長 (cm)	基準体重 (kg)
0～ 5 (月)	61.5	6.4	60.0	5.9
6～11 (月)	71.5	8.8	69.9	8.2
6～ 8 (月)	69.7	8.5	68.1	7.8
9～11 (月)	73.2	9.1	71.6	8.5
1～ 2 (歳)	85.0	11.7	84.0	11.0
3～ 5 (歳)	103.4	16.2	103.2	16.2
6～ 7 (歳)	120.0	22.0	118.6	22.0
8～ 9 (歳)	130.0	27.5	130.2	27.2
10～11 (歳)	142.9	35.5	141.4	34.5
12～14 (歳)	159.6	48.0	155.0	46.0
15～17 (歳)	170.0	58.4	157.0	50.6
18～29 (歳)	171.4	63.0	158.0	50.6
30～49 (歳)	170.5	68.5	158.0	53.0
50～69 (歳)	165.7	65.0	153.0	53.6
70 以上 (歳)	161.0	59.7	147.5	49.0

¹⁾ 1歳以上は平成17年及び18年国民健康・栄養調査における当該年齢階級における中央値（17歳以下は各年齢の加重が等しくなるように調整）、1歳未満は平成12年乳幼児身体発育調査の身長及び体重発育パーセンタイル曲線の当該の月齢における中央値を用いた。

²⁾ 妊婦を除く。

には6～8歳の国民健康・栄養調査結果を、8～9歳には6～8歳の結果と9～11歳の結果の平均値を、10～11歳には9～11歳の結果をそれぞれ用いることにした。

食事記録法を含むほとんどの食事調査法に過小評価の問題があることが知られている⁶⁾。日本人でも集団平均値として男性16%程度、女性20%程度の過小申告が存在することが報告されている⁷⁾。しかし、今回の策定で主として用いた平成17年及び18年国民健康・栄養調査^{3,4)}における過小評価がどの程度であるのかは明らかでなく、欧米諸国においても、この問題を解決するための理論的かつ実践的な方法はいまだ提案されていない。そこで、今回は、平成17年及び18年国民健康・栄養調査、その他の調査で得られた値をそのまま用いることにした。

今回の策定で、目安量と目標量の算定に当たって摂取量のデータを用いた栄養素は、表7のとおりである。

表7 目安量と目標量の算定に摂取量のデータを用いた栄養素

	栄養素
目安量	n-6系脂肪酸、n-3系脂肪酸、ビタミンD、ビタミンE、パントテン酸、ビオチン ¹ 、リン、マンガン ¹
目標量	脂質、飽和脂肪酸、n-3系脂肪酸、ナトリウム、カリウム

¹ 国民健康・栄養調査以外の研究論文を参考にした。

4-4. 研究結果の統合方法

食事摂取基準は、基本的には系統的レビューの方法を採用し、可能な限り多数の質の高い研究成果をもとに策定した。その場合、複数の研究成果をもとにひとつの値を決定しなくてはならない。そのために、表8に示したような方針に沿って結果の統合を行った。

表8 研究結果の統合方法に関する基本的方針

研究の質	日本人を対象とした研究の有無	統合の基本的な考え方
比較的に均一な場合	日本人を対象とした研究が存在する場合	日本人を対象とした研究結果を優先して用いる
	日本人を対象とした研究が存在しない場合	全体の平均値を用いる
研究によって大きく異なる場合	日本人を対象とした質の高い研究が存在する場合	日本人を対象とした研究結果を優先して用いる
	日本人を対象とした研究が存在するが、全体の中で、相対的に質が低い場合	質の高い研究を選び、その平均値を用いる
	日本人を対象とした研究が存在しない場合	

4-5. サプリメント等を用いた介入研究の取り扱い

通常の食品から摂取できる量を著しく超えて摂取することによって、何らかの生活習慣病の一次予防を期待できる栄養素が存在し、その効果を検証するために、サプリメント等を用いた介入研究が行われることがある。そのような研究の報告も目標量の算定に当たって参考資料として用いることを目的として、検索、収集、読解作業の対象とした。しかしながら、ある一定の好ましい効果が報告された後に、別の好ましくない健康影響を惹起する可能性があるとして報告された例も存在する⁸⁾。そのため、通常の食品以外（サプリメント等）から大量に特定の栄養素を摂取することが妥当か否かに関しては、慎重な立場をとるべきであると考えられる。したがって、今回の策定では、サプリメント等を除いた通常の食品の組み合わせでは摂取することが明らかに不可能と判断される量で行われた研究は目標量の算定には用いないこととした。

4-6. 外挿方法

4-6-1. 基本的な考え方

栄養素について食事摂取基準で用いられた5種類の指標（推定平均必要量、推奨量、目安量、耐容上限量、目標量）を算定するに当たって用いられた数値は、ある限られた性及び年齢の者において観察されたものである。したがって、性及び年齢階級別に食事摂取基準を設けるためには、何らかの方法を用いてこれらの値、すなわち参照値から外挿を行わなければならない。

推定平均必要量、目安量の参照値は、1日当たりの摂取量（重量/日）として得られることが多く、一方、耐容上限量の参照値は体重1kg当たりの摂取量として得られることが多い。そのため、個別に外挿方法を定めることにした。

推奨量は、まず、推定平均必要量参照値から、外挿して各性及び年齢階級別推定平均必要量を求め、次に、外挿された各推定平均必要量に、表3の推奨量算定係数を乗じた。目標量の場合は、まず、目安量参照値から、外挿して各性・年齢階級別に目安量を求め、次に、外挿された各目安量と性・年齢階級別摂取量の中央値とを用いて、その性・年齢階級別目標量とした。

4-6-2. 推定平均必要量と目安量

栄養素の特性を考慮した外挿方法を決定することは困難である。そこで、エネルギー代謝効率と体表面積のあいだに高い相関があることに着目し、さらに、身長及び（または）体重から体表面積を推定する式を考案し、それを用いることが広く行われてきた⁹⁾。身長及び（または）体重から体表面積を推定する式は多数提案されているが、今回の策定では、1947年に提唱された体重比の0.75乗を用いる方法を採用した¹⁰⁾。これは、最近、さらに詳細な検討が行われ、哺乳動物の循環器ならびに呼吸器重量の推定を含む各種生物の器官重量の推定に有用であると報告されている¹¹⁾。

そこで、成人と小児については次のように考えることとした。

推定平均必要量または目安量の参照値が1日当たりの摂取量（重量/日）で与えられ、参照値が得られた研究の対象集団における体重の代表値（中央値または平均値）が明らかな場合は、

$$X = X_0 \times (W/W_0)^{0.75} \times (1 + G)$$

を用いて外挿した。ただし、

X = 求めたい年齢階級の推定平均必要量または目安量（1日当たり摂取量）、

X₀ = 推定平均必要量または目安量の参照値（1日当たり摂取量）、

W = 求めたい年齢階級の基準体重、

W_0 = 推定平均必要量または目安量の参照値が得られた研究の対象者の体重の代表値
(平均値または中央値)、

G = 成長因子 (数値は表 9 を参照のこと)、

である。

研究によっては、推定平均必要量または目安量の参照値が、体重 1 kg 当たりで与えられている場合がある。この場合には、

$$X = X_0 \times W \times (1 + G)$$

を用いて外挿した。ただし、

X = 求めたい年齢階級の推定平均必要量または目安量 (1 日当たり摂取量)、

X_0 = 推定平均必要量または目安量の参照値 (体重 1 kg 当たり摂取量)、

W = 求めたい年齢階級の基準体重、

G = 成長因子 (数値は表 9 を参照のこと)、

である。

小児の場合は、①成長に利用される量、②成長に伴って体内に蓄積される量を加味する必要がある。そこで、成長因子として、FAO/WHO/UNU¹²⁾とアメリカ/カナダの食事摂取基準⁹⁾が採用している値を、日本人の年齢階級区分に合うように改変して用いた (表 9)。

6～11 か月児については、0～5 か月児の値から外挿する場合と、0～5 か月児と 1～2 歳の中間値を採用する場合の 2 とおりが考えられる。そこで、基本的に、次の 2 つの式のいずれかを用いることにした。

0～5 か月児の食事摂取基準から外挿する場合には、

$$(\text{6～11 か月児の基準体位の体重} \div \text{0～5 か月児の基準体位の体重})^{0.75}$$

という式が提案されている⁹⁾。ただし、この式では、0～5 か月児が成長途中であり、その食事摂取基準の中に成長因子に帰する分が含まれていると考えられるため、成長因子は考慮しない。基準体重を代入すると、男女それぞれ、 $(8.8 \div 6.4)^{0.75}$ 、 $(8.2 \div 5.9)^{0.75}$ となり、1.27、1.28 となる。この式からは男女で微妙に異なる外挿値が得られるため、男女の外挿値の平均をとり、平均値を男女共通の目安量として用いることにする。

4-6-3. 耐容上限量

耐容上限量についても、推定平均必要量、目安量と同様に、理論的かつ十分に信頼できる外挿方

表 9 推定平均必要量または目安量の推定に用いた成長因子 (1 歳以上)

年齢階級	成長因子
1～ 2 歳	0.30
3～14 歳	0.15
15～17 歳 (男児)	0.15
15～17 歳 (女児)	0
18 歳以上	0

法は存在していない。そこで、十分なエビデンスが存在しない年齢階級については、基本的に次の2つの方法のいずれかを用いて値を算定することにした。

耐容上限量の参照値が体重 1 kg 当たりで与えられる場合は、

$$X = X_0 \times W$$

を用いた。ただし、

X = 求めたい年齢階級の耐容上限量（1 日当たり摂取量）、

X_0 = 耐容上限量の参照値（体重 1 kg 当たり摂取量）、

W = 求めたい年齢階級の基準体位の体重、

である。

耐容上限量の参照値が 1 日当たりで与えられる場合は、

$$X = X_0 \times (W/W_0)$$

を用いた。ただし、

X = 求めたい年齢階級の耐容上限量（1 日当たり摂取量）、

X_0 = 耐容上限量の参照値（1 日当たり摂取量）、

W = 求めたい年齢階級の基準体位の体重、

W_0 = 耐容上限量の参照値が得られた研究の対象者の体重の代表値（平均値または中央値）、

である。

4-7. 値の丸め方

値の信頼度と活用の利便性を考慮し、推定平均必要量、推奨量、目安量、耐容上限量、目標量について、基本的には表 10 に示す規則に沿って丸め処理を行った。これは、小児、成人、高齢者については、男女ともに、栄養素ごとにひとつの規則を適用することにした。乳児、妊婦の付加量、授乳婦の付加量については、その他の性及び年齢階級における数値で用いたのと同じ表示桁数を用いた。

丸め処理を行った後に、年齢階級間で大きな凹凸が生じないように、必要に応じて数値の平滑化を行った。ここに示した以外の方法で丸め処理を行った栄養素については、それぞれの項を参照されたい。

表 10 値の丸め処理に関する基本的規則

値のおよその 中央値	計算方法	表示桁数（X、Y に数値が入る。 X は任意の数値、Y は 0 または 5）
0.5 前後	小数点以下 2 桁の数字で四捨五入を行う	0.X
1.0 前後	小数点以下 2 桁の数字で四捨五入を行う	X.X
5 前後	小数点以下 1 桁の数字が 0 か 5 になるように、 四捨五入と同じ要領で丸めを行う	X.Y
10 前後	小数点以下 1 桁の数字で四捨五入を行う	XX
50 前後	1 の桁の数字が 0 か 5 になるように、 四捨五入と同じ要領で丸めを行う	XY
100 前後	1 の桁の数字で四捨五入を行う	XX0
500 前後	10 の桁の数字が 0 か 5 になるように、 四捨五入と同じ要領で丸めを行う	XY0
1000 前後	10 の桁の数字で四捨五入を行う	XX00
5000 前後	100 の桁の数字が 0 か 5 になるように、 四捨五入と同じ要領で丸めを行う	XY00