

## 諸外国の食事摂取基準における、トランス脂肪酸、フッ素、塩化物、水の摂取基準の策定状況と栄養素間相互作用の記述に関する比較

研究協力者 杉本南<sup>1</sup>

研究分担者 朝倉敬子<sup>1</sup>

研究代表者 佐々木敏<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東邦大学医学部社会医学講座衛生学分野

<sup>2</sup> 東京大学大学院医学系研究科社会予防疫学分野

### 【研究要旨】

本稿では、今後の日本人の食事摂取基準の策定に貢献するため、諸外国の食事摂取基準において基準が定められている一方、日本の食事摂取基準で基準が定められていない栄養素(トランス脂肪酸、フッ素、塩化物、水)を対象として、諸外国での摂取基準とその策定の背景を概説する。そして、日本において策定がなされていない理由、策定に向けて必要なデータ等を考察する。2022年10月から2022年12月の間に、インターネットを用いて、世界12カ国・地域(アメリカ・カナダ、イギリス、フランス、ドイツ語圏、オランダ、北欧諸国、オーストラリア・ニュージーランド、韓国、台湾、ベトナム、欧州連合・欧州食品安全委員会、世界保健機関・国際連合食糧農業機関)の食事摂取基準に関する情報収集を行った。

### A. 背景と目的

最新の日本人の食事摂取基準2020年版では、エネルギーおよび32個の栄養素を対象として、摂取量の基準が策定されている。諸外国においても、エネルギーや栄養素に対して食事摂取基準が策定されているが、策定対象の栄養素やその根拠は国ごとに異なる。中には、日本では基準が策定されていない栄養素を対象に、基準を設けている国もある。

そこで本稿では、諸外国の食事摂取基準において基準が定められている一方、日本の食事摂取基準で基準が定められていない栄養素を対象として、諸外国での策定の背景を概説する。

ところで、食事摂取基準では個々の栄養素について基準が策定されているが、栄養素間には相互作用が存在する。栄養素間の相互作用について、海外の食事摂取基準でどのような記述がなされているのか、相互作用を考慮

した基準の策定がなされているのかどうかについても、比較検討する。ここでは、栄養素間相互作用の主なものとして、ナトリウムとカリウム、ビタミンDとカルシウムとの間の相互作用に着目する。

### B. 方法

国立健康・栄養研究所のウェブサイトに掲載されている、「諸外国の栄養政策」(1)の表から、日本では摂取基準が定められていない一方で、世界保健機関(World Health Organization: WHO)・国際連合食糧農業機関(Food and Agriculture Organization of the United Nations: FAO)を除く5か国以上の国で摂取基準が定められている栄養素を抽出した。これらの栄養素を対象に、摂取基準が定められている国における策定の根拠を抜粋して要約した。情報は、2022年11月から2022年12月の間に、インターネットを用いて、世界

12 カ国・地域・機関(アメリカ・カナダ、イギリス、フランス、ドイツ語圏、オランダ、北欧諸国、オーストラリア・ニュージーランド、韓国、台湾、ベトナム、欧州連合(European Union: EU)・欧州食品安全委員会(European Food Safety Authority: EFSA)、WHO、FAO のウェブサイト、食事摂取基準の報告書、および論文等から収集した。台湾、韓国およびフランスについては、英語の資料が得られなかったため、google 翻訳を用いて原語版の資料を翻訳し、情報を抜粋した。中国とドイツ語圏に関しては、策定の根拠となる資料が得られなかったため、要約には含めなかった。

相互作用に関する記述の比較検討では、海外の食事摂取基準として、英語で文献が入手可能であった、アメリカ・カナダ、イギリス、EFSA、北欧諸国、オーストラリアを対象とした。各国の食事摂取基準のうち、ナトリウム、カリウム、ビタミン D、カルシウムの項から、該当する記述を抽出し、要約した。

## C. 結果

### C-1.トランス脂肪酸

#### 1-1 策定している国・地域・機関

アメリカ・カナダ、イギリス、オランダ、北欧諸国、韓国、台湾、EU・EFSA、WHO で基準が策定されている。策定されている基準値を、表 1 に示す。

台湾については、国立健康・栄養研究所の「諸外国の栄養政策」(1)ではトランス脂肪酸を策定対象とする国とされていないが、台湾の最新版の食事摂取基準(2)ではトランス脂肪酸の基準が設定されているため、本稿に含めた。

#### 1-2. 諸外国における策定の背景

##### (1) アメリカ・カナダ

アメリカの食事摂取基準(Dietary Reference Intakes)では、トランス脂肪酸の目安量(Adequate Intake)や推奨量(Recommended Dietary Allowance)は設定されていない(3)。ト

ランス脂肪酸は必須の栄養素ではなく、人間の健康に対する利点は知られていないためである。また、トランス脂肪酸の摂取量と LDL コレステロール濃度の間には正の線形傾向があり、冠動脈性心疾患のリスクは増加するため、耐容上限量(Tolerable Upper Intake Level)も設定されなかった。

一方で、栄養学的に十分な食事を摂りつつ、トランス脂肪酸の摂取量をできるだけ少なくすることを推奨している(3)。トランス脂肪酸の摂取は、菜食主義者でない一般の人の食事では避けられないため、総エネルギー量への寄与を 0%とするためには、食事の摂取パターンを大きく変える必要があるとしている。寄与を 0%にしようとする、それによって望ましくない効果(例えば、トランス脂肪酸を含む市販の調理済み食品、乳製品、肉を除去したことで、たんぱく質と特定の微量栄養素の摂取量が不足する)や未知で定量化できない健康リスクが生じる可能性があると考え、摂取量を最小限にするという推奨が定められた。トランス脂肪酸の摂取源が、自然由来と加工由来とに分かれることが記述されているが、それらのリスクの違い等に関する記述はない。

アメリカの食事ガイドライン 2020-2025 年版(Dietary Guidelines for Americans 2020-2025)(4)でも、トランス脂肪酸の摂取は、栄養的妥当性を損なわずに、できる限り少なくすることを推奨している。明確な根拠は記されていないが、2015-2020 年版の食事ガイドライン中に、トランス脂肪酸の摂取と心血管疾患リスク増加との関連について記述がある(5)ことから、2020-2025 年版でも同様に心血管疾患リスクとの関連を背景にしていると考えられる。

なお、以前は部分水素化油がトランス脂肪酸の主な摂取源であったが、これがアメリカにおける Generally Recognized as Safe の認定から除外されたため、現在では部分水素化油は食品に添加されなくなっている(4)。USDA では、部分水素化油の食品添加がなくなり、トランス

脂肪の消費を最小限に抑えられた現在の状況において、食事脂肪、特に飽和脂肪が心血管疾患リスクにどのような影響を及ぼすかを理解する必要があるとしている(6)。

## (2) イギリス

イギリスの食事摂取基準(Dietary References Value)では、トランス脂肪酸の摂取量を $\leq 2\%$ エネルギーとすること、食事に含まれるトランス脂肪酸の量を減らす方法を検討することを勧告している(7,8)。

1994年になされた策定では、トランス脂肪酸が飽和脂肪酸と同様にLDLコレステロールに影響を与えることを示す当時のエビデンスを検討した。そのうえで、飽和脂肪酸に比べて、食事の中のトランス脂肪酸の構成割合(総エネルギーの2%程度対16%程度)がはるかに小さいことから、摂取量が観察値の2%エネルギーを超えてはならないこと、食事に含まれる量を減らす方法を検討するという勧告が導かれた(7)。

2007年に公表された報告書(8)では、トランス型脂肪酸の摂取量と冠動脈性心疾患以外の疾患(糖尿病、がんなど)のリスクに関するエビデンスは限られており、信頼できるリスク評価を行うことはできないとしている。1994年になされた推奨を改定するに足る科学的根拠がないため、1994年の上記の推奨を、2007年の報告書でも維持している。

## (3) オランダ

許容上限量を、摂取エネルギーの1%と定めている。その理由として、トランス脂肪酸は冠動脈疾患のリスクを高めるため、できるだけ摂取を控えるべきとして、現在のオランダ国民の摂取量の10パーセントイル値をもとにして設定されている(9)。

WHOの報告書は、オランダにおける上記の基準について、乳製品の摂取量がオランダよりはるかに少ないアジア諸国では、この摂取量

の上限は適切ではない可能性があるとして指摘している。なぜなら、上記の基準は、乳製品の摂取量が非常に多いオランダにおいて、部分水素化油の摂取を制限することを目的としたものだからである(10)。

## (4) 北欧諸国

北欧諸国の食事摂取基準(Nordic Nutrition Recommendations 2012)では、トランス脂肪酸の摂取を可能な限り低くすることを推奨している。しかし、その具体的な根拠は記述されていなかった(11)。

部分水素化油の添加が減少しているため、北欧諸国でもトランス脂肪酸が食事に占める割合は減少傾向にある。基準が策定された2012年の時点では総エネルギー摂取量の1%以下となっている。

## (5) 韓国

最新の2020年版の食事摂取基準(韓国人栄養素摂取基準、英語名2020 Dietary Reference Intakes for Koreans、韓国語名 한국인 영양소 섭취기준)(12)では、トランス脂肪酸は必須脂肪酸ではないこと、摂取しても健康への利益がないことから、推定平均必要量と推奨量は算定されていない。一方で、2015年版では、エネルギー適正比率における、トランス脂肪酸の摂取量を1%エネルギー未満と定めており、2020年版でもこれを維持している(12)。なお、国民健康栄養調査資料を分析した結果、韓国人集団におけるトランス脂肪酸の摂取量は平均1%未満であった(12)。

根拠として、トランス脂肪酸の過剰摂取が血中LDL-コレステロールレベルを高め、HDL-コレステロールレベルを下げることによって心血管疾患のリスクを高めることができるとする研究報告(13)や、トランス脂肪酸の摂取量が、最も高い5分位群(2.8%エネルギー)は最も低い5分位群(1.3%エネルギー)に比べて心血管疾患の危険性が1.33倍増加し、増加率が濃

度依存性であった研究報告(14)が引用されている。また、心血管疾患のリスクを減らすため、アメリカ心臓病学会 (ACC)/アメリカ心臓協会 (AHA)、欧州心臓病学会 (ESC)/欧州動脈硬化学会 (EAS)、WHO による推奨(10,15,16)が引用されており、これらの基準にも倣っている。

#### (6) 台湾

台湾の食事摂取基準(英語名: Dietary Reference Intakes、台湾語名: 國人膳食營養素參考攝取量 第八版)では、トランス脂肪酸の推定平均必要量、推奨量、目安量は確立していない(2)。その理由として、トランス脂肪酸には健康上の利点は知られていないこと、体内では飽和脂肪酸のように振る舞い、トランス脂肪酸の過剰摂取が心血管疾患のリスクを高める可能性があることを考慮している。

目安量は設定されていないが、トランス脂肪酸の摂取量を総エネルギー摂取量の1%未満にすることを勧めている(2)。台湾の食事摂取基準では、トランス脂肪酸の摂取量を可能な限り低くするよう勧告する諸外国の摂取基準(アメリカ・カナダの食事摂取基準(注)(9)、アメリカの Dietary guidelines for American 2015-2020(5)、および EFSA のレポート(17))、2歳以上の健康な人のトランス脂肪酸の摂取量を総エネルギー摂取量の1%未満にすることを推奨するFAO(10)とWHO(18)の勧告が引用されており、これらの基準に倣うものと思われる。

トランス脂肪酸の摂取源について、自然由来と加工由来に分かれることが記載されているが、それらのリスクに関する記述はない。

注)原文では、”Dietary reference intakes for sodium and potassium (2019)”が引用されているが、Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (2005)”

の誤りと考えられる。

#### (7) EU・EFSA

EFSAでは、トランス脂肪酸のPopulation Reference Intake(推奨量に相当)、Average Requirement(個人における栄養状態の一定レベルを維持する栄養素の最低摂取量として定義される。日本の推定平均必要量に相当)、目安量は設定されていない。一方で、栄養的に十分な食事の中で、トランス脂肪酸の摂取量を可能な限り低くすることを推奨している(19)。その理由として、食事性のトランス脂肪酸が、必須脂肪酸や他の栄養素の重要な供給源でもあるいくつかの油脂から摂取され得ることから、必須栄養素の摂取の適切性を損なわずにトランス脂肪酸の摂取量を低減できる限界はある、と述べている。

EFSAのレポートでは、トランス脂肪酸の健康への影響として、トランス脂肪酸の摂取量の多さと、冠動脈性疾患のリスクの増加との間に一貫した関係があることが示されていることが触れられている(19)。具体的には、トランス脂肪酸の摂取が血中総コレステロールおよびLDLコレステロール濃度を容量依存的に増加させること、トランス脂肪酸を含む食物の摂取が血中HDLコレステロール濃度を減少させ、総コレステロールとHDLコレステロールの比率を増加させることが述べられている。

トランス脂肪酸の摂取源については、反芻動物由来のトランス脂肪酸と工業製品由来のトランス脂肪酸を同量摂取した場合に、冠動脈性心疾患のリスクに差があるかどうかは、エビデンスが不十分で立証できないとしている。

#### (8) WHO・FAO

2010年のFAOガイドラインでは、トランス脂肪酸の摂取量の集団平均摂取量を1%エネルギー未満とすることを推奨している。この根拠としては、1990-2000年代に蓄積された、トランス脂肪酸の摂取による、LDLコレステロールや

HDLコレステロールなどの血清脂質への影響や、冠状動脈性心疾患へのリスク増加、メタリックシンドロームや糖尿病のリスク増加に関する科学的根拠が参照されている(10)。しかし、専門家らによる議論では、この基準は摂取量の分布を十分に考慮していないため、相当なサブ集団を危険なほど高い摂取量から守る必要性があるという事実に照らして、見直す必要があるとしている(10)。

トランス脂肪酸の摂取源については、自然由来と加工由来のもので、総コレステロール：HDLコレステロール比への影響に違いはないとする論文を引用して記述している。

## C-2. フッ素(フッ化物)

### 2-1. 策定している国・地域・機関

アメリカ・カナダ、フランス、ドイツ語圏、北欧諸国、オーストラリア・ニュージーランド、中国、韓国、台湾、EU・EFSA で基準が策定されている。策定されている基準値を、表 2 に示す。

なお、イギリスとベトナムについて、「諸外国の栄養政策」(1)ではフッ素を策定対象としている国とされているものの、2021年のイギリスの Nutrition Requirements(20)、2007年のベトナムの Vietnam Recommended Dietary Allowances 2007(21)には、フッ素に関する記述は見られなかったため、省略する。また、台湾については、食事摂取基準第8版(2)でフッ素の目安量を設定しているが、その根拠資料は2023年1月現在では未公開のため、省略する。

### 2-2. 諸外国における策定の背景

#### (1) アメリカ・カナダ

推奨量は設定されていないが、全年齢にフッ化物の目安量を設定している(22)。目安量は、健康な成人集団におけるう蝕の発生を減少させると判断された推定摂取量に基づいている。

飲料水中のフッ化物濃度とう蝕およびフッ素

症との関係に関する先駆的な疫学研究の結果のまとめから、12-14歳の小児において、フッ化物イオン濃度 1.0 mg/L が、う蝕に対する高度な予防効果と、フッ素症の低い有病率と関連していると考えられた。最適な濃度に水がフッ素添加された地域に住む子どもの平均的な食事からのフッ化物摂取量は、0.05 mg/kg/日に近かった(22)ことから、この摂取量と基準体重をもとにして、目安量が設定された。

#### (2) フランス

2016年版の食事摂取基準(フランス語名：les références nutritionnelles)では、フッ化物の基準は改訂されていない(23)。2012年版の食事摂取基準では、6か月未満の乳幼児から目安量が、1歳以上の幼児から耐容上限量が定められている(24)。この目安量の策定に関する根拠資料は、インターネット上からは入手できなかった。

#### (3) 北欧諸国

フッ化物は必須微量元素とは考えられていないため、1日あたりの摂取量に関する必要量と推奨摂取量は定めていないが、1歳以上に耐容上限量を定めている(11)。その背景として、フッ化物を慢性的に多く摂取すると骨ミネラル化(skeletal mineralization)と腎機能に影響こと、最たる過剰摂取の影響は歯に生じるしみ(mottled teeth)であることが述べられている。耐容上限量の基準値は、「8歳までの小児が体重1kgあたり0.1mgまでのフッ化物を毎日摂取しても、永久歯の中等度フッ素症の有意な発生はない」というEFSAの見解(25)に基づいて定められた。

#### (4) オーストラリア・ニュージーランド

7か月以上の子どもおよび成人に目安量が、全年齢に耐容上限量が設定されている(26)。乳幼児における目安量設定の目的は、不十分な摂取から子どもたちを守るための摂取量

に関する情報を提供することである。フッ素の場合、不十分な摂取が、う蝕のリスクを増加させることになるとしている(26,27)。エビデンスのレビューでは、生後6か月間のフッ化物摂取による予防効果(う蝕の減少)は認められなかったため、生後6か月以下の乳児に対する目安量は確立されていない。生後7か月-8歳の目安量は、フッ化物イオン水(約1 mg F/L)を使用した地域におけるう蝕の有病率と重症度の減少が、世界各国で行われた多くの疫学研究によって確認されていることを根拠としている。う蝕の予防効果が最大となる条件下でのフッ化物摂取量は、1日平均約0.05 mg/kg/日であり、目安量0.05 mg F/kg 体重/日は、6か月-8歳までの乳幼児の集団において、有意にう蝕発生率の減少に関連すると考えられる摂取量であると再確認された。9-18歳および18歳以上の成人でも、0.05mg/kg 体重/日と標準体重を用いて、目安量が設定された。

耐容上限量は、中程度のエナメル質フッ素症を根拠として設定された。重度の歯のフッ素症が見えるフッ化物の推定耐容上限量は、0-8歳の子どもで0.20 mg/kg 体重/日である。これは、フッ化物摂取量の95パーセンタイル値と飲料水の理論的フッ化レベルである1.9 mgF/L(これを超えると数種のエナメル質フッ素症が出現する可能性がある)に基づいている。乳児および8歳までの子どもの最小毒性量(Lowest Observed Adverse Effect Level: LOAEL)は、地域研究に基づいて0.10 mg/kg 体重に設定された。悪影響は機能的ではなく表面的なものであるため、不確実性係数1が適用された。年長の子どもと成人については、フッ化物摂取と骨格フッ素症の関係に関するデータに基づいて、10 mg/日の無毒性量(Non Observed Adverse Effect Level: NOAEL)が導き出された。このレベルの摂取では症候性骨格フッ素症の徴候がないため、不確実性係数1が選択された。0-6か月児の耐容上限量は、母乳はフッ化物含有量が少な

く、この月齢の母乳栄養児のフッ化物摂取量が耐容上限量を超える可能性は低いことがエビデンスレビューで明らかになったため、主に乳児用調製粉乳および補完栄養児のフッ化物摂取に焦点が当てられた。

#### (5) 韓国

全年齢に目安量と耐容上限量が設定されている。推定平均必要量を推定するにはまだ根拠が不十分であるため、目安量が設定された(12)。この際、う蝕予防効果を最も強力な指標としている。飲料水中のフッ素含有量と12-14歳におけるう蝕発生率、歯フッ素症との相関関係を調べた研究(28)を引用し、う蝕発生率を最小にしつつ、歯のフッ素症は現れない最も適切なフッ素摂取量は飲用水に1 mg/Lのフッ素が含まれている時だとしている。フッ素の目安量を設定するために利用可能な韓国国内の研究は非常に限定的であることから、適切にフッ素添加がされた地域(飲料水のフッ素濃度1mg/L)に居住する米国の子どもと成人がすべての摂取減(飲用水、食品、口腔用品)から摂取するフッ素が体重当たり0.05mg/kg/日であること(29)を基準として、年齢別の基準体重を考慮して、目安量を推定した。

耐容上限量は、歯のフッ素症のリスクを背景として設定された。基準の根拠として、Deanらによる用量反応評価を用いて示された、歯のフッ素症をもたらす閾値(平均010 mg/kg/日)を用いている。これに基づいて、8歳までの乳幼児では、歯フッ素症を毒性終点として定め、これに対する最低有害投与量は0.1mg/kg/日と定めた。9歳以降から成人期までは、毒性終点は骨格フッ素症と定め、先行研究で「少なくとも10年以上10mg/日以上フッ素に曝露された場合、骨格フッ素症の1段階臨床症状が現れた」という報告に基づいて、最大無害量を10.0 mg /日とした。

## (6) EU・EFSA

1歳以上にフッ素の耐容上限量を設定している。基準の設定に当たっては、フッ化物摂取量に関連したう蝕、フッ素症、骨粗鬆症に着目している(25)。フッ化物を0.08-0.12 mg/kg 体重/日摂取していた集団における永久歯の中等度フッ素症の有病率は5%未満であったことから、EFSAでは、1-8歳の小児におけるフッ化物の耐容上限量を0.1 mg/kg 体重/日と考えた。そして、基礎体重を用いて、1-3歳児、4-8歳児の年齢別に、耐容上限量を設定している。1-8歳の小児は、飲料水のフッ化物濃度が1.0 mg/L以下であれば、食物および水からのフッ化物摂取量は耐容上限値を十分に下回るとしている(25)。

9歳以上の小児および成人の基準の設定では、骨粗鬆症のリスクを考慮している。閉経後骨粗鬆症におけるフッ化物の治療研究で、フッ化物摂取量が1日0.6 mg/kg 体重以上で骨格骨折のリスクが増加することが示唆されたものの、試験期間が比較的短く、LOAELを系統的に定めるための試験ではなかったため、0.6mg/kg 体重/日の摂取量に不確実性係数5を適用することとした。これにより、耐容上限値は0.12 mg/kg 体重/日に設定された(25)。

## C-3. 塩素(塩化物)

### 3-1. 策定している国・地域・機関

アメリカ・カナダ、イギリス、フランス、ドイツ語圏、中国、韓国、ベトナム、EU・EFSAで基準が策定されている。策定されている基準値を、表3に示す。

なお、ベトナムについて、「諸外国の栄養政策」(1)では塩化物を策定対象としている国とされているものの、2007年のベトナムのVietnam Recommended Dietary Allowances 2007(21)には、フッ素に関する記述は見られなかったため、省略する。

## 3-2. 諸外国における策定の背景

### (1) アメリカ・カナダ

全年齢に塩化物の目安量が設定されている(30)。塩化物の摂取は、食品の加工時や摂取時に添加される塩化ナトリウム(食塩)由来がほとんどを占める。そのため、アメリカの食事摂取基準では、ナトリウムと塩化物の必要量とその影響に関するデータを併せて示している(30)。しかし、塩化物の摂取に対する具体的なエビデンスは、食事摂取基準中には記載されていない。ナトリウムを含む食品では、塩化ナトリウムとして塩化物も含まれるため、塩化物欠乏はほとんど見られない(30)と述べている。

いずれの年代においても、ナトリウムおよび塩化物に関する用量反応試験のデータが不十分であるため、ナトリウムおよび塩化物の推定平均必要量は導き出されなかった。塩化物は、ナトリウムと当モル量が摂取されれば、必要量を満たしている(adequate)だと仮定して、ナトリウムとモル比で同等となるように、塩化物の目安量が設定された(30)。

小児においては、稀ではあるものの、欠乏による健康への影響があることが述べられているものの、推定平均必要量を導くにはエビデンスは不十分としている(30)。

### (2) イギリス

全年齢に塩化物のDietary Reference Valueが設定されている。1991年の食事摂取基準では、塩化物の摂取量はナトリウムの摂取量と同じであるべきだと結論づけた、と記載されているが、詳しい背景や理由、議論の過程は記載されていない(31)。分子量の違いを考慮し、ナトリウムのDietary Reference Valueに1.54を乗じて、塩化物のDietary Reference Valueを求めている(31)。

### (3) フランス

全年齢に目安量が定められている。基準値は、ナトリウムの目安量に合わせて、ナトリウム

の等モル量とされているが、詳しい背景や理由、議論の過程は記載されていない(23)。

#### (4) 韓国

成人に対して塩化物の目安量が設定されている。塩化物については、ナトリウムと同じ項に含まれているが、塩化物の基準策定の根拠となるエビデンスや背景に関する記載はない(12)。基準値は、ナトリウムの目安量設定のうち、ナトリウムと当モル量として設定されている。ナトリウムの基準値は、十分な科学的根拠がないため、推定平均必要量と推奨量は定めず、目安量を通じて適切な摂取量に対する基準を設定した。韓国人におけるナトリウム摂取量が非常に高いことから、健常者集団における平均栄養素摂取量から定めるのではなく、ナトリウム摂取不足による毒性または他の疾患発生リスクに加え、健常者におけるナトリウム平衡の研究と、他の栄養素摂取必要量に悪影響を与えない最低摂取水準などを考慮して、目安量が設定された。

#### (5) EU・EFSA

7か月以上に塩化物の目安量が定められている(32)。塩化物について、Average Requirements や、Population Reference Intake を決定するために使用できる科学的根拠は不足している、としている。具体的には、塩化物が塩化ナトリウムの血圧への影響に寄与するというエビデンスや、心血管疾患への塩化物の独立した影響などが検討されているが、塩化物摂取量または尿中排泄量と心血管疾患関連の健康アウトカムとの関連を検討した研究がないこと、塩化物に関する Dietary Reference Values の設定に使用できる出納研究がないことが触れられている。このため、塩化物の基準値は、集団のナトリウムの基準値と等モル値で設定された(32)。

#### C-4. 水

#### 4-1. 策定している国・地域・機関

アメリカ・カナダ、ドイツ語圏、フランス、北欧諸国、オーストラリア・ニュージーランド、中国、韓国、ベトナム、EU・EFSA で基準が策定されている。策定されている基準値を、表 4 に示す。

#### 4-2. 諸外国における策定の背景

##### (1) アメリカ・カナダ

全年齢に水の目安量が設定されている。温帯気候において、身体活動が不活発な成人における水の出納研究のレビューを行い、呼吸、尿、便および感覚器官の水分損失を補うために必要な最低限の水分量をおよそ 1～3.1L/日と推定した(30)。アメリカ国民健康栄養調査 III のデータによると、血清浸透圧によって測定された成人の正常な水分補給状態は、広範囲の水分摂取量(例えば、代表集団における総水分摂取量の 1-から 99 パーセンタイル値)で達成できる。したがって、総水分摂取量の目安量は、アメリカ国民健康栄養調査 III の総水摂取量(飲料水、飲料、食品由来)の中央値に基づいて設定された(30)。

##### (2) フランス

2010 年に設定された EFSA の基準を引用し、全年齢に水の目安量を定めた(23)。

##### (3) 北欧諸国

2歳以上に目安量が設定されている(11)。上記の数値を基準とした明確な根拠は記されていないが、アメリカ・カナダと EFSA の総水摂取量の目安量を引用し、北欧諸国の 1 日あたりの水摂取量 1,000-2,000 mL、食物由来の水摂取量(平均 1,000-1,500mL/日)を考慮して定めたと考えられる。

##### (4) オーストラリア・ニュージーランド

全年齢に水の目安量が設定されている。身体の水の必要量は環境条件、身体活動、個人

の代謝によって大きく変化すること、身体は短期的に水の過不足を補うことができることから、推定平均必要量を設定することは困難だとされている(27,33)。あらゆる環境条件下で、見かけ上健康な人の半数に十分な水分補給と最適な健康状態を確保できる単一の水摂取量は存在しないとして、オーストラリアの国民健康栄養調査から得られたおける水の摂取量の中央値に基づいて目安量が設定された。

#### (5) 韓国

全年齢に目安量が設定されている(12)。体内の水は恒常性によって補完できること、体内の水は代謝、環境条件、活動の程度などによる変動が大きく、平均必要量を推定することが難しいこと、関連文献も限られていること、を総合的に考え、目安量を設定し、脱水の悪化を予防する基準としている(12)。

成人の場合、食物由来の水と飲料由来の水の摂取量をそれぞれ推定したうえで、総水摂取量と、食物由来・飲料由来別の摂取量それぞれについて、韓国人の水の目安量を示している。食物由来の水は、韓国人の食品由来の水摂取量に関するデータが不足しているため、韓国人が日常的に食する食品の水分含量を分析した資料を外挿する方法を利用した。具体的には、推定平均エネルギー必要量に、韓国人が日常的に摂取する食品の水分量(0.53mL/kcal)を乗じて求めた。飲料由来の水の摂取量は、韓国健康栄養調査による水摂取量と飲料摂取量の中央値に、牛乳摂取量200mLを加えて算出された(12)。ただし、韓国健康栄養調査での飲料及び酒類摂取量には、日常的な飲料である牛乳、発酵乳飲料、果物ジュース、豆乳などが含まれていないため、摂取量が過小評価されている可能性がある、と記されている。

#### (6) ベトナム

ベトナムの食事摂取基準(2007年策定)で

は、”Drink enough the water, limit alcohol, beer and sweet beverages.”とされているのみであり、具体的な基準値や、その設定の背景、明確な根拠は記されていない(21)。

#### (7) EU・EFSA

全年齢に目安量が設定されている。水の必要量は、個人差や環境条件によって異なることから、EU加盟諸国の代表的な集団で観察された摂取量と尿の望ましい浸透圧値および消費エネルギー単位あたりの望ましい水量の組み合わせから、目安量を定義している(34)。ヨーロッパ諸国では、成人の飲料摂取量および食物摂取量に関する詳細なデータは数多く入手可能である一方で、水総摂取量が算出できるデータは限られている。取得可能なデータによれば、平均的な総水分摂取量は、男性で2,200~2,600 mL/日、女性で1,900~2,400 mL/日の範囲である。尿の浸透圧を500mosm/Lにするためには、potential renal solute loadの中央値の食事を摂取している女性は1.6L、男性は2.0Lの尿量が必要となることが示唆された。これらを考慮して、目安量が定められた。

#### C-5. ナトリウムとカリウムの相互作用

##### (1) アメリカ・カナダ

現時点では、ナトリウム・カリウム比と健康上のアウトカムとの関連を特徴付けるには十分な証拠がないことを理由として、ナトリウム・カリウム比の基準を設定すること、および比を推奨することの行動上の意味を評価することができなかった、と述べている(30)。

##### (2) イギリス

イギリスの食事摂取基準には、ナトリウム・カリウム比を含めた、他の栄養素との相互作用に関する記述は見られなかった(31)。

### (3) EFSA

ナトリウムの基準の中で、カリウムとナトリウムの代謝は、 $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -ATPase 交換機構にも起因して、相互に強く関連していると述べている(35)。一方で、ナトリウム、カリウムと血圧あるいは心血管疾患との相互関係は、ナトリウムの Dietary Reference Value に反映させるにはまだ十分でないと結論づけている。

### (4) 北欧諸国

ナトリウムの項で、ナトリウム・カリウム比について、比が高いほど、全死亡および心血管疾患死亡のリスクも高くなることが言及されている。しかし、ナトリウム・カリウム比に関する基準は策定されていない(11)。

### (5) オーストラリアおよびニュージーランド

カリウムに関する基準の中で、カリウムには塩化ナトリウムの血圧への影響を鈍らせ、塩分感受性を緩和し、尿中カルシウム排泄量を低下させる作用があることが述べられている(27)。カリウムの必要量は食事中的ナトリウムにある程度依存するものの、理想的なナトリウム・カリウム比は十分に確立されていないため、必要量の設定には利用できない、としている。

## C-6. ビタミン D とカルシウムの相互作用

### (1) アメリカ・カナダ

カルシウムとビタミン D の相互作用について、カルシウム摂取量が十分な場合、骨の健康状態に関連したビタミン D の必要性が大幅に減少させられると思われる程度である、と述べられている(36)。

### (2) イギリス

ビタミン D とカルシウムの相互作用について、動物実験、観察研究、ランダム化比較試験のそれぞれについて、論文を引用して概要を述べているものの、相互作用の有無に関する結論はなく、基準等の策定にも至っていない

### (37)。

動物実験の文献を引用した段落では、ビタミン D とカルシウムの相互作用は、血漿 25(OH)D 濃度およびその異化の調節、ひいては食事性ビタミン D 必要量に影響を与える可能性があるとして述べている。一方で、ヒトを対象とした観察研究では、カルシウム摂取が血清 25(OH)D 濃度の有意な決定因子であるという報告と、影響を認めないという報告の両方を引用し、研究の結果には一貫性がない、としている。カルシウム摂取が 25(OH)D 濃度に及ぼす影響について調査したランダム化比較試験でも、結果に一貫性がないと述べている。また、これまでの研究は、代謝性骨疾患のない成人を対象に行われたものであるため、代謝が活発なためカルシウムの必要量が多い小児や、代謝性骨疾患のある人には、これまでの知見が適用されない可能性があるとしている。

### (3) EFSA

ビタミン D の基準のなかで、1,25(OH)<sub>2</sub>D、カルシウム、リンの間には、ミネラルとビタミン D の代謝に影響を与える相互作用がある、と記述されている(38)。ビタミン D とカルシウムの骨の健康に関する相互作用については、アメリカ Institute of Medicine のレポートも引用している。

また、カリウム塩による、腎臓での 1,25(OH)<sub>2</sub>-D の合成の変化、ビタミン A による、ビタミン D の作用を阻害の可能性についても、言及されている。

### (4) 北欧諸国

1,25(OH)<sub>2</sub>D、は、腸からのカルシウムの吸収を促進し、血漿中のカルシウムとリン酸の濃度を狭い範囲に維持することを可能にすること、ビタミン D は、血中および細胞外液中のカルシウム(およびリン酸)濃度を正常に保つことで、骨格の正常なミネラル化に不可欠であることが述べられている(11)。

また、カルシウムの摂取量が少なく、血清 25OHD 濃度とくる病の関係に影響を与える可能性についても言及されているが、カルシウムの摂取量が多い集団におけるくる病の血清 25OHD 濃度閾値は不明である、としている。

さらに、カルシウムと組み合わせたビタミン D のサプリメント利用が、特に高齢者において、全骨折と股関節骨折のリスクの減少と、転倒のリスクを減少させるというエビデンスは説得力があるとしている。

#### (5) オーストラリア・ニュージーランド

ビタミン D の項とカルシウムの項それぞれに、カルシウムまたはビタミン D に関する記述がある(27)。ビタミン D の項には、食事からのカルシウム摂取が不十分な場合、1,25-ジヒドロキシビタミン D が、副甲状腺ホルモンとともに骨髄中の幹細胞を動員し、成熟破骨細胞にして骨からのカルシウム貯蔵量を増加させることが可能である一方で、血中カルシウム濃度に大きな影響を与えるほど、骨から十分なカルシウムを動員する能力は限られている、と記述されている。

カルシウムの項には、骨粗鬆症発症への影響は、カルシウム摂取だけでなく、ビタミン D の摂取状態も重要な役割を担うことが記述されている。

### D. 考察

#### (1) トランス脂肪酸

いずれの国・地域・機関でも、目安量、推定平均必要量および推奨量は定められていないものの、摂取量を可能な限り低くすること、あるいは、総エネルギー摂取量の 1-2%未満とすることが推奨されていた。推奨の背景として、摂取量と LDL コレステロール濃度との関連、心血管疾患や冠状動脈性心疾患のリスクとの関連があった。どのような基準とするかの理由は国ごとに異なっていたが、いずれも、各国の集団における摂取量およびその摂取源が考

慮されていた。日本人における基準値の設定にあたっては、日本人集団におけるトランス脂肪酸の摂取量および摂取源の実態把握が必要である。

#### (2) フッ素(フッ化物)

いずれの国・地域・機関でも、基準が策定されたう蝕、フッ素症、骨粗鬆症などのアウトカムに着目し、水道水がフッ素化された地域等での観察研究でのフッ素摂取量を根拠として、目安量または/および耐容上限量が定められていた。日本でも、これらの国や地域におけるレビューを参考にして、目安量や耐容上限量を定めることも可能と思われる。

#### (3) 塩素(塩化物)

いずれの国・地域・機関でも、塩素の独立した健康影響に関する科学的根拠が乏しいこと、塩素がナトリウムとともに、塩化ナトリウムとして摂取されることがほとんどであることを背景として、ナトリウムの基準値の当モル量を、塩化物の基準値としていた。従って、日本でも基準値を定める場合は、ナトリウムの基準値の当モル量として、目安量を定める方針があり得る。しかし、現在日本人の食事摂取基準では、ナトリウムには推定平均必要量と、目標量の 2 つの基準が定められている。目標量は、慢性疾患の予防を目的として設定された基準であることから、塩化物の目安量をこれと当モル量とすると、ナトリウムの目標量の意図とそぐわない。このため、推定平均必要量の当モル量とすることが適当であろう。

#### (4) 水

水の摂取量の基準値を策定した国・地域ではいずれも、水の必要量は個人差や環境条件によって異なることを理由として、各国あるいは諸外国の集団における水摂取量の観察値を考慮し、目安量を設定していた。従って、日本でも基準を設定する場合は目安量が妥当と

考えられる。日本人のために水の目安量を定めるには、日本人集団における水の摂取量のデータが不可欠であるが、現在の国民健康栄養調査では、水の摂取量は推定することができない。従って、まずは国民代表的な集団において、飲料の水も含めた詳細な水摂取量のデータを構築することが求められる。

#### (5) 栄養素間相互作用

ナトリウムとカリウムの相互作用、ビタミンDとカルシウム相互作用については、食事摂取基準中に記述がなされている国はある一方で、具体的な基準値の策定に至っていた国はなかった。日本の食事摂取基準でも、今後、これらの栄養素間相互作用について、文献のレビューを行い、記述を追加することは可能と考えられる。

#### E. 結論

日本で摂取基準の策定のなされていない栄養素の、基準の策定状況について、諸外国の状況を比較した。国によって、策定の根拠や基準が異なるものもあったが、類似した傾向がみられた。

今後は、これらの諸外国での策定状況を参考に、日本でも必要なエビデンスを揃え、策定を検討していく必要がある。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

なし

##### 2. 学会発表

なし

#### H. 知的所有権の出願・登録状況

##### 1. 特許取得

なし

#### 2. 実用新案登録

なし

#### 3. その他

なし

#### I. 参考文献

- 1) 国立健康・栄養研究所. 諸外国の栄養政策 食事摂取基準の概要 [Internet]. 健康日本 21(第二次)分析評価事業. [cited 2022 Nov 4]. Available from: [https://www.nibiohn.go.jp/eiken/kenkou\\_nippon21/foreign/kijun.html](https://www.nibiohn.go.jp/eiken/kenkou_nippon21/foreign/kijun.html)
- 2) 衛生福利部国民健康署. 國人膳食營養素參考攝取量 第八版 [Internet]. Taipei, Taiwan; 2022 [cited 2022 Nov 9]. Available from: <https://www.hpa.gov.tw/Pages/List.aspx?nodeid=4247>
- 3) Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids [Internet]. Washington, D.C.: National Academies Press; 2005 [cited 2022 Nov 9]. Available from: <https://www.nap.edu/catalog/10490>
- 4) U.S. Department of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services. Dietary Guidelines for Americans, 2020–2025. 9th Edition. [Internet]. 2020 [cited 2023 Jan 26]. Available from: [Dietary Guidelines.gov](https://www.dietaryguidelines.gov)
- 5) U.S. Department of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services. Dietary Guidelines for Americans, 2015–2020. 8th Edition. [Internet]. 2015 [cited 2023 Jan 26]. Available from: [Dietary Guidelines.gov](https://www.dietaryguidelines.gov)

- <http://health.gov/dietaryguidelines/2015/guideline>
- 6) Dietary Guidelines Advisory Committee. 2020. Scientific Report of the 2020 Dietary Guidelines Advisory Committee: Advisory Report to the Secretary of Agriculture and the Secretary of Health and Human Services. [Internet]. Washington, DC.: Department of Agriculture, Agricultural Research Service; 2020 [cited 2022 Nov 8]. Available from: <https://www.dietaryguidelines.gov/2020-advisory-committee-report>
  - 7) Department of Health. Nutritional aspects of cardiovascular disease. Report on Health and Social subjects 46. London: The Stationary Office; 1994 p. 1-186.
  - 8) Scientific Advisory, Committee on Nutrition. Update on trans fatty acids and health: position statement [Internet]. London: Stationery Office; 2007. Available from: [www.tsoshop.co.uk](http://www.tsoshop.co.uk)
  - 9) Spaaij CJK, Pijls LTJ. New dietary reference intakes in the Netherlands for energy, proteins, fats and digestible carbohydrates. *Eur J Clin Nutr.* 2004 Jan;58(1):191-4.
  - 10) Food and Agricultural Organization of the United Nations. Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation. Rome (Italy); 2010.
  - 11) Nordic Council of Ministers. Nordic Nutrition Recommendations 2012: Integrating nutrition and physical activity, 5th edition. Nordic Council of Ministers [Internet]. 2012 [cited 2022 Nov 4];5. Available from: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:norden:org:diva-2561>
  - 12) The Korean Nutrition Society. Dietary Reference Intakes for Koreans 2020 (in Korean). Seoul, Korea;
  - 13) Miller M, Stone NJ, Ballantyne C, Bittner V, Criqui MH, Ginsberg HN, et al. Triglycerides and Cardiovascular Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2011 May 24;123(20):2292-333.
  - 14) Oh K, Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, Willett WC. Dietary Fat Intake and Risk of Coronary Heart Disease in Women: 20 Years of Follow-up of the Nurses' Health Study. *American Journal of Epidemiology.* 2005 Apr 1;161(7):672-9.
  - 15) Developed with the special contribution of: European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation, Authors/Task Force Members, Reiner Z, Catapano AL, De Backer G, Graham I, et al. ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: The Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Atherosclerosis Society (EAS). *European Heart Journal.* 2011 Jul 2;32(14):1769-818.
  - 16) Eckel RH, Jakicic JM, Ard JD, de Jesus JM, Miller NH, Hubbard VS, et al. 2013 AHA/ACC Guideline on Lifestyle

- Management to Reduce Cardiovascular Risk: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* [Internet]. 2014 Jun 24 [cited 2022 Nov 7];129(25\_suppl\_2). Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.cir.0000437740.48606.d1>
- 17) EFSA Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergens (NDA). Dietary Reference Values for nutrients Summary report. EFSA Supporting Publications. 2017 Dec;e15121:98.
  - 18) World Health Organization. Draft guidelines on saturated fatty acid and trans-fatty acid intake for adults and children.
  - 19) EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. *EFSA Journal*. 2010;8(3):1461.
  - 20) British Nutrition Foundation. Nutrition Requirements [Internet]. 2021. Available from: <https://www.nutrition.org.uk/media/1z2ekndj/nutrition-requirements-update.pdf>
  - 21) Khan NC, Hoan PV. Vietnam recommended dietary allowances 2007. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2008;17 Suppl 2:409-15.
  - 22) Institute of Medicine (US) Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride [Internet]. Washington (DC): National Academies Press (US); 1997 [cited 2022 Nov 8]. (The National Academies Collection: Reports funded by National Institutes of Health). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK109825/>
  - 23) Anses. Actualisation des repères du PNNS : élaboration des références nutritionnelles (in French) [Internet]. 2016 [cited 2023 Jan 18]. Available from: <https://www.anses.fr/en/system/files/NU2012SA0103Ra-2.pdf>
  - 24) French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety. OPINION of the French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety on the 'Updating of the French dietary reference values for vitamins and minerals' [Internet]. 2021. Available from: <https://www.anses.fr/en/system/files/NU2018SA0238EN.pdf>
  - 25) European Food Safety Authority. Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to the Tolerable Upper Intake Level of Fluoride. *EFSA Journal*. 2005;192:1-65.
  - 26) The National Health and Medical Research Council. Nutrient Reference Values for Australia and New Zealand, Fluoride

- (updated 2017) [Internet]. 2017 [cited 2011 Nov 8]. Available from: <https://www.eatforhealth.gov.au/nutrient-reference-values/nutrients/fluoride-updated-2017>
- 27) National Health and Medical Research Council. Nutrient reference values for Australia and New Zealand: including recommended dietary intakes. Canberra, A.C.T.], [Wellington, N.Z.: National Health and Medical Research Council; Ministry of Health; 2006.
  - 28) Dean H. The Investigation of Physiological Effects by the Epidemiological Method. In: Fluorine and Dental Health. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science; 1942. p. 23-31.
  - 29) Horowitz HS. The effectiveness of community water fluoridation in the United States. *J Public Health Dent.* 1996;56(5 Spec No):253-8.
  - 30) Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate [Internet]. Washington, D.C.: The National Academies Press; 2005 [cited 2022 Nov 9]. Available from: <http://www.nap.edu/catalog/10925>
  - 31) Salmon J. Dietary reference values: a guide. London: Department of Health: HMSO; 1991.
  - 32) EFSA Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergens (NDA), Turck D, Castenmiller J, de Henauw S, Hirsch-Ernst K, Kearney J, et al. Dietary reference values for chloride. *EFS2.* 2019;17(9):5779.
  - 33) National Health and Medical Research Council, Department of Health and Aged Care. Nutrient Reference Values for Australia and New Zealand, Water [Internet]. [cited 2022 Nov 9]. Available from: <https://www.eatforhealth.gov.au/nutrient-reference-values/nutrients/water>
  - 34) EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for water. *EFS2.* 2010 Mar;8(3):1459.
  - 35) EFSA Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergens (NDA), Turck D, Castenmiller J, de Henauw S, Hirsch-Ernst K, Kearney J, et al. Dietary reference values for sodium. *EFS2* [Internet]. 2019 Sep [cited 2023 Jan 25];17(9). Available from: <https://data.europa.eu/doi/10.2903/j.efsa.a.2019.5778>
  - 36) Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D [Internet]. Washington, D.C.: The National Academies Press; 2011 [cited 2023 Jan 25]. Available from: <http://www.nap.edu/catalog/13050>
  - 37) The Scientific Advisory Committee on Nutrition. The Scientific Advisory Committee on Nutrition (SACN) recommendations on vitamin D [Internet]. 2016. Available from: <https://www.gov.uk/government/publications/sacn-vitamin-d-and-health-report>

38) EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Dietary reference values for vitamin D. EFS2 [Internet]. 2016 [cited 2023 Jan 25];14(10). Available from: <https://data.europa.eu/doi/10.2903/j.efs.a.2016.4547>

1 表1 各国・地域・機関におけるトランス脂肪酸の摂取基準と根拠

国・地域・機関	基準	基準または推奨内容	根拠・アウトカム	ガイドライン
アメリカ・カナダ	—	摂取量を最小限にする	冠状動脈性心疾患発症のリスク 摂取量を0%とした場合の他の栄養素の摂取量への影響を考慮	Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids
イギリス	—	<2%エネルギー	LDL コレステロール値への影響、冠状動脈性心疾患発症のリスク イギリス国民におけるトランス脂肪酸の摂取量の観察値に基づく	Update on trans fatty acids and health—Position statement by the Scientific Advisory Committee on Nutrition.
オランダ	耐容上限量	<1%エネルギー	冠動脈疾患発症のリスク オランダ国民の摂取量の10パーセント値に基づく	New dietary reference intakes in the Netherlands for energy, proteins, fats and digestible carbohydrates.
北欧諸国	—	摂取量を最小限にする	記載なし	Nordic Nutrition Recommendations 2012
韓国	—	<1%エネルギー	他の栄養素の摂取への影響を考慮 代謝系疾患発症のリスク	2020 Dietary Reference Intakes for Koreans
台湾	—	<1%エネルギー	心血管疾患発症のリスク	國人膳食營養素參考攝取量 第八版
EU・EFSA	—	摂取量を最小限にする	冠状動脈性疾患発症のリスク 必須栄養素の摂取の適切性を損なうことなくトランス脂肪酸の摂取量を低減することの限界を考慮	Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol, EFSA Panel
WHO・FAO	—	<1%エネルギー	血清脂質への影響、冠状動脈性心疾患発症のリスク増加、メタボリックシンドロームや糖尿病のリスク増加	Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation.

2 EU: European Union (欧州連合)、EFSA: European Food Safety Authority (欧州食品安全委員会)、WHO: World Health Organization (世界保健機関)、

3 FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations (国際連合食糧農業機関)

表2 各国・地域・機関におけるフッ素の摂取基準と根拠

国・地域・機関	基準もしくは推奨	基準値	根拠・アウトカム	ガイドライン
アメリカ・カナダ	目安量	0-6 か月:0.01 mg/日 7- 12 か月:0.5 mg/日 1- 3 歳:0.7 mg/日 4 -8 歳:1 mg/日 9-13 歳: 2 mg/日 14-18 歳:3 mg/日 19 歳以上男性 4 mg/日 19 歳以上女性 3 mg/日	う蝕のリスク、フッ素症のリスク 最適濃度に水がフッ素添加された地域に住む 子どもの平均的な食事からのフッ化物摂取量 (0.05 mg/kg/日)と基礎体重に基づく	Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids
フランス	目安量	0-5 か月:0.08 mg/日 6-12 か月:0.4 mg/日 1-3 歳:0.6 mg/日 4-6 歳:1.0 mg/日 7-10 歳男児:1.5 mg/日 7-10 歳女児:1.4 mg/日 11-14 歳男児:2.2 mg/日 11-14 歳女児:2.3 mg/日 15-17 歳男児:3.2 mg/日 15-17 歳女児:2.8 mg/日 18 歳以上男性:3.4 mg/日 18 歳以上女性:2.9 mg/日	—	OPINION of the French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety on the "Updating of the French dietary reference values for vitamins and minerals"
	耐容上限量	1- 3 歳:1.5 mg/日 4-8 歳男児:2.5 mg/日 9-14 歳男児:5 mg/日 15-17 歳:7 mg/日 18 歳以上:7 mg/日	—	OPINION of the French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety on the "Updating of the French dietary reference values for vitamins and minerals"

表2 各国・地域・機関におけるフッ素の摂取基準と根拠(続き)

国・地域・機関	基準もしくは推奨	基準値	根拠・アウトカム	ガイドライン
北欧諸国	耐容上限量	1-3 歳:1.5 mg/日 4-8 歳:2.5 mg/日 9-14 歳:5 mg/日 14 歳以上の小児と成人:7 mg/日	永久歯の中等度フッ素症のリスク (EFSA の基準の引用)	Nordic Nutrition Recommendations 2012
オーストラリア・ニュー ジーランド	目安量	7-12 か月:0.5 mg/日 1-3 歳:0.6 mg/日 4-8 歳:1.1mg/日 9-13 歳:2.0 mg/日 14-18 歳:3.0 mg/日 19 歳以上男性:4 mg/日 19 歳以上女性:3 mg/日	う蝕のリスク、フッ素症のリスク 最適濃度に水がフッ素添加された地域に住 む子どもの平均的な食事からのフッ化物摂 取量(0.05 mg/kg/日)と基礎体重に基づく	Nutrient Reference Values for Australia and New Zealand
	耐容上限量	0-6 か月:1.2 mg/日 7-12 か月:1.8 mg/日 1-3 歳:2.4 mg/日 4-8 歳:4.4 mg/日 9-13 歳:10.0 mg/日 14-18 歳:10.0 mg/日 19 歳以上男性:10.0 mg/日 19 歳以上女性:10.0 mg/日	フッ素症のリスク	Nutrient Reference Values for Australia and New Zealand

表2 各国・地域・機関におけるフッ素の摂取基準と根拠

国・地域・機関	基準もしくは推奨	基準値	根拠・アウトカム	ガイドライン
韓国	目安量	0-5 か月:0.01 mg/日	う蝕、フッ素症のリスク フッ化物を 0.08-0.12 mg/kg 体重/日摂取して いた集団における永久歯の中等度フッ素症の 有病率に基づく	2020 Dietary Reference Intakes for Koreans
		6-11 か月:0.4 mg/日		
		1-2 歳:0.6 mg/日		
		3-5 歳:0.9 mg/日		
		6-8 歳:1.3 mg/日		
		9-11 歳男児:1.9 mg/日		
		9-11 歳女児:1.8 mg/日		
		12-14 歳男児:2.6 mg/日		
		12-14 歳女児:2.4 mg/日		
		15-18 歳男児:3.2 mg/日		
		15-18 歳女児:2.7 mg/日		
		19-29 歳男性:3.4 mg/日		
		19-29 歳女性:2.8 mg/日		
		30-49 歳男性:3.4 mg/日		
		30-49 歳女性:2.7 mg/日		
		50-64 歳男性:3.2 mg/日		
		50-64 歳女性:2.6 mg/日		
		65-74 歳男性:3.1 mg/日		
		65-74 歳女性:2.5 mg/日		
		75 歳以上男性:3.0 mg/日		
75 歳以上女性:2.3 mg/日				
韓国	耐容上限量	0-5 か月:0.6 mg/日	歯フッ素症(0-8 歳)、骨フッ素症(9 歳以上)の リスク 0-8 歳は歯のフッ素症をもたらす閾値(平均 010 mg/kg/日)、9 歳以上は最大無害量 10.0 mg /日に基づく	2020 Dietary Reference Intakes for Koreans
		6-11 か月:0.9 mg/日		
		1-2 歳:1.2 mg/日		
		3-5 歳:1.7 mg/日		
		6-8 歳:2.5 mg/日		
		9 歳以上:10 mg/日		
		EU・EFSA		

表 3. 各国・地域・機関における塩化物の摂取基準と根拠

国・地域・機関	基準もしくは推奨	基準値	根拠・アウトカム	ガイドライン
アメリカ・カナダ	目安量	0-6 か月:0.18 g/日 7-12 か月:0.57 g/日 1- 3 歳:1.5 g/日 4 -8 歳 1.9 g/日 9-13 歳:2.3 mg/日 14-18 歳:2.3 mg/日 19-50 歳:2.3 mg/日 51-70 歳:2.0 g/日 71 歳以上:1.8 g/日	ナトリウムの目安量の当モル量 ナトリウムと塩化物は、通常、塩化ナトリウムとしてほとんどの食品に含まれており、ナトリウムと当モル量を摂取すれば、必要量は満たされると仮定。	Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate
イギリス	目安量	0-3 か月:320 mg/日 4-6 か月:400 mg/日 7-9 か月:500 mg/日 10-12 か月:500 mg/日 1-3 歳:800 mg/日 4-6 歳:1100 mg/日 7-10 歳:1800 mg/日 11 歳以上:2500 mg/日	ナトリウムの目安量の当モル量	Dietary reference values: a guide.
フランス	目安量	6 か月未満:170 mg/日 6-11 か月:570 mg/日 1-3 歳:1200 mg/日 4-8 歳:1500 mg/日 9-13 歳:1900 mg/日 14-17 歳:2300 mg/日 18 歳以上男性:2300 mg/日 18 歳以上女性:2300 mg/日	ナトリウムの目安量の当モル量	OPINION of the French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety on the "Updating of the French dietary reference values for vitamins and minerals"
韓国	目安量	成人男女:2.3 g/d	ナトリウムの目安量の当モル量	2020 Dietary Reference Intakes for Koreans

表 3. 各国・地域・機関における塩化物の摂取基準と根拠(続き)

国・地域・機関	基準もしくは推奨	基準値	根拠・アウトカム	ガイドライン
EU・EFSA	目安量	7-11 か月:0.3g/日 1-3 歳児:1.7 mg/日 4-6 歳:2.0 mg/日 7-10 歳:2.6 mg/日 11-17 歳:3.1 mg/日 18 歳以上:3.1 mg/日	ナトリウムの目安量の当モル量	Scientific Opinion on dietary reference values for chloride. EFSA Journal 2019;17(9):5779, 24 pp.

表 4. 各国・地域・機関における水の摂取基準と根拠

国・地域・機関	基準もしくは推奨	基準値	根拠・アウトカム	ガイドライン
アメリカ・カナダ	目安量	0-6 か月:0.7 L/日 7- 12 か月:0.8 L/日 1- 3 歳:1.3 L/日 4 -8 歳:1.7 L/日 9-13 歳男児:2.4 L/日 9-13 歳女児:2.1 L/日 14-18 歳男児:3.3 L/日 14-18 歳女児:2.3 L/日 19 歳以上男性:3.7 L/日 19 歳以上女性:2.7 L/日	呼吸、尿、便および感覚器官の水分損失を補うために必要な最低限の水分量	Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate.
フランス	目安量	-5 か月:100-190 mL/kg/日 6-12 か月:1,100-1,200 mL/日 2-3 歳:1,300 mL/日 4-8 歳:1,600 mL/日 9-13 歳男児:2,100 mL/日 9-13 歳女児:1,900 mL/日 14 歳以上男性:2.5 L/日 14 歳以上女性:2.0 L/日	(EFSA による基準の引用)	<i>Actualisation des repères du PNNS : élaboration des références nutritionnelles</i>
北欧諸国	目安量	2-13 歳:1 L/日 14 歳以上:1-1.5 L/日	諸外国での目安量および、北欧諸国での 1 日当たりの摂取量を考慮	Nordic Nutrition Recommendations 2012
オーストラリア・ニュー ジーランド	目安量	0-6 か月:0.7 L/日 7-12 か月:0.8 L/日 1-3 歳:1.4 L/日 4-8 歳:1.6 L/日 9-13 歳男児:2.2 L /日 9-13 歳女児:1.9 L /日 14-18 歳男児:2.7 L/日 14-18 歳女児:2.2 L/日 19 歳以上男性:3.4 L/日 19 歳以上女性は 2.8 L/日	オーストラリアでの国民調査から得られた摂取量の中央値に基づく	Nutrient Reference Values for Australia and New Zealand

表 4. 各国・地域・機関における水の摂取基準と根拠(続き)

国・地域・機関	基準もしくは推奨	基準値	根拠・アウトカム	ガイドライン
韓国	目安量	0-5 か月:700 mL/日 6-11 か月:800 mL/日 1-2 歳:1,000 mL/日 3-5 歳:1,500 mL/日 6-8 歳男性:1,700 mL/日 6-8 歳女性:1,600 mL/日 9-11 歳男性:2,000 mL/日 9-11 歳女性:1,900 mL/日 12-14 歳男性:2,400 mL/日 12-14 歳女性:2,000 mL/日 15-18 歳男性:2,600 mL/日 15-18 歳女性:2,000 mL/日 19-29 歳男性:2,600 mL/日 19-29 歳女性:2,100 mL/日 30-49 歳男性:2,500 mL/日 30-49 歳女性:2,000 mL/日 50-64 歳男性:2,200 mL/日 50-64 歳女性:1,900 mL/日 65 歳以上男性:2,100 mL/日 65 歳以上女性:1,800 mL/日	推定平均エネルギー必要量から推定した食物からの水分摂取量と、韓国健康栄養調査から得た飲料由来の水分摂取量を考慮	2020 Dietary Reference Intakes for Koreans
EU・EFSA	目安量	-5 か月:100-190 mL/kg/日 6-12 か月:1,100-1,200 mL/日 2-3 歳:1,300 mL/日 4-8 歳:1,600 mL/日 9-13 歳男児:2,100 mL/日 9-13 歳女児:1,900 mL/日 14 歳以上男性:2.5 L/日 14 歳以上女性:2.0 L/日	EU加盟諸国での平均的な水分摂取量と、尿の望ましい浸透圧値を考慮	Scientific Opinion on Dietary Reference Values for water