

# 栄養とSDGsと 牛乳・乳製品



# Contents

## 栄養とSDGsと牛乳・乳製品

### Part1

#### 日本の栄養学の変遷とSDGsが提唱されるまで …………… 1

- (1) 栄養とは …………… 1
- (2) 日本の栄養教育と戦後の栄養改善 …………… 1
- (3) 食の欧米化とその改善、残る課題 …………… 2

### Part2

#### SDGsへの取り組みと栄養 …………… 3

- (1) SDGsとは …………… 3
- (2) SDGsに対する栄養の貢献 …………… 4
- (3) 栄養不良の二重負荷 …………… 5
- (4) SDGsから見た栄養の現状と課題 …………… 6

### Part3

#### COVID-19の流行からの気づき感染症と栄養 …………… 7

- (1) 感染症と栄養 …………… 7
- (2) 栄養不良との関連 …………… 8

### Part4

#### 栄養からみたSDGsにおける牛乳・乳製品の役割 …………… 9

- (1) 牛乳・乳製品とSDGs …………… 9
  - ① 栄養素の供給：  
低栄養を防ぐ・免疫機能を支える …………… 9
  - ② 非感染性疾患（NCDs）への影響：  
生活習慣病との関連 …………… 10
  - ③ 持続可能性への影響 …………… 11
  - ④ 日本人の食生活・健康の課題との関連 …………… 11
- (2) 持続可能で「健康的な」食事へ …………… 12
- (3) グリーン・リカバリーとは …………… 14
- (4) 脱炭素社会と日本の栄養・食事 …………… 14
- (5) 牛乳・乳製品が支える新しい食事 …………… 16

栄養学は、食事と健康との関連を科学的に解釈し、健康な生活に役立てる役割を担ってきました。牛乳・乳製品とともに歩んできた日本の栄養教育と栄養改善政策は、世界に例をみない成果をあげつつ、SDGsと関連する課題も残しています。

## (1) 栄養とは

人類は長い歴史のなかで、食物には「命」や「健康」に関係した特別な役割があるとの気づきを、経験的に深めてきました。このことを科学的に明らかにしたのが栄養学です。

18世紀後半、フランスの化学者ラボアジェ（Lavoisier）は、生命の営みにはエネルギーが必要であり、そのエネルギーは呼吸によって食物の成分を燃焼することで得られることを見出します<sup>1)</sup>。「栄養学」の扉は、このとき開かれました。

その後、エネルギー産生栄養素として、炭水化物、脂質、さらにたんぱく質が発見され、たんぱく質は窒素を含有し体の構成成分となることもわかりました。そして19世紀になると、体内の各種代謝の調整機能を担ったり体の構成成分となるビタミンとミネラルが発見され、現在の五大栄養素の枠組みが出来上がったのです。

同時に、これら栄養素を含む食品の特徴や、合理的な摂取方法、さらには栄養素の欠乏症や過剰症も解明されていきます。飲食と健康や病気との関係が、エネルギーと栄養素により、科学的に解釈できるようになったのです<sup>2)</sup>。

栄養は、生命や健康の維持・増進、さらに疾病の予防、治療に関係し、人間が生活を営む基本条件になることから、生活上起こる種々の問題に影響を与えています。そして21世紀の現在では、栄養は、農業、健康、医療だけに限定されるものではなく、教育、経済、さらに環境における今日的課題に、複雑かつ多様な形で関係していることも明らかになってきています。

## (2) 日本の栄養教育と戦後の栄養改善

日本における栄養学は、明治維新ののち、欧米から近代科学の一部として導入されました。

戦前・戦後と食糧不足による栄養欠乏に直面した日本は、戦後、おもにアメリカからの輸入食料を活用し、国民の栄養状態の回復に取り組み始めます。その食料配布のさい、同時に実践されたのが栄養教

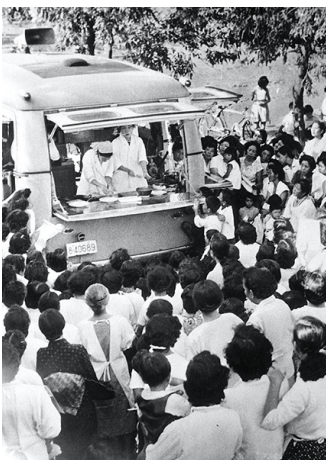


写真1 キッチンカー

小麦粉や脱脂粉乳を単に配布するのではなく、栄養士が「キッチンカー」というバスに乗り込み、日本のすみずみまで栄養教育を実施した。

出典：(公社)日本栄養士会ホームページ「沿革」より



写真2 学校給食

©全国学校給食甲子園事務局

育です。小麦粉や脱脂粉乳を単に分配するのではなく、栄養士が「キッチンカー」というバスに乗り込み、日本のすみずみまで栄養教育を実施したのです (p.1 写真1)。このことは、国民全体に徹底した栄養教育を行なったまれな試みとなり、戦後の低栄養を改善するきっかけとなりました。

一方、教育現場では、学校給食が栄養教育の一環として位置づけられ、学校給食で脱脂粉乳が普及します。その結果、子どもたちの栄養状態や体格は格段に向上していったのです。脱脂粉乳はその後牛乳に変わり、現在も給食で子どもたちの栄養を支えています (写真2)。

戦後の食事の欧米化は、低栄養改善に寄与しました。しかし、もしこのとき栄養教育を併用せず食料配布にとどまっていたら、その後起こる高度経済成長期以降の肥満や生活習慣病の広がりを抑制することはできなかったと考えられます。栄養教育が、高度経済成長に伴う過栄養という弊害を最小限に食い止めたのです。

### (3) 食の欧米化とその改善、残る課題

日本では、戦後、食事の欧米化が進んだことで生活習慣病患者が増加したものの、栄養教育と栄養指導によって、いきすぎることなく、近年改善されています。

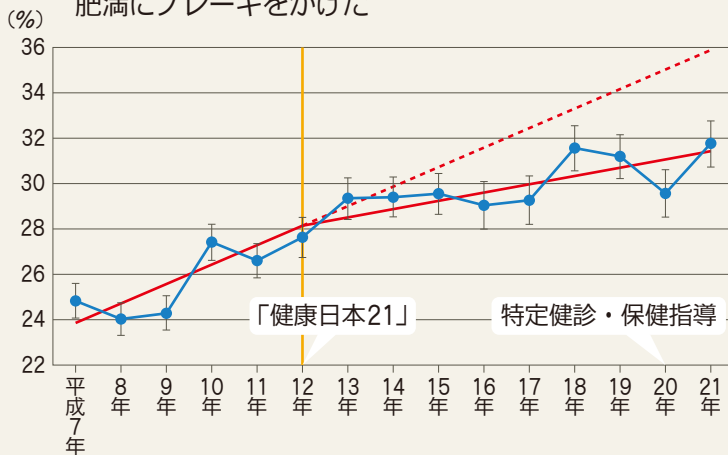
2000 (平成12) 年に開始された「健康日本21」は、国が主導し実施している生活習慣病予防運動です。日本人の肥満発症率は、当時右肩上がりに増えており、このままいけば2009 (平成21) 年には36%まで増大すると見込まれていました。しかし、「健康日本21」でメタボリックシンドローム対策を行なうことにより抑制に成功 (図1)。1997年から増え続けていた糖尿病患者においても、糖尿病の可能性が否定できない「予備軍」の数は2007年から減少傾向に転じています。

栄養摂取の面からみても、食の欧米化を象徴する脂肪と動物性たんぱく質の摂取量は、1990年ごろを境に横ばい〜減少傾向となっています。先進国のなかで、肥満と生活習慣病に国民全体でブレーキをかけた事例はほかにまだなく、食事の欧米化

を止めたことは日本の栄養改善の大きな特徴といえるでしょう。

このように、日本は栄養教育と栄養改善政策により、低栄養と過栄養を基本的には解決しました。しかし一方で、若年女性と高齢者、傷病者に低栄養が、中高年に過栄養が一部残り、全体として「栄養不良の二重負荷状態」が生じています。この栄養不良の二重負荷状態は、世界でも共通の現象であり、SDGsとも関連する日本の課題となっています。

図1 「健康日本21」政策 (population approach) と特定健診・保健指導 (high risk approach) により、肥満にブレーキをかけた



出典：厚生労働省 健康日本21評価作業チーム『「健康日本21」最終評価』、平成23年10月、p.105

世界は今、「誰も取り残さない」という誓いのもと、17の目標を打ち立てて  
 貧困や飢餓の撲滅、持続可能な社会を目指し取り組みを続けています。  
 栄養は、これら「持続可能な開発目標（SDGs）」と密接にかかわっています。

**図2** 「2014年世界栄養報告  
 (2014 Global Nutrition Report)」  
 に示された理念

### 良好な栄養状態は、 人間の幸福の基盤になる。

胎児期から乳幼児にかけて、良好な栄養状態を保てば、脳の機能障害を防ぎ、免疫システムを強化し、死亡率を減少させ、学習能力を高める。良好な栄養状態は、子どもの学習能力を高め、大人になれば生産性を向上させて高額な賃金を得られ、中高年期では慢性疾患や介護の予防にもなる。

逆に、良好な栄養状態が保たれなければ、人間の命や生活は崩れ、すべては砂上の楼閣となる。

残念ながら、世界には、まだそのような状態の人々が多く存在している。

## (1) SDGsとは

2013年6月、英国ロンドンにおいて、「成長のための栄養サミット：ビジネスと科学を通じた飢餓との闘い」が開催されました。この会議に寄せられた各国からのコミットメントにもとづき、国際食糧政策研究所（IFPRI）は「2014年世界栄養報告（2014 Global Nutrition Report）」を出版<sup>3)</sup>。報告書では、科学的根拠となる事例をいくつもあげながら、低栄養のみならず過栄養においても、栄養不良が保健・医療費を増大させ、経済活動にも悪影響を及ぼし、人間の生活全般に影響していることを示しました。そして序文に栄養改善の「理念」として、「良好な栄養状態が人間の幸福の基盤となる」と記しています **図2**。

こうした背景をもとに2015年9月、ニューヨーク国連本部において「国連持続可能な開発サミット」が開催されました。150か国を超える加盟国首脳の参加のもと、その成果文書として採択されたのが、「我々の世界を変革する：持続可能な開発のための2030アジェンダ」です。中核となるのは「持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals：SDGs）」で、17の目標の下には、169のターゲットと232の指標が設定されています。

## SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS







## (2) SDGsに対する栄養の貢献

SDGsで示された17の目標を個別にみると、これらは、以前から各領域で長く議論されてきた課題であり、特別に目新しいものではありません。しかし、特記すべきは、SDGsがこれら複数の領域の課題を、一枚の図に示したことです。

ある領域の課題は、他の領域にも影響を与え、これらの課題に総合的かつ包括的に取り組むことが、それぞれの課題を解決するために必要である——。つまり、誰もが健康で幸福感を感じながら生きていくには、すべての領域が関連性を保ち、連携して調和されながら個々の目標に向かって実行されなければ、それぞれの課題が解決できないことを、SDGsは強調しているのです。

そして「栄養」は、このようなSDGsの理念に最も応えることができる事項といえます。それは、栄養不良が、飢餓、貧困、保健、医療、さらに福祉に悪影響を与えることはもちろんのこと、これら以外にも教育、労働、経済、ジェンダー、差別、気候変動、さらに環境など多様な領域に関係しているからです。栄養不良の解決は、持続可能な開発目標を達成するうえで、不可欠なテーマとなっています。

SDGsの各目標のなかで、栄養が直接関係するものとしては、目標1から3があげられます。

### 栄養が直接関係するSDGsの目標



どのような地域であれ、栄養改善は労働力を向上することから、収入の向上、賃金の向上につながり、貧困を削減するために有効です。とくに開発途上国では、低栄養による心身の機能低下が、労働生産性が低い要因の一つとなっています。

貧困の改善により、人々の収入が増大して最低限の食糧を手に入れられるようになり、栄養改善に即ち効果的に作用します。



飢餓の撲滅は、最も重要な栄養問題です。飢餓とは、食糧の著しい不足によるエネルギー欠乏症、いわゆるマラスマスが多発している状態をいいます。食糧不足の原因には、気候変動、戦争や内乱、農作物への疫病、貧困、政策ミスなどがあり、解決には飢餓の実態と原因を調査分析し、原因を解決する対策が必要になります。

女性の栄養改善により、低体重新生児の抑制や母乳育児が改善され、小児を飢餓や低栄養不良から救うことができます。



人種、性、年齢、傷病や障害の有無で区別されることなく、すべての人々が一生にわたり健康を維持・増進して、幸福で文化的な生活をおくることができること。そのためには、人の一生において、どのような状況にあらうとも、良好な栄養状態が維持されることが必要です。



### 図3

## 世界は栄養不良の二重負荷 (double burden of malnutrition) に悩んでいる

### 過栄養

肥満、糖尿病、高血圧、脂質異常など非感染性疾患のリスクとなる。

#### 18歳以上

19億人が過体重  
6億人が肥満

#### 5歳未満

4200万人が過体重または肥満

### 低栄養

エネルギー・たんぱく質不足、各種ビタミン・ミネラル等の不足をもたらす。

#### 生殖可能年齢にある女性

2億6400万人が鉄欠乏性貧血

#### 成人

4億6200万人が低体重

#### 子ども

1億5600万人が発育障害  
5000万人が消耗症

(データは2014年)

出典：WHO. Double burden of malnutrition.

<https://www.who.int/nutrition/double-burden-malnutrition/en/>  
2021年3月31日アクセス

## (3) 栄養不良の二重負荷

歴史的に見ても、人間の健康状態が著しく破壊される原因は、食糧不足による栄養欠乏症と、不衛生による感染症の拡大にありました。食糧不足は、飢餓による餓死以外にも、種々の健康障害や疾病の原因となってきました。

一方、20世紀のヨーロッパにおいて、産業革命によりもたらされた富と十分な食糧は、栄養不足を解決しました。しかし、20世紀後半になると、心筋梗塞や糖尿病といった非感染性の慢性疾患（生活習慣病）が欧米で多発。過食と運動不足の生活習慣に起因していることがわかってきたのです。今や肥満、非感染性疾患の増加は、医療費を上昇させ、国家経済にも負担を強めています。

このように、現在の世界の栄養問題には、摂取栄養量が必要量より不足した「低栄養」と、過剰になった「過栄養」の両方が混在しています 図3。この「栄養不良の二重負荷」の撲滅こそ、人々の健康を維持・増進するうえで最重要課題となっています。しかし、解決は容易ではありません。それは現在の栄養問題が、以前のような北半球・先進諸国・豊かな国の過栄養、南半球・開発途上国・貧しい国の低栄養というように簡単に分けることができなくなったからです。

### DOHaD説と

### 「最初の1000日の栄養」運動

英国のDavid Barker教授は、栄養不良が世代を超えて人々に不利益をもたらすことを指摘し、DOHaD (Developmental Origins of Health and Disease) 説を提唱しました<sup>4)</sup>。

この説は、妊産婦や授乳婦の栄養不良により、胎芽、胎児、乳児が低栄養や過栄養に曝露され、このことが子どもの栄養不良の原因となると同時に、ゲノム形成にも影響を与え、一生にわたる健康にまで関与するというものです。

世界では、5歳未満児の死亡原因の45%が栄養不良に関連しています。それだけでなく、栄養不良で発育障害を起こした者は、その後の人生で非感染性疾患を発症するリスクが増大し、成人における労働生産性の低下にも関連することがわかっています。

こうした背景から「最初の1000日の栄養」の運動が世界で広まりつつあります。胎児期から2歳の誕生日までの1000日間の栄養の重要性を示したもので、人生は出生時から始まるのではなく、卵子が受精した瞬間から始まり、母体を介した胎児の栄養が重要であることを強調しています。特にダイエット志向が強い若年女性の低栄養は、次世代の一生にわたる健康に影響を与えることにもなる大きな問題です。



## (4) SDGsから見た栄養の現状と課題

以上のことから、栄養は、SDGsにおける目標3の健康、福祉の底辺を支える重要な課題です。しかし、「2018年世界栄養報告（2018 Global Nutrition Report）」は、残念な報告をしています<sup>5)</sup>。

——栄養不良が、あらゆる領域で人類の発展を阻害し、重要な問題であることを多くの人々が認識し、国連も「栄養のための行動の10年（2016–2025年）」や「持続可能な開発目標（SDGs）」を示し、世界的・国家的対策が勢いを増しつつある。今は、栄養不良に終止符を打つ絶好の機会でありながら、その実態は許容しがたいほど悪く、改善の進展も遅れている——

例えば、世界の子どもの22.2%（1億5080万人）が発育不良にあり、衰弱した子どもが7.5%（5050万人）いる一方、過体重の子どもは5.6%（3830万人）存在しています。しかも、8つの主要な栄養指標である成人の①高血圧、②肥満、③過体重、子どもの④発育不良、⑤衰弱、⑥過体重、そして全年齢の⑦貧血と⑧塩分過剰摂取が改善していません。

一方、この国際的報告書は、「東京栄養サミット2020（Tokyo Nutrition for Growth（N4G） Summit 2020）」<sup>\*</sup>が、国際社会が栄養不良に終止符を打つ絶好のチャンスであると結んでいます。その理由は、日本が、戦前戦後の低栄養と高度経済成長後の過栄養の二重負荷に対して、真正面から取り組み、世界に先駆けて問題を解決し、長寿国家を作り上げた経験を有しているからです。

「東京栄養サミット」は、日本が、世界に先駆けて栄養不良の二重負荷を乗り越えてきた国として、世界の人々に情報を発信する絶好の機会となることが期待されています。

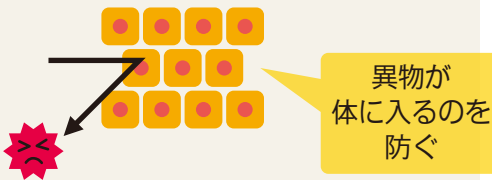
<sup>\*</sup>新型コロナウイルス感染症の世界的な感染状況を鑑み、「東京栄養サミット2021」として2021年12月に延期された。



COVID-19（新型コロナウイルス）感染症の世界的な拡大は、栄養の重要性を改めて強く認識させることとなりました。環境にも配慮しながら、「持続可能な食事」から「持続可能な健康な食事」への模索が始まっています。

図4 生体防御の3段階

### ①皮膚や粘膜による 物理的・化学的防御



### ②自然免疫

マクロファージや  
好中球



体に入った  
異物を排除

### ③獲得免疫



## (1) 感染症と栄養

またたく間に世界に拡大したCOVID-19（Coronavirus disease 2019、新型コロナウイルス）感染症。世界保健機関（WHO）は2020年3月、パンデミックとの認識を表明しました。多くの国で渡航制限や外出規制が実施され、経済、教育、文化、芸術、娯楽に至るまであらゆる活動がストップ。感染症の拡大は、単に健康問題に限定されるのではなく、人間のもつ諸活動を停止させることを知らしめました。

SDGsの目標3のターゲットには、感染症予防が掲げられています。

感染症と栄養との関係については、近年、過体重者の減少が感染性疾患の有病率を減らすこと、低栄養は感染症（下痢症、マラリア、急性呼吸器感染症、結核、HIV/エイズ）の発症に関係することなどがわかってきました。つまり、感染症予防には、細菌やウイルスに感染しないことと同時に、栄養状態の改善により生体側の抵抗力、つまり生体防御能力を高めておくことが重要なのです。

私たちの体には3段階の防御システムが存在しており 図4、多様で複雑な代謝によって営まれています。しかし、栄養、食事、極度のストレス、疲労、睡眠不足、運動不足、飲酒や喫煙、さらに病気など、さまざまな要因がこの防御機能を低下させることが知られています。

例えば、高齢者では、やせや血清アルブミン値の低下により、インフルエンザワクチンの接種後の抗体陽性率が著しく低下し、感染予防率も低下することが明らかになっています。また、エネルギー・たんぱく質不良状態（PEM）にあると、自然免疫、獲得免疫とも機能が低下。さらに腸管関連リンパ組織（GALT）の萎縮も観察され、腸管粘膜の免疫機能の低下を招くこともわかっています<sup>6)</sup>。

一方、ビタミンは、種々の代謝を営む補酵素としてはたらくことから、欠乏すると免疫を担う細胞の機能低下を招きます。1980年にGrossらは複雑な免疫機能に及ぼすビタミンの関与をまとめ、多くのビタミンが多様な免疫機能の各段階で作用していることを明らかにしました<sup>7)</sup>。

また、ミネラルの欠乏は、免疫反応の司令塔であるT細胞をつくる胸腺の形成不全や、抗体となる免疫グロブリンのレベルを低下させることがわかっています。



## (2) 栄養不良との関連

### ●低栄養との関連

中国武漢のCOVID-19患者の栄養アセスメント結果からは、約8割が低栄養状態にあり、BMI、ふくらはぎ周囲、アルブミン、ヘモグロビンおよびリンパ球数の有意な減少が報告されています<sup>8)</sup>。

### ●過栄養との関連

COVID-19患者が増えるにつれ、過栄養に伴う肥満が重症化リスクを高めることがわかってきました。ニューヨーク市内のCOVID-19患者を対象とした調査では、60歳未満でもBMIが30~34kg/m<sup>2</sup>の肥満者は、30kg/m<sup>2</sup>未満の人に比較し、緊急入院の頻度が2.0倍、ICU入室頻度が1.8倍に上りました。さらに緊急入院の頻度は、BMIが35kg/m<sup>2</sup>以上の超肥満者は2.2倍、40kg/m<sup>2</sup>以上の超超肥満者は3.6倍に達したと報告されています<sup>9)</sup>。

その理由としてあげられるのが、免疫機能が暴走するサイトカインストームです。肥満によって、内臓脂肪細胞から炎症性のサイトカインが大量に産生され、一方で抗炎症性サイトカインであるアディポネクチンの産生は減少することから、脂肪組織は慢性炎症の状態になります。この状態でCOVID-19に感染すると、サイトカインストームが起き、重症化するというのです。

欧米人に比べてアジア人に死亡者が少ないことが話題になりましたが、これはアジア人に肥満者が少なく、特に日本人は国をあげてメタボリックシンドローム対策に取り組んでいたことが影響したのではと考えられます。

Belangerらは、COVID-19の重症化に肥満が関与し、肥満は糖尿病など慢性疾患のリスクになり、これらの疾患がさらに重症化の誘因となることを示しました<sup>図5</sup>。そして、結局のところCOVID-19の予防や重症化防止のためには、「健康な食事へのアクセスが重要である」と述べています<sup>10)</sup>。

図5 COVID-19の増悪化

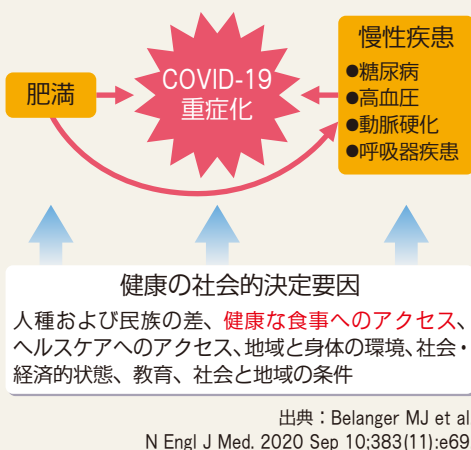


図6 免疫機能に関する栄養素

摂取エネルギー（やせと肥満）

たんぱく質

n-3系脂肪酸

食物繊維

ビタミンA、ビタミンB群（B1、B2、B6、B12、葉酸、パントテン酸、ナイアシン、ビオチン）、ビタミンC、ビタミンD、ビタミンE

セレン、亜鉛、銅、鉄

乳酸菌

免疫機能に関する栄養素は多数存在し、それぞれが免疫機能に作用しています。したがって、ある特定の栄養素や食品を摂取したからといって、免疫機能や自己防衛能を増大させることは困難であり、さまざまな食品からすべての成分を過不足なく摂取できる健康な食事をとることこそが重要といえます<sup>図6</sup>。

近年の研究により、牛乳・乳製品は、高い栄養価で低栄養を防ぐだけでなく、過栄養からくる肥満や生活習慣病予防にも寄与することがわかってきました。

牛乳・乳製品のメリットを生かすために、環境負荷の軽減に関する研究や施策も推進されています。

図7 牛乳コップ1杯（200mL）あたりの栄養素量

エネルギー	126kcal
たんぱく質	6.8g
脂質	7.8g
炭水化物	9.9g
無機質	
ナトリウム	85mg
カリウム	310mg
カルシウム	230mg
マグネシウム	21mg
リン	190mg
鉄	0.04mg
亜鉛	0.8mg
銅	0.02mg
ビタミン	
ビタミンA	78 $\mu$ gRAE
ビタミンD	0.6 $\mu$ g
ビタミンE	0.2mg
ビタミンK	4 $\mu$ g
ビタミンB1	0.08mg
ビタミンB2	0.31mg
ナイアシン	1.9mgNE
ビタミンB6	0.06mg
ビタミンB12	0.6 $\mu$ g
葉酸	10 $\mu$ g
パントテン酸	1.14mg
ビオチン	3.7 $\mu$ g
ビタミンC	2mg

※栄養素量は、他に水分180.4g、灰分1.4gを含む

出典：文部科学省「日本食品標準成分表2020年版（八訂）」

## (1) 牛乳・乳製品とSDGs

牛乳・乳製品のSDGsにおける役割については、Hooijdonkらが、すでに『Nutrition Reviews』に「持続可能な食事における牛乳・乳製品：バランスの論点」を公表しています<sup>12)</sup>（Jミルクファクトブック『「持続可能な食」における牛乳・乳製品」、2019年3月、p.9～11でも解説）。この論文を踏まえつつ、日本人の食生活との関連までを考察します。

### ① 栄養素の供給：低栄養を防ぐ・免疫機能を支える

牛乳・乳製品は、多種多様な栄養素を含有することから図7、多くの国で人々の栄養の安全保障を確保する役割を担っています。

#### Case1 先進国

米国では、安価で手軽に入手可能で、一日あたり牛乳・乳製品を3品目以上の摂取で、多くの栄養素の摂取量を増大できます。

#### Case2 開発途上国

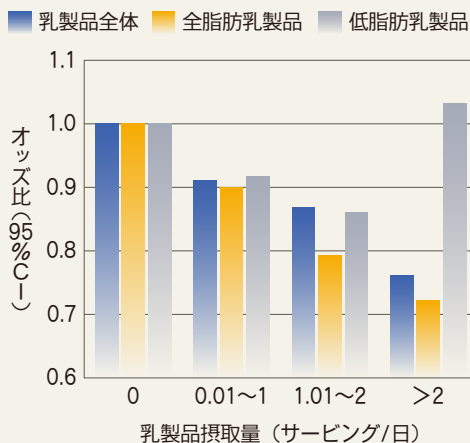
開発途上国では、たんぱく質、ビタミン、ミネラルの不足が依然として深刻であり、牛乳・乳製品はこれらの地域における優れた供給源です。特に、開発途上国では、たんぱく源として小麦や米など穀類への依存度が高く、これらは必須アミノ酸のリシン（リジン）含有量が低いため、牛乳・乳製品と一緒に摂取することにより、リシンを補填してアミノ酸価を高めることができます。

#### Case3 感染症対策

牛乳・乳製品には、感染症対策において重要な免疫機能の維持にはたらく栄養素（p.8 図6 参照）が種々含まれていることも特筆すべき点です。乳たんぱく質、ビタミンやミネラルのほか、カゼインホスホペプチドやラクトフェリシンといった感染防御機能を高める成分や、免疫機能と関連の深い腸内環境を整える成分（乳糖やカゼイノグリコペプチド、乳酸菌など）も含まれています。

このように、牛乳・乳製品に含まれる豊かな栄養や特徴的な成分は、他の食品では代えがたいものがあります。

**図8 乳製品摂取量別  
メタボリックシンドローム有病率**



BMJ Open Diab Res Care 2020;8:e000826.を参考に作成  
出典：Jミルク、ACADEMIC RESEARCH Up date Vol.01、  
2020年9月

**②非感染性疾患 (NCDs) への影響：生活習慣病との関連**

非感染性疾患 (Non-Communicable Diseases : NCDs) の予防や治療において食事の影響は大きく、特に高カロリー・高脂肪食は、さまざまな健康リスクを高めることがかねてより指摘されています。

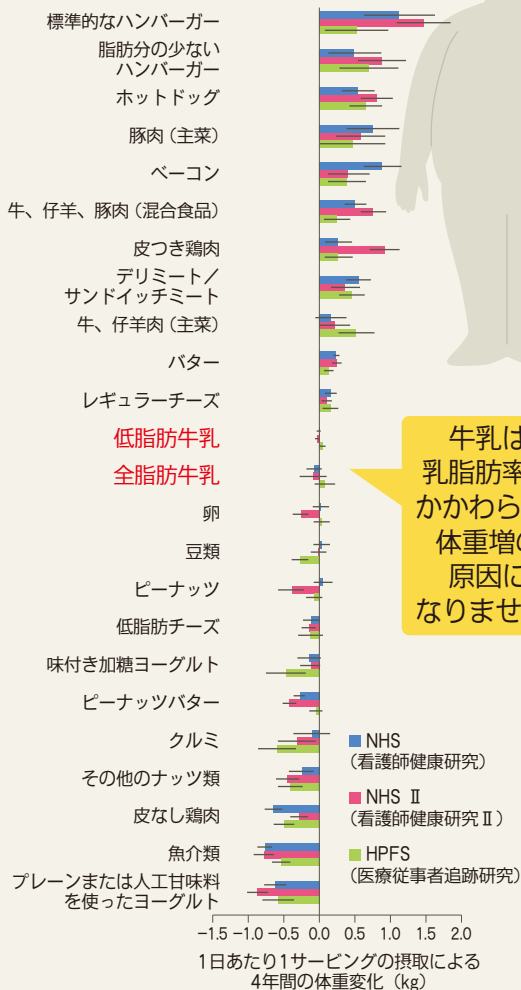
牛乳・乳製品は飽和脂肪酸を比較的多く含むことから、動脈硬化につながるのではないかと不安の声も聞かれます。しかし、近年の研究で、次のようなエビデンスが蓄積。牛乳・乳製品は、むしろ生活習慣病のリスク低減にも頼もしい役割を果たすことがわかってきています。

**牛乳・乳製品に関する近年の知見：まとめ**

- ・牛乳・乳製品の摂取は動脈硬化性疾患の発症には中立的であり、従来いわれていたようなリスクは心配いらない
- ・むしろ肥満あるいは高血圧、高血糖、高脂質などを予防し、メタボリックシンドロームのリスクを低減する **図8**
- ・牛乳は乳脂肪率にかかわらず、体重増の原因にはならない **図9**
- ・糖尿病 **図10** や脳卒中などの生活習慣病のリスク低減にはたらく

**牛乳は肥満に中立的である**

**図9 たんぱく質食品と肥満**

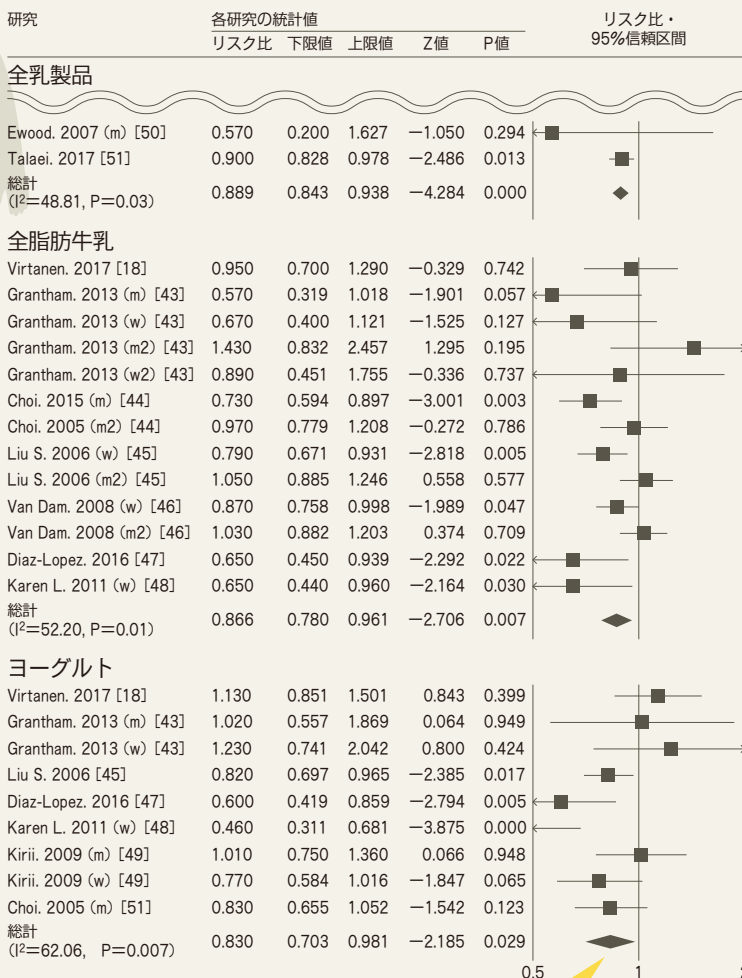


牛乳は乳脂肪率にかかわらず、体重増の原因になりません。

出典：Smith JD et al. Am J Clin Nutr. 2015;101(6):1216-1224.

**牛乳・乳製品は糖尿病を予防する**

**図10 牛乳・乳製品と糖尿病**

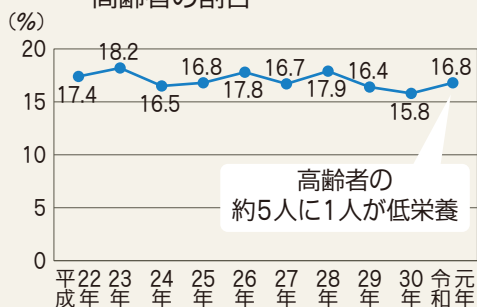


出典：Tian S et al. Nutrients. 2017;9(9):982.

全乳製品、全脂肪牛乳、ヨーグルトとも糖尿病を予防することが示されました。

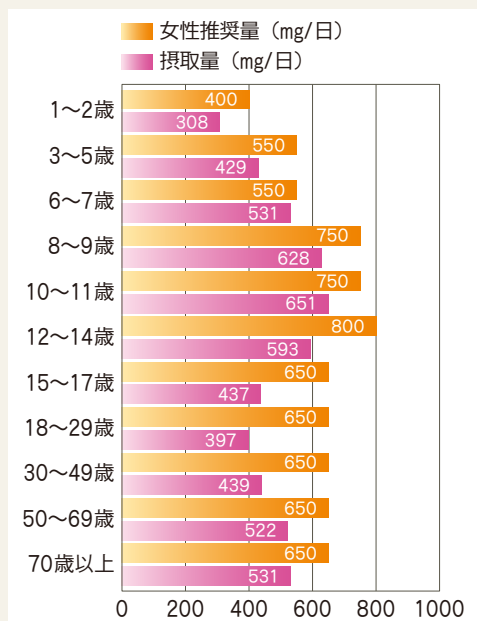
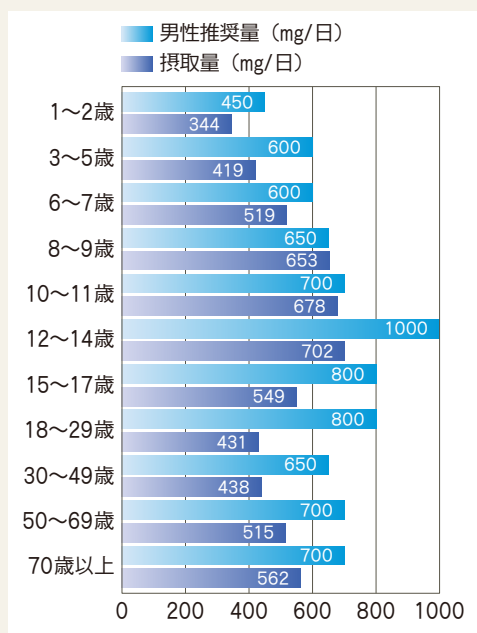


図11 低栄養傾向（BMI 20以下）の高齢者の割合



出典：厚生労働省「令和元年国民健康・栄養調査結果の概要」

図12 性・年齢別、1日あたりのカルシウムの推奨量と摂取量



出典：

推奨量／厚生労働省「日本人の食事摂取基準（2015年版）」  
 摂取量／厚生労働省「平成28年 国民健康・栄養調査」  
 参考：上西一弘 CLINICAL CALCIUM 28(4), 477-482, 2018.

### ③持続可能性への影響

世界の酪農は今、排出ガスの軽減という新たな課題に対し、対策の体系的研究を進めています。

国連・食糧農業機関（FAO）は2010年、生乳生産による地球温暖化への寄与率が2.7%で、平均排出量は2.4 kg二酸化炭素等量/kg生乳であると示しました<sup>13)</sup>。しかし、実際には営農システムの地域差が大きく、1.3～7.5kg二酸化炭素等量/kg生乳と大きな幅があることから、システムや技術の改善を推進することで、排出量の減少が可能であることが明らかになってきました。そこで今後は、環境への負荷を軽減させるためのインフラ整備と技術革新が期待されています。

酪農は、人間が食べない雑草を高品質の食糧に変換できるという、自然がなせる優れた技術です。これが高度な食品加工技術をもたない開発途上国において、特に有効であることは疑いありません。

### ④日本人の食生活・健康の課題との関連

現在、日本人の栄養状態はおおむね改善されていますが、それでも若年女性と高齢者で低栄養が図11、中高年で過栄養が一部残り、全体としては「栄養不良の二重負荷」の状態になっています。

過栄養に対しては、健康日本21など国をあげての取り組みで幅広く認知されるようになりました。しかし、低栄養については周知が十分に行き届いているとはいえ、特に注意が必要です。

こうしたなか、低栄養にも過栄養にも利益をもたらす食品として、改めて注目されているのが牛乳・乳製品です。日本人が特に不足しがちなカルシウムの吸収率がよく、必須アミノ酸の含有量が多い良質なたんぱく質を含み、多種多様なビタミン類も補給可能。戦後、低栄養が深刻だった子どもたちに学校給食を通じて供給され、栄養改善に貢献した実績もあります。現在においても、カルシウムの年齢別摂取量を見ると、学校給食がなくなる年代で摂取量の低さがきわ立つなど、供給源としての牛乳・乳製品の貢献度の高さがデータに表れています（図12）。

近年の研究で、牛乳・乳製品の摂取が生活習慣病予防にはたらくことも明らかにされつつあり、栄養不良の二重負荷の解決に寄与する基礎食品として、これほど適した食品はないといえます。

日本の伝統的な食事である和食は、米飯を主食とし、主菜や副菜に魚介類を多く使い、脂肪分も少ないことから、健康的な食事と考えられています。しかし一方で、食塩の摂取量が多く、カルシウムが不足しがちという弱点もあります。

この弱点を解決するのが、牛乳のもつカルシウムとうま味やコクです。長年、牛乳・乳製品を利用した料理の研究を行ってきた料理家の小山浩子氏は、和の総菜レシピに牛乳・乳製品を取り入れた「乳和食」という新たなジャンルを創造（p.16参照）。栄養不良の二重負荷解決への貢献が期待されています。



## (2) 持続可能で「健康的な」食事へ

近年、環境と栄養との関係も議論され始めています。環境が食糧生産や人々の健康・栄養状態に影響を与え、逆に栄養や食事のとり方が今度は環境に影響を与えるためです。環境に負荷をかけない栄養・食事のあり方の検討が必要です。

2000年、オゾンホールの研究で知られるノーベル化学賞受賞者パウル・クルツェン (Paul Crutzen) は、現在を「anthropocene (アントロポセン：人新世)」と表現しました。彼は、人類が自然から影響を受けた時代から、人類が地球環境や生態系、さらに気候に影響を与える新たな時代になったと語り、そして、この新時代は「地球を危機的状況にしつつある」と警告しています。

2019年1月、科学雑誌『ランセット (Lancet)』は、世界に衝撃を与える論文を発表しました。それが「人新世の食糧：持続可能の食糧システムによる健康な食事に関するEATランセット委員会」報告書です (図13<sup>11)</sup>)。

この報告書は、2050年までに約100億人に達すると見込まれる人間が、誰も排除されることなく、それぞれの地域で健康と文化を維持できる食事の姿を示したものです。「健康への貢献」と「地球環境への負担」のバランスをとりながら、栄養、食事、健康、環境がWin-Winの関係になる食糧システム、栄養と食事のあり方を提案しています。

具体的な食品群別摂取量は、次のような考え方からなります。

- ・ 赤肉や砂糖のような不健康な食品を削減
- ・ 環境負荷が高くなる肉類の消費をできる限り減少
- ・ 栄養素の含有量が多い果物、野菜、豆類の増加
- ・ 牛乳・乳製品は適度に摂取

図13 「人新世の食糧：持続可能の食糧システムによる健康な食事に関するEATランセット委員会」報告書

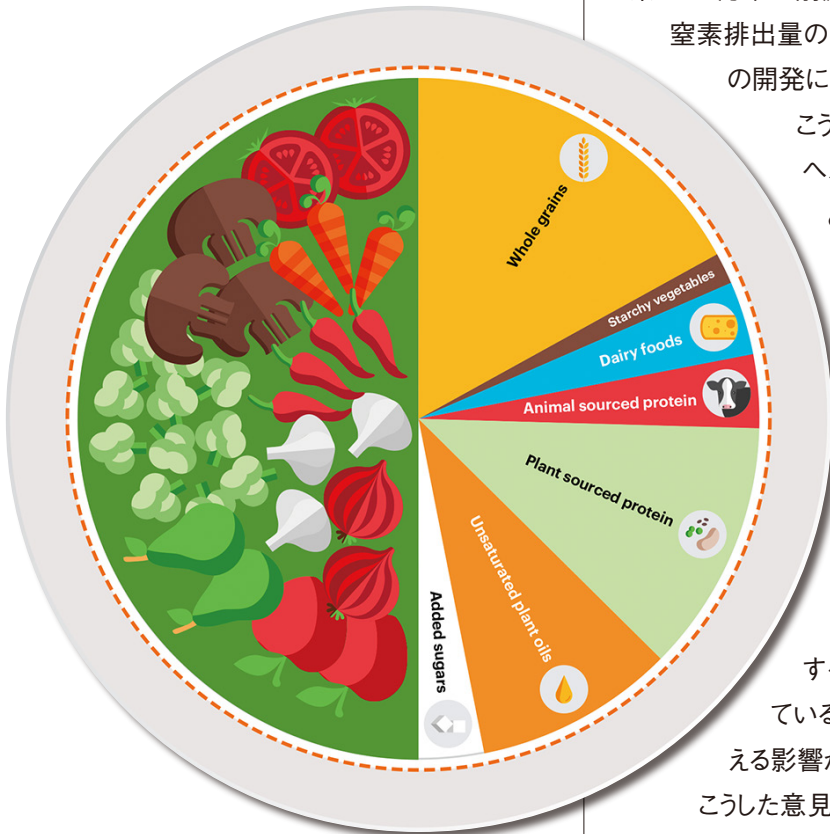
穀物	232g
いも	50g
野菜	300g
果物	200g
牛乳・乳製品	250g
牛・羊・豚肉	14g
鶏肉	29g
卵	13g
魚	28g
豆	75g
ナッツ	50g
不飽和脂肪	40g
飽和脂肪	11.8g
砂糖	31g

2050年、約100億人に達する人類が、誰も排除されることなく、それぞれの地域で健康と文化を維持できる食事の姿。

- 水使用の減少
- 窒素とリン汚染の削減
- 二酸化炭素排出量ゼロ
- メタンおよび亜酸化窒素排出量の抑制
- 農業、調理、流通、加工、献立等の開発

出典：Willett W et al.  
Lancet. 2019;393(10170):447-492.

図14 プラネタリー・ヘルス・ダイエット  
(地球にとって健康な食事)



出典：Willett W et al.  
Summary Report of the EAT-Lancet Commission Healthy  
Diets From Sustainable Food Systems. 2019.

報告書ではまた、世界中の国々が、今後、「水使用の減少」「窒素とリン汚染の削減」「二酸化炭素排出量ゼロ」「メタンおよび亜酸化窒素排出量の抑制」ができる農業、調理、流通、加工、献立等の開発に取り組む必要があると述べています。

こうした理念をもとに提唱されているのが、プラネタリー・ヘルス・ダイエット (Planetary Health Diet、地球にとって健康な食事) です (図14)。その内容は、プレートのおよそ半分が、果物、野菜、ナッツで、残りの半分は、おもに全粒穀物、植物性たんぱく質 (豆、レンズ豆、豆類)、不飽和植物油、適度な量の肉と乳製品、および追加の砂糖とでんぷん質の野菜で構成されています。この案はベジタリアン (菜食) やビーガン (完全菜食) の食事に近いものですが、報告書は、個人の好み、その土地の風土や文化は尊重すべきと記しています。

なお、ランセット委員会の報告書は畜産物の摂取すべき参考値があまりにも少なく、植物性食品に偏っていることから、現実性が乏しいことや関連する業界に与える影響が大きすぎるとの異論も出ています。

こうした意見を踏まえ、WHOは「健康上の側面」「環境への影響」「社会的文化的側面」からなる16項目の「持続可能な健康な食事」のための指針を提案しています (表1)。

表1 WHO「持続可能な健康な食事」のための指針 (2019年)

健康上の側面	1	生後間もなく母乳哺育を開始し、6か月齢まで完全母乳哺育で育て、2歳齢およびそれ以降も母乳哺育を続け、適切な補完的栄養と組み合わせる
	2	高度な加工食品および飲料製品を制限しつつ、さまざまな非加工食品または最小限の加工食品により、食品群全体を通じてバランスがとれている
	3	全粒穀類、豆類、ナッツ類、さらに豊富で多様な果物と野菜を含む
	4	中程度の卵、乳・乳製品、家畜、魚、および赤身の肉を含めることができる
	5	安全で清潔な飲料水
	6	成長と発達、さらにライフスタイル全体に対して活動的で健康な生活ができるエネルギーと栄養素が、必要量を満たすが過剰ではなく適正に含まれる
	7	食事に関連した非感染性疾患のリスクを軽減し、一般の人々の健康と幸福を確保するWHOガイドライン (脂肪：総エネルギー比で最大30~35%、飽和脂肪から不飽和脂肪への移行、遊離糖：エネルギー比で10%未満、塩：5g以下) と一致している
	8	食中毒を起こす危険性がある病原体、毒素、および他の物質を最小限のレベルで含むか、または、もし可能であれば含まない
環境への影響	9	温室効果ガス、水と土地の使用、窒素とリンの使用、および化学汚染物質が目標設定内に収まっている
	10	作物、家畜、森林由来の食物、水性遺伝資源などの生物多様性を保護し、魚類や動物の乱獲を避ける
	11	食料生産における抗生物質とホルモンの使用を最小限にする
	12	食品の包装におけるプラスチックおよびその派生物の使用を最小限にする
社会的文化的側面	13	食品ロスと廃棄物を減らす
	14	食品の調達、生産、消費の方法が、地域の文化、料理の仕方、知識、消費パターンの価値に基づいて構成され、尊重されている
	15	アクセスしやすく、好まれるものを含む
	16	食品や水の購入や調理、および燃料の取得の時間配分が、ジェンダー問題に影響しないようにする

出典：中村丁次「臨床栄養学者 中村丁次が紐解くジャパン・ニュートリション」第一出版、2020年、p.199



### (3) グリーン・リカバリーとは

2020年4月、EU各国の環境大臣を中心に、ポストコロナの復興計画として「グリーン・リカバリー（緑の復興）」計画が提唱されました。これはCOVID-19後の復興策として、環境負荷の原因となる温室効果ガスの排出を抑制しながら、経済を発展させようとする計画です。

COVID-19による都市封鎖や渡航規制により、各国の経済は大きなダメージを受けました。国際エネルギー機関（IEA）は、2020年の世界の温室効果ガス排出量が30.6ギガトンと前年比約8%減となったことを報告しています **図15**。この減少率はリーマン・ショックで記録した2009年の削減量の6倍に及んでおり、皮肉にも、人間が経済的・文化的活動を停止することにより、地球環境への負荷が軽減することを立証しました。

では、グリーン・リカバリー計画のなかで、栄養と食事はどうあるべきでしょうか。

FAOの報告書「Livestock's Long Shadow（家畜が落とす長い影）」は、温室効果ガス排出量に占める割合が、

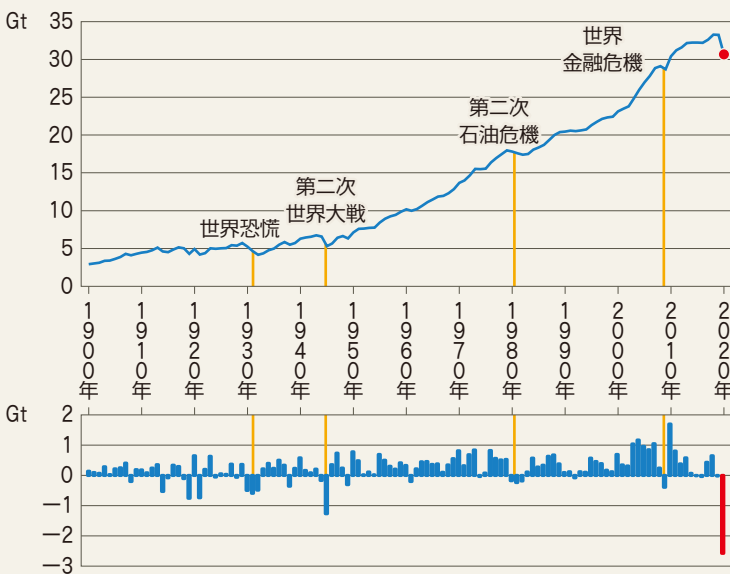
車や飛行機などの輸送手段が13.5%なのに対し、畜産業は18%あり、特に肉食による環境負荷が大きいことを示しました<sup>14)</sup>。内訳は、えさの生産・輸送、ふん尿処理、さらに牛のげっぷなどです。そのため前述したEATランセット委員会は、14g/日と肉類の摂取量の極端な制限を提案していたのです。

人口がこのまま増え続け、都市化が進めば、より多くの食糧が必要になります。特に肉、魚、卵、牛乳・乳製品、砂糖、油の消費量は増大し、それらの生産のため地球への負担はますます高まることが予想されます。しかも、こうした食事の進展は、肥満や慢性疾患のリスクを増大させることとなります。

今回のCOVID-19により、私たちは改めて人類と自然との共生の重要性を認識することになりました。これからは、環境負荷が少なく、健康的で、持続可能な食事を模索していくことが求められます。

**図15** 新型コロナの副産物

世界のエネルギー関連CO<sub>2</sub>排出量と年間変化量、1900～2020年



出典：IEA. Global Energy Review 2020.

#### ●カーボンフットプリント（CFP）

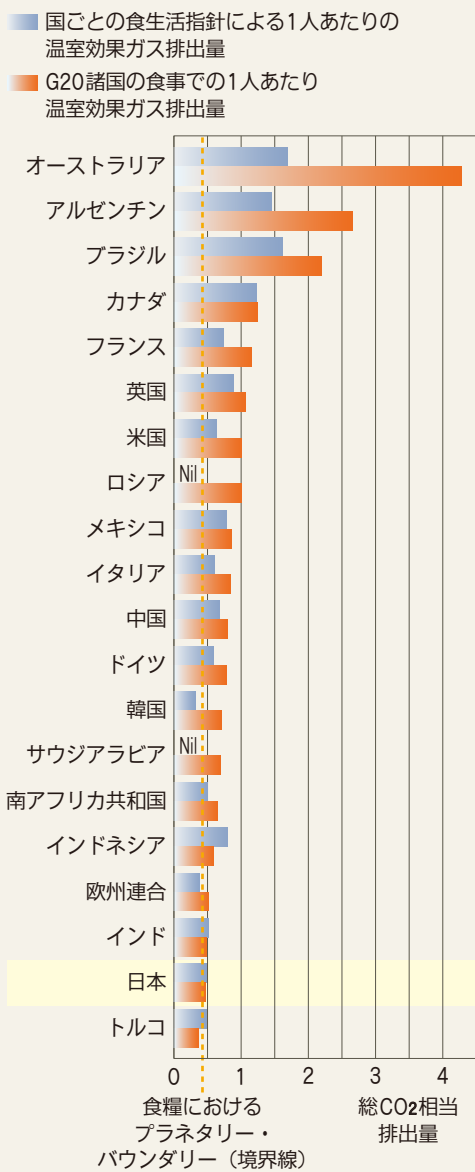
ある商品における原料の生成から廃棄に至るまでのライフサイクル全体のなかで、大気中に排出したCO<sub>2</sub>などの温室効果ガスの重量を算出した指標。

### (4) 脱炭素社会と日本の栄養・食事

2020年10月、菅義偉内閣総理大臣は「2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言しました。すでにヨーロッパを中心に、カーボンフットプリント（CFP）を基準とした脱炭素社会の実現に向けた検討が始まっています。



**図16** 日本人の食は環境負荷が少なく、プラネタリー・ヘルス・ダイエットに近い



出典：EAT. Diets for a Better Future: Rebooting and Reimagining Healthy and Sustainable Food Systems in the G20. 2020.

### 日本人のCFP

地球環境戦略研究機関（IGES）などが2019年2月に発表した報告書<sup>15)</sup>によれば、日本人の平均的な生活における1年間のCFPの総量は、1人あたり7.6トン。内訳は、電気などの住居関連2.4トン、自動車などの移動1.6トン、そして食事関係1.4トンなどで、食事は自動車並みに温室効果ガスを排出していることになります。

さらに、日本人の一般的な食事におけるCFPを見ると、最も多いのは肉類で、その割合は23%（1人1年間に0.32トン）、続いて穀物の約19%でした。牛乳・乳製品は13%（0.18トン）で、肉類と牛乳・乳製品を合計した畜産由来のCFPは36%（0.5トン）、日本人の生活全体のCFPの6.6%となります。

一方、FAOが発表した2013年のデータでは、生活全体のCFPに対する畜産由来の割合は14.5%です<sup>16)</sup>。つまり日本は国際的な値の半分以下であり、現在の日本人の食事において、畜産由来の食品が著しく地球環境に負荷をかけているとはいえないことがわかります。

Brent Lokenらは、20か国の現在の食事とその国の食事ガイドラインを、健康で持続可能な食事として提唱した「プラネタリー・ヘルス・ダイエット（地球にとって健康な食事）」と比較。その結果、日本は、実際の食事も、食事ガイドラインも、温室効果ガス排出量が少なく、プラネタリー・ヘルス・ダイエットと変わらなかったことが報告されました（図16<sup>17)</sup>。

以上のことから、現在の日本人全般に、肉食や牛乳・乳製品の制限を強調する必要はないと考えられます。むしろ、そうしたメッセージは、成長期の子どもをはじめ、低栄養が問題になっている高齢者や若年女性に対し、間違った情報の発信となることが懸念されます。

肉は、たんぱく質、各種ビタミン、ミネラルを含有し、消化吸収がよい食品です。肉食の禁止は嗜好的にも文化的にも困難なうえ、畜産業界にも混乱を招くことになります。できる限り環境負荷が少なく、持続可能性がある健康な食事にするために、畜産業にどのような技術革新が求められるのか。今こそ、考えていく必要があります。

### 日本の酪農乳業の取り組み

「力強く成長し信頼される持続可能な産業」を目指して

日本の酪農乳業は現在、持続可能な社会の実現に積極的に関与し貢献するため、産業全体を通じた取り組みを推進。日本酪農の現状や自然条件等を踏まえた「環境」「家畜」「人」「社会」に優しい日本独自の持続可能な酪農生産のあり方や評価方法について、国と連携しつつ、検討、目標設定を行ない取り組んでいます。

取り組みの一例

環境負荷の軽減	牧場や乳業工場におけるバイオマス発電や太陽光発電などの再生可能エネルギーの活用、適切な廃棄物の処理
労働環境の改善	経営部門の外部化や標準化、動線の改善による省力化や軽労化など
家畜福祉の推進	家畜福祉（アニマルウェルフェア）を踏まえた家畜の飼養管理
薬剤耐性菌問題への対処	薬剤耐性菌（AMR）の発生と伝播を極力抑えるための獣医師との連携、情報共有



## (5) 牛乳・乳製品が支える新しい食事

COVID-19の感染拡大は、SDGsに取り組む重要性をより強く認識する契機となりました。栄養と食事は、人間の生命と健康を維持し、生活を支える基盤です。栄養はSDGsが掲げる多くの目標に関係し、栄養不良の解決なくして各目標の達成は不可能といえます。

一方で、個々の目標の達成は、今度は栄養不良の解決にもつながります。そのためにも、新たな視点で、エネルギーと各種栄養素が過不足なく適正に摂取され、温室効果ガスの排出量が少ない持続可能な食事、いわば「地球にやさしく、健康で幸せな生活ができる食事」の創造が必要です。

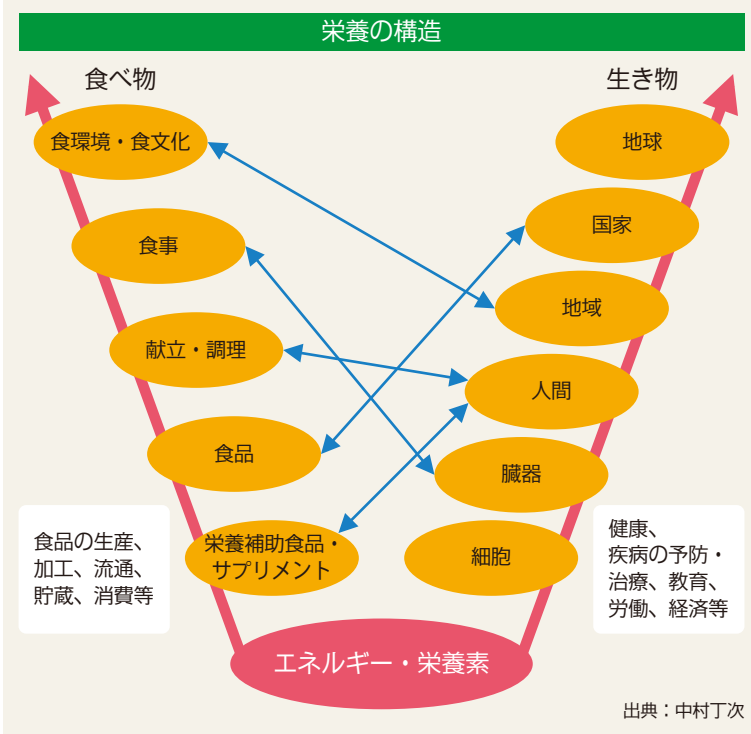
これからの栄養・食事のあり方を考えるとき、大切なのは栄養を総合的に考え、「その国や地域で育まれた伝統的食文化や食材を大切にしながらも、医学、栄養学、農学、環境・社会学等の科学的根拠にも

とづいた栄養改善により、誰をも取り残すことなく、快適でより良い生活が持続できる栄養・食事を目指す」こと(図17)。

日本人は、稲作を中心に、地域の自然と融合し、伝統的な食事を継承しながら、明治以降、欧米の栄養学を導入し、積極的に肉、卵、さらに牛乳・乳製品など、栄養密度の高い食品や料理を取り入れてきました。戦後も食の欧米化をいきすぎることなく取り入れ、現在では「乳和食」を代表例として、日本の自然や文化と欧米の科学を融合させた独自の栄養を具現化させています。このような日本独自の栄養改善は、「日本の栄養：ジャパン・ニュートリション」と名づけられています<sup>18)</sup>。

牛乳・乳製品は、高い栄養価と入手のしやすさをあわせもち、さまざまな社会や文化に溶け込むことができる数少ない食品です。環境への取り組みをいっそう推し進めながら、これからも「持続可能で健康な食事」を支える重要な構成要素としての役割に期待が寄せられています。

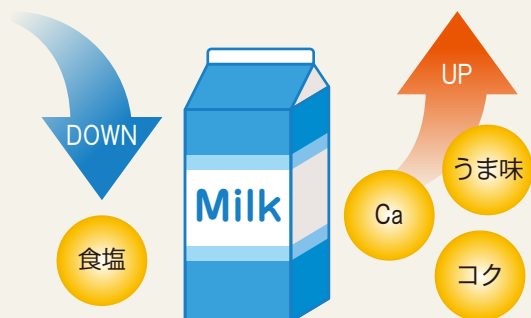
図17 栄養を総合的に考える



### 和食の弱点を解決! 「乳和食」

「乳和食」は、味噌や醤油などの伝統的調味料に、コク味やうま味を有する牛乳（成分無調整牛乳）を組み合わせた、食の新提案。食材本来の風味や特徴を損なうことなく、食塩や出汁を減らしながら、おいしく和食を食べることができます。

日本人のカルシウム不足改善、高齢者のたんぱく質補給への貢献も期待されています。







## 文献

- 1) レナード・ムロディナウ (Leonard Mlodinow)、水谷淳 (訳)、ラヴォアジエの化学の理論と実験、「この世界を知るための 人類と科学の400万年史」、河出書房新社、2016、p.217-227.
- 2) 中村丁次、栄養とは、「楽しくわかる栄養学」、羊土社、2020、p.12-27.
- 3) International Food Policy Research Institute (IFPRI). 2014 Global Nutrition Report. 2014.
- 4) Barker DJ, Osmond C. Infant mortality, childhood nutrition, and ischaemic heart disease in England and Wales. *Lancet*. 1986;1(8489):1077-1081.
- 5) International Food Policy Research Institute (IFPRI). 2018 Global Nutrition Report. 2018.
- 6) 橋詰直樹、田中芳明、消化管と免疫. 岡田晋吾 (編)、「キーワードでわかる臨床栄養 令和版」、羊土社、2020、p.123-128.
- 7) Gross RL, Newberne PM. Role of nutrition in immunologic function. *Physiol Rev*. 1980;60(1):188-302.
- 8) Li T et al. Prevalence of malnutrition and analysis of related factors in elderly patients with COVID-19 in Wuhan, China. *Eur J Clin Nutr*. 2020 Jun;74(6):871-875.
- 9) Lighter J et al. Obesity in Patients Younger Than 60 Years Is a Risk Factor for COVID-19 Hospital Admission. *Clin Infect Dis*. 2020 Jul 28;71(15):896-897.
- 10) Belanger MJ et al. Covid-19 and Disparities in Nutrition and Obesity. *N Engl J Med*. 2020 Sep 10;383(11):e69.
- 11) Willett W et al. Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet*. 2019 Feb 2;393(10170):447-492.
- 12) van Hooijdonk T, Hettinga K. Dairy in a sustainable diet: a question of balance. *Nutr Rev*. 2015;73 Suppl 1:48-54.
- 13) FAO, Animal Production and Health Division. Greenhouse Gas Emissions From the Dairy Sector: A Life Cycle Assessment. 2010.
- 14) FAO. Livestock's long shadow : environmental issues and options. 2006.
- 15) 地球環境戦略研究機関 (IGES) ほか、「1.5-Degree Lifestyles: Targets and options for reducing lifestyle carbon footprints」、2019.
- 16) FAO. Tackling Climate Change through Livestock. 2013. p.14.
- 17) Loken B et al. Diets for a Better Future: Rebooting and Reimagining Healthy and Sustainable Food Systems in the G20. 2020.
- 18) 中村丁次、「臨床栄養学者 中村丁次が紐解くジャパン・ニュートリション——日本の栄養の過去・現在、さらに未来に向けて——」、第一出版、2020.



監修

神奈川県立保健福祉大学 学長



## 中村丁次 (なかむら・ていじ)

1972年、徳島大学医学部栄養学科卒。新宿医院、聖マリアンナ医科大学病院栄養部勤務を経て、1985年、医学博士（東京大学医学部）。1987年、聖マリアンナ医科大学横浜市西部病院栄養部副部長、同大学病院栄養部部長を経て、2003年、神奈川県立保健福祉大学保健福祉学部栄養学科学科長／教授に就任。2008年、聖マリアンナ医科大学内分泌代謝内科客員教授、2011年、神奈川県立保健福祉大学学長に就任し、現在に至る。

日本栄養士会会長、日本栄養学教育学会理事長、日本臨床栄養学会名誉会員、日本臨床栄養協会理事、日本食育学会常任理事、日本臨床栄養代謝学会名誉会員、日本栄養改善学会名誉会員、厚生労働省・日本人の長寿を支える『健康な食事』のあり方に関する検討会座長他。牛乳乳製品健康科学会議副代表幹事。

『臨床栄養学者 中村丁次が紐解くジャパン・ニュートリション——日本の栄養の過去・現在、さらに未来に向けて——』（第一出版）ほか著書多数。

本件に関するお問い合わせ先

一般社団法人 Jミルク

学術調査グループ

TEL : 03-5577-7494

URL : <http://www.j-milk.jp/>

E-mail : [info@j-milk.jp](mailto:info@j-milk.jp)

2020年度 生乳需要基盤確保事業 独立行政法人農畜産業振興機構 後援



※本文中におけるデータ、コンテンツにつきまして、メディアに転載される際には、転載許可をご確認いただく必要がございます。

※本資料は日本のメディアの方々に向けた情報提供資料です。本資料に記載されております画像や有識者紹介につきましては、承諾が必要なものもございますので、WEB、広告などに無断転載されることのないよう、お願い申し上げます。