

1-4 炭水化物

1 基本的事項

炭水化物 (carbohydrate) は、その細分類 (特に、糖類・多糖類の別、多糖類は更にでんぷんと非でんぷん性多糖類の別) によって栄養学的意味は異なる。しかしながら、食品成分表 [日本食品標準成分表 2015 年版 (七訂)]¹⁾ においてそれらの含有量が記載されるに至ったものの、いまだ未測定の商品も多い。そのため、日本人におけるそれらの摂取量を知るのは困難であり、そのための専用の食品成分表を開発する必要がある²⁾。そこでここでは、総炭水化物と食物繊維に限定して、その栄養学的意義と食事摂取基準としての指標及びその値について記す。

加えて、炭水化物ではないものの、エネルギーを産生し、かつ、各種生活習慣病との関連が注目されているアルコールについても、この章で触れる。

1-1 定義と分類

炭水化物は、組成式 $C_m(H_2O)_n$ からなる化合物である。炭水化物は、単糖あるいはそれを最小構成単位とする重合体である。主な炭水化物を表 1 に示す³⁾。

生理学的には、ヒトの消化酵素で消化できる易消化性炭水化物と消化できない難消化性炭水化物に分類できる。食物繊維という名称は、生理学的な特性を重視した分類法であり、食物繊維の定義は国内外の組織間で少しずつ異なっている⁴⁾。通常の商品だけを摂取している状態では、摂取される食物繊維のほとんどが非でんぷん性多糖類であり、難消化性炭水化物にほぼ一致する。

食物繊維の定義はまだ十分には定まっていないが、食事摂取基準ではその科学性をある程度担保しつつ、活用の簡便性を図ることを目的として、易消化性炭水化物を糖質、難消化性炭水化物を食物繊維と呼ぶことにする。

表 1 主な炭水化物の分類

分類 (重合度)	下位分類	構成物質	消化性	食事摂取基準で 用いた分類	
糖類 (1~2)	単糖類 二糖類 糖アルコール	グルコース、ガラクトース、フルクトース スクロース、ラクトース、マルトース ソルビトール、マンニトール	易 ¹⁾	炭水 化物	糖質
オリゴ糖 (3~9)	マルトオリゴ等 他のオリゴ等	マルトデキストリン			
多糖類 (10以上)	デンプン 非デンプン性多 糖類	アミロース、アミロペクチン、他 セルロース、ヘミセルロース、ペクチン、 他	難 ²⁾		食物 繊維

¹⁾ 易消化性炭水化物とも呼ばれる。

²⁾ 難消化性炭水化物とも呼ばれる。

1-2 機能

栄養学的な側面からみた炭水化物の最も重要な役割は、エネルギー源である。炭水化物から摂取するエネルギーのうち、食物繊維に由来する部分はごくわずかであり、そのほとんどは糖質に由来

する。したがって、エネルギー源としての機能を根拠に食事摂取基準を設定する場合には、炭水化物と糖質の食事摂取基準はほぼ同じものとなり、両者を区別する必要性は乏しい。

糖質は、約4 kcal/gのエネルギーを産生し、その栄養学的な主な役割は、脳、神経組織、赤血球、腎尿細管、精巣、酸素不足の骨格筋等、通常はぶどう糖（グルコース）しかエネルギー源として利用できない組織にぶどう糖を供給することである。脳は、体重の2%程度の重量であるが、総基礎代謝量の約20%を消費すると考えられている⁵⁾。基礎代謝量を1,500 kcal/日とすれば、脳のエネルギー消費量は300 kcal/日になり、これはぶどう糖75 g/日に相当する。上記のように脳以外の組織もぶどう糖をエネルギー源として利用することから、ぶどう糖の必要量は少なくとも100 g/日と推定され、すなわち、糖質の最低必要量はおよそ100 g/日と推定される。しかし、肝臓は、必要に応じて筋肉から放出された乳酸やアミノ酸、脂肪組織から放出されたグリセロールを利用して糖新生を行い、血中にぶどう糖を供給する。したがって、これは真に必要な最低量を意味するものではない。

食物繊維は、腸内細菌による発酵分解によってエネルギーを産生する。しかし、その値は一定でなく、有効エネルギーは0~2 kcal/gと考えられている⁶⁾。さらに、炭水化物に占める食物繊維の割合（重量割合）はわずかであるために、食物繊維に由来するエネルギーが炭水化物全体に由来するエネルギーに占める割合はごくわずかであり、食事摂取基準の活用上は無視し得ると考えられる。

一方、食物繊維摂取量は、数多くの生活習慣病の発症率又は死亡率との関連が検討されており、メタ・アナリシスによって数多くの疾患と有意な負の関連が報告されている稀な栄養素である。代表的なものとして、総死亡率⁷⁾、心筋梗塞の発症及び死亡⁸⁾、脳卒中の発症^{9,10)}、循環器疾患の発症及び死亡^{8,11,12)}、2型糖尿病の発症^{13,14)}、乳がんの発症^{15,16)}、胃がんの発症¹⁷⁾、大腸がんの発症^{18,19)}などがある。例えば、食物繊維をほとんど摂取しない場合に比べて、20 g/日程度摂取していた群では心筋梗塞の発症率が15%ほど低かった⁸⁾と報告されている。また、メタボリックシンドロームの発症率との関連を検討したメタ・アナリシスも存在する^{20,21)}。これらの報告は、総合的には食物繊維摂取量が多いほどこれらの発症率や死亡率が低くなる傾向を認めている。2型糖尿病の発症率との関連を検討したメタ・アナリシスでは、20 g/日以上摂取した場合に発症率の低下が観察されており、閾値としてこの値が存在する可能性を示唆している¹⁴⁾。血中総コレステロール及びLDLコレステロールとの負の関連も報告されているが、これは水溶性食物繊維に限られるとされている²²⁾。また、ヨーロッパで行われた大規模コホート研究では、食物繊維摂取量と体重増加の間に負の関連が観察されている²³⁾。

食物繊維摂取量が排便習慣（健康障害としては便秘症）に影響を与える可能性が示唆されている²⁴⁾。食物繊維摂取量と便秘症罹患率との関連を横断的並びに縦断的に検討した疫学研究では、便秘症の罹患率、発症率及び排便頻度と食物繊維摂取量との間に負の関連を認めたとする報告がある²⁵⁾。その一方で、両者の間に関連を認めなかった研究も存在する²⁶⁾。

2 指標設定の基本的な考え方

炭水化物、特に糖質は、エネルギー源として重要な役割を担っているが、上述のようにその必要量は明らかにできない。また、通常、乳児以外の者はこれよりも相当に多い炭水化物を摂取している。そのため、推定必要量を算定する意味も価値も乏しい。さらに、炭水化物が直接に特定の健康障害の原因となるとの報告は、2型糖尿病を除けば、理論的にも疫学的にも乏しい。そのため、炭

水化物については推定平均必要量（及び推奨量）も耐容上限量も設定しない。同様の理由により、目安量も設定しなかった。一方、炭水化物はエネルギー源として重要であるため、この観点から指標を算定する必要がある、アルコールを含む合計量として、たんぱく質及び脂質の残余として目標量（範囲）を算定した。

単糖及び二糖類、すなわち糖類の過剰摂取が肥満やう歯の原因となることは広く知られている²⁷⁾。そのため、例えば WHO は、その中の free sugar（遊離糖類：食品加工又は調理中に加えられる糖類）の摂取量に関する勧告を出しており、総エネルギーの 10% 未満、望ましくは 5% 未満に留めることを推奨している²⁸⁾。しかしながら、我が国では、日本食品標準成分表に単糖や二糖類など糖の成分が収載されたのは比較的最近であり、現在においても成分が特定されていない食品が多く、糖類の摂取量の把握がいまだ困難である。そのため、今回はその基準の設定を見送ることとした。

なお、日本食品標準成分表における糖類の欠損値を補完した上で日本人における糖類摂取量を調べた研究によれば、その平均摂取量（男児・男性/女児・女性）は幼児（18～35 か月）で 6.1/6.9% エネルギー、小児（3～6 歳）で 7.6/7.7% エネルギー、学童（8～14 歳）で 5.8/6.0% エネルギー、成人（20～69 歳）で 6.1/7.4% エネルギーであったと報告しており、我が国でもその過剰摂取に注意すべき状態であるおそれが示唆されている^{2,29)}。

一方、食物繊維は、摂取不足が対象とする生活習慣病の発症に関連するという報告が多いことから、目標量を設定することとした。

3 炭水化物

3-1 健康の保持・増進

3-1-1 生活習慣病の発症予防

3-1-1-1 目標量の策定方法

・成人・高齢者・小児（目標量）

炭水化物の多い食事は、その質への配慮を欠くと、精製度の高い穀類や甘味料や甘味飲料、酒類に過度に頼る食事になりかねない。これは好ましいことではない。同時に、このような食事は数多くのビタミン類やミネラル類の摂取不足を招きかねないと考えられる。これは、精製度の高い穀類や甘味料や甘味飲料、酒類は数多くのミネラル、ビタミンの含有量が他の食品に比べて相対的に少ないからである。たんぱく質の目標量の下値（13 又は 15% エネルギー）と脂質の目標量の下値（20% エネルギー）に対応する炭水化物の目標量は 67 又は 65% エネルギーとなるが、上記の理由のために、それよりもやや少ない 65% エネルギーを目標量（上限）とすることとした。したがって、たんぱく質、脂質、炭水化物のそれぞれの目標量の下値の合計は 100% エネルギーにはならない。この点に注意して用いる必要がある。

一方、目標量（下限）は、たんぱく質の目標量の上値（20% エネルギー）と脂質の目標量の上値（30% エネルギー）に対応させた。ただし、この場合には、食物繊維の摂取量が少なくならないように、炭水化物の質に注意すべきである。

ところで、アメリカ人中年男女（45～64 歳）15,428 人を 25 年間追跡して、炭水化物摂取量と総死亡率との関連を検討した報告によると、炭水化物摂取量が 50～55% エネルギーであった集団で最も低い総死亡率と最も長い平均期待余命が観察された³⁰⁾。同時に、総死亡率の上昇と平均期待余命の短縮は炭水化物摂取量が 55～65% エネルギーであった集団ではわずかであった。これ

は、目標量の範囲を 50～65% エネルギーとすることを間接的に支持する知見であると考えられる。

・妊婦・授乳婦（目標量）

生活習慣病の発症予防の観点から見て、妊婦及び授乳婦が同年齢の非妊娠・非授乳中の女性と異なる量の炭水化物を摂取すべきとするエビデンスは見いだせない。したがって、目標量は妊娠可能年齢の非妊娠・非授乳中の女性と同じとした。

3-2 生活習慣病の重症化予防

生活習慣病の発症予防と同様に、栄養学的な側面から見た炭水化物の最も重要な役割は重症化予防においてもエネルギー源としての働きと血糖上昇作用である。なお、食物繊維については後述する。糖類については、今回は触れない。

エネルギー源としての炭水化物摂取（制限）の効果は肥満症患者及び過体重者を対象とした多数の介入試験で検証されている。結果のばらつきは大きいものの、同じエネルギー量を有する炭水化物が有する減量効果は、同じエネルギー量を有する脂質及びたんぱく質と有意に異なるものではないとしたメタ・アナリシスが多い³¹⁻³³。これは、炭水化物摂取量の制限によって総エネルギー摂取量を制限すれば減量効果を期待できるが、炭水化物摂取量の制限によって減少させたエネルギー摂取量を他の栄養素（脂質又はたんぱく質）で補い、総エネルギー摂取量が変わらない場合には減量効果は期待できないことを示している。

糖尿病患者又は高血糖者を対象として、炭水化物摂取量を制限したときの血糖（又は HbA1c）の変化を観察した介入試験も一定数存在する。これらの研究をまとめたメタ・アナリシスでは、短期間（3か月）かつ非常に炭水化物摂取量が少ない（15% エネルギー前後）試験でのみ、対照群（通常炭水化物摂取量）に比べて有意な HbA1c の低下が観察されたが、それ以上の炭水化物制限や、それ以上の長期試験（6か月以上）では有意な HbA1c の低下は観察されなかった³⁴。他の類似のメタ・アナリシスもほぼ同じ結果を得ている^{35,36}。これは、現実的に実行可能であり、かつ、他の栄養素による健康への不利益が生じない範囲であり、さらに、糖尿病の管理に求められる十分に長い期間にわたって行うべき食事療法として、炭水化物摂取量の制限は、少なくとも HbA1c の変化を指標とした場合、血糖値の改善に寄与しないことを示している。

高食物繊維摂取が便秘（特に小児の便秘）の改善に有効か否かを検証した介入試験は、その質が不十分なものが多いという限界もあり、有効であるとした研究も存在するものの、結論は得られていない³⁷。

4 食物繊維

4-1 健康の保持・増進

4-1-1 生活習慣病の発症予防

4-1-1-1 生活習慣病との関連

食物繊維摂取量と主な生活習慣病の発症率又は死亡率との関連を検討した疫学研究（及びそのメタ・アナリシス）のほとんどが負の関連を示す一方で、明らかな閾値が存在しないことを示している³⁸⁾。アメリカ・カナダの食事摂取基準では、これらの研究論文を中心にレビューを行い、14 g/1,000kcal を目安量としている（注：アメリカ・カナダの食事摂取基準には目標量はなく、目安量を用いている⁵⁾）。これは、それぞれの研究において最も大きな予防効果が観察された群の摂取量の代表値に基づく値である。

4-1-1-2 目標量の策定方法

・成人・高齢者（目標量）

アメリカ・カナダの食事摂取基準では、上記の限界はあるものの、この基準を参考にすれば、成人では理想的には24 g/日以上、できれば14 g/1,000 kcal 以上を目標量とすべきであると考えられる。しかしながら、平成28年国民健康・栄養調査に基づく日本人の食物繊維摂取量の中央値は、全ての年齢区分でこれよりかなり少ない（表2）。そのために、これらの値を目標量として掲げてもその実施可能性は低いと言わざるを得ない。そこで、下記の方法で目標量を算定することとした。

現在の日本人成人（18歳以上）における食物繊維摂取量の中央値（13.7 g/日）と、24 g/日との中間値（18.9 g/日）をもって目標量を算出するための参照値とした。次に、成人（18歳以上）における参照体重の平均値（58.3 kg）と性別及び年齢区分ごとの参照体重を用い、その体重比の0.75乗を用いて体表面積を推定する方法により外挿し、性別及び年齢区分ごとの目標量を算出した。ただし、参照体重の平均値には、性及び年齢区分（全10階級）における値の単純平均を用いた。

具体的には、

$$18.9 \text{ (g/日)} \times [\text{性別及び年齢区分ごとの参照体重(kg)} \div 58.3 \text{ (kg)}]^{0.75}$$

により得られた値を整数にした上で、隣り合う年齢区分間で値の平滑化を行った（表2）。

ところで、目標量の算定に用いられた研究の多くは、通常の食品に由来する食物繊維であり、サプリメント等に由来するものではない。したがって、同じ量の食物繊維を通常の食品に代えてサプリメント等で摂取したときに、ここに記されたものと同等の健康利益を期待できるという保証はない。さらに、食品由来で摂取できる量を超えて大量の食物繊維をサプリメント等によって摂取すれば、ここに記されたよりも多くの（大きな）健康利益が期待できるとする根拠はない。

・小児（目標量）

食物繊維摂取量が対象とする生活習慣病の発症や重症化予防に直接に関与しているとする報告は小児では乏しい。したがって、これらを根拠として目標量を算定するのは難しいと考えられる。

しかしながら、生活習慣病の発症には長期間にわたる習慣的な栄養素摂取量が影響することから、小児期の食習慣が成人後の循環器疾患の発症やその危険因子に影響を与えている可能性が示唆

されている³⁹⁾。また、小児期の食習慣はその後の食習慣にある程度影響しているという報告も複数ある^{40,41)}。このようなことにより、小児期においても食事摂取基準を設定することが勧められている⁴²⁾。

小児において発生頻度の高い健康障害として便秘がある。高食物繊維摂取が便秘の改善に及ぼす効果をまとめたシステマティック・レビューでは、高食物繊維摂取は便秘の改善に効果があるとした報告が存在すると記述されている⁴³⁾。また、高食物繊維摂取者で便秘保有率が低い傾向があるとした横断研究も我が国に存在する⁴⁴⁾。しかしながら、いずれの報告でも明確な閾値は示されておらず、量的な議論は乏しく、そのためこれらの報告を目標量の算定に利用するのは難しいと考えられる。

ところで、最近の全国調査において、3～5歳の小児における摂取量の中央値は8.7 g/日（男児）、8.5 g/日（女児）と報告されている⁴⁵⁾。3歳未満の小児については、我が国における摂取実態の詳細は明らかになっておらず目標量を算定する根拠が乏しいことから、3～17歳については成人と同じ方法で目標量を算出することにした。なお、算出された目標量よりも現在の摂取量の中央値の方が多い場合には、現在の摂取量の中央値を目標量とした。

・妊婦・授乳婦（目標量）

生活習慣病の発症予防の観点から見て、妊婦及び授乳婦が同年齢の非妊娠・非授乳中の女性と異なる量の食物繊維を摂取すべきとするエビデンスは見いだせない。したがって、目標量は妊娠可能年齢の非妊娠・非授乳中の女性と同じとした。

表2 食物繊維の目標量を算定するために参照した値（g/日）

性別	男性		女性		
	年齢	摂取量（中央値） ¹	計算値**	摂取量（中央値） ¹	計算値**
1～2（歳）		6.62	—	6.63	—
3～5（歳）		8.12*	7.33	8.66*	7.20
6～7（歳）		10.44*	9.16	11.03*	9.07
8～9（歳）		11.47*	10.90	12.02*	10.73
10～11（歳）		12.87	13.06*	12.24	13.25*
12～14（歳）		14.55	16.59*	12.56	16.21*
15～17（歳）		13.11	19.24*	10.21	17.32*
18～29（歳）		11.27	20.39*	10.65	16.92*
30～49（歳）		12.16	21.24*	11.57	17.60*
50～64（歳）		14.00	21.21*	13.87	17.79*
65～74（歳）		15.76	20.51*	15.86	17.37*
75以上（歳）		15.61	19.22*	14.35	16.54*

¹ 平成28年国民健康・栄養調査。

* 目標量の算定に用いた値。

** $18.9 \text{ (g/日)} \times [\text{性別及び年齢区分ごとの参照体重(kg)} \div 58.3 \text{ (kg)}]^{0.75}$ として計算。

4-2 生活習慣病の重症化予防

食物繊維が数多くの生活習慣病の発症予防に寄与し得ることは前述のとおりであるため、食物繊維の積極的な摂取がそれらの疾患の重症化予防においても重要であろうと考えられる。例えば、食物繊維が各種疾患及びその生体指標に及ぼす効果を検証した介入試験をまとめたメタ・アナリシスでは、体重、血中総コレステロール、LDL コレステロール、トリグリセライド、収縮期血圧、空腹時血糖で有意な改善が認められている³⁸⁾。また、こうした結果は、糖尿病患者を対象としたHbA1cの改善を指標とした介入試験のメタ・アナリシスでも同様であったことから⁴⁶⁾、こうした指標の改善が関連する各種生活習慣病の重症化予防においては、食物繊維の積極的摂取が推奨される。どの程度の食物繊維摂取量を勧めるかについてはまだ十分な結論は得られていないものの、前述のメタ・アナリシスでは、観察研究も含めて、25~29g/日の摂取量で最も顕著な効果が観察されたと報告している³⁸⁾。これは、現在の日本人成人の食物繊維摂取量に比べるとかなり多く、目標量よりも多い。したがって、少なくとも目標量を勧めるのが適当であると考えられる。

食物繊維が豊富な食品は、グリセミック・インデックス (glycemic index : GI) が低い傾向にある。糖尿病患者に低GI食による効果をHbA1c及び空腹時血糖の変化を指標として検証した介入試験をまとめたメタ・アナリシスは、HbA1c及び空腹時血糖の有意な改善を観察している⁴⁷⁾。しかしながら、どの程度のGI(値)の食事を勧めるべきかに関する知見はまだ十分ではない。

5 アルコール

ヒトが摂取するアルコールは、エタノールである。

少量のアルコールを習慣的に摂取している集団は飲酒習慣を持たないか、ある一定量以上の摂取習慣を有する集団に比べて、心筋梗塞の発症や死亡⁴⁸⁾や糖尿病の発症⁴⁹⁾が少ないとの報告が存在する。その一方で、口腔がんを筆頭に、飲酒は数多くの種類の発がんリスクを上昇させることが多くの研究で示されている⁵⁰⁾。また、195か国のデータを統合したメタ・アナリシスは、飲酒が関連するあらゆる健康障害を総合的に考慮すると、アルコールとして10g/日を超えるアルコール摂取は健康障害のリスクであり、また、10g/日未満であってもそのリスクが下がるわけではないと報告している⁵¹⁾。また、およそ60万人の飲酒者を含む83のコホート研究をまとめたメタ・アナリシスでは、総死亡率を低く保つための閾値(上限)を100g/週としている⁵²⁾。

アルコール(エタノール)は、ヒトにとって必須の栄養素ではないため、食事摂取基準としては、アルコールの過剰摂取による健康障害への注意喚起を行うに留め、指標は算定しないことにした。

6 今後の課題

次の二つの課題に関する研究を早急に進め、その結果を食事摂取基準に反映させる必要がある。

- ①糖の健康影響はその種類によって同じではない。特に、糖類(単糖及び二糖類)と多糖類のそれでは大きく異なる。その健康影響は、その摂取量実態も含めて、日本人ではまだ十分には明らかになっていない。それぞれの目標量の設定に資する研究(観察研究及び介入研究)を進める必要がある。
- ②乳児及び小児における食物繊維の健康影響は、その摂取量実態も含めて、日本人ではまだ十分には明らかになっていない。小児における食物繊維の目標量の設定に資する研究(観察研究及び介入研究)を進める必要がある。

〈概要〉

- 炭水化物の目標量は、炭水化物（特に糖質）がエネルギー源として重要な役割を担っていることから、アルコールを含む合計量として、たんぱく質及び脂質の残余として目標量（範囲）を設定した。ただし、食物繊維の摂取量が少なくならないように、炭水化物の質に留意が必要である。
- 糖類の過剰摂取が肥満やう歯の原因となることは広く知られているが、日本人の糖類の摂取量の把握が現状では困難であることから、目標量は設定しなかった。
- 食物繊維は、摂取量不足が生活習慣病の発症率又は死亡率に関連していることから、3歳以上で目標量（下限のみ）を設定した。食物繊維の理想的な目標量は成人では24g/日以上と考えられるが、現在の日本人の摂取実態を鑑み、その実行可能性を考慮して、これよりも低く設定した点に留意すべきである。

参考文献

- 1) 文部科学省科学技術・学術審議会資源調査分科会. 日本食品標準成分表 2015 年版 (七訂). 全官報, 2014.
- 2) Fujiwara A, Murakami K, Asakura K, *et al.* Association of free sugar intake estimated using a newly-developed food composition database with lifestyles and parental characteristics among Japanese children aged 3-6 years: DONGuRI study. *J Epidemiol* 2018; [Epub ahead of print].
- 3) Erdman JW, Macdonald IA, Zeisel SH. Present Knowledge of Nutrition (10th Edition), ILSI. Wiley-Blackwell: Ames Iowa, 2012.
- 4) Stephen AM, Champ MM, Cloran SJ, *et al.* Dietary fibre in Europe: current state of knowledge on definitions, sources, recommendations, intakes and relationships to health. *Nutr Res Rev* 2017; **30**: 149-90.
- 5) Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients). National Academic Press, Washington D. C., 2005.
- 6) 奥 恒行, 山田和彦, 金谷健一郎. 各種食物繊維素材のエネルギーの推算値. 日本食物繊維研究会誌 2002; **6**: 81-6.
- 7) Kim Y, Je Y. Dietary fiber intake and total mortality: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Am J Epidemiol* 2014; **180**: 565-73.
- 8) Wu Y, Qian Y, Pan Y, *et al.* Association between dietary fiber intake and risk of coronary heart disease: A meta-analysis. *Clin Nutr* 2015; **34**: 603-11.
- 9) Chen GC, Lv DB, Pang Z, *et al.* Dietary fiber intake and stroke risk: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Eur J Clin Nutr* 2013; **67**: 96-100.
- 10) Threapleton DE, Greenwood DC, Evans CE, *et al.* Dietary fiber intake and risk of first stroke: a systematic review and meta-analysis. *Stroke* 2013; **44**: 1360-8.
- 11) Kim Y, Je Y. Dietary fibre intake and mortality from cardiovascular disease and all cancers: A meta-analysis of prospective cohort studies. *Arch Cardiovasc Dis* 2016; **109**: 39-54.
- 12) Threapleton DE, Greenwood DC, Evans CE, *et al.* Dietary fibre intake and risk of cardiovascular disease: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2013; **347**: f6879.
- 13) InterAct Consortium. Dietary fibre and incidence of type 2 diabetes in eight European countries: the EPIC-InterAct Study and a meta-analysis of prospective studies. *Diabetologia* 2015; **58**: 1394-408.
- 14) Yao B, Fang H, Xu W, *et al.* Dietary fiber intake and risk of type 2 diabetes: a dose-response analysis of prospective studies. *Eur J Epidemiol* 2014; **29**: 79-88.
- 15) Aune D, Chan DS, Greenwood DC, *et al.* Dietary fiber and breast cancer risk: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Ann Oncol* 2012; **23**: 1394-402.
- 16) Dong JY, He K, Wang P, *et al.* Dietary fiber intake and risk of breast cancer: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Am J Clin Nutr* 2011; **94**: 900-5.
- 17) Zhang Z, Xu G, Ma M, *et al.* Dietary fiber intake reduces risk for gastric cancer: a meta-analysis. *Gastroenterol* 2013; **145**: 113-20.e3.

- 18) Aune D, Chan DS, Lau R, *et al.* Dietary fibre, whole grains, and risk of colorectal cancer: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *BMJ* 2011; **343**: d6617.
- 19) Ma Y, Hu M, Zhou L, *et al.* Dietary fiber intake and risks of proximal and distal colon cancers: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 2018; **97**: e11678.
- 20) Wei B, Liu Y, Lin X, *et al.* Dietary fiber intake and risk of metabolic syndrome: A meta-analysis of observational studies. *Clin Nutr* 2018; **37**: 1935-42.
- 21) Chen JP, Chen GC, Wang XP, *et al.* Dietary Fiber and Metabolic Syndrome: A Meta-Analysis and Review of Related Mechanisms. *Nutrients* 2017; **10**: E24.
- 22) Brown L, Rosner B, Willett WW, *et al.* Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 1999; **69**: 30-42.
- 23) Du H, van der A DL, Boshuizen HC, *et al.* Dietary fiber and subsequent changes in body weight and waist circumference in European men and women. *Am J Clin Nutr* 2010; **91**: 329-36.
- 24) Yang J, Wang HP, Zhou L, *et al.* Effect of dietary fiber on constipation: a meta analysis. *World J Gastroenterol* 2012; **18**: 7378-83.
- 25) Dukas L, Willett WC, Giovannucci EL. Association between physical activity, fiber intake, and other lifestyle variables and constipation in a study of women. *Am J Gastroenterol* 2003; **98**: 1790-6.
- 26) Murakami K, Sasaki S, Okubo H, *et al.*; the Freshmen in Dietetic Courses Study II Group. Association between dietary fiber, water and magnesium intake and functional constipation among young Japanese women. *Eur J Clin Nutr* 2007; **61**: 616-22.
- 27) Moynihan P. Sugars and dental caries: Evidence for setting a recommended threshold for intake. *Adv Nutr* 2016; **7**: 149-56.
- 28) World Health Organization. Guideline: sugars intake for adults and children. Geneva: World Health Organization; 2015.
- 29) Fujiwara A, Murakami K, Asakura K, *et al.* Estimation of starch and sugar intake in a Japanese population based on a newly developed food composition database. *Nutrients* 2018; **10**: 1474.
- 30) Seidemann SB, Claggett B, Cheng S, *et al.* Dietary carbohydrate intake and mortality: a prospective cohort study and meta-analysis. *Lancet Public Health* 2018; **3**: e419-28.
- 31) Naude CE, Schoonees A, Senekal M, *et al.* Low carbohydrate versus isoenergetic balanced diets for reducing weight and cardiovascular risk: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2014; **9**: e100652.
- 32) Hashimoto Y, Fukuda T, Oyabu C, *et al.* Impact of low-carbohydrate diet on body composition: meta-analysis of randomized controlled studies. *Obes Rev* 2016; **17**: 499-509.
- 33) Johnston BC, Kanters S, Bandayrel K, *et al.* Comparison of weight loss among named diet programs in overweight and obese adults: a meta-analysis. *JAMA* 2014; **312**: 923-33.
- 34) Snorgaard O, Poulsen GM, Andersen HK, *et al.* Systematic review and meta-analysis of dietary carbohydrate restriction in patients with type 2 diabetes. *BMJ Open Diabetes Res Care* 2017; **5**: e000354.

- 35) McArdle PD, Greenfield SM, Rilstone SK, *et al.* Carbohydrate restriction for glycaemic control in Type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabet Med* 2019; **36**: 335-48.
- 36) Huntriss R, Campbell M, Bedwell C. The interpretation and effect of a low-carbohydrate diet in the management of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Eur J Clin Nutr* 2018; **72**: 311-25.
- 37) Tabbers MM, Boluyt N, Berger MY, *et al.* Nonpharmacologic treatments for childhood constipation: systematic review. *Pediatrics* 2011; **128**: 753-61.
- 38) Reynolds A, Mann J, Cummings J, *et al.* Carbohydrate quality and human health: a series of systematic reviews and meta-analyses. *Lancet* 2019; **393**: 434-45.
- 39) Kaikkonen JE, Mikkilä V, Magnussen CG, *et al.* Does childhood nutrition influence adult cardiovascular disease risk? – insights from the Young Finns Study. *Ann Med* 2013; **45**: 120-8.
- 40) Patterson E, Warnberg J, Kearney J, *et al.* The tracking of dietary intakes of children and adolescents in Sweden over six years: the European Youth Heart Study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2009; **6**: 91.
- 41) Madruga SW, Araujo CL, Bertoldi AD, *et al.* Tracking of dietary patterns from childhood to adolescence. *Rev Saude Publica* 2012; **46**: 376-86.
- 42) Kranz S, Brauchla M, Slavin JL, *et al.* What do we know about dietary fiber intake in children and health? The effects of fiber intake on constipation, obesity, and diabetes in children. *Adv Nutr* 2012; **3**: 47-53.
- 43) Tabbers MM, Boluyt N, Berger MY, *et al.* Nonpharmacologic treatments for childhood constipation: systematic review. *Pediatrics* 2011; **128**: 753-61.
- 44) Asakura K, Masayasu S, Sasaki S. Dietary intake, physical activity, and time management are associated with constipation in preschool children in Japan. *Asia Pac J Clin Nutr* 2017; **26**: 118-29.
- 45) Murakami K, Okubo H, Livingstone MBE, *et al.* Adequacy of Usual Intake of Japanese Children Aged 3-5 Years: A Nationwide Study. *Nutrients* 2018; **10**: 1150.
- 46) Silva FM, Kramer CK, de Almeida JC, *et al.* Fiber intake and glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutr Rev* 2013; **71**: 790-801.
- 47) Ojo O, Ojo OO, Adebawale F, *et al.* The effect of dietary glycaemic index on glycaemia in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrients* 2018; **10**: E373.
- 48) Roerecke M, Rehm J. The cardioprotective association of average alcohol consumption and ischaemic heart disease: a systematic review and meta-analysis. *Addiction* 2012; **107**: 1246-60.
- 49) Li XH, Yu FF, Zhou YH, *et al.* Association between alcohol consumption and the risk of incident type 2 diabetes: a systematic review and dose-response meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2016; **103**: 818-29.
- 50) Bagnardi V, Rota M, Botteri E, *et al.* Alcohol consumption and site-specific cancer risk: a comprehensive dose-response meta-analysis. *Br J Cancer* 2015; **112**: 580-93.

- 51) GBD 2016 Alcohol Collaborators. Alcohol use and burden for 195 countries and territories, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet* 2018; **392**: 1015-35.
- 52) Wood AM, Kaptoge S, Butterworth AS, *et al.* Risk thresholds for alcohol consumption: combined analysis of individual-participant data for 599,912 current drinkers in 83 prospective studies. *Lancet* 2018; **391**: 1513-23.

炭水化物の食事摂取基準（% エネルギー）

性別	男性	女性
年齢等	目標量 ^{1,2}	目標量 ^{1,2}
0～5（月）	—	—
6～11（月）	—	—
1～2（歳）	50～65	50～65
3～5（歳）	50～65	50～65
6～7（歳）	50～65	50～65
8～9（歳）	50～65	50～65
10～11（歳）	50～65	50～65
12～14（歳）	50～65	50～65
15～17（歳）	50～65	50～65
18～29（歳）	50～65	50～65
30～49（歳）	50～65	50～65
50～64（歳）	50～65	50～65
65～74（歳）	50～65	50～65
75以上（歳）	50～65	50～65
妊婦	/	50～65
授乳婦		50～65

¹ 範囲に関しては、おおむねの値を示したものである。

² アルコールを含む。ただし、アルコールの摂取を勧めるものではない。

食物繊維の食事摂取基準 (g/日)

性別	男性	女性
年齢等	目標量	目標量
0～5 (月)	—	—
6～11 (月)	—	—
1～2 (歳)	—	—
3～5 (歳)	8 以上	8 以上
6～7 (歳)	10 以上	10 以上
8～9 (歳)	11 以上	11 以上
10～11 (歳)	13 以上	13 以上
12～14 (歳)	17 以上	17 以上
15～17 (歳)	19 以上	18 以上
18～29 (歳)	21 以上	18 以上
30～49 (歳)	21 以上	18 以上
50～64 (歳)	21 以上	18 以上
65～74 (歳)	20 以上	17 以上
75 以上 (歳)	20 以上	17 以上
妊 婦	/	18 以上
授乳婦		18 以上