



健康・栄養ニュース

第44号

目次

Contents

国民栄養調査の温故知新.....2

理事長 古野純典（この すみのり）

健康づくりのための身体活動基準2013、健康づくりのための 身体活動指針（アクティブガイド）.....3、4

健康増進研究部／運動ガイドライン研究室 宮地元彦

緑茶に含まれる葉酸（folate）の生体利用率の評価.....5

情報センター／健康食品情報研究室 梅垣敬三

肥満・2型糖尿病における肝臓の糖・脂質代謝調節機構破綻の分子機構...6

臨床栄養研究部／栄養療法研究部 窪田直人

「健康食品」素材や食品成分の有効性および健康影響評価.....7

食品保健機能研究部／食品機能研究室 東泉裕子、石見佳子

「日本人の食事摂取基準（2010年版）」策定に用いた文献の 体系的分類と今後の課題.....8

栄養疫学研究部／食事摂取基準研究室 中出麻紀子

Health and Nutrition News No.44

※健康・栄養ニュースは年4回（6月、9月、12月、3月）発行しています。
当研究所のホームページ（URL：http://www0.nih.go.jp/eiken/index.html）で公開しています。
電子配信（無料）をご希望の方は、ホームページよりお申し込みください。



国民栄養調査の温故知新

理事長 古野 純典（この すみのり）

平成25年4月1日付けで独立行政法人国立健康・栄養研究所理事長に就任いたしました。世界的にも永い歴史を有する研究所の代表責任者として国民の負託に応えたいと存じます。

当研究所は、1920年（大正9年）に内務省所管の栄養研究所として創設され、1948年（昭和23年）に国立栄養研究所、1989年（平成元年）に国立健康・栄養研究所、2001年（平成13年）に独立行政法人国立健康・栄養研究所に改組されました。「食と健康」に関する科学的知見を提供することが研究所の使命であると考えています。研究所の活動のなかで、私自身が学生時代から感銘を受けていましたことは、国民栄養調査のことでした。医学系の教育を担当するようになってからは、「国民栄養の動向（現・国民健康・栄養の動向）」と「国民衛生の動向」は世界の名著であると言い続けてきました。「国民健康・栄養の動向」はわが国が世界に誇れる出版物であると考えています。国民栄養調査報告書は私自身の研究にも活用させていただきましたので、国民栄養調査がなければ私の研究の一部は存在しなかったことになります。

国民栄養調査は、連合国軍司令部（GHQ）の「一般住民の栄養調査を実施すべき旨」の指令にもとづいて1945年（昭和20年）12月に東京都内で実施された調査が原型であります。驚いたことは、GHQから日本政府への覚書に「各調査終了後必ズ一週間以内ニ当該資料ノ最後ノ集計成績ヲ提出スベシ」（出典、「戦後昭和の栄養動向」第一出版1998年）の一文です。研究所年譜には「12月16日から18日の3日間調査し、年内に集計を終了し調査結果を提出した」と記述されています。戦後の食糧不足と栄養欠乏はGHQにとって深刻な問題でしたから、迅速な集計と報告が求められたものと思います。しかし、「迅速な集計と報告」はどんな調査でも重視されるべき原則であると考えます。

国民栄養調査は、平成15年から健康増進法にもとづき国民健康・栄養調査に拡充されました。この調査は国の健康政策に欠かせない調査です。健康と栄養のモニタリング情報源としての価値を認めない人はいないでしょう。ただ、この調査結果が健康科学と栄養学の研究に十分に活用されているとは思いません。国民健康・栄養調査が国内外の多くの研究者に活用されることを希望します。

当研究所では、食事摂取基準の策定、エネルギー代謝の研究、食品成分の有効性研究、運動疫学研究など、他にも注目すべき研究が進められています。今後、これらの研究についても所感を述べさせていただきたいと思います。

●今年度の主な行事予定●

平成25年10月12日(土) オープンハウス2013（研究所公開）

平成26年2月15日(土) 第15回一般公開セミナー（有楽町読売ホール）

健康づくりのための身体活動基準2013、健康づくりのための身体活動指針（アクティブガイド）

健康増進研究部／運動ガイドライン研究室 宮地 元彦

平成25年3月18日、厚生労働省健康局より、「健康づくりのための身体活動基準2013」ならびに「健康づくりのための身体活動指針（アクティブガイド）」（以下、基準・指針）が発表されました。本基準・指針は、医学、スポーツ・健康科学、公衆衛生学等の専門家13名の委員による検討の結果、策定されたものです。本研究所の健康増進研究部、基礎栄養研究部、栄養教育研究部に所属する複数の研究員は、本基準・指針策定のための文献の調査やその整理などに大きく寄与しました。平成18年の「健康づくりのための運動基準2006」の策定から7年が経過しましたが、身体活動基準2013が新しくなった点は、以下の通りです。

- ①名称を「運動基準」から「身体活動基準」にしました。このことにより、身体活動の重要性を強調しました。
- ②新たに205本の身体活動・運動疫学に関する原著論文のレビューを追加しました。このことにより科学的根拠が強固になりました。
- ③身体活動量、運動量の基準として、前基準の「強度が3メッツ以上の身体活動を23メッツ・時／週行う」ならびに「強度が3メッツ以上の運動を4メッツ・時／週行う」が踏襲された。各々により分かりやすい目安として「歩行またはそれと同等以上の強度の身体活動を毎日60分行う」ならびに「息が弾み汗をかく程度の運動を毎週60分行う」が新たに付記されました。
- ④平成25年度から健康日本21（第2次）が始まったのを踏まえ、心筋梗塞や脳卒中等の予防だけでなく、一部のがん、運動器症候群、認知症の予防も視野に入れました。
- ⑤65歳以上の高齢者を対象に「強度を問わず、身体活動を10メッツ・時／週行う、具体的には横になったままや座ったままにならなければどんな動きでもよいので、身体活動を毎日40分行う」という新たな基準が示されました。
- ⑥身体活動・運動量と健康影響との間の量反応関係に基づき、全ての世代を対象として「今より10分多くからだを動かすこと」が提案されま

した。

- ⑦生活習慣病患者等に推奨される身体活動量として「3～6メッツの運動を10メッツ・時／週」という基準を参考として示し、保健指導を行う際の運動可否判断や運動指導を実施する際の留意事項を示しました。

新指針は、「+10（プラステン）：今より10分多くからだを動かそう」をメインメッセージとし、A4サイズ表裏1枚に分かりやすくまとめられました。一般の人にはなじみにくいエクササイズ（メッツ・時）の単位の代わりに、「+10（プラステン）」から始めて、「元気に体を動かしましょう1日60分！（18～64歳）」あるいは「じっとしていないで1日40分（65歳以上）」を提示し（図1）、身体活動や運動を増やすための気付きの工夫がされ、国民向けのメッセージ、情報提供ツールとしての要素を強調した点が改定のポイントです。

プラス・テン +10から始めよう！

今より10分多くからだを動かすだけで、健康寿命をのばせます。あなたも+10で、健康を手に入れてください。

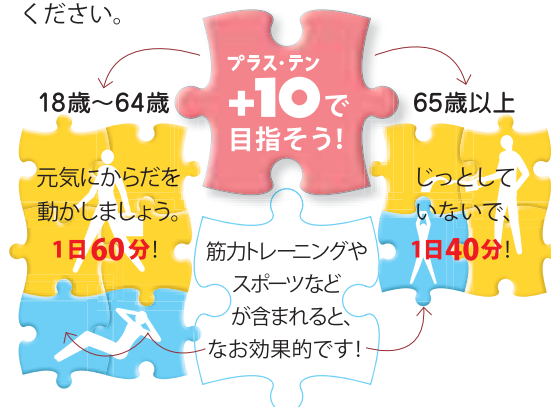


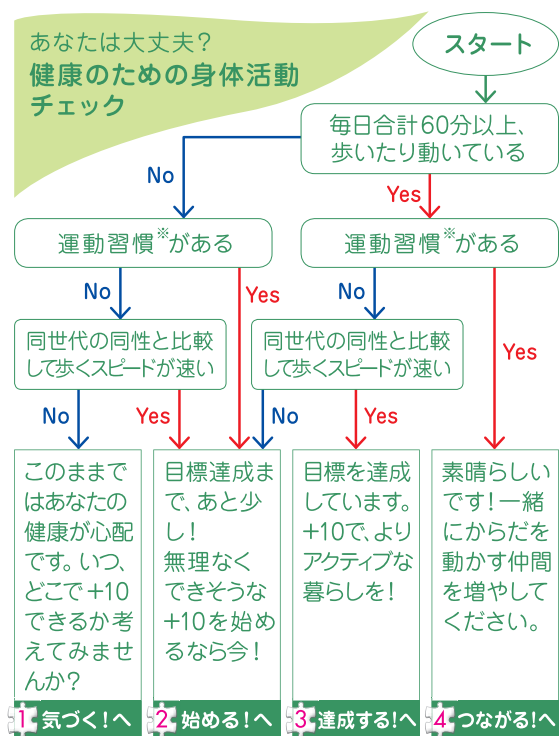
図1 アクティブガイドの目指す国民の身体活動および運動の基準

身体活動や運動習慣の個人差は大きく、全ての
人々に画一的なメッセージを提供することを避ける
ため、身体活動チェックによって対象者を分類
し（図2）、セグメントに合わせたメッセージを
提供する新たな試みが斬新です（図3）。

新基準は、「今後の研究成果の蓄積の状況や、
健康日本21（第2次）の中間評価等を踏まえ、
5年後を目途にこの新基準を見直すことが望まし
い」と結ばれています。本基準の策定に利用した
日本人対象の疫学研究は少数でした。世界的には、
非感染性疾患や運動器症候群、認知症などの一次
予防対策として身体活動や運動の重要度が増して
おり、国内における身体活動・運動疫学研究を発
展させるための環境整備や活動の強化が必要であ
ると考えられます。

読者の皆様も、是非下記URLより新基準と新指
針をダウンロードして頂き、健康づくりの実践や
指導にご活用頂けますと幸いです¹⁾。

また、栄研独自の情報発信として、「健康づく
りのための身体活動基準2013・身体活動指針（ア
クティブガイド）」のfacebookページも開設して
います。わかりやすい情報が定期的に発信されて
いるので、是非ご覧下さい²⁾。



*1回30分以上の軽く汗をかく運動を週2日以上、1年以上続けて行っている。

図2 身体活動チェックで読者を4群に分類



図3 4つの分類に基づいた、個別のメッセージを提供

参 照

- 1) <http://www0.nih.go.jp/eiken/info/undo.html>
- 2) <http://www.facebook.com/pages/健康づくりのための身体活動基準2013アクティブガイド/152889648208465>

緑茶に含まれる葉酸 (folate) の生体利用率の評価

情報センター／健康食品情報研究室 梅垣 敬三

【はじめに】

B群ビタミンの葉酸は一つの化合物とされていますが、実際には葉酸活性を有する複数の化合物の総称です。それらは、通常の食材に含まれているポリグルタミン酸型のnatural folateまたはfolateといわれているものと、強化食品やサプリメントに含まれているモノグルタミン酸型のfolic acidに大きく分けることができます。Folateは消化管から吸収される際にモノグルタミン酸型になる必要があり、その生体利用率はfolic acidの50%と見積られています。しかし、実際には食材によって25～81%の幅があり、このような幅があるのは、folateの化学形態、食材の物性、共存する他の因子による影響と想定されます。日本人の葉酸供給源として緑茶の関与が示されています。これは緑茶中のfolateの含有量と摂取量から推定されたもので、実際に緑茶を摂取して体内葉酸レベルが増加するかどうかは定かではありません。むしろ緑茶に含まれるエピガロカテキンガレートが、folateの消化管からの吸収阻害や葉酸拮抗作用を示すといったネガティブな報告がされています。そこでラットの葉酸欠乏-再負荷系において、緑茶中folateの生体利用率の評価を試みました。

【対象及び方法】

ラットの葉酸欠乏-再負荷系は、ラットに葉酸欠乏食を4週間与えて体内葉酸濃度を低下させた後、葉酸含有飼料を1週間与え、体内葉酸濃度の

増加を指標として、folic acidを基準にfolateの生体利用率を評価する方法です。今回、Folateとしては緑茶粉末とともに、鳥レバーやホウレンソウの粉末も利用しました。

【結果】

ラットの葉酸欠乏-再負荷系で実施した食品粉末中のfolateの利用率は、folic acidを100%とすると、緑茶粉末では-61%から21%、鳥レバーでは-13%から42%、ホウレンソウでは27%から88%となりました（幅があるのは肝臓、骨髄、血漿でそれぞれ判断しているため）（図）。つまり、緑茶中のfolateは調べた他の2種の食材に比べても、あまり利用されないことが示唆されました。

【今後の方向性】

食材中のfolate含量は食品成分表に記載されていますが、食材中に含まれていることと、体内に吸収されて利用されることは必ずしも一致しません。今回実施したラットの葉酸欠乏-再負荷評価系は確立したものではなく、今後のさらなる改良や妥当性の検証が必要です。この評価系が確立できれば、多くの食材中に含まれるfolateの生体利用率を明らかにすることができると考えています。

関連研究論文

- 1) Endoh K, Fenech M, Umegaki K: Green Tea Is a Poor Contributor to Tissue Folate in a Folate Depletion-Repletion Rat Model. *Food and Nutrition Sciences*, 4: 136-143 (2013)

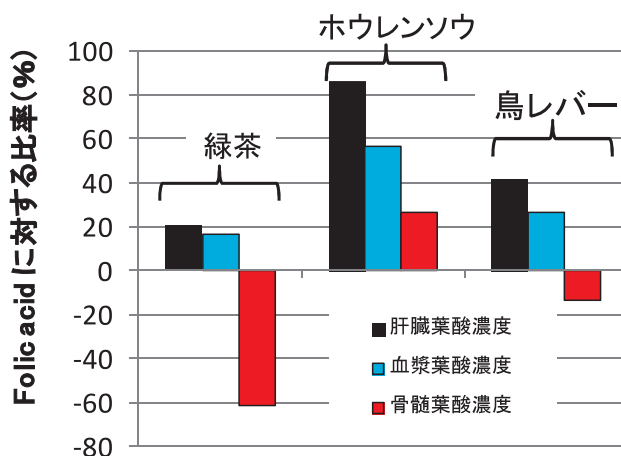


図 ラットの葉酸欠乏-再負荷系により評価した各種食品粉末のfolateの生体利用率 (folic acid負荷群に対する緑茶、ホウレンソウ、鶏レバー負荷群の組織等の葉酸濃度%)

肥満・2型糖尿病における 肝臓の糖・脂質代謝調節機構破綻の分子機構

臨床栄養研究部／栄養療法研究部 窪田 直人

【はじめに】

肝臓は糖・脂質代謝において中心的な役割を果たしています。インスリンは肝臓において糖新生を抑制し、脂肪合成を促進することが知られています。しかし、肥満に伴う2型糖尿病やメタボリックシンドロームの肝臓ではしばしば、糖新生亢進と肝臓中性脂肪含量の増加が、すなわち、糖新生抑制に対してはインスリン作用が低下しているのに対し、脂肪合成についてはむしろインスリン作用が亢進しているという、一見相反する病態の合併が認められます。当研究室ではこれまでにインスリンシグナルの主要な細胞内基質であるインスリン受容体基質（IRS）に着目した研究を行い、IRS-1とIRS-2には絶食時と再摂食時に時間的な役割のリリースが存在し、絶食時と摂食直後は主にIRS-2がシグナルを担っておりこれは主に糖新生の抑制を、そして摂食後はIRS-2の発現が分泌されるインスリンによって減少してしまうために主にIRS-1によって担われ、これは主に脂肪合成を調節していることを明らかにしてきました¹⁾。こうした知見をうけて我々は現在、肥満に伴う2型糖尿病・メタボリックシンドロームでは、肥満に伴う高インスリン血症が慢性的なIRS-2の発現低下を引き起こし、これが高血糖の原因となっているのではないかと、一方で持続する高インスリン血症は、インスリンによってその発現が変化しないIRS-1を介してむしろ脂肪合成を促進させているのではないかと、このように考え研究をすすめております。

【対象及び方法】

当研究室で以前樹立した肝臓特異的IRS-1欠損（LIRS1KO）マウス、肝臓特異的IRS-2欠損（LIRS2KO）マウスに高脂肪食負荷を行い、糖・脂質代謝について検討しました。

【研究結果】

高脂肪食を負荷すると、肝臓におけるIRS-1の発現には変化は認められませんでした。IRS-2の発現が約3割に低下していました。脂肪合成について検討するとLIRS2KOマウスはコントロールマウスとほぼ同程度の脂肪肝とde novo脂肪合成を示したのに対し、LIRS1KOマウスでは脂肪

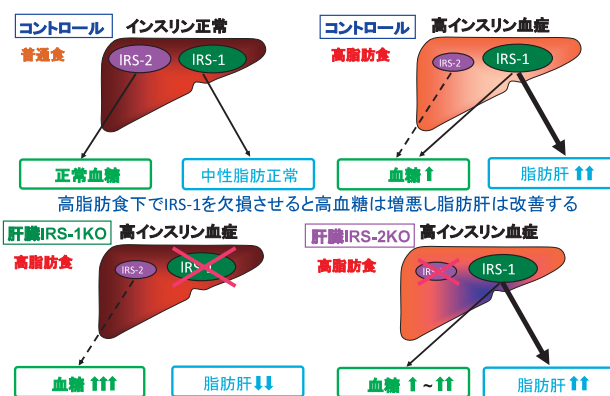
合成が低下し脂肪肝発症が有意に抑制されており、このことから肥満に伴う脂肪肝発症にはIRS-1が重要な役割を果たしていることが明らかとなりました。次に耐糖能について検討するとLIRS2KOマウスでは糖新生亢進に伴う耐糖能異常を発症し、LIRS1KOマウスではLIRS2KOマウス以上に重度な耐糖能異常と糖新生亢進が認められました。このことから、IRS-2が糖新生抑制に作用していること、IRS-2の発現が低下している肥満の状態ではIRS-1も代償的に糖新生抑制に参与していることが明らかとなりました。

【今後の方向性】

以上の結果より、高脂肪食などによりインスリン抵抗性が惹起されると、持続する高インスリン血症により、IRS-2の発現が低下し、高血糖が引き起こされます。この時IRS-1の発現は変化しないため、IRS-1を介する脂肪合成は高インスリン血症になった分、増強され、脂肪肝を呈すると考えられました。またこのようにIRS-2が低下した状態ではIRS-1が一部糖代謝も代償していたと考えられました（図）。今後さらにその分子メカニズムを詳細に検討し治療方法につなげていければと考えています。

関連研究論文

- 1) Kubota N, Dynamic functional relay between insulin receptor substrate 1 and 2 in hepatic insulin signaling during fasting and feeding. Cell Metab. Jul; 8 (1): 49-64, 2008



「健康食品」素材や食品成分の有効性および健康影響評価

食品保健機能研究部／食品機能研究室 東泉 裕子、石見 佳子

【はじめに】

生活習慣病の予防の観点から健康食品への関心が高まる中で、多くのいわゆる健康食品が市場に出回り、消費者はこれらを自由に利用しています。しかしながら、こうした食品は科学的な根拠が不足していたり、時には摂取により健康被害が生じるケースもあります。食品機能研究室では、「健康食品」素材や食品成分の機能性を明らかにするとともに、健康に与える影響を検討することで、「健康食品」等に関する消費者の不安の解消を図っています。具体的には、近年、利用が増加している抗加齢効果を示唆する「健康食品」素材に着目し、その有効性や健康影響についてモデル動物を用いて検討し、最終的にはヒトを対象に評価を行っています。本稿では骨の健康に関連する素材について報告します。

【対象と方法】

1) 弱い女性ホルモン様作用を示す大豆イソフラボン及びその代謝産物であるエクオールについて、その有効性と安全性を閉経後骨粗鬆症モデル動物を用いて検討後、閉経後女性を対象に評価を行いました^{1), 2)}。すなわち、健常な閉経後女性93名を対象に、エクオール10mgを含む大豆発酵食品の1年間の摂取が、骨密度、骨吸収の指標である尿中デオキシピリジノリン (DPD)、血中の性ホルモン濃度及びその他の生体指標に与える影響を評価しました。

2) 低用量 (1.5mg/日) のビタミンK₂ (MK-4) を含む錠菓の1年間の摂取が、50名の健常な閉経後女性の骨密度、骨代謝マーカー、血中の性ホルモン濃度並びに各種生体指標に与える影響を評価しました³⁾。いずれの試験も二重盲検プラセボ対照無作為割付比較試験により実施しました。

【結果】

1) 閉経後女性における大豆発酵食品の1年間の摂取は、尿中DPDを低下させ、エストロゲン欠乏に伴う全身の骨密度の減少を僅かに抑えました²⁾。

2) 閉経後の健常女性においては、骨のビタミンKの充足状態の指標であり骨折リスクの指標でも

ある血中低カルボキシル化オステオカルシン濃度が高値を示しましたが、MK-4の1年間の補充摂取は、これを正常域まで低下させました (図)。また、対照群では前腕骨骨密度の減少が認められましたが、MK-4摂取群では骨密度が維持されました³⁾。これらの結果より、閉経後女性における1年間のビタミンK₂ (MK-4) の補充摂取は、骨の健康維持に役立つことが示唆されました。なお、いずれの試験においても、血中の性ホルモン濃度並びに他の生体指標に影響は認められず、健康影響に至る顕著な事象は観察されませんでした。

【今後の方向性】

今後は「健康食品」素材や食品成分と医薬品の併用摂取が健康に及ぼす影響について調査研究するとともに、その情報を広く発信していく所存です。

関連研究論文

- 1) Ishimi Y, Dietary equol and bone metabolism in postmenopausal Japanese women and osteoporotic mice. J Nutr. 140, 1373S-1376S, 2010
- 2) Tousen Y et al., Natural S-equol decreases bone resorption in postmenopausal, non-equol-producing Japanese women: a pilot randomized, placebo-controlled trial. Menopause. 18, 563-574, 2011
- 3) Koitaya N et al., Low-dose vitamin K₂ (MK-4) supplementation for 12 months improves bone metabolism and prevents forearm bone loss in postmenopausal Japanese women. J Bone Miner Metab. in press.

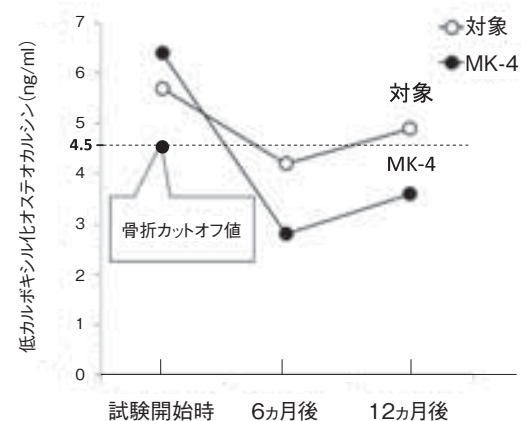


図 血中低カルボキシル化オステオカルシン濃度の変化

「日本人の食事摂取基準（2010年版）」策定に用いた文献の体系的分類と今後の課題

栄養疫学研究部／食事摂取基準研究室 中出麻紀子

【はじめに】

「日本人の食事摂取基準」は、国の健康増進施策や栄養改善施策等を講じる際の基本となるものであり、栄養教育や給食の現場などでも幅広く活用されています。食事摂取基準は近年では5年毎に改定が行われ、現在、次期策定（「日本人の食事摂取基準（2015年版）」）に向けて、準備をすすめています。本研究では次期策定の際の基礎資料とするために、現在使用されている「日本人の食事摂取基準（2010年版）」の基準値策定に使用された文献を抽出し、その内容を体系的に分類することにより、1）エビデンス不足部分、2）策定の考え方における課題について明らかにすることを目的としました。

【方法】

「日本人の食事摂取基準（2010年版）」の報告書において、食事摂取基準値が策定されているエネルギーと34種類の各栄養素について、報告書本文中の記載から基準値策定の考え方、およびその基準値策定に使用された文献を抽出し、栄養素間で比較を行いました。なお、抽出する文献は成人の基準値策定に直接使用された文献（食事摂取

基準値そのもの、または基準値の計算に用いた文献）に限定し、栄養素の特性および策定の背景に使用された文献や、基準値の妥当性に関する文献は抽出対象から外しました。

【研究結果】

基準値策定に直接関わる根拠として166件の文献が抽出され、推定平均必要量、目安量、耐容上限量のどの指標にも共通して日本人に関する文献が少ないこと、また、一部の栄養素（n-6系脂肪酸や炭水化物の目標量）について策定の考え方に対応する文献が不足していること等が明らかとなりました。策定の考え方の内容については、推定平均必要量の策定において栄養素間で不統一性（ビタミンC、カルシウム）が認められました（表）。

【今後の方向性】

食事摂取基準次期策定の際には、策定の考え方、及びエビデンスが不足している指標・栄養素の扱い等について再検討する必要性が示唆されました。さらに、策定に用いたエビデンスを明確に示すことも望まれます。今後はこれらの結果をもとに策定作業を進めていく予定です。

表 推定平均必要量の策定の考え方

策定の考え方 【評価法】	栄養素	最終的な策定の考え方 (変更があった栄養素)
平衡維持・欠乏の予防 【出納法】	たんぱく質、ビタミンB ₁ 、 ビタミンB ₂ 、ナイアシン、 ナトリウム、マグネシウム、 クロム、モリブデン	
平衡維持・欠乏の予防 【生体指標】	ビタミンA、ビタミンB ₆ 、 ビタミンB ₁₂ 、葉酸、 ビタミンC、銅、 ヨウ素、セレン	ビタミンC： 心血管系疾病の予防や抗酸化作用(生活習慣病の1次予防)
平衡維持・欠乏の予防 【要因加算法】	カルシウム、鉄、亜鉛	カルシウム： 骨折の一次予防の意味合いも含む。