

3 食品関連の科学的助言のための世界的イニシアチブ (Global Initiative for Food-related Scientific Advice : GIFSA)

FAO と WHO が、責任をもって CCCF に対し科学的助言の提供を継続すること、また、加盟国が GIFSA 経由で通常予算外の資金を提供することにより、そのような努力に対する支援が促進されることが強調された。

4 カビ毒分析のためのサンプリングプランの管理ツール

食品中のカビ毒のサンプリングプランが妥当であるか判定するのに役立つ管理ツールを FAO が開発している。個別ロット中のカビ毒汚染の分布データを FAO へ提供することで、この開発を支援するよう各国へ呼びかけられた。

5 食品リコール制度の確立・実施のための FAO/WHO ガイド

食品安全に関する事故および緊急事態に対し、国家当局が迅速に対応するための効果的な国内食品リコール制度の構築および導入を支援するためのガイドが公表された。

6 ソルガム中のかび毒に関する FAO/WHO プロジェクト

2014 年の次回会合で中間報告が、2015 年に最終結果がそれぞれ報告される予定である。

7 GEMS/Food Cluster Diets

クラスターダイエットが改訂され、新しい 17 のクラスターダイエットの情報が WHO のウェブサイトで利用可能となった。

8 原発事故に関する健康リスク評価

WHO が、2011 年の東日本大震災後の原発事故に関する健康リスク評価を最近発表した。放射性物質の暴露による健康リスクの評価は、日本と他の地域を分けて検討された。推定暴露量で懸念されるおもな健康影響は将来的ながんリスクの増加であるが、日本以外では原発事故によるがんリスクの増加は予測されないとの結論が示された。日本については、福島県内の最も影響を受けた地域において、特定の年齢および性別でのがんリスクの僅かな増加の可能性が示唆された。これらの推定は、フォローアップ活動および健康モニタリングの優先順位付けのための価値ある情報を提供した。

議題 4 その他国際機関からの関心事項

国際原子力機関 (IAEA) 代表から、CCCF の作業に関連した FAO/IAEA 合同原子力技術部門の活動状況等について説明された。食品や農業に影響を及ぼす原子力および放射線に係る緊急事態への準備と対応に関する具体的な情報は、関連議題を討議する際に提供されることが示された。わが国から、食品に関する活動を行う際には食品安全の専門家を参加させるよう要請をしたのに対し、IAEA からは、国際機関に加えて、日本、ロシア、ウクライナに対しても、在ウィーン各国代表部を通じて招待状を出している旨の情報提供があった。

議題5 食品および飼料中の汚染物質および毒素に関するコーデックス一般規格 (GSCTFF) 中の特定品目中の鉛の最大基準値の改正原案：果実飲料，乳および乳製品，乳児用調製乳，果実缶詰および野菜缶詰，果実，ならびに穀類（ソバ，コキアおよびキノアを除く）（ステップ4）

第6回会合で，乳幼児および子どもに重要な品目の鉛の最大基準値（Maximum Level，以下「ML」という）を優先して見直すことが合意されたことを受けて，総会の承認後，「食品および飼料中の汚染物質および毒素に関するコーデックス一般規格（GSCTFF）」中の鉛のMLの見直しに関する電子作業部会（以下「eWG」という）（議長国：米国）が設立された。

鉛の摂取については，第73回JECFA会合にて暫定耐容週間摂取量（PTWI）25 μg/kg bw/wkが取り下げとなり，健康保護の観点で新規のPTWIを設定することも不可能であるとの結論がだされ，安全とされる量を特定できないこととなった。そのため，eWGからは，従来の曝露量や消費量に基づいたML設定ではなく，特定食品中の鉛の実態調査データをもとに現行MLおよび仮定MLを適用した場合に国際貿易で排除されるであろう検体の割合（eWGではcut-off値を5%未満と設定）と実行可能性を考慮した原案が提示された。

最終結論は以下のとおりであり，ステップ5/8となった果実飲料，果実缶詰および野菜缶詰のML，また缶詰食品の個別規格にある鉛のML廃止について，第36回総会へ最終採択を諮ることとした。さらに，果実，野菜，乳製品，乳児用調製乳，フォローアップミルクおよび乳児用の医療用調製乳の鉛のML見直し作業を継続するため，eWG（議長国：米国）を再度設立することで合意した。

（最終結論）

・「乳」：

現行ML (0.02 mg/kg) を維持するとの原案について合意した。ただし，将来的に，新規データの入手および乳製品のMLの見直しを踏まえて再検討する。

・「穀類」：

現行ML (0.2 mg/kg) を維持するとの原案について合意した。ただし，将来的に穀類の種類別に異なるMLを検討する場合には，実態データに基づいて種類別に，より厳しいMLを適用すべきであるとした。

・「果実飲料」（ステップ5/8）：

現行ML (0.05 mg/kg) から0.03 mg/kgへ引き下げるとの原案に対し，部会は，従前通りにネクターを含むとした上で合意した。ただし，新たに「ready to drink」の説明書きを付与することとした。また，eWGの時点からEUが，ベリー類および小型果実類の鉛濃度が他の果実よりも高い傾向があると指摘し，原案よりも高いMLを設定することを提案していた。この件については，指摘された果実類はGSCTFFでも他の果実よりも高いMLが適用されていることを考慮し，現行の0.05 mg/kgを維持した。

・「果実缶詰」，「野菜缶詰」（ステップ5/8）：

缶詰食品の種類ごとに適用されていたMLを「果実缶詰」または「野菜缶詰」に統合した上で，現行ML (1 mg/kg) から0.1 mg/kgへ引き下げるとの原案について合意した。ミックス製品も当該MLの適用範囲に含めた。また，MLの適用部位への質問が出たことを受けて，製品によっては固形物だけでなく，固形物および充填液の両方を消費する可能性があることから，「消費される形態として（as consumed）」の説明書きを付与することで合意した。さらに，生鮮品により高いMLが適用されているベリー類，小型果実類，アブラ

ナ科野菜、葉菜、マメ科野菜は、当該 ML の適用範囲から除外することとした。

・「乳児用調製乳」(ステップ 2/3) :

現行 ML (0.02 mg/kg) から 0.01 mg/kg へ引き下げるとの原案に対し、部会では、希釈係数を考慮した上で乳児用調製粉乳にも ML を適用することには概ね合意が得られた。しかしながら、提案された 0.01 mg/kg の適用については、主原料である乳の現行 ML が維持されること、低い ML の適合性を判断する分析法の実行が難しいこと、ML の見直しに使用された実態調査データが少ないことなどの意見が出された。これらの意見を受けて、部会は、関心国（日本を含む）がさらなるデータを GEMS/Food に提出し、フォローアップミルクを含めて次回会合で議論することで合意した。ただし、追加データが得られなかった場合には、乳幼児の健康保護の観点から、今回提案された低い値の ML 案の採択を検討することで合意した。

【わが国の今後の課題】

本議題は、鉛の摂取について、JECFA の評価で PTWI が取り下げられ安全とされる量が設定できないとされたため、食品由来の鉛暴露を低減するために食品中の鉛の ML を見直すというものである。ただし、実行可能性という観点で、「食品中の鉛汚染の防止および低減のための実施規範 (CAC/RCP 56-2004)」の導入、缶への鉛の使用中止、有鉛ガソリンの禁止などのさまざまな取り組みにより食品および環境中の鉛量は減少し、ML を下げることが可能な状況になったことも影響している。

わが国では、食品中の汚染物質としての鉛について ML は設定されていない。ばれいしょ、トマトなど一部の農作物に鉛の残留農薬基準が設定されているが、これは 1978 年に農薬としての登

録が失効しているヒ酸鉛の残留を想定したものであり、汚染物質に対する ML とは全く意味が異なる。平成 20 年より食品安全委員会において「鉛の食品健康影響評価」が実施されているものの、結論はまだ出されていない。ただし中間評価において、有害影響を及ぼさない血中鉛濃度は、ハイリスクグループ（胎児、小児、妊婦等）が $4 \mu\text{g}/\text{dL}$ 、それ以外の成人は $10 \mu\text{g}/\text{dL}$ であるとの意見が出されている。コーデックスでは原則として JECFA による評価をもとに ML を設定するが、最近では他に、JECFA の評価の出発点となった欧州食品安全機関 (EFSA : 2010) でも PTWI が取り下げられ、米国国家毒性プログラム (NTP) の評価 (2012) では子どもについては「血中鉛濃度 $< 5 \mu\text{g}/\text{dL}$ で学業成績・IQ・特定の認知測定結果の低下、認知機能および行動上の問題がある」という根拠は十分である」、成人については「血中鉛濃度 $< 10 \mu\text{g}/\text{dL}$ で血圧上昇、高血圧リスクの増加、本態性振戦の発生増加」という根拠は十分である」などの結論が出されている。JECFA および他の評価結果を参考にすると、食品安全委員会の中間評価の意見はもはや適当ではなく、再考が必要だと考えられる。しかしながら、日本人における鉛摂取と有害影響（特にハイリスクグループ）の関連性についてのデータが非常に限られているという問題が評価を遅らせている原因の 1 つになっている。

わが国では食品および環境中の鉛濃度は非常に低レベルになっているものの、CCCF で食品中の鉛の ML が見直されることを受けて、今後わが国でも食品中の汚染物質としての鉛のリスク管理について ML 設定の必要性も含めて検討する必要があると考えられる。

議題6 食品中の放射性物質のガイドライン値の改訂原案 (ステップ4)

eWG (議長国：オランダ, 共同議長国：日本) の作成文書が, (1)コーデックスに関連するガイドライン値 (Guideline Level, 以下「GL」という) の情報, (2)日本の基準とその解釈に関連する問題, (3)GLの見直しで考慮すべき論点, (4)結論および勧告の4部からなることが紹介された。eWGの結論として, GSCTFF中の食品中の放射性物質のGLの見直し作業は中断し, GLの解釈および実施を促進するためのガイダンスは既存のファクトシートを改訂する方向で作業を継続すべきであるとの説明がなされた。

最終的には, GLの方がMLよりも柔軟性があることなどを理由にGLからMLへの変更は行わず, 個別に評価された放射性物質についてグループとしてGLを設定するという現行のアプローチは妥当であるためGSCTFF中のGLそのものも改訂しないことで合意した。また, IAEAから, FAOとWHOを含む国際機関が共同で食品および飲料水中の放射性物質管理に関する作業部会を設置した上で, 各国の規制や国際基準の根拠や適用される状況等を整理した文書を作成し, 2014年中頃に完了する予定であることが報告された。これを受けて, CCCFでの放射性物質に関する議論はすべて中断することで合意し, IAEAが説明した作業部会での検討結果が得られた後に, GL改訂の必要性やガイダンス作成作業について改めて検討することとされた。

議題7 穀類およびその加工品中のデオキシニバレノール (DON) に関する最大基準値原案および関連するサンプリングプラン (ステップ4) (穀類中のかび毒低減のための実施規範の見直しを含む)

穀類中のデオキシニバレノール (DON) のMLの検討については, 第72回JECFA会合での評価を受けて第5回会合から作業が開始され, 前回会合において①小麦, 大麦およびトウモロコシを原料とした個々の一次加工品に対するMLの設定, ②乳幼児用食品に対するより低いMLの適用, ③サンプリングプランを検討するための検査特性 (Operating Characteristic: OC) 曲線の作成を検討するためのeWG (議長国：カナダ, 共同議長国：EU) が設置された。

eWGのML案に基づき議論された最終結論は以下のとおりである。プラン製品については, 不足しているDON汚染の実態調査データの収集と提出を各国へ求め, 今回の会合での検討対象からは外すこととした。また, JECFAによる評価はDON及びそのアセチル体 (3-Ac-DONおよび15-Ac-DON) のグループを対象にしていることから, 第5回会合での合意の通りeWG (議長国：カナダ, 日本) を設置し, 次回会合で議論するための討議文書及びアセチル体へ適用拡大したML案を準備することとされた。

(最終結論)

・穀類 (小麦, 大麦, トウモロコシ) ならびに小麦, 大麦またはトウモロコシを原料とするフラワー, セモリナ, ミールおよびフレーク (ステップ5):

複数国が, 穀類 (小麦, 大麦, トウモロコシ) の被害粒を除く前のものに対し2mg/kg, 小麦, 大麦またはトウモロコシを原料とするフラワー,

セモリナ、ミールおよびフレークに対し1 mg/kg という ML 案を支持した。ただし、被害粒を除く前後のどちらに ML を適用するか、製粉により DON が大幅に低減されるのに原料の穀類に対する ML が必要であるかとの意見が出され、議論の的となった。また、ロシアから、大麦およびトウモロコシ等の他の穀類と同様に小麦の消費量が多いことから、さらなる健康保護のため小麦および主要小麦製品に対し0.7 mg/kg の ML 案が提案された。最終的には、穀類（小麦、大麦、トウモロコシ）に対し2 mg/kg とし、被害粒の選別・除去前のものに適用することで合意した。ただし、米国およびロシアは留保を表明した。一方、小麦、大麦またはトウモロコシを原料とするフラワー、セモリナ、ミールおよびフレークに対し1 mg/kg とすることで合意したが、ロシアは留保を表明した。

・穀類を主原料とする乳児用食品（ステップ 5/8）：

ML 案 (0.5 mg/kg) よりも低い ML (0.1, 0.2 または 0.3 mg/kg) を設定すべきとの意見が出され、大部分の国が支持を表明した。最終的には、穀類を主原料とする乳幼児用食品（生後12カ月の乳児、12～36カ月の幼児向けの穀類を原料とするすべての食品）については、多くの国が支持した0.2 mg/kg とし、消費される形態 (as consumed) に適用することで合意した。

・サンプリングプラン：

ロット規模が50トンを超える場合に、小麦、大麦およびトウモロコシすべてに対し1検体5 kg とする案、あるいは小麦および大麦は1検体1 kg、トウモロコシは1検体5 kg とする案のいずれにするか議論された。最終的には、後者の案で合意した。さらに、分析方法の性能規準を含めること、Working Instructions for the Implementation of the Criteria Approach in Codex

(Procedural Manual, vol. 20, p65 参照) との一貫性を確保するため、適正な性能規準についてコーデックス分析・サンプリング法部会 (CCMAS) に助言を仰ぐことで合意した。

【わが国の今後の課題】

DON については、第72回 JECFA 会合にて DON およびそのアセチル化体のグループとして暫定最大耐容一日摂取量 (PMTDI: 1 μ g/kg bw/day) および急性参照量 (ARfD: 8 μ g/kg bw) が設定された。

わが国では、小麦中の DON の暫定的基準値として1.1 ppm (平成14年5月21日、食発第0521001号) が設定されている。本議題では、穀類（小麦、大麦、トウモロコシ）に対し被害粒の選別・除去前のものに2 mg/kg という ML 案について議論が進められており、もし将来的にこの ML 案のまま採択された場合には、わが国の現行の暫定基準値は対象が小麦のみであること、および CCCF の ML 案よりも低い値であることを考慮すると、わが国の暫定基準値は見直しが必要となる可能性が出てくる。さらに、現行の暫定的基準値は、第56回 JECFA 会合の評価結果である DON のみの PMTDI 1 μ g/kg bw/day を指標に、小麦から小麦粉への加工による DON 減衰率を50%と仮定したうえで、国民栄養調査で得られた小麦類の平均一日摂取量をもとに JECFA の PMTDI を確保できる値を求めるといった定点的なアプローチで保守的に算出されたものである。しかしながら、国際的に受け入れられているリスク評価での基準値設定のおもなアプローチは、汚染の濃度および対象食品の摂取量の各分布を考慮した上で、健康保護と実施可能性の面で妥当と考えられる値を算出するというものであり、定点的なアプローチではない。従って、わが国の暫定基準値がコーデックスの ML よりも厳しい場合には、

輸出国等から現行の暫定基準値の科学的根拠に疑問の声があがる可能性も考えられる。CCCF では DON のアセチル化体の扱いについても検討が開始されるため、第 56 回 JECFA 会合での評価結果に基づき DON のみに暫定基準値を設定しているわが国としては、今後の議論に留意しておく必要がある。

議題 8 穀類中のかび毒防止および低減のための実施規範に追加するソルガム中の総アフラトキシンおよびオクラトキシン A 汚染防止および低減に関する付属書原案 (ステップ 4)

eWG (議長国: ナイジェリア, 共同議長国: スーダン) が作成した付属書原案は概ね支持された。しかしながら、いくつかの重要な問題点が指摘されたことを受けて、ステップ 2/3 に戻し、eWG (議長国: ナイジェリア, 共同議長国: スーダン) を再度設置した上で、今次会合での指摘事項をふまえて付属文書案を再修正し、次回会合で検討することで合意した。

議題 9 ココア中のオクラトキシン A 汚染防止および低減のための実施規範原案 (ステップ 4)

eWG (議長国: ガーナ) が作成した実施規範原案は支持されたが、用語の正確さなどが議論され、今期中作業部会にて寄せられた意見もふまえて、修正後の実施規範原案を第 36 回総会にステップ 5/8 で最終採択を諮ることで合意した。

議題 10 キャッサバおよびキャッサバ加工品中の青酸の最大基準値原案 (ステップ 4)

キャッサバおよびその加工品への新たな ML の設定を検討する前に、汚染実態、加工による低減、

摂食パターン等のデータを先に収集すべきであるとされ、本作業は中止することで合意するとともに、将来的に ML 設定の必要性および実行可能性を判断するために、青酸低減のための実施規範導入後の加工 (調理) 法や摂取パターンに関するデータの収集を各国へ呼びかけた。また、個別規格に含まれているキャッサバ粉およびガリの青酸の ML については、数値を変更せずに GSCTFF に新たに規定することとなった。

議題 11 キャッサバおよびキャッサバ加工品中の青酸低減のための実施規範原案 (ステップ 4)

世界中でさまざまなキャッサバおよびキャッサバ製品に適用できるようにするため、実施規範の条項の内容は可能な限り一般化し、いくつかの修正・追加を行った上で、ステップ 5/8 で第 36 回総会に最終採択を諮ることで合意した。

議題 12 食品および飼料中のピロリジジンアルカロイド汚染防止および低減のための雑草管理に関する実施規範原案 (ステップ 4)

ピロリジジンアルカロイド (PA) は、種々の植物に含まれる自然毒であり、動物や人の健康に悪影響を与える場合がある。本議題では、食品および飼料中の PA 汚染を防止および低減させるため雑草管理に関する実施規範 (COP) の作成について議論した。部会は、COP 案の構成および内容については概ね合意した。また、COP を広範囲に適用させるため、地域および地方の状況に応じた取り扱いや他の適切な情報を含めることにした。COP は土地利用に基づく構成にすることとし、管理措置の重複を避けるため土地利用に依存する特定の措置をまとめた付属文書を作成することにした。議論の結果、本原案はステップ 2/3

に戻し、eWGで再度原案を作成し、次回会合にて再度議論することとした。

議題13 食品および飼料中の汚染物質および毒素に関するコーデックス一般規格(GSCTFF)の修正

会期内作業部会の勧めをもとに、GSCTFFに基づきMLの対象となる食品および部位は明確に定義すべきとの観点から、次のようにすることで合意した。

- i) 食品規格を参照している場合には、当該規格の定義、MLおよびGLの適用範囲について食品規格を適用すること。
- ii) コーデックス食品分類システムで定義されている一次農産物については、特に定めがある場合を除いて、当該定義、MLおよびGLの適用部位について同システムを参照すること。
- iii) その他の製品/品目については、必要に応じて、Schedule Iに対して明確な記述を加えること。

再度eWG(議長国:EU, 共同議長国:オランダ)を設置し、回付される文書を検討するには時間が必要であることから、本次会合での議論を踏まえ、文言上の修正を加えた案を速やかにeWGメンバーに回覧し、意見を求めるとともに、さらに提出された意見に基づき修正を加えた案を2013年9月末までにはすべての加盟国およびオブザーバーに回付することで合意した。

議題14 コメ中のヒ素汚染防止および低減のための実施規範策定に関する討議文書

eWG(議長国:中国, 共同議長国:日本)の結論および本部会への提言について日本が説明した。鍵となる論点は実施規範(COP)作成の必

要性であった。仮に作成する場合には適用範囲を明確化すべきであり、作成しない場合には、コメのヒ素低減化に特化した対策を補完するために「コーデックスの化学物質の排出源対策に係る実施規範(Code of practice for source directed measures to reduce contamination of food and feed with chemicals: CAC/RCP 49-2001)」の改訂を行うべきと説明した。

部会では、圃場現地試験で得られた科学的データに基づき、農業および加工に関する地域間の相違、地質気候条件、摂取パターンおよび討議文書で示された他の因子を考慮に入れて、コメ中の無機ヒ素低減化のためのCOPを作成することが概ね支持された。さらに、GAPs/GMPsを考慮する場合には、コメへのヒ素の移行に影響を与え得る天然に存在または土壌へ混合された他の物質とヒ素との相互作用、ヒ素の摂取によるリスクとコメの摂取によるベネフィットのバランス、生産性および品質への影響についても考慮すべきであるとした。しかしながら、部会では、現時点でのCOP作成に十分な合意が得られず、COP作成に進む前に、地域を越えて一般的に導入可能なリスク管理措置に関するより多くの情報が必要であるとされた。そのため、討議文書の作成を容易にするため、実態調査および圃場現地試験の実施と情報提供を各国へ促した。

(最終結論)

次回会合で検討するためのCOP案を作成するため、eWG(中国:議長国, 共同議長国:日本)を再設立することで合意した。また、eWGではCOPの予備的な作成の基礎となるリスク管理措置を決定するため、討議文書のpara104(CX/CF 13/7/14)において特定された管理措置を検討することとなった。

分析法については、CRD23(日本)として、国際的に妥当性評価された分析法およびML設定

に役立つデータに関する情報が提供された。

コメ中の無機ヒ素および総ヒ素のML案については、ステップ4として、第8回部会で議論することを確認し、COPと同様のeWGで討議文書を作成することで合意した。また、部会は、特にコメ生産国に対してインディカ種を含むコメ中の汚染実態データを提出するよう促した。

【わが国の今後の課題】

ヒ素については、WHOの一機関である国際がん研究機関(IARC)がヒ素および無機ヒ素化合物についてグループ1(ヒトに対して発がん性がある)に分類している。また第72回JECFA会合でヒ素の再評価が行われ、以前設定した暫定耐容週間摂取量(PTWI:0.015 mg/kg bw/wk)は適切ではないとして取り下げられたことから、ヒ素の摂取については安全とされる量は設定できず摂取量は可能な限り低減すべきだと考えられている。ヒトでのヒ素の摂取源はおもに飲料水と食品である。食品の中でも特にコメはヒ素を比較的多く含んでいることから、わが国のようにコメを主食とする地域ではヒ素の主な摂取源となっており、安全とされる量が設定できないことを考慮するとコメ中のヒ素の低減化が望まれる。ただし、加工および摂取形態、ならびに土壌および灌漑用水の汚染度合いの地域差が非常に大きく、コーデックス加盟国の中にはコメを主食としない国も多いことから、本議題(特にML設定)に関する議論はコメ中のカドミウムのML設定の時と同様に激しくなるものと予想される。わが国はコメを主食とする国であるとともに生産国でもあり、コーデックスでMLが設定された場合にはわが国でもそれを反映したリスク管理措置の検討が必要になると想定される。したがって、国内での今後のリスク管理措置をどうするのか方向性を考えつつ、本議題である実施規範作成とML設

定の両案について、健康保護のみならず実施可能性の観点からも妥当なものとなるよう積極的に取り組んでいく必要がある。

議題15 食料生産動物(家畜および蜜蜂)のピロリジジナルカロイド(PA)含有植物暴露の低減、および食品(未加工および加工品)中のPA含量低減のための管理措置に関する討議文書

現時点では、本議題の検討を行うための情報が不十分であることから、より多くの情報が得られた時点で(2,3年後)、検討を再開することで合意した。

議題16 魚類および捕食性魚類中のメチル水銀のガイドライン値の再検討に関する討議文書

魚食のリスクおよびベネフィットに関するFAO/WHO専門家会合の報告書(2011)が発表されたことを受けて、第38回コーデックス食品添加物・汚染物質部会(2006)から保留となっていた本議題の検討再開が前回部会において決定し、討議文書を作成するためのeWG(議長国:ノルウェー、共同議長国:日本)が設立された。

本会合では、eWGの議長国(ノルウェー)から、eWGにおいては、時間的制約からGLについては十分に検討を行うことができず、そのため確固とした結論には到達できなかったことが報告された。また、共同議長国の日本からは、摂食指導が魚食のベネフィットを最大にし、メチル水銀のリスクを最小化するための有効な手段であるとeWGで確認されたことに基づき、部会で摂食指導に関しても議論することが提案された。

GLについては、現行のGL設定では魚食のベネフィットが考慮されていないため、見直す際はFAO/WHO専門家会合の報告で指摘された魚食

のベネフィットも考慮すべきである。捕食性魚類 (predatory fish) の適用範囲が明確でない、GL はリスク管理として適当ではなく取りやめるべきであるなどの意見が出された。

摂食指導については、その有効性について複数国が同意したが、WHO 代表より、魚食の摂取パターンおよび魚種の違いなどの地域特性に応じて国際レベルではなく国家レベルで検討するほうが適当であると指摘された。

最終的には、摂食指導については、国際レベルで検討すべきではなく国内レベルで作成するほうが適当であるということで合意した。GL については、ML への変更も含めて見直すこととなり、日本を議長国 (共同議長国ノルウェー) とする eWG を設立し、討議文書を作成することで合意した。

【わが国の今後の課題】

魚類中のメチル水銀に関するコーデックスの現行の GL は、捕食性魚類 (predatory fish) について 1 mg/kg、その他の魚類について 0.5 mg/kg である。一方、わが国では、暫定的基準値 (平成 48 年 7 月 23 日、環乳第 99 号) として、魚介類を対象に総水銀 0.4 ppm、メチル水銀 0.3 ppm (水銀として) が設定されている。ただし、マグロ類 (マグロ、カジキおよびカツオ) および内水面水域の河川産の魚介類 (湖沼産の魚介類は含まない)、並びに深海性魚介類等 (メヌケ (類)、キンメダイ、ギンダラ、ベニズワイガニ、エッチョウバイガイおよびサメ類) については適用外としている。また魚食指導の一環として、妊婦を対象に注意すべき魚介類の種類とその摂取量に関して注意も喚起している。このわが国の暫定的基準値は、水俣病の発生とその後の調査を受けて昭和 48 年に設定されたもので、設定から 40 年が経過しているものの現在もそのまま適用されており、

現行のコーデックス GL との整合性はとれていない。

本議題は 2006 年より保留となっていたが、FAO/WHO 専門家会合の報告を受けて本格的な議論が開始した。魚類摂取量が多く、水俣病を経験したわが国にとって本議題は非常に重要な課題であり積極的に取り組むべきとして、討議文書作成の eWG の議長国を担うこととなった。今後、CCCF では GL の必要性、GL の適用範囲と値の見直し、GL から ML への変更の必要性などが議論される。わが国は eWG の議長国としてリードしつつ、CCCF での議論の結果次第によっては、国内の暫定的基準値の見直しの必要性についても検討しなければならないであろう。

議題 17 トウモロコシおよびトウモロコシ加工品中のフモニシンの管理措置に関する討議文書

トウモロコシおよびその加工品中のフモニンに関して、「穀類中のかび毒汚染防止および低減のための実施規範 (CAC/RCP 51-2003)」ではカバーされていない部分があり、別の実施規範を作成する必要があるかどうか、トウモロコシおよびその加工品に対するその他の管理方法があるかどうかを検討するため、ブラジル及び米国を共同議長国とする eWG で討議文書の作成が行われた。

ブラジルから、CAC/RCP 51-2003 をレビューした上で、i) CAC/RCP 51-2003 は一次産物に焦点を当てており、加工所レベルでの傷害粒や異物の選別・除去といった内容を含めるのが望ましいこと、ii) フモニンを含むカビ毒の管理に予測モデルが提案されており CAC/RCP 51-2003 に含めることができること、iii) CAC/RCP 51-2003 の採択時に HACCP が将来的な食品安全上の管理システムとして盛り込まれていたため、FAO/IAEA の「マイコトキシン予防とコン

トロールのための HACCP システムの適用に関するマニュアル」の使用を検討すべきであることが紹介された。部会では、CAC/RCP 51-2003 の策定から 10 年が経過していることから予測モデル等の新たな情報に基づく改訂が提案された。しかし、上述した措置はフモニシンに限らずすべてのカビ毒が対象になること、また CAC/RCP 51-2003 本文の改訂は付属文書にも影響があることが指摘された。また、FAO/IAEA のマニュアル等の入手可能な情報を考慮して、CAC/RCP 51-2003 の HACCP のセクションの拡大も含めて検討すべきとされた。

最終的には、改訂の新規作業を始めるのは時期尚早であるため、再度 eWG (議長国：ブラジル、共同議長国：米国) を設置し、今次会合の議論を踏まえて討議文書を作成し、可能であれば改訂原案を準備することで合意した。

また部会は、この改訂作業はトウモロコシ中のフモニシンの ML 設定作業には影響を与えないとして、次回会合で ML の議論を行うとした。第 6 回 CCCF で議論されたトウモロコシ中の ML 案およびサンプリングプランについてコメントを求めた上で、改訂案をブラジルが準備し、次回会合で検討することで合意した。

議題 18 穀類中の総アフラトキシンに関する討議文書

eWG 議長国のブラジルから討議文書の概要が紹介され、穀類中のアフラトキシン汚染の現状、暴露濃度およびヒトの健康への影響をより適切に評価するためには、コメ、トウモロコシ、ソルガム、小麦、ライ麦、オーツ麦、大麦およびその加工品について、世界の様々な地域から生データを得ることが必要であると指摘された。さらに、汚染された食品を摂取した場合のアフラトキシンへの暴露とリスクについて、異なる ML 案が及ぼす

影響の評価を JECFA へ依頼するよう提言した。

それに対し JECFA 代表からは、JECFA はアフラトキシンの暴露によるがんリスクの増加を推定した定量リスク評価を実施済みであること、異なる ML 案に関する影響評価も実施し検討された濃度では健康リスクに違いは見られなかったことが報告された。ただし、ML 案に対し違反となる食品の割合を明確にできるとした。

部会は、将来的に穀類中のアフラトキシンについて作業を行うことを支持した。その上で、将来的にこの問題についてどのように対処していくか、また JECFA によるさらなる助言が必要であるかについて部会がより良い判断を行うため、貿易される形態でのコメ、トウモロコシ、ソルガム、小麦、ライ麦、オーツ麦、大麦およびそれらの加工品について、総アフラトキシンおよびアフラトキシン B₁ に関する実態データを提供するように各国に要請することが提案された。

最終的には、JECFA 事務局がデータ募集を行い、データは GEMS/Food に提出すること、ブラジルを議長国 (共同議長国米国) とする eWG を再度設立し、次回会合での検討に向けてデータを解析するとともに、穀類中のアフラトキシンについてどのように対処すべきかの提言をまとめることで合意した。

議題 19 JECFA における汚染物質および自然毒の優先評価リスト

設置された会期中作業部会 (議長国：米国) での議論の結果、現在の JECFA の評価優先リスト (3-MCPD エステル、グリシドールエステル、非ダイオキシン様 PCB およびピロリジジナルカロイド) に新たに追加する物質はないとの報告が議長国 (米国) からあり、部会は本リストを改めて採択した。また、次回会合においても会期中作業部会を設けることならびに次回会合に向けて評

優先リストへのコメントおよび情報を引き続き要請することで合意した。

議題20 その他の事項および今後の作業

・直接消費用落花生の総アフラトキシンの最大基準値およびサンプリングプランに関する新規作業提案

eWG（議長国：インド）を設置し、直接消費用落花生中のアフラトキシンのML設定のために、

問題点の絞り込み、現在入手可能なデータの特定、およびデータの必要要件の特定の3点について検討することを目的とした討議文書を用意し、次回会合において検討することで合意した。

議題21 次回会合の開催日程および開催地

第8回会合は、2014年3月又は4月にオランダで開催予定である。

表2 汚染物質部会の作業と今後のアクション

事項	ステップ	今後のアクション
食品および飼料中の汚染物質および毒素に関するコーデックス一般規格（GSCTFF）中の特定品目中の鉛の最大基準値の改正原案：果実飲料（ネクターを含む）、果実缶詰および野菜缶詰	5/8	各国政府 第36回総会
食品および飼料中の汚染物質および毒素に関するコーデックス一般規格（GSCTFF）中の特定品目中の鉛の最大基準値の改正原案：果実、野菜、乳製品、乳児用調製乳（フォローアップミルク、特殊医療用調製乳を含む。）	2/3	電子作業部会（議長国：米国）
食品中の放射性物質のガイドライン値の改訂原案	—	作業中止
穀類を主原料とする乳幼児用食品中のDONの最大基準値原案	5/8	各国政府 第36回総会
穀類中のDONの最大基準値原案（サンプリングプランを含む）ならびに小麦、大麦またはトウモロコシを原料とするフラワー、セモリナ、ミールおよびフレークの最大基準値原案	5	各国政府 第36回総会 第8回CCCF
穀類およびその加工品中のデオキシニバレノール（DON）のアセチル化体に関する最大基準値原案	2/3	電子作業部会（議長国：カナダ、日本） 第8回CCCF
穀類中のかび毒防止および低減のための実施規範に追加するソルガム中の総アフラトキシンのA汚染防止および低減に関する付属書原案	2/3	電子作業部会（議長国ナイジェリア、スーダン） 第8回CCCF
ココア中のオクラトキシンのA汚染防止および低減のための実施規範原案	5/8	各国政府 第36回総会
キャッサバおよびキャッサバ加工品中の青酸の最大基準値原案	—	作業中止
食用キャッサバ粉、ガリおよびスイートキャッサバの規格の修正	—	第36回総会
キャッサバおよびキャッサバ加工品中の青酸低減のための実施規範原案	5/8	第36回総会
食品および飼料中のピロリジジナルカロイド汚染防止および低減のための雑草管理に関する実施規範原案	2/3	電子作業部会（議長国：オランダ） 第8回CCCF
食品および飼料中の汚染物質および毒素に関するコーデックス一般規格（GSCTFF）の修正	—	電子作業部会（議長国：EU、オランダ） 第8回CCCF

事項	ステップ	今後のアクション
コメ中のヒ素汚染防止および低減のための実施規範策定に関する討議文書	—	電子作業部会（議長国：中国，日本） 第8回 CCCF
コメ中のヒ素の最大基準値原案	4	電子作業部会（議長国：中国，日本） 第8回 CCCF
食料生産動物（家畜および蜜蜂）のピロリジジナルカロイド（PA）含有植物暴露の低減，および食品（未加工および加工品）中のPA含量低減のための管理措置に関する討議文書	—	作業中断（2，3年後に再開）
魚類中のメチル水銀のガイドライン値の見直しに関する討議文書	—	電子作業部会（議長国：日本，ノルウェー） 第8回 CCCF
穀類中のかび毒汚染防止および低減のための実施規範の見直しに関する討議文書	—	電子作業部会（議長国：ブラジル，米国） 第8回 CCCF
トウモロコシおよびその加工品中のフモニシンの最大基準値およびサンプリングプラン原案	2/3	ブラジル 第8回 CCCF
穀類中のアフラトキシンに関する討議文書	—	電子作業部会（議長国：ブラジル，米国） 第8回 CCCF
直接消費用落花生の総アフラトキシンの最大基準値およびサンプリングプランに関する討議文書	—	電子作業部会（議長国：インド） 第8回 CCCF
JECFA における汚染物質および自然毒の優先評価リスト	—	各国政府 第8回 CCCF

— 食の安全と健康生活 —

月刊 食と健康

食品衛生や食の安全の問題について、イラスト等を使いわかりやすく説明。最新の食品衛生の情報と知識が満載。

9月号 特集 ●一元化でわかりやすい新・食品表示法
●調理器具の活用ポイント

【好評連載】

- いい味見つけた！
- Dr.タナカの健康クリニック
- 予防のカギはきほんのき
- 食のマメ知識
- 店舗経営のコツ Q&A
- ニュースあ／ら／かると
- 食品衛生事件ファイル
- 食品衛生&調理師問題 ほか



- B5判 約100ページ
- 毎月1日発行
- 定価 600円（送料 実費）
- 年間購読 7,200円

◎注文・お問い合わせは

公益社団法人日本食品衛生協会 公益事業部まで fukuuka@ifha.or.jp
TEL03-3403-2114 FAX03-3403-2384 http://www.n-shokuei.jp/

Dietary Reference Intakes for Japanese 2010: Macrominerals

Kazuhiro UENISHI¹, Yoshiko ISHIMI², Kazutoshi NAKAMURA³,
Hiroko KODAMA⁴ and Takatoshi ESASHI⁵

¹ Department of Laboratory of Physiological Nutrition, Kagawa Nutrition University,
3–9–21 Chiyoda, Sakado, Saitama 350–0288, Japan

² Department of Food Function and Labeling, National Institute of Health and Nutrition,
Tokyo 162–8636, Japan

³ Department of Community Preventive Medicine, Niigata University Graduate School of Medical and
Dental Sciences, Niigata 951–8510, Japan

⁴ Faculty of Health and Medical Sciences, Teikyo Heisei University, Tokyo 170–8445, Japan

⁵ Department of Nutritional Life Sciences, Kanagawa Institute of Technology, Atsugi 243–0292, Japan

(Received October 26, 2012)

Summary Dietary Reference Intakes of five macrominerals (sodium, potassium, calcium, magnesium and phosphate) were determined for Japanese. The estimated average requirement (EAR) and the recommended dietary allowance (RDA) for adults ages 18 y and older were determined in calcium and magnesium. In sodium, the EAR was determined. The RDA was not determined because the values were much lower than normal intake levels. Furthermore the dietary goal for preventing lifestyle-related diseases (DG) was determined based on preventing hypertension. In potassium, the value that is considered appropriate to maintain in vivo potassium balance was used as the adequate intake, the DG was established from a standpoint of prevention of hypertension. In calcium, the EAR and RDA were determined by the factorial method. In phosphate, the AI was determined based on the intake level of the National Health and Nutrition Surveys. The tolerable upper intake level (UL) for adults was determined in calcium, phosphate and magnesium, but the UL of magnesium was applied from a source other than ordinary food.

Key Words sodium, potassium, calcium, magnesium, phosphate

Sodium

Background information

Sodium, the main cation contained in extracellular fluid, is necessary to maintain extracellular fluid volume, plasma osmolality, and acid-base balance. Sodium is mostly consumed in the form of sodium chloride (NaCl), commonly referred to as salt. The largest portion of ingested sodium is absorbed from the small intestine and the majority of absorbed sodium is excreted in the urine via the kidneys. If sodium intake increases, the amount of urinary excretion will increase, and if intake decreases, the amount of urinary excretion will decrease.

A NaCl equivalent is calculated as follows from the molecular weight of salt and sodium:

$$\begin{aligned} \text{NaCl equivalent} &= \text{sodium (g)} \times 58.5 / 23 \\ &= \text{sodium (g)} \times 2.54. \end{aligned}$$

If kidney functioning is normal, sodium balance will be maintained by the re-absorption of sodium in the kidneys, thereby preventing sodium deficiency. Endogenous loss of sodium is calculated as the sum of the sodium excreted in the urine, feces, dermal tissue, and other tissues when sodium intake is 0 mg/d.

Determining the Dietary Reference Intakes (DRIs)

Based on the belief that the amount of endogenous

sodium loss is equal to the amount of sodium required, the estimated average requirement (EAR) was established with the goal of compensating for endogenous loss. However, the values are less than 1% of the value of intake distribution, determined by the National Health and Nutrition Survey (1, 2). Therefore, the meaning in practical use does not presume to provide the average required quantity. Since it has no meaning when utilizing the amount recommended, it was not calculated.

For infants aged 0 to 5 mo, the adequate intake (AI) was calculated using the average concentration of sodium in breast milk (135 mg/L) (3, 4) and average volume of breast milk secreted per day (0.78 L/d) (5, 6). For infants aged 6 to 11 mo, the AI was calculated using the average consumption of sodium from breast milk (3, 4, 7, 8) and complementary food (9). The dietary goal for preventing lifestyle-related diseases (DG) for sodium was established by epidemiology research that considered the relationship between high blood pressure (10, 11) and cancer (12) and sodium ingestion, changes in sodium intake in the Japanese (1, 2), and the desirable level of sodium established in many Western countries. In adults, the target to attain over 5 y was calculated to be less than 9 mg/d for men and less than 7.5 mg/d for women. In children aged 1 to 11 y, the value was calculated by extrapolation from the value for adults aged 18 to 29 y by the 0.75th power of the weight ratio. The

E-mail: uenishi@eiyo.ac.jp

Table 1. DRIs for sodium (mg/d, the value in parentheses is equivalent to table salt [g/d]).

Sex	Males			Females		
	EAR	AI	DG	EAR	AI	DG
Age						
0-5 mo	—	100 (0.3)	—	—	100 (0.3)	—
6-11 mo	—	600 (1.5)	—	—	600 (1.5)	—
1-2 y	—	—	(<4.0)	—	—	(<4.0)
3-5 y	—	—	(<5.0)	—	—	(<5.0)
6-7 y	—	—	(<6.0)	—	—	(<6.0)
8-9 y	—	—	(<7.0)	—	—	(<7.0)
10-11 y	—	—	(<8.0)	—	—	(<7.5)
12-14 y	—	—	(<9.0)	—	—	(<7.5)
15-17 y	—	—	(<9.0)	—	—	(<7.5)
18-29 y	600 (1.5)	—	(<9.0)	600 (1.5)	—	(<7.5)
30-49 y	600 (1.5)	—	(<9.0)	600 (1.5)	—	(<7.5)
50-69 y	600 (1.5)	—	(<9.0)	600 (1.5)	—	(<7.5)
≥70 y	600 (1.5)	—	(<9.0)	600 (1.5)	—	(<7.5)
Pregnant women (amount to be added)				—	—	—
Lactating women (amount to be added)				—	—	—

DRIs, Dietary Reference Intakes; EAR, estimated average requirement; AI, adequate intake; DG, tentative dietary goal for preventing lifestyle-related diseases.

value for adults aged 18 to 29 y was applied to adolescents aged 12 to 17 y.

DRIs for sodium are summarized in Table 1.

Potassium

Background information

As the main cation contained in intracellular fluid, potassium is an important factor in determining the osmotic pressure of aqueous humors and maintaining acid-base balance, and participates in nerve transmission, muscle contraction, and vascular tone. In healthy individuals, potassium deficiency is rarely observed, typically afflicting only those experiencing diarrhea or heavy perspiration or taking diuretics. Average sodium intake in Japan is high compared with that of many countries (1, 2). As the urinary excretion of sodium is related to potassium intake, it is believed that increasing ingestion of potassium is important for the Japanese.

Determining DRIs

Based on the National Health and Nutrition Survey data, the AI was determined to compensate for endogenous potassium loss and maintenance of potassium balance at the present intake level (1, 2). In research conducted in other countries, an intake of 1,600 mg was found adequate to maintain potassium balance (13). The current intake of the Japanese was found to exceed this value (1, 2), reaching an AI of 2,500 mg for men, which is not an unrealizable value, nor is 2,000 mg for women in consideration of the difference in energy intake.

Based on the AI of adults aged 18 to 29 y, it was extrapolated by the 0.75th power of the weight ratio in consideration of the growth factor. The AI for infants

aged 0 to 5 mo infants was calculated using the average concentration of potassium in breast milk (3, 4) and the average volume of breast milk secreted per day (5, 6). The AI for infants aged 6 to 11 mo was calculated using the average consumption of potassium from breast milk (7, 8) and complementary food (8). Since it is supplied with normal meals, the additional amount required for pregnant women was not determined. The additional amount required for lactating women was calculated as follows:

Additional amount of potassium required for lactating women

=average amount of potassium in breast milk (3, 4) × the amount of milk (5, 6).

If renal functioning is normal, the potassium intake from normal meals will not lead to the excessive potassium levels, which can cause metabolic disorder. Therefore, the tolerable upper intake level (UL) was not determined.

The Sixth Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (14) reported that an intake of 3,500 mg potassium/d is desirable to prevent high blood pressure. This value is supported from the viewpoint of primary prevention of lifestyle-related diseases, centering on prevention of high blood pressure. However, considering that the current median intake of adult Japanese is 2,384 mg for men and 2,215 mg for women (1, 2), this intake may be difficult to realize. Aiming for its realization 5 y from now, it was considered appropriate to aim at the mean value of the current median intake and the value reported in the Sixth Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (14), and to calculate the DG

Table 2. DRIs for potassium (mg/d).

Sex	Males		Females	
Age	AI ¹	UL ²	AI ¹	UL ²
0-5 mo	400	—	400	—
6-11 mo	700	—	700	—
1-2 y	900	—	800	—
3-5 y	1,000	—	1,000	—
6-7 y	1,300	—	1,200	—
8-9 y	1,500	—	1,400	—
10-11 y	1,900	—	1,700	—
12-14 y	2,300	—	2,100	—
15-17 y	2,700	—	2,000	—
18-29 y	2,500	2,800	2,000	2,700
30-49 y	2,500	2,900	2,000	2,800
50-69 y	2,500	3,000	2,000	3,000
≥70 y	2,500	3,000	2,000	2,900
Pregnant women (amount to be added)			+0	—
Lactating women (amount to be added)			+400	—

UL, tolerable upper intake level.

¹The value that is considered appropriate to maintain in vivo potassium balance was used as the adequate intake.

²The value was established from a standpoint of prevention of hypertension.

Table 3. EAR and RDA of calcium determined using the factorial method.

Sex	Age (y)	Reference body weight (kg)	Accumulation (A) (mg/d)	Urinary excretion (B) (mg/d)	Percutaneous loss (C) (mg/d)	A+B+C (mg/d)	Apparent absorption rate (D) (%)	EAR (E=(A+B+C)/D) (mg/d)	RDA (E×1.2) (mg/d)
Males	1-2	11.7	99	38	6	143	40	358	430
	3-5	16.2	114	48	8	171	35	487	585
	6-7	22.0	99	61	10	170	35	486	583
	8-9	27.5	103	72	12	187	35	534	641
	10-11	35.5	134	87	15	236	40	590	707
	12-14	48.0	242	109	18	370	45	821	986
	15-17	58.4	151	127	21	299	45	664	797
	18-29	63.0	38	134	22	195	30	648	778
	30-49	68.5	0	143	24	167	30	556	667
	50-69	65.0	0	137	23	160	27	593	712
≥70	59.7	0	129	21	150	25	601	722	
Females	1-2	11.0	95	36	6	137	40	343	412
	3-5	16.2	99	48	8	156	35	444	533
	6-7	22.0	86	61	10	157	35	449	539
	8-9	27.2	135	71	12	218	35	624	749
	10-11	34.5	171	85	14	271	45	601	722
	12-14	46.0	178	106	18	302	45	670	804
	15-17	50.6	89	114	19	222	40	555	665
	18-29	50.6	33	114	19	166	30	553	663
	30-49	53.0	0	118	20	138	25	550	660
	50-69	53.6	0	119	20	139	25	555	666
≥70	49.0	0	111	19	130	25	519	622	

RDA, recommended dietary allowance.

Table 4. DRIs for calcium (mg/d).

Sex	Males				Females			
	EAR	RDA	AI	UL	EAR	RDA	AI	UL
Age								
0-5 mo	—	—	200	—	—	—	200	—
6-11 mo	—	—	250	—	—	—	250	—
1-2 y	350	400	—	—	350	400	—	—
3-5 y	500	600	—	—	450	550	—	—
6-7 y	500	600	—	—	450	550	—	—
8-9 y	550	650	—	—	600	750	—	—
10-11 y	600	700	—	—	600	700	—	—
12-14 y	800	1,000	—	—	650	800	—	—
15-17 y	650	800	—	—	550	650	—	—
18-29 y	650	800	—	2,300	550	650	—	2,300
30-49 y	550	650	—	2,300	550	650	—	2,300
50-69 y	600	700	—	2,300	550	650	—	2,300
≥70 y	600	700	—	2,300	500	600	—	2,300
Pregnant women (amount to be added)					+0	+0	—	—
Lactating women (amount to be added)					+0	+0	—	—

based on this view.

DRIs for potassium are summarized in Table 2.

Calcium

Background information

Calcium accounts for 1% to 2% of body weight, with more than 99% of total body calcium contained in the bones and teeth and the remaining 1% contained in blood, tissue fluid, and cells, where it plays a role in various bodily functions. The calcium concentration in the blood is controlled within a very narrow range. If the concentration decreases, parathyroid hormone will stimulate the absorption of calcium from bone, which undergoes repeated bone resorption (resorption of calcium from the bones) and bone formation (accumulation of the calcium in the bones). Bone mass increases during growth and begins to decrease in menopause or later and then continues to do so during the aging process (15, 16). Since the primary means of prevention of bone fracture is increasing bone mass, the calcium requirement has the character of a DG.

Determining DRIs

The EAR was calculated using the factorial method, which considers the amount of calcium accumulated in the body (17-27), excreted by urine (28-30), lost via dermal tissue (31), and the apparent rate (32-50) (Table 3).

Assuming that infants aged 0 to 5 mo can obtain the required calcium from their mother's milk, the AI was calculated using the average concentration of calcium in breast milk (3, 4, 8) and the average volume of breast milk secreted per day (5, 6). For infants aged 6 to 11 mo, the AI was calculated using the average consumption of calcium from breast milk (3, 4, 7, 8), and complementary food (9).

It was assumed that determining the additional amount required for pregnant and lactating women was unnecessary. Although the metabolism of calcium changes during pregnancy and lactation, during which more calcium is taken into the body, the calcium accumulated in an embryo and in the mother's milk originates from the bones of the mother's body, and even if they supply calcium, they cannot prevent bone mass reduction in the mother's body. Furthermore, since calcium intake is excreted in the mother's urine, the bone mass reduction that occurs during pregnancy and lactation is recovered within 6 mo after breast feeding is terminated if the quantity required before pregnancy is being consumed, and thus ingesting any additional amount is unnecessary.

Because milk alkali syndrome, a type of hypercalcemia that occurs with excessive ingestion of calcium and alkaline chemicals, has been reported (51-59), the UL was calculated with high reliability based on case reports of the obstacles encountered by superfluous ingestion of calcium. The UL was determined using the lowest observed adverse effect level (LOAEL) of calcium that causes milk alkali syndrome, which is 2.8 g, and dividing it by an uncertainty factor of 1.2, which yields a UL of 2.3 g.

DRIs for calcium are summarized in Table 4.

Magnesium

Background information

Magnesium contributes to the maintenance of bone health and various enzyme reactions. Approximately 25 g of magnesium exists in the adult body, and it exists in bone at levels of 50% to 60% (60). If magnesium is deficient, re-absorption of magnesium occurs from the kidneys, for which magnesium absorption increase from

Table 5. DRIs for magnesium (mg/d).

Sex	Males				Females			
	EAR	RDA	AI	UL ¹	EAR	RDA	AI	UL ¹
Age								
0-5 mo	—	—	20	—	—	—	20	—
6-11 mo	—	—	60	—	—	—	60	—
1-2 y	60	70	—	—	60	70	—	—
3-5 y	80	100	—	—	80	100	—	—
6-7 y	110	130	—	—	110	130	—	—
8-9 y	140	170	—	—	140	160	—	—
10-11 y	180	210	—	—	170	210	—	—
12-14 y	240	290	—	—	230	280	—	—
15-17 y	290	350	—	—	250	300	—	—
18-29 y	280	340	—	—	230	270	—	—
30-49 y	310	370	—	—	240	290	—	—
50-69 y	290	350	—	—	240	290	—	—
≥70 y	270	320	—	—	220	260	—	—
Pregnant women (amount to be added)	/				+30	+40	—	—
Lactating women (amount to be added)					+0	+0	—	—

¹ When the nutrient is obtained from ordinary food, no upper threshold is set. When the nutrient is obtained from a source other than ordinary food, the upper threshold is set at 350 mg/d for adults and 5 mg/kg weight/d for children.

the bone will be used. At an average intake of approximately 300 to 350 mg, magnesium is absorbed from the intestinal tract at a rate of approximately 30% to 50% (61), with the rate increasing with lower intake.

Magnesium deficiency causes hypercalcemia, muscular convulsions, and coronary-artery spasms (62). Moreover, no fixed view exists, although it is suggested that insufficient magnesium over a long period raises the risk of lifestyle-related diseases, such as osteoporosis, cardiac disease, and diabetes (60). Although adverse effects are not caused by ingestion from meals, diarrhea may be caused by superfluous ingestion from supplements.

Determining DRIs

The EAR was calculated on the basis of results obtained by a previous study of magnesium balance (63). The research for Japanese was thought to be important, and 4.5 mg was made into the EAR per an adult's body weight. The EAR value of 4.5 mg was adopted as the recommended dietary allowance (RDA) after multiplying it by the reference body weight, applying a factor of 1.2, and assuming a coefficient of variation of 10%.

The results of an American balance test examining 12 boys and 13 girls aged 9 to 14 y using a stable magnesium isotope determined the EAR to be 5 mg (33). This value was subsequently adopted as the RDA after multiplying it by the reference body weight and applying a factor of 1.2, as had been applied to the adult EAR. The AI for infants aged 0 to 5 mo was calculated using the average concentration of magnesium in breast milk (3, 4) and the average volume of breast milk secreted per day (5, 6). The AI for infants aged 6 to 11 mo was calculated using the average consumption of magne-

sium from breast milk (3, 4, 7, 8) and complementary food (9). The additional amount required for pregnant women was calculated using the results of a magnesium balance study of pregnant woman (64). Because neither calcium balance nor the amount of magnesium excreted in urine changes during lactation (65, 66), it was assumed that determining the additional amount required during lactation was unnecessary.

The first-stage undesirable effect of superfluous ingestion of magnesium from sources other than food is diarrhea. Many individuals may experience mild transient diarrhea even without increased magnesium intake. Therefore, it is thought that it becomes the clearest index for the existence of development of symptoms of diarrhea to determine the UL. In addition, the report supposes that undesirable health effects of superfluous ingestion of magnesium from typical food sources were not found. Therefore, the UL from intake of typical foods was not determined.

DRIs for magnesium are summarized in Table 5.

Phosphorus

Background information

Phosphorus is indispensable to energy metabolism, which depends on phosphorylation in the cell. Even when phosphorus loss due to cooking is taken into consideration, the quantity of phosphorus ingested from food every day is always sufficient. The possibility of excessive ingestion of phosphorus is regarded as questionable, particularly as various orthophosphates are widely used as food additives.

Determining DRIs

Due to the lack of evidence in determining the pre-

Table 6. DRIs for phosphorus (mg/d).

Sex	Males				Females			
	EAR	RDA	AI	UL	EAR	RDA	AI	UL
Age								
0–5 mo	—	—	120	—	—	—	120	—
6–11 mo	—	—	260	—	—	—	260	—
1–2 y	—	—	600	—	—	—	600	—
3–5 y	—	—	800	—	—	—	700	—
6–7 y	—	—	900	—	—	—	900	—
8–9 y	—	—	1,100	—	—	—	1,000	—
10–11 y	—	—	1,200	—	—	—	1,100	—
12–14 y	—	—	1,200	—	—	—	1,100	—
15–17 y	—	—	1,200	—	—	—	1,000	—
18–29 y	—	—	1,000	3,000	—	—	900	3,000
30–49 y	—	—	1,000	3,000	—	—	900	3,000
50–69 y	—	—	1,000	3,000	—	—	900	3,000
≥70 y	—	—	1,000	3,000	—	—	900	3,000
Pregnant women (amount to be added)					—	—	+0	—
Lactating women (amount to be added)					—	—	+0	—

sumed EAR and RDA, the AI for phosphorus was determined using the median intake reported in the National Health and Nutrition Survey (1, 2) and the DRIs for the United States and Canada (67). The AI for infants aged 0 to 5 mo was calculated using the average concentration of phosphorus in breast milk (3, 4) and the average volume of breast milk secreted per day (5, 6). The AI for infants aged 6 to 11 mo was calculated using average consumption of phosphorus from breast milk (3, 4, 7, 8) and complementary food (9). The additional amount for pregnant and lactating women was not calculated. It is known that serum inorganic phosphorus level increases in accordance with increases in phosphorus intake. The no observable adverse effect level (NOAEL) is considered to be an intake in the case where serum inorganic phosphorus serves as a normal upper limit. We set the uncertainty factor to 1.2, and calculated UL.

DRIs for phosphorus are summarized in Table 6.

Dr. Takatoshi Esashi who is one of the authors passed away on March 26, 2012. He was a leader of the working group for minerals in the decision of DRIs for Japanese, 2010. We would like to offer our respectful condolences on his death.

REFERENCES

- 1) Ministry of Health, Labour and Welfare, Japan. 2007. National Health and Nutrition Survey Japan (2005). Tokyo.
- 2) Ministry of Health, Labour and Welfare, Japan. 2008. National Health and Nutrition Survey Japan (2006). Tokyo.
- 3) Yamawaki N, Yamada M, Kan-no T, Kojima T, Kaneko T, Yonekubo A. 2005. Macronutrient, mineral and trace element composition of breast milk from Japanese women. *J Trace Elem Med Biol* **19**: 171–181.
- 4) Idota T. 2007. The components of Japanese mother's milk. The survey for the composition of human milk obtained from Japanese mothers—the goal of infant formula—. *Obstet Gynecol Pract* **56**: 315–325.
- 5) Suzuki K, Sasaki S, Shinzawa K, Totani M. 2004. Milk intake by breast-fed infants before weaning. *Jpn J Nutr Diet* **62**: 369–372 (in Japanese).
- 6) Hirose J, Endo M, Nagao S, Mizushima K, Narita H, Shibata K. 2008. Amount of breast milk sucked by Japanese breast feeding infants. *J Jpn Soc Breastfeeding Res* **2**: 23–28 (in Japanese).
- 7) Yoneyama K. 1998. Growth of breast-fed infants and intake of nutrients from breast-milk. *Journal of Child Health* **57**: 49–57 (in Japanese).
- 8) Yoneyama K, Goto I, Nagata H. 1995. Changes in the concentrations of nutrient components of human milk during lactation. *Jpn J Public Health* **42**: 472–481 (in Japanese).
- 9) Nakao T, Idota T, Nakajima I. 2003. The survey of nutrient intake from weaning foods in Japan. *J Child Health* **62**: 630–639 (in Japanese).
- 10) Intersalt Cooperative Research Group. 1988. Intersalt: an international study of electrolyte excretion and blood pressure. Results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion. *BMJ* **297**: 319–328.
- 11) He FJ, Macgregor GA. 2009. A comprehensive review on salt and health and current experience of worldwide salt reduction programmes. *J Hum Hypertens* **23**: 363–384.
- 12) World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research. 2007. Food, Nutrition, Physical Activity and the Prevention of Cancer, a Global Perspective. AICR, Washington DC.
- 13) Sebastian A, McSherry E, Morris RC Jr. 1971. Renal potassium wasting in renal tubular acidosis (RTA): its occurrence in type 1 and 2 RTA despite sustained correction of systemic acidosis. *J Clin Invest* **50**: 667–678.
- 14) Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure.

1997. The sixth report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC VI). *Arch Intern Med* **157**: 2413–2446.
- 15) Weaver CM. 2006. Calcium. In: Present Knowledge in Nutrition, 9th ed (Bowman BA, Russell RM, eds), Vol I, p 373–382. ILSI Press, Washington DC.
 - 16) Dawson-Hughes B. 2006. Osteoporosis. In: Present Knowledge in Nutrition, 9th ed (Bowman BA, Russell RM, eds), Vol II, p 687–697. ILSI Press, Washington DC.
 - 17) van der Sluis IM, de Ridder MA, Boot AM, Krenning EP, de Muinck Keizer-Schrama SM. 2002. Reference data for bone density and body composition measured with dual energy x-ray absorptiometry in white children and young adults. *Arch Dis Child* **87**: 341–347.
 - 18) Bachrach LK, Hastie T, Wang MC, Narasimhan B, Marcus R. 1999. Bone mineral acquisition in healthy Asia, Hispanic, Black, and Caucasian youth: a longitudinal study. *J Clin Endocrinol Metab* **84**: 4702–4712.
 - 19) Maynard LM, Guo SS, Chumlea WC, Roche AF, Wisemandle WA, Zeller CM, Towne B, Siervogel RM. 1998. Total-body and regional bone mineral content and areal bone mineral density in children aged 8–18 y: the Fels longitudinal study. *Am J Clin Nutr* **68**: 1111–1117.
 - 20) Kalkwarf HJ, Zemel BS, Gilsanz V, Lappe JM, Horlick M, Oberfield S, Mahboubi S, Fan B, Frederick MM, Winer K, Shepherd JA. 2007. The bone mineral density in childhood study: bone mineral content and density according to age, sex, and race. *J Clin Endocrinol Metab* **92**: 2087–2099.
 - 21) Molgaard C, Thomasen BL, Michaelsen KF. 1999. Whole body bone mineral accretion in healthy children and adolescents. *Arch Dis Child* **81**: 10–15.
 - 22) Zhu K, Zhang Q, Foo LH, Trube A, Ma G, Hu X, Du X, Cowell CT, Fraser DR, Greenfield H. 2006. Growth, bone mass, and vitamin D status of Chinese adolescent girls 3 y after withdrawal of milk supplementation. *Am J Clin Nutr* **83**: 714–721.
 - 23) Abrams SA, Copeland KC, Gunn SK, Gundberg CM, Klein KO, Ellis KJ. 2000. Calcium absorption, bone mass accumulation, and kinetics increase during early pubertal development in girls. *J Clin Endocrinol Metab* **85**: 1805–1809.
 - 24) Martin AD, Bailey DA, McKay HA, Whiting S. 1997. Bone mineral and calcium accretion during puberty. *Am J Clin Nutr* **66**: 611–615.
 - 25) Whiting SJ, Vatanparast H, Baxter-Jones A, Faulkner RA, Mirwald R, Bailey DA. 2004. Factors that affect bone mineral accrual in the adolescent growth spurt. *J Nutr* **134**: 696–700S.
 - 26) Nishiyama S, Kiwaki K, Inomoto T, Seino Y. 1999. Bone mineral density of the lumbar spine and total body mass in Japanese children and adolescents. *Pediatrics International* **103**: 1131–1138 (in Japanese).
 - 27) Butte NF, Hopkinson JM, Wong WW, Smith EO, Ellis KJ. 2000. Body composition during the first 2 years of life: an updated reference. *Pediatr Res* **47**: 578–585.
 - 28) Schaafsma G. 1992. The scientific basis of recommended dietary allowance for calcium. *J Int Med* **231**: 187–194.
 - 29) Uenishi K, Ishida H, Kamei A, Shiraki M, Ezawa I, Goto S, Fukuoka H, Hosoi T, Orimo H. 2000. Calcium requirement in young Japanese female. *Osteoporosis Jpn* **8**: 217–219 (in Japanese).
 - 30) Uenishi K, Ishida H, Kamei A, Shiraki M, Ezawa I, Goto S, Fukuoka H, Hosoi T, Orimo H. 2001. Calcium requirement estimated by balance study in elderly Japanese people. *Osteoporosis Int* **12**: 858–863.
 - 31) Charles P, Eriksen EF, Hasling C, Sondergard K, Mosekilde L. 1991. Dermal, intestinal, and renal obligatory losses of calcium: relation to skeletal calcium loss. *Am J Clin Nutr* **54** (Suppl): S266–273.
 - 32) Abrame SA, Wen J, Stuff JE. 1997. Absorption of calcium, zinc and iron from breast milk by 5- to 7-month-old infants. *Pediatr Res* **41**: 384–390.
 - 33) Abrams SA, Grusak MA, Stuff J, O'Brien KO. 1997. Calcium and magnesium balance in 9–14-y-old children. *Am J Clin Nutr* **66**: 1172–1177.
 - 34) Heaney RP, Recker RR, Hinders SM. 1988. Variability of calcium absorption. *Am J Clin Nutr* **47**: 262–264.
 - 35) Abrams SA, Copeland KC, Gunn SK, Stuff JE, Clarke LL, Ellis KJ. 1999. Calcium absorption and kinetics are similar in 7- and 8-year-old Mexican-American and Caucasian girls despite hormonal differences. *J Nutr* **129**: 666–671.
 - 36) Miller JZ, Smith DL, Flora L, Slemenda C, Jiang XY, Johnston CC Jr. 1998. Calcium absorption from calcium carbonate and a new form of calcium (CCM) in healthy male and female adolescents. *Am J Clin Nutr* **48**: 1291–1294.
 - 37) Abrams SA, O'Brien KO, Liang LK, Stuff JE. 1995. Differences in calcium absorption and kinetics between black and white girls aged 5–16 years. *J Bone Miner Res* **10**: 829–833.
 - 38) Bryant RJ, Wastney ME, Martin BR, Wood O, McCabe GP, Morshidi M, Smith DL, Peacock M, Weaver CM. 2003. Racial differences in bone turnover and calcium metabolism in adolescent females. *J Clin Endocrinol Metab* **88**: 1043–1047.
 - 39) Weaver CM, Martin BR, Plawewski KL, Peacock M, Wood OB, Smith DL, Wastney ME. 1995. Differences in calcium metabolism between adolescent and adult females. *Am J Clin Nutr* **61**: 577–581.
 - 40) Uenishi K, Ishida H, Kamei A, Shiraki M, Ezawa I, Goto S, Fukuoka H, Hosoi T, Orimo H. 2003. Calcium balance in pregnant and lactating women. *Osteoporosis Jpn* **11**: 249–251 (in Japanese).
 - 41) Heaney RP, Recker RR, Stegman MR, Moy AJ. 1989. Calcium absorption in women: relationships to calcium intake, estrogen status, and age. *J Bone Miner Res* **4**: 469–475.
 - 42) Roughead ZK, Johnson LK, Lykken GI, Hunt JR. 2003. Controlled high meat diets do not affect calcium retention or indices of bone status in healthy postmenopausal women. *J Nutr* **133**: 1020–1026.
 - 43) Tahiri M, Tressol JC, Arnaud J, Bornet FR, Bouteloup-Demange C, Feillet-Coudray C, Brandolini M, Ducros V, Pepin D, Brouns F, Roussel AM, Rayssiguier Y, Coudray C. 2003. Effect of short-chain fructooligosaccharides on intestinal calcium absorption and calcium status in postmenopausal women: a stable-isotope study. *Am J Clin Nutr* **77**: 449–457.
 - 44) Cifuentes M, Riedt CS, Brolin RE, Field MP, Sherrell RM, Shapses SA. 2004. Weight loss and calcium intake influence calcium absorption in overweight postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* **80**: 123–130.
 - 45) Lynch MF, Griffin IJ, Hawthorne KM, Chen Z, Hamzo M, Abrams SA. 2007. Calcium balance in 1–4-y-old children. *Am J Clin Nutr* **85**: 750–754.
 - 46) Kohlenberg-Mueller K, Raschka L. 2003. Calcium bal-

- ance in young adults on a vegan and lactovegetarian diet. *J Bone Miner Metab* **21**: 28–33.
- 47) Abrams SA, Griffin IJ, Hawthorne KM, Liang L. 2005. Height and height z-score are related to calcium absorption in five-to fifteen-year-old girls. *J Clin Endocrinol Metab* **90**: 5077–5081.
- 48) O'Brien KO, Abrams SA, Liang LK, Ellis KJ, Gagel RE. 1996. Increased efficiency of calcium absorption during short periods of inadequate calcium intake in girls. *Am J Clin Nutr* **63**: 579–583.
- 49) Weaver CM, McCabe LD, McCabe GP, Braun M, Martin BR, Dimeglio LA, Peacock M. 2008. Vitamin D status and calcium metabolism in adolescent black and white girls on range of controlled calcium intakes. *J Clin Endocrinol Metab* **93**: 3907–3914.
- 50) Moser-Veillon PB, Mangels AR, Vieira NE, Yergey AL, Patterson KY, Hill AD, Veillon C. 2001. Calcium fractional absorption and metabolism assessed using stable isotope differ between postpartum and never pregnant women. *J Nutr* **131**: 2295–2299.
- 51) Abrams SA, Silber TJ, Esteban NV, Vieira NE, Stuff JE, Meyers R, Majd M, Yergey AL. 1993. Mineral balance and bone turnover in adolescents with anorexia nervosa. *J Pediatr* **123**: 326–331.
- 52) Bullimore DW, Miloszewski KJ. 1987. Raised parathyroid hormone levels in the milk alkali syndrome: an appropriate response? *Postgrad Med J* **63**: 789–792.
- 53) Campbell SB, Macfarlane DJ, Fleming SJ, Khafagi FA. 1994. Increased skeletal uptake of Tc-99m methylene diphosphonate in milk-alkali syndrome. *Clin Nucl Med* **19**: 207–211.
- 54) Carroll PR, Clark OH. 1983. Milk alkali syndrome. Does it exist and can it be differentiated from primary hyperparathyroidism? *Ann Surg* **197**: 427–433.
- 55) Hart M, Windle J, McHale M, Grissom R. 1982. Milk-alkali syndrome and hypercalcemia: a case report. *Nebr Med J* **67**: 128–130.
- 56) Kallmeyer JC, Funston MR. 1983. The milk-alkali syndrome. A case report. *S Afr Med J* **64**: 287–288.
- 57) Kapsner P, Langsdorf L, Marcus R, Kraemer FB, Hoffman AR. 1986. Milk-alkali syndrome in patients treated with calcium carbonate after cardiac transplantation. *Arch Intern Med* **146**: 1965–1968.
- 58) Kleinman GE, Rodriguez H, Good MC, Caudle MR. 1991. Hypercalcemic crisis in pregnancy associated with excessive ingestion of calcium carbonate antacid (milk-alkali syndrome): successful treatment with hemodialysis. *Obstet Gynecol* **78**: 496–499.
- 59) Schuman CA, Jones HW 3rd. 1985. The 'milk-alkali' syndrome: two case reports with discussion of pathogenesis. *Q J Med* **55**: 119–126.
- 60) Fleet JC, Cashman KD. 2001. Magnesium. In: Present Knowledge in Nutrition (Bowman BA, Russell RM, eds), 8th ed, p 292–301. ILSI Press, Washington DC.
- 61) Schwartz R, Spencer H, Welsh JJ. 1984. Magnesium absorption in human subjects from leafy vegetables, intrinsically labeled with stable ²⁶Mg. *Am J Clin Nutr* **39**: 571–576.
- 62) Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. 1997. Magnesium. In: Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride (Institute of Medicine, ed), p 190–249. National Academies Press, Washington DC.
- 63) Nishimuta M, Kodama N, Morikuni E. 2004. Balances of calcium, magnesium and phosphorus in Japanese young adults. *J Nutr Sci Vitaminol* **50**: 19–25.
- 64) Seeling MS. 1980. Magnesium balance in pregnancy. In: Magnesium Deficiency in the Pathogenesis of Disease. Plenum Medical, New York.
- 65) Caddell JL, Saier FL, Thomason CA. 1975. Parenteral magnesium load tests in postpartum American women. *Am J Clin Nutr* **28**: 1099–1104.
- 66) Klein CJ, Moser-Veillon PB, Douglass LW, Ruben KA, Trocki O. 1995. Longitudinal study of urinary calcium, magnesium, and zinc excretion in lactating and nonlactating postpartum women. *Am J Clin Nutr* **61**: 779–786.
- 67) Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. 1997. Phosphorus. In: Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride (Institute of Medicine, ed), p 146–189. National Academies Press, Washington DC.