

【關 連 資 料】

食生活指針

○食事を楽しみましょう。

(食生活指針の実践のために)

- ・心とからだにおいしい食事を、味わって食べましょう。
- ・毎日の食事で、健康寿命をのばしましょう。
- ・家族の団らんや人との交流を大切に、また、食事づくりに参加しましょう。

○1日の食事のリズムから、 健やかな生活リズムを。

(食生活指針の実践のために)

- ・朝食で、いきいきした1日を始めましょう。
- ・夜食や間食はとりすぎないようにしましょう。
- ・飲酒はほどほどにしましょう。

○主食、主菜、副菜を基本に、 食事のバランスを。

(食生活指針の実践のために)

- ・多様な食品を組み合わせてみましょう。
- ・調理方法が偏らないようにしましょう。
- ・手作りや外食や加工食品・調理食品を上手に組み合わせましょう。

○ごはんなどの穀類をしっかりと。

(食生活指針の実践のために)

- ・穀類を毎食とって、糖質からのエネルギー摂取を適正に保ちましょう。
- ・日本の気候・風土に適している米などの穀類を利用しましょう。

○野菜・果物、牛乳・乳製品、 豆類、魚なども組み合わせよう。

(食生活指針の実践のために)

- ・たっぷり野菜と毎日の果物で、ビタミン、ミネラル、食物繊維をとりましょう。
- ・牛乳・乳製品、緑黄色野菜、豆類、小魚などで、カルシウムを十分にとりましょう。

○食塩や脂肪は控えめに。

(食生活指針の実践のために)

- ・塩辛い食品を控えめに、食塩は1日10g未満にしましょう。
- ・脂肪のとりすぎをやめ、動物、植物、魚由来の脂肪をバランスよくとりましょう。
- ・栄養成分表示を見て、食品や外食を選ぶ習慣を身につけましょう。

○適正体重を知り、 日々の活動に見合った食事量を。

(食生活指針の実践のために)

- ・太ってきたかなと感じたら、体重を量りましょう。
- ・普段から意識して身体を動かすようにしましょう。
- ・美しさは健康から。無理な減量はやめましょう。
- ・しっかりかんで、ゆっくり食べましょう。

○食文化や地域の産物を活かし、 ときには新しい料理も。

(食生活指針の実践のために)

- ・地域の産物や旬の素材を使うとともに、行事食を取り入れながら、自然の恵みや四季の変化を楽しみましょう。
- ・食文化を大切に、日々の食生活に活かしましょう。
- ・食材に関する知識や料理技術を身につけましょう。
- ・ときには新しい料理を作ってみましょう。

○調理や保存を上手にして 無駄や廃棄を少なく。

(食生活指針の実践のために)

- ・買いすぎ、作りすぎに注意して、食べ残しのない適量を心がけましょう。
- ・賞味期限や消費期限を考えて利用しましょう。
- ・定期的に冷蔵庫の中身や家庭内の食材を点検し、献立を工夫して食べましょう。

○自分の食生活を見直してみよう。

(食生活指針の実践のために)

- ・自分の健康目標をつくり、食生活を点検する習慣を持ちましょう。
- ・家族や仲間と、食生活を考えたり、話し合ったりしてみよう。
- ・学校や家庭で食生活の正しい理解や望ましい習慣を身につけよう。
- ・子どものころから、食生活を大切にしよう。

平成12年3月

文部省決定、厚生省決定、農林水産省決定

女性（母性を含む）のための食生活指針

1. 食生活は健康と美のみなもと
 - ①上手に食べて体の内から美しく
 - ②無茶な減量、貧血のもと
 - ③豊富な野菜で便秘を予防
2. 新しい生命と母に良い栄養
 - ①しっかり食べて、一人二役
 - ②日常の仕事、買い物、良い運動
 - ③酒とたばこの害から胎児を守ろう
3. 次の世代に賢い食習慣を
 - ①うす味のおいしさを、愛児の舌にすり込もう
 - ②自然な生活リズムを幼いときから
 - ③よく噛んで、よく味わう習慣を
4. 食事に愛とふれ合いを
 - ①買ってきた加工食品にも手のぬくもりを
 - ②朝食はみんなの努力で勢ぞろい
 - ③食卓は「いただきます」で始まる今日の出来ごと報告会
5. 家族の食事、主婦はドライバー
 - ①食卓で、家族の顔見て健康管理
 - ②栄養バランスは、主婦のメニューで安全運転
 - ③調理自慢、味と見栄えに安全チェック
6. 働く女性は正しい食事で元気はつらつ
 - ①体が資本、食で健康投資
 - ②外食は新しい料理を知る良い機会
 - ③食事づくりに趣味を見つけて
7. 「伝統」と「創造」で新しい食文化を
 - ①体が資本、食で健康投資
 - ②外食は新しい料理を知る良い機会
 - ③食事づくりに趣味を見つけて

〔平成2年「健康づくりのための食生活指針（対象特性別）」
（公衆衛生審議会より大臣あて意見具申）〕

妊婦・授乳婦における食事摂取基準 (2005年版) とその策定背景

日本人の食事摂取基準(2005年版)が策定された。科学的根拠に基づき、より論理的な構成となっているが、妊婦、授乳婦の食事摂取基準値策定に当たっては、研究データが乏しく算定不可能な栄養素や、非妊婦・非授乳婦の基準値の外挿値を用いている栄養素が多く存在する。妊婦・授乳婦に対して的確な栄養指導を行うためには、指導・相談を担当する者は妊婦授乳婦の食事摂取基準の策定背景を正しく理解し、応用していくことが大切である。

そこで本報告では、策定背景に焦点を当て、各栄養素摂取基準がどのような根拠で策定されているのかを妊婦・授乳婦別に述べる(表1、表2)。また、栄養指導の現場での活用と、さらなる理解を目的とし、年齢階級別(18-49歳)に摂取基準の表を作成した(表3、表4、表5)。

妊婦・授乳婦の食事摂取基準利用にあたって

妊婦

妊娠期間は280日を代表値としている。妊娠期間によって細分化する必要がある場合は、妊娠初期(16週未満)、妊娠中期(16-28週)、妊娠末期(28週以降)に3分割する。

授乳婦

授乳婦の付加量を、授乳によって失った母乳中の栄養素含量をもとに策定している栄養素が多い(表2)。そこで、1日の泌乳量は0-5ヶ月乳児の哺乳量

と同じ値(0.78l/日)に統一された。母乳中の栄養素含量は、各栄養素の母乳中の濃度と泌乳量の積である。

妊婦・授乳婦の摂取上限量(UL)は、科学的根拠に乏しいため、どの栄養素においても定められていない。多量摂取により健康障害が起こらないことを意味するものではないことを注意されたい。

エネルギー

妊婦

エネルギー摂取基準には、妊娠期別に推定エネルギー必要量を算定するというFAOの考え方が取り入れられている。推定エネルギー必要量は、妊娠期別の総エネルギー消費量とエネルギー蓄積量の和である。総エネルギー消費量は、妊娠期別の身体活動レベル、基礎代謝量より算出される(表3)。エネルギー蓄積量は、妊娠期別の体たんぱく質と体脂肪の蓄積量をそれぞれエネルギーに換算した値の和である。

授乳婦

推定エネルギー必要量は、総エネルギー消費量+泌乳量相当分-体重減少分、と表される。総エネルギー消費量は妊婦・授乳婦でない同年齢階級の女性と等しい。泌乳相当分は、授乳した母乳のエネルギー量である。体重減少分は、産褥期の体重減少量を

エネルギー量に換算した1日あたりのエネルギー減少量である。

たんぱく質

妊婦

妊娠中の胎児や妊婦へのたんぱく質蓄積量に蓄積効率を加味し、付加量とされた。蓄積されるたんぱく質は妊娠が進むにつれ増加するため、各妊娠期の平均値をとり、妊娠全期を通し一律の付加量とされた。EAR から RDA を算出する際に個人間変動が考慮されている。

授乳婦

授乳による損失分として、母乳中のたんぱく質濃度と泌乳量の積を付加量とされた。分娩後に残る一部の蓄積たんぱく質と、産褥期の体重減少によって失われるたんぱく質は相殺されると考える。

脂質

妊婦

脂肪エネルギー比率、飽和脂肪酸エネルギー比率(18歳以上)は妊婦でない女性と同値である。n-3系脂肪酸(アラキドン酸やDHA)は、神経組織を構成するため、特に妊娠中に摂取量を付加する必要がある。魚由来のn-3系脂肪酸が早産や低体重児出産のリスクを下げるという疫学調査結果をふまえ、摂取基準値は早産や低体重児がほとんど認められないと推測される値として、平成13年国民栄養調査の妊婦n-3系脂肪酸摂取量の中央値が設定された。

授乳婦

脂肪エネルギー比率、飽和脂肪酸エネルギー比率(18歳以上)は授乳婦でない女性と同値である。n-6、n-3脂肪酸の基準値は、欠乏症状が認められない値

として、平成13年国民栄養調査の授乳婦におけるn-6、n-3脂肪酸摂取量の中央値が設定された。コレステロールの策定についての詳細な記載はない。

炭水化物

妊婦・授乳婦

値は設定されていないが、推定エネルギー必要量、たんぱく質推奨量、脂肪エネルギー比率目標量から算出すると、どの妊娠期、身体活動レベルでも約60-70%に収まるようである(表6)。

食物繊維、アルコール

妊婦・授乳婦の摂取基準は設定されていない。

水溶性ビタミン(9種類)

妊婦

各ビタミンの代謝特性を考慮して策定された。ビタミンB₁、B₂、ナイアシンはエネルギー摂取量の増加に応じて必要量が増加する。基準値は成人のエネルギー当たりの必要量(00mg/1000kcal)を基に、妊婦のエネルギー必要量を加味して妊娠期ごとに設定されている。ビタミンB₆は、たんぱく質摂取量の増加に応じて必要量が増加する栄養素である。特に、妊娠期は体内のビタミンB₆貯蔵量を反映する血漿ピリドキシン濃度が低下するので、これを適正な濃度に維持するために必要な摂取量が設定された。

葉酸は、妊娠中の尿中排泄量が増大するので、体内の葉酸レベルを適正量に維持するための必要量として、妊婦を対象とした研究データを基に設定された。神経管閉鎖障害のリスク低減のために、妊婦ばかりでなく、妊娠の可能性のある女性に400μ/日の葉酸の摂取を勧めている。ビタミンB₁₂は胎児に蓄

積する量が付加量とされた。

ビオチンとパントテン酸については、妊娠中に必要量が増すことが知られているが、研究報告がないので目安量として設定された。ビオチンの付加量は乳児(0-5 ヶ月)の目安量をもとにエネルギー比を用い暫定的に算出された。パントテン酸は妊婦の食事調査報告をもとに算出された。ビタミンCは、胎児の壊血病を予防できる量が付加量とされた。

授乳婦

基本的に、授乳によって失われるビタミン量を母乳中の各ビタミン濃度と泌乳量から計算し、摂取基準値(EAR)とされた。これは、乳児(0-5 ヶ月)の目安量と等しい。

補足

今回の策定では、ビタミン B₆、B₁₂、葉酸の基準値に生体利用率が考慮されている。ビタミンの生体利用率は、食事から摂取した場合と、サプリメントから摂取した場合で異なるが、EAR としては食事から摂取した場合の値が適当とされた。ビタミン B₁、B₂、C、ナイアシンの生体利用率は明らかでないため考慮がされていない。ビオチン、パントテン酸は、目安量として設定されたので生体利用率の考慮はされていない。EAR から RDA を算出する際の個人間変動係数には 1.2 が用いられた。

脂溶性ビタミン(4種類)

妊婦

ビタミンAは、胎児への蓄積量が付加量とされた。EAR から RDA を算出する際の個人間変動係数には 1.2 が用いられた。ビタミン E は、妊娠中に欠乏するという報告はないので、妊娠していない女性と同値、すなわち平成 13 年度国民栄養調査の年齢階級別

の摂取量の中央値でとされた。ビタミンDは、血中の濃度を適正に維持できる摂取量として、妊婦を対象とした研究データをもとに設定された。ビタミンKは妊娠により必要量は増えないため、付加量は 0 である。

授乳婦

ビタミン A、E、D は授乳による損失分として、母乳中の各ビタミン濃度と泌乳量の積が付加量とされた。ビタミンAの個人間変動係数は 1.2 である。授乳による授乳婦のビタミンKの不足は起こらないので付加量は 0 である。

ミネラル(11種類)

妊婦

マグネシウムは、妊婦への蓄積量が付加量とされた。カルシウム、リンは、妊娠中その必要性が増すが、同時に吸収も増すため付加の必要はない。鉄は、妊娠が進むにつれ必要量が増すので、各妊娠期間の必要量の平均値として基準値の設定がなされた。必要となるのは、基本的損失に加え、胎児・臍帯・胎盤への鉄蓄積量、赤血球の膨張による鉄需要の増分である。銅、セレンは、出生直前の胎児の保有量をもとに付加量が設定された。銅については妊婦の吸収率を加味している。亜鉛は、妊娠により必要性が増すため、これまでの報告をもとに新生児への健康影響がでない量が付加量とされた。

授乳婦

マグネシウム、リン、マンガンは、授乳による不足は起こらないことから付加の必要はない。カルシウムは、授乳中の骨中濃度減少をカルシウム摂取によって阻止することはできないが、減少した骨カルシウムは、授乳終了後に回復するため付加の必要は

ない。鉄、銅、亜鉛、セレン、ヨウ素は授乳による損失分として、母乳中濃度と泌乳量の積が付加量とされた。鉄、銅、亜鉛については、吸収率が考慮されている。

補足

クロム、モリブデンについては妊婦・授乳婦に関する報告が乏しく、未策定である。

電解質

妊婦

ナトリウム、カリウムは妊娠によりその必要量が増すが、通常の食事で十分補えるため、付加の必要がない。

授乳婦

授乳によるナトリウムの損失分は通常の食事で十分補えるが、カリウムについては付加する必要があるとされ、授乳による損失分が付加された。

〈参考文献〉

哺乳量・泌乳量[1]
エネルギー[2-6]
たんぱく質[7-12]
脂質[13-15]
炭水化物
食物繊維
アルコール
ビタミン B₁ [16]
ビタミン B₂ [16]
ナイアシン[16, 17]
ビタミン B₆ [16]
葉酸[16, 18-20]
ビタミン B₁₂ [21, 22]
ビオチン[16, 23-25]
パントテン酸[25-28]
ビタミン A[31-33]
ビタミン E[33-36]
ビタミン D[30, 37-40]
ビタミン K[41-45]
マグネシウム[46-51]
カルシウム[47, 51-56]
リン[51, 57, 58]
クロム[59-66]
モリブデン
マンガン[61, 67, 68]
鉄[69-73]
銅[51, 74-76]
亜鉛[51, 77-90]
セレン[91-99]
ヨウ素[100-102]
ナトリウム[51, 103-108]
カリウム[103, 105, 106]

1. 鈴木久美子, 佐々木晶子, 新澤佳代, 他. 離乳前児の哺乳量に関する研究. 栄養学雑誌 2004; 62: 396-72.
2. Butte NF, Wong WW, Hopkinson JM. Energy requirements of lactating women derived from doubly labeled water and milk energy output. *J Nutr* 2001;131:53-8.
3. FAO/WHO/UNU. Expert consultation. Report on Human Energy Requirements, Interim Report, 2004.
4. Forsum E, Kabir N, Sadurskis A, Westerterp K. Total energy expenditure of healthy Swedish women during pregnancy and lactation. *Am J Clin Nutr* 1992;56:334-42.
5. Goldberg GR, Prentice AM, Coward WA, et al. Longitudinal assessment of the components of energy balance in well-nourished lactating women. *Am J Clin Nutr* 1991;54:788-98.
6. Prentice AM, Spaaij CJ, Goldberg GR, et al. Energy requirements of pregnant and lactating women. *Eur J Clin Nutr* 1996;50 Suppl 1:S82-110; discussion S10-1.
7. FAO/WHO/UNU. Energy and protein requirements. Geneva, 1985.
8. Forsum E, Sadurskis A, Wager J. Resting metabolic rate and body composition of healthy Swedish women during pregnancy. *Am J Clin Nutr* 1988;47:942-7.
9. GB. F. Human body composition: growth, aging, nutrition and activity. New York: Spring-Verlag, 1987.
10. King JC, Calloway DH, Margen S. Nitrogen retention, total body 40 K and weight gain in teenage pregnant girls. *J Nutr* 1973;103:772-85.
11. Pipe NG, Smith T, Halliday D, Edmonds CJ, Williams C, Coltart TM. Changes in fat, fat-free mass and body water in human normal pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol* 1979;86:929-40.
12. Yoneyama K, Goto I, Nagata H. [Changes in the concentrations of nutrient components of human milk during lactation]. *Nippon Kosho Eisei Zasshi* 1995;42:472-81.
13. Innis SM. Essential fatty acids in growth and development. *Prog Lipid Res* 1991;30:39-103.
14. Kobayashi M, Sasaki S, Kawabata T, Hasegawa K, Tsugane S. Validity of a self-administered food frequency questionnaire used in the 5-year follow-up survey of the JPHC Study Cohort I to assess fatty acid intake: comparison with dietary records and serum phospholipid level. *J Epidemiol* 2003;13:S64-81.
15. Olsen SF, Secher NJ. Low consumption of seafood in early pregnancy as a risk factor for preterm delivery: prospective cohort study. *Bmj* 2002;324:447.
16. 井戸田正, 菅原牧裕, 矢賀部隆史, 他. 最近の日本人乳組成に関する全国調査 (第十報) -水溶性ビタミン含量について-. 日本小児栄養消化器病学会誌 1996; 10: 11-20.
17. Shibata K. Effects of ethanol feeding and growth on the tryptophan-niacin metabolism in rats. *Agric Biol Chem* 1990;54:2953-9.
18. 伊佐保香, 垣内明子, 早川享志, 他. 日本人の母乳中ビタミン B6 含量. *ビタミン* 2004; 78: 437-40.

19. Chanarin I, Rothman D, Ward A, Perry J. Folate status and requirement in pregnancy. *Br Med J* 1968;2:390-4.
20. Daly S, Mills JL, Molloy AM, et al. Minimum effective dose of folic acid for food fortification to prevent neural-tube defects. *Lancet* 1997;350:1666-9.
21. McPartlin J, Halligan A, Scott JM, Darling M, Weir DG. Accelerated folate breakdown in pregnancy. *Lancet* 1993;341:148-9.
22. Vaz Pinto A, Torras V, Sandoval JF, Dillman E, Mateos CR, Cordova MS. Folic acid and vitamin B12 determination in fetal liver. *Am J Clin Nutr* 1975;28:1085-6.
23. Loria A, Vaz-Pinto A, Arroyo P, Ramirez-Mateos C, Sanchez-Medal L. Nutritional anemia. VI. Fetal hepatic storage of metabolites in the second half of pregnancy. *J Pediatr* 1977;91:569-73.
24. Mock DM, Quirk JG, Mock NI. Marginal biotin deficiency during normal pregnancy. *Am J Clin Nutr* 2002;75:295-9.
25. Hirano M, Honma K, Daimatsu T, et al. Longitudinal variations of biotin content in human milk. *Int J Vitam Nutr Res* 1992;62:281-2.
26. 渡邊敏明, 谷口歩美, 福井徹, 他. 日本人女性の母乳中のビオチン、パントテン酸およびナイアシンの含量. *ビタミン* 2004; 399-407.
27. Song WO, Wyse BW, Hansen RG. Pantothenic acid status of pregnant and lactating women. *J Am Diet Assoc* 1985;85:192-8.
28. Johnston L, Vaughan L, Fox HM. Pantothenic acid content of human milk. *Am J Clin Nutr* 1981;34:2205-9.
29. 厚生省. 第六次改定日本人の栄養所要量-食事摂取基準-. 東京. 1999.
30. Rajalakshmi R, Deodhar AD, Ramakrishnan CV. Vitamin C Secretion During Lactation. *Acta Paediatr Scand* 1965;54:375-82.
31. 科学技術庁資源調査会編. 日本食品成分表の改訂に関する調査報告-五訂日本食品成分表-. 大蔵省印刷局東京. 2000.
32. Canfield LM, Clandinin MT, Davies DP, et al. Multinational study of major breast milk carotenoids of healthy mothers. *Eur J Nutr* 2003;42:133-41.
33. Montrewasuwat N, Olson JA. Serum and liver concentrations of vitamin A in Thai fetuses as a function of gestational age. *Am J Clin Nutr* 1979;32:601-6.
34. 櫻井貴之, 小嶋禎, 服部久美子, 他. 日本人母乳組成の現状-常乳(泌乳 21-179 日)中のビタミン A, E, D および β -カロチン含量-. *小児保健研究* 2001; 62: 261(抄録).
35. Horwitt MK, Harvey CC, Dahm CH, Jr., Searcy MT. Relationship between tocopherol and serum lipid levels for determination of nutritional adequacy. *Ann N Y Acad Sci* 1972;203:223-36.
36. Jansson L, Akesson B, Holmberg L. Vitamin E and fatty acid composition of human milk. *Am J Clin Nutr* 1981;34:8-13.

37. Lammi-Keefe CJ JR, Clark RM, Ferris AM. Alpha tocopherol, total lipid and linoleic acid contents of human milk at 2, 6, 12, and 16 weeks. In: J S, ed. *Composition and Physiological Properties of Human Milk*. New York: Elsevier Science, 1985:241-245.
38. Henriksen C, Brunvand L, Stoltenberg C, Trygg K, Haug E, Pedersen JI. Diet and vitamin D status among pregnant Pakistani women in Oslo. *Eur J Clin Nutr* 1995;49:211-8.
39. Leung SS, Lui S, Swaminathan R. Vitamin D status of Hong Kong Chinese infants. *Acta Paediatr Scand* 1989;78:303-6.
40. MacLennan WJ, Hamilton JC, Darmady JM. The effects of season and stage of pregnancy on plasma 25-hydroxy-vitamin D concentrations in pregnant women. *Postgrad Med J* 1980;56:75-9.
41. Specker BL, Ho ML, Oestreich A, et al. Prospective study of vitamin D supplementation and rickets in China. *J Pediatr* 1992;120:733-9.
42. Greer FR, Marshall SP, Foley AL, Suttie JW. Improving the vitamin K status of breastfeeding infants with maternal vitamin K supplements. *Pediatrics* 1997;99:88-92.
43. Kojima T, Asoh M, Yamawaki N, Kanno T, Hasegawa H, Yonekubo A. Vitamin K concentrations in the maternal milk of Japanese women. *Acta Paediatr* 2004;93:457-63.
44. Lane PA, Hathaway WE, Githens JH, Krugman RD, Rosenberg DA. Fatal intracranial hemorrhage in a normal infant secondary to vitamin K deficiency. *Pediatrics* 1983;72:562-4.
45. Shearer MJ, Rahim S, Barkhan P, Stimmler L. Plasma vitamin K1 in mothers and their newborn babies. *Lancet* 1982;2:460-3.
46. von Kries R, Shearer M, McCarthy PT, Haug M, Harzer G, Gobel U. Vitamin K1 content of maternal milk: influence of the stage of lactation, lipid composition, and vitamin K1 supplements given to the mother. *Pediatr Res* 1987;22:513-7.
47. Subcommittee on Nutrition during Lactation, Committee on Nutritional Status during Pregnancy and Lactation, Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. *Nutrition during lactation*. Washington, DC: National Academy Press, 1991.
48. Abrams SA, Wen J, Stuff JE. Absorption of calcium, zinc, and iron from breast milk by five- to seven-month-old infants. *Pediatr Res* 1997;41:384-90.
49. Klein CJ, Moser-Veillon PB, Douglass LW, Ruben KA, Trocki O. A longitudinal study of urinary calcium, magnesium, and zinc excretion in lactating and nonlactating postpartum women. *Am J Clin Nutr* 1995;61:779-86.
50. Seeling M. *Magnesium balance in pregnancy, Magnesium deficiency in the pathogenesis of disease*. New York: Plenum Medical, 1980.
51. Widdowson E, Dickerson J. The chemical composition of the body. In: Bronner F, ed. *Mineral Metabolism: Advanced Treatise, ver.11, The Elements, Part A*. New York: Academic Press.
52. 明治乳業株式会社資料. ソフトカード明治コナミルクほほえみ解説書. 2001: 41-2.

53. Cross NA, Hillman LS, Allen SH, Krause GF, Vieira NE. Calcium homeostasis and bone metabolism during pregnancy, lactation, and postweaning: a longitudinal study. *Am J Clin Nutr* 1995;61:514-23.
54. King JC. Physiology of pregnancy and nutrient metabolism. *Am J Clin Nutr* 2000;71:1218S-25S.
55. Moser-Veillon PB, Mangels AR, Vieira NE, et al. Calcium fractional absorption and metabolism assessed using stable isotopes differ between postpartum and never pregnant women. *J Nutr* 2001;131:2295-9.
56. Rigo J, Salle BL, Picaud JC, Putet G, Senterre J. Nutritional evaluation of protein hydrolysate formulas. *Eur J Clin Nutr* 1995;49 Suppl 1:S26-38.
57. Sowers M, Corton G, Shapiro B, et al. Changes in bone density with lactation. *Jama* 1993;269:3130-5.
58. Food and Nutrition Board IoM. Phosphorus. Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride. Washington, DC: National Academy Press, 1997:146-89.
59. Fomon SJ, Haschke F, Ziegler EE, Nelson SE. Body composition of reference children from birth to age 10 years. *Am J Clin Nutr* 1982;35:1169-75.
60. Anderson RA, Bryden NA, Patterson KY, Veillon C, Andon MB, Moser-Veillon PB. Breast milk chromium and its association with chromium intake, chromium excretion, and serum chromium. *Am J Clin Nutr* 1993;57:519-23.
61. Casey CE, Hambidge KM. Chromium in human milk from American mothers. *Br J Nutr* 1984;52:73-7.
62. Casey CE, Hambidge KM, Neville MC. Studies in human lactation: zinc, copper, manganese and chromium in human milk in the first month of lactation. *Am J Clin Nutr* 1985;41:1193-200.
63. Engelhardt S, Moser-Veillon P, Mangels A, Patterson K, Veillon C. Appearance of an oral dose of chromium (⁵³Cr) in breast milk? In: RK C, ed. *Human Lactation 4. Breastfeeding, Nutrition, Infection and Infant Growth in Developed and Emerging Countries*. St. Johns, Newfoundland: ARTS Biomedical, 1990:485-487.
64. Food and Nutrition Board IoM, National Academy of Sciences. Chromium. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc. Washington, DC: National Academy Press, 2001:197-223.
65. Mohamedshah FY, Moser-Veillon PB, Yamini S, Douglass LW, Anderson RA, Veillon C. Distribution of a stable isotope of chromium (⁵³Cr) in serum, urine, and breast milk in lactating women. *Am J Clin Nutr* 1998;67:1250-5.

66. Veillon C, Patterson K. *J Trace Elem Exp Med* 1999;12:99-109.
67. 東明正. 有害金属の乳汁移行と乳児への影響-母乳中クロム含量に関する研究-平成5年度厚生省心身障害研究「妊産婦をとりまく諸要因と母子の健康に関する研究」1993:84-5.
68. Amsterdam JD, Brunswick DJ, Mendels J. Reliability of commercially available tricyclic antidepressant levels. *J Clin Psychiatry* 1980;41:206-7.
69. Casey CE, Neville MC, Hambidge KM. Studies in human lactation: secretion of zinc, copper, and manganese in human milk. *Am J Clin Nutr* 1989;49:773-85.
70. Barrett JF, Whittaker PG, Williams JG, Lind T. Absorption of non-haem iron from food during normal pregnancy. *Bmj* 1994;309:79-82.
71. Bothwell T, Charlton R. Iron deficiency in women. Washington, DC: The Nutrition Foundation, 1981.
72. Fomon SJ, Ziegler EE, Nelson SE. Erythrocyte incorporation of ingested ⁵⁸Fe by 56-day-old breast-fed and formula-fed infants. *Pediatr Res* 1993;33:573-6.
73. Hirai Y, Kawakata N, Satoh K, et al. Concentrations of lactoferrin and iron in human milk at different stages of lactation. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)* 1990;36:531-44.
74. WHO/IAEA. Minor and trace elements in breast milk. Report of a Joint WHO/IAEA Collaborative Study. Geneva: World Health Organization, 1989.
75. Widdowson E, Dickerson J. Chemical composition of the body. Mineral metabolism: An advanced treatise, Vol. 2, Part A. New York: Academic Press, 1964.
76. Turnlund JR, Swanson CA, King JC. Copper absorption and retention in pregnant women fed diets based on animal and plant proteins. *J Nutr* 1983;113:2346-52.
77. Turnlund JR, Keyes WR, Peiffer GL, Scott KC. Copper absorption, excretion, and retention by young men consuming low dietary copper determined by using the stable isotope ⁶⁵Cu. *Am J Clin Nutr* 1998;67:1219-25.
78. Sian L, Krebs NF, Westcott JE, et al. Zinc homeostasis during lactation in a population with a low zinc intake. *Am J Clin Nutr* 2002;75:99-103.
79. Sian L, Mingyan X, Miller LV, Tong L, Krebs NF, Hambidge KM. Zinc absorption and intestinal losses of endogenous zinc in young Chinese women with marginal zinc intakes. *Am J Clin Nutr* 1996;63:348-53.
80. Ohtake M, Tamura T. Changes in zinc and copper concentrations in breast milk and blood of Japanese women during lactation. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)* 1993;39:189-200.
81. Moser PB, Reynolds RD. Dietary zinc intake and zinc concentrations of plasma, erythrocytes, and breast milk in antepartum and postpartum lactating and nonlactating women: a longitudinal study. *Am J Clin Nutr* 1983;38:101-8.
82. Krebs NF, Reidinger CJ, Robertson AD, Hambidge KM. Growth and intakes of energy and

- zinc in infants fed human milk. *J Pediatr* 1994;124:32-9.
83. Krebs NF, Hambidge KM, Jacobs MA, Rasbach JO. The effects of a dietary zinc supplement during lactation on longitudinal changes in maternal zinc status and milk zinc concentrations. *Am J Clin Nutr* 1985;41:560-70.
 84. Higashi A, Tajiri A, Matsukura M, Matsuda I. A prospective survey of serial maternal serum zinc levels and pregnancy outcome. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1988;7:430-3.
 85. Higashi A, Ikeda T, Iribe K, Matsuda I. Zinc balance in premature infants given the minimal dietary zinc requirement. *J Pediatr* 1988;112:262-6.
 86. Higashi A, Ikeda T, Uehara I, Matsuda I. Zinc and copper contents in breast milk of Japanese women. *Tohoku J Exp Med* 1982;137:41-7.
 87. Caulfield LE, Zavaleta N, Figueroa A. Adding zinc to prenatal iron and folate supplements improves maternal and neonatal zinc status in a Peruvian population. *Am J Clin Nutr* 1999;69:1257-63.
 88. Casas JA, Subauste CP, Alarcon GS. A new promising treatment in systemic sclerosis: 5-fluorouracil. *Ann Rheum Dis* 1987;46:763-7.
 89. 加藤則子, 奥野晃正, 高石昌弘. 平成 12 年乳幼児身体発育調査結果について. *小児保健研究* 2001; 60: 707-20.
 90. 西野昌光. 新生児・未熟児における栄養代謝と微量元素とくに亜鉛銅に関する研究 *日本小児科学会雑誌* 1983; 87: 1474-84.
 91. 加治正行. 当院における妊婦、新生児の血清及び母乳中の亜鉛、銅濃度に関する検討. *Biomed Res on Trace Elements* 1996; 7: 187-88.
 92. Bratter P, Negretti de Bratter VE, Jaffe WG, Mendez Castellano H. Selenium status of children living in seleniferous areas of Venezuela. *J Trace Elem Electrolytes Health Dis* 1991;5:269-70.
 93. Food and Nutrition Board IoM, National Academy of Sciences. Selenium. Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and carotenoids. Washington, DC: National Academy Press, 2000:284-324.
 94. Higashi A, Tamari H, Kuroki Y, Matsuda I. Longitudinal changes in selenium content of breast milk. *Acta Paediatr Scand* 1983;72:433-6.
 95. Hojo Y. Selenium in Japanese baby foods. *Sci Total Environ* 1986;57:151-9.
 96. Kawamoto H, Maeda T, Tanaka T. [Fluorometric determination of selenium in breast milk: studies on wet ashing]. *Rinsho Byori* 1994;42:83-8.
 97. Kumpulainen J, Salmenpera L, Siimes MA, Koivistoinen P, Lehto J, Perheentupa J. Formula feeding results in lower selenium status than breast-feeding or selenium supplemented formula feeding: a longitudinal study. *Am J Clin Nutr* 1987;45:49-53.
 98. Schroeder HA, Frost DV, Balassa JJ. Essential trace metals in man: selenium. *J Chronic Dis* 1970;23:227-43.

99. Shearer TR, Hadjimarkos DM. Geographic distribution of selenium in human milk. *Arch Environ Health* 1975;30:230-3.
100. Yoshinaga J, Li JZ, Suzuki T, et al. Trace elements in human transitory milk. Variation caused by biological attributes of mother and infant. *Biol Trace Elem Res* 1991;31:159-70.
101. Dworkin HJ, Jacquez JA, Beierwaltes WH. Relationship of iodine ingestion to iodine excretion in pregnancy. *J Clin Endocrinol Metab* 1966;26:1329-42.
102. Delange F. Iodine nutrition and congenital hypothyroidism. In: Glinioer D, ed. *Research in congenital hypothyroidism*. New York: Plenum press, 1989.
103. 村松康行, 湯川雅枝, 西牟田守, 他. 母乳中のヨウ素および臭素濃度. 日本人の無機質必要量に関する基礎的研究. 厚生労働省科学研究補助金平成 14 年度総括・分担研究報告書. 2003: 16-21.
104. Heinig MJ, Nommsen LA, Peerson JM, Lonnerdal B, Dewey KG. Energy and protein intakes of breast-fed and formula-fed infants during the first year of life and their association with growth velocity: the DARLING Study. *Am J Clin Nutr* 1993;58:152-61.
105. National Research Council. *Recommended Dietary Allowances*, 10th Ed. Washington, DC: National Academy Press, 1989.
106. Aitken F. *Sodium and potassium in nutrition of mammals*. Farnham Royal: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1976.
107. 中埜拓, 井戸田正, 中島一郎. 離乳食からの栄養摂取に関する全国実態調査. *日本小児栄養消化器病学会雑誌*. 1995; 9: 16-27.
108. 山本良郎, 米久保明得, 飯田耕司, 他. 日本人の母乳組成に関する研究(第 1 報) — 一般組成ならびにミネラル組成について —. *小児保健研究* 1981; 40: 468-75.
109. 井戸田正, 櫻井稔夫, 石山由美子, 他. 最近の日本人乳組成に関する全国調査 (第一報) — 一般成分およびミネラル成分について —. *日本小児栄養消化器病学会誌* 1991; 5: 145-57.