

厚生科学研究
(子ども家庭総合研究事業)

妊産婦、授乳婦の栄養素摂取及び栄養状態
に関する基準データの策定

平成13年度研究報告書

平成14年3月

主任研究者 吉池信男

吉池信男

目次

I. 総括研究報告書	
妊産婦、授乳婦の栄養素摂取及び栄養状態に関する基準データの策定.....	427
吉池 信男	
II. 分担研究報告書	
1. 妊婦、授乳婦の食物摂取状況.....	430
石田 裕美	
2. 妊産婦、授乳婦の栄養素摂取に関する検討・国民栄養調査データの再解析.....	435
片桐 あかね	
3. 妊婦の身体状況と血中バイオマーカーに関する研究.....	439
阿部 史朗	
4. 妊娠初期の栄養素摂取及び血中バイオマーカー.....	443
瀧本 秀美	
III. 研究成果の刊行に関する一覧表.....	447

妊産婦、授乳婦の栄養素摂取及び栄養状態に関する基準データの策定

主任研究者 吉池信男（独）国立健康・栄養研究所 研究企画・評価主幹

研究要旨

妊産婦の栄養素摂取状況、ならびに体内栄養素充足状況について、十分な実態把握がされているとはいえない。そこで、まずわが国の現状を調べる目的で、1) 国民栄養調査のデータセットから妊婦・授乳婦を抽出し、年齢・調査年・調査地域で1対1マッチングさせた非妊婦・非授乳婦の対照群と比較検討を行った。2) さらに、食事摂取と血中ヘモグロビン値の変化を縦断的に観察するための調査と、3) 妊娠期から授乳期にいたるまでの、栄養素摂取状況の詳細な検討とを実施した。1) 国民栄養調査結果からは、妊婦では貧血者が22.9%と高率にみられ、授乳婦では11.4%、妊婦対照群17.1%、授乳婦対照群14.7%に貧血がみられることが明らかとなった。しかし、鉄摂取量と貧血の有無との関連は認められなかった。2) 鉄摂取量と葉酸摂取量の間には、非常に強い正の相関が見られた ($R=0.97$, $p<0.01$)。しかし、鉄摂取量や葉酸摂取量と、ヘモグロビン値・ヘマトクリット値の間には相関が見られなかった。ヘモグロビン値と相関が見られた他のヘモグロビン値は、血清フェリチン ($R=0.66$, $p<0.01$) と血清葉酸であった ($R=0.75$, $p<0.01$)。一方、血清葉酸と葉酸摂取量との間では、正の相関が認められた ($R=0.95$, $p<0.01$)。3) 葉酸については妊娠期、授乳期いずれも約 $350\mu\text{g}$ の摂取水準であり、主な供給源は野菜類であった。また、日本人全体に不足傾向が認められているカルシウムは、両期ともに約 750mg であり、約50%は牛乳・乳製品由来であった。鉄は5訂成分表における食品中の鉄含有量の全体的な低下の影響もあるが、摂取水準が非常に低かった。今後は、さらに検討を重ね、食事からの栄養素摂取量と血中ヘモグロビン値の関連から、摂取不足者のスクリーニングのための調査票開発を行う必要があると考えられた。

分担研究者氏名・所属機関名及び所属機関における職名

石田裕美（女子栄養大学栄養管理研究室・助教授）

片桐あかね（東京大学大学院医学系研究科薬剤疫学講座助手）

阿部史朗（東京都立大塚病院産婦人科医長）

瀧本秀美（独）国立健康・栄養研究所健康・栄養調査研究部主任研究員）

妊娠前から妊娠期、授乳期を通じて、児の健やかな発育と母体の健康維持に必要な栄養素を摂取できるよう、保証される必要がある。現在、次世代を産み育てる立場にある妊娠可能年齢女性で、慢性的な栄養素欠乏状態の者が増加している可能性が考えられるが、現状では十分な実態把握がされているとはいえない。そこで、本研究では1) 国民栄養調査における妊婦・授乳婦のデータの再解析による問題点の整理とともに、2) 妊婦の栄養素摂取状況調査と血中のヘモグロビン値との関連を検討、3) 妊娠期、授乳期を通じた食物摂取状況調査を実施することを目的とした。

A. 目的

平成12年11月に厚生省が発表した「健やか親子21」計画の主要課題である、「妊娠・出産の安全性と快適さの確保」のためには、妊娠・出産を希望するすべての女性が、

B. 研究方法

【研究1：片桐、瀧本】

1995～99年の国民栄養調査のデータセットから妊婦331名、授乳婦338名、ならびに年齢・調査年・調査地域で1対1マッチングさせた非妊婦・非授乳婦の対照群と比較検討を行い、妊婦・授乳婦における栄養摂取や血液バイオマーカーに関する検討を行った。

【研究2：阿部、瀧本】

対象者は東京都内の病院の産科外来を受診した健康な初産婦であり、調査について十分な説明を行い、同意を得た19名である。調査内容は、3日間の秤量法による食事調査と血液検査による血中バイオマーカーの測定である。

測定項目：ヘモグロビン値・ヘマトクリット値・血清フェリチン・血清トランスフェリン・血清葉酸・血清ビタミンB₁₂

【研究3：石田】

妊婦、授乳婦の食物摂取状況について、12名の対象者を用い、妊娠18週・27週・34週、出産後5週・13週・24週の合計6期間の縦断的観察を行った。食物摂取状況の観察は、1回が連続した10日間である。食物摂取状況の観察は秤量法と陰膳法を併用して行い、エネルギーおよび栄養素の推計は5訂日本食品標準成分表を用いた。

(倫理面への配慮)

本研究は(独)国立健康・栄養研究所研究倫理委員会ならびに都立大塚病院倫理委員会の承認を得て行った。また、調査への協力依頼に際して、書面及び口頭にて十分な説明を行い、同意書への署名を得ている。

C. 研究結果

【研究1】

妊産婦は対照群に比べて、カルシウムの摂取量は有意に高かったが、平均値でも各時期の

所要量は満たされていなかった。鉄の摂取量も若干高い傾向であったが、所要量に比べてかなり低い値であった。授乳婦は対照群に比べて、総エネルギー、総たんぱく質、炭水化物、カルシウム、鉄の摂取量が有意に高かった。授乳婦は妊産婦に比べて、総エネルギー、総たんぱく質、炭水化物の摂取量は有意に高く、鉄の摂取量は高い傾向であった。

カルシウムに関しては、妊産婦・授乳婦は対照群に比べて、普通牛乳の摂取が高いのに加えて、加工乳、特に低脂肪乳の摂取が高くなっていった。また、その他の乳製品に含まれるヨーグルトについて見ると、妊産婦・授乳婦では対照群に比べて、含脂加糖の割合が低く、全脂無糖の割合が高くなっていった。

鉄に関しては、妊産婦では海藻類に含まれる、ひじきとこんぶ(つくだ煮)の摂取割合が高かった。

貧血のカット値にWHO基準を用い、妊婦は11.0g/dl未満、授乳婦及び対照群に対し12.0g/dl未満とした。妊婦では貧血者が22.9%と高率にみられ、授乳婦では11.4%、妊婦対照群17.1%、授乳婦対照群14.7%に貧血がみられた。貧血の有無での栄養素摂取量の比較については、妊産婦では総エネルギー、総たんぱく質、鉄、カルシウムのいずれも有意差が認められなかった。授乳婦では貧血者の、カルシウムと鉄の摂取量が有意に低かった。

【研究2】

対象者の平均年齢は28.9歳であった。調査時の平均在胎週数は、10.3週であった。血中バイオマーカーの分布では、血清葉酸・血清ビタミンB₁₂で非常にばらつきが大きかった。ヘモグロビン濃度が11g/dl以下の貧血者は2名のみであった。

鉄および葉酸の摂取状況では、1名を除

き、すべての対象者で、摂取量は第六次改定「日本人の栄養所要量」に示されている目標値を下回っていた。鉄摂取量と葉酸摂取量の間には、非常に強い正の相関が見られたが、鉄摂取量と葉酸摂取量と、ヘモグロビン値・ヘマトクリット値の間には相関が見られなかった。ヘモグロビン値と相関が見られた他のバイオマーカーは、血清フェリチン ($R=0.66$, $p<0.01$) と血清葉酸であった ($R=0.75$, $p<0.01$)。一方、血清葉酸と葉酸摂取量との間では、正の相関が認められた ($R=0.95$, $p<0.01$)。

【研究3】

エネルギーおよび3大栄養素については適正な摂取がなされていたと判断された。妊娠や授乳に伴い栄養素の必要量は多くなるが、微量栄養素の中には摂取水準が非常に低いものも見られた。神経管閉鎖障害の発症リスクと関連すると言われている葉酸については妊娠期、授乳期いずれも約 $350\mu\text{g}$ の摂取水準であり、主な供給源は野菜類であった。また、日本人全体に不足傾向が認められているカルシウムは、両期ともに約 750mg であり、約50%は牛乳・乳製品由来であった。鉄は5訂成分表における食品中の鉄含有量の全体的な低下の影響もあるが、摂取水準が非常に低かった。その他、銅、亜鉛についても成人女性の所要量と比較しても非常に低い水準であった。一方、サプリメントや特定の栄養素を強化した食品、ミネラルウォーターの摂取も見られ、これら由来のビタミンやミネラル類の供給も摂取水準には大きく影響していた。

D. 考察

国民栄養調査、および少数例の詳細な食事調査結果のいずれからでも、鉄およびカルシウム摂取量が低いという結果であった。しかし、血中バイオマーカーの検討からは、ヘモグロビン値と

鉄摂取量の関連が認められなかった。しかし、国民栄養調査結果から妊婦における貧血者の割合が高いことが予想された。妊娠中は、循環血液量の増大、および胎児・胎児付属物における鉄要求量の増大が起こることから、ヘモグロビン値だけではなく他のバイオマーカーも同時に検討する必要があると考えられた。

E. 結論

少数例からの結果ではあるが、血清葉酸値と摂取量との相関が見られた。今後は、さらに検討を重ね、食事からの栄養素摂取量と血中バイオマーカーの関連から、摂取不足者のスクリーニングのための調査票開発を行う必要があると考えられた。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

1) 妊婦・授乳婦の栄養素摂取状況に関する検討—国民栄養調査データの再解析より 瀧本秀美、多島早奈英、吉池信男、石田裕美、片桐あかね: 第48回日本栄養改善学会学術総会: 2001.10.29: 大阪

2) Ishida H. et al The adequate intake for calcium during pregnancy and lactation. ASBMR 16, S510(2001)

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

厚生科学研究費補助金（子ども家庭総合研究事業）

分担研究報告書

妊婦、授乳婦の食物摂取状況

分担研究者 石田裕美（女子栄養大学）

研究協力者 上西一弘、亀井明子（女子栄養大学）

研究要旨

妊婦、授乳婦の食物摂取状況について妊娠 18 週・27 週・34 週、出産後 5 週・13 週・24 週の合計 6 期間の縦断的観察を行った。対象者は 12 名であり、このうち 6 名は妊娠期間中一時期に鉄剤の投与を受けていた。食物摂取状況の観察は、1 回が連続した 10 日間である。食物摂取状況の観察は秤量法と陰膳法を併用して行い、エネルギーおよび栄養素の推計は 5 訂日本食品標準成分表を用いた。エネルギーおよび 3 大栄養素については適正な摂取がなされていたと判断された。妊娠や授乳に伴い栄養素の必要量は多くなるが、微量栄養素の中には摂取水準が非常に低いものも見られた。神経管閉鎖障害の発症リスクと関連すると言われている葉酸については妊娠期、授乳期いずれも約 350 μ g の摂取水準であり、主な供給源は野菜類であった。また、日本人全体に不足傾向が認められているカルシウムは、両期ともに約 750mg であり、約 50% は牛乳・乳製品由来であった。鉄は 5 訂成分表における食品中の鉄含有量の全体的な低下の影響もあるが、摂取水準が非常に低かった。その他、銅、亜鉛についても成人女性の所要量と比較しても非常に低い水準であった。一方、サプリメントや特定の栄養素を強化した食品、ミネラルウォーターの摂取も見られ、これら由来のビタミンやミネラル類の供給も摂取水準には大きく影響していた。

A. 目的

妊婦・授乳婦の所要量は、成人女性の必要量に妊娠・授乳による必要量が付加されている。カルシウム、鉄は妊娠期・授乳期に特に重要な栄養素の一つであるが、国民栄養調査の結果では、妊娠可能な年齢の女性におけるこれらの栄養素摂取の現状は、必ずしも十分な水準にはない。また、第六次改定日本人の栄養所要量では策定項目がビタミン 6 項目および無機質 7 項目増えたが、新しく策定された栄養素についての妊婦・授乳婦の摂取の実態は明らかではない。さらに 5 訂日本食品標準成分表においても収載栄養素数が増加し、摂取量の把握が可能な栄養素の数が増加した。本研究では、

妊婦・授乳婦のエネルギーおよび栄養素摂取の実態を検討することを目的とし、妊婦、授乳婦の食物摂取状況について縦断的観察を行った。

B. 研究方法

1 対象者

対象者は健康な妊婦・授乳婦であり、調査について十分な説明を行い、配偶者を含め、積極的な同意を得た 12 名である。なお、本研究は香川栄養学園医学倫理委員会の承認を得て行った。

2 調査方法

調査期間は、およそ妊娠 18 週・27 週・34 週、出産後 5 週・13 週・24 週の合計 6

期間であり、1回が連続した10日間である。食物摂取状況の観察は、秤量法と陰膳法を併用して行い、エネルギーおよび栄養素の推計は5訂日本食品標準成分表および商品の栄養表示を用い、それでも不明な商品は直接食品会社に問い合わせ、成分の情報を得た。なお、一部の栄養素については実測を行った。

妊娠期間中の体重、および血液検査の結果については、調査終了時に母子手帳の記録から得た。

C. 研究結果

1 対象者特性

対象者は12名である。平均年齢は32.6±4.8歳であった。

妊娠期間中の体重増加量は2.8kgから13.4kgであり、平均9.3kgであった。2.8kgと体重増加量の少ない者は、非妊娠時のBMIが26.3であり、医師よりエネルギー制限が指示されていた。その他、妊娠期間中に医師より塩分・水分制限、塩分・エネルギー制限が出されていた者がそれぞれ1名いた。

ヘモグロビン濃度については11g/dl～12g/dlの範囲にある者が多く、11g/dl以下の者については鉄剤が処方されていた。妊娠期間中一時期に鉄剤の処方を受けていた者は6名である。なお、今回の結果の中には医師の処方する鉄剤、ビタミンC剤由来の鉄およびビタミンCは含めていない。

出産後全ての期間に全て母乳で授乳を行っていた者は2名のみであった。また、母乳による授乳を全く行っていなかった者は3名であった。

2 エネルギーおよび栄養素摂取量

エネルギーおよび栄養素摂取状況を表1に示す。エネルギーおよび3大栄養素についてはほぼ適正な摂取がなされていたと判断される。エネルギーおよびたんぱく質の付加量は、妊娠期より授乳期が多くなっているが、両期の摂取量に差は見られなかった。脂肪エネルギー比は妊娠中に30%以上である者が多く見られた。

ビタミン類に関しては、調理による損失量を考慮にいれ検討する必要があるが、本結果では考慮していない。ビタミンAについては、妊娠中に鉄摂取を意識して、レバーや緑黄色野菜を積極的に摂取している者がおり、2名の者は許容上限摂取量を超える水準であった。ビタミンKは、妊娠・授乳による付加のない栄養素であるが、高い摂取水準であった。ビタミンB群については、授乳中に摂取量が多くなっているが、これは授乳3期にビタミンのサプリメントを毎日摂取している者がいたことによる影響が大きい。神経管閉鎖障害の発症リスクと関連すると言われている葉酸については、妊娠中、授乳期いずれも約350μgの摂取水準であった。ビタミンCは、妊娠中129±44mg、授乳期114±36mgであり、付加量、調理による損失を考慮すると十分な摂取水準にはなかった。

ミネラル類に関しては、全体的に摂取水準が低かった。カルシウムは授乳期の付加量が妊娠中より多くなっているが、妊娠中755±174mg、授乳期774±205mgと両期の摂取量には差がなく、いずれも十分な摂取水準にはなかった。所要量の水準にある者は、妊娠中2名、授乳期1名のみであった。鉄の平均摂取量は、妊娠中、授乳期と

も約9.6mgであり、成人女性の所要量12mgをも満たしていなかった。成人女性の所要量の水準にある者は、妊娠期2名、授乳期1名のみで、全体的に低い摂取水準にあるといえる。亜鉛も鉄同様の傾向であった。また、銅摂取量は全ての対象者が成人女性の所要量1.6mgをも満たしておらず、妊娠期、授乳期いずれも非常に低水準であった。

3 葉酸・カルシウム・鉄の食品群別摂取量

妊娠期・授乳期別に各栄養素の摂取水準によりグループ分けを行い、食品群別の摂取量を検討した。

1) 葉酸

葉酸の摂取水準を、「妊婦・授乳婦の所要量以上」のグループと「妊婦・授乳婦の所要量未満」のグループの2つに分け検討した。いずれの期も摂取水準の高低にかかわらず、緑黄色野菜、その他の野菜からの摂取量が多く、その摂取寄与率は両者を合わせて50%前後であった。また、妊娠期の所要量以上のグループにおいて肉類からの摂取寄与率14.4%と高かったが、これはレバー由来のものが影響している。

2) カルシウム

カルシウムは、「妊婦・授乳婦の所要量以上」、「妊婦・授乳婦の所要量未満、成人女性の所要量以上」、「成人女性の所要量未満」の3グループに分け検討した。カルシウム摂取水準にかかわらず、乳類からの摂取量が最も多かった。特にカルシウム摂取水準が高いほど、乳類からの摂取量、寄与率とも高く、乳類のみで成人女性の所要量の水準を摂取しており、その寄与率は約60%であった。豆類、緑黄色野菜類、その他の野菜、魚類などからの摂取量も高かつ

た。カルシウム摂取水準が高い場合、緑黄色野菜からの摂取量、寄与率が高い傾向にあった。嗜好飲料、水からのカルシウム摂取量も多く、これは、カルシウム強化の麦芽飲料、カルシウム含量の多いミネラルウォーターなどを摂取していることによるものであった。特に妊娠期では、カルシウム摂取水準が低い者で、嗜好飲料や水からの寄与率が高い傾向が見られた。

3) 鉄

鉄は「成人女性の所要量以上」、「成人女性の所要量未満、成人女性の必要量以上」、「成人女性の必要量未満」の3グループに分け検討した。摂取水準の最も高いグループでは、妊娠期・授乳期ともに乳類からの鉄摂取量が多く、その寄与率は妊娠期25%、授乳期37.5%であった。これは、鉄強化の牛乳や飲むヨーグルト由来によるものである。緑黄色野菜、その他の野菜などからの摂取量は、鉄摂取水準の低いグループでは低い。

D. 考察

妊娠や授乳に伴い栄養素の必要量は高くなるが、微量栄養素の中には摂取水準が非常に低いものも見られた。妊娠期間中の体重増加量、出産した児の体重などから、およそ適正なエネルギーおよびたんぱく質摂取がなされていたと考えられる。しかし、ビタミン、ミネラル類に関しては、所要量を基準として評価した場合、必ずしも十分な摂取水準にあるとはいえない。特に、妊娠・授乳に伴う付加量を考慮する以前に、非妊娠時である成人女性の所要量の水準を大きく下回る栄養素も見られた。また、鉄に代表されるように、食品成分表の改訂に

よる影響もあり、これまで以上に食事からの必要量の確保が難しいと考えられる栄養素もある。今回認められた摂取水準の低い栄養素は、エネルギーや3大栄養素の摂取水準から見て、妊娠や授乳による摂取量の低下とは考えにくく、非妊娠時から継続的に低水準にあった可能性が高いと思われる。妊娠の初期の段階に必要な量が多い栄養素を考慮すると、妊娠可能な女性の摂取量の不足に対する課題もあると考えられる。しかし、その一方で、付加量を加えた所要量との格差が非常に大きい栄養素も見られ、生体の指標とあわせ、栄養状態を検討した上で、適正な摂取水準を明らかにする必要がある。一方、サプリメントや特定の栄養素を強化した食品、ミネラルウォーターの摂取も見られ、これら由来のビタミンやミネラル類の供給も摂取水準には大きく影響していた。これらの食品の適正な使用を含めた栄養教育が望まれる。結果には示していないが、対象者のほとんどは、妊娠期間中に病院での母親学級に参加しており、集団で1回程度の栄養指導を受けている。しかしその内容は、不足しがちな特定の栄養素の供給源となる食品の説明が中心であった。また、授乳期においてはその栄養素の付加の意味を知る機会ほとんどないと思われた。妊娠、妊娠や出産からの回復、授乳により栄養素の必要量が多くなることについての正しい知識を得ること、および適正なエネルギー量を維持しながら必要な栄養素量の確保につながる具体的な栄養食事指導が必要である。

E. 結論

妊娠期、授乳期において適正なエネルギー

一、たんぱく質が摂取されているにもかかわらず、鉄、亜鉛、銅については非常に低い摂取水準であった。また、サプリメントや特定の栄養素を強化した食品の利用、ミネラル含量の高いミネラルウォーターの摂取も見られ、これら由来の摂取量を正しく把握することが必要である。同時にこれらの食品の利用を含めた適正な食事摂取の指導が必要である。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

1) Ishida H. et al The adequate intake for calcium during pregnancy and lactation. ASBMR 16, S510(2001)

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表1 エネルギー及び主な栄養素摂取量

		妊娠期 (n=12)		授乳期 (n=11)	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差
エネルギー	kcal	1844	191	1831	242
たんぱく質	g	69.5	9.5	70.8	10.9
脂肪エネルギー比	%	29.4	2.8	27.3	1.7
ビタミンA	μgRE	1301	995	1100	425
ビタミンD	μg	7	2	7	2
ビタミンE	mg	9.2	1.4	8.5	2.0
ビタミンK	μg	226	104	237	106
ビタミンB ₁	mg	1.06	0.19	1.40	1.17
ビタミンB ₂	mg	1.49	0.43	2.66	3.80
ナイアシン	mg	15.4	2.5	15.1	2.7
ビタミンB ₆	mg	1.29	0.28	1.98	2.35
ビタミンB ₁₂	μg	6.4	2.8	6.0	2.4
葉酸	μg	350	129	362	97
パントテン酸	mg	6.69	1.58	6.58	1.44
ビタミンC	mg	129	44	114	36
カリウム	mg	2816	653	2732	575
カルシウム	mg	755	175	774	205
マグネシウム	mg	267	39	272	48
リン	mg	1135	169	1148	206
鉄	mg	9.6	3.0	9.6	1.9
亜鉛	mg	7.9	1.4	8.2	1.2
銅	mg	1.08	0.16	1.12	0.16
マンガン	g	2.99	0.69	3.36	0.62

厚生科学研究費補助金（子ども家庭総合研究事業）

分担研究報告書

妊産婦、授乳婦の栄養素摂取に関する検討

国民栄養調査データの再解析

分担研究者 片桐あかね 東京大学大学院医学系研究科 助手

研究要旨：1995～1999年の5年間分の国民栄養調査データから、妊産婦と授乳婦のデータを抽出し、年齢・調査年・調査地域・血液検査の有無でマッチングさせた対照群と、栄養素摂取量、血液検査結果の比較検討を行った。妊産婦・授乳婦では、血中のたんぱく質、脂質などが対照群とは異なっていた。ヘモグロビンから判定した貧血者は妊産婦に多く、授乳婦では対照群よりも少なかった。貧血者では各種バイオマーカーの値が悪かった。カルシウム、鉄の摂取寄与の高い食品は、妊産婦・授乳婦には特徴がみられた。特定の微量栄養素の摂取量把握のためには、これらの特徴を踏まえて、食品群を選択し、調査票を開発する必要があると考えられる。

A. 研究目的

妊産婦、授乳婦の栄養素・食品摂取状況および血中の栄養素を中心としたバイオマーカーによる栄養状態の評価は、充分行われてきていない。そこで本研究では、過去5年間の国民栄養調査データを用い、妊産婦・授乳婦を抽出して、対照群との比較検討を行った。栄養素としては、妊娠・授乳期に重要なカルシウム、鉄を中心に検討し、その給源食品についても検討した。

B. 研究方法

1. 対象者

対象者は、1995～1999年の5年間の国民栄養調査対象者のうちの妊産婦、

授乳婦の全数である。それらと年齢・調査年・調査地域・血液検査の有無でマッチングさせた者を対照群として設定した。

2. 方法

食事調査からの栄養素摂取量の算出には、四訂食品成分表を用いた。

血中バイオマーカーにおける貧血のカットオフ値は、妊産婦・授乳婦は血中ヘモグロビン値11g/dl、対照群（非妊産婦・授乳婦）は12g/dlとした。貧血の有無による栄養素・食品摂取状況の検討も行った。

栄養素に対する摂取寄与食品の検討に当たっては、国民栄養調査の当該年次に使用されていた食品分類の小分類85食

品と食品番号表掲載の食品を用いて検討した。

以上、すべての解析用データは、個人を特定できる項目を削除した状態で受け取り、検討を行った。

C. 研究結果

1. 対象者の属性

5年間の国民栄養調査データに含まれた対象者は、妊産婦 331名、授乳婦 388名であった。年齢・調査年・調査地域・血液検査の有無でマッチングさせた対照群として 718名を設定した。妊産婦・授乳婦のうち血液検査を受けた者は各々53.2% (176名)、63.1% (245名)であった。対象者の年齢は 20~49歳であった。

2. 血液検査結果

血液検査を受けた者のうち貧血の者の割合は、妊産婦で 24.8%、授乳婦で 2.5%、対照群で 15.7%であり、明らかに分布が異なっていた。

妊産婦は対照群に比べて血中の、赤血球数、ヘモグロビン、総たんぱく、血糖値が有意に低く、総コレステロール値、中性脂肪、HDL コレステロール値が有意に高かった。授乳婦は対照群に比べて血中の血糖値が有意に低く、総コレステロール値、HDL コレステロール値が有意に高かった。妊産婦は授乳婦に比べて血中の、赤血球数、ヘモグロビン、総タンパク、が有意に低く、総コレステロール値、中性脂肪、HDL コレステロール値が有意に高かった。

貧血の有無での血中バイオマーカーの比較については、妊産婦では貧血者の赤

血球数、ヘモグロビンが有意に低く、総コレステロール値、中性脂肪が有意に高かった。授乳婦では貧血者のヘモグロビン、HDL コレステロール値が有意に低かった。

3. 栄養素摂取量の比較

妊産婦は対照群に比べて、カルシウムの摂取量は有意に高かったが、平均値でも各時期の所要量は満たされていなかった。鉄の摂取量も若干高い傾向であったが、所要量に比べてかなり低い値であった。授乳婦は対照群に比べて、総エネルギー、総たんぱく質、炭水化物、カルシウム、鉄の摂取量が有意に高かった。授乳婦は妊産婦に比べて、総エネルギー、総たんぱく質、炭水化物の摂取量は有意に高く、鉄の摂取量は高い傾向であった。

貧血の有無での栄養素摂取量の比較については、妊産婦では総エネルギー、総たんぱく質、鉄、カルシウムのいずれも有意差が認められなかった。授乳婦では貧血者の、カルシウムと鉄の摂取量が有意に低かった。

4. カルシウム、鉄の摂取寄与

食品の小分類で、妊産婦、授乳婦、対照群の給源食品を比較した(表参照)。カルシウムに関しては、すべての群で、牛乳からの摂取が最も高かった。その割合は、各々27.1%、26.5%、18.5%であり、妊産婦・授乳婦で対照群より有意に高くなっていた。

鉄に関しては、妊産婦では卵類からの摂取が最も高くなっており、次いで米であったが、授乳婦、対照群では米からの摂取が最も高く、次いで卵類となっており、若干順位が異なっていた。しかし、

割合で見ると、妊産婦の卵類からの摂取割合も、授乳婦の米も、対照群のそれよりも低くなっていた。妊産婦において、海藻類の摂取が高くなっていた。

これらを食品番号表掲載の食品でさらに詳細に見ると、カルシウムに関しては、妊産婦・授乳婦は対照群に比べて、普通牛乳の摂取が高いのに加えて、加工乳、特に低脂肪乳の摂取が高くなっていた。また、その他の乳製品に含まれるヨーグルトについて見ると、妊産婦・授乳婦では対照群に比べて、含脂加糖の割合が低く、全脂無糖の割合が高くなっていた。

鉄に関しては、妊産婦では海藻類に含まれる、ひじきとこんぶ（つくだ煮）の摂取割合が高かった。

D. 考察

妊産婦・授乳婦は対照群に比べて、赤血球数、ヘモグロビン、総たんぱく、血糖値が低く、血中脂質が高かった。また、妊産婦と授乳婦においても有意差が認められ、ヘモグロビンから判定した貧血は、妊産婦で多く、授乳婦では少なくなっていた。これらにより妊娠・授乳の時期に応じて基準値や生活指導等を行う必要があると考えられる。

栄養素・食品摂取量については、妊産婦・授乳婦は対照群と比べてカルシウム、鉄の摂取量は高かったが、すべての群において所要量は満たされておらず、特に鉄については所要量をかなり下回っており、基準そのものの見直しも含めて対応が必要と考えられる。

カルシウム、鉄の摂取寄与食品に関しても、妊産婦・授乳婦では対照群と異なる

ものが見られた。カルシウムに関しては、妊産婦・授乳婦は対照群に比べて、普通牛乳の摂取が高いのに加えて、加工乳、特に低脂肪乳の摂取が高くなっており、特定の栄養素を除去あるいは添加した食品を選択する者の割合が高くなっていると考えられた。鉄に関しては、妊産婦で海藻類の摂取量が多くなっており、意識的に摂取しているものと思われた。妊産婦・授乳婦では、カルシウムや鉄など特定の栄養素を強化した食品を選択している傾向が認められるため、食事調査法の選択や食事調査票の開発の際には、それらの食品の取り扱いについて検討しておく必要があると考えられる。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

カルシウムの摂取寄与の高い食品:国民栄養調査小分類

順位	妊産婦		授乳婦		対照群	
	小分類	割合 (%)	小分類	割合 (%)	小分類	割合 (%)
1	82 牛乳	27.05	82 牛乳	26.45	82 牛乳	18.51
2	84 その他の乳製品	5.52	43 その他の緑黄色野菜	5.08	84 その他の乳製品	6.23
3	83 チーズ	4.71	84 その他の乳製品	5.03	29 豆腐	5.66
4	81 卵類	3.91	29 豆腐	4.77	81 卵類	4.67
5	29 豆腐	3.88	81 卵類	3.77	43 その他の緑黄色野菜	4.27
6	5 パン	3.48	5 パン	3.70	83 チーズ	3.56
7	53 海藻類	3.37	83 チーズ	3.59	70 魚介類 (生干、乾物)	3.44
8	70 魚介類 (生干、乾物)	3.34	30 豆腐加工品	3.25	30 豆腐加工品	3.35
9	43 その他の緑黄色野菜	3.18	70 魚介類 (生干、乾物)	3.13	5 パン	3.28
10	30 豆腐加工品	2.81	28 味噌	2.32	53 海藻類	2.78

鉄の摂取寄与の高い食品:国民栄養調査小分類

順位	妊産婦		授乳婦		対照群	
	小分類	割合 (%)	小分類	割合 (%)	小分類	割合 (%)
1	81 卵類	7.15	1 米	7.25	1 米	7.78
2	1 米	6.93	81 卵類	6.59	81 卵類	7.45
3	5 パン	5.63	5 パン	5.74	28 味噌	4.90
4	53 海藻類	5.07	28 味噌	4.73	5 パン	4.70
5	40 ほうれん草	5.00	40 ほうれん草	4.37	75 牛肉	4.45
6	28 味噌	4.88	43 その他の緑黄色野菜	4.08	29 豆腐	4.27
7	75 牛肉	3.77	29 豆腐	4.00	40 ほうれん草	4.13
8	77 鶏肉	3.60	75 牛肉	3.45	31 大豆、その他の大豆製品	3.57
9	29 豆腐	3.43	54 しょうゆ	3.34	53 海藻類	3.42
10	31 大豆、その他の大豆製品	2.91	31 大豆、その他の大豆製品	3.18	43 その他の緑黄色野菜	3.22

妊婦の身体状況と血中バイオマーカーに関する研究

分担研究者 阿部史朗（都立大塚病院 産婦人科）

研究要旨

妊産婦の身体状況、ならびに体内栄養素充足状況について、十分な実態把握がされているとはいえない。そこで、本研究では妊娠期から授乳期にいたるまでの、身体状況と血中バイオマーカーの変化を縦断的に観察する。今年度は、調査を開始したばかりであり、少数例ではあるが、妊娠初期の妊婦 19 名について報告する。在胎週数が増加するにしたがって、軽度であるがヘモグロビン・ヘマトクリットの低下傾向が見られ、妊娠による循環血漿量の増大によると考えられた。今後は、さらに対象者数の増加と妊娠中期以降への追跡によって、詳細な検討を実施する必要があると考えられた。

A. 研究目的

妊婦の低栄養および各種の栄養素の不足は母体の状態に影響するだけでなく、胎児の発育に大きく影響する。最近では妊娠初期の葉酸の摂取不足が胎児の神経管形成障害の発症に関連していると指摘されている。しかし、日本においては妊産婦の食物摂取および栄養状態に関する実態は明らかでなく、その基準もない。本研究は妊産婦の食物摂取および栄養状態について実態調査を行い、その基準を策定するためにおこなわれた。そして今後の日本における妊産婦への指導に役立てたい。

B. 研究方法

都立大塚病院で妊婦健診を受けている初産婦について、まず①身体状況・生活状況を調べる。②食事について聞き取り調査を行い、計 3 日分の食事内容と摂取量を記録してもらって、調査員（栄養士）がその内容を確認する。③採血して血液中のヘモグロビン・ヘマトクリット・赤血球数・白血球数・血小板数・フェリチン・総鉄結合能・

トランスフェリン・血清葉酸・血清ビタミン B₁₂・ホモシステイン・血糖値・血清コレステロール・血清トリグリセライドを測定する。以上を妊娠初期・中期・後期にそれぞれおこなう予定である。

対象となる妊産婦には十分な説明を行い、参加および離脱が自由であることを説明したうえで同意書に署名してもらった。また本研究は都立大塚病院倫理委員会の承認を得ておこなった。

C. 研究結果

今回は研究に着手したばかりであり、参加した初産婦は 19 名であった。また、妊娠初期のみの調査となった。

年齢は 20 歳から 41 歳であった。19 名中 8 名が就労しており、ほとんどが事務職であった。3 名が喫煙していた。ビタミン剤を摂取しているのは 3 名であった。葉酸製剤を摂取しているのは 1 名であった。ほぼ全員が妊娠悪阻と思われる嘔気・むねやけ等の消化器症状を有していた。

身体状況を表①に示す。特徴としては BMI についてであり、平均で非妊娠時が 20.3kg/m²、調査の時点で 20.8 kg/m²であった。非妊娠時 BMI は、最大で 27.6kg/m²であり、肥満の妊婦もいるが全体としてはやせの傾向を示していた。BMI18.5 未満の「やせ」のものは 19.0%であった。

血液検査所見を表②に示す。ヘモグロビン・ヘマトクリット・血清総蛋白・血清アルブミンは妊娠初期のためか平均値は正常値を示している。血清葉酸・ビタミン B₁₂・フェリチン・総鉄結合能も幅広い分布を示していた。

次に、血中バイオマーカーと調査時点における年齢・在胎週数・BMI との関連について検討を行った。図 1 に示したように、在胎週数が多いものほど、ヘモグロビン・ヘマトクリットは低い傾向にあった。また、BMI との関連では、図 2 に示したように、BMI が高いものほど血清ビタミン B₁₂が低いという結果が得られた。

D. 考察

まだ研究の途上であり十分なデータを得るにいたってはいないが近年若い女性で『やせ』への志向が強いせい、非妊娠時の BMI は低かった。マスコミの影響または妊娠への意識の向上の表れなのかビタミン剤を摂取している妊婦が 3 人認められた。まだ妊娠の初期であり血中のバイオマーカーについてはまだ妊娠初期であるためか妊娠に特有の血清総蛋白・アルブミンの低下などは認められていない。葉酸・ビタミン B₁₂などの値はばらつきが大きかった。

E. 結論

全体にやせている妊婦が多い。血中のバイオマーカーについては、ヘモグロビン・ヘマトクリット・総鉄結合能などは妊娠初

期の時点であるが、妊娠による変化が認められた。調査時の BMI とビタミン B₁₂との関連については、摂取量との関連を含めさらに検討が必要であると考えられた。

今後はさらに対象者数を増やし、妊婦の身体状況と血中バイオマーカーとの関連について、より詳細な検討を行う必要があると考えられた。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

表① 調査対象者 (N=19) の身体状況

項目	平均値	最小値	最大値
年齢(歳)	28.9	20	41
身長(cm)	159.3	147.0	164.5
現体重()	52.8	43.2	70.4
非妊娠時体重(kg)	51.3	42.8	68
現 BMI(kg/m ²)	20.8	17.6	28.6
非妊娠時 BMI(kg/m ²)	20.3	16.2	27.6
調査時妊娠週数	10.3	8	14

表② 血中バイオマーカーの状況

項目	平均値	中央値	最小値	最大値
ヘモグロビン(g/dl)	12.4	12.9	8.6	13.9
ヘマトクリット(%)	36.5	37.3	25.4	41.5
血清総蛋白(g/dl)	7.0	7.0	6.4	8.0
血清アルブミン(g/dl)	4.6	4.6	4.1	4.9
血清葉酸(ng/ml)	12.8	11.7	6.4	33.0
血清 VitB ₁₂ (pg/ml)	418.5	390	250	940
血清フェリチン(ng/ml)	34.0	26.0	6.1	85.0
総鉄結合能(mg/dl)	335.7	321	267	466

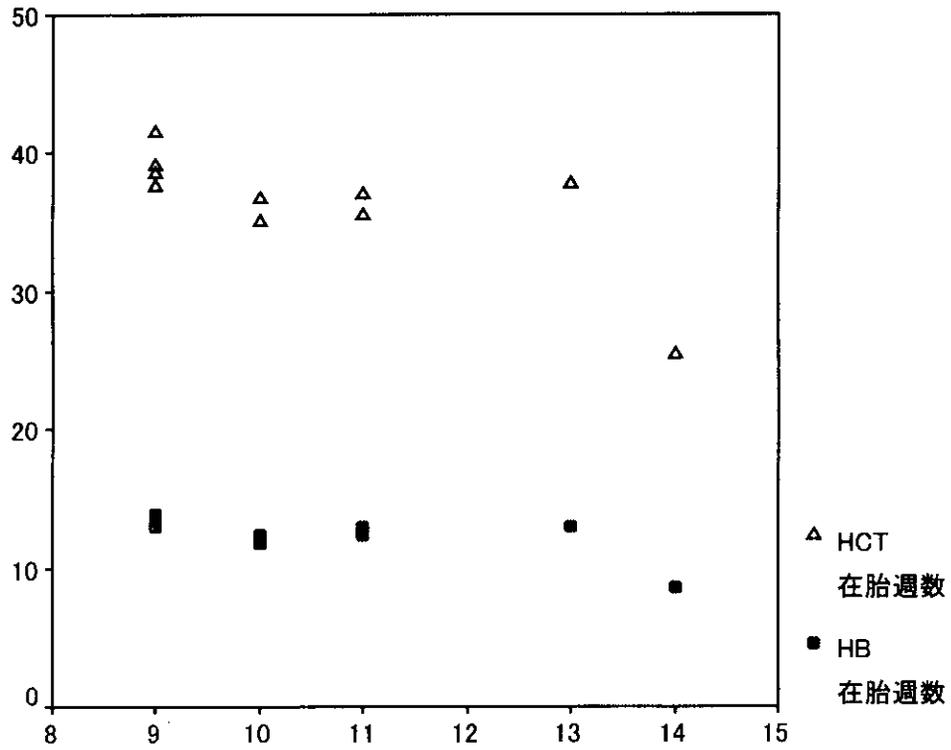


図 1. 在胎週数とヘモグロビン・ヘマトクリット

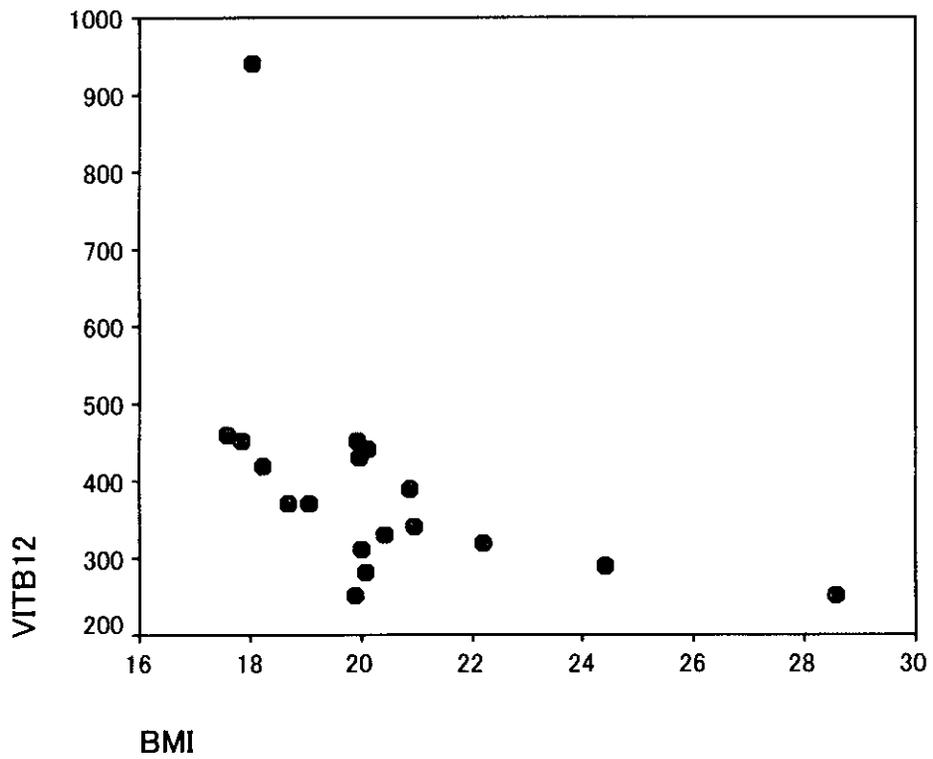


図 2. 調査時 BMI と血清 VitB₁₂

分担研究報告書

妊娠初期の栄養素摂取及び血中バイオマーカー

分担研究者 瀧本秀美（国立健康・栄養研究所 主任研究員）

研究要旨

妊産婦の栄養素摂取状況、ならびに体内栄養素充足状況について、十分な実態把握がされているとはいえない。そこで、まずわが国の現状を調べる目的で、1) 国民栄養調査のデータセットから妊婦・授乳婦を抽出し、年齢・調査年・調査地域で1対1マッチングさせた非妊婦・非授乳婦の対照群と比較検討を行った。2) さらに、妊娠期から授乳期にいたるまでの、栄養素摂取状況と血中バイオマーカーの変化を縦断的に観察するための調査を開始した。今年度は、妊娠初期の妊婦19名について実施したので、その結果について報告する。1) 国民栄養調査結果からは、妊婦では貧血者が22.9%と高率にみられ、授乳婦では11.4%、妊婦対照群17.1%、授乳婦対照群14.7%に貧血がみられることが明らかとなった。しかし、鉄摂取量と貧血の有無との関連は認められなかった。2) 鉄摂取量と葉酸摂取量の間には、非常に強い正の相関が見られた($R=0.97$, $p<0.01$)。しかし、鉄摂取量や葉酸摂取量と、ヘモグロビン値・ヘマトクリット値の間には相関が見られなかった。ヘモグロビン値と相関が見られた他のバイオマーカーは、血清フェリチン($R=0.66$, $p<0.01$)と血清葉酸であった($R=0.75$, $p<0.01$)。一方、血清葉酸と葉酸摂取量との間では、正の相関が認められた($R=0.95$, $p<0.01$)。今後は、さらに検討を重ね、食事からの栄養素摂取量と血中バイオマーカーの関連から、摂取不足者のスクリーニングのための調査票開発を行う必要があると考えられた。

A. 目的

妊産婦の栄養素摂取状況、ならびに体内栄養素充足状況について、十分な実態把握がされているとはいえない。そこで、本研究では1) 国民栄養調査における妊婦・授乳婦のデータの再解析による問題点の整理とともに、2) 妊婦の栄養素摂取状況調査と血中のバイオマーカーとの関連を検討することを目的とした。

B. 研究方法

【研究1】

1995～99年の国民栄養調査のデータセットから妊婦330名、授乳婦338名、ならびに年齢・調査年・調査地域で1対1マッチングさせた非妊婦・非授乳婦の対照群と比較検討を

行い、妊婦・授乳婦における栄養摂取や血液バイオマーカーに関する検討を行った。

【研究2】

対象者は東京都内の病院の産科外来を受診した健康な初産婦であり、調査について十分な説明を行い、同意を得た19名である。なお、本研究は（独）国立健康・栄養研究所研究倫理委員会ならびに都立大塚病院倫理委員会の承認を得て行った。

3日間の秤量法による食事調査と血液検査による血中バイオマーカーの測定を行った。

測定項目：ヘモグロビン値・ヘマトクリット値・血清フェリチン・血清トランスフェリン・血清葉酸・血清ビタミンB₁₂

C. 研究結果

【研究1】

貧血の cutoff 値に WHO 基準を用い、妊婦は 11.0g/dl 未満、授乳婦及び対照群に対し 12.0g/dl 未満とした。妊婦では貧血者が 22.9%と高率にみられ、授乳婦では 11.4%、妊婦対照群 17.1%、授乳婦対照群 14.7%に貧血がみられた。

しかし、すべての群において貧血者とそうでないものとは、鉄の摂取量に有意差は認められなかった(表1)。

【研究2】

対象者の平均年齢は 28.9 歳であった。調査時の平均在胎週数は、10.3 週であった。血中ハ イマーカの分布は、分担研究者阿部氏が表②に示したとおりである。ヘムグロビン濃度が 11g/dl 以下の貧血者は 2 名のみであった。

鉄および葉酸の摂取状況を図 1 に示した。図中に「摂取目標量」として第六次改定「日本人の栄養所要量」に示されている、妊婦のための摂取目標値を示した。1 名を除き、すべての対象者で、摂取量は目標値を下回っていた。

ヘムグロビン値・ヘマトクリット値・血清フェリチン・血清トランスフェリン・血清葉酸・血清ビタミン B₁₂ の各ハ イマーカと、3 日間の食事調査から得られた鉄及び葉酸の摂取量について、相関を求めた。

鉄摂取量と葉酸摂取量の間には、非常に強い正の相関が見られた ($R=0.97$, $p<0.01$)。しかし、鉄摂取量や葉酸摂取量と、ヘムグロビン値・ヘマトクリット値の間には相関が見られなかった。ヘムグロビン値と相関が見られた他のハ イマーカは、血清フェリチン ($R=0.66$, $p<0.01$) と血清葉酸であった ($R=0.75$, $p<0.01$)。一方、血清葉酸と葉酸摂取量との間では、図 2 に示したように、正の相関が認

められた ($R=0.95$, $p<0.01$)。

D. 考察

国民栄養調査結果と、初産婦 19 例の調査結果の共通点として、鉄摂取量とヘモグロビン値の相関の低いことが明らかとなった。この現象には、妊娠期特有の循環血液量の増加による影響が考えられた。妊娠期の鉄栄養を評価するにあたり、血清フェリチン・血清トランスフェリンなども継続的に観察する必要があると考えられた。

E. 結論

少数例からの結果ではあるが、血清葉酸値と摂取量との相関が見られた。今後は、さらに検討を重ね、食事からの栄養素摂取量と血中ハ イマーカの関連から、摂取不足者のスクリーニングのための調査票開発を行う必要があると考えられた。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

1) 妊婦・授乳婦の栄養素摂取状況に関する検討—国民栄養調査データの再解析より
瀧本秀美、多島早奈英、吉池信男、石田裕美、片桐あかね: 第 48 回日本栄養改善学会学術総会: 2001.10.29: 大阪

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし