

厚生労働科学研究  
(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14年度研究報告書

平成15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.....	405
吉池 信男	

### II. 分担研究報告書

1. 妊婦、授乳婦の鉄の出納.....	411
石田 裕美	
2. 妊婦の身体状況と血中バイオマーカーに関する研究.....	419
福岡 秀興	
3. 妊娠期の血液バイオマーカーの変動に関する研究.....	422
阿部 史朗	
4. 妊娠中の食事摂取と栄養素摂取状況について.....	424
瀧本 秀美	

III. 研究成果の刊行に関する一覧表.....	429
--------------------------	-----

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

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、これまでわが国において十分な実態把握がされているとはいえない。そこで、1) 妊産婦の食生活や生活習慣、健康状態の現状を把握するとともに、2) 妊産婦の栄養素摂取状況調査、3) 血中の各種栄養素等ハイマ-カの分布ならびに体内動態を評価することで、良好な妊娠・出産経過を担保するための妊産婦における栄養素等の摂取目安にかかわる基準データの策定を目的とし、本研究を実施した。妊娠期に不足しやすい栄養素として鉄があげられた。平均鉄摂取量は1日当たり7mgであり、摂取目標値の20mgを大きく下回った。出納試験から得られた妊娠期の見かけの鉄吸収率は $29.1 \pm 23.1\%$ と高かったが、1日当たり平均鉄摂取量が9mgを下回る場合には体内蓄積量が負の値を示すものが見られた。また、妊娠前「やせ」であったもので、妊娠前半期から鉄欠乏を呈するものが多いことが明らかとなった。これらのことから、妊婦に対するよりいっそうの栄養・食生活サポートが必要であると考えられた。

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）  
福岡秀興（東京大学大学院医学系研究科国際生物医科学講座発達医科学教室 助教授）  
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）

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、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、1) 妊産婦の食生活や生活習慣、健康状態の現状を把握するとともに、2) 妊産婦の栄養素摂取状況調査、3) 血中の各種栄養素等ハイマ-カの分布ならびに体内動態を評価することで、良好な妊娠・出産経過を担保するための妊産婦における栄養素等の摂取目安にかかわる基準データの策定を目的とし、本研究を実施した。

B. 研究方法

【研究1：吉池、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、全国レベルにおける妊婦・授乳婦にお

ける栄養摂取や血液バイマ-カに関する検討を行った。

#### 【研究2：福岡、阿部】

対象者は東京都内2施設の産科外来を受診した健康な妊婦、調査について十分な説明を行い、同意を得た計210名である。調査内容は、身長・体重などの身体状況、喫煙等の生活習慣の状況、ならびに血液検査による血中バイマ-カの測定である。妊娠期間を考慮に入れ、今回は前半期（20週以内）と後半期（21週以上）の2期に分けて検討を行った。調査の実施方法の流れについては、図1に示したとおりである。

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・赤血球中葉酸・血清ビタミンB<sub>12</sub>・血漿ホモステイン

#### 【研究3：瀧本】

研究2の対象者210名に対し、3日間の秤量法による食事調査を依頼し、得られた食事記録より栄養素ならびに食品群別摂取重量の摂取量の推定を行った。摂取栄養素の計算ならびに食品群別摂取重量の算出には、五訂日本食品成分表に準拠した栄養計算ソフト「国楽調」を用いた。

#### 【研究4：石田】

妊婦、授乳婦の食物摂取状況について、10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い、鉄の出納について検討した。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五訂日本食品成分表を用いた。

(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、女子栄養大学倫理委員会、都

立大塚病院倫理委員会ならびに太田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た。

### 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。

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、鉄摂取量を含めて有意差は認められなかった。

#### 【研究2】

妊娠前の体格がBMI18.5未満の「やせ」のものが高い割合でみられた。WHOの妊娠期の貧血のカット値である、ヘモグロビン値11g/dl未満者の割合は、後半期で22.2%であったが、そのすべてがヘモグロビン値10~11g/dlであり、ヘモグロビン値の低下は循環血漿量の増大による生理的変化と考えられた。血液バイマ-カで有意な差が見られたのは妊娠前半期のフェリチン値であり、妊娠前「やせ」群の25%が12ng/ml未満の貯蔵鉄欠乏状態であったのに対し、非「やせ」群では

15%であった。

鉄欠乏の指標となる血清フェリチン、トランスフェリン、TIBCはいずれも、妊娠前半期と後半期で有意差を認めた。とくにフェリチン値の低下は著しく、12 ng/ml を呈する貯蔵鉄不足が疑われるものの割合は、後半期で著しく増加していた。しかし、鉄剤および鉄を含むサプリメント使用者では、妊娠後半期のフェリチンの低値は認められなかった。

ビタミン B<sub>12</sub> 不足を疑われるものの割合も、後半期で増加していた。長期的な葉酸栄養の指標である、赤血球中の葉酸濃度分布に関しても同様であった。

#### 【研究3】

鉄や葉酸などの主要な栄養素で日本人の栄養所定量に示されている妊婦の摂取目標値を下回っていた。一方、食品群別の摂取重量の分布では、米（米飯として換算）が1日平均 235.8g 摂取されており、穀類 369.9g のほとんどを占めた。しかし、この値は平成13年国民栄養調査結果の20歳代女性における穀類摂取量の470gに比べ低かった。一方、乳類の摂取量は同調査の20歳代女性に比べ、多く摂取されていた。

葉酸と鉄の摂取に寄与する食品群の摂取について、重回帰分析を行ったところ、共通していた食品群として、ほうれん草、パン、米が抽出された。

#### 【研究4】

鉄摂取量は計算値で妊娠期・授乳期ともに約9mg、実測値で約10mgであり、実測値が高値であった。鉄の摂取量が所要量より低水準であるにもかかわらず、蓄積量はほとんどのケースにおいて正の値であった。しかし、摂取量が9mgを下回ったケースの4例について蓄積量は負の値を示した。さらに、鉄の見かけの吸収率は妊娠期 29.1±

23.1%、授乳期授乳ありの場合 50.7±18.2%、授乳期授乳無しの場合 35.1±32.9%となり、この時期には見かけの吸収率が高まることが示唆された。

#### D. 考察

国民栄養調査、および血液バイマーカーと食事調査の両面から検討した研究のいずれから、鉄摂取量が低いという結果であった。血液バイマーカーの検討からは、妊娠期、特に妊娠後半期のヘモグロビン値を鉄栄養の指標として用いるよりも、血清フェリチンを用いるほうが適切であると考えられた。鉄の出納試験の結果からは、妊娠期・授乳期は鉄吸収が高まっていることが示唆された。食事からの鉄摂取に寄与する食品群の検討と合わせ、妊娠期の適切な鉄栄養に関する指導を妊娠初期から始める必要があると考えられた。

#### E. 結論

現在、(独)国立健康・栄養研究所では「葉酸情報のページ」(図2)にて一般向けに情報提供を行っているが、今後は葉酸だけでなく広く妊娠期の栄養について啓発活動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

1) Takimoto H, Yoshiike N, Ishida H, Katagiri A, Abe S. Nutritional status of pregnant and lactating women in Japan: a comparison with non-pregnant/non-lactating controls in the National Nutrition Survey. *Journal of Obstetrics and Gynaecology*

**Research (in press)**

2) 福岡秀興：「健やか親子21」－飽食時代にみる「低栄養妊婦」と児の予後を考える－. 周産期医学, 32: 151-157, 2002.

3) 福岡秀興：妊娠中の体重増加に関する考え方. 臨床栄養 (印刷中)

4) 福岡秀興：妊娠中カルシウム代謝の新しい知見. 臨床栄養 (印刷中)

2. 学会発表

1) 妊娠初期・後期の栄養素摂取及び血中鉄栄養指標. 瀧本秀美、三戸夏子、石田裕美、吉池信男：第49回日本栄養改善学会, 2002.11.14 (沖縄)

2) 妊婦・授乳婦の食物摂取の検討. 安田美穂、石田裕美、亀井明子、上西一弘、鈴木久乃：第49回日本栄養改善学会, 2002.11.14 (沖縄)

3) 妊娠期の栄養摂取及び血中栄養指標における縦断的検討. 三戸夏子、瀧本秀美、梅垣敬三、阿部史朗、石田裕美、吉池信男：第6回日本病態栄養学会年次学術集会, 2003.1.12 (京都)

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

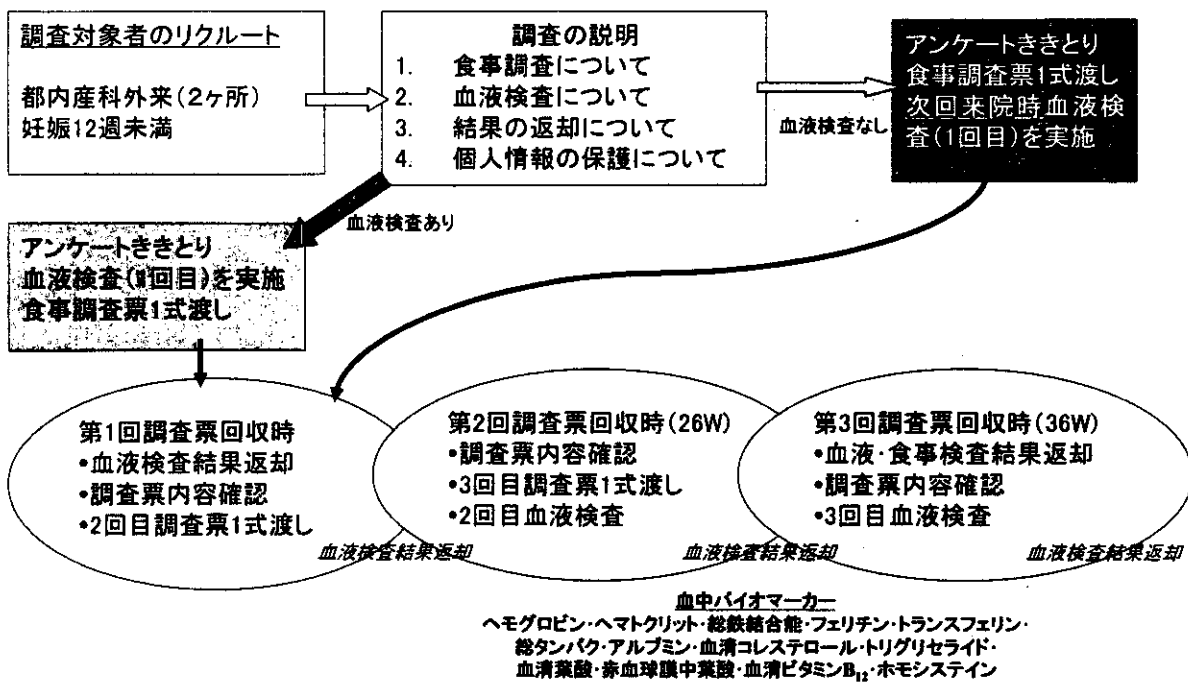


図 1. 妊婦栄養調査の流れ

## 葉酸情報のページ

- ホーム
- 概要
- ニュース
- Q&A
- 通知
- 談話室
- リンク

### 葉酸はとても大切な栄養素です。

このホームページは、皆さんに葉酸についてもっとよく知っていただくために、厚生労働省 雇用均等・児童家庭局母子保健課のご協力の下でつくられました。

葉酸という栄養素と健康とのかかわりについては概要のページを、一般的なご質問とその回答はQ&Aのページを、平成12年12月28日発行の通知と報告書の内容については通知のページをご覧ください。リンクには、諸外国の取り組みをご紹介します。

談話室では、葉酸と健康について自由に書き込みをなさってください。

このページでは、葉酸に関する新しい話題についても、どんどんご紹介していく予定です！

## Q&A

- ホーム
- 概要
- ニュース
- Q&A
- 通知
- 談話室
- リンク

- Q1. 葉酸とはどんな働きをもつビタミンですか？
- Q2. 葉酸はどんな食品に含まれているのでしょうか？
- Q3. 普段の食事で、どれくらい葉酸がとれますか？
- Q4. 葉酸をとりすぎると、体にどんな影響がありますか？
- Q5. 神経管閉鎖障害とは、どんな疾患ですか？
- Q6. 葉酸をとっていれば、神経管閉鎖障害をすべて予防できますか？

### Q1.葉酸とはどんな働きをもつビタミンですか？

図 2. 葉酸情報のページ (<http://www.nih.go.jp/eiken/yousan/>)

上段：トップページ、下段：Q&A のページ



分担研究報告書

妊婦、授乳婦の鉄の出納

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、授乳婦について妊娠約18週・27週・34週、出産後約5週・13週・24週の合計6期間に出納試験を実施し、鉄の出納について分析を行った。対象者は12名であり、そのうちの10名について分析を行った。鉄摂取量は計算値で妊娠期・授乳期ともに約9mg、実測値で約10mgであり、実測値が高値であった。鉄の摂取量が所要量より低水準であるにもかかわらず、蓄積量はほとんどのケースにおいて正の値であった。しかし、摂取量が9mgを下回ったケースの4例について蓄積量は負の値を示した。蓄積量は摂取量と正の相関を示し、妊娠・授乳期には摂取量が高めることが重要であることが示唆された。さらに、鉄の見かけの吸収率は妊娠期  $29.1 \pm 23.1\%$ 、授乳期授乳ありの場合  $50.7 \pm 18.2\%$ 、授乳期授乳無しの場合  $35.1 \pm 32.9\%$  となり、この時期には見かけの吸収率が高まることが示唆された。

A: 目的

妊婦・授乳婦の鉄所要量は、妊娠に伴う鉄需要の増加、妊娠、分娩に伴う鉄損失を考慮しいずれも8mgが付加されている。しかし、妊婦・授乳婦の食物摂取量調査の結果では、非妊娠時の所要量より低水準であり、付加量を加えた水準を摂取することは非常に困難である。一方、これらの時期には吸収率が高まることを報告しているものもある。しかし日本人について食物摂取の実態とあわせて鉄の吸収を検討した報告はない。本研究は鉄について摂取量と排泄量を実測し、妊娠期、授乳期の鉄の出納から見かけの吸収率、蓄積量について検討を行うことを目的とした。

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。今年度はこのうちの10名の結果である。

2 方法

出納試験期間は、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。被験者には通常と変わらない生活を送ってもらい、試験期間中の食事記録と摂取食物すべてについて同量を提出することを依頼した。試験3日目までは食物のみを採取してもらい、4日目からは尿および便の採取を依頼した。また授乳期は哺乳量の測定と母乳の採取を依頼した(図1)。食物、便サンプルはいずれも乾燥、湿式灰化後、原子吸光法にて鉄を測定した。また、尿、母乳ともに原子吸光法にて測定を行った。

表1の式により鉄の見かけの吸収率、蓄積量を計算した。

エネルギーおよび栄養素摂取量は5訂日本食品標準成分表を用いて推計した。

## C. 研究結果

### 1 対象者特性

対象者12名中、今回分析対象者10名についての特性を示す。平均年齢は31.9歳(23~40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4名6期間である。

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2名であった。

それぞれの対象者が試験に参加した期間を図2に示す。鉄剤を処方された者については、その期間についてのみ、今回の解析からは除いて検討した。

### 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2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。鉄の平均摂取量計算値は、妊娠期、授乳期とも約9mgであり、成人女性の所要量12mgをも満たしていなかった。しかし実測値は計算値より高値であり、約10mgの水準であった。いずれにしても所要量の水準よりは低値である。

### 3. 鉄の摂取量と蓄積量の関係

図3は鉄の摂取量(実測値)と蓄積量について示したものである。妊娠期と授乳期にわけ、授乳期は授乳している者(混合栄養を含む)としていない者とに分けて両者の関係を検討した。いずれも両者の間には有意な正の相関が認められた(妊娠期: $r=0.47$ ,  $p<0.05$  授乳期授乳あり: $r=0.72$ ,  $p<0.01$  授乳期授乳なし: $r=0.67$ ,  $p<0.05$ )。摂取量が9mg未満である場合に蓄積量が負になるケースが認められる(16ケース中4例、25.0%)。蓄積量が負になったケースは異なる対象者の、異なる時期であり、特定の人、特定の時期ではなかった。

### 4. 見かけの吸収率

図5は鉄の見かけの吸収率を示したものである。妊娠期の平均値は $29.1 \pm 23.1\%$ (-16.5~67.0%)、授乳期授乳ありの場合は $50.7 \pm 18.2\%$ (18.2~78.5%)、授乳期授乳なしの場合は $35.1 \pm 32.9\%$ (-21.7~75.9%)である。鉄の見かけの吸収率は授乳期授乳ありのケースが妊娠期より有意に高値であった( $t$ -test, $p<0.01$ )。また授乳期について授乳ありとなしをまとめると見かけの吸収率は $44.3 \pm 25.7\%$ となり、同様に妊娠期より有意に高値であった( $t$ -test, $p<0.05$ )。

#### D. 考察

今回、妊娠期、授乳期ともに鉄の摂取量は所要量 20mg の水準を大きく下回る結果であった。それにもかかわらず蓄積量はほとんどのケースで正の値であった。しかし摂取水準が 9 mg 未満である場合には、蓄積量が負になるケースも出現していた。今回の結果には皮膚や汗などからの鉄損失量は考慮されていない。所要量で用いている 1 日あたりの鉄の経皮損失量 0.72mg という値を用いた場合、摂取量が 10mg 前後である場合には、蓄積量が負になる可能性もあると考えられる。

第 6 次改定日本人の栄養所要量において妊婦・授乳婦の鉄所要量 20mg/日は要因加算法により求められ決定している。このなかで見かけの吸収率は 15%と見積もられている。これは第 5 次改定日本人の栄養所要量での非妊娠時の成人女性に適用されている値と同値である。しかし本研究では、見かけの吸収率は妊娠期 29.1%、授乳期に授乳をしている者 50.7%、授乳期に授乳なしの者 35.1%といずれも高値であった。これらのことから、いずれの時期においても吸収率が高まることにより、摂取量が 20mg を大きく下回った水準であっても、負の出納にならなかったと考えられる。鉄需要の増加に対応した結果と考えられる。少なくとも妊娠期、授乳期における鉄の見かけの吸収率は 15%より高いと考えられる。

妊婦・授乳婦の栄養教育を行う場合に鉄の吸収率のよい食品を勧めることが主要とする考えもある。従って吸収率の良いヘム鉄の食品を増やすことや、吸収率を高めるビタミン C を同時に摂取する一方で、吸収を阻害する因子を多く含む食品を減らすこ

とで吸収率を高めることが勧められる傾向にある。しかし、本研究の結果において、摂取量と蓄積量に有意な正の相関が認められていることから、生体利用率を増加させることよりも、摂取量を高めることが妊娠期、授乳期には重要であると考えられる。しかしその場合、所要量 20mg という水準は現在の日本人の食生活では困難な水準である。この値を目標とするのではなく、10mg を下回らず、現実的に可能な範囲で摂取量を増やすことを推奨すべきであると思われる。

今回は対象者 12 名のうち 10 名の分析結果である。また、鉄剤の投与を受けていた期間を除く結果である。今後残りの対象者についても分析し例数を少しでも増やす予定である。真の吸収率を求めるためには放射性同位体元素を用いた方法などが欧米で中心となり進められている。しかしわが国において倫理的配慮や妊娠・授乳という時期を考慮すれば出納試験による見かけの吸収率を求める方法をとらざるをえないと判断する。

本研究では妊娠期、授乳期の鉄の見かけの吸収率が高まることが示唆されたが、これは同時に非妊娠時における同様の試験結果と比較する必要もある。今後の課題である。

#### E. 結論

妊娠期、授乳期において鉄の見かけの吸収率は高まることが示唆された。同時に蓄積量を増やすためには摂取量を増やすことが重要である。

#### F. 健康危険情報

なし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

Takimoto H, Yoshiike N, Ishida H, Katagiri A, Abe S: Nutritional status of pregnant and lactating women in Japan: a comparison with non-pregnant/non-lactating controls in the National Nutrition Survey. Journal of Obstetrics and Gynaecology Research (in press)

### 2. 学会発表

1) 安田美穂、石田裕美、亀井明子、上西一弘、鈴木久乃 妊婦・授乳婦の食物摂取の検討 栄養学雑誌、60(5,Suppl.) 196,2002

2) 妊娠初期・後期の栄養素摂取及び血中鉄栄養指標. 瀧本秀美、三戸夏子、石田裕美、吉池信男: 第49回日本栄養改善学会. 2002.11.14 (沖縄)

3) 妊娠期の栄養摂取及び血中栄養指標における縦断的検討. 三戸夏子、瀧本秀美、梅垣敬三、阿部史朗、石田裕美、吉池信男: 第6回日本病態栄養学会年次学術集会. 2003.1.12 (京都)

## H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

図1 食物及び尿・便の採取期間

	出納試験(日)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
食物	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
尿				●	●	●	●	●	●	●
便				●	●	●	●	●	●	●
母乳*				●	●	●	●	●	●	●

\* 授乳期のみ

表1 鉄のみかけの吸収率及び蓄積量の算出式

$$\text{鉄みかけの吸収率 (\%)} = \frac{\text{7日間の総鉄摂取量} - \text{7日間の便中排泄量}}{\text{7日間の総鉄摂取量}} \times 100$$

$$\text{鉄の蓄積量(mg)} = \text{総鉄摂取量} - (\text{尿} + \text{便} + \text{母乳中鉄排泄量})$$

図2 被験者の出納期間

被験者	妊娠期			授乳期		
	18週	27週	34週	5週	13週	24週
A	●	●	●	●		●
B	●	●	●	●	●	●
C	●	○	●	●	●	●
D		●	●	●		
E	●	○	○	●	●	●
F		●	●	●	●	●
G		●	○	○	●	●
H	●	●	●			
I	●	○	●		●	●
J	●	●	●	●	●	●

被験者：10名の妊娠女性(23~40才)  
\*10名中3名は出産経験有り

○：試験期間中鉄剤を服用していたため  
分析対象より除いた

表2 エネルギーと栄養素摂取量(計算値)

		/日			
		妊娠期(n=21)		授乳期(n=22)	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
エネルギー	kcal	1890	190	1814	280
タンパク質	g	68.7	9.3	70.7	12.6
葉酸	μg	362	114	385	102
ビタミンC	mg	139	53	123	42
鉄	mg	8.9	1.9	9.2	2.1
鉄(実測値)	mg	10.1	2.3	10.8	4.0

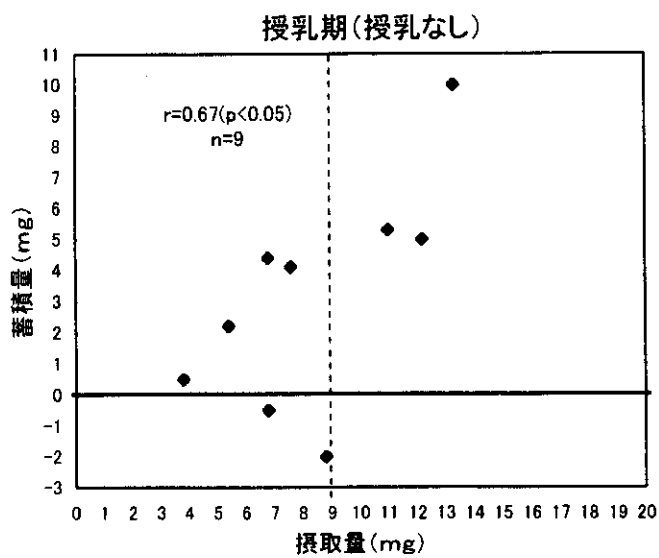
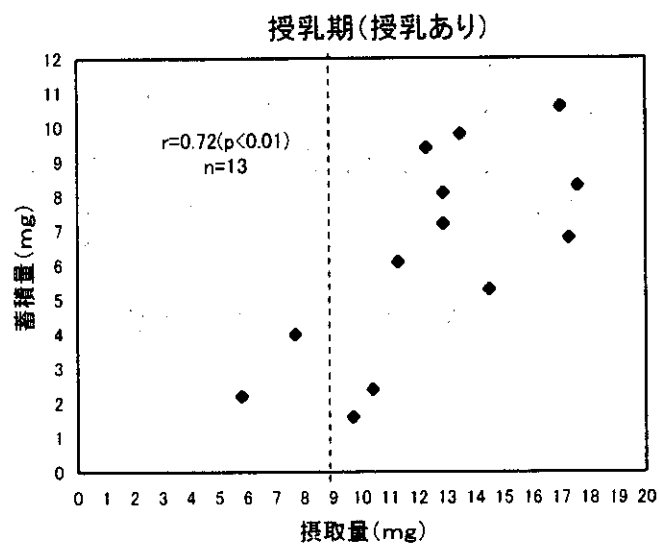
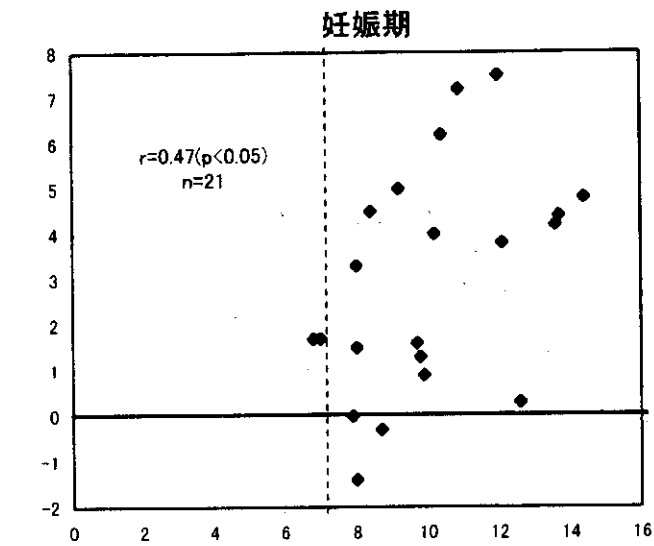


図3 鉄の摂取量と蓄積量との関係

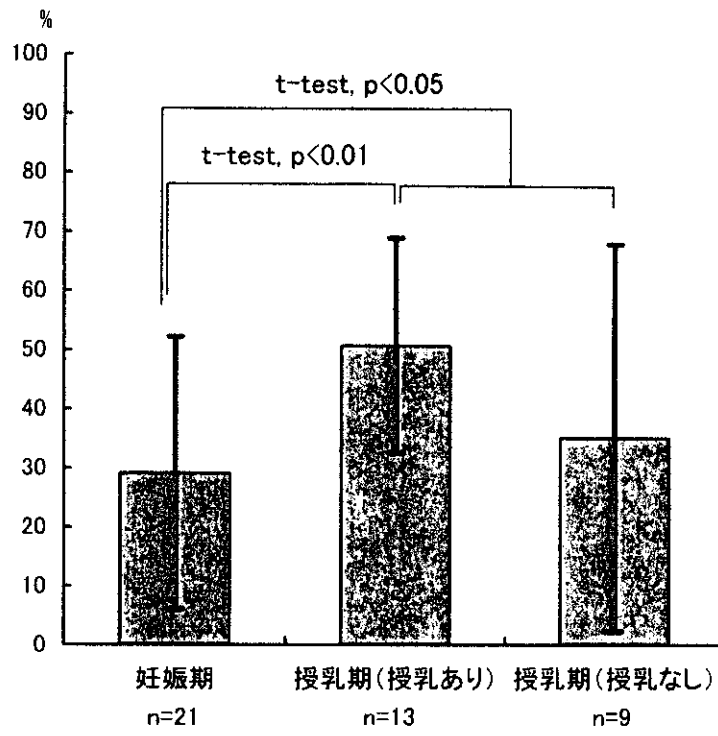


図4 鉄のみかけの吸収率



分担研究報告書

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 福岡 秀興（東京大学大学院発達医科学）  
研究協力者 太田千足（太田病院）

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、本研究では妊娠期を通じての、身体状況と血中バイオマーカーの変化を観察した。妊娠前に「やせ」であるものは、妊娠前半期の鉄欠乏リスクが高いことが明らかとなった。妊娠中の栄養アセスメントを行う際、妊娠前の体格は鉄栄養状態を判定する重要な項目と考えられた。今後は、さらに対象者数の増加と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。また、

B. 研究方法

都内某産院で妊婦健診を受けている妊婦について、妊娠初期・中期・後期それぞれについて①身体状況・生活状況・食生活に関する聞き取り調査を行い、さらに②血液中のフェリチン・血清葉酸・血清ビタミンB<sub>12</sub>・ホモシステインを測定した。

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への署名を得た。本研究は（独）国立健康・栄養研究所倫理委員会の承認および産院の倫理審査をへて行った。

C. 研究結果

対象者はすべての妊娠区分で計 280 名に達した。このうち、身体状況・生活状況・食生活に関する聞き取り調査を完了したものは前半期 58 名、後半期

74 名の計 132 名であった。

対象者の調査時身体状況を表 1 に示した。特徴としては、妊娠前の体格が BMI18.5 未満の「やせ」のものが前半期・後半期でそれぞれ 13.3%と 20.0%と、高い割合であった。調査時に「やせ」であったものは初期で 7%みられたが、後半期は 1 名のみであった。

就労者割合は前半期の 59%から後半期では 28%へと低下傾向であった。ビタミン剤を摂取していたものは少なく、前半期 2 名、後半期 2 名であり、葉酸製剤を摂取していたものは後半期の 1 名のみであった。喫煙者は前半期 5 名、後半期 2 名であった。喫煙者の平均一日喫煙本数は約 10 本であった。妊娠をきっかけに禁煙したものを含めると、妊娠前に喫煙していたものの割合は前半期 46%、後半期 32%と高率であった。

妊娠前の BMI 値が 18.5 未満の「やせ」と「やせ」でないものについて、非喫煙者のみを対象として検討を行った。妊娠前の体格が調査時の血液バイオマーカーと関連が見られたのは前半期だけであった。妊娠前の「やせ」の有無と妊娠前半期の血液バイオマーカー・身体の種類指標について表 3 に示した。「やせ」群では平均年齢が低く、体重増加量が多か

った。血液バイオマーカーで有意な差が見られたのはフェリチン値であり、「やせ」群の25%が12ng/ml未満の貯蔵鉄欠乏状態であったのに対し、非「やせ」群では15%であった。

#### D. 考察

本調査対象者では、妊娠前の平均BMI 21と標準的であるにもかかわらず、平均体重増加量は妊娠後半期でわずか5.4kgと少なかった。また、妊娠前にBMI18.5未満のやせのものも高頻度で見られた。今回、血液バイオマーカーの検討から妊娠前に「やせ」であるものは、鉄欠乏のリスクが高いことが明らかとなった。妊娠中の栄養アセスメントを行う際、妊娠前の体格は鉄栄養状態を判定する重要な項目と考えられた。

#### E. 結論

妊婦健診時の検査項目として、血清フェリチンは通常挙げられていないが、本研究結果から「やせ」妊婦に対しては、妊娠初期に鉄欠乏のスクリーニングとして測定を実施することが望ましいと考えられた。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

- 1) 福岡秀興：「健やか親子21」－飽食時代にみる「低栄養妊婦」と児の予後を考える－. 周産期医学, 32: 151-157, 2002.
- 2) 福岡秀興：妊娠中の体重増加に関する考え方. 臨床栄養 (印刷中)
- 3) 福岡秀興：妊娠中カルシウム代謝の新しい知見. 臨床栄養 (印刷中)

##### 2. 学会発表

なし

表1 調査対象者の身体状況

	前半期	後半期
人数	58	74
平均 / 在胎週数	11	32
平均 / 年齢	29.5	29.4
平均 / 身長cm	159.0	157.4
平均 / 現体重kg	54.9	56.9
平均 / 非妊時体重kg	54.9	51.5
平均 / 体重増加量kg	0.0	5.4
平均 / 現BMI	21.8	23.0
平均 / 非妊時BMI	21.8	20.8

表2 血中バイオマーカーの状況

項目	前半期		後半期	
	平均値	中央値	平均値	中央値
血清葉酸 (ng/ml)	9.8	8.7	6.1	5.9
血清ビタミンB <sub>12</sub> (pg/ml)	430	390	278	260
血清フェリチン (ng/ml)	39.5	29.5	10.7	9.7
血漿ホモシステイン(nmol/ml)	5.9	5.8	5.7	5.6

表3. 非妊娠時の体格と妊娠前半期の血液バイオマーカー (非喫煙者)

	やせ群	非やせ群
年齢 (歳)	27.3	29.6
血清葉酸 (ng/ml)	8.3	10.2
血清ビタミンB <sub>12</sub> (pg/ml)	495	419
血清フェリチン (ng/ml)	10.1	44.5
血漿ホモシステイン(nmol/ml)	6.6	5.8
体重増加量 kg	1.5	-0.7

BMI18.5 未満を「やせ」とした場合

## 分担研究報告書

## 妊娠期の血液バイオマーカーの変動に関する研究

分担研究者 阿部史朗（東京都立大塚病院）

## 研究要旨

妊娠期の血液バイオマーカーの変動について、妊娠前半期（20週以内）と後半期（21週以上）の2期に分けて検討を行った。後半期にみられたヘモグロビン値の有意な低下は妊娠後半期の循環血漿量増大に伴う生理的変化と考えられた。しかし、血清フェリチン値によって推定される貯蔵的の量は妊娠後半期に著しく低下しており、鉄要求量の増大に見合った摂取がされていないことが示唆された。また、後半期には血清ビタミンB12・葉酸などの造血に関与するビタミンB群においても不足するものの割合が上昇していた。これらの結果から、後半期の栄養素欠乏を予防するためには、適切な栄養・食生活指導が必要であると考えられた。

## A. 目的

妊娠期の血液バイオマーカーについて、妊婦健診のルーチン検査項目に含まれない鉄栄養指標、ならびにビタミンB群のうちビタミンB12と葉酸についての検討を行った。

## B. 研究方法

東京都内の産科外来を、妊婦健診目的で受診した妊婦のうち、初産婦のみを対象とした。妊娠前半期（20週以内）34名、後半期（21週以降）44名が対象である。妊娠前半期と後半期それぞれについて、血液中のヘモグロビン(g/dl)、ヘマトクリット(%), 赤血球数( $10^4/mm^3$ ), 血清フェリチン (ng/ml)、TIBC、トランスフェリン、血清ビタミンB12 (pg/ml)、血清葉酸 (ng/ml)、赤血球中葉酸 (ng/ml) を測定した。

対象となる妊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への署名を得た。本研究は施設の倫理委員会の承認をえて行った。

## C. 研究結果

## 1) 調査対象者の身体状況（平均値）

項目	前半期	後半期
在胎週数	10	34
年齢(歳)	30	30
身長(cm)	158.8	158.2
調査時体重(kg)	52.3	58.0
妊娠前体重(kg)	51.3	50.8
体重増加量(kg)	2.6	7.2

喫煙者は前半期が4名、後半期が6名であったが、妊娠を期に禁煙した者を含めると対象者の1/3が妊娠前に喫煙していた。

## 調査対象者における血中バイオマ-

項目	前半期		後半期	
	平均値	中央値	平均値	中央値
ヘモグロビン(g/dl)	12.5	12.7	11.7	11.7
ヘマトクリット(%)	36.6	37.0	34.3	34.3
赤血球数( $10^4/mm^3$ )	407	412	382	380
血清フェリチン(ng/ml)	39.2	25.5	11.1	10.0
TIBC( $\mu$ g/dl)	331	320	480	496
トランスフェリン(mg/dl)	241	240	362	375
血清ビタミンB12(pg/ml)	421	390	307	260
血清葉酸(ng/ml)	11.0	10.7	7.8	6.1
赤血球中葉酸(ng/ml)	561	474	560	545
貧血者%(Hb<11mg/dl)	0		22.2	

ヘモグロビン、ヘマトクリット、赤血球数はいずれも妊娠前半期から後半期にかけて平均値の有意な低下が見られた。WHOの妊娠期の貧血のカットオフ値である、ヘモグロビン値11g/dl未満者の割合は、後半期で22.2%であったが、そのすべてがヘモグロビン値10~11g/dlであった。また、調査時に経口鉄剤を投与されていたものの割合は15.3%であり、鉄を含む市販のサプリメントを使用していた者は11.3%であった。

鉄欠乏の指標となる血清フェリチン、トランスフェリン、TIBCはいずれも有意な変化が見られた。とくにフェリチン値の低下は著しく、12ng/mlを呈する貯蔵鉄不足が疑われるものの割合