

日本人妊婦を対象とした自記式食事歴法質問票の
妥当性・信頼性の検証と
食事摂取量の過小申告に関連する心理社会的要因の探索

白石 三恵

目次

略語一覧

表一覧

図一覧

資料一覧

要旨

緒言

1. 妊娠中の栄養素摂取と妊娠合併症との関連	1
2. 栄養アセスメント法確立の必要性	1
3. 日本人妊婦の栄養アセスメント法確立の必要性	3
4. 栄養質問票の妥当性検証法	4
5. 栄養質問票による測定誤差	5
6. 本研究の目的	6

方法

1. 調査対象	7
2. 調査期間	7
3. 調査方法	7
4. 倫理的配慮	9
5. 調査内容	9
6. 操作的定義	13
7. 統計分析方法	14

結果

1. 妥当性検証	17
2. 信頼性検証	18
3. DHQ の過小申告に関連する要因の探索	19

考察

1. 対象妊婦の特徴	21
2. 妥当性検証	21
3. 信頼性検証	24
4. DHQ の過小申告に関連する要因の探索	24
5. 研究の限界と今後の展望	30

結論	32
----	----

謝辞	33
----	----

参考文献	34
------	----

図表

資料

略語一覧

BMI: body mass index

DHQ: self-administered diet history questionnaire (自記式食事歴法質問票)

FHLC: Fetal Health Locus of Control Scale (胎児健康統制感尺度)

ICC: intraclass correlation coefficient (級内相関係数)

MCSD: Marlowe-Crowne Social Desirability Scale (Marlowe-Crowne 社会的望ましさ尺度)

MLAM: Martin-Larsen Approval Motivation Scale (Martin-Larsen 承認欲求尺度)

PABA: *p*-aminobenzoic acid (パラアミノ安息香酸)

WHO: World Health Organization

表一覧

- 表 1. 対象妊婦の属性
- 表 2. 妥当性検証対象妊婦の栄養素摂取量 (DHQ) と 24 時間尿中排泄量
- 表 3. 妥当性検証対象妊婦における、タンパク質・ナトリウム・カリウムの栄養素摂取量 (DHQ) と 24 時間尿中排泄量の Pearson の積率相関係数
- 表 4. 妥当性検証対象妊婦における、タンパク質・ナトリウム・カリウムの尿中排泄量により分類された五分位の平均栄養素摂取量 (DHQ)
- 表 5. 信頼性検証対象妊婦の 2 回の DHQ から推定された栄養素摂取量の比較
- 表 6. 1 回目の DHQ の栄養素摂取量より分類された五分位の信頼性検証対象妊婦における、2 回目の DHQ の平均栄養素摂取量
- 表 7. 対象妊婦の心理社会的要因と妊娠中の体重増加・食習慣に関連する要因
- 表 8. 心理尺度間の Spearman の順位相関係数
- 表 9. タンパク質・ナトリウム・カリウム摂取量の自己申告値の正確性
- 表 10. 過小申告者と非過小申告者の栄養素摂取量の比較
- 表 11. 対象妊婦の自記式食事歴法質問票 (DHQ) の過小申告に関連する要因

図一覧

- 図 1. 対象者のフローチャート
- 図 2. タンパク質一日摂取量(DHQ)と 24 時間尿中尿素窒素排泄量の相関
- 図 3. エネルギー調整済みタンパク質摂取量 (DHQ) と 24 時間尿中尿素窒素排泄量の相関
- 図 4. ナトリウム一日摂取量 (DHQ) と 24 時間尿中ナトリウム排泄量の相関
- 図 5. エネルギー調整済みナトリウム摂取量 (DHQ) と 24 時間尿中ナトリウム排泄量の相関
- 図 6. カリウム一日摂取量 (DHQ) と 24 時間尿中カリウム排泄量の相関
- 図 7. エネルギー調整済みカリウム摂取量 (DHQ) と 24 時間尿中カリウム排泄量の相関
- 図 8. Bland-Altman プロットによる、タンパク質摂取量 (DHQ) と 24 時間尿中排泄量から算出されたタンパク質摂取量の比較
- 図 9. Bland-Altman プロットによる、ナトリウム摂取量 (DHQ) と 24 時間尿中排泄量から算出されたナトリウム摂取量の比較
- 図 10. Bland-Altman プロットによる、カリウム摂取量 (DHQ) と 24 時間尿中排泄量から算出されたカリウム摂取量の比較
- 図 11. 概念枠組み：妊婦の食事摂取量の過小申告に関連すると予測される要因
- 図 12. 対象妊婦における DHQ の過小申告に関連する要因

資料一覽

- 資料 1. 妥当性検証説明書
- 資料 2. 妥当性・信頼性検証説明書
- 資料 3. 24 時間蓄尿説明書
- 資料 4. 24 時間蓄尿記録用紙
- 資料 5. 質問票（属性、心理尺度等）
- 資料 6. 自記式食事歴法質問票（DHQ）

要旨

日本人妊婦の栄養素摂取量を評価できる栄養質問票の確立のため、妊娠中期の健常単胎妊婦 302 名を対象に、自記式食事歴法質問票 (DHQ) によるタンパク質・ナトリウム・カリウム摂取量の妥当性・信頼性の検証を行った。3 栄養素のエネルギー調整済み摂取量は尿中排泄量と関連が見られ、DHQ の妥当性が示された。また、一部の妊婦 58 名を対象として DHQ の十分な信頼性も示された。一方で、対象妊婦の一部では過小申告の可能性がある、過小申告に関連する要因として、妊娠前の体型に関連する要因、妊娠中の体重変化、妊娠中の体重増加と食習慣に対する態度、自己効力感が抽出された。従って、DHQ は妊娠中の過小申告の可能性とその関連要因を認識した上で使用すべきである。

緒言

1. 妊娠中の栄養素摂取と妊娠合併症との関連

日本では、1990年に6.3%であった低出生体重児の割合が2010年には9.6%に増加している。低出生体重の要因の一つとして、妊娠中のエネルギー、鉄、ビタミン類などの栄養素摂取不足が指摘され (Abu-Saad & Fraser, 2010)、妊娠中に適切な量の栄養素を摂取することの重要性が再認識されつつある。また、高齢初産婦の増加により妊娠高血圧症候群や妊娠糖尿病といった妊娠合併症が今後さらに増加していくことが懸念されており (厚生労働省, 2010a; Carolan et al., 2011; Trogstad et al., 2011)、これらの妊娠合併症発症にも妊娠中のエネルギーの過剰摂取やビタミン・ミネラル類の摂取不足が関与していることから、栄養学的観点からの予防法の検討がより重要となってくる (Bo et al., 2001; Saldana et al., 2004; Xu et al., 2009)。胎児期の発育阻害や妊娠合併症発症といった短期的な影響のみならず、胎児期や出生後早期の環境に応じて将来の生活習慣病の素因が形成され、その素因とその後の環境とのミスマッチによって生活習慣病発症のリスクが高くなるとする「DOHaD 仮説 (Developmental origins of health and disease)」や妊娠合併症発症妊婦の将来の生活習慣病発症リスクの増加といった長期的な影響もあることから、妊婦の栄養状態を把握し、栄養改善を目指す必要性は高い (Irgens, et al., 2001; Gluckman, & Hanson, 2004; Funai, et al., 2005)。欧米諸国では妊娠中の栄養素摂取と妊娠合併症の関連が指摘されているが、これらの関連について未だ一貫した結果は得られておらず、十分な科学的根拠を確立するためには更なる研究が求められている。

2. 栄養アセスメント法確立の必要性

栄養素摂取に関する疫学研究の実施には、簡便かつ正確な栄養アセスメント法が必要不可欠である。研究や臨床で現在使用されている栄養アセスメント法には、食事記録法 (秤量法)、24 時間食事思い出し法、食物頻度質問票、食事歴法質問票、バイオマーカーがある。ここ

で、それぞれの方法の利点、欠点について述べる。

2-1. 食事記録法（秤量法）

食事記録法は、食物や飲料の摂取量を測量計や計量カップを用いて測定し、記録する方法である（Thompson & Subar, 2008）。通常、食事記録は複数日にわたって行われる。正確な測定と情報収集のために、対象者・調査者ともに事前の訓練が必要である。調査者は、対象者が摂取した食物や飲料の比較的正確な情報を得ることができる反面、対象者は労力のかかる測定に協力できる者に限定されるために、対象者に偏りがでる可能性がある。

2-2. 24 時間食事思い出し法

24 時間食事思い出し法は、対象者が前日に摂取した全ての食物・飲料を、面接または電話インタビューにて調査者が聴取する方法である（Thompson & Subar, 2008）。調査のために摂取する食物・飲料を意図的に変化させることができないという利点がある一方で、情報の正確さは調査者の情報収集技術や対象者の栄養の知識や記憶に依存するという欠点がある。また、前日の食事が対象者の習慣的な食事を代表しない場合、習慣的な栄養素摂取状況を把握することは困難である。

2-3. 食物頻度質問票

食物頻度質問票は、リスト化された食物や飲料の一定期間における摂取回数や一回摂取量を尋ねる方法であり、摂取量の絶対値の推定はできないが、対象者を摂取量によりランク付けすることが可能である（Thompson & Subar, 2008）。食物頻度質問票の多くは 100 以上の食物項目を含み、回答所要時間は 30–60 分である。低コストで対象者の負担が少ない方法ではあるが、秤量法と比較すると測定誤差が大きい（Krebs-Smith et al., 1995）。

2-4. 食事歴法質問票

食事歴法質問票は、一定期間における食物の摂取頻度や一回摂取量だけでなく、食事摂取パターンや調理法などの食行動も併せて尋ねる方法である（Thompson & Subar, 2008）。前述の食物頻度質問票の利点に加え、食行動の情報から栄養素摂取量をより正確に推定すること

ができるという利点がある。しかし、食行動の安定しない対象者では食行動の情報は有効でない。

2-5. 栄養関連バイオマーカー

栄養素摂取量を反映するバイオマーカーには、尿中尿素窒素、ナトリウム、カリウムなどの栄養素の排泄量を示すマーカーと、血清葉酸などの栄養素の血中濃度を示すマーカーがある (Puiggros et al., 2011)。多くは短期間の摂取量を反映するが、赤血球中葉酸など長期間の栄養状態を反映するマーカーもある。思い出しバイアスや自己申告バイアスがないため、一定期間の体内の栄養状態を正確に反映する一方、コストが高く、対象者の負担も大きい。

これらの栄養アセスメント法のうち、習慣的な食習慣を把握することのできる栄養質問票 (食物頻度質問票、食事歴法質問票) は、回答者の負担が少なく低コストであることから大規模研究で広く使用されている (Thompson & Subar, 2008)。しかし、日本では、妊婦に使用できる栄養質問票が確立されていないため、妊婦の栄養素摂取状況を把握する際には食事記録法やバイオマーカーを用いなければならず、栄養素摂取に関連する研究を実施するには多くの労力・時間・コストを必要とする。このため、日本人妊婦の栄養素摂取に関する大規模研究が実施困難な状況にあることから、早急に栄養質問票を確立することが必要である。

3. 日本人妊婦の栄養アセスメント法確立の必要性

日本人成人のために開発された自記式食事歴法質問票 (self-administered diet history questionnaire: DHQ) は、食物摂取頻度や一回摂取量、調理法、食行動を尋ねる質問票である (Sasaki et al., 1998a, 1998b, 2000)。DHQ は日本人成人女性を対象に既に妥当性検証が行われており、他の栄養質問票と比べてもバイオマーカーや食事記録法との相関が比較的高い (Wakai, 2009)。妊婦は、つわりなどの妊娠経過に伴う体調や食欲の変化により一般成人に比べて食習慣が変化しやすく、習慣的な栄養素摂取量を評価することが難しい (Persson et al.,

2001)。このため、一般成人と同じ食物数で栄養素摂取量を推定できるのか、一回摂取量は一般成人と同様の基準値で妥当であるのか、自己申告の不確実性は妊娠により変化するのかについて検証する必要がある、一般成人で確立されている栄養質問票を妊婦に使用するためには妊婦を対象とした妥当性検証を新たに行わなければならない (Anderson, 2001)。最も早く確実に日本人妊婦のための栄養質問票を確立するためには、DHQ が妊婦に対して使用可能か否かを検証することが最良である。

4. 栄養質問票の妥当性検証法

妥当性検証の標準法として、食事記録法やバイオマーカーが推奨されている (Buzzard, 1998; Gibson, 2005)。バイオマーカーは自己申告バイアスのない客観的な指標であるため、一部の栄養素では、実際の摂取量をより反映するとして妥当性検証に用いられている (Yokota et al., 2010)。一般にエネルギー摂取量の妥当性検証を行う場合、“Gold standard”である二重標識水法を用いてエネルギー消費量を測定し、エネルギー摂取量と比較する (Yokota et al., 2010)。しかし、この方法は、妊婦・胎児への安全性の面から妊娠中に実施することは困難である。

エネルギー摂取量の代替指標となり得るタンパク質、カリウムの摂取量は、24 時間蓄尿マーカーを用いてその妥当性を検証することができる (Johansson et al., 1992; Bingham, 2002, 2003)。24 時間蓄尿は、通常的生活の中で 24 時間中に排出される尿を全て溜めるという方法であり、身体的侵襲がないため、妊婦にも容易に実施可能である。タンパク質・カリウムは様々な食物に含まれ、タンパク質は主に肉・魚・大豆類から、カリウムは野菜・果物・魚介類・乳製品から摂取される (Murakami et al., 2008; Turin et al., 2010)。この 2 つの栄養素に加え、加工品の摂取を反映するナトリウムを指標とすることで (科学技術学術審議会, 2005)、さらに広範囲の食物の摂取が反映される。この 3 つの栄養素摂取量の妥当性を 24 時間尿中排泄量を用いて検証することが、妊娠中のエネルギー摂取量の妥当性を客観的かつ非侵襲的

に評価できる最も適当な方法である。

5. 栄養質問票による測定誤差

栄養質問票を使用する際に問題となるのが、測定誤差である (Johansson et al., 1998; Yannakouli et al., 2007)。測定誤差は、栄養と疾患の関連を検証する研究において誤った結論を導くリスクを有することから (Black et al., 1991)、測定誤差が生じにくい質問票を作成することが求められる。しかしながら、過小申告や過大申告といった測定誤差が生じない質問票を作成することは、現実には不可能である。そこで、栄養質問票の結果をより正確に解釈するために、起こりやすい測定誤差とその頻度、測定誤差を生じやすい対象者像を把握しておく必要がある。

女性でよく見られる測定誤差は過小申告であり (Johansson et al., 1998; Yannakouli et al., 2007)、その発生頻度は非妊娠女性で 20 - 50%と言われている (Briefel et al., 1997; Johansson et al., 1998; Pomerleau et al., 1999; Horner et al., 2002; Tooze et al., 2004; Okubo & Sasaki, 2004; Olafsdottir et al., 2006)。先行研究では、非妊娠女性の過小申告に関連する要因として、学歴 (Johansson et al., 1998; Pomerleau et al., 1999; Horner et al., 2002)、食習慣 (食事制限・欠食) (Lafay et al., 1997; 柳井ら, 2006)、体重に関連する要因 (BMI: body mass index、ボディイメージ) (Voss et al., 1997; Johansson et al., 1998; Samaras et al., 1999; Okubo & Sasaki, 2004)、心理社会的要因 (社会的望ましさ、承認欲求、自己効力感) (Horner et al., 2002; Tooze et al., 2004; Lanctot et al., 2008) が報告されている。妊婦を対象とした先行研究では、年齢・性別・身体状況から算出した基礎代謝量とエネルギー摂取量との比率を用いて過小申告が存在する可能性を示しているが (Winkvist et al., 2002)、この研究における過小申告者にはつわり等で実際の摂取量が少ない者も含まれていたことから、真の過小申告者を特定することはできなかった。実際の摂取量と自己申告値とのずれを示し、真の過小申告者を特定するためには、バイオマーカーを用いて客観的に検証することが必要となる。しかしながら、バイオマーカー

を用いて測定誤差を検証した研究はこれまでになく、また、妊娠中の過小申告に関連する要因についても詳細に検討されてはいない。

妊娠中は、妊婦自身や胎児の健康のために栄養に対する態度が変化しやすい時期であることから、一般成人とは異なる要因が過小申告に影響する可能性がある。例えば、非妊娠女性で食事制限をしている者が過小申告しやすいのと同様に、妊娠合併症予防のために体重増加抑制の栄養指導を受け、食事制限をしている妊婦では、食事摂取量を過小申告しやすいかもしれない。また、妊娠期は、胎児の健康に対して母親の責任を感じる時期である。胎児の健康に対して責任を強く感じている妊婦では、妊婦として社会的に望ましいとされる食事に近づくように回答する傾向が強くなり、摂取量の誤申告を導いてしまうかもしれない。従って、DHQ から得られたデータや研究結果をより正確に解釈するためにも、日本人妊婦における食事摂取量の過小申告に関連する要因を明らかにする必要がある。

6. 本研究の目的

日本人妊婦の栄養素摂取量を正確に評価できる栄養質問票の確立のため、本研究は以下の3点を目的として研究を実施した。

1. 24 時間蓄尿中の尿素窒素・ナトリウム・カリウム排泄量を用いて、DHQ から推定されるタンパク質・ナトリウム・カリウム摂取量の妥当性を検証すること。[妥当性検証]
2. DHQ から推定されるタンパク質・ナトリウム・カリウム摂取量の信頼性を検証すること。
[信頼性検証]
3. DHQ から推定されるタンパク質・ナトリウム・カリウム摂取量を 24 時間尿中排泄量と比較することにより、実際の摂取量より過小に申告している妊婦を特定し、DHQ の過小申告に関連する人口統計学的・心理社会的要因を明らかにすること。[DHQ の過小申告に関連する要因の探索]

方法

1. 調査対象

調査対象者は、都内にある大学医学部附属病院 1 施設において妊婦健診を受診する妊娠中期の妊婦とした。栄養学分野の研究者、助産師資格を有する研究者と検討した結果、適格基準は、単胎であること、20 歳以上であること、内分泌・代謝に関連する疾患がないこと、重大な妊娠合併症・精神疾患がないこと、日本語による意思疎通に問題がないこととした。

2. 調査期間

2-1. 妥当性検証

2010 年 6 月から 2011 年 6 月に当該病院の妊婦健診を受診し、適格基準を満たす全ての妊婦に対し、調査者が研究説明書（資料 1）を用いて研究の趣旨を説明し、研究参加を依頼した。

2-2. 信頼性検証

2011 年 2 月から 4 月に当該病院の妊婦健診を受診し、適格基準を満たす全ての妊婦に対し、調査者が研究説明書（資料 2）を用いて妥当性検証と信頼性検証の研究について趣旨を説明し、研究参加を依頼した。

3. 調査方法

3-1. 妥当性検証

妊娠 15 - 19 週の妊婦健診時に、調査者が 24 時間蓄尿方法について説明書（資料 3）を用いて対象者に説明し、3L、1L、50mL のプラスチックボトル、350ml 採尿カップ、スポイト、油性ペンに加え、24 時間蓄尿開始時間と採尿できなかった時の時間と推定尿量について記載する 24 時間蓄尿記録用紙（資料 4）を配布した。蓄尿開始予定日の前日に調査者が

対象者に電話連絡をし、24 時間蓄尿の方法や注意点について確認した。この時、24 時間蓄尿開始日の起床後 1 回目の尿は捨て、その時間を開始時間として以降の 24 時間に排泄される全ての尿を採取すること、蓄尿終了の時間には尿意がない場合も排尿を試みることを対象者に依頼した。また、外出時の尿は 1L ボトルに採取してもらい、蓄尿終了後は採取した全ての尿を 3L ボトルに集めるよう依頼した。さらに、蓄尿終了後の 3L ボトルを水平な場所に置き、油性ペンでボトルの外周の水位面に線を引いた後、中身を攪拌させるために蓋を閉めた状態で 3L ボトルを上下に 10 回程度振り、蓄尿の一部を 50ml ボトルに採取するよう依頼した。対象者には、妊娠 19 - 23 週の妊婦健診前日朝から当日朝にかけて自宅で 24 時間蓄尿を行ってもらい、妊婦健診時に空の 3L ボトルと蓄尿検体、24 時間蓄尿記録用紙を持参してもらった。調査者はそれらを回収し、24 時間蓄尿記録用紙の内容を対象者に確認した。調査者は 3L ボトルを用いて 24 時間尿排泄量を測定し、蓄尿検体を分析まで -80°C で保存した。

調査者は蓄尿検体と 24 時間蓄尿記録用紙を回収後、DHQ を含む質問票を対象者に直接配布し、妊婦健診の待ち時間に回答を依頼した。妊婦健診の待ち時間に全ての質問票に回答できなかった対象者には、自宅で質問票に回答してもらい、郵便で返送するよう依頼した。質問票の記入もれは、回収時または後日電話連絡にて確認し、修正した。

妊娠 19 - 23 週の妊婦健診前日に 24 時間蓄尿を行えない対象者には、妊婦健診前 5 日以内のどこかで蓄尿を行ってもらい、調査者が対象者の自宅に伺い蓄尿検体を回収した。

3-2. 信頼性検証

対象者には、妊娠 15 - 19 週の妊婦健診時に DHQ に回答してもらい、その 4-5 週間後の妊娠 19 - 23 週の妊婦健診時に再度 DHQ への回答を依頼した。

3-3. DHQ の過小申告に関連する要因の探索

妥当性検証と同様の方法で調査を行った。

4. 倫理的配慮

本研究プロトコールは、東京大学大学院医学部倫理委員会の承認を得て実施した（承認番号：3197）。調査対象者からは、書面による同意を得た。

5. 調査内容

5-1. 対象者の基本情報

質問票を用いて、年齢、妊娠週数、教育歴、喫煙、妊娠前の体重、身長、調査時点のつわりの有無についての情報を得た（資料5）。妊娠前BMIは、自己申告の妊娠前の体重と身長から算出した。World Health Organization（WHO）の基準に基づいて、 $BMI < 18.5 \text{ kg/m}^2$ は「やせ」、 $18.5 \leq BMI < 25.0 \text{ kg/m}^2$ を「標準」、 $BMI \geq 25.0 \text{ kg/m}^2$ を「過体重」、 $BMI \geq 30.0 \text{ kg/m}^2$ を「肥満」として分類した（World Health Organization, 1997）。

5-2. 自記式食事歴法質問票（DHQ）

DHQは、過去1ヵ月間の食事摂取量を推定するために開発されたA4サイズ22ページの質問票である（資料6）。一般成人ではバイオマーカーや食事記録法を用いて妥当性検証が行われ、広く使用されている（Murakami et al., 2010; Nakashima et al., 2010）。食物摂取頻度だけでなく、主な調理方法や食行動に関する質問も含まれ、150種類の食物と数種類の栄養素の摂取量を推定できる。食物項目と一回摂取量は、国民健康・栄養調査や様々な日本食の料理本に基づいて決められている（Sasaki et al., 1998a）。食物摂取頻度は、“毎日2回以上”から“食べなかった”までの8段階で尋ね、一回摂取量は、設定された一般的な一回摂取量に比べて“5割まで”から“5割増し以上”の5段階で尋ねた。栄養素摂取量は、日本食品標準成分表（科学技術学術審議会, 2005）に基づいて算出された。

本研究ではエネルギー調整済み摂取量を密度法により算出し、その妥当性を検証した。栄養素摂取量と疾患との関連性を検討する際には、測定誤差の傾向を少なくし、全体的な食事摂取量の大小による栄養素摂取量への影響を少なくするためにエネルギー調整済み摂取量

の使用が推奨されている (Willett et al., 1997)。例えば、体格が大きく全体的な摂取量が多い人ではタンパク質の摂取量も相対的に多くなるため、一日のタンパク質摂取量には全体的な食事摂取量の影響が大きく表れてしまい、タンパク質摂取と疾患発症リスクとの関連性を正確に示すことはできない。妊婦における DHQ のエネルギー摂取量の絶対値としての妥当性は検証されていないが、実際の摂取量より少なめに申告する傾向、多めに申告する傾向といった申告の系統的誤差は、全体的な食物摂取の回答傾向を最も反映するエネルギー摂取量に表れると考え、本研究では各栄養素をエネルギー摂取量で調整した値を用いた。

サプリメント摂取に関しては、自由回答で尋ねたが、栄養素摂取量の計算には使用しなかった。

本研究では、エネルギー摂取量を著しく少なく申告している者を分析から除外した。分析除外基準は、“日本人の食事摂取基準” (厚生労働省, 2010b) において、身体活動レベルが低い群におけるエネルギー必要量の半分以下、身体活動レベルが中程度の群におけるエネルギー必要量の 1.5 倍以上とした (Sasaki et al., 2003)。

5-3. 24 時間蓄尿

蓄尿検体から、尿素窒素、ナトリウム、カリウム、クレアチニンを測定した。尿素窒素は、イアトロ-LQ UN レート (A) II (三菱化学メディエンス株式会社, 東京, 日本) を用いてウレアーゼ LEDH 法にて測定し、ナトリウムとカリウムはイオン選択性電極法にて測定した。クレアチニンは、イアトロ-LQ CRE (A) II (三菱化学メディエンス株式会社, 東京, 日本) を用いて酵素法にて測定した。これらの測定は、三菱化学メディエンス株式会社に依頼した。クレアチニン値は、蓄尿の精度による各栄養素の排泄量への影響を減じるために、調整変数として使用した。

24 時間蓄尿の正確性のチェックのために使用されるパラアミノ安息香酸 (*p*-aminobenzoic acid: PABA) は、妊婦や胎児への安全性が確認されていないため使用しなかった (Bingham & Cummings, 1983; Jakobsen et al., 1997)。その代わりとして、クレアチニン体重

比を用いて蓄尿の正確性を判定し、基準に満たない者は分析から除外した。分析除外基準は、WHO の基準に基づき、クレアチニン (mg) / 体重 (kg) が <10.8 または >25.2 とした (WHO Regional Office for Europe, 1984)。

5-4. 体重

妊娠 19 - 23 週の妊婦健診時の体重は、デュアル周波数体組成計 DC - 230 (株式会社タニタ, 東京, 日本) を用いて計測した。

5-5. DHQ の過小申告に関連する可能性のある変数

先行研究を参考に (Livingstone & Black, 2003; 柳井ら, 2006; Maurer et al., 2006; Poslusna et al., 2009)、食事摂取量の過小申告に関連する可能性のある変数を選択し、栄養学分野の研究者や助産師資格を有する研究者と選択された変数が妥当であるかを議論した後、調査する変数を決定した (図 11)。対象者の属性以外で調査した変数について以下に示す。

5-5-1) 社会的望ましさ

社会的望ましさとは、無意識あるいは意図的に、対象者が社会的規範から見て望ましいとされる方向で設問に答える反応形式のことである (北村 & 鈴木, 1986)。Marlowe - Crowne Social Desirability Scale (MCSD) に基づき、日本の文化的背景に合わせて作成された 10 項目の日本版 Social Desirability Scale を用いて調査した (Crowne & Marlowe, 1960; 北村 & 鈴木, 1986)。設問に対し「まったくそう思わない」から「いつもそう思う」の 5 件法で尋ね、「まったくそう思わない」を「いいえ」、それ以外を「はい」として評価し、逆転項目では「いつもそう思う」を「はい」、それ以外を「いいえ」として評価した。尺度得点が高いほど社会的望ましさが高いことを示す (0 - 10 点)。本研究におけるクロンバック α 係数は、0.685 であった。

5-5-2) 承認欲求

承認欲求とは、人から肯定的な評価を受けたい、あるいは人に悪く評価されるのを避けたいという欲求のことである。Martin-Larsen Approval Motivation Scale (MLAM) の邦訳版で妥

当性が確認されている、日本版 MLAM 承認欲求尺度を用いて測定した (Martin, 1984; 植田 & 吉森, 1990)。日本版 MLAM 承認欲求尺度は、20 項目 5 件法 (1 - 5 点) で、合計得点は 20 - 100 点である。得点が高いほど承認欲求が高いことを示す。本研究におけるクロンバック α 係数は、0.707 であった。

5-5-3) 自己効力感

自己効力感とは、ある結果を生み出すために必要な行動をどの程度うまく行うことができるかという個人の確信のことである (Bandura, 1977, 1997)。妥当性・信頼性が検証されている一般性セルフエフィカシー尺度を用いて調査した (坂野 & 東條, 1986)。この尺度は、3 つの下位尺度、16 項目から構成されている。下位尺度は、「行動の積極性」(7 項目; 何か仕事をするときは、自信を持ってやるほうである、等)、「失敗に対する不安」(5 項目; 過去に犯した失敗や嫌な経験を思いだして、暗い気持ちになることがよくある、等)、「能力の社会的位置づけ」(4 項目; 友人よりも優れた能力がある、等) である。「はい」または「いいえ」の 2 件法 (0 - 16 点) で回答し、得点が高いほど自己効力感が高いことを示す。本研究におけるクロンバック α 係数は、0.785 であった。

5-5-4) 妊娠前の体重やダイエット歴に関連する変数

自身の妊娠前の体型の認識について、「やせている」「標準」「太っている」の中で当てはまるものを尋ねた。また、妊娠前にダイエット経験があるかを尋ねた。

5-5-5) 妊娠中の体重に関連する変数

妊娠中の体重増加に対する考えについて、体重増加を抑制しているか否かを尋ねた。「はい」と答えた者には必ずその理由を 1 つ以上自由記載してもらい、「妊娠中の異常を予防するために体重増加を抑制している」者、「産後に妊娠前の体重に戻すために体重増加を抑制している」者を選定した。2 つの理由を記載した者は、両方に分類した。

5-5-6) 妊娠中の食習慣に関連する変数

妊娠中の食習慣に対する考えについて、食習慣の改善行動および改善意欲の有無を尋ねた。

「現在食習慣を意識して改善しようとしていないし、これから6か月以内にこの食習慣を変えるつもりはない」に「はい」と答えた者を「妊娠中に食習慣を改善するつもりがない」者として選定した。また、妊娠中の食習慣に家族や友人の考えが影響しているか否かも尋ねた。

調査時点の食欲は、妊娠前と比べてどのように変化したかを尋ね、「増えた」「変わらない」「減った」の中で当てはまるものを選択してもらった。欠食習慣については、DHQから情報を得た。欠食は、「週2回以上朝食・昼食・夕食のいずれかでご飯やパン、麺類等の主食を含む食事を摂取しないこと」、また、朝食欠食は、「週2回以上主食を含む朝食を摂取しないこと」と定義した。

5-5-7) 妊娠中の心理的要因

胎児の健康に対する妊婦の信念傾向を示す「胎児健康統制感」を、日本版胎児健康統制感測定尺度を用いて調査した(眞鍋ら, 2001)。この尺度は、Labs & Wurtele (1986)が作成したFetal Health Locus of Control Scaleを基に、日本の文化的背景に合わせて開発され、妥当性・信頼性が検証されている。日本版胎児健康統制感測定尺度は3つの下位尺度、15項目から構成されている。下位尺度は「神仏への敬畏」(5項目; 胎児が健康でいられるのは、神様のおかげである、等)、「母親自身」(5項目; 母親の食生活は、胎児の健康や発育に影響する、等)、「胎児の生命力・運」(5項目; 胎児が健康かどうかは、自然のなりゆきである、等)である。本研究では、下位尺度の「母親自身」のみを用いた。「非常にそう思う」(6点)から「全くそう思わない」(1点)の6件法で尋ね、得点が高いほど胎児の健康や発育は母親の責任であると考えられる傾向が強いことを示す(5-30点)。本研究におけるクロンバック α 係数は、0.884であった。

6. 操作的定義

6-1. 自己申告値の正確性

24時間蓄尿から推定された摂取量をDHQから推定された摂取量で除した値とした。この

値が1より大きい場合は実際の摂取量より少なく申告していると判定し、1より小さい場合は実際の摂取量より多く申告していると判定した。

6-2. 過小申告

Black ら (1991) の過小申告に関するレビュー論文によると、対象者の約25%に栄養質問票による過小申告が生じると報告していることから、タンパク質・ナトリウム・カリウム各々の自己申告値の正確性の値の上位25パーセンタイルを過小申告とした。

6-3. 過小申告者

タンパク質・ナトリウム・カリウムの3栄養素中、2栄養素以上で過小申告と判定された者を過小申告者とした。

7. 統計分析方法

7-1. 妥当性検証

栄養素摂取量と24時間尿中排泄量との相関係数が0.25以上を妥当性があるとし、有意水準5% (両側)、検出力80%とした場合、必要なサンプルサイズは123名以上であった (木原 & 木原, 2004)。

Pearson の積率相関係数を用いて、タンパク質・ナトリウム・カリウムの摂取量と24時間尿中排泄量の関連を分析した。24時間尿中排泄量は、採尿ミスによる蓄尿量のずれを補正するために、分析ではクレアチニン値で除した値を使用した。また、栄養素摂取量と排泄量は、分析前に対数変換を行った。

タンパク質・ナトリウム・カリウムの摂取量と24時間排泄量から、対象者をそれぞれ五分位に分類し、分類された者の摂取量と排泄量の分位の一致率、相違率を算出した。一致率は摂取量と排泄量が同分位あるいは隣接分位である比率として算出し、相違率は摂取量と排泄量が全く異なる分位に分類された比率 (第1五分位 vs 第5五分位) として算出した。また、排泄量によって分類された五分位における栄養素摂取量の平均値が線形トレンドを有し

ているか否かを、分散分析を用いて分析した。分析前に、摂取量の平均値を対数変換した。

DHQ の推定摂取量が妥当とする範囲にあるか否かを判定するために、Bland-Altman プロットを用いた (Bland & Altman, 1999)。DHQ の推定摂取量が妥当であるとする範囲は、DHQ の推定摂取量と排泄量から推定される摂取量の平均差 ± 1.96 標準偏差とした。24 時間尿中尿素窒素排泄量から推定される一日当たりのタンパク質排泄量は、尿素窒素 (g/日) $\times 7.72$ (Bingham & Cummings, 1985) とし、摂取したタンパク質の 85% が尿中に排泄されるという妊婦を対象とした研究を基に (Mojtahedi et al., 2002)、排泄量から推定されるタンパク質摂取量は、[尿素窒素 (g/日) $\times 7.72 \div 0.85$] として算出した。ナトリウム・カリウムの尿中排泄率は、先行研究に基づいて 86%、77% とし、尿中排泄量から推定される一日当たりの摂取量は [ナトリウム尿中排泄量 $\div 0.86$]、[カリウム尿中排泄量 $\div 0.77$] として算出した (Holbrook et al., 1984; Tasevska et al., 2006)。ナトリウム・カリウムの排泄率は、非妊娠時と妊娠時で有意な違いはないことから (Hyttén & Leitch, 1971)、一般成人の値を用いることとした。また、これらの排泄率は日本人若年女性の排泄率と有意な違いが見られなかったため (亀山, 2000)、人種差はないものと判断し、一般成人の過小申告に関する研究で使用されているナトリウム 86%、カリウム 77% の基準を採用した。

7-2. 信頼性検証

2 回の DHQ から推定された摂取量の相関係数が 0.50 以上を信頼性があるとし、有意水準 5%、検出力 80% とした場合、必要なサンプルサイズは 29 名以上であった (木原 & 木原, 2004)。

妥当性検証対象妊婦と信頼性検証対象妊婦の属性を比較するために、Student の t 検定を用いた。妥当性検証対象妊婦の中に信頼性検証対象妊婦が含まれることから、信頼性検証対象妊婦とそれ以外の対象妊婦を比較した。2 回の DHQ から推定された摂取量の平均値は、対応のある t 検定を用いて比較した。また、2 回の DHQ から推定された摂取量の級内相関係数 (ICC: intraclass correlation coefficient) を算出した。これらの分析前に、エネルギー摂取量

を除いた栄養素摂取量は、対数変換を行った。

2 回の DHQ から推定された摂取量から対象者をそれぞれ五分位に分類し、分類された分位の一致率、相違率を算出した。一致率は、2 回の摂取量の分位が同分位あるいは隣接分位に分類された比率として算出し、相違率は、2 回の摂取量の分位が全く異なる分位に分類された比率（第 1 五分位 vs 第 5 五分位）として算出した。また、1 回目の摂取量によって分類された五分位における 2 回目の摂取量の平均値が線形トレンドを有しているか否かを、分散分析を用いて算出した。なお、2 回目の摂取量が正規分布に従うよう、分析前に対数変換を行った。

7-3. DHQ の過小申告に関連する要因の探索

サンプルサイズは、研究途中の脱落者を 5%、DHQ の過小申告者を 25% と設定し、多変量ロジスティック回帰分析で過小申告に影響する要因として投入する独立変数を 7 つ程度と考え算出した結果、約 300 であった。

Spearman の順位相関係数を用いて、心理尺度間の関連性を検討した。エネルギー摂取量とタンパク質・ナトリウム・カリウムの自己申告値の正確性との関連については、Pearson の積率相関係数を用いた。また、過小申告者と非過小申告者の栄養素摂取量を Student の t 検定を用いて比較した。エネルギー以外の栄養素摂取量は、分析前に対数変換を行った。

DHQ による食事摂取量の過小申告に関連する要因を探索するために、ロジスティック回帰分析を行った。ロジスティック回帰分析に投入する独立変数は、蓄尿の精度を補正するために尿中クレアチニン値 (g/日) を調整したロジスティック回帰分析で $p < 0.25$ であった変数を選択した。また、多重共線性を考慮するためにリスク要因間の相関を検討した後、変数を選択した。多変量ロジスティック回帰分析では、強制投入した全ての変数、及び、尿中クレアチニン値 (g/日) で調整したオッズ比を算出した。

解析には、SPSS15.0J for Windows (SPSS Japan Inc., 日本) を用い、有意水準は両側 5% とした。

結果

1. 妥当性検証

妊娠 15 - 19 週の妊婦健診を受診する単胎妊婦 398 名がリクルートされ、そのうち 326 名 (81.9%) が研究参加に同意した (図 1)。326 名のうち、脱落 (5 名)、データの欠落 (4 名)、エネルギー摂取量が著しく少ない者 (7 名)、クレアチニン体重比が基準を満たさない者 (8 名) の計 24 名を分析から除外し、302 名 (75.9%) を分析対象とした。

多くの対象者は妊娠 19 - 23 週の妊婦健診前日に 24 時間蓄尿を行ったが、48 名 (15.9%) は妊娠 19 - 23 週の妊婦健診前 5 日以内に 24 時間蓄尿を行った。また、30 名 (9.9%) は 24 時間中 1 - 2 回の排尿が採取できなかつたため、対象者自身にその尿量を推定してもらい、24 時間蓄尿量に加算した。

妥当性検証の対象妊婦の属性を表 1 に示した。平均年齢は 34.6 ± 4.0 歳、初産婦は 195 名 (64.6%) であった。また、教育歴は大卒以上が 150 名 (49.7%)、世帯収入は年収 900 万円以上が 108 名 (35.8%) であった。92 名 (30.5%) は妊娠 19 - 23 週の調査時点でつわりが継続していた。

タンパク質・ナトリウム・カリウムの栄養素摂取量と 24 時間尿中排泄量を表 2 に示した。エネルギー、タンパク質、ナトリウム、カリウムの平均一日摂取量は、それぞれ $1,825 \pm 403$ kcal、 64.3 ± 16.2 g、 4.07 ± 1.16 g、 2.24 ± 0.69 g であった。タンパク質・ナトリウム・カリウムの一日摂取量とエネルギー調整済み摂取量が、24 時間尿中排泄量と関連しているかを表 3 に示した。一日摂取量と尿中排泄量の Pearson の積率相関係数は、タンパク質 0.136 ($p=0.018$)、ナトリウム 0.155 ($p=0.007$)、カリウム 0.232 ($p<0.001$) であり、つわり症状を有する妊婦を除外した場合、タンパク質 0.202 ($p=0.003$)、ナトリウム 0.160 ($p=0.020$)、カリウム 0.247 ($p<0.001$) に増加した。また、エネルギー調整済み摂取量と尿中排泄量の Pearson の積率相関係数は、タンパク質 0.263 ($p<0.001$)、ナトリウム 0.295 ($p<0.001$)、カリウム 0.348 ($p<0.001$)

であり、つわり症状を有する妊婦を除外した場合、タンパク質の相関係数が 0.285 ($p<0.001$) に増加し、ナトリウム・カリウムはそれぞれ 0.289 ($p<0.001$)、0.324 ($p<0.001$) にやや低下した (図 2 - 7)。

24 時間尿中排泄量により五分位に分類された対象者における平均栄養素摂取量を表 4 に示した。排泄量の五分位における平均一日摂取量および平均エネルギー調整済み摂取量は、有意な線形トレンドを有していた。さらに、排泄量と同様に摂取量でも対象者を五分位に分類したところ、それぞれの五分位の一致率は 52.0 - 65.2%、相違率は 3.6 - 6.3%であった。

Bland-Altman プロットでは、妥当性があると判定される範囲 (平均差 \pm 1.96 標準偏差) を逸脱した者がタンパク質 16 名 (5.3%)、ナトリウム 16 名 (5.3%)、カリウム 19 名 (6.3%) であった (図 8 - 10)。

2. 信頼性検証

2011 年 2 - 4 月に妊婦健診を受診し、研究参加に同意した 64 名が 1 回目の DHQ に回答し、そのうち、脱落 (3 名)、データの欠落 (1 名)、エネルギー摂取量が著しく少ない者 (2 名) を除いた 58 名が分析対象となった。対象妊婦の属性は表 1 に示した。妥当性検証対象妊婦の内、信頼性検証対象妊婦とそれ以外の妊婦の属性を比較したところ、信頼性検証対象妊婦の平均年齢とつわり症状を有する者の割合が有意に低かった。

2 回の DHQ から推定されたタンパク質・ナトリウム・カリウムの平均摂取量に有意な違いは見られなかった (表 5)。また、2 回の栄養素摂取量の ICC は 0.589 - 0.716 であった。1 回目の摂取量により五分位に分類した対象者における 2 回目の平均摂取量は、3 栄養素とも有意な線形トレンドを有していた (表 6)。さらに、1 回目と 2 回目の栄養素摂取量をそれぞれ五分位に分類したところ、対象者の一致率は 74.1 - 77.6%、相違率は 1.7 - 3.4%であった。

3. DHQ の過小申告に関連する要因の探索

3-1. 対象妊婦の心理社会的要因

妥当性検証対象妊婦 302 名に対し、過小申告に関連する可能性のある心理社会的要因を調査した結果を表 7 に示した。60 名 (19.9%) が妊娠前の体型をやせていると認識し、89 名 (29.4%) が太っていると認識していた。やせていると認識している妊婦の実際の妊娠前 BMI 区分は、やせ 36 名 (やせ妊婦の 62.1%)、標準 24 名 (標準 BMI 妊婦の 10.6%) であり、妊娠前の体型を太っていると認識している妊婦の実際の妊娠前 BMI 区分は、標準 71 名 (標準 BMI 妊婦の 31.4%)、過体重・肥満 18 名 (過体重・肥満妊婦の 100%) であった。産後に妊娠前の体重に戻すために妊娠中の体重増加を抑制している者は 247 名 (81.8%) であった。この 247 名の妊娠前 BMI 区分は、やせ 39 名 (やせ妊婦の 67.2%)、標準 191 名 (標準 BMI 妊婦の 84.5%)、過体重・肥満 17 名 (過体重・肥満妊婦の 94.4%) であった。妊娠中に食習慣を改善するつもりがないと答えた妊婦は、75 名 (24.8%) であった。

調査時の体重が妊娠前の体重より少ない者は 40 名 (13.2%) おり、そのうちつわり症状を有する者は 22 名であった。つわり症状のない妊婦 18 名における妊娠前 BMI 区分は、標準が 12 名 (標準 BMI 妊婦の 5.3%)、過体重・肥満が 6 名 (過体重・肥満妊婦の 33.3%) であった。

心理尺度間の関連性を表 8 に示した。一般性セルフエフィカシー尺度得点は、日本版 Social Desirability Scale ($r_s=0.203, p<0.001$) と日本版胎児健康統制感測定尺度の下位尺度「母親自身」($r_s=0.202, p<0.001$) とは正の相関が、日本版 MLAM 承認欲求尺度 ($r_s=-0.277, p<0.001$) とは負の相関が見られた。

3-2. 食事摂取量の自己申告値の正確性

自己申告値の正確性の中央値は、タンパク質 1.010、ナトリウム 1.006、カリウム 1.087 であった (表 9)。タンパク質・ナトリウム・カリウムの自己申告値の正確性は、エネルギー摂取量とそれぞれ負の相関が見られた (タンパク質 $r=-0.689, p<0.001$; ナトリウム $r=-0.498,$

$p<0.001$; カリウム $r=-0.530$, $p<0.001$ 。

3-3. DHQ の過小申告者

タンパク質・ナトリウム・カリウムそれぞれの自己申告値の正確性の上位 25% (75 名) を過小申告とし、3 栄養素中 2 栄養素以上で過小申告と判定された者を過小申告者とした場合、過小申告者は 65 名 (21.5%) であった。3 栄養素全てで過小申告と判定された妊婦は 31 名 (10.3%)、いずれかひとつの栄養素で過小申告と判定された妊婦は 129 名 (42.7%) であった。過小申告者 65 名の妊娠前 BMI 区分は、やせ 8 名 (やせ妊婦の 13.8%)、標準 55 名 (標準 BMI 妊婦の 24.1%)、過体重・肥満 2 名 (過体重・肥満妊婦の 11.1%) であった。過小申告者と非過小申告者の鉄・葉酸など主な栄養素の平均摂取量を比較したところ、全ての栄養素で過小申告者の摂取量が非過小申告者より有意に少なかった (表 10)。

3-4. DHQ の過小申告に関連する要因

ロジスティック回帰分析を用いて、DHQ の過小申告に関連する要因について分析した結果を表 11 に示した。尿中クレアチニン値を調整したロジスティック回帰分析の結果から 6 つの変数を選択し、6 つ全ての変数と尿中クレアチニン値で調整した調整オッズ比を算出した。一般性セルフエフィカシー尺度得点が低い場合 ($p=0.031$)、妊娠前 BMI が低い場合 ($p=0.001$)、妊娠前の体型を標準または太っていると認識している場合 ($p=0.045$)、調査時の体重が妊娠前の体重より少ない場合 ($p=0.022$)、産後に妊娠前の体重に戻すために妊娠中の体重増加を抑制している場合 ($p=0.002$)、妊娠中に食習慣を改善するつもりがない場合 ($p=0.045$) に、妊娠中の食事摂取量を過小申告しやすいことが示された (図 12)。この 6 変数以外は、食事摂取量の過小申告と関連が見られなかった。

考察

本研究は、DHQ によるタンパク質・ナトリウム・カリウムのエネルギー調整済み摂取量

の妥当性・信頼性を 24 時間尿中排泄量を用いて確認し、日本人妊婦に使用できる栄養質問票を確立した初めての研究である。また、タンパク質・カリウムの日摂取量が推定可能であることを示し、つわり症状のない妊婦のエネルギー摂取量が DHQ を用いて推定できることを間接的に示した。さらに、妊娠中に DHQ を実施した場合、その過小申告に関連する妊婦の特徴として、自己効力感が低いこと、妊娠前 BMI が低いこと、妊娠前の体型を標準または太っていると認識していること、調査時の体重が妊娠前の体重より少ないこと、産後に妊娠前の体重に戻すために妊娠中の体重増加を抑制していること、妊娠中に食習慣を改善するつもりがないことを特定し、DHQ から推定される摂取量のより正確な解釈に生かせるようにした初めての研究である。

1. 対象妊婦の特徴

本研究の対象妊婦の年齢、学歴、世帯年収は、一般的な妊婦の平均年齢 31.2 歳、大卒以上 26.6%、362 万円以上の世帯年収 31.0% に比べて高かった (Murakami et al., 2009; 厚生労働省, 2010a)。しかし、タンパク質、ナトリウム、カリウムの摂取量は、日本人妊婦を対象とした先行研究で報告されている摂取量と同程度であり (Takimoto et al., 2003; 米山 & 池田, 2007; Murakami et al., 2009)、また、ほぼ同年代にある妊婦の尿中排泄率が著しく異なることは考え難いため、これらの属性の違いだけを理由に妥当性・信頼性の検証結果が日本人妊婦に適用不可であるとは断定できない。ただし、妊娠中の食事摂取量の過小申告に関連する要因には心理社会的要因が含まれており、対象母集団の特性によって心理社会的要因の過小申告への影響が異なることも考えられるため、本研究で特定された過小申告に関連する要因を日本人妊婦全てに適用することができるか否かは、今後更なる検討が必要である。

2. 妥当性検証

ナトリウム・カリウムの日摂取量と尿中排泄量の相関係数はそれぞれ 0.155 と 0.232 で

あり、一般成人における DHQ の妥当性検証のナトリウム 0.16、カリウム 0.28 に比べてやや低かった (Sasaki et al., 1998b)。一般に、栄養アセスメント法の妥当性検証における相関係数は、0.5 以上が良好、0.3 - 0.5 は許容可能、0.3 未満は弱いと判定される (Hankin et al., 1991; Ortiz-Andrellucchi et al., 2009)。妊娠中は非妊娠時に比べ、個人内の変動が大きく一定期間における食習慣を把握することが難しいとされ (Persson et al., 2001)、やや低めの相関係数となることが多い。本研究の対象妊婦のタンパク質、ナトリウムの相関係数 0.136、0.155 は、対象者が妊婦であることを考慮しても低く、DHQ による一日摂取量が妥当であるとは言えない値であった。しかし、つわり症状を有する妊婦を除いた場合のタンパク質の一日摂取量の相関係数は 0.202 であり、妊婦を対象とした先行研究の相関係数 0.20 - 0.27 と比較して許容できる値であったと言えよう (Mikkelsen et al., 2006; Brantsaeter et al., 2008)。カリウムの一日摂取量は排泄量との関連はやや弱かったが、つわりの有無にかかわらずその相関係数は許容できる範囲にあった。一方で、タンパク質・カリウムの一日摂取量と排泄量を五分位に分類した時の一致率は共に 60% を超えており、先行研究と同程度の一致を示していた (Mikkelsen et al., 2006; Brantsaeter et al., 2008; Pinto et al., 2010)。従って、一日摂取量に関しては、タンパク質ではつわり症状のない場合に、カリウムではつわりの有無にかかわらず、DHQ を用いて摂取量を推定することが可能であると示された。また、エネルギー代替栄養素としてのタンパク質・カリウム摂取量の妥当性を示すことによって、つわり症状のない妊婦においてのみエネルギー摂取量を推定できることが間接的に示された。

本研究におけるナトリウムの一日摂取量は、排泄量との相関係数、五分位の一致率ともに低く、ナトリウムの一日摂取量の推定が可能であるとは言えなかった。ナトリウム摂取量は日々の変化が大きいことから、1 回の 24 時間蓄尿では習慣的な摂取量を反映することは難しい。このため、より正確に把握するためには 8 回以上の 24 時間蓄尿が必要であるとも言われている (Liu et al., 1979)。また、加工品のナトリウム含有量や調味料の使用状況はばらつきが大きいことから、食品成分表に基づく栄養質問票はナトリウム摂取量の算出が難しい

ことも指摘されている (Charlton et al., 2008)。従って、ナトリウムの日摂取量については、24 時間尿中排泄量を複数回行うなどのより厳密な妥当性検証、あるいは、質問票の栄養素摂取量算出法についての検討が必要であるかもしれない。

一方で、タンパク質・ナトリウム・カリウムのエネルギー調整済み摂取量は、尿中排泄量と概ね良好な相関を示していた。Hankin ら (1991) の基準に基づくと、タンパク質・ナトリウムのエネルギー調整済み摂取量は許容可能な範囲よりやや低く、カリウムは許容可能な範囲であった。しかし、対象者が妊婦であることを考慮すると、3 栄養素のエネルギー調整済み摂取量の妥当性は許容範囲にあると考えられる。また、摂取量と排泄量の五分位の一致率、相違率は先行研究と同程度の結果であり、3 栄養素のエネルギー調整済み摂取量に基づいて対象者をランク付けできることも示された (Mikkelsen et al., 2006; Brantsaeter et al., 2008; Pinto et al., 2010)。

栄養素摂取量と尿中排泄量の相関係数は、つわり症状を有する妊婦では低くなることがある (Brantsaeter et al., 2008)。この理由として、嘔吐による栄養素の喪失、症状の程度や嗜好の変化による食習慣の不安定さが挙げられる (Latva-Pukkila et al., 2010)。本研究では、つわり症状のない妊婦のみを対象とした場合、特にタンパク質で摂取量と排泄量の関連が強くなり、一日摂取量の相関係数が 0.202 に、エネルギー調整済み摂取量の相関係数が 0.285 に増加した。タンパク質を多く含む肉類は、つわりによって摂取が減少すると報告されていることから (Latva-Pukkila et al., 2010)、つわり症状の有無によって、摂取量と排泄量の相関係数に差異が見られたと推察される。一方で、ナトリウム・カリウムの相関係数は、つわりの有無に関わらずあまり変化しなかった。これは、ナトリウムやカリウムを含む加工品や野菜・果物の摂取がつわりによる影響を受けにくいことが理由として考えられる (Latva-Pukkila et al., 2010)。タンパク質については、つわり症状を有する妊婦では一定期間の食習慣として把握することは難しいことを理解した上で DHQ を使用すること、あるいは、可能な限りつわり症状を有する妊婦を除外することが推奨される。

栄養と疾患の関連に関する疫学研究では、個人の測定誤差の影響とエネルギー摂取量による栄養素摂取量への影響を減じるために、栄養素の一日摂取量を使用するよりもエネルギー調整済み摂取量を使用することが推奨されている (Willett et al., 1997)。DHQ はタンパク質・ナトリウム・カリウムのエネルギー調整済み摂取量と尿中排泄量との比較的良好な相関が得られていることから、疫学研究においてエネルギー調整済み摂取量を使用することが可能であろう。一方で、Bland-Altman プロットでは、DHQ により推定されたタンパク質・ナトリウム・カリウム摂取量が妥当でないと判定される外れ値であった対象者が一部存在したことが示されている。DHQ は、多くの妊婦においてタンパク質・ナトリウム・カリウム摂取量を推定することが可能ではあるが、今回示されたように少数の妊婦では妥当でないと判定される外れ値となる可能性があることを認識して使用する必要がある。

3. 信頼性検証

一般に、栄養アセスメント法の信頼性検証における ICC は、0.5 - 0.7 が良好とされる (Cade et al., 2004)。この基準によると、タンパク質・ナトリウム・カリウムの ICC は良好な範囲であり、また、五分位分類による一致率・相違率、線形トレンドも 2 回の栄養素摂取量の五分位が良好に一致していたことを示していた。従って、本研究はつわり症状の影響を受け食物摂取のパターンが安定しにくい妊娠中期前半に行ったにもかかわらず (Robinson et al., 1996)、DHQ の十分な信頼性が確認された。

4. DHQ の過小申告に関連する要因の探索

4-1. DHQ の過小申告者

本研究は、バイオマーカーを用いて妊娠中の食事摂取量の過小申告者を特定した初めての研究である。妊婦の過小申告を調査した先行研究では、基礎代謝率を指標として過小申告者を特定したため、つわりにより少量しか食べることのできない者も過小申告者に含まれてお

り、真の過小申告に関連する人口統計学的特徴等を正確に示すことができていなかった (Winkvist et al., 2002)。しかし、本研究は過小申告者の特定に 24 時間蓄尿マーカーを用いたことにより、つわりにより少量しか食べていない者ではなく、実際の摂取量より過小に申告した者のみを特定することができた。従って、過小申告者の特徴をより正確に検討することができたと考える。

対象者の 10%は 24 時間の全ての尿が採取できなかったことや、汗による栄養素喪失の可能性を考慮すると、自己申告値の正確性は過大申告に傾きやすいと考えられる。しかしながら、タンパク質・ナトリウム・カリウムの自己申告値の正確性はグループレベルで過小申告に傾いており、妊娠中においても過大申告より過小申告をしやすいことが示された。本研究の過小申告は、各栄養素の自己申告値の正確性の上位 25%として相対的に特定されたが、タンパク質・ナトリウム・カリウムのカットオフ値 1.203、1.284、1.396 は、理論的に過小申告を示す 1.0 以上よりも大幅に大きい数値であり、また、2 栄養素以上で過小申告と判定された者のみを過小申告者としたことから、実際に過小申告をした者を特定できたと考える。

さらに、タンパク質・ナトリウム・カリウムの自己申告値の正確性は、それぞれエネルギー摂取量と負の相関が見られた。エネルギーの過小申告者では必ずタンパク質とカリウムを過小申告していると先行研究で報告されていることから (Pryer et al., 1997; Black et al., 2000; Olafsdottir et al., 2006)、本研究で特定した過小申告者はエネルギー摂取量の過小申告者の一部を含んでいたと推察される。また、誤申告者は“健康的な食物”を多く、“不健康な食物”を少なく申告する傾向があるが (Lafay et al., 2000; Mendez et al., 2004)、本研究の過小申告者は非過小申告者に比べて主な栄養素全てにおいて申告した摂取量が少なかったため、過小申告者は全体的に摂取量を過小に申告していたと考えられる。

4-2. DHQ の過小申告に関連する要因

4-2-1) 心理社会的要因

一般性セルフエフィカシー尺度得点が低い場合、すなわち、ある結果を生み出すために必

要な行動を行う自信が低い妊婦は過小申告しやすいという結果であった。自己効力感と過小申告の関連を唯一示している思春期女性を対象とした先行研究では、自己効力感が高い場合に過小申告をしやすいことが報告されており (Lanctot et al., 2008)、本研究とは異なる結果であった。一般的な自己効力感は、特異的な健康行動に対する自己効力感と正の相関が見られることから (横川ら, 1999; Kakudate et al., 2010)、妊娠中の栄養に関連する健康行動に対する自己効力感とも正の相関が見られることが予測される。通常、日本の妊婦健診では栄養素摂取量をアセスメントするのではなく、エネルギー摂取量の指標として妊娠中の体重増加に注目し、管理することが多い (草間ら, 2009)。妊娠合併症予防の観点から過剰な体重増加を抑制することは大切ではあるが、体重増加量はエネルギー摂取量のみを評価するひとつの指標に過ぎない。しかし、毎回の妊婦健診において体重増加についての管理を受けることによって、妊娠中の最優先の栄養に関する健康行動は、妊娠中に必要な栄養素を適切に摂取することではなく、体重増加を抑制することであるという誤った認識を妊婦に抱かせてしまう可能性がある。このような背景から、妊娠中の体重管理に対する自己効力感が低い妊婦では、実際の摂取量より少なく摂取する方が望ましいと考えることとなり、無意識または意識的に食事摂取量を過小申告することにつながったのかもしれない。

4-2-2) 妊娠前の体型に関連する要因

本研究では、妊娠前 BMI が低い者ほど食事摂取量を過小申告しやすかった。これは、欧米で行われた一般成人の結果やインドネシア人妊婦を対象とした研究と相反する結果であった (Lafay et al., 1997; Johansson et al., 1998; Olasfsdottir et al., 2006; Winkvist et al., 2002)。一方で、日本人若年女性を対象とした研究では、過小申告者にやせの者が多かったことが報告されている (Okubo & Sasaki, 2004)。日本は他の先進国に比べ、やせの女性が多く、肥満女性が少ない (Yates et al., 2004)。本研究でも、妊娠前にやせであった妊婦の割合は 19%であり、他国に比べて高かった (米国 3%、ポルトガル 2%) (Pinto et al., 2010; Kosa et al., 2011)。日本人女性は、実際の BMI がやせや標準であってもより痩せることを望む傾向がある (Hayashi

et al., 2006; Sugawara et al., 2009)。また、近年、若年女性でやせが増加している一因として、非肥満女性による不必要な食事制限が指摘されている (Yoshiike et al., 2002)。このような体型に対する考え方の文化的な違いにより、欧米の研究とは異なる結果が得られた可能性がある。

さらに、妊娠前の体型に対し「太っている」または「標準」であると認識していた妊婦も食事摂取量を過小申告しやすかった。一般成人に対する研究でも同様に、太っていると認識している者は、太っていることに対するスティグマによって過小申告しやすいことが報告されている (Taren et al., 1999; Schwarz & Brownell, 2004)。妊娠前の体型を太っていると認識していた妊婦だけでなく、標準であると認識していた妊婦も過小申告しやすかったという本研究の結果は、海外の先行研究と異なっていた。その背景として、標準体型である日本人女性の40%がより痩せることを望んでいることや、自身の体型を過大に認識する傾向があるといった日本人女性の特徴が影響していると推測される (Hayashi et al., 2006; Funatogawa et al., 2009)。日本人妊婦では、妊娠前の体型を標準または太っていると認識している者の「やせ願望」や体型への不満足が、食事摂取量の過小申告を導いた可能性がある。

4-2-3) 妊娠中の体重変化

調査時の体重が妊娠前の体重よりも少ない妊婦では、食事摂取量の過小申告が起こりやすかった。対象妊婦の特徴から、妊娠中の体重減少の理由として第一につわりが挙げられた。嘔吐により摂取した食物が吸収されなかった場合、摂取量に比べて排泄量は少なくなることから、食事摂取量は過大申告に傾きやすい。しかしながら、本研究では、つわりで体重減少が見られた妊婦で過小申告が起こりやすいことが示された。O'Brien & Naber (1992) によると、つわり症状のある妊婦では、自分自身や胎児のために必要な栄養素を摂取できていないと感じる傾向がある。このような食物摂取に対する思いに加えて、つわり症状によって体重が妊娠前よりも減少しているという事実によって、摂取量不足をより過大に捉え、実際の摂取量より自分の摂取量を少なく認識してしまうのかもしれない。また、摂取した食物を嘔吐

してしまった場合、嘔吐により食物が全く吸収されていないと考え“摂取した食物”として申告しないことによる過小申告の可能性が考えられた。

つわり症状のない妊婦では、特に妊娠前の BMI が過体重・肥満の妊婦で妊娠中の体重減少が見られた。通常、妊娠高血圧腎症等の妊娠合併症予防のために妊娠中に過剰に体重が増加しないよう (Thorsdottir et al., 2002; DeVader et al., 2007)、妊娠前 BMI によって妊娠中の体重増加適正值が設定される。日本では、妊娠前にやせであった者の体重増加適正值は 9 - 12kg、標準であった者は 7 - 12kg、過体重・肥満であった者は医療者により個別に設定される (厚生労働省, 2006)。妊娠前の過体重・肥満自体も妊娠合併症のリスク因子であることから (Cnattingius et al., 1998; Doherty et al., 2006; Abenhaim et al., 2007)、過体重・肥満であった妊婦は、やせ・標準の妊婦に比べて厳しく体重増加を管理され、多くの妊婦は妊娠中の体重増加を抑制するために食事制限を行う (van Strien, 1999; Laraia et al., 2009)。妊娠中の体重減少は必ずしも推奨されることではないが、本研究のつわり症状のない妊婦における妊娠中の体重減少は、特に妊娠前の BMI が過体重・肥満であった妊婦における体重増加抑制、すなわち食事制限を反映していたと推察される。一般成人の過小申告に関連する要因として食事制限が挙げられているが (Bathalon et al., 2000; Rennie et al., 2006)、妊婦における食事制限もまた過小申告を導く可能性が示された。食事制限をしている者は、文化的な“理想体重”に合うように体重を過小申告しやすいと言われている (McCabe et al., 2001; Shapiro & Anderson, 2003)。妊娠中の食事制限もまた、妊婦としての“理想的な食事摂取量”に合うように回答することによって、食事摂取量の過小申告を導いてしまうのかもしれない。妊婦の食事アセスメントは、つわりや食事制限による過小申告が起こる可能性があることを認識した上で実施する必要がある。

4-2-4) 妊娠中の体重増加と食習慣に対する態度

産後に妊娠前の体重に戻すために妊娠中の体重増加を抑制している者は、食事摂取量の過小申告が起こりやすかった。産後に妊娠前の体重に戻すために妊娠中の体重増加を抑制して

いる妊婦は全対象妊婦の 82%であり、この割合は日本での先行研究と同程度であった (Takimoto et al., 2011)。妊娠中に体重が過剰に増加すると、産後に体重が減少しにくいことはよく知られている (Siega-Riz et al., 2009; Lyu et al., 2009)。また、体重増加を抑制するために自己判断で食事制限を行う日本人妊婦が多いことから (Takimoto et al., 2011)、「産後に妊娠前の体重に戻すために妊娠中の体重増加を抑制している」という項目は、間接的に食事制限を行っていることを示していると考えられる。今後、妊娠中の食事をアセスメントする際には、このような産後の体型への希望が過小申告に影響する可能性があることを考慮しておく必要がある。

また、本研究では、妊娠中に食習慣を改善するつもりがない者は食事摂取量を過小申告していた。Szwajcer ら (2007) は、食に対する態度によって妊婦を 3 グループに分類している。第 1 グループは“基準通りに行動しようとする者”、第 2 グループは栄養の重要性を認識しながらも第 1 グループよりも“柔軟な方法をとる者”、第 3 グループは“妊娠前と同様の食習慣を続ける者”である。この第 3 グループに属する者は、栄養にあまり関心がないか、あるいは既に栄養に十分に気をつけて生活してきたために食習慣を変える必要性を感じていない者である (Szwajcer et al., 2007)。本研究の「妊娠中に食習慣を改善するつもりがない」者は、Szwajcer らの第 3 グループに含まれると考えられる。本研究の対象者では、特に鉄・葉酸等の栄養素が妊娠中の必要量を大幅に下回っていたことから (厚生労働省, 2010b)、本研究における「妊娠中に食習慣を改善するつもりがない」者は、栄養に十分に注意して気をつけて生活してきたために食習慣を変える必要性を感じていない者というより、栄養にあまり関心がない者が抽出されたと推察される。このような妊婦では、日々の栄養摂取にあまり関心がないために摂取している食物の量や頻度を正確に認識していないことにより、食事摂取量の申告誤差が生じた可能性がある。さらに、妊娠中は非妊娠時より栄養必要量や摂取量が増えることを考慮すると、栄養に興味がないことによる申告誤差の方向は、過小申告に傾きやすいと考えられる。自らの食事摂取量・内容を正しく認識することは、栄養状態改善ひ

いては母児の異常予防のためにも重要であることから、このような妊婦に対しては、妊娠前あるいは妊娠初期に栄養への関心を高めるような働きかけも必要かもしれない。

5. 研究の限界と今後の展望

本研究の第一の限界は、調査施設が都内大学病院1施設であり、年齢、教育歴、世帯収入が先行研究や全国調査の妊婦より高く、対象者の属性に偏りが見られたことである。第二の限界は、24時間蓄尿が1回しか行えなかったことである。24時間蓄尿は対象者への負担が大きく、複数回の蓄尿を行うことにより十分な対象者数が確保できないことが予測されたため1回に絞ったが、1回のみ蓄尿では、習慣的な食事摂取状況を反映することが困難であった可能性がある (Rand et al., 1981)。第三に、10%の妊婦は24時間中の全ての尿を採取できなかったことである。採取できなかった尿の推定量は対象者により申告してもらい、測定した24時間尿量に加算したが、実際の24時間尿量および蓄尿検体を得る事はできなかった。第四に、本研究で示したタンパク質・ナトリウム・カリウム以外の栄養素に関しては、DHQにより摂取量を推定できるか否か、新たに検証することが必要である。

以上のような限界はあるものの、タンパク質・ナトリウム・カリウムのエネルギー調整済み摂取量の妥当性が確立されたことによって、これらの栄養素のエネルギー調整済み摂取量に関しては、妊婦においてもDHQが使用可能であることが示された。また、カリウムの一日摂取量はつわり症状の有無に関わらず妥当性が示され、タンパク質の一日摂取量はつわり症状のない妊婦でのみ妥当性が示された。エネルギー代替栄養素であるタンパク質・カリウムの一日摂取量の妥当性が示されたことにより、つわり症状のない妊婦においてはDHQによるエネルギー摂取量の推定が可能であることが示唆された。一方で、対象妊婦の一部では食事摂取量の過小申告が存在する可能性が示された。しかし、DHQを用いて栄養素摂取と疾患の関連を検討する際には、本研究で特定した妊娠中のDHQの過小申告に関連する要因を踏まえることによって、より正確に結果を解釈することが可能となる。

本研究が DHQ の妥当性・信頼性を示したことにより、今後は、これまでより少ない人的資源・低コストで日本人妊婦の栄養に関する調査を実施することができる。さらに、妊婦の栄養素摂取量を正確に測ることにより、妊婦の栄養素摂取と妊娠合併症の関連の解明の一助となることが期待される。

結論

日本人妊婦の栄養素摂取量を正確に評価できる栄養質問票の確立のため、妊婦 302 名を対象に自記式食事歴法質問票 (DHQ) の妥当性・信頼性の検証を行った。また同時に、栄養質問票では必ず起こり得る系統的測定誤差について把握するため、DHQ の過小申告の判定やその関連要因の探索を行い、以下の結果を得た。

1. 日本人妊婦における DHQ のタンパク質・ナトリウム・カリウムのエネルギー調整済み摂取量、カリウムの日摂取量、つわり症状のない妊婦におけるタンパク質の日摂取量の妥当性が概ね許容範囲であること、また、DHQ が十分な信頼性を有していることが示された。
2. 対象者の一部には、DHQ から推定される食事摂取量に過小申告の可能性があった。さらに、妊娠中の過小申告は、自己効力感が低い場合、妊娠前の BMI が低い場合、妊娠前の体型を標準または太っていると認識している場合、調査時体重が妊娠前の体重より少ない場合、産後に妊娠前の体重に戻すために妊娠中の体重増加を抑制している場合、妊娠中に食習慣を改善するつもりがない場合に起こりやすいことが明らかとなった。

以上より、日本人妊婦のタンパク質・ナトリウム・カリウムのエネルギー調整済み摂取量を把握するための栄養アセスメント法を初めて確立することができた。また、エネルギーの代替栄養素であるタンパク質・カリウムの日摂取量の妥当性が示されたことにより、つわり症状のない妊婦では、DHQ を用いてエネルギー摂取量が推定できることが示唆された。一方で、一部の妊婦には食事摂取量の過小申告の可能性があること、また、過小申告に関連する要因が明らかとなったことから、過小申告を起こす可能性があると思われる対象妊婦では、DHQ から得られた結果の解釈を慎重に行う必要性が示唆された。

謝辞

本研究にご協力いただいた全ての対象妊婦の方々に心より感謝申し上げます。また、本研究にご理解いただき、調査の場を提供してくださった東京大学医学部附属病院産科診療科科長の上妻志郎先生、産科外来西川直美主任、そして医師・助産師の皆様に深く感謝いたします。

東京大学大学院医学系研究科 健康科学・看護学専攻 村嶋幸代先生には、研究の方法論や研究者としての姿勢等多くのことをご指導いただき、また、本研究を遂行する機会を与えてくださいましたことを心から感謝申し上げます。研究計画立案から執筆に至るまで多くのご指導いただきました母性看護学・助産学分野 春名めぐみ先生、研究実施に当たり貴重なご助言と温かい励ましをいただきました村山陵子先生、松崎政代先生、母性看護学・助産学分野の皆様に感謝申し上げます。

東京大学大学院医学系研究科 公共健康医学専攻 社会予防疫学分野 佐々木敏先生には、栄養学分野から研究手法について多くのご指導をいただきました。ノースカロライナ大学チャペルヒル校 余善愛先生には、臨床に根ざした看護研究の重要性を御教授いただきました。心より感謝申し上げます。

最後に、共に学び励ましあった同期の仲間、そして、いつも見守り支えてくれた家族に感謝いたします。

本研究は、平成 23 年度公益信託山路ふみ子専門看護教育研究助成基金（研究代表者：白石三恵）及び、平成 21 年度やずや食と健康研究所研究助成（研究代表者：春名めぐみ）を受けて行いました。

参考文献

- Abenhaim, H.A., Kinch, R.A., Morin, L., Benjamin, A., & Usher, R. (2007). Effect of prepregnancy body mass index categories on obstetrical and neonatal outcomes. *Arch Gynecol Obstet*, 275, 39-43.
- Abu-Saad, K., & Fraser, D. (2010). Maternal nutrition and birth outcomes. *Epidemiol Rev*, 32, 5-25.
- Anderson, A.S. (2001). Symposium on 'nutritional adaptation to pregnancy and lactation'. Pregnancy as a time for dietary change? *Proc Nutr Soc*, 60, 497-504.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84, 191-215.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: the exercise of control*. New York, NY: W. H. Freeman.
- Bathalon, G.P., Tucker, K.L., Hays, N.P., Vinken, A.G., Greenberg, A.S., McCrory, M.A., & Roberts, S.B. (2000). Psychological measures of eating behavior and the accuracy of 3 common dietary assessment methods in healthy postmenopausal women. *Am J Clin Nutr*, 71, 739-745.
- Bingham, S., & Cummings, J.H. (1983). The use of 4-aminobenzoic acid as a marker to validate the completeness of 24 h urine collections in man. *Clin Sci (Lond)*, 64, 629-635.
- Bingham, S.A., & Cummings, J.H. (1985). Urine nitrogen as an independent validity measure of dietary intake: a study of nitrogen balance in individuals consuming their normal diet. *Am J Clin Nutr*, 42, 1276-1289.
- Bingham, S.A. (2002). Biomarkers in nutritional epidemiology. *Public Health Nutr*, 5, 821-827.
- Bingham, S.A. (2003). Urine nitrogen as a biomarker for the validation of dietary protein intake. *J Nutr*, 133 (Suppl 3), 921S-924S.

- Black, A.E., Goldberg, G.R., Jebb, S.A., Livingstone, N.B.E., Cole, T.J., & Prentice, A.M. (1991). Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 2. Evaluating the results of published surveys. *Eur J Clin Nutr*, 45, 583-599.
- Black, A.E., Welch, A.A., & Bingham, S.A. (2000). Validation of dietary intakes measured by diet history against 24 h urinary nitrogen excretion and energy expenditure measured by the doubly-labelled water method in middle-aged women. *Br J Nutr*, 83, 341-354.
- Bland, J.M., & Altman, D.G. (1999). Measuring agreement in method comparison studies. *Stat Methods Med Res*, 8, 135-160.
- Bo, S., Menato, G., Lezo, A., Signorile, A., Bardelli, C., De Michieli, F., et al. (2001). Dietary fat and gestational hyperglycaemia. *Diabetologia*, 44, 972-978.
- Brantsaeter, A.L., Haugen, M., Alexander, J., & Meltzer, H.M. (2008). Validity of a new food frequency questionnaire for pregnant women in the Norwegian Mother and Child Cohort Study (MoBa). *Matern Child Nutr*, 4, 28-43.
- Briefel, R.R., Sempos, C.T., McDowell, M.A., Chien, S., & Alaimo, K. (1997). Dietary methods research in the third National Health and Nutrition Examination Survey: underreporting of energy intake. *Am J Clin Nutr*, 65, 1203S-1209S.
- Buzzard, M. (1998). 24-hour dietary recall and food record methods. In: Willett, W., editor. *Nutritional epidemiology*. New York: Oxford University Press, p.50-73.
- Cade, J.E., Burley, V.J., Warm, D.L., Thompson, R.L., & Margetts, B.M. (2004). Food-frequency questionnaires: a review of their design, validation and utilisation. *Nutr Res Rev*, 17, 5-22.
- Carolan, M., Davey, M.A., Biro, M.A., & Kealy, M. (2011). Maternal age, ethnicity and gestational diabetes mellitus. *Midwifery*. [Epub ahead of print]
- Charlton, K.E., Steyn, K., Levitt, N.S., Jonathan, D., Zulu, J.V., & Nel, J.H. (2008). Development and validation of a short questionnaire to assess sodium intake. *Public*

Health Nutr, 11, 83-94.

- Cnattingius, S., Bergström, R., Lipworth, L., Kramer, M.S. (1998). Prepregnancy weight and the risk of adverse pregnancy outcomes. *N Engl J Med*, 338, 147-152.
- Crowne, D.P., & Marlowe, D. (1960). A new scale of social desirability independent of psychopathology. *Journal of Consulting Psychology*, 24, 341-354.
- DeVader, S.R., Neeley, H.L., Myles, T.D., & Leet, T.L. (2007). Evaluation of gestational weight gain guidelines for women with normal prepregnancy body mass index. *Obstet Gynecol*, 110, 745-751.
- Doherty, D.A., Magann, E.F., Francis, J., Morrison, J.C., & Newnham, J.P. (2006). Pre-pregnancy body mass index and pregnancy outcomes. *Int J Gynaecol Obstet*, 95, 242-247.
- Funatogawa, I., Funatogawa, T., Nakao, M., Karita, K., & Yano, E. (2009). Changes in body mass index by birth cohort in Japanese adults: results from the National Nutrition Survey of Japan 1956-2005. *Int J Epidemiol*, 38, 83-92.
- Funai, E.F., Friedlander, Y., Paltiel, O., Tiram, E., Xue, X., Deutsch, L., et al. (2005). Long-term mortality after preeclampsia. *Epidemiology*, 16, 206-215.
- Gibson, R.S. (2005). Validity in dietary assessment methods. In: Gibson, R.S., editor. *Principles of nutritional assessment*. New York: Oxford University Press.
- Gluckman, P.D., & Hanson, M.A. (2004). Living with the past: Evolution, development, and patterns of disease. *Science* 305: 1733-1736.
- Hankin, J.H., Wilkens, L.R., Kolonel, L.N., & Yoshizawa, C.N. (1991). Validation of a quantitative diet history method in Hawaii. *Am J Epidemiol*, 133, 616-628.
- Hayashi, F., Takimoto, H., Yoshita, K., & Yoshiike, N. (2006). Perceived body size and desire for thinness of young Japanese women: a population-based survey. *Br J Nutr*, 96, 1154-1162.

- Holbrook, J.T., Patterson, K.Y., Bodner, J.E., Douglas, L.W., Veillon, C., Kelsay, J.L., et al. (1984). Sodium and potassium intake and balance in adults consuming self-selected diets. *Am J Clin Nutr*, 40, 786-793.
- Horner, N.K., Patterson, R.E., Neuhouser, M.L., Lampe, J.W., Beresford, S.A., & Prentice, R.L. (2002). Participant characteristics associated with errors in self-reported energy intake from the Women's Health Initiative food-frequency questionnaire. *Am J Clin Nutr*, 76, 766-773.
- Hytten, F.E., & Leitch, I. (1971). Dietary requirements and dietary intake. In Hytten, F. & Leitch, I (Eds.), *The physiology of human pregnancy* (pp.409-439). Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Irgens, H.U., Reisaeter, L., Irgens, L.M., & Lie, R.T. (2001). Long term mortality of mothers and fathers after pre-eclampsia: population based cohort study. *BMJ*, 323, 1213-1217.
- Jakobsen, J., Ovesen, L., Fagt, S., & Pedersen, A.N. (1997). Para-aminobenzoic acid used as a marker for completeness of 24 hour urine: assessment of control limits for a specific HPLC method. *Eur J Clin Nutr*, 51, 514-519.
- Johansson, G., Callmer, E., & Gustafsson, J.A. (1992). Validity of repeated dietary measurements in a dietary intervention study. *Eur J Clin Nutr*, 46, 717-728.
- Johansson, L., Solvoll, K., Bjørneboe, G.E., & Drevon, C.A. (1998). Under- and overreporting of energy intake related to weight status and lifestyle in a nationwide sample. *Am J Clin Nutr*, 68, 266-274.
- 科学技術学術審議会. (2005). *五訂増補日本食品標準成分表*. 東京: 国立印刷局.
- Kakodate, N., Morita, M., Sugai, M., Nagayama, M., Kawanami, M., Sakano, Y., & Chiba, I. (2010). Development of the self-efficacy scale for maternal oral care. *Pediatr Dent*, 32, 310-315.
- 亀山良子. (2000). 24時間尿中電解質及び窒素排泄に対する生活習慣因子の影響—特に、

- 運動・摂取タンパク質レベルの及ぼす影響について一. *日衛誌*, 54, 607-614.
- 木原雅子, & 木原正博, 訳. (2004). *医学的研究のデザイン—研究の質を高める疫学的アプローチ—第2版*. 東京: メディカル・サイエンス・インターナショナル.
- 北村俊則 & 鈴木忠治. (1986). 日本語版 Social Desirability Scale について. *社会精神医学*, 9, 173-180.
- Kosa, J.L., Guendelman, S., Pearl, M., Graham, S., Abrams, B., & Kharrazi, M. (2011). The association between pre-pregnancy BMI and preterm delivery in a diverse southern California population of working women. *Matern Child Health J*, 15, 772-781.
- 厚生労働省. (2006). 妊産婦のための食生活指針—「健やか親子 21」推進検討会報告書一. [<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2006/02/h0201-3a.html>]
- 厚生労働省. (2009). 平成 21 年国民健康・栄養調査報告.
[<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyou/dl/h21-houkoku-01.pdf>]
- 厚生労働省. (2010a). 人口動態統計年報.
[<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/suii10/dl/s02.pdf>]
- 厚生労働省. (2010b). *日本人の食事摂取基準 (2010 年版)*. 東京: 第一出版.
- Krebs-Smith, S.M., Heimendinger, J., Subar, A.F., Patterson, B.H., & Pivonka, E. (1995). Using food frequency questionnaires to estimate fruit and vegetable intake: association between the number of questions and total intakes. *Journal of nutrition education*, 27, 80-85.
- Labs, S.M., & Wurtele, S.K. (1986). Fetal health locus of control scale; Development and validation. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 54, 814-819.
- Lafay, L., Basdevant, A., Charles, M.A., Vray, M., Balkau, B., Borys, J.M., et al. (1997). Determinants and nature of dietary underreporting in a free-living population: the Fleurbaix Laventie Ville Santé (FLVS) Study. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 21,

567-573.

- Lafay, L., Mennen, L., Basdevant, A., Charles, M.A., Borys, J.M., Eschwège, E., & Romon, M. (2000). Does energy intake underreporting involve all kinds of food or only specific food items? Results from the Fleurbaix Laventie Ville Santé (FLVS) study. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 24, 1500-1506.
- Lanctot, J.Q., Klesges, R.C., Stockton, M.B., & Klesges, L.M. (2008). Prevalence and characteristics of energy underreporting in African-American girls. *Obesity*, 16, 1407-1412.
- Laraia, B.A., Siega-Riz, A.M., Dole, N., & London, E. (2009). Pregravid weight is associated with prior dietary restraint and psychosocial factors during pregnancy. *Obesity*, 17, 550-558.
- Latva-Pukkila, U., Isolauri, E., & Laitinen, K. (2010). Dietary and clinical impacts of nausea and vomiting during pregnancy. *J Hum Nutr Diet*, 23, 69-77.
- Liu, K., Cooper, R., McKeever, J., McKeever, P., Byington, R., Soltero, I., et al. (1979). Assessment of the association between habitual salt intake and high blood pressure: methodological problems. *Am J Epidemiol*, 110, 219-226.
- Livingstone, M.B., & Black, A.E. (2003). Markers of the validity of reported energy intake. *J Nutr*, 133(Suppl 3), 895S-920S.
- Lyu, L.C., Lo, C.C., Chen, H.F., Wang, C.Y., & Liu, D.M. (2009). A prospective study of dietary intakes and influential factors from pregnancy to postpartum on maternal weight retention in Taipei, Taiwan. *Br J Nutr*, 102, 1828-1837.
- 眞鍋えみ子, 林恵美, 瀬戸正弘, & 上里一郎. (2001). 日本版 Fetal Health Locus of Control 測定尺度作成の試み. *Quality Nursing*, 7, 417-425.
- Martin, H.J. (1984). A revised measure of approval motivation and its relationship to social desirability. *J Pers Assess*, 48, 508-519.

- Maurer, J., Taren, D.L., Teixeira, P.J., Thomson, C.A., Lohman, T.G., Going, S.B., & Houtkooper, L.B. (2006). The psychosocial and behavioral characteristics related to energy misreporting. *Nutr Rev*, 64, 53-66.
- McCabe, R.E., McFarlane, T., Polivy, J., & Olmsted, M.P. (2001). Eating disorders, dieting, and the accuracy of self-reported weight. *Int J Eat Disord*, 29, 59-64.
- Mendez, M.A., Wynter, S., Wilks, R., & Forrester, T. (2004). Under- and overreporting of energy is related to obesity, lifestyle factors and food group intakes in Jamaican adults. *Public Health Nutr*, 7, 9-19.
- Mikkelsen, T.B., Osler, M., & Olsen, S.F. (2006). Validity of protein, retinol, folic acid and n-3 fatty acid intakes estimated from the food-frequency questionnaire used in the Danish National Birth Cohort. *Public Health Nutr*, 9, 771-778.
- Mojtahedi, M., de Groot, L.C., Boekholt, H.A., & van Raaij, J.M. (2002). Nitrogen balance of healthy Dutch women before and during pregnancy. *Am J Clin Nutr*, 75, 1078-1083.
- Murakami, K., Sasaki, S., Takahashi, Y., Uenishi, K., Yamasaki, M., Hayabuchi, H., et al. (2008). Misreporting of dietary energy, protein, potassium and sodium in relation to body mass index in young Japanese women. *Eur J Clin Nutr*, 62, 111-118.
- Murakami, K., Miyake, Y., Sasaki, S., Tanaka, K., Ohya, Y., Hirota, Y., & Osaka Maternal and Child Health Study Group. (2009). Education, but not occupation or household income, is positively related to favorable dietary intake patterns in pregnant Japanese women: the Osaka Maternal and Child Health Study. *Nutr Res*, 29, 164-172.
- Murakami, K., Miyake, Y., Sasaki, S., Tanaka, K., Fukushima, W., Kiyohara, C., et al. (2010). Fukuoka Kinki Parkinson's Disease Study Group: Dietary intake of folate, vitamin B6, vitamin B12 and riboflavin and risk of Parkinson's disease: a case-control study in Japan. *Br J Nutr*, 104, 757-764.
- Nakashima, M., Sakurai, M., Nakamura, K., Miura, K., Yoshita, K., Morikawa, Y., et al.

- (2010). Dietary glycemic index, glycemic load and blood lipid levels in middle-aged Japanese men and women. *J Atheroscler Thromb*, 17, 1082-1095.
- O'Brien, B., & Naber, S. (1992). Nausea and vomiting during pregnancy: Effects on the quality of women's lives. *Birth*, 19, 138-143.
- Okubo, H., & Sasaki, S. (2004). Underreporting of energy intake among Japanese women aged 18-20 years and its association with reported nutrient and food group intakes. *Public Health Nutr*, 7, 911-917.
- Olafsdottir, A.S., Thorsdottir, I., Gunnarsdottir, I., Thorgeirsdottir, H., & Steingrimsdottir, L. (2006). Comparison of women's diet assessed by FFQs and 24-hour recalls with and without underreporters: associations with biomarkers. *Ann Nutr Metab*, 50, 450-460.
- Ortiz-Andrellucchi, A., Henríquez-Sánchez, P., Sánchez-Villegas, A., Peña-Quintana, L., Mendez, M., & Serra-Majem, L. (2009). Dietary assessment methods for micronutrient intake in infants, children and adolescents: a systematic review. *Br J Nutr*, 102(Suppl 1), S87-S117.
- Persson, V., Winkvist, A., Ninuk, T., Hartini, S., Greiner, T., Hakimi, M., & Stenlund, H. (2001). Variability in nutrient intakes among pregnant women in Indonesia: implications for the design of epidemiological studies using the 24-h recall method. *J Nutr*, 131, 325-330.
- Pinto, E., Severo, M., Correia, S., dos Santos Silva, I., Lopes, C., & Barros H. (2010). Validity and reproducibility of a semi-quantitative food frequency questionnaire for use among Portuguese pregnant women. *Matern Child Nutr*, 6, 105-119.
- Pomerleau, J., Ostbye, T., & Bright-See, E. (1999). Potential underreporting of energy intake in the Ontario Health Survey and its relationship with nutrient and food intakes. *Eur J Epidemiol*, 15, 553-557.
- Poslusna, K., Ruprich, J., de Vries, J.H., Jakubikova, M., & van't Veer, P. (2009). Misreporting

- of energy and micronutrient intake estimated by food records and 24 hour recalls, control and adjustment methods in practice. *Br J Nutr*, 101(Suppl 2), S73-S85.
- Pryer, J.A., Vrijheid, M., Nichols, R., Kiggins, M., & Elliott, P. (1997). Who are the 'low energy reporters' in the dietary and nutritional survey of British adults? *Int J Epidemiol*, 26, 146-154.
- Puiggròs, F., Solà, R., Bladé, C., Salvadó, M.J., & Arola, L. (2011). Nutritional biomarkers and foodomic methodologies for qualitative and quantitative analysis of bioactive ingredients in dietary intervention studies. *J Chromatogr A*, 1218, 7399-7414.
- Rand, W.M., Scrimshaw, N.S., & Young, V.R. (1981). Conventional long term nitrogen-balance studies for protein quality evaluation in adults: rationale and limitations. In Bodwell, C.E., Atkins, J.S. & Hopkins, D.T. (Eds.). *Protein quality in humans: assessment and in vitro estimation* (pp.59-97). Westport: AVI.
- Rennie, K.L., Siervo, M., & Jebb, S.A. (2006). Can self-reported dieting and dietary restraint identify underreporters of energy intake in dietary surveys? *J Am Diet Assoc*, 106, 1667-1672.
- Robinson, S., Godfrey, K., Osmond, C., Cox, V., & Barker, D. (1996). Evaluation of a food frequency questionnaire used to assess nutrient intakes in pregnant women. *Eur J Clin Nutr*, 50, 302-308.
- 坂野雄二 & 東條光彦. (1986).一般性セルフ・エフィカシー尺度作成の試み. 行動療法研究, 12, 73-82.
- Saldana, T.M., Siega-Riz, A.M., & Adair, L.S. (2004). Effect of macronutrient intake on the development of glucose intolerance during pregnancy. *Am J Clin Nutr*, 79, 479-486.
- Samaras, K., Kelly, P.J., & Campbell, L.V. (1999). Dietary underreporting is prevalent in middle-aged British women and is not related to adiposity (percentage body fat). *Int J Obes Relat Metab Disord*, 23, 881-888.

- Sasaki, S., Yanagibori, R., & Amano, K. (1998a). Self-administered diet history questionnaire developed for health education: a relative validation of the test-version by comparison with 3-day diet record in women. *J Epidemiol*, 8, 203-215.
- Sasaki, S., Yanagibori, R., & Amano, K. (1998b). Validity of a self-administered diet history questionnaire for assessment of sodium and potassium: comparison with single 24-hour urinary excretion. *Jpn Circ J*, 62, 431-435.
- Sasaki, S., Ushio, F., Amano, K., Morihara, M., Todoriki, O., Uehara, Y., & Toyooka, E. (2000). Serum biomarker-based validation of a self-administered diet history questionnaire for Japanese subjects. *J Nutr Sci Vitaminol*, 46, 285-296.
- Sasaki, S., Katagiri, A., Tsuji, T., Shimoda, T., & Amano, K. (2003). Self-reported rate of eating correlates with body mass index in 18-y-old Japanese women. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 27, 1405-1410.
- Schwartz, M.B., & Brownell, K.D. (2004). Obesity and body image. *Body Image: An international Journal of Research*, 1, 43-56.
- Shapiro, J.R., & Anderson, D.A. (2003). The effects of restraint, gender, and body mass index on the accuracy of self-reported weight. *Int J Eat Disord*, 34, 177-180.
- Siega-Riz, A.M., Viswanathan, M., Moos, M.K., Deierlein, A., Mumford, S., Knaack, J., et al. (2009). A systematic review of outcomes of maternal weight gain according to the Institute of Medicine recommendations: birthweight, fetal growth, and postpartum weight retention. *Am J Obstet Gynecol*, 201, 339.e1-339.e14.
- 草間かおる, 猿倉薫子, 林英美, & 野末みほ. (2009). 医療施設における周産期の栄養アセスメント及び栄養指導・教育の実施状況について. *栄養学雑誌*, 67, 331-338.
- Sugawara, A., Saito, K., Sato, M., Kodama, S., & Sone, H. (2009). Thinness in Japanese young women. *Epidemiology*, 20, 464-465.
- Szwajcer, E.M., Hiddink, G.J., Koelen, M.A., & van Woerkum, C.M.J. (2007). Nutrition

- awareness and pregnancy: Implications for the life course perspective. *Eur J Obstet Gynaecol Res Bio*, 135, 58-64.
- Takimoto, H., Yoshiike, N., Katagiri, A., Ishida, H., & Abe, S. (2003). Nutritional status of pregnant and lactating women in Japan: a comparison with non-pregnant/non-lactating controls in the National Nutrition Survey. *J Obstet Gynaecol Res*, 29, 96-103.
- Takimoto, H., Mitsuishi, C., & Kato, N. (2011). Attitudes toward pregnancy related changes and self-judged dieting behavior. *Asia Pac J Clin Nutr*, 20, 212-219.
- Taren, D.L., Tobar, M., Hill, A., Howell, W., Shisslak, C., Bell, I., & Ritenbaugh, C. (1999). The association of energy intake bias with psychological scores of women. *Eur J Clin Nutr*, 53, 570-578.
- Tasevska, N., Runswick, S.A., & Bingham, S.A. (2006). Urinary potassium is as reliable as urinary nitrogen for use as a recovery biomarker in dietary studies of free living individuals. *J Nutr*, 136, 1334-1340.
- Thompson, F.E., & Subar, A.F. (2008). Dietary assessment methodology. In Coulston, A.M. & Boushey, C.J. (Eds.). *Nutrition in the Prevention and Treatment of Disease* (2nd ed.) (pp.3-39). Philadelphia: Academic Press.
- Thorsdottir, I., Torfadottir, J.E., Birgisdottir, B.E., & Geirsson, R.T. (2002). Weight gain in women of normal weight before pregnancy: complications in pregnancy or delivery and birth outcome. *Obstet Gynecol*, 99, 799-806.
- Tooze, J.A., Subar, A.F., Thompson, F.E., Troiano, R., Schatzkin, A., & Kipnis, V. (2004). Psychosocial predictors of energy underreporting in a large doubly labeled water study. *Am J Clin Nutr*, 79, 795-804.
- Trogstad, L., Magnus, P., & Stoltenberg, C. (2011). Pre-eclampsia: Risk factors and causal models. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*, 25, 329-342.
- Turin, T.C., Okuda, N., Miura, K., Nakamura, Y., Rumana, N., Ueshima, H., et al. (2010).

- Dietary intake of potassium and associated dietary factors among representative samples of Japanese general population: NIPPON DATA 80/90. *J Epidemiol*, 20(Suppl 3), S567-S575.
- 植田智, & 吉森護. (1990). 日本版 MLAM 承認欲求尺度作成の試み. 広島大学教育学部紀要, 39, 151-156.
- van Strien, T. (1999). Success and failure in the measurement of restraint: notes and data. *Int J Eat Disord*, 25, 441-449.
- Voss, S., Kroke, A., Klipstein-Grobusch, K., & Boeing, H. (1997). Obesity as a major determinant of underreporting in a self-administered food frequency questionnaire: results from the EPIC-Potsdam Study. *Z Ernährungswiss*, 36, 229-236.
- Wakai, K. (2009). A review of food frequency questionnaires developed and validated in Japan. *J Epidemiol*, 19, 1-11.
- WHO Regional Office for Europe. (1984). *Estimation of sodium intake and output: review of methods and recommendations for epidemiological studies. Report on a WHO meeting by the WHO collaborating center for research and training in cardiovascular diseases.* Geneva: WHO.
- Willett, W.C., Howe, G.R., & Kushi, L.H. (1997). Adjustment for total energy intake in epidemiologic studies. *Am J Clin Nutr*, 65(Suppl 4), 1220S-1231S.
- Winkvist, A., Persson, V., & Hartini, T.N. (2002). Underreporting of energy intake is less common among pregnant women in Indonesia. *Public Health Nutr*, 5, 523-529.
- World Health Organisation. (1997). Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. *Report of the WHO Consultation of Obesity* (pp.7-16). Geneva: World Health Organization.
- Xu, H., Shatenstein, B., Luo, Z., Wei, S., & Fraser, W. (2009). Role of nutrition in the risk of preeclampsia. *Nutrition Reviews*, 67, 639-657.

- 柳井玲子, 増田利隆, 喜多河佐知子, 長尾憲樹, 長尾光城, & 松枝秀二. (2006). 若年男女における食事量の過小・過大評価と身体的、心理的要因および生活習慣との関係. *川崎医療福祉学会誌*, 16, 109-119.
- Yannakoulia, M., Panagiotakos, D.B., Pitsavos, C., Bathrellou, E., Chrysohoou, C., Skoumas, Y., & Stefanadis, C. (2007). Low energy reporting related to lifestyle, clinical, and psychosocial factors in a randomly selected population sample of Greek adults: the ATTICA Study. *J Am Coll Nutr*, 26, 327-333.
- Yates, A., Edman, J., & Aruguete, M. (2004). Ethnic differences in BMI and body/self-dissatisfaction among Whites, Asian subgroups, Pacific Islanders, and African-Americans. *J Adolesc Health*, 34, 300-307.
- 横川吉晴, 甲斐一郎, & 中島民江. (1999). 地域高齢者の健康管理に対するセルフエフィカシー尺度の作成. *日本公衆衛生雑誌*, 46, 103-112.
- Yokota, R.T., Miyazaki, E.S., & Ito, M.K. (2010). Applying the triads method in the validation of dietary intake using biomarkers. *Cad Saude Publica*, 26, 2027-2037.
- 米山京子, & 池田順子. (2007). 妊娠中の骨密度低下に及ぼすカルシウム／たんぱく質摂取比の効果. *母性衛生*, 47, 649-659.
- Yoshiike, N., Seino, F., Tajima, S., Arai, Y., Kawano, M., Furuhashi, T., & Inoue, S. (2002). Twenty-year changes in the prevalence of overweight in Japanese adults: the National Nutrition Survey 1976-95. *Obes Rev*, 3, 183-190.

表1. 対象妊婦の属性

	妥当性検証対象妊婦 (n = 302)		信頼性検証対象妊婦を除いた 妥当性検証対象妊婦 (n = 244)		信頼性検証対象妊婦 (n = 58)		p ²⁾
	平均±標準偏差 または n (%)	最小値-最大値	平均±標準偏差 または n (%)	最小値-最大値	平均±標準偏差 または n (%)	最小値-最大値	
年齢 [歳]	34.6 ± 4.0	23-46	34.8 ± 3.9	23-46	33.8 ± 4.2	23-42	0.046
出産歴: 初産婦 [n (%)]	195 (64.6)		157 (64.3)		38 (65.5)		ns
教育歴 [n (%)]							
高卒	22 (7.3)		19 (7.8)		3 (5.2)		ns
専門学校卒または短大卒	130 (43.0)		106 (43.4)		24 (41.4)		
大卒または大学院卒	150 (49.7)		119 (48.8)		31 (53.4)		
世帯年収 [n (%)]							
< 500万円	48 (15.9)		41 (16.8)		7 (12.0)		ns
500-900万円	146 (48.4)		119 (48.8)		27 (46.6)		
> 900万円	108 (35.8)		84 (34.4)		24 (41.4)		
就労の有無: 就労者 [n (%)]	135 (44.7)		113 (46.3)		22 (37.9)		ns
身長 [cm]	159.0 ± 5.3	147-175	158.9 ± 5.3	147-175	159.1 ± 5.4	147-171	ns
妊娠前 BMI [kg/m ²]	20.5 ± 2.5	15.8-34.4	20.5 ± 2.4	15.8-29.1	20.2 ± 3.0	16.4-34.4	ns
やせ (BMI < 18.5) [n (%)]	58 (19.2)		41 (16.8)		17 (29.3)		ns
標準 (18.5 ≤ BMI < 25.0) [n (%)]	226 (74.8)		188 (77.0)		38 (65.5)		
過体重・肥満 (BMI ≥ 25.0) [n (%)]	18 (6.0)		15 (6.2)		3 (5.2)		
妊娠中の体重変化 ¹⁾ [kg]	2.42 ± 2.42	-8.7-10.4	2.35 ± 2.46	-8.7-10.4	2.69 ± 2.23	-4.3-7.5	ns
調査時体重が妊娠前の体重より減少した者 [n (%)]	40 (13.2)		35 (14.3)		5 (8.6)		ns
現在の喫煙の有無: 喫煙者 [n (%)]	4 (1.3)		3 (1.2)		1 (1.7)		ns
妊娠前の喫煙の有無: 喫煙者 [n (%)]	27 (8.9)		21 (8.6)		6 (10.3)		ns
妊娠中の飲酒の有無: 飲酒者 [n (%)]	7 (2.3)		5 (2.0)		2 (3.4)		ns
調査週数時のつわりの有無: つわりを有する者 [n (%)]	92 (30.5)		82 (33.6)		10 (17.2)		0.009
サプリメント摂取の有無: サプリメント摂取者 [n (%)]	181 (59.9)		148 (60.7)		33 (56.9)		ns
葉酸サプリメント [n (%)]	174 (57.6)		141 (57.8)		33 (56.9)		ns
マルチビタミン [n (%)]	83 (27.5)		68 (27.9)		15 (25.9)		ns
鉄サプリメント [n (%)]	81 (26.8)		66 (27.0)		15 (25.9)		ns
食事の準備者: 自分 [n (%)]	274 (90.7)		218 (89.3)		56 (96.6)		ns
調査季節: 4月-9月 [n (%)]	169 (56.0)		139 (57.0)		30 (51.7)		ns
妊娠週数 [週]	20.3 ± 1.1	19-23	20.2 ± 1.1	19-23			
1回目DHQ回答時の妊娠週数 [週]					16.9 ± 1.5	15-19	
2回目DHQ回答時の妊娠週数 [週]					21.0 ± 1.3	19-23	

BMI: body mass index ns: nonsignificant

¹⁾妊娠中の体重変化: [(妊娠19-23週の体重)-(妊娠前の体重)]

²⁾Studentのt検定: 信頼性検証対象妊婦を除いた妥当性検証対象妊婦 vs 信頼性検証対象妊婦

表2. 妥当性検証対象妊婦の栄養素摂取量(DHQ)と24時間尿中排泄量 (n = 302)

		平均 ± 標準偏差	中央値	最小値 - 最大値
栄養素摂取量				
エネルギー	[kcal/日]	1,825 ± 403	1,784	1,103 - 3,138
タンパク質	[g/日]	64.3 ± 16.2	61.6	34.0 - 117.3
	[%エネルギー]	14.1 ± 1.8	14.1	9.2 - 20.9
ナトリウム	[g/日]	4.07 ± 1.16	3.91	1.55 - 7.94
	[g/1,000 kcal]	2.24 ± 0.49	2.20	1.12 - 4.80
カリウム	[g/日]	2.24 ± 0.69	2.16	0.96 - 4.99
	[g/1,000 kcal]	1.22 ± 0.24	1.20	0.58 - 2.08
尿マーカー				
24時間排尿量	[mL/日]	1,426 ± 558	1,330	420 - 4,710
尿素窒素	[g/日]	6.87 ± 1.66	6.79	3.15 - 13.87
ナトリウム	[g/日]	3.43 ± 1.04	3.34	0.98 - 8.10
カリウム	[g/日]	1.88 ± 0.58	1.81	0.63 - 3.49
クレアチニン	[g/日]	0.92 ± 0.15	0.91	0.55 - 1.48

DHQ: self-administered diet history questionnaire (自記式食事歴法質問票)

表3. 妥当性検証対象妊婦における、タンパク質・ナトリウム・カリウムの栄養素摂取量(DHQ)と24時間尿中排泄量のPearsonの積率相関係数

	全対象者 (n = 302)		つわりのない妊婦 (n = 210)	
	r	p	r	p
栄養素摂取量				
タンパク質 [g/日]	0.136	0.018	0.202	0.003
[%エネルギー]	0.263	<0.001	0.285	<0.001
ナトリウム [g/日]	0.155	0.007	0.160	0.020
[g/1,000 kcal]	0.295	<0.001	0.289	<0.001
カリウム [g/日]	0.232	<0.001	0.247	<0.001
[g/1,000 kcal]	0.348	<0.001	0.324	<0.001

DHQ: self-administered diet history questionnaire (自記式食事歴法質問票)

全変数を対数変換後に分析

畜尿精度の補正のために、各栄養素の尿中排泄量(g/日)を尿中クレアチニン値(g/日)で調整

表4. 妥当性検証対象妊婦における、タンパク質・ナトリウム・カリウムの尿中排泄量により分類された五分位の平均栄養素摂取量 (DHQ) (n = 302)

		24時間尿中排泄量					線形トレンド ¹⁾	摂取量と排泄量の	摂取量と排泄量の
		第1五分位	第2五分位	第3五分位	第4五分位	第5五分位	p	五分位の一致率 ²⁾	五分位の相違率 ³⁾
栄養素摂取量									
タンパク質	[g/日]	60.7 ± 14.7	61.9 ± 16.4	64.3 ± 16.5	68.4 ± 18.4	66.1 ± 13.8	0.005	60.6	6.3
	[%エネルギー]	13.7 ± 1.9	13.7 ± 1.7	14.1 ± 1.8	14.6 ± 1.6	14.5 ± 1.8	0.001	57.9	6.0
ナトリウム	[g/日]	3.82 ± 1.12	3.97 ± 1.29	4.15 ± 1.11	4.17 ± 1.13	4.20 ± 1.12	0.018	52.0	4.3
	[g/1,000 kcal]	2.06 ± 0.37	2.12 ± 0.40	2.29 ± 0.57	2.36 ± 0.50	2.37 ± 0.52	<0.001	62.9	4.6
カリウム	[g/日]	2.00 ± 0.69	2.15 ± 0.66	2.19 ± 0.56	2.50 ± 0.73	2.34 ± 0.70	<0.001	61.3	5.6
	[g/1,000 kcal]	1.13 ± 0.21	1.17 ± 0.24	1.20 ± 0.19	1.29 ± 0.25	1.31 ± 0.25	<0.001	65.2	3.6

DHQ: self-administered diet history questionnaire (自記式食事歴法質問票)

¹⁾栄養素摂取量を対数変換した後、排泄量により分類された五分位の平均栄養素摂取量が線形トレンドを有しているかを分散分析を用いて分析

²⁾栄養素摂取量と排泄量により分類された五分位の一致率は、同分位・隣接分位に分類された対象者の比率として算出

³⁾栄養素摂取量と排泄量により分類された五分位の相違率は、全く異なる分位 (第1五分位 vs 第5五分位)に分類された対象者の比率として算出

表5. 信頼性検証対象妊婦の2回のDHQから推定された栄養素摂取量の比較 (n = 58)

	1回目のDHQ	2回目のDHQ	2回の摂取量の差 ¹⁾	<i>p</i> ²⁾	2回のDHQから推定された栄養素摂取量の級内相関係数
	平均 ± 標準偏差	平均 ± 標準偏差	平均 ± 標準偏差		
エネルギー [kcal/日]	1,727 ± 407	1,771 ± 399	-43 ± 359	0.523	0.599
タンパク質 [g/日] ³⁾	60.4 ± 18.5	61.5 ± 16.4	-1.0 ± 15.6	0.807	0.601
ナトリウム [g/日] ³⁾	3.93 ± 1.50	3.85 ± 1.16	0.08 ± 1.28	0.645	0.589
カリウム [g/日] ³⁾	2.13 ± 0.75	2.10 ± 0.69	0.03 ± 0.54	0.748	0.716

DHQ: self-administered diet history questionnaire (自記式食事歴法質問票)

¹⁾2回の摂取量の差:[1回目のDHQ-2回目のDHQ]

²⁾対応のある *t* 検定:1回目のDHQ vs 2回目のDHQ

³⁾対数変換後に分析

表6. 1回目のDHQの栄養素摂取量より分類された五分位の信頼性検証対象妊婦における、2回目のDHQの平均栄養素摂取量 (n = 58)

	1回目のDHQ					線形トレンド ¹⁾ P	2回のDHQ摂取量の 五分位の一致率 ²⁾	2回のDHQ摂取量の 五分位の相違率 ³⁾
	第1五分位	第2五分位	第3五分位	第4五分位	第5五分位			
2回目の DHQ								
エネルギー [kcal/日]	1,452 ± 498	1,786 ± 292	1,591 ± 227	1,908 ± 300	2,120 ± 323	<0.001	70.7	1.7
タンパク質 [g/日]	52.2 ± 19.5	55.7 ± 11.3	57.0 ± 13.0	66.1 ± 13.4	76.7 ± 13.7	<0.001	74.1	3.4
ナトリウム [g/日]	2.98 ± 0.92	3.44 ± 0.95	4.00 ± 1.06	4.01 ± 1.11	4.80 ± 1.05	<0.001	77.6	1.7
カリウム [g/日]	1.64 ± 0.50	1.65 ± 0.34	2.19 ± 0.53	2.12 ± 0.30	2.92 ± 0.83	<0.001	77.6	1.7

DHQ: self-administered diet history questionnaire (自記式食事歴法質問票)

¹⁾1回目の栄養素摂取量で分類された五分位における2回目の平均摂取量が線形トレンドを有しているかを回帰分析を用いて分析

タンパク質・ナトリウム・カリウムの2回目の平均摂取量は、対数変換後に分析

²⁾2回の栄養素摂取量により分類された五分位の一致率は、同分位・隣接分位に分類された対象者の比率として算出

³⁾2回の栄養素摂取量により分類された五分位の相違率は、全く異なる分位 (第1五分位 vs 第5五分位) に分類された対象者の比率として算出

表7. 対象妊婦の心理社会的要因と妊娠中の体重増加・食習慣に関連する要因 (n = 302)

	中央値(第1四分位数-第3四分位数) または n (%)
日本版Social Desirability Scale ¹⁾ [0-10点]	3 (2-4)
日本版MLAM承認欲求尺度 ²⁾ [20-100点]	57 (53-61)
一般性セルフエフィカシー尺度 ³⁾ [0-16点]	9 (6-11)
日本版胎児健康統制感測定尺度:母親自身 ⁴⁾ [5-30点]	28 (25-30)
妊娠前の体型の認識 [n(%)]	
やせている	60 (19.9)
標準	153 (50.7)
太っている	89 (29.4)
妊娠中の異常を予防するために体重増加を抑制している [n (%)]	88 (29.1)
産後に妊娠前の体重に戻すために体重増加を抑制している [n (%)]	247 (81.8)
妊娠中に食習慣を改善するつもりがない [n (%)]	75 (24.8)
妊娠中の食習慣は家族や友人の考えに影響を受けている [n (%)]	73 (24.2)
調査時の食欲 [n (%)]	
妊娠前より増えた	89 (29.5)
妊娠前と変わらない	161 (53.3)
妊娠前より減った	52 (17.2)
欠食習慣の有無 ⁵⁾ [n(%)]	
欠食	120 (39.7)
朝食欠食	94 (31.1)
妊娠前のダイエット経験あり [n (%)]	134 (44.4)

¹⁾ 尺度得点が高いほど、社会的望ましさが高いことを示す(北村 & 鈴木, 1986)

²⁾ 尺度得点が高いほど、承認欲求が高いことを示す(植田 & 吉森, 1990)

³⁾ 尺度得点が高いほど、自己効力感が高いことを示す(坂野 & 東條, 1986)

⁴⁾ 尺度得点が高いほど、胎児の健康や発育は母親の責任であると考える傾向が強いことを示す(眞鍋ら, 2001)

⁵⁾ 欠食: 主食を含む食事(朝食・昼食・夕食のいずれか)を週2回以上摂らないこと

朝食欠食: 主食を含む朝食を週2回以上摂らないこと

表8. 心理尺度間のSpearmanの順位相関係数 (n = 302)

	MCSD		MLAM		GSES	
	r_s	p	r_s	p	r_s	p
日本版Social Desirability Scale (MCSD) ¹⁾ [点]						
日本版MLAM承認欲求尺度 (MLAM) ²⁾ [点]	-0.140	0.015				
一般性セルフエフィカシー尺度 (GSES) ³⁾ [点]	0.203	<0.001	-0.277	<0.001		
日本版胎児健康統制感測定尺度:母親自身 ⁴⁾ [点]	0.130	0.024	0.063	0.273	0.202	<0.001

¹⁾ 尺度得点が高いほど、社会的望ましさが高いことを示す(北村 & 鈴木, 1986)

²⁾ 尺度得点が高いほど、承認欲求が高いことを示す(植田 & 吉森, 1990)

³⁾ 尺度得点が高いほど、自己効力感が高いことを示す(坂野 & 東條, 1986)

⁴⁾ 尺度得点が高いほど、胎児の健康や発育は母親の責任であると考える傾向が強いことを示す(眞鍋ら, 2001)

表9. タンパク質・ナトリウム・カリウム摂取量の自己申告値の正確性 (n = 302)

	中央値 (第1四分位数－第3四分位数)
タンパク質	1.010 (0.779－1.203)
ナトリウム	1.006 (0.730－1.284)
カリウム	1.087 (0.868－1.396)

自己申告値の正確性: [24時間尿中排泄量 から推定された摂取量/ DHQから推定された摂取量]
DHQ: self-administered diet history questionnaire (自記式食事歴法質問票)

表10. 過小申告者と非過小申告者の栄養素摂取量の比較 (n = 302)

		全対象者 (n = 302)	過小申告者 (n = 65)	非過小申告者 (n = 237)	<i>p</i> ¹⁾
		平均 ± 標準偏差	平均 ± 標準偏差	平均 ± 標準偏差	
エネルギー	[kcal/日]	1,825 ± 402	1,528 ± 234	1,909 ± 398	<0.001
タンパク質	[g/日]	64.3 ± 16.2	51.8 ± 9.9	67.7 ± 15.9	<0.001
炭水化物	[g/日]	250 ± 55	219 ± 40	258 ± 55	<0.001
脂肪	[g/日]	61.9 ± 20.4	46.8 ± 11.4	66.0 ± 20.4	<0.001
n-3系不飽和脂肪酸	[mg/日]	2.36 ± 0.94	1.81 ± 0.56	2.52 ± 0.96	<0.001
n-6系不飽和脂肪酸	[mg/日]	11.19 ± 3.95	8.48 ± 2.08	11.93 ± 4.02	<0.001
ナトリウム	[mg/日]	4.06 ± 1.16	3.24 ± 0.75	4.29 ± 1.15	<0.001
カリウム	[mg/日]	2.24 ± 0.69	1.77 ± 0.37	2.36 ± 0.70	<0.001
カルシウム	[mg/日]	571 ± 206	440 ± 161	607 ± 202	<0.001
鉄	[mg/日]	6.94 ± 2.09	5.67 ± 1.44	7.29 ± 2.11	<0.001
βカロチン	[mg/日]	3.06 ± 2.13	2.22 ± 1.03	3.29 ± 2.29	<0.001
ビタミンB ₆	[mg/日]	1.07 ± 0.34	0.85 ± 0.22	1.12 ± 0.35	<0.001
ビタミンB ₁₂	[μg/日]	6.15 ± 2.72	5.08 ± 2.21	6.44 ± 2.77	<0.001
葉酸	[μg/日]	290 ± 102	246 ± 70	303 ± 106	<0.001
ビタミンC	[mg/日]	103 ± 54	82 ± 26	108 ± 59	<0.001
ビタミンD	[μg/日]	6.30 ± 3.05	5.20 ± 2.64	6.61 ± 3.09	<0.001
αトコフェロール	[mg/日]	8.18 ± 2.95	6.20 ± 1.66	8.72 ± 3.00	<0.001

栄養素摂取量は、自記式食事歴法質問票(DHQ: self-administered diet history questionnaire)から算出

タンパク質・ナトリウム・カリウム摂取量の自己申告値の正確性を基に、2つ以上の栄養素で過小申告と判断された者を過小申告者と定義 (n = 65)

エネルギー以外の栄養素は、対数変換後に分析

¹⁾Studentの *t* 検定 : 過小申告者 vs 非過小申告者

表11. 対象妊婦の自記式食事歴法質問票(DHQ)の過小申告に関連する要因 (n = 302)

	粗オッズ比 ¹⁾	95% 信頼区間	<i>p</i>	調整オッズ比 ²⁾	95% 信頼区間	<i>p</i>
一般性セルフエフィカシー尺度 [点]	0.922	0.858–0.992	0.029	0.918	0.849–0.992	0.031
妊娠前BMI [kg/m ²]	0.877	0.764–1.006	0.061	0.728	0.609–0.871	0.001
妊娠前の体型を標準または太っていると認識している [はい:1, いいえ:0]	1.674	0.739–3.794	0.217	2.571	1.020–6.482	0.045
調査時体重が妊娠前の体重より少ない [はい:1, いいえ:0]	1.664	0.768–3.604	0.197	2.942	1.166–7.424	0.022
産後に妊娠前の体重に戻すために体重増加を抑制している [はい:1, いいえ:0]	4.098	1.414–11.879	0.009	5.966	1.930–18.441	0.002
妊娠中に食習慣を改善するつもりがない [はい:1, いいえ:0]	1.646	0.892–3.036	0.111	1.964	1.014–3.802	0.045

多変量ロジスティック回帰分析

DHQ: self-administered diet history questionnaire BMI: body mass index

タンパク質・ナトリウム・カリウム摂取量の自己申告値の正確性を基に、2つ以上の栄養素で過小申告と判断された者を過小申告者と定義 (n = 65)

¹⁾粗オッズ比は、各々24時間尿中クレアチニン値(g/日)で調整

²⁾調整オッズ比は、上記の変数に加え、24時間尿中クレアチニン値(g/日)で調整。 Hosmer-Lemeshow適合度検定:0.238

上記の変数以外に妊娠中の過小申告に関連する要因なし

[妥当性検証]

[信頼性検証]

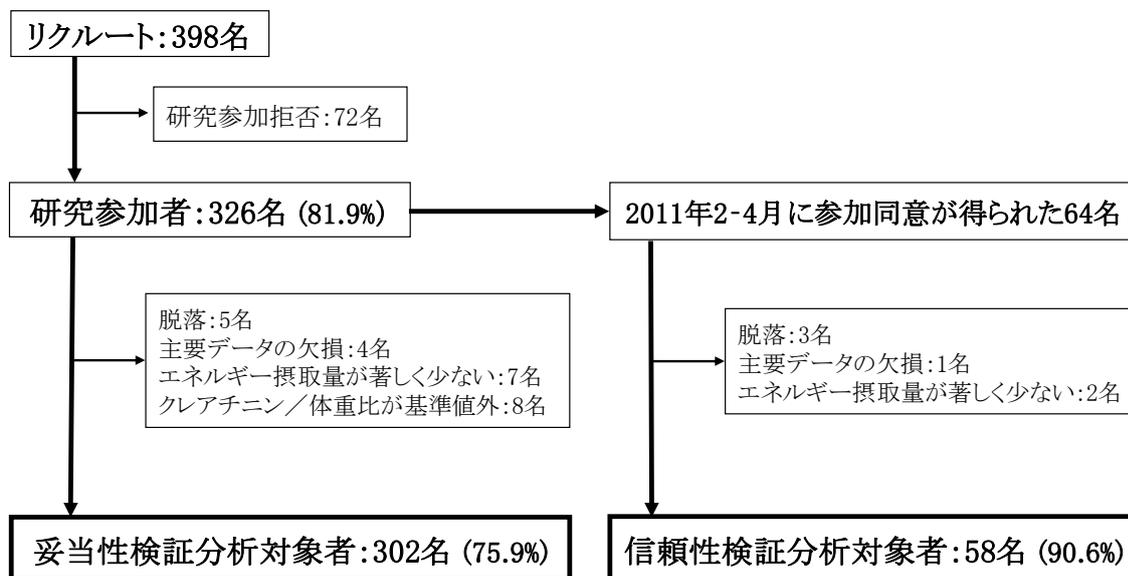


図1. 対象者のフローチャート

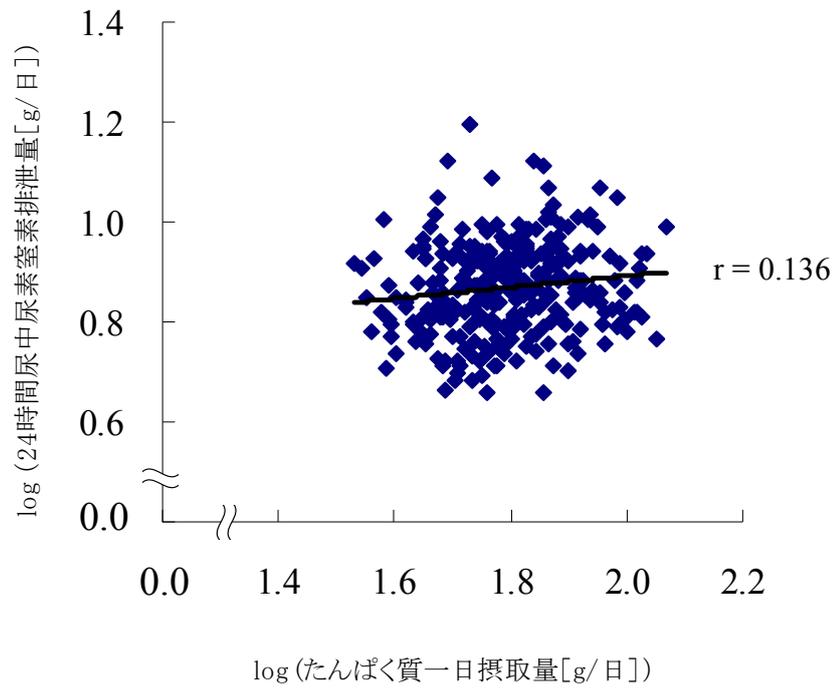


図 2. タンパク質一日摂取量(DHQ)と 24 時間尿中尿素窒素排泄量の相関
 24 時間尿中尿素窒素排泄量 [g/日] は 24 時間尿中クレアチニン値 [g/日] で補正

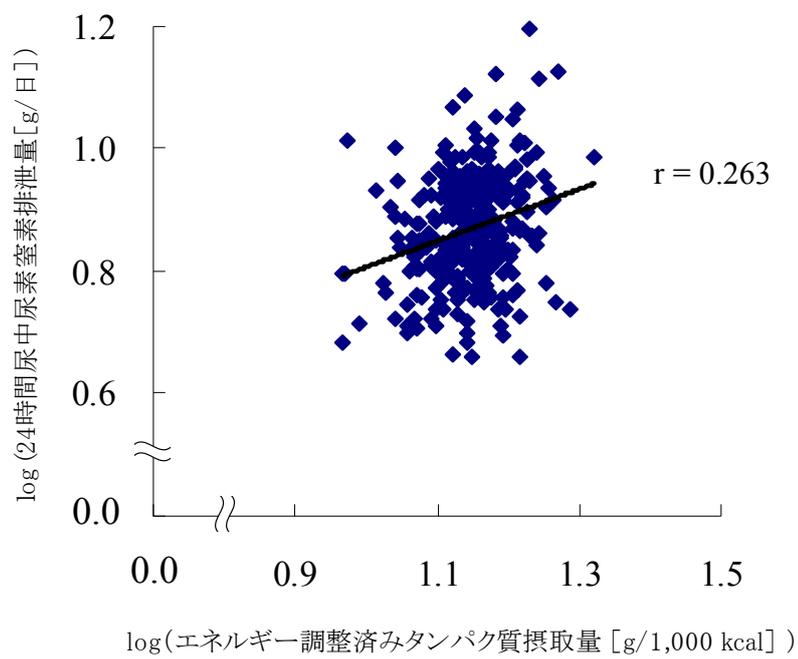


図 3. エネルギー調整済みタンパク質摂取量(DHQ)と 24 時間尿中尿素窒素排泄量の相関
24 時間尿中尿素窒素排泄量 [g/日] は 24 時間尿中クレアチニン値 [g/日] で補正

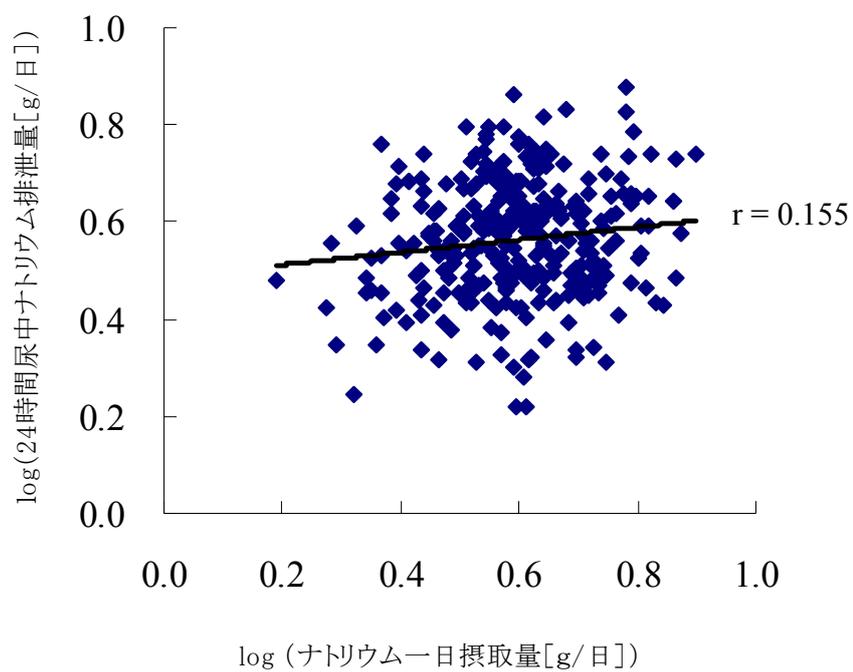


図4. ナトリウム一日摂取量(DHQ)と24時間尿中ナトリウム排泄量の相関
24時間尿中ナトリウム排泄量 [g/日] は24時間尿中クレアチニン値 [g/日] で補正

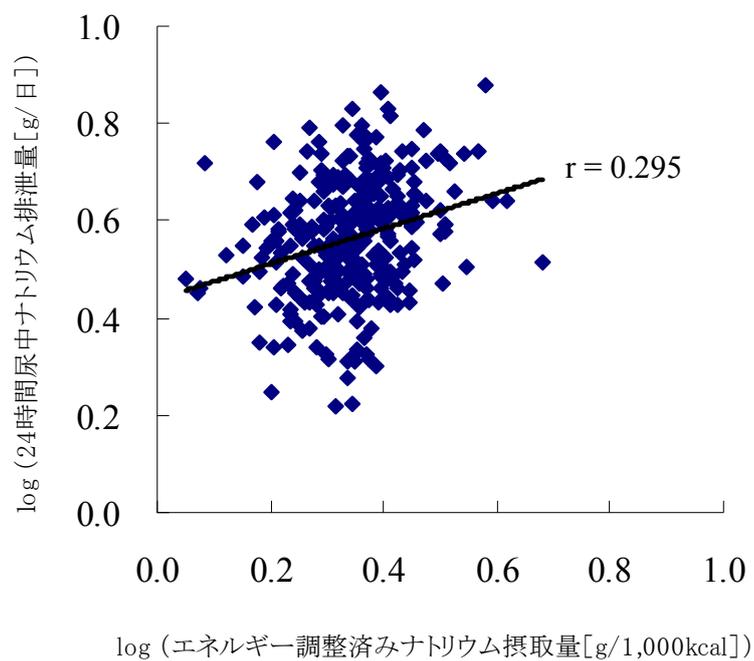


図5. エネルギー調整済みナトリウム摂取量(DHQ)と24時間尿中ナトリウム排泄量の相関

24時間尿中ナトリウム排泄量 [g/日] は24時間尿中クレアチニン値 [g/日] で補正

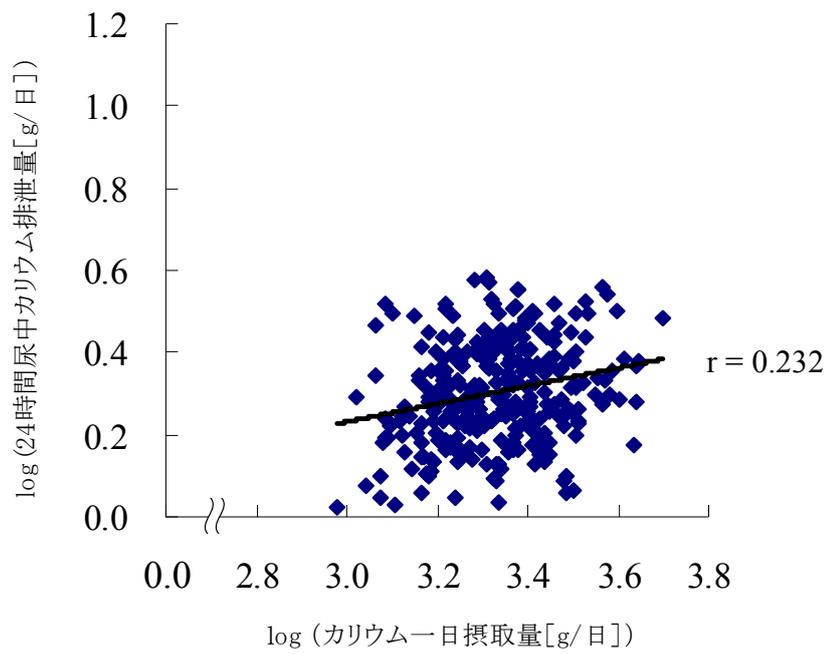


図 6. カリウム一日摂取量(DHQ)と 24 時間尿中カリウム排泄量の相関

24 時間尿中カリウム排泄量 [g/日] は 24 時間尿中クレアチニン値 [g/日] で補正

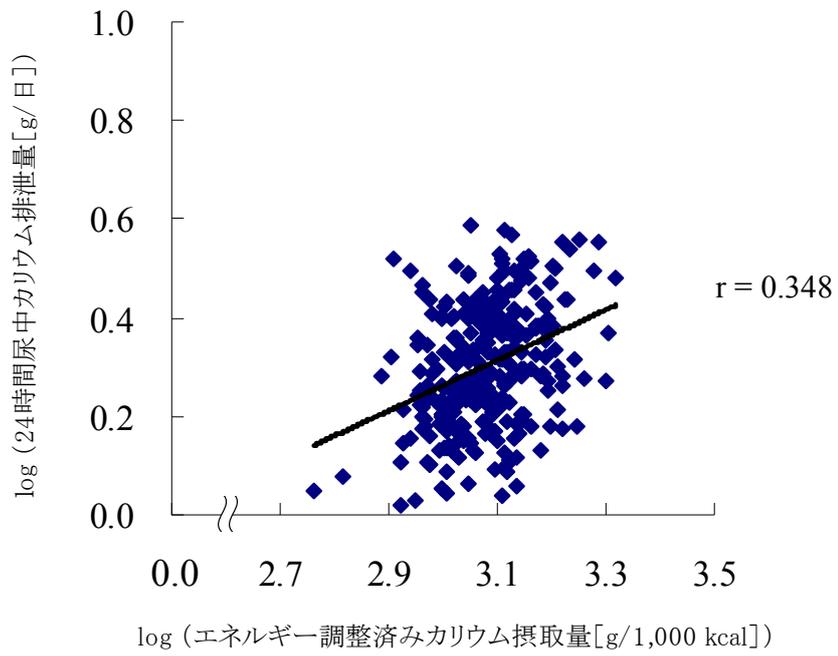


図7. エネルギー調整済みカリウム摂取量(DHQ)と24時間尿中カリウム排泄量の相関
24時間尿中カリウム排泄量 [g/日] は24時間尿中クレアチニン値 [g/日] で補正

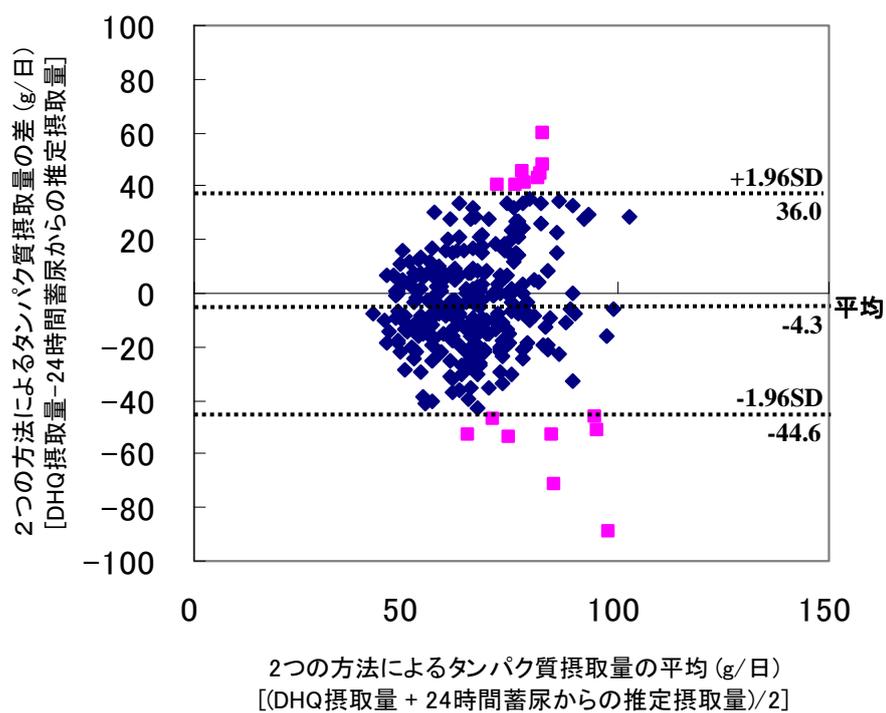


図 8. Bland-Altman プロットによる、タンパク質摂取量 (DHQ) と 24 時間尿中排泄量から算出されたタンパク質摂取量の比較

タンパク質摂取量 (DHQ) が妥当であるとする範囲は、24 時間尿中排泄量から算出されたタンパク質摂取量との平均差±1.96 標準偏差 (SD) とした

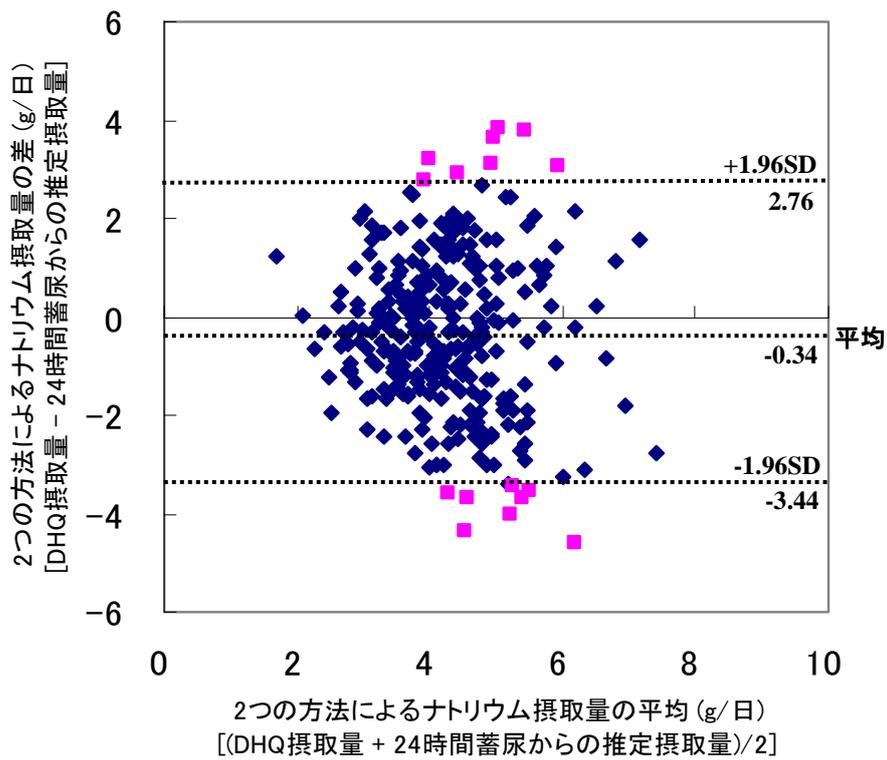


図 9. Bland-Altman プロットによる、ナトリウム摂取量 (DHQ) と 24 時間尿中排泄量から算出されたナトリウム摂取量の比較

ナトリウム摂取量 (DHQ) が妥当であるとする範囲は、24 時間尿中排泄量から算出されたナトリウム摂取量との平均差 \pm 1.96 標準偏差 (SD) とした

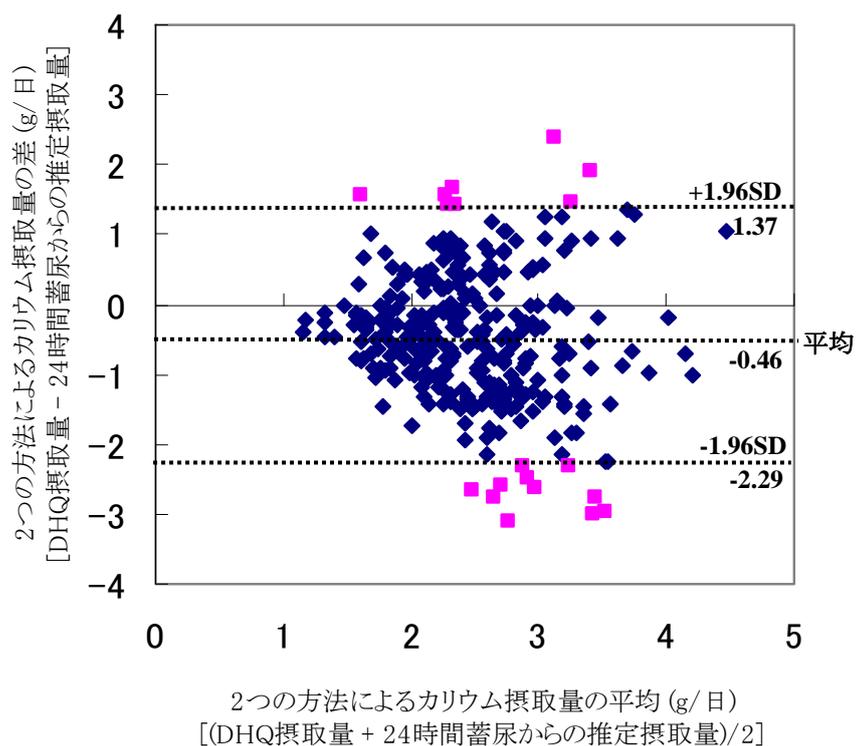


図 10. Bland-Altman プロットによる、カリウム摂取量 (DHQ) と 24 時間尿中排泄量から算出されたカリウム摂取量の比較

カリウム摂取量 (DHQ) が妥当であるとする範囲は、24 時間尿中排泄量から算出されたカリウム摂取量との平均差±1.96 標準偏差 (SD) とした

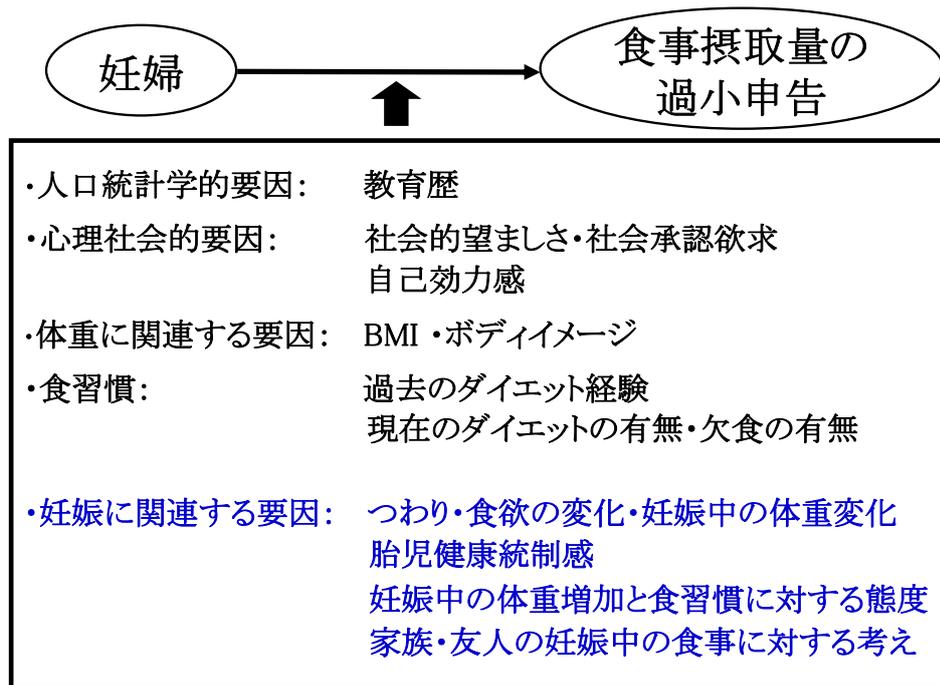


図 11. 概念枠組み：妊婦の食事摂取量の過小申告に関連すると予測される要因

四角内の黒字は、一般成人で示されている食事摂取量の過小申告に関連する要因

青字は、本研究で新たに調査する要因

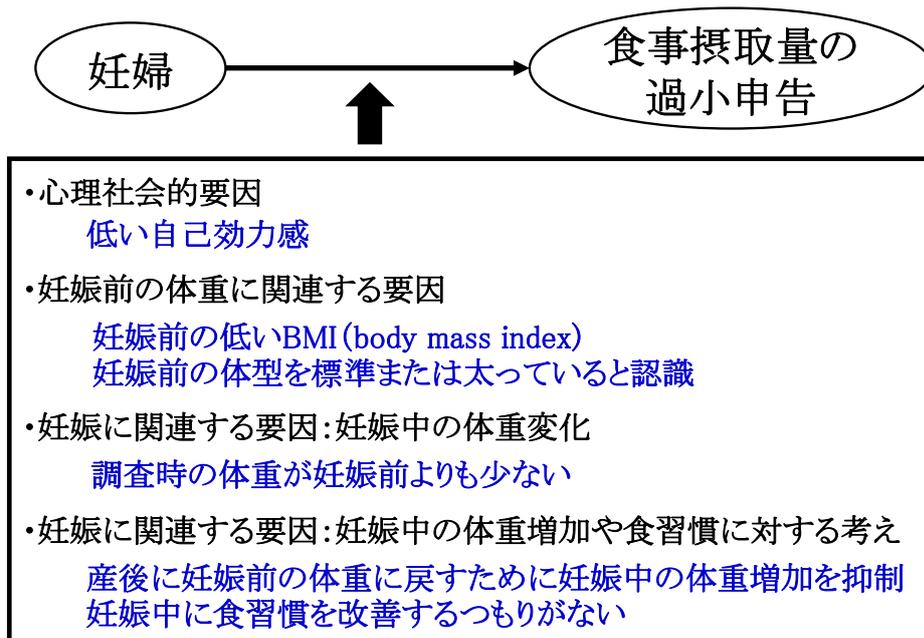


図 12. 対象妊婦における DHQ の過小申告に関連する要因

青字は、妊娠中の食事摂取量の過小申告に関連するとして本研究で示した要因

栄養調査へのご協力をお願い



私は、東京大学大学院 母性看護学・助産学分野の 白石三恵 と申します。
現在、東京大学医学部附属病院と共同で、妊娠中の食生活と健康に関する研究をしています。

妊娠中の栄養状態が、妊娠経過や胎児成長に影響を与えるという研究結果が多数報告されています。しかし、日本では、妊娠中の栄養状態を簡便かつ正確に評価できる調査票がないために、妊娠期の食生活と健康についての詳しい継続的な調査の実施は未だ難しい状況にあります。

この調査は、妊娠期に利用できる栄養調査票の開発を目指すとともに、妊娠中の食生活や栄養についての医療者のアドバイスをより有益なものにするための基礎となる調査を行うことを目的としています。



調査内容



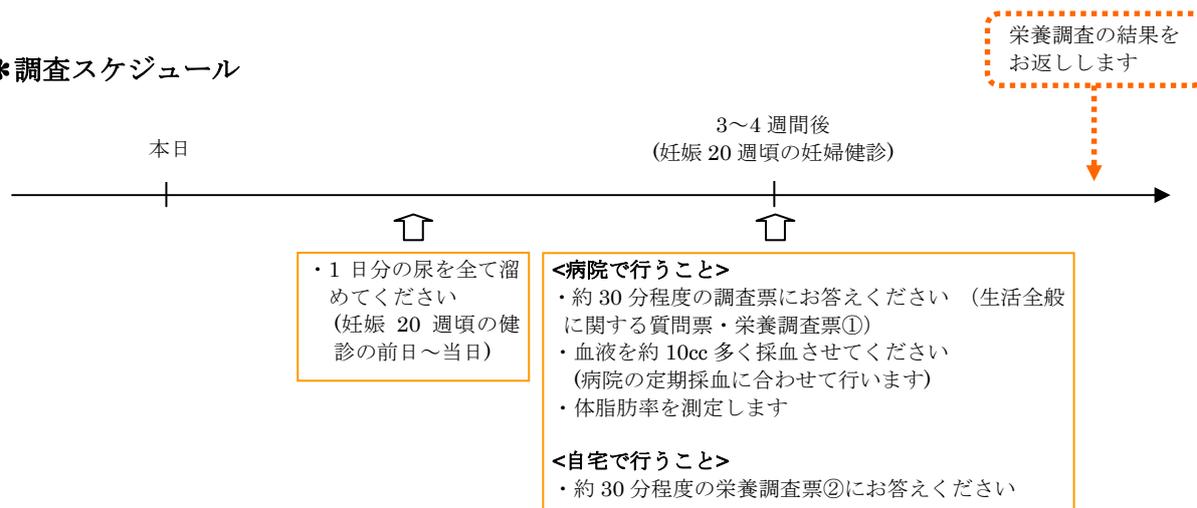
調査期間：2010年6月～2011年6月



お願いしたいことは以下の4つです。

- ① 妊娠20週頃の妊婦健診の前日朝から当日朝の1日分の尿を、全て溜めてください。
- ② 妊娠20週頃の妊婦健診時に、生活全般についての調査票と栄養調査票①にお答えください。体脂肪率を測定させてください。
- ③ 妊娠20週頃の妊婦健診終了後、ご自宅にて栄養調査票②にお答えください。
- ④ 妊娠20週頃の妊婦健診の採血時に、10cc程度多めに採血させてください。
(調査のために、新たに針を挿入することはありません)

*調査スケジュール



- * 調査への参加は自由です。同意されなかった場合でも、診療等への影響はございません。
- * 調査にかかる費用は一切ございません。この調査は2009年度やずや食と健康研究所、2007-2010年度文部科学省科学研究費基盤Aの助成を受けて実施しております。
- * 御協力いただいた方には、粗品をお渡しいたします。
- * 結果は集団として公表し、個人を特定できるようなことはありません。
- * 以上をご理解いただいた上で、研究に参加していただける方は、同意書にご署名をお願いいたします。



ご不明な点がございましたら、下記までいつでもご連絡ください。

<連絡先> 調査担当 東京大学大学院 母性看護学・助産学分野
春名めぐみ(講師)
松崎政代(助教)
白石三恵(大学院生)

東京大学大学院 地域看護学分野
村嶋幸代(教授)

〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1
Tel & Fax: 03-5841-3396

栄養調査へのご協力のお願い



私は、東京大学大学院 母性看護学・助産学分野の 白石三恵 と申します。
現在、東京大学医学部附属病院と共同で、妊娠中の食生活と健康に関する研究をしています。

妊娠中の栄養状態が、妊娠経過や胎児成長に影響を与えるという研究結果が多数報告されています。しかし、日本では、妊娠中の栄養状態を簡便かつ正確に評価できる調査票がないために、妊娠期の食生活と健康について詳しい継続的な調査の実施は未だ難しい状況にあります。

この調査は、妊娠期に利用できる栄養調査票の開発を目指すとともに、妊娠中の食生活や栄養についての医療者のアドバイスをより有益なものにするための基礎となる調査を行うことを目的としています。



調査内容



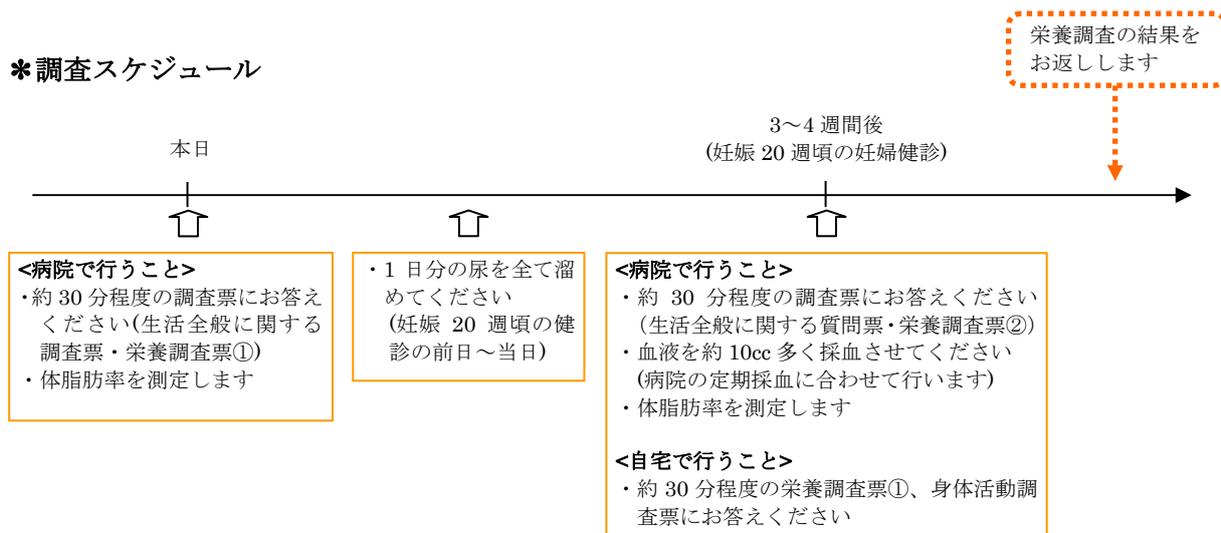
調査期間: 2011 年 2 月～2011 年 4 月



お願いしたいことは以下の 5 つです。

- ① 本日、生活全般についての調査票、栄養調査票①にお答えください。体脂肪率を測定させていただきます。
- ② 妊娠 20 週頃の妊婦健診の前日朝から当日朝の 1 日分の尿を、全て溜めてください。
- ③ 妊娠 20 週頃の妊婦健診時(次回健診時)に、生活全般についての調査票、栄養調査票②にお答えください。体脂肪率を測定させていただきます。
- ④ 妊娠 20 週頃の妊婦健診終了後、ご自宅にて、栄養調査票①、身体活動調査票にお答えください。
- ⑤ 妊娠 20 週頃の妊婦健診の採血時に、10cc 程度多めに採血させていただきます。
(調査のために、新たに針を挿入することはございません)

*調査スケジュール



- * 調査への参加は自由です。同意されなかった場合でも、診療等への影響はございません。
- * 調査にかかる費用は一切ございません。この調査は2009年度やずや食と健康研究所、2007-2010年度文部科学省科学研究費基盤Aの助成を受けて実施しております。
- * 御協力いただいた方には、粗品をお渡しいたします。
- * 結果は集団として公表し、個人を特定できるようなことはありません。
- * 以上をご理解いただいた上で、研究に参加していただける方は、同意書にご署名をお願いいたします。



ご不明な点がございましたら、下記までいつでもご連絡ください。

<連絡先> 調査担当 東京大学大学院 母性看護学・助産学分野
春名めぐみ(講師)
松崎政代(助教)
白石三恵(大学院生)

東京大学大学院 地域看護学分野
村嶋幸代(教授)

〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1
Tel & Fax: 03-5841-3396

24 時間尿を溜める検査（蓄尿検査）

次回の妊婦健診の前日朝から当日朝にかけて、尿を溜めてください。

蓄尿検査で分かることは？

尿の成分を調べることで、1日に食べた蛋白の量や、塩分、カリウムなどの量を知ることが出来ます。

蓄尿方法は？

1日の尿が全部入る大きな容器(3L)、やや大きめの容器(1L)と尿コップをお渡しします。やや大きめの1Lの容器は、外出される時にお持ちください。



尿を溜める容器



尿を採るコップ

尿の溜め方の流れ

例えば、朝7時から蓄尿を開始するとします。朝7時に起きて排尿した時の尿は、前日の夜から貯まったものですから捨てます。

以後の尿はすべて蓄尿し、次の日の朝も前日と同じ7時に起きて最後の蓄尿を行います(必ず、前日の開始時刻と同じ時間に排尿をし、尿を溜めてください)。仕事の都合などによっては、何時から始めても結構ですが、できるだけ午前中に始めるようにしましょう。

- * 3L ボトルに全ての尿を入れ、水平な場所にボトルを置き、マジックで尿の溜まったところに線で印をつけます（線は1周引いてください）。
- * その後、尿を貯めた容器をよくかき混ぜて（蓋を閉めてよく振ります）、一部をスポイトで小さな容器に入れて持っていきます。このとき、スポイトで3回程度尿を容器に移してください。



尿を溜める容器の保管場所は？

細菌の繁殖を防ぐため、涼しい所に置いてください。（トイレの中は、夏場は暑くなるので、温度に気をつけてください。）

うっかりして尿を取り損なってしまった場合は？

24時間蓄尿記録用紙に、時間を記入してください。また、いつもと同じ位の量か、かなり少なかったのか、など分かる範囲で備考欄にご記入ください。

ここに記入してください



時間	特記事項（尿の採り忘れなど）
午前・ <input type="text" value="午後"/> 3時 30分	採り忘れ（マグカップ1杯程度）
午前・午後 時 分	

ID :

資料 4

24 時間蓄尿記録用紙

この紙は、蓄尿ボトルと一緒に、次回妊婦健診時に提出してください。

尿を溜めた日：平成____年____月____日____時からその翌朝

溜められなかった尿はありますか？ → いいえ

↓
はい
↓

※ スプーン 1 杯程度のわずかなものは
記入する必要はありません。

時刻	およその量 (マグカップ 1 杯程度といった表現でもかまいません)
午前・午後 時 分頃	
午前・午後 時 分頃	
午前・午後 時 分頃	

No.	ID.	
-----	-----	--

妊娠中期 調査票

ご記入にあたってのお願い

- ① 書き終わりましたら、この調査票を研究担当者にお渡しください。
- ② ご不明な点やご質問等がございましたら、研究担当者に直接または下記までお問い合わせください。

東京大学大学院 母性看護学・助産学分野

春名めぐみ（講師）

松崎政代（助教）

白石三恵（大学院生）

〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1

Tel&Fax : 03-5841-3396

Mail : mi-shi@umin.ac.jp（白石三恵）

◆ 記入日：[] 年 [] 月 [] 日

I. 次の質問について、()には該当する言葉を、選択肢は数字に○を、□には該当する方に✓をつけてください。

1)

1. 年齢	() 歳
2. 出産予定日	西暦 () 年 () 月 () 日
3. 婚姻に関して	1)未婚 2)既婚 3)離別
4. 現在何名でお暮らしですか？ 一緒にお住みの方全てに○をつけてください。	() 名 1)夫・パートナー 2)子ども 3)実父 4)実母 5)義理父 6)義理母 7)実兄弟・姉妹 8)義理兄弟・姉妹 9)祖父 10)祖母 11)友人 12)その他 ()

2) 妊娠中の体重増加目標値を設定されていますか？それはどなたが設定されましたか？

はい	<input type="checkbox"/>	体重増加目標値は、どなたが何 kg と設定されていますか？ 当てはまるところにお答えください。複数の目標値がある場合は、全てお書きください。 医師 () kg () という理由で設定 助産師 () kg () という理由で設定 自分 () kg () という理由で設定 家族 () kg () という理由で設定 友人 () kg () という理由で設定
いいえ	<input type="checkbox"/>	

3) 身長・妊娠前の体重をお書きください。

身長 () cm 妊娠前の体重 () kg

4) あなたの最終学歴は以下のどれにあてはまりますか？

- | | |
|--------------|---------------|
| 1. 中学・高校 | 2. 専門学校・短大・高専 |
| 3. 4年制大学・大学院 | |

5) 現在の世帯あたり(同居家族で)の収入は、以下のどれにあてはまりますか？
よくわからない場合は、できるだけ近いと思われるところに○をおつけ下さい。

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1. 0～300万円未満 | 2. 300万～500万円未満 |
| 3. 500万～700万円未満 | 4. 700万～900万円未満 |
| 5. 900万円以上 | |

6) 現在の就業状況についてお尋ねします。

1. 以前から専業主婦である
2. 産休中である ()ヶ月から
3. 現在も働いている
4. 学校に通っている
5. 妊娠を機に退職した ()週の時
6. その他 ()

現在も働いている/学校に通っている方にお尋ねします。

- ① 1ヶ月の就労日数(通学日数)は? ()日/月
② 1日平均労働時間(勉強時間)は? ()時間/日

7) 現在(最近1ヶ月)タバコを吸っていますか?

- はい → ① いつから吸っていますか? ()歳から
いいえ → ② 1日にどれくらい吸いますか? 平均 ()本/日

7)の質問に「いいえ」と答えられた方にお聞きします。

8) 以前、タバコを吸っていましたか?

- はい → ① いつ頃吸っていましたか? ()歳から ()歳まで
いいえ → ② 1日にどれくらい吸っていましたか? 平均 ()本/日
③ 何をきっかけに禁煙されましたか?
1. 健康上の理由 2. 妊娠
3. 他者の薦め 4. その他 ()

9) 食事の準備(調理)は、主にご自分でされますか?

- はい
いいえ → ① どなたが準備(調理)されますか?
朝食 ()
昼食 ()
夕食 ()

10) 現在(最近1ヶ月)つわりはありますか?

- はい → ① つわりはどのような感じですか?
いいえ → 1. ほとんど食べられない・食べてももどしてしまう
2. 空腹になるとむかつきを感じるため、食べる回数・量が増えた
3. 時々むかつきを感じるが、もどすところまでは至らない
4. その他 ()

11) 現在(最近1ヶ月)、妊娠前と比べて、食欲はどの程度ですか?

1. 妊娠前より増えた 2. 妊娠前と変わらない 3. 妊娠前より減った

12) 次の文を読んで、現在の自身の状態に当てはまるものに○を付けてください。

- [] 現在、私は食習慣を意識して改善しようとしていないし、これから6ヶ月以内にこの食習慣を変えるつもりはない。
- [] 現在、私は食習慣を意識して改善しようとしていないが、これから6ヶ月以内にこの食習慣を変えるつもりがある。
- [] 現在、私は食習慣を意識して改善しようとしていないが、翌月までにこの食習慣を変えるつもりである。
- [] 現在、私は食習慣を意識して改善しており、この食習慣は過去6ヶ月以内に始めたものである。
- [] 現在、私は食習慣を意識して改善しており、この食習慣を既に6ヶ月以上続けている。

具体的にどのようなことに気をつけていますか？（複数回答可）
あてはまる数字に○をつけてください

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1. 妊娠前より量をたくさん食べる | 2. 妊娠前より量を少なく食べる |
| 3. 朝食を食べる | 4. 夕食を遅い時間に食べない |
| 5. 間食をしない | 6. バランスよく食べる |
| 7. 野菜を多く食べる | 8. 果物を食べる |
| 9. 魚を食べる | 10. 魚の摂取を控える |
| 11. 塩分を摂り過ぎない | 12. 油分の摂り過ぎない |
| 13. 甘いものを摂り過ぎない | 14. お酒を飲まない |
| 15. カフェインを摂り過ぎない | 16. 無農薬のものを食べるようにしている |
| 17. その他 () | |

具体的にどのようなことを変えるつもりですか？（複数回答可）

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1. 妊娠前より量をたくさん食べる | 2. 妊娠前より量を少なく食べる |
| 3. 朝食を食べる | 4. 夕食を遅い時間に食べない |
| 5. 間食をしない | 6. バランスよく食べる |
| 7. 野菜を多く食べる | 8. 果物を食べる |
| 9. 魚を食べる | 10. 魚の摂取を控える |
| 11. 塩分を摂り過ぎない | 12. 油分の摂り過ぎない |
| 13. 甘いものを摂り過ぎない | 14. お酒を飲まない |
| 15. カフェインを摂り過ぎない | 16. 無農薬のものを食べるようにしている |
| 17. その他 () | |

13) 妊娠中に食べているものの種類や量に、家族や友人の考え方が影響していますか？

はい
いいえ

どなたの、どのような考え方ですか？

【例：実母は、妊娠中は2人分の量を食べた方が良いと思っている。
夫は、妊娠中には〇〇を多く食べた方が良いと思っている。】

誰 () 【例：夫、実母、義母、姉】
考え ()

II. 1) 過去7日間にあなたが感じられたことに最も近い答えに○をつけてください。

必ず10項目に答えてください。

例) 幸せだと感じた。	はい、常にそうだった
	<u>はい、たいていそうだった</u>
	いいえ、あまり度々ではなかった
	いいえ、まったくそうではなかった

1 笑うことができたし、物事のおかしい面もわかった。 いつもと同様にできた
あまりできなかった
明らかにできなかった
まったくできなかった

2 物事を楽しみにして待った。 いつもと同様にできた
あまりできなかった
明らかにできなかった
まったくできなかった

3 物事が悪くいった時、自分を不必要に責めた。 はい、たいていそうだった
はい、時々そうだった
いいえ、あまり度々ではなかった
いいえ、そうではなかった

4 はっきりした理由もないのに不安になったり、心配した。 いいえ、そうではなかった
ほとんどそうではなかった
はい、時々あった
はい、しょっちゅうあった

5 はっきりした理由もないのに恐怖に襲われた。 はい、しょっちゅうあった
はい、時々あった
いいえ、めったになかった
いいえ、まったくなかった

6 することがたくさんあって大変だった。 はい、たいてい対処できなかった
はい、いつものようにはうまく対処できなかった
いいえ、たいていうまく対処できた
いいえ、普段通りに対処できた

7 不幸せなので、眠りにくかった。 はい、ほとんどいつもそうだった
はい、時々そうだった
いいえ、あまり度々ではなかった
いいえ、まったくなかった

8 悲しくなったり、惨めになった。

はい、たいていそうだった

はい、かなりしばしばそうだった

いいえ、あまり度々ではなかった

いいえ、まったくなかった

9 不幸せなので、泣けてきた。

はい、たいていそうだった

はい、かなりしばしばそうだった

ほんの時々あった

いいえ、まったくそうではなかった

10 自分自身を傷つけるという考えが浮かんできた。

はい、かなりしばしばそうだった

時々そうだった

めったになかった

まったくなかった

2) 普段のあなたについてお伺いします。各文章について当てはまるところに✓をつけてください。

		まったくそう思わない	まれにそう思う	時々そう思う	よくそう思う	いつもそう思う
1	料金を払わずに映画館に入って、それを誰にも見られないのなら、たぶんそう思うと思う。					
2	たとえ目上の人（上司・先生・親など）の方が正しいと分かっているとしても、反感を感じるのが時々ある。					
3	仮病を使ったことがある。					
4	自分が知らないことを知らないと認めることは気にならない。					
5	たとえ自分の気に入らない人にも、いつも礼儀正しく振舞っている。					
6	自分がしたことについて責任転嫁しようと考えたことなど全くない。					
7	人に恩をきせられて、腹を立てたことなど全くない。					
8	人が自分と全く違う考え方をしても、困ったことなど全くない。					
9	人をガミガミ叱り付けたいと思ったことなど、ほとんどない。					
10	自分の好意をあてにした他人からの依頼に、イライラすることがある。					

3) 次の質問に「はい」「いいえ」のあてはまる方に○をつけてください。

① 何か仕事をするときは、自信をもってやるほうである。	はい・いいえ
② 過去に犯した失敗や嫌な経験を思い出して、暗い気持ちになることがよくある。	はい・いいえ
③ 友人より優れた能力がある。	はい・いいえ
④ 仕事を終えた後、失敗したと感じることのほうが多い。	はい・いいえ
⑤ 人と比べて心配性なほうである。	はい・いいえ
⑥ 何かを決めるとき、迷わずに決定するほうである。	はい・いいえ
⑦ 何かを決めるとき、うまくいかないのではないかと不安になることが多い。	はい・いいえ
⑧ 引っ込み思案なほうだと思う。	はい・いいえ
⑨ 人より記憶力がよいほうである。	はい・いいえ
⑩ 結果の見通しが見つからない仕事でも、積極的に取り組んでいくほうだと思う。	はい・いいえ
⑪ どうやったらよいか決心がつかずに仕事にとりかかれなことがよくある。	はい・いいえ
⑫ 友人よりも特に優れた知識を持っている分野がある。	はい・いいえ
⑬ どんなことでも積極的にこなすほうである。	はい・いいえ
⑭ 小さな失敗でも人よりずっと気にするほうである。	はい・いいえ
⑮ 積極的に活動するのは、苦手なほうである。	はい・いいえ
⑯ 世の中に貢献できる力があると思う。	はい・いいえ

4) 「非常にそう思う」から「全くそう思わない」までの当てはまるところに✓をつけてください。

		非常に そう思う	そう 思う	そう 思う	どちらか といえ ば	どちらか といえ ば	そう 思わ ない	全く そう 思わ ない
1	母親自身の健康管理は、胎児の健康や発育に影響する。							
2	母親の健康状態は、胎児の健康や発育に影響する。							
3	母親の食生活は、胎児の健康や発育に影響する。							
4	胎児が健康であるためには母親の気配りが必要である。							
5	妊娠中の過ごし方について学ぶことは、元気な赤ちゃんの出生につながる。							

5) 次の質問に、「全くあてはまらない」から「非常にあてはまる」のうちで最も近いものに、
 ✓を入れてください。

		全くあてはまらない	あまりあてはまらない	ややあてはまる	わりとあてはまる	非常にあてはまる
1	私は、人を喜ばせるために、自分の意見や行動を変える。					
2	私は、人とうまくやったり好かれるために、人が望むようにふるまおうとする傾向がある。					
3	私は、励ましがなければ自分の仕事を続けることが困難である。					
4	私は、自分の考えがグループの意見と異なるとき、自分の考えを言いにくい。					
5	私は、友人が自分を支持してくれることが分かっているときだけ、すすんで議論に加わる。					
6	私は、人からよく思われるために自分を変えようとは思わない。					
7	私は、自分の進む道を必ずしも自分で決めていないと思うことが時々ある。					
8	私は、パーティーのような社交の場では、他人のいやがることをしたり、言ったりしないように注意している。					
9	私は、自分の行動を弁解したり、謝罪する必要があると感じることはめったにない。					
10	私にとって、人との様々な交流の中で“上手に”振舞うことは重要でない。					
11	私はたいてい、人が反対しても自分の立場を変えない。					
12	重要人物に取り入るのは賢明である。					
13	どれほどよい人間かで、友人の数が決まる。					
14	最もうまい人の扱いは、相手の考えに同意したり、相手の喜ぶようなことを言うことである。					
15	たとえ自分のほうが正しいとわかっている場合でも、他人からみれば間違っていると思われるようなことは、人前ですべきではない。					
16	人と接するときは、積極的であるより控え目なほうがよい。					
17	私は、同じ状況であっても、相手が違えば異なる行動をとる。					
18	誰かが私のことをあまり良く思っていないことがわかったら、次にその人に会ったとき、印象を良くするためにできるだけのことをする。					
19	私に対してどんな批判があろうと、私はそれを受け入れることができる。					
20	私は、どうすべきかをサイコロで決めたいと思うことがよくある。					

