平成21年度厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業）
日本人の食事摂取基準を改定するためのエビデンスの構築に関する研究
－微量栄養素と多量栄養素摂取量のバランスの解明－
主任研究者　　柴田　克己　　滋賀県立大学　教授

主任研究者の報告書

5．妊婦，授乳婦における水溶性ビタミンの摂取量調査

主任研究者　　柴田　克己　　滋賀県立大学　　教授

研究要旨
胎児，乳児の成長に大きく影響する妊婦，授乳婦の栄養状態は極めて重要である．妊婦，乳児を対象とした介入試験は倫理的に困難であるため，栄養状態を評価するためには，食事調査が大きな役割を果たす．しかしながら，妊婦，授乳婦を対象とした食事調査の報告はほとんどない．そこで本調査では，妊婦，授乳婦における食事摂取量を明らかにすることを目的とした．妊娠および授乳期間中の女性を対象とし，毎月一度，自記式食事歴法質問票（DHQ）の記入を継続して実施し，ビオチンを除く8種類の水溶性ビタミン摂取量の推移を調査した．8種類の水溶性ビタミン摂取量とエネルギー摂取量との間に高い相関が認められた．授乳婦では，ビタミンB_1，ビタミンB_6，ビタミンCを除く6種類の水溶性ビタミンの平均摂取量はEARよりも多かった．一方，妊婦におけるビタミンB_6および葉酸の平均摂取量はEARの40～70%であった．

A．目的

栄養調査は栄養学研究の基礎となるもので，一般的に栄養アセスメントとして食事調査を用いて行われる．国内で行われている最も大規模な食事調査は，国民健康・栄養調査で実施されている栄養摂取状況調査であり，食事摂取基準策定に必要な日本人の現状に関する重要な基礎データを提供している．この栄養摂取状況調査は世帯ごとに摂取した食品を秤量記録し，管理栄養士により確認，修正がなされたものである．しかし，現代の食生活では，同じ世帯であっても個人ごとに食事摂取量に大きな違いがみられる．そのため，世帯ではなく，個人を対象としたより精度の高い調査が必要となっている．

胎児および乳児の成長に妊娠期，授乳期の栄養は極めて重要である．しかし，妊婦や乳児を対象として出納試験を行うことは倫理的に困難であり，科学的な根拠データが得られにくい時期でもある．このことから妊婦，授乳婦の栄養状態の評価には食事調査が大きな役割を果たしている．しかしながら妊婦，授乳婦を対象とした食事調査のデータはほとんどない．そこで，本調査では妊婦，授乳婦を対象としてビオチンを除く 8 種類の水溶性ビタミンと 3 大栄養素摂取量の推移を調べた．

B．調査方法

1．対象者

S 県内の妊婦 20 名，授乳婦 41 名（妊娠期から乳児が満 1 歳の誕生日を迎える月まで）を対象として，毎月 1 回の頻度で継続的な研究調査を実施した．また，S 県内の大学に在籍する非妊娠，非授乳女性として女子学生 105 名を対象にして，食事調査を実施した．このうち，自記式食事歴法質問票（DHQ）から算出したエネルギー摂取量が 500 kcal 以上 4000 kcal 以下であること，最近 1 ヶ月間はビタミン剤を服用していないことを満たすものを解析の対象とした．

なお，本調査は滋賀県立大学倫理審査委員会において承認を得ており，対象者には調査の目的，検査内容，個人情報の保護などについて十分な説明を行い，インフォームド･コンセントを得ている．

2．自記式食事歴法質問票（DHQ）

対象者には毎月 1 回設定した調査日に DHQ に回答してもらった．これを五訂日本食品標準成分表に基づいて解析し，ビオチンを除く 8 種類の水溶性ビタミン摂取量を計算した．ビオチンを除いた理由は，五訂日本食品標準成分表に成分値が記載されていないためである．また，ナイアシンについては，トリプトファンからニコチンアミドが合成されるため，ナイアシン当量の摂取量として算出した．

3．統計処理

DHQ より算出した 1 月ごとの水溶性ビタミン摂取量は調査期間を妊娠初期・中期・末期の 3 期（各 3 カ月ずつ），授乳期は前期・後期（各 6 カ月ずつ）にわけ，平均値を算出し，女子学生と比較した．解析には GraphPad Prism4（GraphPad Software，Inc，San Diego，California，USA）を用いた．女子学生の値と比較して One-way ANOVA（Dunnett 法）による検定を行った．

C．結果

1．対象者の特徴

表 1 に，対象者の年齢，身長，体重，BMI，栄養素等摂取量を示した．

女子学生の身体状況を日本人の食事摂取基準（2010 年版）[1] の基準体位（19～29 歳）と比較すると，身長は 158.2 ± 5.0 cm（基準身長 158 cm），体重は 50.7 ± 5.2 kg（標準体重 53 kg），BMI は 20.2 ± 1.7（基準 BMI 21.2）であった．調査対象者のうち授乳婦の身体状況を女子学生と比較すると，授乳婦の身長は 158.7 ± 5.3 cm，体重は 50.6 ± 5.1 kg，BMI は

20.1 ± 1.9 であり，女子学生，授乳婦ともに平均的な集団であった．妊婦は胎児による体重増加分の影響が大きいため除外した．栄養素等摂取量では，総エネルギー量は女子学生1716 ± 317 kcal，妊婦 1831 ± 467 kcal，授乳婦1978 ± 435 kcal であった．食事摂取基準推定エネルギー必要量，身体活動レベル I（30～49 歳 女性 1700 kcal）に付加量（妊婦初期+50 kcal，中期 + 250 kcal，末期 + 450 kcal，授乳婦 + 350 kcal）を考慮して比較すると，妊婦の初期，中期，末期，授乳婦のいずれにおいても日本人の食事摂取基準よりも低値を示した．たんぱく質エネルギー比，総脂質エネルギー比，炭水化物エネルギー比はいずれも食事摂取基準で示された範囲内であった．

2．エネルギー，たんぱく質，脂質，炭水化物，水溶性ビタミン摂取量

エネルギー，たんぱく質，炭水化物において，妊娠末期と授乳前期，後期での摂取量が女子学生に比べ約 1.2 倍高い値を示した．脂質では差は認められなかった．水溶性ビタミンでは，ビタミン B_2 を除く 7 種類のビタミンにおいて，妊婦末期と授乳期の摂取量が女子学生に比べ約 1.2～1.3 倍高い値を示した．妊婦初期，中期では女子学生と比較して差は認められなかった．

妊婦（初期・中期・末期），授乳婦（前期・後期）における摂取量と「日本人の食事摂取基準（2010 年版）[1]」に示されている推定エネルギー必要量（EER），推定平均必要量（EAR）を図 1 に示した．この EER は身体活動レベル I の 30～49 歳女性の EER に付加量を加えた値である．また，EAR の値は，30～49 歳，女性の EAR に妊婦，授乳婦それぞれの付加量を加えた値である．以降，付加量も加えた数値を EER, EAR と表示する．ビタミン B_2，B_{12}，ナイアシン，パントテン酸は EAR よりも多く摂取していた．一方，ビタミン B_1, B_6 の摂取量は全ての期間において EAR の値を下回っていた．葉酸の摂取量は妊娠期に EAR を大きく下回るものの，授乳期には EAR よりも多量に摂取していた．

D．考察

我々は平成 19 年度厚生労働科学研究費補助金「日本人の食事摂取基準を改定するためのエビデンスの構築に関する研究」[2] において，自由に生活する児童，大学生を対象として食事摂取量を調査した．また，平成 20 年度においては，高齢者を対象として食事調査を実施した．本調査ではまだデータのない妊婦，授乳婦を対象とした食事調査を実施した．対象者の体位は，日本人の食事摂取基準（2010 年版）[1] で定められた基準体位とほぼ一致した．栄養素等摂取量においては，エネルギー摂取量は推定エネルギー必要量より低値であったものの，たんぱく質エネルギー比，総脂質エネルギー比，炭水化物エネルギー比は摂取基準に定められた範囲内であった．これらのことより，本調査の対象者は標準的な食生活を送っており，特に偏りのある集団ではないと考えられる．

本調査では DHQ より栄養素摂取量を算出し，この値を女子学生と比較した．ビタミン B_2 を除く 7 種類の水溶性ビタミン，エネルギー，たんぱく質，炭水化物において，妊娠末期と授乳期の摂取量が女子学生よりも有意に高い値を示した．また，今回調べたすべての栄養素において女子学生に比べて，妊婦初期で低値を示した．そして，妊婦初期から末期にかけて摂取量は増加し，授乳期ではその値を維持するという傾向がみられた．これは妊娠初期にはつわりによって食事の摂取量が減少し，また摂取できる食品にも偏りがでてくるためだと考えられる．

妊婦, 授乳婦の栄養素摂取量を EAR と比較したところ，ビタミン B_1，アスコルビン酸は全体的に EAR を下回っていた．ビタミン B_6，葉酸は妊婦において EAR を大きく下回った

が，授乳婦では EAR をほぼ満たしていた．ビタミン B_6，葉酸は妊婦の EAR の値が顕著に大きいことが特徴的である．ビタミン B_6 については, 妊婦の血漿中 PLP 濃度が低下するという報告があり [3)]，非妊娠時と同じ濃度に維持することを目的に付加量が高く設定されている．また，葉酸においては，妊娠による必要量の増加から，大球性貧血が引き起こされていると考えられ [4)]，それを改善するために付加量の値が大きく設定されている．EAR と現在の摂取量の間には，ビタミン B_6 で 0.5～1.0 mg，葉酸で 100～200 µg の差がある．EAR を満たすためには，ビタミン B_6 で 1.4～2.4 倍，葉酸で 2～2.5 倍の摂取が必要となり，サプリメント等の通常以外の食品を摂取しない限り困難と考えられる．しかし現在の摂取量であっても，不足による健康障害がみられたという報告は少ない．もし，生体指標を調査し，問題がなければビタミン B_6，葉酸の EAR を減少させられる可能性がある．

E．健康危険情報

特記する情報なし

F．研究発表

1．発表論文

なし

2．学会発表

なし

G．知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

1．特許予定

なし

2．実用新案登録

なし

3．その他

なし

H．引用文献

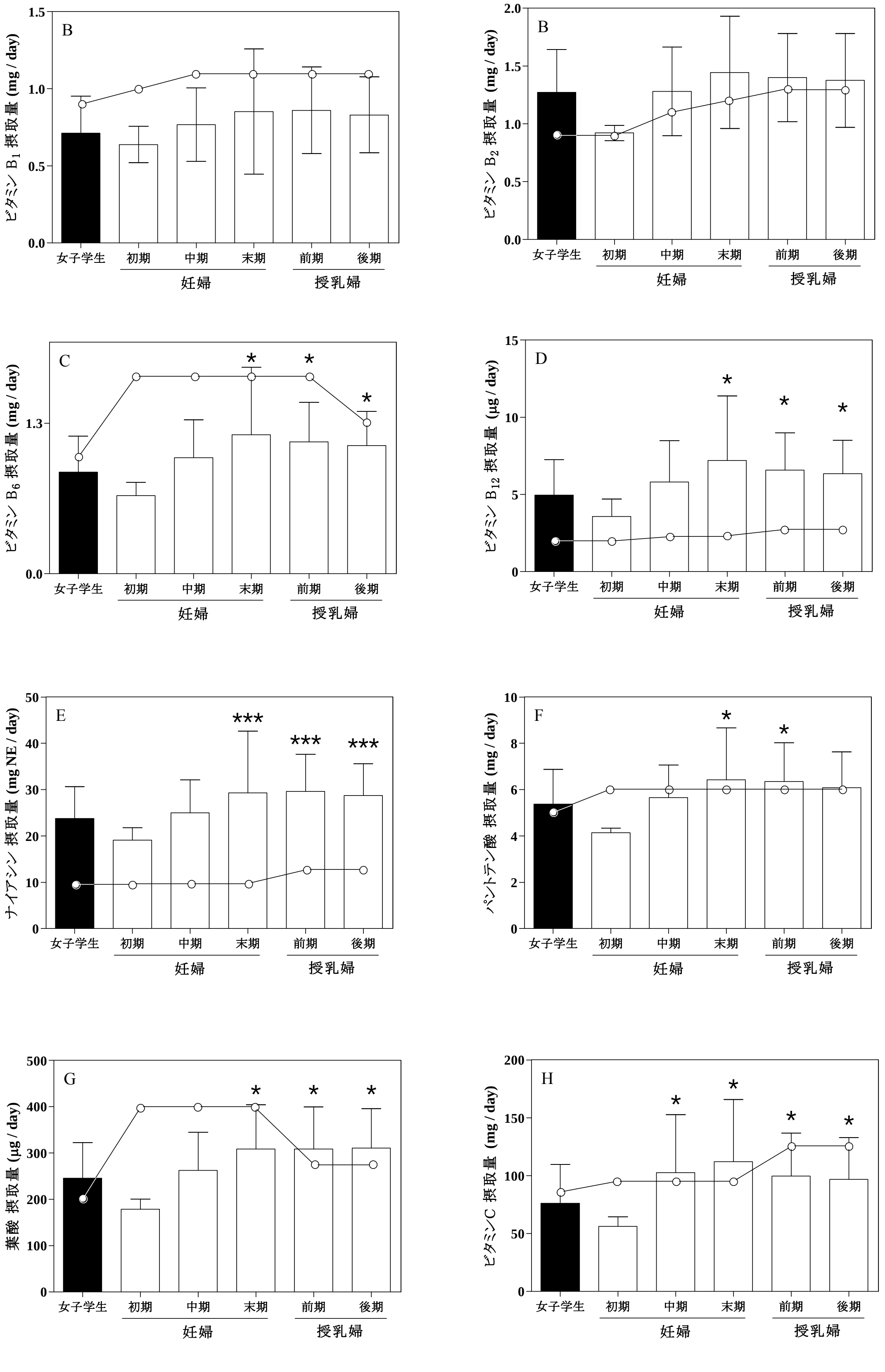
1. 厚生労働省．日本人の食事摂取基準（2010 年版），日本人の栄養所要量－食事摂取基準－策定検討会報告書．(2009).
2. 柴田克己．平成 19 年度厚生労働科学研究費補助金，循環器等生活習慣病対策総合研究事業，日本人の食事摂取基準を改定するためのエビデンス構築に関する研究，平成 19 年度総括・分担研究報告書． (2008).
3. Reinken L, Dapunt O. Vitamin B_6 nutriture during pregnancy. *Int J Vitminol Nutr Res* (1983) 48, 341-347.
4. McOartlin J, Halligan A, Scott JM, et al. Accelerated folate breakdown in pregnancy. *Lancet* (1993) 341, 148-149.

表 1. 対象者の身体的特徴

	女子学生（n = 74）	妊婦（n = 20）	授乳婦（n = 41）
年齢（歳）	20.1 ± 2.3	30.3 ± 3.4	31.4 ± 3.4
身長（cm）	158.2 ± 5.0	159.3 ± 4.8	158.7 ± 5.3
体重（kg）	50.7 ± 5.2	54.4 ± 8.7	50.6 ± 5.1
BMI（体重 kg/身長 m^2）	20.2 ± 1.7	21.4 ± 2.7	20.1 ± 1.9
栄養素等摂取量			
総エネルギー（kcal/day）	1716 ± 317	1831 ± 467	1978 ± 435
たんぱく質エネルギー比（%）	13.6 ± 1.8	12.5 ± 3.9	13.2 ± 2.4
脂質エネルギー比（%）	30.5 ± 4.9	26.4 ± 8.9	26.6 ± 5.7
炭水化物エネルギー比（%）	55.9 ± 5.4	52.9 ± 15.9	57.1 ± 9.5

値は平均値 ± 標準偏差で示した.

栄養素等摂取量は, DHQ より算出した最近 1 ヶ月間の平均的な栄養素等摂取量を示す.


B
ビタミン B1 摂取量 (mg / day)
0.0
0.5
1.0
1.5
女子学生
初期
中期
末期
前期
後期
妊婦
授乳婦
B
ビタミン B2 摂取量 (mg / day)
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
女子学生
初期
中期
末期
前期
後期
妊婦
授乳婦
C
ビタミン B6 摂取量 (mg / day)
0.0
1.3
*
*
*
女子学生
初期
中期
末期
前期
後期
妊婦
授乳婦
D
ビタミン B12 摂取量 (μg / day)
0
5
10
15
*
*
*
女子学生
初期
中期
末期
前期
後期
妊婦
授乳婦
E
ナイアシン 摂取量 (mg NE / day)
0
10
20
30
40
50
***
***
***
女子学生
初期
中期
末期
前期
後期
妊婦
授乳婦
F
パントテン酸 摂取量 (mg / day)
0
2
4
6
8
10
*
*
女子学生
初期
中期
末期
前期
後期
妊婦
授乳婦
G
葉酸 摂取量 (μg / day)
0
100
200
300
400
500
*
*
*
女子学生
初期
中期
末期
前期
後期
妊婦
授乳婦
H
ビタミンC 摂取量 (mg / day)
0
50
100
150
200
*
*
*
*
女子学生
初期
中期
末期
前期
後期
妊婦
授乳婦

次項へ続く

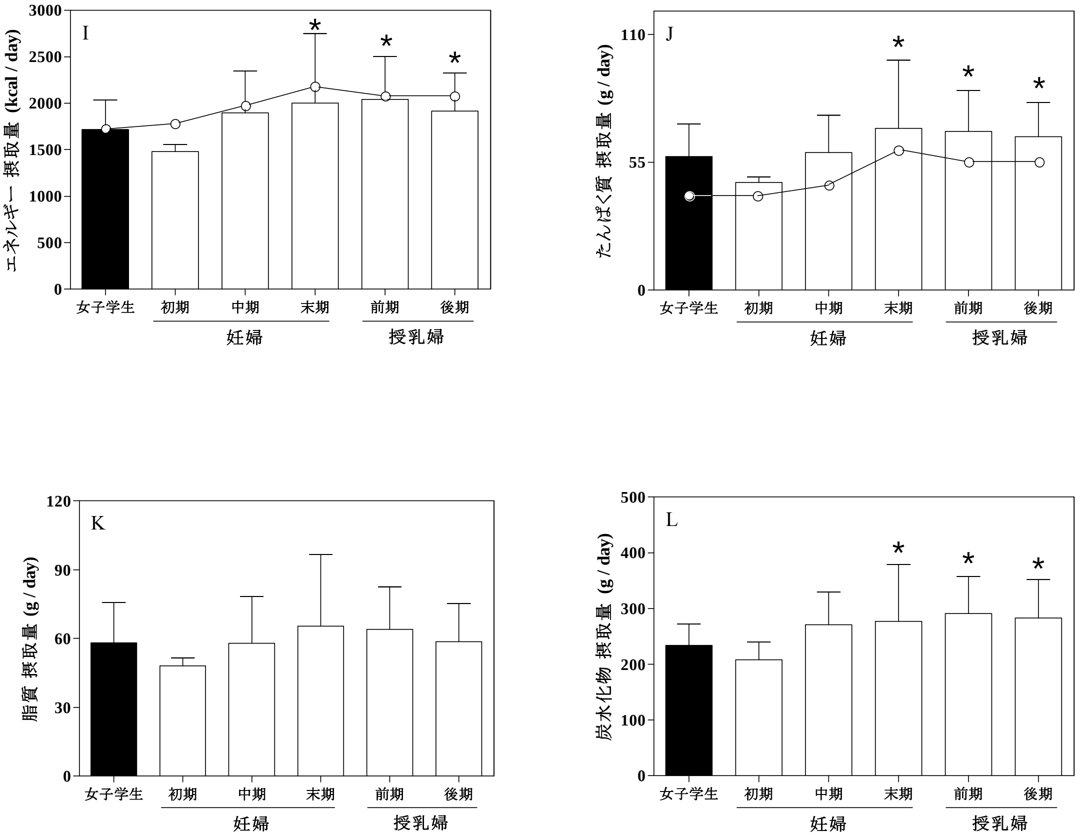


図 1．女子学生，妊婦，授乳婦におけるビタミン B$_1$（A），ビタミン B$_2$（B），ビタミン B$_6$（C），ビタミン B$_{12}$（D），ナイアシン（E），パントテン酸（F），葉酸（G），ビタミン C（H）エネルギー（I），たんぱく質（J），脂質（K），炭水化物（L）の摂取量．脂質と炭水化物以外のグラフに表示した折れ線グラフはそれぞれのステージでの EAR，EER を示す．値は平均値 ± 標準偏差として示した．＊は妊娠，授乳期間の各栄養素摂取量において女子学生との間に有意差があることを示す（*p<0.05，***p<0.001）．