

し、食育実践の評価や研究に用いる際に必要な基礎データの収集と提示を行った。

その結果、咀嚼回数、食事に要した時間のいずれも、1回目と2回目の測定結果の間に $r=0.67\sim 0.76$ の範囲で正の相関が見られ、ある小児の集団（5歳児）を対象として同一内容の食事をういて行ったセンサーによる咀嚼回数測定には、良好な再現性が認められた。また、咀嚼リズムに関しても同様であった。これは、同一個人、同一内容の食事では、ほぼ一定のリズムで咀嚼していることを示すものであり、センサーを用いた測定が、食育実践の効果を評価する客観的指標として利用できる可能性が示唆された。ただし、本検討は、センサーによる測定値について再現性（精度）の検討を行ったものであり、測定値の妥当性を示したのではない。

妥当性を検討する試みとして、今回2名の対象者についてはデジタルビデオカメラによる画像データから事後的に咀嚼回数を数え、その結果とセンサーの測定値とを比較した。画像データから判断した咀嚼回数を仮に「ゴールドスタンダード」として考えると、センサーによる測定値は約30%の過小評価となる可能性が示されたが、画像データからの事後的な判断については、画像の解像度の制限などによる問題²⁰⁾も考えられ、そのために咀嚼回数が過大推定となっている可能性も否定できない。そこで、調査終了後に同じ対象者に対して、パン（A）及びおにぎり（B）を摂取してもらい、その様子を著者が直接観察して咀嚼回数を数えた結果とセンサーによる測定値とを比較検討した。その結果は、A：直接観察179回、センサー163回、B：それぞれ153回、123回であり、直接観察に対するセンサーによる回数は、10~20%過小となった。これらの検討は、例数も少なく、予備的な位置づけとして行ったものであり、妥当性に関して何ら結論を導くことのできるものではないが、今回検討した再現性、すなわち精度（あるいは信頼性 reliability）については、良好な結果が得られている。よって、センサーによる測定値そのものは過小推定となっている可能性もあるが、集団内、あるいは個人内における測定値の差を検出するための測定方法として、センサーは有用であると考えた。

さらに、本センサーを用いて良好なデータを得るためには、①センサーの正しい装着、②対象者の詳細な観察、③測定スタッフ人数に対して、一度に測定が可能である適正な測定人数の設定の3点に留意し、精度を高める必要があると思われる。

まず、センサーの正しい装着について、測定前にSないしMサイズのいずれかを適用することが適切かどうかを確認する必要がある。本研究では修学直前の年長児に対しSサイズを用いたが、体格や顔の大きさによっては、

アジャスターを最小にしても下顎にフィットしない場合があった。このようなケースは、致し方ないものとして除外対象となる。また、スペーサーを付け替えても喉元に深く入りすぎる場合についても同様の扱いとなる。さらに、測定開始後は速やかにセンサーの正常な作動を確認し、もし問題があれば早期に対処する必要がある。測定中は、つるが耳から外れていないか、感知部を故意にずらしていないかなど、測定状況の観察及び確認や調整を行う必要がある。

2点目に対象者の詳細な観察についてである。機器及び装着状態、食事の進み具合に問題は無いがセンサーの感度が鈍い場合、被験者側の要因であることが考えられる。例えば、下顎の動きの大きさ、食べ方の癖（前歯でつばむように食べる、上下動が小さく食塊を擦り合わせるように食べる、一口量が極めて少なく静かな動きで食べる）、下顎の皮下脂肪が緩衝材のような影響を与えて感度を鈍くしていることなどである。これらのケースは、解析対象から除外する際の根拠として、詳細に観察して記録に留めておく必要がある。

3点目に測定スタッフと測定人数の設定についてである。今回、測定スタッフが3名であったことから1回の測定人数を15名程度とし、2回に分けて測定した。それにより装着や観察に十分対応することができた。前述のとおり、測定前や測定中の対応や観察が精度管理上重要であることから、適正な測定人数の設定が必要である。もし測定スタッフの人数を確保でき、十分な機器を用意できれば、一度に多くの測定が可能と思われる。さらに、測定スタッフに対しての事前のレクチャーは、センサーの正しい取り扱いや測定時の観察項目、測定条件の適切性の判断を標準化するために、重要なことである。

なお、センサーを小児に用いた咀嚼回数測定の限界点として次のことが考えられる。まず、センサーの仕様起因するものとして、咀嚼による筋肉や顎の動きにより、つるの位置がずれ、正しく感知しないことがある点、咀嚼により食塊が小さくなると、微細な上下運動を捉えきれず過小な測定になる点、逆に通常の会話以上にかなり大きく口を開けて話すと誤って測定されることがある点が挙げられる。次に、対象年齢に起因するものとして、過度の遊び食べやむら食いがある場合、安定した測定や測定値の比較が難しい点、つい気になって感知部分をpushさえたり動かしたりしてしまう点、測定への理解と協力が得難い点が挙げられる。いずれの場合も、あらかじめ状況を想定し、できるだけ精度を確保するよう細部に気を配る必要がある。

ま と め

小児用簡易咀嚼回数計（センサー）を幼稚園児（5歳

児クラス) 61名に用いて測定し, 37名の有効な繰り返し測定データを解析した結果, 良好な再現性が認められたことから, 本測定器を, 咀嚼行動を含む望ましい食習慣の定着にむけた食育実践評価や関連研究に用いることについて以下の結論を得た。

1. 本測定の特徴と限界を十分理解した上で, 測定及びデータ処理を行うことにより, 比較的機器に経費をかけず, 測定者及び対象者への大きな負担もなく, 食育実践の評価及び関連研究を行うことができる。

2. より良好なデータを得るためには, 装着状態の確認及び調整の徹底, 対象者の観察・記録など, 測定スタッフの訓練を含む標準化された適切な測定手順を用いる必要がある。

謝 辞

調査にご協力いただきました幼稚園教諭の皆様, 年長クラスの保護者と園児の皆様, 歯科衛生士 小原博子様 に心より感謝申し上げます。

なお, 本研究の一部は, 厚生労働科学研究費補助金子ども家庭総合研究事業(胎児期から乳幼児期を通じた発育・食生活支援プログラムの開発と応用に関する研究)の一環として実施した。

利益相反

本研究は, 対象とした小児用簡易咀嚼回数計の開発及び販売の企業等から資金提供等は一切なく行ったものであり, 利益相反に該当する事項は無い。

文 献

- 1) 村上多恵子, 石井拓男, 中垣晴男, 北方幸江, 石川洋子, 森田一美: 摂食に問題のある保育園児の背景要因～よくかまないで飲みこむ子について～, 小児保健研究, **49**, 55-62 (1990)
- 2) 村上多恵子, 中垣晴男, 榊原悠紀田郎, 石井拓男, 北方幸江, 石川洋子, 森田一美: 摂食に問題のある保育園児の特性要因～食べ物を口にためる子について～, 小児保健研究, **50**, 747-756 (1991)
- 3) 横溝正幸: 幼稚園児における咀嚼行動の発達に関する研究, 口腔衛生学雑誌, **42**, 277-306 (1992)
- 4) 進藤千裕, 笠 マリ子, 丸山美代子, 岡崎光子: 小学生のう蝕と野菜摂取との関連, 小児保健研究, **57**, 395-401 (1998)
- 5) 岡崎光子, 高橋久美子, 奥 恒行: 幼児の咀嚼能力に関わる要因の検討, 小児保健研究, **59**, 57-64 (2000)
- 6) 岡崎光子, 赤沼裕子: 幼児の摂食状況と咀嚼能力並びに歯の擦り減りとの関係, 栄養学雑誌, **59**, 61-69 (2001)
- 7) 木林美由紀, 大橋健治, 森下真行, 奥田豊子: 幼児の咀嚼と食行動及び生活行動との関連性, 口腔衛生学会誌, **54**, 550-557 (2004)
- 8) 吉田須美子, 岡崎光子: 幼児の夕食時刻と咀嚼状況, 小児保健研究, **64**, 397-407 (2005)
- 9) 松山順子: 小児の一口量と咀嚼回数に関する分析, 新潟歯学会誌, **36**, 59-60 (2006)
- 10) 厚生労働省児童家庭局: 平成17年乳幼児栄養調査結果, <http://www.mhlw.go.jp/houdou/2006/06/h0629-1.html> (2006. 6) (2010年1月25日)
- 11) 社団法人愛知県歯科医師会: 学校関係者のための食育支援ガイド, <http://www.aichi8020.net/kenmin/pdf/syokuikuguide.pdf> (2007. 12) (2010年1月25日)
- 12) 厚生労働省医政局歯科保健課: 歯科保健と食育の在り方に関する検討会報告書, 歯・口の健康と食育～噛みんぐ30 (カミングサンマル) を目指して～, <http://www.mhlw.go.jp/za/0721/a12/a12.html>, (2009. 7) (2010年1月25日)
- 13) 信澤 希: 歯と口から考える食育『噛むカム教室～おやつ編～』の紹介, 学校給食, **60**, 35-40 (2009)
- 14) 戸田貞子, 高松美穂, 香西みどり, 畑江敬子: 高齢者の口腔内状態の分類と野菜の食べやすさ, 家政学雑誌, **59**, 969-978 (2008)
- 15) 弓削 公, 小田博雄, 斎藤 滋: 食育における食行動指標の客観的評価法 学校給食時の食行動との関連性から, 食育学雑誌, **3**, 39-47 (2009)
- 16) 倉賀野妙子, 奥田和子: 市販の菓子類における咀嚼筋活動量と関与する要因: 食生活学会誌, **17**, 27-33 (2006)
- 17) 芥子川浩子, 仲岡佳彦, 山田 賢, 近藤亜子, 長谷川信乃, 田村康夫: 離乳期乳児における筋活動咀嚼リズムの観察, 日本顎口腔機能学会誌, **6**, 79-84 (1999)
- 18) Michael, J.G., Barrie, M.M., John, M.K. and Lenore, A.: Public Health Nutrition, pp. 97-100 (2004) Blackwell Science, Oxford
- 19) Petrie, A. and Sabin, C.: Medical Statistics at a Glance, 2nd ed. (2006) / 吉田勝美監訳: 一目でわかる医科統計学 (第2版), pp. 97-98 (2006) メディカルサイエンスインターナショナル, 東京
- 20) 石田水里, 対馬栄輝: デジタル画像上の角度測定における検者間・検者内信頼性, 理学療法科学, **18**, 167-171 (2003)

(受付:平成22年1月26日, 受理:平成22年2月19日)

実験食における咀嚼回数を指標とする小児の 咀嚼行動に関連する因子の検討

佐藤ななえ^{1,2)}, 吉池 信男²⁾

¹⁾ 盛岡大学栄養学部栄養科学科

²⁾ 青森県立保健大学大学院健康科学研究科

Factors Associated with the Masticatory Behavior of Children Assessed by the Number of Chews for a Test Meal of Usual School Lunch Menu

Nanae Sato^{1,2} and Nobuo Yoshiike²

¹Faculty of Nutritional Sciences, Morioka University

²Graduate School of Health Sciences, Aomori University of Health and Welfare

Aim: To investigate the characteristics of children's masticatory behavior and the associated factors by measuring the number of chews and time taken for eating the test meal.

Setting and subject: A cross-sectional observation on 61 children (5-6 years old) from two kindergartens.

Methods: The number of chews [= NC] and time taken for eating the test meal [= MT (minutes)] of a usual school lunch menu were measured by a portable chewing counter. The occlusal force was also assessed by a dental prescale, and a questionnaire was given to their guardians on their daily masticatory behavior. We formulated the "time-adjusted number of chews" [= adjusted-NC] to consider the influence of MT by the residue method and to provide a new indicator for inter-individual variation in masticatory behavior.

Results: Adjusted-NC was significantly associated with the degree of obesity ($r = -0.28$; $p = 0.041$), while MT was negatively associated with the body height ($r = -0.31$; $p = 0.018$), body weight ($r = -0.30$; $p = 0.026$) and degree of obesity ($r = -0.27$; $p = 0.047$). A multiple-regression analysis (stepwise method) showed a positive association between the guardians' behavior of "choosing ingredients for meals and snacks with consideration to facilitate their child chewing well" and adjusted-NC. The guardians' judgment on children "frequently keeping food in their mouth without soon swallowing" was positively associated with MT ($r = 0.35$; $p = 0.010$), and "eating without chewing well" was negatively associated with MT ($r = -0.33$; $p = 0.011$). No associations with other factors were apparent for the occlusal force.

Conclusions: Obese children were likely to eat faster and chew less, and that children with a small body frame were likely to spend more time with larger NC for the test meal. The guardians' attitude to food choice was associated with the measured children's masticatory behavior. The figure for adjusted-NC measured with the test meal, which was associated with obesity and other factors, can be utilized for relevant researches, and can provide a piece of evidence to improve the practices in nutrition education targeting the children's masticatory behavior.

Jpn. J. Nutr. Diet., 68 (4) 253~262 (2010)

Key words: masticatory behavior, time-adjusted number of chews, children, obesity, nutrition education

緒 言

小児の咀嚼に関わる問題^{1~3)}の改善や解決, 咀嚼がもたらす心身の健康上の効果・効能⁴⁾から, 離乳期においては「モグモグ・かみかみ」, 幼児期から学童・思春期においては「一口30回噛む」「よく噛んで食べる」といった咀嚼に着目した指導が推奨されている^{5~8)}。さらに, 小児の咀嚼に関わる諸問題は, 日常の食事や生活習慣, 家族

等周囲の大人の影響が大きいとされており^{9,10)}, 何がどのように関与しているかを客観的に評価したうえでより効果的なアプローチを検討することを目的として, 小児の咀嚼及び食行動, 生活行動等との関連^{5,9~22)}が報告されている。これらの研究における主な評価方法には, 咬合力等の咬合状態測定による間接的咀嚼力評価^{9,10,12~16)}, 咀嚼用ガムを一定時間咀嚼させた際の糖溶出量(率)を

キーワード: 咀嚼行動, 食事時間調整咀嚼回数, 小児, 肥満, 食育

(連絡先: 佐藤ななえ 〒020-0183 岩手県岩手郡滝沢村滝沢字砂込808 盛岡大学栄養学部栄養科学科
電話 019-688-5555 (内3267) FAX 019-688-5577 (代) E-mail nanae@morioka-u.ac.jp)

算出する直接的咀嚼力評価^{5, 9-11, 15, 16, 22)}がある。また、ビデオカメラで撮影した映像を観察し、咀嚼回数等を測定している研究^{17, 19-21)}もあるが、その報告数は少なく、日常の食行動や食習慣との関連性の検討を目的とはしていない。その他、咀嚼回数及び食事時間等を含む食行動を、小児や保護者、担任教諭への質問紙調査により把握している研究^{9, 10)}もある。

小児を対象とした、「一口30回噛む」「ゆっくりよく噛んで食べる」といった咀嚼行動へのアプローチは、咀嚼能力の育成とは目的を異にし、よく噛んで食べることの習慣化、すなわち行動変容をアウトカムとしている。よって、このような食育実践の評価に咀嚼能力を用いることは適切ではないと考えられる。また、集団に対する食育のアプローチは、主に、保育所、教育機関、市町村の保健事業等、地域において繰り返行われるものであるため、測定・分析、技術、経費、時間等を要する評価手法は適用し難い。加えて、「早食い」「ゆっくりよく噛んで食べる」という言葉の認識や解釈には個人差があり²³⁾、質問紙調査では、適切に評価できないことが考えられる。

このように、我が国において、小児集団を対象とした日常的な食事の咀嚼行動を、適切な方法で客観的に評価することが必要であるにも関わらず、研究が行われてきていない。

そこで、本研究では、食育実践の評価に使用することを目的として開発され、その再現性の確認²⁴⁾がなされている小児用簡易咀嚼回数計を集団に用い、実験食として用意した日常的な食事における、咀嚼回数及び食事に要した時間を測定した。加えて、対象児の身体計測値の収集及び咀嚼行動に関する保護者への質問紙調査を行い、肥満度や、個々人の咀嚼行動及び周囲の大人の関与等との関連について検討した。

方 法

1. 対象者の選定及び調査時期

2009年11月に、岩手県盛岡市の対象幼稚園2園に調査の主旨及び方法を説明し、研究協力を求めた。幼稚園施設長の了解を得た後、両園の5歳児クラスの保護者(61名)に調査への協力を求め、同意が得られた61名(男児34名、女児27名)の幼児及びその保護者を本研究の対象とした。2009年11月中旬から12月上旬の間に調査を実施した。

2. 調査内容

1) 対象児に対する調査

対象児の身体状況の把握、口腔診査、咀嚼回数及び食事に要した時間の測定、咬合力測定、を実施した。なお、食事に要した時間は、実際に咀嚼している以外の時間を含む、食事開始から全量を摂取し終えた時点までとした。

全ての調査は、幼稚園内で行った。

(1) 身体状況の把握

対象幼稚園は、各々月1回の身体計測を実施していることから、本研究では、調査日の直近の測定結果を用いて、対象児の身体及び体重を把握した。

(2) 口腔診査

調査時点における口腔状況を把握するため、歯科医師による、ミラーによる視診を原則とした口腔診査を実施し、う蝕の状況の他、乳臼歯の萌出状況、顎関節や歯列・咬合の異常等の、測定に影響すると考えられる状態の有無をスクリーニングした。

(3) 咀嚼回数測定

咀嚼回数及び食事に要した時間の測定には「咀嚼計かみかみセンサー」(日陶科学株式会社)(以下「センサー」と称す)Sサイズを用いた。測定のための実験食は、対象児が幼稚園において普段食べている業者が配食する給食を用い、全ての測定において同一内容(①わかめご飯:1膳;約80-90g, ②味噌汁:1杯;具-青菜・人参・油揚げ-約20g, ③コロッケ:1個;約50g, ④野菜炒め:約50g, ⑤厚焼き卵:1切れ;約20g, ⑥キウイフルーツ:1/6切れ;約15g)に調整し、規定量を提供した。対象児に、同一内容の食事を2回提供することを考慮し、各園ともに約2週間期間において測定日を設定した。通常の昼食時間にこの実験食を食べてもらい、その際の咀嚼回数及び食事に要した時間を測定した。このような実験食の設定は、咀嚼行動の個人間差及び特徴を明らかにするためであり、その結果は、本研究の目的である「よく噛んで食べることの習慣化」にむけた効果的なアプローチを検討する際に有用であると考えたからである。なお、測定に関する設定の詳細は前報²⁴⁾を参照されたい。はじめに、対象児に対する調査概要について実演を交えて説明した。測定中は、食べる様子の観察と装着状態や感知状況の確認を行い、測定中に生じた問題に速やかに対処するとともに、調整しても測定状況が改善しない場合は、装着状態や測定感度に影響している身体的特徴(小ぶりの輪郭、下顎から喉元までの距離や形状)、児の咀嚼の特徴等がないかを観察し、記録した。提供された食事を全て食べ終わった時点でスイッチを止め、咀嚼回数と食事に要した時間を記録した。

(4) 咬合力測定

間接的咀嚼能力指標として咬合力(N)を測定した。測定には、小児への適用が可能であるとされている²⁵⁾咬合力測定システム用フィルム(デンタルプレスケール[®]50H-RタイプSサイズ株式会社GC)を用い、咬合力測定システム(オクルーザー[®]FPD-707富士フィルムビジネスサプライ株式会社)にて解析した。測定には歯科衛生士が従事し、まず最初に、測定内容及び測定する際の

注意点について、対象児が理解しやすいよう、1グループ5人ずつに対して丁寧に説明した。測定前には、①椅子の背もたれに寄りかからないよう着座していること、②両足が床に着地していること、③咬頭嵌合位が安定していることを確認し、保護紙及び予備フィルムで数回プレテストを行った後、本測定を2回行った。また、対象児の年齢を考慮すると噛ませる時間は2秒間が適しているとされている¹³⁾ことから、本研究においても同条件で測定した。頭部は固定せず、噛みあわせ時には横に滑走しないよう注意した。

2) 保護者に対する質問紙調査

(1) 調査方法

対象児の保護者に、自記式質問紙調査を行った。調査票は依頼文とともに封筒にまとめ、幼稚園を通じて保護者に配布し、記入済み調査票は提出用封筒に封入し、未開封のまま幼稚園を通じて回収した。なお、質問紙票の作成にあたっては、今回の調査対象ではない、対象児と同年代の幼児を持つ保護者5名と教育関係者1名に対し、わかりやすい言い回しになっているか、回答しやすい項目であるかどうか、表面的妥当性の確認を2回行った。

(2) 質問紙の構成

①咀嚼行動にかかわる生活習慣・食習慣(13項目):小児の咀嚼に関わる問題として、乳幼児栄養調査³⁾において示されている項目の他、咀嚼行動に関連すると考えられる項目を加えた。「外遊びについて」は、「好き-嫌い-どちらともいえない」の3段階で回答させた。「テレビやビデオ(DVD)の視聴やゲーム等の使用時間」は、「平日と休日それぞれの1日の平均時間」で回答させた。「テレビやビデオを見たり、ゲームをしながらの飲食頻度」は、「ほとんどいつも-よくある-たまにある-ほとんどない」の4段階で回答させた。「早食いである」「よく噛まずに食べている」「噛めずに口から出すことがある」「すぐに飲み込まず、いつまでも口の中に入れていことがある」「かたい(よく噛む必要がある)食品や料理を残すことがある」「やわらかい(よく噛まなくても食べられる)食品や料理を好む」「食事中に、水・牛乳・お茶類等を飲む事がある」の各設問に対し、「はい-いいえ」の2段階で回答させた。「外食頻度」「中食頻度」は、「週3回以上-週1-2回-月1回以上-ほとんどない」の4段階で回答させた。

②日常の食事の状況(12項目):主食や副菜の十分な摂取が咀嚼回数に関係すると考えられることから、朝食、昼食、夕食別に4項目について質問した。なお、昼食は、園以外で食べる場合について回答を求めた。「主食・主菜・副菜が揃っている」「主食を十分に食べる」「主菜を多すぎず少なすぎず、適量食べる」「副菜を十分に食べる」の各設問に対し、「できている-できていない」の2

段階で回答させた。

③周囲の大人の配慮の状況(8項目):小児の日常生活は、保護者等周囲の大人の影響が大きいとされている^{9,10)}ことから、「材料やおやつは、よく噛んで食べることを考えて選んでいる」「材料は、子どもの食べやすい(噛みやすい)大きさに切っている」「材料によっては、歯ごたえを残すよう調理している」「よく噛んで食べるように、声をかけている」「食事中、早く食べるようせかすことは、しないようにしている」「親や家族がよく噛んで食べる様子をみせている」「食事中はテレビを消している」「テレビやビデオ(DVD)を見たり、ゲームをしながらの飲み食いは、させないようにしている」の各設問に対し、「はい-いいえ」の2段階で回答させた。

3. 解析対象者と統計解析

質問紙調査の回収率は95.8%(58名)であり、そのうち全項目の有効回答が得られた57名を解析対象者として、他の変数との関連を検討した。対象児の肥満度は、①村田らの身長別標準体重を求める係数と計算式(男児:標準体重[kg]=実測身長[cm]×0.386-23.699, 女児:標準体重[kg]=実測身長[cm]×0.377-22.750²⁷⁾)を用いて標準体重を求め、②肥満度[%]=(体重[kg]-標準体重[kg])÷標準体重[kg]×100)により算出した($n=57$)。口腔状況について、測定に影響する口腔状態の児はおらず、対象児全員の乳白歯は完全に生えそろっていた。さらに、う蝕について、ほぼ全員が既に治療済みであったことから、本研究では、処置歯と未処置歯の合計歯数をう蝕経験歯数と定義して解析に用いた($n=57$)。

咀嚼回数、食事に要した時間については、いずれも筆者らの先行研究²⁴⁾において、繰り返し2回の測定結果の間に有意な正の相関($r=0.67\sim0.76$)が見られ、データの再現性が示されていることから、2回の有効データがある場合($n=36$)はその平均値を、1回の場合($n=16$)はその値を用い、それらを咀嚼回数($n=52$)として以下の解析に用いた。食事に要した時間($n=57$)についても咀嚼回数と同様、2回の平均値、または1回測定値を用いて以下の解析を行った。さらに、咀嚼回数と食事に要した時間は正の相関($r=0.30$; $p=0.032$)を示すが、単純に単位時間あたりの咀嚼回数(回/分)を指標とすると、逆に食事に要した時間と負の相関($r=-0.36$; $p=0.009$)を示す(食事に要した時間の長い場合ほどこの指標は小さくなる)ことから、食事中の咀嚼行動の個人特性を示す新たな指標として、残差法²⁶⁾による、食事時間調整咀嚼回数を算出した。すなわち、①目的変数を咀嚼回数、説明変数を食事に要した時間とする直線回帰式を作成し、②咀嚼回数の実測値と、直線回帰式から求められた予測値の残差(a)及び対象者の食事に要した時間が平均と同じであると仮定したときの咀嚼回数の予測

値 (b) を求め、③ (a) + (b) を食事時間調整咀嚼回数と定義した。

咬合力 ($n=49$) は、予備シートでの数回のプレテストにおいて感圧が不安定であったことから、2回の測定値を比較して大きい値のデータを用いた。測定したデータが正規分布に従うか否かを確認したうえで統計手法を決定するため、シャピロウィルク検定を行った。その結果、食事に要した時間を除く全てのデータが正規分布に従わなかったため (すべて $p < 0.05$)、ノンパラメトリックな手法を採用した。

さらに、食事時間調整咀嚼回数及び食事に要した時間との関係を検討するため、ステップワイズ法による変数選択 (変数増加法) を行った重回帰分析により偏回帰係数を求め、食事時間調整咀嚼回数及び食事に要した時間に有意に関連する因子を抽出した。質問紙の回答が一つの選択肢に偏った変数、「外遊びについて」「嘔めずに口から出すことがある」は解析から除外した。すなわち、目的変数は食事時間調整咀嚼回数及び食事に要した時間とし、説明変数は身体・口腔要因に関する3変数 (咬合力、う蝕経験歯数、肥満度)、保護者に対する質問紙への回答19変数 (咀嚼行動にかかわる生活習慣・食習慣、周囲の大人の配慮)、質問紙の回答をスコア化した2変数 (周囲の配慮状況、食事の充実度) とした。回答のスコア化の定義は、2変数ともに、好ましい状況であるとする肯定的な回答「はい」「できている」を「1」、否定的な回答「いいえ」「できていない」を「0」とし、周囲の配慮状況については7項目、食事の充実度については12項目の合計点とした。保護者に対する質問紙への回答のうち、テレビやビデオ (DVD) の視聴やゲーム等の使用時間は、平均値 (平日2.3時間、休日3.3時間) 以下を「0」、平均値より多い場合を「1」とした。変数選択においては、 $p < 0.10$ の変数をモデルに取り込み、 $p < 0.05$ の変数を有意とした。モデルに選択された変数に共線性を起

こす可能性があるか否かの判断には、多重共線性を検出する指標である VIF (Variance Inflation Factor) を用い、VIF10未満である場合にモデルの線形性が満たされているとした。

統計処理には統計解析ソフト SPSS16.0J for Windows (SPSS 社) を用い、有意水準は5%とした。

4. 倫理的配慮

調査協力を求める際に、対象児の保護者に対し、調査の目的及び概要ならびに個人情報保護について、調査への協力は任意であり、調査開始後であっても参加を取りやめることができること、子どもが嫌がる場合は強制しないことを説明し同意を得た。実際の測定では、対象児に対し、実演を交えて説明するとともに、調査終了後には、今回調べた内容について詳しく知らせる約束をするなど、本測定に対する疑問や不安を感じることのないよう配慮した。測定中に抵抗感を訴えた場合は、測定を中止する、装着を緩める等の対応をした。また、個人名は扱わず、電子データの保存、解析に際しては、外部とのネットワークから遮断されたコンピュータを用いた。なお、本研究は、青森県立保健大学研究倫理審査委員会の審査 (NO.09055) を受け、承認を得た後に行った。

結 果

対象児の身長、体重、肥満度、う蝕経験歯数、咀嚼回数、食事時間調整咀嚼回数、食事に要した時間及び咬合力の測定結果を示した (表1)。平均値及び標準偏差は、身長 113.8 ± 5.1 cm、体重 20.6 ± 3.6 kg、肥満度 $1.2 \pm 11.6\%$ 、う蝕経験歯数 2.0 ± 2.9 本、咀嚼回数 533.3 ± 253.6 回、食事時間調整咀嚼回数 528.0 ± 240.5 回、食事に要した時間 21.9 ± 7.5 分、咬合力 276.4 ± 119.7 N であった。中央値及び四分位偏差 (25, 75パーセンタイル) は、身長 114.1 (110.6, 117.3) cm、体重 19.2 (17.9, 22.2) kg、肥満度 -2.6 (-6.3, 7.5)%, う蝕経験歯数

表1 対象児の測定結果

変 数	<i>n</i>	平均±標準偏差	中央値	四分位範囲 (25, 75パーセンタイル)
身長 (cm)	57	113.8 ± 5.1	114.1	(110.6, 117.3)
体重 (kg)	57	20.6 ± 3.6	19.2	(17.9, 22.2)
肥満度 (%) ^{*1}	57	1.2 ± 11.6	-2.6	(-6.3, 7.5)
う蝕経験歯数 (本)	57	2.0 ± 2.9	0.0	(0.0, 3.5)
咀嚼回数 (回) ^{*2}	52	533.3 ± 253.6	478.5	(349.4, 670.8)
食事時間調整咀嚼回数 (回) ^{*3}	52	528.0 ± 240.5	498.6	(329.9, 623.7)
食事に要した時間 (分) ^{*4}	57	21.9 ± 7.5	21.5	(15.8, 26.6)
咬合力 (N)	49	276.4 ± 119.7	265.6	(172.3, 342.6)

*1 肥満度: 村田式【肥満度 (%) = (体重 (kg) - 標準体重 (kg)) ÷ 標準体重 (kg) × 100】を用いた。

*2 1回以上の有効データのうち、2回のデータがある場合 ($n=36$) は平均値を、1回の場合 ($n=16$) はその値を用いた。

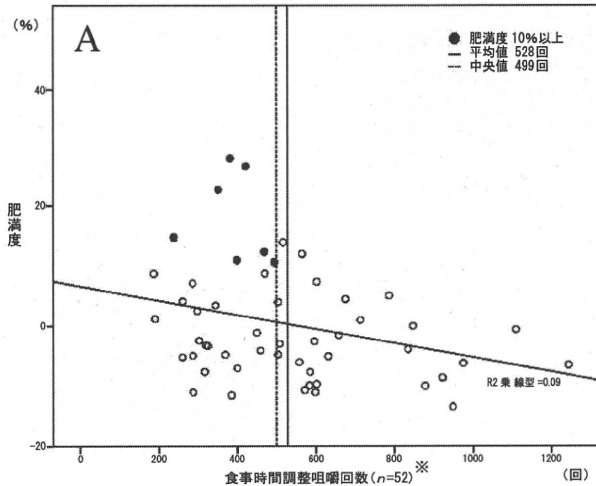
*3 残差法を用いて算出した、食事に要した時間の影響を取り除いた食事時間調整回数

*4 咀嚼していない時間を含む、食事開始から終了までの時間

表2 食事時間調整咀嚼回数及び食事に要した時間との単相関

変数	n	食事時間調整咀嚼回数 (n=52)		食事に要した時間 (n=57)	
		相関係数	p 値	相関係数	p 値
身長	57	-0.08	0.059	-0.31	0.018
体重	57	-0.25	0.077	-0.30	0.026
肥満度	57	-0.28	0.041	-0.27	0.047
う蝕経験歯数	57	0.13	0.361	0.06	0.663
咬合力*	49	-0.10	0.517	-0.21	0.155

*咬合力については、n=49における相関を示した。



*有効測定値の得られなかった5名を除くn数

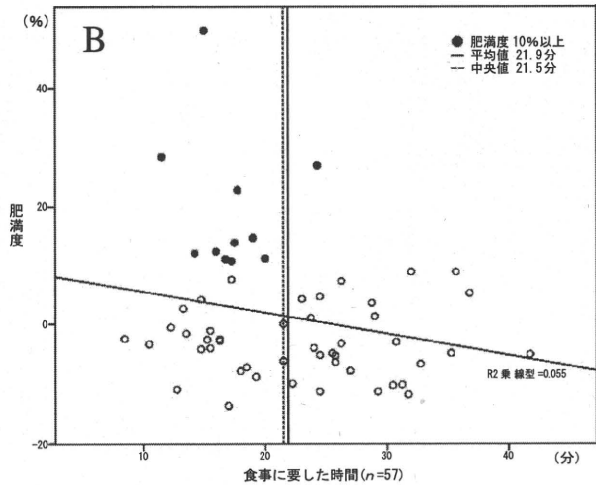


図1 肥満度と食事時間調整咀嚼回数，食事に要した時間との関係

肥満度と食事時間調整咀嚼回数 (n=52)，食事に要した時間 (n=57) の関係について、それぞれ散布図で検討した。いずれも、肥満度10%以上のほぼ全例が平均値及び中央値以下であったことを表すため、補助線として、平均値は実線 (—) を中央値は点線 (---) を追加し、肥満度10%以上の児をマーキング (●) した。

表3-1 咀嚼行動に関わる生活習慣・食習慣の回答数と割合

項目	回答	n (%)
外遊びについて	好き	52 (91.2)
	嫌い	0 (0.0)
	どちらともいえない	5 (8.8)
テレビやビデオ (DVD) の視聴やゲーム等の使用時間 (平日)*1	平均値 (2.3時間) 以下	31 (54.4)
	平均値より多い	26 (45.6)
テレビやビデオ (DVD) の視聴やゲーム等の使用時間 (休日)*2	平均値 (3.3時間) 以下	29 (50.9)
	平均値より多い	28 (49.1)
テレビやビデオを見たり、ゲームをしながらの飲食頻度	ほとんどいつも	10 (17.5)
	よくある	20 (35.1)
	たまにある	13 (22.8)
	ほとんどない	14 (24.6)
早食いである	はい	8 (14.0)
	いいえ	49 (86.0)
よく噛まずに食べている	はい	14 (24.6)
	いいえ	43 (75.4)
噛まずに口から出すことがある	はい	1 (1.8)
	いいえ	56 (98.2)
すぐに飲み込まず、いつまでも口の中に入れていることがある	はい	23 (40.4)
	いいえ	34 (59.6)
かたい (よく噛む必要がある) 食品や料理を残すことがある	はい	15 (26.3)
	いいえ	42 (73.7)
やわらかい (よく噛まなくても食べられる) 食品や料理を好む	はい	19 (33.3)
	いいえ	38 (66.7)
食事中に、水・牛乳・お茶類等を飲む事が多い	はい	41 (71.9)
	いいえ	16 (28.1)
外食頻度	週3回以上	0 (0.0)
	週1-2回	8 (14.0)
	月1回以上	37 (64.9)
	ほとんどない	12 (21.1)
中食頻度	週3回以上	1 (1.8)
	週1-2回	9 (15.8)
	月1回以上	25 (43.9)
	ほとんどない	22 (38.6)

*1 平均値±標準偏差: 2.3±1.2, 中央値 (四分位範囲): 2.0 (1.5, 3.0)

*2 平均値±標準偏差: 3.3±1.6, 中央値 (四分位範囲): 3.0 (2.0, 4.5)

表3-2 「日常の食事の状況」の回答数と割合

	n (%)					
	朝 食		昼 食		夕 食	
	できている	できていない	できている	できていない	できている	できていない
主食・主菜・副菜が揃っている	29 (50.9)	28 (49.1)	29 (50.9)	28 (49.1)	56 (98.2)	1 (1.8)
主食を十分に食べる	50 (87.7)	7 (12.3)	52 (91.2)	5 (8.8)	51 (89.5)	6 (10.5)
主菜を多すぎず少なすぎず、適量食べる	37 (64.9)	20 (35.1)	40 (70.2)	17 (29.8)	49 (86.0)	8 (14.0)
副菜を十分に食べる	20 (35.1)	37 (64.9)	24 (42.1)	33 (57.9)	43 (75.4)	14 (24.6)

表3-3 「周囲の大人の配慮の状況」の回答数と割合

項 目	n (%)	
	回 答	
	はい	いいえ
材料やおやつは、よく噛んで食べることを考えて選んでいる	15 (26.3)	42 (73.7)
材料は、子どもの食べやすい(噛みやすい)大きさに切っている	44 (77.2)	13 (22.8)
材料によっては、菌ごたえを残すよう調理している	42 (73.7)	15 (26.3)
よく噛んで食べるように、声をかけている	39 (68.4)	18 (31.6)
食事中、早く食べるようせかすことは、しないようにしている	24 (42.1)	33 (57.9)
親や家族がよく噛んで食べる様子をみせている	17 (29.8)	40 (70.2)
食事中はテレビを消している	23 (40.4)	34 (59.6)
テレビやビデオ (DVD) を見たり、ゲームをしながらの飲み食いは、させないようにしている	29 (50.9)	28 (49.1)

表4 食事時間調整咀嚼回数及び食事に要した時間と関連する因子

カテゴリ	変 数	咀嚼回数	食事時間調整咀嚼回数	食事に要した時間
		偏回帰係数 p 値	偏回帰係数 p 値	偏回帰係数 p 値
	n	44	44	49
咀嚼行動に関わる 生活習慣・食習慣	テレビやビデオ (DVD) の視聴やゲーム等の使用時間 (休日) * ¹			-0.24 p=0.079
	よく噛まずに食べている * ²			-0.33 p=0.011
	すぐに飲み込まず、いつまでも口の中に入れていいることがある * ²			0.35 p=0.010
周囲の大人の配慮	やわらかい (よく噛まなくても食べられる) 食品や料理を好む * ²	-0.26 p=0.076	-0.26 p=0.065	
	材料やおやつは、よく噛んで食べることを考えて選んでいる * ²	0.40 p=0.008	0.43 p=0.004	
	調整 R ² p 値	0.16 p=0.012	0.19 p=0.006	-0.26 p=0.001

*¹ 変数を2群化して用いた。: 2値変数 (1: 平均値より多い 0: 平均値以下)*² 名義変数は、ダミー変数を作成して用いた。: 2値変数 (1: はい 0: いいえ)

変数選択 (ステップワイズ法・変数増加法): p<0.10 の変数をモデルに取り込み, p<0.05 の変数を有意とした。

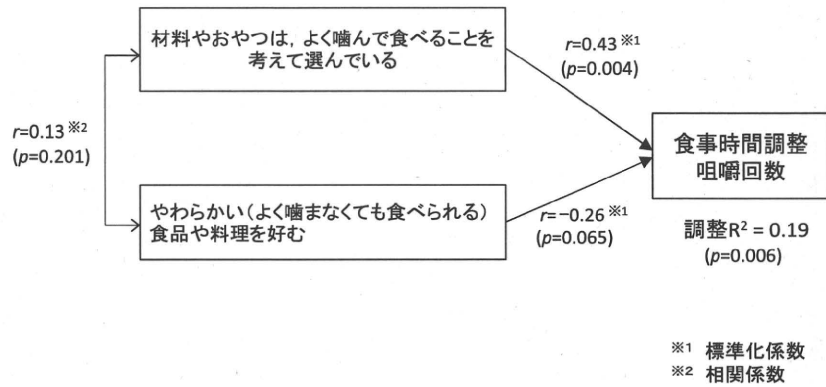


図2 食事時間調整咀嚼回数に関連する因子の相互関係

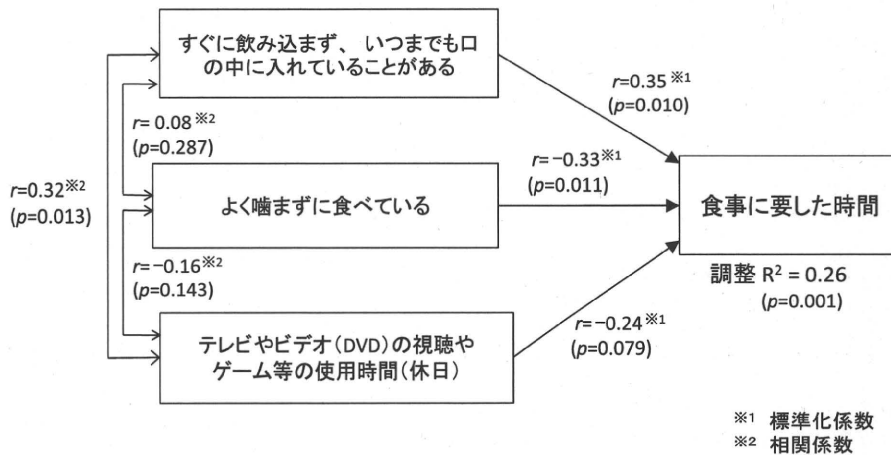


図3 食事に要した時間に関連する因子の相互関係

食事時間調整咀嚼回数及び食事に要した時間と咀嚼行動との関連について重回帰分析（ステップワイズ法）により検討し、その結果、関連がみられた因子について相互関係を図示した。

0.0 (0.0, 3.5) 本, 咀嚼回数478.5 (349.4, 670.8) 回, 食事時間調整咀嚼回数498.6 (329.2, 623.7) 回, 食事に要した時間21.5 (15.8, 26.6) 分, 咬合力265.6 (172.3, 342.6) Nであった。なお、ここには示していないが、性別による中央値の差にマンホイットニーのU検定を、月年齢との関連にスピアマンの相関係数を用いて検討したところ、いずれのデータも有意となる差や関連はみられなかった。

食事時間調整咀嚼回数との関連について、身長、体重、肥満度、う蝕経験歯数及び咬合力との相関係数を示した(表2)。肥満度についてのみ、有意な負の相関 ($r=-0.28$; $p=0.041$) がみられた(図1-A)。さらに、食事に要した時間との関連について同様に検討したところ、身長、体重、肥満度に有意な負の相関(それぞれ $r=-0.31$; $p=0.018$, $r=-0.30$; $p=0.026$, $r=-0.27$; $p=0.047$) がみられた(図1-B)。

保護者への質問紙調査の結果を示した(表3-1~3)。これらの結果を用い、食事時間調整咀嚼回数及び食事に要した時間との関連を分析した。

肥満度、う蝕経験歯数、咬合力、咀嚼行動にかかわる

生活習慣・食習慣、周囲の大人の配慮、日常の食事の状況の中から、咀嚼回数、食事時間調整咀嚼回数及び食事に要した時間に対して、ステップワイズ法によって選択された変数及び偏回帰係数を示した(表4)。食事時間調整咀嚼回数では、「材料やおやつは、よく噛んで食べることを考えて選んでいる」に有意な正の相関 ($r=0.43$; $p=0.004$) がみられた。食事に要した時間では、「すぐに飲み込まず、いつまでも口の中に入れていことがある」に有意な正の相関 ($r=0.35$; $p=0.010$) が、「よく噛まずに食べている」に有意な負の相関 ($r=-0.33$; $p=0.011$) がみられた。

さらに、得られた結果から、食事時間調整咀嚼回数及び食事に要した時間と選択された変数間の関係を図に示した(図2~3)。

なお、多重共線性を判断する指標 VIF は、概ね1を上回る程度であった。

考 察

これまで、小児の咀嚼能力や咬合力に着目した研究が数多く行われてきた。しかし、集団を対象として、客観

的指標により咀嚼行動を評価した研究はほとんど行われていない。

そこで本研究では、咀嚼行動を評価する指標として、日常的な食事における咀嚼回数及び食事に要した時間を測定し、さらに新しい指標として、食事に要した時間の影響を補正した食事時間調整咀嚼回数を用い、対象児の咀嚼行動にかかわる生活習慣・食習慣に関する保護者への質問紙調査と併せ、個々人の咀嚼行動の実態やそれに影響を及ぼすと考えられる因子について検討した。

1) 指標の有用性

これまで発表された、日本人小児を対象とした咀嚼に関する先行研究をみると、小児の咀嚼と食習慣等の関連を検討した報告はあるが、いずれも咀嚼能力を指標としており、咀嚼行動に着目している本研究とは目的が異なる。つまり、咀嚼回数及び食事に要した時間と、咀嚼行動にかかわる生活習慣・食習慣の関連を示した報告はほとんどない。また、咀嚼回数に着目した先行研究の評価指標は、主に咀嚼回数、咀嚼時間、咀嚼リズム（回数/時間）が用いられている。しかし、咀嚼行動評価における咀嚼回数、食事に要した時間の解釈は多様であり、数値の大小で単純に評価することは難しい。さらに、咀嚼回数は食事に要した時間の影響を受けることで食事に要した時間と有意な正の相関を示すが、逆に咀嚼リズムでは、分母（時間）の影響を強く受けることで負の相関を示す。いずれも容易に他の因子の影響を受け、指標としての頑健性に欠く。そこで本研究では、同一の食事を対象児に提供した際の咀嚼回数を指標とする場合、食事時間の影響を考慮して用いる必要があると考え、残差法により食事時間調整咀嚼回数を算出し、咀嚼行動の個人間差を表わす評価指標として提案した。その結果、肥満度や咀嚼行動との間に、一部ではあるが有意な相関が認められたことは、この食事時間調整咀嚼回数が評価指標として有用であることを示唆したものと考えられる。

2) 肥満度との関連

食事時間調整咀嚼回数及び食事に要した時間を指標として用い、身長、体重、肥満度、う蝕経験歯数及び咬合力との関連を分析した。その結果、食事時間調整咀嚼回数については肥満度に、食事に要した時間については、身長、体重、肥満度に有意な負の相関が示され（表2）、肥満傾向であるほど食事時間が短かく、噛む回数が少ないこと、小柄であるほど噛む回数が多く、食事に時間を要することが明らかとなった。さらに、肥満度と食事時間調整咀嚼回数、食事に要した時間との関係をそれぞれ散布図で検討したところ（図1-A, B）、いずれも肥満度10%以上のほぼ全例が平均値及び中央値以下であり、前述の結果を裏付ける内容を示した。一般的に、肥満傾向の児は、よく噛まず、早食いであるとされているが、小

児の食事時の咀嚼回数及び食事に要した時間を実際に測定し、検討された報告はない。例えば、赤尾らの報告¹²⁾では、咀嚼と肥満の関係について、食事時の咀嚼回数や食事に要する時間を質問紙により調査し、肥満度との関連を検討している。本研究と類似した結果を示しているが、評価指標に咬合力を用いている点で大きく異なる。また、武井らは、肥満と早食いに相関があると報告²⁸⁾しているが、前述の報告と同様、質問紙調査を用いて検討した結果を示している。よって、小児の日常の食事における咀嚼回数及び食事に要した時間を実際に実験食を用いて測定し、肥満度との関連を検討した結果、有意な相関を認めた本研究結果は、意義あるものと考えられる。

以上のことから、横断的観察ではあるが、小児の肥満と日常の食事における咀嚼行動との関連が示され、肥満の改善や予防において、よく噛んで食べることで、食事に時間をかけることの両者に着目したアプローチが有用である可能性が示唆された。

3) 咀嚼行動との関連

咀嚼行動との関連についての検討では、食事時間調整咀嚼回数、食事に要した時間をそれぞれ目的変数とし、咬合力等の身体・口腔状態の他、質問紙調査への回答17項目、周囲の配慮状況や日常の食事の充実度を説明変数として検討した。

食事時間調整咀嚼回数においては、「材料やおやつは、よく噛んで食べることを考えて選んでいる」に有意な正の相関が示された。咀嚼能力の向上をエンドポイントとする木林らの報告⁹⁾において、咬合力と保護者の関心についての検討がなされており、意識して堅いものをメニューに加えている保護者の児の咬合力との間に有意な相関が示されている。保護者の関わりという点では同様であるが、よく噛んで食べることの習慣化をエンドポイントとし、咀嚼回数を指標に用いて検討した本研究とは観点が大きく異なっている。よって本研究では、噛むことを考えて食材料・おやつを選択するという周囲の大人（主に保護者）の関わりが、小児の咀嚼行動に関連することを、食事時間調整咀嚼回数を用いて初めて示すことができた。食事に要した時間では、「すぐに飲み込まず、いつまでも口の中に入れてあることがある」に有意な正の相関が、「よく噛まずに食べている」に有意な負の相関が示され、日常の食事における咀嚼回数及び食事に要した時間について、小児を対象に実測した結果と、保護者が日常の児の様子から主観的に回答した結果は一致していた。このことは、本研究で用いた保護者への質問紙項目の一部が、測定指標として有用であることを示すものと考えられる。

また、保健指導や食育において、「ゆっくりよく噛んで食べる」ことが推奨されている^{5~7)}が、本研究では、食

事に要する時間が長い児は、よく噛んで食べている場合と長い時間口の中に入れてままにしている場合が考えられ、逆に短い児は、よく噛まずに食べていることが考えられる。このように、食事に要した時間を正しく解釈して咀嚼行動を評価するためには、食べ方の観察や回数と時間等に関連する因子の相互関係から、慎重に分析する必要がある。

さらに、最近の小児は、やわらかいものを好んで食べる・ながら食べが多いと一般的に言われている。しかし、本研究では、「やわらかい（よく噛まなくても食べられる）食品や料理を好む」「テレビやビデオ（DVD）の視聴やゲーム等の使用時間（休日）」と食事時間調整咀嚼回数、食事に要した時間との間の関連は、 p 値 $-0.065 - -0.079$ 程度であり有意ではなかった。これは、サンプルサイズが十分でなかったこと（ β エラー）、質問項目や方法に由来する誤分類が原因であった可能性がある。今後これらに関しての十分な検討が必要である。

4) 研究の課題

なお、今後検討すべき課題として次の二点が挙げられる。まず、本研究においては、咬合力との間に有意な関連がみられなかったことである。その理由の一つとして、咀嚼能力の指標である咬合力は、咀嚼回数、食事に要した時間という咀嚼行動に対して正負の2方向の関連が想定でき、因子としてどのような関わりがあるかの明確な判別が難しいためと考えられる。その他に、小児を対象とする咬合力測定精度が考えられる。本研究で得られた咬合力の平均値 276.4 (N) を、同様の測定方法を小児に用いた先行研究の結果 (291.5 (N)¹⁴⁾ ~ 401 (N)¹³⁾ : 幼児, 296.1 (N)¹⁶⁾ : 小学生) と比較すると、値が小さかった。対象児は、全員が乳歯咬合完成期であったが、咬合そのものは未だ安定していなかった可能性がある。

第二に、対象集団、対象者数が限られていたことである。本研究では、私立大学附属幼稚園2園（園児数各100名前後）を対象とした。よって、他の公私立幼稚園、保育所等、規模や設置根拠が異なる他の小児集団において、本研究と同様の結果が得られるとは限らない。例えば、対象児の「テレビやビデオ（DVD）の視聴やゲーム等の使用時間」の平均及び範囲は、平日2.3時間：5.0（0, 5.0）、休日3.3時間：6.5（0.5, 7.0）であり、本研究の対象児特性として、保育所に通う児に比べ家庭内で過ごす時間が多いことが窺える。このように、同年代の児であっても、対象集団が違えば、生活スタイル及び周囲の大人の関わりは一律でないと考えられる。

しかし、先行研究においても、広範囲で大規模に行われた報告はなく、対象の年齢、咀嚼の評価手法の特殊性により、対象者数等の制約は免れきれないと考えられる。今後、このようなことが克服され、多施設における大規

模な調査研究が可能となれば、小児の咀嚼行動に関する質の高いエビデンスが構築され、将来的に、小児の咀嚼行動に焦点をあてた食育実践が、より効果的に行われるものと期待される。

このような限界はあるものの、本研究は、小児集団を対象に、日常的な食事を実験食として、同一内容で同時に提供した際の咀嚼回数及び食事に要した時間を測定し、咀嚼行動の客観的評価指標として検討に用いた稀少な報告である。また、咀嚼回数が食事に要した時間の影響を受けることに着目し、食事に要した時間の影響を取り除いた食事時間調整咀嚼回数を提案し、このような検討に初めて用いた研究であり、その結果は、咀嚼回数に着目した関連研究を発展させるために有用であると考えられる。

ま と め

日常的な食事における咀嚼回数及び食事に要した時間を測定し、加えて、対象児の咀嚼行動にかかわる保護者への質問紙調査を行い、個々人の咀嚼行動の実態やそれに関連すると考えられる因子について検討した結果、以下の結論を得た。

1. 実験食において、咀嚼回数及び食事に要した時間を測定（2回測定により再現性も確認）し、咀嚼行動を評価した。その際、食事に要した時間の影響を考慮した新たな指標である「食事時間調整咀嚼回数」は有用であった。

2. 肥満度と食事時間調整咀嚼回数、食事に要した時間に有意な負の相関が示されたことから、肥満傾向であるほど食事時間が短かく、噛む回数が少ないこと、小柄であるほど噛む回数が多く、食事に時間を要することが明らかとなった。

3. 食事時間調整咀嚼回数に関連していた因子は、「材料やおやつは、よく噛んで食べることを考えて選んでいる」という保護者の関わりであった。

4. 咀嚼行動にかかわる生活習慣・食習慣をたずねた質問項目、「すぐに飲み込まず、いつまでも口の中に入れていることがある」「よく噛まずに食べている」について、食事に要した時間の実測値と保護者の回答が一致していたことから、本質問項目は測定指標として有用であった。

謝 辞

調査にご協力いただきました幼稚園教諭の皆様、年長クラスの保護者と園児の皆様にご心より感謝申し上げます。

なお、本研究の一部は、厚生労働科学研究費補助金子ども家庭総合研究事業（胎児期から乳幼児期を通じた発育・食生活支援プログラムの開発と応用に関する研究）

の一環として実施したものである。また、利益相反に該当する事項は無い。

文 献

- 1) 村上多恵子, 石井拓男, 中垣晴男, 北方幸江, 石川洋子, 森田一美: 摂食に問題のある保育園児の背景要因—よくかまないのみこむ子について—, 小児保健研究, **49**, 55-62 (1990)
- 2) 村上多恵子, 中垣晴男, 榊原悠紀田郎, 石井拓男, 北方幸江, 石川洋子, 森田一美: 摂食に問題のある保育園児の特性要因—食べ物を口にためる子について—, 小児保健研究, **50**, 747-756 (1991)
- 3) 厚生労働省児童家庭局: 平成17年乳幼児栄養調査結果, <http://www.mhlw.go.jp/houdou/2006/06/h0629-1.html> (2006. 6) (2010年5月5日)
- 4) 林 淳三, 今津屋直子, 上野美保, 大和田浩子, 倉賀野妙子, 山本初子, 吉田和子, 吉田恵子: あたらしい小児栄養 (第2版), pp. 33-34, pp. 117-121 (2010) 建邦社, 東京
- 5) 松田秀人, 高田和夫, 関 正巳, 浅井 寿, 熊沢政則, 東松信平, 長嶋正實, 岩田 豊: 中学生の咀嚼能力と肥満生徒の食習慣: 小児科診療, **62**, 1551-1556 (1999)
- 6) 柳沢幸江: 育てようかむ力, pp. 12-18 (2006) 少年写真新聞社, 東京
- 7) 厚生労働省医政局歯科保健課: 歯科保健と食育の在り方に関する検討会報告書, 歯・口の健康と食育—噛みんぐ30 (カミングサンマル) を目指して—, <http://www.mhlw.go.jp/za/0721/a12/a12.html>, (2009. 7) (2010年5月5日)
- 8) 信澤 希: 歯と口から考える食育『噛むカム教室〜おやつ編〜』の紹介, 学校給食, **60**, 35-40 (2009)
- 9) 木林美由紀, 大橋健治, 森下真行, 奥田豊子: 幼児の咀嚼と食行動及び生活行動との関連性, 口腔衛生会誌, **54**, 550-557 (2004)
- 10) 木林美由紀, 大橋健治, 森下真行, 奥田豊子: 幼児の咀嚼と健康との関連性, 大阪教育大学紀要 第II部門, **52**, 11-23 (2003)
- 11) 小野くに子, 奥田豊子: 小学生の歯の健康状態と食生活・体力との関連 —齲歯数・咀嚼能率—, 大阪教育大学紀要 第II部門, **56**, 21-33 (2008)
- 12) 赤尾登紀子, 渡辺順子, 浜野美代子, 古川利温: 児童の咬合力と食行動, 運動習慣, 体型との関連性についての研究, 小児保健研究, **63**, 619-625 (2004)
- 13) 岡崎光子, 柳沼裕子: 幼児の摂食状況と咀嚼能力並びに歯の擦り減りとの関係, 栄養学雑誌, **59**, 61-69 (2001)
- 14) 岡崎光子, 高橋久美子, 奥 恒行: 幼児の咀嚼能力に関わる要因の検討, 小児保健研究, **59**, 57-64 (2000)
- 15) 木林美由紀, 大橋健治, 森下真行, 奥田豊子: 幼児の咀嚼能力向上プログラムの有効性, 大阪教育大学紀要 第II部門, **52**, 25-32 (2003)
- 16) 木林美由紀: 子どもの摂食状況と生活・食行動および咀嚼力をふくむ口腔内状態との関連性, 小児歯科臨床, **13**, 55-61 (2008)
- 17) 松山順子, 八木和子, 三富智恵, 田邊義浩, 田口洋: 幼児の咀嚼回数に関する研究, 小児歯科学雑誌, **41**, 532-538 (2003)
- 18) Yagi, K., Matsuyama, J., Mitomi, T., Taguchi, Y. and Noda, T.: Changes in the mouthful weights of familiar foods with age of five years, eight years and adults, *Ped Dent J*, **16**, 17-22 (2006)
- 19) 弓削 公, 斎藤 滋: ビデオによる食行動の定量的評価—学校給食時の学童の咀嚼行動について—, 咀嚼学会雑誌, **12**, 33-41 (2002)
- 20) 弓削 公, 斎藤 滋: ビデオによる食行動の定量的評価—学校給食時の学童の非咀嚼行動について—, 咀嚼学会雑誌, **13**, 30-35 (2003)
- 21) 弓削 公, 小田博雄, 斎藤 滋: 食育における食行動指標の客観的評価法—学校給食時の食行動の関連性から—, 食育学雑誌, **3**, 39-47 (2009)
- 22) 横溝正幸: 幼稚園児における咀嚼行動の発達に関する研究, 口腔衛生学雑誌, **42**, 277-306 (1992)
- 23) 山内豊明, 高木美智子, 藤内美保: 「早食い」についての認識, 医療マネジメント学会誌, **4**, 311-318 (2003)
- 24) 佐藤ななえ, 吉池信男: 小児用簡易咀嚼回数計を用いた測定方法の基礎的検討, 栄養学雑誌, **68**, 213-219 (2010)
- 25) 小方清和, 苅部洋行, 菊池 進: デンタルプレスケールを用いた小児の咬合力測定に関する研究, 小児歯科学雑誌, **34**, 856-864 (1996)
- 26) 伊達ちぐさ, 徳留裕子, 吉池信男: 食事調査マニュアル はじめの一步から実践・応用まで (改訂2版), pp. 44-46 (2008) 南山堂, 東京
- 27) 村田光範: 日本人小児の体格評価に関する諸問題, 成長会誌, **12**, 65-73 (2006)
- 28) 武井典子, 渋谷耕司, 石井拓男: 咀嚼と肥満の関連性に関する研究, 小学生の肥満と生活習慣との関連性と健康教育の効果について, 日本口腔衛生学会誌, **56**, 541 (2006)

(受付:平成22年5月5日, 受理:平成22年6月25日)

“妊産婦のための食事バランスガイド”を活用した 栄養教育及びセルフモニタリングについて

林 美美¹⁾

¹⁾ 女子栄養大学食生態学研究室

Nutrition Education and Self-Monitoring of Dietary Intake Using “Food Guide Spinning Top for Pregnancy and Lactation”

Fumi Hayashi¹

¹Nutrition Ecology, Kagawa Nutrition University

Sufficient nutrient intake is necessary during the period of pregnancy and lactation, and a continuous follow-up to establish healthy eating habits and weight control is important for improving the outcome of pregnancy and health of the child. This study aims to determine whether the dish-based “Food Guide Spinning Top for Pregnancy and Lactation” can be used as an effective self-monitoring tool for nutrition education among pregnant women. Forty-two healthy pregnant women at up to 18 weeks of gestation, who were attending an obstetric department in Tokyo, provided written informed consent to participate in this program from December 2007 to September 2008. Of these women, 36 women who had completed three 24-hour recalls and questionnaires in the first, second, and third trimester were included in this analysis. Subjects were randomly assigned to group A (nutrient- or food-based guidance) and group B (dish-based guidance) by the block assignment method. Changes in physical status and dietary intakes were examined. Significant increases were observed in the number of servings of vegetable dishes in group B, and adequate intake was observed at the third assessment. Stage of change and self-efficacy in establishing a well-balanced diet were improved in group B alone. This study shows that self-monitoring with “Food Guide Spinning Top for Pregnancy and Lactation” in addition to individual counseling is effective in promoting changes in the dietary behaviors of healthy pregnant women.

Jpn. J. Nutr. Diet., 68 (6) 359~372 (2010)

Key words: nutrition education, self-monitoring, Food Guide Spinning Top, pregnancy, lactation

緒 言

数多くの先行研究から、妊娠期から授乳期の栄養状態が次世代の健康に影響することが報告されている。とくに近年、胎児期の低栄養と成人後の虚血性心疾患や2型糖尿病などの生活習慣病発症との関連が指摘されている^{1,2)}。また、乳児期の栄養、特に母乳栄養が、児の成人後の肥満の発症リスク低減に役立つとの報告もある³⁾。

このように、胎児期から乳児期の栄養の重要性があらためて注目される一方、妊娠可能年齢の女性や妊婦・授乳婦の栄養素摂取が適切でないことを示す事象が明らかとなっている。第一は、若年女性に低栄養を示唆する「やせ」が増加したこと⁴⁾、第二に妊婦と授乳婦でエネルギー・鉄・カルシウムなどの摂取が不足していること⁵⁾、第三に妊娠中の不十分な栄養素摂取に起因する妊娠中の

体重増加不良により、低出生体重児出産のリスクが高まることである⁶⁾。

よりよい妊娠転帰と児の健全な発育のためには、妊娠期から新生児期、乳幼児期にかけて、不十分な栄養素摂取を是正し、適正な食生活および体重管理を確立するための継続的な栄養教育プログラムが不可欠である。しかし、従来実施されてきた妊婦に対する栄養指導は、1) 産科施設で集団を対象に実施されるもの(母親学級)、2) 地域の保健センター等で集団を対象に実施されるもの(母親学級)、3) 貧血や妊娠高血圧症候群などの合併症を有する妊婦に対して産科施設で実施される個別指導、に大別され、個々の妊婦の栄養・食生活に関する知識や行動を把握した上で行われてはいない⁷⁾。また、全国の周産期医療施設を対象とした調査では、適切な栄養素量等

キーワード：栄養教育，セルフモニタリング，食事バランスガイド，妊娠期，授乳期
(連絡先：林 美美 〒350-0288 埼玉県坂戸市千代田3-9-21 女子栄養大学食生態学研究室
電話・FAX 049-282-3721 E-mail fhayashi@eiyo.ac.jp)

をもとに作成した具体的な食事・料理例を用いた指導を行っていたのは全体の4割程度との報告がある⁸⁾。特に、管理栄養士・栄養士の配置が少ない産婦人科病院での指導は、総合病院や大学病院に比べて少ない⁸⁾。

厚生労働省は、母子保健における21世紀の国民運動計画である「健やか親子21」の推進計画の1つとして、2006年2月に個々の妊婦の状況をふまえた食生活ガイドラインである「妊産婦のための食生活指針」⁹⁾を発表した。「妊産婦のための食生活指針」⁹⁾では、非妊娠時のBMIを基準とした妊娠中の望ましい体重増加量（推奨体重増加量）を示し、妊産婦のための実現可能な栄養教育を行うこととしている。そこで、適切な栄養素量等を簡便な方法で指導するための具体的なツールとして「妊産婦のための食事バランスガイド」⁹⁾が作成された。「妊産婦のための食事バランスガイド」⁹⁾とは、「食事バランスガイド」¹⁰⁾に「日本人の食事摂取基準（2005年版）」¹¹⁾に基づき妊産婦・授乳婦が付加すべき事項を加えたものである。「食事バランスガイド」では、何をどれだけ食べたらいいかを栄養素や食品レベルではなく、一般になじみやすいよう料理レベルで5区分（主食、副菜、主菜、牛乳・乳製品、果物）に分類し、食品・栄養素等の情報は示していない¹⁰⁾。そこで、「妊産婦のための食事バランスガイド」⁹⁾でも、付加すべき事項は妊娠期ごとに料理レベルで示している。このように、妊娠中の適正な体重増加量と、簡便で理解しやすい栄養教育ツールとして「妊産婦のための食事バランスガイド」⁹⁾を示した「妊産婦のための食生活指針」⁹⁾であるが、2006年3月の調査では、産婦人科医師による認知度は15.1%、管理栄養士の認知度は28.6%と低い水準にあった⁷⁾。

そこで、「妊産婦のための食生活指針」⁹⁾の具体的な栄養教育ツールである「妊産婦のための食事バランスガイド」⁹⁾の積極的な普及啓発を視野に入れ、行動技法の一つであるセルフモニタリング手法に着目し、これを用いた持続可能かつ有効な栄養教育プログラムの検討を本研究の目的とした。セルフモニタリング手法とは、対象者自身が自らの食行動や身体状況等を観察、記録及び評価する手法である。チェックシートによるセルフモニタリングは、妊婦の客観的な自己評価を促すことがこれまで報告されている¹²⁾。しかし、妊婦の食行動は自己申告による主観的な回答に基づき把握している¹³⁾。本研究では、何をどれだけ食べればよいのか料理レベル及びサービング数で示した「妊産婦のための食事バランスガイド」⁹⁾は、食品名や摂取重量などで食事内容を記録する従来の方法に比べて妊婦の客観的な自己評価を促し、セルフモニタリングにより適したツールであると期待して検討を行った。さらに、24時間思い出し法による食事調査を用いて栄養素等の摂取量を客観的に把握した。

方 法

1. 対 象

2007年12月から翌年9月の間に、東京都内の大学附属病院産科外来において健診を受けた妊婦のうち、基礎疾患及び合併症のない妊娠18週目までの妊婦で研究への参加同意を文書にて得られた者（ $n=42$ ）を対象に、妊娠期に計3回の食事調査を実施し、アンケート調査は妊娠期に3回、分娩後1ヶ月健診時に1回の計4回行った。

対象者は、1ブロック4例というブロックによる無作為化割付を行い、「日本人の食事摂取基準（2005年版）」¹¹⁾に基づき妊娠期にとって望ましいエネルギー量および栄養素量を指導する「介入群A」と、妊娠期にとって望ましいエネルギー量および栄養素量を把握するための教育媒体として作成された「妊産婦のための食事バランスガイド」⁹⁾を用いて指導を行う「介入群B」の2群に割り付けた。

尚、研究実施に際しては、特定非営利活動法人日本栄養改善学会の倫理審査委員会に研究計画書を提出し、承認を得た上で研究を開始した。各対象者には研究の目的及び内容を口頭並びに書面で十分に説明し、同意書に署名を得てから実施した。

2. 調査内容

妊婦健診の回数及び実施時期については、「母性・乳幼児に対する健康診査及び保健指導の実施について」¹⁴⁾により、妊娠初期から23週までは4週間に1回、24週から35週までは2週間に1回、36週から出産までは1週間に1回が望ましいこととされている。図1に、18週から40週まで2週間ごとに時間軸を示し、標準的な妊婦健診の例と本研究の介入スケジュールの例を示した。

1) 食事調査

食事調査は24時間思い出し法を用いて行い、初期（初回案内時：介入前）・中期（26週前後）・末期（33週前後）の計3回実施し、対象者の栄養状態を把握した。食事調査では、食品や料理の重量を把握するためのツールとして「食品モデル実物大写真集」¹⁵⁾を用いた。また、特定非営利活動法人日本栄養改善学会監修による「食事調査マニュアル」¹⁶⁾などを参考に、調査者用の聞き取り確認用チェックシートを作成し、調査者間の精度管理及び標準化を図った。対象者への聞き取りは、管理栄養士もしくは同等の知識を持つ者が行った。栄養素等の算出には、国民健康・栄養調査方式システム「国楽調」（株式会社NTTデータ）を用いた。

2) 質問紙調査

アンケート調査は、妊娠初期・中期・末期及び産褥期（産後1ヶ月）の計4回行った。妊娠期には、妊婦の健康状態、生活習慣、食知識・食態度・食行動・食環境の認知、妊娠・出産に伴うストレス等を把握するために作成

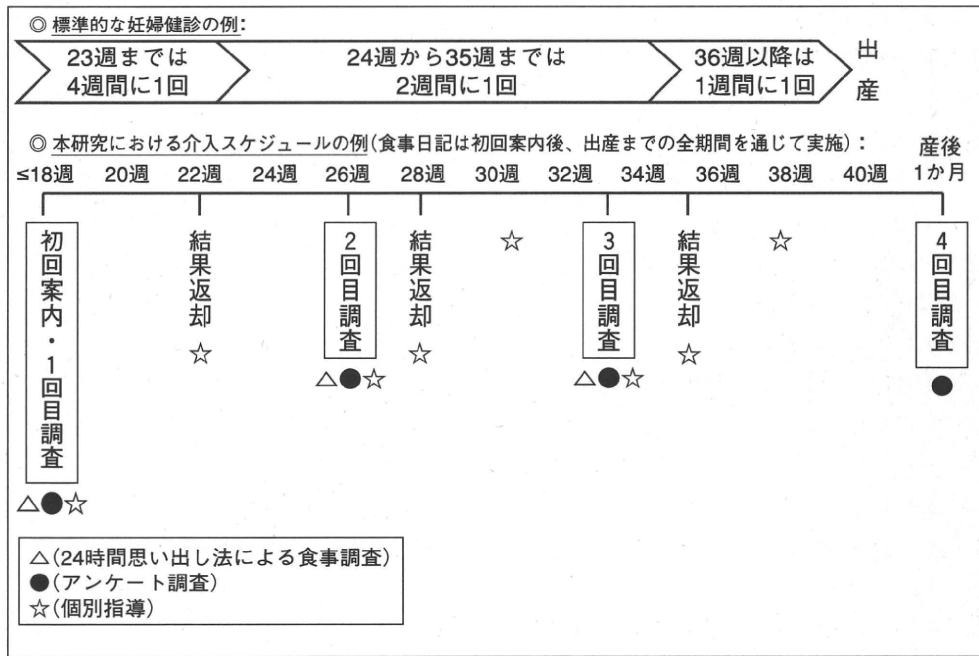


図1 標準的な妊婦健診の流れと、本研究における介入スケジュールの例

した38項目（4ページ）からなる自記式質問紙を用いた。また、産褥期には、褥婦の健康状態、生活習慣、児の出生時状況、授乳方法のほか、妊娠期に受けた食事・体重管理に対する態度及び食事日記の頻度等、全21項目（2ページ）からなる自記式質問紙を用いた。

バランスの良い食生活を送ることについての行動変容ステージを把握するために、プロチャスカらによって1983年発表され、行動変容の準備性を把握するために我が国でも広く用いられている変容ステージの概念¹⁷⁾を参考に「現在のあなたの食生活について、最も近いものを選んでください」と質問し、その回答として“現在、特に食事のバランスを整えてはいないが、今後も気をつけるつもりはない”、“現在、特に食事のバランスを整えてはいないが、今後6カ月以内には整えたいと思っている”、“時々、食事のバランスを整えてはいるが、継続的にはできていない”、“現在、食事のバランスを整えてはいるが、まだ6カ月以上継続していない”、“現在、食事のバランスを整えており、すでに6カ月以上継続している”の5肢を用いた。バランスの良い食生活を送ることに対するセルフエフィカシーについて把握するために、“あなたや赤ちゃんの健康のために、食事のバランスを整える自信はありますか”と質問し、“とてもある”、“やや自信がある”、“どちらともいえない”、“あまり自信がない”、“全くない”の5肢を用いた。食事の準備に対するスキルについては、「あなたは、食物の選択や食事を整えるのに必要な知識・技術がありますか」と質問し、“十分ある”、“少しある”、“どちらともいえない”、“あまりない”、“全くない”の5肢で回答を求めた。セルフエフィカシー及びスキルについての質問は、行動科学に基づく

栄養教育及び支援的環境づくりに関する研究¹⁸⁾において用いられた質問票を参考に作成した。

産褥期における調査では、妊娠期に受けた食事・体重管理に対する態度について把握するために、「あなたは妊娠期間中、食事・体重管理について適切な指導や情報を入手できましたか」と質問し、“十分に出来た”、“少し出来た”、“どちらともいえない”、“あまり出来なかった”、“全く出来なかった”の5肢で回答を得た。妊娠中の食事・体重管理が役立ったかどうか、「栄養士による個別指導」、「食事日記への記録」、「食事調査の結果票」について、“とても役立った”、“まあ役立った”、“どちらともいえない”、“あまり役立たない”、“全く役立たない”の5肢により回答を得た。今後の食事日記の活用について把握するために、「あなたは、お母さんや乳幼児向けの食事記録手帳があれば今後活用したいと思いますか」と質問し、“とてもそう思う”、“まあそう思う”、“どちらともいえない”、“あまりそう思わない”、“全くそう思わない”の5肢で回答を得た。

喫煙（飲酒）習慣については、「あなたは、現在喫煙（飲酒）の習慣がありますか」と質問し、喫煙については、“ほぼ毎日吸う”、“時々吸う”、“今は吸っていない”、“吸わない（吸えない）”の4肢で把握し、また飲酒については“ほぼ毎日”、“週に3-4日”、“週に1-2日”、“月に1-3回”、“やめた”、“飲まない（飲めない）”の6肢で回答を得た。尚、本研究では、調査前に質問紙の項目は答えやすいか、作成した項目は妥当かどうか、調査対象と同じ妊婦5名と、管理栄養士及び同等の知識を持つ者2名に確認してもらい、適宜修正を加えた。

3) 身体状況

対象者の身体状況および妊娠転帰は、分娩記録から把握した。

3. 介入内容

対象者全員に対して、出産までの全妊娠期間を通じて食事日記の記録を依頼した。介入群Aには、食事内容を献立名、材料名、摂取量（重量または目安量）にて記録する食事日記を配布した。介入群Bに対しては、食事内容を「主食」「副菜」「主菜」「牛乳・乳製品」「果物」及び「菓子」「嗜好飲料」の分類で、サービング数（SV）で摂取量を記録する食事日記を配布した。記録のための冊子には、両群ともに「日本人の食事摂取基準（2005年版）」¹¹⁾に基づく妊娠期別におけるエネルギー及び栄養素の摂取目安量に関する資料を加えた。また、介入群Bに対しては、「妊産婦のための食事バランスガイド」⁹⁾に基づく妊娠期別の各料理区分の付加量についての資料及び主な料理のSVに関する資料¹⁰⁾を冊子に加えた。食事日記は出来るだけ毎日行うように依頼し、健診待合時にその記録内容を確認し、本人による振り返りや行動目標の設定及び指導を個別に行った。尚、対象者への個別指導は、食事調査と同様、管理栄養士もしくは同等の知識を持つ者が行った。そのほか、3回の食事調査の結果については個人結果票を各指導法に合わせて作成し、次回健診時に結果の返却及び個別指導を行った。その際、食事調査から得られた対象者の食事内容については各群の指導法に合わせて栄養素・食品レベルあるいは料理レベルで説明を行い、改善が必要な項目を確認した場合、具体的な行動目標の設定を行い、自宅で実践することを促した。また、体重増加量についても推奨体重増加量に対して適正かどうか評価し、改善が必要な場合は具体的にどのようにしたらよいか筆者らとともに対象者が考え、行動目標を設定した。食行動に関する行動目標は食事日記に記載し、その達成状況については次の面接時に確認した。またアンケート調査から得られた対象者の変容ステージやスキルについても、個別指導の事前資料として活用した。個別指導は健診待合時に行われ、所要時間は食事調査を含む場合が1人30-40分程度、それ以外は10-15分程度であった。

尚、SVの数え方については、「食事バランスガイドを活用した栄養教育・食育実践マニュアル」¹⁹⁾及び国民健康・栄養調査のための食品番号表²⁰⁾に掲載されている主な食品及び惣菜・外食メニューについてSVをあらかじめ算出した既存資料などを活用し、指導者間で指導内容に偏りがでないように配慮した。

4. 統計解析

本報告では、全対象者のうち、流産及び転院などの理由により脱落した者2名及び入院などの理由により全て

の調査を完了できなかった4名を除く36名について、介入内容の違いによる食物摂取状況及びアンケート調査結果を比較検討した。食事バランスガイドの各料理区分のSVについては、食事ごとに各料理の主材料のSVを「食事バランスガイド」の定義¹⁰⁾に基づき小数点第2位まで算出し、1日分の合計摂取サービング数を求めた。また、産後のアンケート調査を回収できた31名について、プロセス評価として食事日記の実施状況や指導への満足度を検討した。妊婦及び児の身体状況、初回面接時の妊娠週数及び個別指導回数についての2群間の比較はt検定を用いた。各妊娠期における栄養素等摂取量、食品群別摂取量及び各料理区分の摂取SV数の変化については、対応のある一元配置分散分析を行った。差のある場合は、その後Bonferroniの多重比較を行い、有意水準は1.67%とした。各妊娠期における2群間の比較については、1回目は各群の平均値の差をt検定により検討し、その後は1回目からの変化の平均値の差をt検定により検討した。また、1回目に有意差があったものについては、2回目以降に1回目の値で調整した共分散分析を行った。なお、栄養素及び食品群については、あらかじめ分布の正規性について確認し、歪度の絶対値が2.0以上で対数変換後の歪度の絶対値が1.0未満になったものについては対数変換値の平均値を用いて検討した。また、2群間における初産の割合及びプロセス評価の比較については χ^2 検定を用いた。対象者の変容ステージ、スキル及びセルフエフィカシーの変化については、Friedman検定（対応のある3群）を行い、有意水準5%未満になった場合のみWilcoxon符号付き順位和検定を用いて3回対比較を行った。3回の対比較における有意水準は5%とした。なお、これらは5段階の順序カテゴリーであるため、「とても自信がある=5」、「やや自信がある=4」等と数量化して検定を行った。各妊娠期における2群間の比較では、2回目以降は1回目からの変化の差をMann-Whitney U検定（対応のない2群）により検討した。統計処理はSPSS15.0J for Windows（SPSS社）を用いて行い、特に記載のあるもの以外は有意水準を5%とした。

結 果

1. 対象者の基本属性と身体状況（表1）

対象者の基本属性と身体状況を表1に示した。両群ともに初産婦が多く、初回調査時の妊娠週数、年齢、在胎日数、母親及び児の身体状況には両群間で有意な差はなかった。喫煙していた者はいずれの調査回においてもいなかった。一方、飲酒習慣のある者は、介入群Aにおいて、2回目及び3回目調査時に1名認められた。

表1 対象者の身体状況と児の出生時の身体状況

	介入群 A (n=18)		介入群 B (n=18)		p 値 ¹⁾
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
年齢	32.2 ±	5.0	32.4 ±	3.8	0.738
初回面接時の妊娠週数	14.4 ±	2.7	14.6 ±	2.5	0.799
初産 (実数, %)	15 (83.3)		16 (88.9)		0.630
身長 (cm)	159.5 ±	4.9	159.1 ±	6.1	0.734
妊娠前体重 (kg)	53.7 ±	7.2	54.0 ±	8.8	0.833
妊娠前 BMI (kg/m ²)	21.1 ±	2.3	21.3 ±	3.2	0.769
分娩時体重 (kg)	64.3 ±	7.3	63.4 ±	8.9	0.871
体重変化量 (kg) ²⁾	10.7 ±	1.7	10.2 ±	2.3	0.135
在胎日数 (日)	280.5 ±	7.7	276.9 ±	8.3	0.186
児の出生身長 (cm)	49.8 ±	1.8	49.8 ±	1.2	0.965
児の出生体重 (g)	3,051 ±	358	3,020 ±	205	0.754

¹⁾ 2群間の平均値の差の検定には *t* 検定を用い、割合の差の比較には χ^2 検定を用いた。

²⁾ 分娩時体重 - 妊娠前体重

2. プロセス評価 (表2)

1) 個別指導回数, 食事日記の頻度

対象者との個別指導回数は, 介入群A 8.8±1.8回, 介入群B 8.4±1.7回で, 両群間で有意な差はなかった。食事日記への記録頻度については, 両群ともに「ほぼ毎日」が最も多く (介入群A 76.5%, 介入群B 78.6%), 記録頻度に両群間で有意な差はなかった。

2) 指導に対する満足度

産褥期に, 「妊娠期間中に食事・体重管理についての適切な指導・情報が入手できたか」という問いに対して, 「十分にできた」が両群ともに最も多かった。介入群Bで1名「あまりできなかった」と回答した者がいたが, 両群間で有意な差はなかった。妊娠中の食事・体重管理については, 栄養士の個別指導, 食事日記, 食事調査の個別結果票のいずれも両群で満足度は高かった。さらに, 「母親や乳幼児向けの食事記録手帳があれば今後活用したいか」という問いに対して, 殆どが「とてもそう思う」「まあそう思う」と回答していた。

3. 結果評価

1) 栄養素摂取状況及び食品群別摂取状況 (表3, 表4)

3回の食事調査の結果から得られた対象者の栄養素摂取状況について, 表3に示した。総エネルギー摂取量には両群間で有意な差がなかったことから, 以後の検定ではエネルギー調整は行わなかった。1回目の食事調査では, 脂肪エネルギー比率及び飽和脂肪酸エネルギー比率が有意に介入群Bで高く, 炭水化物エネルギー比率は有意に介入群Bで低かった。その他の栄養素には両群間で有意な差は認められなかった。2回目の調査時には, 脂肪エネルギー比及び炭水化物エネルギー比の変化の平均値に有意差が認められたが, 1回目の値で調整すると有意ではなくなった。3回目の調査時では, 脂肪エネルギー比, 飽和脂肪酸エネルギー比及び炭水化物エネルギー比に有意差が認められたが, 1回目の値で調整するといずれも有意ではなくなった。一方, カリウムは介入群Bで1回目からの変化の平均値が有意に高かった。

各群における栄養素等摂取量の妊娠期による変化を検討したところ, 介入群Aでは脂肪エネルギー比率 ($p=0.033$), 脂肪エネルギー比率 ($p=0.033$), 飽和脂肪酸エネルギー比率 ($p=0.015$), 炭水化物エネルギー比率 ($p=0.011$), マグネシウム ($p=0.027$), リン ($p=0.046$), ビタミンD ($p=0.010$), E ($p=0.042$) に有意差が認められ, 飽和脂肪酸エネルギー比率は1回目7.2±3.4%から3回目9.9±2.4%と有意に増加していた。介入群Bで有意差が認められた栄養素は, カリウム ($p=0.000$), ビタミンA ($p=0.035$), D ($p=0.017$), E ($p=0.023$), B₁ ($p=0.015$), ナイアシン ($p=0.025$), B₆ ($p=0.000$), B₁₂ ($p=0.016$), パントテン酸 ($p=0.006$), 食物繊維 ($p=0.001$) で, カリウム, ビタミンB₆, B₁₂, パントテン酸, 食物繊維は1回目に比べて3回目は有意に多かった。

表4に食品群別摂取状況についての結果を示した。2回目の調査時に, 介入群Bで豆類の摂取量は減少し, 一方で嗜好飲料は増加し, 2群間に有意差が認められたが, 3回目調査時には2群間でいずれも有意差は認められなかった。3回目調査時では, 砂糖・甘味料類の摂取量が, 1回目に比べて介入群Aで0.4g増加したのに対して, 介入群Bでは-0.1gと減少し, 2群間に有意差が認められた。各群における摂取量の変化については, 介入群Aで砂糖・甘味料類 ($p=0.041$) に有意差が認められ, 介入群Bではその他の野菜 ($p=0.012$), 漬物 ($p=0.035$), きのこと類 ($p=0.044$), 生魚介類 ($p=0.049$) の摂取量に有意差があった。その後の検定において, 介入群Bのその他の野菜のみ2回目と3回目に有意差が示された。

表4に食品群別摂取状況についての結果を示した。2回目の調査時に, 介入群Bで豆類の摂取量は減少し, 一方で嗜好飲料は増加し, 2群間に有意差が認められたが, 3回目調査時には2群間でいずれも有意差は認められなかった。3回目調査時では, 砂糖・甘味料類の摂取量が, 1回目に比べて介入群Aで0.4g増加したのに対して, 介入群Bでは-0.1gと減少し, 2群間に有意差が認められた。各群における摂取量の変化については, 介入群Aで砂糖・甘味料類 ($p=0.041$) に有意差が認められ, 介入群Bではその他の野菜 ($p=0.012$), 漬物 ($p=0.035$), きのこと類 ($p=0.044$), 生魚介類 ($p=0.049$) の摂取量に有意差があった。その後の検定において, 介入群Bのその他の野菜のみ2回目と3回目に有意差が示された。

表2 栄養指導のプロセス評価

	介入群A	介入群B	p 値 ¹⁾
	(n=17)	(n=14)	
個別指導回数 ²⁾	8.8 ± 1.8	8.4 ± 1.7	0.704
食事日記への記録頻度			
ほぼ毎日	13 (76.5)	11 (78.6)	0.158
週に3-4日	1 (5.9)	1 (7.1)	
週に1-2日	2 (11.8)	2 (14.3)	
月に1-3日	0 (0.0)	0 (0.0)	
殆どつけていない	1 (5.9)	0 (0.0)	
妊娠期間中に食事・体重管理についての適切な指導・情報が入手できたか			
十分にできた	8 (47.1)	8 (57.1)	0.390
すこしできた	9 (52.9)	5 (35.7)	
どちらともいえない	0 (0.0)	0 (0.0)	
あまりできなかった	0 (0.0)	1 (7.1)	
全くできなかった	0 (0.0)	0 (0.0)	
妊娠中の食事・体重管理について、以下の指導や情報は役立ったか			
栄養士			0.240
(個別指導)			
とても役立った	10 (58.8)	11 (78.6)	
まあ役立った	7 (41.2)	3 (21.4)	
どちらともいえない	0 (0.0)	0 (0.0)	
あまり役立たない	0 (0.0)	0 (0.0)	
全く役立たない	0 (0.0)	0 (0.0)	
受けていない	0 (0.0)	0 (0.0)	
食事日記への記録			0.646
とても役立った	10 (58.8)	9 (64.3)	
まあ役立った	6 (35.3)	5 (35.7)	
どちらともいえない	1 (5.9)	0 (0.0)	
あまり役立たない	0 (0.0)	0 (0.0)	
全く役立たない	0 (0.0)	0 (0.0)	
受けていない	0 (0.0)	0 (0.0)	
食事調査の結果票			0.600
とても役立った	8 (47.1)	9 (64.3)	
まあ役立った	8 (47.1)	5 (35.7)	
どちらともいえない	1 (5.9)	0 (0.0)	
あまり役立たない	0 (0.0)	0 (0.0)	
全く役立たない	0 (0.0)	0 (0.0)	
受けていない	0 (0.0)	0 (0.0)	
母親や乳幼児向けの食事記録手帳があれば今後活用したいか			
とてもそう思う	6 (35.3)	3 (21.4)	0.698
まあそう思う	7 (41.2)	9 (64.3)	
どちらともいえない	2 (11.8)	2 (14.3)	
あまりそう思わない	1 (5.9)	0 (0.0)	
全く思わない	1 (5.9)	0 (0.0)	

¹⁾ 2群間の平均値の差の検定にはt検定を用い、割合の差の比較には χ^2 検定を用いた。

²⁾ 回数, その他は実数 (%) で示した。

食事バランスガイドの各料理区分について、摂取量の平均値及び標準偏差を調査期別に算出し、2群間での比較及び介入群ごとにその変化を検討した(表5)。各料理区分で2群間に摂取量の差が認められたのは、2回目の調査時における主菜(介入群A: +1.7 SV, 介入群B: -0.7 SV, $p=0.038$)のみであった。3回目の調査時の主食は統計学的に有意ではないが、介入群Aではほとんど1回目から変化しなかったのに対して、介入群Bでは

+1.0 SVであった($p=0.090$)。また、摂取量の変化では、介入群Bにおいてのみ、副菜($p=0.037$)に有意な差が認められた。

2) 行動変容ステージ・スキル・セルフエフィカシーについて

食事のバランスを整えることについて、対象者の変容ステージの変化を図2に示した。「実行期」「維持期」をあわせると、介入群Aでは、1回目50.0%, 2回目

表3 妊娠期別にみた栄養素摂取状況の変化と2群間の差について

	割付	1回目(妊娠初期)			2回目(妊娠中期)				3回目(妊娠末期)				
		平均値	標準偏差	p値 ¹⁾	平均値	標準偏差	変化の平均値 ²⁾	p値 ³⁾	平均値	標準偏差	変化の平均値 ²⁾	p値 ³⁾	p値 ⁴⁾
エネルギー (kcal)	介入群A	1,465.0 ± 507.7		0.417	1,780.3 ± 420.8		315.3	0.470	1,744.8 ± 618.9		279.8	0.785	0.105
	介入群B	1,623.3 ± 639.3			1,786.6 ± 440.2		163.3			1,963.8 ± 358.6			340.6
たんぱく質エネルギー比率 (%)	介入群A	13.1 ± 3.3		0.248	14.3 ± 1.9		1.3	0.175	14.8 ± 2.9		1.7	0.218	0.146
	介入群B	14.2 ± 2.3			14.0 ± 1.4		-0.2			14.2 ± 3.3			0.1
脂肪エネルギー比率 (%)	介入群A	25.7 ± 5.9		0.008	30.7 ± 7.1		4.9	0.010	31.7 ± 7.7		6.0	0.010	0.033
	介入群B	32.1 ± 7.6			28.9 ± 5.7		-3.2			28.9 ± 6.4			-3.1
飽和脂肪酸エネルギー比率 (%)	介入群A	7.2 ± 3.4 ^a		0.043	8.7 ± 2.8		1.5	0.248	9.9 ± 2.4 ^a		2.7	0.005	0.015
	介入群B	9.3 ± 2.6			9.0 ± 3.0		-0.3			8.2 ± 2.7			-1.1
炭水化物エネルギー比率 (%)	介入群A	61.2 ± 7.0 ^a		0.006	55.0 ± 7.6		-6.2	0.006	53.5 ± 8.2 ^a		-7.7	0.004	0.011
	介入群B	53.8 ± 8.0			57.1 ± 5.1		3.3			56.8 ± 6.1			3.1
カリウム (mg)	介入群A	1,904.9 ± 703.4		0.864	2,238.2 ± 558.3		333.4	0.482	2,158.0 ± 535.4		253.1	0.037	0.278
	介入群B	1,948.3 ± 801.1 ^a			2,486.0 ± 654.1		537.7			2,722.9 ± 626.8 ^a			774.6
カルシウム (mg)	介入群A	469.3 ± 323.9		0.898	591.6 ± 196.8		122.3	0.862	577.4 ± 248.1		108.1	0.783	0.335
	介入群B	481.6 ± 244.7			583.7 ± 204.7		102.1			623.0 ± 236.8			141.4
マグネシウム (mg)	介入群A	181.9 ± 69.4		0.297	241.5 ± 67.7		59.6	0.473	210.9 ± 64.1		29.1	0.600	0.027
	介入群B	209.2 ± 84.4			246.0 ± 61.7		36.8			253.1 ± 53.7			43.9
リン (mg)	介入群A	740.3 ± 308.7		0.385	976.5 ± 264.3		236.3	0.481	937.2 ± 310.3		196.9	0.975	0.046
	介入群B	844.1 ± 394.3			989.1 ± 259.2		145.0			1,045.2 ± 266.2			201.1
鉄 (mg)	介入群A	7.1 ± 4.7		0.413	7.6 ± 3.0		0.5	0.737	8.3 ± 4.8		1.2	0.870	0.502
	介入群B	6.1 ± 2.8			7.0 ± 2.5		1.0			7.5 ± 1.9			1.5
亜鉛 (mg)	介入群A	5.7 ± 2.2		0.223	7.3 ± 2.0		1.6	0.532	7.5 ± 2.5		1.8	0.694	0.050
	介入群B	6.8 ± 3.3			7.7 ± 2.3		0.9			8.2 ± 2.1			1.4
銅 (mg)	介入群A	0.9 ± 0.3		0.882	1.1 ± 0.3		0.2	0.975	1.1 ± 0.4		0.2	0.517	0.195
	介入群B	0.9 ± 0.4			1.1 ± 0.3		0.2			1.2 ± 0.3			0.3
ビタミンA (μg)†	介入群A	2.6 ± 0.5		0.858	2.6 ± 0.3		0.1	0.145	2.7 ± 0.4		0.2	0.709	0.405
	介入群B	2.5 ± 0.4			2.9 ± 0.4		0.3			2.8 ± 0.3			0.2
ビタミンD (μg)†	介入群A	0.1 ± 0.8		0.461	0.6 ± 0.4		0.5	0.180	0.3 ± 0.4		0.2	0.334	0.010
	介入群B	0.2 ± 0.5			0.4 ± 0.5		0.2			0.7 ± 0.5			0.4
ビタミンE (mg)	介入群A	5.6 ± 2.8		0.623	8.1 ± 3.9		2.5	0.956	7.1 ± 2.9		1.5	0.744	0.042
	介入群B	6.1 ± 3.2			8.6 ± 3.1		2.5			8.0 ± 2.5			1.9
ビタミンK (μg)	介入群A	146.9 ± 142.2		0.650	206.1 ± 152.3		59.2	0.552	199.5 ± 169.5		52.6	0.616	0.195
	介入群B	166.2 ± 108.3			257.6 ± 130.8		91.4			193.1 ± 114.4			27.0
ビタミンB ₁ (mg)	介入群A	0.8 ± 0.4		0.883	0.8 ± 0.3		0.0	0.942	0.8 ± 0.3		0.1	0.251	0.676
	介入群B	0.8 ± 0.3			0.8 ± 0.3		0.1			1.0 ± 0.3			0.2
ビタミンB ₂ (mg)	介入群A	1.0 ± 0.7		0.788	1.2 ± 0.3		0.2	0.618	1.1 ± 0.5		0.0	0.386	0.443
	介入群B	1.0 ± 0.4			1.2 ± 0.4		0.3			1.2 ± 0.3			0.2
ナイアシン (mg)	介入群A	10.3 ± 5.8		0.870	13.8 ± 5.1		3.5	0.350	11.2 ± 4.1		0.8	0.125	0.062
	介入群B	10.7 ± 5.6			12.1 ± 4.1		1.5			14.7 ± 6.1			4.0
ビタミンB ₆ (mg)	介入群A	0.9 ± 0.4		0.540	1.0 ± 0.3		0.1	0.908	1.0 ± 0.3		0.2	0.132	0.180
	介入群B	0.9 ± 0.5 ^a			1.1 ± 0.4 ^b		0.2			1.3 ± 0.3 ^{ab}			0.4
ビタミンB ₁₂ (μg)†	介入群A	0.4 ± 0.6		0.577	0.6 ± 0.3		0.2	0.610	0.5 ± 0.4		0.2	0.155	0.332
	介入群B	0.3 ± 0.5 ^a			0.6 ± 0.3		0.3			0.7 ± 0.4 ^a			0.5
葉酸 (μg)†	介入群A	2.4 ± 0.3		0.510	2.4 ± 0.2		0.0	0.221	2.4 ± 0.3		0.0	0.205	0.841
	介入群B	2.3 ± 0.3			2.5 ± 0.2		0.2			2.5 ± 0.2			0.2
パントテン酸 (mg)	介入群A	4.3 ± 2.0		0.824	5.3 ± 1.3		1.0	0.593	5.1 ± 2.0		0.8	0.180	0.174
	介入群B	4.5 ± 1.9 ^a			5.9 ± 1.8		1.4			6.3 ± 1.3 ^a			1.8
ビタミンC (mg)†	介入群A	1.9 ± 0.4		0.652	1.9 ± 0.3		-0.1	0.165	1.9 ± 0.3		0.0	0.268	0.621
	介入群B	1.9 ± 0.3			2.0 ± 0.3		0.1			2.0 ± 0.2			0.2
食物繊維 (g)	介入群A	11.2 ± 5.2		0.601	12.7 ± 3.3		1.5	0.140	13.3 ± 4.6		2.0	0.078	0.313
	介入群B	10.4 ± 4.7 ^{ab}			14.6 ± 3.6 ^a		4.2			15.7 ± 4.1 ^b			5.3
食塩相当量 (g)	介入群A	6.8 ± 3.0		0.439	7.9 ± 3.2		1.1	0.864	8.1 ± 2.7		1.3	0.687	0.434
	介入群B	7.7 ± 4.0			8.6 ± 3.1		0.9			9.6 ± 3.9			1.9

1) 1回目の平均値の2群間の差の検定についてはt検定を用いた。

2) 1回目からの変化の平均値を示した。

3) 1回目からの変化の平均値の2群間の差の検定についてはt検定を用いた。

4) 対応のある一元配置分散分析を行い、その後の多重比較はBonferroni法を用いて行った。同一のアルファベットがついている回で有意差あり (p < 0.0167)。

† ビタミンA, D, B₁₂, 葉酸, 及びビタミンCについては対数変換後の平均値を示した。

表4 妊娠期別にみた食品群別摂取状況の変化と2群間の差について

	割付	1回目(妊娠初期)			2回目(妊娠中期)			3回目(妊娠末期)			p値 ⁴⁾		
		平均値	標準偏差	p値 ¹⁾	平均値	標準偏差	変化の平均値 ²⁾	p値 ³⁾	平均値	標準偏差		変化の平均値 ²⁾	p値 ³⁾
米	介入群A	177.3 ± 149.1		0.944	200.5 ± 120.5		23.2	0.759	168.9 ± 110.5		-8.4	0.399	0.688
	介入群B	173.6 ± 161.3			215.4 ± 143.3		41.8			235.2 ± 150.1			61.6
その他の穀類	介入群A	166.9 ± 176.1		0.685	141.0 ± 125.6		-25.9	0.501	144.9 ± 114.9		-22.0	0.416	0.834
	介入群B	144.9 ± 144.5			159.9 ± 154.4		15.0			186.0 ± 150.4			41.1
いも類	介入群A	46.7 ± 57.4		0.622	26.5 ± 33.9		-12.1	0.179	45.6 ± 64.8		7.0	0.140	0.673
	介入群B	30.4 ± 45.4			49.2 ± 66.4		18.8			85.0 ± 91.0			54.6
砂糖・甘味料類 [§]	介入群A	0.3 ± 0.4		0.307	0.7 ± 0.6		0.4	0.313	0.7 ± 0.5		0.4	0.031	0.041
	介入群B	0.5 ± 0.5			0.6 ± 0.5		0.1			0.4 ± 0.5			-0.1
豆類	介入群A	29.9 ± 74.0		0.136	60.2 ± 65.0		30.3	0.042	41.2 ± 52.4		11.3	0.222	0.395
	介入群B	71.3 ± 87.7			33.5 ± 36.6		-37.8			45.1 ± 53.4			-26.2
種実類	介入群A	0.5 ± 1.4		0.252	4.7 ± 10.6		4.2	0.201	4.8 ± 14.2		4.3	0.104	0.290
	介入群B	3.2 ± 9.5			2.3 ± 7.0		-0.9			0.6 ± 1.2			-2.5
緑黄色野菜	介入群A	97.5 ± 117.1		0.777	137.6 ± 102.6		40.1	0.541	138.7 ± 104.0		41.2	0.479	0.336
	介入群B	108.1 ± 106.4			181.9 ± 202.6		73.7			126.1 ± 97.8			11.0
その他野菜	介入群A	94.0 ± 54.4		0.209	141.3 ± 91.7		47.3	0.073	148.4 ± 117.4		54.4	0.578	0.071
	介入群B	122.8 ± 78.3			111.5 ± 99.8 ^a		-11.3			199.5 ± 111.7 ^a			76.7
漬物 [§]	介入群A	0.3 ± 0.5		0.080	0.2 ± 0.5		0.0	0.099	0.3 ± 0.6		0.1	0.529	0.870
	介入群B	0.7 ± 0.8			0.3 ± 0.5		-0.4			0.6 ± 0.6			-0.1
果物 [†]	介入群A	103.0 ± 105.5		0.321	104.5 ± 113.9		1.5	0.483	102.8 ± 91.9		-0.2	0.191	0.998
	介入群B	67.9 ± 104.0			103.4 ± 67.6		35.6			136.4 ± 94.8			68.5
きのこ類	介入群A	5.2 ± 9.4		0.911	11.3 ± 16.7		6.1	0.699	6.9 ± 12.3		1.7	0.323	0.437
	介入群B	5.6 ± 12.3			14.4 ± 18.4		8.8			13.5 ± 24.3			7.8
海藻類 [§]	介入群A	0.5 ± 0.6		0.908	0.6 ± 0.8		0.1	0.374	0.2 ± 0.6		-0.2	0.091	0.308
	介入群B	0.4 ± 0.7			0.8 ± 0.7		0.3			0.7 ± 0.6			0.3
生魚介類	介入群A	25.7 ± 48.9		0.285	38.2 ± 50.8		12.5	0.672	37.3 ± 36.6		11.6	0.228	0.605
	介入群B	11.5 ± 26.8			32.1 ± 35.0		20.6			46.5 ± 53.0			35.1
魚介加工品類 [§]	介入群A	0.5 ± 0.7		0.484	0.8 ± 0.7		0.4	0.413	0.5 ± 0.7		0.1	0.520	0.309
	介入群B	0.7 ± 0.8			0.7 ± 0.8		0.0			0.5 ± 0.7			-0.2
肉類	介入群A	48.4 ± 38.8		0.050	60.6 ± 51.0		12.2	0.058	85.8 ± 60.7		37.5	0.081	0.126
	介入群B	93.2 ± 84.9			51.8 ± 41.5		-41.4			83.7 ± 58.6			-9.4
卵類	介入群A	13.2 ± 22.6		0.163	22.5 ± 21.7		9.4	0.222	26.0 ± 36.4		12.9	0.117	0.193
	介入群B	23.5 ± 20.7			20.5 ± 20.1		-3.0			18.3 ± 21.3			-5.1
乳類	介入群A	138.4 ± 135.5		0.789	195.5 ± 130.1		57.2	0.818	175.2 ± 127.7		36.8	0.607	0.464
	介入群B	150.0 ± 120.9			221.9 ± 130.0		71.9			221.6 ± 179.5			71.6
油脂類	介入群A	13.0 ± 11.5		0.384	12.5 ± 10.4		-0.5	0.855	18.0 ± 15.6		5.0	0.466	0.439
	介入群B	16.5 ± 12.2			16.9 ± 8.9		0.4			16.9 ± 11.9			0.5
菓子類	介入群A	41.4 ± 46.6		0.776	33.7 ± 38.7		-7.8	0.900	36.3 ± 40.2		-5.1	0.995	0.882
	介入群B	36.9 ± 48.5			31.9 ± 39.3		-5.0			31.9 ± 40.8			-5.0
嗜好飲料 [†]	介入群A	867.1 ± 536.8		0.178	777.7 ± 470.2		-89.4	0.046	786.8 ± 424.9		-80.3	0.436	0.809
	介入群B	601.3 ± 619.1			924.6 ± 454.6		323.3			697.2 ± 568.7			96.0

1) 1回目の平均値の2群間の差の検定についてはt検定を用いた。

2) 1回目からの変化の平均値を示した。

3) 1回目からの変化の平均値の2群間の差の検定についてはt検定を用いた。

4) 対応のある一元配置分散分析を行い、その後の多重比較はBonferroni法を用いて行った。同一のアルファベットがついている回で有意差あり (p < 0.0167)。

† ジャム、果汁・果汁飲料は除く。

‡ アルコール飲料は除く。

§ 砂糖・甘味料類、漬物、海藻類、魚介加工品類は対数変換後の平均値を示した。

表5 妊娠期別にみた各料理区分の摂取状況の変化と2群間の差について

	割付	1回目(妊娠初期)			2回目(妊娠中期)			3回目(妊娠末期)			p値 ⁴⁾		
		平均値	標準偏差	p値 ¹⁾	平均値	標準偏差	変化の平均値 ²⁾	p値 ³⁾	平均値	標準偏差		変化の平均値 ²⁾	p値 ³⁾
主食SV数	介入群A	3.0 ± 1.4		0.866	3.2 ± 1.1		0.1	0.427	3.1 ± 1.5		0.0	0.090	0.922
	介入群B	3.0 ± 1.2			3.5 ± 1.3		0.5			3.9 ± 0.7			1.0
副菜SV数	介入群A	3.5 ± 2.2		0.424	4.4 ± 2.0		0.9	0.926	4.5 ± 2.5		1.0	0.390	0.299
	介入群B	4.0 ± 1.8			4.9 ± 2.3		0.8			5.9 ± 1.8			1.9
主菜SV数	介入群A	3.3 ± 2.6		0.094	5.0 ± 2.4		1.7	0.038	4.9 ± 2.7		1.7	0.199	0.051
	介入群B	4.9 ± 3.2			4.3 ± 1.8		-0.7			5.3 ± 2.2			0.4
牛乳乳製品SV数	介入群A	1.5 ± 1.5		0.478	2.0 ± 1.1		0.5	0.687	2.1 ± 1.7		0.6	0.834	0.524
	介入群B	1.9 ± 1.9			2.6 ± 1.6		0.8			2.3 ± 1.8			0.4
果物SV数	介入群A	1.4 ± 1.2		0.305	1.3 ± 1.3		-0.1	0.533	1.1 ± 1.0		-0.3	0.103	0.650
	介入群B	1.0 ± 1.1			1.3 ± 1.0		0.3			1.5 ± 1.1			0.5

1) 1回目の平均値の2群間の差の検定についてはt検定を用いた。

2) 1回目からの変化の平均値を示した。

3) 1回目からの変化の平均値の2群間の差の検定についてはt検定を用いた。

4) 対応のある一元配置分散分析を行った。