

# 食べ物科学実験教室の事例

又吉理香<sup>1)</sup> 小林仁美<sup>1)</sup> 多賀昌樹<sup>1)</sup>

1) 和洋女子大学大学院総合生活研究科

Key words: 食育 科学実験 食べ物実験

## 【はじめに】

平成17年6月の食育基本法の制定から12年が経ち、現在は、平成28年度から32年度の5年間を対象とした第3次食育推進基本計画が実施されている。「食育に関する持っている国民を増やす」は、第1次計画から3次計画まで常に目標項目として挙げられている。目標値の90%以上を達成するにはどのような取り組みが求められているのだろうか。食に関する取り組みは、保育所・学校・地域等のあらゆる場所で行われるようになってきた。子どもたちへの食育は、学校での各教科におけるそれぞれの目線からの食育が、継続性に配慮され、教科横断的なものであることが望まれる。食育が行われる授業としてイメージされやすいのが給食・学級活動・生活・家庭科・総合的な学習の時間。主要5科目で食育に組み込み、教科への関心とともに食への関心を引き出せないだろうか。今回は、主要5科目から理科と調理をつなげた食育活動の事例を報告する。

## 【プログラムの概要】

実施内容：都内運動教室に通う小学生を対象とした食品を用いた科学実験教室

タイトル：たべのののふしぎじっけん

テーマ①ラムネのひみつ、酸性・アルカリ性・中和・凝固点降下（2016.8.24 実施）

テーマ②かまぼこのかがく、アクトミオシンの形成（2016.11.19 実施）

テーマ③プリンのおひみつ、たんぱく質の固まる温度とイオン（2017.3.26 実施）

目的：食品を使った実験を通して、科学の楽しさを知ってもらい食べ物や理科に対する関心をもってもらおう。

日時：

会場：東京都目黒区

設備：実験テーブル、ミニキッチン

対象：小学1年生～6年生 5名程度

## 【実験・調理内容】

### ①ラムネのひみつ

目的：ラムネの泡と冷感が酸塩基の中和反応、蒸発にともなう気化熱の発生によるものであることを知ってもらう。

実験：手にクエン酸・重曹・水をのせ、ラムネを口に入れたときの反応を目で見た。気化熱を実感。酸・塩基、中和反応の理解のためアントシアニンを染み込ませた画用紙に絵を描いた。

調理：シャーベットを作った。塩・氷（固体）から食塩水（液体）へ変化するとき、周囲の熱がうばわれる凝固点降下を利用したもの。

**保護者の方へ**

【ラムネの作り方】  
材料:約25個分  
・粉砂糖:大さじ6・片栗粉またはコーンスターチ:大さじ6  
・重曹:小さじ1/2・クエン酸:小さじ1・レモン汁:小さじ1  
作り方  
1.ボウルに粉砂糖、片栗粉、重曹、クエン酸を入れ、泡だて器でよく混ぜる。  
2.レモン汁を加えてよく混ぜる。  
3.生地はボロボロだが、ひとつかみ分をキュッと握ると塊になる状態になるまで水を1滴ずつ加え、指ですり混ぜる。  
4.ひとつかみ分握って塊を作り、コップの底など平らなものを当てて押しつぶす。(厚さは8mm程度が目安)  
5.クッキー型で抜く。型を抜いた後の残った生地はボウルに戻し、4.5を繰り返す。  
6.皿の上に並べ、直射日光が当たらない風通しの良い場所で半日～1日程度自然乾燥させる。

★ピンク色のラムネはブルーベリーの粉末を生地に混ぜて作りました。

【実験の原理】  
重曹をクエン酸などの強い酸と一緒に水に溶かすと二酸化炭素の泡が発生します。この化学反応は熱を奪う吸熱反応を起こしながら進むため、冷たいと感じます。  
ラムネ菓子を食べるとラムネに含まれる重曹とクエン酸が唾液の水分に溶けて化学反応が起こります。ラムネを食べた時のしゅわしゅわ感は二酸化炭素の泡。ひんやり感は吸熱反応によるものです。  
同じ理由で、重曹と酢で化学反応が起こり二酸化炭素が発生することで、風船を膨らませることができます。

和洋女子大学 多賀研究室 Team食育

### ②かまぼこのかがく

目的：動物性の肉にはたんぱく質のアクチン・ミオシンがあり、塩・練る・ねかすことでアクトミオシンが形成されることを知ってもら

う。

実験：塩添加の有無ですり身をつくり加熱し、ゲルの状態（プリプリ感）を比較した。

調理：かまぼこを作った。塩・練る・ねかすことによるアクトミオシンの形成を利用したものの。練り物製品が魚からできていることを知った。

**保護者の方へ**

今回の実験「かまぼこ作り」は、たんぱく質変化のひとつである、アクトミオシンの形成を利用したものです。動物の筋肉を分解していくと、筋線維＞筋原線維＞アクチンフィラメント・ミオシンフィラメントとなっている。**アクチンフィラメント**と**ミオシンフィラメント**は、普段平行に存在しています。



**アクトミオシン**は、アクチンフィラメントとミオシンフィラメントが絡まりあった状態のもので、塩を加えて**練る**ことによって形成され、すり身は粘りを持ちます。**塩**は、ミオシンフィラメントの線維を開き、アクチンフィラメントの線維を細かく切ることで、両者が絡まりやすい状態にします。そして、**加熱**することによってアクトミオシンのミオシン部分が縮まり網目構造ができて、かまぼこの弾力（足アシ）が生まれます。



塩によってほぐれる  絡まる 

今回は、魚でかまぼこを作る原理として説明しましたが、これはお肉にも当てはまることで、ハンバーグを作る際にひき肉と塩を先に捏ね、粘りを出しておく、うまみを閉じ込める網目ができ、おいしいハンバーグを焼くことができます。ぜひ、お試しください。

参考 <https://www.kibun.co.jp/knowledge/neri/basics/siokanetsu/>

和洋女子大学 多賀研究室 Team食育

### ③プリンのみみつ

目的：卵液を使ってたんぱく質の熱凝固と、その反応に牛乳・砂糖のイオンがどう影響するかを知ってもらう。

実験：卵と水・牛乳・砂糖水の3種類の卵液を加熱し、たんぱく質の熱凝固への牛乳・砂糖の影響を観察した。

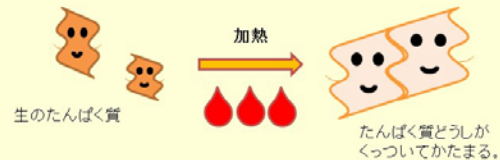
調理：プリンを作った。たんぱく質の熱凝固と砂糖で凝固が弱まり、牛乳で凝固を促進するはたらきを利用したもの。



## どうして たまご液は固まった？

### 1. たんぱく質の熱凝固（ねつきょうこ）

- たまごには、たんぱく質が多く入っている。
- たんぱく質は、70～80℃に温めると固まる性質がある。  
たんぱく質の熱凝固



### 2. たんぱく質の濃度（のうど）

- たまご液①は、たまごだけで熱凝固しているゆでたまごより、弱く固まる。
- 水にとけているたまごの量が多い（たんぱく質の濃度が高い）ほうが、熱で固まりやすい。
- たまご液がうすすぎるとうま味でも固まらない。

### 【子どもたちの反応】

- ①手のひらでのシュワシュワ体験や食品の成分を利用したお絵かき、大量の塩など、普段とは違った食品の利用方法で楽しんでもらった。
- ②みんなで協力して魚のすり身を作り、手作りのかまぼこを食べることができた。かまぼこ嫌いの子どもでもおいしいと喜んで食べていた。
- ③実験で砂糖・牛乳が卵液の熱凝固に与える影響を確認し、プリン液の調整、型抜きをして、手作りでしか味わえない出来たてのプリンを食べることができた。

### 【まとめ】

後日、参加した子どもたちが、自宅へ帰り実験教室で学んだことを保護者へ説明していたという報告があった。実験を自分なりに理解し、楽しく学べたと考えられる。食品を使った科学実験を通して、食べ物への興味・関心を引き出すことができた。身の回りにあるもので楽しい科学実験ができること、調理に科学が関わっていることを知ってもらうことができた。この実験教室をきっかけに「理科」「調理」「食」へと楽しく学びを深めていくこと、自ら調理に関わることを期待する。

### 【参考文献】

1. 多賀昌樹, 食を科学しよう—科学実験と調理実習のコラボレーション, 食育学研究, (2016) 11巻・2号・p 42-43

# 小学生を対象とした食育科学ワークショップの実践

～科学と食育の融合：科学を使った食育の有用性と今後の展開～

金子浩子, 池谷実記, 渡邊暁子

子ども向け食育ボランティア団体「キッチンの科学プロジェクト(KKP)」

Key words：食育科学, テキストマイニング, 科学コミュニケーション

## 【はじめに】

食生活という習慣がある食は、生活習慣病への関連性が示唆<sup>1)</sup>されている以上、子供の頃から食に対する知識と食生活を身に着けることで予防につながると考えられ<sup>2)</sup>、食に関する体験活動の充実や包括的な取り組みが行われている<sup>3)</sup>。

学校現場では、高学年になるにつれ理科の意識が低くなってきている<sup>4)</sup>。TIMSSの報告では理科学習に対する肯定的な意識は国際水準よりは未だ低い状況にある<sup>5)</sup>。また一般市民の科学リテラシーが先進諸国と比較しても極めて低く<sup>6)</sup>、食への情報が乱立する社会で正しい知識を得ることは容易ではなく、フードファディズムの問題が生じている<sup>7)</sup>。食の大切さを説いたところで食生活がいきなり変わっていくのは難しい。行動変容を目指す健康教育のために開発された行動変容段階モデル<sup>8)</sup>は行動が変わるモデルを、無関心期、関心期、準備期、実行期、維持期の段階で系統的な指導を行うもので様々な分野で実践されている<sup>9)</sup>。私たちは、特にすべての始まりである無関心層へ如何にアプローチするかが食育への興味関心を引き出すカギになるのではと、考えている。以上を踏まえ、科学の好奇心で無関心層の子どもたちに食への興味関心を養うべく、食育と科学を融合させた「食育科学ワークショップ」を大学生・若手社会人で運営し、科学館や・小学校等で出前授業を行っている。今回はその内容の紹介と、アンケートの結果について紹介し、食育科学という新しい分野の有用性について検証・検討していきたい。



## 【方法】

当団体では①食に科学を取り入れたもの(科学実験教室) ②科学要素を調理に入れたもの(料理教室)を2本立てで行なっている。内容は独自で企画考案

したプログラムがあるこれらを小学生親子対象に1,2時間程度行う。これらのプログラムには必ず調理・科学実験、原理説明から健康食育へのメッセージを子供レベルで解釈できるように盛り込んでいる。アントシアニン pHの原理での「カラフル和菓子作り」やビタミンB2の蛍光原理による「光るグミづくり」、命の可視化といただきます、を考える「バナナの遺伝子抽出」などがある。

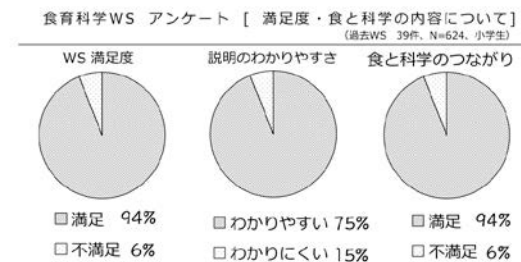
定量解析の対象は2013年以降当団体のWSに参加した小学生・親子で、WSの事後に行った。対象総数は39件(内訳:科学館20件、小学校出前授業3件、地域イベント16件)である(N=624、小学生)。また当団体が開発したWSを、子供向け企画「お絵かきホットケーキ」と親子企画「パンの科学」を一つずつ絞り、アンケート自由記述をテキストマイニングの手法で定性解析を行った((株)ユーザーローカルの「テキストマイニングツール」)。前者は小学校出前授業2校、企業CSRイベント1件、N=321(小学生)。後者は福岡での主催イベントN=128(親子)。内容を図示した。

| 子供向け企画   | 親子向け企画  |
|--|---|
| <b>お絵かきホットケーキ</b><br><br>①お絵かきホットケーキづくり<br>②原理解説(メイラード反応)<br>③タンパク質とは:有精卵の実演<br>④砂糖のとりすぎの功罪と医食同源 | <b>パンの科学</b><br><br>①発酵実験(イースト有無)<br>②グルテンガムの実験(薄力粉・強力粉)<br>③とろみの実験(ホワイトシチュー)<br>④小麦ができるまで(農業・発芽) |

## 【結果】

### 1.食育WSのアンケート結果分析

過去のWSの一部より、科学と食の繋がりを理解した割合が95%、参加満足度94%との声がある。



自由記述からは以下の肯定的な声があげられ、WSをもとに自由研究の県大会で受賞した人もいるなど、

食育の無関心層から関心層の段階にステップアップできたのではと考えられる。また予期していなかった効果として企画運営に携わった大学生スタッフの食育への関心が高まった傾向がある。食育基本法三次計画重点課題<sup>3)</sup>にある若い世代の食育推進に効果があるのではと検証される。

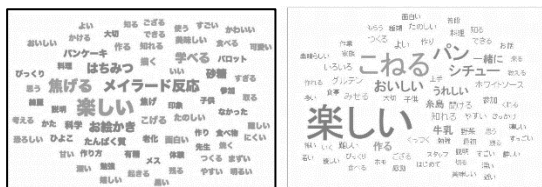
自由記述アンケートより

|      |               |  |
|------|---------------|--|
| 参加者  | 子ども           | <ul style="list-style-type: none"> <li>食べものの大切さがわかった。</li> <li>家で料理がしたい</li> <li>食べものに感謝して食べたい。</li> <li>食と科学のつながりがわかった。</li> <li>噛むことがこんなに大切だなんて思わなかった</li> </ul> <p>→食育への肯定的な感情を育成</p>                           |
|      | 保護者           | <ul style="list-style-type: none"> <li>閉り道に子どもと「食べ物と健康について語りあった。</li> <li>家庭の食の大切さに気付かされた。</li> <li>いただきます、の意味がわかった。</li> </ul> <p>→親に対する食育・意識改革</p>   |
| スタッフ | 大学生<br>20代社会人 | <ul style="list-style-type: none"> <li>子供に胸を張って食育するために自分の食生活を改めたいと思った。</li> <li>大学で学んだ内容を伝えることで、大学の学びが深まった。</li> <li>食育への想いが強くなり、大切な食育の仲間ができた。</li> </ul> <p>→若い世代への食育推進の可能性(食育基本法三次計画)<br/>→参加者と双方向のコミュニケーション</p> |

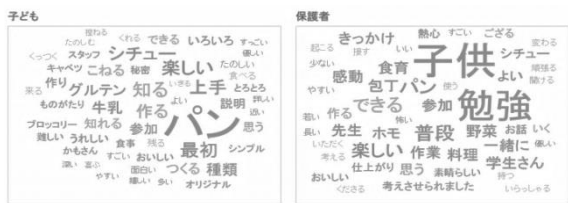
## 2. テキストマイニングでの自由記述分析

以下ワードクラウドではスコアが高い単語を値に応じた大きさに表示しており、「楽しい」などの肯定的な感情が抱かれている。また「メイラード反応」の言葉が頻出していることから食育の講義の内容が身になったのではと推測される。

(左: お絵かきホットケーキ、右: パンの科学)



また親子向けWSを保護者と子どもでアンケートを解析した結果、子どもと保護者の言葉に大きな違いが出た。保護者は食育の学習面や子どもに焦点を置き、子供は単純に「楽しい」「作る」ことの料理や作業そのものの味わっていると推測される。



| 子どもだけに出現  | 子どもによく出る | 両者によく出る  | 保護者によく出る                               | 保護者だけに出現  |
|---|----------|--|--|---|
| 知る、うれしい、つくる、こねる、知れる、楽しい、最初、おいしい、上手、面白い、グルテン、食べ物 | たべる      | たのしい、つくる、知る、おいしい、牛乳、おいしい、作る、聞ける、美味しい、優しい、食事、はじめて、教える | できる、よい、参加、料理、野菜、一緒に、スタッフ、大切、食材、びっくり、大変 | 子供、勉強、普段、きっかけ、先生、食育活動、作業、栄養、素晴らしい、手伝い、企画、食卓、雰囲気 |

### 【考察】

食育科学の目的として3つの効果があると考えられる。1)科学の好奇心で食への関心を高めること。2)身近な食を題材に科学実験をすることで科学を身近に感じてもらうこと。3)食と科学のつながりを理解し、メディア・サイエンスリテラシーの養成につながる。無理に科学・栄養の知識を注ぐ込むことはSCのおける欠如モデル<sup>10)</sup>を生むことにつながりかねない。

しかしこのWSは体験型ゆえに双方向のコミュニケーションがとれるため、理解促進(PUS)等市民参加型の実質的な双方向性のコミュニケーションが取れる可能性がある<sup>11)</sup>。また、食はGMOや添加物等リスクコミュニケーションの必要性が顕在する分野のため、この食育科学WSを通じ一般市民との市民参加型モデル形成の可能性が示唆される。科学は医学や農学、薬学と幅広く含む。食品廃棄やエネルギーで環境教育と隣接し、光合成の原理から農業の関心につながるなど、食育科学や他分野への広がりとなる可能性を示している。また、出前授業で期待される効果としては、地域イベントにて供たちの交流から農作物のPR、農家とのつながりを含めて地域活性に発展する可能性がある。またWSの題材選択を工夫することで日本の伝統的な食文化の継承に貢献できる可能性が示唆される。

研究モデルについて、今回はアンケート項目を定量的に解析し、テキストマイニングを用いて自由記述の定性解析を試みた。これによりWSの質の向上、参加満足度や食育への効果が測定できる手段への応用を検討している。特に「印象に残ったこと」の自由項目解析により何を学習したか評価測定できる可能性がある。今後はWS前後の自由連想法の導入や、半年後の食行動変容フォローアップ等健康教育の行動変容モデルの段階に当てはめ、食育科学の有用性を評価検討していきたい。

現在あるWSはメンバー独自で作りあげ、講師をしている。しかし食育科学の広がり考えた時に、幼稚園や学校の先生含め、誰でもどこにいても気軽にできる、ノウハウを含めたパッケージ化が必要だと考える。WSの開発を進める一方で既存WSをブラッシュアップし、説明内容を学年に応じて合わせてレベル別に模範モデルを作成し、またその内容の出版化を含め検討していきたい。

### 【参考文献】

1. 健康寿命を延ばそう! <http://www.smartlife.go.jp/>
2. 食べ物を科学しよう! 食育学研究, Vol.10, No.2, p29,2016
3. 農林水産省, 食育基本法第三次計画,2016
4. 文部科学省 平成27年度全国学力・学習状況調査
5. IEA 「国際数学・理科教育動向調査(TIMSS 調査), 2015
6. 平成16年版科学技術白書 第1部第3章第1節, 文部科学省 2013年7月7日閲覧
7. 高橋久仁子, フードフェディズム, 2007
8. Prochaska JO, Stage and processes of self-change of smoking: toward an integrative model of change, J Consult Clin Psychol (1983), 51: 390-395
9. 行動変容段階モデルを用いた小学校における食に関する指導の実践事例, 日健教誌, 第16巻, 2号, p31-39
10. 伊勢田哲司, ポスト3.11の科学と政治, 2013
11. T.W.Burns, Science communication : a temporary definition public Understand. Sci 12(2003), 183-202

# FTO 遺伝子変異と生活環境因子が BMI に及ぼす影響

坂井孝<sup>1)</sup> 久木久美子<sup>1)</sup> 久保益秀<sup>2)</sup> 宮寄潤二<sup>3) 4)</sup>

1) 大阪国際大学短期大学部 2) 平成医療学園専門学校 3) 宝塚医療大学

4) 大阪大学大学院医学系研究科公衆衛生学教室

Key words: FTO 遺伝子変異、BMI、肥満、生活環境

## 【はじめに】

Fat-mass and obesity-associated (FTO) 遺伝子多型は、肥満や糖尿病との関連が多く報告されている。その中でも FTO(rs993609) (以下、FTO と示す) 遺伝子型は体格指数 (body-mass index ; BMI) と密接に関係していることがわかっている<sup>(1-2)</sup>。また、FTO 遺伝子は、食欲ホルモンの一つであるグレリン (空腹ホルモン) の調整役を担っていることが明らかとなっており、このことが肥満と関係していると考えられている<sup>(3-5)</sup>。

肥満は、種々の生活習慣病やメタボリックシンドロームの発症と深く結びついている<sup>(6)</sup>。肥満の発症には遺伝素因に生活環境などが関わっていることが知られている。一方、遺伝子自身が食行動などに影響している可能性があり、遺伝子型と生活環境の相互作用も考慮する必要がある<sup>(1)</sup>。しかしながら、FTO 遺伝子変異と生活環境因子との相互作用については十分な検討がなされていない。

そこで本報告では、FTO (rs993609) (以下、FTO と示す) 遺伝子変異と生活環境因子が BMI に及ぼす影響について検討した。

## 【方法】

対象者は、書面により同意が得られた 20 歳から 59 歳までの男女 260 名 (女性 157 名、男性 103 名、36.1 歳±11.4 歳) である。

FTO 遺伝子の一塩基多型 (SNP) の分析は、市販の口腔粘膜採取キットにより採取した DNA を用いた。遺伝子分析結果は、変異なし群と変異あり群 (変異ヘテロ型+変異ホモ型) の 2 群とした。さらに、肥満の判定には、BMI が 25.0kg/m<sup>2</sup> 以上の人を肥満として分類した。

FTO 遺伝子型の調査に加えて、対象者全員には、生活環境や食生活などに関するアンケートも実施した。

データの解析は、FTO 遺伝子変異と BMI の関

係については、対応のない t-検定を行った。また、FTO 遺伝子変異や生活環境因子と肥満の関係については、 $\chi^2$  検定または Fisher 直接確率検定を用いた。すべてのデータの統計解析は、SPSS ver. 23.0 J を用いた。解析した結果は、危険率 5%以下を統計学的有意差ありとした。

本研究は大阪国際大学・大阪国際大学短期大学の学術研究助成による支援を受け、研究倫理委員会の承認を得て実施した。

## 【結果】

(1) FTO 遺伝子変異の有無と BMI の関係

対象者の FTO 遺伝子変異と BMI の関係について Table 1 に示した。BMI は変異あり群で有意に高かった ( $p = 0.004$ )。

Table 1 FTO 遺伝子変異の有無と BMI

|          | 変異なし群<br>(N=168) | 変異あり群<br>(N=92) | p 値   |
|----------|------------------|-----------------|-------|
| 平均値±標準偏差 | 22.1±3.8         | 23.7±4.8        | 0.004 |
| 中央値      | 21.4             | 22.9            |       |
| 範囲       | 15.2-39.8        | 17.8-41.2       |       |

単位: kg/m<sup>2</sup>

(2) FTO 遺伝子変異、生活環境因子と肥満の関係

Table 2 には、FTO 遺伝子変異、生活環境因子と肥満の関係について示した。

主に食事を自分で作る FTO 遺伝子変異あり群は、変異なし群に比べて肥満者の割合が高い傾向にあった ( $p = 0.070$ )。同様に 1 週間のコンビニエンスストアの利用回数が多い (7 回以上) FTO 遺伝子変異あり群において肥満者の割合が高い傾向が認められた ( $p = 0.107$ )。

平均睡眠時間では、6 時間未満のグループにおいて、FTO 遺伝子変異あり群で肥満者の割合が有意に高かった ( $p = 0.046$ )。6 時間以上睡眠時間を確保している場合、FTO 遺伝子変異の有

無と肥満との関係性は認められなかった。

Table 2 FTO 遺伝子変異、生活環境因子と肥満との関係 (関係性がみられたもの)

|        |         | 変異の有無 | 非肥満 | 肥満 | p 値   |
|--------|---------|-------|-----|----|-------|
| 食事     | 作らない    | 変異なし群 | 65  | 16 | 0.450 |
|        |         | 変異あり群 | 39  | 13 |       |
|        | 作る      | 変異なし群 | 75  | 9  | 0.070 |
|        |         | 変異あり群 | 31  | 9  |       |
| コンビニ利用 | 週 7 回未満 | 変異なし群 | 99  | 21 | 0.298 |
|        |         | 変異あり群 | 54  | 15 |       |
|        | 週 7 回以上 | 変異なし群 | 41  | 7  | 0.107 |
|        |         | 変異あり群 | 16  | 7  |       |
| 平均睡眠時間 | 6 時間未満  | 変異なし群 | 88  | 14 | 0.048 |
|        |         | 変異あり群 | 43  | 15 |       |
|        | 6 時間以上  | 変異なし群 | 52  | 14 | 0.580 |
|        |         | 変異あり群 | 27  | 7  |       |

### 【考察】

FTO 遺伝子変異と生活環境因子が BMI に及ぼす影響について検討した。我々は、FTO 遺伝子変異を有する場合、BMI が有意に高くなる結果を示し、FTO 遺伝子変異と肥満の関係性を明らかにした。この結果は、これまでに報告された結果<sup>(1-2,5)</sup>と同様であった。

FTO 遺伝子変異と BMI および肥満との関係は、FTO 遺伝子が食欲調節ホルモンの一つであるグレリンの調節に関与している<sup>(3)</sup>。これは、FTO 遺伝子変異型をもつ人の血液中グレリン濃度が高いため、常に空腹を感じている状態で高カロリー食を好む傾向があり、それにより肥満を引き起こすと考えられている。我々の結果 (Table 2) から、この FTO 遺伝子変異に起因する食行動として、“つついコンビニエンスストアに寄ってしまう”、“食事を自分で作るために作りすぎる”など、一歩間違えると肥満を誘引する可能性がある行動を起こしていることも考えられる。その他の行動も含めて、FTO 遺伝子特有の行動などの因子を抽出できれば、栄養指導の際のチェックリスト項目として応用できるのではないかと考えている。

睡眠時間が短いと血液中のグレリン濃度が上昇するため、継続した空腹感により肥満が誘引されることが報告されている<sup>(7)</sup>。我々の結果では、平均睡眠時間が 6 時間未満で、特に FTO 遺伝子変異あり群で肥満の割合が有意に高かった。短い睡眠時間と FTO 遺伝子変異の相互作用により、血液中のグレリン濃度が高くなって

ることが考えられ、そのことで肥満が誘引されている可能性が考えられる。

今回の研究の限界でもあるが、対象者数が少ないことが大きな問題である。今後、さらに対象者数を増し、より詳細に検討したいと考えている。

我々は、このような研究成果を積み重ねていくことは、遺伝情報を活用した栄養指導実現に向けて有効的であり、肥満予防の一助となると考えられる。

### 【参考文献】

- Hotta K, Nakata Y *et al.*, Variations in the FTO gene are associated with severe obesity in the Japanese, *J. Hum. Genet.*, (2008), 53, 546-553
- Karasawa S, Daimon M *et al.*, Association of the common fat mass and obesity associated (FTO) gene polymorphism with obesity in a Japanese population, *Endocrine J.*, (2010), 57, 293-301
- Benedicts C, Ayeisson T *et al.*, Fat-mass and obesity-associated gene (FTO) is linked to higher plasma levels of the hunger hormone ghrelin and lower serum levels of the satiety hormone leptin in older adult, *Diabetes*, (2014), 63, 3955-3959
- Cecil JE, Tavendale R *et al.*, An obesity-associated FTO gene variant and increased energy intake in children, *N. Engl. J. Med.*, (2008), 359, 2558-2566
- Tabara Y, Osawa H, *et al.*, Prognostic significance of FTO genotype in the development of obesity in Japanese: J-SHIPP study, *Int. J. Obes.*, (2009), 33, 1243-124
- Frayling TM, Timpson NJ, Weedon MN, *et al.*, Common variation in the FTO gene is associated with body mass index and predisposes to childhood and adult obesity, *Science*, (2007), 316, 889-894
- Spiegel K, Tasali E *et al.*, Sleep curtailment in health young men is associated with decreased leptin levels, elevated ghrelin levels, and increased hunger and appetite, *Ann. Intern. Med.*, (2004), 141, 846-850

# 女子大生の疲労と食事摂取の関連について

多賀昌樹<sup>1)</sup> 小林仁美<sup>1)</sup> 又吉理香<sup>1)</sup>

1) 和洋女子大学大学院総合生活研究科

Key words: 疲労 食生活 炭水化物 HbA1c

## 【はじめに】

現代生活において増加している青年期における疲労に影響を及ぼす要因として、食事や体重調節志向が指摘されている。

近年の炭水化物(糖質制限)ダイエットなど、痩せ願望と食生活には高い関心があるが、食生活の乱れからくる身体への影響は、実際には自覚しにくいものであり、疲労との関係から食生活の改善点について明らかにすることが必要とされる。

そこで、本研究では、女子大生の疲労症状と食事摂取の関係について、血液生化学検査および食事調査により検討すること、また食生活の見直しや女子大生に対する食育について考察することとした。

## 【方法】

### 1) 時期と被験者

2015年7月に、千葉県市川市W女子大学の管理栄養士過程に在籍する合計55名の健康な女子学生が本試験に登録し、このうち、食事調査に明らかな間違いのあった4名を除いた51名を本研究の対象とした(年齢:  $20.7 \pm 0.75$  歳; 身長:  $161.1 \pm 5.6$  cm; 体重:  $52.8 \pm 5.7$  kg; BMI:  $20.4 \pm 1.8$  kg/m<sup>2</sup>)。

### 2) 疲労の質問票

疲労の問診表は、文部科学省生活者ニーズ対応研究「疲労・疲労感の分子・神経メカニズムの解明と対処法の開発」研究班(1999年~2003年)が作成した疲労問診票を用いてアンケート調査を行った。

### 3) 食生活の調査

食生活は簡易型自記式食事歴法質問票(brief-type self-administered diet history questionnaire: BDHQ)を使用して記録した。

### 4) 血液生化学検査

調査前日の午後9時から12時間の絶食後に採血を行い、採取した血液は室温で30分間静

置した後、遠心分離(15分間、1500g、4℃)により血清と血漿に分離し、分析するまで-80℃で保存した。全ての血液生化学の項目は臨床検査機関で測定した(SRL株式会社、東京、日本)。検査はSRL株式会社が定めた品質管理手順に基づいて行った。

### 5) 倫理的配慮

対象者には本試験の意義および目的について口頭と文書にて、匿名性を確保すること、プライバシーの保護に努めること、研究への参加は自由意志であること、得られた資料は研究の目的以外で使用しないこと、個人情報には守られることを説明し文書にて同意を得た。なお、本試験の実実施計画書は和洋女子大学(千葉、日本)の倫理委員会で承認され、和洋女子大学ヒトを対象とする生物学的疫学的研究に関する倫理規定(第1510号)に従って行った。

### 6) 統計処理

統計処理にはSPSS Statistics Ver.24 (IBM)を用いて解析を行った。疲労スコアと栄養素、食品群、食品名、血液生化学検査ごとにpearsonの相関係数を求めた。いずれも危険率5%未満を統計学的有意水準とした。

## 【結果】

被験者51名の総合疲労得点は、軽度疲労群(0~11点)55%、中等度疲労群(12~23点)27%、重度疲労群(24点以上)18%であった。身体状況(身長、体重、BMI、体脂肪率)と疲労スコアの関係には相関は見られなかった。疲労スコアと栄養素との関係においては、エネルギー( $r=-0.214$ )、炭水化物( $r=-0.258$ )、カルシウム( $r=-0.233$ )、カリウム( $r=-0.208$ )に相関がみられた(Table-1)。食品群別と疲労との関係では、穀類( $r=-0.216$ )、緑黄色野菜( $r=-0.232$ )、その他野菜類( $r=-0.220$ )に相関が見られた(Table-2)。

Table-1 疲労と栄養素の関係

|          | r        | p値      |
|----------|----------|---------|
| エネルギー    | -0.214*  | 0.131   |
| たんぱく質    | -0.145   | 0.310   |
| 動物性たんぱく質 | -0.129   | 0.368   |
| 植物性たんぱく質 | -0.130   | 0.364   |
| 脂質       | -0.053   | 0.711   |
| 動物性脂質    | -0.104   | 0.469   |
| 植物性脂質    | 0.018    | 0.902   |
| 炭水化物     | -0.258*  | 0.067*  |
| カルシウム    | -0.233*  | 0.099*  |
| ビタミンD    | -0.336** | 0.016** |

\*p&lt;0.1 \*\*p&lt;0.05

Table-2 疲労と食品群の関係

|          | r       | p値    |
|----------|---------|-------|
| 穀類       | -0.216* | 0.128 |
| いも類      | -0.141  | 0.323 |
| 砂糖・甘味料類  | -0.026  | 0.856 |
| 豆類       | 0.115   | 0.421 |
| 緑黄色野菜    | -0.232* | 0.102 |
| その他の野菜   | -0.220* | 0.121 |
| 果実類      | -0.070  | 0.625 |
| 魚介類      | -0.191  | 0.178 |
| 肉類       | 0.060   | 0.673 |
| 卵類       | -0.119  | 0.407 |
| 乳類       | -0.071  | 0.620 |
| 油脂類      | 0.129   | 0.367 |
| 菓子類      | -0.007  | 0.961 |
| 嗜好飲料類    | 0.175   | 0.219 |
| 調味料・香辛料類 | 0.035   | 0.805 |

\*p&lt;0.1 \*\*p&lt;0.05

食品別の関係では、飯、焼き魚、炒め物、骨ごとの魚、ツナ缶、生野菜（レタス・キャベツ）(Fig.1)に相関が見られた。

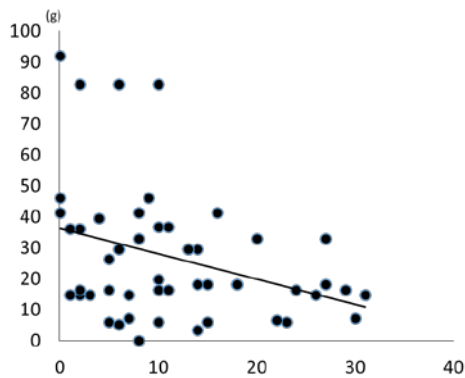


Fig.1 疲労スコアと生野菜の関係

血液生化学検査結果と疲労との関係では、HbA1cに相関( $r=-0.289$ )が見られた (Fig.2)

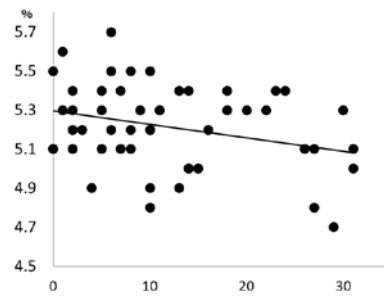


Fig.2 疲労スコアとHbA1cの関係

## 【考察】

今回の研究では、女子大生の45%が疲労の自覚症状を持つことが明らかとなった。自覚症状としてスコアが高かったのは、「どうしても寝すぎてしまう」、「ちょっとした運動や作業でもすぐ疲れてしまう」であった。栄養素のうち、エネルギー量、炭水化物に相関が見られたこと、食品別では「めし」に相関が見られ、食品群では、穀類に相関が見られたことから、今回の被検者群では、主食の摂取量が少ないことが疲労の要因の1つであることが推測された。また、骨ごとの魚、生野菜、だいこん・かぶ、根菜、トマトなど、野菜類の摂取量にも相関があり、逆に、うどん、野菜炒めについては、疲労度が高い群で摂取量が多い傾向が見られ、食品を揃えて摂取していないことも推測できる。血液生化学検査において、HbA1cに相関があり、疲労度の高い群では、炭水化物摂取が少ないことが示唆された。

以上の結果より、女子大生の疲労改善には、主食となる穀類の摂取と野菜類、魚などの摂取を促すことが求められる。本研究は、管理栄養士養成課程に所属する51名の結果であり、今後さらに、調査を要すると思われる。

## 【参考文献】

- 1) 倉恒弘彦, 田島世貴, 小川正, 女子大生における疲労・抗うつと食との関連について, *Functional Food*, 第10号 (Vol.3, No.4), p.306-317, (2010)
- 2) 田中弘美, 野坂一江, 女子大生の微量栄養素等摂取量と疲労の自覚症状について, *日本未病システム学会雑誌*, Vol.9, No.2, p.266-269, (2003)
- 3) 尾峪麻衣, 高山智子, 吉良尚平, 女子大生の食生活状況および体型・体重調節志向と疲労自覚症状との関連, *日本公衛誌*, Vol.52, No.5, p.387-398, (2005)



# 高オレイン酸ひまわり油の 高コレステロール血症モデルマウスに及ぼす影響

岩本 直樹<sup>1)</sup>

1) 北里大学保健衛生専門学院

Key words: 高コレステロール血症モデル、高オレイン酸ひまわり油、上越市

## 【はじめに】

従来のひまわり油の脂肪酸組成は、リノール酸が約 70%、オレイン酸が約 15~20%であり<sup>1)</sup>、新潟県上越市で採れるひまわり油はオレイン酸 76.3%、リノール酸 15.7%とオレイン酸の割合がとても高い。オレイン酸の働きで最もよく知られているのは、血清の LDL コレステロール (LDL) を低下させる効果がある。さらに、リノール酸を多く摂取した場合 LDL だけでなく HDL コレステロール (HDL) をも低下させるのに対し、オレイン酸は LDL のみ低下させる<sup>1)</sup>。このため高オレイン酸ひまわり油の摂取でも同様の効果が現れると推測できる。

今回、私たちは高オレイン酸ひまわり油が自然発症高コレステロール血症モデル動物の体重に占める肝臓の割合、血清総コレステロール (TC) 濃度、血清トリアシルグリセロール (TG) 濃度にどのような影響を与えるか検討した。

## 【実験材料および方法】

### (1) 動物

6 週齢の ddY 雄性マウス (SPF) (日本エスエルシー株式会社) 24 匹を 7 日間予備飼育して実験に供した。マウスは予備飼育期間および実験期間を通して、室温  $24 \pm 3^\circ\text{C}$ 、湿度  $55 \pm 15\%$ 、明暗調節下 (明期: 8:00~20:00) の動物飼育室で飼育した。飼育には、6 匹/ケージとした。なお、本実験は、北里大学実験動物委員会ガイドラインの基準に合致し、北里大学動物委員会の審査に合格し行った動物実験である。

### (2) 群分けと被験物質の投与

設定した 3 群のマウスは無作為に選別し、普通食群・対照群 (高脂肪食群)・ひまわり油群とした (各群 6 匹ずつ)。飲料水には、滅菌水を給水瓶にて、またマウス用固形試料として、普通食群は滅菌試料 CE-2/30KGy (日本クレア株式会社)、対照群 (高脂肪食群) およびひまわ

り油群には高脂肪食 CE-2+コレステロール 1%+コール酸塩 Na0.5% (日本クレア株式会社) を給餌器にてそれぞれ自由に与えた。

被験物質としては、普通食群および対照群は滅菌水を投与した。ひまわり油群はひまわり油 300mg/kg の滅菌水との混濁液を投与した。これらの投与液を週に 6 日間、マウス用経口ゾンデを用いて強制経口投与した。

### (3) 測定項目・方法

#### ①体重

2 日に 1 回測定した。

#### ②採血

投与前 (0 週)、投与 2 週間後および 4 週間後の 3 回、眼窩静脈叢から採血した。

#### ③血清 TC 濃度

採血した血液を遠心して血清を分離した。血清 TC 濃度はコレステロールキット コレステロール E - テストワコー (和光純薬工業株式会社) を用いたコレステロールオキシダーゼ・DAOS 法で測定した。

#### ④血清 TG 濃度

実験終了後に採血した血液を遠心して血清を分離した。血清 TG 濃度はトリグリセライドキット トリグリセライド E - テストワコー (和光純薬工業株式会社) を用いた GPO - DAOS 法で測定した。

#### ⑤肝臓

実験期間終了後、イソフルラン麻酔下で眼窩静脈叢より採血した後、開腹し肝臓を摘出して重量を測定した。

### (4) 統計学的処理

結果は、 $\text{mean} \pm \text{S. E.}$  で表し、統計学的処理には、Student の t 検定および ANOVA 検定を用いた。また、 $P < 0.05$  から有意と判定した。普通食群との有意差を \*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$ 、統計的な有意差はない場合は n.s. と示した。

### 【結果と考察】

(1) 体重：4週間における体重の変化は全ての群において順調な増加が見られた。また、リノール酸の欠乏で見られるような皮膚疾患は認められなかった。

(2) 体重に占める肝臓の割合：体重に占める肝臓の割合を図1に示した。肝臓に対する肝臓の割合では、普通食群で $4.48 \pm 0.20\%$ 、対照群で $7.85 \pm 0.26\%$ 、ひまわり油群で $7.41 \pm 0.34\%$ となり、普通食群と比較し、その他の群で有意に増加した ( $P < 0.01$ )。これは、過剰に摂取された脂肪が肝臓等に蓄積したため、体重に占める肝臓の割合が高くなったと考えられる。しかし、対照群とひまわり油群の群間に有意差は見られなかったもののひまわり油群は対照群と比較し低い傾向を示した。

(3) 血清 TC 濃度：4週間後の血清 TC を図2に示した。普通食群と対照群では有意な差が見られた。また、普通食群とひまわり油群の間で有意な増加は見られなかった。このことから、ひまわり油を投与することで、血清 TC の増加を抑制したと考えられる。

(4) 血清 TG 濃度：4週間後の血清 TG 濃度について図3に示した。図には示していないが、普通食群は0週目と比較し4週間後に血清 TG 濃度は高くなった。しかし、その他の群では0週に比べ4週間後に下がっていた。これは、ddY系マウスは高脂肪食を与えるとTGの値が低くなると認められている<sup>2)</sup>が、同様の結果が得られた。その中で、有意差は無かったが、ひまわり油群は対照群に比べて低い傾向にある。今回は4週間(6日/週)という短期間での投与であったため更に継続していれば、有意差が見られていたかもしれない。

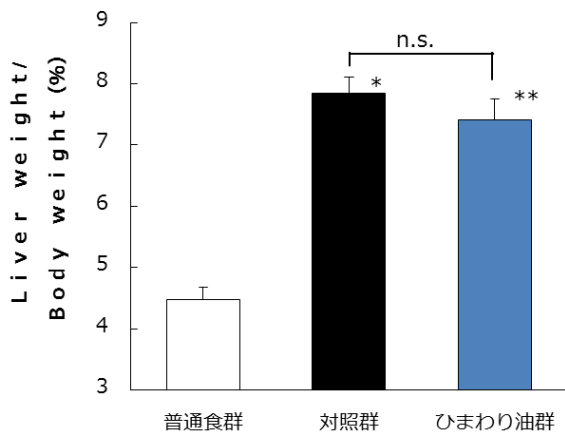


図1 体重に占める肝臓の割合

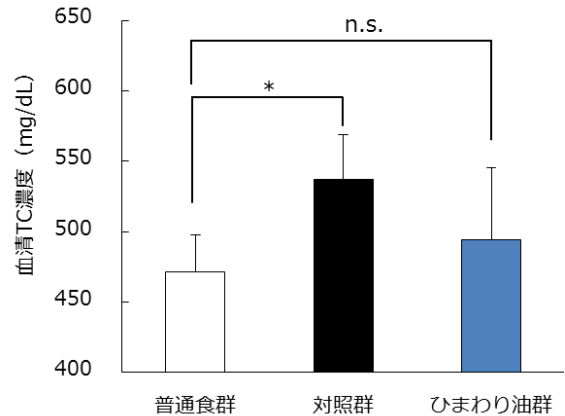


図2 4週間後の血清 TC 濃度

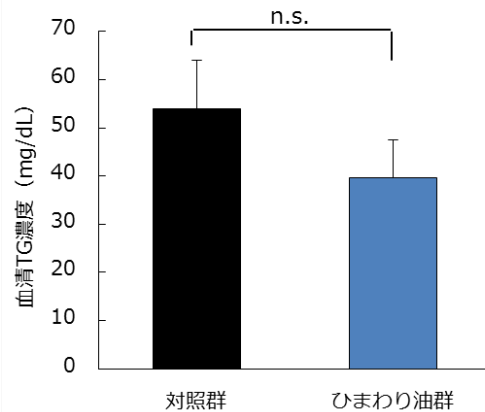


図3 4週間後の血清 TG 濃度

### 【まとめ】

今回の研究から、自然発症高コレステロール血症モデルの ddY マウスでは上越市で採れた高オレイン酸ひまわり油を摂取することで、血清 TC 濃度の上昇抑制作用が見られた。オレイン酸は多価不飽和脂肪酸と同様に血中脂質低下作用を持つことが知られているが、期待通りの結果となった。

地産地消、栄養学、食育の観点からたいへん興味深い結果となった。

### 【参考文献】

- 菅野道弘、脂質栄養学 Lipid Nutrition 『日本人の健康と脂質』の理解を求めて、p14-16,2016.
- 森下信一 他、実験的高脂血症動物の系統差および種差,救心制約(株)総合研究所,日薬理誌,87,p259-264,1985.

## 一般家庭でもできる介護食の研究

近藤祥子、片山直美、中山ゆい、伊藤美穂子<sup>1)</sup>

1) 名古屋女子大学 大学院 生活学研究科 食物栄養学専攻

2) 名古屋女子大学 家政学部 食物栄養学科

Key words: 介護食、食味評価、調理時間

### 【はじめに】

「介護食」を大辞泉で調べると「咀嚼や嚥下が困難な人の為に、食物を摂取しやすく調整した食事。流動体やペースト状にしたものや、とろみをつけてゼリー状にしたものなど」と解説されている。また、日本介護食品協会は歯ぐきや舌でつぶせたり、かまなくても喉を通ったりする食事や製品を「ユニバーサルデザインフード（UDF）」として食べやすさの4段階（「容易にかめる」「歯ぐきでつぶせる」「舌でつぶせる」「噛まなくてもよい」）に分類している。これらの製品は病院や福祉施設で用いられている業務用の他に、ドラッグストアなどでの販売も行われている。

しかし、市販品は種類が限られていることや味付けも個人の嗜好にすべて合うとは限らない。また、家族と違うものを長い年月食べ続けることは、介護を受ける側にとっての食生活の質が高いとは言えない。

そこで本研究は一般家庭でもできる介護食の献立作りと、作成した介護食の食味評価を行い、在宅介護を行う人とともに介護を受ける側に立って、家族が同じ食卓で同じ内容の食事を食べることが出来るように食生活の質を向上させるための研究を行うことを目的とした。

### 【方法】

献立を作成するにあたり、一般食から作成して、軟菜、ミキサーと展開した。今回作成した献立は4種類で「マグロととろろ丼、大根のそぼろあん」、「ごはん、魚のみそ焼き、レンコンのきんぴら」、「ごはん、魚の甘酢あんかけ、里芋の煮つけ」、「焼うどん、枝豆とツナのポテトサラダ、バナナヨーグルト」である。

作成した4献立は食味評価を行った。評価を行ったのは20歳代の成人女性20名である。

常食の場合の献立の栄養価は「マグロととろ

ろ丼、大根のそぼろあん」ではエネルギーが563Kcal、タンパク質29.9g、脂質9.4g、炭水化物54.7g、食塩相当量2.6gであった。

「ごはん、魚のみそ焼き、レンコンのきんぴら」ではエネルギーが476Kcal、タンパク質23.6g、脂質6.4g、炭水化物75.5g、食塩相当量2.6gであった。「ごはん、魚の甘酢あんかけ、里芋の煮つけ」ではエネルギーが593Kcal、タンパク質30.1g、脂質8.5g、炭水化物92.6g、食塩相当量3.6gであった。「焼うどん、枝豆とツナのポテトサラダ、バナナヨーグルト」ではエネルギーが635Kcal、タンパク質25.2g、脂質26.2g、炭水化物73.6g、食塩相当量2.4gであった。

### 【結果】

嚥下食を軟菜の場合と、ミキサーの場合で常食から展開した。常食から展開するといずれの場合も栄養価が低くなっていった。

軟菜食の場合の献立の栄養価は「マグロととろろ丼、大根のそぼろあん」ではエネルギーが462Kcal、タンパク質28.2g、脂質9.1g、炭水化物62.9g、食塩相当量2.6gであった。

「ごはん、魚のみそ焼き、レンコンのきんぴら」ではエネルギーが416Kcal、タンパク質22.6g、脂質6.3g、炭水化物62.3g、食塩相当量2.6gであった。「ごはん、魚の甘酢あんかけ、里芋の煮つけ」ではエネルギーが592Kcal、タンパク質29.1g、脂質8.3g、炭水化物79.4g、食塩相当量3.6gであった。「焼うどん、枝豆とツナのポテトサラダ、バナナヨーグルト」ではエネルギーが633Kcal、タンパク質25.1g、脂質26.2g、炭水化物73.2g、食塩相当量2.4gであった。

ミキサー食の場合の献立の栄養価は「マグロととろろ丼、大根のそぼろあん」ではエネルギーが387Kcal、タンパク質27.1g、脂質9.0g、



## 大学漕艇部における栄養指導に関する研究

中山ゆい<sup>1)</sup>、片山直美<sup>1, 2)</sup>、近藤祥子<sup>1)</sup>、伊藤美穂子<sup>2)</sup>

1) 名古屋女子大学 大学院 生活学研究科 食物栄養学専攻

2) 名古屋女子大学 家政学部 食物栄養学科

**Key words:** 遺伝子解析、ストレスチェック、栄養指導、大学漕艇部

### 【はじめに】

大学運動部に所属する学生は、社会人アスリートと違い、企業からのサポートを受けて専属の管理栄養士の栄養管理を受けることによって競技成績を向上させることはできない。そのため、間違った自己流の食生活管理を行い、筋肉量を増やすことが出来ず良い競技成績を収めることが出来ない場合がしばしば見受けられる。また、遺伝子解析結果や酸化ストレスチェックなど科学的な基礎データを基にした栄養指導を受ける機会もない場合が多い。

遺伝子は両親から受け取るため、両方に変異がある場合をホモ、片方にのみ変異がある場合はヘテロ、変異がない場合をワイルドタイプと分類する。

筋肉量や体脂肪量に関連する遺伝子として $\beta$ 3AR（この遺伝子における変異がホモまたはヘテロの場合、主に白色脂肪細胞の機能低下により、中性脂肪が分解されず、エネルギーとなる糖質を作り出すことが出来ない、また主に肩甲骨周りに存在する褐色脂肪細胞の機能低下により、熱が作り出せない、ため、体が冷え、腹部を中心に内臓脂肪さらに前進に皮下脂肪が溜め込まれることで基礎代謝が200kcalほどワイルドタイプに比べて低くなる）。UCP1（この遺伝子における変異がホモまたはヘテロの場合、主に肩甲骨周りに存在する褐色脂肪細胞にて脂肪を燃やし、熱を作り出すことが出来ないため、体が冷える。そのため体温保持の為に、女性は特に下半身、男性は全身に皮下脂肪がたまるため、基礎代謝が100Kcalほどワイルドタイプに比べて低くなる）。 $\beta$ 2AR（この遺伝子における変異がホモまたはヘテロの場合、エネルギー源である糖質を作り出すために、白色脂肪細胞にて中性脂肪が分解される。さらにエネルギー源となるたんぱく質も分解され、筋肉量が落ち

る、このことで基礎代謝が低下し、やせにくくなる。基礎代謝が200Kcalほどワイルドタイプに比べて高くなる)の変異を調べることで筋肉の付きやすさ、脂肪のつきやすさがわかる。

さらにストレスチェックとして尿中の8-OHdG（活性酸素によって体内の遺伝子(DNA)が酸化されると、DNAの一部であるデオキシグアノシン(dG)が8-OHdG(8-ヒドロキシ-デオキシグアノシン)に変化して尿中に排泄される)を測定することで体の酸化損傷度を測定できる。

そこで本研究は競技成績向上を目的としたN大学漕艇部の学生アスリートからの相談に対して、遺伝子解析結果と酸化ストレスチェック結果を調べ、栄養指導案を作成したので報告する。

### 【方法】

N大学漕艇部に所属する女性5名に対して、筋肉量と体脂肪に関連する遺伝子である $\beta$ 3AR、UCP1、 $\beta$ 2ARの分析をH&BP社に依頼した。頬の細胞を麵棒で採取する検査キットを用いて検査した。さらにストレスチェックとして尿中の8-OHdGを株式会社ダイアナに依頼した。朝いちばんの尿を採取して検査した。

さらに体重、体組成を体組成計（オムロン社製カラダスキャン HBF-970-JE5）を用いて測定した。

栄養指導案を作成し、個人指導を行った。その後、個人の体重並びに体組成の変化を3か月間観察した。

### 【結果】

被験者1は21歳女性で身長159.6cm、体重58.4Kg、全身の皮下脂肪率は24.4%、骨格筋率は27.8%、遺伝子解析結果は $\beta$ 3ARはヘテロ、UCP1はヘテロ、 $\beta$ 2ARホモであり、皮下脂肪型肥満になりやすく、筋肉が付きにくく、太ると痩せにくい、冷えやすい体質であることが分

かった。さらにストレスチェックの結果、尿中の 8-OHdG の値が 10.2ng/mg クレアチニンであったことから、ストレスは高いと判断された。

被験者 2 は 22 歳女性で身長 161.5cm、体重 52.5Kg、全身の皮下脂肪率は 19.0%、骨格筋率は 30.4%、遺伝子解析結果は  $\beta$  3AR はヘテロ、UCP1 はホモ、 $\beta$  2AR はヘテロであり、皮下脂肪型肥満になりやすく、内臓脂肪にも注意が必要で、太ると痩せにくい、冷えやすい体質であることが分かった。さらにストレスチェックの結果、尿中の 8-OHdG の値が 8.0ng/mg クレアチニンであったことから、ストレスは高いと判断された。

被験者 3 は 21 歳女性で身長 155cm、体重 56.1Kg、全身の皮下脂肪率は 23.9%、骨格筋率は 28.9% 遺伝子解析結果は  $\beta$  3AR はワイルドタイプ、UCP1 はホモ、 $\beta$  2AR はヘテロであり、皮下脂肪型肥満になりやすく、筋肉が付きにくく、太ると痩せにくい、冷えやすい体質であることが分かった。さらにストレスチェックの結果、尿中の 8-OHdG の値が 19.0ng/mg クレアチニンであったことから、ストレスは高いと判断された。

被験者 4 は 20 歳女性で身長 158cm、体重 55.7Kg、全身の皮下脂肪率は 20.7%、骨格筋率は 30.2%、遺伝子解析結果は  $\beta$  3AR はワイルドタイプ、UCP1 はワイルドタイプ、 $\beta$  2AR ヘテロであり、太りにくく、筋肉が付きにくく、太ると痩せにくい、ヘルシー志向であり食欲がない体質であることが分かった。さらにストレスチェックの結果、尿中の 8-OHdG の値が 8.1ng/mg クレアチニンであったことから、ストレスは高いと判断された。

被験者 5 は 20 歳女性で身長 164cm、体重 51.7Kg、全身の皮下脂肪率は 19.1%、骨格筋率は 29.6%、遺伝子解析結果は  $\beta$  3AR はワイルドタイプ、UCP1 はホモ、 $\beta$  2AR はワイルドタイプであり、皮下脂肪型肥満になりやすく、筋肉を作る力は標準で、冷えやすい体質であることが分かった。さらにストレスチェックの結果、尿中の 8-OHdG の値が 11.1ng/mg クレアチニンであったことから、ストレスは高いと判断された。

そこで各個人に栄養指導案を作成して指導した、

被験者 1 には糖質、脂質、飽和脂肪酸などを摂取すると太りやすくなる事を説明して、1 野菜、2 御飯、3 魚・肉・揚げ物の順番で食事を摂ることを指導した。

被験者 2 には糖質、脂質、飽和脂肪酸などを摂取すると太りやすくなる事を説明して、1 野菜、2 御飯、3 魚・肉・揚げ物の順番で食事を摂ることを指導した。

被験者 3 には脂質、飽和脂肪酸などを摂取すると太りやすくなる事を説明して、1 野菜、2 御飯、3 魚・肉・揚げ物の順番で食事を摂ることを指導した。

被験者 4 にはタンパク質の不足で太りやすくなる事を説明して、1 野菜、海藻、きのこ、豆腐、魚、2 御飯の順番で食事を摂ることを指導した。

被験者 5 には脂質、飽和脂肪酸などを摂取すると太りやすくなる事を説明して、1 野菜、2 御飯、3 魚・肉・揚げ物の順番で食事を摂ることを指導した。

3 ヶ月後、被験者 1 の体重は 59.6Kg、全身の皮下脂肪率は 25.7 %、骨格筋率は 26.7% となった。被験者 2 の体重は 52.1Kg、全身の皮下脂肪率は 19.0 %、骨格筋率は 30.1% となった。

被験者 3 の体重は 56.3Kg、全身の皮下脂肪率は 24.1 %、骨格筋率は 27.9% となった。

被験者 4 の体重は 56.7Kg、全身の皮下脂肪率は 19.7%、骨格筋率は 31.7% となった。被験者 5 の体重は 53.9Kg、全身の皮下脂肪率は 20.1%、骨格筋率は 29.4% となった。

#### 【考察】

結果より、被験者 4 に関しては体脂肪率を 1% 下げて、骨格筋量を 1.5% 上げることが出来たが、他の 4 名に関しては成果を出すことが出来なかった。1 か月ごとに栄養指導を行ったのであるが、大学生であるため、昼食を授業の合間に短時間で済ませ、バランスが悪く、経済的な問題もあり、指導案通りに食生活が保てなかったことが原因の一つと考えられた。今後の課題である。

#### 【参考文献】

白澤卓二・DHC、最短で効く 遺伝子タイプ別ダイエット SB 新書 252

# 管理栄養士養成課程の大学生を対象とした 食物摂取頻度調査票と自記式食事歴法質問票の比較

小林仁美<sup>1)</sup> 又吉理香<sup>1)</sup> 多賀昌樹<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>和洋女子大学大学院総合生活研究科総合生活専攻

Key words: 食事調査 FFQ BDHQ

## 【はじめに】

食事摂取状況を把握するための手法として秤量記録法、24時間思い出し法、食物摂取頻度調査票などが知られている。食事調査法にはそれぞれ短所や長所が存在するため調査の目的や対象者に応じて使い分けることが望ましい。

調査票による食事調査は必ずしも実際の食事摂取状況を反映できるわけではないため、その再現性や妥当性を検証する必要がある。これまで食事記録法と質問票を比較・検討した研究は報告されているが、同時期・同一対象者での質問票どうしを比較した研究報告は少ない。そこで本研究では食物摂取頻度調査票(FFQ:Food Frequency Questionnaire)と簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ: Brief-type self-administered diet history questionnaire)の栄養素等摂取量の算出結果を比較して、質問票を用いて食事調査をする際に考慮すべきポイントを抽出することを目的とした。

## 【方法】

### 1)期間・対象者

2015年7月に千葉県市川市W女子大学の管理栄養士養成課程に在籍する3~4年生の54名を対象に質問票を配布した。このうち回答に明らかな間違いが認められた3名を除外した51名(平均年齢20.7±0.8歳)を調査対象者とした。

### 2)食事調査質問票

食物摂取頻度調査票(FFQ)と簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ)の2種類の質問票を同時に配布し、その場で回答・回収を行った。

FFQはエクセル栄養君食物摂取頻度調査FFQg.Ver.4.0(建帛社)を用いた。FFQgは過去1~2ヶ月の食事状況について朝、昼、夕ごとに摂取頻度と1回当たりの摂取量について回答する半定量式質問票とされている<sup>1)</sup>。

BDHQは自記式食事歴質問票(DHQ: Diet history questionnaire)の簡易版として開発さ

れたものを使用した。過去1ヶ月の食事状況について摂取頻度のみを回答する固定量式質問票とされている<sup>2)</sup>。

### 3)倫理的配慮

対象者には本試験の意義および目的について口頭と文書にて、匿名性を確保すること、プライバシーの保護に努めること、研究への参加は自由意志であること、得られた資料は研究の目的以外で使用しないこと、個人情報を守られることを説明し文書にて同意を得た。なお、本研究は和洋女子大学ヒトを対象とする生物学的疫学的研究に関する倫理規定(第1510号)に従って行った。

### 4)統計処理

統計処理にはSPSS Statistics Ver.24 (IBM)を用いて解析を行い、栄養素と食品の摂取量は平均値および標準偏差を算出し、平均値の差の検定には対応のあるstudent-t検定を行った。また、栄養素と食品群ごとにpearsonの相関係数を求めた。いずれも危険率5%未満を統計学的有意水準とした。

## 【結果】

エネルギーおよび三大栄養素の推定摂取量の比較をTable 1、それぞれの相関をTable 2に示した。エネルギーおよび脂質の推定摂取量はFFQgと比較してBDHQで有意に少なく算出された。相関においてはエネルギーで一番高い相関が認められ、炭水化物の相関が最も低かった。

Table 1 エネルギーおよび栄養素の推定摂取量(n=51)

|             | FFQg         | BDHQ         | p値       |
|-------------|--------------|--------------|----------|
| エネルギー(kcal) | 1724 ± 369   | 1593 ± 417   | 0.016 *  |
| たんぱく質(g)    | 58.9 ± 14.3  | 58.1 ± 18.3  | 0.726    |
| 脂質(g)       | 62.4 ± 18.3  | 53.3 ± 17.7  | 0.000 ** |
| 炭水化物(g)     | 220.7 ± 48.6 | 206.3 ± 62.9 | 0.103    |

FFQg vs BDHQ: \*p<0.05 \*\*p<0.01 mean±S.D.

Table 2 エネルギーおよび栄養素の相関係数(n=51)

|       | r     | p値    |    |
|-------|-------|-------|----|
| エネルギー | 0.553 | 0.000 | ** |
| たんぱく質 | 0.500 | 0.000 | ** |
| 脂質    | 0.547 | 0.000 | ** |
| 炭水化物  | 0.410 | 0.003 | ** |

FFQg vs BDHQ:\*p&lt;0.05 \*\*p&lt;0.01

ミネラルの推定摂取量はFFQgと比較してBDHQではカリウム、銅、マンガンが有意に多く算出された。相関においてはカルシウムで最も強い相関が認められた。

ビタミンの推定摂取量はFFQgと比較してBDHQではレチノール、βカロテン、レチノール当量、ビタミンD、αトコフェロール、ビタミンK、ビタミンB<sub>6</sub>、ビタミンB<sub>12</sub>、葉酸、パントテン酸、ビタミンCは有意に多く算出され、ビタミンB<sub>1</sub>は有意に少なく算出された。相関においてはビタミンB<sub>6</sub>で最も強い相関が認められた。

その他の栄養素の推定摂取量はFFQgと比較してBDHQでは飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸は有意に少なく算出され、コレステロール、n-3系脂肪酸は有意に多く算出された。相関においてはアルコールで最も強い相関が認められた。

食品群別の推定摂取量はFFQgと比較してBDHQでは、いも類、緑黄色野菜、果実類、海藻類、卵類、嗜好飲料類、調味料・香辛料類は有意に多く算出され、菓子類は有意に少なく算出された。相関においては乳類で最も強い相関が認められた。

### 【考察】

FFQgは摂取頻度と1回当たりの摂取量(ポーションサイズ)を回答する半定量式質問票である。質問票における摂取量の誤答は結果に大きく影響を及ぼすため回答者が普段の摂取量を把握していることが重要である<sup>3)</sup>。本研究の対象者は管理栄養士養成課程に在籍する学生であることから、1回当たりの摂取量を比較的正確に判断できていたと考えられる。しかし調味料・香辛料類や嗜好飲料類の推定摂取量はばらつきが大きく、相関が認められなかったことから、調味料類の摂取量を正確に判断するのは困難であったと考えられる。これに対してBDHQは食べる頻度のみを回答する固定量式質問票であり、1回あたりの摂取量は性や年齢によって定められている<sup>4)</sup>。頻度のみを回答するためポーションサイズを誤答することはなく、また回答

項目も少なくなることから回答者の負担感の軽減につながっていることが考えられる。以上のことから、対象者がある程度料理に関する知識を有している場合はFFQgのような半定量式質問票の方が正確な結果を得られる可能性があるが、知識が乏しいと思われる対象者ではポーションサイズを誤答する可能性があるためBDHQのような固定量式質問票の方が適していると考えられる。

今回の研究では21種類の栄養素と9種類の食品群の摂取量で有意差が認められた。今回の調査では食事記録法による比較を行っていないためどちらの結果が真の値に近いかを評価することはできないが、質問票によって推定摂取量が過大または過小に算出される栄養素や食品が存在することが明らかとなった。したがって質問票による食事調査で得られた結果から個人の食事摂取状況を評価するには十分な配慮が必要であると考えられる。しかし2つの質問票を比較したところ、41種類のうち38種類の栄養素(92.7%)と16種類のうち10種類の食品群(62.5%)で有意な相関が認められたことから、どちらも集団における個人摂取量のランク付けには適していることが示唆された。

### 【参考文献】

- 1)高橋啓子.栄養素および食品群別摂取量を推定するための食物摂取状況調査票(簡易調査法)の作成.栄養学雑誌 61(3):p161-169,2003.
- 2)Kobayashi S, Murakami K, Sasaki S Okubo H, Hirota N, Notsu A, Fukui M, Date C. Comparison of relative validity of food group intakes estimated by comprehensive and brief-type self-administered diet history questionnaires against 16 d dietary records in Japanese adults. Public Health Nutrition14;p1200-1211,2011.
- 3)Jennifer Di Noia, Isobel R Contento. Criterion Validity and user acceptability of a CD-ROM-mediated food record for measuring fruit and vegetable consumption among block adolescents. Public Health Nutrition12(1):3-11,2008.
- 4)EBNJAPAN 佐々木式食習慣アセスメント(BDHQ/DHQ)支援のためのサイト. "質問票法における注意事項". <http://www.ebnjapan.org/developer/>.2017.



# 徒歩通園の距離が幼児の生活習慣とそのリズムに及ぼす影響②

山梨みほ<sup>1)</sup>

前橋 明<sup>2)</sup>

1) 早稲田大学大学院

2) 早稲田大学人間科学学術院

Key words: 徒歩通園, 幼稚園幼児, 生活習慣, カウプ指数, 朝の排便状況

## 【はじめに】

子どもの生活習慣に関して、夜型化した子どもの生活リズムの改善には、朝に陽光をあびることや、午前と午後に戸外の運動あそびを取り入れて、日中に身体を動かす時間を増やすことで、子どもたちに心地よい疲れを抱かせ、夜間には自然に眠たくなるからだにさせること<sup>1)</sup>が推奨されている。

からだを動かす1つの方法として、徒歩通園に着目したところ、日々の徒歩通園は、より多くの身体活動量(歩数)の確保につながり、子どもの生活リズムの整調に好影響を及ぼす<sup>2)</sup>ことがわかった。しかし、先行研究<sup>2)</sup>においては、自宅から園までの徒歩通園に要する距離が考慮されておらず、また、これまでの研究としても、徒歩の距離別に幼児の生活状況を比較・分析した研究は、未だなされていなかった。

そこで、本研究では、徒歩通園の距離が、幼児の生活習慣に及ぼす影響を分析し、近年の子どもたちの健康管理上の課題を抽出し、それらの改善策について検討していくこととした。

## 【方 法】

2016年7月に1都2県の幼稚園14園の3歳～6歳児1,474人(男児743人、女児731人)の保護者に対し、幼児の生活習慣に関するアンケート調査を実施し、徒歩通園の距離区別に、生活状況の比較・分析を行った。通園の区分には、車通園と徒歩距離500m<sup>3)</sup>以下通園および徒歩距離500m超通園の3つの群に子どもたちをわけて、生活状況の比較・分析を行った。

統計処理<sup>4)</sup>には、SPSS ver22.0を用いて、車通園(車、通園バス、一般交通機関:バス・電車、自転車)と徒歩を距離別にわけた幼児の生活時間を比較し、平均値の差を比較するために、一元配置分散分析、また、人数割合の差を比較するために、 $\chi^2$ 検定を行った。

## 【倫理的配慮】

倫理的配慮として、本調査においては、早稲

田大学の倫理審査を経て、アンケート調査を実施した[早稲田大学倫理審査許可番号:2016-HN-014]。

## 【結 果】

### 1. カウプ指数

幼児のカウプ指数<sup>5)</sup>において、普通体型の幼児の人数割合は、徒歩500m超通園の幼児で52.5%(5歳以上女児)～78.1%(3歳男児)おり、いずれの性・年齢においても、人数割合が最も多かった(図1)。

### 2. 就寝時刻

徒歩500m超通園の幼児において、平均就寝時刻は、男児では20時29分、女児では20時37分であり(表1)、車通園児と徒歩500m以下通園の幼児に比し、有意に早かった( $p<0.05\sim 0.01$ )。

### 3. 朝食開始時刻

徒歩500m超通園の幼児において、平均朝食開始時刻は男児で7時18分、女児で7時19分であり、車通園児と徒歩500m以下通園の幼児に比し、有意に早かった( $p<0.05\sim 0.01$ )。

## 【考 察】

徒歩500m超通園の幼児のカウプ指数をみると、いずれの性・年齢においても、「普通体型」の幼児の人数割合が、車通園に比し、2割～3割程度、多かった。毎日往復1000m以上の通園による運動により、「普通体型」の幼児の割合が多いと考えた。このことは、子どもの成長において、良い影響を及ぼしている<sup>6)</sup>ものと考えた。

また、男女ともに徒歩500m超通園の幼児の方が、車通園児と徒歩500m以内通園の幼児に比して、就寝時刻が有意に早かった( $p<0.001$ )ことから、午前と午後の登降園時の徒歩通園が身体活動量を増やして、夜には心地よい疲れをもたらし、早めの就寝につながっていったものと推察した。

表1 通園状況(距離)別にみた幼稚園幼児の生活時間

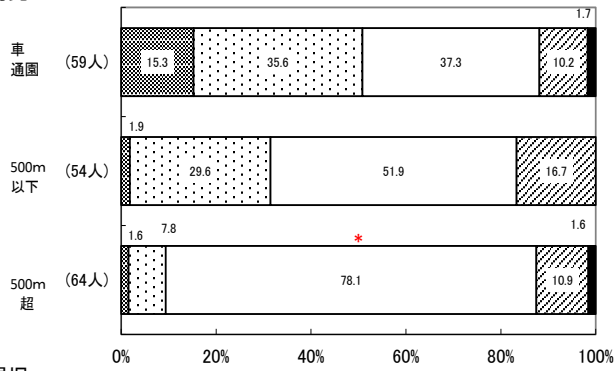
[ (平均値) (標準偏差) ]

| 性別 | 通園状況                | 起床時間         | 朝食開始時刻        | 就寝時刻        | 起床時間        | 朝食開始時刻      | 就寝時刻          | 起床時間         | 朝食開始時刻       | 就寝時刻         | 起床時間         | 朝食開始時刻 | 就寝時刻 |
|----|---------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|-------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------|------|
| 男児 | 車通園の幼児 (N=265)      | 20時33分 (49分) | 10時間04分 (46分) | 6時48分 (56分) | 7時26分 (28分) | 8時39分 (19分) | 10時58分 (253分) | 3時間48分 (89分) | 1時間10分 (58分) | 1時間40分 (62分) | 18時24分 (43分) |        |      |
|    | 徒歩500m以下の幼児 (N=191) | 20時33分 (50分) | 10時間04分 (39分) | 6時51分 (37分) | 7時24分 (29分) | 8時39分 (15分) | 10時00分 (226分) | 3時間48分 (83分) | 1時間08分 (51分) | 1時間36分 (65分) | 18時14分 (39分) | *      |      |
|    | 徒歩500超の幼児 (N=343)   | 20時29分 (39分) | 10時間09分 (39分) | 6時46分 (35分) | 7時18分 (33分) | 8時27分 (18分) | 9時50分 (253分)  | 3時間10分 (89分) | 1時間02分 (62分) | 1時間28分 (58分) | 18時18分 (65分) |        |      |
| 女児 | 車通園の幼児 (N=266)      | 20時52分 (41分) | 10時間06分 (40分) | 7時00分 (34分) | 7時28分 (30分) | 8時36分 (18分) | 11時06分 (262分) | 3時間19分 (86分) | 58分 (55分)    | 1時間40分 (74分) | 18時28分 (39分) |        |      |
|    | 徒歩500m以下の幼児 (N=186) | 20時39分 (48分) | 10時間07分 (44分) | 6時54分 (33分) | 7時28分 (45分) | 8時39分 (14分) | 10時30分 (232分) | 3時間24分 (81分) | 1時10分 (48分)  | 1時間30分 (57分) | 18時25分 (48分) | *      |      |
|    | 徒歩500超の幼児 (N=347)   | 20時37分 (42分) | 10時間09分 (38分) | 6時49分 (27分) | 7時19分 (22分) | 8時27分 (21分) | 10時12分 (246分) | 3時間04分 (80分) | 1時間6分 (49分)  | 1時間25分 (73分) | 18時16分 (72分) | *      |      |

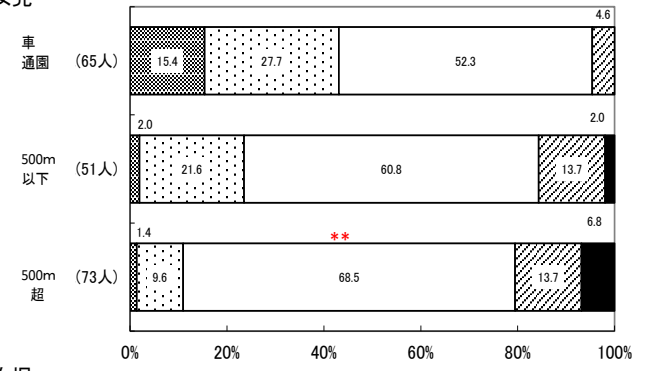
\* :  $p<0.05$ , \*\* :  $p<0.01$ , \*\*\* :  $p<0.001$



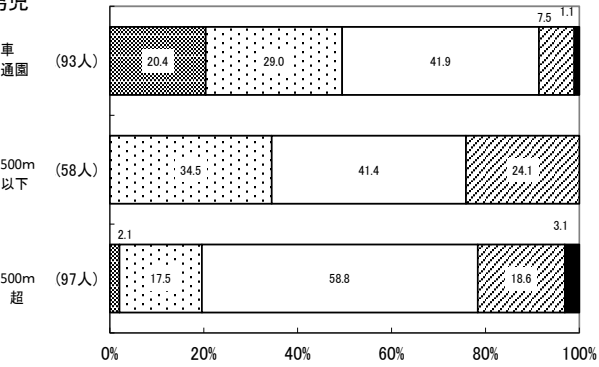
3歳男児



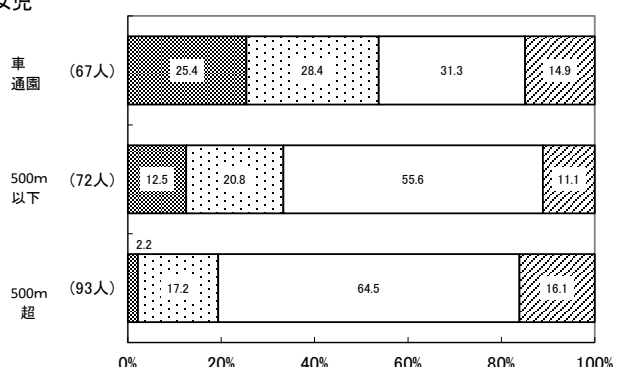
3歳女児



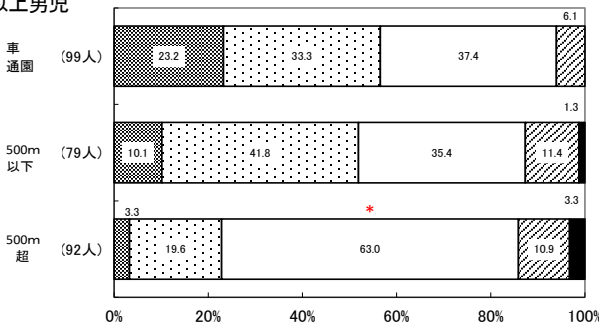
4歳男児



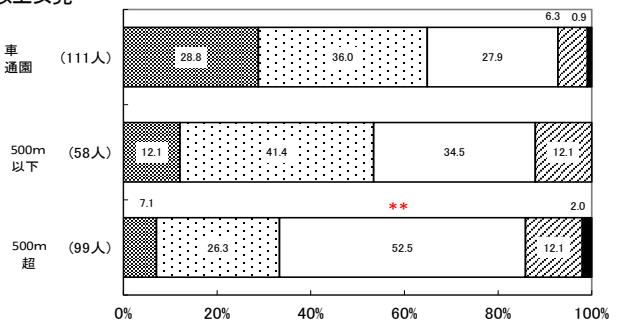
4歳女児



5歳以上男児



5歳以上女児



\* : p<0.05, \*\* : p<0.01

図1 通園状況(距離)別にみた幼稚園幼児の体型区分の人数割合

つまり、就寝が早まることにより、睡眠時間が長くなり、良好な生活リズムにつながったものと推察した。

さらには、平均朝食開始時刻においても、男女ともに徒歩500m超通園の幼児の方が、有意に早かった (p<0.05~0.01) ことから、徒歩500m超通園の幼児は、就寝時刻や朝食開始時刻が早く、健康的な生活リズムが維持できていると言えよう。

また、徒歩通園は、四季折々の外界の中で、子どもたちが陽光を自然に浴びながら歩くという身体活動になっており、身体のコンディションや適応力や抵抗力を鍛え、さらには、自律神経機能を整えることに役立っているものと考察した。

【まとめ】

2016年7月に、1都2県の14園の幼稚園の3歳~6歳児1,474人(男児743人、女児731人)の保護者に対し、幼児の生活習慣に関するアンケート調査を実施し、徒歩通園の距離区分にわけて、生活状況の比較・分析を行った。

その結果、

(1)男女ともに徒歩500m超通園の幼児の方が、車通園児と徒歩500m以内通園の幼児に比し

て、徒歩通園による運動により、「普通体型」の幼児の割合が最も多かった。

(2)平均就寝時刻と平均朝食開始時刻は、男女ともに徒歩500m超通園の幼児の方が、車通園児と徒歩500m以内通園の幼児に比して、有意に早かった (p<0.05~<0.01)。

【参考文献】

- 1) 前橋 明：近年の子どもたちの抱えるからだの問題と改善策『生活リズム向上作戦「食べて、動いて、よく寝よう」運動のススメ』、食育学研究10(1)、pp.16-20, 2014.
- 2) 山梨みほ・前橋 明：徒歩通園が幼児の生活習慣とそのリズムに及ぼす影響II、レジャー・レクリエーション研究80、pp.138-141, 2016.
- 3) 千葉県私立幼稚園設置認可要領：千葉県、1973.
- 4) 山内光哉：心理・教育のための統計法(第2版)、サイエンス社、pp.83-85, 2007.
- 5) 肥満と健康 e-ヘルスネット情報提供：厚生労働省、/information/food/e-02-001,2015.
- 6) 徳永幹雄・城田知子・吉住実美子：幼児の身体発育及び運動能力の発達に関与する要因、健康科学4、pp.91-103, 1982..

# 幼児の生活習慣と体格、体力・運動能力の実態と課題

## －排便時刻からの分析－

松坂仁美<sup>1)</sup>

前橋 明<sup>2)</sup>

1) 早稲田大学大学院

2) 早稲田大学人間科学学術院

key words : 幼児, 生活習慣, 体力・運動能力, 排便時刻

### はじめに

前橋は<sup>1)</sup>、最近の子どもたちの体力低下や生活リズムの乱れの原因として、子どもたちが夜型化した大人の生活に影響を受け、遅寝になっていることや食習慣が乱れて、朝ご飯を摂らない子が増加していることを指摘している。泉ら<sup>2)</sup>は、朝食の欠食は排便行動にネガティブに影響することを報告した。しかし、排便の時刻別に幼児の生活状況や身体状況を分析した研究はみられない。

そこで、本研究では、幼児の生活習慣や体格、体力・運動能力の実態を、排便時刻の視点から分析し、子どもたちが健康な生活を送るための知見を得ようとした。

### 方 法

幼児の生活習慣調査を、2012年～2016年に神奈川県・大阪府・広島県・岡山県・香川県・高知県の保育園幼児と大阪府・岡山県の幼稚園幼児計 7,918人(4歳男児 1,502人・女児 1,498人、5歳男児 1,564人・女児 1,506人、6歳男児 943人・女児 905人)の保護者に配布し、回答を得た。

さらに、対象幼児に、体力・運動能力テストを実施した。内容は、体力として両手握力、跳び越しくぐり、運動能力として25m走、立ち幅跳び、テニスボール投げの測定を行った。また、身長と体重についても計測し、体格の指標としてのカウプ指数<sup>3)</sup>を算出した。カウプ指数は、 $\text{体重(g)} / \text{身長(cm)}^2 \times 10$ で求めた。

排便時刻から生活状況や身体状況を分析するために、A群とB群の2群に分類した。A群は、午前9時以前に排便をする幼児で、かつ、登園する時刻までに家庭で排便している幼児群を指し、B群は、それ以外の時刻に排便する、または排便が不定期である幼児群とした。

統計処理は、SPSS(ver.22)を用い、対応のないt検定を行った。クロス集計については、 $\chi^2$ 検定と残差分析を行った。

### 結 果

#### 1. 排便時刻別にみた生活活動時間

生活活動時間は、A群の方が、男女児ともに、B群よりも平均就寝時刻と平均起床時刻は、有意に早かった( $p < 0.01$ )。しかし、A群の平均就寝時刻は、午後9時18分～9時23分の範囲であり、平均起床時刻は両群ともに午前7時前であった。

また、朝食、夕食の開始時刻は、A群の方がB群よりも早かった。家庭での平均あそび時間は、両群間に差はみられなかったが、平均外あそび時間は、男女6歳児を除いて、A群の方がB群に比べ、有意に長かった( $p < 0.01 \sim 0.05$ )。

TV・ビデオの平均視聴時間は、男女児ともにB群の方がA群よりも有意に長かった( $p < 0.001 \sim 0.05$ )。

#### 2. 排便時刻別にみた体格、体力・運動能力

6歳男児では、A群の方がB群に比し、体重が重く、カウプ指数は5%水準で有意に高かった(表1-1)。

体力・運動能力は、男女児ともすべての年齢で、A群がB群を上回る結果となった(表1-1, 表1-2)。両手握力値は、男女児ともすべての年齢で、A群の方がB群より有意に大きい記録となった( $p < 0.001 \sim 0.05$ )。跳び越しくぐりは、男女4・5歳児で、A群の方がB群よりも有意に速かった( $p < 0.001 \sim 0.05$ )。女児のテニスボール投げは有意ではないが、A群の方がB群よりも、すべての年齢で投距離が長い傾向にあった。

以上のことから、午前9時以前に排便して登園するA群の幼児の方が、B群の幼児に比し、体力・運動能力の測定結果が、良い傾向にあった。

### 考 察

排便時刻からみた幼児の生活活動時間、体力・運動能力の実態から、午前9時以前に排便して登園するA群の幼児の方が、B群の幼児よりも早寝、早起きであり、朝食や夕食開始も早く、外あそび時間が長く、TV・ビデオの視聴時間は短いことを確認した。さらに、体力・運動能力も高い傾向にあった。

朝食を食べる幼児の人数割合をみると、午前9時以前に排便して登園するA群の幼児の方が、

表1-1 排便時刻別にみた幼児の体格、体力・運動能力(男児)

| 項目              | 対象 | 4歳児(1502人) |        |       |      | 5歳児(1564人) |        |       |      | 6歳児(943人) |        |       |      |
|-----------------|----|------------|--------|-------|------|------------|--------|-------|------|-----------|--------|-------|------|
|                 |    | 群          | 人数     | 平均値   | s. d | 群          | 人数     | 平均値   | s. d | 群         | 人数     | 平均値   | s. d |
| 身長<br>(cm)      | A  | 373        | 102.51 | 4.23  | A    | 426        | 109.43 | 4.67  | A    | 247       | 114.77 | 4.60  |      |
|                 | B  | 1129       | 102.46 | 4.30  | B    | 1138       | 109.11 | 4.68  | B    | 696       | 114.29 | 4.67  |      |
| 体重<br>(kg)      | A  | 373        | 16.40  | 1.79  | A    | 426        | 18.59  | 2.49  | A    | 247       | 20.80  | 3.20  |      |
|                 | B  | 1129       | 16.43  | 2.09  | B    | 1138       | 18.43  | 2.43  | B    | 696       | 20.29  | 2.79  |      |
| カウプ指数           | A  | 373        | 15.58  | 1.14  | A    | 426        | 15.48  | 1.45  | A    | 247       | 15.73  | 1.71  |      |
|                 | B  | 1129       | 15.62  | 1.56  | B    | 1138       | 15.44  | 1.39  | B    | 696       | 15.49  | 1.50  |      |
| 両手握力<br>(kg)    | A  | 205        | 10.77  | 3.18  | A    | 223        | 13.75  | 3.40  | A    | 111       | 16.62  | 3.41  |      |
|                 | B  | 522        | 10.16  | 3.22  | B    | 542        | 13.07  | 3.48  | B    | 315       | 15.54  | 3.69  |      |
| 跳び越し<br>くぐり(秒)  | A  | 347        | 24.46  | 8.92  | A    | 395        | 18.57  | 6.65  | A    | 225       | 16.56  | 5.57  |      |
|                 | B  | 1060       | 26.82  | 11.20 | B    | 1042       | 19.56  | 7.18  | B    | 637       | 16.88  | 5.49  |      |
| 25m走<br>(秒)     | A  | 353        | 7.80   | 4.88  | A    | 405        | 6.63   | 0.80  | A    | 239       | 6.21   | 0.63  |      |
|                 | B  | 1093       | 7.86   | 1.25  | B    | 1087       | 6.83   | 0.91  | B    | 678       | 6.40   | 2.11  |      |
| 立ち幅跳び<br>(cm)   | A  | 359        | 80.32  | 20.62 | A    | 414        | 97.20  | 23.27 | A    | 242       | 107.80 | 20.58 |      |
|                 | B  | 1097       | 78.70  | 28.39 | B    | 1102       | 95.19  | 21.51 | B    | 682       | 105.08 | 20.23 |      |
| テニスボール<br>投げ(m) | A  | 347        | 4.99   | 2.13  | A    | 402        | 6.94   | 3.25  | A    | 239       | 9.10   | 3.71  |      |
|                 | B  | 1088       | 4.65   | 2.05  | B    | 1078       | 6.60   | 4.40  | B    | 675       | 8.30   | 3.27  |      |

A群:9時以前、登園前排便児

A,B群間の差:\*\*\*p<0.001,\*\*p<0.01,\*p<0.05

B群:9時より遅く排便および排便不定期児

表1-2 排便時刻別にみた幼児の体格、体力・運動能力(女児)

| 項目              | 対象 | 4歳児(1498人) |        |       |      | 5歳児(1506人) |        |       |      | 6歳児(905人) |        |       |      |
|-----------------|----|------------|--------|-------|------|------------|--------|-------|------|-----------|--------|-------|------|
|                 |    | 群          | 人数     | 平均値   | s. d | 群          | 人数     | 平均値   | s. d | 群         | 人数     | 平均値   | s. d |
| 身長<br>(cm)      | A  | 269        | 102.09 | 4.41  | A    | 323        | 108.58 | 4.96  | A    | 205       | 113.87 | 4.71  |      |
|                 | B  | 1229       | 101.79 | 7.49  | B    | 1183       | 108.24 | 4.69  | B    | 700       | 113.05 | 5.00  |      |
| 体重<br>(kg)      | A  | 269        | 16.19  | 1.99  | A    | 323        | 18.35  | 2.66  | A    | 205       | 20.28  | 2.63  |      |
|                 | B  | 1229       | 16.20  | 2.03  | B    | 1183       | 18.17  | 2.46  | B    | 700       | 20.02  | 3.08  |      |
| カウプ指数           | A  | 269        | 15.50  | 1.26  | A    | 323        | 15.51  | 1.51  | A    | 205       | 15.61  | 1.51  |      |
|                 | B  | 1229       | 15.59  | 1.26  | B    | 1183       | 15.46  | 1.42  | B    | 700       | 15.60  | 1.57  |      |
| 両手握力<br>(kg)    | A  | 205        | 10.83  | 3.42  | A    | 172        | 13.02  | 3.08  | A    | 111       | 16.62  | 3.41  |      |
|                 | B  | 522        | 9.72   | 3.15  | B    | 596        | 12.35  | 3.36  | B    | 317       | 15.25  | 3.51  |      |
| 跳び越し<br>くぐり(秒)  | A  | 347        | 26.36  | 10.79 | A    | 299        | 19.90  | 5.91  | A    | 190       | 16.56  | 5.57  |      |
|                 | B  | 1060       | 28.24  | 12.21 | B    | 1103       | 21.49  | 8.72  | B    | 646       | 17.22  | 5.77  |      |
| 25m走<br>(秒)     | A  | 353        | 7.85   | 1.36  | A    | 309        | 6.91   | 0.93  | A    | 195       | 6.21   | 0.63  |      |
|                 | B  | 1093       | 8.13   | 1.34  | B    | 1137       | 7.03   | 0.90  | B    | 670       | 6.33   | 0.76  |      |
| 立ち幅跳び<br>(cm)   | A  | 359        | 77.09  | 18.66 | A    | 313        | 90.95  | 18.90 | A    | 201       | 107.80 | 20.58 |      |
|                 | B  | 1097       | 72.56  | 20.12 | B    | 1161       | 89.18  | 20.50 | B    | 678       | 104.68 | 21.55 |      |
| テニスボール<br>投げ(m) | A  | 347        | 3.67   | 1.39  | A    | 307        | 4.70   | 1.54  | A    | 194       | 9.10   | 3.71  |      |
|                 | B  | 1088       | 3.50   | 1.32  | B    | 1131       | 4.65   | 1.51  | B    | 662       | 8.10   | 3.35  |      |

A群:9時以前、登園前排便児

A,B群間の差:\*\*\*p<0.001,\*\*p<0.01,\*p<0.05

B群:9時より遅く排便および排便不定期児

B群の幼児より有意に多かった。つまり、朝食を食べ、家庭で排便して登園することは、幼稚園や保育園生活でより活動的に過ごすことに結びつき、その結果として、体力や運動能力も高まり、健康的な発達につながるものと考えられた。

### まとめ

本研究では、排便時刻別に4歳～6歳の幼児7,918人の生活状況や身体状況について検討した結果、

(1)午前9時以前に排便して登園するA群の幼児の方が、B群の幼児より平均就寝時刻も平均起床時刻も早かったが、午後9時前の就寝はできておらず、夜型化した大人の生活の影響を受けていることを確認した。

(2)午前9時以前に排便して登園するA群の幼

児の方が、B群の幼児より外あそびは有意に長く(p<0.01~0.05)、TV・ビデオの視聴時間は有意に短い傾向にあった(p<0.001~0.05)。

(3)体力・運動能力は、午前9時以前に排便して登園するA群の幼児の方が、B群の幼児より、有意に高い傾向にあった。

以上の結果より、登園前に排便をすませるという生活習慣をつけることを、家庭に働きかけることが必要であるという示唆を得た。

### 文献

- 1) 前橋 明: 幼児の健康管理のための生活条件(1), 幼少児健康教育研究8(1), pp.38-44, 2000.
  - 2) 泉 秀生ほか: 福島県郡山市の保育園幼児と保護者の生活習慣の実態, 保育と保健22(1), pp.36-40, 2016.
- 今村榮一: 新・育児栄養学, 日本小児医事出版社, p.156, 2005.

# 小学生における成績と生活状況に関する研究- I

小田菜摘<sup>1)</sup> 窪川ひとみ<sup>1)</sup> 清水澪里<sup>1)</sup> 田井友里絵<sup>1)</sup> 檜垣俊介<sup>2)</sup> 稲井玲子<sup>1)</sup>

1) 高知県立大学健康栄養学部健康栄養学科 2) 山陽学園短期大学

Key words:食育, 成績, 朝食, たんぱく質摂取

## 【はじめに】

近年、児童・生徒の食習慣がその他の生活習慣に及ぼす影響について様々な研究が行われている。なかでも、朝食摂取の重要性が再確認されたことで、小学校等でも様々な取り組みが行われている。児童・生徒への食育活動における先行研究は多くなされているが、食育活動と成績の関連性に着目した研究はほとんどみられない。

そこで、本研究では、児童における生活習慣を把握し、標準学力テストの成績との関連性を調べ、食育活動からの成績向上に寄与できる指針を求めることを目的とし、朝食の回数及ぶ朝食のバランスさらに朝食におけるたんぱく質摂取状況を中心として検討を行うこととした。

## 【方法】

高知県 N 市立 T 小学校に通学する児童 327 人（平成 28 年度時点）を対象とし、平成 28 年 4 月～5 月（対象者表 1）と 10 月～12 月（対象者表 2）に実施した 1 週間の朝食摂取内容を含めた生活アンケート調査と標準学力テストの結果（国語・算数）をもとに、集計分析を行った。テストの受験者において第 1 回目の標準学力テストには 1 年生は受験しておらず、第 2 回目では 5 年生は受験していない。

生活アンケート調査の結果から、朝食摂取の区分①欠食回数が週 3 回以上の群と②欠食回数が週 3 回未満の群に分けた。平均たんぱく質摂取が 1 週間平均 0～1 回の群と、1 週間平均 2 回以上の群に分類した。

バランスの項目では、主食（1 点）・主菜（1 点）・副菜（1 点）・牛乳・乳製品（1 点）・果物（1 点）の計 5 点で足りないものがあれば 1 点

ずつ減点し、朝食にこれら 5 つの品がそろっているかを点数化した。なお、主菜に分類される食品を 2 品食べていても、1 点とした。

標準学力テストの成績では、

①学力テストの点数が、学年平均点から 5 点以上低いもの、±5 点未満のもの、学年平均点より 5 点以上高いものの 3 群に分けた。

②学力テストの点数が、学年平均点より 10 点以上低いもの、±10 点未満のもの、学年平均点より 10 点以上高いものの 3 群に分けた。

統計解析はソフトウェア「IBM SPSS Statistics24」を使用し、相関と Pearson の  $\chi^2$  乗検定を行った。

## 【結果】

### 1) たんぱく質摂取と成績との関係

たんぱく質摂取回数と成績との関係について検討した結果、強い相関は示していないが、有意な差がみられた。（表 1）

### 2) 朝食のバランスと成績との関係

バランスのとれた食事をとることと成績との関係について検討した結果、強い相関は示していないが、有意な差がみられた。（表 1）

### 3) 朝ごはんの摂取と成績との関係

朝ごはんの摂取と成績との関係について検討した結果、相関と有意な差はみられなかった。

（表 1）

### 4) 朝食のバランスとたんぱく質摂取との関係

朝食のバランスとたんぱく質摂取との関係との関係について検討した結果、強い相関を示し、有意な差がみられた。（表 1）

表1 第1回目における成績と朝食の相関(対象者表1)

|        | 朝<br>ごはん | たんぱ<br>く質 | 朝食<br>バランス | ±5<br>国語 | ±10<br>国語 | ±5<br>算数 | ±10<br>算数 |
|--------|----------|-----------|------------|----------|-----------|----------|-----------|
| 朝ごはん   | 1        | 0.091     | -0.012     | -0.087   | -0.074    | -0.072   | -0.037    |
| たんぱく質  |          | 1         | 0.724      | 0.148    | 0.132     | 0.254    | 0.258     |
| 朝食バランス |          | **        | 1          | 0.267    | 0.223     | 0.356    | 0.320     |
| ±5国語   |          | *         | **         | 1        | 0.839     | 0.607    | 0.590     |
| ±10国語  |          |           | **         | **       | 1         | 0.576    | 0.600     |
| ±5算数   |          | **        | **         | **       | **        | 1        | 0.855     |
| ±10算数  |          | **        | **         | **       | **        | **       | 1         |

\*\*：相関係数は 1% 水準で有意（両側）です。

\*：相関係数は 5% 水準で有意（両側）です。

※各項目は平均値を使用

表2 第2回目における成績と朝食の相関(対象者表2)

|        | 朝<br>ごはん | たんぱ<br>く質 | 朝食<br>バランス | ±5<br>国語 | ±10<br>国語 | ±5<br>算数 | ±10<br>算数 |
|--------|----------|-----------|------------|----------|-----------|----------|-----------|
| 朝ごはん   | 1        | 0.179     | 0.308      | 0.162    | 0.128     | 0.134    | 0.071     |
| たんぱく質  | **       | 1         | 0.606      | 0.091    | 0.139     | 0.092    | -0.009    |
| 朝食バランス | **       | **        | 1          | 0.143    | 0.154     | 0.089    | 0.074     |
| ±5国語   | *        |           | *          | 1        | 0.829     | 0.556    | 0.485     |
| ±10国語  | *        | *         | *          | **       | 1         | 0.579    | 0.495     |
| ±5算数   | *        |           |            | **       | **        | 1        | 0.745     |
| ±10算数  |          |           |            | **       | **        | **       | 1         |

\*\*：相関係数は 1% 水準で有意（両側）です。

\*：相関係数は 5% 水準で有意（両側）です。

※各項目は平均値を使用

【考察】

今回の研究では、明らかな朝食と成績の関係を示すことが出来なかったが、朝食の内容や、朝食時にたんぱく質を摂ることは、成績の向上に関係があると示唆された。

1年に1回でも標準学力テストの前後でアンケート調査を行い、生活リズムや朝食の内容をチェックし、今後も引き続き研究する必要があると考えられる。今後は各学年での特徴にも焦

点をあて、違いを比較検討し、学年の状況に応じた栄養教育方法を考えていき、児童の生活習慣の維持、改善や成績の向上に貢献していきたい。

【参考文献】

1. 高知県南国市立十市小学校：食育の実践から「ことばの力」を高める～主体的・共働的に学ぶ学習（アクティブラーニング）を通して～、2017年2月

## 小学生における成績と生活状況に関する研究- II

田井友里絵<sup>1)</sup> 小田菜摘<sup>1)</sup> 窪川ひとみ<sup>1)</sup> 清水澪里<sup>1)</sup> 檜垣俊介<sup>2)</sup> 稲井玲子<sup>1)</sup>

1) 高知県立大学健康栄養学部健康栄養学科 2) 山陽学園短期大学

Key words:成績, 生活状況

### 【はじめに】

近年、児童・生徒の食習慣がその他の生活習慣に及ぼす影響について様々な研究が行われ、朝食摂取の重要性が再確認されたことで、小学校等でも様々な取り組みが行われている。児童・生徒への食育活動における先行研究は多くなされているが、食育活動と成績の関連性に着目した研究はほとんどみられない。

そこで、本研究では標準学力テストの成績との関連性を調べ、食育活動からの成績向上に寄与できる指針を求める事を目的とした。

### 【方法】

高知県 N 市立 T 小学校に通学する児童 327 人を対象とし、平成 28 年 4～5 月(対象者表 1)と 10～12 月(対象者表 2)に実施した。1 週間の朝食摂取内容を含めた生活アンケート調査と標準学力テストの結果(国語・算数)をもとに、集計分析を行った。なお、第 1 回目テストは、1 年生は受験しておらず、第 2 回目テストは 5 年生が受験をしていない。

生活アンケート調査の結果：

朝食摂取の区分①欠食回数が週 3 回以上の群、②欠食回数が週 3 回未満の群に分けた。

標準学力テストの成績：

①学力テストの点数が、学年平均点から 5 点以上低いもの、±5 点未満のもの、学年平均点より 5 点以上高いものの 3 群

②学力テストの点数が、学年平均点より 10 点以上低いもの、±10 点未満のもの、学年平均点より 10 点以上高いものの 3 群に分けた。

生活状況を知る項目：

早寝、早起き、朝ごはん、テレビ・ゲーム・携帯電話・スマートフォンが 1 時間より少ない、宿題などの家庭学習、体を動かした遊び、読書、お手伝い、学校の準備、家や学校の机やランドセルの中の整理整頓を採用した。

統計解析は、ソフトウェア IBM SPSS

Statistics24 を使用し、相関と Pearson の  $\chi^2$  乗検定を行った。

### 【結果】

成績と生活状況との関連を検討したところ、第 1 回目の結果では、早起き、テレビ・ゲーム・携帯電話・スマートフォンを使用する時間が 1 時間より少ない、宿題、読書、お手伝い、学校の準備、整理整頓の項目での成績との有意な差が見られたが、相関は弱かった。

第 2 回目の結果では、早起き、朝ごはん、テレビ・ゲーム・携帯電話・スマートフォンを使用する時間が 1 時間より少ない、読書、お手伝い、学校の準備、整理整頓の項目での有意な差は見られたが、相関は弱かった。

### 【考察】

成績と生活状況における関連性については、有意差は少しあったものの、今回の調査では明確にはならなかった。これは、標準学力テストを受けていない学年があったことや、対象となる人数が少ないこと、調査の回数が少ないことや、学年ごとの精査をしていないためと考えられる。

今後、成績と生活状況との関連を明らかにし、生活に関連する食育活動が成績向上に寄与できるかどうかを知るためにも、標準学力テストの内容の統一化を図り、対象者そのものの数を増やすことや、学年別の精査を継続して調査していくことが必要であると考えられる。

### 【参考文献】

1. 高知県 N 市立 T 小学校：食育の実践から「ことばの力」を高める～主体的・協働的に学ぶ学習(アクティブラーニング)を通して～、2017 年 2 月

# 児童における生活習慣と成績の関連性（I）

夏原 咲<sup>1)</sup>、重成真央<sup>1)</sup>、檜垣俊介<sup>2)</sup>、安藤宏幸<sup>3)</sup>、稲井玲子<sup>1)</sup>  
1) 高知県立大学、2) 山陽学園短期大学、3) 西条市教育委員会

Key words:生活習慣・成績・朝食摂取

## 【はじめに】

食育基本法が制定されていらい多方面において食育に関する活動や研究が進められてきている。中でもわが国において、朝食欠食率0%を目標に活動が行われてきているが、内閣府の「2015年度子供・若者白書（旧青少年白書）」の朝食摂取状況によると、「毎日朝食を食べている」という小学生が87%である。「ときどき食べている」「あまり食べない」などのその他の学生は、12.4%であり、厚生労働省の掲げている目標である朝食欠食率0%には達していない。

そこで、本研究では、児童における朝食の摂取等の生活状況を把握し、成績との関連性を明らかにすることにより、児童・生徒において朝食の必要性および成績向上のための朝食の重要性の啓発活動の指標を求めることを目的とした。

## 【方法】

対象者は、愛媛県S市T小学校の児童276人（男140人・女136人）、1年生49人（男14人・女35人）、2年生38人（男21人・女17人）、3年生39人（男19人・女20人）、4年生42人（男26人・女16人）、5年生45人（男30人・女15人）、6年生63人（男30人・女33人）である。

検討項目は、平成26年度に行われた「生活習慣アンケート」のデータおよび、全国統一テストを行った結果をもとに集計・分析を行った。

成績のグループ分け：

学力テストの点数が、全国平均点より10点以上低いものを1群、±10点未満のものを2群、10点以上高いものを3グループとした。

睡眠のグループ分け：

就寝時刻により、1,2年生（1：21時より後、2：21時以前）、3,4年生（1：21時30分より後、2：2

1時30分以前）、5,6年生（1：22時より後、2：22時以前）のグループとした。

起きる時刻は、1：7時より後、2：7時以前のグループとした。

メディアのグループ分け

テレビ、ゲーム、携帯（スマートフォン）の合計時間により、1：2時間以下、2：2時間より多く5時間以下、3：5時間より多いのグループとした。

成績のグループ分け

学力テストの点数が、全国平均点より10点以上低いものを1群、±10点未満のものを2群、10点以上高いものを3グループとした。

## 【結果】

算数の成績とぐっすり眠れる（図1）

算数の点数が低い児童で、ぐっすり眠れる児童は24.6%であるのに対して、ぐっすり眠れない児童は、38.1%と優位高値であった。

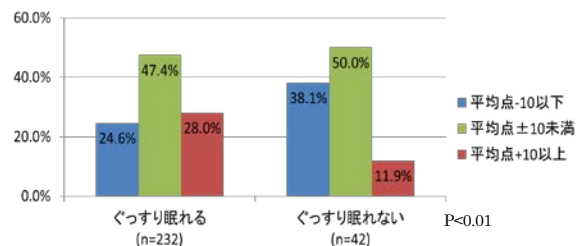


図1 成績(算数)と睡眠

国語の成績とぐっすり眠れる（図2）

国語の点数が低い児童で、ぐっすり眠れる児童は21.1%であるのに対して、ぐっすり眠れない児童は、42.9%と優位に高値であった。

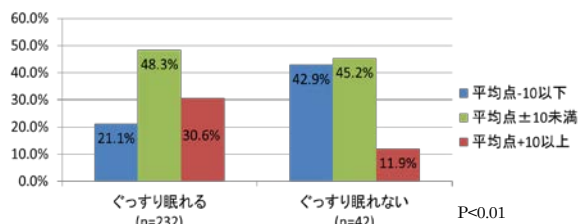


図2 成績(国語)と睡眠



### 算数の成績と早寝（図3）

算数の点数が低い児童で、遅寝の児童は36.3%であるのに対して、早寝の児童は、20.5%と優位に低値であった。

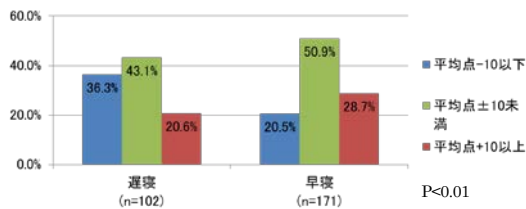


図3 成績(算数)と早寝

### 算数の成績とメディアの使用時間（図4）

算数の点数が低い児童で、メディアの使用時間が長い児童は、43.1%であるのに対して、メディアの使用時間が短い児童は、17.0%と優位に低値であった。

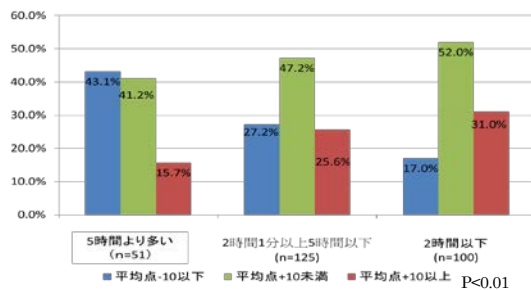


図4 成績(算数)とメディアの使用時間

### 国語の成績とメディアの使用時間

国語の点数が低い児童で、メディアの使用時間が長い児童は、43.1%であるのに対して、メディアの使用時間が短い児童は、15.0%と優位に低値であった。

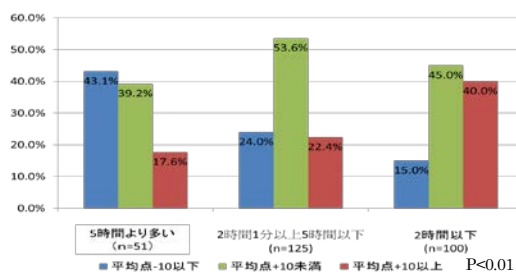


図5 成績(国語)とメディアの使用時間

### 【考察】

「朝食摂取の習慣」と「成績」で有意な差は見られなかった。このことは、毎日朝食を食べているが85%とほぼ人数割合を占めていることが原因かも知れない。しかし、毎日朝食を食べている習慣が無い児童は、「休日に3食、食べている習慣が無い」、「メディアの使用時間が長い」などの生活習慣にも有意な差がみられた。これらのことから、生活習慣が乱れている児童を対象とした生活指導を行うことが、成績向上にとって有用であることが示唆された。次に、メディアについては、メディアの使用時間が短い児童ほど算数と国語の成績が有意に高値であった。成績向上のためには、一つとしてメディアの使用時間を減らすことが有用であることが示唆された。

更に、「睡眠項目と成績」、「ぐっすり眠れると朝の目覚めが良い」とのあいだにおいて有意な差がみられた。このことは、朝の目覚めが良く、早起きができる児童は、良い1日のスタートが切れることで、成績が良い結果に繋がっていると考えた。

これらの結果から、成績向上のためには、早寝早起きなどの睡眠に関すること、また、直接的ではないが朝ごはんを毎日食べることなどの生活リズムを改善するための活動を行うことが、児童の学力の向上に繋がると考えられた。これまで学校において実施してきている「早寝、早起き、朝ごはん」の3つの柱を中心に指導を継続することの重要性が再確認できた。

### 【参考文献】

1. 「若年者の知的および身体活動の向上に寄与する朝食摂取に関する研究」食育学研究 第2巻 第1号

# 児童における生活習慣と成績の関連性（Ⅱ）

檜垣俊介<sup>1)</sup>、安藤宏幸<sup>2)</sup>、林 浩文<sup>3)</sup>、野田哲由<sup>4)</sup>、森 博史<sup>5)</sup>、稲井玲子<sup>6)</sup>

1) 山陽学園短期大学、2) 西条市教育委員会、3) 広島文教女子大学、  
4) 了徳寺大学、5) 岡山理科大学、6) 高知県立大学

Key words: 生活習慣、食事、成績

## 【はじめに】

近年、児童・生徒の食習慣がその他の生活習慣に及ぼす影響について様々な研究が行われ、朝食摂取の重要性が再確認されたことで、小学校等でも様々な取り組みが行われている。平成 18 年から、食育推進基本計画でも子どもの朝食欠食率を 0% にするという目標が掲げられている。しかし、現在もこの目標は未達成であり、ある先行研究では、欠食が多い児童の方が、そうでない児童よりも朝食の必要性を有意に感じていないという結果が報告されている。そこで、本研究では朝食摂取を含めた生活習慣と成績の関連性が明らかにし、生活習慣の指導を行う際に役立てることのできる結果を導き出すことを目的とした。

## 【方法】

愛媛県 S 市立 T 小学校における全児童数 263 人(表 1)において、平成 27 年度に行われた「生活習慣アンケート」および、全国統一テストを行った結果をもとに集計・解析を行った。統計解析は、ソフトウェア IMB SPSS Statistics24 を使用し、相関と Pearson の  $\chi^2$  乗検定を行った。

表 1 対象者

|     | 男   | 女   | 男女合計 |
|-----|-----|-----|------|
| 1年  | 25  | 14  | 39   |
| 2年  | 14  | 36  | 50   |
| 3年  | 22  | 20  | 42   |
| 4年  | 19  | 21  | 40   |
| 5年  | 31  | 16  | 47   |
| 6年  | 30  | 15  | 45   |
| 全学年 | 141 | 122 | 263  |

一般的に成績と生活習慣の検討を行うために成績評価区分を全国統一試験結果評価において使用している方法を使用し、検討 1 においては、学力テストにおける成績を点数により 3 群に区分し検討を行った。

① 点数が、全国平均点から 5 以上低い  
② 点数が、全国平均点から ± 5 点未満  
③ 点数が、全国平均点より 5 点以上高い  
さらに、検討 2 として、成績のより良い児童とより問題のある生徒における状況からの検討を行うために、学力テストにおける成績を点数により 3 群に区分し検討を行った。

① 点数が、全国平均点から 10 以上低い  
② 点数が、全国平均点から ± 10 点未満  
③ 点数が、全国平均点より 10 点以上高い

## 【結果】

- 1 週間における学年別朝食欠食率 (%)  
学年別朝食欠食率は、1 年 7.9%、2 年 13.3%、3 年 7.1%、4 年 7.5%、5 年 16.3%、6 年 20.0%、全体 12.3%であった。
- 成績との関連性
  - ① 朝食と成績(国語)の関連  
4年生の男子(図 1)と 4年生の男女(図 2)において、朝食の摂取頻度が高い者は、国語の点数が有意に高かった( $p < 0.05$ )。
  - ② 朝食と成績(算数)の関連(図 3)  
1年生の男女において、朝食摂取頻度が低い者は、算数の点数が有意に低かった( $p < 0.05$ )。
  - ③ 休日の食事と成績(国語)の関連  
4年生の男子(図 4)と 4年生の男女(図 5)において、休日に 3 食きちんと食べている者は、国語の点数が有意に高かった( $p < 0.05$ )。
  - ④ 休日の食事と成績(算数)の関連  
5年生の男子(図 6)において、休日に 3 食きちんと食べている児童は算数の点数が有意に高かった( $p < 0.05$ )。

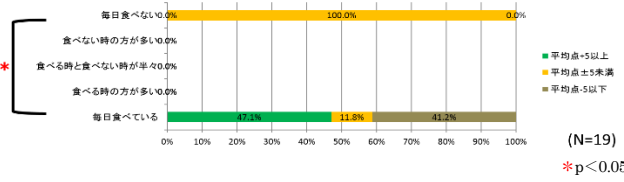


図1 4年生男子における朝食と成績（国語）の関連性

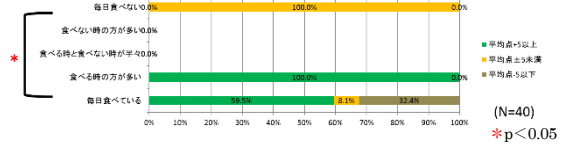


図2 4年生男女における朝食と成績（国語）の関連性

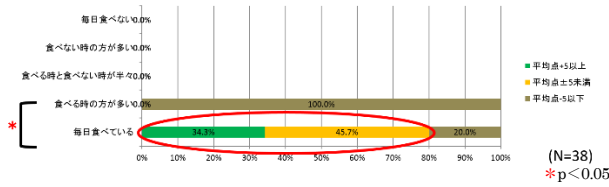


図3 1年生男女における朝食と成績（算数）の関連性

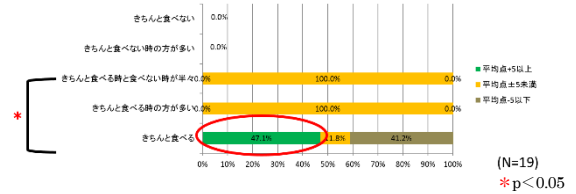


図4 4年生男子における休日の食事と成績（国語）の関連性

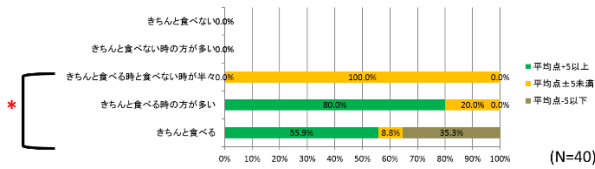


図5 4年生男女における休日の食事と成績（国語）の関連性

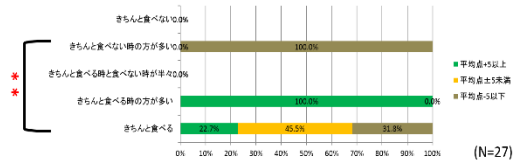


図6 4年生男子における休日の食事と成績（算数）の関連性

【考察】

朝食と成績の関連においては、国語と算数のどちらも一部の学年、性別に関連がみられる結果となった。この理由として、全児童が朝食を毎日食べている学年があるなど、朝食摂取の状況が偏っていたことがあげられると考える。睡眠の質と成績(国語・算数)には直接関連はみられなかったが、夜ぐっすり眠れることと朝食摂取には関連性がみられ、朝食摂取と成績(国語・算数)にも関連がみられた。今回のアンケートは、夜ぐっすり眠れるかの質問に対しての回答に2つの選択肢しか用意していなかったため、成績との関連性がみられない結果となったことが考えられる。したがって、回答の際の選択肢を増

やすことで、睡眠の質と成績に関する詳細な結果がみられると考える。休日の食事と成績には、関連の傾向がみられた。そのため、休日の食事を3食きちんと食べている児童は、正しい食習慣を身につけられており、それが成績に結びついていると考えられる。このことから、児童に生活指導を行う際には、学校がある平日だけでなく、休日を含めた毎日の習慣としての指導が大切であると考えられる。また、平成26年度の朝食欠食率が15.0%であったことに対し、平成27年度は5.6%となっており、学校における朝食摂取のための取り組みの成果が得られた。したがって、この取り組みを継続するとともに、今後も本研究のような分析によってその成果を調査することが重要だと考える。

【参考文献】

内閣府子ども・若者白書平成28年度版