

り、男児と比較してもともと食事の熱量に対する意識が強いことが考えられる。

介入1週間後、6ヶ月後の間食の熱量に、群間差が出なかった理由の一つとしては、対照群にアンケートを取るたび、対照群に被験群と同じ教育効果を与えてしまっていたことが考えられる。アンケートの内容は「間食の際に気を付けていることは」等々、直接的ではないにせよ、間食の内容を意識させるものであり、それが対照群の間食の熱量の減少につながったと考えられる。事実、対照群の介入前と1週間後、介入前と3ヶ月後の間食の熱量には統計的に有意な差がある。間食の内容の記録、アンケートへの回答を幾度も繰り返すことが、間食の内容に関する配慮につながったと考えられる。

他の介入研究と比較して短い一回(45分)の教育でも、3ヶ月後程度の教育効果の持続が確認できた。小学校のカリキュラムにおいて、栄養教育に多くの時間を割り振ることは困難であるが、教育内容を厳選し、綿密な教育計画を立てることで、短い教育時間でも一定の効果が期待できることが明らかになった。

## E. 結論

45分の教育でも3ヶ月程度の教育効果の持続が確認できた。小学校のカリキュラムにおいて、栄養教育に多くの時間を割り振ることは困難であるが、短い時間でも一定の効果が期待できることが明らかになった。

## 登録

この研究は駒沢女子大学における倫理審査で研究の実施を承認された。承認番号は2013-021である。

## 引用文献

1.Kumi Eto, Etsu Kishida, Makiko Kitabayashi, Noriko Mitani.  
Recent trends of school-based nutrition interventions for children and adolescents in foreign countries: a systematic review,

Japanese Society of Health Education and Promotion, 2011; 19(3): pp183-203.

2.De Vault N, Kennedy T, Hermann J et al. It's all about kids: preventing overweight in elementary school children in Tulsa, OK. J Am Diet Assoc 2009; 109: 680-687

3.Matvienko O. Impact of a nutrition education curriculum on snack choices of children ages six and seven years. J Nutr Educ Behav 2007; 39: 281-285.

4. Friel S, Kelleher C, Campbell P et al. Evaluation of the Nutrition Education at Primary School (NEAPS) programme. Public Health Nutr 1999; 2: pp549-555.

5.Lubans DR, Morgan PJ, Callister R et al. Effects of integrating pedometers, parental materials, and E-mail support within an extracurricular school sport intervention. J Adolesc Health 2009; 44: 176-183.

6.Lo E, Coles R, Humbert ML et al. Beverage intake improvement by high school students in Saskatchewan, Canada. Nutr Res 2008; 28: 144-150.

7.Fahlman MM, Dake JA, McCaughy N et al. A pilot study to examine the effects of a nutrition intervention on nutrition knowledge, behaviors, and efficacy expectations in middle school children. J Sch Health 2008; 78: 216-222.

8.Frenn M, Malin S, Brown RL et al. Changing the tide: an Internet/video exercise and low-fat diet intervention with middle school students. Appl Nurs Res 2005; 18: 13-21.

9.French SA, Story M, Fulkerson JA et al. An environmental intervention to promote lower-fat food choices in secondary schools: outcome of the TA-COS Study. Am J Public Health 2004; 94: 1507-1512.

10.Van Lippevelde W, van Stralen M, Verloigne M, De Bourdeaudhuij I, Deforche B, Brug J, Maes L, Haerens L. Mediating effects of home-related factors on fat intake from snacks in a school-based nutrition intervention among adolescents. Health Educ Res. 2012 Feb;27(1):36-45.

## F.研究発表

### 1.学会発表

山口洋子, 鈴木道代, 並木英巳子, 鎌内ミチ子,  
蓮見美代子, 阿部宏美, 藤井 仁, 佐藤加代子.  
児童の間食に関する教育効果とその持続性に関する  
ランダム化比較試験. 第 60 回日本栄養改善学  
会学術総会 ; 2013.9.14 ; 神戸. 第 60 回日本栄  
養改善学会学術総会講演集. p.379.

## G.知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

1. 特許取得  
特になし
2. 実用新案登録  
特になし
3. その他

## 食塩摂取量と食塩味覚の関係性の検討

### 研究分担者

澤井明香(神奈川県立工科大学応用バイオ科学部 准教授)

### 研究協力者

藤井 仁(国立医療保健科学院 主任研究官)

工藤 典代(千葉県立保健医療大学 教授)

藤川 哲也(横浜国立大学保健管理センター 准教授)

黒柳 令子(愛知学泉大学 准教授)

永田裕貴(神奈川県立工科大学応用バイオ科学部 3 年生)

### 研究要旨:

生活習慣病は遺伝的要因に加え食習慣を中心とした生活習慣が関与して発症に至る。食習慣において食塩摂取過多は高血圧症発症リスクとなり、それには味覚が関わりと推測されるが、その関連性を示す報告は十分にはなされていない。本研究では、食塩摂取量と食塩味覚の関係性を調査した。調査は(1)小学生とその父母を対象としたもの(2)高校生を対象としたものを施行した。(1)は、51 家族、計 150 名に尿検査紙による尿中食塩排泄量の検査、アンケートによる食事調査、食塩味覚検査紙ソルセイブによる味覚検査、家庭で作成した味噌汁の塩分濃度検査を実施した。父親、子供において各々推定食塩摂取量と認知閾値とに低い正相関がみられた。親子の食塩味覚の関係性について、厚生労働省の食事摂取基準に基づき 2 群間で比較を行うと、過剰群の子供と父親において低い正相関がみられた。味噌汁の塩分濃度と味覚の関係性は、母親のみ味覚とみそ汁の塩分濃度に低い正の相関がみられた。母親は主たる調理者であったため相関がみられたと考える。(2)は高校 2 年生 25 名に対して、同様に尿中食塩排泄量の検査、食事調査、味覚検査を施行した。推定食塩摂取量と認知閾値との比較で正相関がみられ、食事基準の食塩摂取過剰群は適正群よりも認知閾値が高い傾向がみられた。また食塩摂取量と検査の関心度に正相関がみられた。

以上より、塩味味覚検査に低濃度域の試験紙を利用することにより子どもを含む健常者の塩味味覚閾値の簡易測定が可能になること、日常の食生活における食塩摂取量と塩味味覚閾値は関係する可能性があること、当検査が生活習慣病の予防対策の一つとして保健指導に利用され得るツールとなり得る可能性があることが示唆された。

### A. 研究目的

生活習慣病には、高血圧症、脂質異常症、糖尿病、高尿酸血症のほかに発癌が含まれ<sup>1)</sup>、食習慣を含む生活習慣が関与している。日本人の食生活では食塩摂取量が多く、近年では、動物性脂肪摂取量過多、運動不足

を背景として、生活習慣病の有病率は高まり<sup>2)</sup>、社会的な問題となっている。一般に濃い味付け、とりわけ塩分濃度の高い食物を多く摂取することは、高血圧症を介した循環器疾患発症リスクの一つとされる<sup>3)</sup>。食塩摂取過剰による血漿ナトリウム濃度の

上昇は、高浸透圧や口渴中枢による飲水量増加によって、循環血漿量を増加させ血圧上昇を引き起こしうる。また、高塩分食によって食欲が増進され過食傾向となると考えられている。したがって、食事の塩分の味付けを薄くし食塩摂取量を減らすことで、高血圧症、過食による肥満を抑制することにつながると期待される。塩味の味付けには塩分に対する味覚が深く関わり、食塩摂取量に味覚が関連すると推測されるが、その関連性を示す報告は十分にはなされていない。そこで本研究では、食塩摂取量と食塩味覚の関係性を調べるために、尿中塩分排泄量の分析による食塩摂取量および味覚検査紙による味覚検査を行い、両者を比較検討した。さらに、家庭で作成した汁物の塩分量とこれらの関係性を調べた。

## B. 研究方法

(1) 小学生と父母を対象とした検査  
対象者は計 150 名の 51 家族からなり、その内訳は子供 51 名 ( $10.1 \pm 1.3$  歳) 男子 22 名、女子 29 名、母親 51 名 ( $40.9 \pm 4.6$  歳)、父親 48 名 ( $42.6 \pm 4.9$  歳) であった。

(2) 高校生を対象とした検査  
高校 2 年生の女子 25 名を対象とした。

書面にてインフォームドコンセントをとり、ヘルシンキ宣言に基づき、(1)の検査では以下の 4 項目について、(2)の検査では①②③の検査を行った。

①尿中食塩濃度測定用ウロペーパーソルト (栄研化学株式会社製) を用いた尿検査



図 1 ウロペーパー (栄研化学株式会社製)

②食事の傾向と食嗜好を調べるために調査用紙を用いた調査、③食塩味覚閾値判定用テストペーパーであるソルセイブ (ADVANTEC 東洋濾紙株式会社製) を用いた塩味の閾値検査



図 2 ソルセイブ (ADVANTEC 東洋濾紙社製)

④デジタル塩分計 (SS-31A 積水ポリマテック株式会社製) を用いて実際に家庭で食べられている味噌汁を持参してもらい測定の 4 測定で構成した。



図 3 味噌汁容器



図 4 デジタル塩分計

計

(SS-31A 積水ポリマテック社製)

①ウロペーパーによる尿中検査：

事前にハルンカップ 500ml、ウロペーパー、記録用紙、測定判定方法の用紙を各家族に配送した。測定方法としては、早朝尿検査を行うため、就寝前に排尿し就寝、これ以降就寝後の夜間の排尿および起床後の早朝尿をハルンカップ入れ、尿量を目測し、さらにウロペーパーを使い、塩分量の判定を行い、尿量と判定値を記録用紙に記入して、検査会場に持参させた。

②食事調査：

年齢、性別、体格についての設問、調理主体者、調理回数、味付けについての設問、飲酒、喫煙、薬の服用、体調についての設問、中食、外食、汁物、麺類、麺類の汁の

飲む量、揚げ物、菓子についての設問、夕食の時間、茶碗の大きさやご飯の量についての設問、計 18 設問を問う項目を回答した。

### ③ソルセイブによる味覚検査：

市販品のソルセイブの検査紙では、塩味の最低濃度は  $0.6\text{mg}/\text{cm}^2$  である。健常者の測定ではさらに低い濃度の検査紙を必要とする可能性があるため、 $0.05\text{mg}/\text{cm}^2$ 、 $0.1\text{mg}/\text{cm}^2$ 、 $0.2\text{mg}/\text{cm}^2$ 、 $0.3\text{mg}/\text{cm}^2$ 、 $0.4\text{mg}/\text{cm}^2$ 、 $0.5\text{mg}/\text{cm}^2$  の用紙を特注し用意した<sup>5)</sup>。ソルセイブの塩味閾値測定は所定の方式に従い、塩分を含まない  $0\text{mg}/\text{cm}^2$  の用紙を使い、被験者がろ紙以外の味を感じないことを確認した。次に薄い濃度  $0.05\text{mg}/\text{cm}^2$  の濾紙を舌の先中央に乗せ、閉口した後に 3 秒間閉口し、何らかの味を感じる点を検知閾値、塩味を感じた点を認知閾値とした。

味の種類	選ぶ基準	閾値(初回の値)
味を感じない	ろ紙以外の味を感じない場合	
何か味を感じる	ろ紙以外の味を感じるが何味かわからない場合	検知閾値
苦い	何味かわかった場合	
すっぱい		
甘い		認知閾値
しょっぱい		

図 5 検知と認知診断基準

測定開始前にペットボトル水 (Natural Mineral Water: エネルギー、タンパク室、脂質、炭水化物 0kcal、ナトリウム  $0.83\text{mg}$ 、カルシウム  $0.46\text{mg}$ 、マグネシウム  $0.19\text{mg}$ 、カリウム  $0.12\text{mg}$  硬度  $19\text{mg}/\text{l}$ (軟水) pH 値 7.0 (20°C)) を使い、口を漱いでから、検査を施行した。



### ④味噌汁の塩分濃度検査：

実際に各家庭で食べられている味噌汁を専用の容器に入れ保存してもらい、研究協力者が塩分系 (デジタル塩分系 SS-31A 積水ポリマテック株式会社製) を用いて測定した。推定食塩摂取量と塩味の味覚の関係性、食塩の味覚と家庭での味付けの関係性、食塩の味覚と親子での関係性についての相関を求めた。

### 統計処理

データは平均値  $\pm 2\text{SD}$  で外れ値を除外し、花粉症者等味覚低下につながる要素のある者を除外した。

年代毎の群間の比較には対応のない t 検定を行い、群間の関係は、相関係数 (r) を算出した。同一群内における食塩摂取基準による 2 群間での比較には、Mann-Whitney U test を行った。有意水準は 5% とした。

## C. 研究結果

### (1) 小学生と父母の検査

1. 推定食塩摂取量と認知閾値の相関  
試験紙を用いて尿中食塩排泄量から求めた推定食塩摂取量 (g/日) は、父親は平均  $9.0 \pm 2.3$ 、母親は平均  $7.5 \pm 1.8$ 、子供は平均  $7.6 \pm 1.6$  であった。t 検定の結果、父親は母親や子供よりも有意に推定食塩摂取量が高値を示した ( $p < 0.001$ )。

食塩味覚の認知閾値 ( $\text{mg}/\text{cm}^2$ ) は、父親は平均  $0.3 \pm 0.2$ 、母親は平均  $0.3 \pm 0.2$ 、子供は平均  $0.2 \pm 0.1$  であった。t 検定の結果、子供は父親や母親よりも食塩味覚の認知閾値が有意に低値を示した ( $p < 0.01$ )。

推定食塩摂取量と認知閾値の関係性は、父親では両者の相関係数 r は 0.32 (図 6)、子供では r 値は 0.32 (図 7) であり、どちらも低い正相関がみられた。母親の相関係数は 0.16 (図 8) であり、関係性はみられなかった。

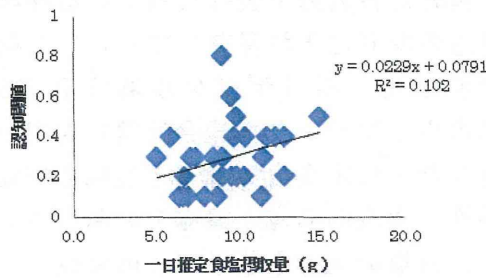


図 6：認知閾値と推定食塩摂取量（父親）

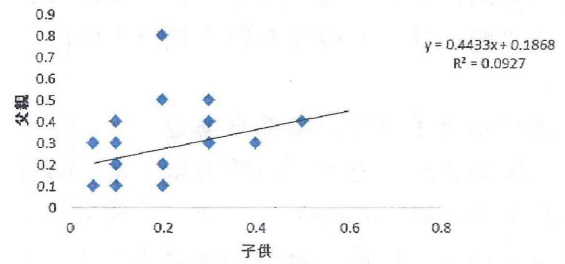


図 9：子供と父親の認知閾値

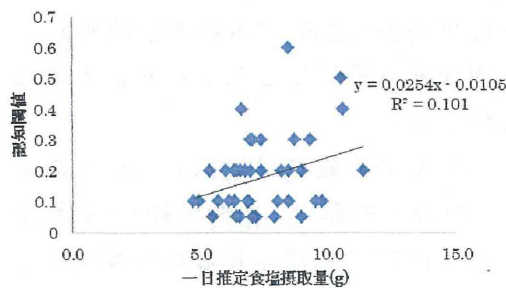


図 7：認知閾値と推定食塩摂取量（子供）

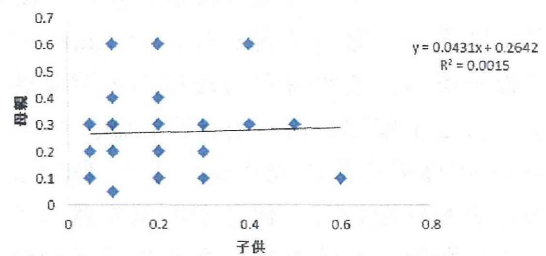


図 10：子供と母親の認知閾値

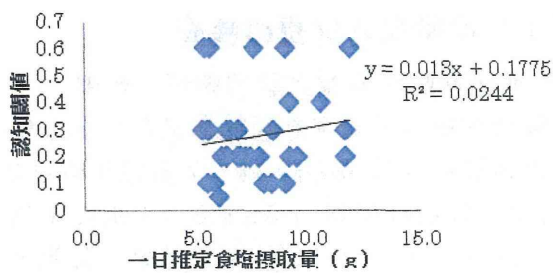


図 8：認知閾値と推定食塩摂取量（母親）

## 2.親子と食塩味覚の関係

父親或いは母親と子供の食塩味覚の相関関係を調べた。父親と子供の味覚は、 $r$  値が 0.31 であり低い正相関がみられた（図 9）。一方、母親と子供の味覚には関係性が得られなかった（図 10）。

食塩過剰摂取は高血圧症のリスクを高める。過剰食塩摂取者における味覚と食塩摂取量の関係をさらに分析した。子供の食生活を中心に考え、子供の食塩摂取量が厚生労働省の食事摂取基準に基づき適正である群と過剰である群の 2 つの集団に分けて比較検討した。なお食事摂取基準では、8~9 歳では男女ともに 7.0 g 未満 10~11 歳では男子 8.0 g 未満、女子 7.5 g 未満 12~14 歳では男子 9.0 g 未満、女子 7.5 g 未満が適正とされている。

食塩摂取量の適正群は、母親と子供の認知閾値の  $r$  値は 0.27（図 11）であり、母親と子供の認知閾値は相関する傾向が認められた。父親と子供の認知閾値の  $r$  値は 0.07（図 12）であり、関係性はみられなかった。食塩摂取量の過剰群は、母親と子供の認知閾値の  $r$  値は -0.13（図 13）であり相関はなかったが、父親と子供の認知閾値の  $r$  値は 0.39（図 14）と低い正の相関がみられた。

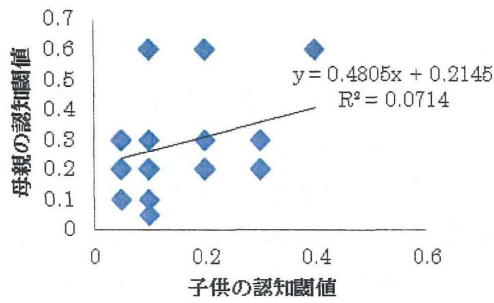


図 11：子供と母親の認知閾値（適正群）

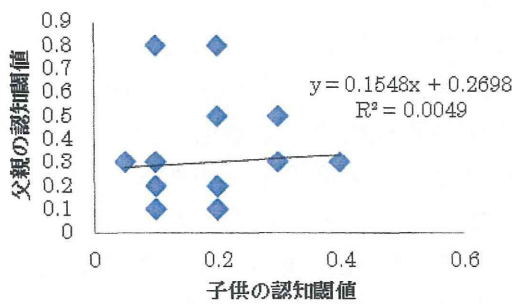


図 12：子供と父親の認知閾値（適正群）

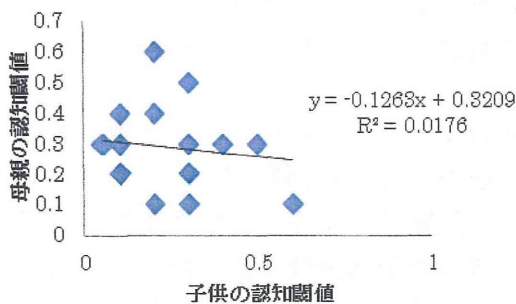


図 13：子供と母親の認知閾値（過剰群）

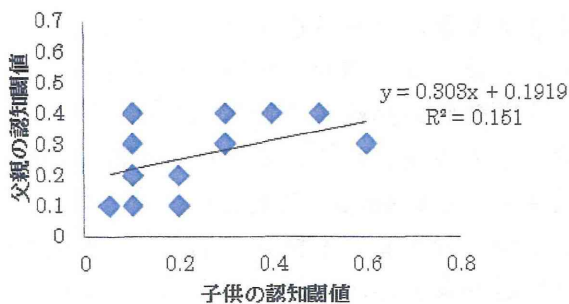


図 14：子供と父親の認知閾値（過剰群）

### 3.味噌汁の塩分濃度と検知閾値の相関

家庭で摂取している味噌汁の塩分濃度(%)は、平均  $0.9 \pm 0.2$  であった。みそ汁の塩分濃度と認知閾値との関係性はなかったが、検知閾値に関して、母親で  $r$  値が 0.31 と低い正の相関がみられた(図 15)。なお父親は 0.12(図 16)、子供は 0.11(図 17)であり関係性は得られなかった。

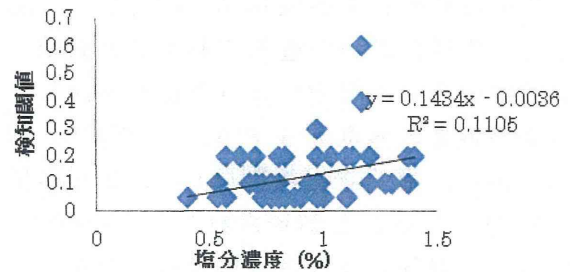


図 15:母親と味噌汁の塩分濃度の検知閾値

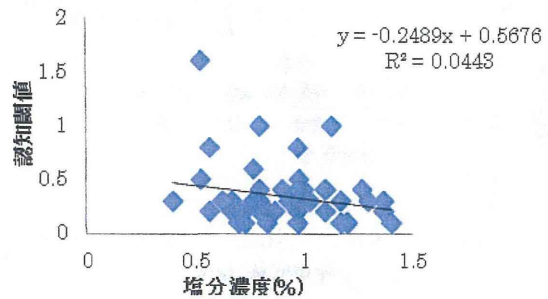


図 16:父親と味噌汁の塩分濃度の検知閾値

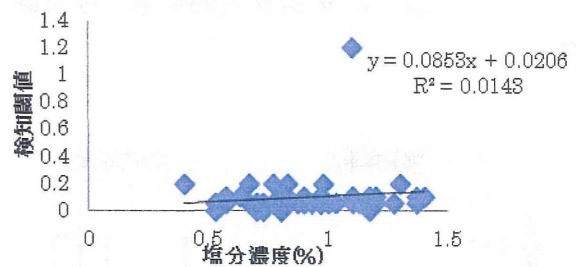


図 17:子供と味噌汁の塩分濃度の検知閾値

### 4.味覚異常値の父親の状態

ソルセイブの味覚試験では  $0.6 \text{ mg/cm}^2$  以下が健常といわれているため、今回の対象者の中で健常値を超えた者 2 名の食生活について調べた。2 名はいずれも父親であり、外食の回数が週に 7 回以上であること、飲酒習慣、喫煙習慣があることが分かった。

## (2) 女子高生を対象とした検査

### 1. 推定食塩摂取量と認知閾値の相関

試験紙を用いて尿中食塩排泄量から求めた推定食塩摂取量 (g/日) は、平均  $9.0 \pm 2.3$  であった。

推定食塩摂取量と認知閾値の関係性は、相関係数  $r$  は 0.53 であった (図 18)。

### 2. 食塩摂取量による 2 群間の比較

厚生労働省の食事摂取基準 (7.5g/日) に基づき、食塩摂取量が適正である群と過剰である群の 2 つの集団に分けて比較検討した。食塩摂取量の適正群は 8 名、過剰群は 17 名であり、適正群は過剰群よりも認知が低い傾向にあることが示された ( $p=0.08$ 、図 19)。検知には両者に有意差はなかった (図 19)。

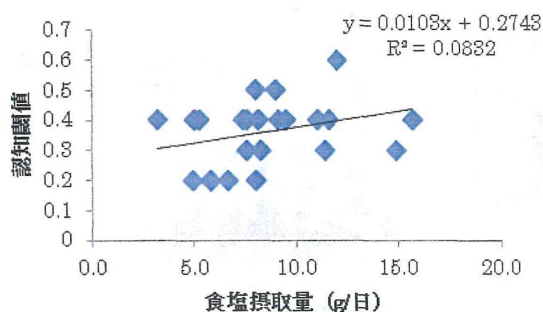


図 18: 推定食塩摂取量と認知閾値

値

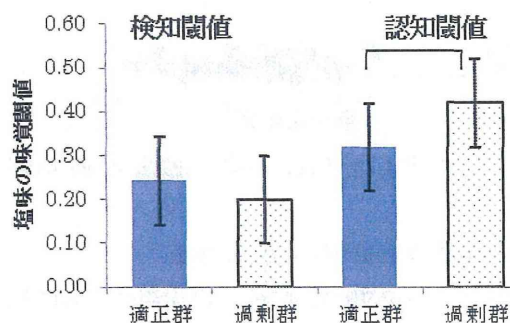


図 19: 食事摂取基準の充足と味覚の閾値との関係

## 3. アンケート調査

中食 (惣菜や店の弁当を購入して学校や家庭で食べる) の摂取回数と認知閾値には正相関がみられ ( $r=0.48$ )、推定食塩摂取量と麺類の摂取回数にも正相関がみられた ( $r=0.50$ )。また当検査を施行し自分の食塩摂取量についての関心については、関心度と推定食塩摂取量との間に正相関がみられた ( $r=0.51$ )。

## D. 考察

これまでに食塩の過剰摂取と高血圧症の発症の関係性<sup>6)</sup>や、塩分味覚の感受性と高血圧症の発症に関する報告<sup>7)</sup>が知られているため、食塩摂取と食塩味覚の関係性については一部で検討がおこなわれてきた。真田ら<sup>8)</sup>は 65 歳未満の未治療の高血圧症患者を対象にして、松月ら<sup>9)</sup>は小学 5、6 年生とその保護者を対象にして、市販ソルセイブ (食塩濃度  $0.6\text{mg}/\text{cm}^2$  以上) を用いた検討をおこない、 $0.6\text{mg}/\text{cm}^2$  以上の試験紙では関係性は見出せなかったと報告している。

今回我々はまず、小学生とその親を対象に検査を施行したが、低濃度域 ( $0.6\text{mg}/\text{cm}^2$  未満) の試験紙を特注し、低濃度域~高濃度域も含めた味覚検査をおこなっている。その結果、健常者であっても父親や子供では、食塩摂取量と食塩味覚に関係性がみられた。これまでの報告では市販の試験紙と食塩摂取量には関係性が見られておらず、その背景には、市販塩味味覚検査紙が、主に味覚閾値の高値者や病者の評価用を主目的として販売されているため、市販品の最低濃度が  $0.6\text{mg}/\text{cm}^2$  以上となっていたことが主因と考える。本検査において、食塩味覚の認知閾値 ( $\text{mg}/\text{cm}^2$ ) は、父親は平均  $0.3 \pm 0.2$ 、母親は平均  $0.3 \pm 0.2$ 、子供は平均  $0.2 \pm 0.1$  であったことから、今回新たに準備した低濃度域での検査紙により、まず、



健常者の認知閾値の簡易評価が可能となったことが、食塩摂取量と食塩味覚の関係性の検討において、意義深いことと考える。本検査において、摂取量と味覚に関係性がみられたことは、日常生活における食事からの塩分摂取量が重要であることが示されたと考えられるため、これは今後の生活習慣病の保健指導に利用可能な一つのツールとしての役割が担える可能性があると考えられる。

これに対して、母親の食塩摂取量と食塩味覚には関係性がみられなかった。その理由として、全ての母親は会場で子供と共に調査したため、会場内でのストレスや内集団バイアスすなわち見栄や羞恥心が生じた可能性がある。本検査では会場で一斉に検査を開始し、検査の終了した者は全ての者が終了するまで待機する形式をとっていたため、高濃度閾値で検知や認知を自覚する家庭では、検査が終了するまで他の家庭を待たせてしまうということがあった。このため、周囲の家庭を長時間待たせては申し訳ないという感情や、高濃度での塩味の認知では家庭の食生活を露呈するとの思いや、或いは子どもの結果を知っているため、子どもに近い数値にしたいと母親が考え、味覚を過敏に意識した可能が考えられる。母親の場合は、月経周期が味覚の感度に影響した可能性も考えられる<sup>10)</sup>。一方、父親の当日来場者は10名であり、今回の検査対象の父親の約4/5が家庭内で調査をおこなった。父親は母親と比較して性周期の影響が少なく、自宅での調査のためリラックスして検査を行えたため有意性の検出に至った可能性がある。

父親と子供は認知閾値に低い正相関がみられた。母親全体に関しては子供と関係性がみられなかった。先述の食塩摂取量と味覚の関係も母親については関係性が認められておらず、性周期の他に方法論的な問題も考えられ、詳細を検討する必要がある。

当検査会場では子供を最初に検査し、次いで母親をおこなっている。母親が子供の検査結果を学習しており、この影響が生じた可能性も考えられる。食事基準の充足の観点から、食塩摂取量で2群に分けた結果は、一方向を示すものではなかった。すなわち、子供が食塩を適正量摂取している家庭では母親と子供の味覚に低い正相関の傾向がみられる一方で、父親と子供では相関はみられない。子供が食塩を過剰摂取している家庭では、子どもと母親の塩味の認知閾値には相関が乏しい一方で、父親との正相関はみられた。したがってこれらについては、さらに対象者を増やし、母親と子供の検査の順番を交互に実施して順番による影響を最小にする、月経周期をアンケート調査において尋ねるなども必要と思われる。

家庭から持参した味噌汁の濃度は、殆どの家庭が一般的な濃度であった。しかしながら特に父親の推定食塩摂取量をみると、体格による違いもあるが、母親よりも約1.5g多かった。父親の検知や認知閾値との関係性はみられなかった。このことは、家庭では一般的な食塩濃度の食事を提供していても、外食による食塩摂取量の増加については、摂取者本人が食塩濃度に関して知識を得て行動する必要があると思われる。なお、味噌汁の塩分濃度と味覚の関係性では、母親の味覚と味噌汁の食塩濃度に正相関がみられ、その他の家族では相関関係がみられなかった。当結果が生じた背景として考えられる理由には、今回の検査でのアンケート結果より、51家族すべてにおいて調理主体者が母親であったため、母親の味噌汁の塩分と味覚で、正相関が確認されたと推測する。

なお異常値を示した父親2名は、外食の頻度が極めて高い者であった。また、飲酒習慣がある群とない群で比べると舌尖右側での塩味の閾値が高くなるといわれている<sup>11)</sup> また、4基本味の甘味、塩味、酸味、

苦味で味覚弁別閾値が喫煙前に比べ喫煙後には 4:1 の割合で上昇する場合と下降する場合がある<sup>12)</sup>といわれ、今回調査した子供を除いて 99 人中 77 人が飲酒または喫煙習慣のある集団であった。

女子高生の調査では、推定食塩摂取量と認知閾値との間に正相関がみられ、さらに、食事摂取基準の充足による適正群と過剰群の 2 群間の比較では、有意差がみられた。このことは日常的に摂取している食塩量と認知閾値とに関係性が生じていることを示すものと思われる。また、アンケート調査結果からは、この集団での食塩摂取量には麺類の摂取頻度が関与していることが考えられた。また、当検査を受けた女子高生は、自らの食塩摂取量が多い者ほど当検査結果について関心を示しており、このことは、当検査が減塩に関心を持たせるための教育ツールとして役立つ可能性が考えられた。

今回の調査では、厚生労働省が定めた食事摂取基準から適正量の食塩を摂取しているのは、小学生とその父母では 150 中 80 名であり、約半数が食塩を過剰に摂取していることが分かった。女子高生では 25 名中 8 名であり、3 分の 2 が食塩を過剰に摂取していることがわかった。

子供の頃から、食塩摂取量が多いと生活習慣病発生リスク増加になりかねない。また外食や中食では、摂取者側で塩分量を調整することはできないため、家庭での味付けを薄味にすることや、外食や中食を減らすこと、外食や中食に関する知識を持ち塩分量の少ない食事を選択するなど食塩摂取量を減らすことができると考える。食塩の過剰摂取は生活習慣病の原因の一つとして考えられており、生活習慣病の予防指導に役立つことが考えられる。

## E. 結論

塩味味覚試験紙を用いて健常父母子および女子高生の塩味の味覚を調べた結果、尿中食塩排泄量より推定された食塩摂取量と塩味味覚の認知閾値は父親や子ども、女子高生で正相関が認められた。また、父親と子供の間で味覚閾値に正相関がみられており、親子間で味覚は影響しあっていることが推察される。また塩味の認知閾値が異常高値を示す、塩分味覚が鈍い者は外食の頻度が高かった。家庭のみそ汁の濃度と母親の味覚閾値に正相関がみられ、調理者の味覚閾値が家庭のみそ汁の濃度と関連していた。塩味味覚閾値は日常の食生活における食塩摂取量と調理の味付けに関係することが示された。

## F. 健康危険情報

なし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

なし

### 2. 学会発表

- 1) 澤井明香、藤井仁、工藤典代、黒柳令子、藤川哲也「女子高生を対象とした検査紙を用いた食塩味覚および食塩摂取量の調査と食育」日本健康栄養システム学会大会 6月 21、22 日、東京
- 2) 澤井明香、永田裕貴、藤井仁、藤川哲也、工藤典代、黒柳令子「食塩摂取量と食塩味覚の関係性の検討」日本栄養改善学会 8月 20-23 日、パシフィコ横浜
- 3) 黒柳令子、澤井明香、工藤典代、藤井仁「(仮題)食塩味覚検査紙を用いた小学生の食育」日本栄養改善学会 8月 20-23 日、パシフィコ横浜

## H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

究, 71:28-41-2005

12) 千葉惇, 秩父志行: 喫煙直後の味覚における 4 基本味の変化, 1:1-4-1994

## I . 参考文献

- 1) Wynder, E. L. & Gori, G. B: Contribution of the environment to cancer incidence: An epidemiologic exercise. J. Natl. Cancer Inst. :58:825-832, 1977.
- 2) 富永祐民: 食物と癌. 日本医師会雑誌, 96 : 389-392-1986.
- 3) Robertson, J. I. S: Dietary Salt and Essential Hypertension. Lancet, 348:690-691-1996
- 4) 栃久保修、他: 尿中食塩濃度の簡易測定法, 医学のあゆみ, 131:545-550-1984
- 5) 梅沢亜由子: 塩味閾値判定試験紙 (ソルセイブ®) を用いた、家族間における塩味閾値の検討, 3 : 346-2013
- 6) G. A. MacGregor: Sodium is more important than calcium in essential hypertension, 7: 628-640-1985
- 7) Myron H. Weinberger: Articles Salt Sensitivity of Blood Pressure in Humans, 27:481-490-1996
- 8) 真田寛啓、谷田部淳一他、食塩感受性高血圧患者における減塩および利尿剤投与の有用性に関する検討 (G 蛋白共役型受容体キナーゼ 4 型遺伝子多型を用いたオーダーメイド医療の可能性について) 平成 20 年度研究助成報告集 II、ソルトサイエンス研究財団、99-107、平成 22 年 3 月.
- 9) Matsuzuki M, Muto T, Harayama Y, School Children's Salt Intake is Correlated with Salty taste Preference assessed by their mothers. Tohoku J Exp Med 215 (1), 71-77, 2008.
- 10) 古場久代, 重松恵子: 女性の塩味覚と月経周期, 10:829-832-1979
- 11) 澤田真人、: 味覚閾値測定ならびに味覚閾値に影響する要因に関する研

## 体重増加に関連する食行動とその因子構造の評価

分担研究者 藤川 哲也（横浜国立大学 保健管理センター）  
研究協力者 福栄 太郎（横浜国立大学 保健管理センター）

### 研究要旨

肥満は Metabolic syndrome (MS) を引き起こし、早期からの介入が必要と考えられる。本調査では若年成人の肥満リスクに対して、食行動と体重値およびその変化量の関連を調査した。大学生 339 名（平均年齢：20.1 歳，SD=1.25）を対象とし、坂田式食行動質問表の因子構造の評価、食行動項目と体重変化量の関連を調査した。健康診断記録から最近一年間の体重変動を算出可能な 43 名に対し、体重変化関連食行動を検出した。体重が増えやすい食行動パターンは、性によって異なり、体重変化への関連の強さは項目ごとに異なっていた。因子分析の結果、第 1 因子を「無意図的食行動」、第 2 因子を「習慣的食行動」とした。「無意図的食行動」因子は「果物やお菓子が目の前にあると、つい手が出てしまう」「何もしていないと、つい何かを食べてしまう」等からなり、食物を摂取しやすい環境によって過食が促進されると考えられる。「習慣的食行動」因子は「朝食をとらない」「夜食をとることが多い」等からなり、個人の生活習慣に起因するため、体重増加に関連する生活パターンを修正する必要性を自覚しなければならない。食行動尺度は短縮版として 4 つ因子構造を持つことを以前報告したが、全対象者の回答を用いた確認的因子分析で一定程度の妥当性を認め、体重値との関連を認めた。本調査は健診データを用いて体重変化関連食行動とその因子構造、および食行動短縮版妥当性と体重との関連性を示した。健康診断等の有効なデータ資源に食行動調査を組み合わせることは、肥満、生活習慣病、死亡率に対する食行動リスクの解明に貢献すると考えられる。食行動に対する介入の有効性の評価を行い、エビデンスに基づいた健康への食行動リスクを提示し、国民の健康状態の改善を目指していかなければならない。

## A.研究目的

我が国における肥満人口の割合は、緩やかではあるものの年々増加している [1]。肥満に伴う内臓脂肪蓄積は、インスリン分泌予備能低下、糖尿病を中心とした種々の代謝異常を引き起こす [2]。この病態をもとに、肥満にインスリン抵抗性、耐糖能異常、脂質代謝異常および高血圧症などが集簇したものが Metabolic syndrome (MS) である [3]。MS は死亡率を大きく上昇させ、近年、急速に有病率が高まっていることから適切な介入を要す [2]。若年の段階から、肥満と代謝障害は関連し、早期からの肥満抑制が必要と考えられる [3,4]。しかし、若年成人の肥満リスク要因については十分な報告はなされていない。若年成人をターゲットとして有効な介入を構築するために、肥満に関与すると予想される修正可能因子の検討を行うこととした。

我々は大学生に対し、食行動、気分、人格特性、摂取栄養量などに関する包括的な質問紙調査を行った [5]。その結果、食行動、気分、摂取栄養量と体重、BMI との間に一定程度の関連があることが確認された。これらの関連を示した要因の中で、介入の実現可能性がある修正可能因子として、食行動が挙げられる。55 項目ある坂田式食行動質問表 [6] の因子構造を精査し、短縮化を試みた。その結果、55 項目とされていた坂田式食行動質問表は、4 因子構造、16 項目の短縮版として、信頼性妥当性が一定程度示されている。また食行動に関しては、性別によって違いが生じることが示されている。

これらの知見を踏まえ、本研究では以下の目的に従い検討を行う。第一に食行動と一年間の体重変化量の関連性を分析し、食行動が体重増加にどれほど関連するか評価する。第二に、上記で得られた体重変化と関連する食行動が、一時点の調査においてどのような関連を示し、また因子構造にな

っているかを検討する。そして我々の示した、坂田式食行動質問表の短縮版の妥当性を、母集団を変え検討を行う。これらの検討により、体重増加に関連する項目が、単回の調査結果にどのように反映されるかが明確になり、また坂田式食行動質問表短縮版が体重や BMI とどのような関連があるかが、明らかになると考えられる。

## B.研究方法

### 1. 調査対象

首都圏 4 年制大学の授業の受講者に対して調査を行った。その結果、調査の実施、結果の発表に同意した対象者は、男性 221 名 (平均年齢: 20.1 歳, SD=1.20)、女性 118 名 (平均年齢: 20.0 歳, SD=1.34)、合計 339 名 (平均年齢: 20.1 歳, SD=1.25) であった。

339 名のうち、定期健康診断で得られた個人データの使用に同意した対象者は 222 名であった。データ使用に同意した 222 名中、X 年 4 月と X+1 年 4 月に定期健康診断を受けていた対象者は、男性 26 名 (平均年齢: 21.2 歳, SD=0.75)、女性 17 名 (平均年齢: 21.1 歳, SD=0.99)、合計 43 名 (平均年齢: 21.2 歳, SD=0.84) であった。

定期健康診断のデータの使用に同意し、且つ X 年 4 月と X+1 年 4 月の定期健康診断を受けていた 43 名の対象者は検討 1 で、検定の対象とし、調査に同意した 339 名は、検討 2 で検定の対象とした。

### 【検討 1】

#### 体重変化に関連する食行動項目

肥満に関与するとされる食行動項目と健診データにおける直近 1 年間の体重変化を分析し、肥満関連項目の分析を行う。

本調査への協力に同意した学生(339 名)

のうち、前年度からの当該年度にかけて健康診断を受診し、体重変化量が算出可能であった学生を対象とし、体重増加に関連する食行動項目を分析した。

## 【検討 2】

体重変動と関連する項目における、一時点調査における因子構造と各種データとの関連

検討 1 で得られた、体重変動と関連する項目が、今回の調査対象者全体において、どのような因子構造を示し、体重、BMI とどのような関連にあるかを検討することを目的とする。また坂田式食行動質問表短縮版の確認的因子分析を行い、その因子構造の妥当性を検討し、体重、BMI との関連を示し、体重変動に関連する項目によって構成される尺度と比較を行う。

## 2. 質問項目

・属性：年齢、性別、身長、体重、Body image[7]、両親の身長、体重、Body image などについて回答を求めた。なお本研究では、身長、体重から Body mass index (BMI) を算出し、以下の検定に用いた。

・坂田式食行動質問表[6]：食行動特徴の評定を目的として作成された質問紙であり、四件法による 55 項目の質問により構成されている。回答選択肢は 1. 「そんなことはない」、2. 「時々そういうことがある」、3. 「そういう傾向がある」、4. 「まったくその通り」の 4 段階からなり、1 から 4 に得点化される。

・日本語版 Profile of Mood States (以下 POMS): 現在の気分の評定を目的に作成された質問紙であり、五件法による 65 項目の質問により構成されている。また短縮版

も標準化されており、短縮版は五件法、30 項目によって構成されている。本調査では短縮版を使用した[8]。また POMS は、「緊張-不安」「抑うつ-落ち込み」「怒り-敵意」「活気」「疲労」「混乱」の 6 つの下位因子によって構成されている。

・Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) : DEBQ は Van Strien, et al. [9,10]によって作成され、今田[11]によって日本語訳された食行動尺度である。日本語版は、五件法 33 項目世により構成されており、「情動的摂食」「抑制的摂食」「外発的摂食」の 3 つの下位因子によって構成されている。

\* 本報告では、修正可能因子として最も使用可能性が高いと思われる、坂田式食行動質問表の項目を中心に報告、検討を行う。

## 3. 倫理的配慮

本研究は横浜国立大学の倫理委員会から承認されており、すべての対象者から書面によるインフォームド・コンセントを得た。

## C. 研究結果

### 【検討 1】

#### 1. 対象者の特性

対象者全体の特性を表 1 に示す。全対象者 331 名に対し、健診データ参照に同意し直前 1 年間での体重変動を算出可能な対象者は 43 名であった (表 2)。

表 1 対象者全体の特性

	男性 (n=221)	女性 (n=118)
年齢、歳	20.1 ± 1.2	20.0 ± 1.3
身長、cm	172.5 ± 6.0	159.0 ± 5.6
体重、Kg	62.4 ± 9.5	50.5 ± 5.9
BMI, kg/m <sup>2</sup>	20.9 ± 2.8	20.0 ± 2.0
飲酒、%	62.9	59.3
喫煙、%	4.6	0
自己イメージ、 [中央値(IQR)]	2 (2-4)	3 (3-5)

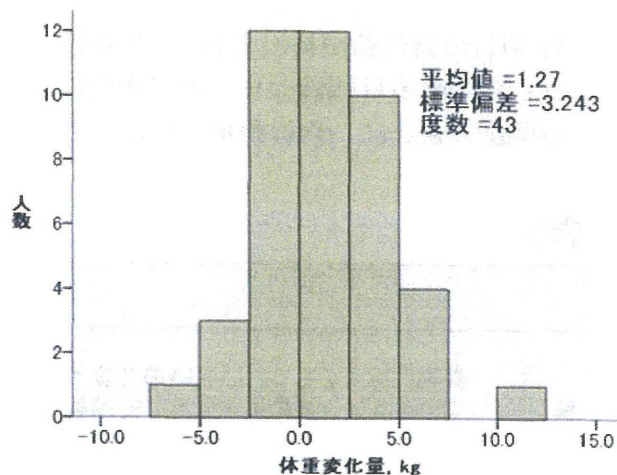


表2 体重変化分析対象者の特性

	男性 (n=26)	女性 (n=17)
年齢、歳	21.1 ± 0.7	21.1 ± 1.0
身長、cm	172.1 ± 5.2	157.3 ± 6.2
体重、Kg	65.3 ± 13.2	52.4 ± 6.1
BMI, kg/m <sup>2</sup>	22.1 ± 4.1	21.1 ± 2.1
飲酒、%	84.6	82.4
喫煙、%	3.9	0.0
自己イメージ、 [中央値(IQR)]	3 (2-6)	4 (3-6)

### 3. 体重変化関連食行動

全対象者と体重変化分析対象者の間で、男女比 (60.5% vs. 65.4%,  $p = 0.608$ )、体重 ( $60.3 \pm 12.6$  vs.  $58.3 \pm 9.7$  kg,  $p = 0.350$ ) は差を認めなかった。年齢、BMI、飲酒割合は差を認め、体重変化分析対象者において年齢は高く ( $21.1 \pm 0.8$  vs.  $19.9 \pm 1.2$  歳,  $p < 0.001$ )、BMI は高値 ( $22.3 \pm 3.3$  vs.  $20.8 \pm 2.9$  kg/m<sup>2</sup>,  $p = 0.004$ )、飲酒割合は高率であった ( $84\%$  vs.  $58\%$ ,  $p = 0.001$ )。

## 2. 1年間での体重変化量

直前1年間の体重変化量の分布を図1に示す。平均で  $1.3 \pm 3.2$  (SD) kg の増加を認め、分布上の極端な偏りは認めなかった。

体重変化量に関連する食行動項目を表3に示す。男性で5項目、女性で6項目、計11項目の食行動が検出された。男女間でそれら食行動項目は異なり、体重変化に対する関連の強さは、食行動項目によって異なる

項目では、2項目で男女間に得点差を認めなかった。残りの4項目の「何もしていないとつい何かを食べてしまう」「果物やお菓子が目の前にあると、つい手が出てしまう」「空腹を感じると眠れない」「イライラ

表3

	男性		女性		
	r	p value	r	p value	
男性特有	・料理が余るともったいないので食べてしまう	0.482	0.013 *	0.255	0.323
	・口いっぱい、詰め込むように食べる	0.460	0.018 *	0.305	0.234
	† スーパーなどでおいしそうなのがあると、予定外でもつい買ってしまう	0.421	0.032 *	0.174	0.504
	・空腹や満腹感がわからない	0.412	0.036 *	-0.194	0.456
	† 濃い味付けが好きである	0.389	0.049 *	0.293	0.253
女性特有	・朝食をとらない	0.138	0.501	0.677	0.003 **
	・料理を作るときには、多めに作らないと気が済まない	0.362	0.069	0.617	0.008 **
	† 何もしていないと、つい何かを食べてしまう	-0.006	0.975	0.537	0.026 *
	† 果物やお菓子が目の前にあると、つい手が出てしまう	0.022	0.916	0.526	0.030 *
	† 空腹を感じると眠れない	0.260	0.200	0.517	0.033 *
	† イライラしたり心配事があるとつい食べてしまう	-0.223	0.274	0.512	0.036 *

\*, p<0.05; \*\*, p<0.01, Spearmann's rank correlation test ;†, 男性に比べて女性で高得点. p <0.05, Mann-Whitney U test.

った。男性の体重増加に関連する食行動項目で強い関連性を示したのは、「料理が余るともったいないので食べてしまう」、「口いっぱい、詰め込むように食べる」であった。女性においては男性と比べて関連性が全体として強く、「朝食をとらない」、「料理を作るときには、多めに作らないと気が済まない」が特に強い関連を示した。体重変化食行動の得点については男女で得点差を認めない項目と男性と比べ女性で得点が高い項目に分かれた。男性特有の5つの体重変化関連項目では、3項目で男女間に得点差を認めなかった。残り2項目の「スーパーなどでおいしそうなのがあると、予定外でもつい買ってしまう」「濃い味付けが好きである」は、男性と比べて女性で高得点であった(各 2.27±0.96 vs. 3.12±0.86, p=0.006, 2.31±1.05 vs. 3.00±1.06, p = 0.041)。女性特有の6つの体重変化関

ラしたり心配事があるとつい食べてしまう」は、男性と比べて女性で高得点であった(各、1.73±0.96 vs. 2.65 ±1.06, p = 0.006, 2.27 ± 1.12 vs.3.00 ± 0.94, p = 0.029, 1.77 ± 0.82 vs. 2.41 ± 1.06, p = 0.049, 1.88 ± 1.03 vs. 2.76 ± 1.09, p = 0.013)。



【検討2】

1. 体重増加に関連した項目の因子構造の確認

体重増加に関連を示した坂田式食行動質問表 12 項目に対して、最尤法, promax 回転による因子分析を行った。因子抽出の基準として、固有値 1 以上、スクリープロット, 解釈可能性などから 2 因子を抽出した。

第 1 因子は、「果物やお菓子が目の前にあると、つい手が出てしまう」「何もしていないと、つい何かを食べてしまう」「イライラしたり心配事があるとつい食べてしまう」「スーパーなどでおいしそうなものがあると、予定外でもつい買ってしまう」「料理が余るともったいないので食べてしまう」の 5 項目であり、“つい〇〇をしてしまう”といった明確な食欲の高まりは認められないものの、意図せず食事が増加しやすい項目によって構成されている。そこで第 1 因子を「無意図的食行動」因子として解釈した。

第 2 因子は、「朝食をとらない」「夜食をとることが多い」「料理を作るときには、多めに作らないと気が済まない」「濃い味付けが好きである」「空腹や満腹感がわからない」「空腹を感じると眠れない」「口いっぱい、詰め込むように食べる」の 7 項目であった。これらの項目から朝食、夜食の有無や、料理の好み、空腹との関連など、その人の日常的な食習慣を規定しやすいと推測される項目によって構成されている。そこで第 2 因子は、「習慣的食行動」因子として解釈した。

食行動尺度の信頼性の検討を行うため、それぞれの因子に対して Cronbach の信頼係数を算出した。その結果を表 4 に示す。

これら 2 因子と性の関連を評価した。男性の体重変化食行動項目では 2 項目が「無意図的食行動」因子、3 項目が「習慣的食行動」因子に該当し、女性では 3 項目が「無意図的食行動」因子、3 項目が「習慣的食行動」因子に該当した。2 因子の割合について、男女間で有意な差を認めなかった

表 4 体重変動関連項目の因子分析結果(最尤法・promax 回転)

	因子	
	1	2
<b>無意図的食行動 (<math>\alpha = .74</math>)</b>		
50. 果物やお菓子が目の前にあると、つい手が出てしまう	.76	-.10
49. 何もしていないと、つい何かを食べてしまう	.73	.01
43. イライラしたり心配事があるとつい食べてしまう	.72	-.07
31. スーパーなどでおいしそうなものがあると、予定外でもつい買ってしまう	.52	.10
9. 料理が余るともったいないので食べてしまう	.28	.14
<b>習慣的食行動 (<math>\alpha = .65</math>)</b>		
53. 朝食をとらない	-.26	.58
41. 夜食をとることが多い	.18	.55
27. 料理を作るときには、多めに作らないと気が済まない	.16	.41
11. 濃い味付けが好きである	.15	.38
35. 空腹や満腹感がわからない	.00	.36
28. 空腹を感じると眠れない	.12	.30
51. 口いっぱい、詰め込むように食べる	.19	.29
因子間相関	F1	— .55
	F2	— —
固有値	3.62	1.34
累積寄与率 (%)	30.15	41.30

\* 因子名右側の ( ) 内は Cronbach 信頼性係数を示す

(Fisher's exact test,  $P = 0.608$ )。

上記で作成された尺度を，体重増加食行動尺度とする。

## 2. 坂田式食行動質問表短縮版の因子構造の妥当性の検討

以前示した坂田式食行動質問表短縮版の因子的妥当性[5]を検討するため、因子間の相関を仮定した最尤推定法による確認的因子分析を行った。その結果 GFI=0.882, AGFI=0.836, RMSEA=0.091 であり、短縮版坂田式食行動質問表の因子的妥当性が一定程度あることが確認された。

## 3. 体重増加食行動尺度及び坂田式食行動質問表短縮版と体重, BMI との関連

上記では、体重変動と関連のある項目から体重増加食行動尺度を作成したが、この尺度が一時点の調査において、体重や BMI とどのような関連にあるのか、また坂田式食行動質問表短縮版[5]とどのような関連があるのかを検討するため、体重増加食行

動尺度と坂田式食行動質問表短縮版の各因子の総点と体重, BMI の相関分析を行った(表 5)。

## 4. 男女における体重増加食行動尺度及び坂田式食行動質問表短縮版と体重, BMI との関連

我々[5]の報告で、食行動には性差が影響を与えることを示した。そこで、対象を男女に分け、体重増加食行動尺度と坂田式食行動質問表短縮版の各因子の総点と体重, BMI の相関分析を行った(表 6)。

表5 体重増加食行動尺度及び坂田式食行動尺度短縮版と体重, BMIとの関連

		体重増加食行動尺度		坂田式食行動尺度短縮版			
		無意図的食行動	習慣的食行動	食欲統制不全	早食傾向	肥満体質	食習慣
	体重	.005	.050	-.067	.224**	.090	.020
	BMI	.134*	.033	.053	.228**	.353**	-.037
体重増加食行動尺度	無意図的食行動	—	.481**	.884**	.437**	.442**	.325**
	習慣的食行動		—	.473**	.538**	.308**	.730**
坂田式食行動尺度短縮版	食欲統制不全			—	.398**	.409**	.304**
	早食傾向				—	.333**	.309**
	肥満体質					—	.173**
	食習慣						—

\* p<.05 \*\* p<.01

表6 男女における体重増加食行動尺度と坂田式食行動尺度短縮版の体重, BMIの関連

		体重増加食行動尺度		坂田式食行動尺度短縮版			
		無意図的食行動	習慣的食行動	食欲統制不全	早食傾向	肥満体質	食習慣
男性	体重	.167*	-.041	.066	.222**	.313**	-.130
	BMI	.160*	-.025	.073	.231**	.425**	-.108
女性	体重	.303**	.127	.229*	.193	.266**	.096
	BMI	.287**	.134	.182	.186	.427**	.059

\* p<.05 \*\* p<.01

## D.考察

### [検討 1]

太りやすい食行動パターンは、性によって異なり、体重変化への関連の強さは項目ごとに異なっていた。以前、食行動は性によって異なることを我々が示したように、体重増加関連食行動項目においても男女間で異なる項目が認められた。

男性の体重変化関連食行動として5項目が認められた。そのうち3項目、「料理が余るともったいないので食べてしまう」、「口いっぱい、詰め込むように食べる」、「空腹や満腹感がわからない」は男女間で項目得点に差は認めなかった。これらの肥満関連食行動項目について男性では得点が高いほど体重が増加することが示されたが、女性では高い得点であっても体重増加と関連しないことが示唆された。これらの行動によって男性は過食に伴い摂取カロリーが過剰となりやすいが、女性は過剰なカロリー摂取に至るとは限らないのかもしれない。残り2項目の「スーパーなどでおいしそうなものがあると、予定外でもつい買ってしまう」「濃い味付けが好きである」は、男性の方が女性と比べて低得点であった。これらの肥満関連項目に該当する程度は男性において低いものの、得点が高い場合は体重が増加しやすいことが示された。一方、女性は高得点を示すが、その高低は体重変化にあまり関連しないのかもしれない。男性において、食品購入量を自己で制限できない人は食事摂取量をコントロールできず過食につながり肥満を引き起こしやすい可能性がある。

女性の体重変化関連食行動として6項目が認められた。そのうち2項目、「朝食をとらない」、「料理を作るときには、多めに作らないと気が済まない」は男女で得点差を認めなかった。女性では得点が高まると

体重が増えやすくなると示唆されるが、男性ではその関連を認めなかった。「朝食をとらない」人では就寝時間が遅いことが報告されており[12]、夜型の生活は夕食摂取時間の遅れを伴い肥満リスクを高める。また運動量が多い人に比べて少ない人では朝食欠食率が高いとされる[13]。朝食をとらないことは、特に女性では体重が増加しやすい生活パターンの一部を捉えていると考えられる。「料理を作るときには、多めに作らないと気が済まない」については、女性では料理を多く作ることで、食事摂取量の増加につながりやすいと推測される。残りの4項目、「何もしていないとつい何かを食べてしまう」「果物やお菓子が目の前にあると、つい手が出てしまう」「空腹を感じると眠れない」「イライラしたり心配事があるとつい食べてしまう」は、男性と比べ女性で高得点であった。女性においてこれらの食行動は多く認められ、間食行動による過剰なカロリー摂取に結びつきやすいことが示された。特に「何もしていないと、つい何かを食べてしまう」、「果物やお菓子があるとつい手が出てしまう」などは身近に食べ物を置かない工夫が必要であり、環境を修正することが望ましい。

本調査では直近の1年間での体重変化を用いて分析を行ったが、対象者を募集する際にその条件を満たすことを優先しておらず、その対象者数は限られた。全体の対象者と比べて体重変化分析対象者の性別、体重は差を認めなかったものの、年齢、BMI、飲酒割合はいずれも高いものであった。前年度の健診受診歴という条件から該当者は2年生以上となりおよそ18-20歳の1年生は除かれる。また、大学生の定期健診結果をまとめた学生の健康診断白書2010[14]では、男性は18歳から24歳まで平均で体重が約2.6kg増加し、女性は18歳から19歳にかけて0.8kg体重が増加、その後24歳まで若干変動はあるものの52.5kg前後