

# 共分散構造分析を用いた肥満男性における食品摂取行動に 及ぼす因子の検討

誌名	日本栄養・食糧学会誌
ISSN	02873516
著者	藤井, 彩乃 渡邊, 佑奈 太田, 淳子 桑原, 晶子 宮脇, 尚志 田中, 清
巻/号	67巻1号
掲載ページ	p. 9-17
発行年月	2014年2月

## 共分散構造分析を用いた肥満男性における 食品摂取行動に及ぼす因子の検討

藤井彩乃<sup>1</sup>, 渡邊佑奈<sup>1</sup>, 太田淳子<sup>1</sup>, 桑原晶子<sup>2</sup>  
宮脇尚志<sup>1,3</sup>, 田中清<sup>\*1</sup>

(2013年8月13日受付; 2013年10月17日受理)

**要旨:** 近年, 肥満者が増加傾向にあり深刻な問題となっているが, 食事による減量の実践のためには対象者が主体的に食習慣・食行動の問題点を理解し, 実行することが必要である。また肥満解消のためには知識を提供するだけでなく, 管理栄養士など専門の知識や技術を持った者が, 対象者の現段階の正しい変容ステージを見極め, それぞれのステージに合わせた支援をすることが求められている。そこで人間ドック受診者を対象に食品の摂取頻度状況等を横断的に調査し, 食品摂取行動に影響を及ぼす因子の検討を共分散構造分析 (SEM) にて行った。結果, BMI 25.0 kg/m<sup>2</sup> 以上群 (肥満群) においては, 食事改善の意識はあるが実行に移せていない可能性が考えられた。さらに食品摂取行動に対して, 健康面より嗜好が大きく摂取頻度に影響していることが推察され, 効果的な栄養指導を行うためには食行動を規定する食習慣, 特に嗜好を考慮することの必要性が示された。

**キーワード:** 食行動, 嗜好, 肥満, 共分散構造分析

近年, わが国では不規則な生活, 食生活を含めた生活習慣の欧米化, 運動不足などによって肥満者が増加傾向にあり, 平成22年国民健康栄養調査結果より, 特に男性では20歳代から70歳代まで (ただし60歳代を除く) のどの年齢階級においても, 肥満者の割合が平成2年 (平成22年より20年前), 平成12年 (平成22年より10年前) と比べて増加しており, 50歳代が最も高く37.3%が肥満と報告されている<sup>1)</sup>。他にも同じ年齢層の比較について, 男性は最近の世代ほど平均BMIが高くなってきていること<sup>2)</sup>, そして男性の30歳から60歳代にかけて約30%が肥満に該当していることも明らかになっている<sup>1)</sup>。

平成21年国民健康栄養調査結果においては, 体型別にメタボリックシンドロームの予防や改善のための食事や運動の実施状況について, 「するつもりがない」, 「するつもりはあるが自信がない」, 「するつもりがあり頑張ればできる」, 「既にできている」と4つに区分して調査されており, 肥満者 (BMI $\geq$ 25 kg/m<sup>2</sup>) は普通体重 (18.5 kg/m<sup>2</sup> $\leq$ BMI<25 kg/m<sup>2</sup>) の者と比較して, 「するつもりがない」もしくは「するつもりはあるが自信がない」と回答した割合が高く<sup>3)</sup>, 食事や運動を改善する意識が低い傾向にあった。肥満者は食事や運動に関する

改善意識は乏しかったが, 肥満によって糖尿病, 高血圧等<sup>4)5)</sup>のいわゆる生活習慣病が惹起されやすく, 平成20年度からはメタボリックシンドロームに着目した特定健診・特定保健指導が始まっていることから, 食事や運動などの生活習慣を改善し, 肥満を解消することが求められている。

肥満の原因は先にも述べたように, さまざまな要因が重なって起こっている。食事に関して Mozaffarian *et al.* は, 長期的な体重増加に影響を及ぼす因子を検討した結果, 4年ごとに体重は平均して1.5 kg増加し, その4年間の体重変化とポテトチップス, ジャガイモ, 砂糖入り飲料, 未加工の赤肉, 加工肉, 菓子の摂取量との間に相関関係がみられたと報告している<sup>6)</sup>。他にも肉や油脂等の脂質を抑え, 野菜や果物などの摂取量を増やすことで, 結果的にエネルギー摂取量を抑えることになり, かつ食品重量としてはより多く摂取することが可能となるので, 満腹感を感じやすく, そして食べることへの我慢や不快感が少なくてすむ。ゆえに, 長期的な減量に有効であろうと述べている<sup>7)8)</sup>。これらの報告のように肉や油脂の摂取頻度や量を減らせば減量することは可能であるが, そのような行動を起こすにあたっては本人が減量に対するメリットを自覚するなどの行動変容を起こさ

\* 連絡者・別刷請求先 (E-mail: ktanaka@kyoto-wu.ac.jp)

<sup>1</sup> 京都女子大学家政学部食物栄養学科 (605-8501 京都府京都市東山区今熊野北日吉町 35)

<sup>2</sup> 大阪樟蔭女子大学学芸学部健康栄養学科 (577-8550 東大阪市菱屋西 4-2-26)

<sup>3</sup> NTT 西日本京都病院健診センタ (601-8441 京都府京都市南区西九条南田町 1)

せる必要がある。また食品の摂取行動には嗜好、食行動、食習慣などさまざまな要因に影響されると考えられる。そこで、肥満者は特にどのような点を意識して食品を摂取しているのかを明らかにするため、肥満者の食品の摂取頻度状況、行動変容に関係のある食事意思との関連を検討した。さらに食品の摂取頻度や摂取行動に関係のある因子を共分散構造分析 (structural equation model ; SEM) にて解析 (詳細は後述) した。

## 対象と方法

### 1. 対象

NTT西日本京都病院健診センターにて人間ドックを受診した、男性190名を対象とし、2010年9-10月の期間に、食品の嗜好と摂取頻度に関するアンケートを実施した。なお、本研究はNTT西日本京都病院倫理審査委員会の承認を得て行った。また本人からデータを研究目的に用いることを文書による同意を得て行った。

### 2. 調査内容

本調査は1回限りの横断調査であり、対象者には人間ドック受診日に食品の嗜好と摂取頻度に関するアンケートを実施した。回答方法は選択式とし、アンケート内容を表1に示す。対象食品は29食品であり、嗜好については、「非常に嫌い」、「嫌い」、「普通」、「好き」、「非常に好き」から、また摂取頻度についても、「食べない」、「あまり食べない」、「どちらでもない」、「食べる」、「よく食べる」から1つ回答してもらい、それぞれ1-5点の5段階で評価した。その回答理由を「味」、「香り」、「手間暇」、「値段」、「健康面」の5項目から1つ選択してもらった。また食事意思に関して、1:改善するつもりはない、2:改善するつもり(6カ月以内)、3:1カ月以内に改善するつもり、4:すでに改善している(6カ月未満)、5:すでに改善している(6カ月以上)から1つ回答してもらい、1-5点の5段階で評価した。

### 3. 身体計測と臨床検査

身体計測値、臨床検査値については、人間ドック受診日に得られた数値を用いた。血圧は座位で測定し、採血は早朝空腹時に実施した。HbA1cはNGSP値で表記した。

### 4. 統計処理

一般の統計処理にはSPSS18.0Jを使用した。各検定における統計学的有意水準は5%未満とした。独立した2群間の差の検定にはMann-Whitney検定またはt検定、名義尺度同士のデータの分析には $\chi^2$ 検定を用いた。食品29項目の摂取頻度を要約するため主成分分析を行い、固有値1以上の因子を採用し、因子負荷量が0.4以上で解釈した。肥満の有無に影響する因子の検討では、標準群=0、肥満群=1というダミー変数を設定して、これを従属変数としたロジスティック回帰分析を行い、年齢で補正した。

さらに、肥満者に減量させるためには嗜好、食行動、食習慣などさまざまな要因に影響されると考え、肥満者は特にどのような点を意識して食品を摂取しているのかを明らかにするためSEMによる分析を行った。SEMにはSPSS Amos19を使用し、食品の嗜好、摂取頻度に対する理由に関して、回答数が0であった項目については解析から除外し、より適合状態の良いモデルを選択した。モデル適合度指標は、Goodness of fit index (GFI)、Adjusted goodness of fit index (AGFI)、Comparative fit index (CFI) および Root mean square error of approximation (RMSEA) にて評価した。一般にGFI、AGFI、CFIは0.90以上で1に近いほど、RMSEAは値が小さいほど、モデルがよく適合していることを示す。パス図に関して双方向の矢印は双方向の関連、一方向の矢印は一方向の関連を示し、e1やe2などはこのモデルで説明できない要因からの寄与を表す。

表1 食品の嗜好、摂取頻度、食事意思に関するアンケートの内容

食品名 (29食品)	(主食) ごはん, パン, 麺 (主菜) 肉, 魚, 鶏卵, 豆腐, 納豆, レバー (野菜・海藻) しいたけ, セロリ, さつまいも, さといも, キャベツ, ピーマン, トマト, 生野菜サラダ, 温野菜, ひじき (果物) みかん, りんご, バナナ (牛乳・乳製品) 牛乳, チーズ, ヨーグルト (菓子) チョコレート・キャンディ, せんべい, スナック菓子, クッキー・ケーキ
嗜好 (5段階)	1:非常に嫌い, 2:嫌い, 3:普通, 4:好き, 5:非常に好き
頻度 (5段階)	1:食べない, 2:あまり食べない, 3:どちらでもない, 4:食べる, 5:よく食べる
理由 (5項目)	味, 香り, 手間暇, 値段, 健康面
食事意思 (5段階)	1:改善するつもりはない, 2:改善するつもり (6か月以内), 3:1か月以内に改善するつもり, 4:すでに改善している (6か月未満), 5:すでに改善している (6か月以上)

嗜好、頻度および食事意思については、1-5点の5段階で評価。

## 結 果

## 1. 対象者の特性

表2に対象者の特性を示す。対象者190名は全員男性であり、BMI 25.0 kg/m<sup>2</sup>未満の146名を「標準群」、25.0 kg/m<sup>2</sup>以上の44名を「肥満群」とした。肥満群は標準群と比較して有意に体脂肪率、収縮期血圧、拡張期血圧、中性脂肪、HbA1c、血漿血糖が高く、HDLコレ

ステロールは有意に低値を示した。

## 2. 摂取頻度、嗜好との関連

初めに両群間の食品の摂取頻度を比較すると、肉、スナック菓子の摂取頻度は肥満群において有意に高く（すべて $p < 0.05$ ）、鶏卵は肥満群で高い傾向であったが（ $p = 0.054$ ）、他の食品には有意差は認められなかった。

続いて主成分分析により、各食品の摂取頻度を要約したところ3因子が得られた（表3）。第1主成分は、ひ

表2 対象者の特性

	標準群 (n=146)	肥満群 (n=44)	p
年齢 (歳) <sup>1</sup> [中央値 25-75%]	50.0 (43.0-57.0)	51.0 (47.0-57.0)	0.334
体脂肪率 (%) <sup>1</sup> [中央値 25-75%]	19.9 (16.7-22.9)	25.7 (23.9-27.0)	<0.001
収縮期血圧 (mmHg) <sup>2</sup>	121.1 ± 16.2	133.8 ± 16.6	<0.001
拡張期血圧 (mmHg) <sup>2</sup>	78.2 ± 11.0	85.1 ± 9.8	<0.001
HDLコレステロール (mg/dL) <sup>1</sup> [中央値 25-75%]	60.0 (52.0-70.8)	54.0 (48.3-58.8)	<0.001
LDLコレステロール (mg/dL) <sup>2</sup>	112.2 ± 26.8	121.5 ± 30.2	0.055
中性脂肪 (mg/dL) <sup>1</sup> [中央値 25-75%]	94.0 (68.0-126.0)	128.0 (95.0-170.0)	<0.001
HbA1c (%、NGSP値) <sup>2</sup>	5.4 ± 0.3	5.6 ± 0.4	<0.001
血漿血糖 (mg/dL) <sup>1</sup> [中央値 25-75%]	101.0 (96.0-106.0)	104.0 (99.3-114.3)	<0.01

<sup>1</sup>Mann-Whitney検定, <sup>2</sup>t検定。

数値は、平均値 ± 標準偏差を示す。年齢、体脂肪率、HDLコレステロール、中性脂肪、血漿血糖は、中央値を採用。

表3 食品の摂取頻度の主成分分析結果

食品名	野菜・果物因子	菓子因子	麺・動物性主菜因子
ひじき	0.686	0.002	0.126
りんご	0.664	0.078	-0.209
トマト	0.648	-0.239	0.115
ピーマン	0.591	-0.110	0.033
さといも	0.576	0.017	0.079
みかん	0.572	-0.001	0.079
魚	0.560	-0.284	0.120
キャベツ	0.538	-0.213	0.298
生野菜サラダ	0.535	-0.205	0.113
さつまいも	0.529	0.308	-0.229
バナナ	0.519	0.145	-0.432
しいたけ	0.488	-0.086	0.159
豆腐	0.466	-0.199	0.185
セロリ	0.446	-0.127	-0.286
温野菜	0.445	-0.088	0.192
ヨーグルト	0.419	0.055	-0.401
スナック菓子	-0.019	0.738	0.132
チョコレート・キャンディ	0.141	0.653	-0.009
クッキー・ケーキ	0.330	0.622	-0.052
せんべい	0.234	0.547	0.213
パン	0.376	0.436	-0.268
麺	0.095	0.364	0.439
肉	0.157	0.269	0.427
鶏卵	0.175	0.122	0.421
累積寄与率 (%)	19.39	28.70	34.68
固有値	5.62	2.70	1.73

固有値1以上の因子を採用し、因子負荷量が0.4以上で解釈した。

じき、りんご、トマト、ピーマン、さといもなど野菜や果物で構成されており、「野菜・果物因子」とした。第2主成分は、スナック菓子、チョコレート・キャンディ、クッキー・ケーキ、せんべい、パンで構成されており、「菓子因子」とした。第3主成分は、麺、肉、鶏卵で構成されており、「麺・動物性主菜因子」とした。両群の主成分得点を比較すると、肥満群では有意に麺・動物性主菜因子得点が高く、肥満群では麺および動物性の主菜の摂取頻度が高かった ( $p < 0.05$ )。嗜好に関しては、肉、鶏卵、しいたけは肥満群での嗜好が有意に高く、ヨーグルトは標準群で高かった (すべて  $p < 0.05$ )。野菜や果物の嗜好には差は認められなかった。

### 3. 摂取頻度、食事意思との相互関連

食事意思の結果を表4に示す。標準群は肥満群と比較して「改善するつもりはない」と回答した割合が有意に多く、「1カ月以内に改善するつもり」と回答した例は肥満群で有意に多かった。「すでに改善している (6カ月未満, 6カ月以上)」と回答した例に群間差は認められなかった。肥満群において、「改善するつもりはない」もしくは「6カ月以内に改善するつもり」と回答した割合は59.6%と半数以上を占めていた。

続いて肥満有病率に対する食品摂取状況、食事意思の影響を検討するために、肥満の有無 (標準群=0, 肥満群=1) を従属変数、主成分分析にて抽出された3つの主成分 (野菜・果物因子, 菓子因子, 麺・動物性主菜因子), 食事意思 (5段階) を独立変数とし、年齢を補正し、

ロジスティック回帰分析を行った。表5に肥満有病率のオッズ比, 95%信頼区間,  $p$  値を示す。標準群に対して肥満群は、有意に動物性主菜の摂取頻度は高かったが (オッズ比 1.89; 95%信頼区間 1.23-2.92), 食事意思が高かったことから (オッズ比 1.55; 95%信頼区間 1.11-2.16), 食事改善への意欲がうかがわれた。

### 4. 摂取頻度に対する共分散構造分析 (SEM)

食品の摂取頻度に影響を及ぼす因子を検討するため、SEMによる解析を行った。解析対象の食品としては、主成分分析にて抽出された3つの主成分からそれぞれを代表する食品として、生野菜サラダ、スナック菓子、肉とした。食品の摂取頻度、嗜好、さらにその理由の味、香り、手間暇、値段、健康面の全7項目間の因果関係を解析するため、それら7項目の観測変数からなるパス解析モデルを作成した。

初めに生野菜サラダについてSEMを行った (図1, 2)。モデル適合度指標は、標準群、肥満群のいずれにおいてもGFI, AGFI, CFIは1に近く、RMSEAは0に近いことから、今回作成のモデルはいずれの群においても高い適合度を持つと考えられた。両群とも摂取頻度に対し嗜好および健康面は直接正に影響し、手間暇は直接効果、嗜好を介する間接効果の両面から負の影響を与えていた。味については、肥満群では嗜好を介して間接的に摂取頻度を減少させていた。直接効果と間接効果を合わせた総合効果は、いずれの群でも嗜好が最も大きかった。

続いてスナック菓子に対しても、いずれの群に対して

表4 食事意思について

	標準群 n(%)	肥満群 n(%)	$p^*$
改善するつもりはない	63 (56.8)	13 (31.0)	0.049
	2.85	-2.85	
改善するつもり (6カ月以内)	24 (21.6)	12 (28.6)	
	-0.90	0.90	
1カ月以内に改善するつもり	7 (6.3)	7 (16.7)	
	-1.98	1.98	
すでに改善している (6カ月未満)	12 (10.8)	7 (16.7)	0.049
	-0.98	0.98	
すでに改善している (6カ月以上)	5 (4.5)	3 (7.1)	0.049
	-0.65	0.65	

\*  $\chi^2$  検定。

上段の数値は人数, ( ) 内は割合, 下段の数値は調査済み残差を示した。

表5 肥満有病率に対する食品摂取状況および食事意思の影響

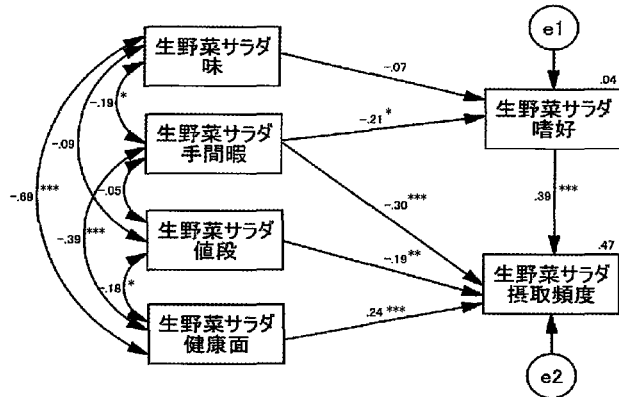
	オッズ比	95% 信頼区間 (下限-上限)	$p$
野菜・果物因子	0.86	(0.56-1.33)	0.493
菓子因子	1.45	(0.96-2.19)	0.075
動物性主菜因子	1.89	(1.23-2.92)	0.004
食事意思	1.55	(1.11-2.16)	0.010
年齢	1.08	(1.02-1.15)	0.005

オッズ比, 95% 信頼区間および  $p$  値を示した。

も高い適合度が示された (図 3, 4)。両群とも摂取頻度に対して、嗜好, 味, 値段は直接正に影響していた。味は標準群では正の直接効果, 嗜好を介する間接効果の両

面から影響していたが, 肥満群では直接効果のみであった。健康面は肥満群において摂取頻度に対して直接効果, 嗜好を介する間接効果の両面から強く負の影響を及ぼしており, 健康面の影響は標準群よりはるかに大きかった。総合効果は標準群では味, 嗜好の正の影響が大きかったのに対し, 肥満群では健康面の負の影響が最も顕著であった。

最後に肉についても, 両群とも高い適合度が示された (図 5, 6)。いずれの群においても摂取頻度に対して嗜



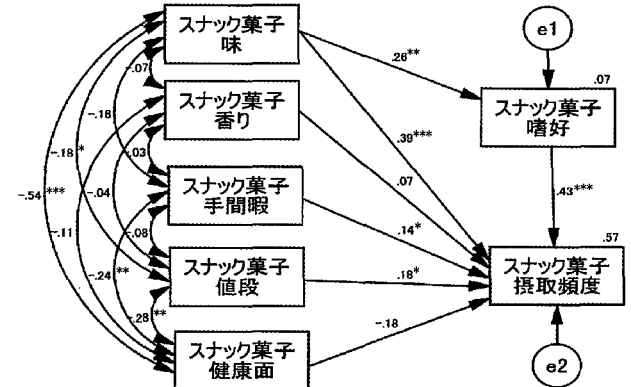
GFI=0.995, AGFI=0.963, CFI=1.000, RMSEA=0.000

標準化総合効果

	味	手間暇	値段	健康面	嗜好
嗜好	-0.075	-0.206	—	—	—
摂取頻度	-0.029	-0.381	-0.189	0.242	0.389

図 1 標準群における生野菜サラダ摂取頻度に対するパス解析

(以下, 図 1-6 共通) 食品の摂取頻度に影響を及ぼす因子の検討のため, 「摂取頻度」, 「嗜好」, 「味」, 「香り」, 「手間暇」, 「値段」, 「健康面」との関係 SEM にて処理した。\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ を示す。標準化総合効果 (表) の「—」は, 関連がみられなかったことを示す。パス図の値は直接効果の値であり, 表の値は総合効果の値である。表の列 (味-嗜好) は重回帰分析でいう独立変数であり, 行 (嗜好, 摂取頻度) は従属変数の意味である。

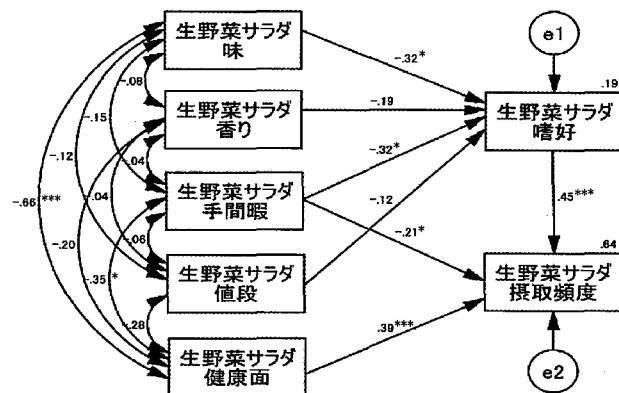


GFI=0.997, AGFI=0.978, CFI=1.000, RMSEA=0.000

標準化総合効果

	味	香り	手間暇	値段	健康面	嗜好
嗜好	0.260	—	—	—	—	—
摂取頻度	0.502	0.066	0.145	0.180	-0.177	0.426

図 3 標準群におけるスナック菓子摂取頻度に対するパス解析

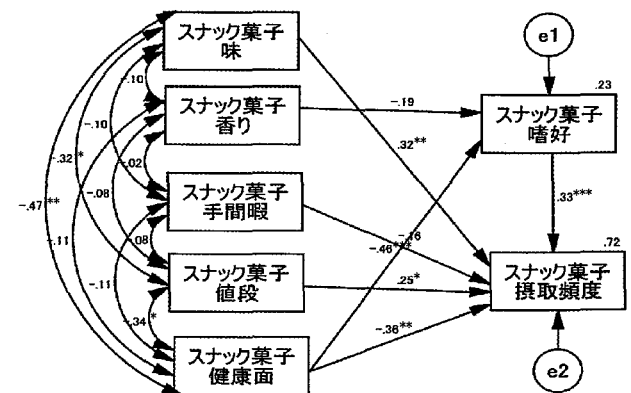


GFI=0.977, AGFI=0.838, CFI=1.000, RMSEA=0.000

標準化総合効果

	味	香り	手間暇	値段	健康面	嗜好
嗜好	-0.317	-0.190	-0.320	-0.115	—	—
摂取頻度	-0.144	-0.086	-0.350	-0.052	0.389	0.453

図 2 肥満群における生野菜サラダ摂取頻度に対するパス解析

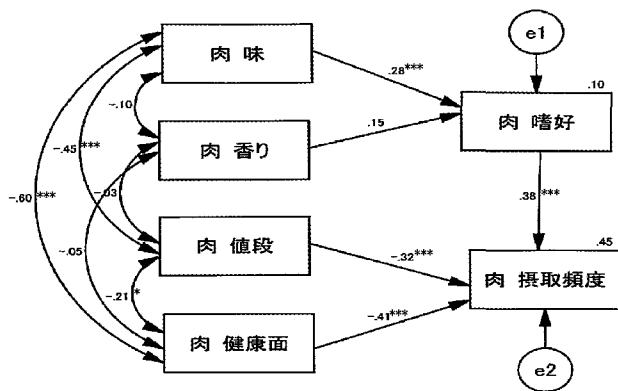


GFI=0.996, AGFI=0.969, CFI=1.000, RMSEA=0.000

標準化総合効果

	味	香り	手間暇	値段	健康面	嗜好
嗜好	—	-0.190	—	—	-0.458	—
摂取頻度	0.321	-0.630	-0.156	0.253	-0.508	0.328

図 4 肥満群におけるスナック菓子摂取頻度に対するパス解析

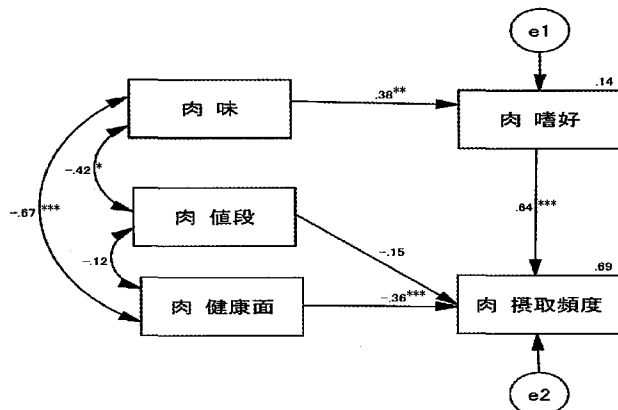


GFI=0.992, AGFI=0.957, CFI=1.000, RMSEA=0.000

標準化総合効果

	味	香り	値段	健康面	嗜好
嗜好	0.284	0.154	—	—	—
摂取頻度	0.109	0.059	-0.325	-0.408	0.383

図5 標準群における肉の摂取頻度に対するパス解析



GFI=0.996, AGFI=0.978, CFI=1.000, RMSEA=0.000

標準化総合効果

	味	値段	健康面	嗜好
嗜好	0.376	—	—	—
摂取頻度	0.241	-0.153	-0.356	0.642

図6 肥満群における肉の摂取頻度に対するパス解析

好は正、健康面は負の直接効果を示した。両群とも摂取頻度に対する味の直接効果はみられなかったが、味は嗜好に正に影響し、嗜好を介して間接的に摂取頻度に正に影響を及ぼしていた。総合効果は両群ともに正の効果は嗜好の影響が最も大きく、負の効果は健康面が最も大きかったが、特に肥満群における嗜好の正の効果が非常に大きかった。

考 察

本研究は人間ドック受診者を対象として、特に肥満者の食品の摂取頻度状況、摂取頻度に影響を及ぼす因子ならびに、食事意思との関連を明らかにすることを目的としたものである。

まず対象者の食品の摂取頻度状況に関して、肥満群においては肉、スナック菓子の摂取頻度が多く、主成分分析の結果より麺および動物性主菜の摂取頻度が高かった。さらにロジスティック回帰分析の結果から、肥満群は麺および動物性主菜の摂取頻度が高い可能性が示された反面で、食事改善への意欲がうかがわれた。このような肥満と動物性主菜の関連に関して、Mozaffarian *et al.* は長期的な体重増加に影響を及ぼす因子として、ポテトチップス、じゃがいも、砂糖入り飲料、未加工の赤肉、加工肉、菓子の摂取量との間に正の、野菜、全粒穀物、果物、ナッツ、ヨーグルトの摂取量との間に負の関係を報告している<sup>6)</sup>。また Vergnaud *et al.* は、年齢、性、食事総エネルギー摂取量、活動量、食事パターンなど、関連の考えられる多数の交絡因子を補正しても、1年間の体重変化は肉の摂取量と関連したと報告している<sup>9)</sup>。さらに介入的報告もあり、肉や油脂等の脂質を抑え、野菜や果物などの摂取量を増やすことはエネルギー摂取量を抑えることになり、長期的な減量に有効とも報告されている<sup>7)8)</sup>。すなわち肥満群では肉の摂取頻度が多いという今回の結果は、これら既報とも合致するものであった。

肥満者において上のような食事摂取上の問題点が示されたので、次にその対策を考えるためには、対象者本人の食事意思を把握することが必要と考え、この点を調査した。トランスセオレティカルモデル (transtheoretical model; TTM) は、Prochaska によって提唱された行動科学分野において最も注目されているモデルであり、行動変容ステージ・変容プロセス・セルフエフィカシー・意思決定バランスの4つの要素から構成される。変容ステージに関しては、人が行動を変える場合は、無関心期・関心期・準備期・実行期・維持期の5つのステージを通るとされ、今回の食事意思に関する質問の5つの選択肢はこの5つに相当するものである<sup>10)</sup>。肥満は生活習慣病に罹る要因にもなるため肥満者は減量が必要であるが、肥満群の約60%は「改善するつもりはない」もしくは「6カ月以内に改善するつもり」と回答しており、無関心期、関心期にとどまっているものと考えられた。「改善するつもりはない」というのは、以前からもともと自身の食事を良好と考えている場合と、現在の自分の食事が不良であることを認識しているが面倒などの理由からの2通りが考えられる。肥満群の約30%がどちらの考えから「改善するつもりはない」と回答したのかは定かではないが、多くが無関心期、関心期にとどまっており、意識を改善させることが必要である。「1カ月以内に改善するつもり」と回答した準備期と考えられる対象者は肥満群で有意に多かったが、実際に改善できている例(「すでに改善している(6カ月未満, 6カ月以上)」)は23.8%にとどまり、両群間で有意差が認められなかった。したがって食事改善の意思がある肥満者においても、準備期レベルにとどまっている可能性が示唆された。働く

世代の男性の減量意識について研究した富永らによると、過体重または肥満の男性は減量意識の高揚や行動変容を開始しやすい傾向にあるものの、その多くは同じステージにとどまるか後退する傾向にあると報告されており<sup>11)</sup>、今回の結果はこれと矛盾しないものである。

このような状況に対する対策として行動変容の意義は大きい。肥満者は積極的な食生活改善意識は薄い傾向にあるため、減量意識を高め、実行に移す支援が必要である。体重コントロールを行う上で、栄養、活動に関する情報、知識の提供に加えて、行動カウンセリングを併用する方が効果的であること<sup>12)</sup>、減量効果が得られるためには、減量効果が期待できる実行可能な目標と方法を自己決定できるための支援が必要であるとされている<sup>11)</sup>。実際、入山・村山は勤労男性を対象に、栄養教育と食環境介入を組み合わせた6カ月間のプログラムによる体重コントロールの可能性を報告している<sup>13)</sup>。したがって、管理栄養士など専門の知識や技術を持った者が、対象者の現段階の変容ステージを正しく見極め、それぞれのステージに合わせたカウンセリングや教育、環境介入により、行動変容を促すことが必要であると考えられる。

肥満者に減量させるために、適切な食事量やカロリーの高い食品に関する知識を与えるのは一般的に行われることである。しかし実際の食品摂取は知識のみではなく、嗜好、食行動、食習慣などさまざまな要因に影響されるので、このような知識を与えるだけでは不十分ではないかと考え、肥満者は特にどのような点を意識して食品を摂取しているのかを明らかにするためSEMによる分析を行った。今回解析を行うにあたり、上にも述べたように主成分分析によって得られた野菜・果物因子、菓子因子、動物性主菜因子を代表する食品として、生野菜サラダ、スナック菓子、肉を対象食品とした。

生野菜サラダの摂取頻度に関しては両群ともに嗜好が最も大きく影響しており、嗜好が高いと摂取頻度が増加していたが、一方で手間暇などは摂取頻度を減少させていた。野菜サラダを作る手間が面倒であったり、調理する時間がないという意見があると思われるが、そのような場合は外食、コンビニ等での料理の選択の仕方を指導することが効果的と考えられる。

スナック菓子に関して、標準群では摂取頻度増加に最も大きく影響していたのは味であったのに対し、肥満群では健康面が最も大きく摂取頻度に影響しており、健康に対する意識が摂取頻度を減少させているものと考えられた。しかし肥満群のパス解析を詳細にみると、おそらく他の解析からは得られない、興味深い結果が得られた。嗜好の高い例が健康面を意識してスナック菓子摂取を控えることはありそうと思われるが、パス解析の結果、健康面は間接的に嗜好を介して負にも影響しており、健康面を意識している例では嗜好が低く、その結果摂取頻度が減少したと考えられる。すなわち嗜好の高い例が健康を意識して摂取を控えているわけではなかったと推測さ

れる。パス解析からは総合効果として肥満群は健康面の影響が最も大きかったが、これは健康を意識してスナック菓子を控える例と、嗜好が低いために摂取頻度が少なく、摂取する理由としては健康面を選択した例の2通りの影響によるものと考えられる。

肉の摂取頻度に関しては、標準群は嗜好が肉の摂取頻度増加に影響していたがそれ以上に健康面が最も大きく影響を及ぼしており、健康を意識して肉を控えていると考えられる。総合効果として健康面が最も大きく影響していた点は、肥満群におけるスナック菓子のパス解析の結果と同様だが、嗜好を介する間接効果はみられなかったため、健康面への意識と嗜好がどのように関連して肉の摂取頻度に影響しているのかを検討することはできなかった。肥満群は嗜好による摂取頻度増加の影響が最も大きく、健康面より嗜好が優先されている傾向にあると考えられる。肥満群と標準群の肉に対する嗜好を比較したところ、肥満群の嗜好がより高かった点からも、肥満群では嗜好が大きく優先されている状況にあると推察される。

食品の摂取頻度に影響を及ぼす因子に関してはいくつかが既報もあるが、そのほとんどは、例えば味、香りなどを5段階評価して、その結果を列挙するのにとどまっていた。一部には摂取頻度の決定因子を重回帰分析によって解析したような報告もあるが、従来の多変量解析では方法論上の限界があった。例えば味、嗜好、摂取頻度の関連を分析する場合、味が嗜好を介して間接的に摂取頻度に影響するような間接効果は当然起こりえるが、通常重回帰分析では、検討することができない。このような分析が可能になる統計手法として、SEMを用いた点が本研究における方法論上の特徴である。

もちろん本研究のような横断調査から因果関係を論じることではできないので、野菜の味を好まないタイプの人々が肥満になりやすいのかどうかまではわからないが、標準群において生野菜サラダの味と摂取頻度に関連がみられなかった一方で、肥満群においては味を好まないことが嗜好の低下に影響し、結果摂取頻度の減少に繋がるということが予測された点は、今後の栄養指導を考える上で示唆に富む結果であると考えられる。野菜の味が嫌いという理由で野菜の摂取が少ない場合、食事のエネルギー摂取量が過剰になりやすい。肥満者の栄養指導時には食事エネルギー摂取量が過剰であること以外に、野菜の摂取不足、野菜への嗜好が低い可能性があることを念頭に入れておくことも重要であろう。

またスナック菓子において、健康面は肥満群の摂取頻度に対して直接効果、嗜好を介する間接効果の両面から強く負の影響を及ぼしていたが、スナック菓子に対する嗜好が高い例では健康を意識して控えているわけではない可能性が示唆された。さらに肉に関して、いずれの群においても味は摂取頻度に対して正の影響を及ぼしていたが、これは摂取頻度に対する直接効果ではなく、嗜好



を介する間接効果であることを示すことができた。これらの点も肉類を過剰摂取している生活習慣病患者において参考になる点であろう。これらの結果より食品の摂取行動には嗜好が大きく影響していることが示唆され、栄養指導の際には単に量に制限をかけるというような嗜好についてあまり考慮していない指導を行うのではなく、食習慣、摂取時の食品の形態や調理方法、食事時間等を聞き取り、「これくらいであれば改善できる」と対象者が感じ、自主的に取り組むことが可能な内容の提案が重要であると考えられる。すなわち食事療法を対象者の生活の中心に置くのではなく、対象者の生活習慣、嗜好などQOLに観点を置いた指導を行うことが必要であると考えられる。

本調査の問題点としては、対象者が人間ドック受診者であり、人間ドックを受けない一般男性ではないということである。また、食品の摂取頻度を「食べない」「あまり食べない」「どちらでもない」「食べる」「よく食べる」という、相対的な5段階評価のアンケートにて調査したことと思われる。例えば同じように週に3日摂取している場合でも、以前は週に5日食べていたものを3日に減らした場合、「あまり食べない」と回答したり、週に1日食べていたものを3日食べるようになった場合、「食べる」と回答したりする可能性があるなど、結果が対象者自身の意識により左右されるかもしれない。食事記録との併用により摂取頻度の評価に対する信憑性が高まることは想定できるが、本調査の対象は病院を受診し、定期的に栄養指導を受けている患者ではなく1回限りの接点で調査に協力頂いた方々であり、詳細な食事記録を取ることが困難であった。しかしこのような問題点があるにせよ、SEMという新しい分析手法を導入することにより、アンケート調査からでも各要因間の相互関係を明らかにすることができたものと考えている。この方法を各種疾患患者や、各種食品に応用することにより、種々栄養指導に役立つ情報が得られるものと期待される。

以上、本研究の結論として肥満群は食事改善の意識はあるが実行に移せていない可能性が考えられた。さらに個別の食品摂取行動に対しては健康意識から摂取頻度の減少に影響していたが、健康面より嗜好が大きく摂取頻度に影響している可能性が示された。肥満解消のための行動を実施するためには栄養や運動に関する情報、知識を与えるだけでなく、管理栄養士など専門の知識や技術を持った者が対象者の現段階の正しい変容ステージを見極め、それぞれのステージに合わせた支援をすることが求められている。その際、効果的な栄養指導を行うためには、食習慣、特に嗜好を重視することの必要性が考えられた。

## 文 献

- 厚生労働省:平成22年国民健康・栄養調査結果報告, <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyou/h22-houkoku.html>
- Matsushita Y, Takahashi Y, Mizoue T, Inoue M, Noda M, Tsugane S; JPHC Study Group (2008) Overweight and obesity trends among Japanese adults: a 10-year follow-up of the JPHC Study. *Int J Obes (Lond)* **32**: 1861-7.
- 厚生労働省:平成21年国民健康・栄養調査報告, <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyou/h21-houkoku.html>
- Waki K, Noda M, Sasaki S, Matsumura Y, Takahashi Y, Isogawa A, Ohashi Y, Kadowaki T, Tsugane S; JPHC Study Group (2005) Alcohol consumption and other risk factors for self-reported diabetes among middle-aged Japanese: a population-based prospective study in the JPHC study cohort I. *Diabet Med* **22**: 323-31.
- Nakamura K, Okamura T, Hayakawa T, Hozawa A, Kadowaki T, Murakami Y, Kita Y, Okayama A, Ueshima H; NIPPON DATA80, 90 Research Group (2007) The proportion of individuals with obesity-induced hypertension among total hypertensives in a general Japanese population: NIPPON DATA80, 90. *Eur J Epidemiol* **22**: 691-8.
- Mozaffarian D, Hao T, Rimm EB, Willett WC, Hu FB (2011) Changes in diet and lifestyle and long-term weight gain in women and men. *N Engl J Med* **364**: 2392-404.
- Ello-Martin JA, Roe LS, Ledikwe JH, Beach AM, Rolls BJ (2007) Dietary energy density in the treatment of obesity: a year-long trial comparing 2 weight-loss diets. *Am J Clin Nutr* **85**: 1465-77.
- Ledikwe JH, Blanck HM, Kettel Khan L, Serdula MK, Seymour JD, Tohill BC, Rolls BJ (2006) Dietary energy density is associated with energy intake and weight status in US adults. *Am J Clin Nutr* **83**: 1362-8.
- Vergnaud AC, Norat T, Romaguera D, Mouw T, May AM, Travier N, Luan J, Wareham N, Slimani N, Rinaldi S, Couto E, Clavel-Chapelon F, Boutron-Ruault MC, Cottet V, Palli D, Agnoli C, Panico S, Tumino R, Vineis P, Agudo A, Rodriguez L, Sanchez MJ, Amiano P, Barricarte A, Huerta JM, Key TJ, Spencer EA, Bueno-de-Mesquita B, Büchner FL, Orfanos P, Naska A, Trichopoulou A, Rohrmann S, Hermann S, Boeing H, Buijsse B, Johansson I, Hellstrom V, Manjer J, Wirfält E, Jakobsen MU, Overvad K, Tjønneland A, Halkjaer J, Lund E, Braaten T, Engeset D, Odysseos A, Riboli E, Peeters PH (2010) Meat consumption and prospective weight change in participants of the EPIC-PANACEA study. *Am J Clin Nutr* **92**: 398-407.
- Prochaska JO, DiClemente CC, Norcross JC (1992) In search of how people change. Applications to addictive behaviors. *Am Psychol* **47**: 1102-14.
- 富永典子, 滝川奈都子, 坂根直樹 (2010) 働く世代の男性における減量意識: 前熟考期から熟考期, 準備期, 行動期/維持期に移行する要因. 肥満研究 **16**, 175-81.
- Anderson LM, Quinn TA, Glanz K, Ramirez G, Kah-

wati LC, Johnson DB, Buchanan LR, Archer WR, Chattopadhyay S, Kalra GP, Katz DL (2009) Task Force on Community Preventive Services. The Effectiveness of Worksite Nutrition and Physical Activity Interventions for Controlling Employee Overweight

and Obesity: A Systematic Review. *Am J Prev Med* **37**: 340-57.

- 13) 入山八江, 村山伸子 (2012) 職場における男性を対象とした栄養教育と食環境介入が体重コントロールに及ぼす効果. *栄養学雑誌* **70**, 83-98.

---

*J Jpn Soc Nutr Food Sci* **67**: 9-17 (2014)

### Original Paper

## Factors Contributing to Food Intake Behavior in Obese Men: a Structural Equation Model

Ayano Fujii,<sup>1</sup> Yuna Watanabe,<sup>1</sup> Junko Ohta,<sup>1</sup> Akiko Kuwabara,<sup>2</sup>  
Takashi Miyawaki,<sup>1,3</sup> and Kiyoshi Tanaka<sup>\*,1</sup>

(Received August 13, 2013 ; Accepted October 17, 2013)

**Summary:** The increasing incidence of obesity has become a serious social problem in recent years. In order to lose weight through an improvement of diet, individuals must exercise self-awareness of any problems in their eating habits and behavior, and act initiatively. For successful weight loss, those with specialized knowledge and skills, such as registered nutritionists, must provide correct guidance, evaluate any behavioral modification in their patients, and give them support that is appropriate for each stage. We conducted a cross-sectional study in which we examined the frequency of food intake and the factors contributing to food intake behavior in subjects who underwent detailed medical checkups employing a structural equation model (SEM). The results showed that obese individuals with a body mass index (BMI) of more than 25.0 kg/m<sup>2</sup> always intended to improve their dietary habits, but did not do so. Furthermore, their food intake behavior was more strongly affected by preference than by health consciousness. Our findings suggest that for effective nutrition counseling, the eating habits responsible for eating behavior, especially food preference, must be taken into account.

**Key words:** eating behavior, preference, obesity, structural equation model

\* Corresponding author (E-mail: ktanaka@kyoto-wu.ac.jp)

<sup>1</sup> Department of Food and Nutrition, Kyoto Women's University, 35 Imakumano-kitahiyoshicho, Higashiyama 605-8501, Japan

<sup>2</sup> Department of Health and Nutrition, Osaka Shoin Women's University, 4-2-26 Hishiya-nishi, Higashiosaka 577-8550, Japan

<sup>3</sup> Health Administration Center, NTT West Kyoto Hospital, 1 Nanden-cho, Minami-ku, Kyoto 601-8441, Japan