

主成分分析による大学生の塩分摂取状況について

千 田 眞喜子

健康長寿の最大の阻害要因として、生活習慣病があげられる。しかし、個人が日常生活の中での適度な運動、バランスの取れた食生活、禁煙を実践することによって予防することができる。本研究では、生活習慣病予防における減塩に着目し、若いときから減塩習慣を身に付けるために、大学生を対象として、塩分摂取状況の現状把握・分析をした。土橋作成の「塩分チェックシート」を参考に、塩分摂取状況をアンケート調査 ($n = 39$, 留め置き法) した。質問事項に対して、0～3点に対応してあてはまるものに○をつけ、合計点で4つのグループに分類し集計した。また、合計点や質問事項相互の関係を調べるため、主成分分析と相関係数マトリクス分析を行った。塩分多めの学生は、約4割であった。主成分分析の結果、第一主成分の正の方向は「塩分摂取が少ない」、第二主成分の正の方向は「手軽な食事」、負の方向は「保存食」と解釈された。相関係数マトリクス分析によると、合計点と高い正の相関関係がみられたのは、「ちくわ、かまぼこなどの練り製品を食べる頻度」($\rho = 0.687$)と「ハム、ソーセージを食べる頻度」($\rho = 0.574$)であった。練り製品、ハム、ソーセージなどの加工食品に塩分が多いことを知らない学生がいた。

キーワード：塩分摂取、食習慣、生活習慣病予防、主成分分析

Lifestyle-related disease is the worst obstructive factor for a long and healthy life. The disease can be prevented by moderate exercise, a well-balanced diet, and no smoking. Focused on the effect of salt reduction on the disease, for its contribution from a young age, the status of university students' salt intake was assessed and evaluated. Based on a widely used "Salinity Check Sheet" by Dobashi, a questionnaire survey of salt intake situation ($n = 39$, retention method) was administered. A respondent selected the most suitable answer from the choices assigned to 0 to 3 points. Then the points were tallied up and the respondents were categorized into four groups. Principal component analysis (PCA) and correlation coefficient matrix (CCM) analysis were applied to examine the relation between the total points and the questionnaire responses. About 40% of respondents showed high salt consumption. PCA results show a negative first principal component as "salt intake" and a positive second principal component as "easy meal." A negative component is inferred as "long life preserved food." Results of CCM analysis show a high positive correlation with the total points found for "Frequency of eating processed fish paste such as chikuwa and kamaboko" ($\rho = 0.687$) and for "Frequency of eating ham and sausage" ($\rho = 0.574$). Some students did not know that processed foods such as processed fish paste, ham, and sausage have high salt contents.

Key words : salt intake, dietary habits, lifestyle-related disease prevention,
principal component analysis

I. 序論

生活習慣病とは、「食習慣、運動習慣、休養、喫煙、飲酒等の生活習慣が、その発症・進行に関与する疾患群」である（公衆衛生審議会、1996）。生活習慣病は健康長寿の最大の阻害要因となる。これは個人が日常生活の中での適度な運動、バランスの取れた食生活、禁煙を実践することによって予防することができる。健康と生活習慣との関係については、代表的なものとして、表-1に示すようにプレスローの7つの健康習慣があげられる（Belloc and Breslow, 1972）。プレスローは、数ある健康習慣から以下の7つを選び、実施している健康習慣の数の多い者ほど疾患の罹患が少な

表-1 プレスローの7つの健康習慣

1) 適正な睡眠時間
2) 喫煙をしない
3) 適正体重を維持する
4) 過度の飲酒をしない
5) 定期的にかなり激しいスポーツをする
6) 朝食を毎日食べる
7) 間食をしない

Belloc N. B. and Breslow J. (1972) より

く、また寿命も長かったことを明らかにした。

また、厚生労働省健康局がん対策・健康増進課スマート・ライフ・プロジェクト事務局（2018）

表-2 生活習慣と疾患群

生活習慣	疾患群
食習慣	インスリン非依存糖尿病、肥満、高脂血症（家族性のものを除く）、高尿酸血症、循環器病（先天性のものを除く）、大腸がん（家族性のものを除く）、歯周病等
運動習慣	インスリン非依存糖尿病、肥満、高脂血症（家族性のものを除く）、高血圧症等
喫煙	肺扁平上皮がん、循環器病（先天性のものを除く）、慢性気管支炎、肺気腫、歯周病等
飲酒	アルコール性肝疾患等

厚生労働省健康局がん対策・健康増進課スマート・ライフ・プロジェクト事務局（2018）、公衆衛生審議会（1996）より著者が修正。

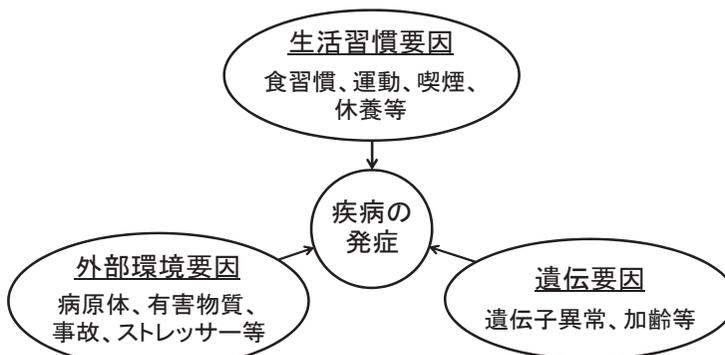


図-1 疾病の発症の主な3つの要因

公衆衛生審議会（1996）より著者が修正加筆。

及び公衆衛生審議会（1996）によると、4つの生活習慣（食習慣、運動習慣、禁煙、飲酒）と疾患群の関係をまとめている（表-2）。疾病の要因には、図-1に示すように、“遺伝子の異常や加齢を含めた「遺伝要因」、”“病原体、有害物質、事故、ストレス等”の「外部環境要因」、”“食習慣、運動習慣をはじめとする「生活習慣要因」”等さまざまな要因があり、それらが複雑に関連して疾病の発症及び予後に影響している。「遺伝要因」や「外部環境要因」に対しては個人で対応することが困難である一方、「生活習慣要因」は個人での対応が可能である（公衆衛生審議会、1996）。

さらに、日本人の食事摂取基準（2015年版）（厚生労働省健康局、2014）では、食塩相当量の目標量を低めに設定している。厚生労働省健康局（2015）によると、高血圧予防の観点から、ナトリウム（食塩相当量）は摂りすぎに注意が必要であるため、日本人の食事摂取基準（2015年版）では、目標量を従来の男性9.0g、女性7.5gから、男性8.0g、女性7.0gと低めの値に設定している（表-3）。残念ながら、現状では、目標量と、実際の食塩摂取量（男性11.1g、女性9.4g）には差がある。

そこで、本研究では、生活習慣病予防における「減塩」に着目し、若いときから減塩習慣を身に付けるために、大学生を対象として、塩分摂取状況の現状把握・分析をした。

表-3 食塩相当量の目標量と食塩摂取量

	食塩相当量の目標量 (日本人の食事摂取基準 (2015年版))	食塩摂取量 (平成25年国民健康・栄養調査の結果)
男性	8.0 g / 日未満 (18歳以上)	11.1 g (20歳以上)
女性	7.0 g / 日未満 (18歳以上)	9.4 g (20歳以上)

* 日本人の食事摂取基準（2015年版）は、平成27年度～平成31年度を使用期間としている。
生活習慣病予防その他の健康増進を目的として提供する食事の普及に係る実施の手引より著者作成

II. 研究方法

「塩分チェックシート」（土橋ら、2013；Yasutake *et al.*, 2016）を引用して、塩分摂取状況についてアンケート調査を留め置き法で行った（ $n=39$ ）。「塩分チェックシート」を表-4に示す。質問事項に対し、0～3点に対応したあてはまるものに○付け、表-5に示すように合計点で4つ

のグループに分類し、塩分摂取状況を判定した。

さらに、合計点や質問事項相互の関係を調べるため、主成分分析を行い、減塩対策を検討した。主成分分析はフリーの統計解析ソフトR（Ihaka and Gentleman, 1996）を用いて解析した。また、食品の塩分学習（塩分の多い食品のレクチャーや塩分計で市販のインスタントみそ汁4種類の塩分計測）の後に、聞き取り調査を行った。

表-4 「塩分チェックシート」を引用した塩分摂取状況についてアンケート

質問事項		点数			
		3点	2点	1点	0点
これらの食品を食べる頻度	みそ汁、スープなど	1日2杯以上	1日1杯くらい	2～3回/週	あまり食べない
	つけ物、梅干しなど	1日2回以上	1日1回くらい	2～3回/週	あまり食べない
	ちくわ、かまぼこなどの練り製品		よく食べる	2～3回/週	あまり食べない
	あじの開き、みりん干し、塩鮭など		よく食べる	2～3回/週	あまり食べない
	ハムやソーセージ		よく食べる	2～3回/週	あまり食べない
	うどん、ラーメンなどの麺類	ほぼ毎日	2～3回/週	1回/週以下	食べない
	せんべい、おかき、ポテトチップスなど		よく食べる	2～3回/週	あまり食べない
しょうゆやソースなどをかける頻度は？	よくかける(ほぼ毎食)	毎日1回はかける	時々かける	ほとんど飲まない	
うどん、ラーメンなどの汁を飲みますか？	全て飲む	半分くらい飲む	少し飲む	ほとんど飲まない	
昼食で外食やコンビニ弁当などを利用しますか？	ほぼ毎日	3回/週くらい	1回/週くらい	利用しない	
夕食で外食やお惣菜などを利用しますか？	ほぼ毎日	3回/週くらい	1回/週くらい	利用しない	
家庭の味付けは外食と比べていかがですか？	濃い	同じ		薄い	
食事の量は多いと思いますか？	人より多め		普通	人より少なめ	

土橋ら、2013；Yasutake *et al.*、2016 から引用

表-5 塩分摂取の合計点による判定(グループ分け)

判定 A	塩分をあまりとっていない (0～8点)
判定 B	平均的な塩分摂取 (9～13点)
判定 C	塩分多め (14～19点)
判定 D	塩分かなり多め (20点以上)

Ⅲ. 結果

Ⅲ-1 塩分チェックシート総得点の分布・判定結果ごとの割合

図-2に本研究における塩分チェックシート総得点の分布を示す。11点(平均的な塩分摂取)が最も多く、10点・12点が2番目に多い。15点・19点(塩分多め)が4番目に多い。

次に、塩分摂取の判定結果ごとの割合を図-3で示す。判定Aの「塩分をあまりとっていない」学生は7.7%で少ない。判定Bの「平均的な塩分摂取」の学生は53.8%で最も多い。判定CとDを合わせた「塩分摂取過多」の学生が約4割(38.4%)である。

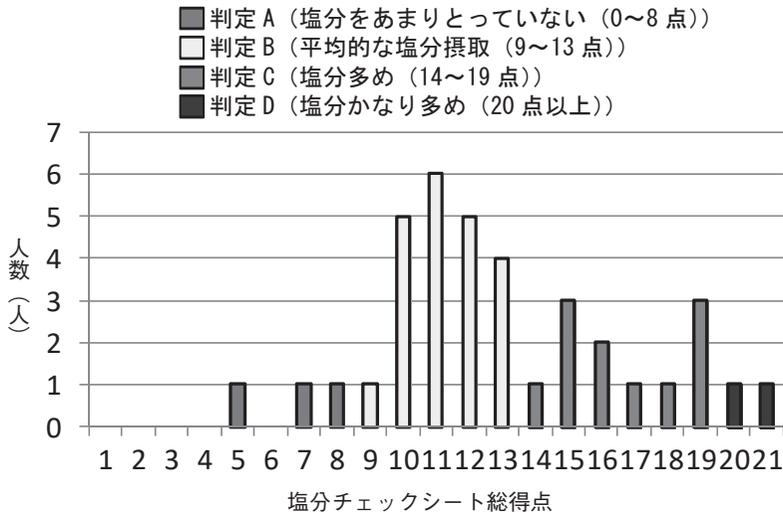


図-2 塩分チェックシート総得点の分布

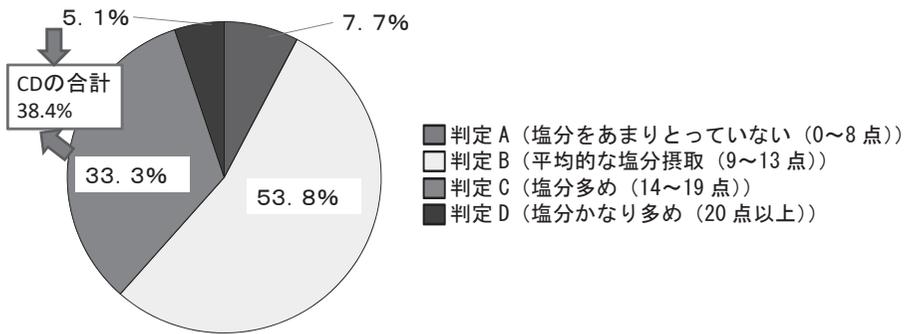


図-3 塩分摂取の判定結果ごとの割合

Ⅲ-2 主成分分析

Ⅲ-2-1 主成分分析結果の概要と累積寄与率

主成分分析とは、多くの量的変数が存在する場合に、それらの間の相関構造を考慮して、低い次

元の合成変数（主成分）に変換し、データが有している情報をより解釈しやすくするための方法である（丸山ら、2009；内田治、2013）。表-6 に主成分分析結果の第5主成分までの概要（標準偏

表-6 主成分分析結果の第5主成分までの概要と累積寄与率

	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分	第5主成分
標準偏差 (固有値の平方根：主成分がもつ情報量)	2.480	1.652	1.426	1.317	1.238
固有値（主成分の分散）	6.151	2.730	2.033	1.735	1.532
寄与率（全情報量のうち、該当する主成分が占める情報量の割合）	0.280	0.124	0.0924	0.079	0.070
累積寄与率	0.280	0.404	0.496	0.575	0.644

差、固有値、寄与率)と累積寄与率を示す。固有値(特性値または潜在根ともいう)とは主成分の分散である。標準偏差とは、固有値の平方根で、主成分が持つ情報量である。寄与率とは、全情報量のうち、該当する主成分が占める情報量の割合である。累積寄与率の結果から、第2主成分までで情報量が40.4%集約された。

図-4に第1主成分から第10主成分までの固有値を示す。図-4で示すように第1主成分の固有値が突出して大きく、第2主成分の固有値から小さくなり、それ以降の固有値の差が小さい。そこで、それぞれの固有値の値に大きな差がない主成分(第3~第10主成分)は検討から外した。

以降、本研究では、第1主成分と第2主成分で検討する。

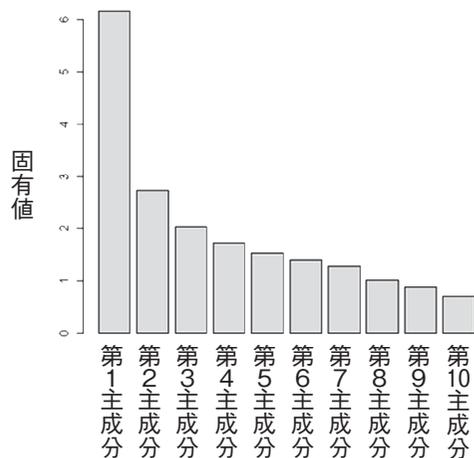


図-4 主成分の固有値

- 判定 A (塩分をあまりとっていない (0~8 点))
- 判定 B (平均的な塩分摂取 (9~13 点))
- ▣ 判定 C (塩分多め (14~19 点))
- 判定 D (塩分かなり多め (20 点以上))

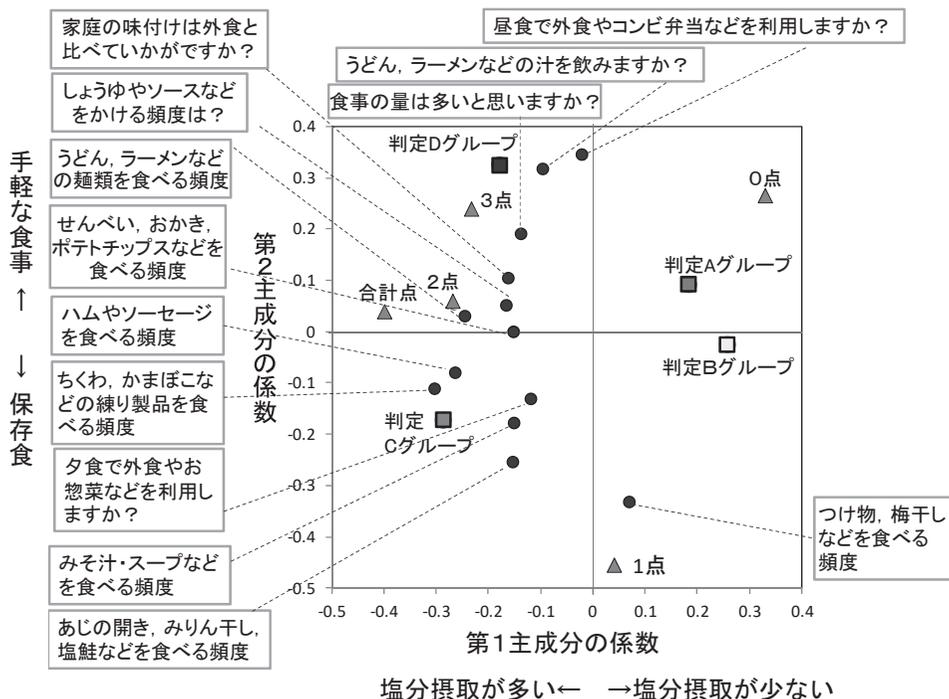


図-5 第1主成分と第2主成分の係数と、主成分軸の解釈

Ⅲ-2-2 主成分分析結果

図-5に、第1主成分と第2主成分の係数と、主成分軸の解釈を示す。図-5の主成分分析の結果から、第1主成分の負の方向は「塩分摂取が多い」、第2主成分の正の方向は「手軽な食事」、負の方向は「保存食」と解釈された。

Ⅲ-3 相関係数マトリクス分析と聞き取り調査

相関係数マトリクス分析の結果として、表-7に質問項目の各特点と塩分チェックシートの合計点のスピアマンの順位相関係数を示す。相関係数マトリクス分析の結果から、塩分チェックシートの合計点と高い正の相関関係がみられたのは、「ちくわ、かまぼこなどの練り製品を食べる頻度」($\rho = 0.687$)と「ハム、ソーセージを食べる頻度」($\rho = 0.574$)であった。つまり、「ちくわ、かまぼこなどの練り製品を食べる頻度」及び「ハム、ソーセージを食べる頻度」が多い学生は、塩

分チェックシートの合計点が高くなる傾向が確認できた。

そこで、学生に対して、市販のインスタントの味噌汁の塩分測定や、食品成分表や塩分計の説明書などの塩分の多い食品について説明した後に、「“ちくわ、かまぼこなどの練り製品”や“ハム、ソーセージなどの加工食品”に塩分が多く含まれていることを知っているかどうか」について聞き取り調査を行った。その結果、練り製品、加工食品に塩分が多いことを知らない学生がいた。

また、塩分チェックシートの合計点と「つけ物、梅干しなどを食べる頻度」において、かなり低い負の相関関係が見られた($\rho = -0.118$)。つけ物や梅干しは塩分が多い食品であるため、塩分摂取が高くなる食習慣と予想されるが、本研究の学生たちは、逆にそのような傾向を示さなかった。また、若い人なのでつけ物、梅干しをそもそも食べないということも考えられる。

表-7 質問項目の各特点と塩分チェックシートの合計点のスピアマンの順位相関係数 ρ

質問項目	質問項目の各特点と塩分チェックシートの合計点との順位相関係数
みそ汁・スープなどを食べる頻度	0.395
つけ物、梅干しなどを食べる頻度	-0.118
ちくわ、かまぼこなどの練り製品を食べる頻度	0.687
あじの開き、みりん干し、塩鮭などを食べる頻度	0.301
ハムやソーセージを食べる頻度	0.574
うどん、ラーメンなどの麺類を食べる頻度	0.505
せんべい、おかき、ポテトチップスなどを食べる頻度	0.318
しょうゆやソースなどをかける頻度は？	0.399
うどん、ラーメンなどの汁を飲みますか？	0.271
昼食で外食やコンビニ弁当などを利用しますか？	0.126
夕食で外食や総菜などを利用しますか？	0.268
家庭の味付けは外食と比べていかがですか？	0.464
食事の量は多いと思いますか？	0.424

IV. まとめ

- 1) 塩分多めの学生が約4割存在し、望ましくなくない食生活を送っていることが明らかになった。
- 2) 主成分分析の結果から、第1主成分の負の方向は「塩分摂取が多い」、第2主成分の正の方向は「手軽な食事」、負の方向は「保存食」と解釈された。
- 3) 相関係数マトリクス分析の結果から、合計点と高い正の相関関係がみられたのは、「ちくわ、かまぼこなどの練り製品を食べる頻度」($\rho = 0.687$)と「ハム、ソーセージを食べる頻度」($\rho = 0.574$)であった。
- 4) 聞き取り調査の結果、練り製品、ハム、ソーセージなどの加工食品に塩分が多いことを知らない学生がいた。

V. 今後の課題

塩分多めの食事に関する理解と、塩分少なめの食事にするための実践方法の検討を行いたい。

付記

本稿は、2018年5月に、2018（平成30）年度（一社）日本家政学会第70回大会（於日本女子大学）にて発表した原稿（千田、2018）の一部に加筆したものである。

引用文献：

- Belloc, N.B. and Breslow, L. (1972) Relationship of physical health status and health practices. *Preventive Medicine*, 1, 409-421. doi:10.1016/0091-7435(72)90014-X
- 土橋卓也、増田香織、鬼木秀幸、榊美奈子、荒川仁香、亀田千花子、福井浩子（2013）、高血圧患者における簡易

食事調査票「塩分チェックシート」の妥当性についての検討、*血圧*、20、1239-1243.

- Ihaka, R. and Gentleman, R. (1996) R: a language for data analysis and graphics. *Journal of Computational and Graphical Statistics* 5:299-314. Available via <http://www.R-project.org>.
- 厚生労働省健康局（2014）「日本人の食事摂取基準（2015年版）策定検討会」報告書、448pp. <https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10901000-Kenkoukyoku-Soumuka/0000114399.pdf>（参照日：2018.8.29）。
- 厚生労働省健康局（2015）生活習慣病予防その他の健康増進を目的として提供する食事の普及に係る実施の手引12pp. <https://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-10904750-Kenkoukyoku-Gantaisakukenkoukouzoushinka/0000096860.pdf>（参照日：2018.8.29）。
- 厚生労働省健康局がん対策・健康増進課スマート・ライフ・プロジェクト事務局（2018）生活習慣病を知ろう、<http://www.smartlife.go.jp/disease/>（参照日：2018.11.7）
- 公衆衛生審議会（1996）生活習慣に着目した疾病対策の基本的方向性について（意見具申）、<https://www.mhlw.go.jp/www1/houdou/0812/1217-4.html>（参照日：2018.8.29）
- 丸山欣哉、佐々木隆之、大橋智樹（2009）学生のための心理統計法要点、株式会社おうふう、95pp.
- 村上純、日野満司、山本直樹、石田明男（2017）統計ソフトRによる多次元データ処理入門 仮説検定・分散分析・主成分分析、日新出版、257pp.
- 千田真喜子（2018）大学生の塩分摂取状況の主成分分析による解析、日本家政学会第70回大会研究発表要旨集、pp.137.
- 内田治（2013）、主成分分析の基本と活用、日科技連出版社、174pp.
- Yasutake, K., Miyoshi, E., Kajiya, T., Umeki, Y., Misumi, Y., Horita, N., Murata, Y., Ohe, K., Enjoji, M., Tsuchihashi, T. (2016), Comparison of a salt check sheet with 24-h urinary salt excretion measurement in local residents. *Hypertens Research* ; 39: 879-885, doi: 10.1038/hr.2016.79.