
研究報文

若年女性の塩味味覚感度と推定食塩摂取量 及び生活習慣との関連

川上 歩花¹, 宮脇 尚志^{1*}

Relationships among salt taste sensitivity, estimated volume of salt intake,
food intake, and lifestyle habits in young Japanese women.

Ayuka Kawakami, Takashi Miyawaki

Summary

In recent years, there have been increasingly more young men and women with reduced taste sensitivity. Some reports have shown that consuming excess salt may reduce salt taste sensitivity and increase the risk of hypertension.

We studied the relationships among salt taste sensitivity, estimated volume of salt intake calculated by urine levels of potassium and creatinine, food intake, and lifestyle habits by administering questionnaires to young Japanese women, and evaluated whether a taste sensitivity screening test contributes to the early detection of reduced salt taste sensitivity.

Forty-five female students (20-24 years) in the food and nutrition department of a university were recruited. We conducted a taste sensitivity examination by the filter paper disc method, and measured height, weight, and blood pressure. Urine potassium levels were detected by a newly launched personal device for measuring urinary Na/K ratio. We also measured food intake and lifestyle habits using the validated self-administered Brief Diet History Questionnaire (BDHQ) and our original questionnaire.

The estimated average volume of salt intake per day was 7.6 (standard deviation[s.d.]=1.8)g. Four (4.9%) participants were estimated to have decreased salt sensitivity (decreased group; DG), and 41 were estimated to have normal salt sensitivity (normal group; NG). There was no correlation between the estimated volume of salt intake and level of salt taste sensitivity ($p=0.68$). Bean intake was significantly decreased in the DG compared with the NG ($p=0.037$). The percentage of late-evening meals and snack intake tended to increase in the DG compared with the NG ($p=0.067$).

In conclusion, it was suggested that those who had decreased salt taste sensitivity also had decreased sensitivity to other tastes and the intake of late-evening meals and snacks was related to decreased salt taste sensitivity.

(Received 29 October 2018, Accepted 29 November 2018)

I. 緒言

五感のひとつである味覚は人の食生活に大きく関わっている。味覚の減退はQOL低下をもたらす一因となる。2003年の調査によると耳鼻咽喉科を受

診する味覚障害患者数は年間24万人であり、1990年調査時の約1.8倍に増加している¹⁾。味覚障害の原因は多岐にわたるが、2013年の味覚障害患者1095名を対象とした報告によると、味覚障害の原因別頻度では、特発性が18.2%、心因性が17.6%、薬剤性が16.9%、亜鉛欠乏症が13.5%であった²⁾。加齢に伴い味覚障害は増加するという報告があるが³⁾、近年は高齢者だけでなく、若年者でも不規則

¹京都女子大学大学院家政学研究科食物栄養学専攻

*連絡先 京都市東山区今熊野北日吉町35

な食生活による栄養の偏りや、インスタント食品などに含まれる亜鉛の吸収を阻害する食品添加物⁴⁾の摂取などにより、味覚障害が増加していると言われている⁵⁻⁷⁾。また、若年者を対象にした味覚異常に関する疫学調査では、被験者の約25%に味覚異常がみられたと報告している⁶⁾。女子大学生を対象に味覚障害と食生活の関連性を調査した研究では、「朝食欠食」「豆類・魚類・海藻類の摂取頻度が少ないこと」が関連すること⁷⁾、「飲酒」「サプリメント摂取習慣」が関連すること⁸⁾を報告している。塩化ナトリウムの感受性が低下している者は塩味の強い食品の嗜好性が高かったという報告もある⁹⁾。

一方、食塩の過剰摂取により、将来高血圧に罹患する可能性がある。高血圧は脳卒中、心臓病、腎臓病及び大血管疾患の原因疾患となる¹⁰⁾。日本人の食事摂取基準(2015年版)では、1日の食塩摂取量の目標値を男性8g、女性7g未満としている¹¹⁾が、平成27年の厚生労働省「国民健康・栄養調査」によると、20～29歳女性の食塩摂取量は8.8gで目標量を上回っている¹²⁾。そのため、食塩の摂取状況を正しく把握することは、栄養指導において極めて重要である。食塩の摂取状況を把握するために秤量法や、24時間蓄尿検査が行われる。しかし、これらの方法はいずれも簡便さや精度に問題があり、実用性が乏しい。最近、尿をセンサーにかけるだけで、簡便に尿中Na排泄量やNa/K比を算出することができるナトカリ計(HEU-001(オムロンヘルスケア社))が開発され¹³⁾、高血圧の栄養指導に活用されることが期待されている。

そこで本研究では、若年女性に対して塩味を中心とした味覚感度を測定し、ナトカリ計を用いた推定食塩摂取量及び体重、血圧、生活習慣との関連を調査し、味覚感度が低下していた若年女性が認められた場合、その要因について検討を行うことを目的とした。

II. 対象・方法

1. 対象

関西地区K女子大学の管理栄養士課程の学生45名(20-24歳)を対象とし、2017年4月から6月に調査を行った。事前に、喫煙歴がないこと、妊娠していないこと、定期的な服薬や医療機関の受診がないなど、味覚に影響があると考えられる特別な要因がないことを確認した。

2. 調査方法

1) 身体測定

体重は午前空腹時、着衣の状態では体重組成計HBF-375(オムロンヘルスケア株式会社)により測定した。体重は衣服の重量を考慮し、測定結果より0.5kgマイナスした値を解析に用いた。身長は自己申告による健康診断(2017年4月)時の値を用いた。血圧は、午前空腹時、自動血圧計HEM-7251G(オムロンヘルスケア株式会社)により安静時座位にて2回測定し、その平均値を採用した。

2) 尿検査

尿検査は2回(うち1回は味覚検査と同日、もう1回は味覚検査の前後2～3日以内)行い、早朝第2または第3尿(1検体のみ早朝第1尿)を採取した。尿中Na濃度の測定は、ナトカリ計HEU-001F(オムロンヘルスケア株式会社)を使用した。また尿中Cr濃度を測定し、随時尿からの食塩摂取量推定式である田中の式により推定食塩摂取量を算出した。解析には2回の平均を使用した。

推定式は以下の通りである¹⁰⁾。

$$\begin{aligned} & \cdot 24 \text{ 時間尿 Cr 排泄量予測値 (mg/日)} \\ & = \text{体重 (kg)} \times 14.89 + \text{身長 (cm)} \times 16.14 \\ & \quad - \text{年齢} \times 2.043 - 2244.45 \\ & \cdot 24 \text{ 時間尿 Na 排泄量 (mEq/日)} \\ & = 21.98 \times (\text{随時尿 Na (mEq/L)} \div \text{随時尿 Cr (mg/dL)}) \\ & \quad \div 10 \times 24 \text{ 時間尿 Cr 排泄量予測値}^{0.392} \\ & \cdot \text{推定食塩摂取量 (g/日)} \\ & = 24 \text{ 時間尿 Na 排泄量 (mEq/日)} \times 0.0585 \end{aligned}$$

3) 味覚検査

味覚検査は、テーストディスク(株式会社三和化学研究所)を用いた濾紙ディスク法により行った。味質は甘味、塩味、酸味、苦味の4種類について行った。それぞれの味質として、甘味は蔗糖、塩味は食塩、酸味は酒石酸、苦味は塩酸キニーネを用いた。表1に各試液の濃度を示す。検査部位は、検査時間の短縮、被験者の負担を考慮し、舌の鼓索神経領域のみで行った¹⁴⁾。検査は午前9時から12時の間に

表1 味覚検査で用いた試液濃度 (%)

味質	濃度1	濃度2	濃度3	濃度4	濃度5
甘味 蔗糖	0.3	2.5	10	20	80
塩味 食塩	0.3	1.25	5	10	20
酸味 酒石酸	0.02	0.2	2	4	8
苦味 塩酸キニーネ	0.001	0.02	0.1	0.5	4

行い、被験者には当日0時から飲食は水のみとし、検査前の激しい運動は禁止とした。各検査試薬を滴下したろ紙を低濃度の1から順に鼓索神経支配領域である舌先の左右におき、約3秒以内に「甘い」「塩辛い」「酸っぱい」「苦い」「何かわからない味がする」「無味」を味質指示票の中から選択させた。不正解の場合は濃度2に移り、正解した濃度を認知閾値とした。対象者は、検査前及び検査毎に口腔内を水道水にてゆすいだ。測定順序は苦味を最後としたほかは順不同とした¹⁴⁾。味覚感度の判定は、富田らの報告を参考に¹⁵⁾、本研究では鼓索神経部位左右の認知閾値平均を用い、平均が濃度4以上であった者を味覚感度低下群とし、塩味を中心に味覚感度と推定食塩摂取量、血圧、BMI、生活習慣、栄養素、食物摂取状況との関連を検討した。

4) 質問紙

栄養素摂取量と食品群別摂取量の把握には、簡易型自記式食事歴法質問票 (BDHQ:brief-type self-administered diet history questionnaire) を使用した^{11,16)}。

生活習慣の把握には独自に作成した質問紙法を使用した。質問項目は既報を参考にし、味覚感度低下に関連があると考えられる生活習慣（朝食欠食の有無^{7,8,17)}、夜食習慣⁸⁾、間食頻度¹⁸⁾、外食・中食の頻度⁸⁾、ストレスの有無⁸⁾、居住形態¹⁷⁾、食事担当者¹⁹⁾、減塩意識¹⁹⁾、味覚に対する意識²⁰⁾、起床・就寝時間⁸⁾）を尋ねた。朝食欠食は「午前11時未満に何も食べない日が週1回以上ある者」、夜食習慣は「日常的に午後10時以降に食事をする者」、間食習慣は「1日2回以上間食する者」、外食・中食習慣は「1日1回以上利用する者」をそれぞれ、朝食欠食あり、夜食習慣あり、間食習慣あり、外食・中食利用習慣あ

りとした。ストレスに関しては「大いにある」「多少ある」と答えた者をストレスありとし、減塩意識では「大いに意識している」「意識している」と答えた者を減塩意識ありとした。

5) 統計処理

統計処理は統計ソフト IBM SPSS Statistics22 を使用した。塩味味覚認知閾値と推定食塩摂取量・Na/K比・BMI・血圧・食品群別摂取量の関連は Spearman の相関分析を用いた。味覚感度低下群と正常群の、推定食塩摂取量・食品群別摂取量・睡眠時間の比較はそれぞれ Mann-Whitney の U 検定を、生活習慣の比較はカイ 2 乗検定における Fisher の直接法を行った。p<0.05 を有意とし、p<0.1 を有意傾向とした。結果は平均±標準偏差で示した。

6) 倫理的配慮

本研究の調査に際して、文書により対象者からデータを匿名化して研究目的に使用する旨の承諾を得た。また、本研究は京都女子大学臨床研究倫理審査委員会において承諾された。（認定番号：29-2）

Ⅲ. 結果

対象者の属性の平均は、BMI $20.8 \pm 2.0 \text{ kg/m}^2$ 、収縮期血圧 $100.3 \pm 8.4 \text{ mmHg}$ 、拡張期血圧 $64.3 \pm 7.6 \text{ mmHg}$ であった。対象者に肥満や高血圧は認めなかった。

図1にナトカリ計より求めた1日当たりの推定食塩摂取量の分布を示す。推定食塩摂取量は1日当たり3.8から11.7gに分布しており、6.0g以上7.0g未満の者が45名中11名（24.4%）と最も多く、10.0g以上の者は4名（8.9%）であった。平均値は $7.6 \pm 1.8 \text{ g}$ であった。

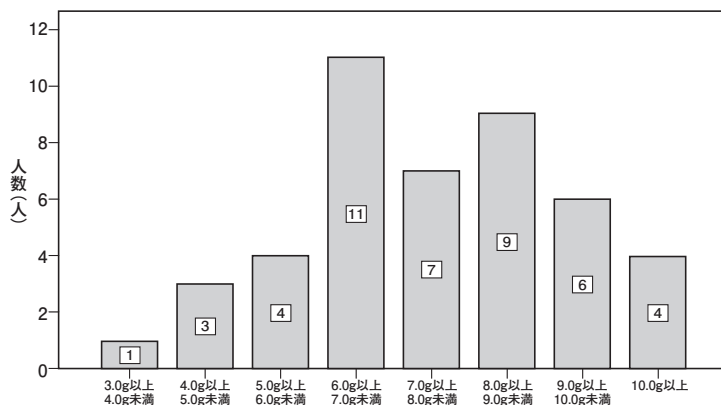


図1 ナトカリ計より求めた1日当たりの推定食塩摂取量の分布

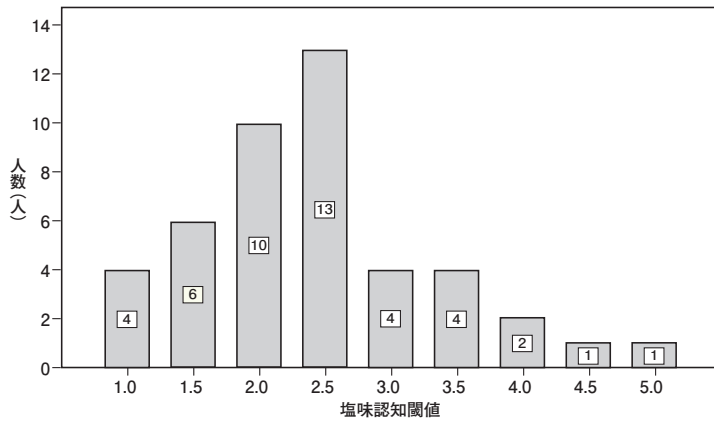


図2 塩味認知閾値の分布

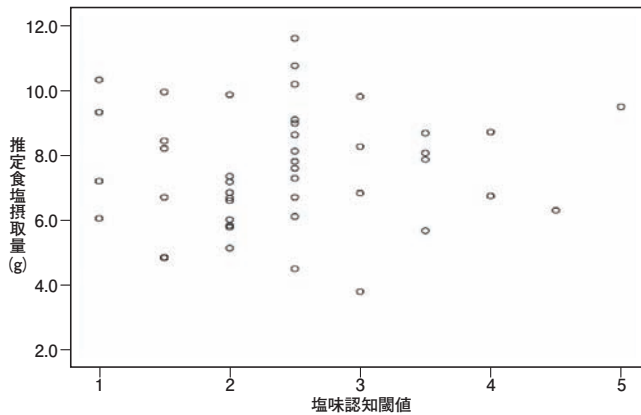


図3 塩味認知閾値と推定食塩摂取量の相関

図2に味覚検査における塩味認知閾値の分布を示す。認知閾値の中央値は濃度2.5であった。濃度4以上の塩味味覚感度低下群（以下低下群）は45名中4名（8.9%）であった。

図3に塩味認知閾値と推定食塩摂取量の相関を示す。推定食塩摂取量と塩味味覚感度に関連は見られなかった（ $r=0.064$, $p=0.68$ ）。

BDHQを用いた1日あたりの栄養素摂取量に関して、低下群と正常群に差は見られなかった。食品群別摂取量に関しては、低下群は正常群に比べて豆類の摂取量が有意に少なかった（ $p=0.037$ ）。その他の食品群に関しては二群間に有意な差は見られなかった。また、生活習慣に関しては、低下群は正常群に比べ、夜食習慣がある者の割合が高い傾向（ $p=0.067$ ）を示した。その他の生活習慣に関しては、二群間に有意な差は見られなかった。

IV. 考察

今回我々は、若年女性45名を対象に、ろ紙ディスク法による鼓索神経支配領域での味覚検査を行った。また、ナトカリ計を用いたスポット尿による尿検査により推定食塩摂取量を求め、塩味味覚感度と推定食塩摂取量との関連を検討した。本研究の結果、塩味味覚感度低下群は4名（8.9%）であり、尿中Na濃度より求めた推定食塩摂取量の平均値は7.6gだった。塩味味覚感度と推定食塩摂取量に関連はみられなかった。食物摂取頻度調査では、塩味味覚感度低下群は正常群に比べて豆類の摂取量が少なかった。生活習慣の比較では、夜食習慣がある者は塩味味覚感度の低下傾向がみられた。

本研究のように若年女性に味覚検査を行い、塩味のみ味覚感度と、正確に測定した推定食塩摂取量との関連を調査した報告は極めて少ない。他の類似

研究では女子大生を対象にろ紙ディスク法を用いた味覚検査を行い、味覚感度と推定食塩摂取量の関連を検討し、味覚感度低下群は、味覚感度妥当群に比べて食塩相当量の摂取量が多かったと結論付けている。しかし、味覚感度を4基本味で総合的に評価しており、本研究のように、塩味のみで結果ではない。また、推定食塩摂取量は質問紙法による食事調査で求められている⁸⁾。これに対して、本研究はナトカリ計を用いて、尿という生体指標によって測定し、推定食塩摂取量を出している。よって質問紙法と比較すると、より正確に推定食塩摂取量を求めていると考えられる。

一般的に、塩味をはじめとした味覚障害を生じる後天的要因として、亜鉛欠乏性味覚障害が多いとされている²²⁾。味覚受容器である味蕾には、亜鉛が多く含まれている。亜鉛はたんぱく質、DNAの合成に欠くことのできない金属であり、亜鉛欠乏になると味細胞の新生・交代が遅れてしまい、味覚異常がおこる²²⁾と言われている。亜鉛欠乏の背景として摂取栄養素量や摂取食品の種類、生活習慣などが考えられる。本研究では、質問紙法による食事摂取調査から、塩味味覚感度低下群と正常群の間で、亜鉛摂取量に差は見られなかったが、食品群別摂取量では、低下群は豆類の摂取量が少ない結果となった。豆類は亜鉛含有量が多いが、同時に亜鉛の吸収を妨げるフィチン酸も含まれている。しかし、一部の発酵食品においては発酵中にフィチン酸がほぼ完全に分解されること²³⁾、味噌等の発酵食品の成分が亜鉛吸収促進効果を持つ²⁴⁾という報告もある。一方で女子大学生を対象とした他の研究では、味覚感度低下群が、味覚妥当群に比べて豆類の摂取量が多かったという報告⁸⁾があり、我々の結果とは異なっている。味覚感度低下と栄養素摂取量との関連をさらに詳しく調査するためには、より食品群を細かく分けた調査が必要であると思われる。

生活習慣の比較では、塩味味覚感度低下群は正常群に比べて、夜食習慣がある者の割合が多い傾向が見られた。既報では、味覚感度低下群では夜食習慣がある者が多く、エネルギー産生栄養素バランスが良好な者が少ない傾向がみられたという報告がある⁸⁾。食事時間が遅くなることによる食生活の乱れにより、亜鉛をはじめとした味蕾再生に関わる栄養素が不足して味覚感度の低下が引き起こされたとも考えられる。また、夜遅い食事は睡眠時の体動が増加し、睡眠の質が低下している可能性があること²⁵⁾、睡眠の質が悪くなるにつれて塩味の感受性が

悪くなったこと²⁶⁾も報告されているが、機序については不明である。本研究では、就寝時刻と起床時刻の調査のみで対象者の睡眠の質について検討は行っていないが、睡眠の質も含め、今後は睡眠と味覚との関連についての検討も必要であると考えられる。

今回我々は、ナトカリ計を用いて求めた推定食塩摂取量と、塩味味覚感度との関連を明らかにしようと試みたが、明確な結果が得られなかった。その原因として、本研究にはいくつかの限界が考えられる。まず、今回使用したナトカリ計は簡便性が高いが、24時間蓄尿との尿中Na濃度の相関は、2回のスポット尿の場合、0.36程度¹³⁾でやや悪い。また、推定食塩摂取量の算出には別にクレアチニンの測定が必要である。しかし、極端な低食塩摂取でない限り、尿中Na排泄量は速やかに摂取Na量を反映することが報告されている。今後採尿時間を考慮し、複数回採尿することで、より正確に推定食塩摂取量を把握することが必要であると考えられる。次に、本研究の対象者は管理栄養士養成校に通う健康な若年女性に限定しており、対象者数も45人と十分とは言えないことが挙げられる。味覚感度は、年齢^{22, 28)}、性差¹⁷⁾、月経周期^{21, 27)}、体組成²⁸⁾、全身疾患²²⁾が関連しているとの報告があり、性周期の考慮や、対象者の属性を広げての検討を行うことが今後の課題である。さらに、本研究は食事摂取の調査を質問紙法により行ったため、亜鉛をはじめとした栄養素摂取量や食品摂取量を正確に知るには限界がある。詳細な食品の亜鉛摂取量を調査するためには、ゴールドスタンダードである秤量法や、血液検査などの生体指標を用いた検討も必要と思われる。

本研究では、健康な若年女性において塩味味覚感度と推定食塩摂取量との関連はみられなかった。しかし、塩味味覚感度の低下は食品群別摂取量や夜食習慣と関連がある可能性が示唆された。今後は対象を男性や中高年などにも広げ、検討する必要がある。

謝辞

本研究に際し、ご協力いただきました京都女子大学食物栄養学科学学生の皆様にも厚くお礼申し上げます。

利益相反

本論文において利益相反はない

参考文献

- 1) Ikeda M., Aiba T., Ikui A., et al: Taste disorders ; A survey on examination methods, and treatments

- used in Japan. *Acta Otolaryngol (Stockh)*, **125**, 1203-1210 (2005)
- 2) 坂口明子, 任智美, 岡秀樹, 他: 味覚障害1,059例の原因と治療に関する検討. *日本耳鼻咽喉科学会会報*, **116**, 77-82 (2013)
 - 3) 三輪高喜: 高齢者の味覚障害. *臨床栄養*, **127**, 43-48 (2015)
 - 4) Davies RO., Kare MR., Cagan RH.: Distribution of taste buds on fungiform and circumvallate papillae of bovine tongue. *Anat Rec*, **195**, 443-446 (1979)
 - 5) 杉田佳織: 味覚外来における味覚障害患者の臨床統計的検討. *新潟歯学会誌*, **32**, 19-25 (2002)
 - 6) 佐藤しづ子, 阪本真弥, 笹野高嗣: 若年者の味覚異常に関する疫学調査研究—第1報 実態およびライフスタイルとの関連について—. *日本口腔診断学会誌*, **19**, 62-68 (2006)
 - 7) 佐藤しづ子, 阪本真弥, 笹野高嗣: 若年者の味覚異常に関する疫学調査研究—第2報 食生活との関連について—. *日本口腔診断学会誌*, **1**, 69-76 (2006)
 - 8) 原田まつ子, 吉田正雄, 井上聡, 他: 若年女性の味覚感度低下と食生活習慣およびストレスとの関連性について. *民族衛生*, **82**, 99-109 (2016)
 - 9) 三橋富子, 戸田貞子, 畑江敬子: 高齢者の味覚感受性と食品嗜好. *日本調理科学会誌*, **41**, 241-247 (2008)
 - 10) 日本高血圧学会: 高血圧治療ガイドライン 2014
 - 11) 菱田昭, 佐々木敏 監修, 日本人の食事摂取基準(2015年版). 第一出版株式会社, 25 (2014)
 - 12) 厚生労働省: 平成 27 年国民健康・栄養調査 <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000142359.html> (2017/12/12 アクセス)
 - 13) Iwahori T., Ueshima H., Torii S., et al: Four to seven random casual urine specimens are sufficient to estimate 24-hr urinary sodium/potassium ratio in individuals with high blood pressure. *J. Hum. Hypertens*, **30**, 328-334 (2016)
 - 14) 阪上雅史 編著: 耳鼻咽喉科診療プラクティス 12 嗅覚・味覚障害の臨床最前線. 文光堂, 96-105 (2003)
 - 15) 富田 寛, 池田 捻, 奥田雪雄, 他: ろ紙 Disc 法による味覚定性定量検査(SKD-3)の臨床知見. *薬理と治療*, **8**, 2711-2735 (1980)
 - 16) BDHQ/DHQ とは | EBNJAPAN <http://www.ebnjapan.org/bdhqdhq/>, (2018/8/26 アクセス)
 - 17) Kojima C., Susaki H., Ishida S., et al : The relationship between accurate conditions of taste and diet for the School of Nutritional Sciences' students. *名古屋学芸大学健康・栄養研究所年報*, **4**, 19-26 (2010)
 - 18) 江角 由希子: 味覚感受性と食習慣及び食嗜好との関連性. *鳥根女子短期大学紀要*, **38**, 63-71 (2000)
 - 19) 田中順子, 田原モト子, 山本由喜子: 女子学生の塩味に対する味覚特性と食物摂取状況. *日本食生活学会誌*, **11**, 353-360 (2001)
 - 20) 的場幸子, 志村文隆, 新井松夫, 他: 若年者の味覚異常に関する調査研究. *鶴見大学紀要*, **41**, 63-69 (2004)
 - 21) 山根美智子, 花木啓, 佐々木くみ子, 他: 女性の味覚と月経周期・体組成との関連. *米子医学雑誌*, **58**, 141-146 (2007)
 - 22) 富田 寛: 味覚障害の全貌. 診断と治療社, 7-17 (2011)
 - 23) 橋本 彩子, 神戸 大朋: 味噌など大豆発酵食品による亜鉛栄養改善の可能性—亜鉛吸収に機能するトランスポーターの発現に及ぼす効果—. *日本醸造協会誌*, **106**, 811-817 (2011)
 - 24) 橋本 彩子, 神戸 大朋: 亜鉛吸収を向上させる食品因子の探索—亜鉛栄養研究の現状と今後の展望を含めて—. *日本醸造協会誌*, **107**, 836-841 (2012)
 - 25) 緒形ひとみ: 食事が睡眠に及ぼす影響—エネルギー代謝の観点から—. *臨床栄養*, **126**, 14-15 (2015)
 - 26) 石原真穂, 坂口守男: 睡眠と気分状態が味覚感受性に及ぼす影響に関する研究. *大阪教育大学紀要*, **63**, 17-35(2014)
 - 27) 小林三智子: 味覚感受性の評価と測定法~若年女性の味覚感受性を中心として~. *日本調理科学会誌*, **43**, 221-227 (2010)
 - 28) 水沼俊美, 金子真紀子, 久野一恵, 他: 女性の味覚感度は加齢で低下し, 肥満では酸味が低下する. *肥満研究*, **4**, 297-301 (1998)
 - 29) 水田栄之助: 味覚嗜好・感度が各生活習慣病に与える影響—甘味・塩味を中心に—. *臨床栄養*, **119**, 246-247 (2011)