

## 原 著

日耳鼻 125: 1375-1383, 2022

一般地域住民を対象とした味覚閾値の検討  
—2019年度岩木健康増進プロジェクトの結果から—

清水目奈美<sup>1)</sup> 工藤 玲子<sup>1)</sup>  
 小濱 佑介<sup>2)3)</sup> 川端 由子<sup>4)</sup>  
 川端 二功<sup>5)</sup> 實松 敬介<sup>4)6)</sup>  
 植村 望<sup>7)</sup> 高井 信吾<sup>4)</sup>  
 山添 淳一<sup>8)</sup> 宮崎 明子<sup>2)</sup>  
 田口 大夢<sup>2)</sup> 平尾 宜司<sup>2)</sup>  
 三浦 栞<sup>1)</sup> 後藤 真一<sup>1)</sup>  
 佐々木 亮<sup>1)</sup> 重村 憲徳<sup>4)6)</sup>  
 松原 篤<sup>1)</sup>

味覚は食欲や摂食内容と関連する重要な感覚である。これまで、味覚障害患者を対象とした味覚試験は多数報告されているが、健常者を対象としたものは少ない。われわれは、一般地域住民を対象とした大規模疫学調査である岩木健康増進プロジェクトの2019年度の参加者を対象に、全口腔法により甘味、塩味、酸味、苦味の閾値を調査し、データの得られた1,027名について解析を行った。

年齢層別に味覚閾値を比較したところ、高齢者ほど酸味と塩味の閾値が有意に上昇しており、男女間では女性の方が全味質で有意に閾値が低かった。また血清亜鉛値の低下は必ずしも味覚閾値上昇には結びつかなかったものの、血清亜鉛値の低下と味覚閾値上昇を来している者は高齢者で多く認められた。検査上で味覚閾値上昇を認めるにもかかわらず味覚障害の自覚がない者もあり、潜在的な味覚障害患者が存在することが示唆された。

キーワード：味覚閾値、全口腔法、加齢、味覚障害、亜鉛欠乏

<sup>1)</sup>弘前大学大学院医学研究科 耳鼻咽喉科学講座

<sup>2)</sup>ハウス食品グループ本社株式会社研究開発本部

<sup>3)</sup>弘前大学大学院医学研究科 食と健康科学講座

<sup>4)</sup>九州大学大学院歯学研究院口腔機能解析学分野

<sup>5)</sup>弘前大学農学生命科学部

<sup>6)</sup>九州大学五感応用デバイス研究開発センター

<sup>7)</sup>弘前大学大学院医学研究科 QOL推進医学講座

<sup>8)</sup>九州大学病院高齢者歯科・全身管理歯科

## はじめに

味覚は人間の五感の一つであり、従来知られている基本の五味（甘味、酸味、塩味、苦味、うま味）に加えてごく最近では脂肪味も基本味質の一つとして考えられている<sup>1)</sup>。味覚は食欲や摂食内容と関連する重要な感覚であるため、味覚の感受性が肥満や<sup>2)</sup>、心血管病変などの生活習慣病と関連することが示唆されている<sup>3)</sup>。超高齢社会となった現代において味覚の加齢性変化や生活習慣病との関連は興味の尽きない課題である。

本邦での味覚障害患者は年々増加しており、日本口腔・咽頭科学会で行われた味覚障害患者に関する施設アンケート調査では<sup>4)</sup>、2019年の味覚障害患者数は28万人にのぼると報告されている。このような味覚障害患者を対象とした味覚閾値に関する報告は数多く存在するが<sup>5)6)</sup>、健常者を対象とした味覚検査、とりわけ対象人数の多い大規模な疫学調査はほとんど行われていない。

弘前大学では、2005年から社会医学講座が中心となり、青森県弘前市岩木地区の住民を対象とした大規模な

疫学調査である岩木健康増進プロジェクト（以下、岩木プロジェクト）を行っている。この岩木プロジェクトでは、健診事業として成人の地域住民約1万名を対象に希望者を募り、毎年1,000名程度の参加者を対象に採血や健康状態に関するアンケートを含めた多項目にわたる健康調査を5月末～6月にかけて実施している。本調査は任意参加の一般地域住民を対象としているため、特定の疾患に偏ることなく正確な疫学データを得られることが期待できる。今回われわれは、2019年度の岩木プロジェクト健診の一環として味覚検査を行い、年齢層別の味覚閾値、男女差、さらに味覚と関連の深い血清亜鉛値と味覚閾値との関連、ならびに高血圧や糖尿病、喫煙との関連について検討した。

## 対象と方法

## 1. 対象

2019年度の岩木プロジェクト健診に参加した受診者1,073人のうち、味覚検査データ欠損のない1,027名（男

性429名、女性598名、平均年齢52.9歳)を解析対象とした。解析対象者の年齢層、性別を表1に記載した。80歳以上の対象者は少なかったため、70代以上に含めて解析を行った。

## 2. 調査方法

2019年5月25日～6月3日の計10日間にわたり健診事業を行った。

味覚検査としては、甘味、酸味、塩味、苦味の四味質を全口腔法で行った。甘味はショ糖、酸味はクエン酸、塩味は塩化ナトリウム、苦味は塩酸キニーネを用いて検液を作製した。検液の濃度と検液量は、山内ら<sup>7)</sup>、染川ら<sup>8)</sup>の報告を参考として、ハウス食品グループ本社株式会社、九州大学大学院歯学研究院、弘前大学農学生命科学部と共同で予備試験を行い検討した。予備試験は千葉市で65～79歳の男女30名、弘前市で54～77歳の男女28名、62～86歳の男女35名を対象に計3回行った。大規模健診での時間的制約の観点から、四味質をそれぞれ5段階濃度に設定した。濃度間隔は、多くの文献において2倍ずつ希釈した溶液を使用しているが、5段階濃度という制約があるため、それよりも少し広い2.83倍ずつ希釈した溶液とした(表2)。検液量は6.6mlに設定した。

味覚閾値の測定は、5段階の濃度の検液を薄い順に1から5までスコア化し、上昇法で調査を行った。被験者

には低濃度の検液から順に口に含んだ後で吐き出してもらい、① 甘い ② 酸っぱい ③ 塩辛い ④ 苦い ⑤ 何か分からない味 ⑥ 味がしない、の6つの選択肢から回答させた。正解した時点で、ミネラルウォーターで口をすすぎ次の味質に移った。被験者が最高濃度でも味を判定できない場合はスコア6とした。

また、味覚障害の自覚の有無についてアンケートで聴取した。「味が分かりにくいと感じることはありますか」という質問に対し、① ない ② どちらかといえばない ③ どちらかといえばある ④ ある の4つの選択肢から回答させ、③④と答えた者を味覚障害の自覚症状ありと判定した。

全健診受診者に対して採血検査、アンケートによる聞き取り調査を行い、同意を得た。本研究の解析には、採血検査における血清亜鉛値とHbA1cのデータおよび聞き取り調査における既往歴を用いた。

## 3. 解析

### 1) 味覚閾値

四味質のスコアの合計を4で割った値を平均スコアとし、年齢層別、男女別に比較した。また味質別のスコアも同様に年齢層別、男女別に比較した。

全対象者の平均スコアの平均値+2SD以上を検査上の味覚閾値上昇と定義した。

年齢層別の味覚平均スコアおよび味質別スコアについてはKruskal-Wallis検定とSteel-Dwass法による多重比較を行い検討した。

味質別スコアの男女差についてはMann-WhitneyのU検定で比較検討した。

### 2) 高血圧・糖尿病との関連

個人問診票で、高血圧の治療中であると回答した者を高血圧群、そうでない者を健常群として平均スコア、味質別スコアを比較した。糖尿病に関しては、採血でHbA1cが6.5%以上の者と6.5%未満の者を同様に比較した。統計学的解析にはMann-WhitneyのU検定を用いた。

表1 年齢層別・性別の解析対象者数(人)

	男性	女性	対象者数
20代	14	42	56
30代	88	101	189
40代	98	104	202
50代	65	101	166
60代	100	164	264
70代～	64	86	150
総数	429	598	1,027

表2 四味質の検液の濃度とスコア

スコア 濃度 (%)	1	2	3	4	5	6
甘味 (ショ糖)	0.078	0.22	0.63	1.8	5.0	Scale out
酸味 (クエン酸)	0.0013	0.0038	0.011	0.03	0.086	Scale out
塩味 (NaCl)	0.02	0.055	0.16	0.44	1.3	Scale out
苦味 (塩酸キニーネ)	0.0005	0.0014	0.004	0.011	0.032	Scale out

3) 喫煙との関連

個人問診票で、現在喫煙中であると回答した者を喫煙者、喫煙していないと回答した者を非喫煙者として平均スコア、味質別スコアを比較した。統計学的解析には Mann-Whitney の U 検定を用いた。

4) 血清亜鉛値との関連

血清亜鉛値 80 $\mu$ g/dL 未満を亜鉛低下と定義し、年齢層別に平均スコアと味質別スコアを比較した。統計学的解析には Mann-Whitney の U 検定を用いた。

本研究は、弘前大学大学院医学研究科倫理委員会の承

認を得て行った (承認番号2019-009)。

結 果

1. 年齢層別の味覚閾値

年齢層別の四味質の平均スコア ( $\pm$ SD) は、20代が2.59 ( $\pm$ 0.69), 30代が2.66 ( $\pm$ 0.64), 40代が2.74 ( $\pm$ 0.65), 50代が2.78 ( $\pm$ 0.63), 60代が2.91 ( $\pm$ 0.70), 70代以上で2.96 ( $\pm$ 0.77) と高齢者ほど上昇していた。統計学的には20代と60代以上, 30代と60代以上の間で味覚閾値の有意な上昇を認めた (図1)。

2. 味質別の比較

四味質の各々のスコアの割合を年齢層別に算出しグラフとして表示した (図2)。甘味の味覚閾値は全年代でほぼ一定であり (図2 a), 苦味においても甘味と同様全年代で大きな差を認めなかった (図2 d)。一方、酸味は高齢者ほどスコア4以上の割合が増加しており、30代~60代, 30代~70代以上, 40代~70代以上の間で有意差を認めた (図2 b)。同様に、塩味も高齢者ほど閾値が上昇しており、60代・70代以上と、そのほかの年代との間で有意差を認めた (図2 c)。

今回のスコアは認知閾値を示したものであるが、検知閾値との比較も行ったところ、全味質で高齢者ほど認知

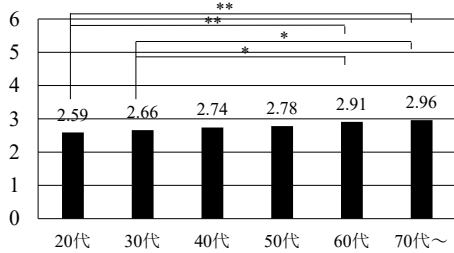


図1 年齢層別平均スコア  
高齢者では若年者に比し有意な閾値上昇が認められる。  
\*\* : p<0.01 \* : p<0.05

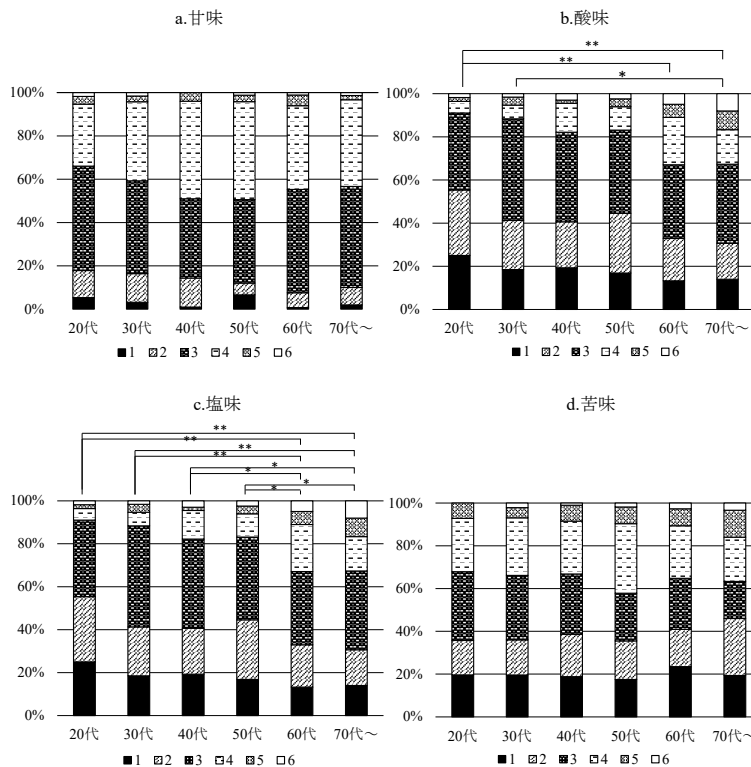


図2 年齢層別, 味質別の平均スコア  
酸味と塩味において高齢者で閾値上昇が認められるが、甘味と苦味では認められない。  
\*\* : p<0.01 \* : p<0.05

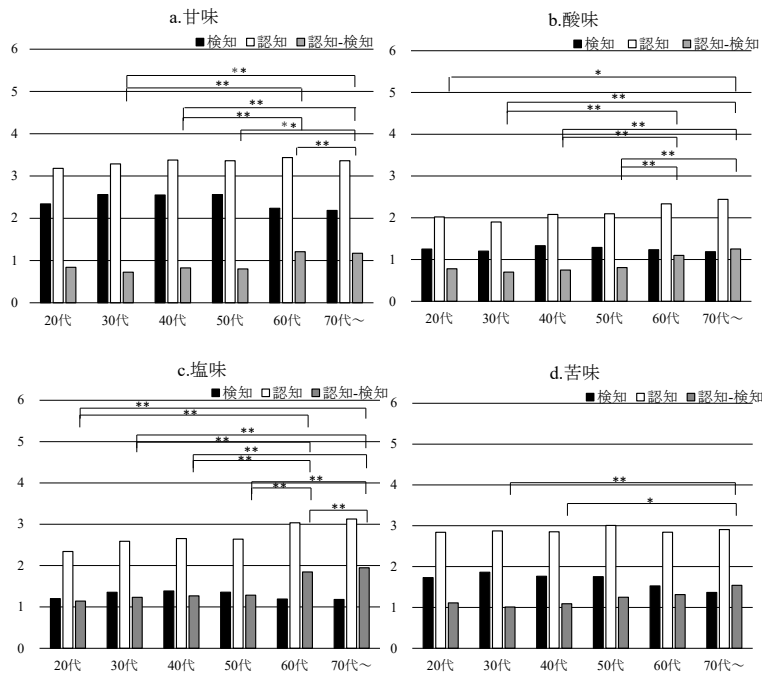


図3 年齢層別，味質別の検知，認知閾値と両者の差  
全味質で高齢者ほど検知閾値と認知閾値の差が大きくなる傾向がある。  
\*\* : p<0.01      \* : p<0.05

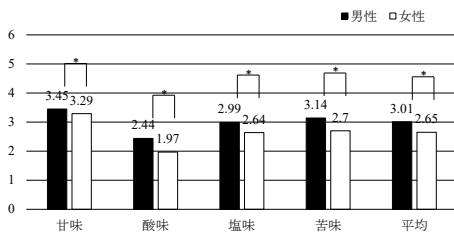


図4 男女別の平均スコア  
女性の味覚閾値が男性よりも有意に低い。  
\* : p<0.05

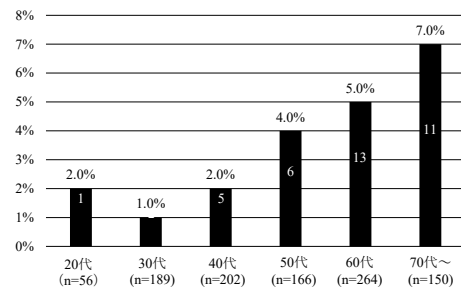


図5 検査上味覚閾値上昇を呈した者の割合  
(白抜き文字：人数)  
50代以上で頻度が増加している。

閾値と検知閾値との間の乖離が大きくなる傾向にあった。認知閾値と検知閾値の差について統計学的に解析すると、甘味、酸味、塩味において若年者と高齢者の間で有意差を認め、苦味は30代～70代以上、40代～70代以上で有意差を認めた(図3)。

3. 男女差

男女別に四味質の平均スコアを算出し、その平均値を比較したところ、全ての味質において女性の味覚閾値が男性よりも有意に低かった(図4)。

4. 味覚閾値上昇者の特徴

四味質の平均スコアの平均値は2.80であり、+2SDスコアの4.18を越えた味覚閾値上昇者の総数は38名であった。高齢者ほどその割合が増加する傾向にあった

(図5)。

また、味覚閾値上昇の有無と味質別の平均スコアを表3に、生活歴・既往歴などの特徴を表4に表示した。

5. 高血圧・血糖値との関連

味覚閾値上昇群では、一見すると高血圧の既往ならびにHbA1c6.5%以上の頻度が高いように見受けられる(表4)。

しかし、高血圧が多い60歳以上を対象として高血圧の既往の有無で2群に分け味覚閾値の平均値を比較すると(健常群218名/高血圧群196名)、甘味3.39/3.43、酸味2.31/2.44、塩味3.06/3.08、苦味2.74/3.0であり、全味質において統計学的な有意差を認めなかった。またHbA1c 6.5%以上の群と6.5%未満の群で同様に味覚閾

表3 味覚閾値上昇の有無と対象者の全味質・味質別の平均スコア

	味覚閾値上昇		味覚閾値上昇なし	
	男性 (n=27)	女性 (n=11)	男性 (n=402)	女性 (n=587)
平均スコア	4.58	4.27	2.9	2.62
甘味	4.3	4.18	3.4	3.27
酸味	4.33	4.55	2.31	1.92
塩味	4.70	3.82	2.88	2.62
苦味	5.00	4.55	3.02	2.66

表4 味覚閾値上昇の有無と対象者の特徴

	味覚閾値上昇		味覚閾値上昇なし	
	男性 (n=27)	女性 (n=11)	男性 (n=402)	女性 (n=587)
年齢(歳)	62.3	60.3	51.9	53.1
飲酒率(%)	70.4	18.2	67.9	33.7
喫煙率(%)	11.1	0	30.3	9.4
HbA1c $\geq$ 6.5%(%)	7.4	9.1	6.5	3.7
高血圧(%)	48.1	45.5	29.4	22.1
自覚症状(%)	7.4	0	1.7	3.1

値の平均値を比較したが(健常群363名/HbA1c6.5以上の群51名),甘味3.4/3.45,酸味2.35/2.55,塩味3.06/3.14,苦味2.91/2.57と,こちらも有意差を認めなかった。

6. 喫煙との関連

喫煙者の割合は味覚閾値正常群の方が多いが,味質別に味覚閾値の平均値を比較すると(非喫煙者群847名/喫煙者群180名),甘味3.35/3.37,酸味2.16/2.19,塩味2.81/2.69,苦味2.84/3.09という結果になり,苦味で有意に喫煙者の味覚閾値が高かった。

7. 血清亜鉛値との関連

亜鉛低下群の割合は,全年齢層において3~4割程度の亜鉛低下者が存在していた(図6)。また,亜鉛低下群と健常群の味質別の平均スコアを比較したところ,全ての味質において有意差を認めなかった(図7)。その中で亜鉛低下かつ味覚閾値上昇のある対象者の総数は14名と少なかったが,高齢者でその頻度が高かった(図8)。また,この14名の中で味覚障害の自覚症状がある者はいなかった。

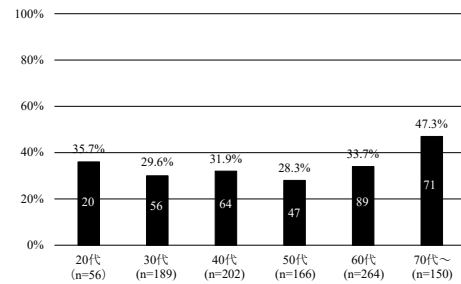


図6 年齢層別の亜鉛低下者の割合 (白抜き文字:人数)

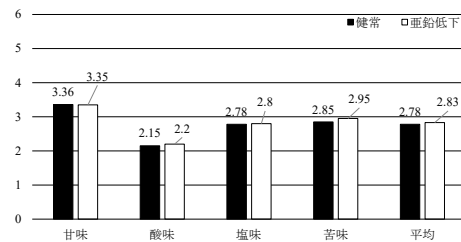


図7 健常群と亜鉛低下群の平均スコア  
どの味質においても有意差を認めない。

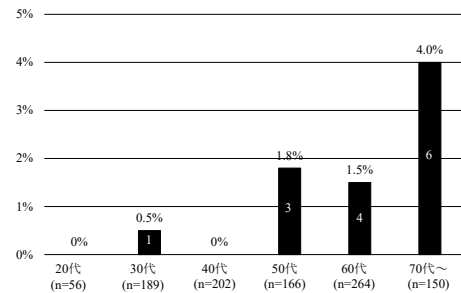


図8 味覚閾値上昇かつ亜鉛低下を呈した者の割合 (白抜き文字:人数)

考 察

今回は全口腔法を用いて味覚検査を行った。耳鼻咽喉科外来では電気味覚検査と濾紙ディスク法が行われることが多いが,両者とも検査に時間がかかるのが難点である。工田ら<sup>9)</sup>は,滴下法による全口腔法と電気味覚検査,濾紙ディスク法それぞれの検査結果について検討し,いずれも有意な相関が得られたと報告している。また,西田ら<sup>10)</sup>は,テーストディスク®溶液を用いた全口腔法を施行し,濾紙ディスク法の結果との間に有意な相関を認めたとしており,全口腔法は簡便で咳嗽・催吐反射を来すこともほとんどないことから味覚検査の中心となり得る方法であると結論付けている。今回のような大規模健診は,対象人数が多く,短時間で簡便に行うことができる検査法が求められる。そのため,一般的に行われている既存の味覚検査と有意な相関があり,なおかつ

簡便な全口腔法は適切であったと考えられる。

加齢とともに感覚器の機能が低下することはよく経験することであるが、これは味覚においても同様である。かなり古い報告であるが、大澤<sup>11)</sup>は、11～60歳までの男女300人を対象として全口腔法による四味質の味覚検査を行ったところ、酸味、塩味、苦味で加齢に伴う味覚閾値の上昇を認めたと報告している。また大和田ら<sup>12)</sup>は、20代～70代の男女291人に対して全口腔法による4味質の味覚検査を行い、全ての味質で50代から味覚閾値の上昇が著しく、60代でピークを迎えると報告している。今回の検討は一般地域住民を対象としたものであるが、これらの健康人を対象とした味覚検査の報告と同様に、高齢者ほど味覚閾値が上昇する傾向が確認された。その理由については、一つは舌乳頭に加齢性変化が挙げられている。石井<sup>13)</sup>は、ヒトの舌の茸状乳頭を生体顕微鏡的に観察したところ、10代以下と50代以上を比較すると茸状乳頭の数に35%減少し、また形態的にも、加齢に伴い肥厚、扁平化しながら萎縮していくと報告している。味蕾に関しては、加齢とともにその数が減少する<sup>14)</sup>という報告もあれば、年齢や性別によって味蕾数に有意な差はない<sup>15)</sup>という報告もあるので、加齢による受容体の形態変化の方が味覚障害との関連が強いと考えられる。ほかには味覚伝導路の障害が考えられ、中里ら<sup>16)</sup>は11～94歳の健康な男女を対象に鼓索神経領域、舌咽神経領域、大錐体神経領域において電気味覚検査を行い、鼓索神経領域と舌咽神経領域では60代から、大錐体神経領域では70代から有意に閾値が上昇すると報告している。そのほかの理由として、唾液分泌能の低下、義歯使用などの口腔環境の変化、全身疾患とそれに対する服用薬剤などの影響が考えられている<sup>17)</sup>。

味質別の味覚閾値に着目すると、われわれの検討では酸味と塩味の味覚閾値は若年者に比べて高齢者で有意に上昇していた。山内ら<sup>7)</sup>は、加齢に伴い塩味、酸味、苦味の味覚閾値は有意に上昇するが、甘味の感受性は保たれると報告しており、類似する結果が得られた。味覚の受容体は、G蛋白共役型受容体とイオンチャネル型受容体に大別され<sup>18)</sup>、今回の調査で加齢性的変化が明らかとなった酸味と塩味はイオンチャネル型受容体により知覚される感覚である。実際の調査でも、酸味と塩味を誤認する被験者が多く、特に塩味では最高濃度にしても「酸っぱい」と回答する被験者が31名存在したため、この両者は実臨床の観点からも相似した感覚であることが推測される。今回の結果は、受容体の構造と老化の関連を考える上で興味深いものと思われる。

また、全味質において、検知閾値は年代間で大きな差がないが、高齢者ほど検知閾値と認知閾値の乖離が大き

い傾向にあった。Iannilliら<sup>19)</sup>は、健康者を対象に脳波を測定しながら味覚検査を施行し、味覚刺激に対する応答が高齢者ほど大きく減少すると報告している。今回の結果は、味を検知する能力は年齢を重ねても保たれるが、その味が何であるかを認知する能力が徐々に低下していくことを示唆するものであり、年代別の味覚閾値の差には加齢による中枢変化が関与している可能性があると考えられる。

男女間で比較すると、全味質において女性の味覚閾値が有意に低かった。その理由として、富田<sup>20)</sup>は、女性は主婦として料理に携わることが多く、味見など味の弁別の機会が多いためであると述べている。また、20歳以上の男女間で茸状乳頭の形態を比較した場合、男性の方が肥厚、角化している茸状乳頭が多い<sup>13)</sup>との報告もある。今回は全対象者の平均スコアの平均+2SD以上を味覚閾値上昇と判断したが、味覚閾値上昇者の総数は1,027名中38名であった。年齢層は男女ともに平均60歳前後であり、総数も被検者に対する比率も男性の方が多かった。味覚障害患者について、坂口ら<sup>21)</sup>、阪上ら<sup>22)</sup>は50～60代の女性が多いと報告しており、年代は今回の結果とおおむね一致していたが、性差に関しては今後のさらなる検討が必要である。

生活習慣病と味覚閾値の関連については、過去にもさまざまな報告がある。塩分を多く摂取すると血圧が上昇するということは一般によく知られているが、丸山ら<sup>23)</sup>は健康者と高血圧症患者を対象に食塩味覚閾値を調査し、50～54歳の高血圧症患者において有意に閾値が高かったと報告している。また、田村<sup>24)</sup>は、健康者と糖尿病患者に電気味覚検査を施行したところ、膝蓋腱反射が消失していた糖尿病患者において有意に味覚異常を認め、さらに舌乳頭と舌血管の形態を比較し、糖尿病患者では舌乳頭の扁平化と血管の減少、細小血管障害を認めたと報告している。しかし今回の検討では、対象が健康な一般地域住民であり重症の高血圧や糖尿病患者が少ないことから、生活習慣病と味覚閾値の関連を明らかにすることはできなかった。この点は今後の課題と考えている。

また、喫煙と味覚の関連について、過去に蓑原ら<sup>25)</sup>は、喫煙量の増加に伴い味覚識別能が鈍くなり、その影響は苦味、酸味、塩味、甘味の順に強くなると報告している。また、山内ら<sup>7)</sup>は、喫煙の全口腔法味覚閾値に対する影響は少ないが、苦味に一番出やすいと報告している。今回の検討においても、非喫煙者に比べて喫煙者の苦味の味覚閾値が有意に高く、過去の報告と一致する結果が得られた。

味覚障害の主な病態としては亜鉛欠乏による受容器障害が挙げられるが、血清亜鉛値が正常でそのほかの原因

が特定されない特発性味覚障害も少なくない<sup>26)</sup>。今回、健常群と亜鉛低下群で味覚閾値を比較検討したが、有意差を認めなかった。一方、亜鉛低下かつ検査上の味覚閾値上昇がある被験者は1,027名中14名と少ないが、その中でも高齢者の割合が多い傾向にあった。高齢者では、若年者に比べ亜鉛が欠乏している期間が長いため、味覚閾値上昇とのかかわりがより強いと考えられる。しかし、意外なことに、この14名の中には味覚障害を自覚している者が存在しなかった。このことから、味覚閾値は正常だが血清亜鉛値が低下している者が少なくないこと、また高齢者では自覚のない潜在的な亜鉛欠乏性味覚障害が存在することが示唆された。

現在、亜鉛欠乏性味覚障害の診断や治療効果判定には、味覚検査のほかに血清亜鉛値の測定を行うことが一般的である。しかし、前述したように必ずしも血清亜鉛値が味覚障害と強く関連しているわけでない。また、血清亜鉛値が正常な特発性味覚障害でも、亜鉛補充療法が効果的な場合が多く<sup>21)</sup>、潜在的な亜鉛欠乏が存在すると考えられている。亜鉛はアルカリホスファターゼ (ALP) の補酵素であるため、血清 ALP の低値は亜鉛欠乏の指標とされている<sup>27)</sup>。また、亜鉛と銅は体内で競合関係にあり、亜鉛／銅比が0.7以下の場合、潜在的な亜鉛欠乏の可能性があると言われている<sup>28)</sup>。しかし、坂田ら<sup>29)</sup>は、味覚障害患者と健常者の亜鉛／銅比に有意差を認めなかったと報告しており、一概に有用と言い切れない部分もある。Takaokaら<sup>30)</sup>は、アンギオテンシン変換酵素 (Angiotensin converting enzyme: ACE) が活性中心に亜鉛を必要とすることから、血清 ACE 活性比の測定が亜鉛欠乏性味覚障害者の診断・治療に有用であることを、亜鉛欠乏性味覚障害患者と特発性味覚障害患者を対象に亜鉛補充療法を行った検討から結論付けている。しかし、現在のところ ACE 活性比測定を市中病院で行うのは一般的ではないのも現状である。亜鉛欠乏性味覚障害の診療にあたっては、血清亜鉛値のみに頼るのではなく、潜在的な味覚障害者の存在を念頭において積極的に味覚検査を施行し、年齢や生活歴なども含めて総合的に判断することが重要であると考えられた。

## ま と め

1. 一般地域住民1,027名を対象に、全口腔法での味覚検査を行い、年齢層別・男女別の味覚閾値の差、高血圧・血糖値との関連、血清亜鉛値との関連について比較検討した。

2. 高齢者ほど味覚閾値が上昇する傾向にあった。味質別にはイオンチャネル受容体により知覚される酸味と塩味において、若年者に比し高齢者で有意に閾値上昇が

認められた。

3. 血清亜鉛値と味覚閾値は必ずしも関連しているわけではないが、亜鉛低下かつ味覚閾値上昇のある被験者は高齢者の割合が高かった。

4. 検査上で味覚閾値上昇を示すが、自覚のない潜在的な亜鉛欠乏性味覚障害が少なくはないことが示唆された。

## 文 献

- 1) Yasumatsu K, Iwata S, Inoue M, et al: Fatty acid taste quality information via GPR120 in the anterior tongue of mice. *Acta Physiol (Oxf)* 2019; 226: e13215.
- 2) Pepino MY, Finkbeiner S, Beauchamp GK, et al: Obese women have lower monosodium glutamate taste sensitivity and prefer higher concentrations than do normal-weight women. *Obesity* 2010; 18: 959-965.
- 3) 水田栄之助: 味覚感受性と生活習慣病リスク. *YAKUGAKU ZASSHI* 2015; 135: 789-792.
- 4) Nin T, Tanaka M, Nishida K, et al: A clinical survey on patients with taste disorders in Japan: A comparative study. *Auris Nasus Larynx* 2022; 49: 797-804.
- 5) 西井智子, 任 智美, 梅本匡則, 他: 質のおよび量的味覚異常の比較検討. *口咽科* 2018; 31: 131-135.
- 6) 山崎裕子, 神部芳則, 井上千恵子, 他: 味覚減退患者における自覚と味覚閾値との関連性についての検討. *日口内誌* 2017; 23: 63-68.
- 7) 山内由紀, 遠藤壮平, 吉村 功: 全口腔法味覚検査 (第2報)—加齢変化と性差・喫煙による影響—. *日耳鼻* 1995; 98: 1125-1134, 1253.
- 8) 染川正多, 鳴海史子, 松川高明, 他: 4基本味のスクリーニング検査法を応用した味覚機能評価の有用性. *明海歯学 (J Meikai Dent Med)* 2019; 48: 27-34.
- 9) 工田昌也, 村上 譲, 菊屋義則, 他: 各種味覚検査の相関について. *耳鼻臨床* 1983; 76: 2905-2910.
- 10) 西田幸平, 小林正佳, 竹内万彦: 濾紙ディスク法味覚検査キットを用いた簡易な味覚検査法. *日耳鼻* 2021; 124: 763-769.
- 11) 大澤留吉: 満人健康者の味覚及皮膚空間知覚の敏さに就て. *民族衛生* 1944; 12: 353-362.
- 12) 大和田国夫, 田中平三, 伊東正明, 他: 加齢に伴う味覚の感受性の変動に関する研究. *日衛誌* 1972; 27: 243-247.
- 13) 石井泰平: ヒト茸状乳頭の生体顕微鏡学的研究. *日耳鼻* 1979; 82: 271-281.
- 14) Arey LB, Tremaine MJ, Monzingo FI: The numerical and topographical relations of taste buds to human circumvallate papillae throughout the life span. *Anat Rec*

- 1935; 64: 9-25.
- 15) Arvidson K: Location and variation in number of taste buds in human fungiform papillae. *Scand J Dent Res* 1979; 87: 435-442.
- 16) 中里真帆子, 遠藤壮平, 富田 寛, 他: 電気味覚閾値の加齢変化について. *日耳鼻* 1995; 98: 1140-1153.
- 17) 池田 稔: 加齢と味覚障害. *口咽科* 2012; 25: 133-138.
- 18) Liman ER, Zhang YV, Montell C: Peripheral coding of taste Neuron. 2014; 81: 984-1000.
- 19) Iannilli E, Broy F, Kunz S, et al: Age-related changes of gustatory function depend on alteration of neuronal circuits. *J Neurosci Res* 2017; 95: 1927-1936.
- 20) 富田 寛: 味覚障害の全貌. *診断と治療社*; 2011: 17頁.
- 21) 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. *日耳鼻* 2013; 116: 77-82.
- 22) 阪上雅史, 黒野祐一, 井之口 昭, 他: 味覚障害患者に対する24週間の亜鉛内服治療における味覚機能検査と自覚症状の経時的推移および効果予測因子. *日耳鼻* 2014; 117: 1093-1101.
- 23) 丸山千寿子, 村田素子, 富山順子, 他: 健常者及び高血圧患者の食塩味覚閾値について (第1報). *栄養学雑誌* 1990; 48: 121-126.
- 24) 田村 恂: 糖尿病患者の電気味覚と舌乳頭, 舌血管の変化について. *糖尿病* 1976; 19: 664-671.
- 25) 蓑原美奈恵, 伊藤宜則, 大谷元彦, 他: 健常成人の味覚識別能に関する研究—喫煙との関連性について—. *日衛誌* 1988; 43: 607-615.
- 26) 任 智美: 味覚障害の診断と治療. *日耳鼻* 2019; 122: 738-743.
- 27) 田中真琴: 味覚障害の診療の基本とその実践. *日耳鼻* 2019; 122: 1279-1284.
- 28) 山田洋一郎, 石山浩一, 渡辺健一, 他: 血清亜鉛/銅比は潜在性亜鉛欠乏性味覚障害の指標となりうるか. *Biomed Res Trace Elements* 1992; 3: 173-174.
- 29) 坂田健一郎, 山崎 裕, 佐藤 淳, 他: 味覚異常の自覚症状と血清亜鉛値の関連についての研究. *日口内誌* 2012; 18: 39-43.
- 30) Takaoka T, Sarukura N, Ueda C, et al: Effects of zinc supplementation on serum zinc concentration and ratio of apo/holo-activities of angiotensin converting enzyme in patients with taste impairment. *Auris Nasus Larynx* 2010; 37: 190-194.

---

長年に渡り岩木健康増進プロジェクトを主導してこられた弘前大学大学院医学研究科社会医学講座の中路重之特任教授, ならびにデータ収集にご協力頂いた皆様に深謝申し上げます.

---

本論文の要旨は第122回日本耳鼻咽喉科学会総会学術講演会 (2021. 5 京都) において発表した.

---

本研究は, JST, COI, JPMJCE1302の支援を受けて行われた.

---

利益相反に関する事項: 著者ら (小濱佑介, 宮崎明子, 田口大夢, 平尾宜司) は, ハウス食品グループ本社株式会社と利益相反 (報酬, 研究費・助成金, 旅費・贈答品などの受領) がある.

---

(2021年11月11日受稿 2022年6月27日受理)  
 連絡先 〒036-8562 弘前市在府町5  
 弘前大学大学院医学研究科耳鼻咽喉科学講座 清水目奈美



Examination of Taste Threshold for General Residents  
—From the Results of the 2019 Iwaki Health Promotion Project—

Nami Shimizume, M.D.<sup>1)</sup>, Reiko Kudo, M.D., Ph.D.<sup>1)</sup>, Yusuke Kohama<sup>2)3)</sup>  
Yuko Kawabata, Ph.D.<sup>4)</sup>, Fuminori Kawabata, Ph.D.<sup>5)</sup>, Keisuke Sanematsu, Ph.D.<sup>4)6)</sup>  
Nozomi Uemura, Ph.D.<sup>7)</sup>, Shingo Takai, Ph.D.<sup>4)</sup>, Junichi Yamazoe, Ph.D.<sup>8)</sup>  
Akiko Miyazaki<sup>2)</sup>, Hiromu Taguchi, Ph.D.<sup>2)</sup>, Takashi Hirao, Ph.D.<sup>2)</sup>  
Shiori Miura, M.D., Ph.D.<sup>1)</sup>, Shinichi Goto, M.D., Ph.D.<sup>1)</sup>, Akira Sasaki, M.D., Ph.D.<sup>1)</sup>  
Noriatsu Shigemura, Ph.D.<sup>4)6)</sup> and Atsushi Matsubara, M.D., Ph.D.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Department of Otorhinolaryngology, Hirosaki University Graduate School of Medicine

<sup>2)</sup>Research & Development Headquarters, House Foods Group Inc.

<sup>3)</sup>Diet and Health Sciences, Hirosaki University Graduate School of Medicine

<sup>4)</sup>Section of Oral Neuroscience, Graduate School of Dental Science, Kyushu University

<sup>5)</sup>Faculty of Agriculture and Life Science, Hirosaki University

<sup>6)</sup>Research and Development Center for Five-Sense Devices, Kyushu University

<sup>7)</sup>QOL promotion, Hirosaki University Graduate School of Medicine

<sup>8)</sup>Section of Geriatric Dentistry and Perioperative Medicine in Dentistry, Kyushu University Hospital

Taste is an important sense that is associated with appetite and food intake. Although many studies have been reported on taste detection tests in patients with taste disorders, few studies have been conducted in healthy subjects.

The Iwaki Health Promotion Project is a large-scale epidemiological survey of local residents. In the present study, participants in Project 2019 were tested for sweet, salty, sour, and bitter taste thresholds, and 1027 participants for whom data were available were included in the analysis.

A comparison of the taste thresholds among the age groups showed that the sour and salty tastes thresholds increased significantly with age, and the thresholds for all tastes was significantly lower in women than in men. In addition, decreased serum zinc levels were not necessarily associated with decreased taste, but decreased serum zinc levels and decreased taste were more frequently observed in the elderly. There were quite a few patients who were not aware of any taste disorder, even though they had a decreased sense of taste on examination. This indicates that there are potential patients with taste disorders.

**Keywords :** taste threshold, whole oral method, aging, taste disorders, zinc deficiency