

研究者：西村 瑠美（所属：広島大学大学院 医系科学研究科 口腔保健疫学）

研究題目：新たな摂食嚥下機能評価法の開発：定量的知覚検査による基礎的検討

目的：

摂食嚥下機能の低下が栄養障害を引き起こし、フレイルやサルコペニアへと進展するリスクが報告されており、社会的な問題となっている。栄養状態の悪化へのオーラルフレイルの影響については検討されており、歯の喪失をはじめとする口腔機能の低下が食品や栄養素の摂取量、食事の多様性に影響することが報告されている。しかし、摂食行動の情報入力基盤の一部を担い、摂食動作の運動調整に大きく寄与する口腔内感覚の観点からの報告は認められない。近年では、高齢者においては服薬や生活における様々なストレスの増加などから口腔不快症状を訴える者が増加し、食べにくさを感じることから食欲低下などの摂食行動に障害を呈することも報告されている。このような「食べにくさ」に与える影響を詳細に検討し、栄養障害や摂食嚥下機能障害の早期発見・介入のために口腔状態の多角的評価や包括的なアプローチが求められる。本研究は、咀嚼に関わる器官の触圧覚、温冷覚について定量的知覚検査を行い、口腔内感覚と口腔機能および栄養摂取との関連について検討した。

対象および方法：

対象は、本研究に同意した全身的な問題を有していない健常成人とした。第一大臼歯が上下に嵌合していない者、咬合異常や顎機能障害がある者、歯科矯正治療中の者は除外した。本調査は2021年6月～9月に調査を実施した。

検査項目は、咀嚼能力検査、咬合力検査、舌圧検査、現在歯数を調査した。また、口腔内知覚検査として触覚閾値、温度覚閾値（温覚、冷覚）の評価を行った。口腔感覚の測定部位は、①頬粘膜前方（口角から5mm後方）、②口蓋前方（切歯乳頭部）、③舌尖部（舌前方1/5の範囲内）、④舌背中央部（舌尖から30mm）とした（図1）。

食習慣調査として、簡易型自記式食事歴法質問票（brief-type self-administered diet history questionnaire：BDHQ）を行った。口腔保健関連 QOL を把握するために GOHAI を実施した。

統計分析として、口腔機能検査と口腔内知覚検査の結果には t-test、Mann-Whitney U 検定を使用した。口腔内感覚閾値に関連する要因の検討のために Spearman の順位相関係数、重回帰分析を行った。有意水準は5%未満とし、統計ソフト SPSS[®]（Ver.27.0 IBM、東京）を使用した。なお、本研究は広島大学疫学研究倫理審査委員会の承認を得て実施した（E 疫 -776 号）。

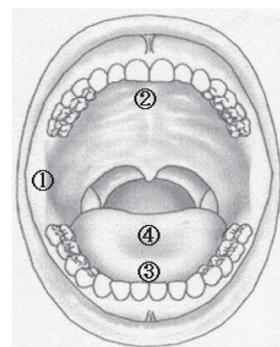


図1 知覚検査測定部位

結果および考察：

本研究の対象者は40名（男性10名、女性30名、平均年齢21.9 ± 2.1歳）であった。質問紙調査、口腔内診査および検査の結果を表1に示す。現在歯数の平均は27.8 ± 1.5本であり、舌圧、BMI、エネルギー摂取量において男性が女性に比べて有意に高値を示した（ $p < 0.05$ ）。知覚検査の結果を部位別に比較すると、舌尖部の触覚閾値、温覚閾値が他の部位比べ有意に低かった（ $p < 0.05$ ）。すべての知覚検査で性差は認められなかった。

表1 質問紙調査と口腔機能検査の結果

	全体 (n=40)		男性 (n=10)		女性 (n=30)		p 値 [†]
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	
年齢 (歳)	21.9 ± 2.2		23.7 ± 3.5		21.3 ± 0.8		0.06
現在歯数 (本)	27.8 ± 1.5		28.0 ± 2.4		27.8 ± 1.2		0.80
GOHAI	56.4 ± 4.1		57.1 ± 4.0		56.2 ± 4.1		0.54
咀嚼能力 (mg/dL)	244.6 ± 70.3		225.2 ± 77.6		251.3 ± 67.8		0.34
咬合力 (N)	1189.6 ± 378.4		1290.6 ± 334.2		1156.0 ± 391.4		0.34
舌圧 (kPa)	40.3 ± 7.7		46.0 ± 8.5		38.4 ± 6.5		0.02
BMI (kg/m ²)	20.2 ± 1.7		33.63 ± 11.10		33.31 ± 23.17		0.004
エネルギー摂取量 (kcal)	1437.3 ± 576.3		1951.6 ± 317.7		1265.9 ± 541.9		< 0.001

[†] t-test

表2 知覚検査の結果

		全体 (n=40)		男性 (n=10)		女性 (n=30)		p 値 [†]
		中央値 (Q1,Q3)		中央値 (Q1,Q3)		中央値 (Q1,Q3)		
触覚閾値 (g)	頬粘膜前方	0.006 (0.006, 0.020)		0.006 (0.006, 0.020)		0.006 (0.006, 0.020)		0.77
	口蓋前方	0.014 (0.006, 0.020)		0.014 (0.006, 0.020)		0.006 (0.006, 0.020)		0.96
	舌尖部 [§]	0.006 (0.006, 0.010)		0.006 (0.006, 0.020)		0.006 (0.006, 0.012)		0.96
	舌背中央部	0.020 (0.006, 0.030)		0.170 (0.006, 0.039)		0.140 (0.006, 0.030)		0.68
冷覚閾値 (°C)	頬粘膜前方	28.2 (27.4, 29.3)		27.5 (26.8, 29.1)		28.3 (27.8, 29.4)		0.30
	口蓋前方	28.8 (26.8, 29.3)		28.3 (27.4, 29.5)		28.8 (26.5, 29.4)		0.94
	舌尖部	29.8 (29.0, 30.3)		29.3 (28.2, 29.8)		30.0 (29.2, 30.5)		0.07
	舌背中央部	29.3 (28.3, 30.1)		28.7 (28.2, 29.2)		29.8 (28.5, 30.3)		0.11
温覚閾値 (°C)	頬粘膜前方	41.3 (36.0, 45.8)		42.5 (36.7, 46.1)		40.1 (35.7, 45.3)		0.51
	口蓋前方	34.8 (33.0, 37.0)		34.4 (32.7, 37.5)		34.5 (33.3, 37.0)		0.84
	舌尖部 [§]	33.0 (32.4, 34.0)		33.0 (32.7, 34.7)		33.0 (32.2, 34.0)		0.61
	舌背中央部	35.0 (33.0, 36.5)		35.1 (33.1, 38.5)		34.0 (32.6, 36.0)		0.32

[†] Mann-Whitney U test

[§] 舌尖部と他の全ての部位の間に有意差が認められた ($p < 0.05$): Friedman test and Wilcoxon signed-rank test

感覚閾値と口腔機能の関連を検討するために2変量解析を行い、現在歯数と頬粘膜前方 ($r_s = -0.404, p = 0.01$) と舌尖部 ($r_s = -0.422, p = 0.007$) の触覚閾値との間に有意な負の相関を認められた (表3)。温冷覚閾値の間には有意な相関は認められなかった。また、現在歯数と咬合力 ($r_s = -0.061, p = 0.708$) および咀嚼能力 ($r_s = -0.133, p = 0.414$) の間に有意な相関は認められなかった。

感覚閾値とBDHQによって得られた食品別摂取量と栄養素摂取量についての2変量解析を行った。また、栄養摂取状況に影響を与えると報告されている咬合力および咀嚼能力と食品別摂取量と栄養素摂取量の関連も検討した。温度覚および咬合力と食品と栄養素摂取量に有意な相関は見られなかった。

口蓋前方の触覚閾値と穀物の摂取量との間に正の相関 ($r_s = 0.406, p = 0.009$)、豆類の摂取量との間に負の相関 ($r_s = -0.347, p = 0.028$) を認めた (表4)。口蓋前方の触覚閾値とたんぱく質の摂取重量に負の相関 ($r_s = -0.350, p = 0.027$)、炭水化物の摂取重量に正の相関 ($r_s = 0.318, p = 0.046$) が認められた (表5)。

相関がみられた口蓋前方の触覚閾値と各食品および栄養素の単回帰分析の結果、有意差が認められた項目について重回帰分析を行った。口蓋前方部の触覚閾値を従属変数として、年齢と性別を調整して重回帰分析を行った結果、有意な関連性は認められなかった。

表3 触覚閾値と口腔機能の相関係数

	触覚閾値							
	頬粘膜前方		口蓋前方		舌尖部		舌背中央部	
	rs	p 値						
現在歯数 (本)	-0.404	0.010	-0.099	0.545	-0.422	0.007	-0.181	0.264
咀嚼能力 (mg/dL)	-0.010	0.952	-0.048	0.767	0.102	0.532	0.161	0.322
咬合力 (N)	-0.024	0.883	-0.043	0.791	0.001	0.996	-0.059	0.715
舌圧 (kPa)	-0.010	0.952	-0.207	0.200	0.006	0.711	-0.06	0.711

Speaman 順位相関係数

rs : correlation coefficients.

表4 触覚閾値と食品群別摂取量の相関係数

	触覚閾値								咬合力		咀嚼能力	
	頬粘膜前方		口蓋前方		舌尖部		舌背中央部		rs	p 値	rs	p 値
	rs	p 値										
穀物 (g/1000kcal)	0.025	0.880	0.406	0.009	-0.012	0.941	-0.095	0.560	-0.190	0.241	0.046	0.779
イモ類	0.104	0.522	-0.040	0.808	-0.068	0.677	-0.099	0.541	-0.095	0.560	-0.306	0.055
豆類	-0.055	0.737	-0.347	0.028	0.070	0.668	-0.085	0.601	0.095	0.559	0.044	0.788
緑黄色野菜	-0.062	0.704	-0.030	0.856	0.083	0.611	0.228	0.157	0.168	0.299	0.136	0.401
その他の野菜	-0.034	0.833	0.086	0.599	0.127	0.435	0.032	0.842	0.072	0.659	0.134	0.409
果実類	0.011	0.947	0.262	0.103	0.203	0.208	0.075	0.647	0.005	0.975	0.134	0.409
魚介類	0.031	0.849	-0.088	0.591	0.178	0.273	0.224	0.165	-0.088	0.589	0.324	0.041
肉類	-0.094	0.562	-0.172	0.289	-0.025	0.879	0.017	0.915	-0.011	0.949	-0.365	0.021
卵類	0.116	0.478	-0.067	0.680	-0.048	0.768	0.203	0.209	0.032	0.844	0.026	0.875
乳製品	0.255	0.112	-0.093	0.570	-0.059	0.717	0.009	0.955	0.205	0.204	0.079	0.629

Spearman 順位相関係数

rs : correlation coefficients.

表5 触覚閾値と栄養摂取量の相関係数

	触覚閾値								咬合力		咀嚼能力	
	頬粘膜前方		口蓋前方		舌尖部		舌背中央部		rs	p 値	rs	p 値
	rs	p 値										
たんぱく質 (% of energy)	-0.149	0.360	-0.35	0.027	0.113	0.488	0.192	0.236	-0.008	0.639	-0.021	0.898
脂質 (% of energy)	0.065	0.692	-0.139	0.391	0.083	0.612	0.081	0.617	0.219	0.175	0.016	0.922
炭水化物 (% of energy)	0.030	0.855	0.318	0.046	-0.078	0.632	-0.162	0.319	-0.194	0.230	0.008	0.963
食物繊維 (g/1000kcal)	-0.142	0.381	-0.024	0.885	0.099	0.543	0.062	0.704	0.038	0.814	0.152	0.348

Spearman 順位相関係数

rs : correlation coefficients.

本研究の結果、若年者において口蓋前方の触覚閾値と穀物の摂取量との間に正の相関、豆類の摂取量との間に負の相関を認めた。また、触覚閾値が高い人は炭水化物の摂取量が増加し、たんぱく質の摂取量が減少する傾向にあることが明らかとなった。食品の選択は、食の嗜好の影響も考えられるが、栄養摂取において咀嚼能力や咬合力だけでなく、粘膜感覚も関連していることが示唆された。今後は症例数を増やし、口腔内感覚の低下と口腔機能および栄養摂取状態の関連について検討を行う予定である。

成果発表：(予定を含めて口頭発表、学術雑誌など)

日本歯科衛生学会にて発表予定

今後再解析を行い学術雑誌に投稿予定