

千葉県よりも大分県の方が、全ての群において早食いの割合が高かったが、2 県の地域差よりも、群間差の方が顕著であった。

#### D 考察

人と比較して食べる速度が速いと回答した割合について、肥満の指標として、BMI と腹囲を用い、メタボリックシンドロームの指標として保健指導レベル（ステップ3）を用いて、性・年齢階層別に比較した結果、肥満やメタボリックシンドロームと早食いに関連が認められた。

特定健診は全国の自治体で実施されており、統一したフォーマットのデータベースが構築されていることから、異なる地域の特性等を検討することが可能となる。今回は、大分県と千葉県の国保被保険者のデータを同様の様式で集計し、結果を性・年齢階層別に比較した。その結果、BMI、腹囲、保健指導レベルのいずれにも大きな地域差は見られなかった。早食いと肥満の関連について異なる地域においても同様の結果が得られた。

今回の結果は、メタボリックシンドロームに対する保健指導の現場で有効に活用できると思われる。メタボリックシンドローム改善のために早食いは是正を指導する際には、行動変容のための基礎資料として活用していきたい。

#### E 結論

大分県と千葉県との大きな地域差は認められなかった。いずれの県においても、男女とも全ての年齢において、肥満や腹囲該当、積極的支援レベルの群で食べる速度が速いと答えた割合が高く、早食いと肥満やメタボリックシンドロームとの関連が認められた。

#### F 研究発表

なし

#### G 知的財産権の出願・登録状況

なし

#### H 引用文献

- 1) 佐藤眞一，柳堀朗子，高澤みどり，安藤雄一．千葉県における国保特定健診データを用いた食べる速さと肥満の関連および歯周疾患検診の実施状況．平成 22 年度厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）「口腔機能に応じた保健指導と肥満抑制やメタボリックシンドローム改善との関係についての研究」（研究代表者：安藤雄一）平成 22 年度総括・分担研究報告書，2011. p.31-36.
- 2) 柳澤繁孝，大津孝彦，神崎夕貴．特定健診対象者における早食いと検査結果と生活習慣に関する観察研究～大分県：H20 年特定健診データから～．平成 22 年度厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）「口腔機能に応じた保健指導と肥満抑制やメタボリックシンドローム改善との関係についての研究」（研究代表者：安藤雄一）平成 22 年度総括・分担研究報告書，2011. p.37-48.
- 3) 厚生労働省健康局．標準的な健診・保健指導プログラム（確定版）．2007. p.25-26.

表1 食べる速さとBMIの関連(性・年齢階層別)

年齢階級	食べる速さ	男 BMI				女 BMI				合計 BMI			
		18.5未満 度数	18.5-24.9 度数	25以上 度数	合計 度数	18.5未満 度数	18.5-24.9 度数	25以上 度数	合計 度数	18.5未満 度数	18.5-24.9 度数	25以上 度数	合計 度数
40~44歳	速い	7	184	150	341	21	188	77	286	28	372	227	627
	普通	11	248	132	391	108	416	96	620	119	664	228	1011
	遅い	6	34	13	53	20	63	16	99	26	97	29	152
	合計	24	466	295	785	149	667	189	1005	173	1133	484	1790
45~49歳	速い	5	222	178	405	23	217	109	349	28	439	287	754
	普通	16	314	146	476	74	514	100	688	90	828	246	1164
	遅い	3	25	6	34	15	60	14	89	18	85	20	123
	合計	24	561	330	915	112	791	223	1126	136	1352	553	2041
50~54歳	速い	11	299	250	560	37	391	172	600	48	690	422	1160
	普通	32	501	213	746	96	881	206	1183	128	1382	419	1929
	遅い	5	59	16	80	35	112	28	175	40	171	44	255
	合計	48	859	479	1386	168	1384	406	1958	216	2243	885	3344
55~59歳	速い	17	567	446	1030	71	927	437	1435	88	1494	883	2465
	普通	61	877	350	1288	237	1986	466	2689	298	2863	816	3977
	遅い	11	117	30	158	53	226	46	325	64	343	76	483
	合計	89	1561	826	2476	361	3139	949	4449	450	4700	1775	6925
60~64歳	速い	25	982	600	1607	93	1744	821	2658	118	2726	1421	4265
	普通	89	1761	596	2446	407	4138	1065	5610	496	5899	1661	8056
	遅い	37	230	50	317	86	488	104	678	123	718	154	995
	合計	151	2973	1246	4370	586	6370	1990	8946	737	9343	3236	13316
65~69歳	速い	37	1677	1047	2761	125	2127	1164	3416	162	3804	2211	6177
	普通	171	3604	1301	5076	521	6062	1765	8348	692	9666	3066	13424
	遅い	56	525	128	709	141	812	204	1157	197	1337	332	1866
	合計	264	5806	2476	8546	787	9001	3133	12921	1051	14807	5609	21467
70~75歳	速い	52	1611	1003	2666	114	1887	1084	3085	166	3498	2087	5751
	普通	206	3815	1458	5479	552	5851	1812	8215	758	9666	3270	13694
	遅い	80	643	177	905	176	932	228	1336	256	1575	405	2236
	合計	338	6069	2638	9045	842	8670	3124	12636	1180	14739	5762	21681
合計	速い	154	5542	3674	9370	484	7481	3864	11829	638	13023	7538	21199
	普通	586	11120	4196	15902	1995	19848	5510	27353	2581	30968	9706	43255
	遅い	198	1633	420	2251	526	2693	640	3859	724	4326	1060	6110
	合計	938	18295	8290	27523	3005	30022	10014	43041	3943	48317	18304	70564
40~44歳	速い	29.2	39.5	50.8	43.4	14.1	28.2	40.7	28.5	16.2	32.8	46.9	35.0
	普通	45.8	53.2	44.7	49.8	72.5	62.4	50.8	61.7	68.8	58.6	47.1	56.5
	遅い	25.0	7.3	4.4	6.8	13.4	9.4	8.5	9.9	15.0	8.6	6.0	8.5
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
45~49歳	速い	20.8	39.6	53.9	44.3	20.5	27.4	48.9	31.0	20.6	32.5	51.9	36.9
	普通	66.7	56.0	44.2	52.0	66.1	65.0	44.8	61.1	66.2	61.2	44.5	57.0
	遅い	12.5	4.5	1.8	3.7	13.4	7.6	6.3	7.9	13.2	6.3	3.6	6.0
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
50~54歳	速い	22.9	34.8	52.2	40.4	22.0	28.3	42.4	30.6	22.2	30.8	47.7	34.7
	普通	66.7	58.3	44.5	53.8	57.1	63.7	50.7	60.4	59.3	61.6	47.3	57.7
	遅い	10.4	6.9	3.3	5.8	20.8	8.1	6.9	8.9	18.5	7.6	5.0	7.6
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
55~59歳	速い	19.1	36.3	54.0	41.6	19.7	29.5	46.0	32.3	19.6	31.8	49.7	35.6
	普通	68.5	56.2	42.4	52.0	65.7	63.3	49.1	60.4	66.2	60.9	46.0	57.4
	遅い	12.4	7.5	3.6	6.4	14.7	7.2	4.8	7.3	14.2	7.3	4.3	7.0
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
60~64歳	速い	16.6	33.0	48.2	36.8	15.9	27.4	41.3	29.7	16.0	29.2	43.9	32.0
	普通	58.9	59.2	47.8	56.0	69.5	65.0	53.5	62.7	67.3	63.1	51.3	60.5
	遅い	24.5	7.7	4.0	7.3	14.7	7.7	5.2	7.6	16.7	7.7	4.8	7.5
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
65~69歳	速い	14.0	28.9	42.3	32.3	15.9	23.6	37.2	26.4	15.4	25.7	39.4	28.8
	普通	64.8	62.1	52.5	59.4	66.2	67.3	56.3	64.6	65.8	65.3	54.7	62.5
	遅い	21.2	9.0	5.2	8.3	17.9	9.0	6.5	9.0	18.7	9.0	5.9	8.7
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
70~75歳	速い	15.4	26.5	38.0	29.5	13.5	21.8	34.7	24.4	14.1	23.7	36.2	26.5
	普通	60.9	62.9	55.3	60.6	65.6	67.5	58.0	65.0	64.2	65.6	56.8	63.2
	遅い	23.7	10.6	6.7	10.0	20.9	10.7	7.3	10.6	21.7	10.7	7.0	10.3
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
合計	速い	16.4	30.3	44.3	34.0	16.1	24.9	38.6	27.5	16.2	27.0	41.2	30.0
	普通	62.5	60.8	50.6	57.8	66.4	66.1	55.0	63.6	65.5	64.1	53.0	61.3
	遅い	21.1	8.9	5.1	8.2	17.5	9.0	6.4	9.0	18.4	9.0	5.8	8.7
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

表2 食べる速さと腹囲の関連(性・年齢階層別)

年齢階級	食べる速さ	男 腹囲			女 腹囲			合計 腹囲		
		非該当 度数	該当 度数	合計 度数	非該当 度数	該当 度数	合計 度数	非該当 度数	該当 度数	合計 度数
40～44歳	速い	148	193	341	241	45	286	389	238	627
	普通	233	157	390	550	69	619	783	226	1009
	遅い	35	18	53	88	11	99	123	29	152
	合計	416	368	784	879	125	1004	1295	493	1788
45～49歳	速い	158	247	405	258	91	349	416	338	754
	普通	260	216	476	619	69	688	879	285	1164
	遅い	25	9	34	78	11	89	103	20	123
	合計	443	472	915	955	171	1126	1398	643	2041
50～54歳	速い	234	326	560	475	125	600	709	451	1160
	普通	422	324	746	1025	158	1183	1447	482	1929
	遅い	49	31	80	151	24	175	200	55	255
	合計	705	681	1386	1651	307	1958	2356	988	3344
55～59歳	速い	404	626	1030	1003	432	1435	1407	1058	2465
	普通	705	581	1286	2207	481	2688	2912	1062	3974
	遅い	94	64	158	280	45	325	374	109	483
	合計	1203	1271	2474	3490	958	4448	4693	2229	6922
60～64歳	速い	667	940	1607	1809	849	2658	2476	1789	4265
	普通	1343	1103	2446	4422	1186	5608	5765	2289	8054
	遅い	192	125	317	565	112	677	757	237	994
	合計	2202	2168	4370	6796	2147	8943	8998	4315	13313
65～69歳	速い	1126	1635	2761	2161	1254	3415	3287	2889	6176
	普通	2686	2390	5076	6220	2126	8346	8906	4516	13422
	遅い	443	266	709	913	244	1157	1356	510	1866
	合計	4255	4291	8546	9294	3624	12918	13549	7915	21464
70～75歳	速い	1038	1625	2663	1808	1276	3084	2846	2901	5747
	普通	2719	2757	5476	5938	2273	8211	8657	5030	13687
	遅い	512	385	897	1040	292	1332	1552	677	2229
	合計	4269	4767	9036	8786	3841	12627	13055	8608	21663
合計	速い	3775	5592	9367	7755	4072	11827	11530	9664	21194
	普通	8368	7528	15896	20981	6362	27343	29349	13890	43239
	遅い	1350	898	2248	3115	739	3854	4465	1637	6102
	合計	13493	14018	27511	31851	11173	43024	45344	25191	70535
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
40～44歳	速い	35.6	52.4	43.5	27.4	36.0	28.5	30.0	48.3	35.1
	普通	56.0	42.7	49.7	62.6	55.2	61.7	60.5	45.8	56.4
	遅い	8.4	4.9	6.8	10.0	8.8	9.9	9.5	5.9	8.5
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
45～49歳	速い	35.7	52.3	44.3	27.0	53.2	31.0	29.8	52.6	36.9
	普通	58.7	45.8	52.0	64.8	40.4	61.1	62.9	44.3	57.0
	遅い	5.6	1.9	3.7	8.2	6.4	7.9	7.4	3.1	6.0
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
50～54歳	速い	33.2	47.9	40.4	28.8	40.7	30.6	30.1	45.6	34.7
	普通	59.9	47.6	53.8	62.1	51.5	60.4	61.4	48.8	57.7
	遅い	7.0	4.6	5.8	9.1	7.8	8.9	8.5	5.6	7.6
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
55～59歳	速い	33.6	49.3	41.6	28.7	45.1	32.3	30.0	47.5	35.6
	普通	58.6	45.7	52.0	63.2	50.2	60.4	62.0	47.6	57.4
	遅い	7.8	5.0	6.4	8.0	4.7	7.3	8.0	4.9	7.0
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
60～64歳	速い	30.3	43.4	36.8	26.6	39.5	29.7	27.5	41.5	32.0
	普通	61.0	50.9	56.0	65.1	55.2	62.7	64.1	53.0	60.5
	遅い	8.7	5.8	7.3	8.3	5.2	7.6	8.4	5.5	7.5
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
65～69歳	速い	26.5	38.1	32.3	23.3	34.6	26.4	24.3	36.5	28.8
	普通	63.1	55.7	59.4	66.9	58.7	64.6	65.7	57.1	62.5
	遅い	10.4	6.2	8.3	9.8	6.7	9.0	10.0	6.4	8.7
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
70～75歳	速い	24.3	34.1	29.5	20.6	33.2	24.4	21.8	33.7	26.5
	普通	63.7	57.8	60.6	67.6	59.2	65.0	66.3	58.4	63.2
	遅い	12.0	8.1	9.9	11.8	7.6	10.5	11.9	7.9	10.3
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
合計	速い	28.0	39.9	34.0	24.3	36.4	27.5	25.4	38.4	30.0
	普通	62.0	53.7	57.8	65.9	56.9	63.6	64.7	55.1	61.3
	遅い	10.0	6.4	8.2	9.8	6.6	9.0	9.8	6.5	8.7
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

表3 食べる速さ別にみた保健指導判定(性・年齢階層別)

年齢階級	食べる速さ	男 保健指導判定				女 保健指導判定				合計 保健指導判定			
		情報提供 度数	動機付け 度数	積極的 度数	合計 度数	情報提供 度数	動機付け 度数	積極的 度数	合計 度数	情報提供 度数	動機付け 度数	積極的 度数	合計 度数
40~44歳	速い	164	52	125	341	235	31	20	286	399	83	145	627
	普通	249	44	98	391	557	43	20	620	806	87	118	1011
	遅い	38	4	11	53	88	8	3	99	126	12	14	152
	合計	451	100	234	785	880	82	43	1005	1331	182	277	1790
45~49歳	速い	177	59	169	405	269	36	44	349	446	95	213	754
	普通	280	52	144	476	605	56	27	688	885	108	171	1164
	遅い	27	4	3	34	77	9	3	89	104	13	6	123
	合計	484	115	316	915	951	101	74	1126	1435	216	390	2041
50~54歳	速い	261	60	239	560	443	89	68	600	704	149	307	1160
	普通	437	85	224	746	999	91	92	1182	1436	176	316	1928
	遅い	50	6	24	80	153	12	10	175	203	18	34	255
	合計	748	151	487	1386	1595	192	170	1957	2343	343	657	3343
55~59歳	速い	418	141	471	1030	963	192	280	1435	1381	333	751	2465
	普通	740	129	419	1288	2132	264	292	2688	2872	393	711	3976
	遅い	99	21	38	158	274	25	26	325	373	46	64	483
	合計	1257	291	928	2476	3369	481	598	4448	4626	772	1526	6924
60~64歳	速い	687	198	721	1606	1685	379	594	2658	2372	577	1315	4264
	普通	1385	255	805	2445	4286	545	778	5609	5671	800	1583	8054
	遅い	202	20	94	316	557	43	77	677	759	63	171	993
	合計	2274	473	1620	4367	6528	967	1449	8944	8802	1440	3069	13311
65~69歳	速い	1141	413	1207	2761	2007	500	907	3414	3148	913	2114	6175
	普通	2763	598	1713	5074	6044	876	1425	8345	8807	1474	3138	13419
	遅い	455	61	193	709	896	100	160	1156	1351	161	353	1865
	合計	4359	1072	3113	8544	8947	1476	2492	12915	13306	2548	5605	21459
70~75歳	速い	1057	410	1198	2665	1685	418	982	3085	2742	828	2180	5750
	普通	2779	711	1988	5478	5660	916	1636	8212	8439	1627	3624	13690
	遅い	527	104	269	900	1016	114	205	1335	1543	218	474	2235
	合計	4363	1225	3455	9043	8361	1448	2823	12632	12724	2673	6278	21675
合計	速い	3905	1333	4130	9368	7287	1645	2895	11827	11192	2978	7025	21195
	普通	8633	1874	5391	15898	20283	2791	4270	27344	28916	4665	9661	43242
	遅い	1398	220	632	2250	3061	311	484	3856	4459	531	1116	6106
	合計	13936	3427	10153	27516	30631	4747	7649	43027	44567	8174	17802	70543
40~44歳	速い	36.4	52.0	53.4	43.4	26.7	37.8	46.5	28.5	30.0	45.6	52.3	35.0
	普通	55.2	44.0	41.9	49.8	63.3	52.4	46.5	61.7	60.6	47.8	42.6	56.5
	遅い	8.4	4.0	4.7	6.8	10.0	9.8	7.0	9.9	9.5	6.6	5.1	8.5
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
45~49歳	速い	36.6	51.3	53.5	44.3	28.3	35.6	59.5	31.0	31.1	44.0	54.6	36.9
	普通	57.9	45.2	45.6	52.0	63.6	55.4	36.5	61.1	61.7	50.0	43.8	57.0
	遅い	5.6	3.5	0.9	3.7	8.1	8.9	4.1	7.9	7.2	6.0	1.5	6.0
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
50~54歳	速い	34.9	39.7	49.1	40.4	27.8	46.4	40.0	30.7	30.0	43.4	46.7	34.7
	普通	58.4	56.3	46.0	53.8	62.6	47.4	54.1	60.4	61.3	51.3	48.1	57.7
	遅い	6.7	4.0	4.9	5.8	9.6	6.3	5.9	8.9	8.7	5.2	5.2	7.6
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
55~59歳	速い	33.3	48.5	50.8	41.6	28.6	39.9	46.8	32.3	29.9	43.1	49.2	35.6
	普通	58.9	44.3	45.2	52.0	63.3	54.9	48.8	60.4	62.1	50.9	46.6	57.4
	遅い	7.9	7.2	4.1	6.4	8.1	5.2	4.3	7.3	8.1	6.0	4.2	7.0
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
60~64歳	速い	30.2	41.9	44.5	36.8	25.8	39.2	41.0	29.7	26.9	40.1	42.8	32.0
	普通	60.9	53.9	49.7	56.0	65.7	56.4	53.7	62.7	64.4	55.6	51.6	60.5
	遅い	8.9	4.2	5.8	7.2	8.5	4.4	5.3	7.6	8.6	4.4	5.6	7.5
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
65~69歳	速い	26.2	38.5	38.8	32.3	22.4	33.9	36.4	26.4	23.7	35.8	37.7	28.8
	普通	63.4	55.8	55.0	59.4	67.6	59.3	57.2	64.6	66.2	57.8	56.0	62.5
	遅い	10.4	5.7	6.2	8.3	10.0	6.8	6.4	9.0	10.2	6.3	6.3	8.7
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
70~75歳	速い	24.2	33.5	34.7	29.5	20.2	28.9	34.8	24.4	21.5	31.0	34.7	26.5
	普通	63.7	58.0	57.5	60.6	67.7	63.3	58.0	65.0	66.3	60.9	57.7	63.2
	遅い	12.1	8.5	7.8	10.0	12.2	7.9	7.3	10.6	12.1	8.2	7.6	10.3
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
合計	速い	28.0	38.9	40.7	34.0	23.8	34.7	37.8	27.5	25.1	36.4	39.5	30.0
	普通	61.9	54.7	53.1	57.8	66.2	58.8	55.8	63.6	64.9	57.1	54.3	61.3
	遅い	10.0	6.4	6.2	8.2	10.0	6.6	6.3	9.0	10.0	6.5	6.3	8.7
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

研究分担報告書

「咀嚼回数に関する基礎的研究」

ナイフとフォークの使用有無による咀嚼回数の検討

分担研究者 花田信弘 鶴見大学歯学部探索歯学講座 教授

協力研究者 塩澤光一 鶴見大学歯学部生理学講座 講師

協力研究者 中道敦子 徳島大学大学院保健科学部門口腔保健学講座 講師

研究要旨：咀嚼回数を増やすことは肥満予防に有効な方法である。しかしながら、食事の際に常に咀嚼回数を意識することは、時にはストレスや苦痛を与えてしまう場合がある。そこで今回我々は、意識せずに咀嚼回数が自然と増加する食事法について検討した。12名の健康な成人被験者に市販のハンバーグを丸かじりとナイフトフォークを用いて咀嚼させ咀嚼完了までの総咀嚼回数、摂取回数、および摂取回数から見積もった平均一口量を計測した。その結果、何れの被験者でも総咀嚼回数と摂取回数は丸かじりに比べてナイフとフォークを用いた方が増加し、12名の被験者で得られた総咀嚼回数と摂取回数の平均値はナイフとフォークを用いた場合の方が有意に大きな値を示した。また、ハンバーグ摂取に要した食事時間もナイフとフォークを用いた場合の方が有意に延長した。これに対し、一口量の平均値はナイフとフォークを用いた場合の方が丸かじりに比べて有意に小さな値を示した。丸かじりの場合の総咀嚼回数とナイフとフォークを用いた場合の総咀嚼回数との間には有意な正の相関が認められた。以上の結果から、食事の際、ナイフとフォークを用いた食事法は、丸かじりに比べて、たとえ早食いの傾向を持つヒトでも無意識の内に咀嚼回数や咀嚼時間を増加させることから、丸かじりよりも満腹感を早期に誘発させ、肥満予防に有効な食事法の1つとなり得ることが示唆された。

A. 研究目的

肥満は生活習慣病の危険因子の1つであるが、早食いのヒトはゆっくり良く噛んで食べるヒトに比べて肥満傾向を示し<sup>1)</sup>、良く噛むこと（一例を挙げれば“噛ミング30”<sup>2)</sup>）は肥満防止に有効である。また、一口量を意識的に少なく指示した場合<sup>3)</sup>や茹で時間を少なくするなどの調理法<sup>4)</sup>も食事に要する総咀嚼回数や時間を有意に増加させ

る。しかしながら、日常の食生活において我々は実に様々なタイプの食品を摂取・咀嚼しており、何れの食品咀嚼時でも常に咀嚼回数を増加させたり一口量を少なくしたり意識することは、楽しいはずである食事を苦痛の場にしてしまう恐れがある。そこで、意識させずに一口量を少なくして咀嚼回数を増加させる食事法について検討した。

## B. 研究方法

市販のレトルト食品であるチキンハンバーグ（約 60g、図 1）を 12 名の被験者に丸かじりおよびナイフとフォークを用いて最後まで咀嚼させ、咀嚼時の咬筋および甲状舌骨筋の筋電図、また咀嚼回数カウンター出力信号を同時記録し、ハンバーグ咀嚼に要した総咀嚼回数、摂取回数および摂取回数から見積もった一口量を求めた（図 2）。

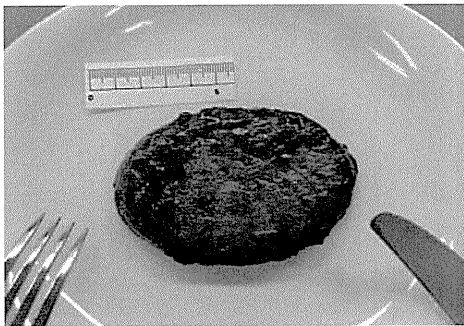


図 1. 咀嚼試料



図 2. シールドルーム内での実験風景

## C. 研究結果

図 3 に丸かじり (B) とナイフとフォーク (KF) を用いて咀嚼した場合に得られた筋電図との同時記録の一例を示す。何れの被験者でも総咀嚼回数および摂取回数は丸かじりに比べてナイフとフォークの場合には増大し、一方、一口量は減少した（図 4）。

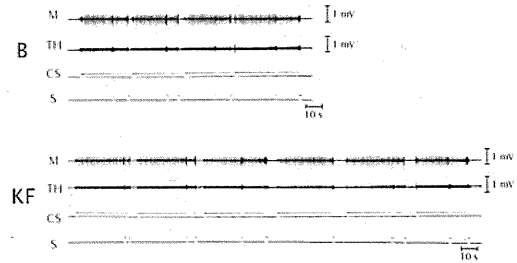


図 3. 丸かじり(B)とナイフとフォーク(KF)

咀嚼時の筋電図記録の一例

M: 咬筋筋電図、TH: 甲状舌骨筋筋電図、

CS: 咀嚼回数カウンター出力、

S: 嚥下シグナル

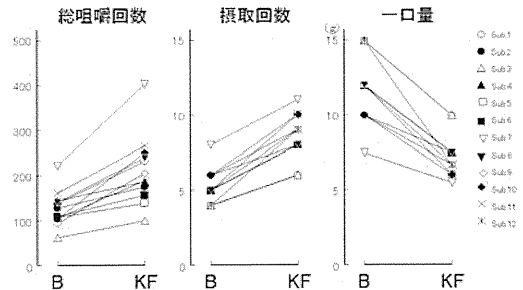


図 4. 被験者毎の総咀嚼回数、摂取回数

および見積もった一口量

B: 丸かじり、KF: ナイフとフォーク

12 名の被験者で得られた総咀嚼回数と摂取回数の平均値は丸かじりにくらべてナイフとフォークのほうが有意 ( $P < 0.001$ ) に大きな値を示し、一口量は有意 ( $P < 0.001$ ) に少ない値を示した（図 5）。ハンバーグ咀嚼に要する咀嚼時間は何れの被験者でも丸かじりに比べてナイフとフォークの方が延長し、12 名の被験者で得られた平均値の比較でも有意 ( $P < 0.001$ ) に大きな値を示した（図 6）。丸かじりの場合の総咀嚼回数とナイフとフォークを用いた場合の総咀嚼回数との間には有意 ( $P < 0.001$ ) な正の相関 ( $R^2 = 0.754$ ) が認められた（図 7）。

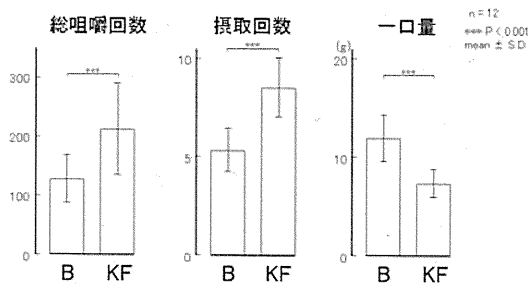


図5. 12名の被験者で得られた総咀嚼回数、  
 摂取回数および見積もった一口量の  
 平均値の比較  
 B:丸かじり、KF:ナイフとフォーク

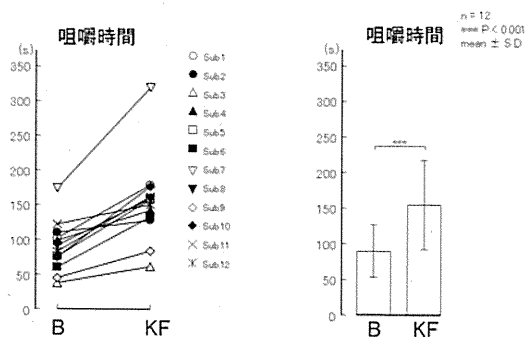


図6. 被験者毎の咀嚼時間(左)と平均値(右)  
 B:丸かじり、KF:ナイフとフォーク

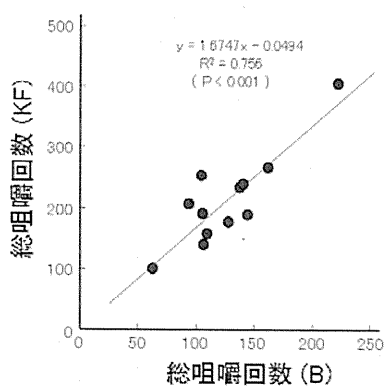


図7. 丸かじり(B)の総咀嚼回数とナイフと  
 フォーク(KF)の総咀嚼回数との関係

D. 考察

丸かじり咀嚼に比べてナイフとフォーク

を用いて咀嚼すると、被験者毎の早食いの傾向は存続するものの、何れの被験者でも総咀嚼回数や咀嚼時間また摂取回数は増加した。この結果は、ナイフとフォークで咀嚼すると一回に摂取する一口量が減少したためと考えられる。ではなぜナイフとフォークで咀嚼すると一口量が減少するのであろうか？丸かじり咀嚼では食品を噛み取る際に視覚情報は全く関与しない（口腔体性感覚が主力となる）のに対し、ナイフとフォークで食品を切り取る場合には視覚による判断が不可欠である。この一口量の決定に関与する感覚情報の違いが実際の一口量の差に関与している可能性が考えられるが、この点については更なる解明が必要である。

E. 結論

今回の研究で得られた結果ら、丸かじり咀嚼に比べてナイフとフォークを用いて咀嚼すると、何れの被験者でも総咀嚼回数や咀嚼時間また摂取回数は増加し、また逆に一口量は減少した。この結果は、ナイフとフォークで咀嚼すると丸かじりで咀嚼した場合に比べて無意識のうちに咀嚼時間の延長や咀嚼回数の増大が可能となることが示されたことから、ナイフとフォークを用いて咀嚼する食事法は肥満予防の一助となる可能性が示された。今後、箸を用いた懐石料理などでの食事法についても同様な観点から検討していく必要がある。

F. 健康危険情報

なし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

Shiozawa K, Kohyama K, Hanada N.  
Influence of boiling time or partial cutting food on the masticatory behavior in humans. J Masticat & Health Soc. 2011; 21: 40-48.

### 2. 学会発表

塩澤光一：棒状食品咀嚼時の一口量に関わる要因. 第53回歯科基礎医学会学術大会(2011, 10月2日)、於：長良川国際会議場  
塩澤光一、中道敦子、花田信弘：食事形態がヒトの咀嚼行動に及ぼす影響. 日本咀嚼学会第22回学術大会(2011, 10月29, 30日)、於：ウイנק愛知

## H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

## I. 参考文献

1) Otsuka R, Tamakoshi K, Yatsuya H, Wada K, Matsushita K, OuYang P, et al. Eating fast leads to insulin resistance: Findings in middle-aged Japanese men and women. Preventive Medicine. 2008; 46: 154-159.

2) 歯科保健と食育の在り方に関する検討委員会. 歯科保健と食育の在り方に関する検討会報告書「歯・口の健康と食育～嚙ミング30を目指して～」. 2009

3) 福田ひとみ、平川智恵. 咀嚼におよぼす食物の大きさと一口量の影響. 帝塚山学院大学人間科学部研究年報. 2009; 11: 1-10

4) Shiozawa K, Kohyama K, Hanada N.

Influence of boiling time or partial cutting food on the masticatory behavior in humans. J Masticat & Health Soc. 2011; 21: 40-48.



咀嚼能力チェックリストの応用性の検討

—客観的咬合・咀嚼機能評価値との比較ならびに 55-64 歳対象者への応用—

分担研究者 三浦 宏子 国立保健医療科学院 統括研究官

研究協力者 佐藤 加代子 駒沢女子大学 人間健康学部 教授

研究要旨

目的：昨年度の研究事業にて開発した咀嚼能力チェックリストについて、対象者の年齢を 55 歳以上に拡大し、かつ咬合・咀嚼機能のひとつである客観的指標である咬合力と口腔関連 QOL スコアとの関連性についても検証を行うことにより、交差妥当性を明らかにし、咀嚼能力チェックリストの応用性を検証した。

方法：55 歳以上の地域住民 148 名に対して、咀嚼能力チェックリストのスコア値を求めた。また、歯科臨床にて使用されている越野らの咀嚼スコアについても評価した。また、客観的咬合・咀嚼指標のひとつである咬合力と GOHAI による口腔関連 QOL スコアを求め、各々についてスピアマン順位相関係数を算出した。また、咬合力と QOL スコアは年齢と性別の影響を受けるため、年齢と性別を制御変数とした偏相関係数を算出し、咀嚼能力チェックリストの交差妥当性について統計的に検証した。

結果および考察：咀嚼能力チェックリストによるスコアと越野らの咀嚼スコアとの順位相関係数は 0.83 であり、高い相関性が認められた ( $p < 0.001$ )。また、GOHAI スコアとの順位相関係数は 0.50 ( $p < 0.001$ )、咬合力との順位相関係数は 0.33 ( $p < 0.001$ ) であった。年齢と性別を制御した偏相関係数について、咀嚼スコアとは  $r = 0.81$  ( $p < 0.001$ )、GOHAI とは  $r = 0.44$  ( $p < 0.001$ )、咬合力とは  $r = 0.23$  ( $p < 0.01$ ) であった。これらの結果より、咀嚼能力チェックリストは十分な交差妥当性を有するものと考えられ、保健・栄養指導の場で広く活用できることが示唆された。

A. 研究目的

平成 21 年の国民健康・栄養調査の結果によると、咀嚼に何らかの支障がある者は 40 歳から 60 歳代では 20.2% であり、特定健診受診対象者においても 2 割程度の咀嚼能力低下者が存在するものと予測される。特に、50 歳代から咀嚼能力の低下は増加する傾向にある。

咀嚼能力の低下により、野菜や果物の摂

取量が低下することは、多くの横断研究<sup>1-3</sup>から明らかにされているところであり、生涯バランスの良い食生活を営む上でも、咀嚼能力を保つことは重要である。健診後の保健指導の場面において、野菜摂取量の増加を図るための指導はしばしば実施される場所であるが、その際に咀嚼能力の状況を把握しておくことは、より効果的な食生活指導を行う上で有用である。

保健指導の実施者の多くは保健師であり、咀嚼能力評価等については専門外のことも多いことから、十分に指導対象者の状況を把握できていないことも多い。昨年度、我々が開発した咀嚼能力チェックリストは、歯科専門職でなくても、対象者の咀嚼能力の現状を評価することができるものであり、得られた結果をもとに野菜や果物摂取量の増加のために、より実地的な指導が可能となるものである。しかし、昨年度の研究においては、より高率に咀嚼能力の低下が観察される前期高齢者のみについて妥当性を検証したため、他の年代への応用性については十分に検証できなかった。また、併存的妥当性の検証についても、咬合力などの客観的評価との関連性については検討しておらず、交差妥当性については十分に明らかになっていなかった。

そこで、本研究では、55歳から64歳の地域住民に対しても調査を行い、かつ咬合力や口腔関連 QOL スコアとの関連性についても併せて調査を行うことにより、咀嚼チェックリストの交差妥当性<sup>4</sup>と応用性を検証した。

## B. 研究方法

### (1) 対象者

対象者は、宮崎県北部地域に居住している55～74歳の地域住民151名である。これらの対象者は、事前に本調査の主旨を十分に理解し、本人の同意が得られた者であり、研究期間を通じて、各項目の診査や評価が円滑に実施できた者である。また、調査実施前には本調査の内容についての説明会を行った上で、本人同意を得た。

このうち、55～64歳の被験者は45名であり（うち男性被験者の割合は56%）、65～

74歳の被験者は106名であった（うち男性被験者の割合は40%）。

### (2) 方法

研究デザインは横断研究である。主な調査項目は①基本属性（年齢ならびに性別）、②咀嚼能力チェックリスト<sup>5</sup>（表1）、③Koshinoらの咀嚼スコア<sup>6</sup>、④口腔関連QOL評価スコアGOHAI<sup>7</sup>、⑤咬合力評価の5項目である。

咀嚼能力チェックリストについては、硬さが異なる9品目の食品について、噛みやすさを3段階に区分し、0～2点の重み付けを行い、総計18点満点とした。GOHAI日本語版については、原法に従いスコア化した。

咬合力と咬合面積については、咬合力感圧フィルムデンタルプレスケール50HタイプR（富士フィルム製、以下プレスケールとする）を用いて測定した。馬蹄型のプレスケールシートを、被験者の口腔内にて最後方臼歯まで覆うように把持し、中心咬合位で約5秒間最大の力で噛ませたものを試料とした。得られた試料からの咬合力の解析は専用解析機オクルーザー（富士フィルム社製）で実施し、図1に示すような評価シートを得た。

### (3) 統計分析

得られたデータについては、統計パッケージソフトウェアSPSS Ver. 19を用いて、スピアマンの順位相関係数や偏相関係数（制御変数：年齢と性別）の算出等の統計分析を行った。

### (4) 倫理面への配慮

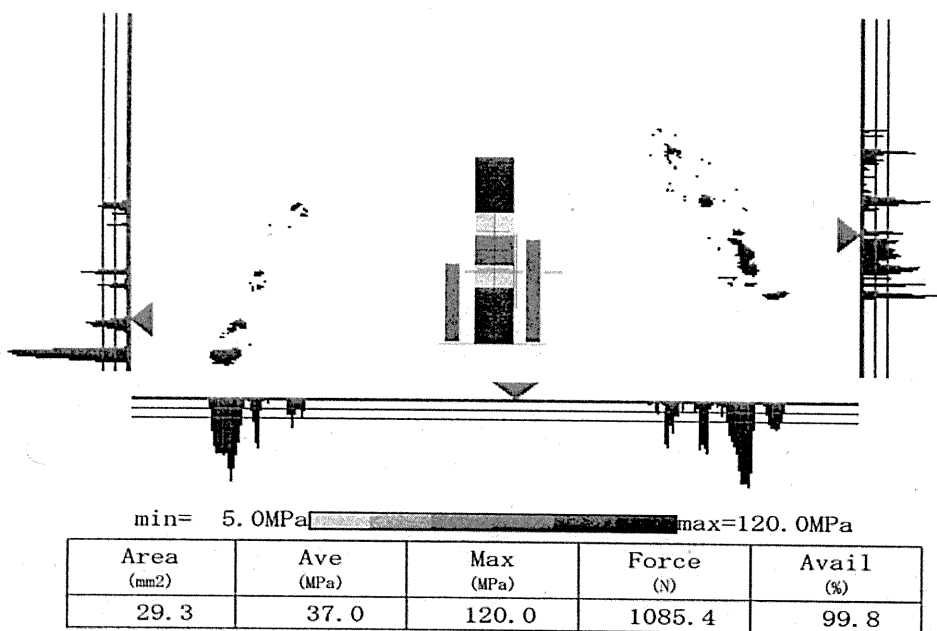
国立保健医療科学院の研究倫理審査委員会の審査・承認を得たうえで（承認番号NIPH-IBRA#10050）、調査を実施した。調査実施前には、本研究の目的、方法、手順、

起こりえる危険性について口頭ならびに文書にて十分に説明した上で、書面にて同意を得るなど、インフォームドコンセントをはじめとする倫理面への十分な配慮を行った。

表1 咀嚼能力チェックリスト

食品名	咀嚼状況		
	容易に噛める	少し噛みづらい	噛めない
鳥のから揚げ	2	1	0
りんご	2	1	0
生のキャベツ	2	1	0
大根の漬物	2	1	0
あられ	2	1	0
ピーナッツ	2	1	0
生の人参	2	1	0
干しいも	2	1	0
かた焼きせんべい	2	1	0

図1. デンタルプレスケールによる咬合力評価例



### C. 結果

#### (1) 単変量解析

表4に測定パラメータの記述統計量を記す。咀嚼能力チェックリスト、GOHAI、咀嚼スコアとも、最高スコアを示す者が最も

高率を占め、遞減的に減少していく分布型を示した。一方、咬合力と咬合面積は正規分布に近い形状を示したが、ばらつきが大きかった。

表2 測定パラメータの記述統計量

	GOHAI	咀嚼チェックリスト値	咀嚼スコア (%)	咬合力 (N)	咬合面積 (mm <sup>2</sup> )
平均	53.7	13.4	82.8	775.7	29.0
標準偏差	8.1	5.0	19.7	571.7	22.9
中央値	57.0	15.0	90.0	625.4	22.4
25パーセンタイル値	51.0	10.0	71.3	364.5	12.2
75パーセンタイル値	60.0	18.0	100.0	1091.9	40.5

#### (2) 2変量解析

表5に、咀嚼能力チェックリスト評価値と他のパラメータとのスピアマン順位相関係数の結果を示す。咀嚼スコアと、咀嚼能力チェックリスト評価値との順位相関係数は0.83 ( $p < 0.001$ ) と高い値を示した。

一方、口腔関連QOL評価GOHAIスコアは、咀嚼能力チェックリスト評価値と有意な相関性を示した ( $r=0.50$ ,  $p < 0.001$ )。また、咀嚼能力チェックリスト評価値と、咬合面積ならびに咬合力はともに有意な相関性を示し、各々の順位相関係数は0.27 ( $p < 0.01$ ) と0.33 ( $p < 0.001$ ) であった。

表3 咀嚼チェックリスト評価値とのスピアマン順位相関係数 ( $r_s$ )

vs 咀嚼チェックリスト値	順位相関係数 ( $r_s$ )	p値
咀嚼スコア	0.83	<0.001
GOHAIスコア	0.50	<0.001
咬合面積	0.27	<0.01
咬合力	0.33	<0.001

#### (3) 多変量解析

咬合力とGOHAIスコアは年齢と性別の影響を受けることが予想されるため、年齢と性別を制御変数とした偏相関係数を求めた(表6)。咀嚼能力チェックリスト評価値と咀嚼スコアとの偏相関係数は0.81 ( $p < 0.001$ ) であった。

一方、口腔関連QOL評価GOHAIスコアは、咀嚼能力チェックリスト評価値と中等度の有意な相関性を示した ( $r=0.44$ ,  $p < 0.001$ )。また、咀嚼能力チェックリスト評価値と、咬合面積ならびに咬合力はともに有意な相関性を示し、各々の順位相関係数は0.19 ( $p < 0.05$ ) と0.23 ( $p < 0.01$ ) であった。

表4 咀嚼チェックリスト評価値との偏相関係数（制御変数：年齢、性別）

vs 咀嚼チェックリスト値	偏相関係数	p 値
咀嚼スコア	0.81	<0.001
GOHAI スコア	0.44	<0.001
咬合面積	0.19	<0.05
咬合力	0.23	<0.01

#### D. 考察

昨年度の調査においては、咀嚼能力チェックリストの併存的妥当性を検証するために、前期高齢者のみを対象として、歯科臨床の場で活用されている咀嚼スコアとの関連性を調べたが、本研究では、さらに55～64歳の年代の地域住民を調査対象者に加えて調査を行った。

その結果、年代層を拡大しても、我々が開発した咀嚼能力チェックリスト評価値は、咀嚼スコアと高い相関性を示し、十分な妥当性が確認された。年齢と性別を制御変数とした偏相関係数の値とスピアマン順位相関係数とが、ほぼ一致していたため、高齢者だけでなく中年期からも活用可能なものと考えられた。また、咀嚼能力チェックリスト評価値は、スピアマン順位相関係数だけでなく偏相関係数においても、GOHAIスコアともよく相関しており、地域住民の口腔保健状態のモニタリングとしても活用できる可能性が示唆された。

咬合・咀嚼機能にかかわる客観的指標のひとつであるプレスケールによる咬合面積と咬合力と咀嚼能力チェックリストの関連

性であるが、年齢ならびに性別を制御した偏相関係数においても有意な相関性が認められたことより、咀嚼能力チェックリストの構成概念妥当性について確認できた。

これらの結果より、咀嚼能力チェックリストは十分な交差妥当性を有していた。この咀嚼能力チェックリストを用いることにより、中高年者を対象とした保健・栄養指導において、保健師や栄養士が咀嚼能力を簡易評価することが可能となり、咀嚼能力低下のため食生活のバランスを崩している者の現状を把握することが可能になると考えられる。

Bradburyらの研究<sup>8</sup>では、咀嚼能力低下者に対しては歯科治療のみの介入では栄養状態の大きな改善は認められないが、歯科治療による咀嚼能力の改善と併せて影響指導を受けた場合では、野菜摂取量が有意に増加し、バランスの良い食生活に移行することが明らかになっている。

今回、交差妥当性が明らかになった咀嚼能力チェックリストを活用することにより、対象者の咀嚼状況に応じた、より適切な指導が可能になるものと考えられる。

## E. 結論

開発した咀嚼能力チェックリストは、十分な交差妥当性を有し、中・高齢者にて使用が可能であるため、保健・栄養指導において十分に活用できる指標であると考えられる。

## F. 健康危険情報

なし

## G. 研究発表

### 1. 総説・著書

[1] Miura H, Hara S, Yamasaki K, and Usui Y. Relationship between chewing and swallowing functions and health-related quality of life among elderly. Oral Health Care-Prosthodontics, Periodontology, Biology, Research and Systemic conditions. (Mandeep Singh Viridi ed.). p.1-12, InTech Press, 2012.

### 2. 学会発表

- [1] 佐藤加代子、三浦宏子. 栄養・保健指導時に活用可能な咀嚼機能評価指標の開発. 第58回日本栄養改善学会学術総会; 2011年9月; 広島. 第58回日本栄養改善学会抄録集 p.90.
- [2] 三浦宏子, 佐藤加代子, 原 修一, 山崎きよ子, 安藤雄一, 小坂 健. 保健・栄養指導時に活用可能な咀嚼能力チェックリストの開発とその応用性の検討; 第70回日本公衆衛生学会総会; 2011年10月; 秋田, 日本公衆衛生学会総会抄録集: 475.
- [3] 原 修一, 三浦宏子, 山崎きよ子, 小坂 健. 地域高齢者における摂食・嚥下障害

リスクと QOL との関連性; 第70回日本公衆衛生学会総会; 2011年10月; 秋田, 日本公衆衛生学会総会抄録集: 318.

H. 知的財産権の出願・登録状況  
なし

## I. 参考文献

1. 永井晴美他: 地域老人における咀嚼能力と栄養摂取ならびに食品摂取との関連. 日公衛誌 38:853-858, 1991.
2. 寺岡加代他: 高齢者の咀嚼能力と口腔内状況ならびに食生活との関連性について. 老年歯科医学 10:11-17, 1995.
3. 神森秀樹他: 健常高齢者における咀嚼能力が栄養摂取に及ぼす影響. 口腔衛生会誌 53:13-22, 2003.
4. 須加美明. 訪問看護事業所の対応を評価する尺度の交差妥当性. 老年社会科学 32:307-316, 2010.
5. 三浦宏子, 佐藤加代子: 保健・栄養指導に活用可能な咀嚼能力チェックリストの開発. In:平成22年度・厚労科研報告書「口腔機能に応じた保健指導と肥満抑制やメタボリックシンドローム改善との関係についての研究」, p. 87-94, 2011.
6. Koshino H, et al.: Development of new food intake questionnaire method for evaluating the ability of mastication in complete denture wearers. Prosthodont. Res. Pract. 7:12-18, 2008
7. Naito M, et al. Linguistic adaptation and validation of the General Oral Health Assessment Index (GOHAI) in an elderly Japanese population. J Public Health Dent. 66: 273-5, 2006.
8. Bradbury A, et al.: Perceived chewing

ability and intake of fruit and vegetables.

J Dent Res 87: 720-725, 2008.

## 咀嚼能力低下者に対する食品選択と調理法

### —文献レビューによる検討—

分担研究者 三浦 宏子 国立保健医療科学院 統括研究官

研究協力者 佐藤 加代子 駒沢女子大学 人間健康学部 教授

#### 研究要旨

目的：咀嚼能力低下者に対して、調理法の工夫等で摂取できる食品の種類を低減させないような指導がなされることが、しばしば見られるが、本研究ではその学術的根拠についての文献レビューを行った。

方法：最近 10 年間に報告された国内外の関連論文について、医学中央雑誌（医中誌）と PubMed を用い、キーワードを「咀嚼（mastication）」と「調理法（cooking）」として系統的文献レビューを行った。なお、今回の文献レビューの主旨から外れる離乳食や嚥下食の評価や、調理法による栄養素の減少や、動物実験データについては除外した。

結果および考察：医中誌と PubMed での検索の結果、当初 81 編の論文が該当したが、除外基準に照らし合わせた結果、最終的に和文論文 9 編と英文論文 2 編が抽出された。抽出された論文において、最も多く報告されていた調理方法は、隠し包丁などの切り方の工夫であった。特に、乱切りが口腔内では食塊形成しやすい傾向にあることを報告している複数の論文があった。一方、千切りやきざみ食では、食塊形成能は低下する傾向にあることを報告している論文があった。咀嚼と調理法に関する論文があまり報告されておらず、噛めない者に対する調理上の工夫についてのエビデンスの集積をさらに図る必要があると考えられた。

#### A. 研究目的

咀嚼機能の良否は、野菜や果物の摂取量に大きな影響を与えることが、よく知られている。また、歯の喪失やトラブルなどにより咀嚼能力が低下している者については、歯科治療等により本来の咀嚼能力を回復させる方法が基本となるが、代償的手法として調理法に工夫をこらすことにより、摂取できる食品群の制約を軽減する手法は、栄養指導や保健指導時にしばしば用いられる

ものである。特に、調理法の工夫は、野菜の摂取量を増やすために、よく用いられる手法のひとつである。

しかし、調理法指導においては、学術的なエビデンスに基づかず、指導者自身の経験や一般常識等で指導がなされる場合も散見される。特に、刻み食については口腔機能低下に伴い、逆に食塊形成がしづらくなるとの報告もあり、咀嚼能力低下者の食生活の維持向上のためにも調理法に関する学



術的エビデンスを集約する必要がある。

そこで、本研究では、これまで報告された内外の関連論文について、系統的文献レビューを行い、咀嚼機能低下に配慮した調理法に関する学術的エビデンスの分析を行い、保健・栄養指導時に活用できる知見を整理した。

## B. 研究方法

使用した文献検索サーチツールは医学中央雑誌と PubMed であり、2002 年から 2011 年までの 10 年間に報告された学術知見について検索を行った。キーワードは、和雑誌に関しては、「咀嚼」と「調理法」と

し、洋雑誌に関しては“mastication”と“cooking”とした。一方、物性実験や動物実験による分析、離乳食、嚥下食の評価、調理による栄養素の減弱等については、本レビューの主旨に該当しないため、除外項目とした。

これらの一連の系統的文献検索の流れを図 1 のフローチャートに記す。「咀嚼(mastication)」と「調理法(cooking)」のキーワードにて、抽出できた和文・英文論文数は 81 編であった。このうち、72 編の論文が除外基準に抵触したため、最終的に抽出できた論文は 9 編 (和文 7 編、英文 2 編) であった。

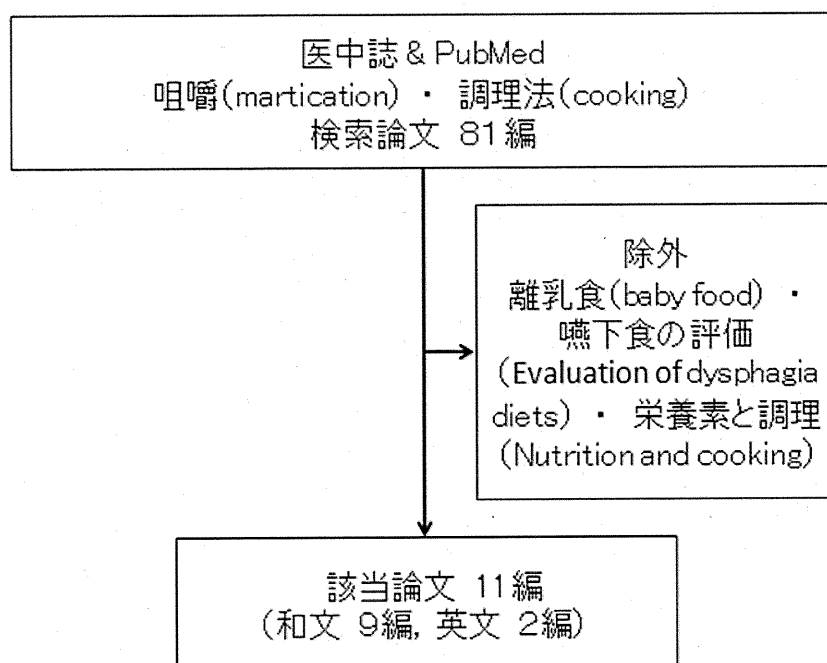


図 1. 系統的レビューのフローチャート

### C. 結果

表1に、今回の系統的レビューに際して抽出できた論文の概要をまとめた。全体として、咀嚼と調理法に関する論文数は11編と相対的に少ない傾向にあった。食材によって、大きくテクスチャーが異なることより、多くの論文においては、具体的な食材を規定して調理方法との関連性を調べていた。用いた主要な食材としては「野菜」と「米」が複数の論文にて取り上げられていた。また、牛肉や鶏肉・豚肉を食材として研究を行っているものもあった。

調理方法の工夫として用いている手法としては「隠し包丁」の入れ方や、「水分量の調整」や「加熱方法」を挙げているものが多かったが、叩くなどの機械的方法を用いた下ごしらえを挙げている論文もあった。咀嚼のしやすさの評価としては、ヒトの感覚による官能評価を用いている論文数が多かったが、客観的評価方法として筋電図や咀嚼回数・時間を評価している論文も複数見られた。

20歳代から30歳代の一般成人を対象者としている論文が4編、高齢者を対象としている論文が4編、若年者と高齢者の両者を対象とし、対比して分析している論文が1編であったが、若年者を対象とした論文においては咀嚼筋の筋電図を取る等、生理学的パラメータについても分析を行っており、隠し包丁を入れた場合でも食材によっては十分な効果が得られないことや、噛み応えのない食品であっても嚥下するまでの時間は長くなり、食べやすいわけでないことや、野菜の場合、千切りよりも乱切りの方が噛みやすいという知見も報告されていた。

### E. 考察

咀嚼能力が低下した者に対する代償的な方法として、「加熱時間を長くする」や「細かく刻む」等の手法が取られることが多いが、噛みやすさと調理法についての学術知見は相対的に少なく、咀嚼能力低下者に対する調理法の指導においても、これらの学術的エビデンスを十分に活用できていないものと考えられた。

「隠し包丁」は複数の論文で、食べやすさを増加させる手法として取り上げられているが、Shiozawaらの報告<sup>4</sup>にあるように、すべての食品に対して有効な手段でない。キュウリのように、刻み目を入れた場合でも硬さが変わらない食品もある。また、口腔内での状態を考えると、細かく刻みすぎることは逆に食塊形成を低下させることになり、全体として嚥下しづらい形態となると考えられる。吉野らの研究<sup>2</sup>では、根菜類などは乱切りの方が千切りより噛みやすい飲み込みやすい結果が得られており、噛みやすい調理形態を指導する際には注意しなければならない。

高齢者が対象者の場合、良質なタンパク質を摂取することは低栄養を防止する上で、大きな効果がある。戸田らの研究<sup>1</sup>において、牛肉の場合、加熱時間と切り込みの有無による影響は、口腔状態が悪いグループにおいて、特に効果的であることが示されている。的確な調理法によって、正しくテクスチャーが調整できれば、咀嚼能力低下者に対して十分な代償的手段として応用できると考えられる。しかし、小城らの報告<sup>7</sup>にあるように、調理法の工夫による食物形態が対象者の状況や摂取食物の特性と合致していない可能性も高い。

表1 咀嚼と調理法に関する文献レビューの概要

N o.	著者	年代	食材	調理方法	咀嚼しやすさの評価 (筋電図)	工夫	対象	目的
1	戸田貞子 等	2008	牛肉(もも肉, すね肉)	加熱(煮る)	咀嚼回数 咀嚼時間	切り込み(隠し包丁)	65歳以上(平均 76.3±6.8歳) 151人, 21.8±1.3歳 101人	高齢者に対する牛肉の食べやすさについて、口腔内状態と調理法との関係、及び、若年者を対象として官能評価を行う
2	吉野洋子 等	2001	野菜(ごぼう, 人参, 大根, きゅうり, セロリ)	加熱	咀嚼粉碎効率を篩分法(Mnly法)にて測定 咀嚼後の食物片の観察	食品による切り方の違い (乱切り, 千切り, 斜め切り)	22-36歳 10人	食品の切り方の違いによる咀嚼後の食物形態の違いを、官能評価と共に調べる
3	國丸香織 等	2008	白飯, 調理食(鶏肉, 豚肉), 市販の柔らかい食品	白米(加熱用加工品)は電子レンジ調理食は各料理名に準じる	筋電図(側頭筋, 咬筋) 咀嚼回数 咀嚼時間	生姜のたんぱく質分解酵素と、機械的方法による肉の軟化、及びアンケートによる美味しさに関する評価	21歳 3人	咀嚼筋活動から見た食べやすい食材と調理法の評価を行う
4	Kouichi SHIOZAWA et al.	2011	野菜(ブロッコリー, きゅうり), かまぼこ	加熱	筋電図(咬筋) 咀嚼回数	刻み目(隠し包丁)	平均 32.7歳 9人	食品のゆで方, または隠し包丁が咀嚼行動に及ぼす影響について調べる
5	岩崎裕子 等	2009	寒天, グアーガム系とろみ調整食品	きざむ	筋電図(咬筋, 顎二腹筋前腹) 咀嚼回数 嚥下回数 嚥下までの時間	形状(大きさ)の違う寒天を調製し, とろみ調整食品を加えることで, きざみ食に見立てる	22-32歳 36人	きざみ食の食べやすさについて, モデル系を用いた, 官能評価を含めた検討する
6	高橋智子 等	2004	市販レトルト介護食品(日本介護食品協議会作成の高齢者用食品区分に基づく)	市販レトルト介護食品の作り方に準じる	付着エネルギー 凝集性	特別養護老人ホームの摂食機能に応じて作成した献立と, 市販レトルト介護食品のテクスチャー特性を比較する	30品目	市販レトルト介護食品のテクスチャーの特性を測定し, 客観的評価を試みる
7	Kaoru KOHYAMA et al.	2005	米	炊く(加熱)	筋電図(側頭筋, 咬筋, 顎二腹筋) 咀嚼回数 咀嚼時間	水分量を変化させて(1.5 2.0 3.0 4.0倍)炊く	平均 32.4歳 10人	白米の水分量が咀嚼活動に与える影響について調べる
8	小城明子 等	2011	各給食施設における食種	各給食施設における食種に準じる	適応喫食者の特性と低下している機能に準じて食種を区分	各給食施設にアンケートを取り, 摂食機能に準じて主食・副食を区分した	1262施設	給食施設における摂食機能の低下を考慮した, 食品の標準化を目的とするアンケート調査の結果
9	小城明子 等	2004	各要介護高齢者施設における食事	各要介護高齢者施設における食事に準じる	評価無し	各要介護高齢者施設の職員と利用者にアンケートを取り, 満足度が適切であるか確認した	120施設	各要介護高齢者施設における食物形態と調理の定義についての認識を確認する
10	松原万里子	2005	各献立	各献立に準じる	評価無し	加熱時間, 切り方	1施設	義歯使用者の対する調理のポイントと献立を紹介する
11	服部富子	2004	各食品	各食品に準じる	評価無し	とろみ, 切り方(隠し包丁), 食品形態別再加工法,	無し	食品の選び方, 調理の工夫について紹介する

栄養指導の際に、噛めない者に対する代償的手法としての調理法の工夫は、必ずしも主要な課題として取り扱われないことも多いといわれているが、噛めない者に対しては一定レベル以上の効果を有するものであるため、エビデンスに基づく指導ガイド等を作成することは効果的であると考えられる。E. 結論 噛めない人に対する代償的な方法として、学術的知見が得られているものは「加熱」と「隠し包丁」であった。評価方法としては、官能試験以外に咀嚼筋の筋電図の測定や咀嚼回数などが報告されていた。食品の特性に応じて、適切な加熱時間と食品の切り方は異なるため、保健指導の際には注意を要することが明らかになった。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1. 総説・著書

[1] Miura H, Hara S, Yamasaki K, and Usui Y. Relationship between chewing and swallowing functions and health-related quality of life among elderly. Oral Health Care-Prosthodontics, Periodontology, Biology, Research and Systemic conditions. (Mandeep Singh Viridi ed.). p.1-12, InTech Press, 2012.

##### 2. 学会発表

[1] 佐藤加代子、三浦宏子. 栄養・保健指導時に活用可能な咀嚼機能評価指標の開発. 第58回日本栄養改善学会学術総会; 2011年9月; 広島. 第58回日本栄養改善学会

抄録集 p.90.

[2] 三浦宏子, 佐藤加代子, 原 修一, 山崎きよ子, 安藤雄一, 小坂 健. 保健・栄養指導時に活用可能な咀嚼能力チェックリストの開発とその応用性の検討; 第70回日本公衆衛生学会総会; 2011年10月; 秋田, 日本公衆衛生学会総会抄録集: 475.

[3] 原 修一, 三浦宏子, 山崎きよ子, 小坂 健. 地域高齢者における摂食・嚥下障害リスクとQOLとの関連性; 第70回日本公衆衛生学会総会; 2011年10月; 秋田, 日本公衆衛生学会総会抄録集: 318.

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

#### I. 参考文献

1. 戸田貞子、早川文代、香西みどり、畑江敬子. 高齢者に対する牛肉の食べやすさの調理による向上. 日本家政学会誌 2008; 50: 881-890.

2. 吉野陽子、桑原礼子. 食品の切り方が咀嚼特性およびかみ易さに及ぼす影響. 日本栄養・食糧学会誌 2001; 54: 355-359.

3. 國丸香織、島田侑紀子、徳留千恵美、屋代彰子. 咀嚼筋活動から見た食べやすい食材と調理法. 九州女子大学紀要 2008; 45: 1-9.

4. Shinozawa K, Kohyama K, Hanada N. Influence of boiling time or partial cutting food on the masticatory behavior in humans. J Jpn. Soc Matstication Sci & Health Promotion. 2011; 21: 40-48.

5. 岩崎裕子、高橋智子、大越ひろ. きざみ食をモデルとしたゾル-ゲル混合系試