

A. 宛名：分担研究者 宮崎秀夫 殿

B. 指定課題名：平成 14 年度医療技術評価総合研究事業

「口腔保健と全身的な健康状態の関係についての総合研究」

C. 研究協力課題名：「高齢者の咀嚼能力と日常生活動作遂行能力との関連性について」

D. 研究協力者：清田義和，葭原明弘

新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔健康科学講座

E. 研究目的：

単なる長寿ではなく、高齢者のいわゆる健康寿命を延長させるためには、日常生活において身体的に自立していることが重要である。この身体的自立には歩行も含めた移動能力が必要であるが、それが維持されていなければ、活動的で質の高い高齢期を過ごすことができなくなる。よって、歩行など日常生活動作の遂行を阻害する要因を明らかにすることは、高齢者の健康維持および健康悪化の予防につながると考えられる。

ところで、高齢者における咀嚼機能の低下は、食生活や栄養摂取状況を変化させるばかりでなく、その影響は身体的状況まで及ぶと考えられている。これまでの疫学研究により、咀嚼機能と運動機能や生活自立度との関連性が示されており¹⁻⁴⁾、咀嚼機能を維持することは高齢者の健康維持につながることが示唆されている。

しかし、これらの研究デザインは断面調査であるため、どちらが先行しているかが不明であり、「咀嚼機能が身体機能に影響を及ぼしている可能性がある」という仮説が示されたにすぎない。確かな因果関係を得るためには縦断研究によるほかない。

本研究では、70 歳高齢者を 3 年間の追跡調査し、咀嚼能力と日常生活動作遂行能力との関連性を評価した。

F. 研究方法：

1. 対象者

1998 年 4 月の時点で、新潟市に住民票を有する 70 歳全員に対し、本調査への参加希望等に関する質問紙調査票を郵送した。本調査における対象者の選定については、事前調査で回答の得られた者の中から健診受診を希望した者を優先して、男女同数になるようにサンプリングを行った⁵⁾。最終的に、70 歳 600 名（男 306 名，女 294 名）が選ばれ、実際の調査対象者となった。

1998 年 7 月に新潟市内の地区センターや学校施設にてベースライン調査を行った。

さらに3年後の2001年6月に追跡調査を実施した。追跡できた者は430名（男227名，女203名：追跡率71.7%）であった。本研究に関する十分な説明を行った後，調査の承諾を対象者全員から文書で得た。

2. 調査方法

1) 咀嚼能力

山本式総義歯咀嚼能率判定表⁶⁾に記されている食品中から15品目を選び，面接による聞き取り調査法により，それぞれの食品をかむことができるかどうかを調査した。分析では，15食品すべてを噛めるか否かに区分して評価を行った。15食品は以下のとおりである。

- | | | | |
|----------|------------|-------------|-----------|
| 1. ピーナッツ | 2. たくあん | 3. かた焼きせんべい | 4. フランスパン |
| 5. ビフテキ | 6. 酢だこ | 7. らっきょう | 8. 貝柱の干物 |
| 9. するめ | 10. イカの刺身 | 11. こんにやく | 12. ちくわ |
| 13. ごはん | 14. まぐろの刺身 | 15. うなぎの蒲焼き | |

2) 日常生活動作遂行能力

Yoshitakeら⁷⁾の作成した簡易質問票を用いて，日常生活動作遂行能力に関する聞き取り調査を行った。質問は以下に示す7項目からなる。

- Q1. 手すりにつかまらずに階段を昇れますか。
Q2. ひじかけや物につかまらずに椅子から立ち上がれますか。
Q3. 横断歩道を青信号がついている間にわたることができますか。
Q4. バスや電車の座席に座ったり，立ち上がったりできますか。
Q5. ちょっとした水たまりを飛び越せますか。
Q6. エスカレーターに乗るとき，すぐに足を踏み出せますか。
Q7. 最近1年の間にころんだことがありますか。

Q1～Q6の回答枝：1. 楽にできる 2. できる 3. できない

Q7の回答枝：1. あり 2. なし

それぞれの項目について，「1. 楽にできる」を1点，「2. できる」および「3. できない」を0点，転倒経験については，「1. あり」を0点，「2. なし」を1点，と点数化した。これらの総得点（Functional Performance Score：FPS；7点満点）により日常生活動作の遂行能力を評価した。

3) 口腔診査

WHO診査基準⁸⁾に準拠して，歯の状態などについて口腔診査を行った。

4) 身体検査

- ・身長および体重の測定、およびBMI (Body Mass Index) の算出。
- ・視力検査：ランドルフ環による視力検査表を用いて測定を行った。眼鏡使用者はそのまま測定した。

5) 質問紙調査

以下の質問項目について、面接による聞き取り調査を行った。

- ・最近の体調：最近（2～3ヵ月）あなたの体の調子はいかがですか。

良い／普通／悪い

- ・聴覚：自分の耳で、家族や友人の話がよく聴き取れますか。

はい／時々聴き取れないことがある／ いいえ

- ・足の痛み：足に痛み（障害）はありますか。

はい／いいえ

- ・腰痛：あなたは腰痛（時々も含む）がありますか。

はい／いいえ

<ブレスローの健康習慣>

- ・睡眠時間：あなたは毎日どの位の睡眠をとっていますか。

7時間以下／7～8時間／8時間以上

- ・喫煙習慣：あなたはたばこを吸いますか。

はい／ いいえ

- ・飲酒状況：あなたはお酒（アルコール）をどの程度飲みますか。

毎日飲む／週に3日以上飲む／週に1～2日飲む／月に3回以下しか飲まない／
ほとんど飲まない／全く飲まない（飲めない）

- ・定期的な運動：あなたは定期的に運動していますか。

はい／いいえ

- ・朝食：あなたは毎日朝食をとりますか。

はい／時々／全くとらない

- ・間食状況：あなたは毎日間食をしますか。

はい／時々／全くしない

6) 体力測定

脚伸展パワーの測定：

下肢筋の動的筋力を評価する測定項目。脚伸展パワー測定装置（コンビ社製 Anaeropress-3500）を用いて5回測定し最大値を測定値とした。体重 kg 当たりの数

値で評価した。

3. 分析方法

追跡可能であった 430 名の 1998 年度における **Functional Performance Score (FPS)** の分布を調べ、すでにベースライン時点で日常生活動作能力が低いと判断された下位約 25 % (男性 5 点以下, 女性 3 点以下) の者を分析対象から除外した。その結果, 分析対象者は 326 名 (男性 178 名, 女性 148 名) であった。

3 年後 (2001 年度) に, ベースライン時と同じレベル (男性 6 点以上, 女性 4 点以上) を維持できた者を日常生活動作能力維持者, 一方, 男性で 5 点以下, 女性で 3 点以下に低下した者を日常生活動作能力低下者と定義した。

日常生活動作遂行能力の低下に及ぼす要因を分析するために, まずベースライン時の口腔健康状態 (咀嚼能力, 現在歯数) やブレスローの健康習慣, BMI などの各要因ごとに, 3 年後の日常生活動作能力低下者の割合をクロス集計にて求めた。さらに, クロス集計にて 5 %未満で有意であった要因を説明変数に, 動作能力低下の有無を目的変数としたロジスティック回帰分析を行った。

G. 研究結果・考察:

1. 日常生活動作遂行能力 (FPS) の経年変化

表 1-1 および表 1-2 に男女別にみた FPS 分布の経年変化を示す。男性では, ベースライン時に 6 点以上であった 178 名のうち, 98 名 (55.1 %) が 5 点以下に低下した。女性では, ベースライン時に 4 点以上であった 148 名のうち, 92 名 (62.2 %) が 3 点以下に低下した。

ベースラインの 70 歳時点では, 比較的高いスコアに分布が偏っていた。しかし, 3 年後には多くの者でスコアが低下し, 分布も変化していた。1998 年度のベースライン調査結果でも, 70 歳と 80 歳の FPS の分布や体力測定値に大きな差が認められていることから, 70 歳を過ぎると, 歩行や階段昇降などの日常生活動作遂行能力が著しく低下してくるものと考えられた。

2. 日常生活動作能力低下に関する要因分析

表 2 に, ベースライン時の各要因別にみた日常生活動作能力低下者の割合を示す。口腔健康状態を表す指標のうち, 咀嚼能力が日常生活動作能力の低下と有意に関連していた。また, 最近の体調, 腰痛, 睡眠時間, BMI (Body Mass Index), 定期的な運動, 脚伸展パワーがそれぞれ有意に関連していた。

表 3 に, 日常生活動作能力低下の有無を目的変数としたロジスティック回帰分析の

結果を示す。分析対象者はデータのすべてそろった 313 名であった。5 %未満で有意性が示された要因は、咀嚼能力 ($p=0.016$, オッズ比 1.82), BMI ($p=0.032$, オッズ比 2.14), 脚伸展パワー ($p=0.009$, オッズ比 1.09) であった。全体の説明力 (Pseudo R^2) は 0.1010 であった。

今回、70 歳高齢者を対象とした 3 年間の追跡調査結果により、咀嚼能力の低い者は、他の要因をコントロールした上で、日常生活動作遂行能力が低下しやすいことが示された。これまでに、咀嚼機能と全身状態の関連について多くの報告がなされているが、そのほとんどは断面調査による有病率研究である。有病率研究では、原因と結果が同時に測定されるため、時間的順序に関する問題が生じる。一方、追跡調査による本研究では、時間的な順序を明確にできるため、断面調査では言及できない因果関係をある程度説明できると考えられる。

さらに本研究では、咀嚼能力と日常生活動作遂行能力との関連性を評価するにあたり、ベースライン時の健康習慣や体調、運動能力といった交絡因子についても考慮して分析を行った。全身状態の悪化には口腔以外の様々な要因が関わっていると考えられるが、これまでに交絡要因をコントロールして口腔と全身との関連をみた報告は少ない。

咀嚼能力と身体機能との関連について、これまでに断面調査に基づく研究報告がいくつか行われている。咀嚼能力と ADL との関連をみた研究³⁾では、生活自立群、準寝たきり群、寝たきり群の順に咀嚼スコアが有意に低くなることが報告されている。また、咀嚼機能の高い群ほど握力、平衡機能、日常生活動作能力 (ADL) が維持される傾向にあったとする研究報告⁴⁾がある。また本研究と同じ咀嚼能力指標を用いた研究報告⁹⁾では、運動機能が高い群ほど咀嚼可能食品数が有意に多く、よい口腔内状態が保たれている者ほど、身体的に自立している可能性が高いことが示唆されている。

いずれも本研究結果を支持する内容であり、追跡調査による本研究結果と合わせて考えると、高齢者の咀嚼能力が日常生活動作能力に影響を及ぼしていることが示唆された。

咀嚼能力の低下が全身状態に及ぼす影響にはいくつかのメカニズムが考えられている。咀嚼能力の低下と栄養摂取状況との関連について行われた調査¹⁰⁻¹²⁾では、咀嚼能力が低下している群では食生活が好ましくなく、栄養バランスも悪いことが示されている。また、咀嚼能力と日常生活動作能力 (ADL) との関連を認めた研究報告¹⁾では、「食べる」ことが単なる栄養摂取の手段ということだけではなく、行動意欲を起こさせる心理的効果も期待でき、それによって身体機能の維持につながるのではないかと考えられている。さらに、咀嚼能力が全身的な健康度の自己評価と関連があるとする報告⁴⁾があり、咀嚼能力を維持し嗜好的にも環境的にも主体性を持った食生活を営むことが、高齢者の場合は生活全般に充足感を生み、健康観を高める一因になったと考

えられている。高齢者自身による主観的な自己評価は、ADL や生命予後を予測する重要な指標といわれている^{13,14)}。

一般に咀嚼能力を規定する最大の要因は現在歯数といわれている^{15,16)}ことから、現在歯数と日常生活動作遂行能力とが関連しているのではないかと思われたが、クロス集計結果から関連性はほとんど認められなかった。嶋崎の報告¹⁷⁾でも、適合の良い義歯を装着していれば、歯数に関係なくたとえ無歯顎であっても、身体的、精神的健康状態の悪化の程度は20本以上歯を持つ者と変わらなかったとしている。このように、単に現在歯数よりも、よく噛める（あるいは噛めると思っている）ということのほうが、全身健康への影響を考える上で重要な要因なのかもしれない。よって、たとえ現在歯数が少なくても、義歯を装着することで良好な咀嚼能力を維持しておくことは、高齢者の身体機能の維持に貢献できるのではないかと考えられた。

H. 結論

70歳高齢者を対象とした3年間の追跡研究により、咀嚼能力の低い者は、他の要因をコントロールした上で、日常生活動作遂行能力が低下しやすいことが示された。

I. 文献

- 1) 寺岡加代, 永井晴美, 柴田 博, 岡田昭五郎, 竹内孝仁: 高齢者における摂食機能の身体活動への影響. 口腔衛生会誌 42: 2-6, 1992.
- 2) 寺岡加代, 柴田 博, 渡辺修一郎, 熊谷 修, 品田佳世子, 浅香次夫, 尾崎文子, 岡田昭五郎: 高齢者の咀嚼能力と身体活動性および生活機能との関連性について. 口腔衛生会誌 44: 653-658, 1994.
- 3) Miura, H., Araki, Y., Umenai, T.: Chewing activity and activities of daily living in the elderly. J. Oral Rehabil. 24: 457-460, 1997.
- 4) 寺岡加代, 柴田 博, 渡辺修一郎, 熊谷 修: 高齢者の咀嚼能力と身体状況との関連性について. 老年歯学 11: 169-173, 1997.
- 5) 安藤雄一, 葭原明弘, 清田義和, 廣富敏伸, 小川祐司, 金子昇, 高野尚子, 山賀孝之, 王 晶, 神森秀樹, 岸 洋志, 花田信弘, 宮崎秀夫: 高齢者を対象とした歯科疫学調査におけるサンプルの偏りに関する研究 - 質問紙の回答状況および健診受診の有無別にみた口腔および全身健康状態の比較 -. 口腔衛生会誌 50: 322-333, 2000.
- 6) 山本為之: 総義歯臼歯部人工歯の配列について (その 2) - 特に反対咬合について -. 補綴臨床 5: 395-400, 1972.
- 7) Yoshitake, Y., Matsumura, Y., Shimada, M., Nishimuta, M., Kuniyoshi, M., Kakimoto, H., Nakano, T.: Relationship between physical fitness and functional

performances in older women. In:Sato, M., Tokura, H., Watanuki, S., eds. *Recent Advances in Physiological Anthropology*. Fukuoka, Japan: Kyusyu University Press : 299-308, 1999.

8) WHO: 石井俊文, 吉田 茂 (監訳): 口腔診査法 4 - WHO によるグローバルスタンダードー, 口腔保健協会, 東京, 1998.

9) 安細敏弘, 浜崎朋子, 栗野秀慈, 秋房住郎, 加藤恭裕, 有本隆文, 十亀 輝, 高田 豊, 竹原直道: 福岡県下 80 歳者の口腔内状況と運動機能の関連について. 口腔衛生会誌 50 : 783-789, 2000.

10) Chauncey HM, Muench ME, Kapur KK et al. : The effect of the loss of teeth on diet and nutrition. *Int Dent J* 34 : 98-104, 1984.

11) 永井晴美, 柴田 博, 芳賀 博ほか: 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. 日本公衛誌 38 : 853-858, 1991.

12) 神森秀樹, 葭原明弘, 安藤雄一, 宮崎秀夫: 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.

13) 小川 裕, 岩崎 清, 安村誠司: 地域高齢者の健康度評価に関する追跡的研究 - 日常生活動作能力の低下と死亡の予知を中心に -. 日本公衆衛生誌 40 : 859-871, 1993.

14) 芳賀 博, 柴田 博, 上野満雄, 永井晴美, 安村誠司, 須山靖男, 松崎俊久, 鈴木一夫, 岩崎 清, 澤口 進: 地域老人における健康度自己評価からみた生命予後. 日本公衆衛生誌 38 : 783-789, 1991.

15) Agergerg, G., Carlsson, G. E. : Chewing ability in relation to dental and general health. *Acta Odontol. Scand.* 39 : 147-153, 1981.

16) 矢野正敏, 安藤雄一, 小林清吾, 堀井欣一, 石上和男, 永瀬吉彦, 佐々木 健: 成人の咀嚼能力に及ぼす要因について. 口腔衛生会誌 43 : 369-376, 1993.

17) 嶋崎義浩: 歯および義歯の状態が全身の健康に及ぼす影響に関する施設入居高齢者の追跡研究. 九州歯科学会雑誌 50 : 183-206, 1996.

表1-1. Functional Performance Scoreの経年変化(男性)

FPS	1998年度		2001年度		
	n	%	n	%	
0	(8)	(3.4%)	11	6.2%	} 低下者
1	(19)	(8.2%)	44	24.7%	
2	(4)	(1.7%)	8	4.5%	
3	(4)	(1.7%)	9	5.1%	
4	(7)	(3.0%)	10	5.6%	
5	(12)	(5.2%)	16	9.0%	} 維持者
6	35	15.1%	25	14.0%	
7	143	61.6%	55	30.9%	
Total	232	100.0%	178		

表1-2. Functional Performance Scoreの経年変化(女性)

FPS	1998年度		2001年度		
	n	%	n	%	
0	(7)	(3.5%)	19	12.8%	} 低下者
1	(24)	(12.1%)	50	33.8%	
2	(15)	(7.5%)	10	6.8%	
3	(5)	(2.5%)	13	8.8%	
4	19	9.5%	11	7.4%	} 維持者
5	26	13.1%	11	7.4%	
6	40	20.1%	16	10.8%	
7	63	31.7%	18	12.2%	
Total	199	100.0%	148		

表2. ベースライン時の各要因別にみた日常生活動作能力低下者の割合

		動作能力 維持者	低下者	低下者の 割合	p値#
性別	男性	80	98	55.1%	0.195
	女性	56	92	62.2%	
咀嚼能力	全食品かめる	84	82	49.4%	0.001
	かめない食品あり	52	106	67.1%	
現在歯数	0歯	12	12	50.0%	0.779
	1-9歯	21	29	58.0%	
	10-19歯	35	56	61.5%	
最近の体調	20歯以上	68	93	57.8%	0.005
	よい	63	59	48.4%	
	普通/悪い	72	129	64.2%	
視力	0.7以上(両目とも)	38	41	51.9%	0.224
	0.6以下	98	145	59.7%	
聴覚	問題なし	105	135	56.3%	0.214
	聴きとりにくいことあり	31	55	64.0%	
足の痛み	なし	92	119	56.4%	0.275
	あり	41	69	62.7%	
腰痛	なし	83	89	51.7%	0.011
	あり	53	101	65.6%	
睡眠時間	7時間以上	85	90	51.4%	0.007
	7時間未満	51	100	66.2%	
喫煙習慣	なし	103	153	59.8%	0.443
	あり	30	36	54.5%	
BMI	25未満	121	148	55.0%	0.009
	25以上(肥満)	15	42	73.7%	
飲酒状況	月に3回以下~全く飲まない	62	100	61.7%	0.295
	週に1-2回以上~毎日飲む	70	89	56.0%	
定期的な運動	している	93	101	52.1%	0.006
	していない	43	89	67.4%	
朝食	毎日とる	132	183	58.1%	0.904
	時々/食べない	4	6	60.0%	
間食状況	ときどき/全くしない	102	127	55.5%	0.112
	毎日	34	63	64.9%	
脚進展パワー (W/kg weight)	Mean	15.6	14.0		0.001
	SD	3.0	3.0		
	n	79	95		0.006
	Mean	10.0	8.7		
	SD	2.2	2.9		
	n	56	88		

χ^2 検定, t検定

表3. 日常生活動作能力低下に関するLogistic回帰分析結果

(目的変数:日常生活動作遂行能力 0:維持, 1:低下)

Number of obs = 313
 LRchi2(7) = 43.18
 Prob > chi2 = 0.0000
 Pseudo R2 = 0.1010

説明変数		Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf.Interval]	
咀嚼能力	0:全食品かめる 1:かめない食品あり	1.82	0.45	2.42	0.016	1.12	2.96
最近の体調	0:よい, 1:普通/悪い	1.56	0.39	1.78	0.076	0.96	2.56
腰痛	0:なし, 1:あり	1.53	0.38	1.70	0.089	0.94	2.49
睡眠時間	0:7時間以上, 1:7時間未満	1.50	0.37	1.64	0.102	0.92	2.44
BMI	0:25未満, 1:25以上	2.14	0.76	2.15	0.032	1.07	4.29
定期的な運動	0:している, 1:していない	1.46	0.38	1.46	0.145	0.88	2.41
脚進展パワー	1W/kg weight下がるごとに	1.09	0.04	2.61	0.009	1.02	1.16

A. 宛名：分担研究者 宮崎秀夫 殿

B. 指定課題名：平成 14 年度医療技術評価総合研究事業

「口腔保健と全身的な健康状態の関係について」

C. 研究協力課題名：「測定部位数減少による歯周組織の過小評価に関する研究」

D. 研究協力者：廣富敏伸

新潟大学歯学部附属病院 口腔保健科

E. 研究目的：

近年の歯周病に関する疫学調査では、アタッチメントレベル(AL)は歯周組織を測定するための適切な指標と考えられており、それを用いて高齢者の歯周病有病率および進行率が明らかにされてきた。しかし、対象者がほぼ同じ年齢層の場合でも、研究により有病率および進行率の値は大きく異なっている。これは対象者の差違を反映したものとも考えられるが、歯周組織の診査法の違いによる可能性が高い。そこで本研究は高齢者を対象とした 2 年間の経年調査データを用いて、1 歯あたりの測定部位数を減少させた場合に、歯周病有病率および進行率がどの程度過小評価されるのかについて検討することを目的とした。

F. 研究方法：

本研究は、厚生科学研究(高齢者の口腔健康状態と全身健康状態の関係についての総合研究)において、平成 10 年度に行われたベースライン調査で対象とした 70 歳高齢者 599 人、さらに 2 年後に行われた経年調査で対象とした 436 人を対象とした。歯周組織診査は AL について、1 歯あたり 6 点(頬側および舌側それぞれについて近心、中央、および遠心)を測定した。1 歯あたりの測定部位数が異なる診査法を比較するために、1) 1 歯あたり 6 点(6 点法)、2) 頬側の 3 点および近心舌側の計 4 点(MB-B-DB-ML)、3) 頬側の近心、中央および近心舌側の計 3 点(MB-B-ML)、4) 頬側の 3 点(MB-B-DB)、5) 頬側の近心および中央の計 2 点(MB-B)、の 5 グループを用いた。さらに、横断調査では MB-B の 2 点を対象とし、上下顎のそれぞれについて左右の半側いずれかをランダムに選択する診査法(MB-B half-mouth)についても比較した。

G. 研究結果および考察：

横断調査の結果として、 $AL \geq 6 \text{ mm}$ の有病率は 6 点法を用いた場合で 63.7%、MB-B 法で 48.6%、および MB-B half-mouth で 35.1%であった。 $AL \geq 6 \text{ mm}$ の有病率につい

て、6点法を基準として各診査法の感度を算出したところ、MB-B法で0.76、およびMB-B half-mouth法で0.55であった。この2つの診査法では、ALの閾値がさらに大きくなると感度は急激に減少した。しかし、ALの閾値が4mm以下の場合にはMB-B half-mouth法でも高い感度が認められた。経年調査の結果として、2mm以上のAL増加を歯周病進行と定義した場合、歯周病進行率は6点法を用いた場合で95.7%、MB-B-ML法で90.1%、およびMB-B法で82.5%であった。各診査法の感度は、MB-B法では閾値が2mmの場合には0.86と高い値を示したが、3mmでは0.69、4mmでは0.55と閾値の上昇につれ感度の急激な減少が認められた。

横断調査の結果から、軽度のAL有病率を求めるためには、1歯あたりMB-Bの2点のみを診査する方法も有用であった。しかし、より重度のAL有病率を明らかにするには1歯あたり3~4点を診査する方法が適切であることが示された。診査の容易さにより、MB-Bの2点は他の多くの疫学調査で診査対象とされているが、本研究で示された感度から、これに頬側遠心と舌側近心のどちらか、あるいは両方を加えた診査法が適していると考えられる。経年調査の結果から、2mm以上のAL増加を歯周病進行と定義した場合にはMB-B法も有用であった。しかし3mm以上の場合にはMB-B法の感度は0.69と低かった。他の疫学調査では3mm以上の閾値を採用している場合が多いが、これは歯周病進行と診査エラーを区別するためである。つまり2mmのAL増加は診査エラーによる可能性が高いと考えられる。よって、経年調査では閾値を3mm以上とし、横断調査の場合と同様にMB-Bの2点に頬側遠心と舌側近心のどちらか、あるいは両方を加えた診査法が適していると考えられる。

H. 結論：

本研究の結果から、高齢者における歯周病有病率および進行率は、1歯あたりの測定部位数の減少とともに過小評価されることが示された。時間や費用の理由により6点診査法を用いることが出来ない場合には、頬側の近心と中央の2点に、頬側遠心と舌側近心のどちらか、あるいはその両方を加えて、1歯あたり3~4点を診査する方法が疫学調査には適切であると考えられる。各部位におけるALの経年変化について、歯周病進行と診査エラーを区別するために、 $AL \geq 3mm$ を歯周病進行と定義するのが妥当であると考えられる。

I. 研究発表論文：

なし

A. 宛名：分担研究者 宮崎秀夫 殿

B. 指定課題名：平成 14 年度医療技術評価総合研究事業
「口腔保健と全身的な健康状態の関係について」

C. 研究協力課題名：
「口腔内揮発性硫化物の歯周疾患進行のプレディクターとしての可能性」

D. 研究協力者：山賀孝之
新潟大学歯学部附属病院口腔保健科

E. 研究目的：

口腔内における揮発性硫化物 (Volatile Sulfur Compounds, 以下 VSC) は歯周病原性細菌によって産生され、口臭の原因物質として明らかであると同時に歯周疾患の重篤度とともにその濃度が増加することが知られている。一方、VSC, とりわけメチルメルカプタンは粘膜組織に対する毒性が非常に高いことが *in vitro* で確認されている。従って VSC 濃度は歯周疾患の将来の進行と密接な関係があることが推測されるが、いまだ解明されていない。本研究の目的は追跡が比較的容易な高齢者集団を対象として経年調査を行い、口腔内 VSC 濃度と歯周疾患進行の関係を疫学的に明らかにすることである。

F. 研究方法：

平成 10 年度より開始し、基本的な健康診査が年に 1 度ずつ実施されている厚生科学研究 (高齢者の口腔健康状態と全身的な健康状態の関係についての総合研究) の対象者である 70 歳の高齢者 590 名のうち、平成 13 年度時点で 20 本以上の歯を持っていた者 150 名および無歯顎であった者 50 名を事前に無作為抽出し、調査対象とした。そのうちデータの得られた有歯顎者 136 名 (男性 77 名)、無歯顎者 26 名 (男性 14 名) を分析対象者とした。

VSC 濃度について、ポータブルガスクロマトグラフィ (Oral ChromaR, 高砂電器産業, 大阪) を使って対象者の口腔内硫化水素 (以下 H₂S), メチルメルカプタン (以下 CH₃SH) 濃度を ng/10ml のオーダーで測定した。測定は添付のマニュアル通りに行った。なおポータブルガスクロマトグラフィはジメチルサルファイド ((CH₃)₂S) も検出するが、50 名 (36.8%) のみしか検出しなかったため、分析からは除外した。

歯周組織の状態について、4 名の歯科医師により仰臥位、テーブルライトの照明下で歯周ポケットの深さ (PD, 単位は mm), プロービング時の出血 (BOP) の有無,

歯石沈着 (CAL) の有無を一歯につき 6 点, 全歯牙について測定した。

G. 研究結果・考察:

H₂S 濃度の平均値は有歯顎者, 無歯顎者でそれぞれ 4.8 ± 4.9 ng/10ml, 4.8 ± 4.2 ng/10ml, CH₃SH 濃度の平均値は 1.0 ± 1.5 ng/10ml, 0.9 ± 1.4 ng/10ml でいずれも統計学的有意差は認められなかった。一方, H₂S 濃度の平均値は男女でそれぞれ 4.4 ± 4.5 ng/10ml, 5.3 ± 5.1 ng/10ml, CH₃SH 濃度の平均値は 0.7 ± 0.9 ng/10ml, 1.4 ± 1.9 ng/10ml でいずれも女性が高い傾向にあり, CH₃SH は統計学的有意差 ($p < 0.05$, U-test) が認められた。

次に対象者のうち有歯顎者 136 名を最大 PD6mm 以上/未満 ($n=56$ および $n=80$), BOP および CAL 部位数が第三四分位以上/未満 (BOP がそれぞれ $n=35$ および $n=101$, CAL がそれぞれ $n=34$ および $n=102$) の二群に分け, それぞれ VSC 濃度を比較した。また, H₂S, CH₃SH 各々の濃度に加え, H₂S と CH₃SH を合わせた濃度に占める CH₃SH の割合, つまり $H_2S / (H_2S + CH_3SH)$ (以下 CH₃SH/Total) を算出し比較した。H₂S と CH₃SH のいずれも検出されない場合は 0 と定義した。H₂S は PD が 6mm 未満の群に対して 6mm 以上の群が (4.4 ± 4.7 vs. 5.3 ± 5.2), BOP が第三四分位未満の群に対して第三四分位以上の群が (4.7 ± 4.6 vs. 5.1 ± 5.9) 濃度が高かったが, 統計学的有意差はなかった (図 1-1)。一方, CH₃SH は PD が 6mm 未満の群に対して 6mm 以上の群が (0.7 ± 1.1 vs. 1.4 ± 2.0), BOP が第三四分位未満の群に対して第三四分位以上の群が (0.8 ± 1.1 vs. 1.5 ± 2.3), CAL が第三四分位未満の群に対して第三四分位以上の群が (0.8 ± 1.1 vs. 1.6 ± 2.3) 濃度が高く, PD は統計学的有意差 ($p < 0.05$, U-test) が認められた (図 1-2)。さらに, CH₃SH/Total も PD が 6mm 未満の群に対して 6mm 以上の群が (0.1 ± 0.1 vs. 0.2 ± 0.2), BOP が第三四分位未満の群に対して第三四分位以上の群が (0.1 ± 0.1 vs. 0.2 ± 0.2), CAL が第三四分位未満の群に対して第三四分位以上の群が (0.1 ± 0.1 vs. 0.2 ± 0.2) 高く, PD および CAL は統計学的有意差 (それぞれ $p < 0.01$, $p < 0.05$, U-test) が認められた (図 1-3)。本研究の結果では, 歯周組織の状態別に VSC 濃度を比較したとき, H₂S に比べて CH₃SH, さらに全 VSC 中に占める CH₃SH の割合の方がより明確な差が見られた。これは歯周病原性口臭が特徴的に CH₃SH 優位であるという報告 (Yakegaki ら, 1992) を支持するものである。また, 一般に H₂S 濃度の増大に伴って CH₃SH 濃度も増すため, 歯周病の病態を反映する指標としては, 単に CH₃SH 濃度を測定するよりも, 本研究で使用した全 VSC 中に占める CH₃SH の割合, つまり CH₃SH/Total の方が現実的と考えられた。

【参考文献】

Yaegaki, K. and Sanada, K.: Volatile sulfur compounds in mouth air from clinically healthy subjects and patients with periodontal disease. J Periodontal Res, 27: 233-238, 1992.

H. 結論：

高齢者集団を対象として経年調査を行い、口腔内 VSC 濃度と歯周疾患進行の関係を評価した。

その結果、歯周組織の状態別に VSC 濃度を比較すると、全 VSC 中に占める CH₃SH の割合は歯周ポケット、BOP、歯石沈着のいずれにおいても、四分位間で統計学的に有意な差が見られた。口腔内 VSC 濃度と歯周疾患進行に関連性のあることが明らかになった。

I. 研究発表論文：

なし

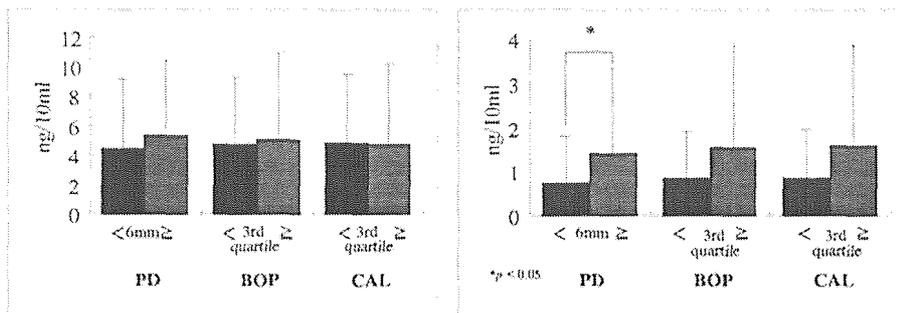


図1-1 歯周組織の状態別H₂S濃度

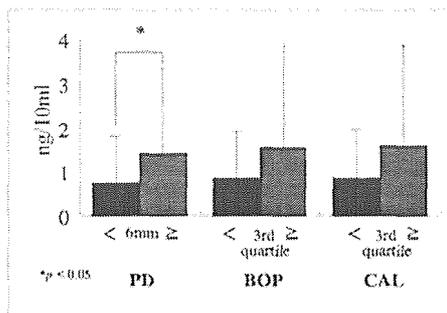


図1-2 歯周組織の状態別CH₃SH濃度

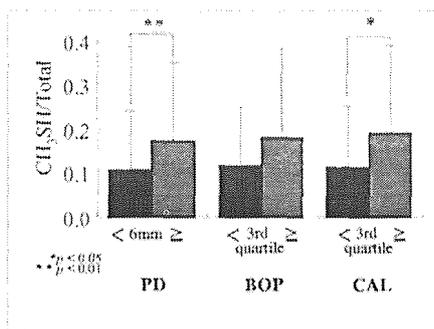


図1-3 歯周組織の状態別CH₃SH/Total比

厚生科学研究補助金（医療技術評価総合研究事業）
分担研究報告書

口腔保健と全身的な健康状態の関係について
高齢者の顎機能障害と咬合力に関する疫学研究

分担研究者 河野正司（新潟大学大学院医歯学総合研究科教授）

研究要旨

新潟市在住の74歳430名（男227名，女203名）を対象として，顎機能および顎機能障害の実態，咬合力と口腔健康状態や身体機能との関連，および咬合力と関連する要因について分析を行った。

触診により関節雑音を認めた者の割合は，男性27.4%，女性39.4%であった。一方，開口障害は2%，顎関節部に疼痛を自覚する者は1%程度と極めて少数であった。一人平均最大咬合力は，男性29.1 kgf，女性20.3 kgfで性差が認められ，また咀嚼習慣側の咬合力は非習慣側に比べて大きいことが示された。咬合力は測定歯の補綴状態に影響を受け，両顎天然歯の咬合の場合は，片顎義歯，両顎義歯の場合と比較して約2.5倍の値を示した。咬合力は現在歯数およびアイヒナー分類と関連性が高く，現在歯数20本付近，アイヒナー分類B1，B2で急激な変化が認められた。

口腔の主観的評価と咬合力との関連をみたところ，咬合力の増加に伴い，口腔の主観的評価が良いと回答する者の割合が増加する傾向にあり，強く噛みしめることができるということが，口腔の満足度に強く影響していることが示された。咬合力と日常生活動作遂行能力との関連では，咬合力が高く維持できている群では日常生活動作能力も優れていることが示された。咬合力と関連する要因についての重回帰分析の結果，咬合力と有意な関連を示した要因は，アイヒナー指数と握力，口腔内の自覚症状の有無，歯周状態であった。

研究協力者

清田義和（新潟大学大学院医歯学総合研究科
助手）

葭原明弘（新潟大学大学院医歯学総合研究科
助教授）

五十嵐直子（新潟大学大学院医歯学総合研究
科助手）

宮崎秀夫（新潟大学大学院医歯学総合研究科
教授）

A 研究目的

現在、一般成人の約8割が何らかの顎関節症症状を有すると言われており、顎機能障害は歯科におけるポピュラーな疾患となっている。この疾患は、治療の有無に関わらず長期的には症状が緩解する傾向にあり、年齢に依存して発症率が変化していくと言われている。しかし、発症率に関する研究の多くは医療機関で行われているため、一般の地域住民を対象とした疫学調査は少ない。特に高齢者の調査はほとんど行われていない。そこで本研究では、74歳高齢者の顎機能障害の実態について調査を行った。

咀嚼は栄養摂取による身体の健康の維持だけでなく、たとえば食事の楽しみというような精神的な健康の維持にも寄与する重要な機能である。咀嚼能力が十分に発揮されているかどうかは、高齢者の口腔内の総合的な状態を端的に表すものである。これまで咀嚼機能を評価するために数々の実験的な研究が行われてきたが、高齢者を対象とした疫学調査は少ない。本研究においては、咀嚼機能の一端をあらわす指標として咬合力を採用し、その実態を調査した。さらに、咬合力と口腔健康状態や身体機能との関連や咬合力の要因について分析を行ったので、その結果を報告する。

B 対象および方法

1. 対象

1998年4月の時点で、新潟市に住民票を

有する70歳全員に対し、本調査への参加希望等に関する質問紙調査票を郵送した。本調査における対象者の選定については、事前調査で回答の得られた者の中から健診受診を希望した者を優先して、男女同数になるようにサンプリングを行った。最終的に、70歳600名（男306名、女294名）が選ばれ、実際の調査対象者となった。

1998年7月に新潟市内の地区センターや学校施設にてベースライン調査を行った。さらに4年後の2002年6月に追跡調査を実施した。追跡できた者は430名（男227名、女203名：追跡率71.7%）であった。

2. 調査方法

1) 顎機能および顎機能障害の調査

(1) 開口量の測定

最大開口時の上下顎中切歯切縁間の距離(mm)をノギスを用いて測定した。

(2) 顎関節症状の問診

開口障害、関節部疼痛、および関節雑音の自覚症状の有無について聞き取り調査を行った。

(3) 顎関節診査

触診にて関節雑音の有無を診査した。

(4) 咬合力の測定

左右の第一大臼歯部における咬合力を個歯咬合計（オクルーザルフォースメーター：長野計器）にて測定した。測定回数はそれぞれ1回のみで、義歯所有者は義歯を装着した状態で測定した。左右の最大値をもって個人の最大咬合力とした。

(5) 習慣性咀嚼側

普段、食物を片側でかむ習慣があるかどうか、ある場合は、左右どちらで行っているかについて聞き取り調査を行った。

2) 口腔内診査

WHO 診査法に準拠して、歯の状態や歯周状態などについて口腔診査を行った。

3) 身体機能の調査

(1) 日常生活動作遂行能力 (Functional Performance Score : FPS)

高齢者の身体的自立に関連した体力レベルの評価を行うため、アンケートによる日常生活動作遂行能力調査 (Yoshitake et al. 1999) を行った。この調査は以下の7項目からなる。

Q 1. 手すりにつかまらずに階段を昇れますか。

Q 2. ひじかけや物につかまらずに椅子から立ち上がれますか。

Q 3. 横断歩道を青信号が付いている間にわたることができますか。

Q 4. バスや電車の座席に座ったり、立ち上がったりできますか。

Q 5. ちょっとした水たまりを飛び越せますか。

Q 6. エスカレーターに乗るとき、すぐに足を踏み出せますか。

Q 7. 最近1年の間にころんだことがありますか。

Q 1 から Q 6 までの質問の回答に対し、「楽に出来る」を1点、「できる」および「できない」を0点とし、Q 7 については「ある」を0点、「ない」を1点として、その合計点数(最大で7点、得点が高いほど体力レベルが高いことを示す)で評価した。

(2) 握力

Smedley 式握力計を使用して左右2回ずつ測定し、最大値を個人の最大握力とした。評価には体重 kg 当たりの数値を用いた。

4) 質問紙調査

以下の質問項目について、聞き取り調査を行った。

(1) 口腔の主観的評価

「現在自分の口の中の状態についてどう感じられていますか。」という質問に対して、「総合的な口の中の状態」「入れ歯」各々について、とても良い/まあ良い/あまり良くない/悪いの4段階で回答してもらった。

(2) 口腔内の自覚症状の有無

「ここ1ヶ月で、以下の症状を経験したことがありますか。」という質問に対して、選択肢から回答してもらった(複数回答可)。

歯が痛んだりしみたりする/歯ぐきが痛んだり腫れたりする/歯がぐらつく/歯ぐきから血が出る/入れ歯があたって痛い/顎やこめかみのあたりが痛い/モノが咬みにくい/言葉がうまく発音できない/その他

以上の自覚症状のうち、一つ以上「あり」と回答した者を「自覚症状有り」として分析に用いた。

C 研究結果と考察

1. 高齢者における顎機能および顎機能障害の実態(表1)

一人平均開口量は、74歳男性48.6mm、女

性 46.4mm であり、開口量 40mm 未満の者の割合は、男性 7.0%、女性 7.4%であった。開口障害、顎関節部の疼痛を有する者は極めて少ない。

触診により関節雑音を認めた者の割合は、男性 27.4%、女性 39.4%で、自覚症状（男性 11.9%、女性 12.8%）に比べ割合は高く、特に女性において高い傾向を示した。雑音の頻度は 20 歳代をピークに加齢に伴って減少する傾向にある。一般成人が顎関節雑音を有する割合は 60~70 %であるのに対し、高齢者が顎関節雑音を有する割合は、20~40%程度と報告されているが、今回の調査の値もこれらの報告を支持する結果となっている。

また、一般成人において開口障害や顎関節部の疼痛を有して治療の対象となる者は約 5%といわれている。それに対して本調査対象者では、開口障害を示すものが 2%、顎関節部の疼痛を訴えるものが 1%といずれも低値を示していることは、たいへんに興味深い。

なお、データを示していないが、アイヒナー指数別に関節雑音を有する者の割合をみると、A1、A2 において低い傾向にあったが、統計学的な有意差はなかった。また、アイヒナー分類 B に属する者のみを対象とした分析により、義歯未装者において関節雑音を有する者の割合がやや高い傾向にあったが、統計学的な有意差はなかった。このように、咬合接触状態と顎関節症状との明らかな関連性はなかった。

2. 測定歯の補綴状態と咬合力について

表 1 に示すように、一人平均最大咬合力は、

74 歳男性 29.1 kgf、女性 20.3 kgf で性差が認められた ($p=0.0000$, t-test)。

図 1 に示すように、測定歯の補綴状況により、上下とも天然歯／上顎天然歯下顎義歯／上顎義歯下顎天然歯／上下顎とも義歯の 4 つの群に分類して一人平均咬合力を比較した。固定性ブリッジの場合は、第一大臼歯がボンティックであっても天然歯として分類した。

その結果、上下顎天然歯の状態において男女とも一人平均咬合力は最も高く、高い咬合力の発揮には天然歯の保持が不可欠であることが示された。一方、上下顎あるいは片顎のいずれかが義歯の状態では、上下顎天然歯の場合に比べて半分以下の値を示した。しかし、片顎義歯および両顎義歯間においては最大咬合力にほとんど差は認められなかった。

これまで通説として、片顎であっても歯根膜を有する方が「噛みごたえ」が高く、咬合力の発揮には有効であると考えられていた。しかしこれは、片顎に天然歯が残存していても高い咬合力は発揮されないという本調査の結果と相容れない。一般に言う「噛みやすさ」「噛みごたえ」は、今回計測した咬合力のみで説明出来るものではないと考えられ、これら表現するには食品アンケートなどを考慮に入れ、新たな分析を行う必要がある。

3. 現在歯数、アイヒナー指数別にみた最大咬合力の分布

図 2-1 に示すように、現在歯数別にみると、男女とも歯数が増加するに従って咬合力の高い者が増加する傾向にあった。特に 10-19 歯と 20-27 歯の間で咬合力が急激に増