

201120022A

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

口腔保健とQOLの向上に関する総合的研究  
(H22-循環器等(歯)一般-001)

平成23年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 小坂 健 (東北大学大学院歯学研究科)

平成24(2012)年 3月

## 目 次

I. 研究組織	1
II. 報告書本文	3
総括研究報告	3
分担研究報告	7
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	35
IV. 研究成果の刊行物・別刷	39

## I. 研究組織

### 研究代表者

小坂 健 東北大学大学院 歯学研究科 教授

### 研究分担者

海老原 覚 東北大学病院 内部障害リハビリテーション科 講師

渡邊 誠 東北福祉大学 健康科学部 教授

三浦 宏子 国立保健医療科学院 地域医療システム研究分野 統括研究官

内藤 徹 福岡歯科大学 総合歯科学講座 高齢者歯科分野 准教授

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研究事業)

口腔保健とQOLの向上に関する総合的研究

総括報告書

主任研究者 小坂 健 東北大学大学院歯学研究科国際歯科保健学分野 教授

研究要旨

口腔と全身の疾病やQOLの向上について、アナリティックフレームワーク(AF)を作成し、システマティックレビューによる国内外の知見の収集発信を実施した。口腔関連QOLについて、現在歯数と咬合支持数とを併せて評価した結果、咬合支持数が減少した場合、現在歯数の多い群の方が、口腔関連QOL低下のリスクが上昇すること、高齢者ほどそのリスクが高いことが明らかになった。地域在住の健常高齢者を対象とした横断研究により、音声・構音機能の基準値を提示するとともに、音声・構音機能とQOLとの関連性について調べた。基礎的な研究として、高齢者は若年者と比べて、クエン酸による咳反射閾値は低下しないが、咳衝動は若年者に比べて高齢者において有意に低下していた。社会状況とQOLの関係を調べるため、地域在住高齢者のデータを解析したところ、社会経済状況とQOLに影響を及ぼす補綴物の使用との関連が見られた。

A. 研究目的

本研究は、口腔の状況が全身疾患等の人のQOLに与える影響などについて、システマティックレビューに基づき、基礎的な実験室レベルの研究から大規模コホートの調査に至るまで多面的なアプローチで研究することを目的とした。

B. 研究方法並びにC. 研究結果

・現在歯数と咬合支持数とを併せて評価し、口腔関連QOLとの関連を検討した結果、咬合支持数が減少した場合、現在歯数の多い

群の方が、口腔関連QOL低下のリスクが上昇すること、高齢者ほどそのリスクが高いことが明らかになった。その際、口腔関連QOL低下が生ずる口腔機能因子には、発音、審美性、咀嚼が関与したが、特に咀嚼機能の関与が強いことが明らかになった。

・口腔と全身疾患の関連について、レビュー情報発信のため、Cochrane Review Abstractの日本語翻訳を行い、その一部は日本医療機能評価機構医療情報サービスMinds

において公開・更新を実施。口腔の健康と余命との関連を示すデータが複数報告されていること、歯周病と糖尿病との関連を示すコクランレビューが報告されていることなどが明らかになった。また、歯科医院受診患者を対象としたコホート研究により、口腔のQOLと全身のQOLとの関わりについても明らかになってきた。

・地域在住の健常高齢者を対象とした横断研究により、音声・構音機能の基準値を提示するとともに、音声・構音機能とQOLとの関連性について調べた。宮崎県北部地域在住の健常高齢者212名（男性86名、女性128名、平均年齢71.9歳）を対象として、発声持続時間とODの測定、音声の音響分析を実施した。年代および性別の音声・構音機能の平均値を算出した。SF8 Health Survey (SF-8) による健康関連QOLについても調査した。その結果、代表的な音声・構音機能の評価パラメータにおいて、年代ならびに性別ごとの基準値案を提示することができた。これらの結果より、音声・構音機能は年齢の影響を大きく受け、後期高齢者においては音声・構音機能が有意に低下することが示され、高齢期での口腔機能の評価パラメータとなりうることを示唆された。また、音声・構音機能の低下は、偏相関係数において、精神的健康度との間に有意な関連性を示した。音声・構音機能の低下は言語コミュニケーションの低下に直結するものであり、高齢者の精神的健康度に影響を与えていることが示唆された。

・高齢者への口腔ケアにより低下した咳反射を改善させ、誤嚥性肺炎の発症を低下さ

せることが知られている。その機序として、咳反射における中枢性制御（咳衝動）の関与の可能性が示唆されているが、その詳細は明らかにされていない。そこで、クエン酸による咳反射と不快な呼吸感覚である咳衝動（咳のしたさ）を測定することにより、咳反射、咳衝動における加齢の影響を検討した。その結果、高齢者は若年者と比べて、クエン酸による咳反射閾値は低下しないが、咳衝動は若年者に比べて高齢者において有意に低下していた。以上より、高齢者の口腔内知覚機能の感覚刺激となる口腔ケアを行い、口腔保健を改善させることが誤嚥性肺炎対策に於いて重要であることが示唆された。

・J-AGESでのコホート調査のデータを利用した。本研究で使用した主な調査項目は以下のものである；残存歯数、補綴治療の有無、性別、年齢、教育歴、生計を共にする世帯人数、世帯収入とした。完全回答のある1,404名中、補綴治療を受けているのは1,036名（73.8%）であり、最低所得群を除き、世帯年収の増加と共に上昇していく傾向が見られた。

#### D. 考察及び E. 結論

・システムティックレビューおよびそれらの翻訳提供活動により、口腔の健康と全身の健康との関連についての情報を整理し、発信することが可能になった。

・現在歯数と咬合支持数を併せて評価した結果、咬合支持数が減少した場合、現在歯数の多い群の方が、口腔関連QOL低下のリスクが上昇する事、そのリスクは、咀嚼機能低下に関するものである事、高齢者ほどこのリスクが高い事が明らかになった。

・健常高齢者の音声・構音機能について性別・年齢別基準値を算出し、健康関連 QOL との関連性について評価した。その結果、MPT やオーラルディアドコネシスは、精神的健康にかかわる SF-8 下位項目と有意な関連性を示した。また、声の音響パラメータは、加齢に伴い悪化を認め、健康関連 QOL と関連する可能性が示唆された。

・高齢者は咳刺激に対する知覚が低下しているため、医療従事者は高齢者の咳を客観的に評価する必要がある。

・高齢者の口腔の機能に大きな影響のある、補綴物については、SES との関連が見られたが、単なる直線的な関係ではなく、最も SES の低い群で使用率が高かった。ソーシャルサポートとの関連が示唆された。

F：健康危険情報

なし

研究要旨：誤嚥性肺炎は加齢によって増加することがわかっている。誤嚥性肺炎の成因には気道防御反射である咳反射・咳衝動の低下が大きく関与しており、高齢者への口腔ケアにより低下した咳反射を改善させ、誤嚥性肺炎の発症を低下させることが知られている。その機序として、咳反射における中枢性制御（咳衝動）の関与の可能性が示唆されているが、その詳細は明らかにされていない。そこで、クエン酸による咳反射と不快な呼吸感覚である咳衝動（咳のしたさ）を測定することにより、咳反射、咳衝動における加齢の影響を検討した。その結果、高齢者は若年者と比べて、クエン酸による咳反射閾値は低下しないが、咳衝動は若年者に比べて高齢者において有意に低下していた。以上より、高齢者の口腔内知覚機能の感覚刺激となる口腔ケアを行い、口腔保健を改善させることが誤嚥性肺炎対策に於いて重要であることが示唆された。

#### A. 研究目的

高齢者における感染症のうち、致死的になる可能性が大きく尚且つ頻度が高いのは誤嚥性肺炎である。その成因には加齢による気道防御反射である咳反射、咳衝動（咳のしたさ）の低下が大きく関与している。その改善策のひとつである口腔ケアは、高齢者の咳反射を改善させ、誤嚥性肺炎を予防することが明らかにされている。その奏効機序のひとつとして、咳反射における中枢性制御（咳衝動）への関与の可能性が示唆されているが、咳衝動の特性自体十分に明らかにされていない。

加齢による咳反射感受性に及ぼす影響は咳を亢進させる因子と減弱させる因子の双方が存在する。以前、我々は老人ホーム在住高齢者を対象に咳反射感受性を調査した。その結果、高齢者の咳反射感受性分布は広範囲にわたることを認めた。加齢による咳反射の低下には脳血管疾患や神経変性疾患の罹患率の増加と関連することが知られている。一方で、高齢者における慢性咳嗽の原因として胃食道逆流疾患や慢性誤嚥の罹患率増加が深く関与していることがわかっている。

咳反射はこれまで脳幹を中枢とした気道防御反射として考えられてきたが、最近のfMRIによる脳画像解析研究は、脳幹に加えて大脳皮質や大脳辺縁系などの脳幹より上位の脳機能が咳反射に対して抑制的または促進的に修飾することを明らかにしている。また、咳は、咳が起きる前に喉のイガイガした感覚あるいは、咳をしたいと感じる咳衝動（Urge-to-cough）と呼ばれる呼吸感覚を伴うことが知られており、特定の上位脳機能と密接に関わっていると考えられている。

咳衝動は動機付け報酬機構の一つであり、咳刺激に対する認知的反応の調節に関与しているとされる。意識障害、認知機能障害や感情障害に起因しない高齢者で頻繁に見られるアパシーと言及される動機付けの欠乏は健康高齢者において、加齢とともにその罹患率が増加することが報告されている。

したがって、今回我々は高齢者の咳衝動の知覚が低下していると仮説を立て、健常者における咳衝動における加齢の影響を調査することとした。

## B. 研究方法

健常非喫煙女性 14 人と健常非喫煙高齢女性 12 人を対象として、クエン酸による咳反射感受性と咳衝動を評価した。健常非喫煙高齢女性は老人ホーム在住高齢者 41 人に対して募集を行った。さらに、呼吸器疾患、4 週間以内の呼吸器感染症の既往、季節性アレルギーの者を除外し、インフォームドコンセントが得られた者は 30 人であった。さらに明らかな麻痺、脳卒中、パーキンソン病、重度認知障害で咳衝動が評価不能な者を除外した結果 12 人を最終的に登録した。

### (倫理面への配慮)

本研究は東北大学医学部倫理委員会による承認を受けて実施し、すべての被験者からインフォームドコンセントを得て、同意の上に行っている。

## C. 研究結果

本研究において副作用や問題等は無く、被験者 26 人全員に実験を行うことが出来た。被験者の特性は表 1 に示す。若年者と高齢者の間に、年齢、と Barthel Index で評価した日常生活動作と MMSE によって評価した認知機能に有意差を認めた。

図 1 に示すように、Log  $C_2$  で表わす咳反射閾値は若年者と高齢者との間で有意差を認めなかった (図 1A)。 $C_2$  の濃度と  $C_2$  の濃度を 2 倍希釈した濃度の咳衝動スコアを各被験者において評価した。高齢者における  $C_2$  の濃度での咳衝動スコアは若年者に比べて有意に低値を示した (図 1B)。 $C_2$  の濃度を 2 倍希釈した濃度の咳衝動スコアもまた若年者に比べて高齢者において低値を示した (図 1C)。

図 2 に示すように、Log  $C_5$  で表わす咳反射閾値は若年者と高齢者との間で有意差を認めなかった (図 2A)。 $C_5$  の濃度と  $C_5$  の濃度を 2 倍希釈した濃度の咳衝動スコアを各被験者において評価した。しかし、高齢者における  $C_5$  の濃度での咳衝動スコアは若年者に比べて有意に低値を示した (図 2B)。しかし、 $C_5$  の濃度を 2 倍希釈した濃度の咳衝動スコアは若年者と高齢者において有意差を認めな

った (図 2C)。

クエン酸と咳衝動のボルグスコアとの間の log-log slope は被験者ごとに算出した。図 3A に示すように、高齢者の咳衝動 log-log slope は若年者に比べて有意に低値を示した。クエン酸濃度と咳衝動ボルグスコアを log-log 変換して求めた回帰直線と X 軸との切片から表す咳衝動閾値には健常者と高齢者との間に有意差を認めなかった (図 3B)。

表 1

Table.1 : Comparison of characteristics between young and elderly women.

	Young	Elderly	P-value
Number	14	12	
Age (years)	24.6 ± 3.9	85.6 ± 7.1	< 0.0001
Barthel index (scores)	100 ± 0	33.2 ± 22.2	< 0.0001
MMSE (points)	30 ± 0	11.8 ± 8.9	< 0.0001

Data are mean ± S.D. P-value by the Mann-Whitney *U* test. MMSE denotes mini-men

図 1

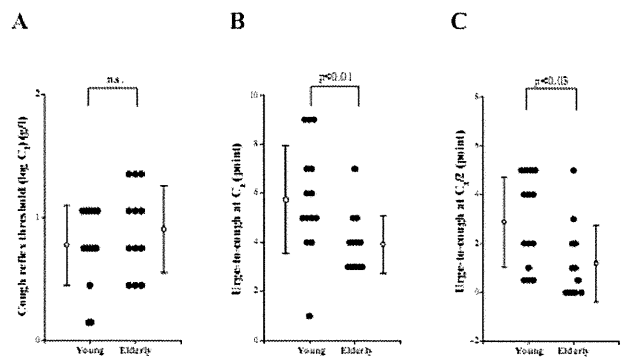


図 2

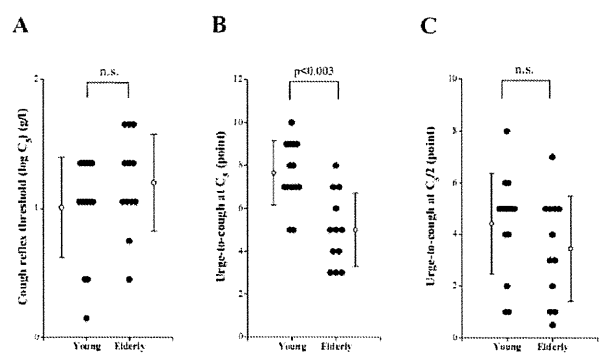
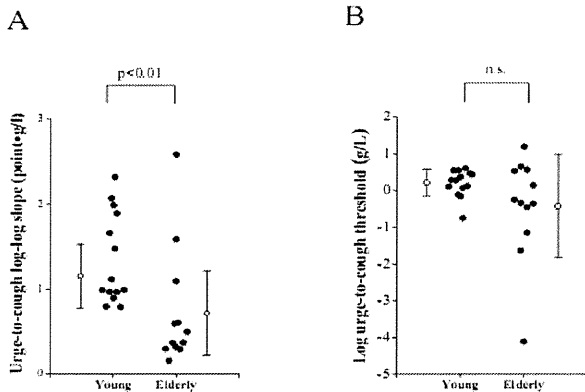


図 3





#### D. 考察

本研究において若年者と高齢者との間でクエン酸誘発性咳反射閾値は変わらないが、咳衝動の log-log slope、咳衝動のスコアは高齢者において有意に低下していることが明らかになった。

咳は通常脳幹によって制御される反射と考えられてきたが、さらに咳はより高位の大脳皮質による制御も受けることが報告されている。したがって、低下した咳衝動は大脳皮質における咳に関連する神経経路と脳幹の反射経路の双方の障害に起因することが考えられた。しかし、咳衝動は咳刺激に対する動機付け-報酬機構であるため、低下した咳衝動は脳幹より上位の咳反射経路の障害が示唆された。

加齢は複数の脳部位にわたる記憶や情動の処理を含めた認知機能障害と関連することが報告されている。正常な加齢によってもアパシーになりやすいことが知られているが、詳細な原因は明らかにされていない。しかし、情報処理速度、注意、実行機能の障害、全面的な委縮や右大脳皮質回路の病変など脳における病理学的変化の関与が仮定されている。近年、深部白質部が高齢者のアパシーと関連していることが報告されている。しかし、本研究では脳イメージングを行っていないため、高齢者における咳衝動に関連する病態や大脳皮質病変があるかどうかはわからない。

したがって、本研究において高齢者の低下した咳衝動は加齢または脳病変の存在によって引き起こされているのかもしれない。

#### E. 結論

最後に高齢者は咳刺激に対する知覚が低下しているため、医療従事者は高齢者の咳を客観的に評価する必要があると思われた。

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

1. Ebihara S, Ebihara T, Kanezaki M, Gui P, Yamasaki M, Arai H, Kohzuki M. Aging deteriorated perception of urge-to-cough without changing cough reflex threshold to citric acid in female never-smokers. *Cough* 7: 3, 2011.
2. Yang G, Niu K, Fujita K, Hozawa A, Ohmori-Matsuda K, Kuriyama S, Nakaya N, Ebihara S, Okazaki T, Guo H, Miura C, Takahashi H, Arai H, Tsuji I, Nagatomi R. Impact of physical activity and performance on medical care costs among the Japanese elderly. *Geriatr Gerontol Int* 11: 157-65, 2011.
3. Ebihara S. Infectious disease in the aging. *Lancet Infect Dis* 11: 271, 2011.
4. Ebihara S, Ebihara T, Yamasaki M, Kohzuki M. Stimulating oral and nasal chemoreceptors for preventing aspiration pneumonia in the elderly. *Yakugaku Zasshi*. 2011;131(12):1677-81.
5. Ebihara S, Kohzuki M, Sumi Y, Ebihara T. Sensory stimulation to improve swallowing reflex and prevent aspiration pneumonia in elderly dysphagic people. *J Pharmacol Sci* 115: 99-104, 2011.
6. Ebihara S, Ebihara T. Cough in the elderly: a novel strategy for preventing aspiration pneumonia. *Pulm Pharmacol Ther* 24: 318-323, 2011.
7. 海老原 覚：高齢者の口腔ケアと誤嚥の包括的管理 *臨床リハ* 20: 1161-1164, 2011.
8. 海老原 覚、海老原 孝枝：嚥下困難と抗誤嚥薬 *内科* 108: 983-987, 2011.

9. 海老原覚、海老原孝枝：摂食・嚥下障害 日本臨床 69 Suppl 10: 517-521, 2011
10. 海老原覚：原始感覚賦活による誤嚥性肺炎予防 医学のあゆみ 239：480-485, 2010.
11. 海老原覚：誤嚥性肺炎 臨床栄養 118: 627-633, 2011.
12. 海老原覚、海老原孝枝：過換気症候群 からだの科学 268: 123-125, 2011.
13. 海老原覚：誤嚥性肺炎と嚥下機能 健康長寿ハンドブック 日本老年医学会編集 メジカルビュー社 p58-61, 2011

## 高齢者における現在歯数・咬合支持数と口腔関連 QOL との関連

分担研究者 渡邊 誠 東北福祉大学教授  
 研究協力者 大井 孝 東北大学大学院歯学研究科加齢歯科学分野  
 研究協力者 三好 慶忠 東北大学大学院歯学研究科加齢歯科学分野

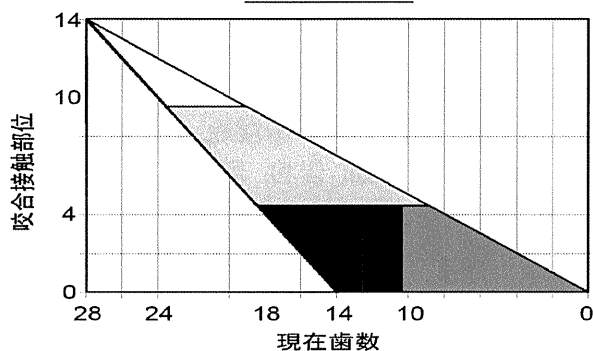
### 研究要旨

現在歯数と咬合支持数とを併せて評価し、口腔関連 QOL との関連を検討した結果、咬合支持数が減少した場合、現在歯数の多い群の方が、口腔関連 QOL 低下のリスクが上昇すること、高齢者ほどそのリスクが高いことが明らかになった。その際、口腔関連 QOL 低下が生ずる口腔機能因子には、発音、審美性、咀嚼が関与したが、特に咀嚼機能の関与が強いことが明らかになった。

### A. 研究目的

これまで、現在歯数が少ないほど、また咬合支持数が少ないほど、口腔関連 QOL が低下することが報告されてきた<sup>(1-7)</sup>。しかし、口腔機能という観点では、現在歯数と咬合支持数は一体の関係にあり、本来、総合的に分析されるべきものである。そこで、本研究では、現在歯数と咬合支持数を併せて評価する咬合三角分類<sup>(8-9)</sup>（図）を用い、高齢者における口腔関連 QOL との関連について検討するとともに咬合三角分類による 4 つのカテゴリーごとに障害されやすい口腔関連 QOL の項目について調査し、傾向について検討する。

咬合三角分類



### B. 研究方法

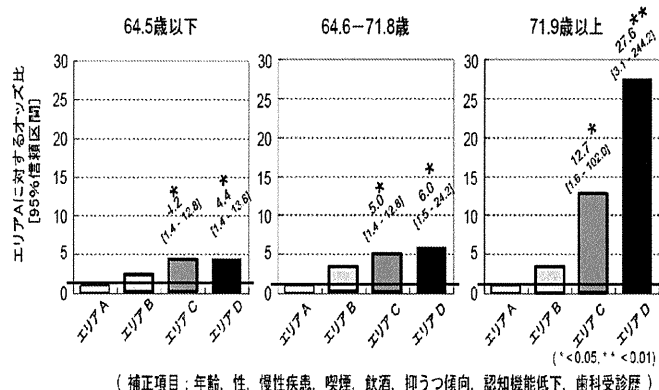
岩手県花巻市大迫町にて実施された循環器疾患の検査を主とする総合健診に参加した 55 歳以上の一般地域住民 646 名（平均年齢 68.0±7.1 歳、女性 66.4%）に対しアンケート調査および口腔内診査を行った。口腔関連 QOL の調査には、Oral Impacts on Daily Performances (OIDP)<sup>(10-11)</sup>を用いた。これは最近 6 ヶ月間の口腔の問題による日常生活の制限の有無を 10 項目（咀嚼、会話、清掃、家事、外出、睡眠、安静、審美、感情、対人関係）について問うもので、1 項目でも制限ありと回答した者を口

腔関連 QOL 低下群とした。口腔内診査では現在歯数、同名歯同士の咬合接触部位数について調査し、各対象者の欠損歯列形態を宮地の咬合三角に従い 4 つのカテゴリ（咬合支持 10 以上のエリア A、咬合支持 9～5 のエリア B、咬合支持 4 以下で現在歯数 10～0 歯をエリア C、現在歯数 11～18 歯をエリア D）に分類した。対象者は年齢の分位点により 3 群（64.5 歳以下、64.6 歳から 71.8 歳、71.9 歳以上）に分類し、多重ロジスティック回帰分析を用いて、年齢群ごとに口腔関連 QOL 低下に対する各エリアのオッズ比を算出した。補正項目は年齢、性別、慢性疾患、喫煙・飲酒習慣、軽度認知機能低下、抑うつ傾向、過去 1 年間の歯科受診歴とした。

さらにすべての群について OIDP の回答を集計、選択率を算出し、各エリアにおける障害されやすい OIDP 項目の平均順位を算出した。各エリアにおける障害されやすい OIDP 項目の順位の分析に、Kendall の一致係数を用いて検討を行った。

### C. 研究結果

#### 口腔関連 QOL 低下に対する各エリアのオッズ比



#### 口腔関連 QOL 低下のエリア A に対するオッズ比

は、すべての年齢群においてエリア C およびエリア D で有意に高値を示し、高年齢群ほどその傾向が強かった。

#### 障害され易い OIDP 項目上位 4 項目と平均順位

エリア A	審美	会話	咀嚼	外出	P=0.074
	1.5	3.5	4.67	6	
エリア B	会話	咀嚼	審美	睡眠	P=0.024
	1.83	2.83	3.5	4	
エリア C	会話	咀嚼	審美	清掃	P=0.005
	1	2.33	2.67	5	
エリア D	会話	咀嚼	審美	感情	P=0.005
	1.83	2	2.17	5	

上段；OIDP 項目 下段；平均順位

エリア毎の平均順位より、OIDP の 10 項目のうちで、障害され易い項目は、会話、咀嚼、審美であり、障害されにくい項目は、安静、感情等であった。咀嚼の平均順位は、エリア A (4.67 位)、B (2.83 位)、C (2.33 位)、D (2 位) の順であった。Kendall の一致係数を用い統計解析を行った結果、それぞれエリア B、C、D における OI DP 項目の選択順位は、3 年齢群で同じ傾向を示した ( $P < 0.05$ )。

#### D. 考察

咬合支持が減少した群であるエリア C、D では、現在歯数が多いエリア D の方が、口腔関連 QOL 低下のリスクが高く、その傾向は高齢群ほど顕著であった。また、咀嚼の平均順位は、エリア A、B、C、D の順に高く、エリア D ほど咀嚼機能に対する障害を訴える割合が多いと推察される。現在歯数が保たれていても、咬合支持を担う歯を維持できていないと咀嚼機能をはじめとした口腔機能低下し、口腔関連 QOL 低下のリスクが高まること、さらに高齢群では、加齢変化により口腔関連 QOL 低下のリスクが助長されることが示唆された。

#### E. 結論

現在歯数と咬合支持数を併せて評価した結果、咬合支持数が減少した場合、現在歯数の多い群の方が、口腔関連 QOL 低下のリスクが上昇する事、そのリスクは、咀嚼機能低下に関するものである事、高齢者ほどこのリスクが高い事が明らかになった。

#### F. 参考文献

- 1) Steele JG, Sanders AE, Slade GD et al. How do age and tooth loss affect oral health impacts and quality of life -A study comparing two national samples. *Community Dent Oral Epidemiol.* 32: 107-114, 2004.
- 2) Locker D, Slade GD. Association between clinical and subjective indicators of oral health status in an older adult population.

*Gerodontology* 11: 108-114, 1994.

- 3) Slade GD. Assessing change in quality of life using the Oral Health Impact Profile. *Community Dent Oral Epidemiol.* 26: 52-61, 1998.
- 4) Atchison KA, Dolan TA. Development of the geriatric oral health assessment index. *J Dent Educ* 54: 680-687, 1990.
- 5) Sheiham A, Steele JG, Marcenes W et al. Prevalence of impacts of dental and oral disorders and their effects on eating among older people: a national survey in Great Britain. *Comm Dent Oral Epidemiol* 28: 195-203, 2001.
- 6) Gooch BF, Dolan TA, Bourque LB. Correlates of self-reported dental health status upon enrollment in the Rand Health Insurance Experiment. *J Dent Educ* 53: 629-637, 1989.
- 7) Leao A, Sheiham A. Relation between clinical dental status and subjective impacts on daily living. *J Dent Res* 74: 1408-1413, 1995.
- 8) Miyachi T. Clinical implications of Eichner index and triangle of occlusion. *The Quintessence* 29: 609-616, 2010.
- 9) 宮地建夫. 欠損歯列の臨床評価と処置方針. 東京：医歯薬出版；41-59, 1998.
- 10) Adulyanon S, Sheiham A. Oral impacts on daily performances. In: Slade GD, editor. *Measuring Oral Health and Quality of Life.* Chapel Hill: University of North Carolina, Department of Dental Ecology; 151-160, 1997
- 11) Naito M, Suzukamo Y, Ito HO, et al. Development of a Japanese version of the Oral Impacts on Daily Performance (OIDP) scale: a pilot study. *J Oral Science* 49: 259-264, 2007.

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

- 1) 地域高齢者の 20 歯以上保有と軽度認知機能障害の関連：1 年の前向きコホート研究. 西村 一将, 大井 孝, 高津 匡樹, 服部 佳功, 坪井 明人, 菊池 雅彦, 大森 芳, 寶澤 篤, 辻 一郎, 渡邊 誠. *日本補綴歯科学会誌* 3 巻 2 号

- 2) Relationships between Oral Health-related Quality of Life and the patterns of remaining teeth in the middle-aged and the elderly. Yoshitada Miyoshi, Takashi Ohi, Takahisa Murakami, Shiho Itabashi, Yoshinori Hattori, Akito Tsuboi, Yutaka Imai, Makoto Watanabe *Interface oral health Science* 2011 (in press)

##### 2. 学会発表

- 1) 口腔関連 QOL に関するアンケート結果の年齢階層・咬合状態による相違. 三好慶忠, 大井 孝, 村上 尚, 板橋志保, 服部佳功, 坪井明人, 今井 潤, 渡邊 誠. 第 22 回日本老年歯科医学会学術大会,

平成 23 年 6 月 15 - 17 日，東京

2) 地域高齢者における歯の保有，口腔関連 QOL と  
栄養状態との関連. 大井 孝, 三好慶忠, 村上任尚,  
板橋志保, 服部佳功, 坪井明人, 今井 潤, 渡邊 誠.  
第 22 回日本老年歯科医学会学術大会，平成 23 年 6  
月 15 - 17 日，東京

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）

分担研究報告書

高齢者における音声・構音機能の良否が健康関連 QOL に及ぼす影響

分担研究者 三浦 宏子 国立保健医療科学院

研究協力者 原 修一 九州保健福祉大学 保健科学部 准教授

#### 研究要旨

目的：発話コミュニケーション機能の良否は生活の質（QOL）にも大きな影響を与えるものと考えられる。しかし、音声・構音機能の基準値は十分に明らかにされておらず、QOL との関連性についての検討は十分になされていない。本研究は、地域在住の健常高齢者を対象とした横断研究により、音声・構音機能の基準値を提示するとともに、音声・構音機能と QOL との関連性について調べた。

方法：対象者は、宮崎県北部地域在住の健常高齢者 212 名（男性 86 名、女性 128 名、平均年齢 71.9 歳）である。発声持続時間と OD の測定、音声の音響分析を実施した。年代および性別の音声・構音機能の平均値を算出した。SF8 Health Survey (SF-8) による健康関連 QOL についても調査した。年齢および性別を共変量とした偏相関分析を行い、音声・構音機能と QOL との関連性について検討した。

結果ならびに考察：代表的な音声・構音機能の評価パラメータにおいて、年代ならびに性別ごとの基準値案を提示することができた。これらの結果より、音声・構音機能は年齢の影響を大きく受け、後期高齢者においては音声・構音機能が有意に低下することが示され、高齢期での口腔機能の評価パラメータとなりうることが示唆された。また、音声・構音機能の低下は、偏相関係数において、精神的健康度との間に有意な関連性を示した。音声・構音機能の低下は言語コミュニケーションの低下に直結するものであり、高齢者の精神的健康度に影響を与えていることが示唆された。

#### A. 緒言

音声・構音機能は、円滑な言語コミュニケーションを営むための必須の機能であり、高齢者の生活に大きくかかわるものである。言語コミュニケーションは、神経系、感覚系、運動系の器官や機能が複雑に関与して営まれ、構音は自身の意思の伝達に大きな役割を果たすものであるため、他者との能動的コミュニケーションを形成する上での基盤となる運動機能である<sup>1)</sup>。

音声・構音機能の良否は生活の質(QOL)

にも大きな影響を与えるものと考えられる。近年高齢者の介護予防における口腔機能向上プログラムの評価測定の方法として、音節構音の繰り返しであるオーラルディアドキネシス (OD) に関する報告が散見される<sup>2)4)</sup>。また、言語コミュニケーション満足度は高齢者の社会活動性と密接な関連性を有することが報告されている<sup>5)</sup>。音声・構音機能の低下は、コミュニケーション満足度の低下をもたらし、引きこもり等による活動性の低下をもたらすことが考えられる。

しかし、高齢者の音声・構音機能 QOL に関連する検討は今まで十分になされていない。

音声・構音機能は、呼吸・発声・共鳴・構音の各プロセスに分けることができるが、発声は、音声・構音機能の重要な要素に位置づけられている、声の機能の評価には、発話音声の音響学的な分析による量的評価や GRBAS 尺度に代表される主観的評価がある<sup>6)</sup>。障害のある高齢者の構音や音声の量的評価に関する研究はいくつか報告されているが<sup>7) 8)</sup>、健康な自立高齢者の音声・構音機能に関する疫学的かつ大規模な調査は十分になされていない。また、健常高齢者の発話、構音機能の測定データの平均値も、十分に明らかにされていない。

本研究の目的は、地域在住の健常高齢者を対象に、音声・構音機能の標準値を求めるために、各機能の測定データの平均値を年代別・性別に提示した。併せて、音声・構音機能と健康関連 QOL との関連性について分析を行った。

## B. 研究方法

### (1) 対象

対象は、口腔機能に関する実地調査および QOL に関する質問紙調査が可能であった宮崎県北部に在住する高齢者 212 名（男性 86 名、女性 128 名、平均年齢 71.9±7.9 歳）である。これらの対象者は、事前に実地調査並びに質問紙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、研究期間内に、各項目の診査や評価が円滑に実施できた者である。

### (2) 測定・調査項目

#### ① 音声・構音機能の評価

音声・構音機能の測定は、静かな部屋の

中で最大発声持続時間(MPT)および OD を測定した。MPT の測定では、検査者は対象者に「あ」の声を 2 回出すように指示し、その後「できるだけ長く“あ”を出し続けてください」と指示した。ストップウォッチを用いて持続時間(秒)を測定した。OD は、単音節の「ぱ」(/pa/)「た」(/ta/)「か」(/ka/) および前述の音節のつながりである「ぱたか」(/pataka/) を「できるだけ早く繰り返して下さい」と指示し、5 秒間繰り返しをさせた。

MPT および OD の音声は、ソリッドステートレコーダーPMD661 (Marantz 株式会社製) および単一指向性マイク ATM31a (AudioTechnica 社製)を用い、PCM 方式、サンプリング周波数 44.1Khz, 16bit で録音した。音声は、レコーダーに内蔵された SD メモリカード内に、WAVE audio 形式で保存した。

#### ②QOL の評価

健康関連 QOL は、託送法により調査した。健康関連 QOL の調査には、The Medical Outcome Study 36-item Short Form Health Survey (SF-36) の短縮版である SF8 Health Survey (SF-8) を用いた。

SF-8 は、8 つの健康概念、すなわち身体機能 (PF)、日常生活機能・身体 (RP)、体の痛み (BP)、全体的健康観 (GH)、活力 (VT)、社会生活機能 (SF)、日常生活機能・精神 (RE)、心の健康 (MH) に関する各 1 項目の質問、計 8 項目の質問で構成されている (表 1)。そして各質問に対し 7 段階のリッカートスケールで回答する<sup>9)</sup>。各対象者の回答は、SF-8 日本語版スコアリングプログラムに入力し、SF-36 を実施した際の各健康概念の推定値を算出した<sup>10)</sup>。また SF-8 の各項目得点について重み付けをし

て加算し、国民標準値に基づいた身体的サマリースコア（PCS）と精神的サマリースコア（MCS）を各々算出した。

### 3. 分析

#### (1)音響学的分析

SDカードに保存した音声データは、外付ハードディスク HD-PX500U2（バッファロー株式会社製）に保存した。ハードディスクに保存した各対象者から採取された音声ファイルのうち、MPTの発話開始の部分と終了の部分を除いた5秒間の音声を、音響分析ソフトウェアマルチスピーチ 3700およびマルチディメンショナル・ボイスプログラム（共に KAY PENTAX 社製：デスクトップパソコン HP Compaq 社 dc5850 OS: Windows XP）を用いて、基本周波数（ $F_0$ ）、Pitch Period Perturbation Quotient（PPQ：基本周期変動指数）、Amplitude Perturbation Quotient（APQ：振幅変動係数）、Noise-to-Harmonic Ratio（NHR：倍音に対する雑音の割合）、Frequency Tremor Intensity（FTRI：声の低周波成分における変動成分の周波数の大きさの変動率）、Degree of Sub-Harmonic Components（DSH：基本周期の平均周波数成分の中の Sub-Harmonic 成分の割合）について分析を行った。各測定項目は、共に高い値を示すほど、声に異常があることを示している。

分析用の音声サンプルの選択は、MPTの開始時点を除外した前半の5秒間を用いた。MPTが5秒間に達しない対象者の音声サンプルは、開始の部分と終了の部分を除いた残りの部分について分析を行った。

#### (2) OD の解析

録音した OD は、音響分析ソフトウェアマルチスピーチ 3700 を用い、目標音節の録音内容を確認後、録音部分を拡大して音節の波形を抽出し、5秒間の波形の数を数えた。その後、1秒あたりの回数を算出した。

#### (3) 統計学的分析

各音響パラメータ値と SF-8 の下位スコアの各々について平均値を算出した。また、分析にあたっては、年齢群を3群（55-64歳・65-74歳・75歳以上）に分け、年齢群別の MPT と OD 値の平均値を算出するとともに、性別・年齢群を従属変数とした2元配置分散分析を用いて平均値の比較を行った。また、性別毎に年齢群別の各音響パラメータの平均値の比較を Kruskal-Wallis 検定を用いて行った。その後、有意な関連性を認めたパラメータについて、Mann-Whitney の U 検定を用い、各年齢群間の比較を行った。

併せて、年齢および性別を共変量として投入した偏相関分析を実施し、音声・構音機能と健康関連 QOL との関連性の検討を行った。

以上の分析には SPSS Statistics 18.0 J（エス・ピー・エス・エス株式会社製）を用いた。両側検定で  $p$  値が 0.05 以下を統計学的に「有意差あり」とした。

### C. 結果

#### 1. 音声・構音機能の平均値の性別・年齢群別比較

表1に、対象者の MPT、OD、音響パラメータ値、SF-8 推定値の平均値を各々示した。また、表2と図1に、MPT および OD の性別・年齢群別平均値を示した。



MPTは、性別・年代別の有意な交互作用を示した。水準毎の単純主効果の検定では、男性は女性と比較してMPTは有意に長かった（男性12.5±5.4秒、女性10.8±4.3秒）。性別毎の多重比較検定の結果、男性においては、65-74歳群または75歳以上群のMPTの平均値は、55-64歳群と比較して有意に低い値であった。

ODは、性別については有意な関連性は認められず、年代においてのみ単純主効果を認めた。多重比較検定では、女性において75歳以上群の/pa/、/ta/および/ka/の平均値は、55-64歳群または65-74歳群の値と比較して有意に低値であった。一方/pataka/については、全体では75歳以上群の平均値は55-64歳群または65-74歳群の値と比較して有意に低値であった。

表3に、性別・年齢群別の音響分析パラメータの平均値を示す。Kruskal-Wallis検定の結果、男性はF<sub>0</sub>、PPQ、APQ、NHR、

FTRIにおいて、女性はF<sub>0</sub>、APQ、FTRIにおいて、各々年代と有意な関連性を認めた。多重比較の結果、男性の65-74歳または75歳以上群のF<sub>0</sub>値は、55-64歳群と比較して有意に高い値であった。一方、女性における75歳以上群のF<sub>0</sub>値は、65-74歳群と比較して有意に低値であった。男性の75歳以上群のPPQ平均値は、他の2群と各々比較して有意に高値であった。75歳以上群のAPQの平均値は、男性では55-64歳群と、女性では65-74歳群と比較して有意に高い値であった。NHRは、男性の75歳以上群は55-64歳群または65-74歳群の各群と比較して有意に高い値であった。また、75歳以上群のFTRIの平均値は、男性は55-64歳群または65-74歳群と、女性では65-74歳群と比較して有意に高い値であった。また、すべての年代層で有意な性差が認められた音響分析パラメータはF<sub>0</sub>とDSHであった。

表1 対象者214名の音声・構音機能、健康関連QOLの平均値

	平均値	標準偏差		平均値	標準偏差
音響分析			OD(続き) /ka/	5.5	1.1
F <sub>0</sub> (Hz)	172.2	46.3	/pataka/	2.1	0.4
PPQ (%)	1.4	1.5	SF-8 推定値 PF	50.2	4.8
APQ (%)	6.2	4.0	RP	50.6	4.4
NHR (Ratio)	0.2	0.1	BP	47.4	7.6
FTRI (%)	2.0	8.9	GH	50.9	6.3
DSH (%)	5.0	6.2	VT	51.3	5.5
MPT (sec.)	11.4	4.8	SF	50.4	6.0
OD (回/sec.)			RE	51.4	3.8
/pa/	6.1	1.1	MH	50.8	5.7
/ta/	6.0	1.1	PCS	48.0	5.0
			MCS	51.3	4.8

表2 MPT・ODの性別・年代群別平均値

	55-64歳		65-74歳		75歳以上	
	男性 n=19	女性 n=23	男性 n=29	女性 n=59	男性 n=38	女性 n=44
MPT (秒) †	15.3 (6.5)	10.5 (3.4)	11.9 <sup>a</sup> (4.7)	12.1 (4.7)	11.5 <sup>a</sup> (5.0)	9.2 <sup>d</sup> (3.6)
OD /pa/ (回) †	6.6 (0.8)	6.5 (0.7)	6.1 (1.2)	6.3 (1.0)	5.9 (1.3)	5.8 <sup>ab</sup> (1.1)
OD /ta/ (回) †	6.6 (1.0)	6.5 (0.9)	6.1 (1.2)	6.1 (1.0)	6.0 (1.2)	5.4 <sup>cd</sup> (1.2)
OD /ka/ (回) †	5.9 (0.9)	6.2 (0.8)	5.5 (0.9)	5.7 (1.0)	5.3 (1.3)	5.1 <sup>cd</sup> (1.2)
OD /pataka/ (回) †	2.3 (0.5)	2.2 (0.4)	2.2 (0.3)	2.1 (0.4)	2.0 (0.4)	2.0 (0.4)

† 年代のみ単純主効果あり ‡ 性別・年代に交互作用あり

<sup>a</sup> p<0.05 vs 55-64歳 <sup>b</sup> p<0.05 vs 65-74歳 <sup>c</sup> p<0.01 vs 55-64歳 <sup>d</sup> p<0.01 vs 65-74歳

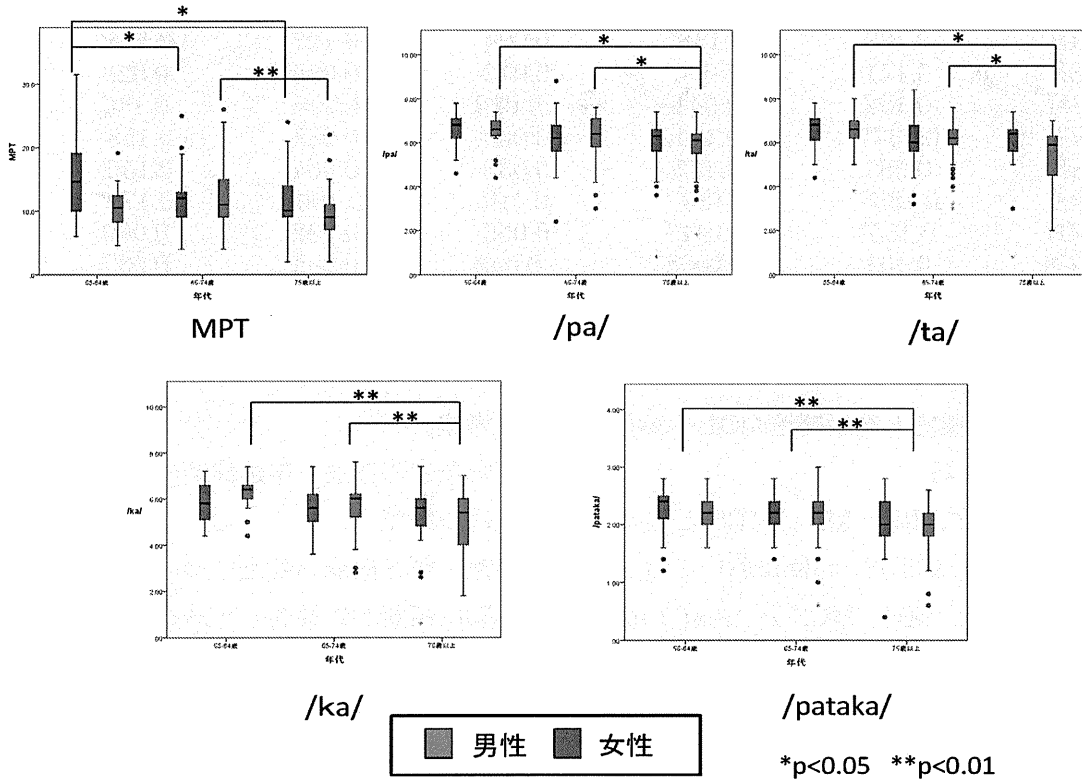


図1 性別・年齢群別のMPTとOD

表3 性別・年代別音声の音響分析パラメータの比較

	55-64 歳		65-74 歳		75 歳以上	
	男性 n=19	女性 n=23	男性 n=29	女性 n=59	男性 n=38	女性 n=44
F <sub>0</sub> (Hz)	119.0 (16.7)	192.0 (26.0)	135.2 <sup>a</sup> (25.2)	195.9 (25.8)	147.4 <sup>a</sup> (25.9)	191.1 <sup>b</sup> (34.1)
PPQ (%)	0.8 (0.9)	1.0 (1.1)	1.1 (1.0)	0.9 (0.8)	1.9 <sup>ab</sup> (1.6)	1.7 (2.0)
APQ (%)	5.5 (3.7)	4.7 (2.5)	6.0 (2.6)	4.7 (2.7)	7.9 <sup>a</sup> (4.2)	7.0 <sup>b</sup> (5.2)
NHR (Ratio)	0.20 (0.08)	0.21 (0.10)	0.20 (0.07)	0.20 (0.12)	0.26 <sup>ab</sup> (0.12)	0.24 (0.13)
FTRI (%)	1.1 (1.5)	1.2 (3.0)	1.0 (1.2)	1.3 (2.9)	4.8 <sup>ab</sup> (20.0)	1.7 <sup>b</sup> (3.0)
DSH (%)	0.3 (0.9)	7.9 (7.8)	2.2 (4.5)	5.8 (6.8)	4.1 (5.4)	7.3 (6.1)

数値は平均値(標準偏差)を示す.

<sup>a</sup> p<0.05 vs. 55-64 歳 <sup>b</sup> p<0.05 vs. 65-74 歳.

表4 発話機能と健康関連 QOL との偏相関

	MPT	/pa/	/ta/	/ka/	/pataka/
PF	0.090	0.072	0.039	0.068	0.047
RP	0.123	0.148*	0.094	0.127	0.153*
BP	0.141	0.076	0.013	0.034	0.029
GH	0.132	0.041	- 0.023	0.058	0.136
VT	0.237**	0.121	0.033	0.088	0.158*
SF	0.087	0.137	0.033	0.064	0.150*
RE	0.189**	0.184**	0.110	0.166*	0.179*
MH	0.155*	0.184**	0.056	0.092	0.069
PCS	0.101	- 0.008	- 0.042	0.005	0.037
MCS	0.154*	0.155*	0.026	0.078	0.098

\* p<0.05 \*\* p<0.01

### 3. 音声・構音機能と健康関連 QOL との関連性の検討(表4)

MPT は、VT、RE、MH、MCS と正の有意な相関性を認めた。OD においては、/pa/は RP、RE、MH、MCS と、/ka/は RE と、/pataka/は RP、VT、SF、RE と各々有意な正の相関性を認めた。音響分析の各パラメータと健康関連 QOL の間には、有意な相関関係を認めなかったが、PPQ・APQ・NHR・DSH は、各々 OD と有意な負の相関性を認めた。

### D. 考察

#### 1. 対象者の性別・年齢群別の音声・構音機能について

音声・構音機能の変化について性別・年齢群別に横断的に検討した結果、男女間で違いはあるものの、75 歳以上の者の平均値は、他の年齢群と比較して有意に低値であった。この結果は、後期高齢者においては、音声・構音機能の低下をきたしやすく、音声・構音機能の維持を含めた口腔機能向上に関する介護予防的アプローチについて、より早期より行なう必要性があることを示唆していた。

MPT は、呼吸機能に加えて声帯レベルの機能の良否も反映するものであり、発声に関する最も簡便な定量的評価方法である。今回の実地調査においては、女性は男性と比較して有意に短い数値であり、先行研究での傾向とほぼ一致していた。また、75歳以上の者においては、男女ともに他の年齢群と比較して有意な持続時間の低下を認められた。MPTの低下は、加齢による呼吸機能や声帯レベルの機能双方の低下を反映していることが考えられる。

OD は、単音節/pa//ta//ka/については女性の75歳以上で、他の年齢群と比較して有意な低下を認められた。虚弱高齢者を対象とした我々の研究<sup>12)</sup>では、ODの低下と起居動作、身の回り動作、コミュニケーション等のADLの低下と有意な関連を認めている。特に女性の健康高齢者においては、ODの低下を示す者はADLの低下を示しやすい可能性が考えられるため、今後はODとADLとの関連性を詳細に検討する必要がある。

また我々は、ODについて新たに複合音である/pataka/を導入し、性別・年代別の関連性を検討した。その結果全体において、75歳以上群の平均値は他の群と比較して有意に低値であった。この結果からは、/pataka/は舌の一連の動きを評価することができ、積極的に口腔機能評価に取り入れる必要があると考えられる。

本研究では、対象者の音声について音響分析を行い、MPT・OD同様に、性別、年代別に分析した。その結果、75歳以上群と75歳未満の群との比較では、男性はDSHを除くすべての項目において、女性ではF<sub>0</sub>、APQ、FTRIにおいて有意差を認められた。F<sub>0</sub>については、男性では加齢により上昇し、

女性は低下すると報告されている<sup>11)</sup>。また、PPQ・APQの値の上昇は嗄声を認めることを示すものである。NHR値の上昇は声の雑音成分の増加を、FTRI値の上昇は声の震え成分の増加を示している。特に男性では加齢に伴って声帯の弓状化等を認めることにより、各音響パラメータ値は増大するといわれている<sup>13)</sup>。我々の音響分析の結果は、これらの基礎研究の知見に合致しているものであり、対象者の特性を適切に反映するものであったと考えられる。

以上の結果より、高齢者に対する音声・構音機能を中心とした介護予防的なアプローチを実施する際には性差を考慮しつつ、50代後半といった高齢期の前の年代より取り組むことが重要である。音声・構音評価は、対象高齢者に身体的負担をかけることが少なく、かつデジタル音声技術の進歩により容易にサンプルを入手することができる特性を有している。今後、MPTやODに加え音響分析を取り入れた口腔機能評価は、口腔機能の向上を目指す介護予防アプローチの効果の評価する際にも、有効これらの評価に基づいた取り組みが必要な事を示していると考えられる。

なお、我々の音響分析の各パラメータの結果は、西尾らの研究<sup>11)</sup>の高齢者のデータと比較して高い値である傾向であった。この理由として、先行文献の対象者の年齢と人数の違いによるものや、録音時の雑音の混入の可能性があったこと等が考えられる。今後は、調査の環境整備を行いつつ、今回の対象地域以外の高齢者についても対象者を増やし、検討する必要性が考えられる。また、今回の調査は横断的調査であるため、今後は縦断的調査により、対象者の音声・構音機能の変化と、関連する要因に