

加齢による声の音響的变化に関する通時的研究*

○粕谷英樹, 森大毅 (宇都宮大・工), △吉田肇 (吉田病院), △海老原敏 (杏雲堂病院)

1 はじめに

加齢に伴う声の音響的变化については、これまで多くの研究者が関心を寄せてきた (例えば [1])。それは主として、1) 音声障害の診断や治療のためには健常者の加齢に伴う声の変化に関する基礎資料が必要である、2) 音声科学の基礎的知見として大切である、などの理由による。加齢に伴う声の変化を観察するには、同一話者の通時的な (longitudinal) 変化の追跡調査が望ましいが、時間的な制約からこのような研究は少なく、もっぱら共時的な (cross-sectional) 研究が多い。しかし、加齢に伴う喉頭などの音声器官の変化は個人差が大きい上に、声の衛生に関係する生活習慣 (喫煙状況や声を酷使する職業かどうかなど) にも依存するため、共時的な調査結果の解釈には慎重さが要求される。

我々は 1982 年から音声による喉頭がんのスクリーニング実験を行っているが [2]、長期間にわたって参加している受診者も少なくない。その中から喉頭に異常がないと医師によって診断された健常者を選定して、基本周波数、ジッタ、シマ、それに 2 種類の喉頭雑音の加齢に伴う変化を調査している。

これまでの通時的な研究では、5 年間程度の短い期間にわたる系統的な調査結果が報告されているが [3]、長期間にわたる調査では、少数の特定話者のラジオ放送記録などを手がかりにしたものしかなく [4]、後述するような声門音源波形のジッタ、シマなどについては調査されていない。また、男性話者については、基本周波数は加齢とともに上昇するのか下降するのか、あるいは変化が少ないのか、ジッタ・シマは増大するのか変化が少ないのか、などについては、納得のいく調査結果は報告されていない。

本報告では、男性話者に限って、前報 [5] よりも話者数を増やすとともに、調査期間を拡大し、さらに各収録時の最大 5 回の発話す

べてを利用して調査した結果を報告する。

2 音声資料

分析した 29 名の男性の収録開始年齢、終了年齢、収録期間、期間内の収録回数、などの諸元を Table 1 に示す。収録期間は 10 年から 24 年にわたり、平均 16.8 年である。その間、平均 8 回の収録が行われている。29 名の話者の中で、17 名については喫煙経験に関する情報が記録されている。その結果をまとめて Table 2 に示す。若年時に 3 年間だけ喫煙経験のある 1 名は非喫煙者として扱った。ブリンクマン指数は 1 日あたりの喫煙本数と喫煙年数の積であり、400 を超える“がん”のリスクが高くなると言われている。なお、分析対象は持続母音[a]であり、1 回の収録で話者は最大 5 回発声した。分析した音響パラメータは、基本周波数 (F0 [Hz])、ジッタ (PPQ [%])、シマ (APQ [%])、全周波数帯域で評価された喉頭雑音の割合 (NNEa [%])、1.5 kHz 以上で評価された喉頭雑音の割合 (NNEb [%]) である [6]。

3 結果と考察

典型的な話者の例を Fig. 1 に示す。直線は回帰直線である。この話者は 53 歳から 73 歳までの 20 年間にわたって、その間 14 回、音声は収録され、それらすべてが分析対象になった。この例では基本周波数 (F0) が有意に下降するとともに、APQ と NNEb が有意に増大する。NNEa は有意に減少するが、PPQ の有意な変化は認められない。

29 名の話者全体の結果を Table 3 に示す。表には、加齢に伴う変化の勾配が零という帰無仮説が t-検定で棄却される話者数を、rising/increasing, falling/decreasing 別に示した。棄却できない話者数は insignificant として挙げた。この表から、1) 個人差が大きいこと、2) F0 は下降傾向の話者が多いこと (52%)、ジッタは加齢による有意な変化を示す話者は少ない (72%) が、シマは増大する話者が多

* A longitudinal study on acoustic changes of voice with aging, by KASUYA, Hideki, MORI, Hiroki (Utsunomiya Univ.), YOSHIDA, Hajime (Yoshida Clinic), and EBIHARA, Satoshi (Kyoundo Hospital).

い (83%) こと, 3) 高域の喉頭雑音量は加齢によって増大する傾向にある (83%) こと, などが分かる.

Table 2 の 17 名の喫煙経験の有無に応じて勾配や測定値について分散分析を行ったが, 2 群に有意な違いは見られなかった.

4 おわりに

29 名の男性話者について, 10 年から 24 年にわたって収録した持続母音[a]の声門音源波形から測定した 5 種類の音響パラメータについて, 加齢との関係について調査した. 人数・期間についてこの規模の通時的な調査研究は他には見当たらない. 発話資料が持続母音という制限のもとではあるが, 一定の傾向については明らかになったものとする. 今後は, 生理学的な機序との関連や, 女性話者についても検討して報告したい.

謝辞

本研究の一部は, 科学研究費補助金 (19500155, 22500147) によった.

参考文献

- [1] Linville, S. E., "Vocal aging," Singular Thomson Learning; San Diego, 2001.
- [2] 森大毅, 他, 音響, 62(3), 193-198, 2006.
- [3] Verdonck-de Leeuw, I.M., Mahieu, H.F., J. of Voice, 18(2), 193-202, 2004.
- [4] Reubold, U., Harrington, J., Kleber, F., Speech Communication, 52, 638-651, 2010.
- [5] 粕谷英樹, 他, 講論 (春), 431-432, 2008.
- [6] 粕谷英樹, "第 6 章 音響分析による声の検査, 音声言語医学会編: 新編 声の検査法", 医歯薬出版, 2009.

Table 1 Statistics of the voice recordings of the participants.

	Start	End	Term	Times
Min-max age	37-78	54-90	10-24	4-15
Average	57.8	74.6	16.8	8.0

Table 2 Statistics of the smoking history of the participants who reported the habit. BI stands for Brinkman index.

Smokers		Nonsmokers
BI < 400	BI ≥ 400	
2	8	7

Table 3 The number of participants indicating statistically significant/insignificant age-related changes of the five voice source parameters.

	F0	PPQ	APQ	NNEb	NNEa
Rising /					
increasing	5	7	24	24	10
Falling /					
decreasing	15	1	1	1	5
Insignificant	9	21	4	4	14

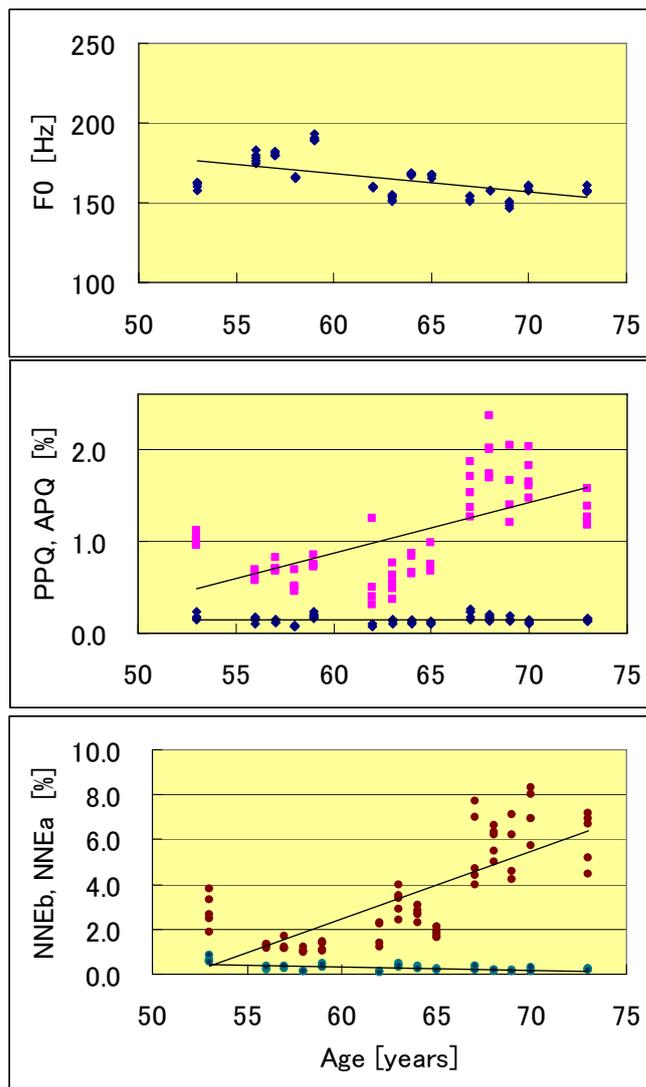


Fig. 1 Examples of age-related changes of the five acoustic parameters of a subject. From the top, 1) Fundamental frequency (F0), 2) jitter (PPQ) in blue and shimmer (APQ) in pink, 3) normalized noise energy in the higher frequency region (NNEb) in brown and that in the whole frequency range (NNEa) in sky blue.