

○粕谷英樹（国際医療福祉大）、森大毅（宇都宮大）、木戸博（東北工大）、△吉田肇（吉田病院）

1 はじめに

「声の老化」はこれまで多くの興味・感心と呼んできたが、その実体や背景となる神経・生理学的機序が科学的に十分把握されているわけではない。著者らはまず「声の老化」に直接関わる声門体積流波形の音響的な性質の実体を十分な資料に基づいて把握することを目的にして、これまで共時的[1]、継時的[2]観点から調査した結果を報告してきた。特に特定個人の発話を11年から19年にわたって†追跡調査した継時的研究は[2]、他の過去の研究では見られないものであった。

本稿では、前報でやや定性的に述べた音声の基本周波数の加齢に伴う変化について、回帰分析を行って、加齢と基本周波数の変化の関係について、一層明確な形で整理して報告することを試みる。

2 実験方法

2.1 音声資料

11年から19年にわたって、1年に1回音声を取録することによって追跡した、喉頭に疾患のない、男性65名、女性235名の持続母音 /a/ のデータコーパス[2]から、統計的な分析を考慮して、男性で6回以上、女性では8回以上の取録音声のある話者を選んだ。男性が少ないのは、ある程度話者数を確保するためである。男性話者の年齢分布についてはTable 1、女性話者のそれについてはTable 2、それぞれの第2列目を参照されたい。

2.2 F0の測定

5回発声した持続母音 /a/ の定常区間の平均基本周波数を、発声回数で平均した値を、その話者の平均基本周波数（Average F0、以後、略してAF0と呼ぶ）とした。

2.3 回帰分析

話者ごとに年齢とAF0の線形単回帰分析を行い、勾配 a 、帰無仮説 $H: a=0$ としたときの t 値、それと参考までに F 値を求めた。

3 結果と考察

回帰分析の結果を、男性16名についてはTable 1に、女性29名についてはTable 2に示す。表には、危険率5%で回帰係数（勾配） $a=0$ という仮説が棄却される場合の t 値、 F 値に*を付してある。

男性話者では勾配が有意な（仮説が棄却される）ものが、16名中わずかに1名であるのに対して、女性では29名中13名で、その割合は45%である。有意な話者は男女を問わず、勾配はすべて負であり、加齢に伴ってAF0は低下する。女性ではAF0の変化が有意でない話者を含めると、29名中25名（86%）の話者で負の勾配、すなわち、加齢によるAF0が低下する傾向を示した（Table 2）。一方、女性でAF0の有意な変化を示した人数の割合は、AF0の測定開始年齢が39歳以下で50%、40歳代で29%、50歳代で50%、60歳代で50%であり、40歳代以外ほとんど変わらない。この結果は、女性の話声位（連続音声中の平均基本周波数）が幼少時から加齢によって一貫して低下する傾向にあるというわれわれの過去の共時的な研究結果[1]と一致する。

男性で唯一有意であった話者M5と勾配が一番小さい話者M4の年齢とAF0の関係をFig.1-a, bに、女性で勾配がほぼ同じ値でありながら、有意な話者F16とそうでない話者F20の年齢とAF0の関係をFig.2-a, bに示す。F20は、AF0は低下傾向にあるが、変動が大きいために有意にならないという典型例である。

4 むすび

男性では加齢に伴う平均基本周波数の変化はほとんどないが、女性では約45%が加齢に伴って低くなった。その他の女性話者でも統計的に有意ではないものの加齢に伴って低くなる傾向を示した。

謝辞

本研究の一部は科研費(19500155)によった。

* Vocal aging – Changes of average F0, by KASUYA, Hideki (International Univ. of Health and Welfare), MORI, Hiroki (Utsunomiya Univ.), KIDO, Hiroshi (Tohoku Institute of Technology) and YOSHIDA, Hajime (Yoshida Clinic).

参考文献

- [1] 粕谷, 森, 木戸, 音講論, 1-5-1, 2006-9.
 [2] 粕谷, 木戸, 吉田, 音講論 (春), 1-Q-25, 2007-3.
 † 文献[2]の期間の数え方を変更して, 1を加えた.

Table 1 Speaker number, initial and final age when F0 was measured, gradient, *t*-value, and *F*-value, from the left, for male speakers.

SPNo.	Age init-fin	<i>a</i>	<i>t</i>	<i>F</i>
M1	40-54	0.18	0.07	0.00
M2	44-58	-0.36	-1.20	1.43
M3	47-61	0.11	0.08	0.00
M4	50-61	0.07	0.08	0.00
M5	53-70	-1.27	-2.26*	5.13*
M6	54-69	-0.87	-0.50	0.25
M7	59-74	-1.64	-1.20	1.44
M8	60-71	1.08	1.49	2.23
M9	62-79	-1.92	-1.42	2.03
M10	62-77	0.83	0.95	0.90
M11	63-77	-2.89	-1.55	2.41
M12	64-74	0.67	0.39	0.15
M13	66-78	0.13	0.09	0.01
M14	70-83	0.43	0.26	0.07
M15	75-87	2.70	1.99	3.94
M16	78-88	1.71	1.36	1.84

Table 2 Same as Table 1 except that the measurement was made for female speakers.

SPNo.	Age init-fin	<i>a</i>	<i>t</i>	<i>F</i>
F1	25-40	-3.38	-3.21*	10.32*
F2	36-60	-1.16	-1.79	3.19
F3	38-52	-1.19	-4.34*	18.81*
F4	38-55	-0.78	-1.19	1.41
F5	41-58	-1.20	-1.69	2.85
F6	46-57	0.05	0.04	0.00
F7	48-63	-2.58	-3.10*	9.59*
F8	49-62	-2.25	-2.28	5.21
F9	49-65	-2.61	-6.32*	39.92*
F10	49-67	-1.25	-1.05	1.09
F11	49-61	0.28	0.57	0.32
F12	50-60	-1.49	-1.33	1.78
F13	51-69	-1.76	-2.50*	6.27*
F14	52-63	-1.52	-1.13	1.29
F15	53-64	-1.33	-0.84	0.70
F16	53-68	-2.38	-4.26*	18.15*
F17	54-64	-6.35	-7.16*	51.30*
F18	56-70	-0.90	-0.68	0.47
F19	57-70	-10.24	-5.40*	25.42*
F20	57-71	-2.51	-2.10	4.42
F21	59-75	-2.76	-3.17*	10.07*
F22	61-75	-3.98	-2.43*	5.91*
F23	61-72	2.10	1.29	1.66
F24	63-73	-2.77	-2.70*	7.33*
F25	64-78	2.41	1.98	3.93
F26	65-79	-0.86	-0.53	0.28
F27	66-77	-3.50	-3.79*	14.38*
F28	68-82	-1.87	-3.50*	9.95*
F29	69-82	-1.10	-0.75	0.56

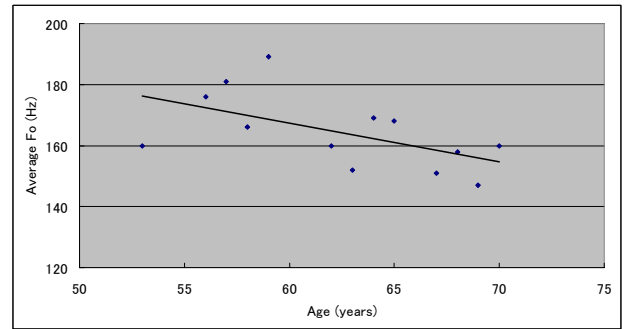


Fig. 1-a Regression of average F0 to ages of male speaker M5 (see Table1).

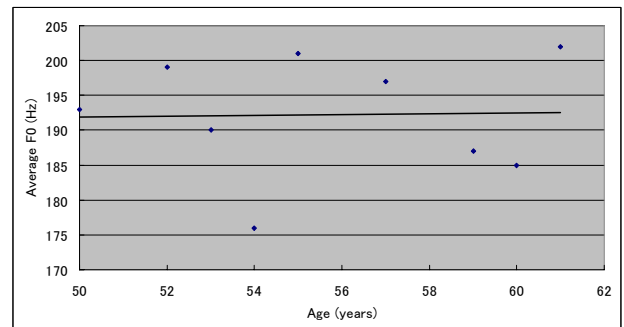


Fig. 1-b Regression of average F0 to ages of male speaker M4 (see Table1).

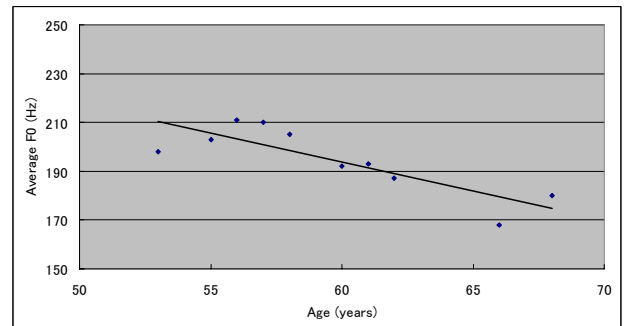


Fig. 2-a Regression of average F0 to ages of female speaker F16 (see Table2).

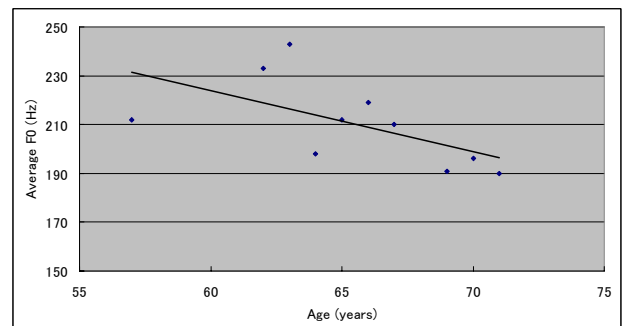


Fig. 2-b Regression of average F0 to ages of female speaker F20 (see Table2).