

東京出身者の母音フォルマントの世代間比較

脇田 佳幸 (NIEMAN INTERNATIONAL SCHOOL)
wakida.13y@gmail.com

1. はじめに

本研究は『日本語話し言葉コーパス』(CSJ)中の東京出身者の母音を音響分析することで、母音のフォルマントに世代差がある可能性を指摘する。日本語(共通語)の母音の発音に世代差がある可能性については、いくつか短い指摘があるものの、それを音響分析で検証した研究はほとんどない。そこで本研究は、母音フォルマント(F1・F2)に世代差が見られるかどうかを検証する。

2. 母音の世代差に関する指摘

日本語(共通語)の母音に音変化が見られる可能性について、音声の専門家が複数指摘を行っている。例えば、ウの円唇性の度合いの変化について、杉藤美代子(1997: 3-4)は、東京の若い世代に非円唇ではなく円唇のウの発音があるとする。また、アの変化について、井上史雄(1989: 111)は、「現代日本語では母音 a が前寄りになり、おそらくその影響で、e が狭くなる傾向がみられる」と指摘する。さらに、柴田実(2005: 66)は、若い世代のアはあごの開きが不足して明るさがない、と主張している。

いずれも音声に関わる専門家が母音の変化を指摘したものである。しかし、これらを受けて、母音の世代差を実証的に検証した研究はほとんどない。そこで本研究は、日本語の母音を音響分析することで、母音に世代差があるのかどうかを実証的に示すことを目指す。

3. 使用データ

現代日本語の自発音声を収録した『日本語話し言葉コーパス』(CSJ)を用いる。CSJには講演・自由対話など様々な種類の音声が含まれるが、スタイルによる差を排除するため、「模擬講演」(CSJのデータ採取のために行われた簡単な講演)のみを使用した。また、方言による差や性別による差を排除するため、「東京で生まれ」「首都圏以外に在住歴がない」「男性」に話者を限定した。

以上の条件を満たす話者は、63人となった。そのうち、生年代が最も離れた2つの集団として、1930年～1944年に生まれた高年層9人と、1975年～1984年に生まれた若年層10人を取り出し、この2つの集団でフォルマント周波数に違いが見られるかを分析した。なお、それぞれの話者は、1回あたり10数分の講演を、平均して約3回ずつ行っている。

これらの講演の中から、実際に分析する母音を次のようにして選定する。

- ・先行子音の影響を排除するため、ポーズの直後にある母音に限定する。CSJの書き起こしテキストは、0.2秒のポーズごとに分割されているので、その冒頭のみを対象とする。
- ・後続子音による影響を小さくするため、「サ・ザ・タ・ダ・ナ・ラ行のいずれかの子音

が続く」母音に限定する。これは、母音や半母音が後続する母音を除外し、さらに、後続する子音の調音位置を統制したものである。

このようにして選定した各母音を対象に、母音区間の中央 1/3 について、F1・F2 の平均値を計測した。計測には Praat (version 6.0.09) を使用し、Formant settings (設定) は Maximum formant (Hz) の値を 5000 として、Number of formants の値は 5 とした¹。母音が無声化している場合は、声帯の安定した振動が観察されないので、使用不可能と判断して除外した。同様に、後続子音の閉鎖や摩擦が極端に弱まっている場合も、母音区間を特定できないので、使用不可能と判断して除外した。

最終的に、818 個の母音を使用サンプルと位置付けて、分析を行う。高年層と若年層それぞれの使用サンプルの個数は、表 1 の通りである。

表 1 使用サンプルの個数

	ア	イ	ウ	エ	オ	計
高年層 [*]	156	146	24	18	50	394
若年層	184	119	46	18	57	424
計	340	265	70	36	107	818

4. 分析

4.1. サンプルの偏りについて

実際の分析に入る前に、得られたサンプルの偏りについて、3つの観点から検討する。コーパスからある条件を満たすものを拾い出す、という手法を採っている以上、話者ごとのサンプル数、後続音の音環境、アクセント核の有無、などの条件は、完全には統制できない。そこで、これらの偏りが、世代間比較に際してどの程度影響するかを考察する。

①話者ごとのサンプル数の偏り

例えばアを見ると、話者ごとに見た高年層の平均は 17.3 個であるが、ある話者は 43 個も含む。サンプル数の多い話者の影響で、その世代のフォルマント周波数の分布が、大きく歪められてしまうかもしれない。対応策として、平均の 2 倍以上のサンプルを含む話者については、フォルマント周波数が特異な値を取っていないかを確認する。

②後続音の音環境の偏り

計測する母音のフォルマント周波数は、後続母音によって影響を受けると予想される。これを考慮せずに分析をしてしまうと、後続母音の違いによって生まれるフォルマント周波数の差を、世代間の差異と見なしてしまうかもしれない。後続母音の違い

¹ ただし、オの計測においては、F1 と F2 が接近するため、それらが 1 つのフォルマントとして捉えられてしまうことがあった。これを避けるため、3000Hz までに 3 つのフォルマントが安定的に示されない場合は、Number of formants を 7 に変更した。

を考慮に入れても世代間の差があるのかを検討するために、後続母音については、分散分析の要因として扱う。

③アクセント核の有無による偏り

アクセント核の有無によって、フォルマント周波数に差が出る可能性もある。そこで計測に当たっては各母音にアクセント核が有るかどうかも入力し、高年層と若年層の世代ごとに、各母音について、アクセント核が有るものと無いものの個数を比較した。両世代とも、アとイに関しては、アクセント核が有るものも無いものも多くのサンプルを含む一方、ウとエとオに関しては、アクセント核のあるサンプルの個数はいずれも一桁であり、無視できるほど少ないことがわかった。したがって、分散分析において、アとイではアクセント核の有無を要因として扱うべきであり、ウとエとオでは要因として扱う必要は無いと判断した。

結果として、①～③の偏りは、世代間比較を不可能にするものでは無いと判断できる。

4.2. 計測値での分析

ここから具体的な分析に入る。まず、計測して得られたフォルマントの数値そのものによる分析を行う。世代ごとに一括した各母音の平均値は図 1 の通りである（描画には NORM: The vowel normalization and plotting suite を使用）。

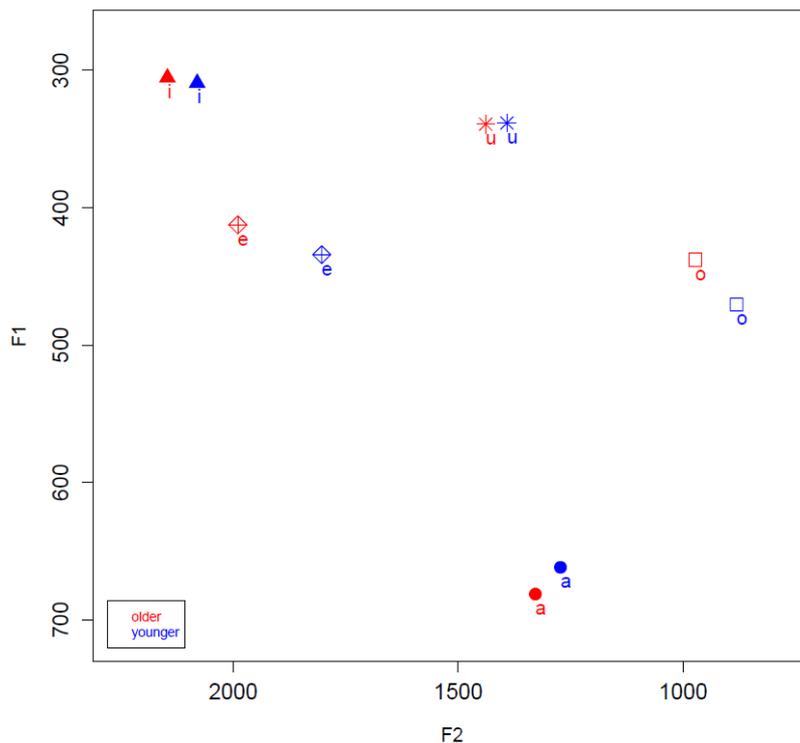


図 1 世代ごとに一括した各母音の平均値

また、世代ごとに区分した全サンプルは図 2 の通りである。

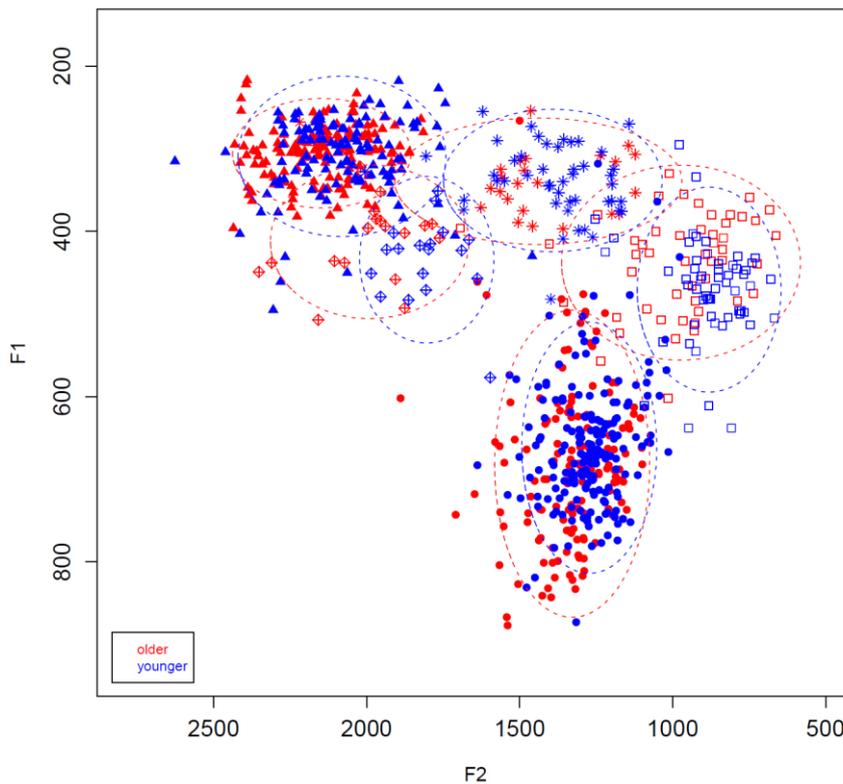


図2 世代ごとに区分した全サンプル

次に、各母音について分析を行う。アを例として説明すると、まず、各話者のアの平均値について、サンプル数が平均の2倍以上である話者が、F1・F2において最大値または最小値を取っていないかどうかを確認する（サンプル数の多い話者が極端な値を取っていないことを確認するため）。その上で、「話者ごとのサンプル数の偏りによる影響は少ない」と判断し、各世代ごと一括して扱って良いものと見なす（結果的には、すべての母音において、このように扱うことが出来ると判断した）。そして、「世代」・「後続母音」・「アクセント核の有無」の3つを要因とする分散分析を行う（ウ・エ・オについては、「アクセント核の有無」を考慮する必要がないので、「世代」・「後続母音」の2つを要因とする分散分析を行う）。

分散分析は、それぞれの要因が結果に影響を与えているかどうかを調べるものである。本研究においては、「世代」という要因（高年層か若年層か）が、フォルマント周波数の値に影響しているかどうかを調べることが最も重要である。計測値による分析の結果、「世代」という要因による有意差の有無は、表2のようになった（分析にはANOVA4 on the webを使用）。有意差があるものについてその大小を説明すると、「アのF1・F2は、若年層の方が高年層と比べて相対的に小さい」、「イ・エ・オのF2は、若年層の方が高年層と比べて相対的に小さい」ということになる。

表2 計測値による分散分析の結果

	ア	イ	ウ	エ	オ
F1	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
F2	**	**(**)	n.s.	**	**

※*は危険率 5%で、**は 1%で有意差が示されたもの。n.s.は有意差が無いもの。

※イの F2 は、「3 要因での分散分析 (2 要因での分散分析)」の順で結果を併記した²。

4.3. 正規化を施した上での分析

計測値での分析に続いて、正規化を施した上での分析を行う。母音の比較における「正規化」とは、男性と女性、あるいは成人と子供など、声道の長さに違いがあると考えられる集団を比較可能にするための、数学的な処理である。フォルマント周波数は声道の長さに影響され、声道が長くなればなるほどフォルマント周波数が小さくなるという関係がある。本研究では話者を男性に限定しているが、4.2節で示された有意差が、身長差によるものである可能性も、排除できない。そこで、本節では正規化を施した上で同様の分析を行い、それでも有意差が示されるのかを確かめる。

正規化には複数の手法があり、どの手法も長所と短所がある。それぞれの特徴について、Thomas (2011) を参考にした上で、本研究では、「バーク尺度に変換してその差を取る」という手法を採用した。

この手法により得られた数値を用いて、計測値での分析と同様に分析を行う（正規化の計算には NORM を使用）。正規化後の数値による分析の結果、世代による有意差の有無は表 3 のようになった。

表3 正規化後の数値による分散分析の結果

	ア	イ	ウ	エ	オ
F1'	n.s.	n.s.	—	*	**
F2'	n.s.	**(**)	—	**	n.s.

※イの F2 については、表 2 と同様。

※ウについては、この手法では適切な判断が出来ないため、空欄とした³。

² 世代 (2 種類)、後続母音 (5 種類)、アクセント核の有無 (2 種類) によってサンプルを分けるので、20 種類 (2×5×5) のパターンが必要である。しかし実際には、そのうちの 2 パターン (「高年層・アクセント核有・後続母音 a」と「若年層・アクセント核有・後続母音 i」) に該当するサンプルが 1 個も得られなかった。データがゼロのパターンが存在する場合、分散分析が難しい。そこで次善の策として、後続母音が a と i のサンプルをすべて除外した上での分散分析 (3 要因) と、アクセント核の有無という区別を撤廃して上での分散分析 (2 要因) を行った。

³ この手法では F3 の値を使用して正規化が行われる。この手法で正規化を施して 2 つの集団を比較する場合、F3 の値が集団間で大きく異なるということが前提になっている。本研究の計測時には予備的に F3 も記録したが、ウだけは世代によって F3 の値が大きく異なっていた。したがってこの手法では、ウについては適切に正規化できないと判断した。

5. 結論

計測値による分析（表2）と正規化後の数値による分析（表3）から、世代差が示唆されるフォルマントは、①計測値と正規化後の数値との両方で有意差が示されたもの②計測値と正規化後の数値のどちらか一方で有意差が示されたもの、に二分できる。

①イのF2とエのF2は、計測値においても正規化後の数値においても、若年層のF2が小さくなるという傾向が見出された。

②アのF1・F2、エのF1、オのF1・F2は、計測値あるいは正規化後の数値のどちらか一方で世代差が示されており、世代差が存在する可能性がある。このグループは解釈が難しく、今後の課題としたい。特にオについては、F1とF2が接近するため計測が難しく、計測方法自体にも改良の余地があるかもしれない。

以上をまとめると、少なくともイとエのF2には世代差が存在する可能性が高い。どちらも若年層の方が相対的に小さい値を取っており、イとエが中舌化しつつあると解釈できる。

今後は、話者数を増やしたり、別の要因を設定したり、今回とは異なる正規化の手法を採用したりしても、このような世代差が示されるかを調べる必要がある。また、様々な条件を統制して分析するためには、インタビュー調査を新たに行ったり、これまでに蓄積された録音資料を用いたりすることも有効であろう。

参考文献

【使用データ及び分析に使用したサイト】

国立国語研究所・情報通信研究機構・東京工業大学「日本語話し言葉コーパス」第5刷
桐木建始（2002）“ANOVA4 on the Web” <https://www.hju.ac.jp/~kiriki/anova4/>（2017年7月31日最終アクセス）

Thomas, Erik R. and Tyler Kendall（2007）“NORM: The vowel normalization and plotting suite”
<http://lingtools.uoregon.edu/norm/index.php> (accessed July 31, 2017)

【欧文文献・邦文文献】

Thomas, Erik（2011）*Sociophonetics: An introduction*. Basingstoke: Palgrave Macmillan.

井上史雄（1989）「子音の発音の変化」 杉藤美代子（編）『講座日本語と日本語教育 2—日本語の音声・音韻（上）』109-134. 東京：明治書院.

柴田実（2005）「平成の発音変化」『月刊言語』34(1), 64-72.

杉藤美代子（1997）「日本語音声の音声学的特徴」『BME（生体医工学）』11(4), 2-6.