

日本語標準語話者の正中面における直音と拗音の声道形状の比較分析*

☆藤澤流以, 竹本浩典 (千葉工大), 前川喜久雄 (国語研)

1 はじめに

われわれは先に日本語話者 22 名のデータを収録した「リアルタイム MRI 調音運動データベース (rtMRIDB)」を公開した[1]。この動画から調音器官の輪郭を抽出すれば、調音運動を定量的に分析可能である[2]。

日本語の拗音は大きくわけて2つの解釈がある。1つは子音+わたり音+母音という解釈、もう1つは硬口蓋化した単子音+母音という解釈である。前者の解釈が一般的であるが[3,4], どちらの性質、構造がより妥当なのか明らかになっていない[5]。また、そのどちらの性質も持つ可能性も考えられる。そのため多くの検討が行われている[6-8]。

しかし、調音運動の分析に基づく研究はなされていない。そこで本研究では、データベースで公開されている日本語標準語話者のカ行とサ行の対立する直音と拗音の調音運動を分析したので報告する。

2 材料と方法

2.1 材料

rtMRIDB に登録されている日本語標準語話者の成人男性 1 名 (s1) が /ka/, /ku/, /ko/, /kja/, /kju/, /kjo/, /sa/, /su/, /so/, /sja/, /sju/, /sjo/ を単独で発話した約 14 フレーム毎秒の動画を分析に用いた。これらの動画から目視で子音による閉鎖から母音までの 6~8 フレームを選択した。

2.2 輪郭データ

輪郭を抽出した調音器官の部位は舌、口唇・下顎、軟・硬口蓋、咽頭後壁、喉頭蓋・声帯の 5 部位である。これらの輪郭の始点と終点は解剖学的に一意に同定可能なランドマークである。また、始点と終点の間は部位ごとに一定の数の等間隔の点群で構成されているので、セミランドマーク法による形態分析が可能である。なお、舌は 40 点、上唇は 15 点、下唇・下顎は 25 点、軟・硬口蓋は 30 点、咽

頭後壁は 28 点、喉頭蓋・声帯は 30 点で構成されているので、各フレームの輪郭は合計 168 点の xy 座標からなる。

2.3 輪郭の分析

各動画から抽出した輪郭の主成分分析を行い、調音運動の第 1 主成分 (PC1) を対応する拗音と直音で比較した。また、主成分スコアの時間変化から、調音運動も検討した。

3 結果と考察

3.1 カ行の直音と拗音の PC1

Fig. 1 はカ行の直音 (/ka/, /ku/, /ko/) と拗音 (/kja/, /kju/, /kjo/) の調音運動の PC1, Fig. 2 はそのスコアの時間変化である。Fig. 1 の黒線は平均を示しており、赤線、青線はそれぞれスコアの ± 1 標準偏差 ($\pm 1SD$) による運動を示す。また、数値は PC1 の寄与率である。

Fig. 1 によれば、スコアが負では舌が口蓋へ接近し、正では舌が後下方へ移動する。Fig. 2 によれば、調音に伴ってスコアは負から正へと変化する。すなわち、直音でも拗音でも、主要な調音運動は舌の前上方から後下方への移動である。しかし、後続母音が同一の場合、拗音は直音に比べて $-1SD$ で舌がより硬口蓋に近接している。つまり、カ行拗音の子音は硬口蓋化していることを示す。

Fig. 2 の PC1 のスコアの変化は、子音から母音への調音器官の形状変化を示す。後続母音が /a/ と /o/ の場合、直音に比べて拗音では子音から母音へと移行するタイミングが早く、移行する速度が緩やかである。これは、舌が硬口蓋に近接した /i/ に近い形状から /a/ あるいは /o/ の形状へ移行することによって生じるわたり音の生成を指している可能性がある。一方、後続母音が /u/ の場合、直音も拗音も動きが小さく、子音から母音への移行パターンに差が見られなかった。これは共に子音と母音で調音器官の形状が近いためと推測される。

* Comparison of the median plane vocal tract shapes of palatalized and non-palatalized consonants in standard Japanese, by FUJISAWA, Rui, TAKEMOTO, Hironori (Chiba Institute of Technology), MAEKAWA, Kikuo (NINJAL).

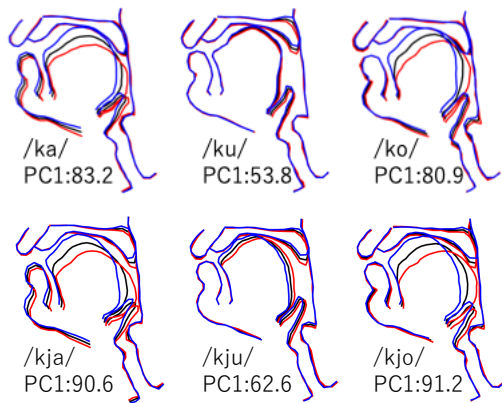


Fig. 1 カ行の直音と拗音の PC1
黒:平均, 赤:+1SD, 青:-1SD

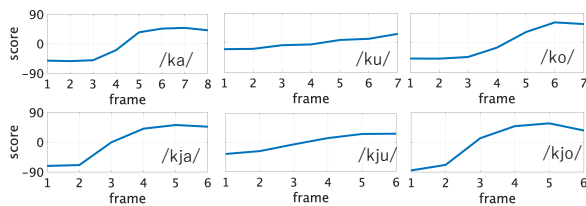


Fig. 2 カ行の PC1 スコアの時間変化

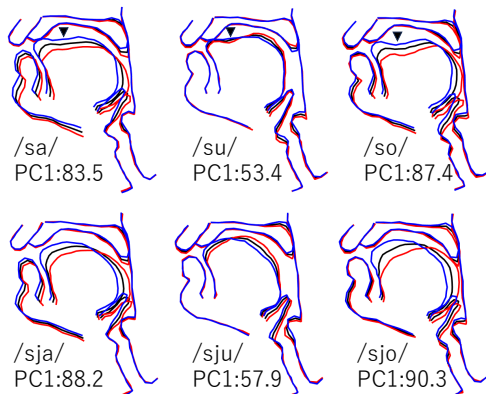


Fig. 3 サ行の直音と拗音の PC1
黒:平均, 赤:+1SD, 青:-1SD

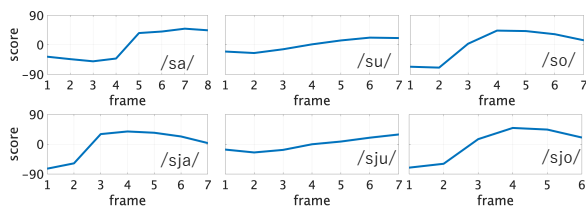


Fig. 4 サ行の PC1 スコアの時間変化

3.2 サ行の直音と拗音の PC1

Fig. 3 はサ行の直音 (/sa/, /su/, /so/) と拗音 (/sja/, /sju/, /sjo/) の調音運動の PC1, Fig. 4 はそのスコアの時間変化である。Fig. 3, Fig. 4 をカ行と同様に分析すると、直音でも拗音でも、主要な調音運動は舌の前上方から後下方への移動であった。サ行直音では舌先は硬口蓋に近接してその後方の前舌面には▼で示す位置に凹面が見られた。拗音でも、舌先が硬口蓋に近接したが、その後方には凹面が見

られなかった。これは、拗音では直音より舌先の広い範囲が硬口蓋に近接していることを示すと考えられる。つまり、サ行拗音の子音も硬口蓋化している。

Fig. 4 の PC1 のスコアの変化を見ると、後続母音が/a/の場合、カ行と同様であった。ところが後続母音が/o/の場合、直音と拗音で子音から母音へ移行するタイミングも速度も同様であった。後続母音が/u/の場合、カ行と同様に直音も拗音も動きが小さく、子音から母音への移行パターンに差が見られなかった。

4 まとめ

本研究では日本語標準語話者のカ行とサ行における直音と拗音の調音運動の分析を行った。その結果、従来指摘されてきたように全ての拗音で子音が硬口蓋化していることが確認できた。また、/ka/-/kja/, /ko/-/kjo/, /sa/-/sja/ の対立の拗音では子音から母音へと移行するタイミングが早く、移行する速度が緩やかであった。これらの運動はわたり音の生成を示唆する可能性もあり、今後わたり音の生成との比較と、より多くの話者についての検討が必要である。一方、/so/-/sjo/の対立では、直音と拗音で子音から母音への移行タイミング、移行する速度は同様であった。また、/ku/-/kju/, /su/-/sju/の対立はいずれも動きが小さく、差が明確でなかった。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 20H01265 の助成を受けて実施した。

参考文献

- [1] 前川ら, rtMRIDB_v1, <https://rtmridb.ninjal.ac.jp/>.
- [2] 後藤ら, 音講論 (秋), 655-656, 2020.
- [3] 城生, 「現代日本語の音韻」『岩波講座日本語 5 音韻』岩波書店, 109-145, 1977.
- [4] 上村, 「現代の音韻」『講座国語史 2 音韻史・文字史』大修館書店, 271-309, 1972.
- [5] 小泉保. 音声研究 4.3, 8-11, 2000.
- [6] Nogita, *Working Papers of the Linguistics Circle* 26.1 (2016): 73-99.
- [7] 松井, 神戸松蔭女子学院大学研究紀要言語科学研究所篇, 49-58, 2019.
- [8] 松井, 神戸松蔭女子学院大学研究紀要言語科学研究所篇, 27-44, 2021.