

発話開始時の構えが直音と拗音に与える影響*

☆朝倉麗仁, 竹本浩典 (千葉工大), 前川喜久雄 (国語研)

1 はじめに

拗音とは「キャ」のようにイ段の仮名に小さいヤ行の文字を加えて表すモーラであり、「カ」のように仮名一文字で表す直音と対立している。その構造は、子音+わたり音+母音で構成されているという説[1]と、硬口蓋化した単子音+母音で構成されているという説[2]があり決着がついていない。

近年, real-time MRI (rtMRI) により, 任意断面における調音運動を動画として記録することが可能になった。そこで, われわれは国立国語研究所と共同で 25 名の正中矢状断面における調音運動を動画として記録し, 調音器官の輪郭を抽出してデータベース (rtMRIDB) として公開して分析を行っている[3]。これに基づく拗音の研究[4,5]によれば, 拗音では子音は必ず硬口蓋化していることが示された。しかし, 硬口蓋のどの部分に舌が接触することが本質的に重要であるか明らかではない。そこで, 直音/ka/と拗音/kja/の子音の構えで舌と軟・硬口蓋の接触する位置などを意図的に変化させて, それでも/ka/, /kja/に聞こえるように発話させれば, どの部分との接触が重要であるか検討できると考えた。これを踏まえて本研究では, 4 名の話者が「キャ」の口の構えから発話した「カ」(/kj>ka/)と, 「カ」の口の構えから発話した「キャ」(/k>kja/)の調音運動を rtMRI で記録して分析したので報告する。

2 材料と方法

2.1 材料

話者は rtMRIDB に登録されている日本人成人男女 4 名 (男性: s1, s25, 女性 s8, s11) である。各話者は, /ka/, /kja/, /k>kja/, /kj>ka/ の 4 種類を発話した。/k>kja/, /kj>ka/を発話する際には, 舌が硬口蓋と接触する面積がそれぞれ/ka/, /kja/と同じになるよう指示した。これらの調音運動を約 27 フレーム毎秒の rtMRI で動画として記録し, 調音器官の輪郭

を点群として抽出[6]した。

2.2 知覚実験

聴覚に異常のない一般学生 15 名が実験に参加した。rtMRI 動画の撮像と同時に録音した/kj>ka/と/k>kja/の音声から FRCRN 法[7]を用いて MRI 装置の駆動音ノイズを除去し, Praat[8]を用いて/kj>ka/と/k>kja/の音声を各 4 回, 計 8 回ランダムに提示した。実験参加者は/ka/と/kja/のどちらに聞こえたか回答した。

3 結果と考察

知覚実験の結果, s1, s8, s25 の/kj>ka/, /k>kja/をそれぞれ/ka/, /kja/と知覚した率はいずれも 100%であった。s11 では前者が 93.3%, 後者が 95.0%であった。

Fig. 1 は, 全ての話者の/kj>ka/の子音部分の 2 つのフレームで, 青線が子音の構え, 赤線が破裂直前である。全ての話者において子音の構えでは, 舌は硬口蓋・軟口蓋と広く接触していた。しかし, s1, s8, s25 では破裂させる直前に舌が前方から硬口蓋を離れ, 舌は硬口蓋後部から軟口蓋付近のみで接触していた。つまり, 結局は/k/の構えを作ってから発話していた。なお, s11 では, この動きが明確でなかった。これは, この話者の発話した/kj>ka/を/ka/と知覚した割合が 93.3%と他の話者より低かったことから, 明確に/ka/と聞こえる調音ではなかったことを示唆する。

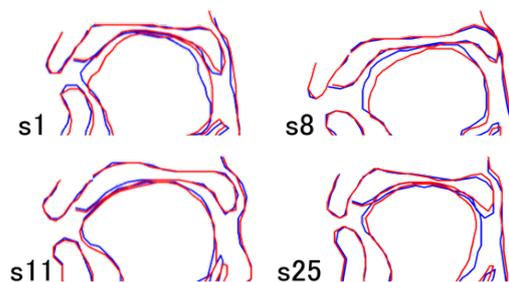


Fig. 1 /kj>ka/の子音の調音運動
(青: 構え, 赤: 破裂直前)

Fig. 2 は, 全ての話者の/k>kja/の子音部分の 2 つのフレームで, 青線が子音の構え, 赤線

* Effects of initial articulatory posture on palatalized and non-palatalized consonants by ASAKURA, Yorihito, TAKEMOTO, Hironori (Chiba Institute of Technology), and MAEKAWA, Kikuo (NINJAL).

が破裂直前である。全ての話者において舌は軟口蓋と接触していた。しかし、破裂直前に舌は前方に変位して接触位置は硬口蓋の後部へと移動した。このとき、接触している部位より前方の舌背は硬口蓋から離れていた。その後、この接触している部位で破裂して舌は硬口蓋から離れた。

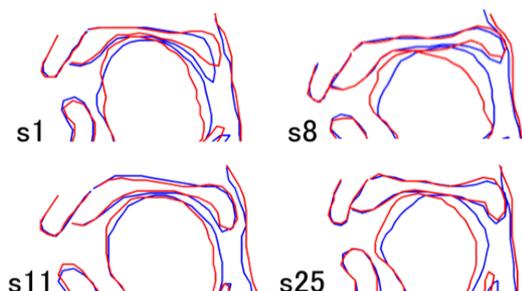


Fig. 2 /k>kja/の子音の調音運動
(青：構え、赤：破裂直前)

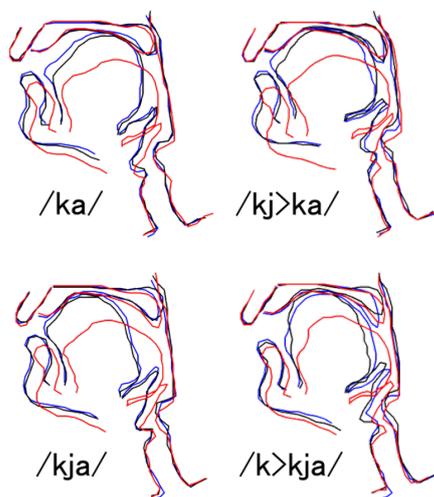


Fig. 3 s1 の調音運動
(青：構え、黒：破裂直前、赤：母音)

Fig. 3 は s1 の /ka/, /kja/, /kj>ka/, /k>kja/ の調音器官の輪郭である。青は子音の構え、赤は母音、黒は破裂直前である。

/kj>ka/ は、「キャ」の口の構えから「カ」を発話したので、/kj>ka/ と /kja/ の子音の舌形状は類似すると予想した。しかし、/kj>ka/ では舌が全体として後方に位置しており、特に舌根部が顕著であった。

/k>kja/ は、「カ」の口の構えから「キャ」を発話したので、/k>kja/ と /ka/ の子音の舌の形状は類似すると予想した。しかし、/k>kja/ では舌尖が丸くなって挙上し、舌背は硬口蓋と接触していたが、/ka/ では舌尖は丸くならず下方に位置し、舌背は軟口蓋と接触していた。また、/k>kja/ では口を開く運動が最も小さか

った。これは前述したように、破裂直前に舌を一旦前方に移動させることが原因で、口を開くことが困難になったためと思われる。

4 まとめ

本研究では、拗音の生成において硬口蓋のどの部分と舌が接触することが本質的に重要であるかを検討するために、話者 4 名の直音 (/ka/), 拗音 (/kja/), カの口の構えから発話したキャ (/k>kja/), キャの口の構えから発話したカ (/kj>ka/) の調音運動を分析した。その結果、/kj>ka/ では、子音の構えで舌は軟・硬口蓋に接触していたが、破裂直前に舌は前方より軟・硬口蓋から離れて、最終的に /k/ と同じ位置で破裂させていた。一方、/k>kja/ では、子音の構えでは舌は軟口蓋に接触していたが、破裂直前に舌は前方へ変位して接触位置を硬口蓋後部にずらし、そこで破裂させていた。このとき、接触している部位より前方の舌は硬口蓋から離れていた。これは、拗音 /kja/ の子音の生成では、硬口蓋全体に舌を接触させる必要はなく、硬口蓋後部に舌を接触させ、そこで破裂させて舌を硬口蓋から離すことが本質的に重要であることを示す。しかし、通常の調音では硬口蓋全体に舌を接触させることは難しいので、一旦硬口蓋全体に舌を接触させ、硬口蓋の後端との接触が残るように口を開きながら舌を変形させる方が、制御が簡単なためではないかと推測される。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 24K00071 の助成を受けて実施した。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] Maekawa, K., *Acoust. Sci. & Tech.*, 46(1), 45-54 2025.
- [4] 藤澤ら, 音講論 (秋), 959-960, 2023.
- [5] 朝倉ら, 音講論 (春), 775-776, 2025.
- [6] 藤澤ら, 音講論 (秋), 1015-1016, 2022.
- [7] Zhao *et al.*, *Proc. ICASSP*, 9281-9285, 2022.
- [8] Boersma, *Glott International* 5:9/10, 341-345, 2001.