

令和 2 年 5 月 27 日現在

機関番号：12601

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2017～2019

課題番号：17K18693

研究課題名（和文）「真の自分の声」を用いた自己認識の神経基盤の研究

研究課題名（英文）Neural mechanisms for the own-voice perception

研究代表者

四本 裕子（Yotsumoto, Yuko）

東京大学・大学院総合文化研究科・准教授

研究者番号：80580927

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,900,000円

研究成果の概要（和文）：録音した声とは異なる自分の声の知覚について、骨伝導による音伝達がどのような音声知覚をもたらしているかを明らかにし、また、自分の声を知覚している際に抑制される脳の部位を測定した。実験の結果、骨伝導による音声フィルタ特性には大きな個人差があること、また、聴覚皮質の活動が自分自身の声で抑制されることを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

自分の声の知覚と関係する脳活動の関係を明らかにしたこの研究は、「自己とは何か」というヒトの自己認識に関する本質的な問いに関して、新たな知見を提供した。

研究成果の概要（英文）：Humans show keen sensitivity when it comes to the perception of their own voices, and they are able to detect not only the differences between themselves and others but also the slight modulations of their own voices. In this research, we examined the neural mechanisms underlying such sensitive perception of one's own voice. Our results indicated that the superior temporal gyrus showed neural sharpening on presentation of voices and showed decreased activation to their own voice. To summarize, we showed that the superior temporal gyrus is involved in detecting slight modulations of one's own voice and in self-recognition.

研究分野：認知神経科学

キーワード：own voice auditory cortex neural correlate

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

ヒトは自己と他人を区別することができる。私たちにとって一見当たり前であるこの能力は、ヒト以外ではほんの限られた種にしか確認されていない。自己認識は多くの個人が相互作用するヒトの社会での生活において必要不可欠な能力だと言える。

自己認識の能力は、これまで心理学実験において様々な感覚様式からなる刺激を用いて検討されてきた。その中でも自分の顔が自己刺激として用いられることが最も多い。しかし、実生活において自分の顔を見る機会はあまり多いとはいえ、また見る顔も鏡に写った左右反転した顔であり本当の自分の顔を見ているわけではない。一方、私たちは普段から自分の声を耳にしており、声は最も知覚する機会の多い自己刺激であるといえる。そのため、実生活において最も代表的な自己表象は自分の声だと考えられる。そこで、本研究では自己刺激として自分の声を用いることにした。

ただ、自分の声の再現は難しい問題である。なぜなら、普段耳にする自分の発声音は、口から空気を介して耳に入る空気伝導と、頭蓋骨を介して聴覚神経に伝わる骨伝導の二つの伝導経路を介するのに対し、実験で用いられる録音声は空気伝導のみにより伝わってきた音声であり、両者の伝導経路は異なっているからである。そこで、先行研究において、自分が普段聞く自分の声を再現するため、録音声に施すフィルタ処理の仕方が検討、提案されており、ヒトは自他の区別だけでなく、自分の声の中での微妙な差もわかるほど自己刺激に対する検知力が優れていると考えられる。では、こうした自己刺激の微妙な差まで検知できる能力は脳のどのような働きによって担われているのだろうか。

### 2. 研究の目的

本研究では刺激として自分の声のみを用い、それらに複数種類の処理を施すことで、自分の声の中での微妙な差の検知に関わる神経的基盤を探ることを目的とした。

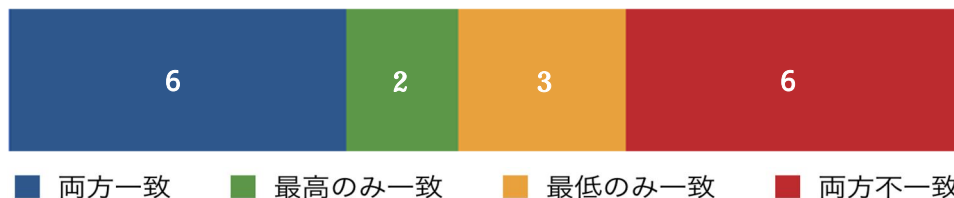
### 3. 研究の方法

本研究では、実験参加者それぞれの声を録音し、その録音声に先行研究で提案された自分の声を再現するフィルタ処理など 5 種類の処理を施した。そして、それらの処理をした声刺激について自分の声らしさについての評価を行った。そして、その評価が実験室(防音室)内と fMRI による脳機能計測中という異なる環境間で一貫し得るのかをまず調べた。するとある程度の一貫性は見られたものの完全には一致しなかった。この結果から、脳機能計測中の評価を脳機能解析において参照する必要があることが示唆された。そこで、脳機能解析では、自分の声らしいと評価された声刺激と自分の声らしくないと評価された声刺激を知覚しているときの脳活動のコントラストを調べた。そのような解析により、自分の声の中での微妙な差も検知できる神経的基盤を検証した。

### 4. 研究成果

#### 評価課題の行動結果

自分の声らしさ評価得点が最も高かった処理条件と最も低かった処理条件についての、2 日目の防音室内での評価と 3 日目の脳機能測定時での一貫性を調べた。最高評価のフィルタの種類と最低評価のフィルタの種類が一致しているかで一貫性を検討した。その結果を図に示す。異なる両環境において、自分の声らしさ評価得点が最高だった処理条件と最低だった処理条件の両方が一致していた参加者は 6 名、最高だった処理条件のみが一致していた参加者は 2 名、最低だった処理条件のみが一致していた参加者は 3 名、どちらも一致していなかった被験者は 6 名であった。



#### 自分らしさ評価得点が高い評価を行なった試行中の脳活動

自分らしさ評価得点が低い(1,2 点)評価を行なった試行中に対する自分らしさ評価得点が高い(7,8 点)評価を行なった試行中の脳活動のコントラスト(MOST - LEAST)においては、有意に大きいクラスターは存在しなかった。しかし、両半球の上前頭回、右小脳の歯状核



5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Kimura M. & Yotsumoto Y.	4. 巻 13(6)
2. 論文標題 Auditory traits of "own voice"	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 PLoS ONE	6. 最初と最後の頁 e0199443
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） <a href="https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199443">https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199443</a>	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Murai Y., & Yotsumoto Y.	4. 巻 8
2. 論文標題 Optimal Multisensory Integration Leads to Optimal Time Estimation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 13068
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） doi:10.1038/s41598-018-31468-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 1件/うち国際学会 4件）

1. 発表者名 Kimura, M., & Yotsumoto, Y.
2. 発表標題 Auditory traits of "own voice"
3. 学会等名 Psychonomic Society 58th Annual Meeting. (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 島周平・Kristina Visscher・Aaron Seitz・四本裕子
2. 発表標題 経頭蓋電気刺激が視覚野 - 全脳間の機能的結合に与える影響
3. 学会等名 日本視覚学会冬期大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Katsui, S., & Yotsumoto, Y.
2. 発表標題 Shared frequency-specific coding between auditory perception and auditory imagery revealed by multi-voxel pattern analysis
3. 学会等名 Society for neuroscience (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hosaka T., and Yotsumoto Y.
2. 発表標題 Response characteristics to own voice in the human auditory cortex
3. 学会等名 Society for neuroscience (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yotsumoto, Y
2. 発表標題 Univariate and Multivariate approach to fMRI analysis for human brain function.
3. 学会等名 SUBIC Stockholm Brain Lecture. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>「研究室」に行ってみた。  <a href="http://natgeo.nikkeibp.co.jp/atcl/web/17/020800002/">http://natgeo.nikkeibp.co.jp/atcl/web/17/020800002/</a></p>
--

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----