

言葉を発した際に感じられる行為主体感の特徴を解明
——声の自分らしさが発話の主体感の決め手——

1. 発表者：

大畑 龍（研究当時：東京大学 大学院人文社会系研究科 特任研究員、現：カロリンスカ研究所 研究員 / 国際電気通信基礎技術研究所(ATR)認知機構研究所 連携研究員）
今水 寛（東京大学 大学院人文社会系研究科・工学系研究科人工物工学研究センター 教授 / 国際電気通信基礎技術研究所(ATR)認知機構研究所 客員所長）

2. 発表のポイント：

- ◆「この行為をしている主体は自分である」という感覚を行為主体感と呼びます。日常的な行為である発話の際に感じる主体感の特徴を明らかにしました。
- ◆発話時の行為主体感を定量的に計測し、発話行為の結果として自分の声が聞こえてくることの重要性を示しました。
- ◆統合失調症の代表的な症状のひとつである幻聴が生じるメカニズムの解明や、バーチャルアバターを介した次世代コミュニケーションへの寄与が期待されます。

3. 発表概要：

行為主体感とは、他の誰でもなく自分がその行為を行っている本人（主体）であるという感覚のことです。この行為主体感は、必ずしも自覚的ではありませんが、我々が日常行う全ての行為において感じられます。本研究では、コミュニケーションに重要な発話に焦点をあて、発話に伴って得られる行為主体感にどのような特徴があるのかを探りました。発話は喉や口の運動であるとともに、発せられる声には自分らしさを感じることができます。声の自分らしさは、まさに自分が発話行為をしているという感覚に、どのような役割を果たすのでしょうか。

東京大学大学院人文社会系研究科の大畑龍特任研究員（研究当時）らは、発話とそれに応じて聞こえてくる音声との関係を調べる心理実験を通して、上記の問題に取り組みました。その結果、自分らしい声を発話行為の結果として聞くことが、強い主体感を得るためには不可欠であることが示されました。

幻聴に苦しむ患者さんの多くは、存在しない他人の声に悩まされています。今回の研究成果は、発話行為に伴って感じられる主体感とそれに聞こえてくる音声との密接なつながりを浮き彫りにしました。今後、神経科学の観点なども取り入れながらより詳細に調べることで、幻聴のメカニズムの理解に貢献できると考えています。

4. 発表内容：

私たちが何か動作を行ったとき、「この行為を引き起こしている主体は自分である」という行為主体感を得ることができます。この感覚は、普段はとりたてて意識しないものですが、精神疾患などにより行為主体感が失われると、自分で行っているにもかかわらず、誰か他の人に操られているような経験をする場合があります。統合失調症の代表的な症状のひとつである幻聴も、自身の発話行為に主体感を感じとれなくなることが原因のひとつだと言われています。しかし、これまではボタン押しやハンドジェスチャーなど手指の運動課題を通じて行為主体感を調べる研究がほとんどであったため、発話によっていかに行為主体感を感じるのか、その詳細はほとんど知られていませんでした。

そこで、今回の研究では、発話とその結果として聞こえてくる音声の関係を調べるふたつの心理実験を通して、発話の行為主体感の特徴を明らかにしました。最初の実験では、行為主体感がより強く感じられる状況において、行為とその結果の時間間隔がより短く感じられるとい

うインテンショナルバイディング効果(注1)を利用して主体感を測定しました。29名の実験参加者(19-25歳:平均年齢21.7歳、男性15名、女性14名)には、「あ」、「い」、「う」、「え」、「お」のいずれかの文字をマイクに向かって発話してもらいました(図1A)。0.2秒、0.4秒、0.6秒のいずれかの遅れをはさんで、発話した音声ヘッドフォンを通して聞こえてきました。参加者が聞く音声には3つの条件があり、高さを半音7つ上げた音声(高音条件:ヘリウムガスを吸ったくらい高くなるように加工した声)、加工のないそのままの音声(通常条件)、高さを半音7つ下げた音声(低音条件:太く低くなるように加工した声)のいずれかを聞きました(音声デモ <http://www.l.u-tokyo.ac.jp/~imamizu/Demo.mp4>)。その後、発話と音声との間の時間間隔がどれくらい長さと感じられたか報告してもらいました。その結果、自分らしさが感じられない高音・低音条件と比較して、自分のそのままの音声を聞く通常条件で、参加者はより短い時間間隔を報告しました(図1B)。この結果は、参加者が、通常条件でより強い行為主体感を感じたことを示しています。

ふたつ目の実験では、ひとつ目の実験にも参加した28名の参加者(19-25歳:平均年齢21.7歳、男性15名、女性13名)に、発話時に感じられた行為主体感を直接的に評価してもらいました。参加者は、「あ」、「い」、「う」、「え」、「お」のいずれかの文字をマイクに向かって発話し、0.05秒、0.20秒、0.35秒、0.5秒、0.65秒のいずれかの遅れをはさんで、発話した音声を聞きました(図2A)。1つ目の実験と同じように、参加者が聞く音声には、高音、通常、低音の3つの条件がありました。その後、「どのくらい聞こえてきた音声を自分が引き起こしたと感じたか」を9段階で評価してもらいました(1=全く自分が引き起こしたとは感じない ←→ 9=完全に自分が引き起こしたと感じる)。その結果、通常条件において、参加者は「自分が引き起こした」と強く感じられたことが解りました(図2B)。また、この通常条件では、発話と音声との時間遅れが長くなっても行為主体感の評価にほとんど影響がありませんでした。これは、声の自分らしさが行為主体感の有無を判断する際に重要な要素となっていることを示しており、行為と結果の時間遅れが長くなるほど主体感を感じにくくなるという手指の運動を用いた先行研究で示唆されていた結果とは異なる、発話の主体感に特有の結果です。

発話の結果として、誰か他の人の声ではなく、自分自身の声が聞こえるのは、ごく当たり前の状況です。今回の結果は、その当たり前な状況だからこそ、人は強い行為主体感を感じられるということを意味しています(別の実験を通して、高音・低音条件の音声では、もはや自分の声だとは判断できないということも確認しています)。また、手指の運動では行為と結果の関係性にわずかなずれがあると行為主体感が低下しますが、発話では多少ずれがあったとしても、その発話を行ったのは自分だと判断できるほど、声の自分らしさには認知的な影響力が強いことも窺えます。

幻聴に苦しむ患者さんの多くが、「周りに誰もいないのに誰か他の人の声が聞こえる」という症状を訴えます。今回の研究成果は、発話の結果として聞こえてくる音声は自分のものでなければ、行為主体感はあまり感じられないということを示しています。今後、いかに自分の声が行為主体感を高めることにつながるのかを神経科学の知見も取り入れながら詳しく調べることで、幻聴のメカニズムの解明に貢献できると期待しています。また、コロナ禍の影響もあり、近年、バーチャル空間での新しいコミュニケーションの在り方が注目を集めています。バーチャル空間上では、ユーザはアバターを使い、他者と会話を行うことが一般的です。その際、仮の姿であるアバターを介した会話が、必ずしも主体性の感じられるものになるとは限りません。今回の研究成果に基づいて、アバターの見た目から想像できるような音声聞こえる環境を構築するなど、バーチャル空間上での主体性の伴った会話を促進するための様々な可能性が考えられます。バーチャルリアリティ技術を取り入れながら、さらなる研究を進めることで、次世代コミュニケーションの発展につながると考えています。

本研究は、日本学術振興会・新学術領域研究（研究領域提案型、領域名：身体－脳の機能不全を克服する潜在的適応力のシステム論的理解）の計画研究「超適応を促す身体認知・情動機構の解明」の一環として行われました（科研費番号 19H05725）。本研究の一部は、科研費番号 18H01098、19H01777 から支援を受けました。本研究の一部は、国立研究開発法人情報通信研究機構委託研究「脳機能補完による高齢者・障がい者の機能回復支援技術の研究開発」、国立研究開発法人日本医療研究開発機構・戦略的国際脳科学研究推進プログラムの「脳科学と AI 技術に基づく精神神経疾患の診断と治療技術開発とその応用」課題（JP18dm0307008）として行われました。

本研究は、東京大学大学院人文社会系研究科の大畑龍特任研究員（おおはたりゅう／研究当時）、ATR 認知機構研究所の浅井智久主任研究員（あさいともひさ）、お茶の水女子大学人間発達教育科学研究所の今泉修助教（いまいずみしゅう）、東京大学大学院人文社会系研究科の今水寛教授（いまみずひろし／兼務先：東京大学大学院工学系研究科人工物工学研究センター、ATR 認知機構研究所）の共同研究成果です。

*（ ）内は氏名よみ、兼務先を表記。

5. 発表雑誌：

雑誌名：*Psychological Science*（オンライン版：7月5日）

論文タイトル：I Hear My Voice; Therefore I Spoke: The Sense of Agency Over Speech Is Enhanced by Hearing One's Own Voice

著者：Ryu Ohata*, Tomohisa Asai, Shu Imaizumi, Hiroshi Imamizu*（*責任著者）

DOI 番号：10.1177/09567976211068880

アブストラクト URL：<https://doi.org/10.1177/09567976211068880>

6. 問い合わせ先：

<研究内容に関すること>

国立大学法人東京大学 大学院人文社会系研究科 心理学研究室

教授 今水 寛（いまみず ひろし）

Email: imamizu@l.u-tokyo.ac.jp

Tel: 03-5841-3861（研究室） Fax: 03-5841-8969

<http://www.l.u-tokyo.ac.jp/~imamizu/>

<報道に関すること>

国立大学法人東京大学 大学院人文社会系研究科・文学部

担当：総務チーム

〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1

Email: shomu@l.u-tokyo.ac.jp

Tel: 03-5841-3704 Fax: 03-5841-3817

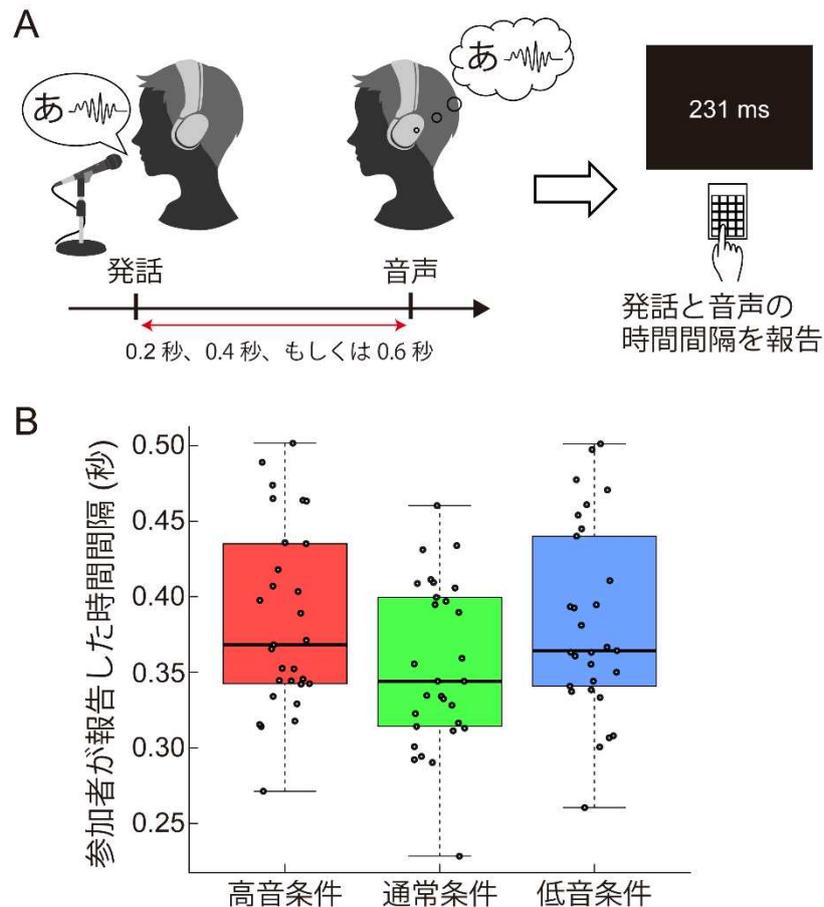
7. 用語解説：

(注 1) インテンショナルバインディング効果: 主体性が伴った行為では、その行為と結果の時間間隔が短く知覚される現象。最初にこの現象を報告した研究*では、参加者がボタンを押すと、0.25 秒後に音がなりました。参加者が能動的にボタンを押す条件では、ボタンを押したタイミ

ングと音が聞こえたタイミングの間隔を短く報告しました。一方、参加者が意図せずボタンを押してしまう条件では、この時間間隔は逆に長く報告されました。このインテンショナルバイインディング効果は、直接的に参加者に行為主体感を尋ねずとも定量化できる潜在的指標として、多くの先行研究で用いられています。

*Haggard, P., Clark, S., & Kalogeras, J. (2002). Voluntary action and conscious awareness. *Nature Neuroscience*, 5(4), 382-385. <https://doi.org/10.1038/nn827>

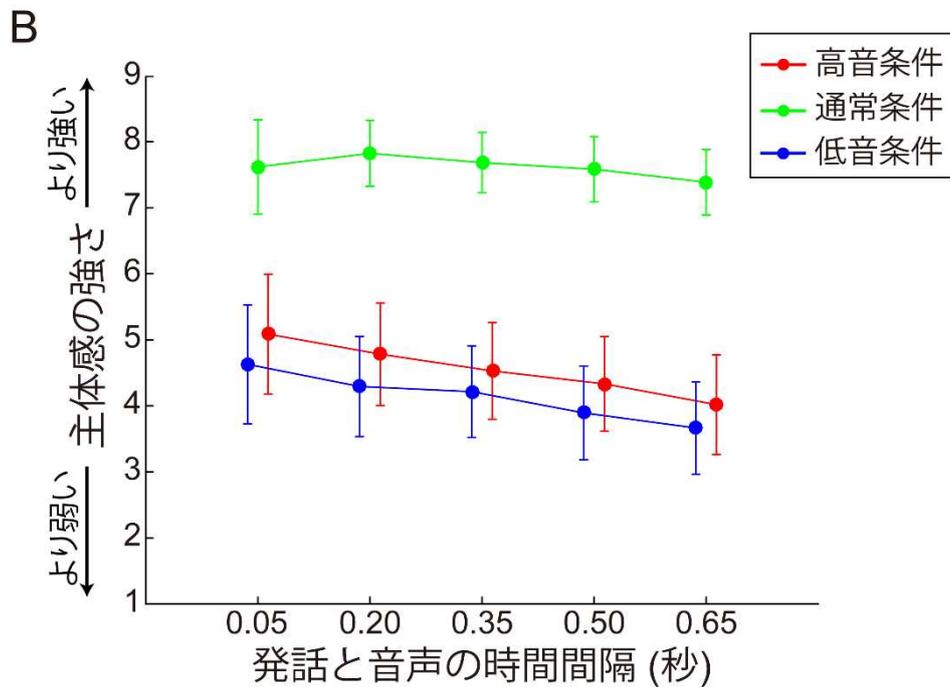
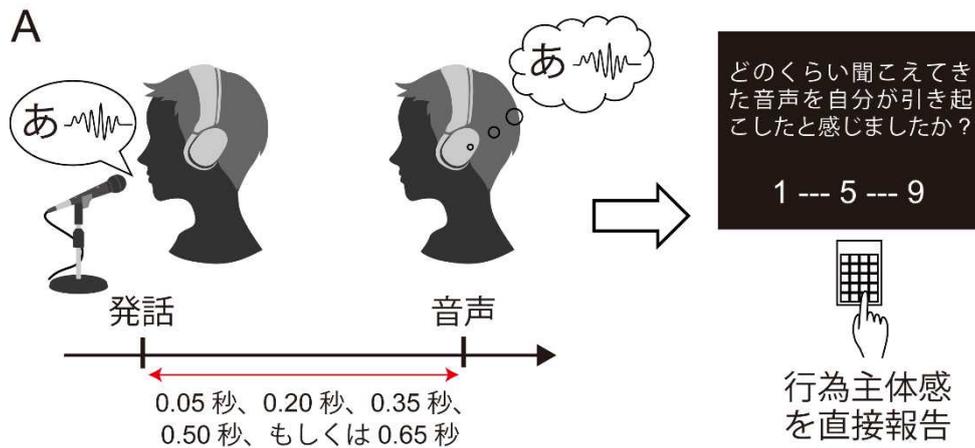
8. 添付資料：



【図1】 実験参加者が1つ目の実験として行った時間間隔の推定課題とその結果

(A) 参加者は、「あ」、「い」、「う」、「え」、「お」のいずれかの文字をマイクに向かって発話しました。0.2秒、0.4秒、0.6秒のいずれかの遅れの後に、発話した音声を聞きました。その後、発話と聞こえてきた音声との間隔がどのくらいの長さだと感じたかを報告をしました。

(B) 各音声条件における、参加者が報告した発話と音声の時間間隔。高音・低音条件と比較し、通常条件では、参加者は時間間隔をより短く報告し、より強い行為主体感を感じていたことが解りました。図の結果は、0.2秒、0.4秒、0.6秒の遅れの3条件間で平均したものです。点は各参加者の報告した値を示しています。



【図 2】 実験参加者が 2 つ目の実験として行った主観評価課題とその結果

(A) 参加者は、「あ」、「い」、「う」、「え」、「お」のいずれかの文字をマイクに向かって発話しました。0.05 秒、0.20 秒、0.35 秒、0.5 秒、0.65 秒のいずれかの遅れの後に、「どのくらい聞こえてきた音声を自分が引き起こしたと感じたか」を報告しました。(B) 報告された行為主体感の強さの参加者間の平均値。通常条件では、高音・低音条件と比較してより強い主体感を感じていたことが解りました。また、通常条件では、発話と音声の時間間隔の長さに主体感の強さがほとんど影響を受けないことも明らかとなりました。エラーバーは 95%信頼区間を示しています。