

令和 5 年 6 月 6 日現在

機関番号：32612

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2020～2022

課題番号：20H04092

研究課題名（和文）音楽家の脳機能の解明：MRS-TMS-EEGを用いた横断研究

研究課題名（英文）The Brain of Musicians: A Cross Sectional Functional Neuroimaging Study with MRS, TMS and EEG

研究代表者

藤井 進也 (FUJII, Shinya)

慶應義塾大学・環境情報学部（藤沢）・准教授

研究者番号：40773817

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,840,000円

研究成果の概要（和文）：音楽家の脳機能解明、音楽機能と認知機能の関連性やその神経基盤を解明することを目的として、経頭蓋磁気刺激と高解像度脳波の同時計測手法（TMS-EEG）及び核磁気共鳴スペクトロスコピー（MRS）を用いた研究を実施した。TMS-EEGを用いた研究では、音楽学習経験群及び非音楽学習経験群の認知機能を比較し、媒介分析によって前頭前皮質TMS誘発電位、楽器練習時間、認知機能の関連性を明らかにした。MRSを用いた研究では、尾状核グルタミン酸濃度と音楽リズム生成機能の関連性を明らかにした。また、統合失調症患者のリズム知覚生成機能、統合失調症患者のリズム生成機能とミスマッチ陰性電位の関連性を明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

音楽は太古の昔から世界中に普遍的に存在したが、音楽がヒトの認知機能に与える影響についてはまだ科学的に十分に理解されていない。本研究は、音楽機能と認知機能の関連性やその神経基盤について、現在不足している科学的エビデンスを着実に補った点で意義がある。統合失調症患者の音楽リズム知覚生成機能や認知機能・神経評価指標との関連を明らかにした成果は、精神医学と音楽療法の関係に新たな洞察を与え、学術的意義がある。音楽学習経験と認知機能の関連、前頭前皮質機能と認知機能・楽器練習時間の関連性を明らかにした成果は、音楽が人々の健康と長寿にどのように貢献するかについて、科学的な理解を深めた点で社会的意義がある。

研究成果の概要（英文）：The aim of this study was to investigate the neurophysiological foundations of musical and cognitive functions in musicians, with a particular focus on their interrelationships. Through a TMS-EEG study, we elucidated the relationship between cognitive function, TMS-elicited alpha band power in the prefrontal cortex, and time spent practicing a musical instrument in groups with and without extensive music learning experience. Further, our MRS study shed light on the association between glutamate concentration in the caudate nucleus and musical rhythm generation capabilities. Additionally, we identified a link between rhythm perception-generation function and mismatch negativity potentials in patients with schizophrenia. These findings contribute to our understanding of the neurocognitive mechanisms underlying musical ability and cognition, offering novel perspectives for future research.

研究分野：音楽神経科学

キーワード：音楽家 脳機能 音楽機能 認知機能 リズム TMS-EEG MRS MMN

1. 研究開始当初の背景

音楽経験を豊富に積んだ人々は、音楽経験の少ない人々に比べて、認知課題の成績が優れているという先行研究の報告がある (Grassi et al., 2017)。また、音楽に合わせた運動は、認知機能を改善・維持する効果があるという報告がある (Satoh et al., 2014; 2017)。これらの先行研究を踏まえると、音楽はヒトの認知機能の改善や維持、長寿健康社会の実現に有用であると示唆されるが、その背後にある神経生理メカニズムはまだ十分に解明されていない。

2. 研究の目的

上記背景を踏まえた研究の目的は、音楽家の脳機能を解明することであった。経頭蓋磁気刺激 (Transcranial Magnetic Stimulation: TMS) と高解像度脳波 (Electroencephalography: EEG) の同時計測手法 (TMS-EEG)、及び、核磁気共鳴スペクトロスコピー (Magnetic Resonance Spectroscopy: MRS) を用いて、音楽経験を豊富に積んだ人々の脳機能を解明し、音楽機能と認知機能の関連性やその神経基盤を解明することを目的とした。

3. 研究の方法

(1) TMS-EEG を用いた研究：前頭前皮質 α 帯域パワーと認知機能・楽器練習時間の関連性

健常成人 48 名 (平均年齢 39.2 ± 14.5 歳 [\pm 標準偏差], 女性 23 名) が研究に参加した。研究参加者の音楽訓練の経験についてアンケート調査した。Japanese Adult Reading Test (JART)、Executive Interview (EXIT)、Stroop Neuropsychological Screening Test (SNST)、Trail Making Test (TMT)、Letter-Number Sequencing (LNS)、Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status (RBANS) の認知課題評価を実施した。加えて、TMS-EEG を用いて、左半球背側前頭前皮質 (left Dorsolateral Prefrontal Cortex: DLPFC) の神経機能を評価した。研究参加者の音楽経験に基づき、音楽学習経験群 (25 名) と非音楽学習経験群 (23 名) の 2 群に分けた。年齢と性別を共変量とする共分散分析 (Analysis of Covariance: ANCOVA) を用いて、認知課題評価のスコアを二群間で横断比較した。加えて媒介分析 (Mediation Analysis) を行い、楽器練習総時間と認知・神経指標間の関連性について分析した。

(2) MRS を用いた研究：尾状核グルタミン酸濃度と音楽リズム生成機能の関連性

健常成人 29 名 (平均年齢 42.2 ± 11.6 歳 [\pm 標準偏差], 女性 17 名) が研究に参加した。研究参加者の平均音楽トレーニング年数は 5.7 ± 7.8 年であった。プロトン磁気共鳴スペクトロスコピー (1H-Magnetic Resonance Spectroscopy: 1H-MRS) を用いてグルタミン酸濃度を定量化した。具体的には、3 テスラ 8 チャンネルコイルの MRI (GE 社製) を用いて T1 強調画像を撮影し、T1 画像上の背側前帯状皮質 (dorsal Anterior Cingulate Cortex: dACC) 及び右尾状核 (right Caudate) の位置にそれぞれ 9.0 mL、7.5 mL サイズのボクセルを配置し、PRESS 法 (エコー時間 35 ミリ秒, 繰り返し時間 2000 ミリ秒, 信号幅 5000 ヘルツ, データポイント数 4096, 水信号抑制下 128 回) で計測、LC Model を用いてグルタミン酸濃度を定量化した。ハーバードビート評価テスト (Harvard Beat Assessment Test: H-BAT) (Fujii & Schlaug, 2013) を用いて、各研究参加者の音楽リズム知覚生成機能を評価した。

(3) 治療抵抗性統合失調症患者・非治療抵抗性統合失調症患者のリズム知覚生成機能

治療抵抗性統合失調症患者 (Treatment-Resistant Schizophrenia: TRS) 26 名 (平均年齢 42.3 ± 11.3 歳 [\pm 標準偏差], 女性 14 名)、非治療抵抗性統合失調症患者 (nonTRS) 31 名 (平均年齢 42.1 ± 12.8 歳, 女性 18 名)、一般健常成人 (Healthy Controls: HC) 24 名 (平均年齢 42.5 ± 12.4 歳, 女性 14 名) が研究に参加した。研究参加者の平均音楽トレーニング年数は TRS 群、non-TRS 群、HC 群、それぞれ 2.1 ± 3.3 年、 1.7 ± 3.5 年、 3.7 ± 4.6 年であった。H-BAT を用いて各研究参加者の音楽リズム知覚生成機能を評価した。加えて、EXIT、LNS、RBANS を用いて各研究参加者の認知機能を評価した。

(4) EEG を用いた研究：統合失調症患者のリズム生成機能とミスマッチ陰性電位の関連性

統合失調症患者 21 名（平均年齢 40.4 ± 16.1 歳，女性 10 名）が研究に参加した。研究参加者の平均音楽トレーニング年数は 10.0 ± 4.7 年であった。H-BAT を用いて各研究参加者の音楽リズム知覚生成機能を評価した。ミスマッチ陰性電位（Mismatch Negativity: MMN）については、国際 10-20 法に基づき Ag/AgCl 電極を使用してサンプリング周波数 1000 Hz で脳波計測を行った。聴覚刺激回数は 2000 回、逸脱刺激は 200 回(10%)であった。計測に際し、各電極のインピーダンスは 10 k Ω 以下に維持、高域と低域のフィルターのカットオフはそれぞれ 30Hz および 0.2Hz に設定し記録した。分析では、各試行最大値と最小値の差が 100 μ V 以上の電位を含む場合はアーチファクトとして除外し、標準刺激の ERP 波形から逸脱刺激の ERP 波形を差し引き、負の振幅のピーク値を MMN 振幅として算出した。

4. 研究成果

(1) TMS-EEG を用いた研究：前頭前皮質神経機能と認知機能・楽器練習時間の関連性

ANCOVA の結果、音楽学習経験群は非音楽学習経験群に比べて、RBANS 言語尺度で有意に高いスコアを示した ($t_{29} = 2.78, p = 0.011$; 図 1A)。Mediation Analysis の結果、楽器練習総時間は、TMS 誘発脳波 α 帯域パワー早期成分を媒介変数として、RBANS 言語尺度に有意に影響していた（楽器練習総時間から TMS 誘発脳波 α 帯域パワー早期成分へのパス効果, $p < 0.001$; TMS 誘発脳波 α 帯域パワー早期成分から RBANS 言語尺度へのパス効果, $p = 0.041$; 図 1B)。これらの結果は、楽器練習の訓練が認知能力、特に言語能力の向上に正の効果を与え、その効果の背景にある神経生理学的基盤の一つとして、左半球背側前頭前皮質における α 帯域パワーの早期成分の増加が寄与する可能性を示唆している。本研究の成果は、第 17 回国際音楽知覚認知学会-第 7 回アジア太平洋音楽認知科学会合同大会の発表に採択された (Etani et al., *ICMPC-APSCOM*, 2023, 査読有)。

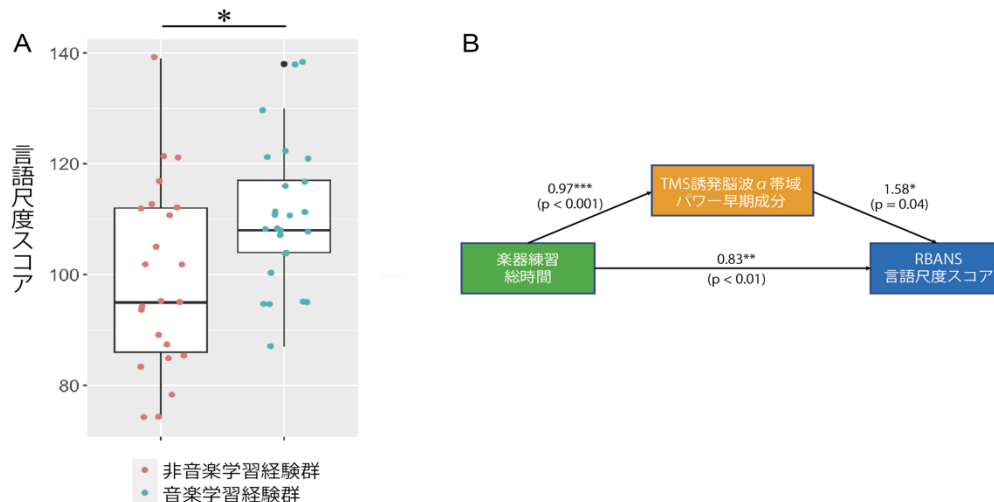


図 1. 音楽学習経験群・非音楽学習経験群の言語尺度スコア (A) 及び媒介分析の結果 (B) .

(2) MRS を用いた研究：音楽リズム生成機能と尾状核グルタミン酸濃度の関連性

相関分析の結果、右尾状核のグルタミン酸濃度と H-BAT の Beat Saliency Test (BST) 生成スコアの間、有意な負の相関関係が認められた ($r = -0.69, p = 0.0002$; 図 2)。一方で、背側前帯状皮質のグルタミン酸濃度と H-BAT の BST 生成スコアの間には有意な相関関係は認められなかった ($r = 0.30, p = 0.18$)。H-BAT の BST 生成スコアは、値が低いほど音楽リズム生成能力が高いことを示す。よって本研究で得られた有意な負の相関関係は、尾状核グルタミン酸濃度が高いほど音楽リズム生成機能が高かったことを示唆している。本研究の成果は、英字論文にまとめ査読付国際誌に投稿中である (Honda et al., *under review*)。

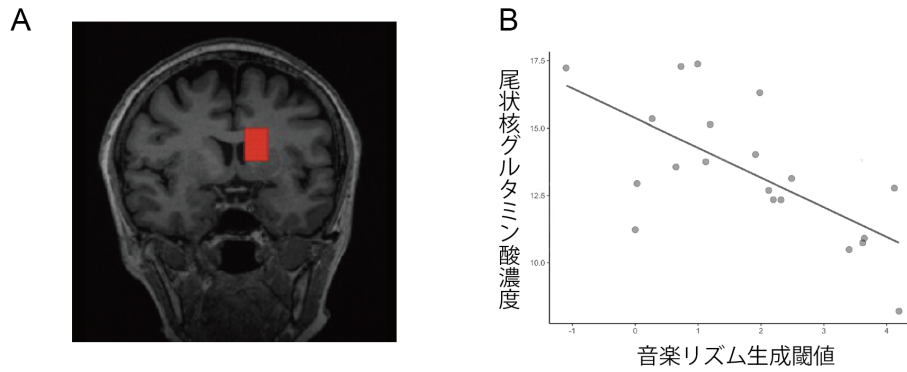


図 2. 右尾状核ボクセル位置 (A) 尾状核グルタミン酸濃度と音楽リズム生成能の関連性 (B) .

(3) 治療抵抗性統合失調症患者・非治療抵抗性統合失調症患者のリズム知覚生成機能

ANCOVA の結果、TRS 群は nonTRS 群および HC 群と比較して、H-BAT の Beat Finding & Interval Test (BFIT) で評価したリズム生成機能が低下していることが明らかとなった (図 3)。一方で、nonTRS 群と HC 群の間では、BFIT で評価したリズム生成機能に有意差は認められなかった。また、TRS 群と nonTRS 群を統合した統合失調症患者群は、HC 群と比較して、リズム知覚生成機能が低下しており、患者群では、リズム知覚生成機能の低下と認知機能の低下が相関していた。これらの結果を総合すると、統合失調症患者にはリズム処理障害がある可能性があり、特に TRS 群ではリズム生成機能に問題があることが示唆された。本研究の成果は、査読付国際誌に掲載された (Honda et al., *Schizophrenia Research*, 2023)。

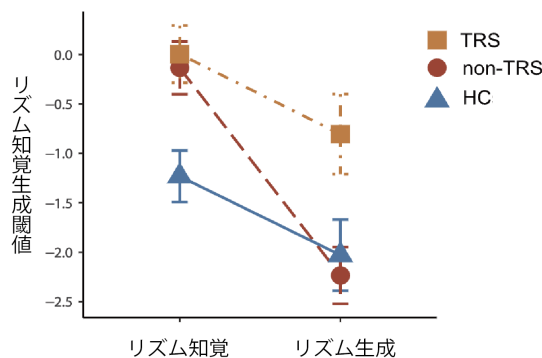


図 3. 治療抵抗性統合失調症患者 (TRS), 非治療抵抗性統合失調症患者 (nonTRS), 一般健康成人 (HC) のリズム知覚生成閾値.

(4) EEG を用いた研究：統合失調症患者のリズム生成機能とミスマッチ陰性電位の関連性

EEG 前頭部電極 (Fz チャンネル) から測定された MMN 振幅と H-BAT の Beat Interval Test (BIT) で評価したリズム知覚機能 (リズム知覚閾値) の間に有意な相関関係が認められた ($r = 0.51, p = 0.02$, 図 4A)。また、EEG 中心部電極 (Cz チャンネル) から測定された MMN 振幅と H-BAT の BIT で評価したリズム知覚機能の間にも有意な相関関係が認められた ($r = 0.51, p = 0.02$, 図 4B)。これらの結果は、MMN 反応の低下が、音楽リズム知覚機能の低下と関連する可能性を示唆している。本研究の成果は、査読付国際誌に掲載された (Takahashi et al., *Schizophrenia Research*, 2023)。

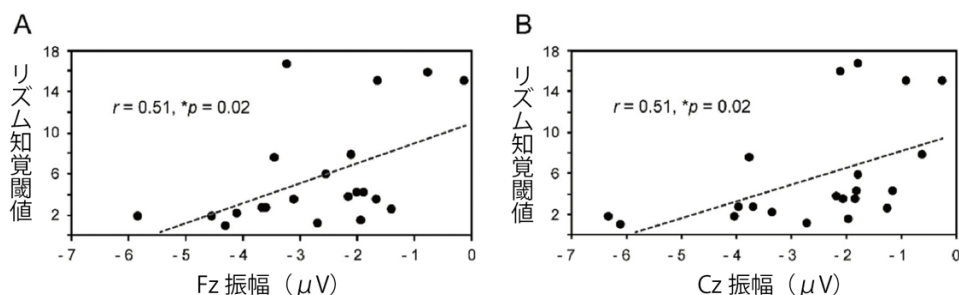


図 4. EEG 前頭部電極 (Fz チャンネル) とリズム知覚機能の相関 (A) 及び EEG 中心部電極 (Cz チャンネル) とリズム知覚機能の相関 (B) .

上記研究成果に加え、音楽の予測符号化における文化的多様性研究の重要性について論じた成果 (Savage & Fujii, *Nature Reviews Neuroscience*, 2022)、テンソル分解の手法を用いて熟練ドラミング動作の個性と普遍性を明らかにした成果 (Takiyama, Hirashima, Fujii, *Frontiers in Sports and Active Living*, 2022)、プロ及びアマチュアパーカッション奏者のタッピングパフォーマンスを明らかにした成果 (Honda & Fujii, *Frontiers in Psychology*, 2022)。生後3ヶ月乳児の聴覚運動連関フィードバック時の四肢運動の変化および心拍変化を明らかにした成果 (Shinya, Oku, Watanabe, Taga, Fujii, *Experimental Brain Research*, 2022)、非治療抵抗性統合失調症患者における脳波ガンマ帯域の聴性定常反応の特徴解明の成果 (Ogyu et al., *Schizophrenia Research*, 2023)、マイクロタイミングに着目したグローヴ研究の展望について記した成果 (恵谷, 三浦, 河瀬, 工藤, 藤井, 心理学評論, 2023)、音楽リズムと身体運動の共鳴をテーマとし総説・解説記事を発表した成果 (藤井, 体育の科学, 2022; 小嶺ら, 体育の科学, 2022)、音楽機能と精神疾患の関連性について、歌の科学、コロナ時代の音楽、音楽表現の発展可能性について総説・解説記事を発表した成果 (本多, 野田, 中島, 藤井, *Keio SFC Journal*, 2021; 田中 & 藤井, *Keio SFC Journal*, 2021; 北山, サベジ, 藤井, *Keio SFC Journal*, 2021; 村井, 真鍋, 藤井 *Keio SFC Journal*, 2021)、巧みな音楽家の演奏にみられる時間のゆらぎとグローヴについて解説した成果 (藤井, バイオメカニズム学会誌, 2020)、他多数の国内外学会や研究会での発表成果を得た (「5. 主な発表論文等欄」を参照)。

参考文献:

Grassi, M., Meneghetti, C., Toffalini, E., & Borella, E. (2017). Auditory and cognitive performance in elderly musicians and nonmusicians. *PLoS One*, 12(11), e0187881.

Satoh, M., Ogawa, J.-I., Tokita, T., Nakaguchi, N., Nakao, K., Kida, H., & Tomimoto, H. (2014). The effects of physical exercise with music on cognitive function of elderly people: Mihama-Kiho project. *PLoS One*, 9(4), e95230.

Satoh, M., Ogawa, J.-I., Tokita, T., Nakaguchi, N., Nakao, K., Kida, H., & Tomimoto, H. (2017). Physical exercise with music maintains activities of daily living in patients with dementia: Mihama-kiho project part 21. *Journal of Alzheimer's Disease: JAD*, 57(1), 85–96.

Fujii, S., & Schlaug, G. (2013). The Harvard Beat Assessment Test (H-BAT): a battery for assessing beat perception and production and their dissociation. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 771.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計19件（うち査読付論文 8件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Takahashi Yuichi, Fujii Shinya, Osakabe Yusuke, Hoshino Hiroshi, Konno Rei, Kakamu Takeyasu, Fukushima Tetsuhito, Matsumoto Takatomo, Yoshida Kumi, Aoki Shuntaro, Kanno Kazuko, Oi Naoyuki, Ueda Yuka, Suzutani Ken, Sato Aya, Mori Yuhei, Wada Tomohiro, Shiga Tetsuya, Itagaki Shuntaro, Miura Itaru, Yabe Hirooki	4. 巻 254
2. 論文標題 Impaired mismatch negativity reflects the inability to perceive beat interval in patients with schizophrenia	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Schizophrenia Research	6. 最初と最後の頁 40 ~ 41
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.schres.2023.02.014	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Honda Shiori, Matsushita Karin, Noda Yoshihiro, Tarumi Ryosuke, Nomiyama Natsumi, Tsugawa Sakiko, Nakajima Shinichiro, Mimura Masaru, Fujii Shinya	4. 巻 252
2. 論文標題 Music rhythm perception and production relate to treatment response in schizophrenia	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Schizophrenia Research	6. 最初と最後の頁 69 ~ 76
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.schres.2022.12.040	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ogyu Kamiyu, Matsushita Karin, Honda Shiori, Wada Masataka, Tamura Shunsuke, Takenouchi Kazumasa, Tobarai Yui, Kusudo Keisuke, Kato Hideo, Koizumi Teruki, Arai Naohiro, Koreki Akihiro, Matsui Mie, Uchida Hiroyuki, Fujii Shinya, Onaya Mitsumoto, Hirano Yoji, Mimura Masaru, Nakajima Shinichiro, Noda Yoshihiro	4. 巻 252
2. 論文標題 Decrease in gamma-band auditory steady-state response in patients with treatment-resistant schizophrenia	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Schizophrenia Research	6. 最初と最後の頁 129 ~ 137
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.schres.2023.01.011	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Savage Patrick E., Fujii Shinya	4. 巻 23
2. 論文標題 Towards a cross-cultural framework for predictive coding of music	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nature Reviews Neuroscience	6. 最初と最後の頁 641 ~ 641
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41583-022-00622-4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Takiyama Ken, Hirashima Masaya, Fujii Shinya	4. 巻 4
2. 論文標題 Transition between individually different and common features in skilled drumming movements	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontiers in Sports and Active Living	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fspor.2022.923180	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Honda Kazuaki, Fujii Shinya	4. 巻 13
2. 論文標題 Tapping Performance of Professional and Amateur Darbuka Players	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontiers in Psychology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpsyg.2022.861821	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shinya Yuta, Oku Kensuke, Watanabe Hama, Taga Gentaro, Fujii Shinya	4. 巻 240
2. 論文標題 Anticipatory regulation of cardiovascular system on the emergence of auditory-motor interaction in young infants	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Experimental Brain Research	6. 最初と最後の頁 1661 ~ 1671
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00221-022-06379-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 恵谷隆英、三浦哲都、河瀬諭、工藤和俊、藤井進也	4. 巻 66
2. 論文標題 マイクロタイミングに着目したグローブ研究の展望	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 心理学評論	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 小嶺美月、本田一暁、佐田静香、山口智史、柏野牧夫、藤井進也	4. 巻 第72巻7号
2. 論文標題 音楽リズムと身体の共鳴 - その光と影 -	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 体育の科学	6. 最初と最後の頁 487-495
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 藤井進也	4. 巻 第72巻6号
2. 論文標題 音楽リズムの普遍性と多様性	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 体育の科学	6. 最初と最後の頁 423-428
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 藤井進也	4. 巻 第72巻5号
2. 論文標題 リズム知覚同期の生物学的起源	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 体育の科学	6. 最初と最後の頁 355-359
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 藤井進也	4. 巻 第72巻4号
2. 論文標題 グルーブ感と脳の予測性	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 体育の科学	6. 最初と最後の頁 285-289
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 藤井進也	4. 巻 第72巻3号
2. 論文標題 音楽リズムを知覚する脳	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 体育の科学	6. 最初と最後の頁 211-215
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 藤井進也	4. 巻 第72巻2号
2. 論文標題 音楽リズムと身体運動	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 体育の科学	6. 最初と最後の頁 135-138
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 本多 菜, 野田 賀大, 中島 振一郎, 藤井 進也	4. 巻 20 (2)
2. 論文標題 精神疾患と音楽機能の関連性：精神医学分野における音楽神経科学の発展可能性	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 KEIO SFC JOURNAL	6. 最初と最後の頁 70-82
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 田中 堅大, 藤井 進也	4. 巻 20 (2)
2. 論文標題 Urban Composition - 都市の現象を応用することによる音楽・サウンドアート表現の探求	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 KEIO SFC JOURNAL	6. 最初と最後の頁 108-129
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 北山 陽一, パトリック サベジ, 藤井 進也	4. 巻 20 (2)
2. 論文標題 歌の科学	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 KEIO SFC JOURNAL	6. 最初と最後の頁 22-33
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 村井 純, 真鍋 大度, 藤井 進也	4. 巻 44 (4)
2. 論文標題 コロナ時代の音楽の実学	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 KEIO SFC JOURNAL	6. 最初と最後の頁 8-20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 藤井 進也	4. 巻 44 (4)
2. 論文標題 巧みな音楽家の演奏にみられる時間のゆらぎとグルーブ	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 バイオメカニズム学会誌	6. 最初と最後の頁 217-222
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計28件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 23件)

1. 発表者名 Etani T., Takano M., Wada M., Honda S., Taniguchi K., Tobari Y., Mimura M., Nakajima S., Noda Y., & Fujii S.
2. 発表標題 The relationship between the experience in learning instruments, cognitive performance, and TMS-elicited EEG from the dorsolateral prefrontal cortex
3. 学会等名 The Joint Conference of the 17th International Conference on Music Perception and Cognition and the 7th Conference of the Asia-Pacific Society for the Cognitive Sciences of Music (ICMPC17-APSCOM7) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Sakakibara Y., Mori M., & Fujii S.
2. 発表標題 Music-evoked nostalgia with and without prior listening experience
3. 学会等名 The Joint Conference of the 17th International Conference on Music Perception and Cognition and the 7th Conference of the Asia-Pacific Society for the Cognitive Sciences of Music (ICMPC17-APSCOM7) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Honda S., Noda S., Tobari Y., Matsushita K., Wada M., Tarumi R., Ogyu K., Mimura M., Nakajima S., & Fujii S.
2. 発表標題 Music reward in patients with psychiatric disorders
3. 学会等名 The Joint Conference of the 17th International Conference on Music Perception and Cognition and the 7th Conference of the Asia-Pacific Society for the Cognitive Sciences of Music (ICMPC17-APSCOM7) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Tobari Y., Mimura Y., Nakajima S., Honda S., Mimura M., Noda Y., & Fujii S.
2. 発表標題 Pitch perception and cognitive function in patients with mild cognitive impairment
3. 学会等名 The Joint Conference of the 17th International Conference on Music Perception and Cognition and the 7th Conference of the Asia-Pacific Society for the Cognitive Sciences of Music (ICMPC17-APSCOM7) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Homma S., Etani T., Takata Y., Okawa R., Morizumi K., Matsumoto S., Shindo K., Shindo Y., & Fujii S.
2. 発表標題 Effects of Background Music on Moods and Feelings of Users and Staff in Senior Day Care
3. 学会等名 The Joint Conference of the 17th International Conference on Music Perception and Cognition and the 7th Conference of the Asia-Pacific Society for the Cognitive Sciences of Music (ICMPC17-APSCOM7) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Watanabe A., Samma T., & Fujii S.
2. 発表標題 Effects of recalling positive and negative music performance memories on subjective performance achievement and heart-rate variability: A pilot study
3. 学会等名 The Joint Conference of the 17th International Conference on Music Perception and Cognition and the 7th Conference of the Asia-Pacific Society for the Cognitive Sciences of Music (ICMPC17-APSCOM7) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Nakamura T., Beijaert T., Yumoto R., Ueda K., Samma T., Anzai R., Tanaka K., Uno Y., Kikukawa Y., & Fujii S.
2. 発表標題 Rating of Perceived Exertion in Runners Listening to Adaptive Music Feedback Providing Integer Ratio of Heart Rate
3. 学会等名 The Joint Conference of the 17th International Conference on Music Perception and Cognition and the 7th Conference of the Asia-Pacific Society for the Cognitive Sciences of Music (ICMPC17-APSCOM7) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Sata S., Honda K., Yamaguchi S., Komine M., Yoshida K., Kim S., Kashino M., Hagio S., & Fujii S.
2. 発表標題 Muscle Synergy of A Lower Limb in Drummer ' s Dystonia: A Case Study
3. 学会等名 The Joint Conference of the 17th International Conference on Music Perception and Cognition and the 7th Conference of the Asia-Pacific Society for the Cognitive Sciences of Music (ICMPC17-APSCOM7) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yamaguchi S., Honda K., Sata S., Komine M., Kashino M., & Fujii S.
2. 発表標題 Drummer ' s Dystonia: Incidence and Affected Limb in 1003 Japanese Drummers
3. 学会等名 The Joint Conference of the 17th International Conference on Music Perception and Cognition and the 7th Conference of the Asia-Pacific Society for the Cognitive Sciences of Music (ICMPC17-APSCOM7) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Honda K., & Fujii S.
2. 発表標題 Cross-recurrence quantification analysis of bimanual finger coordination in professional and amateur darbuka players
3. 学会等名 The Joint Conference of the 17th International Conference on Music Perception and Cognition and the 7th Conference of the Asia-Pacific Society for the Cognitive Sciences of Music (ICMPC17-APSCOM7) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Sata S., Honda K., & Fujii S.
2. 発表標題 Foot Tapping Speed of Drummers, Non-drummer Musicians, and Non-musicians
3. 学会等名 The 2022 Meeting of the Society for Music Perception and Cognition (SMPC 2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Honda K., Sata S., Komine K., Yamaguchi S., Kashino M., & Fujii S.
2. 発表標題 Synchronization Error and Sound Amplitude during Drum-kit Playing with A Metronome in A Professional Drummer with Musician 's Dystonia
3. 学会等名 The 2022 Meeting of the Society for Music Perception and Cognition (SMPC 2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Samma T., Savage P. E., & Fujii S.
2. 発表標題 Replicability of Sight-over-sound Effect in Performance Judgement of Japanese Brass Ensemble Competition
3. 学会等名 The 2022 Meeting of the Society for Music Perception and Cognition (SMPC 2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Tobari Y., Ogyu K., Noda Y., Honda S., Matsushita K., Koizumi T., Koreki A., Mimura M., Nakajima S., & Fujii S.
2. 発表標題 Pitch perception and production ability in patients with schizophrenia
3. 学会等名 The 2022 Meeting of the Society for Music Perception and Cognition (SMPC 2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Honda S., Tarumi R., Noda Y., Matsushita K., Nomiya N., Ochi R., Tsugawa S., Uchida H., Nakajima S., Mimura M., Fujii S.
2. 発表標題 Dissociation of Rhythm Perception and Production Abilities in Patients with Treatment-Response Schizophrenia: A Behavioral and Voxel-Based Morphometry Study
3. 学会等名 The Neurosciences and Music VII: Connecting with Music across the Lifespan. Online/Virtual from Aarhus, Denmark (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kasashima-Shindo Y., Tsuchimoto S., Shindo K., Imai E., Kikuchi Y., Matsugi Y., Toyoda A., Honda S., Savage P. E., Fujii S.
2. 発表標題 The neural basis of consonance preferences in chronic stroke patients: A resting-state fMRI study
3. 学会等名 The Neurosciences and Music VII: Connecting with Music across the Lifespan. Online/Virtual from Aarhus, Denmark (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Honda K., Ikemoto S., Savage P. E., Fujii S.
2. 発表標題 Single, double, and triple tonguing speeds of professional and amateur trombone players
3. 学会等名 The Neurosciences and Music VII: Connecting with Music across the Lifespan. Online/Virtual from Aarhus, Denmark (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Samma T., Savage P. E., Fujii S.
2. 発表標題 Replicability of Sight-over-sound Effect in the Judgement of Brass Ensemble Competition in Japan.
3. 学会等名 The Neurosciences and Music VII: Connecting with Music across the Lifespan. Online/Virtual from Aarhus, Denmark (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Sakamoto S., Aoyama A., Fujii S.
2. 発表標題 Uncertainty Resolution and Anticipation of Pleasure in Chord Progression: An EEG Study
3. 学会等名 The Neurosciences and Music VII: Connecting with Music across the Lifespan. Online/Virtual from Aarhus, Denmark (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Fukatsu H., Honda K, Ishizuka T., Ohgi Y., Fujii S.
2. 発表標題 Motion Analysis of Finger-bowing Skill in Violin Playing with A High Speed Camera: A Case Study
3. 学会等名 ICMPC16-ESCOM11: The 16th International Conference on Music Perception and Cognition / The 11th Triennial Conference of ESCOM. Online. (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Samma T., Savage P. E., & Fujii S.
2. 発表標題 Generalizability Of Sight Vs. Sound Effect: Evidence From Brass Ensemble Competition In Japan
3. 学会等名 The 17th Annual McMaster NeuroMusic Conference: Rhythm And Interpersonal Coordination. Virtual from McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Honda K., Sata S., Komine K., Yamaguchi S., Kim S.H., & Fujii S.
2. 発表標題 Lower-Limb EMG Activity During Drum-Kit Playing In A Professional Drummer With Dystonia
3. 学会等名 The 17th Annual McMaster NeuroMusic Conference: Rhythm And Interpersonal Coordination. Virtual from McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada. (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤井 進也
2. 発表標題 音楽と科学の超越的融合の可能性：ドラマー研究者の視点から
3. 学会等名 合同学術シンポジウム「音楽科学の意義と展望」, 東京大学/オンライン (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 本田 一暁, 佐田 静香, 小嶺 美月, 山口 智史, 金 承革, 藤井 進也
2. 発表標題 動作特異性ジストニアに罹患したドラム奏者の演奏動作中の下肢筋活動に関する症例報告
3. 学会等名 第15回 Motor Control研究会, オンライン
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐田 静香, 本田 一暁, 藤井 進也
2. 発表標題 ドラマーの最速下肢タッピング速度-非ドラマー音楽家及び非音楽家との比較-
3. 学会等名 第12回東京若手心理学者の会. オンライン
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 本田 一暁, 佐田 静香, 小嶺 美月, 山口 智史, 柏野 牧夫, 藤井 進也.
2. 発表標題 ドラムパターン演奏中のメトロノーム同期誤差 -右下肢音楽家ジストニアの症例-
3. 学会等名 第12回東京若手心理学者の会. オンライン
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Fujii S.
2. 発表標題 Music science in Japan vs. North America
3. 学会等名 CLaME Event: Building sustainable global collaborative research networks
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shinya Y., Oku K., Watanabe H., Taga G., Fujii S.
2. 発表標題 Heartbeat of infant drummer: Allostatic regulation of cardiovascular system in auditory-motor integration at three-month-old
3. 学会等名 vICIS 2020: The International Congress of Infant Studies (国際学会)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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
研究 分担者	中島 振一郎 (NAKAJIMA Shinichiro) (60383866)	慶應義塾大学・医学部(信濃町)・講師 (32612)	

6. 研究組織（つづき）

	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
研究分担者	野田 賀大 (NODA Yoshihiro) (20807226)	慶應義塾大学・医学部（信濃町）・特任准教授 (32612)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関