

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 6月13日現在

機関番号：32639

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2010～2012

課題番号：22700225

研究課題名（和文）共感相互作用における神経基盤の解明

研究課題名（英文）Neural mechanism for sympathy and interaction

研究代表者

下斗米 貴之（SHIMOTOMAI TAKAYUKI）

玉川大学・脳科学研究所・科研費研究員

研究者番号：50415361

研究成果の概要（和文）：

音楽と美術を中心とした、芸術に関する脳機能について調査した。音楽の和音に関して、和音から色を連想する実験を行い、その結果、選択色の彩度と明度に有意な傾向があることを示した。美術鑑賞に関して、眼球の視線計測を行い印象との対応について検討した。その結果、美術の印象についての評価との対応が存在することを示した。この結果により客観的評価についての可能性を示した。音楽聴取時の2人の同時脳機能計測を行い、音楽に関する共感性が賦活に影響を与えていることを示した。これにより共感相互作用に関わる生体計測の可能性を示した。

研究成果の概要（英文）：

The brain function for the art was investigated. Moreover, it was shown that conduct the experiment reminded of a color from a chord about a musical chord, and the color saturation and brightness of a selection color have a significant tendency as a result. About art appreciation, look measurement of the eyeball was performed and correspondence with an impression was considered. As a result, it was shown that correspondence with the evaluation about the impression of fine arts exists. The possibility about objective rating was shown by this result. Two persons' simultaneous cerebral function measurement at the time of music listening was performed, and it was shown that the music consensus for their preference has affected activation. This showed the possibility of the living body measurement in connection with a sympathy interaction.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,600,000円	480,000円	2,080,000円
2011年度	700,000円	210,000円	910,000円
2012年度	700,000円	210,000円	910,000円
年度			
年度			
総計	3,000,000円	900,000円	3,900,000円

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・感性情報学・ソフトコンピューティング

キーワード：芸術，二人同時脳機能計測

## 1. 研究開始当初の背景

これまで、芸術や相互作用に関する研究は少なかったが、脳科学や心理学、また工学の各分野からも近年注目を浴びている。また近年、相互作用の脳活動に関して注目され、複数人の同時脳機能計測が可能となっており、芸術の相互作用というテーマは、神経機構の解明のため重要な課題である。

## 2. 研究の目的

芸術や知的作業を2人以上で鑑賞・行う際の情報交換が、相互の行動や脳内のダイナミクスに重要な役割を担っているのではないかと考えられる。美術鑑賞と音楽鑑賞時の脳活動と、その相互作用について脳機能計測をはじめとした生体計測により分析し、機序を明らかにすることを旨とする。

## 3. 研究の方法

特に音楽や芸術的な場面での行動実験や脳機能計測をおこなう。平成22年度は、まず音楽と絵画の鑑賞について注目して芸術の評価方法の開発を行った。また、2人で音楽を聞いた時の共感現象に注目し、機能的近赤外線分光法(fNIRS)を用いた2台同時計測による芸術鑑賞時の脳機能計測実験を行った。

(1)『音楽・音響刺激の評価実験』:和音の評価に関する行動実験と音楽の時系列評価(SD法、一対比較)を行った。和音の評価実験では色へのマッピングを行い、非言語における関係性を明らかにした。特に脳機能計測実験のための予備実験として2人の被験者による音楽聴取時のボタンによる選好度評価の実験を行った。

(2)『美術鑑賞の評価実験』:評価法の開発として、絵画鑑賞時(視線計測・評価)などの行動実験を行い、分析を行った。絵画鑑賞においては統計クラスタリング手法を用いて分析した。

(3)『脳機能計測実験』:芸術鑑賞時の共感について調べるため、fNIRSにより音楽聴取時の2人同時で脳機能計測を行った。その結果、互いの選好情報により相互作用が観測された。

## 4. 研究成果

### (1)『音楽・音響刺激の評価実験』:

音の同時性に関する脳波を計測し音楽家と非音楽家を比較した結果、同時性に関わる脳活動に違いが存在することが明らかと

なった。これは音楽におけるリズムの知覚に関係する重要な結果である。

また、音楽の和音に関して、和音から色を連想する実験を行った。その結果、選彩色の彩度と明度に有意な傾向がありある程度予測可能であることが分かった。これにより印象に関わる共通表象の存在と、和音による印象の違いに関して明らかにした。

### (2)『美術鑑賞の評価実験』:

美術鑑賞に関して、眼球の視線計測を行い印象との対応について検討した。その結果、美術の印象についての評価との対応が存在することを示した。これは、視線から印象が予測できることを示しており、この結果により客観的評価についての可能性を示した。

### (3)『共感性の脳機能同時計測実験』:

相手の嗜好性に関する情報の有無が前頭前野周辺の賦活に影響を与えていることを示した。これは共感性に関わる活動を計測したものと考えられる。この研究により、共感相互作用に関わる生体計測の可能性を示した。

また、共感性に関して児童に関する実験を行い、体の姿勢や表情などによる興味度の評価や、性格傾向の違いについて評価を行った。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計4件)

(1) 岩崎安希子, 下斗米貴之, 阿部香澄, 中村友昭, 長井隆行, 大森隆司: 遊びロボットによる子どもの性格傾向の推定に関する研究, 日本感性工学会論文誌, 第12巻, 1号, pp. 219-227, 2013. (査読有)

(2) Eriko Aiba, Satomi Tanaka, Takashi Fujisawa X., Satoshi Akatsuka, Takayuki Shimotomai, Noriko Nagata, “Emotion perception by chord progressions: Approach by fMRI and impression evaluation,” The Journal of Music Perception and Cognition, 18(1&2), pp. 3-21, 2012. (査読有)

(3) Takayuki Shimotomai, Kasumi Abe, Akiko Iwasaki, Takayuki Nagai, Takashi Omori, "Estimation of children's interest dynamics while communicating with robots," *Advances in Cognitive Neurodynamics (III)*, pp.599-606, 2012. (査読有)

DOI:10.1007/978-94-007-4792-0\_80

(4) Eriko Aiba, Koji Kazai, Takayuki Shimotomai, Toshie Matsui, Minoru Tsuzaki, and Nagata Noriko, "Accuracy of Synchrony Judgment and its Relation to the Auditory Brainstem Response: the Difference between Pianists and Non-pianists," *Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics*, 15(8), pp.962-971, 2011. (査読有)

[学会発表] (計 12 件)

(1) 下斗米貴之, 高橋英之, 大森隆司: 芸術鑑賞の視線モデルと嗜好性の推定, 第8回感性工学会春季大会, 2013.03.05 北九州市

(2) Takayuki Shimotomai, Hideyuki Takahashi, Takashi Omori, Kansei model in viewing arts, the 6th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems, KY-1, W1-44-2, 2012 Nov.20-24, Kobe.

(3) Takayuki Shimotomai, Takashi Omori, Eriko Aiba, Takashi X. Fujisawa, Noriko Nagata, Mapping Model from Chord to Color, the 6th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems, KY-1, W1-44-3, 2012 Nov.20-24, Kobe.

(4) Eriko Aiba, Kensuke Tobitani, Takayuki Shimotomai, Mitsuaki Tani, Noriko Nagata, Takashi X Fujisawa, Chord Character Evaluation Model Based on Harmoniousness: Application to Music Mood Visualization Interface, the 6th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems, 2012 Nov.20-24, Kobe.

(5) 下斗米貴之, 阿部香澄, 岩崎安希子, 中村友昭, 長井隆行, 大森隆司: 子どもと遊ぶロボットの感性, 第14回感性工学会大会, A4-06, 2012.9.1 東京電機大学. (感性ロボティクスセッション招待講演)

(6) 下斗米貴之, 饗庭絵里子, 三軒谷友美,

長田典子, 和音から色彩へのマッピングの分析, 第7回感性工学会春季大会, サンポートホール高松, 2012 Mar. 02, 高松市.

(7) Takayuki Shimotomai, Koji Kazai, Eriko Aiba, Noriko Nagata, Takashi Omori, "Interaction in listening music together using near-infrared spectroscopy," the 41th Annual Meeting of Society for Neuroscience (Neuroscience2011), Walter E. Washington Convention Center, USA, Nov 16. 2011.

(8) Eriko Aiba, Koji Kazai, Takayuki Shimotomai, Satomi Tanaka, Noriko Nagata, and Minoru Tsuzaki, "Synchrony judgment and its relation to the auditory brainstem response: the difference between musicians and non-musicians," the Neuroscience and Music IV, Edinburgh, Scotland, 2011 Jun.9-12.

(9) Takayuki Shimotomai, Kasumi Abe, Ayami Yokoyama, Takayuki Nagai, and Takashi Omori. Estimation of children's interest dynamics while communicating with robots, International Conference of Cognitive Neurodynamics, 2011 Jun 9-13, Hilton Niseko Hokkaido.

(10) Yayama, R., Shimotomai, T., Takahashi, R., Akatsuka, S., Aiba, E., Fujisawa, T. X., & Nagata, N. Brain Activity in the Color Area When Listening to Music: An fMRI Study of Synesthesia. 16th Annual Meeting of the Organization for Human Brain Mapping, 2011 June 6-10, Centre des Congres de Quebec Canada.

(11) Mazaki, H., Nishimoto, M., Akatsuka, S., Yayama, R., Shimotomai, T., Aiba, E., & Nagata, N., Brain activity in grapheme-color synesthetes: when seeing japanese letters: an fMRI study. Proc. 16th Annual Meeting of the Organization for Human Brain Mapping, 2011 June 6-10. Centre des Congres de Quebec Canada

(12) Eriko Aiba, Takayuki Shimotomai, Koji Kazai, Noriko Nagata, and Minoru Tsuzaki, "Judgment of perceptual synchrony between two pulses and its relation to the auditory brainstem response," the 40th Annual Meeting of Society for Neuroscience (Neuroscience2010), 2010 Oct. 13-17, San Diego.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

下斗米 貴之 (SHIMOTOMAI TAKAYUKI)  
玉川大学・脳科学研究所・科研費研究員  
研究者番号：50415361