

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和元年6月5日現在

機関番号：11301

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2018

課題番号：16K12441

研究課題名（和文）幻肢錯覚とフラッシュラグ効果を用いた幻肢の脳内表現の推定とその応用

研究課題名（英文）Investigation of representation of phantom limb with illusions

研究代表者

塩入 諭（SHIOIRI, Satoshi）

東北大学・電気通信研究所・教授

研究者番号：70226091

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,600,000円

研究成果の概要（和文）：手の周囲空間における視覚処理の促進、つまり身体性注意の計測手法を開発し、錯覚的な手の位置によって身体性注意が移動することを発見した。VRシステムによって手の視覚像をずらすことで、自身の手の位置がずれて感じる錯覚（ラバーハンド錯覚）を生じさせると、実際の手の位置ではなく、ずれた手の位置の周辺で生じることを実験的に示した。さらに、手が動いている場合にも、その周囲での注意効果を検出することができることを見だし、身体性注意がダイナミックに位置を変える過程であることを示した。また、幻視患者や麻痺患者における身体性注意の測定にも成功し、それがリハビリに有効な情報を与えることも明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、手や体の周囲に自動的、無意識的に向けられる注意があり、それによって視覚処理が促進される現象についての研究である。ここで用いた注意の計測方法は、動いているものがずれて見えるフラッシュラグ効果というもので、簡便な注意計測を可能とする。この手法を利用することで、手の周辺に向けられる注意が錯覚によって、実際の手の位置ではない位置で生じること、手が動いている場合でも、その動きに追従して効果をもたらすことなど、身体性注意の脳内処理を調べる上で重要な特性を明らかにした。また、幻肢患者や麻痺患者の身体性注意の計測が可能であり、リハビリに有効な情報を与えることも示した。

研究成果の概要（英文）：We developed a method to measure attention around a hand, and found that the attention near hand is not around actual hand, but the location shifted to the hand a person feels to be. This shift of perceived hand was realized by an illusion called rubber hand illusion. We achieved the condition with a virtual reality system, where the hand location in the display is shifted gradually so that the observer feel the location of the hand is shifted. We also found similar spatial patterns of attention around a hand between stationary and moving hand, showing a dynamic feature of near hand attention. Furthermore, attention measurements around body were applied to phantom and paralyzed limbs for obtaining information useful for rehabilitation.

研究分野：認知科学、視覚科学、視覚工学

キーワード：視覚的注意 身体性注意 フラッシュラグ効果 幻肢 ラバーハンド錯覚

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

注意は人間の情報処理に必要な不可欠と考えられる重要な機能であり空間的注意、特徴への注意、対象への注意などに分類できる¹。空間的注意のひとつとして、手に近い刺激への応答時間の短縮など身体そのものが誘導する注意が報告されている(身体性注意)²。分担者大内田らは、幻肢に痛みが生じる幻肢痛の治療介入のために、身体随伴性注意を計測し幻肢位置との関連を調べ幻肢の客観化をめざしている。しかし、患者を対象とすることもあり詳細な検討には困難が伴い、簡便な注意計測手法の開発と健常者モデルの構築が課題となっている。特に痛みに対する運動療法においては運動時の幻肢の客観化手法の開発は喫緊の課題である。代表者等は、注意の測定方法としてフラッシュラグ効果を利用することを提案し、注意の空間的広がりなどの測定を実現している³。フラッシュラグ効果とは、運動刺激の近傍に短時間呈示される刺激(フラッシュ刺激)が、空間的にずれた位置(運動刺激より遅れた位置)に見える現象で、非常に大きな効果を示す。

1. 塩入論 編 視覚 II 8 章 視覚的注意(朝倉書店、東京、2007)。
2. Reed、C.L.、Grubb、J.D. & Steele、C. Hands up: attentional prioritization of space near the hand. *J Exp Psychol Hum Percept Perform* 32、166-177 (2006)。
3. Shioiri、S.、et al、H. Measuring attention using flash-lag effect. *J Vis* 10、10 (2010)

2. 研究の目的

本研究は、幻肢の客観化を目的として、フラッシュラグ効果を利用した簡易的な視覚的注意測定法を開発し、身体性注意を計測する。さらに幻肢の動きの推定への適用を目指し、身体を動かしているときの身体性注意の計測へと拡張する。それらの目的のために、健常者による幻肢のモデルを可能とするために、健常者が実際の手の位置に手を感じない条件での身体性注意について検討する。身体知覚の混乱であるラバーハンド錯覚を用い、CG (computer graphics)の腕を自身の腕と感じさせ、さらにずらすことによって手の知覚位置をずらすことが可能である⁴。

4. Matsumiya、K. & Shioiri、S. *Current biology : CB* 24、165-169 (2014)。

3. 研究の方法

本研究の主要な実験であるフラッシュラグ効果による手の周囲の注意効果の計測は以下の刺激、手順で行った。

視覚刺激はHMD (Head Mounted Display)で、手の周辺に呈示した。手は見えないため、手の位置は体性感覚によって知覚される。回転する線分とその両端に呈示されるフラッシュ刺激(円形)によってフラッシュラグ効果を計測した。線分が回転し、予測できないタイミングでフラッシュ刺激が呈示される。被験者はフラッシュが線分とどのくらいずれていたかを記憶しする。刺激呈示が終わった後に、ずれがどのくらいだったかを応答用に呈示された線分と円に対して、知覚した位置関係になるように調整した。実際の位置からのずれがフラッシュラグ効果として計測できる。中指の位置を中心に、視角で ± 20 度の範囲で11カ所に刺激を呈示し、それぞれの位置でフラッシュラグ効果を計測した。

知覚される手の位置を変化するために、手の消失錯覚を利用した。被験者はHMDに映された自身の手を観察し、その位置を保つように教示される。その後映像を左方向に動かすと、被験者は手の位置を固定するために手を左に動かす。それによって実際の手の位置と視覚的な手の位置がずれ、知覚する位置を聞くと、実際の位置から映像位置方向にずれた位置として知覚されていることがわかる。手の知覚位置をずらした後に、手の周囲の様々な位置でフラッシュラグ効果を計測することで、この錯覚の手の周囲の注意効果への影響が確認できる。

4. 研究成果

実験結果は、手の周辺で注意効果が大きいことが確認できた(フラッシュラグ効果が小さくなる)。また、手の消失錯覚によって、注意効果の最大点が手の映像位置方向にずれることも示された。さらに、手で円を描き、その円にそって円形刺激を動かした状態で、フラッシュラグ効果を計測した結果からは、動きの有無にかかわらず、手の周囲で注意効果が顕著であることがわかった。一方、幻肢患者の身体性注意計測が可能であることから、今後身体性注意メカニズムの詳細、特に動的特性を調べることで、リハビリに有益な情報を得ることができると考えられる。

その他に、事象関連電位にもフラッシュラグ効果と同様の手の周囲での注意効果を示す結果、手を動かすゴール位置が注意に影響を与えることを示唆する結果、右利き、左利き被験者の違いを示唆する結果など、360度周囲環境に関するものの配置学習など、身体性に関する各種の研究も進めた。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 12 件)

1. 会津直樹,大内田裕,村木孝行,山本宣幸,出江紳一, "皮膚温度変化が治療経過を反映した複合性局所疼痛症候群の一例 患肢の無視様症状に着目して",理学療法ジャーナル,査読あり, 53(2) 201-205 2019

2. Shioiri, S., Kobayashi, M., Matsumiya, K., Kuriki, I.: “Spatial representations of a viewer’s surroundings”, *Scientific Reports*, 査読有, 8:7171; DOI:10.1038/s41598-018-25433-5, 2018.
3. Shioiri, S., Hashimoto, K., Matsumiya, K., Kuriki, I., He, S.: “Extracting the orientation of rotating objects without object identification: object orientation induction”, *Journal of Vision*, 査読有, Vol. 18, No. 9, Article 17, 1-12, 2018.
4. Aizu N, Oouchida Y., Izumi SI, ”Time-dependent decline of body-specific attention to the paretic limb in chronic stroke patients.”, *Neurology*, 査読あり, 91(8) e751-e758 2018
5. 松宮一道: ”眼球運動と視知覚”, *視覚の科学*, 査読無, Vol. 39, No. 2, 21-26, 2018.
6. 大内田 裕, “幻肢・幻肢痛を通してみる身体知覚”, *基礎心理学研究*, 査読なし, 36(1) 142-147 2017
7. 大内田 裕, 須藤 珠水, 出江 紳一, ”リハビリテーションにおける脳内身体表現と評価指標”, *計測と制御*, 査読あり, 56(3) 181-186 2017
8. Matsumiya, K., Sato, M., Shioiri, S.: “Contrast dependence of saccadic blanking and landmark effects”, *Vision Research*, 査読有, Vol. 129, 1-12, 2016.
9. Shioiri, S., Honjo, H., Matsumiya, K., Kuriki, I.: “Visual attention spreads broadly but selects information locally”, *Scientific Reports*, 査読有, 6:35513; DOI:10.1038/srep35513, 2016.
10. 奥山 淳子, 大内田 裕, 出江 紳一, ”音声言語知覚における視線の影響”, *言語聴覚研究*, 査読あり, 13(4) 249-257 2016
11. 須藤 珠水, 会津 直樹, 大内田 裕, 出江 紳一, ”sense of agency パラダイムによる新たなリハビリテーション戦略 運動麻痺から高次脳機能障害まで 一人称視点による模倣運動を利用した運動・感覚リハビリテーション”, *高次脳機能研究*, 査読なし, 36(3) 426-431 2016
12. Oouchida Yutaka, Sudo Tamami, Inamura Tetsunari, Tanaka Naofumi, Ohki Yukari, Izumi Shin-Ichi, “Maladaptive change of body representation in the brain after damage to central or peripheral nervous system.”, *Neuroscience Research*, 査読あり, 104 38-43 2016

〔学会発表〕(計 53 件)

1. 王 皓, 松原和也, 和田有史, 羽鳥康裕, Chia-huei Tseng, 松宮一道, 栗木一郎, 塩入 諭: ”The Estimation of Higher-order Image Features with Convolutional Neural Networks”, 日本視覚学会 2019 年冬季大会, 神奈川県・神奈川大学, 2019 年 1 月 29—31 日.
2. 笹田拓臣, 西川遼太, Chia-huei Tseng, 松宮一道, 栗木一郎, 塩入 諭: ”手周辺注意への利き手の影響”, 日本視覚学会 2019 年冬季大会, 神奈川県・神奈川大学, 2019 年 1 月 29—31 日.
3. 日下怜美, Wu We, Chia-huei Tseng, 松宮一道, 栗木一郎, 塩入 諭: ”奥行き運動方向と単眼運動処理”, 日本視覚学会 2019 年冬季大会, 神奈川県・神奈川大学, 2019 年 1 月 29—31 日.
4. 野々村萌, Chia-huei Tseng, 松宮一道, 栗木一郎, 塩入 諭: ”身体の運動が身体性注意に与える影響”, 日本視覚学会 2018 年冬季大会, 東京都・工学院大学, 2018 年 1 月 17—19 日.
5. 及川 諒, Chia-huei Tseng, 松宮一道, 栗木一郎, 塩入 諭: ”手の動きが追従眼球運動に与える影響”, 日本視覚学会 2018 年冬季大会, 東京都・工学院大学, 2018 年 1 月 17—19 日.
6. 高野修平, 松宮一道, Chia-huei Tseng, 栗木一郎, 塩入 諭: ”サッカー前後の情報統合に関する前後刺激のコントラスト依存性—ブランキング効果を用いた検討—”, 日本視覚学会 2018 年冬季大会, 東京都・工学院大学, 2018 年 1 月 17—19 日.
7. 松宮一道: ”運動視から見た知覚と行動”, 東北大学電気通信研究所共同プロジェクト研究会 「脳内の並列情報処理」, 宮城県・東北大学, 2018 年 2 月 16 日.
8. Wang, H., Tseng, C.H., Matsumiya, K., Kuriki, I., Shioiri, S.: “The evaluation of images based on human preference with convolutional neural networks”, The 14th Asia-Pacific Conference on Vision (APCV2018), Hangzhou, China, July 13-16, 2018.
9. Shioiri, S., Zhu, B., Matsumiya, K., Kuriki, I.: “Implicit learning of layout sequences”, The 14th Asia-Pacific Conference on Vision (APCV2018), Hangzhou, China, July 13-16, 2018.
10. Wu, W., Tseng, C.H., Matsumiya, K., Kuriki, I., Shioiri, S.: “A pooling model based on inter-ocular velocity for human perception of motion direction in depth”, The 14th Asia-Pacific Conference on Vision (APCV2018), Hangzhou, China, July 13-16, 2018.
11. 高野修平, 松宮一道, Chia-huei Tseng, 栗木一郎, Heiner Deubel, 塩入 諭: ”サッカー統合に及ぼすコントラストの影響—サッカー前後の比較—”, 日本視覚学会 2018 年夏季大会, 茨城県・つくば市文部科学省研究交流センター, 2018 年 8 月 1—3 日.
12. 高倉健太郎, Chia-huei Tseng, 松宮一道, 栗木一郎, 塩入 諭: ”質感と初期視覚特徴の間の時間周波数特性の違いに関する検討”, 日本視覚学会 2018 年夏季大会, 茨城県・つくば市文部科学省研究交流センター, 2018 年 8 月 1—3 日.
13. 日下怜美, Wei Wu, Chia-huei Tseng, 松宮一道, 栗木一郎, 塩入 諭: ”奥行き運動方向弁別の心理物理実験についての再評価”, 日本視覚学会 2018 年夏季大会, 茨城県・つくば市文部科学省研究交流センター, 2018 年 8 月 1—3 日.
14. 小野 真, Chia-huei Tseng, 松宮一道, 栗木一郎, 塩入 諭: ”定常的誘発脳波を用いた視聴覚注意の空間分布の計測”, 日本視覚学会 2018 年夏季大会, 茨城県・つくば市文部科学省研究交流センター, 2018 年 8 月 1—3 日.
15. 松宮一道: ”身体意識と視覚”, 第 23 回日本バーチャルリアリティ学会全国大会, 宮城県・

東北大学，2018年9月19-21日。

16. Matsumiya, K., Sato, M., Shioiri, S.: “Contribution of Luminance-based Transient Signals to Transsaccadic Integration”, The 5th International Symposium on Brainware LSI, Sendai, Japan, February 23-24, 2018.
17. Oouchida Yutaka, Ortiz-Catalan Max, Sudo Tamami, Inamura Tetsunari, Ohki Yukari, Izumi Shin-ichi, “EMG Biofeedback Training Improves Motor Impairment of Mental Disease: A Case Study of Conversion Disorder”, 40th International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Hawaii, the USA, 2018年8月17-21日
18. 大内田裕, “慢性期脳卒中片麻痺に対するVRを利用した効果的なりハビリテーションの可能性”, 日本ロボット学会, 愛知, 2018年9月5-8日
19. Wei Wu, 松宮一道, 栗木一郎, 塩入 諭: “A motion in depth model based on inter-ocular velocity difference –Estimation of motion direction of motion in depth–”, 日本視覚学会 2017年冬季大会, 東京都・NHK放送技術研究所, 2017年1月18-20日。
20. Kuriki, I., Maemura, W., Matsumiya, K., Shioiri, S.: “Difference in brain activities for unique and cardinal hues investigated by fMRI”, The 13th Asia-Pacific Conference on Vision (APCV2017), Tainan, Taiwan, July 13-17, 2017.
21. Shioiri, S., Yuan, Z., Matsumiya, K., Kuriki, I.: “Modeling the learning process of object locations in natural scenes”, The 13th Asia-Pacific Conference on Vision (APCV2017), Tainan, Taiwan, July 13-17, 2017.
22. Miura, T., Matsumiya, K., Kuriki, I., Shioiri, S.: “Measuring attentional facilitation related to preparation of hand movements”, The 13th Asia-Pacific Conference on Vision (APCV2017), Tainan, Taiwan, July 13-17, 2017.
23. Wu, W., Matsumiya, K., Kuriki, I., Shioiri, S.: “Predicting direction of motion in depth by a model with lateral motion detectors”, The 13th Asia-Pacific Conference on Vision (APCV2017), Tainan, Taiwan, July 13-17, 2017.
24. Nonomura, M., Tseng, C.H., Matsumiya, K., Kuriki, I., Shioiri, S.: “Shift of visual attention to the illusory hand location”, The 13th Asia-Pacific Conference on Vision (APCV2017), Tainan, Taiwan, July 13-17, 2017.
25. Matsumiya, K., Sato, M., Shioiri, S.: “Selective facilitation of the luminance visual pathway by postsaccadic target blanking”, The 19th European Conference on Eye Movements (ECM2017), Wuppertal, Germany, August 20-24, 2017.
26. 松宮一道: “身体化された視知覚 –人間の視知覚処理における身体の影響–”, 第2回人工知能学研究会, 宮城県・東北大学, 2017年2月21日。
27. 松宮一道: “身体近傍空間の視知覚における身体意識の役割”, 第11回内部観測研究会, 東京都・早稲田大学, 2017年2月25, 26日。
28. 松宮一道, 野々村萌, 栗木一郎, 塩入 諭: “感じている手の位置が身体注意に与える影響”, 第4回身体性システム領域全体会議, 鹿児島県・霧島国際ホテル, 2017年2月27日—3月1日。
29. 塩入 諭, 朱 冰一, 松宮一道, 栗木一郎: “時系列ターゲットに対する文脈手掛かり効果”, 日本視覚学会 2017年夏季大会, 島根県・島根大学, 2017年9月6-8日。
30. 高倉健太郎, 後藤直人, Chia-huei Tseng, 松宮一道, 栗木一郎, 塩入 諭: “フラッシュラグ効果を用いた質感知覚の時間特性に関する検討”, 日本視覚学会 2017年夏季大会, 島根県・島根大学, 2017年9月6-8日。
31. Kazumichi Matsumiya: “Bodily awareness and the coding of visual space”, RIEC International Symposium, Tohoku University, Sendai, November 18-19, 2017.
32. 松宮一道: “身体意識と身体近傍空間”, 計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 2017, 宮城県・仙台国際センター, 2017年12月20-22日。
33. 前村和貴子, 栗木一郎, 松宮一道, 塩入 諭: “ヒト視覚野におけるユニーク色と枢軸色の脳活動パターン解析”, 映像情報メディア学会技術報告, Vol. 41, No. 9, HI2017-60, pp.29-32, 2017.
34. 任 薇静, 栗木一郎, 松宮一道, 塩入 諭: “fMRI 順応を用いた色運動情報と輝度運動情報の相互作用に関する検討”, 映像情報メディア学会技術報告, Vol. 41, No. 9, HI2017-61, pp.33-36, 2017.
35. 松宮一道, 佐藤雅之, 塩入 諭: “サッカー変位抑制におけるブランク効果とランドマーク効果の比較 –信号検出理論による分析–”, 電子情報通信学会技術研究報告(ヒューマン情報処理), Vol.117, No. 259, HIP2017-71, pp.65-68, 2017.
36. 坂井拓美, 羽鳥康裕, 方 昱, 松宮一道, 栗木一郎, 塩入 諭, David Whitney: “継時刺激効果に対する頭部方向の影響”, 電子情報通信学会技術研究報告(ヒューマン情報処理), Vol.117, No. 375, HIP2017-90, pp.35-38, 2017.
37. 古澤 義人, 泉山 祐美, 大内田 裕, 出江 紳一, “身体表現性障害の運動障害に対する神経機能的診断と筋電フィードバックを用いたリハビリの一例”, 日本リハビリテーション医学会, 岡山, 2017年6月8-10日
38. 会津 直樹, 鈴木 栄三郎, 大内田 裕, 須藤 珠水, 出江 紳一, “複合性局所疼痛症候群

- (CRPS)患者の身体性注意・空間注意の変化”, 日本理学療法学会大会, 東京, 2017年5月12-14日
39. 大内田 裕, “幻肢・幻肢痛を通してみる身体知覚”, 日本基礎心理学会, 熊本, 2017年2月5日
 40. 会津 直樹, 大内田 裕, 須藤 珠水, 鈴木 栄三郎, 鈴木 雄大, 出江 紳一, “義足に対する空間注意と義足歩行能力との関係 身体性注意に着目して”, 日本理学療法学会大会, 札幌, 2016年5月27-29日
 41. Yutaka Oouchida, “Decline of bodily attention to a paretic limb in the stroke patients with hemiparesis.”, 38th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Orland, the USA, 2016年8月16日
 42. 須藤 珠水, 会津 直樹, 大内田 裕, 出江 紳一, “一人称視点による模倣運動を利用した運動・感覚リハビリテーション”, 日本高次機能学会, 東京, 2016年12月10-11日
 43. Matsumiya, K., Nishikawa, R., Kuriki, I., Shioiri, S.: “Measurement of attentional modulation in space near hand using flash-lag effect”, The 1st International Symposium on Embodied-Brain Systems Science (EmboSS), The University of Tokyo, Tokyo, May 8-9, 2016.
 44. Shioiri, S., Nishikawa, R., Matsumiya, K., Kuriki, I.: “Visual attention around invisible hands”, Vision Sciences Society (VSS), Florida, USA, May 13-18, 2016.
 45. Miura, T., Matsumiya, K., Kuriki, I., Shioiri, S.: “Division of Spatial Attention Examined by Evoked Potentials”, Asia-Pacific Conference on Vision (APCV), Fremantle, Australia, July 14-17, 2016.
 46. Shioiri, S., Ishii, K., Matsumiya, K., Kuriki, I.: “Measuring the spotlight of moving attention”, Asia-Pacific Conference on Vision (APCV), Fremantle, Australia, July 14-17, 2016.
 47. 松宮一道: “身体意識と身体近傍空間”, 生理学研究所研究会「視知覚の総合的理解を目指して - 生理学, 心理物理学, 計算論」, 愛知県・生理学研究所岡崎コンファレンスセンター, 2016年6月9, 10日.
 48. Kazumichi Matsumiya: “Voluntary action and the coding of visual space”, 38th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Orland, FL, August 16-20, 2016.
 49. Kai Miyamoto, Yasuhiro Hatori, Kazumichi Matsumiya, Ichiro Kuriki, Satoshi Shioiri: “Implicit learning of a penalty rule in visual search”, 平成28年度電気関係学会東北支部連合大会, 宮城県・東北工業大学, 2016年8月30-31日.
 50. Takumi Miura, Kazumichi Matsumiya, Ichiro Kuriki, Satoshi Shioiri: “Correlation analysis of EEG signals for divided attention”, 平成28年度電気関係学会東北支部連合大会, 宮城県・東北工業大学, 2016年8月30-31日.
 51. 朱 冰一, 塩入 諭, 栗木一郎, 松宮一道: “空間配置に対する潜在学習の探索順序効果”, 電子情報通信学会技術研究報告(ニューロコンピューティング研究会), Vol. 116, No. 313, NC2016-34, pp.9-13, 2016.
 52. 野々村 萌, Chia-huei Tseng, 松宮一道, 栗木一郎, 塩入 諭: “錯覚の手的位置への視覚的注意”, 電子情報通信学会技術研究報告(ヒューマン情報処理), Vol. 116, No. 377, HIP2016-67, pp.29-32, 2016.
 53. 松宮一道, 佐藤雅之, 塩入 諭: “サッカー後のターゲットブランクによる視覚輝度経路の選択的促進”, 第8回多感覚研究会, 東京都・早稲田大学, 2016年11月19-20日.

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

○出願状況(計0件)

○取得状況(計0件)

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名: 松宮 一道

ローマ字氏名: (MATSUMIYA, Kazumichi)

所属研究機関名: 東北大学

部局名: 情報科学研究科

職名: 教授

研究者番号(8桁): 90395103

研究分担者氏名: 大内田 裕

ローマ字氏名: (OOUCHIDA, Yutaka)

所属研究機関名: 大阪教育大学

部局名: 教育学部

職名: 准教授

研究者番号(8桁): 80510578

(2)研究協力者

研究協力者氏名: 三浦 拓巳

ローマ字氏名: (MIURA, Takumi)

研究協力者氏名: 野々村 萌

ローマ字氏名: (NONOMURA, Moe)

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。