



Aramaki Yu
荒牧 勇

スポーツ科学部 競技スポーツ科学科 教授

学歴・学位・職歴

学 歴：東京大学大学院 教育学研究科 修士課程

学 位：博士（理学）

職 歴：国立障害者リハビリテーションセンター 流動研究員

生理学研究所 研究員

情報通信研究機構 専攻研究員

名古屋工業大学 テニュアトラック准教授

研究シーズ

スポーツ脳科学

研究キーワード

脳計測、脳画像解析、脳電気刺激、運動制御、運動学習、スポーツ選択、脳の個人差

産官学連携実績

【外部研究費獲得】

科学研究費助成事業

JST 委託研究事業



研究者業績DB



Researchmap



私たちは持続可能な開発目標 (SDGs) を支援しています。

MRI 脳機能・構造画像による個人・集団の特性解析

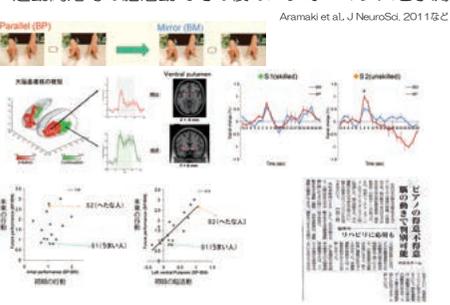
個人の能力や集団の特性を脳の観点から明らかにするために、脳機能画像解析や脳構造画像解析による研究に取り組んでいます。

脳機能画像解析に関する研究では、特定の運動課題や認知課題に対する脳局所の反応を機能的MRIで計測し、その課題に対する個人個人の脳の負荷を評価する手法を開発しました。この手法を用いて、ピアノのような複雑な両手指運動を安定したリズムで継続できる人と途中でリズムが崩れて失敗してしまう人を運動開始時の脳の反応から予想することに成功しました。この手法は、ある運動・認知課題が個人個人にとってどの程度の難易度であるかを脳信号から客観的に評価できます。

脳構造画像解析に関する研究では、Voxel based morphometry解析を用いて、特定の機能が発達している集団や個人において局所的に発達している脳部位を調べています。特に、当研究室では、さまざまなスポーツ競技種目のアスリートの脳画像データ500件からなるデータベースがあります。このデータベースを活用して、あるスポーツで特異的に発達している脳部位を調べたり、個人のコンディションを脳の観点から評価することが可能です。また、この手法では、特定のトレーニングによって発達する脳部位を調べることができるので、スポーツやフィットネス、トレーニングの効果を脳構造の観点から客観的に評価できます。

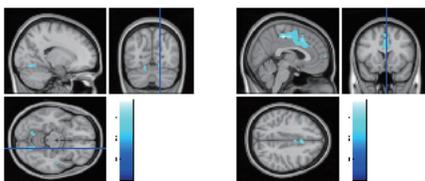
① 脳機能画像解析による運動パフォーマンスの予測

運動開始時の脳活動でその後のパフォーマンスを予測



③ 脳構造解析によるトップアスリートのコンディション把握

パラ柔道メダリストF選手がC大学生209名よりも灰白質容積の少ない脳部位

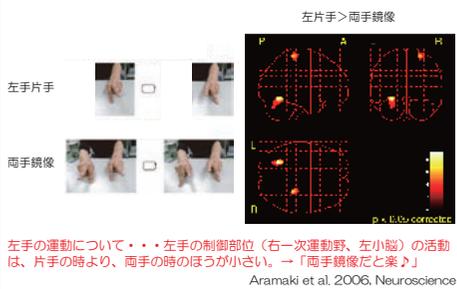


- 両手首の感覚・運動制御に対応する小脳
- 慢性疼痛患者で灰白質減少が報告される帯状回
- F選手が苦しむ両手首の疼痛の脳への影響が可視化できた。

荒牧 計測と制御 2017

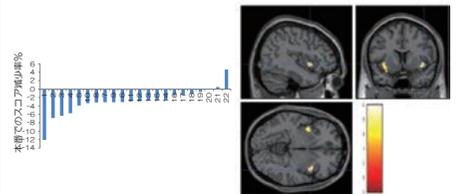
② 脳活動解析による脳のコスト評価

鏡像運動での左手制御は脳のコストが低い



④ 運動・認知・情動機能と脳構造発達との相関

アーチェリー
本番に弱い人ほど島皮質が大きい！

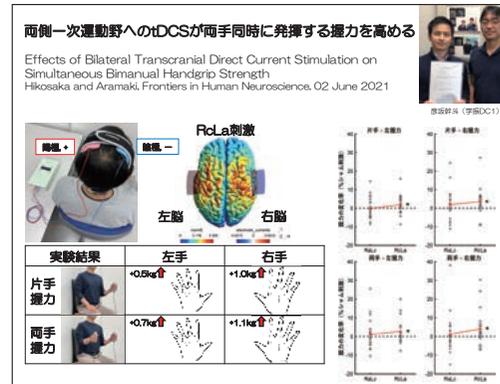


- 本番で実力が発揮できない人ほど島皮質の灰白質体積が大きい。
- 現場で利用されるDIPCA3質問紙と実力発揮能力の相関はなかった。
- 脳情報による客観的な実力発揮能の評価指標となり得る。

経頭蓋直流電気刺激による身体・認知機能の向上

経頭蓋直流電気刺激 (Transcranial Direct Current Stimulation: tDCS) とは、頭皮状に置いた電極から微弱な電流で脳を非侵襲的に刺激し、刺激部位直下の神経細胞の興奮性を変調させる技術です。本研究室では、tDCSにより、身体・認知機能を向上させる研究に取り組んでいます。これまでに、tDCSにより一次運動野を陽極刺激することで、全身運動や両手運動のパフォーマンスを向上させる効果があること、また、一次体性感覚野を陰極刺激することによって身体の関節の柔軟性を向上させる効果があることを明らかにしました。刺激する脳部位は、MRI脳研究の結果や過去に蓄積された知見から決定します。

⑤ 経頭蓋直流電気刺激の運動パフォーマンスへの効果



⑥ 経頭蓋直流電気刺激の身体柔軟性への効果



期待される効果・応用分野

脳機能画像研究では、ある課題に対する、動作に表出されない個人の得意・不得意、あるいは、本人が自覚していない得意が脳反応から明らかになります。脳構造研究からは、特定のスポーツやトレーニングが脳をどのように発達させるかが明らかになります。脳刺激研究では、どのような脳刺激がどのような運動・認知機能の向上につながるかがわかります。これらの技術は、新しい商品開発でのユーザ体感品質評価や効果の検証、あるいは、教育分野への応用が可能です。

■ 代表的な論文・知財

- 1) 荒牧勇 スポーツの脳構造画像解析 計測と制御 56(8), 563-567, 2017.
- 2) Aramaki Y., Haruno M., Osu R., and Sadato N. Movement initiation-locked activity of the anterior putamen predicts future movement instability in periodic bimanual movement. Journal of Neurosci. 31 9819-23, 2011.
- 3) Hikosaka M and Aramaki Y (2021) Effects of Bilateral Transcranial Direct Current Stimulation on Simultaneous Bimanual Handgrip Strength. Front. Hum. Neurosci. 15:674851. doi: 10.3389/fnhum.2021.674851
- 4) 彦坂幹斗 荒牧勇 一次運動野への陽極 tDCS がジャンプ力に及ぼす影響 中京大学体育研究所紀要 32, 49-53, 2018.
- 5) Mizuno T and Aramaki Y. Cathodal transcranial direct current stimulation over the Cz increases joint flexibility. Neuroscience Research. 114: 55-61, 2017.