

課題番号: **LS034**
助成額: 160 百万円

ライフ・イノベーション

生物・医学系

平成 23 年 2 月 10 日
～平成 26 年 3 月 31 日

身体運動適応性の原理理解に基づいた運動スキル・調節能の評価法と訓練方略の開発

野崎 大地 東京大学大学院教育学研究科 教授

Daichi Nozaki

WEB ページ

<http://www.p.u-tokyo.ac.jp/~dnl/index.html>



研究背景

多様な環境で自在な運動を実行するヒトの能力は、運動計画を運動指令に変換する内部モデルの働きにより支えられている。しかし、内部モデル獲得・修正機序の理解は未だ乏しい。また、この機序が運動スキル獲得やリハビリテーションなどの実際的な問題とどのように関連しているのかについても十分な検討は行われていない。

研究目的

ロボットアームを用いた心理物理的実験、計算論、脳刺激法を組み合わせることで内部モデルが修正・獲得される機序を明らかにし、その機能的意義を探ると同時に、その知見を効率的な運動スキル獲得方略など実際的な問題に応用することを目指す。

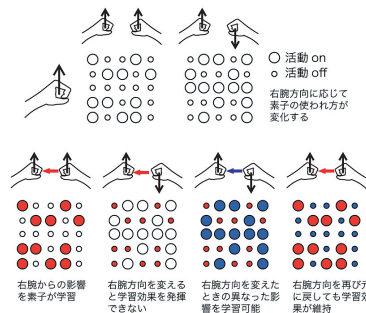
実績

代表論文: Current Biology, 22, 432-436, (2012)
新聞: 日経産業新聞「繰り返し運動上達の秘訣」(2012 年 1 月 24 日)
朝日新聞「手元見ないと腕上達」(2012 年 1 月 25 日)
電波タイムズ「周期運動の脳内処理メカニズムを解明」(2012 年 1 月 25 日)
山陽新聞「見過ごないほうが上達早く」(2012 年 2 月 21 日)、他
一般雑誌: マイナビニュース「東大、運動学習では少しずつ記憶を忘れる方が運動制御に最適と理論的に証明」(2012 年 7 月 2 日)

研究成果

内部モデルの冗長性と機能的意義

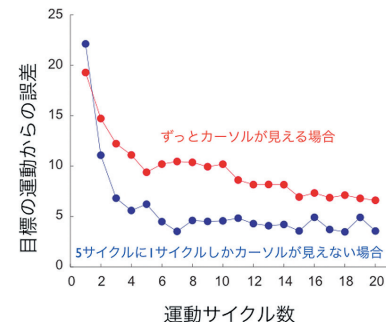
腕動作を制御するための内部モデルが、反対側の腕運動パターンや運動計画などに依存して切り替わる冗長性を有していること、それが両腕を巧みに協調させながら操る能力と密接に関連していることを明らかにした。また、脳への電気刺激によって内部モデルを人為的に操作的に切り替えることができることも実証した。



右腕の動かし方に応じて、左腕用の異なる内部モデル（運動記憶）が形成・読み出されることを示した模式図。

効果的な運動学習方略の開発

運動スキルを学習する際に与えるフィードバック情報を工夫することで、訓練効果を飛躍的に高められる可能性を明らかにした。また動作に視覚的変換を加えリアルタイムで呈示し、被験者の動作パターンを知らず知らずのうちに変容させることのできる新しいシステムを開発した。



ある種の運動学習課題では、視覚的な情報をずっと呈示するのではなく、間引いた方が却って運動学習成績の向上具合が高まる可能性がある。

2020年の
応用展開

ヒトの運動学習能力の全貌が明らかとなり、その知見を活かした科学的な運動スキル訓練方略が確立するとともに、効率的な運動学習を促す一方ヒューマンエラーを抑えるUIや環

境のデザインなどが可能になる。特に、倫理的問題を孕んではいるが、脳の運動記憶を外部から操作できる方法は大きな応用可能性を秘めている。