



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	投射動作における自己および他者の誤差に基づく試行間学習 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	松田, 直祥
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(教育学)
Dissertation Number	甲第16317号
Issue Date	2025-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/95455
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	MATSUDA_Naoyoshi_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（教育学） 氏名：松田 直祥

主査 教授	阿部 匡樹
審査委員 副査 教授	柚木 孝敬
副査 准教授	小川 健二（文学研究院）
副査 主任研究員	池上 剛（脳情報通信融合研究センター）

学位論文題名

投射動作における自己および他者の誤差に基づく試行間学習

私たちの感覚運動系は、動作の結果として誤差が発生すると、次の試行ではその誤差を減らすように動作を潜在的に修正する。このような試行間学習は、私たちの日常動作からスポーツに至るまで、様々な動作の精度向上と維持に寄与していると考えられている。本論文は、標的に対してボールを投げたり、蹴ったり、打ったりするような投射動作に焦点を定め、投射動作における“自己”および“他者”の誤差に基づく試行間学習についての詳細を実験的に明らかにすることを目的としたものである。本論文においては、主に以下の2点が評価された。

第一に、本論文では、これまで未明だった投射動作の潜在的な運動学習過程の一端を明らかにした（研究1・2）。運動学習研究の多くは、ある点から標的点への到達動作課題を対象としており、意外にもスポーツ等において頻繁に行われている投射動作についての運動学習研究は少ない。到達動作と投射動作の間には、動作の完了から結果が判明するまでの遅延の有無をはじめ、誤差学習に影響を及ぼす可能性のある相違点が複数存在する。にもかかわらず、これらの点に着目した検討は行われておらず、投射動作における誤差学習の知見は限られていた。そこで、研究1では、近年の運動学習研究において成果を挙げている視覚エラークランプ（VEC）フィードバック（Morehead et al., 2017）という手法を投射動作課題にも適用し、単一の外乱後でも潜在的な誤差修正が生じることを投射動作課題で初めて示した。また、運動の方向によって誤差の修正率が異なること、また投射後から標的到達に至るまでの時間差が誤差修正率に影響を与えないことなど、従来の到達動作課題とは異なる側面を明示した。さらに、研究2では運動方向によって異なる誤差修正が

視覚認知的な要因なのか、運動のばらつきに基づくものなのかを巧みな実験設定によって検討し、運動のばらつきによるものであることを同定した。結果の新規性・重要性のみならず、これらの実験構成や問題追求の工夫についても高く評価された。

第二に、本論文では、運動学習における自己の誤差のみならず、他者の誤差の影響も明らかにした（研究3）。誤差学習について調べた研究のほとんどは、「自己動作の結果として生じる誤差」に着目している。しかし現実環境では、自己の誤差だけではなく「他者動作の結果として生じる誤差」を観察する機会も多くある。例えば、ダーツ、ボーリング、モルックなどのスポーツでは、他者と自分の試技が順に実施されるため、動作実行の直前に他者の誤差を観察することになる。そのため、誤差に基づく試行間学習を研究するうえで、他者の誤差の影響は重要な観点の1つといえる。そこで、研究3では、投射動作における“自己”および“他者”の誤差に基づく試行間学習についての実験研究を行った。その結果、ばらつきの大きな動作では他者の誤差によっても大きな試行間学習が引き起こされることが明らかになった。また、味方の誤差を観察する協力課題と敵の誤差を観察する競合課題を設けたが、課題間の有意な違いはなく、敵の誤差であっても味方の誤差であっても試行間学習は同じように生じることが示唆された。他者の誤差に基づく試行間学習の過程を詳細に調べた研究は到達動作課題を含めてもほとんど例がなく、敵・味方の誤差にかかわらず潜在的な修正が生じてしまうことを明らかにした点は、その視点の斬新さ、結果の重要性の両面において高く評価された。

本論文を構成する3つの研究は、既に査読付き国際論文に掲載されているものも含め、その全てが該当領域の著名国際雑誌に掲載されうるレベルの内容であり、個々の研究についての実験構成能力、データ解析能力、論文執筆能力は非常に高い水準にあるものと認められた。論文審査の過程では、その全体の背景となる研究知見の整理、言語の定義等についての不完全さが指摘されたものの、それらの指摘に応じて適切に加筆修正を行い、最終的にはひとつの博士論文として内容・構成ともに問題のない仕上がりとなっていると判定された。

また、その教育学的意義について、スポーツにおいて頻繁に行われる投射動作についての学習の知見は、身体教育におおいに貢献しうるものと判定された。本論文では諸々の条件を精密に制御するためにコンピュータ上で設定した模擬的な投射動作課題を用いており、この課題が実際の投射動作と異なる点については本論文の限界として指摘されたが、この設定と実際の投射動作の隙間を埋める仮想空間上の投射動作課題実験も今後の計画として想定されており、将来的な発展・応用も期待される内容となっている。

以上の理由により、本審査委員会は、筆者が北海道大学博士（教育学）の学位を授与される資格があるものと認める。