



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	運動制御過程におけるイメージの役割 : 運動準備時に生成される結果イメージを研究対象として [全文の要約]
Author(s)	今井, 史
Description	この博士論文全文の閲覧方法については、以下のサイトをご参照ください。 https://www.lib.hokudai.ac.jp/dissertations/copy-guides/
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(文学)
Dissertation Number	甲第11631号
Issue Date	2015-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/58819
Type	doctoral thesis
File Information	Fumihito_Imai_summary.pdf



学位論文要旨

氏名 今井 史

学位論文題名

運動制御過程におけるイメージの役割

- 運動準備時に生成される結果イメージを研究対象として -

球技におけるボールの軌跡のイメージのような、運動結果に関するイメージは、結果イメージと呼ばれている。アスリート達が、動作を実行する直前すなわち運動準備時に結果イメージを生成することは、ゴルフやソフトボールなどの競技で幅広く認められ、同イメージに関する彼らの言説は、最適な動作の実現に必要な運動計画を産出するために、結果イメージが利用されていることを示唆している。ところが、従来の研究では、結果イメージが運動計画産出などの、運動制御の過程に関わる可能性は検討されていない。運動制御過程に結果イメージが関与することが明らかになれば、アスリート達が自発的に使用している方法の内実が解明されるのみならず、運動とイメージという、身心の関係についての理解も深化するものと期待される。このような背景を踏まえ、本論文では、運動制御理論における内部モデルの概念を援用し、運動制御過程への結果イメージの関与を理論的に説明するための作業仮説を提案した上で、その妥当性を、ダーツ投擲課題を用いた実験によって実証的に検討した。内部モデルとは、身体運動と運動結果の関係に関する内的なモデルのことであり、運動制御理論の観点からは、アスリート達が運動準備時に結果イメージを生成するのは、結果イメージが内部モデルに関与しており、イメージの生成によって、運動結果を実現するための運動計画の産出が促されるからであると解釈できる。

もし、結果イメージが運動の内部モデルに関与しているのであれば、ダーツを投げる直前の、ダーツの軌跡のイメージ（結果イメージ）に合わせて、運動を準備するための時間や投動作、および投動作によって規定されるダーツが刺さる位置（着矢点）や成績が、系統的に変化すると予想される。イメージによる運動準備時間や投動作などの変化を精密に検証するためには、大前提として、実験参加者に実験者の指示どおりの結果イメージを生成させねばならない。それに加えて、投動作に伴う身体部位の時間的、空間的変化等、さまざまな指標を正確に測定することも必要である。以上の実験要件を満たすため、本論文では、イメージ-実技標的パラダイムなる新しい実験方法を考案すると共に、3次元磁気センサやマイクロコントローラーを用いた、新しい実験システムの構築も行った。以下に、本論文の各章の概要を記す。

本論文は、第1章「序論」、第2章「結果イメージと運動制御過程の関係についての実験的検討」、第3章「総合考察」から構成されている。

第1章では、まず、結果イメージという概念の整理を行った。次いで、トップアスリートの語りの質的（定性的）分析や、先行研究、運動制御理論の概観を経て、結果イメージが運動制御の内部モデルに関与し、イメージと対応する運動計画の産出を促し得るという、新しい指摘を行った。さらに、

結果イメージと内部モデルの関係を検討するための、イメージ-実技標的パラダイムを考案した。同パラダイムでは、実験参加者に複数の標的を呈示し、はじめに、そのうちの1つをイメージ標的として指定して、そこへ到達するダーツの軌跡をイメージさせる。次に、改めていずれか1つの標的を実技標的として指定し、実際の投擲はそちらに対して行わせる。参加者が生成するイメージの内容は、イメージ-実技標的の組合せによって操作することができる。両標的が異なっていれば、参加者は実技標的以外の位置へ到達する軌跡をイメージし、両標的が同一ならば、実技標的へ到達する軌跡をイメージすることになる。ただし、イメージ形成時には、実技標的が明らかではなく、イメージの正誤が定まらないため、たとえ実技標的以外の場所へ至る軌跡のイメージであっても、参加者は確実に形成すると期待できる。

第2章では、第1章で述べられた「結果イメージが運動制御の内部モデルに関与する」という可能性を、ダーツ課題の成績や、運動準備時間、着矢点、投動作の変化の観点から検討した。実験1から3まででは、イメージ-実技標的パラダイムを用いており、実験1では、イメージ-実技標的が一致する条件は、両標的が一致しない条件よりも、実技標的への命中回数が高くなることを確認した。この実験結果は、前者の条件では、イメージ標的と実技標的が同一であるため、結果イメージによって、実技標的へダーツを当てるための投動作が行われやすくなったことで得られたと考えられる。実験2では、イメージ-実技標的が一致する条件に比べて、両者が不一致である条件では、運動準備時間が長くなることが示された。後者の条件では、イメージ標的へダーツを飛ばす投動作が促され、実技標的へダーツを飛ばすための投動作の準備が妨げられたために、このような実験結果が得られたと解釈できる。実験3では、実技標的より上に位置するイメージ標的へ至るダーツの軌跡をイメージする条件は、実技標的よりも下に位置するイメージ標的への軌跡をイメージする条件と比べて、着矢点が相対的に高いことを確認した。この実験については、結果イメージによって運動計画が影響を受け、あたかもイメージした軌跡を実現したかのように、実際のダーツの軌跡や到達位置が変化したために、このような実験結果が得られたと考察した。実験4では、イメージ-実技標的パラダイムではなく、標的を1つだけ用い、参加者にそこへ到達する様々なダーツの軌跡をイメージさせるという方法で、イメージした軌跡の違いに応じて、投動作が変化することを確かめた。たとえば、ダーツが速く飛ぶことを意味する直線的飛翔軌跡をイメージする条件では、ダーツがゆっくりと飛ぶことを意味する放物線様の軌跡をイメージする条件に比べて、ダーツリリース時の手運動が速くなっていた。このことは、まさしくイメージした運動結果を実現する投動作が行われたことを意味するとともに、そうしたイメージの効果がイメージ-実技標的パラダイムという特定の実験状況に限定されず、ある程度一般的に成立することを示唆する。以上の一連の実験結果のうち、とくに、運動準備時間、着矢点、投動作の変化は、先行研究では検討すらされておらず、結果イメージが運動制御の内部モデルに関与することを支持する、重要な証拠になるものと考えられる。

第3章では、第2章で報告された実験結果から導かれる、結果イメージと内部モデルの関係性に関する議論を行った。内部モデルの理論的観点から、結果イメージには、どのような動作を行うべきかを決定するための指針としての役割や、ある運動計画を実行した際に、どういった運動結果が得られるかを予測的に表象し、運動計画の評価の指標になるという役割があると結論づけた。最後

に，得られた研究成果の当該研究領域における位置づけや，今後の研究課題の整理を行った。