



博士(人間科学)学位論文 概要書

クローズドスキルスポーツの精神生理学的評価と
バイオフィードバックに関する研究

2002年1月

早稲田大学大学院人間科学研究科

星野 聡 子

指導教授 山崎 勝男

本論文の視点は、実際のスポーツ行動を指標として、スキルの精神生理学的理解を深めることであった。本論文は 10 章から構成されている。

第 1 章では、環境に左右されずにセルフペースで固定標的を狙う、クローズドスキルスポーツの射撃を課題に、客観的・科学的な精神生理学的手法を適用することを述べた。つづいて本研究目的について述べた。研究の焦点は、パフォーマンス実行に先行する注意や構えの最終調整期した。

第 2 章から第 7 章では、生理指標とパフォーマンスとの関係について、スキルの類比のための基礎研究を行った。

第 8 章では競技前に重点をおき、また、第 9 章ではパフォーマンス実行直前に注目し、スキル向上に資する BF 応用研究をテーマとして、生理的変容がパフォーマンスや認知的行動変容にもたらす効果を検討した。

実験を伴った各章の結果は、以下のとおりである。

まず第 2 章では、ウォームアップから本番への移行に注目した。射撃動作時間および瞬目を指標に、試射と本射の射撃リズムの変化について、スキルレベルの違いから検討した結果、高スキル者は準備段階から撃発間に、試射・本射に一定した射撃リズムを維持していた。

第 3 章では、スモールボアライフル射撃伏射姿勢によるファイナルマッチを実施し、競技における精神生理学的評価を心拍数(HR)に求めた。ファイナルマッチとは、制限時間内で一斉に射撃を行い、射撃競技で最も高覚醒となる競技形式である。

同点首位となった熟練者と初心者というふたつのケースに注目したところ、熟練者には、HR の最も低減した時点でのコンスタントな撃発がみられ、HR と撃発タイミングとの間に一定の関係がみられた。成績向上には HR 制御が効果的な方法であると提案された。

第 4 章では、わが国を代表する一流選手のデータについて検討した。ピストル・ナショナルチーム選手が、実際の競技大会の試合中に示した心電図(ECG)と呼吸の変化を、本戦とファイナルマッチの差異から検討した。

ファイナルマッチで R-R interval は延長した。すなわち、一般的な R-R interval と呼吸の関係に反し、呼吸ポーズ時間が短くとも R-R interval が延長した。これは、環境に対する取り込みに一層の注意が注がれた結果である。

さらに、ファイナルマッチでは、生理反応と撃発タイミングの適切な関係がより顕示された。すな

わち、撃発時の R-R interval が延長し、心周期の後半の心拡張期において撃発することによってスコアを伸ばしていた。

第 5 章は、時間制限のある連続射撃のスポーツピistol 競技ナショナルチームの熟練者 2 名を対象に、射撃動作に伴う協応動作を眼球運動と呼吸を中心として、時間的・空間的に検討した。国際級の熟練射手は、制限された短時間内で、高レベルの射撃に必要な諸要因を平行処理する能力に優れていた。また、動作の安定性のほかに、眼球運動、呼吸リズムと動作に、自動化された関係が存在した。

第 6 章では、撃発時の R-R interval とパフォーマンスの関係を、経験の有無から検討した。その結果、経験者は心拡張期に撃発し高スコアを得た。経験者の心拡張期持続時間の延長は、パフォーマンス向上要因になりうることが示唆された。

第 7 章では、視覚 FB 情報による BF 訓練の有効性、および自律訓練法併用の BF 効果について検討した。実験の結果、訓練初期は自律訓練法の併用が速やかな HR 減少をもたらした。だが、訓練終盤には、独自のストラテジの確立により効果的に HR が減少した。BF 研究の価値は臨床場面での有効利用にあるが、自己調整手段としての個人に適したストラテジの学習・獲得の有効性が示唆された。

第 8 章では、HR の減少時に撃発することが射撃のパフォーマンスの向上に寄与するという仮説に立脚して、継続的な HR 減少 BF 訓練のパフォーマンスへの効果を検討した。その結果、ライフル射撃における HR の BF 訓練は、自律訓練法の併用によりその適用の有効性が示唆された。

さらに、第 9 章では、ECG-BF 訓練を射撃課題中に実施した。射撃中の FB 情報呈示は、呼吸と R-R interval との対応関係を容易に学習させた。そして、FB 情報により呼吸ストラテジ獲得のために有効利用し、運動学習に伴う呼吸位相と運動タイミングの同期を早期に確立させた。また、R-R interval の延長の早期習得により、ビート音を避けて撃発することや心拡張期に射撃を実行する可能性が高められた。

以上より、射撃パフォーマンスの向上には HR の低減すなわち R-R interval の延長と、心拡張期での撃発や心拡張期の延長が有効であることが明らかとなった。さらに、ECG に関する BF 訓練はパフォーマンス向上に効果的に作用し、初心者スキルの早期向上の一助となりうることを示唆された。