

(要約) リズミクな身体操作能力についての研究

-エアロビック・ジムナスティックス選手に着目して-

2023 年

兵庫教育大学大学院
連合学校教育学研究
教科教育実践学専攻
(兵庫教育大学)

野上 展子

(要約) リズミクな身体操作能力についての研究
-エアロビック・ジムナスティックス選手に着目して-

これまでのエアロビックダンスに関する研究の多くは、エアロビックダンスの指導者や愛好者を対象とし、酸素摂取量や心拍数などの生理的な観点からの研究が多くなされてきた。しかし、エアロビックダンスにおけるバイオメカニクスの観点からの研究は少なく、特にエアロビック・ジムナスティックス選手の研究は非常に少ない。エアロビック・ジムナスティックスはその競技特徴から、音楽や曲調に同調して動くことが必須であり、高く跳ぶだけではなく、エアロビックの基本である弾み動作（バウンス）やジャンプも音楽の拍に合わせた動きが必要となる。つまり、優れたパフォーマンスを達成するためには、リズムで制約されたバウンスやジャンプにおける下肢機能の操作能力が重要となる。一方、跳躍動作において高く跳ぶためには反動を用いた動作が行われる。このような運動様式は伸張-短縮サイクル（Stretch-Shortening Cycle；SSC）運動と呼ばれ、短縮性収縮のみの動作に比べて高いパワー発揮や効率の良い動作が可能となる。また、跳躍のSSC運動中に、下肢のStiffnessが影響をおよぼし短時間で大きなパワー発揮が可能となる。本研究では、競技エアロビック選手およびエアロビック・ジムナスティックス選手のリズムな身体操作能力について検討する。バウンスを伴う動作時の膝関節および足関節の様相や、跳躍動作の様相、筋腱複合体におけるバイオメカニクスの観点からその動態を明らかにする。

研究1では、フライト競技エアロビック選手5名（AG）と、大学所属ハンドボール選手7名（HA）を対象に、片足バウンスの遊脚に着目し出来栄の観点から、膝、足関節の運動学的特徴、足関節底屈動作の特徴について検討した。135、145BPMのレッグカールとニーリフトを試技とし、膝関節、足関節のキネマティクスとトルク発揮について、両群の比較を行った。結果、AG群の135BPMにおける膝関節の動作では、早い完結を示し、次の動作への準備時間を生み、より微細な身体操作を示した。HA群の145BPMでのニーリフトにおける膝関節角度では、AG群に似せた関節角度を示したものの、トルクや関節角度の時系列が示すキネマティクスには差を生じた。AG群は、135、145BPMでのレッグカールにおける足関節角度では、足関節底屈動作が行われた。これは、採点競技としての出来栄の観点が影響したと推測できる。また、135、145BPMのニーリフトにおける足関節でも、随意的な足関節底屈動作の遂行がなされた。これら両群での差異は、AG群において有効な足関節の使い方に違いが認められ、この違いはエアロビックパフォーマンスに関連していることが示唆された。

研究2では、国際大会、国内全国大会に出場する競技力レベルを含む12歳から17歳までのエアロビック・ジムナスティックス女子選手13名と、対照群として、先行研究から女子ジュニア競技中距離（800m）選手の23名を対象に、エアロビック・ジムナスティックス選手の身体的成長の検討ならびにリバウンドジャンプの比較を行った。結果、エアロビック・ジムナスティックス選手の経年的な成長は認められるものの、その値は標準値よりも小

さく小柄な選手が多かった。跳躍高は身体的成長に伴い増加することが示された。リバウンドジャンプでは、短い踏切時間で低い跳躍様相が示された。

研究 3 では、トップエアロビック・ジムナスティックス選手 14 名と、対照群として先行研究から女子ジュニア競技中距離（800m）選手の 23 名を対象に、リバウンドジャンプの比較と、トップエアロビック・ジムナスティックス選手のスクワットジャンプ、カウンタームーブメントジャンプの跳躍高増大率を算出し、各ジャンプの比較を行った。結果、トップエアロビック・ジムナスティックス選手のほとんどが短い接地時間を示した。各ジャンプでは、準備局面が異なるどのジャンプでも同程度の跳躍高を示し、筋の発揮パワーに依存した跳躍様相も存在するが、跳躍のほとんどは足関節における SSC 運動の発揮パワーに依存した跳躍様相であることが示された。

研究 4 では、トップエアロビック・ジムナスティックス選手 8 名と、対照群として先行研究から女子ジュニア競技中距離（800m）選手の 23 名を対象に、リバウンドジャンプの比較と、トップエアロビック・ジムナスティックス選手の足関節底屈筋腱 **Stiffness** とリバウンドジャンプ、カウンタームーブメントジャンプ、スクワットジャンプの相関関係について検討を行った。結果、トップエアロビック・ジムナスティックス選手の接地時間は短く低い跳躍高を示した。また、筋 **Stiffness** は相関を認めず、腱 **Stiffness** では、リバウンドジャンプにおいて相関の傾向を認め、カウンタームーブメントジャンプ、スクワットジャンプで相関を認めた。

競技エアロビック選手、エアロビック・ジムナスティックス選手は、巧みな身体コントロールを行い、跳躍においては、筋の発揮パワーに依存した跳躍様相も存在するが、跳躍のほとんどが足関節における SSC 運動の発揮パワーに依存した跳躍様相であることが明らかとなった。