

運動パフォーマンスの向上に資する身体運動論の再検討

池田美貴

The Reexamination of the Theory of Physical Movement Contributing to Improve Sports Performance

Miki IKEDA

I. 緒言

運動パフォーマンスは、誰もが同じ「身体」という媒体を持ち合わせているにもかかわらず、身体運動に対する考え方によって大きく異なる。高い運動パフォーマンスを期待するのであれば、既成概念にとらわれず、上達のメカニズムを抜本的に見直してみる必要がある不可欠となる。

本研究の目的は、これまでの身体運動論を再検討し、運動パフォーマンスの向上に資する新たな身体運動のメカニズムとその有用性を明らかにすることである。

II. 研究の方法

文献研究においては、従来の身体運動論とその問題点について検討し、新しい身体運動の可能性を探究した。さらに、身体内の機能および身体の物理的運動について再検討した。そして、新しい身体運動のメカニズムを導き出し、理論モデルを構築した。

実証研究においては、文献研究で構築された理論モデルから設定された仮説の実証と新たな身体運動論の有用性についての考察を行った。

III. 理論的背景

1. 新たな身体運動の可能性

これまで日本人の体育・スポーツの実践者は、運動パフォーマンス向上の条件として、体力や精神力を上げることが多かった。その背景には軍国主義や西洋式のスポーツの導入、西洋文化の移入が考えられる。これによって日本人の多くは、外国人との体格の差を目の当たりにし、身体運動の向上には、その運動の初動に多くの筋力を必要であると解釈してきたものと考えられる。一方でこのような身体運動の向上に関する理解により、オーバートレーニングによる怪我やストレスなどの精神疾患に苦悩している選手が多く存在する。現状を打破するためには、新たな身体運動論へのパラダイムシフトが必要である。

2. 身体の物体としての運動

1) 重力軸と運動軸

地球上に存在する物体は、空中に持ち上げて支えをなくすと、地面に落下する。その方向は、そのものの重心と地球の中心とを結ぶ方向であり、このベクトルが重力軸である。一方で、人間の身体運動は、関節の伸展や屈曲を含む多くの回転運動によって成立しており、それら回転運動の中心が運動軸である。本研究では、多くの運動軸のうち、立位状態で身体の質量を支えている左右の脚

のラインを全身運動での運動軸と定義する。そして、本研究では、身体運動の初動を、重力軸と運動軸との相互関係によって捉えることとする。

2) 身体の「安定」と「不安定」

身体の立位状態を運動軸と重力軸との相互関係から解釈すると、立位姿勢は、二本の運動軸を合成したベクトルと重力軸とが同一線上にあると解釈することができる。この状態では、身体は「安定」し、静止する。一方、例えば片足立ちの場合、運動軸と重力軸とが同一線上に存在なくなるために、身体は「不安定」となる。本研究では、この「不安定」を身体運動の初動として利用することの可能性について検討していく。

3. 身体の生体としての運動

「不安定」を生み出す方法として、運動軸をコントロールすることを検討する。重力軸は、絶えず、身体重心と地球の中心とを結ぶベクトルであることから、「不安定」を生み出すためには運動軸をコントロールする必要がある。運動軸のコントロールとは、二本の運動軸のベクトルの長さを変化させることである。これは脚の長さを変化させることで行うことが可能になる。したがって、運動軸のコントロールは、股関節および膝関節の屈曲によって得られることになる。同時に、「重心の移動」や、体重のかかる位置が足裏で変化する「荷重点の移動」が発生する。

このように、「不安定」を身体運動の初動とする場合、股関節と膝関節を屈曲させる筋と、姿勢を安定させておくための筋のみを動員し、「骨で立つ」ことで、身体運動を起こすことが可能であることから、非常に効率的な運動となることが考えられる。

4. 重力活用を原点とした新しい身体運動論

これらのことから、これまで運動の初動に必要な出力を、多くの筋を動員し、これらの出力に頼っていたこととは異なり、「不安定」を運動の初動に必要な出力とすることで、筋の動員は必要最低限に抑えることができる。したがって、このような運動を「筋力系」とは対比させる形で、「脱力系」と定義することとする。そのメカニズムを示したものが、図1の理論モデルである。

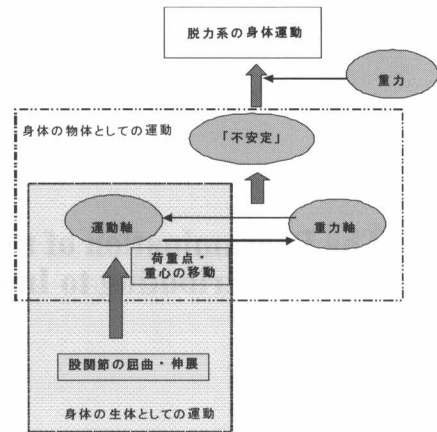


図1 脱力系の身体運動のメカニズム

IV. 実証研究の方法

1. 対象者および調査期間

陸上運動において、対象者はA小学校第三学年の児童、合計38名（有効研究対象者35名）であり、調査期間は2008年9月であった。スキーにおいて、対象者はB大学体育専攻の学生17名およびC大学の一般学生20名、合計37名（回収率100%）であり、調査期間は2009年2月であった。

2. 考察の方法

文献研究によって構築された理論モデルをもとに、実証研究の概念が導かれた（図2）。実証研究は、図2をもとに考察された。

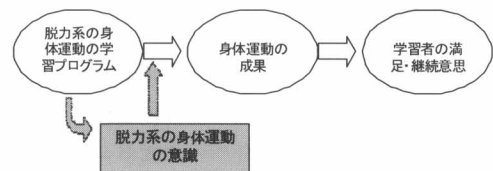


図2 実証研究の概念図

V. 結果のまとめ

表1および表2は、陸上運動とスキーそれぞれの学習プログラムを示したものである。また、図3は、分析の結果得られた有意な値を取りあげ、その影響関係を示したものである。

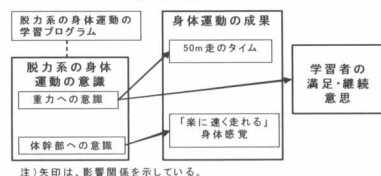
表1 陸上運動における脱力系の身体運動の学習プログラム

時間	学習プログラムの内容	学習プログラムの意図
第1時	・試しの50m走 (プログラム実施前の記録会)	・今の自分の記録を知る
第2時	・ランドセルを担いで走る	・上体の力をなくし、軸の感覚をつかむ
第3時	・スリッパを履いて走る	・足の力かリを速くすることを知り、身体のとこを使いぬものかを認識させる
第4時	・スリッパの走り方で砂場を走る	・スリッパを使って走った時のように、疾走時に足の力かリができていかなことを知る
第5時	・確認の50m走	・フラットで50mのタイムを測定し、感覚の違いや動きの違いに気づく
第6時	・下り坂を使って走る ・平地を下り坂のように走る	・重力(自身の身体が作れる力)を使えば、最小限の筋出力で走れること気づく ・「ゆるめる」ことを知る
第7時	・理想の走りこ近づける	・前回の練習を活かし、ベクトルや直線を使って練習する ・砂場を使って走りの確認をする
第8時	・まとめの50m走 (プログラム実施後の記録会)	・今まで学んだことを踏まえて走る ・単元の前後のフォームや感覚、タイムの変化を振り返る

表2 スキーにおける脱力系の身体運動の学習プログラム

日程	主な学習プログラムの内容	学習プログラムの意図
1日目 午後	レベル分け 雪面状態を確認めながら滑降	両スキーへの荷重
2日目 午前	膝の上で直前のように立つ 斜降ターン 連続ターン 後ろ向きターン(上級者)	骨で立つ 股関節をゆるめ、屈曲・外旋させる 荷重 重心の移動 内側荷重 荷重
午後	コブ斜面の滑走(上級者) 斜降降からターン(大回り) 斜降降からターン(小回り) ターン時内側の手を腰に当て もう一方の手を前に出す	重心の位置 荷重 荷重 荷重 股関節の屈曲
3日目 午前	個人練習 両足に膝を当ててターン ターンするときにジャンプ 片足スキー(上級者)	股関節と肩甲骨の連動 角付す荷重への意識 重心・荷重点の移動への意識
午後	コブ斜面の滑走(上級者) 両ストックを束ねて横に倒し、 身体の前で持ちながらターン	体幹部への意識 荷重 股関節と肩甲骨の連動 重心の移動
4日目 午前	ターン内側のストックを脇に抱え ながらターン ブレーク滑走	

< 陸上運動 >



< スキー >

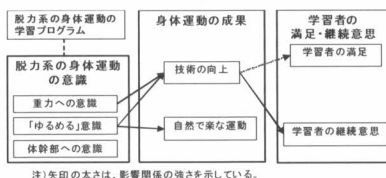


図3 脱力系の意識が身体運動の成果および満足・継続意思に及ぼす影響

1. 脱力系の身体運動の意識が身体運動の成果の習得過程に及ぼす影響

陸上運動においては、学習カードの記述から「重力への意識(以下、重力意識)」、 「体幹部への意識(以下、体幹部意識)」が学習者に認知された。重力意識はt検定の結果、50m走のタイム(以下、タイム)に、体幹部意識は x^2 検定の結果、「楽に速く走れる」身体感覚(以下、身体感覚)に影響を及ぼすことが認められた。この要因として、重力意識のある学習者は、運動軸や重力軸が形成され、重心や荷重点の移動がスムーズに行われた結果、タイムが向上したのではないかと推測される。また、体幹部意識のある学習者は、股関節と肩甲骨が連動し、体幹主導の動きができるようになった結果、身体感覚を得ることができたと考えられる。

スキーにおいては、因子分析の結果、脱力系の身体運動の意識は「重力意識」、「ゆるめる」意識、「体幹部意識」が、身体運動の成果は「技術の向上」、「自然で楽な運動」が学習者に認知された。単相関分析の結果、重力意識は技術の向上に、「ゆるめる」意識は技術の向上および自然で楽な運動に影響を及ぼすことが認められた。この要因として、重力意識のある学習者ほど、運動軸や重力軸が形成され、重心や荷重点の移動を積極的に行うことができた結果、技術向上を実感したのではないかと推測される。また、「ゆるめる」意識を行った結果、余分な筋肉が動員されなくなり、技術向上につながったのではないかと考えられる。

2. 身体運動の成果が学習者の満足・継続意思に及ぼす影響

単相関分析の結果、陸上運動においては、タイムおよび身体感覚が満足・継続意思に及ぼす影響は認められなかった。この要因として、身体運動の成果を得た学習者の中に筋力系の身体運動の意識を行っていた学習者がいたためであると考えられる。

スキーにおいては、技術の向上が学習者の満足・継続意思に影響を及ぼすことが認められた。この要因として、技術向上を目的とする学習者が多かったことと、以前よりも効率よく技術が向上

したと学習者が感じているためであると推測できる。

3. 脱力系の身体運動の意識が身体運動の成果および学習者の満足・継続意思の習得過程に及ぼす影響

陸上運動において、 χ^2 検定の結果、重力意識がタイムの向上・停滞に関わらず、学習者の満足・継続意思に影響を及ぼすことが認められた。この要因として、重力意識のある学習者は、新しい身体運動に関心を持ち、意欲的に取り組み、高い満足および継続意思を獲得していることが示唆される。

スキーにおいて、単相関分析の結果、重力意識と「ゆるめる」意識が高い学習者ほど技術の向上を実感し、技術の向上を感じた学習者ほど満足・継続意思を高めていることが認められた。この要因として、スキーの運動特性上、重力意識と「ゆるめる」意識は、学習者にとって比較的意識しやすく、即座に技術向上を体感できたためであると考えられる。

VI. まとめ

文献研究においては、主に股関節の屈曲・伸展をはじめとする身体内の機能によって運動軸が操作され、運動軸と重力軸の相互関係から身体の「不安定」が生起され、さらに身体が重力によって運動を起こすという理論モデルが構築された。また、実証研究によって、脱力系の身体運動の意識は、学習者の身体運動の成果および満足・継続意思を高めることがおおそ実証された。

このパラダイムの真髄は、重力を感じ、「力む」ことから筋を「ゆるめる」ことにある。「ゆるめる」ことによって筋への負担が減るため、人間を身体からのストレスから解放し、楽で高度な身体運動の実現に貢献するものであると考えられる。

VII. 主要参考文献

- 1) I.A.KAPANDJI・萩島秀男・島田智明：カパ
ンディ関節の生理学Ⅲ体幹・脊柱，医歯薬出
版株式会社，東京（2003）
- 2) 市野聖治・木越清信・石原清史・角田和代：脱・
筋力主義スポーツ上達のコツ，スキージャー
ナル，東京（2009）
- 3) J.CASTAIN・Ph.BURDIN・J.DELPLACE・
La coll.de J.D.LE ROY・井原英俊・中山彰
一・井原和彦：図解 関節・運動器の機能解
剖 下肢編，協働医書出版社，東京（1988）
- 4) 金子公宥：スポーツ・バイオメカにクス入門
第3版，杏林書院，東京（2006）
- 5) 野口三千三：原初生命体としての人間，岩波
書店，東京（2006）
- 6) 高岡英夫：究極の身体，講談社，東京（2006）
（指導教員 野々宮徹）