第１章 「スポーツパフォーマンス」を科学する実践研究の必要性

福永哲夫（鹿屋体育大学）

【キーワード】スポーツの定義、スポーツにおける主観と客観、スポーツパフォーマンス研究、スポーツ指導者

■スポーツの意義

2011 年、スポーツ基本法が超党派で認められ、2012 年からスポーツ基本計画が実施されています。この事は、スポーツが国民の健康で文化的な生活に必要な条件として法律で認められたことであり、非常に意義深いものがあります。

健康的で体力のある身体は多くの人の願いでありますが、このような身体を作り上げて行くには，健康・体力に関しての理論的に明らかにされている原理原則に従ってスポーツを実践していかなければなりません．一般に，野球，テニス，サッカー等は「スポーツ」と呼ばれ、散歩、ジョギング、山登り、ストレッチング等は「身体運動」とか「エクササイズ」とかの言葉で表現されているようであります．しかし、1992 年の「新ヨーロッパスポーツ憲章」では、「スポーツ」を「体力向上、精神的充足感の表出、社会的関係の形成、および競技力向上を目的とするあらゆる身体活動の総体」と定義しています。この定義に従えば、健康のためのジョギングや山登りやストレッチも「スポーツ」に含まれることになります。

私もこの「新ヨーロッパスポーツ憲章」の定義にしたがい「スポーツ」を「競技力向上のため、健康つくりのため、及び人間としての教養の形成のためのあらゆる身体運動」と定義して用いることにしたいと思います。

そこで、スポーツを実施する際の動機あるいは目的として、

１）競技としての記録や勝利を目指して（競技スポーツ）

２）健康つくりの為に（健康スポーツ）

３）文化的な人間生活を目指して（教養スポーツ）

を考えることが出来ます（図１）。

それぞれの目的相互の間には密接な関係があります。例えば、「競技スポーツ」の代表であるオリンピック選手が、勝利を目指して記録の向上を願い、連日、激しいトレーニングを実施している場合でも、健康を維持増進する「健康スポーツ」の側面がなければ、障害や病気に悩まされ、トップレベルを持続できないであろうと考えられます。さらには、仲間と仲良くプレーする側面や、自らの人間性を磨く「教養スポーツ」が必要な場面も多いと思います。

一方で、健康のためのジョギングやウォーキングを実施する「健康スポーツ」の領域においても、仲間と競争するような側面（「競技スポーツ」の側面）があった方が楽しく長続きできる場合が多いと思います。

更に、「競技スポーツ」「健康スポーツ」とは別に「教養スポーツ」の観点から、仲間と楽しくプレーをする、新しいスポーツ技術を獲得する楽しみを味わう、気分を転換する、人間性を涵養する等の目的を意識しながらスポーツする人も数多く存在します。これは、モーツアルトを聞く楽しみ、ゴッホを鑑賞する楽しみ、外国語を読み書き喋る楽しみ等と同等のものであると思います。つまり、人間の教養としてのスポーツを実施する側面であります。

ここで、教養とは「単なる学殖・多識とは異なり、一定の文化理想を体得し、それによって個人が身につけた創造的な理解力や知識であり、その内容は時代や民族の文化理念の変遷に応じて異なる」（広辞苑）と定義されています。スポーツをこのような概念でとらえて実施するのは「競技スポーツ」や「健康スポーツ」とは異なります。つまり、「 教養スポーツ 」とは「理想的身体を意識、理解し、それを創造するための知識と技術の獲得を目的としたスポーツ」と定義されます（福永 2003）。最近の多くの大学で行われているスポーツを観察すると、いわゆる運動会運動部よりも、同好会サークルに多くの学生が参加する傾向があるといわ

れています。この現象は多くの大学生が「教養スポーツ」を体験している事を意味し、「教養スポーツ」の社会的意義が高いことを象徴するものであろうと思います。又、中高齢者のスポーツには、健康を維持したり、病気にならないようにするための運動（健康スポーツ）が多くをしめていますが、仲間とスポーツを楽しんだり、より良い姿勢や体型を保つ事や、機敏な動きが出来るようになる事などの「教養スポーツ」の側面も高齢者の生活の中で重要な意味を持ちます。つまり、「健康スポーツ」は Quality of Life（QOL）を目指し、「教養スポーツ」は、より高い QOL（High Quality of Life（HQOL）を目指すものであるといえましょう。

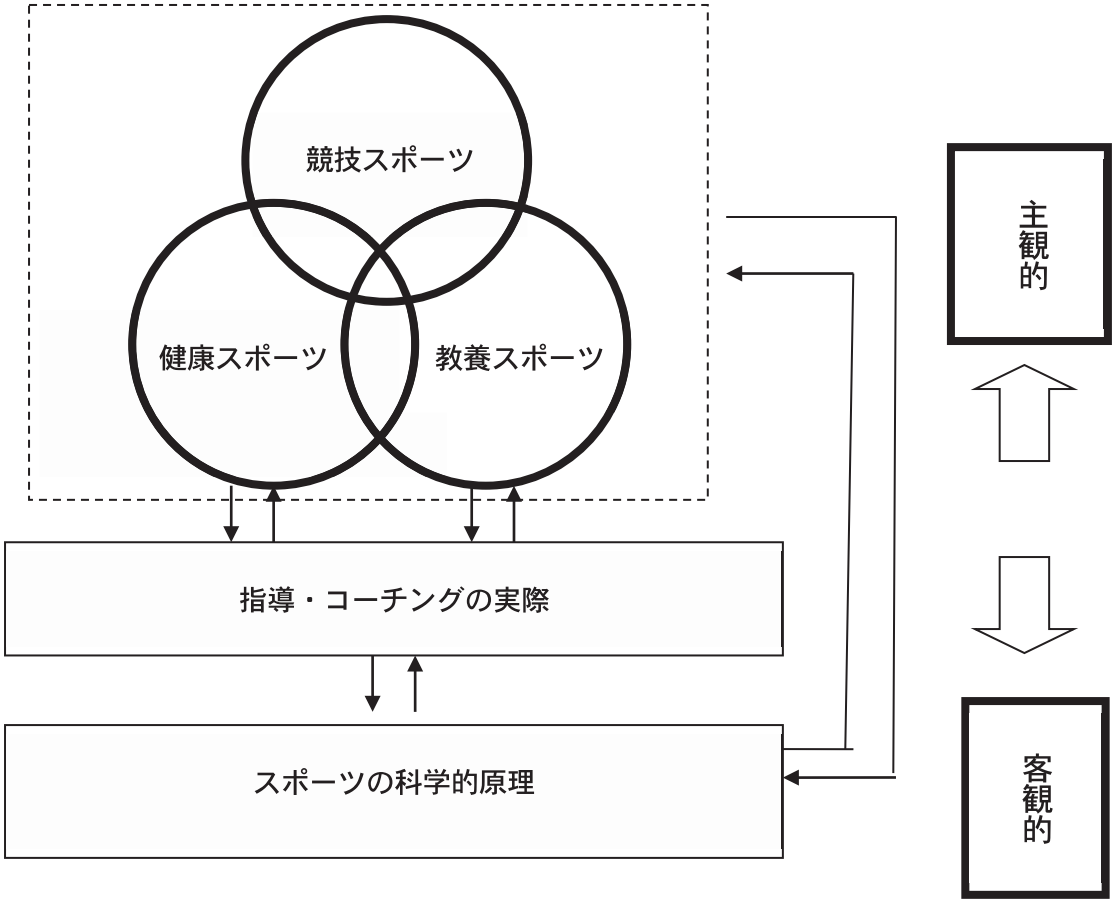


図１．スポーツをめぐる実践、指導、科学的原理　（福永 2009）

このように「競技スポーツ」「健康スポーツ」「教養スポーツ」と大きく３概念でのスポーツを考えてみましたが、何れにせよ、それぞれの間には密接な関係が存在する事は前述のとうりであります。ここで私個人の場合を振り返ってみたいと思います。子供のときから運動することが好きで、学校での体育の時間を楽しみに毎日を生活していました。これは、跳び箱を飛ぶ面白さや、ボールを投げたり蹴ったりする、逆上がりが出来る、等などの様々な身体運動での動きの獲得や出来なかったことが出来るようになる等の喜びを求めてスポーツしていたものであります。これは「教養スポーツ」の範疇に入ると思われます。その後、小学校高学年から中学校にかけては陸上短距離競技とバレーボール競技が面白くなり、学校での運動部活動に精出し、勝つための努力をしてきました。また高校・大学からはラグビー競技に熱中し勝利にこだわってスポー

ツを実施した時期がありました。「競技スポーツ」への興味であります。成人になってからは、テニス、サッカー、ゴルフ等に興味がわき（「健康スポーツ」「教養スポーツ」）、さらに、テニスやゴルフで仲間に勝つために、壁打ちでストロークの練習をしたり、ゴルフ練習場でショットの練習をしたものであります。そのことは同時に自らの「健康」にもつながったことを考えると、私は「健康」と「競技」とが同居する感じでスポーツに親しんできました。60歳を過ぎてからも「教養スポーツ」及び「健康スポーツ」を主な目的としながらも「競技スポーツ」の側面を忘れることは出来ません。競争する意識は人間の本能によるものであろうと思います。いずれにせよ、スポーツを実施する場合、多くは「競技スポーツ」「健康スポーツ」「教養スポーツ」が混在して行なわれていると考えられます。

スポーツとはつまり、人間が生きていくうえで欠かせない文化であり、将来に向かって人類生存の必修な財産として、時空を超えて引き継がれていくものと思います。その為には、「競技」「健康」「教養」スポーツに関わる様々な問題（ドーピングなど）を適切に解決するための理論と実践を踏まえた「スポーツパフォーマンス」の科学が必要でありましょう。

■スポーツにおける主観と客観

スポーツを実施する場合には様々な言葉が使用されます。例えば、「腰を入れて踏み切る」「ボールに体重を乗せる」「ボールが伸びる」「鞭のように腕をしならせる」「手首をやわらかく使う」等など。このようなスポーツの場面で使用される言葉はそのほとんどが主観的な「感じ」を表わすものであります。しかし、その言葉の意味が通じるためには「動きのイメージ」が共有できなければならないと思います。様々な動きのイメージや動きの感覚が共有されてはじめて上記のような言語が通じることになります。キャッチボールをしたことのない人は「投げられたボールが伸びる」といっても意味が通じないでありましょう。

一方、スポーツを科学的に分析・統合する事は自然科学的、人文・社会科学的手法を用いて行われますが、そこでは正確に定義された客観的な言葉、数字や図表が共通の言語として使用されます。スポーツの様々な科学的原理や原則は客観的言語により解明されてきたものであります。この領域では、生理学、医学、力学、経済学、哲学、倫理学、歴史学、など等、様々な学問領域が利用されてスポーツの科学的原理を明らかにする試みが行われています。

科学的な指導・コーチングの領域では主観的言語と客観的言語の相互関係が論理的に整理される必要があります。例えば、「鞭のように腕をしならせる」といった主観的言語を客観的な言語で説明する必要があります。最近の３次元動作分析法を用いれば、ある程度は、「鞭のようにしなる投球動作時の身体各関節の動き」を図表を用いて数値で説明する事が出来ます。つまり、投球動作では下半身の関節から動きが生じ、時間的に遅れながら段階的に関節の動きが繋がっていくと説明されています。つまり、各関節のもつエネルギーがロスなく次の関節に伝達されていくと解釈されています。最終的に手指からボールが離れることになります。この一連の関節の動きがスムースに行われるときに「鞭のような腕がしなる動き」として表現されます。「しならない動作」では複数の関節が同時に動く結果、エネルギーが伝達されないで、各関節の速度が増加していかなくなり、結果的にリリースされたボールの速度が高まらないことになります。

科学的指導とはこのような「主観的感じ」と「客観的事実」との関係が理解された上でプレーヤーに合わせた指導が行われることをいうと思います。スポーツにおける「理論」と「実践」との連携とはこのような現象を意味するものでありましょう。多くの指導者講習会などのプログラムは、スポーツの実際（スポーツ実践）とその科学的メカニズム（スポーツの科学的原理）とで編成されている場合が多くみられます。体育大学や体育学部などのスポーツ科学の専門家養成教育機関においてもこのような観点からの授業プログラムが考えられています。

■スポーツにおける主観と客観をつなぐ研究

多くのスポーツにおいては、「苦しい」「楽しい」「面白い」「重い」「軽い」「強い」「弱い」「速い」「遅い」「遅れる」「開く」「閉じる」・・・などの言葉が頻繁に聞かれます。このような言葉の意味は個人によりその程度が異なるために客観的データとはなりにくく従って従来からの科学論文にはなじませんでした。しかし、主観的運動強度の論文（ボルグ論文）は非常に興味深く、応用範囲が広く、多くの場面で利用されています。日本でも小野寺たちは走運動時の主観的強度と客観的強度との関係を明らかにしています。図２に見られるように、走速度を徐々に増加していったときの主観的に感じる苦しさの程度の指標（「苦しい」「やや苦しい」「楽である」など 20 分割）と心拍数とか酸素摂取量とかの客観的指標との間には統計的に有意な相関関係が見られ、このことは、主観的強度が客観的強度を推定する有効な指標として使えることを科学的に示したものであります。この研究結果は現在においても多くのスポーツ現場で利用されています。つまり、スポーツ実施時の運動強度を測定するには心拍数とか酸素摂取量の計測が必要でありますが、そのときの「苦しさの感じ」を数字であらわすことが客観的な運動強度と非常に関係が深いことが明らかになったことにより、特に測定することなく主観的感じにより運動強度を推定でき、このような研究結果は日常生活における運動処方などに応用される機会が多いと思います。このような科学的研究が他の領域においても開発される事はスポーツ科学が現場に応用される上で重要でありましょう。

体育スポーツ科学の領域においては、スポーツ実践と理論との連携は重要であり、かつ、体育スポーツ科学のアイデンティティを示す上でも欠かすことの出来ない重要な部分であります。

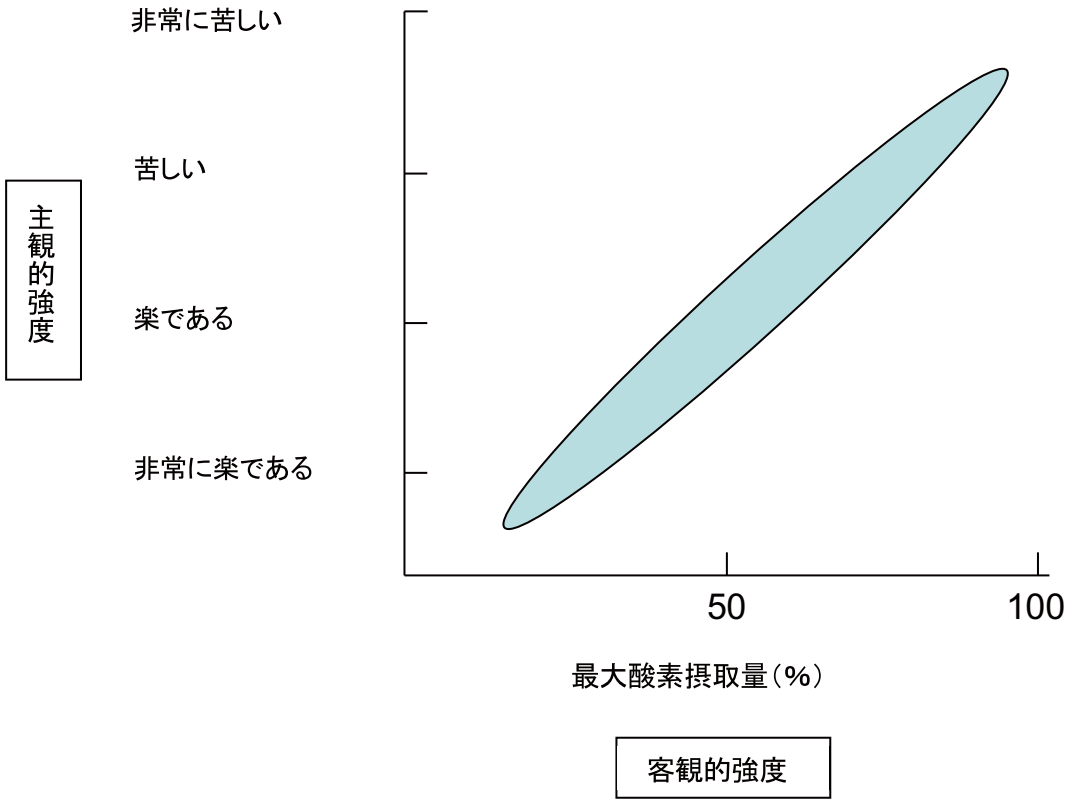


図 2. 主観的強度と客観的強度との関係（小野寺ら　1976）

■スポーツにおける実践研究の意義

もう一方で、スポーツ現場での実践研究の集積が必要であります。グランドや体育館では数多くのスポーツの実践や指導の例が繰り返され、多くの成功例や失敗例が存在します。小、中、高、大學でのスポーツ指導の例は数知れず行なわれており、フィットネスクラブやスポーツクラブなどでの実践例を含めると無限とも思われるほど多くのスポーツ実践例が存在することが容易に想像されます。そこには意図した結果が得られなかった失敗例も多くみられます。スポーツの指導者は日々プレーヤーの状況を見ながら最も効果的であると思われる方法を処方し指導に当たっています。このような、様々なスポーツ実践例を収録した研究誌が必要であります。従来の研究誌にも「実践 (的) 研究」の収録が試みられていますが、その領域での研究論文はあまり多くないと思います。

体育スポーツ科学が社会に認められ必要な科学として認知される為には、このようなスポーツ実践例を論文として収録するジャーナルが必要であると思われます。このような観点から実践研究のみを集めた研究誌「スポーツパフォーマンス研究」が生まれました（図３）。

スポーツ科学の領域は主に１．自然科学系、２．人文・社会科学系、３スポーツ実践科学系に分けることが出来、それぞれの系において研究誌が発刊されています。特に、自然科学系と人文･社会科学系においては、国際的にも既に数多くの学術誌があり、多くの学術論文が発刊されています。例えば、自然科学系では「体力科学」「バイオメカニクス研究」「運動生理学雑誌」などであり、人文･社会学系では､「スポーツ社会学研究」「スポーツ哲学」「スポーツ経営学」などであります。また､いずれの領域も網羅する研究誌として「体育学研究」などがあります。

一方で、前述のように実践科学系においては学術誌が殆どなく、その領域で発刊される論文も非常に少ないのが現状であります。

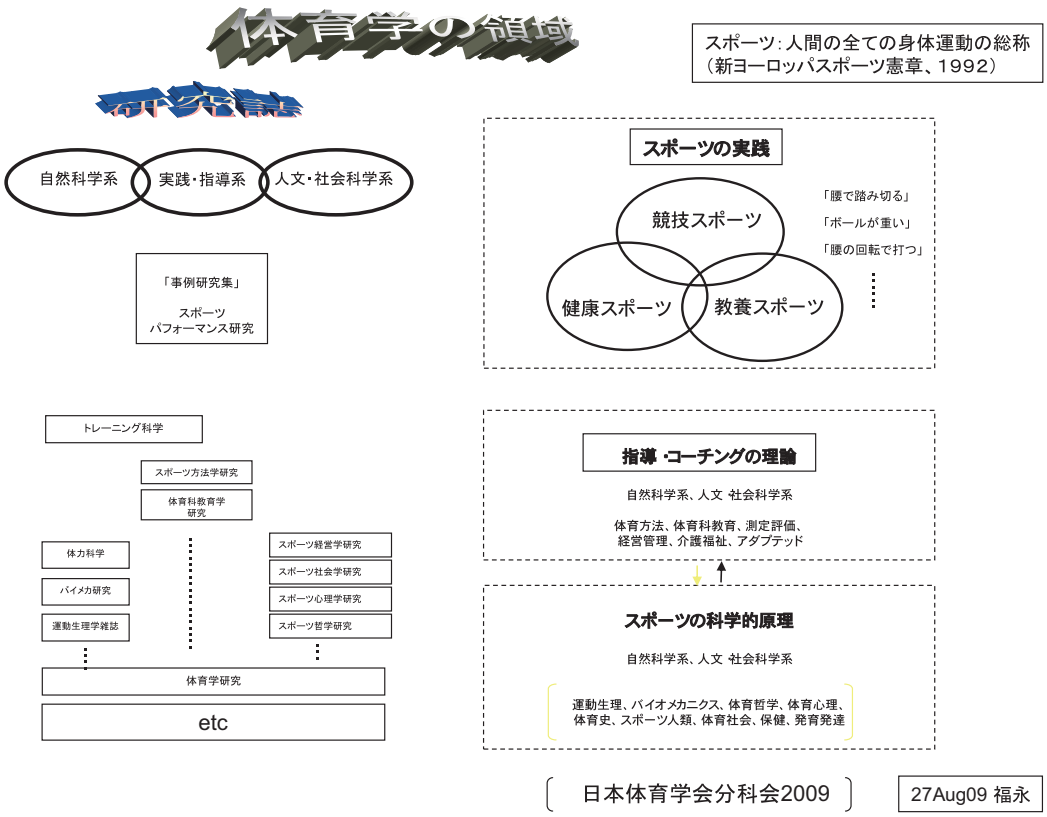


図３．体育スポーツ科学における研究領域と研究誌

スポーツ指導に関する実践系の研究は、個々のプレーヤーの能力をいかに伸ばすかに焦点が絞られて個人別の指導例を対象とされる場合が多くみられます。つまり、スポーツ指導は個人の事例を対象にした場合が多く、事例研究として発表されることになります。このような実践例を対象とした事例研究においても、従来の統計的手法を用いる自然科学的、人文・社会科学的手法と同じように重要な研究として注目されなければならないと思います。特に、スポーツ指導の現場においては前述のように主観的イメージ言語が多く使用されており、このイメージ言語の意味を解説する「動き」を動画や音声を利用して伝える方法を利用した研究誌「スポーツパフォーマンス研究」はこれからの発展が期待されます。例えば、この研究誌に掲載されている論文に「脚で踏み切る」イメージから「腰を使って踏み切る」イメージへ動きを変えた結果、走り幅跳びの記録が非常に伸びた事例を動画で説明されています（スポーツパフォーマンス研究１、１１～10、2013)。この論文に掲載されている映像（動画など）からバイオメカニクス的あるいは運動生理学的研究のアイデアが数多く浮かんできます。つまり、このような実践研究例の論文が従来の自然科学的研究と連携することによって、いわゆる「現場と研究をつなぐ」新しいスポーツ科学研究のテーマが出現することが大いに期待できます。

スポーツパフォーマンス研究発刊の意義

体育学の目指すもの

健康で文化的な日常生活を営むためには「動ける身体」を所有することが根本である。

体育学・スポーツ科学は「動ける人間の育成」に最も貢献できる科学として

健康で文化的な社会生活の獲得に資することが出来る

発刊の意義

体育・スポーツに関する指導者、コーチ、実践者による

自らの体験している様々な活動が記載された論文の集積とその体系化は、

従来の自然科学系および人文・社会学系の研究と

領域横断的にリンクすることにより、「動ける人間の育成」に寄与できると考える。

（福永、2008）

図６．「スポーツパフォーマンス研究」発刊の意義（スポーツパフォーマンス研究ホームページより）

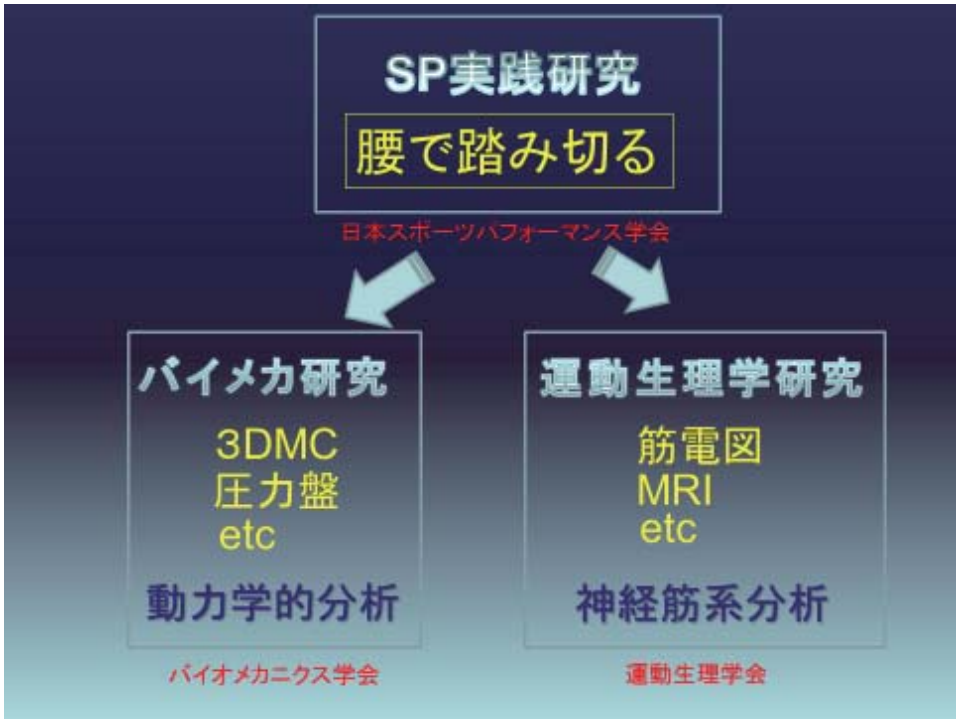


図７．スポーツパフォーマンス研究が従来の研究領域（バイオメカニクス研究や運動生理学研究）との連携

例えば、小森論文（スポーツパフォーマンス研究１，11 － 10，2013）での「腰で踏み切る」意識の練習から幅跳び記録の向上が見られた現象は、バイオメカニクス研究の視点では動力学的分析手法（地面反力や３次元動作解析）を用いてより詳細な研究に発展する可能性があり、一方で、神経筋系からのアプローチでは筋収縮の時系列分析や筋腱複合体の粘弾性特性との関係からの研究に発展する可能性を秘めています。

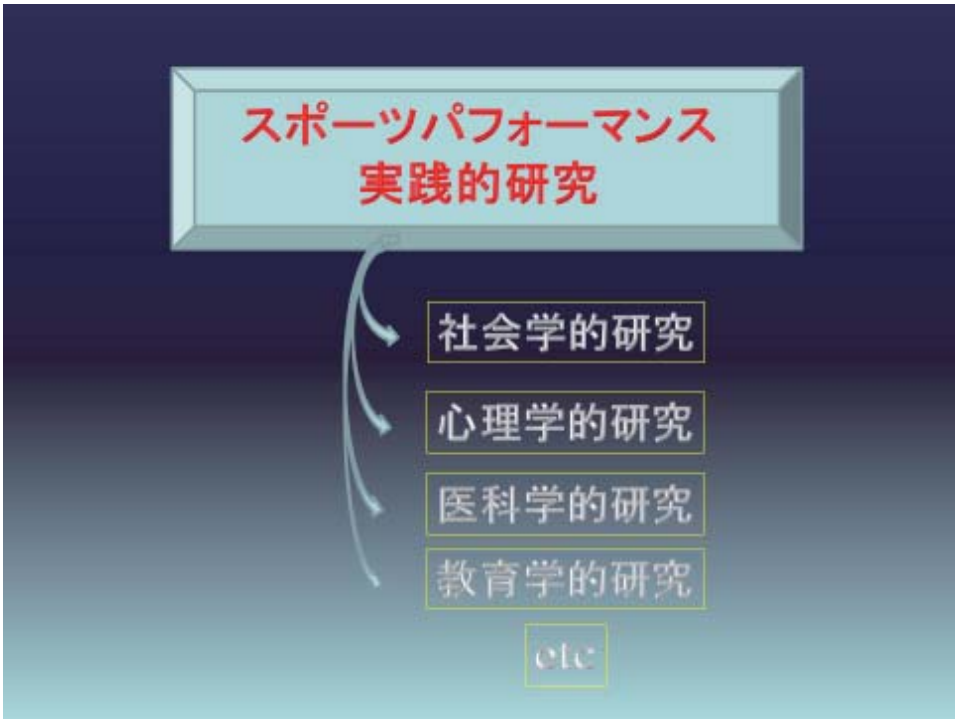


図８．スポーツパフォーマンス研究に関連する自然・人文・社会科学領域

このように、スポーツパフォーマンス論文には、身体運動に関連するさらに詳細な具体的な研究テーマが無数に埋もれており、これからの成果が期待されます。

■体育スポーツ科学の専門性

体育スポーツ界の学会として、日本体育学会を始め数多くの学会があり、大学としても体育スポーツを専門とする単科大学や学部も数多く存在しています。このように、大学に体育スポーツ科学の専門課程が存在する意味は、学問領域として体育スポーツ科学が世に認知されているからであります。大学の専門領域として体育スポーツ科学が認められている以上、その領域の専門家が存在する事になります。

体育スポーツ科学を専門とする大学で養成する人材として、

⑴　トップアスリート

高いスポーツパフォーマンスを有する人材。オリンピック大会に代表される各種スポーツ競技における記録や勝敗にこだわる競技スポーツでの高い競技力を有し、スポーツ教養を身に付けた人材。

⑵　スポーツ指導者

・学校における体育教師
・社会における生涯スポーツの指導者
・トップアスリートを指導する指導者
・トレーニングやコンディショニングを指導する指導者
・健康つくりを指導する健康スポーツ指導者

などがあります。

⑶　スポーツ科学者

スポーツを科学する専門家として大学や研究所などで研究に専念するスポーツ科学者には、自然科学的手法を用いる科学者と人文社会科学的手法を用いる研究者が存在します。

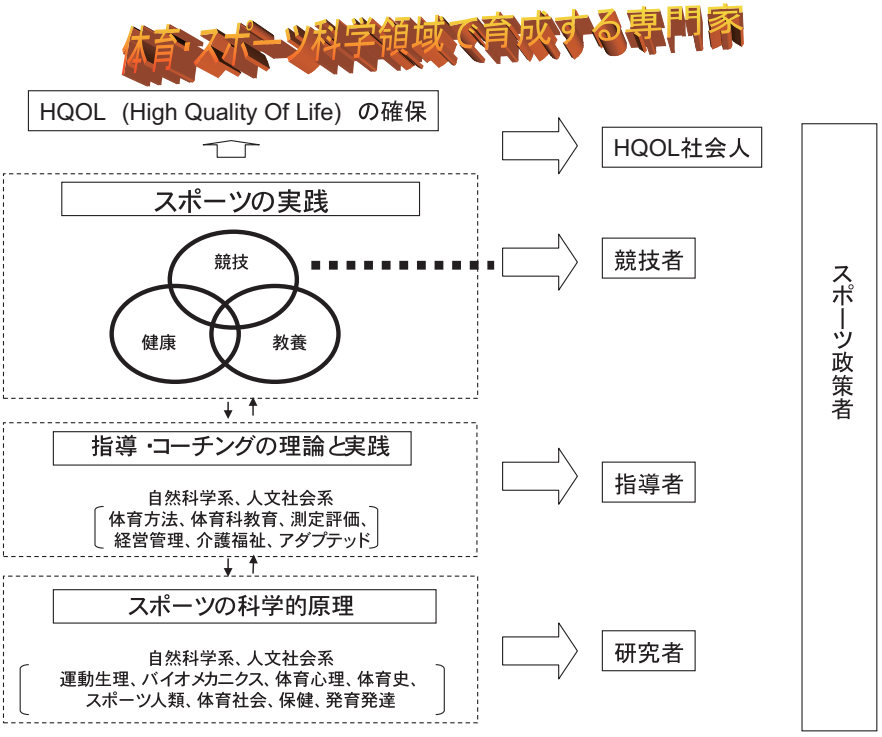
・スポーツ自然科学；生理学、力学、心理学、医学、などの自然科学を利用してスポーツを研究する領域であります。
・スポーツ人文・社会科学；社会学、倫理学、哲学、経済学などの人文・社会科学的手法を用いてスポーツを研究する学問領域であります。
・スポーツ実践科学；スポーツパフォーマンスを直接題材として研究する学問領域であります。

⑷　スポーツ政策者

社会生活においてスポーツの果たす役割は非常に大きい。行政におけるスポーツ政策も体育スポーツ科学の専門的知識が必要であります。専門的知識を有するスポーツ政策者を育成する必要があります。

⑸　高度な身体教養を有する社会人

人間として社会で生活できるためには社会生活にフィットした能力が必要であります（生活フィットネスと定義する）。生活フィットネスは自然と身につくものではなく、適切な教育により初めて可能になります。他者及び自らの身体を科学的に認識し、憲法で保障された健康で文化的な社会生活を創造し運営する事が出来る人材の育成に体育スポーツ科学は欠かすことが出来ない領域であります。



（福永私案、2008）

■基本計画にみられるスポーツ指導者の役割

スポーツが社会に定着し日常生活に重要な意義を持つことを浸透させるためには、正しい知識と技能を持ち合わせた優れた指導者の存在が重要になります。2015 年に制定されたスポーツ基本法においてもスポーツ指導者の重要性が述べられています。以下は「スポーツ基本計画」に記載されているスポーツ指導者の役割であります。

1）学校と地域における子どものスポーツ機会の充実

学校の体育に関する活動の充実を図るため、教員の指導力の向上や、スポーツ指導者の活用等による体育・保健体育の授業の充実、運動部活動の活性化等により、児童生徒がスポーツの楽しみや喜びを味わい、体力の向上を図る。

指導体制の充実を図るためには、専科教員や専門性を有する地域のスポーツ指導者の配置を促進することが有効であるが、全体としてはその活用の実態は十分とはいえない状況にある。

2）若者のスポーツ参加機会の拡充や高齢者の体力つくり支援等ライフステージに応じたスポーツ活動の推進

スポーツ実施における安全性の確保するために適切なスポーツ指導者が必要である。しかしすべての指導者が日本体育協会などによる公認スポーツ指導者の資格を有するわけではなく、また、スポーツ資格を有している者でも常に最新のスポーツ医・科学に関する知見を習得し続けることは容易ではない。

3）住民が主体的に参画する地域のスポーツ環境の整備

ここでは、特にスポーツ指導者の役割が重要であることを述べている。

地域のスポーツ指導者の充実；スポーツ指導者は大学はもとより多くのスポーツ団体においても養成や研修が行われており、量的には増加傾向を示している。しかし、スポーツ団体による指導者の需要（どの

ようなタイプのスポーツ指導者がどこにどれだけ必要か）が、詳細に把握できていないため、今後のスポーツ指導者の養成等において、量的・質的な目標が明確でない状況にある。さらに、資格を有するスポーツ指導者を地域のスポーツ活動で有効に活用する活動場所や機会が少ないことに加え、マッチングも必ずしも十分に機能していないという問題もある。

なお、総合型クラブのスポーツ指導者のうち、スポーツ指導者として何らかの資格を有するものは全体の42.5％にとどまっており、また、クラブマネージャーを主たる業務とするものを配置しているクラブは45.5％と半数を下回っており、そのうちの勤務体系が常勤である者は全体の36％にすぎない。さらに、スポーツ基本法において地域のスポーツ推進体制の重要な部分を担うこととされている「スポーツ推進委員」については、現在約５万人が市区町村から委嘱されているが、女性の割合が少ない。

そのような現状を考えて、今後の具体的な施策の展開として、

① 国は、スポーツ団体が実施するスポーツ指導者の養成･活用に関する需要を把握するとともに、スポーツ指導者の効果的な活用方策の検討を行い、その成果を全国に普及・啓発する。

② 国は、総合型スポーツクラブの運営者やスポーツ指導者の雇用形態の改善を図り、長期間にわたり安定して運営者やスポーツ指導者を配置できる仕組みとすることが出来るよう、総合型スポーツクラブが多様な財源を確保し、財政的な自立を図ることを促す税制上の優遇措置等について周知するとともに、認定ＮＰＯ法人格の取得を促す。

③ 国及び地方公共団体は、大学、スポーツ団体および企業等と連携して、スポーツツーリズムや観光によるまちづくりに関する専門的知識を有する人材の育成及びそれらの地域スポーツにおけるコーディネーター等としての活用を促進する。

④ 地方公共団体においては、学校の体育に関する活動において、総合型スポーツクラブと連携し、地域のスポーツ指導者を積極的に活用することが期待される。

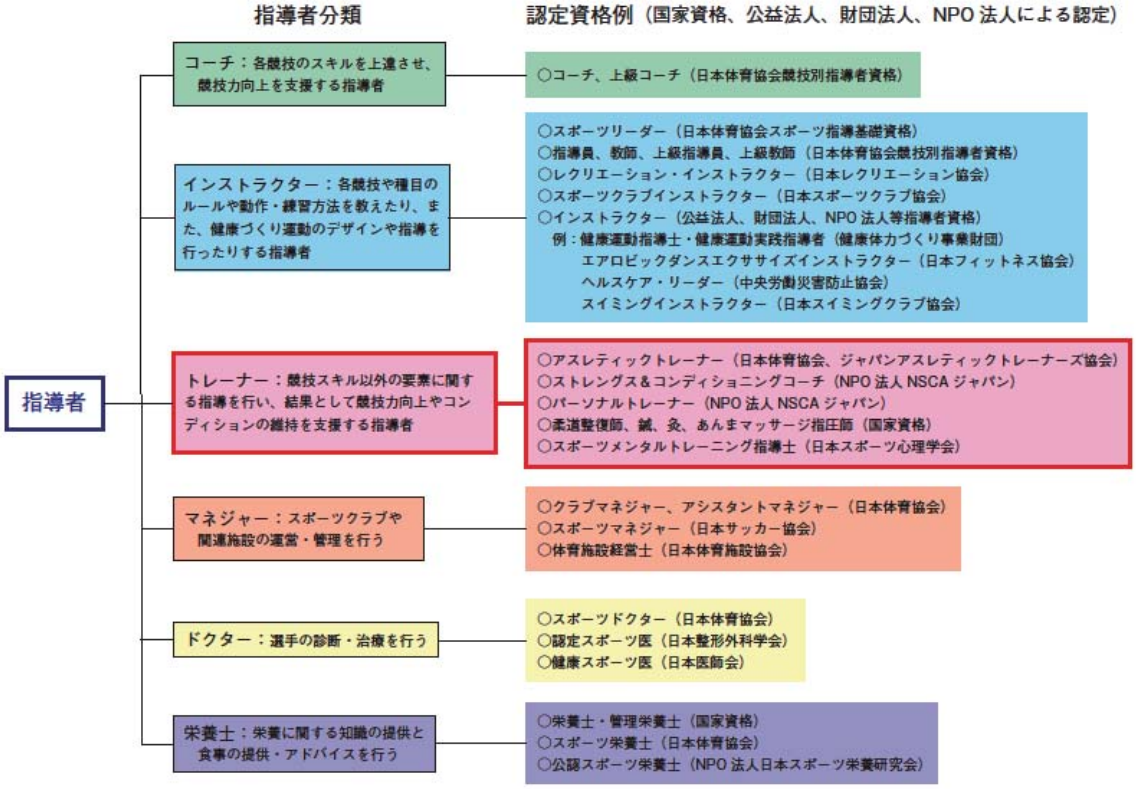
⑤ 地方公共団体においては、体育系大学の卒業生やスポーツ指導者の有資格者等の質の高いスポーツ指導者を公共スポーツ施設や総合型クラブの支援策を担当する部署や機関で活用するとともに、指導者の研修の充実を図るなど、地域のニーズに即した人材確保、活用方策を検討することが期待される。

⑥ スポーツ団体においては、各団体が有するスポーツ指導者情報について、スポーツ指導者が地域スポーツ活動の場面おいてより一層活用されるよう、団体間の共有化を図ることが期待される。

⑦ ＪＳＡＤ等の障害者スポーツ団体においては、障害者のスポーツ活動を支援するため、地上公共団体や他のスポーツ団体と連携を図り、健常者に対するスポーツ指導者が、障害者へのスポーツ指導を行うための講習会等の充実を図ることや、養成された障害者スポーツ指導者の活用を促進することが期待される。

■現在のスポーツ指導者のカテゴリー

一般的にスポーツ指導者と呼ばれている指導者には様々な資格や領域があります。そこで、次の図は現在スポーツ指導者と呼ばれている者を分類したものであります。



■おわりに

従来の体育学・スポーツ科学の領域では自然科学、人文・社会科学の手法を用いた研究が数多く行われ世界的にも多くの研究論文が掲載されています。一方で、スポーツの出来ばえ（スポーツパフォーマンス）を主目的にした研究論文は非常に少ないといえます。その研究手法が確立されていない事もその原因でありましょう。小、中、高等学校や大学を始めフィットネスクラブなどでの多くのスポーツを指導する者にとってその指導方法や指導データなどの資料は膨大なものがあろうと思われますが、その隠れたデータを世の中に公表されるようなシステムを考えることは我々関係者の役目であろう思います。体育方法学領域にはその専門家が多く活躍されている事を感じます。

日本国憲法によると、日本国民は健康で文化的な生活が保障されています。「人間が動く」ことはあまりにも常識的過ぎるために、「動く身体」に関する配慮が足りないと、また、体育スポーツに無頓着でいると「動けない人間」を作り出すことになりかねません。このような状態は「健康で文化的な生活」が保障できないことを意味します。現在の日常生活があまりにも動かない生活に依存しているからであります。「動く」とは筋 - 骨格 - 神経機能ばかりでなく身体のあらゆる機能を活動させることであり、このような身体機能は「動かなければ」退化していくことは科学的に明らかにされている事実であります。0 歳から 100 歳までのあらゆる人間に必要な「動く」ことの重要性を科学的に実証するとともにその科学的成果を社会生活に還元するために「体育スポーツの実践研究」が果たす役割は非常に大きいと思います。