

第2章 体育・スポーツの分野における実践研究のあり方と方法論

ースポーツ選手を対象としたトレーニング研究を例にー

山本正嘉（鹿屋体育大学）

【キーワード】論文の書き方、科学、パラダイム、社会的存在

■はじめにー「実践研究」は価値が低いのか？

体育やスポーツを対象とした研究形態の一つに「実践研究」があります。スポーツ選手のトレーニング研究でいうと、あるトレーニングが有効かどうかを検証するために、たくさんの被験者を集め、対照群も作って、運動条件を厳密にコントロールして行うのが従来型の科学研究だと考えてください。これに対して実践研究とは、実際のトレーニング現場で、少数の選手を対象として得たデータから、自他にとって有益な知見を導き出そうとするものとイメージして下さい。

両者を見比べると、前者の方法論は長い伝統の上に立って確立しているのに対し、後者ではそれが不十分で基盤が脆弱であるという印象を持ちます。その重要性は多くの人が認めているにもかかわらず、いざその研究をしたり、論文を書こうとすると、中々うまくいかないケースが多くあります。実践研究の価値は低い、という先入観を持っている人もいます。それらの結果として、現状では研究自体も不活発です。

大事な領域ですから何とかもう少し基盤を固め、研究を活性化しなければ、と考えてきました。そして最近になって、このように考えればよいのではないか、という私なりの結論に達したので、その考えを述べたいと思います。

2015年度から、筑波大学と鹿屋体育大学とが共同で、大学のレベル、つまり高度なレベルで体育や

■学問領域としての未整備・・・「研究上の理論や方法論が曖昧」「他領域のような学問的形態をなしていない」「科学と認められない雰囲気」「非科学的である」

■研究の難しさ・・・「研究方法が難しい」「科学的(論理的)に説明することが難しい」「数値化を求められる現実」「現場の実態に研究は追いつけない」

■普遍性・・・「普遍性に欠ける」「結果が一般化できない」「再現性がない」「信頼性や妥当性がない」「条件が複雑・曖昧で統制できない」「信憑性がない」「主観的すぎる」「自己満足的な研究に陥りやすい」

■研究の価値・・・「研究の価値が低いという雰囲気」「業績として一段低く見られる」「労力は要する割に原著論文になりにくい」「原著にして一般性を求めれば、現場には戻せなくなる」「学位が認められない可能性がある」

■論文の査読・・・「査読者が自然科学論文と同じ基準で評価する」「査読を意識して偏った方法論をとらざるをえない」「査読者が専門外の場合に新規性や独創性が理解されにくい」「査読が厳しく投稿意欲が低下する」「査読することが難しい」

■指導体制・・・「研究指導ができる教員が少ない」「研究者としてのトレーニングを受けていない人が多すぎる」

改善のための考え方

1)「実践研究」とは何かをきちんと定義し、
2)その上で、具体的な方法論を示すこと

図1. 実践研究を行う上での問題点とその解決策（山本，2015，2016）

スポーツを指導できる人材を養成するための博士課程を設置しました。そこで主眼としているのが「実践研究ができる博士の養成」です。その準備作業の一環として、全国の大学や高専で体育を教えている教員を対象にアンケート調査を行い、668名の方から回答を得たので¹⁾、その結果から紹介します。

まず、実践研究に興味がありますか？という問いには94%の方が「ある」と答えました。次に、実践研究を行う上でどんな問題点があると思いますか？という質問をしたところ、6割以上の方が「方法論が曖昧」と答え、その次には「論文の受け入れ先が未整備」という回答が多くありました。実践研究に関心を持つ人は多いが、論文があまり世に出てこない原因はこのあたりにありそうです。

図1は、これらの先生方が実践研究を行う上で障害になっていると思うことを、自由記述で書いてもらった結果です²³⁾。実践研究の現状が混乱を極めていることがわかります。これらの問題を解決していかないと、実践研究の大切さはわかっていても、研究は進まず、論文も世に出ないでしょう。

この図の下に書いたように、1) まずは実践研究とは何かという定義をはっきりさせる、2) その上で具体的方法論を示す、これができないと前には進めないと思います。この論考では、前半で1)を、後半で2)を考えたいと思います。

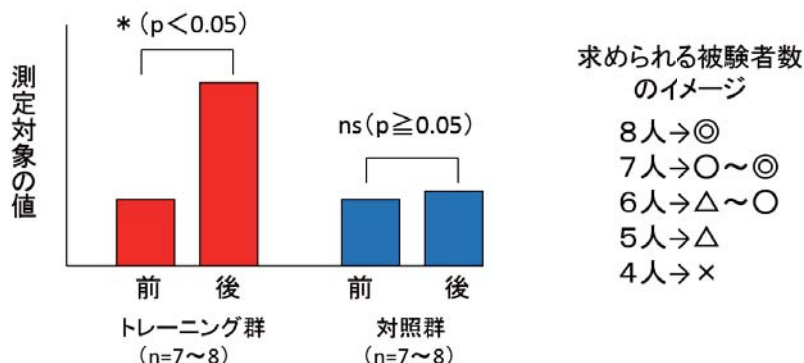
■実践研究が従来型の科学研究と対等の価値を持つ理由

実践研究は従来型の科学研究に比べて価値が低い、とあからさまに言う人は少ないでしょう。しかし、そういう雰囲気は根強くあるように感じます。ある研究雑誌の査読要領の中に、「厳密性の高い研究を原著論文、厳密性に欠けるものを実践研究とする」と書いてあるのを見たこともあります。

このような考え方が誤りだということを、私はこの論考で主張したいと思います。実践研究と科学研究とはどちらも対等の関係にあり、車の両輪のようにお互いの足りない部分を補完し合って前進すべきものです。両者は別々の価値観に立っているのです、どちらかがより価値が高いということではなく、対等な価値を持っていると言いたいのです。

このことを、私が携わっているスポーツ選手のトレーニングを例に説明していきます。以下に述べる内容は、スポーツ選手のコーチングにおいても同様にあてはまりますし、もっと広く体育・スポーツの研究一般にも適用可能と考えてください。

まずはじめに、トレーニングの分野で従来型の科学研究を行う際の「作法」について考えてみます。あるトレーニングをして、それに効果があるものかどうかを他者に説得するためには、図2に示すように、それぞれ7～8人程度の被験者を集めてトレーニング群と対照群を作ります。そしてトレーニング群では能力が改善したが、対照群では改善しなかったことを示



- ★しかし現実的には、レベルの高いアスリートで上記の設定をすることは不可能
1. 一流選手で十数名を集めることは無理(人数が少ないからこそ一流選手と言われている)
 2. たとえ集めたとしても、選手の好みを無視してランダムに振り分けることは困難(特に対照群)
 3. トレーニングで体力や成績が改善したとしても、一流選手ではその変化はわずかで、測定誤差と判別しにくい(陸上競技でのオリンピックのメダリスト間の記録の差は、概して0.5%以下(Wilber,2004))
 4. トレーニング効果の現れ方にも個人差が大きいので、平均値でデータ処理をすれば、統計的に有意な改善は起こらない可能性が高い

図2. 従来型の科学雑誌にトレーニングの研究が認められるための研究デザインとその問題点 (山本, 2015)

します。能力が伸びたか否かの判定は、統計処理をして5%水準の危険率で判断します。

しかし、たとえば一流選手を対象にこのような実験設定をすることは不可能です。また競技レベルの高低によらず、少数あるいは一人の選手に着目した研究も成り立たないことになります。だからといってそのような研究は価値が低い、と決めつけるのは暴論でしょう。

トレーニングの原則の一つに「個別性の原則」があります。人間は皆、生物としての普遍性を持つと同時に、個別性という要素も持ち合わせています。どちらの研究に偏っても健全な発展が望めないことは明らかです。

従来型の科学研究とは普遍性を追求するもの、そして実践研究とはそれだけでは解明できない個別性の問題を追求するものと考え、棲み分けを図るべきです。このような意味で、両者は対等の価値があると私は主張したいのです。

■ 95%以上の確からしさを求めることで失われるもの

私は学部2年生の授業で「トレーニング科学概論」という科目を教えています。この授業の中で、3年がかりで300名以上の学生に「あなた（選手）は、成功する確率が何%のトレーニングならば採用しますか？」というアンケートをしました（図3）。

1%の可能性があればやると答えた人から、100%の可能性がなければやらないという人まで様々でしたが、50%以上になるとやるという人がはつきりと増えることがわかります。一番多いのは70%台のところですが、一方で、95%以上と答えた学生は1割以下でした。

科学論文には危険率5%という言葉がよく出てきます。簡単に言うと、その仮説が95%以上の確からしさを検証されなければ認めることはできないという意味です。

しかしこの図を見ると、現場の選手の多くは、そこまでの確からしさを求めずに行動を起こすことがわかります。科学研究の要件となっている95%の確からしさと、スポーツ選手がトレーニングという行動を起こすために求める確からしさの間には大きなずれがあるのです。

従来型の科学研究の作法にもとづけば、95%以上の確からしさで結果が出なければ、仮説が外れたと考えて論文を書かないでしょう。また、たとえ書いたとしても査読で却下されてしまうでしょう。したがって50～90%くらいの確からしさを持ったトレーニング研究の結果というのは世に出てこないわけです。

しかし、その中にも大事なことがたくさん埋もれているのではないのでしょうか。実践研究の使命とは、このあたりに隠されている価値のある現象を見いだして、トレーニングやコーチングに寄与する知見を示すことだと思います。

■ 為末選手の言葉

オリンピック選手の為末大選手が以前、日本トレーニング科学会で「科学的な確証が出るまで待っているうちに、世界のレベルは先に進んでしまう。私がトレーニング科学に対して望むこととは、ヒントでよいから役に立つ知見を提供してくれることです。」と話したことが印象に残っています。多くの被験者に協力してもらい、対照群も設けて、95%以上の確からしさを持つ知見を世に出すまでには、非常に大きな労力と時間

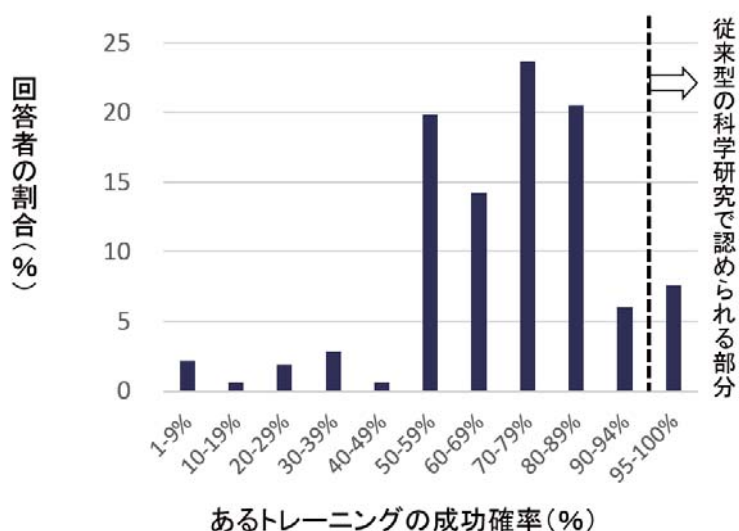


図3. 成功確率が何%のトレーニングならば採用するか？
(山本, 2015, 2016 にデータを追加)
90～100%の部分は5%刻み（他は10%刻み）で示している。

がかかります。現場の選手としてはそれまで待ってられない、と彼は言っているのです。

また、科学研究の定番的な方法論である対照実験という研究デザインは、平均値での議論です。普遍性を追求するために個性が排除される。したがって大事なことの一部しかわからないことになります。誰にでも当てはまる真理を見いだすことはもちろん重要ですが、一流選手が求めているものは、他の選手に対してごくわずかの差をどうやってつけるのか、という個性の高い問題です。為末選手が望んでいるのは95%の確からしさではなく、70%とか、あるいは50%程度の確からしさでも、自分のヒントになるものならば欲しいということだと思います。

ここに実践研究という方法論の価値が生まれてきます。対照群は設けていないが、あるトレーニングをしたら能力が顕著に向上したとか、危険率は5%水準ではなく10%水準だが、現場の感覚としては意味がありそうとか、とにかく実践者の立場から見てよいヒントになるものならば、立派な実践研究という見方ができるのではないのでしょうか。また現場の人たちであれば、データが示され、それに対するきちんとした説明がなされていたら、そこにどの程度の意味や意義があるかは推察できると思います（図4）。

対照群がないとか、対象者が一人であるとか、危険率が5%以上ある場合でも、そこに積極的に意味を見い出していくという研究態度は、従来型の科学の作法からはそもそも逸脱しています。そのような研究の結果に対して、従来型の科学研究の評価尺度を当てはめれば、受け入れられないのは当然のことです。

したがって実践研究を行う人は、実践研究の領域として独自の評価尺度を構築し、それに基づいて評価していかないと、いつまで経っても実践研究の市民権は得られないし、地位の向上もないでしょう。言いかえると「科学研究とは別の作法（パラダイム）を構築しなければならない」ということです。

人数をたくさん集め、対照群も作らなければならないという足かせがあるから、現場の人にとってはそこで研究が挫折してしまう。そうではなく、従来型の科学研究の作法は満たしていなくても、実践研究の作法に則したものであれば価値が認められる、という独自のパラダイムを構築できれば、現場のコーチや選手でも身近な材料からどんどん研究を世に出していけるでしょう。

■実践研究に独自のパラダイムとは？ 一心理的存在、社会的存在、物理的存在という考え方

従来型の科学研究と実践研究とは別のパラダイムに立脚し、対等な価値を持つものだと述べてきました。このような考え方をうまく説明する概念がないかと思っていたところ『「超常現象」を本気で科学する』という本⁴⁾に出会いました。

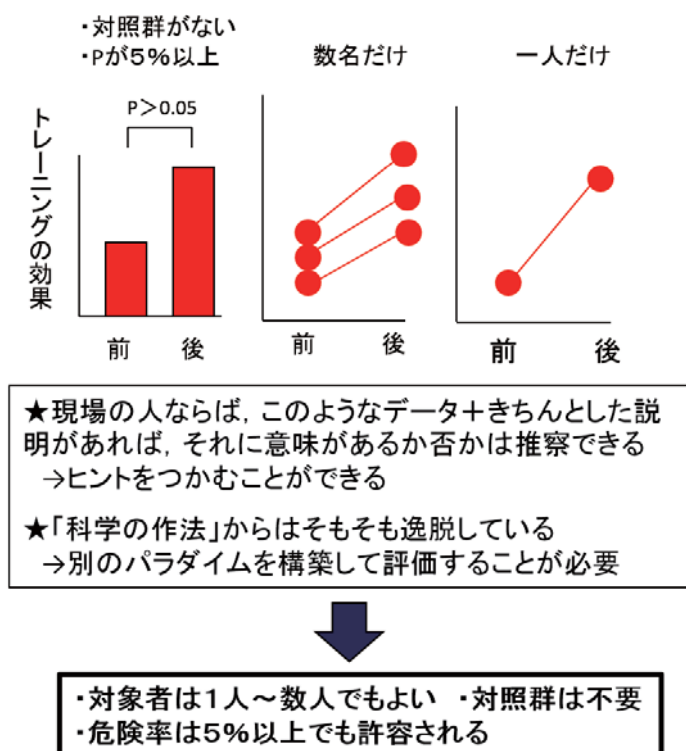


図4. 実践研究の論文で積極的に認めていくべきデザイン (山本, 2015)

著者の石川幹人さんは明治大学で科学リテラシーを教えている先生です。最初の方に「超常現象、たとえばお化けは、あるかないかではなく、それが他の人にとってどれだけ役立つのか（意味があるのか）で評価すると有益な場合がある」という趣旨が書かれています。これだけでは意味がわからないと思いますが、トレーニングやコーチングの研究を想定しながら読み進めていくと、非常に役立つ考え方であることがわかります。

たとえば自分が選手あるいはコーチとして現場にいる時、これは重要な意味があるのではないかと、思える現象にぶつかったとします。それはその場限りの1回だけの現象かもしれない。単なる思い込みかもしれない。普遍性もないかもしれない。まさにお化けのような現象というわけですが、自分としてはそこに大事な意味があるのではないかと直観したとします。

それを他の人に話した時に「そんなことがあるはずはない」というように、あるかないか（二者択一）の議論をしてしまうと、水掛け論になるだけで価値は生まれません。しかしその現象を、「他の人にとってはどの程度の意味があるのか、どの程度まで役立つのか」という見方（意味基準）で捉えると、意味のあるものになる可能性が出てくると、石川さんは言うのです。

つまり、その人の言うことを聞いた別の選手やコーチが「自分ではそのような経験をしたことはないが、君のその説明を聞くと、もしかしたら非常に重要なことかもしれない。自分もこれからはその点に注意してトレーニングなりコーチングなりをしてみよう。」、そういう会話が成り立った場合には、その現象が価値を持つことになります。

石川さんはある現象を、①心理的存在、②社会的存在、③物理的存在の3つに分類しています（図5）。心理的存在というのはいわばお化けのレベルです。個人的な体験のレベルにとどまっていて他の人には共有されていないので、この段階では全く普遍性がない。その反対に、物理的存在というのは科学的方法論により95%の確からしさを証明され、誰もがその普遍性を認めた段階です。

両者の中間に位置する社会的存在というのは、科

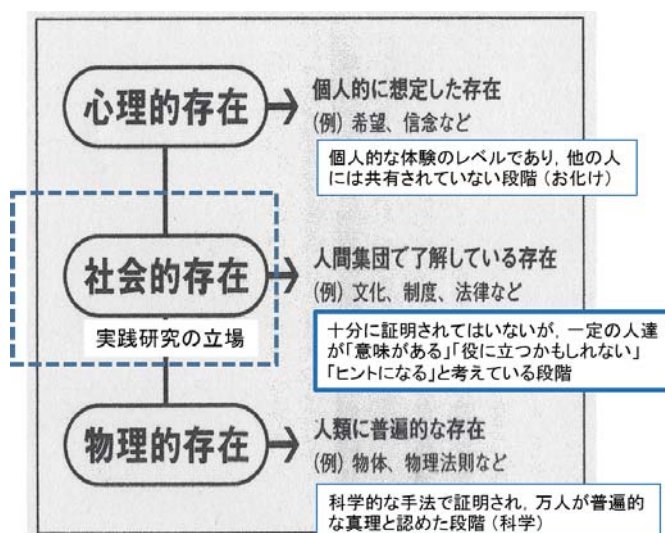


図5. 実践研究の価値を評価するためのパラダイム (石川, 2014 に加筆)

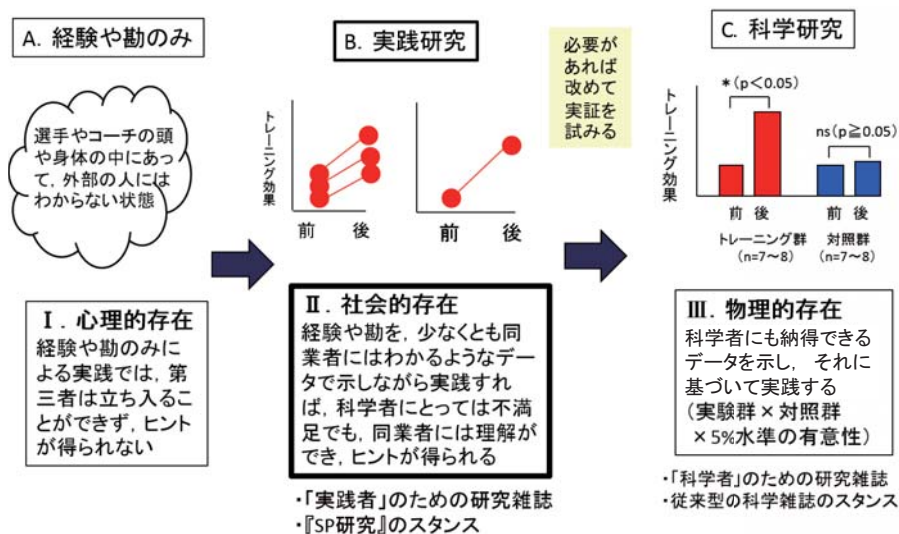


図6. トレーニングやコーチングの領域における実践研究の位置づけ (山本, 2015, 2016) 実践研究のあり方とは、「心理的存在を社会的存在にすること」と言い換えられる。

学的には十分に証明されているとはいえないが、一定の人たちが「意味がある」「役に立つかもしれない」「ヒントになる」と考えている段階です。ある特定のコミュニティ（同業者）の中では価値を認められている段階です。

実践研究とは、この社会的存在のところに立脚するものだと私は考えています（図6）。一方、従来型の科学研究は物理的存在のところに立脚します。このように両者の棲み分けをはっきりさせることによって、実践研究としての独自の足場を固めることができます。そして科学者からも、その立場を認められるものになるでしょう。

■科学とトレーニングとは「別物」

「科学と技術とは別物である」という考え方^{5,6,7)}があることをご存じでしょうか（図7）。これは、重要な概念であるにもかかわらず、歴史的な事情もあって日本人には十分に理解されていないことがらです。この問題は、科学研究と実践研究の棲み分けという意味で、私のここでの話にも重要な関わりを持ってきます。

西洋では、科学と技術とは全く別物である、という認識が古くからあります⁵⁾。科学（ここでは自然科学を指します）の根本精神とは、人間の身体のことも含めて自然界の仕組み、言いかえると森羅万象の根底にある真理を明らかにすることが目的です（従来型の科学研究で95%以上の確からしさを求めるのは、恒久不変の真理を求めるためだと考えれば納得できます）。科学とは、根源的には人間の役に立つかどうかは問わない行為なのです。

一方、技術というのは人間にとって役に立つことをする営みです。西洋ではギリシャ時代から、この両者ははっきりと区別されてきたのに対し、日本では明治維新の際に、「科学も技術も富国強兵に役立つ有用なもの」という認識で輸入され、現代でもその考え方が残っているのです。

西洋では「科学と技術」あるいは「科学・技術」というように区別して表現します。一方、日本では「科学技術」と、両者をつなげた言葉がよく使われることから窺えるように、どちらも人間にとって役立つ似たようなもの、と考えている人が現代でも多いのです。

この考え方を、私のここでの話に当てはめて言うと、「科学とトレーニングとは別物である」ということになります。トレーニング（コーチングも同様です）というのは人間にとって役立つための行為ですから、科学ではなく技術に相当します。その意味において科学とトレーニングとは別物である。科学はトレーニングに役立ってくれるべきもの、と考える人が日本では多いが、根源的にはそうではない。まずこの点を認識することが、スポーツにおける従来型の科学研究と実践研究との棲み分けをきちんと図る上で重要だと考えています。

ただし私は、トレーニングやコーチングにとって科学は不要であるとか、役立たないと言っているのではありません。両者は深く関係するけれども、本来的に目指すところは全然違う、つまり「別物」ということをしっかり認識しておくことが必要だと言いたいのです。この点についてはもう少し説明したいところですが、長くなるので、別のところに書いた論考²⁾をご覧ください。



図7. 「科学と技術とは別物である」ことを啓発した論説
(本間：読売新聞，2000，5，3)

■工学部魂と体育・スポーツ学部魂

このことを理学部と工学部の考え方の違いから説明してみます。理学部とは科学を追求する学部です。物理学、化学、生物学のように、森羅万象の仕組み（真理）を追求する。一方、工学部とは人間にとって役に立つものを生み出す、つまり技術を追求する学部です。

両者の違いを明確に表明した「工学部魂」という文章⁸⁾を紹介します（図8）。東大工学部出身の吉岡隆さんが書いたもので、「斯く斯く理由により出来ないという解答は理学部では評価される真理へのアプローチであっても、工学部では許されない結論。工学部出身者には“かくすれば出来る”と言う解答が常に求められる」とあります（①の部分）。

理学部の人（科学者）ならば、その部分はまだ解明されていないのでわからない、したがってできないと言えばよい。またそう言わなければならない義務がある。しかし工学部の人（技術者）にとっては、理屈がわかっていようがいまいが、あるいは科学的であろうがなかろうが、目の

① {

② {

「工学部魂」

東大工学部の伝統を踏まえてか、永井教授は工学部と理学部の違いを示すことで工学部魂の理念を説かれた。「**斯く斯く理由により出来ないという解答は理学部では評価される真理へのアプローチであっても、工学部では許されない結論。工学部出身者には“かくすれば出来る”と言う解答が常に求められる**」。実務担当のエンジニアとして肝に銘じた。

何事も達成の第一歩はデータ化と図面化、気宇壮大な構想も天才的閃きもデータと図面無しでは一場の夢に過ぎない。調査・実験・考察により、未知の世界を探索し、その結果をデータ化、数式化・図面化して初めて具体的な行動が開始できる。
(吉岡隆:赤門学友会報, 12:9, 2008)

図8. 理学部（科学）と工学部（技術）の価値の置き所の違い（吉岡, 2008）

前にある課題を解決することが求められる、というのです。

科学の本質、意義、そしてその限界をユーモラスに紹介した『99.9%は仮説』という本⁹⁾があります。著者の竹内薫さんは、この本の冒頭に「飛行機が飛ぶ仕組みは科学的に言うと、厳密にははわかっていない。しかし飛行機はちゃんと飛んでいる。」と書いています。これは科学（サイエンス）と技術（テクノロジー）とが独立して成立することを意味します。極端な例を出せば、原始人は燃焼の理論を知りませんが、火を起すことができます。

もしも科学者が、選手やコーチに対して「そのトレーニング方法の有効性は、科学的には（危険率5%未満では）証明されていない。よって私は、そのトレーニング方法の有効性を認めない。」と言ったとすれば、現場の人からは相手にされなくなるでしょう。

科学者は、95%以上の確からしさでものを言う、という作法に縛られています。そしてそうである限り、現場に対して提言できることはかなり限られたものになる。このことを、現場の選手やコーチ側はもとよりですが、科学者側でも十分認識しておくべきです。

ただし前記の吉岡さんの文章の後段には、もう一つ大事なことが書かれています。「何事も達成の第一歩はデータ化と図面化、気宇壮大な構想も天才的閃きもデータと図面無しでは一場の夢に過ぎない。」ということです（②の部分）。

トレーニングでもコーチングでも、このような事情は工学部と全く一緒だということがわかるでしょう。つまり選手やコーチは理屈がどうあれ、目的を達成しなければいけない。ただしその目標達成の段階で、科学的「的」な手法は非常に強力なツールになるということなのです。このようなあり方を、私は「体育・スポーツ学部魂」と表現したいと思います。

■従来型の研究は科学を、実践研究は科学「的」を目指す

図9は、科学が自然界の仕組みを理解しようとするために行う4つの段階¹⁰⁾を示したものです。第1段階ではその現象を記述します。第2段階ではその現象の説明をする。第3段階ではその説明をもとに次の段階を予測する。第4段階では対象に働きかけをして、その予測が正しいかを確認する。これは私たちが行っているトレーニングやコーチングのプロセスそのもの、と言ってもよいほど似ていることに気づくでしょう。

この4つのステップを、筋力トレーニングに関する研究や実践の場合に当てはめてみます。第1段階は、筋の形や力を測り、画像や数値で表すことです（記述）。そのデータを検討していくうちに、筋力は筋の太さに比例する性質があることがわかってくる（説明）。そして筋力が筋の太さに比例する性質があるのなら、筋を太くすれば

筋力は増大し、パフォーマンスも向上するのではないかという予想ができます（予測）。そこで実際に筋を太くするようなトレーニングをやってみたところ筋力が向上し、さらに

はパフォーマンスにもよい影響があるということがわかる（操作）。

科学者の場合は、この4つのプロセスを行うにあたり、たくさんの被験者を集め、対照群も作って、95%以上の確からしさでその結果を物理的存在として証明していきます。一方で実践研究者の場合は、為末選手が言うように現場への示唆に時間がかかりすぎでは手遅れになるので、物理的な存在ではなくても社会的存在であればよい、という考え方に立って研究を進める。

つまり対照群がなくてもよい、一人でもよい、また確からしさが95%以上でなくてもよい。ただし、この4つのステップをたどり、科学者ではなく同業者に対して納得できるレベルでヒントを示すことができればよいと考えるのです。その具体例については本稿の後半で紹介したいと思います。

■実践研究の定義とは「心理的存在を社会的存在にすること」

ここまで述べたことをまとめてみます。ある選手やコーチの頭の中、あるいは身体の中にある、つまり外部の人には覗き込めない状態での経験や勘だけによる実践では、第三者には立ち入ることができません。その選手やコーチの中では自己完結していて、その人たちの間ではそれで十分であっても、周りに対してヒントを与えることができません。したがってこれは心理的存在です。

一方、この人たちが持っている経験や勘を、少なくとも同業者の間ではわかるようなデータとして示し、自分以外の人にも役立つようにしていく。科学者には認めてもらえなくても、ある一定の範囲の同業者の間では理解でき、ヒントが得られるようにする。こうすれば社会的存在としての価値が出てくる。これが典型的な実践研究の姿ではないかと私は考えています。トレーニングやコーチングの分野での実践研究のあり方とは「心理的存在を社会的存在にすること」であると私は定義したいと思います。

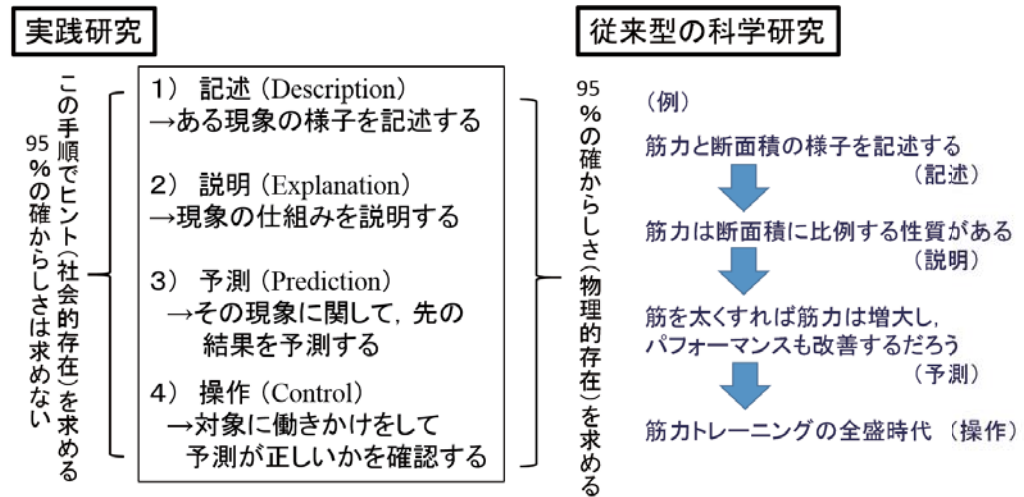


図9. 科学の方法論を実践研究へ活用するための考え方 (山本, 2016)

なお、このように実践研究として提示された現象を、科学者が見て興味を抱いたとします。その中に人間の身体の仕組みに関する大切な真理が隠されていると感じたとすれば、科学者自身が何年もかけて厳密な実験研究を行って、物理的存在として確かにこういう現象が存在しましたと言えいいのです。ただし現場では、その間にさらに先に進んでしまうので、現場としては社会的存在の段階を特に大切にしなければならない、という事情があります。そう考えれば、お互いの棲み分けもできることになります。

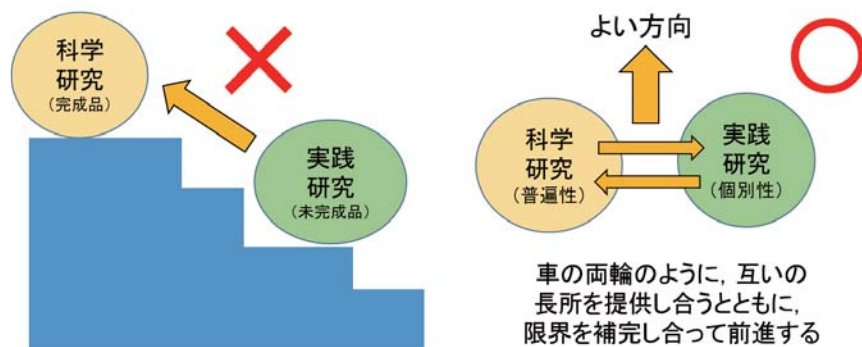


図 10. 従来型の科学研究と実践研究とのあるべき関係 (山本, 2016)

図 10 は、ここまでの話のまとめとして、従来型の科学研究と実践研究とのあるべき関係を示したものです。左側のような認識は誤りであり、右側のような関係が正しいことを理解して頂けると幸いです。

■実践研究の具体例

ここまでは概念的な話でしたが、ここからは実践研究の具体例をあげていきたいと思います。図 8 で「工学部魂」という話をしました。これを「体育・スポーツ学部魂」と読み替えて実践研究のあるべき姿を表現すると、「メカニズムは十分にわからなくても、スポーツ現場にとって役立つヒントを示すことができれば、その研究には高い価値がある。またその研究を活用して、現場で役立つような結果が出たとすれば、さらに高い価値がある。」ということになります。

なお、これまではヒントという言葉を使ってきましたが、専門用語で言えば「仮説を提示する」ということです。科学研究というのは仮説を検証することに重きを置きますが⁹⁾、実践研究とは仮説を提案することに重きを置くもの、と考えてもよいでしょう。

このような意味で、私たちがこれまでに行った研究や、他の人による研究で私が面白いと思ったものをいくつか紹介します。ここでは簡単に紹介しますので、文末に示した引用文献を手がかりとして、原本も見てください。従来型の科学研究からみれば注文の付け所の多い研究結果について、著者らがどのように説明しているか、苦心した点を想像しながら読んでみると面白いし、参考にもなると思います。

1) 対照群がない場合にどう説明するか（長距離走）

私の研究テーマの一つは低酸素トレーニングです。その中から 3 つ紹介します。

図 11 は、中学生の長距離走選手 11 名を対象とした低酸素トレーニングの結果です¹¹⁾。全員が強くなりたわけですから対照群は作れません。彼らは通常練習と並行して、週に 1 回の低酸素トレーニングを 1 ヶ月で計 4 回行いました。その結果、全員の平均値で見ると、1000m 走のタイムが 6 秒短縮しました。ベスト記録も 3 名が出しました。

これを従来型の科学雑誌に投稿したとすると「低酸素トレーニング以外にも様々なトレーニングをしているわけだから、対照群がない限り低酸素トレーニングの効果という結論づけはできないでしょう」と言われます。私たちはこの研究を、実践研究を掲載するために創刊された『スポーツパフォーマンス研究』に投稿したのですが、それでもこの部分をどう説明するのか悩みました。

結局、最も説得力のあった説明とは、「現場の陸上競技の指導者の共通認識として、中学生期に1カ月間で、チームの平均タイムが6秒も伸びることは珍しい」という表現でした。そのような趣旨の文章を書いて、「低酸素トレーニング以外の効果もあるかもしれないが、少なくとも低酸素トレーニングが効果を及ぼしている可能性は高い」という書き方をしたところ、査読者は掲載を許可してくれました。

一方、こういう結果に対して、対照群がないからだめだと言って機械的に却下してしまうと、大事なヒントが失われてしまいます。この研究のヒント（仮説）とは、「低酸素トレーニングは、通常練習と上手に組み合わせて行えば、週に1回という低頻度でも効果をもたらすかもしれない」という点です。

この仮説は、他の様々なスポーツ選手にも適用できる可能性があるので、社会的な存在として認めておく方が有益だと思います。実際にその後、さまざまな種目の選手が同様の発想を用いたトレーニングをして成功しています。

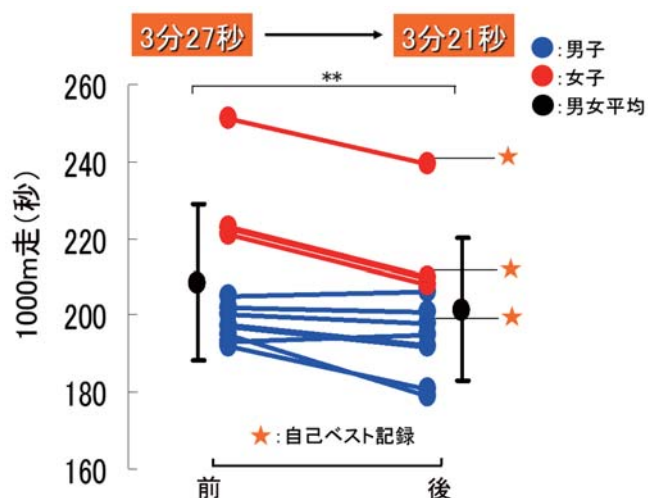


図 11. 中学生の長距離走選手に対する低酸素トレーニングの効果 (森ほか, 2013)

2) 危険率が5%以上の結果をどう考えるか (カヌー)

次に紹介する研究は、従来型の科学論文としてはきれいに完結しているのですが、今の私の考えからすると反省点があるという例です。カヌー選手を対象に、低酸素環境でエルゴメーターを漕いでトレーニングする群と、通常環境で同様のトレーニングをする群を9人ずつ集め、効果を比べました¹²⁾。従来型の科学研究の作法に則して対照実験を行ったのです。

図 12 はその結果の一部で、トレーニング前後での 200m 漕の成績を比べたものです。低酸素トレーニング群では危険率 5% 水準で有意な改善が見られ

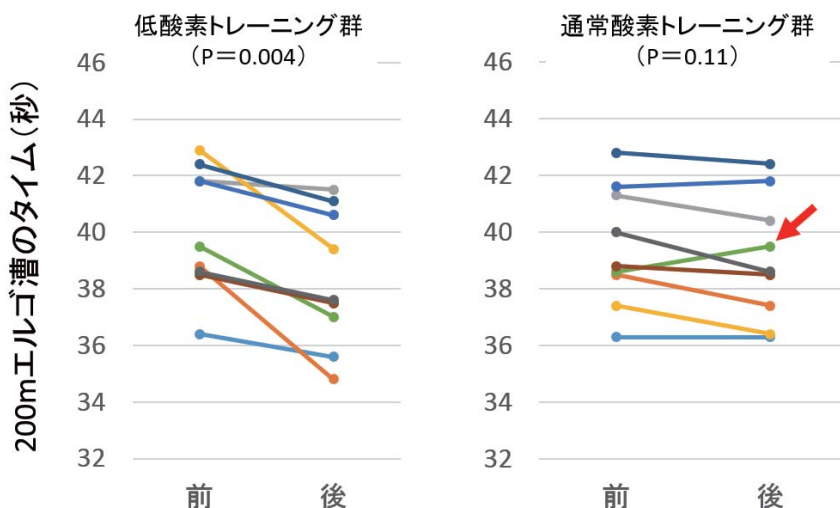


図 12. カヌー選手に対する低酸素および通常酸素環境下でのエルゴメータートレーニングの効果 (平山と山本, 2011 の資料から作成)

ましたが、通常酸素トレーニング群では 5% 水準での改善は起こりませんでした。この結果を受けて、このトレーニングの場合、通常環境では効果をもたらさないが、低酸素環境では効果をもたらす、と書いて掲載許可となったのです。

しかし個人の値に注目すると、通常酸素群でもタイムが改善した選手が少なからずいます。その危険率（P値）は11%ですから、従来型の科学論文では改善したとは認められないでしょう。しかし、このトレーニングでも90%程度の確からしさで成功する可能性はある、と考えるのであればどうでしょう。図3ともあわせて見れば、やってみようと思う人もたくさん出てくると予想できます。

図12で、通常酸素群のトレーニング前後での変化を個人的に見ると、タイムが1秒低下してしまった選手が1名います（矢印）。仮に、その低下が1秒ではなく0.5秒であったとすれば、通常酸素群でも5%水準で有意なタイムの改善があったという結論に変わります。あるいは、被験者をあと数人増やせば、おそらく5%水準で有意となるでしょう。

以上のことを考えると、従来型の科学研究で常用されてきた5%という危険率の適用のあり方は、実践研究（実践現場に役立たせるための研究）においては再考すべきだ、というのが私の意見です。現状では5%水準か否かということが、あたかも全か無かの判定基準として用いられる傾向があります。しかし、5%という呪縛からはもう少し自由にならなければならないと思います。

トレーニング研究の場合、危険率が10%前後の水準でも、一人一人の値の変化を示した上でP値を明記し、論文化することには意義があると私は考えています。ただしそこで論文を締めくくってしまうのではなく、もう一步踏み込んで、そのトレーニングによって能力が改善した人、変化しなかった人、能力が低下した人について、それぞれなぜそのような結果になったのかを考察すれば、さらに価値の高い実践研究となるでしょう（図11で紹介した研究も、このようなところまで踏み込めればさらによかったと、今では思っています）。

今の私が、図12の研究を実践研究としての書き方に直すとすれば、低酸素群と通常酸素群とを分割し、別々に論文を書くでしょう。そして、それぞれの環境で能力が伸びた人はこのような人で、変わらなかった人や落ちた人はこのような人であった、というように一人一人の詳細を明らかにする。

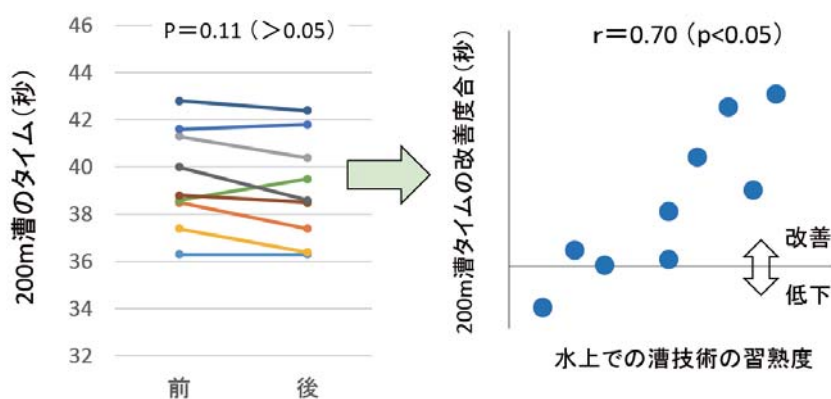


図13. 実践研究としてのよりよい結果の示し方

通常酸素群については、さらに分析を進めて、たとえばの話ですが図13の右側

のような図ができたといいます。これは、水上での漕技術の高い人ほどトレーニング後に成績が伸び、漕技術の低い者では伸びないか、あるいは低下してしまったことを意味しています。このような図ができたとすれば、水上での漕技術がしっかり身につけている者では陸上でのエルゴ漕をすることで、より筋力やパワーが高まってパフォーマンスが改善するが、そうでない者にとってはエルゴ漕を行うことで逆に水上での漕技術が崩れてしまったのだろう、といった考察ができます。

このような結果の示し方ができれば、通常環境でのトレーニング、低酸素環境でのトレーニングのそれぞれにおいて、効果的に行うための条件について、選手一人一人の個性も含めて示唆をすることができます。図12のように、通常環境よりも低酸素環境の方が大きな効果がありましたというだけでは、科学者を納得させることはできても、実践現場に与えるヒントが少なすぎると今では反省するのです。

このように、同じ研究成果を扱う場合でも、それを科学者の目線で見ると実践者の目線で見ると、論文

の書き方は全く違ってきます。両者では価値の置き所が違うので、違った表現になるのは当然なのです。どちらの価値が高いか低いかではなく、科学研究の場合にはそのトレーニングがどれだけ普遍性を持った真理なのか、また実践研究の場合にはそれが個々の選手に対してどれだけ役立つのか、という尺度で論文を書いていくことが必要なのです。

3) 1名の事例から普遍性のある仮説を提案する（自転車競技）

これは1名の選手を対象に始まった研究ですが、そこで得られた仮説を他の選手にも適用したところ、全員が成功しました。つまり、1名の事例から普遍性のあるトレーニング方法の提案ができた例です¹³⁾。

この選手（MS）は、大学1年次から3年次まで低酸素トレーニングを行いました。すると同じトレーニングをしているのにだんだん効果が小さくなってきました。そこで4年次には、低酸素環境でのトレーニング経験や、低酸素に対する順応状況に応じて高度を上げるべきではないかと考え、個々の選手に対してトレーニング高度を設定するための指針を作ったのです。この指針を使って、彼自身と彼の後輩の計5人がトレーニングをしたところ、全員がレースでよい結果を出すことができました。

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目	8回目	9回目
★M.S	2000	2500	2500	2500	3000	3000	3000	3000	2500
★S.A	2000	2500	2500	2500	2500	3000	3000	3000	2500
M.A	2000	2000	2000	2000	2000	2500	2500		2000
M.M	2000	2000		2000	2000	2000	2500	2500	2000
H.A	2000	2000		2000	2500	2000		2500	2000

★は低酸素トレーニングの経験者、他は未経験者を表す

図 14. 独自の指針に基づいて設定した各選手のトレーニング高度（清水ほか，2010）

図 14 は、各選手が毎回のトレーニングで設定した高度を示したものです。これを従来型の科学雑誌に投稿したとすれば、トレーニング高度がばらばらである、人によっては行っていない日もある、実験デザインが全くなっていない、と査読者に言われて却下されてしまうでしょう。

ところが、このトレーニングの最大の意義はまさにこの点にあるのです。ある選手がある日のトレーニングをする際に最適な負荷をかけるためには、過負荷と個別性の原則に立ち帰って、このような指針に沿った負荷のかけ方が必要なのだ、という仮説をこの研究結果は提起しているのです。

一方、このトレーニングを従来型の科学雑誌に発表するための研究として行った場合を想像してみます。高度は全員同じに設定しなければならない、高度を段階的に変化させるとしても全員同じように変えていかなければならない、といった制約が出てきます。その結果、効果が出る人と出ない人とが生じ、統計的に有意な改善は起こらなかったでしょう。したがって実験は失敗ということになり、論文にもならなかった可能性が大でしょう。協力してくれた選手たちにとっても、自身やチームの競技力向上という意味では不満足な結果に終わったでしょう。

4) 戦術を可視化する（ウインドサーフィン）

ここまでは低酸素トレーニングの研究例について紹介してきましたが、ここからは別のタイプの実践研究について紹介します。いずれも選手やコーチの主観を可視化してトレーニングに役立てる、という趣旨で行ったものです。

まず、ウインドサーフィン選手の例について紹介します。彼らは海上を広範囲に帆走して競います。遠く

で他の選手がどんなことをしているのかわかりにくい。そこで全艇に GPS を搭載し、練習や試合が終わった後に自他の航跡を画像で表示し（図 15 の左側）、それをもとに自分の戦術の振り返りを行う、という机上での戦術トレーニングを行いました¹⁴⁾。

この図に示したように、自他の戦術を鳥瞰的なデータに表して見ることで、自分の動きについて、主観と客観とのずれを確認したり、成績のよかった人の動き方と比較することもできる。それをもと

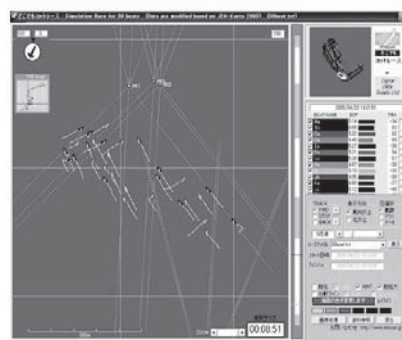
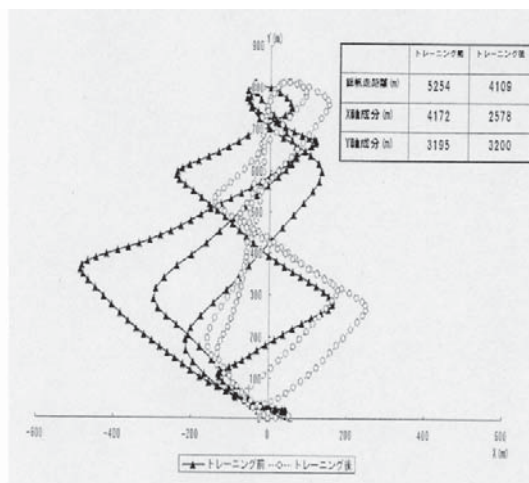


図 15. GPS を活用したウインドサーフィン選手の戦術トレーニングとその効果（藤原ほか，2009）



に、次回はこうした方がいいのではないか、という予測ができる。

このような机上での戦術トレーニングをしたところ、短期間（3週間）で7名全員のパフォーマンスが向上しました。図 15 の右側は、そのうちの一人の選手の航跡の改善を示したもののですが、横方向への無駄な移動が少なくなっていることがわかります。

この戦術トレーニングをすることで、選手自身の頭と身体の中では毎日、記述されたデータに基づいて、→説明→予測→操作の作業が行われています。図 9 に示した科学の 4 段階に則してトレーニングが行われ、競技力が効率よく向上したといえます。この意味で、科学「的」なトレーニングをしていると言えるのです。この研究が提示している仮説とは、「そのままではとらえどころのない事象を可視化（記述）して選手に示し、あとの説明、予測、操作は選手自身に任せて各自で考え、実行させるだけでも、効率のよいパフォーマンスの向上が可能」だということです。

5) 選手の主観を可視化する（長距離走）

次に紹介するのは、鹿屋体育大学で陸上競技の長距離走を指導している松村勲さんが行った研究です。この論文は私に、様々な意味で実践研究の大きな可能性を教えてくださいました。

1 名の長距離走選手を対象として、本人の体調を visual analog scale (VAS) という手法で数値化してトレーニングに役立てたものです¹⁵⁾。身体的な疲労感、精神的な疲労感、膝および腰の痛みの程度という 4 つの指標を設定し、毎日、それぞれの程度を 10 cm の線分の中に長さとして記録しています。このようにして主観を数値化したデータを元に、よりよいトレーニングのあり方を考えるのです。

VAS とは、1 回つけただけではあまり意味を持ちません。しかしデータを蓄積し、それを折れ線グラフで表してみると、図 16 に示すようにある傾向が見えてきます。それは選手の体調の上下を意味します。そこでコーチは、その状況に対応した練習メニューを処方し、最終的にはベストタイムを出せたという内容です。

科学の 4 段階の話（図 9）に当てはめると、図の下側の選手がつけた VAS のグラフが記述に相当します。そして上側に書いてあるコーチの対応が、説明・予測・操作ということになります。科学の 4 段階の手順を踏んでトレーニングが行われているので、私の考えからすると、これは立派な科学「的」トレーニングになっています。

体重を記録するだけのダイエット法というのがあります。毎日体重を測って折れ線グラフにし、その増減に関する自分の考察を記入する。それを続けるうちに、自分の身体の法則性がわかり、やがては自分で体重

をコントロールできるようになるというもので、簡単な方法ですが成功率は高いとされています。

図 16 の手法もこれとよく似ています。違う点は、前者は体重計に表示された数値という客観的な数値を用いるのに対して、後者は主観を数値化しているところです。しかし、基本的な考え方としては同じであることがわかるでしょう。

VAS の値は選手の主観です。科学者からその妥当性や信頼性はどうかと問われた場合、彼らを納得させるように答えることは難しいでしょう。しかし現場のコーチや選手の立場で見ると、効果的なトレーニングをする上で強力な手法になる、と考える人は多いでしょう。

少なくとも、このような手法を用いずにトレーニングを行うよりは、用いた方が効果は高いだろう、ある程度の曖昧さは甘受しても、そのデメリットを上回るような効果がありそうだ、と感じさせるものがあります。

つまりこの研究結果は、科学者から見ると物理的存在としては認められにくい、現場のコーチや選手から見ると社会的存在として認められる内容を持っているという意味で、典型的な実践研究の姿だと思います。

この研究が提示している仮説とは、「曖昧そうに思える選手の主観でも、VAS という手法で数値化（可視化）すること続けると、選手の体調の変化傾向を把握でき、それをもとによりよい方向性を見つけやすくなる（未来予想をしやすくなる）」ということです。

この研究はまた、実践研究は紙一枚あればできる、ということも教えてくれます。機器を使って何かを測らなければ科学的な研究ではないと考えがちですが、このような研究も科学「的」な研究だと私は考えます。そしてこのような研究手法であれば、選手やコーチが今すぐにでも取り組めるということもわかるでしょう。

6) 指導者の主観を可視化する（バレーボール）

図 16 の研究に啓発されて、私のゼミでは最近、VAS を用いて様々な主観を可視化する試みをしています。たとえば選手やコーチの「経験や勘」という能力は、「科学」という用語としばしば対置されて、非科学的なものの典型のように言われることがあります。しかしその経験や勘、つまり主観を VAS を用いて可視化・数値化することで、科学のまな板に乗せられる可能性が出てきます。

図 17 は、バレーボール部の学生が卒業研究で、VAS を使ってコーチの経験や勘を数値化したものです。スパイクジャンプの動作に求められる要素を 6 つに分割して、2 名のコーチに評価してもらったのです。コーチはお互いに相談することなく、選手のジャンプの動画を別々に見て評価しました。それにもかかわらず、二人ともよく似た評価を下していることがわかります。

この B 選手の場合は、「最後の一步の力強さ」と「身体の沈み込み」について、二人のコーチが共通して低い点をつけています。つまりこの選手の弱点ということになります。

この選手がこの結果を受けて、練習の際にこの 2 つのポイントを意識してジャンプの改善に取り組み、その結果、従来どおりの練習を続けているよりも短期間でジャンプ能力の向上に成功したとすれば、この研

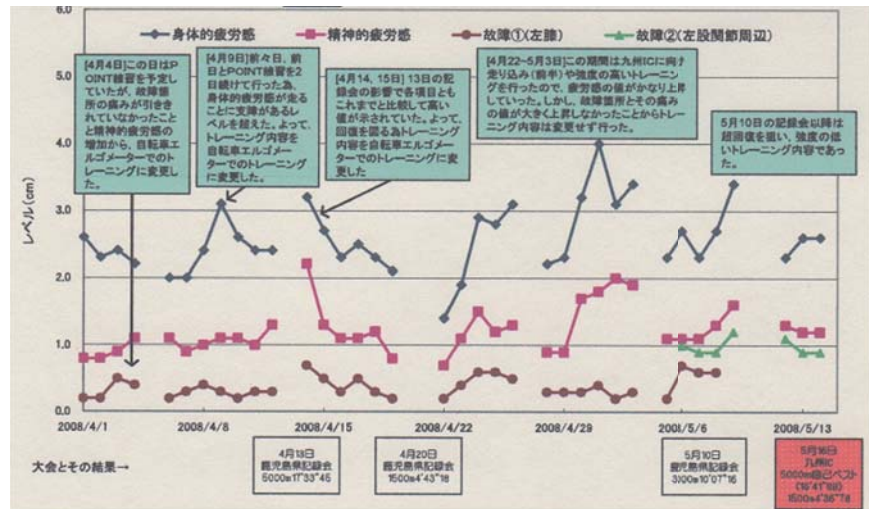


図 16. VAS を活用した女子長距離走選手のトレーニングの成功事例（松村，2009）

究は実践研究として現場に役立ったこととなります。実際に、このような取り組みを行った結果、ジャンプ高が短期間で10cm以上改善した選手もいました。

このような手法は、バレーボールだけではなく他の様々な種目においても、動作改善のための効果的な手法になり得る可能性が感じられます。この研究が提示している仮説とは、「複雑な動作をいくつかの要素に分解し、それぞれを個別にVAS

を用いて評価することで、弱点を見いだすことができ、より効率のよいトレーニングが可能かもしれない」ということです。

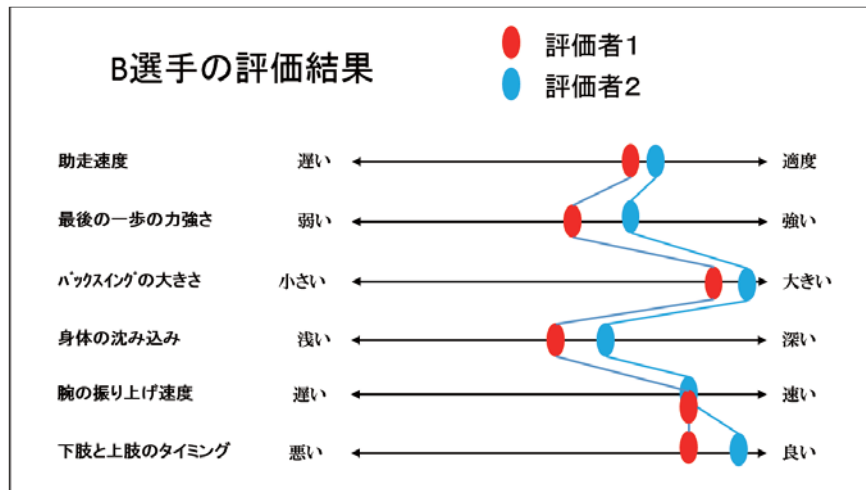


図 17. バレーボール選手のスパイクジャンプ能力を VAS を用いて要素別に評価する (磯野ほか, 未発表資料)

7) 武道における「気剣体一致」を可視化する (なぎなた)

同じ発想で、なぎなたを専門としている学生は、なぎなたの打突の「気剣体一致」のよしあしを8つの要素に分解して、VAS を用いて可視化することを試みました。気剣体一致とは、武道競技者にとっては非常に重要な概念ですが、そのよしあしは審判の主観により評価されます。陸上競技におけるタイムや距離、球技スポーツにおける得点といった客観的な数値による評価はそもそもできません。

5) で示した長距離走選手の場合であれば生理・生化学的な手法、6) で示したバレーボール選手の場合であればバイオメカニクスの手法で、その選手の状況の評価できる可能性もあるでしょう。しかし、気剣体一致のよしあしを検討するためには、審判の主観そのものに切り込んで、その感覚を可視化しなければなりません。VAS、10段階評価、5段階評価といった主観を数値で表現するやり方に頼らざるを得ません。

VAS を使えば気剣体一致の全貌を可視化できる、という訳ではないでしょう。また、このような方法で可視化することによって見失ってしまうものもあるかもしれません (これは科学の基本である分析的なアプローチの限界に関する問題を意味しますが、これについては別の機会に述べたいと思います)。しかし一方で、これまでではつかみどころのなかった事象を可視化できる可能性もあります。大事なことは、限界もあることを踏まえつつ、有効な部分は活用していくという態度です。

図 18 は、なぎなた選手に踏み込み面を何度か行わせ、3名の審判による多数決で有効打突と判定された場合と無効打突と判定された場合の評価の様相を、VAS の値で表したものです¹⁶⁾。審判の目を見た有効と無効の違いは「打突部位の正確性」と「打突の重さ」という要素で特に大きく差別化されていました。

私たちは別の研究で、なぎなたの審判が有効／無効打突と判定する場合と、選手自身が有効／無効打突と判断する場合とで、どこにどのような食い違いが起こるのかを VAS を用いて可視化したこともあります¹⁷⁾。その結果、審判は「打突の正確性」を、選手は「打突のスピード」をより重視する傾向にあり、それが両者の判定に食い違いをもたらす要因の一つだという示唆を得ました。

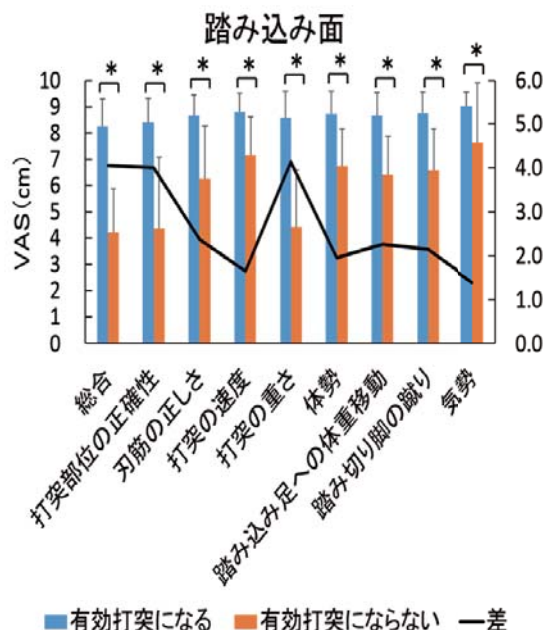
さらに、このような VAS による評価にどの程度の信頼性があるかについての検証もしてみました¹⁸⁾。その結果、同じ人が同じ打突を日を変えて見た場合の評価は、絶対的な一致度が高いことがわかりました。また、異なる人が同じ打突を見た場合の評価は、絶対的な一致度はやや低くなるものの、相対的な一致度で見れば

高い（図 18 でいうと、ラインの位置はずれても、折れ線の形としてはよく似ている）、という結果を得ています。気剣体一致という主観的な感覚であっても、同業者の間で VAS による数値化をした場合、ある程度の一致が見られることがわかったのです。

このようなデータをもとに、審判が重視するポイントに重点を置いた練習をしたり、図 17 のバレーボール選手のように、自分が劣っている能力を重点的に強化して、その結果、短期間でパフォーマンスが向上したとすれば、主観を VAS により記述することから始まって、→説明→予測



図 18. なぎなた競技において審判が有効／無効打突と評価する時の様相（千布ほか，2017）



→操作という科学的な手順に則して、この研究が現場に対して貢献したことになります。

5) ～7) の例に見るように、VAS は曖昧な事象を可視化する手法として、実践研究を行う際に大きな威力を発揮する可能性を持ちますが、無造作に使うだけではだめだということも付け加えておきたいと思います。その研究において、VAS で可視化しようとしている事象とは何かをできるだけ明確に示す（定義すること、VAS での評価にある程度の再現性があることを示す努力、それでもなお限界もあることをわきまえた使用、といった注意点もあることは認識する必要があります。

■『スポーツパフォーマンス研究』が目指すもの

前節の 1) ～7) の研究例はいずれも、従来型の科学雑誌の査読者からは認められにくいでしょう。しかし、実践現場にとっては一定の価値を持つものだと思います。このような研究成果を積極的に世に出そうとしているのが『スポーツパフォーマンス (SP) 研究』です。図 19 は、この雑誌が取り上げるべき論文の形態を分類したものです。

まずはスポーツ現場で起こる様々な興味深い現象、しかしそのままでは当人だけの心理的存在でしかない事象を、他の人にわかるように記述（可視化）する。これを「事例研究」または「資料研究」とする。そこで記述されるデータとは、数値だけに限定せず、記号や言語、画像や映像でもよい。また VAS のように主観を数値化したものでもよい。

次に、可視化された事象に対する考察を深めて、同業者にとって有用なヒントや提案、つまり仮説を提示し、社会的存在として認められるようにしたものが「実践研究」になります。

このピラミッドの横には「実証研究」というカテゴリーがあります。これは事例研究や実践研究として提出された事象について、改めてその様子を科学的な方法論も活用しながら検証していく、という意味です。この場合、論文の形式は従来型の科学研究と似てきます。ただし、従来型の科学研究のように対照群を設けたり、95% 以上の確からしさを求める必要は必ずしもない（可能であればそれに越したことはありません

が)、と私は考えています。それぞれの研究ジャンルの詳しい説明については、『SP 研究』のホームページに掲載されているので、それを見てください。

ここではこのことに関連して、社会科学の分野における事例研究の重要性とそのあり方について述べた、経済学者の林周二さんの言葉を紹介します¹⁹⁾。この考え方は、スポーツ選手のトレーニングを対象とした事例研究や実践研究の場合にもそのまま当てはまると思います。

林さんはまず、「繰り返し観察や実験が本質的に利かないこの領域では、研究しようとする問題について、何か適切な典型例を見付け、それについて事例研究的に考察や分析を行うことで、事物の本質に迫ろうとする考え方が古くからある。」と書いています。

ただし事例研究といっても、単に行き当たりばつたりの研究対象に取り付くのでは意味がないとして、次のようにも書いています。「社会科学における典型事例研究が成功するためには、ある『個別』現象のなかに、個別を超えた『一般的なもの』があって、それを研究者が予め鋭く読み取りうる、その能力ないし力量を彼が有していることが必須である。」

ただ単に一例を詳しく記述すれば事例研究になるわけではない、という点はしっかり認識すべきです。平たく言えば、同業者に「なるほど」と思わせる内容を持っていることが必要なのです。でないと、他の人にとってはあまり価値のない、平凡な観察日記のようになってしまうでしょう。

■論文の書き方の基本 ―事実と意見の峻別

次に、論文の書き方について触れたいと思います。従来型の科学論文を書く場合でも、文章能力に長けていることは重要です。しかし実践研究の場合には、その能力がより高く求められます。このことは、私自身が『SP 研究』への投稿論文を書いたり、あるいはそこに投稿された論文の査読をする過程で痛感したことです。まずは一般的な話からします。物理学者の木下是雄さんが上梓した『理科系の作文技術』という有名な本があります²⁰⁾。そこに、研究論文を書く際には、事実と意見とを峻別することが非常に大事だが、日本人はそれが苦手である、と述べています。

木下さんの別の本²¹⁾には、「事実とは証拠をあげて裏づけすることのできるものである。意見というのは何事かについてある人が下す判断である。ほかの人はその判断に同意するかもしれないし、同意しないかもしれない。」と書いてあります。アメリカでは小学校の段階から、このような教育を徹底して行っていることに木下さんは驚き、ひるがえって日本ではこのような教育がなされていないことが、研究論文の執筆能力にも現れているのではないかと考察しています。

木下さんは、そういう教育のことを「言語技術教育」と呼んでいます。欧米ではこれを初等教育から高等

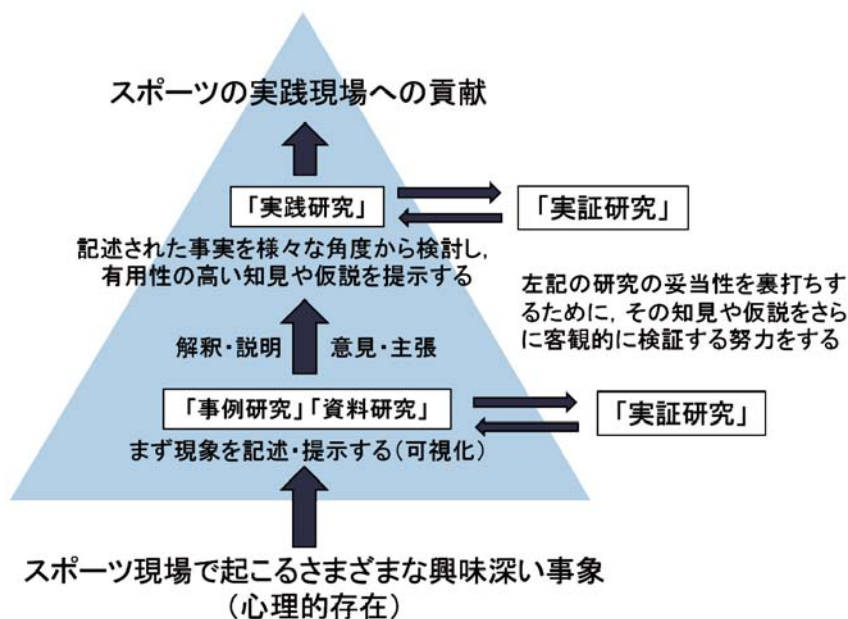


図 19. 『スポーツパフォーマンス研究』が求める研究像 (山本, 2015, 2016)
実践研究にも様々な段階や形がある

教育に至るまで徹底して教えるそうですが、日本では十分に行われているとはいえません。

先に述べたように日本では、科学と技術という二つの概念が混用されています。加えて言語技術教育の不足により、事実と意見の混用も広く社会に流布しています。テレビ、新聞、雑誌といったマスコミでも、それらを混用していることが少なくありません。したがって私たちは、小さい頃からそれに慣れてしまう。それを脱却することから始めなければなりません。

実践研究論文を書く際の実事と意見の書き分けについて、図 16 で紹介した松村さんの研究を例に説明してみます。この図の下半分には選手が記録した VAS のデータが示されています。そして上半分には、この選手のコーチでもあり、論文の著者でもある松村さんが、このデータ（記述）をもとに選手の現状について解釈を試み（説明）、こうすればよいのではないかという予想をし（予測）、実行した経過（操作）が書かれています。

つまり、下半分が「事実」であり、上半分が著者の「意見」です。下半分のデータは、主観的とはいえ選手がそう記録したのだから、他の人にとっては動かせない事実です。一方で、上半分の著者（コーチ）の意見に対しては、この論文を読む読者は同意するかもしれないし、別の意見を持つかもしれない。

しかし、事実と意見とがはっきり峻別されている限り、それでも構わないのです。構わないというような消極的な表現では不十分で、このような性質を許容しなければ、実践研究の論文を世に出すことはできなくなってしまう、という積極的な理由があるのです。

以上の作法を徹底すれば、実践研究の論文は執筆しやすくなるでしょう。また、執筆者と査読者との間で起こりがちな齟齬も少なくなると思います。つまり書き手としては、「事実はこちらで、それについて自分はこう考える。」と表現する。査読者の方は、「事実はそうで、あなたはその事実をもとにこう考えたのですね。自分の考えは少し違うけれども、そういう論理の展開をすれば、その考え方も成り立つから認めましょう。」とやればよいのです。

松村さんの研究でいうと、彼の判断は成功して選手はベスト記録を出すことができたので、よい結果が得られたといえます。しかし、他のコーチがこの選手の VAS を見た場合、別の判断をし、違ったトレーニングメニューを与え、もっとよい記録を出せたかもしれない、という可能性もあります。

その場合、図 16 の下半分に描かれた期間前半の VAS データは同じでも、上半分の説明、記述、操作のところは変わってきます。またそのコーチが処方する練習メニューも違ってくるため、この選手の期間後半の VAS 値は違ったものになるはずです。つまり、このようなタイプの研究では、何通りもの結論が導かれる可能性があるのです。

■実践研究の解は一つには定まらない

前出の経済学者・林周二さんは、この点について次のように書いています¹⁹⁾。「社会・人文科学の研究世界では、正解とか妥当な答とかは、つねに唯一とは限らず、解の余地はいろいろありうる漠然さが、いつも付きまといっている。とくに経営諸学などでは、『ある想定された状況に直面して、さまざまな解の余地が考えられることが面白い』などとされる。」

トレーニングの研究においても同じことが言えるでしょう。前記の松村さんの研究もその一つといえますが、もうひとつの例をあげてみます。

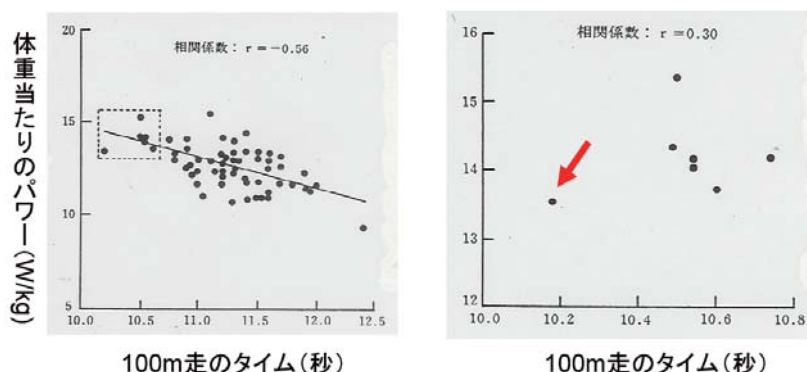
図 20 は、大学生の短距離走選手 50 名以上を対象として、自転車エルゴメーターを用いて無酸素性パワー（5 秒間の全力ペダリング）の測定を行い、その値と 100m 走の記録との関係を示したものです²²⁾。

全員の結果を示した左側の図を見ると、無酸素性パワーと走記録との間には相関が見られます。科学者であればこの結果を見て満足し、それ以上の追求はしないかもしれません。しかし現場の選手やコーチとしては、自分はどうなのか、そして今後どうすべきなのか、ということが知りたいのですから、左の図を示され

ただけでは満足できないでしょう。

そこで、次のような思考実験を試みます。図 20 の右側の図は、左の図の中から 100m を 10 秒台で走れる者だけを抽出した結果です。左の図で見られた相関は消失しています。では、このレベルの高い選手たちは今後どのようなトレーニングをすべきなのでしょう。

たとえば矢印をつけた一番タイムのよい選手（これは当時、高校時代に日本タイ記録を出した不破弘樹選手で、今でいうと桐生祥秀選手のような存在です）のパワー値は、このグループの中では最低です。彼は今後、どのようなトレーニングをすればよいのでしょうか？



- 100m走を10秒台で走れる選手(右図)に対して示唆できることは？
- ・意見A: 脚のパワーをさらに強化すべき
 - ・意見B: 脚のパワーは十分にあるから、体幹や腕などのパワーを強化すべき
 - ・意見C: 体力は十分にあるから、走技術をもっと磨くべき
 - ・意見D: 自転車運動に不慣れで、全力を出せていないのではないか？
 - ・意見E: そもそも走る能力を、自転車のパワーで正しく評価できるのか？
-

図 20. データを解釈する際に生じてくる多義性 (山本, 1995)
データ (事実) は 1 つでも、その解釈 (説明) は一意的には定まらないことが多い。どの解釈が正しいかは、次の段階の測定をやってみるか、実際にトレーニングをやってみないとわからない。

この質問を、大学院の授業で学生たちにした時の回答を図の下側に示しました。さまざまな解釈の仕方がありますが、どれが正しいのかは次の段階の測定をやってみるか、あるいは実際にトレーニングをしてみないとわからない、としか言いようがありません。

■実践研究における論文の執筆と査読の仕方

図 16 や図 20 の例から次のことが言えます。実践研究においては、記述された事実はひとつであっても、それに対する説明、予測、操作は人によって様々に異なる可能性がある、ということです。このような状況下で研究者はどのような態度をとるべきでしょうか。

これについても、前出の林周二さんの言葉¹⁹⁾を読んでもらうとわかりやすいでしょう (図 21)。社会科学の研究という用語を、トレーニングの実践研究と置きかえて読んでください。その上で、図 8 に示した吉岡隆さんの言葉にも戻ってみて下さい。

実践研究をしようとする場合、答えが一つには決まらないことが多い。そして、どれが正しいのかを科学者が検証しようとするれば、長い時間と労力がかかってしまう。一方で、選手やコーチはその正解が出るのを待っているわけにはいかない。とりあえず日々、どちらかの方向へは進まなければならないのです。

このような状況下で行われている実践の様子を研究論文にまとめる場合、執筆者にとって重要なことは、事実をできるだけ正確に記述した上で、そこから自分はどのような説明をし、それをもとにどのような予測を立て、操作を行ったのかについて、つまり事実 (記述) と意見 (説明、予測、操作) とをはっきり区別して書くことです。

従来型の科学論文では、「結果」と「考察」とを区別して書きます。ここでの話にあてはめると、結果が事実、考察が意見ということになります。したがって科学論文の場合には、形式的にも事実と意見の区別がしやすい構造になっています。

一方で、事例研究や実践研究の場合には、結果と考察というようにパートを分けて書く場合もありますが、

両者を区分けせずに書く形式もありえます。後者の場合には、事実と意見とをきちんと書き分けないと、単なる感想文のようになってしまう危険があります。先に、実践研究の論文を書く場合には、従来型の科学研究よりも高い文章能力が求められる、と述べた理由の一つはここにあります。

次に、論文の査読者にはどのようなことが求められるでしょうか。査読者の方は、記述された事実にもとづいて執筆者が展開した→説明→予測→操作という一連の行為をまとめた文章の中に、思い込みや飛躍がないかをチェックし

ます。その際、事実に対する執筆者の解釈の仕方が査読者のそれと相違していたとしても、許容する態度が必要です。査読者の価値観を押しつけるようなことがあっては、実践研究が持つ多様な可能性をつぶしてしまうことになります。

■母国語で考え、書くことの重要性

従来型の科学論文の作法の一つとして、英語で書く方が価値が高い、ということがよく言われます。しかし、こと実践研究に関しては、母国語で考え、書くことが重要、と私は考えています。日本人であれば、日本語で考え、日本語で書く、ということです。

従来型の科学研究が求めるのは100%に近い真理であり、それは国籍が異なっても当てはまることからです。そのような真理を多くの人に伝え、共有するためには、英語で書くことが重要でしょう。

英語は世界共通語に近い存在です。日本語に比べてより論理的だとも言われます。科学という営み、すなわち分析、抽象化、論理化、一般化、普遍化を行い、その知見（真理）を国境や時代を超えて人類共通の財産として継承可能にする、という意味では有用な言語といえます。

一方で、英語で書くということは、日本語の非論理的とされる部分や、日本文化として特異性を持つ部分を捨てることでもあります。「日本語ならではの」といった感覚は捨てるを得ません。その中には、日本語でしか表現できないが、しかし重要な感覚というものもあるでしょう。

日本のスポーツ界や武道界で使われる、「腰を入れる」「技に冴えがある」という感覚にいたっては、日本人であれば誰もが理解できるというものでもなく、その種目に通暁した人にしかわからない感覚です。これは図5でいうと、同業者の間だけで共通理解ができる、社会的存在としての感覚だと言えます。

このような考え方を拡大していくと、ある人が身体運動を習得する際や、コーチがそれを指導していく場合には、その国固有の文化が大きな影響を与えている、といってもよいのではないのでしょうか。オリンピックをはじめとする国際競技会は、単純な身体能力の優劣だけではなく、各国の選手がそれぞれの母国の文化（言語）を通して培った能力の闘い、つまりその国の文化と文化の闘いでもあると位置づければ、さらに興味深い見方ができると私は考えています。

日本人の感覚でなければ表現できない概念を用いて、優れた選手をたくさん育てることができれば、外国

社会科学における研究では、自然科学の場合のような純粋に客観的な対象認識はそもそも不可能（あるいは極めて困難）で、そこにはどうしても研究者本人の価値判断（つまり主観的な選択）が入ってくる、という難問題がしばしば指摘される。

しかし極端な色眼鏡主観にもとづくものや、結論を初めから定めてかかっているような論外の研究の場合は別とし、どんな自然・社会の研究でも何らかの実践的な問題（例えば公害問題など）の解決のような、多少とも実践に関与した問題にぶつからないわけにはいけない状況下では、研究者が研究上の価値判断を全く排除することは、ほとんど不可能になってくるのを、如何ともしがたい。

・・・したがって研究者が研究活動過程において、結論を導くにさいし、価値判断の排除に拘泥するよりも、むしろ「積極的に、彼が研究上のどの段階で価値判断を入れて、その研究結論を導いたか」を、研究者自身がその研究発表のなかで、明示的に結果利用者へ示すことのほうが重要で意味があるように思える。

図 21. 社会科学の研究において意識すべき態度（林，2004）
スポーツ選手を対象としたトレーニングの実践研究を行う上でも、同様のことがいえる。

人のコーチや選手が日本の文化を理解するために日本語を学ぶようになる日も来ると思います。比較文学、比較社会学、比較人類学といった、その国独自の特性を比較研究する分野があるように、比較トレーニング学、比較コーチング学といった研究分野も作れるかもしれません。

日本語で考え、書くことが重要だと、私が考える理由がもう一つあります。従来型の科学の作法に従って図2のような図が描けたとすれば、その結果が何を意味するのかは、ほとんど言葉は要さず相手に伝わります。つまり従来型の科学論文は記号的に伝達できる部分が多く、英語の達人でなくても書くことが可能です。

一方で、図4のような実践研究の結果が意味のあるものだということを相手に説得するには、はるかに複雑な説明が必要となります。主観を扱うことも多いので、それを説明するには、子供の頃から使ってきた母国語で考え、母国語で書かなければ十分に説明しきれないでしょう。実践研究の論文を書く場合には、科学論文を書く場合よりも高い語学能力が必要だというのが私の持論です。

■まとめ

図22は、本稿で述べた内容をまとめたものです²³⁾。従来型の科学研究と実践研究とでは、価値を評価するためのパラダイムが異なります。価値観そのものが異なりますから、どちらの価値が高い／低いということはありません。両者には対等の価値があることをまず認識する必要があります。

科学研究では普遍性のある真理を求めるために、95%以上の確からしさを要求します。つまり、ほぼ全ての人のあてはまることを見いだしていくのが従来型の科学研究の目的だといえます。

一方で、実践研究というのは実際の現場において、個性の異なる一人一人の選手に対してどれだけ役に立つかが重要です。したがって95%以上の確からしさを求めることはそもそも無理なことです。それをあえて求めてしまうと、その研究の最も大切な部分が失われてしまうでしょう。

科学的な手続きとしては非の打ち所がなくても、現場にとっては当たり前すぎて役立たないというのでは、よい実践研究とは言えません。逆に、従来型の科学の作法から見れば不備な点はあるが、現場にとって役立つ（あるいはそう思える）ヒント＝仮説を含んでいるものは、立派な実践研究ということになります。

現状を見ると、実践研究を受け入れると謳っている雑誌でも、執筆者と査読者との間でこのような価値観が共有されていないことが多い。たとえば、執筆者の方は実践研究として書いているのに、査読者の方では従来型の科学研究の尺度で評価してしまうことがしばしばある。そのために却下されたり、査読者の言うとおりに直していくうちに、実践現場には役立たない内容になってしまう場合があります。

このような現状を改善するには、実践研究とは何かという定義をはっきりさせ、執筆者と査読者と同じ価値観を共有しつつ、やりとりをしなければなりません。私が考える実践研究の定義とは、「実践現場に有益と考えられる事象について、心理的な存在を可視化して社会的な存在にすることであり、物理的な存在までは求めなくてもよい」となります。そして社会的存在とは何かというと「一定の範囲の同業者にとって役に立

- ・従来型の科学研究と実践研究とでは、価値を評価するためのパラダイムが異なる（両者のパラダイムに優劣はなく、対等である）
- ・前者は真理と考えられるかどうか（危険率が5%未満）、後者は現場に役に立つかどうかで評価される
- ・現時点では、実践研究の定義が確立していない。このため執筆がうまくいかなかったり、執筆者と査読者とのパラダイムの共有ができず、査読もうまくいかない場合が多い
- ・実践研究の定義とは、実践現場に有益と考えられる事象について、心理的な存在を可視化して、社会的な存在にすることである（物理的な存在までは求めない）
- ・社会的な存在とは、一定の範囲の同業者にとって役に立つ／もしくはその可能性がある、と感じられるヒント（仮説）を与えられることである
- ・実践研究も、科学の4段階（記述、説明、予測、操作）の手順を踏んで行われる。ただし95%以上の確からしさ（物理的存在）は要求されない。ヒント（社会的存在）のレベルでよい

図22. 著者が考える実践研究のあり方（山本，2015，2016）

つ、もしくはその可能性があると感じられる仮説（ヒント）を与えられること」です。

ただし実践研究を進めていく際には、科学の4段階である記述、説明、予測、操作という手順を踏むことが大事です。「科学『的』なトレーニング」というのはこのようなやり方を意味するもの、というのが私の考えです。「科学『的』なコーチング」についても同様です。厳密な意味での科学ではないけれども、科学「的」に行うのです。このような考え方に基づいて現状を見直すことによって、冒頭の図1に示したような混乱はかなり収拾できると私は思っています。

以上、私見を述べてきましたが、これが絶対というわけではなく、別の考え方もあるかもしれません。しかし、ここで述べたことを一つの手がかりとして、様々な議論が起こり、実践研究の確立に向けて前進するきっかけになればと願っています。

■文献

- 1) 高度大学体育指導者養成共同学位プログラム運営委員会資料.
- 2) 山本正嘉: 体育・スポーツにおける実践的研究のあり方と方法論. 高度大学体育スポーツ指導者養成共同学位プログラムシンポジウム. 平成26年度報告書: 14-32, 2015.
- 3) 山本正嘉: 「スポーツの実践研究」が市民権を得るためにはなすべきこと. テニスの科学, 24: 55-66, 2016.
- 4) 石川幹人: 「超常現象」を本気で科学する. 新潮社, 東京, 2014, pp.9-51.
- 5) 村上陽一郎: 科学・技術の二〇〇年をたどりなおす. NTT出版, 東京, 2008, pp.2-23.
- 6) 西堀榮三郎: 西堀流新製品開発－忍術でもええで. 日本規格協会, 東京, 1979, pp.31-37.
- 7) 寺野寿郎監修: あいまい工学のすすめ; 新しい発想からの工学. 講談社, 1981, pp.13-21.
- 8) 吉岡隆: 赤門学友会報, 12:9, 2008.
- 9) 竹内薫: 99.9%は仮説; 思いこみで判断しないための考え方. 光文社, 東京, 2006, pp.13-36.
- 10) Christensen, L. B.: Experimental Methodology (7th Ed.). Allyn Bacon, Boston, 1997, pp. 26-29.
- 11) 森寿仁, 米徳直人, 山本正嘉: 中学生の中長距離走選手を対象とした低頻度の低酸素トレーニングの効果. スポーツパフォーマンス研究, 5: 41-54, 2013.
- 12) 平山祐, 山本正嘉: カナディアンカヌー競技選手を対象とした通常酸素環境下および低酸素環境下でのカヌーエルゴメーター漕トレーニングの効果. トレーニング科学, 23: 63-75, 2011.
- 13) 清水都貴, 安藤隼人, 黒川剛, 山本正嘉: 高度に対する個人内および個人間での適応状況の違いを考慮した低酸素トレーニング処方成功事例; 自転車ロード競技選手を対象として. スポーツパフォーマンス研究, 2: 259-270, 2010.
- 14) 藤原昌, 千足耕一, 山本正嘉: ウインドサーフィン競技におけるレース戦略の改善を目的としたGPSの活用. トレーニング科学, 21: 57-64, 2009.
- 15) 松村勲: 陸上競技女子長距離選手の体調確認の実践事例: VAS法の活用. スポーツパフォーマンス研究, 1: 110-124, 2009.
- 16) 千布彩加, 森寿仁, 山本正嘉: なぎなた選手の打突における「気剣体」のできばえを定量的に評価する試み: Visual Analog Scaleを用いた審判による評価の様相. スポーツパフォーマンス研究, 9: 1-14, 2017.
- 17) 田中彩子, 吉本隆哉, 山本正嘉: なぎなた競技における打突の評価をvisual analog scale (VAS)を用いて定量化する試み; 審判と競技者間の判定の食い違いに着目して. スポーツパフォーマンス研究, 4: 105-116, 2012.
- 18) 森寿仁, 千布彩加, 山本正嘉: Visual Analog Scaleを用いたスポーツ動作の定量的な技術評価の信頼性: なぎなた競技における気剣体の評価を対象として. スポーツトレーニング科学, 17: 13-19, 2016.
- 19) 林周二: 研究者という職業. 東京図書, 東京, 2004, pp.81-91.

- 20) 木下是雄：理科系の作文技術，中央公論社，東京，1981, pp.2-12.
- 21) 木下是雄：日本語の思考法．中央公論社，東京，2009, pp.11-41.
- 22) 山本正嘉．武道に科学をどう生かすか；科学の有効性と限界．武道 342:54-59, 1995.