

# 村瀬 豊教授との「スポーツ学」問答覚書

齋 藤 健 治

## 1. はじめに

日本の「スポーツ」文化の流れは、数十年遡れば「体育」にあり、さらに遡れば「〇〇道」や強兵のための体操、そして武士の弓・剣を中心とした「武術」、「武芸」と呼ばれる文化・思想が源になる。さらに、走・跳・投・泳を考えると、原始社会の実生活にもその存在の片鱗を認めることができる(水野他, 1961)。一方で、古くから庶民の生活において「遊戯」という文化も存在したということから、日本にも Disport (気晴らし, 楽しみ) としての「スポーツ」文化があったとみなすことができる。

それでは、「体育・スポーツ」を学問する意義、目的とは何であろうか。やはり、明治以降の学制下における知徳体という三育主義のうちの体育、その第一概念としての身体教育 Physical education が念頭に上がる一方で、第二概念である運動教育、転じてスポーツパフォーマンス教育、コーチングというところにその意義や目的が見いだされるだろうか。どちらにおいても、「科学」という西洋思想との関わりを考えないわけにはいかず、一方で東洋的なものの影響も無視することはできない。

「科学」は、その源流を求めて遡れば、17世紀の科学革命に大きな道標が認められるが、さらに遡ったスコラ哲学、キリスト教、そしてギリシア哲学などの多様な影響のもと完成した一つの思想であるため、東洋的なものとは容易には混じり合わない頑健さや排他性が感じられる。一方で、「体育・スポーツ」においては今日でも日本的伝統(道、仏教、儒教、禅など)の影響が随所に見られる。この両者を結びつける「スポーツ学」あるいは「スポーツ科学」は、その進むべき方向性はどうかあるべきなのか、あるいは存在意義はどのようなところに認められるだろうか。スポーツに関する学問が過去数十年で飛躍的に発展してきたものの、それでも他の先行科学の子学問という印象はぬぐいきれない。

そもそも、「科学」は人間を対象としたとしても、その対象を「人間」としてみない(ヒトあるいは機械としてみる)特徴をもつ。柘植(1992)はこの特徴の陰に潜む限界を、「複雑の極致である人間は、科学的(物理学的)な見方、つまり分析や総合では太刀打ちできない」と表している。また、中谷(1958)は「科学には本来限界があって、広い意味での再現可能な現象を、自然界から抜き出して、それを統計的に究明していく、そういう性質の学問なのである」という見方を示しており、科学そのものの限界、それは「人間」を対象とした場合に顕著になることを暗示している。「生きている状態」あるいは「生命」を理解するには、従来の分析的アプローチ、線形的・決定論的考え方では必ず限界に突き当たることは今では常識的見解であるが、したがって「体育・スポーツ」において「人間」を

理解する上でも同様な限界が突きつけられる。「スポーツ学・スポーツ科学 (体育科学)」にはこのような限界が本質的に潜在しているがために、その目的や意義を今一度見つめ直すことも必要ではないかと思われる。以下では、「体育・スポーツ」を「スポーツ」とする。

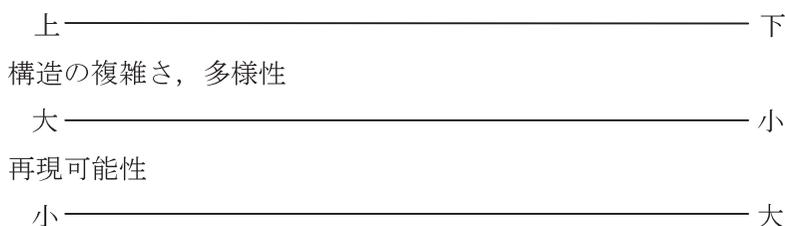
## 2. 「科学」の概観

近代科学の勃興は、17世紀科学革命にあるといわれる (池内, 2002)。それは、16世紀中頃のコペルニクス革命から、17世紀のガリレイ、デカルト、ニュートンらによる実験や解析幾何学をベースにした古典力学の完成に至る100年間を指す。この科学革命の顕著な特質として、①16世紀中頃まで続いたアリストテレスの目的論的・生氣論の世界像が、コペルニクスの地動説やデカルトの機械論の世界像によりとって代わられた (アリストテレス的世界像の打破)、②単なる観察だけでなく、ガリレオが遂行したような実験や数学的定式化を通して自然法則が記述されるようになった (科学的方法の確立)、③先行研究による知見の上に新たな知見が積み重ねられ体系化されるようになった (知識体系の累積化)、④科学により自然を理解し、技術により自然を支配するようになった (科学と技術の提携)、などが挙げられている (伊東他, 2002)。

ニュートンにより一定の完成を迎えたとされる古典力学は、その後、熱力学や電磁気学など物理学の他分野の模範とされ大きな影響を及ぼした。古典力学は、さらにラグランジュやハミルトンなどにより解析力学として数学的に洗練された形式に発展し、20世紀初頭の相対論や量子力学への進歩につながるとされる。このような発展の中で、極巨大～極微小の世界の理解が進む一方、生物あるいは人間といった極複雑の世界も物理学的手法による理解が試みられた。しかし、極複雑の世界とは、たとえば、解析解のない非線形方程式に見られるカオスのような現象であり、「人間」のもつ性質、世界、あるいはヒトに見られる現象はそのような極複雑の極致である。そして、このような極複雑を対象とする時には、要素分解的なアプローチは歯が立たず、全体論的なアプローチが鍵となる。柘植 (1992) は、「極巨大と極微小の世界は、まずは正確に見極めようではないか、という人間の最も正統な意志力が勝利する世界であったのに対し、極複雑の世界は総合力、あるいはむしろ想像力を通して



階層の上下関係



山元皓二：生物と階層構造より

垣間見るしかない世界である」という。もちろん、人間の心拍動や脳波のように数理解析の対象になじむ非線形な生命現象もあるが、これらは生物界の階層構造（ケストラ、1983；山元、1991）の低位における現象であるためであり、より上位の「個体」レベルになれば必然的に分析的アプローチが適しなくなるということである。

そのような、科学は「演繹」と「帰納」という基本的な推論形式が支えている。「演繹」とは、「AならばBである、そしてAである、したがってBである」(modus ponens)、「AならばBである、そしてBでない、したがってAでない」(modus tollens)など、前提が正しければ結論も正しい推論形式である。つまり、真理保存的な推論であり、「正しさ」については言及できるが、「新しさ」には弱い(戸田山、2005)。一方、「帰納」は、経験をそのまま普遍的な事象として一般化する「枚挙的帰納法」や、経験事象を説明するのに尤もと思われる説明を仮定(外挿)する「アブダクション」など、経験をもとに新しい結論を導く推論である。したがって、「正しさ」は保証されないが、「新しさ」が提供されるというメリットがある。このように不完全さを内在する帰納的推論をサポートするのが確率統計論であり、統計的有意性を根拠に確証という行為が認められる(不完全な演繹)。現代の実験科学と呼ばれる分野では、「帰納」が中心であるが、なかでも仮説演繹法という論証方式がよく用いられている。仮説演繹法とは、①何らかの経験(データ)をもとに帰納により仮説を立てる、②仮説をもとに予言を演繹する、③予言を実験により確証・検証(帰納)するという手順である。

### 3. スポーツ科学の特徴

「科学」は、また要素還元主義、機械論、唯物論、再現性、数理化・定量化という点においても特徴づけられる(森田、2008)。そして、これらの特徴をスポーツ関連の学問分野に投影すると、スポーツ生理学(運動生理学)、スポーツバイオメカニクスといった分野がスポーツ学における「科学」の典型例として浮かび上がる。

#### 3-1. スポーツ生理学～実験による帰納

スポーツ生理学は、たとえば筋神経系、呼吸循環器系の運動時の反応や動態を調べる実験科学であり、基礎医学(解剖学、生理学、組織化学、生化学など)、あるいは臨床医学(スポーツ医学、整形外科など)の手法を模倣・適用して発展してきた。主体となる研究の基本的な方法は、前述の仮説演繹法であるといえる。また、実験科学であるこの分野は、確率統計論を根拠にした枚挙的帰納法やアブダクションにより、新しい知見を増やしていく帰納科学でもある。たとえば、

- ・加齢により運動単位中の筋線維数、筋線維径が減少する、
- ・筋力を向上させるためには80% RM以上の負荷で、筋量を増大させるためには60~80% RMの負荷でトレーニングするのがよい、
- ・少年野球で変化球を多投、あるいは投球数が多くなると肩・肘を痛める、

などは、実験、あるいは調査で得られた結果が統計的に有意であると認められた(帰納-統計的推論による)知見である。

そして、このような実験研究では、できるだけ不確定要素を少なくして見通しをよくするために、種々の拘束条件（制限）が課せられるのが一般的である。そこでは、しばしば一入力一出力型線形システムの見方の限界が現れる。拘束条件をかけて研究対象を部分に分割していけばいくほど、システムの中身はシンプルになり不確定要素数は減少するが、一方で本来あるべき全体像から遠ざかる。そして、分析対象に一対一対応の線形システムを期待すれば（見かけ上）因果関係を認めやすくなるが、それはあくまでもシステムをシンプルなものに縮小した場合に現れる一つの側面に過ぎない。

これに関する端的な例として、運動時筋疲労と乳酸濃度の問題がある。「強度の高い運動を行うと、生成される乳酸を主な原因として筋疲労が誘発される」という、長い間、スポーツ生理学における教科書の常識であった知見が、近年になって見直しを迫られている。

「乳酸」、「アシドーシス」および「筋疲労」の関連が定説化されるようになったその原因は、

- ・繰り返し収縮による筋疲労下では、乳酸の発生とともに、筋細胞内のpHが6.2~6.3に低下する（乳酸性アシドーシス）、あるいは血中乳酸濃度と血中pHが同期して変化する（Margaria et al., 1933）、
- ・収縮終了後、筋を安静に保つと張力と筋中乳酸濃度が並行して回復する（Fitts and Holloszy, 1976）、
- ・強度の高い運動において、筋中乳酸濃度が16~18mmol/kg muscle wet weightに達するとほぼ例外なく疲労困憊に至る（Karlsson and Saltin, 1970）、

などの知見にあり、これらを総合した結果である（和田ほか、2006）。しかし、これらの実験では生理的温度より15°C以上低い条件で行われたり、 $K^+$ や $Cl^-$ の影響が明確でなかったりなど、拘束条件や線形的見方が強い。その結果、研究者にとっては解釈のしやすい結論でもあったため、これらに反する研究結果が報告されているにも関わらず、「乳酸が生成されるとpHが低下する」や「pHが低下すると張力が低下する」という考え方が定着していった。

### 3-2. バイオメカニクス～古典力学をベースにした演繹

ヒトや物体のスポーツ時の運動を記述するためには（運動学的記述、キネマティクス）、ビデオやセンサを用いた計測の後、速度や加速度、角速度や角加速度が算出されるが、ここでは微積分の論理による演繹が行われる。さらに、それら運動の原因となる力やトルクを求めるためには（力学的記述、キネティクス）、運動方程式をもとにして演繹的推論が行われる。つまり、バイオメカニクスにおいては、古典力学理論という「真とされる前提」から「真の結論」を導き出す演繹的推論手順が基本的な研究の流れとなる。

たとえば、 $m$ という質量（ $I$ という慣性モーメント）をもつ物体あるいはセグメントが $a$ という加速度で並進運動（ $\alpha$ という角加速度で回転運動）している場合、そこには $f$ という力が認められる（ $\tau$ という力のモーメントが認められる）。関節運動なら、 $f$ という関節力や $\tau$ という関節モーメントが働いたと見ることができる。したがって、真理保存的であっても、現象説明に終始し新しい情報が得られないため、現場サイドから見ると「だからどうした」「そんなことはわかっている」といったような印象につながることが多い。バイオメカニクス（スポーツ科学）的には、その運動において $f$ とい

う力が生じたとか、 $\tau$ という力のモーメントが生じたという知見は貴重であるが、理論をもとに具体的な数値を提示しただけであるから科学にとっての新しい知見とはいえない。計測された $f$ や $\tau$ を用いて、動きをシミュレーションする場合も同様である。

ただし、力やトルクを求めるに当たっては、対象とする人体セグメントなどの質量や慣性モーメントといった慣性パラメータを含むモデルを用いる必要があり、このようなモデルをつくるに当たっては、実際の計測データをもとにした帰納的推論が行われる。あるいは、たとえば熟練者と非熟練者の間で動きの善し悪しを比較するといったような、スポーツパフォーマンスを種々の条件下（技術別、体力別、年齢別、性別など）で比較する際には、それぞれの条件下で計測対象サンプル数を増やし、そこで得られた結果が統計的な保証のもと普遍的なものとして扱われる（帰納的推論）。また、「力学的インピーダンスマッチングをとることにより、多数の筋出力が最大利用されてパフォーマンスを向上させることができる」という考え方（小林, 1999）などは、他の分野の理論（この場合は電気回路）からのアナロジーという帰納を用いた推論である。

#### 4. スポーツ現場とスポーツ科学

40年前のスポーツ指導者の言葉「これからの指導者は科学的知識を身につけなければならない」（梅村ほか, 1974）は、スポーツ科学的営みや考え方が不十分だった時代に見られる一般的で希望的・致命的な見解であったに違いない。ここには、プレイヤーのパフォーマンスを向上させるためのノウハウ、「どうしたらいいのか」「もっといいものはないか」に対する科学的説明への欲求が感じられる。しかし、一方で科学的知識を身につけなくても、経験を生かした優れた指導がたくさんあったことも事実である。あるいは、「教えない指導法」という試みが古くから現在に至るまで、心ある人たちの間で実践され、研究されてきた（小林, 1999）。どうやら、ここでは「科学的知見（事実）」「知覚・運動経験と解釈・説明」「勘・洞察力」「人間性」といった要素が複雑に絡み合っており、スポーツ現場とスポーツ科学がどのような接点をもちうるかという問題に多様に影響しているように思われる。

##### 4-1. スポーツ現場とスポーツ科学の境界における問題例

###### 4-1-1. 座標系（プレイヤーの視点・運動感覚と指導者の視点）

慣性座標系（静止座標系、絶対座標系） $O$ - $XYZ$ において観測される質量 $m$ をもつ質点 $p$ の運動、

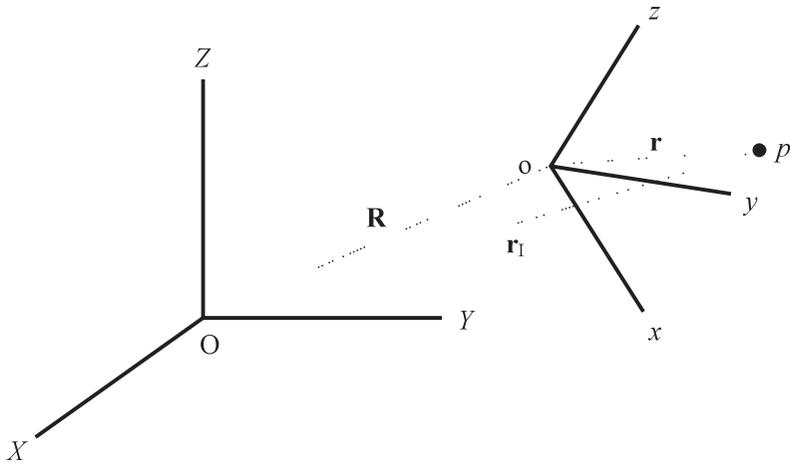
$$m \frac{d^2 \mathbf{r}_1}{dt^2} = \mathbf{F}$$

は、加速度座標系 $o$ - $xyz$ から見ると、みかけの力としての遠心力、コリオリ力、オイラー力、加速度座標系の直進力を付加して、

$$m \frac{d^2 \mathbf{r}}{dt^2} = \mathbf{F} - m \left\{ \boldsymbol{\omega} \times (\boldsymbol{\omega} \times \mathbf{r}) + 2\boldsymbol{\omega} \times \frac{d\mathbf{r}}{dt} + \dot{\boldsymbol{\omega}} \times \mathbf{r} + \frac{d^2 \mathbf{R}}{dt^2} \right\}$$

として表される。

このような、慣性座標系（静止座標系）と加速度座標系（運動座標系）の関係は、スポーツ現場で



プレイヤーの動きを見る指導者とプレイヤーの関係に当てはめることができる。指導者は、通常、選手の動きを静止座標系の中で観察する。それに対し、プレイヤーは自分自身の身体のどこかに原点をおいた運動座標系で、自身の動きを見たり感じたりする。そして、プレイヤーが感じるみかけの力は、指導者には感じるができない。ただし、指導者にプレイヤーと同様な運動経験があれば、指導者は両座標系間の座標変換を行いつつ、その座標変換行列のようなものを認識した上でプレイヤーへの伝達が可能となるかもしれない。

この運動座標系のようなものは、プレイヤー個々に種々のものがあてはまると考えられ、座標系の原点とパフォーマンスチェックに用いられるある部位との関係が非常に重要になるだろう。そして、プレイヤー毎にもちうる座標系を見抜くことは、指導者にとって重要な能力であると想像できる。このような場合、ビデオによる指導は、プレイヤーに静止座標系での運動を知らしめるだけでなく、プレイヤー自身に座標変換行列をつくらせることができ、結果として座標系（言葉）の共有につながるのではないだろうか。

#### 4-1-2. 反復練習と最小作用の原理

「反復練習は、疲れることにより無駄な力みや動きがなくなり、技術を修得するために重要な練習方法である」という考え方は、スポーツ現場で伝統的に共有されてきた。無駄な力発揮は疲れることにより低減され、必要最低限の力発揮（無駄のない動き）に落ち着くという論理は直観的に頷ける。

ここで、ある動きに関係する何らかの量を  $I$  とおき、関数  $L$  を用いて表される

$$I = \int_A^B L dt$$

を最小にする条件、すなわち

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}} - \frac{\partial L}{\partial q} = 0$$

という方程式を考える。これは、「物体の運動は作用積分と呼ばれる量を最小にするような軌道にそっ

て実現される」という最小作用の原理，あるいは変分原理と呼ばれる考え方だが，何らかの量 $I$  ( $\dot{q}$ ,  $q$ の関数ラグランジアン $L$ の積分)を，問題にしている「動き」における位置，速度，角度，角速度，あるいは筋力のようなものとして考えると，「反復練習の疲れによる動きの洗練化」が定式化されるかもしれない。これは，技術習得過程における「動きの最適化問題」と考えることもできる。

#### 4-2. スポーツ現場とスポーツ科学の漸近的一視点

形而上学や観念論を批判したマッハは，全ての知識は究極的には見たり聞いたりという経験にルーツをもつとする経験主義あるいは実証主義の流れをくみつつも，科学的言明の証拠も意味も感覚にルーツをもつという経験批判論を展開した。その要点は「世界の究極の構成要素は物体ではなく，色，音，熱，圧，時間，空間などの感性的諸要素であり，これら諸要素が相互に関数的に依属し合い，連関し合って様々な複合体を形作っている」という，主体客体一元論である（マッハ，1977）。デカルトの観点（科学的観点）からすると，これはむしろマッハ自身が批判した観念論のようにも見えるが，スポーツ科学（Ex. 神経生理学+バイオメカニクス）に新たな視点を提供するかもしれない。

つまり，プレイヤーの知覚・感覚と運動は絶対座標系よりは運動座標系，さらには生理学的座標系（生理学的空間，（マッハ，1977））で捉えるのが最も効果的ではないか，という考え方である。そして，感覚-運動を別々のものとして捉える（二元論）のではなく，感覚要素一元論的に同一のもの（一元論）として捉える。感覚-運動は，神経伝達速度を考慮するとコンマ何秒のフィードバックやフィードフォワードの問題でもあるが，そのような短時間現象であるが故に感覚-運動一元論で近似できるかもしれない。

一方で，このようなマッハ的世界観は，東洋の考え方に焼き直せば「勘，カン」と呼ばれるものに近いのではないだろうか。流体力学研究者である柘植（1990）は，柔道の科学的研究に参画した折り，「科学的実証の結果は，一流選手ならば意識して，あるいは無意識のうちにすでに行っていることばかりである」と結論し，「科学は所詮，人間の研ぎ澄まされたカンにはかなわないのではないか」という意味の敗北感，後追い感を表明している。「後追い」とは，すでに経験的に知られている事柄を，別の視点（科学の言葉）で表現し説明するということになるが，これは一種の演繹的作業ともいえる。つまり，「AならばB，Aである，したがってBである」という妥当な演繹的推論の形で，現場での経験を真なる前提として，真なる結論（経験に合う実験結果）を導き出す。そして，演繹的推論であるため新しさは導き出されない。これをもって，柘植は「敗北感」を感じたといっている。本来「科学」であれば，実験などを通して何らかの新しい情報を獲得したいところであるが，スポーツ科学，とくに人間の動作，そしてその感覚に関係する部分を研究対象にした時には，多くは，現象の「説明」という作業に終始することになる。一方で柘植（1990）は，計測可能で意味をもつ変位の二階微分をさらに微分した加加速度（躍度，跳度）と，プレイヤーの第六感，予感，勘とを結びつけられれば，科学的研究として意味をもつかもしれないという指摘もしている。

#### 4-3. スポーツ現場における饒舌と寡黙～教えない指導と逆説

論理的説明や「わかりやすさ」が要請される現代社会では，「饒舌」が美德とされるかもしれない。

それは、「科学」が得意とするところであるが、種々のスポーツ現場での指導についても同様だといえる。一方で、日本には「あうんの呼吸」や洞察などを誇りとする伝統も残っており、「寡黙」「逆説」による指導・コーチングも未だにその価値・重要性は認められている。

たとえば、「教えないコーチが名コーチ」（野村，2009）という言葉があるが、それはプレイヤーについていえば、

「心ここにあらざれば、視れども見えず、聴けども聞こえず、食らえどもその味を知らず」（大学，第3章），

であり、指導者についていえば、

「多言なれば数しは窮す」（老子5章），

「知る者は言わず，言う者は知らず」（老子56章），

「辞は直にして，事に害ある者あり」（淮南子，人間訓），

「利欲は未だ尽く心を害せざるも，意見は乃ち心を害するの蝨賊なり。～，聡明は乃ち道を障るの藩屏なり」（菜根譚，前集34），

という言葉で「饒舌」を戒めるものでもある。これらは古典といわれる時代に経験によって導かれ、現代にいたるまで統計的有意性のようなものに支えられてきた帰納的推論（格言）であると同時に、「寡黙」を美化する「非論理」「逆説」である。

このような「寡黙」や「逆説」は、禅の世界における「不立文字」や「教下別伝」という言葉にも表されており、日本文化の一つである。

柔道の稽古に励みながらも神経衰弱に陥り、人の薦めで参禅することになった岡部は、老師に「父母未生以前本来面目如何」

という公案をもらう。遺伝学や進化論，あるいはドイツ観念論の知識を身につけて，老師に相見を繰り返すが許されない。しかし，連日連夜坐り続けるうちに自分の中に何かが起こったという。「何か身体全体に動く微妙な意識が現れ始めた。何かわからない。しかし何も動かぬ。時がたつにつれて，それは近くなり明瞭になり，一つの体覚というか，体験というか，何かわからないが，しかし最後は公案はこれだなという境地が次第にはっきりしてくる。知性ではない。感情では尚更ない。だが知性も感情も含めたあるいはもっと一切を含めたもの，名状し得ないが，強いて言えば体覚とでも言うべきもの，これ以外にはない。本来の面目，それは父母未生以前も以後もない。自己の絶対の境地，見性，悟りの境地はこれだとわかった。老師に相見しても，しなくてもよい。これ以外に禅はないのだと確信を得た」（岡部，1957）。

ここには「饒舌」的で科学的な意味での解はない。

弓術家の阿波研造と，彼に弟子入りしたドイツ観念論学者オイゲン・ヘリゲルとのやりとりの中にも指導における「寡黙」さらには「逆説」の例が示されている。

「呼吸を整えること，そして丹田に力を入れること」を繰り返す師に，「呼吸は肺でするものではな

いか。その気を丹田に持って行けと言われても、それは生理的に不可能ではないか」とヘリゲルは反問する。

「弓を引くには全身の力を捨てよ、ただ精神力を持って引け」という教えに対して、「弓は弾力を利用して矢的的に当てるものではないか。それには全身の力を用いなければならないはずだ」と反問する。技巧・理屈を戒める日本の師は、「饒舌」を得意とする西洋の弟子に対して「寡黙」と「逆説」で答える。「経験してからでなければ理解のできないことを、言葉でどのように説明すべきであろうか。仏陀が射るのだと言おうか。この場合、どんな知識や口真似も、あなたにとって何の役に立とう」

このように、日本においては「饒舌＝論理」的な行為を是とせず、

「禅が重要な意味を有するのは正に、禅は思弁を決して斥けはしないが、同時に、思弁が場合によっては伴うことのある大きな危険を忘れずにいるという点に他ならない」（オイゲン・ヘリゲル、1982）という考え方のもと、「寡黙＝非論理」による指導が伝統的に息づいている。

#### 4-4. コーチングの非合理

「スポーツ活動には、“数をかけろ”，“やってやってやりまくれ”という言葉が多い。非科学的な言葉とさげすまれようが、この陳腐な格言ほど強い真実はないのである。（中略）その過程には、諸科学の導入や多くの情報の獲得を必要とするが、このようなものを土台として、忍耐的な努力の継続を求めることである。苦勞のないところには、創造性は育たないのである」（梅村、1974）。

「コーチは教師、科学者、訓練者、心理学者、精神病学者、哲学者、牧師である。彼は楽天主家でないといけない。時には悲観主義者らしくみせねばならないし、謙虚のように思わせてしかも誇りをもち、強いが時には弱く、自信をもってしかも自信過剰でなく、情熱的であるが過度に情熱的とならぬようにせねばならない」（梅村、1974）。

コーチングの現場で積み上げられた言説は全て経験によるもので、したがって帰納的推論の一種である。そして帰納的推論（指導言語）が実際のコーチングに際して演繹的に用いられている（一種の仮説演繹法）。ただし、個人の経験の域（帰納）を出ないという点で、科学的取り組みに比べてかなり不完全な推論である。そして、時に「寡黙」「逆説」を用いることにより十分な理解を得られず、誤解や批判を招くことになる。こういったところで、コーチングという「人間」を対象にした行為（実践）と「科学」との相性の悪さが浮き彫りになる。それは、科学や論理を生業とする多くの人々にとって、認めざるを得ない一面（限界）といえるかもしれない。

「人間は、矛盾にみちた理屈で割りきることのできない精神によって、お互いに対立し、対決するように振る舞われているこよなく非合理的な存在者であって、これが、私たち「人間である姿」なのである。そして、私たちが人間になろうとするほど、存在者としての非合理性はますます高まってゆくのである」（時実、1970）。

## 5. おわりに

「パフォーマンスの向上」という視点でスポーツ科学を捉えた時、そこに何某かのスポーツ科学の貢献が可能であることは認められるものの、一方で対象が「人間」であるということから限界を認めざるを得ない。ここでは、形式上「演繹的推論」が成立しても、真なる前提が保証されない（100%ではない）ため、結論も保証されない（≒非妥当な論証）。いきおい帰納的推論となり、そこで形式上統計学を適用することはできるものの、背後に潜む不確定要素の多さを考えると、「真理追究」からほど遠いという印象になる。つまり、実用上は問題なくても（科学的であっても）、本質的な意味での「科学」はここには存在しないかもしれない。したがって、コーチングに「科学」を適用しようとした場合、そこには幾ばくかの説得力は認められるにしても、あるいは知的好奇心は満たされるにしても無力感が大きくなる。むしろ、いわゆる経験から得られる捉えどころのない帰納的推論（格言、名言など）の方が威力を発揮することが多いのは、スポーツ科学の立場からすると皮肉でもある。今一度、「スポーツ学」あるいは「スポーツ科学」なるものの本質や意義について、問い直し考え直す必要に迫られているのかもしれない。

## 謝辞

故 村瀬 豊 名誉教授には、三年間ではありましたが、スポーツ（科）学の考え方、スポーツの実践とそれを取り巻く学問・思想について多くのご示唆をいただきました。謹んで感謝と哀悼の意を表します。

## 参考文献

- 水野忠文, 木下秀明, 渡辺 融, 木村吉次 (1961) 体育史概説—西洋・日本—, 杏林書院
- 柘植俊一 (1992) 物理学を通して人を見る—物理学と人間の視点における相似と相違—, 電子情報通信学会誌, 75(7): 743-748.
- 中谷宇吉郎 (1958) 科学の方法, 岩波新書
- 池内 了 (2002) 物理学と神, 集英社新書
- 伊東俊太郎, 広重 徹, 村上陽一郎 (2002) 思想史のなかの科学, 平凡社
- アーサー・ケストラー (1983) ホロン革命, 田中三彦, 吉岡佳子訳, 工作舎
- 山元皓二 (1991) 生物と階層構造, 柴谷篤弘, 長野敬, 養老孟司編「講座進化 第1巻 進化論とは」所収, 121-168, 東京大学出版会
- 戸田山和久 (2005) 科学哲学の冒険, 日本放送出版協会
- 森田邦久 (2008) 科学とは何か—科学的説明の分析から探る科学の本質—, 晃洋書房
- Margarita R, Edward HT and Dill DB (1933) The possible mechanisms of contracting and paying the oxygen debt and the role of lactic acid in muscular contraction, Am J Physiol, 106, 689-715.
- Fitts RH and Holloszy JO (1976) Lactate and contractile force in frog muscle during development of fatigue and

- recovery, *Am J Physiol*, 231, 430-433.
- Karlssoon J and Saltin B (1970) Lactate, ATP, and CP in working muscles during exhaustive exercise in man, *J Appl Physiol*, 29, 598-602.
- 和田正信, 三島隆章, 山田崇史 (2006) 筋収縮における乳酸の役割, *体育学研究*, 51, 229-239.
- 小林一敏 (1999) *スポーツの達人になる方法*, オーム社
- 梅村清弘, 深井一三, 小林平八, 安田知明 (1974) *監督の条件 その実践と理論*, 大修館書店
- エルンスト・マッハ (1977) *時間と空間*, 野家啓一編訳, 法政大学出版会
- 柘植俊一 (1990) *反秀才論*, 読売新聞社
- 野村克也 (2009) *弱者の兵法*, アスペクト
- 岡部平太 (1957) *スポーツと禅の話*, 不昧堂書店
- オイゲン・ヘリゲル: 柴田治三郎訳 (1982) *日本の弓術*, 岩波文庫
- 時実利彦 (1970) *人間であること*, 岩波新書