

体育大学生が自身で測定・評価・処方を行う アスリートドックシステムの可能性 ～競技力向上と卒業研究とを一体化して相乗効果を図る試み～

山本 正嘉¹⁾, 山口 大貴²⁾, 笹子 悠歩³⁾

¹⁾鹿屋体育大学スポーツ生命科学系

²⁾鹿屋体育大学スポーツ・武道実践科学系

³⁾鹿屋体育大学海洋スポーツセンター

本センターでは過去10年間にわたり「アスリートドックプロジェクト」を実行してきた¹⁾。これは人間ドックのアスリート版という意味である。すなわち様々なスポーツ種目の選手を対象に、体格、身体組成、基礎体力、運動技術、そしてそれらの総和として発揮される運動パフォーマンスを定期的に測定評価し、選手や指導者にフィードバックする。

その際には、科学の方法論である記述→説明→予測→操作という4段階を意識する²⁾。こうすることで、科学的な方法論に沿った形での競技力向上の支援を行える。またその成果を、事例研究や事例報告としてまとめることも容易になる。その結果として、他者の参考となる実践知を効果的に蓄積していけるようになる。

アスリートドックプロジェクトを始めた当初は、医療界で行われている人間ドックと同様、研究者が選手の測定評価を行い、その結果を選手や指導者にフィードバックし、両者の間で対策を協議するという形が主であった。つまり、研究者と選手とが二分された構図となっていた。しかし本プロジェクトを重ねていく中で、本学のような体育大学の学生に関しては、次のような取り組み方も可能であるという手応えを感じるようになった。

本学の学生は4年間にわたり、体育大学生として体育・スポーツに関する専門的な知識を座学で学ぶとともに、その実践方法も演習や実習で学ぶ。そし

て3年次にもなれば、研究者の立場に立って自身を客観視し、その状況を測定評価する能力も身につけてくる。したがって選手である学生が、研究者と対象者という2つの役割を同時にこなしながら、自身の競技力を改善させていくことも可能である³⁾。

このような発想のもと、筆者のゼミナール活動(ゼミ)では、教員(山本)と大学院生(笹子および山口、当時)とで連携して、上記の取り組みを続けてきた。ゼミの学生にとっては、最大の興味である自身の競技力向上に専念しつつ、卒業研究も同じテーマでまとめることができるので、高い意欲で取り組める。大学院生にとっても、指導者としての能力を身につけるよい機会となる。また、卒業研究の成果を教員と大学院生とでさらに洗練し、実践研究論文として学術雑誌に公表することで、社会貢献にもつながる。

この取り組みの具体的な進め方については、紙幅の関係で別の機会に譲るが、簡単に述べると次のようになる。3～4年次のゼミ活動において、通年にわたり、自身の競技力向上における各時点での課題を可視化し、それを解決するためのトレーニング法や、トレーニングを行った結果などについて発表を行う。これを題材に、ゼミ生、大学院生、教員が同じ立場で討議を行い、より洗練した取り組みができるようにする。毎週のゼミでは2～3名ずつが発表をすることとし、学生はゼミに入ってから2年間

で、この作業を何度も繰り返していく。ゼミ生の専門種目は様々なので、多様な視点での意見交換ができるという特長もある。

このようなあり方は、体育系の大学で学生を中核に据えて教育、研究、社会貢献を一体化して展開できるよい方法だと考えている。本稿では以下、令和3年度に卒業研究論文をまとめた7名のゼミ生の論文要旨（A～G）を掲載する。なお、本報告書のp13～39に掲載した3つの事例報告は、A、B、Cの卒業研究を整理したものである。

<文献>

- 1) 山本正嘉ほか：アスリートドックプロジェクト（平成30年度～令和2年度）の報告。スポーツトレーニング科学, 22：37-42, 2021.
- 2) 山本正嘉：アスリート・コーチ・トレーナーのためのトレーニング科学。市村出版, 2021.
- 3) 山本正嘉：選手が自分で考えて競技力向上に取り組む「アスリートドック」。スポーツトレーニング科学, 21：74, 2020.

A. インターナルインピンジメント症状による疼痛の除去を目的とした元野球選手の取り組み事例 石井翔平（野球）

野球選手の肩の障害は野球肩と呼ばれ、特にインターナルインピンジメントの発症頻度が高いことが報告されている（石井ら, 2010）。筆者は高校2年時にこの障害を発症し、理学療法士の下で、胸郭の機能改善や肩の筋力トレーニングなどのリハビリテーションを行った。しかし症状は改善せず、その後も障害を抱えながら投球を行っていた。症状が改善されなかった要因の一つとして、自身に身体に関する知識がなかったことが挙げられる。

筆者は高校を卒業後、体育系専門学校、体育大学で身体構造について学び、アスレティックトレーナーの筆記試験にも合格をするなど、トレーニングやリハビリテーションについての知識を得た。そこで本研究では、高校時代に改善されなかったインターナルインピンジメントの疼痛を除去することを目的とし、筆者自ら、自身の症状および肩の状態を

評価し、それを基にリハビリトレーニングを考案・実施した。

対象者は高校時代にインピンジメント症状を呈した元野球選手1名（筆者自身、競技歴：13年）とした。症状の評価は、肩関節疼痛誘発テスト、柔軟性、筋力、および投球時の痛みの4項目とした。取り組み期間は、4月～9月の5ヶ月間とし、4月から6月にかけての2ヶ月間はコントロール期間としてリハビリトレーニングは行わず、7月から自身で考案したりハビリトレーニングを実施した。投球時の痛みを除く3項目の測定については毎月行い、コントロール期間とトレーニング期間の結果とを比較することで、自身で考案したトレーニングの有効性について検討した。

その結果、コントロール期間では各項目で大きな変化はみられなかった。一方で、リハビリトレーニングを週6回の頻度で3ヶ月間行ったトレーニング期間では、肩関節疼痛誘発テスト、柔軟性、筋力、および投球時の痛みの4項目すべてで改善がみられた。肩関節疼痛誘発テストに関しては、5つのテストすべてで陰性にすることに成功した。

以上のことから、自覚症状および肩の状態を客観的に評価し、それを基に実施したりハビリトレーニングは、インターナルインピンジメント症状による疼痛の除去に有効であったと考えられる。なお、本研究で実施したトレーニングは比較的強度が低く、どの年代でも安全に実施できるため、怪我からの復帰を目指す他選手に対しても幅広く参考となる知見になると考えられる。

B. 大学女子バスケットボール選手における練習日誌の効果的な活用法を探るための取り組み事例 三坂彩友（バスケットボール）

筆者はK大学女子バスケットボール部に所属しているが、2020年3月より新型コロナウイルスの影響で、その活動に大きな影響を受けた。例えば、対外試合の中止や、練習の長期中断により、実戦練習の不足や、体力強化のトレーニングを継続することが難しいといった問題が発生した。そこで、このような状況下でも継続して実施できるトレーニングとし

て、練習日誌を用いた机上トレーニングを取り入れることとした。本研究は、筆者が練習日誌を継続してつけ、その効果的な活用法を積極的に探る取り組みについて、事例的に報告するものである。

対象者は、K大学女子バスケットボール部に所属する選手1名(筆者自身)とした。取り組み方法は、シーズン開始から終了(2021年1月から12月)までの期間、練習日誌を継続してつけることとした。その間、練習日誌の項目や書き方等の工夫を行うとともに、競技パフォーマンスや心理的コンディション、自身の意識や行動の変化の記録を行った。この取り組みの効果の評価については、①自身の競技場面における課題についてのNRS(Numerical Rating Scale)を用いた自己評価及び他者評価と、②主観的な感覚や気付きの記録を考察すること、の2つの方法によって行った。

練習日誌の書き方については、最初は4行日記の導入から始めた。そしてその後は、自身の練習日誌をつける上での気付きや時期に応じて、書く項目の追加や変更を行った。このように自身で工夫しながら練習日誌をつけることで、課題が明確化し、目標を常に意識して高いモチベーションを持って日々の練習や行動ができるようになった。

このような取り組みを続けた結果、競技場面における能力に関するNRS評価の結果は、preからpostにかけて自己評価及び他者評価ともに、多くの項目で数値を向上させることができた。このことから、自身だけではなく他者にも分かるレベルでパフォーマンスが向上したことが窺えるが、この要因について考察を加えた結果、練習日誌の効果が大きく関わっていると考えられた。

以上のことから、練習日誌のつけ方を積極的に試行錯誤し、自身に合った練習日誌をつける努力を継続することで、競技パフォーマンスやモチベーションの向上につながる可能性が示唆された。このような取り組みは、怪我により体力トレーニングが実施できない選手や、他競技に携わる選手にも、応用可能な知見であると考えられた。

C. 1型糖尿病を有する大学自転車競技者が自身に合った血糖値コントロール法を身につけるための取り組み 田仲駿太(自転車競技)

筆者は、8歳の時に1型糖尿病を患い、高校時代に自転車競技を始めた。1型糖尿病を持つ者は血糖値を自分自身でコントロールしていくことが非常に重要であるが、一旦それを身につけても、年齢や分泌されるホルモンの影響で変わっていくことから、未だに自身にあったコントロール方法を身につけることができていない。

過去5ヶ月の自身のデータを見ると、1日の平均的な血糖値が全体的に高めであることがわかった。そこで、まず1日の血糖の変化と運動と食事の振り返りを行い、AGPと呼ばれる1ヶ月の平均的な血糖値をグラフ化するデータと照らし合わせた。その結果、血糖値はトレーニング中および後、夕飯直後から夜にかけて特に高くなっていることがわかった。低血糖はほとんどみられなかった。また食事については炭水化物の摂取に偏っており、バランスの良い食事を取ることもできていなかった。トレーニングについては高血糖による運動への影響として、力が発揮できないことや、疲労が抜けないことも感じていた。

このことを受けて、1日の行動と血糖変動のグラフとAGPデータを用いて、血糖変動を自分の望ましいところでコントロールできるようにするためのPDCAサイクルを行うこととした。本研究では、自分の中での血糖変動の法則を見つけ、自己コントロール法を身につけていく過程について事例的に報告した。

トレーニング時には、ウエイトトレーニングや無酸素トレーニングによって血糖が上昇するという先行研究を参考に、トレーニング前の血糖を低めに設定してトレーニングを行った。逆に、有酸素トレーニングを行うときは血糖値下降のリスクが高くなるため、血糖値を高めに設定し、補食も都度で行うという工夫を行なった。食事については、2021年4月から炭水化物とタンパク質の量を同等に設定するようにした。そして、AGPデータを参考に血糖上昇の時間帯を把握し、その時間に血糖のチェックを行

い調整を行うようになった。

このように意識的にPDCAサイクルを回した結果、トレーニング時も集中して実行でき、満足な出力もできるようになった。また、長期的にみた血糖値評価の代表的な指標であるHbA1cも安定するようになった。また、2021年8月に行われたインカレで、3位に入賞することができた。

以上のことから、本研究で実施した行動と血糖変動のデータを用いて日々可視化し、PDCAサイクルを回すという方法論を用いることは、自分の血糖変動の法則を知り、安定した自己コントロール法を見出すための有効な手法であることが示唆された。

D. けがの多い男子大学競泳選手がバタフライを対象として短期間で記録を更新させた取り組み事例 榊大希（競泳）

競泳の競技力向上のためには、トレーニングや練習の積み重ねが重要である。筆者はバタフライが専門であるが、大学3年次の6月に2度目の右肩鎖関節亜脱臼による3か月間の練習離脱、さらにインピンジメント症状で満足なトレーニングや練習の積み重ねができていなかった。このため大学2年次から1年半にわたり自己記録を更新できていなかったが、大学4年次の日本学生選手権に臨むにあたり、目標は100mが入賞、200mが3位と現状では高い目標に設定した。そしてその目標を達成するために、1年という短期間でけがを克服するとともに、効率的に記録を向上させる方法を模索した。

まず、右肩の痛みを軽減する取り組みを行った。はじめに、肩の筋群の1つである上腕骨調整筋群の補助トレーニングを実施した。次に胸椎に対し補助トレーニングを実施したところ、痛みが大きく減少した。なお、大学4年次の4月の時点では少し痛みが残っていたが、肩の筋群の1つである肩甲骨回旋筋群の補助トレーニングを実施したところ、5月では痛みを感じなくなった。

続いて、体力的・技術的課題の明確化を行った。体力面の課題は筆者が所属するK大学で行われているスイムテストと自主練習のデータを基に、けがをする以前と比べて低下している能力を特定するとい

う視点で明確化を行ったが、体力面で大きく低下している能力は見られなかった。技術面の課題については、過去の経験より「コツの洗練化」に取り組むことで記録向上に繋がると考えた。そこで、記述→説明→予測→操作という科学の方法論を用いて課題の明確化と改善とを繰り返し行うことにした。

その結果、大学4年次の日本学生選手権において、100mでは自己記録を0.48秒更新して6位に入賞し、当初の目標を達成することができた。200mでは9位で目標を達成できなかったが、取り組み期間で0.75秒の自己記録を更新することができた。

本研究では、現在の競泳界では十分確立しているとはいえ技術へのアプローチ方法について、科学の方法論を用いて「コツの洗練化」を意識することによって、ねらい通りの技術の向上が行えることが示唆された。そして、けがやコロナウイルスの影響を受けながらも、短期間で記録を向上させることができた。このような方法論は、競泳だけではなく、他の競技において技術の向上を図る際にも応用可能な知見であると考えられる。

E. セーリング競技（国際470級）におけるフリック動作持続時間向上のトレーニング方法に関する検討 今津雄登（ヨット）

セーリング競技では、風上帆走時に一定の風速以上になると、高い艇速を獲得および維持するためにフリックを行う。フリックとは、艇の縁（ガンネル）に両足を乗せ、全身を艇から外側に乗り出した状態で帆を扇ぎ、艇に推進力を与える動作のことであり、スタート時や他艇と交差する際の加速が必要な場面など、レース中の多くの場面で行われる。

筆者は昨年度に、陸上においてフリック動作を模擬した運動を行った際の、持続時間を測定した。その結果、自チームでフリック能力に定評のあるA選手は86秒であったのに対し、筆者は59秒であり、持続時間が劣っていることが明らかとなった。そこでフリックの持続時間の向上を狙いとした補助トレーニングを考案し実施したところ、約1ヶ月半で118秒まで向上させることができた。

しかし、レースでは一般的に、スタート後3分間

で、どれだけ艇団の前を走れるかが重要とされる。そこで昨年の取り組み内容を改善し、フリックの持続時間を180秒まで向上させることを目標に改めてトレーニングを行った結果、持続時間を183秒まで向上させることができた。本研究では、このトレーニング内容および、その過程について事例的に報告する。

対象者は、本学ヨット部に所属する男子選手1名（筆者自身）とした。トレーニング内容は、特異性の原則を考慮し、陸上においてフリックと同様の動作を用いた間欠的運動（10秒運動×10秒休息×10セット）とした。これに加えて、フリック動作で重要となる前腕の筋力トレーニングを実施した。なお、トレーニング内容については、持続時間の測定を定期的に行い、記録が停滞した場合には、間欠的運動のプロトコルを適宜変更した。トレーニング頻度および期間は、週に2日、2か月間とした。

その結果、陸上でのフリックの持続時間は、preでは108秒であったが、postでは183秒となり、95秒（変化率：69%）向上した。また海上での持続時間も、preでは70秒であったが、postでは140秒となり、70秒（変化率：100%）向上した。これらの取り組み内容の考察から、狙いとする動作の特性を踏まえた補助トレーニングの導入に加え、パフォーマンスを定期的に可視化し、記録が停滞した場合にはトレーニング内容を再考し、自身の現状に応じてプロトコルをその都度修正していくことの有用性が示唆された。

F. 大学サッカー競技者（ボランチ）が守備能力を向上させるための補助トレーニングの工夫～重心の移動の速さと切り返し能力に着目して～ 小屋原尚希（サッカー）

サッカーでは1試合において平均して約700回もの切り返し動作が行われる。筆者はK大学サッカー部Topチームのボランチとしてプレーしているが、切り返し動作が遅く相手に抜かれて失点してしまうという課題があった。

そこで、守備能力を11項目に分け10段階で評価を行うシートを作成し（以下、評価シート）、他選手

による評価と指導者による評価を実施したところ、切り返し能力の評価数値の平均は3.9と大学レベルとしては低い数値であった。そこでこの動作の評価値を5まで向上させることを目標と定め、技術面の課題を明確にした。その上で、補助トレーニングの導入や、練習中の意識を工夫することで、パフォーマンスを向上させる取り組みを行った。本研究は、その過程や得られたトレーニング効果について報告するものである。

対象者はK大学サッカー部に所属する男子選手1名（筆者自身）とした。まず初めに自身の課題を明確化するために、同じTopチームで切り返し動作のタイムが速いY選手との間で、切り返し動作のタイム、および自作のアジリティテストでの動作映像の比較を行った。その結果、切り返し時の姿勢と、切り返し後の一歩目の歩幅が劣っていることが明らかとなった。

以上の結果を踏まえ技術面については、切り返し時の姿勢の矯正、腸腰筋の引き上げを目的とした補助トレーニングを実施した。また戦術面ではトレーニングでの気づきと、それを実践に落とし込んだ場合の変化とを記録し、次の練習に活かす試みを行った。

その結果、アジリティテストのタイムは12.9%向上した。また動きの感覚にも変化が現れ、切り返し時の姿勢に改善が認められた。また評価シートの数値は取り組み前の3.9から7.0へと大幅に改善され、他者からの評価についても改善が見られた。

以上のことから、体力面と技術面の双方から自身の課題を明確化し、補助トレーニングも導入して改善に取り組むこと、また戦術面では練習や紅白戦を活用し、常に課題を意識しながら取り組むことで、サッカーのパフォーマンスを改善させ得ることが示唆された。なお、サッカーにおいて切り返し能力を向上させることはポジションやプレースタイルにかかわらず重要であることから、本研究で用いた方法は他選手にとっても有用な知見となると考えられた。

G. 大学サッカー競技者 (GK) がビルドアップ能力を改善させるための取組み～ボールコントロール能力の向上に着目して～

木村壮宏 (サッカー)

サッカーにおけるゴールキーパー (以下, GK) は, 常に周りの状況を把握し, 味方からパスを受け, 次の味方に的確なパスを送るという「ビルドアップ能力」が重要である。筆者は, このビルドアップに苦手意識があり, 克服したいと考えていた。この課題克服という視点で試合映像を振り返ると, ①状況把握能力と, ②パスを受ける能力 (以下, ボールコントロール能力) とが両立できていないことがうかがえ, 特に②の能力を改善すべきことが考えられた。そこで本研究では, ②の能力を向上させることでビルドアップ能力を改善する取り組みを行った。

対象者はK大学サッカー部のTopチームに所属している男子選手 (筆者自身) とした。まず初めに, 自身で簡易的なビルドアップテストを考案し, 筆者と熟練者 (TopチームのMF選手) との間で結果を比較した。その結果, 筆者では予想した通り, 状況把握時のボールコントロール能力が顕著に劣っていることが明らかになった。

そこで次に, この熟練者にインタビューを行い, ボールコントロールにおける重要なポイントを言語により明確化した。そして, その実践知を参考として自身で考案したパストレーニングを導入した。また戦術的側面からは, 日々のチーム練習や試合映像を見ながら, 4行日記を用いて振り返りと修正のサイクルを回した。

その結果, ボールコントロール能力の指標としたビルドアップテストにおけるスピードは, 30日間の取り組みで32%短縮し, 正確性は50%向上した。またビルドアップ能力をボールコントロール力, 状況判断力などの8項目に分け, 10段階のNRS評価を行った評価シートにおいては, 5名の他選手による評価が5.1→7.1となり, 全項目の平均でも2ポイント上昇していた。

以上のことから, サッカーにおいて優れたビルドアップ能力を発揮する上で, ボールコントロール能力に習熟することの重要性が示唆された。また本事

例で用いたような課題の可視化方法や, 改善策の実行の際にも客観的な評価視点を組み込むという方法論を用いることで, GKのビルドアップ能力を短期間で改善させ得る可能性が示唆された。