

ON THE SPOT

現場から

●バイオメカニクス

ヒトの動きのしくみを 探る

第19回日本バイオメカニクス学会大会が去る9月13～15日の3日間、早稲田大学スポーツ科学学術院（埼玉県所沢市）にて開催された。今回のテーマは「ヒトの動きのしくみを探る」。バイオメカニクス研究の立場から人間の動作をいかに捉え、考えていくかについて掘り下げるものとなった。そのなかから、いくつか取り上げて紹介したい。

教育講演は今大会会長を務める福永哲夫氏（早稲田大学）が「生体内部の画像化に関する最新情報——バイオメカニクス領域における超音波法、MRI法の利用方法」と題して行った。実際の筋活動をリアルタイムで画像化していく技術をバイオメカニクスの研究に導入し、たとえば筋線維の長さが変わらないとされてきた「等尺性筋活動」中の筋において、実際には筋線維が短縮していること

が観察できる。このことから腱組織が伸張しているという結論を導いたり、MRI法を用いて、主動筋の中でも筋線維の活動状態が異なっていることを可視化できた例を紹介した。さらにこれと関連して久保啓太郎氏（東京大学）が「ヒト生体における腱組織の適応と機能」と題してランチョンセミナーを行い、福永氏の指導のもとで行ったさまざまな研究成果を紹介した。

特別講演ではP. V. Komi氏（フィンランドJyvaskyla大学Neuromuscular Research Center）が、ストレッチ・ショートニングサイクル(SSC)について過去、現在、未来をまとめた。今後の課題として「SSCの力発揮のメカニズム、SSCにおける疲労、加齢との関連について研究を深める必要がある」と述べた。

シンポジウム1では、反動動作のパワーアップメカニズムと題して、石川昌紀氏（Jyvaskyla大学）、川上泰雄氏、田内健二氏（以上早稲田大学）、Dean Hay氏（東京大学、国立身体障害者リハビリテーションセンター）がシンポジウムとして発表を行った。石川氏はSSCにおけるアキレス腱の弾性エネルギー利用について、川上氏は反動動作中の筋腱複合体が主に腱組織の伸張によってパワー発揮をしていること、そして個人

差が大きいことをまとめた。田内氏は上肢の投動作におけるパワー発揮が下肢の反動動作のメカニズムとかなり異なることを報告し、Hay氏は左右のバランスの差が垂直跳びのパフォーマンスにどのような影響があるかについての研究を発表した。

2日目に行われた「動作分析を現場に活かす」と題したシンポジウムは阿江通良氏（筑波大学）が司会を、加藤謙一氏（宇都宮大学）、高松潤二氏（国立スポーツ科学センター）、湯海鵬氏（愛知県立大学）の3氏が演者を務めた。それぞれ教育、スポーツ、健康と異なる3つの分野での活用事例を報告した。

まず加藤氏からは、小学生の短距離走の指導に動作分析を活かす実例が報告された。スタート時の「構え」、スイング脚・始動脚それぞれの動作を細かく分析し、これらをもとにした指示を加えるだけでタイムが大幅に向上した例が述べられた。高松氏からは国立スポーツ科学センターでの活用事例が報告された。それぞれの競技で、動作分析の方法は異なっているが、高松氏は「まず課題を抽出し、実態を把握する。そして解決方法を形式化するというのはすべてにおける共通点。実態把握のカギを握るのが動作解析なのではないか」と話した。高齢者の下肢運動の衰退、維持、改善について動作解析の活用事例を報告したのが湯氏。単にトレーニングを行うだけでなく、その結果が画像で顕著に現れることが高齢者の運動意欲にもつながり「継続的トレーニングが習慣化され、健康増進にも効果を得られる」と湯



さまざまな研究テーマが論じられたバイオメカニクス学会大会

氏は述べた。

これらの研究や事例において、研究者が現場に対してデータを提供する場合、重要なのは「そこから何を抽出して取り出すか」というポイントを持てるかどうかということ。

そこでシンポジウムに続いて行われたのが、研究者・指導者・選手が演者を務めるフィールドセッション。土江寛裕氏（早稲田大学スポーツ科学学術院）が司会を務め、演者は朝原宣治選手（大阪ガス）、礒繁雄氏（早稲田大学スポーツ科学学術院）、松尾彰文氏（国立スポーツセンター）の3氏が務めた。

まず松尾氏が国立スポーツ科学センターで実際に行っている測定方法について説明し、スティックピクチャーでのキック動作の解析画面を例に、着地前→接地中期→離地直前→離地時の流れにおける骨盤の動き、支持脚の動きに着目した結果「接地中期までは骨盤は後ろに回旋しているが、離地直前には前に向いている。ところがこのことを説明すると、ほとんどの選手が意識では逆に捉えていたことがわかった」と示した。実際に測定を行い、動作解析を行った朝原選手も「骨盤の動きは日頃から強く意識していることで、蹴る際に骨盤が前に行くなど考えもしなかった」と話し、研究成果からアスリートに新たな発見を与えた事例として提示された。

早稲田大学競走部監督の礒氏は、地面反力をいかに効果的に活用するかというテーマのもと、実際にデータをコーチングに活かした事例を報告した。陸上女子200m日本記録保持者の信岡沙希重選手（ミズノ）がデモンストレーションを行い、スタート時の選手の感覚と「蹴る」ことを意識させるために、スターティングブロックを用いるのではなく、監

督の足を強く踏んで進む方法を取り入れたことも述べた。

朝原選手からは、実際に選手が走るときの「感覚」として、何を意識しているのかが述べられた。さまざまな動作のなかで、朝原選手が最も重要視しているというのが「タイミング」。力で脚を前に運ぶのではなく、身体全体を意識しながら、地面を蹴り、空中から再び接地する瞬間に向けた準備動作について、自身の身体で動きを用いて説明した。

来年は大阪で世界陸上が開催され、同大会を最後に現役に区切りをつけるという朝原選手から「自分の意識と感覚が一致していてもデータではよくないということが生じる。意識とデータを照らし合わせることでできるシステムができればいいのではないか」と述べられ、フィールドセッションは締めくくられた。選手の感覚と指導者の求めるデータ、それらを提供する研究者が壇上に会し、それぞれが求めるものは何かを議論する貴重な機会となったのではないだろうか。

●教育機関との連携

鹿屋体育大学大学院と国立スポーツ科学センターが連携大学院を実施

多くのトップアスリートの活動拠点であり、スポーツ医科学やスポーツ情報事業の中核機関である国立スポーツ科学センター（以下JISS）が、来る平成19年4月から鹿屋体育大学との連携大学院の実施を計画していることが発表された。

この事業は、鹿屋体育大学大学院体育学研究科博士後期課程の入学試験に合格した学生を対象に行われるものであり、実際に専門分野についてJISSの研究者から論文指導を受

けることが可能になるだけでなく、研究施設や設備の相互利用も可能になる。

さらに、大学院で開講している授業科目を受講する必要がある際には、テレビ会議システムを活用しての遠隔授業の実施など、場所を移動することなく必要な単位の修得も可能になるそうだ。

研究機関と大学の連携という、これまでにない新たな取り組みに着手する目的を、鹿屋体育大学副学長の高橋誠記氏は次のように語る。「高等教育機関である鹿屋体育大学と、ナショナルレベルのアスリート養成を掲げるJISSの設置目的こそ多少の違いはあるが、『トップアスリートのサポート』という点では共通する点が多々あり、双方が連携し合うことでより高い成果を挙げることができるのではないか」。

近年鹿屋体育大学からは、2004年8月のアテネオリンピック競泳800m自由形で金メダルを獲得した柴田亜衣選手など、多くのトップアスリートを輩出されており、まさに互いの「アスリートサポート」という理念が一致した形と言える。

大学としては先駆けともいえるこうしたJISSとの連携システムにより、「より専門的な研究を実施したい」と考える学生にとってもプラスの要素が生まれ、幅広い交流も期待される。東京にいながらにして鹿児島での授業が受けられ、「逆に九州の大学でありながら東京の連携先があるということで、より多くの情報を得ることができるのではないか」と高橋氏は言う。

連携大学院の学生募集は、条件を整えば秋期募集入学試験（平成18年10月実施）から始められる予定だそうだ。新たな試みがスポーツ界にとってどのような効果を生み出すかと

いうことに期待を込めて注目したい。

●映像分析とコーチング

ビデオ映像の効果的な利用法とは

去る8月28日に、「ビデオ分析を使いこなせ！パフォーマンスアップの鍵がそこにある」と題した関西では初となるスポーツコードセミナー（主催／（有）フィットネスアポロ社）が開催された。講師を務めたのは長谷川裕氏（龍谷大学教授）、油谷浩之氏（関西学院大学アメリカンフットボールストレンジスコーチ）、今関勝氏（フィットネスアポロ・ベースボールアドバイザー）の3氏。競技は異なるが、スポーツ指導現場のスペシャリストである3氏から「ビデオ映像の効果的な利用法」をテーマに語られた。

長谷川氏はサッカーの映像を使い「スポーツにおけるデジタル映像分析の活用法」と題した講義を行った。全体の試合を1つの大きな流れとして捉えているだけではただ何となく進んでいるように見える試合も、ポイント部分の場面を画像に集めて再度見ていくことで全体の流れだけではわからなかったポジションごとの動きや、スペース活用など試合を決定づけるポイントや、「何が足りていなかったのか」という落とし穴も明確になる。編集された映像は、iPodに取り入れることも可能であるため、試合開始前に選手たちに見せることもできる。「選手たちも事前に画像を見て、そこから相手チームに目を慣れさせることが、戦略を立てることもつながっていくのではないかと」と長谷川氏から述べられた。

続いて油谷氏はアメリカンフットボールの映像を用いて「トレーニングの現場でのデジタル分析の活用

例」と題した講義が行われた。トレーニングからの使用方法として油谷氏は、試合中の身体の動きをチェックし見本の画像と比較しながら、トレーニングの計画を立て、行動を起こしていくという方法を紹介した。PLAN（計画）、DO（行動）、CHECK（チェック）

という3つのサイクルのなかでも、「主にCHECK部分に重点を置き、修正したい部分の映像を抜き出してトレーニングに活用していく」と油谷氏。その結果、目で見ただけではわからなかった小さな動きもつかみやすくなる。「トレーニングに活用できるだけでなく、時間と質を有効に使えることにもつながる」と示唆された。

今関氏は野球の映像を使い「パフォーマンスとスキルのためのデジタル分析活用例」と題した講義を行った。映像の活用は、イメージづくりや選手のくせを見つけることにも役立つ、コーチングツールとしても活用することが可能になる。言葉だけの説明では、選手が本当に理解していないことも生じるが、映像を見ながら説明することにより、理解度は増し選手にも伝わりやすくなる。

「選手たちも理解・納得したうえで練習を進めることができるのでとても効果的であり、画像を用いながらの確認作業を通して、選手とスタッフのコミュニケーションも取れる」と今関氏は説いた。

セミナーの冒頭では橘肇氏（フィットネスアポロ社）より、デジタルビデオ分析システム「Sports code Game Blaker」の説明があり、「さ



3つの競技を例に映像分析の必要性が述べられた

まざまなスポーツ現場で、練習・試合時にビデオを使用することが当たり前になりつつある」と述べられた。6月に開催されたサッカーワールドカップでのオーストラリア代表の飛躍の一因には「Sports Codeデジタルビデオ分析システム」によるビデオデータの活用があったとメディアで報道され、8月に開催されたバスケットボール世界選手権出場国の多くが利用しているそうだ。こうした事例や、講師の3氏からのさまざまな活用方法などから、今後もますますビデオ分析の重要性が高まっていくのではないかと感じられるものであった。（報告者／蘆田典子・（株）スポーツプログラムス）

●スポーツ精神医学

スポーツ精神医学に望まれることは

日本スポーツ精神医学会の学術集会在、去る9月2日、海外職業訓練協会総合研修施設（千葉県千葉市）にて開催された。メインテーマ「アスリートを取り巻く苦悩——スポーツ精神医学に望まれること」には、精神医学がアスリートの心の問題にどのように対処するかについて模索し、ネットワークをつくる場として

機能するようにとの思いが込められているのではないだろうか。

一般演題として、セッション1はスポーツの精神医学への応用として、スポーツを精神医学の治療に用いる事例を4題、そしてセッション2は精神医学のスポーツへの応用として、スポーツ選手の精神医学的問題への対処を中心に5題が発表された。

会長講演として、佐々毅氏（静和会浅井病院）が「統合失調症患者の運動療法を考える——認知機能障害の見地から」をテーマに講演した。病院における統合失調症患者へのデイケアの現場から、社会復帰を妨げる要因として認知機能の障害があることを挙げた。精神科リハビリテーションにおいて、バレーボールなどスポーツを行うことによって集中できるようになったり、仕事の能率が上がったことを自覚する患者もいると述べ、「認知機能へのアプローチとして、コーチやトレーナーとの連携を考えていきたい」と今後の方向性を示した。

ランチョンセミナーでは、長嶺敬彦氏（静和会吉南病院）が、マスターズスイマーであるKith Bell氏の言葉を引いた「泳いでいるときは、身体が濡れていることに気づかない」というタイトルで講演した。精神科病院に勤務する内科医として、また運動愛好家としての自身の水泳の経験を紹介し、過剰な練習によって肺炎や不整脈を起こすという失敗談も交えながら、自分自身の感覚の大切さについて話し、「科学的なスタンスによるデータも大切だが、それを補完する感覚が重要。私も自分の心と向き合って練習をしていきたい」とまとめた。

また、朝原宣治選手（大阪ガス）による「アスリートと心理」をテーマにした特別講演も行われた。朝原

選手は「心技体の充実が大切であり、いずれが欠けてもハイレベルのパフォーマンスが達成できない。またアスリートとして一番に大切なのは自信。生来のプラス思考と、中学はハンドボールでの全国大会出場経験から、高校から始めた陸上競

技での最初の大会での挫折感を乗り越え、競技を続けることによってインターハイで優勝することができた」と述べた。さらに大学時に日本代表を逃した経緯を紹介し「この失敗で、はじけたようになり、これまでの『身体が引っ張ってきた自信』から『心が先導する自信』へ変わった。このとき覚悟が芽生えた」と言う。これからも攻めの姿勢で続けていきたいと抱負を語った。

シンポジウムでは、立場の異なる4氏が発表した。まずスポーツ心理学者の立場から直井愛里氏（近畿大学）が、ウェストバージニア大学での精神科医を含めたスポーツ現場における心理サポートのネットワークについて紹介。次に、アスレティックトレーナーの藤井均氏（浜松大学）は、スポーツ現場に根強く残る上下関係やチーム内の和を重視する、常にポジティブでなければならない、といった不文律的な観念があることを指摘。「これは技術の獲得には必要なことだが、盲目的に指導者の言うことを聞く選手が出てきたり、どうしても従えない場合の対処が難しい状況に追い込まれる」と述べ、膝を傷めて落ち込み、自己否定の激しかった選手に対して心理学的なサポートをしながら段階的に復帰するまでの例を紹介した。精神科医が個別



それぞれの立場から、精神医学的サポートについて語られた

のアプローチとして臨床学的思考で向き合うことの大切さを強調した。整形外科医の鳥居俊氏（早稲田大学）は、国際競技会への帯同において、POMSを用いた心理的なコンディションと身体のセルフチェックによって心身の状態を把握していた経験を語った。最後に、内科医の辻秀一氏（エミネクロスメディカルクリニック）が、事例報告として3例を挙げ、対策としてシステマティックなアプローチをとることが必要であること、さらにNPOとしてスポーツクラブ運営を行っている様子を紹介した。

設立から4年目を迎え、スポーツと精神医学との関係を研究する学問領域として、スポーツ精神医学を掲げる同学会の今後に期待したい。

●コアコンディショニング

ストレッチポールのさまざまな活用

去る9月24日、目黒雅叙園（東京都目黒区）にて、コアコンディショニングシンポジウム2006が開催された。これはストレッチポールなどを用いて身体のリラクゼーションとコアの強化のメソッドを開発・普及にあたる日本コアコンディショニング協会が主催したもので「リ・アライメント効果の医学的な実証」がメ



コアコンディショニングの有用性について議論され、実演も交えながら進められたコアコンディショニングシンポジウム

インターマとなった。

まず開会式で、会長である岩崎由純氏（NECレッドロケッツ）が「ストレッチボールの普及に向けて動き出したのが6年前。広がっていきなかつた、再現性と安全性を追求してきた。これからもさまざまな分野の方々にコアコンディショニングによる感動をシェアしていただきたい」と挨拶した。

次いで事例報告会として、まず日暮清氏（横浜Fマリノス）がプロサッカー選手に対して行っているリハビリテーションをビデオで紹介した。さらに、マスタートレーナーに新しく認定された福本智恵子、西廻智史、浅沼雄二、渡辺裕介、石井完厚の各氏からも、それぞれ事例報告が行われた。とくに福本氏の報告では、91歳と高齢のクライアントであるが、ハーフカットのストレッチボールを用いたコアのリラクゼーション、そしてコアの強化、下肢の動きを加えたエクササイズを行うことによって脚の踏み出しがスムーズになったという例が紹介された。

次に西野善昭氏（ネガティブフリーク）と山下光子氏（ボディアーキテクト）が、「最新メソッド確認」として、同協会で提唱している3つ

のメソッドをビデオ映像にコメントを加えながら紹介。基本となるベシックスセブン、緊張をゆるめるコアリラクゼーション、体幹部の安定性を高めるコアストレングスのガイドラインを示した。

シンポジウムでは、まず最初に「ストレッチボールを用いたコアコンディショニングの短期効果に関する実験的研究」をテーマに、杉野伸治氏（貞松病院）が健康な20代男女を対象とした研究を発表。コアコンディショニングによって、X線における脊椎のアライメントに有意な影響（直立位における下位腰椎の前弯減弱と上位腰椎の前弯増強、後屈位での上位腰椎の前弯増強）がみられたという結果であった。ただし、この研究は健常者を対象としたものであり、高齢者や小児、脊椎疾患患者などへの効果の検証は今後の課題とした。

次に「コアコンディショニングの応用と発展」と題して、蒲田和芳氏（広島国際大学）と山本大造氏（貴島病院本院附属クリニック）が発表した。

まず蒲田氏はコアコンディショニングを適用した場合のデータを、共通の評価用紙を用いて蓄積する必要

性を訴え、仮評価用紙を提示し、会員の協力を得ながら開発していきたいとした。さらに「今後は高齢者向けのプログラムの開発、あるいは腰痛・頸部痛への治療効果を検証していきたい。さらに、三次元的にX線写真を解析する技術を導入してコアコンディショニングの効果を分析したい」と述べた。

山本氏はゴルファー向けのコアコンディショニングプログラムの開発と評価用紙の提示を行った。

シンポジウムの最後に、事例報告の発表者も加わってディスカッションを行った。議論のなかで高齢者を実施する場合、圧迫骨折などのリスクがあること、各クライアントに応じたメニューの選定基準の必要性も明らかになった。これと関連して事例を数多く集める意義も強調された。

コアコンディショニングがスポーツ選手に留まらず、広い範囲に活用されていることから、今回のシンポジウムでは、経験論だけでなく、医科学的方法によるエビデンスを確立していこうという流れが示されたようだ。今後は冒頭に提示された岩崎氏の「再現性と安全性」に対して、妥当性の高い知見が得られ、共有されていくことだろう。