

An Overviewed Sports. Biomechanics Study on 3rd International Society of Biomechanics in Sports, Colorado, U.S.A., 1985

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/20490

スポーツバイオメカニクス研究の動向

=1985年第3回国際スポーツバイオメカニクス学会研究発表から=

山本 博男*・毛利 良嗣**

An Overviewed Sports Biomechanics Study on 3rd International Society of Biomechanics in Sports, Colorado, U. S. A. , 1985.

Hiroh YAMAMOTO* and Yoshitsugu MOHRI**

「ハイテク・スポーツ—米国の挑戦」と題する特集記事が1986年8月8日—20日の読売新聞に連載された。⁴⁾ ハイテク・スポーツとは、科学を利用し、人間のスポーツ能力を伸ばす高度な科学技術と合体した今日のスポーツを意味する。米国では、科学の力をトレーニングに取り入れて成果をあげているが、ハイテク先進国の日本では、何故これが出来ないで、いまだ根性主義が横行しているのではなかろうか。こうした状況の下、さらにスポーツが奨励され、現代社会におけるスポーツの果たす役割が次第に重要になってきた。そのため、より適切なスポーツ指導の要求が高まり、コーチや体育教師などの資質の向上が望まれている。スポーツの指導法及び指導内容には、スポーツを実施する対象とその目的に応じた科学的情報や合理的知識が必要である。「身体運動のからくりを解明、理解する。」ことを目的とするバイオメカニクス¹⁾をスポーツ科学として位置づけると、スポーツの分野では合理的な身体の動きに伴う技術や戦術の裏づけとしての、いわゆるスポーツバイオメカニクスの果たす役割は極めて大きい。従って、国際スポーツバイオメカニクス学会、ISBS (International Society of Biomechanics in Sports)は、国際バイオメカニクス学会、ISB (International Society Biomechanics, 1973年

創立)から独立し、スポーツに焦点をあて、純粋にスポーツバイオメカニクスの研究を行なっていくこうとする学会と思われる。

筆者らが参加した第3回国際スポーツバイオメカニクス学会(3rd ISBS, 1985)は、1985年6月28日から7月3日にかけて、米国コロラド州北コロラド大学にて開催された。演者は米国を中心に世界各国から集まり活発な議論が展開された。写真1は質疑応答風景を、写真2はポスターセッション風景をそれぞれ示している。発表演題総数は56件で、そのうち本学会のプロシーディング(BIOMECHANICS IN SPORTS II)²⁾になったのは44論文である。これを以下に分類すると、スポーツバイオメカニクス概観(1)、

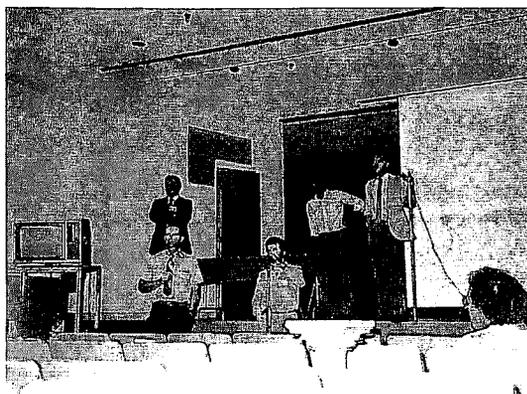


写真1 質疑応答風景

昭和61年9月16日受理

* 金沢大学教育学部体育学研究室

** 金沢大学大学院

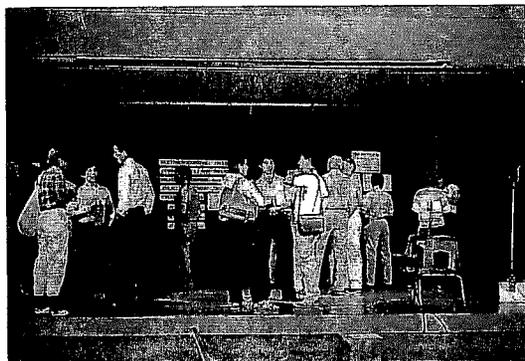


写真2 ポスターセッション風景

バイオメカニカルな検討(2), バドミントン(1), バスケットボール(3), ボクシング, 空手, 柔道(4), サイクリング(3), ダイビング(1), フェンシング(1), 体操(2), 漕艇, カヌー(2), サッカー(1), 水泳(2), 陸上(3), バレーボール(2), ウェイトリフティング(1), 研究方法(4), 機械的効率(2), 測定評価(5), 青少年スポーツ(1), スポーツ傷害(2)である。なお, ()内は論文数である。

本稿では, ISBSの研究発表を紹介し, そこで得た情報に基づき, 最近のスポーツバイオメカニクスの動向を探り, 報告する。

ISBS 会長, Juris Terauds 氏は, 冒頭の挨拶で中心テーマとして「Bridge the gap」の話題を取りあげた。「Bridge the gap」とは, スポーツバイオメカニスト(研究者)と現場のコーチあるいは選手との溝を埋めることである。つまり, 大学や研究施設でそれぞれ盛んにスポーツ科学の研究が行なわれているが, 多くの場合, その成果が大学などのスポーツ, 学校体育, 社会体育に活用されていない現状がある。ISBSは創立以来, この「Bridge the gap」を主に行なおうとしている。以下にこの「Bridge the gap」に少しでも関係があると思われた演題あるいは興味を引かれた演題の例を要約して紹介し, その動向を探ってみたい。

Myths and realities in badminton and tennis strokes. Gowitzke, B. A. (Mc Master

University, Canada) and Waddell, D. B. (Woodview Crescent, Canada)

カナダの一流バドミントン選手の動作を二方向からの高速度映画撮影を利用し, 従来コーチや選手が信じてきたバドミントンの技術に誤りがあることを示した。例えば, 「力強くスマッシュするためにはコートに足をつけておくべきである。」が正しくは「ジャンプスマッシュ, ジャンプサーブのようにコートを蹴ることによって得られる力でより力強いショットが打てる。」であった。さらに悪い慣行を示し, それに対するバイオメカニクス研究によってわかった正しい技術が説明されていた。これらは研究者とコーチ, 選手の「Gap」を解消する一つの良い例であろう。

Research implications for coach and performer. Cooper, J. M. (Indiana University, U. S. A.)

この発表では, 選手やコーチ向けに出版されたバスケットボールに関する書物の中で主としてバイオメカニカルな分析や説明を取りあげ, バスケットボールのシュート, パス, ドリブル等のスキルを理解しにくい専門用語を避けながら, 科学的裏づけのもとに, 平易に説明されていた。こういった配慮が研究者とコーチ, 選手の溝を埋めるために必要である。³⁾

Factors affecting free throwing.

Fukushima, M. (Uwadaira Biomechanics Institute for Education, Japan), Kawaguchi, M. (Okayama Biomechanics Institute for Education, Japan), Nakazawa, K., Mohri, Y., Takashima, M. and Yamamoto, H. (Kanazawa University, Japan.)

バスケットボールのフリースローを対象に, トレーニングによる機械的効率の改善を検討した研究であった。即ち, バスケットボールの未熟練者に週5日, 8週間に亘り, フリースローのトレーニングを5分間75投行なったところ,

機械的効率は12.9%から14.5%へと有意に改善され、同時にシュート成功数も75投中21投から41投へと向上した。従って、機械的効率はパフォーマンスの改善に関与する要因の一つと示唆された。

Kinematic and temporal characteristics of judo hip throwers. Harter, R. A. and Bates, B. T. (Oregon University, U. S. A.)

空手、柔道といった日本の武道についても、本学会で発表があり、その関心の高さがうかがわれた。この演題では、柔道のhip throws (内股と払い腰) の比較が、映画撮影と床反力の二方面から行なわれた。その結果、内股に要する全時間が払い腰に要する全時間よりも有意に短く、この点では技をかける上で内股が有利であった。また、技をかける前のくずしの必要性が示された。このように、我々が経験的に知っていることを科学的に検討することもスポーツバイオメカニクスの役割であろう。

Biomechanics of late twist initiation in gymnastics. Nelson, K. N. (California State University, U. S. A.)

体操競技において、twist (捻り) は技の重要な構成要素である。そこで、本研究では高速度映画撮影により、late twist (捻り始めを遅くした捻り) の技術が分析された。late twist を引き起こす方法は3通りと考えられるが、それをモデルを用いて説明したり、猫のtwistと比較するなどユニークな手法がとられていた。

A biomechanical and physiological comparison of Olympic flatwater canoeing. Holt, L. E. (Dalhousie University, Canada.)

カナディアンカヌーのストローク動作をシュミレートさせたPyke Ergometerにおける動作と水上のストローク動作を生理学的面とバイオメカニカルな面から比較した。その結果、酸素摂取量についてはほぼ等しく、生理学的テス

ト機器として妥当と判断された。一方、カヌーのストローク動作については、図1に示すように、水上のストローク動作のレンジが長く、かなり動作パターンが異なり、Pyke Ergometerはトレーニング機器として望ましくなかった。このようにエルゴメーターは目的を考慮して使用することが必要であり、スポーツの現場にとって、本研究は有益な資料を提供すると思われる。

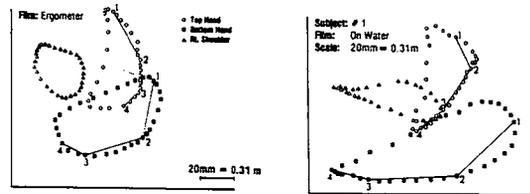


Figure 1 Comparison of Movement Patterns On Water/Ergometer for Subject 1.

Mechanical efficiency of rowing for elite female rowers in Japan. Mohri, Y. and Yamamoto, H. (Kanazawa University, Japan.)

日本の一流女性ボート選手を対象に、ローイングエルゴメーターを利用し、ローイングの機械的効率を測定し、同時に動作分析から検討を加えた。その結果、熟練者の方が機械的効率は有意に高く、力を発揮するタイミング及び動作パターンが優れていた。

Body composition and hip flexibility of synchronized swimmers. Evans, G. G., Christensen, C. L. and Brown, D. A. (San Jose State University, U. S. A.)

シンクロナイズドスイミングは最近脚光を浴びているスポーツだが、その科学的データが報告されていない、本演題では身体組成、腰の柔軟性などの測定項目とパフォーマンスとの関連を調べた。即ち、%fat及び左腰の柔軟性とパフォーマンスに有意な相関がみられた。

Validation of a three-dimensional film analysis technique. Mankoff, J and Bridges, J. (Texas Woman's University, U. S. A.)

最近のスポーツ技術の進歩は目覚しく、高度で複雑な動作の解析が必要である。従来の一方向からの映画撮影ではとらえにくい面も、二方向からの映画撮影を行なった三次元分析法により解明されるようになった。Direct Linear Transformation (DLT)法は三次元分析法の一つである。本研究ではその DLT コンピュータープログラムの妥当性を Hand-measured で算出された座標点との比較により検討した。その結果、Hand calculations と DLT プログラムとに高い相関 ($r=0.99$) があり、DLT プログラムはスポーツバイオメカニクスの動作分析手段として高く評価された。

Skill analysis through computer graphic feedback. Lee, S. and Stoner, L. V. (Minnesota University, U. S. A.)

スポーツスキルをわかり易く、現場のコーチや選手に示すことは「Gap」を解消する上で必要である。その一手段として、コンピューターグラフィックを用いて、ランニング、サッカーのキック及びスローイングについて技術分析がされた。特に、サッカーのスローイングについて助走のある、なしでのフォームの違いが明示された(図 2, 3)。コンピューターグラフィックによる技術指導の有効性が期待される。

Mechanical efficiency as an index of skill in sports. Yamamoto, H. (Kanazawa University, Japan.)

スポーツが上手な人の動作のスムーズさ、無駄の無さに着目し、エネルギーの経済性から機械的効率の概念がスポーツスキルの指標へと応用されている。本演題ではその具体例として、剣道の素振り動作の機械的効率及びハンドボールのオーバースローの機械的効率を取りあげ、

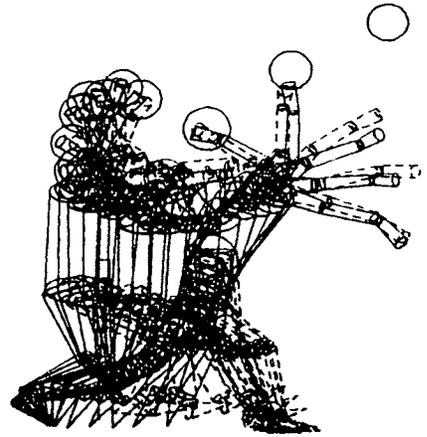


Figure2 Computer Display of the Soccer Throw-in without an Approach.

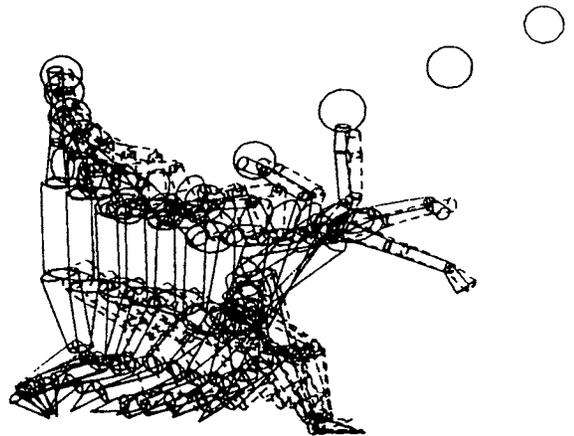


Figure3 Computer Display of the Soccer Throw-in with an Approach.

上級者と初級者の効率に有意な差があった。

Efficiency of overarm throwing.

Nakazawa, K. and Yamamoto, H. (Kanazawa University, Japan.)

最大効率の考え方をボールの大きさの違いから検討した。即ち、野球、ハンドボール、バスケットボールの3種類のボールを用い、それぞれのボールを経験が10年程度の熟練者が投げたところ、ハンドボール投げの効率が最も高く、ボールの大きさと効率の関係において、ハンド

ボール程度の大きさに最大効率が現れることが予想された。

Development of instructional videotape for qualitative analysis. Mcpherson, M. N. and Bedingfield, E. W. (Alberta University, Canada.)

体育の授業にバイオメカニクスを応用した興味深い研究報告であった。即ち、体育の授業においてビデオテープを利用し、生徒がお互いの動きを1)よく観察し、2)質的に評価する、いわば、バイオメカニクスによる運動の捉え方を、体育授業に応用した例である。Instructional Video(教示用ビデオテープ)を用い、技術習得のポイントをわかり易く視覚に訴えることができる点や動機づけといった点から効果的な指導が期待できる有効な手段となろう。³⁾

The need of biomechanics research in youth sports. Brown, E. W. (Michigan State University, U. S. A.)

青少年スポーツに対するバイオメカニクス研究の必要性を述べた。即ち、青少年スポーツ活動における問題点をあげ、さらにスポーツ傷害のメカニズムについても言及している。この種の研究によって青少年にふさわしい、1)スポーツルールの修正、2)スポーツ用具の形状や使用法、個人の防備具や服装、3)適性年齢等に関する理論的根拠が明確となろう。このように学校体育や青少年の社会体育に対する早急なバイオメカニクス研究が望まれ、その成果が現場でいかされるといえよう。³⁾

Postural balance and biomechanics problems for the knee. Klein, K. K. (Texas University, U. S. A.)

スポーツ傷害もまた本学会の重要なテーマである。とりわけ、各種競技スポーツの低年齢化に伴う、スポーツ傷害の防止及び治療等がクローズアップされてきた。本発表において、ジョ

ギングやランニングによる low back pain (腰痛)、knee stress (膝へのストレス)などの症状が起こる原因と、muscle flexibility (筋の柔軟性)と postural balancing (姿勢の保持)による効果的な治療法が示された。具体的には踵を持ち上げたり、アイソメトリック運動等を行ない、成功した事例が紹介された。

以上「3rd ISBS 1985」で発表された研究報告の中から、「Bridge the gap」に関係がある報告あるいは興味深い発表を要約した。即ち、スポーツバイオメカニクスの動向に関して、スポーツスキルの解析を行なうには、高速度映画撮影による方法が多くみられ、最近では二方向からの撮影さらには三次元フィルム分析法を用い、コンピューターを駆使し、高度で複雑な動作も解析がなされている。また、高性能の測定解析機器(ハードウェア)を利用した高速度ビデオ撮影やコンピューターグラフィックによる解析、フィードバック等に、スポーツ科学の進歩を感じた。

ISBSには、研究発表の他に盛沢山の催しがあった。例えば、レセプション、パーティ、ピクニック、ロデオ見学、コロラドスプリングスのオリンピックトレーニングセンター見学などであった。この中ではオリンピックトレーニングセンターの見学が特に印象深かった。ここでは最近のスポーツ科学の成果を応用した施設とサービスをコーチや選手に提供し、本学会のテーマ「Bridge the gap」がいかされている。しかしながら、スポーツバイオメカニクスの研究成果がどこまで現場で利用できるかは難しい問題がある。今後、我々スポーツバイオメカニクスにとっては、現場のコーチや選手が必要とするテーマを研究し、データのフィードバックを早急に行ない、平易な用語で説明する手続きを、「Gap」の解消の一手段として位置づけることも必要であろう。

最後に、ISBSには各国から大学院生、学部生などバイオメカニクスを志す若者が数多く参加

していた。このように次代を担う若者が、積極的に国際情報交換の場に参加し、交流を深め、国際的視野に立って学際的学問としてのバイオメカニクス研究を進めることが望まれる。

引用・参考文献

- 1) 金子公宥 スポーツバイオメカニクス入門, 杏林書院, 1982, pp. 1
- 2) Terauds, J. and Barham, J. N. BIOMECHANICS IN SPORTS II Academic publishers, 1985.
- 3) 山本博男, 中沢公孝 スポーツ科教育におけるバイオメカニクスの応用 教科教育学研究—第4集—, 第一法規出版, 1986, pp. 219-230
- 4) 読売新聞 ハイテク・スポーツ—米国の挑戦—8月8日~20日朝刊1面連載, 1985