

日本陸上競技学会第6回大会

～現場と科学の目から見た世界一流選手の特徴～

期 日	2007年8月30日(木)・31日(金)
会 場	大阪体育大学・天王寺都ホテル
主 催	日本陸上競技学会
共 催	大阪体育大学
後 援	財団法人日本陸上競技連盟強化委員会・科学委員会
協 力	社団法人日本学生陸上競技連合 日本実業団陸上競技連合 ミズノ株式会社

Japan Society of Athletics

大会会長あいさつ

日本陸上競技学会
会長 澤木 啓祐

本年は、大阪において第 11 回世界陸上競技選手権が開催されます。国内での開催は、大きな感動と興奮をもたらした 1991 年の東京大会以来 16 年ぶりであり、多くのファンの待ち望んでいたものです。

また、来年の北京オリンピックに繋がる重要な大会として、日本選手の活躍が大いに期待されます。世界トップクラスの選手が集うこの世界陸上は、多くの人々に大きな感動を与え、陸上競技ファンのみならず、これまで競技にあまりなじみのなかった人々にも陸上競技をより深く知っていただく大きな機会になると思います。

本学会では、世界陸上と同時に「サブイベントとしての位置づけ」による第 6 回大会を大阪にて開催いたします。世界レベルの競技力を生み出す源を解明すべく、「現場と科学の目から見た世界一流選手の特徴」をテーマとして、国際的に活躍されている経験豊富なコーチ、選手をはじめ、一流選手に携わる研究者を招いて、「基調講演」、「シンポジウム」、「コーチングクリニック」を開催いたします。世界の一流選手たちの活躍をより身近に感じるこの機会に、会員の方々をはじめ、より多くの方々に大会に参加していただきたく、特別に「参加費」を会員、非会員とも「無料」といたしました。

本学会は、陸上競技を科学的に究明し、その研究成果を活動現場に還元することを目的として活動しております。トレーニング活動やコーチング活動の現場での課題を理論的に解決し、陸上競技の発展や競技力の向上に役立つことを目指しております。このことは、若いトップレベル競技者から、マスターズ段階の競技者まで幅広いの陸上競技愛好者が、より一層楽しく充実して取り組めるようにすることでもあります。

この機会に、より高いレベルの競技者からより裾野を広げ、より多くの人々に陸上競技に関心をもっていただき、日本陸上競技界のさらなる発展に繋げていきたいと思っております。

第 6 回大会開催にむけ、ご尽力、ご支援をいただいた関係団体各位へ感謝申し上げますとともに、会員の方々と日本陸上競技界の発展と活躍、今学会大会の充実を祈念し、挨拶とさせていただきます。

日本陸上競技学会第6回大会開催にあたって

第6回大会実行委員会
委員長 伊藤 章

8月25日から9月2日までの9日間、大阪で世界陸上競技選手権大会が開催されます。世界一流アスリートがこぞって参加し、真の実力世界一を決めるべく戦う大会であり、これを見学することは我々陸上競技関係者にとって“井の中の蛙”から飛び出し、自身を一段上へ高めるチャンスでもあります。

この度、同選手権大会が開催される地元の大阪体育大学が、陸上競技学会第6回大会を開催するお手伝いをさせていただくことになりました。大学関係者一同大変名誉に思っております。さらに、学会大会を選手権大会期間中に開くことが出来ますことは、大会に見学にこられる会員をはじめとする関係者の皆様に参加していただける機会が増えるということにもなり、大変よろこんでおります。

学会大会のメインテーマは「現場と科学の目から見た世界一流選手の特徴」としました。“現場”とはもちろん選手や指導者を、“科学の目”とは1991年に東京で開催された第3回世界陸上競技選手権大会において発足し、本選手権大会においても活動する日本陸上競技連盟の科学委員会や、その他多くの研究者の成果をさすものです。研究者たちは研究成果が現場に生かされないかぎりその価値は認められないのだということを十分承知し、現場の方々に競技力向上に利用して欲しいと願っています。一方、選手や指導者たちは科学的なデータは本当に役立つのかと懐疑心を抱きつつ、それをどのように役立てたらよいかそのノウハウを知りたいとも願っているはずです。そこで、本学会大会では一流の指導者や選手をお招きし、研究者との意見交換を参加者の前で行い、科学と現場は有機的に結合できるということを広く知っていただくこととしました。現場が科学を要求し、科学が現場をサポートすることができれば、日本における競技力は今後飛躍的に発展することは間違いありません。現場と科学の立場で同じ目標に向かってかんかんがくがくの議論をする、何と意義があり楽しいことでしょうか。

最後になりますが、第6回大会の開催に向けて精力的にご尽力、ご支援をいただきました関係者各位に感謝いたします。

大会日程

8月30日(木)

会場:天王寺都ホテル 6F 吉野の間<西>

9:30~10:15 総会

10:15 開会

大会会長挨拶 澤木 啓祐
大会委員長挨拶 伊藤 章

10:20~11:20 基調講演

【陸上一流選手を育てる科学サポート】

講師 小林 寛道 (東京大学)

11:20~12:20 ポスター発表

13:20~14:50 シンポジウム I

【日本一流短距離選手の特徴】

パネリスト トム テレツ
伊藤 章 (大阪体育大学)
コーディネーター 杉田 正明 (三重大学)

15:00~16:30 シンポジウム II

【走幅跳】

パネリスト 森長 正樹 (日本大学)
小山 宏之 (筑波大学)
コーディネーター 青山 清英 (日本大学)

8月31日(金)

会場:大阪体育大学陸上競技場

15:00~16:30 コーチング・クリニック

【ハンマー投】

講師

室伏 重信 (中京大学)

室伏 由佳 (ミズノ)

【短距離走】

ストライドの拡大を狙った動き作りとトレーニング】

講師

土江 寛裕 (城西大学)

基調講演

8月30日(木) 10:20~11:20

天王寺都ホテル吉野の間<西>

【陸上一流選手を育てる科学サポート】

講師： 小林 寛道



◆プロフィール

小林 寛道 (こばやし かんどう)

1943年生まれ

東京大学名誉教授

東京大学大学院修了，教育学博士

1989～2003年 (財)日本陸上競技連盟強化本部委員，科学部長および科学委員長として，競技力向上のためのスポーツ科学を発展させた。

現在は、『東京大学生涯スポーツ健康科学研究センター』名誉センター長(客員教授)として，子どもから高齢者を含めたスポーツの発展・普及活動を継続している。

◆講演概要

陸上競技は，人間のもつ基本的，応用的なスポーツ競技能力が最もよく発揮されるスポーツであり，記録によって客観的な位置づけも与えられる。日本の陸上競技で本格的な医科学サポートが展開されたのは1988年のソウルオリンピック以後である。その成果は第3回世界陸上東京大会やバルセロナオリンピックでの活躍につながり，今日では選手の育成に医科学的なサポートは定着しつつあるといえる。科学サポートは，暑さ対策や高地トレーニング，栄養，心理，バイオメカニクスなどの分野で著しい効果を挙げたが，それらはいずれもトレーニング内容やコンディショニング，試合に臨んで陥りがちなマイナス要素をできるだけ少なくするという方針が基本になっていた。これからは，ジュニア期の育成を重視しながら，基本を大切にして，如何にプラス面を創意工夫するかという方向性をとることが必要であろう。

シンポジウム I 8月30日(木) 13:20~14:50 天王寺都ホテル吉野の間<西>

【日本一流短距離選手の特徴】

パネリスト : トム テレツ

伊藤 章 (大阪体育大学)

コーディネーター : 杉田 正明 (三重大学)

◆プロフィール

トム テレツ (Tom Tellez)

1933年生まれ

現職 : ヒューストン大学陸上競技部名誉監督

主な指導歴 : U.S.A Track&Field Level3 コーチ (指導者育成コーチ)

カール・ルイス, リロイ・バレルなど多数の世界トップ選手を育成

- ・ 指導したオリンピック代表選手 14名
- ・ 獲得しメダル数 金13個, 銀2個, 銅1個

伊藤 章 (いとう あきら)

1948年生まれ

現職 : 大阪体育大学体育学部・スポーツ科学研究科教授
博士 (体育科学)

(財) 日本陸上競技連盟科学委員会委員

指導歴 : 1971年から大阪体育大学において陸上競技部短距離コーチ, 監督を歴任. 指導した女子選手が100m, 100mH, 七種競技において日本記録を樹立

研究分野 : スポーツバイオメカニクス

短距離走に関する研究によって日本バイオメカニクス学会賞などを受賞

杉田 正明 (すぎた まさあき)

1966 年生まれ

現職 : 三重大学教育学部保健体育科准教授
(財) 日本陸上競技連盟科学委員会副委員長

最終学歴 : 三重大学大学院修了

研究分野 : トレーニング科学, 体力科学, 運動生理学, バイオメカニクスを専門とし, 競技スポーツ選手の競技力向上に関する研究
(主に陸上競技)

第 1 回秩父宮スポーツ医・科学賞奨励賞 (1998.3), (財) 日本陸上競技連盟科学委員会バイオメカニクス班としてトレーニング科学研究会賞 (2004.11) を受賞

—Memo—

シンポジウムⅡ 8月30日(木) 15:00~16:30 天王寺都ホテル吉野の間<西>

【走幅跳】

パネリスト : 森長 正樹 (日本大学)

: 小山 宏之 (筑波大学)

コーディネーター : 青山 清英 (日本大学)

◆プロフィール

森長 正樹 (もりなが まさき)

1972年生まれ

現職 : 日本大学理工学部助手

日本大学陸上競技部跳躍コーチ

学歴 : 日本大学大学院文学研究科教育学修了

主な競技歴 : バルセロナ・シドニーオリンピック大会 代表

シュツットガルト・アテネ 世界選手権大会 代表

バンコクアジア大会優勝

世界室内横浜大会 7位

走幅跳日本記録保持 8m25

走幅跳室内日本記録保持 8m07

小山 宏之 (こやま ひろゆき)

1979年生まれ

学歴 : 筑波大学大学院博士課程人間総合科学研究科 在学中

競技歴 : 走幅跳 ベスト記録 7m36

研究活動 : (財) 日本陸上競技連盟科学委員会協力班員

研究分野 : 走幅跳のトレーニング手段に関するバイオメカニクス的研究

走幅跳の競技力向上へのバイオメカニクスのアプローチ

青山 清英 (あおやま きよひで)

1969 年生まれ

現職 : 日本大学文理学部准教授

日本大学陸上競技部統括コーチ

日本学生陸上競技連合強化委員会委員

学歴 : 筑波大学大学院修士課程体育研究科修了

研究分野 : コーチング学, スポーツパフォーマンスに影響を与える
量的要因と質的要因の関係性に関する研究

—Memo—

コーチング クリニック 8月31日(金) 15:00~16:30 大阪体育大学

【ハンマー投】

講師：室伏 重信 (中京大学)

室伏 由佳 (ミズノ)

◆プロフィール

室伏 重信 (むろふし しげのぶ)

1945年生まれ

現職 : 中京大学体育学部 教授

最終学歴 : 日本大学卒業

主な競技歴：オリンピック 4大会ハンマー投代表

1972年 ミュンヘン大会 第8位

世界選手権 ハンマー投代表

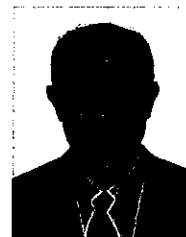
アジア大会 ハンマー投代表 5連覇

日本選手権 優勝 12回

ハンマー投 ベスト記録 75m96

主な指導歴：現在、中京大学陸上競技部コーチとして多くの

日本トップ選手を指導、輩出



室伏 由佳 (むろふし ゆか)

1977年生まれ

現職 : ミズノ株式会社

学歴 : 中京大学体育学研究科修士課程修了

中京大学体育学研究科博士課程満期退学

主な競技歴：2004年 アテネオリンピック大会 ハンマー投 代表

2007年 大阪世界選手権大会 円盤投 代表

2005年 ヘルシンキ世界選手権大会 ハンマー投 代表

ハンマー投 ベスト記録 67m77

円盤投 ベスト記録 58m62



【短距離走—ストライドの拡大を狙った動き作りとトレーニング—】

講師：土江 寛裕（城西大学）

◆プロフィール

土江 寛裕（つちえ ひろやす）

1974年生まれ

現職：城西大学経営学部助教，陸上競技部監督

最終学歴：早稲田大学大学院博士課程後期課程修了

競技歴：1996年 アトランタオリンピック代表

2004年 アテネオリンピック 代表

100m ベスト記録 10"21

指導歴：2005—2006年 早稲田大学競走部コーチ（女子担当）

2005—2006年 富士通陸上競技部プレイングコーチ

2007年— 城西大学陸上競技部監督



◆クリニック概要

演者は2003年から2004年にかけて，フォームの再考，改善を行った。

ビデオ映像などを分析した結果，2003年までの記録の改善は，ピッチの向上によるものであることがわかり，ストライドの拡大に記録向上の余地があると考えたからである。ストライドの向上のために以下のことを考えた。

支持期に大きな力積を得るために・・・

- ・ 重心を下げ，上下動を抑える
- ・ 支持脚はキックするのではなく，地面を押さえてその反力を身体のライン（軸というべきか？）で受け取る
- ・ 身体のライン（軸）は左右別々にイメージする
- ・ スイング脚の振り込みを前方か，もしくはやや斜め下方向に
- ・ 腕を下げるように（身体を押さえつけるように）振る

その結果としては記録が向上したが，ストライドの向上は見られず，ピッチが向上することによるものであった。だが，走速度が増加し，恐らく支持時間が短縮した中で，同じストライドが維持できたことは，ストライドの拡大を狙った動きの改善の効果といえると考えた。

そして，それらの動作を選手に伝える立場になった現在は，選手にいくつかの動きづくりをさせることにより，その動作をマスターさせようと試みている。

今回はその動き作り，トレーニングを紹介したい。

ポスター発表 8月30日(木) 11:20~12:20 天王寺都ホテル吉野の間<西>

- 01 ロングスプリント(300m)における主観的強度と客観的強度の対応関係に関する研究
○本道慎吾 (日本大学大学院), 安井年文 (青山学院大学),
澤村 博 (日本大学), 青山清英 (日本大学)
- 02 スタートダッシュにおけるキック脚動作の特徴
○貴嶋孝太, 村木有也, 伊藤 章 (大阪体育大学)
- 03 上級走幅跳選手におけるパフォーマンスに影響を与える質的要因と量的要因—自己観察内容とバイオメカニクスの分析内容から—
○青山清英 (筑波大学大学院人間総合科学研究科),
越川一紀, 青木和浩 (順天堂大学), 森長正樹 (日本大学),
吉田孝久 (筑波大学大学院人間総合科学研究科),
尾縣 貢 (筑波大学人間総合科学研究科)
- 04 両脚および片脚レッグプレス運動中の筋活動および出力比較
○吉田孝久 (筑波大学), 大山圭悟 (筑波大学), 杉林孝法 (金沢星稷大学),
村木征人 (筑波大学)
- 05 三段跳における成功試技と失敗試技の踏切(ホップ)動作についての比較に関する研究
○宮田 駿 (日本大学大学院), 本道慎吾 (日本大学大学院),
澤村 博 (日本大学), 青山清英 (日本大学)
- 06 三段跳の跳躍動作に関する事例的研究
~世界一流選手と日本一流選手との比較~
○村木有也, 伊藤 章, 高本恵美 (大阪体育大学),
阿江通良, 小山宏之 (筑波大学)
- 07 三段跳における好記録達成の要因分析
○白市純也 (大阪体育大学大学院), 淵本隆文 (大阪体育大学)
- 08 跳躍能力の発達特性に対する運動経験の影響
○遠藤俊典 (茨城県立医療大・筑波大大学院), 田内健二 (早稲田大),
尾縣 貢 (筑波大大学院)

- 09 ドロップジャンプとハードルジャンプにおける下肢の Kinematics および関節の仕事の比較
○高橋和将, 宮下 憲, 尾縣 貢 (筑波大学大学院)
- 10 小学生競技者と一般小学生の走り幅跳びにおける踏切動作の比較
○大宮真一 (筑波大学大学院), 木越清信 (愛知教育大学),
尾縣 貢 (筑波大学大学院)
- 11 国内女子上級やり投げ競技者におけるやりの加速パターンと動作および筋力との関係
○中野美沙 (筑波大学大学院), 尾縣 貢 (筑波大学大学院)
- 12 投擲競技者を対象としたウエイトトレーニング後の WGH 摂取の検討
○青木和浩 (順天堂大学), 高梨雄太 (順天堂大学大学院),
鯉川なつえ (順天堂大学), 鈴木良雄 (順天堂大学・日清ファルマ),
金子今朝秋 (順天堂大学), 澤木啓祐 (順天堂大学)
- 13 Downhill running におけるラット後肢および前肢伸筋内線維型のグリコーゲン減少
○豊田裕子 (名工大), 辻本大祐 (名工大), 三條俊彦 (信州大学),
安藤好郎 (中京大学), 木越清信 (愛教大), 吉村篤司 (名工大)
- 14 日米の女性陸上競技者における月経に関する調査研究
○鯉川なつえ (順天堂大学),
宮崎亮一郎 (順天堂東京江東高齢者医療センター)
- 15 女子大学短距離選手の自覚的コンディション変動評価に関する基礎的研究
○近藤克之, 加藤 昭, 石塚 浩 (日本女子体育大学),
齋藤美夏 (北海道大学大学院)
- 16 五輪及び世界選手権の結果とその選考レースとの関連
— 重み付き相関係数に基づく検証 —
○池上孝則 (東京大学大学院工学系研究科)
- 17 全国駅伝出場レベルの実業団および高校長距離選手における体組成がパフォーマンスに及ぼす影響
○齋藤美夏, 石井好二郎 (北海道大学大学院応用体力科学)

01

ロングスプリント(300m)における主観的強度と客観的強度の対応関係に関する研究

○本道慎吾(日本大学大学院), 安井年文(青山学院大学),

澤村 博(日本大学), 青山清英(日本大学)

キーワード: 主観的強度, ロングスプリント

本研究の目的は, ロングスプリントにおける主観的強度の変化が客観的強度にどのような影響を与えるのかについて速度, ピッチ, ストライドから検討することであった. 被験者には陸上競技部に所属する学生競技者 15 名(短距離・跳躍)を用いて, 主観的強度を 70% から 100% まで 10% 刻みで 4 本の 300m 走を実験試技として行わせた. 300m 走の, 前半 100m, 後半 100m を分析対象とし, スタートからゴールまでをタイム, 歩数が判別できるようにパニング撮影した. その後撮影した映像をもとに各測定項目を算出し検討した結果, 以下のような結論を得た.

- 1・300m の速度において主観的強度と客観的強度にはすべての段階において有意差が見られた.
- 2・前半 100m, 後半 100m のどちらも速度, ピッチにおいては主観的強度と客観的強度に一次関数的な対応関係が見られたが, ストライドに関しては, ほとんど見られなかった.

これらの結果から, ロングスプリントにおいては速度とピッチは主観的強度の変化に対応して客観的強度が変化するが, ストライドは変化しないことが明らかになった. つまり速度の変化はピッチによって達成されているといえる.

02

スタートダッシュにおけるキック脚動作の特徴

○貴嶋孝太, 村木有也, 伊藤 章(大阪体育大学)

キーワード: 短距離走, スタートダッシュ, キック脚動作

本研究は, スタートダッシュ時の疾走動作を 3 次元分析し, キック脚動作の特徴を明らかにする事を目的とした.

被験者は大学男子短距離選手 6 名(年齢; 20.33 ± 1.21 歳, 100m 自己記録; 10.84 ± 0.28 秒)である. 実験試技は全天候型走路上にて, 6 歩目までのスタートダッシュおよび 30m 以上の全力走を行った. 走路の右左後方に 2 台の高速度カメラ(nac 社製, MEMRECAM C²S)を設置し, 疾走動作を撮影(200fps)した. 録画した映像から, 疾走動作 1 サイクル(スタート 1 歩目はクラウチングスタート姿勢の後ろ足がスターティングブロックから離れた瞬間から同じ足が接地し, 再び離地するまで. 2 歩目はクラウチングスタート姿勢の前足がスターティングブロックから離れた瞬間から同じ足が接地し, 再び離地するまで. 3 歩目は, 1 歩目が離れた瞬間から 3 歩目が離地するまでとし, 4 歩目以降は同様に定義した)中の身体 23 点をデジタル化した後, DLT 法を用いて 3 次元動作分析を行った. 分析項目はスタート後各歩数ごとの疾走速度, ストライド, ピッチ, 歩隔, 足向角とキック中の下肢動作の角度および角速度である. 本大会では, 中間疾走とスタートダッシュ時のキック脚動作を比較し, その特徴を報告する.

03

上級走幅跳選手におけるパフォーマンスに影響を与える質的要因と量的要因

— 自己観察内容とバイオメカニクスの分析内容から —

○青山清英(筑波大学大学院人間総合科学研究科), 越川一紀, 青木和浩(順天堂大学),
森長正樹(日本大学), 吉田孝久(筑波大学大学院人間総合科学研究科),
尾縣 貢(筑波大学人間総合科学研究科)

キーワード: 走幅跳, パフォーマンス, 自己観察, バイオメカニクスの分析

本研究の目的は, 走幅跳の上級選手が運動感覚的に成功および失敗と判断した試技を対象として, 当該の試技の質的な選手の自己観察内容と量的なバイオメカニクスの分析内容を吟味し, それらの間にどのような関係が認められるのかについて検討することであった。

バイオメカニクスの分析の結果, 成功試技と失敗試技を比較すると, 助走では踏切前の数歩におけるストライド, ピッチおよび4歩前における上体角に差異が認められた。また, 踏切において, 踏切脚膝関節角, 踏切脚大腿・下腿の角速度, 踏切脚股関節の角速度, 振上脚大腿の振上げ角速度の変化などに差異が認められた。

選手の内観について調査用紙を用いて分析したところ, 試技を成功と判断した理由として, 「助走の流れ(リズム)がよかったから」, 「助走の前半から中盤がうまくいったから」があげられていた。失敗と判断した理由としては, 「助走の流れ(リズム)が悪かったから」, 「助走にスピード感がなかったから」, 「助走の前半がうまくいかなかったから」, 「踏切のタイミングがあわなかったから」といったことがあげられていた。

以上のことから, 当該試技の成功および失敗を判断する理由には, 質的要因と量的要因では異同があることが分かる。

04

両脚および片脚レッグプレス運動中の筋活動および出力比較

○吉田孝久(筑波大学), 大山圭悟(筑波大学), 杉林孝法(金沢星稜大学),
村木征人(筑波大学)

キーワード: レッグプレス, 片脚, 両脚, EMG

下肢伸展筋群の強化を目的としたレッグプレスは, 両脚同時によるものが一般的とされているが, 陸上選手では片脚のみによる方法でも遂行されつつある。それは主要局面が片脚支持での運動であることが一つの理由とされよう。

本研究は, 跳躍種目を専門とする男子選手を対象に, 膝角度が 60 度, 90 度, 120 度, 150 度による静的レッグプレス運動を両脚および片脚で行い, そこでの EMG と静的最大筋力から両者の違いを検討することを目的とした。

同一角度内における EMG では, 膝角度が 90 度での両脚時に踏切脚側の背筋の筋活動が両脚時より大きく, 片脚時は 120 度での中殿筋の筋活動が両脚時より大きく有意な差が認められた。静的最大筋力については, いずれの膝角度でも片脚での出力が両脚同時によるものよりも大きい傾向を示したが有意なものは認められなかった。

05

三段跳における成功試技と失敗試技の踏切(ホップ)動作についての比較に関する研究

○宮田 駿(日本大学大学院), 本道慎吾(日本大学大学院),
澤村 博(日本大学), 青山清英(日本大学)

キーワード: 三段跳, 踏切動作

本研究では三段跳の成功試技と失敗試技における踏切(ホップ)動作の違いを比較検討することを目的とした。

実験試技は日大・東海対校戦における三段跳の試技を対象とし, 被験者としてその中の6名を対象とした。分析試技は一番記録の良かったものを成功試技, 一番記録の悪かったものを失敗試技とした。撮影方法は踏切の動作を踏切板の側方30mの位置にDVカメラを設置し毎秒60コマで撮影した。得られた映像をもとに分析した結果, 以下の結果を得た。

分析試技である成功試技と失敗試技には有意な差($p < 0.05$)がみられ, 両試技の動作的な差異としては, 上体角が成功試技では若干後傾しており, 失敗試技では全体的に前傾して踏切っていたこと, 膝関節角度が踏切後半において, 成功試技よりも失敗試技のほうがより伸展している傾向が見られたこと, 膝関節角速度においても失敗試技に大きな伸展速度がみられたこと, 同様に股関節の角速度においても失敗試技のほうが大きな値がみられたことが認められた。

06

三段跳の跳躍動作に関する事例的研究 ～世界一流選手と日本一流選手との比較～

○村木有也, 伊藤章, 高本恵美(大阪体育大学), 阿江通良, 小山宏之(筑波大学)

キーワード: 三段跳, バイオメカニクス, 跳躍動作, Pan & Tilt System

本研究の目的は, 日本一流男子三段跳選手の跳躍動作(ホップ, ステップ, ジャンプ)をバイオメカニクスの的に分析し, 世界一流選手のデータと比較検討することである。

分析は, 日本一流選手として, 第19回日本陸上競技選手権大会男子三段跳(2007年6月30日, 長居陸上競技場)に出場し, 優勝した選手の試技を対象とした(優勝記録: 6回目, 16.90 m, +0.2)。また, 世界一流選手は, 第3回東京世界陸上(1991年)の研究報告書に記載されているデータを参照した(世界一流競技者の技術, 1994, ベースボール・マガジン社)。撮影にはPeak Performance Technologies社の3次元Pan & Tiltシステムを用い, 同期した2台のカメラ(60Hz)をホームスタンド最上段に設置し, ホップ, ステップ, ジャンプにおける踏切動作を追従撮影した。撮影したVTR画像をデジタル化し, 身体各部位の3次元座標値を得た。分析データの詳細は, 大会当日に報告する。

なお, 本研究で用いたVTR画像は, 日本陸連科学委員会の活動において撮影されたものである。

三段跳における好記録達成の要因分析

○白市純也(大阪体育大学大学院), 淵本隆文(大阪体育大学)

キーワード: 三段跳, 助走速度, 最低記録試技

三段跳における好記録達成の要因を分析するために, 2006年度の全国インターハイ (IH) に出場した男子 23 名と日本選手権 (NCH) に出場した男子 11 名, 女子 11 名について, 最高記録試技 (最高試技) と最低記録試技 (最低試技) の助走速度 (V) およびホップ (H), ステップ (S), ジャンプ (J) の各跳躍距離を計測した. なお, 最高試技の記録の平均は NCH 男子が 15.48m, 女子が 12.32m, IH 男子が 14.37m であった. V と記録の相関は, 男子において有意であったが, 女子では有意でなかった. 男子の最高試技と最低試技のそれぞれにおいて, H, S, J の各跳躍距離と記録との間に有意な正の相関が認められ, そのうち最高試技では H 距離との相関係数 ($r=0.712$) が最も高かったが, 最低試技では S 距離との相関係数 ($r=0.748$) が最も高かった. 最高試技と最低試技における S 距離の差は, IH 男子の平均 (0.33m) が NCH 男子の平均 (0.13m) より 2 倍以上大きかったことと併せて考えると, 男子の記録の低い選手は記録の高い選手より S 距離の記録に及ぼす影響が大きかったと言える. 踏切位置(踏切板から爪先までの距離)は, 女子が男子より最高試技においては小さかった (女子 0.04m, NCH 男子 0.15m, IH 男子 0.09m) が, 最低試技においては大きかった (女子 0.17m, NCH 男子 0.15m, IH 男子 0.15m) という特徴が見られた.

跳躍能力の発達特性に対する運動経験の影響

○遠藤俊典(茨城県立医療大・筑波大大学院), 田内健二(早稲田大), 尾縣貢(筑波大大学院)

キーワード: リバウンドジャンプ, カウンタームーブメントジャンプ, 運動経験
 カウンタームーブメントジャンプの跳躍高 (CMJ 能力) とリバウンドジャンプ指数 (RJ 能力) との関係から跳躍能力の特性を評価することが子どもの体力を評価する上で有用であることが報告されている. RJ 能力は, 必ずしも CMJ 能力の発達に伴って発達するわけではなく, その要因の 1 つは, 予備緊張や時間・空間的予測を含む RJ 特有の運動プログラムを獲得しているか否かが影響していると考えられている. 本研究では, RJ 特有の運動プログラムの獲得には力発揮が類似した運動経験の有無が影響しているとの仮説をたて, 跳躍能力の特性と運動経験との関係を調査することを目的とした. 被検者は, 中学生 103 名 (中 1: 54 名, 中 2: 49 名) および高校生 108 名 (高 1: 54 名, 高 2: 54 名) とした. 跳躍能力の特性から相対的に RJ に優れる RJ 群 ($n=30$), CMJ に優れる CMJ 群 ($n=42$), 両者の能力が対応した Even 群 ($n=139$) の 3 群に分類し, 各群に属する者の運動経験の特徴について検討した. 運動経験は, 質問紙を用いて小学生期から測定時点までに経験した種目とその頻度, 期間などについて調査した. さらに, 1 年後にも跳躍能力を評価し, 跳躍能力の縦断的变化に対する中学生期および高校生期における運動への取り組みの影響についても検討を加えた. 結果の詳細は大会当日に報告する.

ドロップジャンプとハードルジャンプにおける下肢の Kinematics および関節の仕事の比較

○高橋和将, 宮下 憲, 尾縣 貢(筑波大学大学院)

キーワード: プライオメトリック, 跳躍方向, 接地時間

陸上競技のトレーニングには, 短時間での力発揮能力の向上を目的として多くのジャンプ系の運動が用いられている. これらの運動の一つにハードルジャンプ(以下 HJ)がある. HJ は跳躍方向が, ドロップジャンプ(以下 DJ)と比較して前方に変化するが, この変化に伴う下肢の機能の変化を検討した研究はあまり見当たらない. トレーニングに用いる運動の特徴を明らかにすることは, トレーニングを構築するうえで有益な情報になり得ると考えられる. 本研究の目的は, DJ と HJ の比較から, 跳躍方向を前方へ変化させることによる下肢の Kinematics および関節の仕事の変化を調査することであった. 被検者は大学陸上競技部に所属する男子短距離選手 12 名であった. 被検者には台高 40cm からの DJ と HJ (高さは被検者の股下長, 設置間隔は高さの 2 倍)を行わせた. 接地中の地面反力データおよび 2 次元画像分析から下肢の Kinematics 変数と下肢関節の仕事を算出した. 接地時間は DJ では 162 ± 13 ms, HJ では 164 ± 16 ms であり, 有意差は認められなかった. 接地中の下肢関節の角度変位は, 股関節角度において接地瞬時は HJ のほうが有意に小さく, 離地直前には HJ のほうが有意に大きかった. また, 股関節は接地期全体を通して伸展していた. 下肢関節仕事については, 接地期全体では HJ における各関節の負の仕事が DJ よりも有意に大きかった.

小学生競技者と一般小学生の走り幅跳びにおける踏切動作の比較

○大宮真一(筑波大学大学院), 木越清信(愛知教育大学), 尾縣貢(筑波大学大学院)

キーワード: 踏切動作, 小学生競技者

これまでに報告されている小学生の走り幅跳び動作の特徴は, 一般小学生のみを対象にしたものであり, 助走速度を活かした「走り抜け型」の踏切動作が跳躍距離を伸ばすために有効であることが示唆されている. 一方, 小学生でもトレーニングを定期的に行い, 高いパフォーマンスを発揮する小学生競技者が存在するが, その動作の特徴についてはあまり知られていない. 本研究では, 小学生競技者の踏切動作について, 一般小学生との比較からその特徴を明らかにすることを目的とした. このことにより, 一般小学生において走り抜け型の次に学習する踏切動作の目標およびその指導の観点が明らかになると考えられる. 被検者は, 小学生競技者 9 名(男: 5 名, 女: 4 名)と小学 6 年生 113 名(男: 53 名, 女: 60 名)とし, 踏切時のキネマティクスの変数を算出した. 跳躍距離はそれぞれ小学生競技者男子 4.48 ± 0.31 m, 女子 4.32 ± 0.32 m, 一般男子 2.86 ± 0.51 m, 女子 2.46 ± 0.38 m であった. 一般小学生は跳躍距離によって, Excellent 群, Medium 群, Poor 群の 3 群に分類した. 小学生競技者と一般小学生を比較した結果, 男女の競技者では踏切脚の膝関節の屈曲が少なく, また男子競技者では上体が起きていることなどが明らかとなった.

国内女子上級やり投げ競技者におけるやりの加速パターンと動作および筋力との関係

○中野美沙(筑波大学大学院), 尾縣貢(筑波大学大学院)

キーワード: ラストクロス, 身体重心速度, 股関節筋力

これまで, やりの初速度とリリース局面の投動作の関係についての報告はみられるものの, 助走から投げに至る過程におけるやりの加速パターンについてはあまり検討されていない. 本研究では, 国内女子上級やり投げ競技者 9 名 (自己記録 $51.16 \pm 2.60\text{m}$) を対象に, やりの加速パターンとやりの初速度, 身体動作および筋力との関係を検討することを目的とした. 助走におけるやりの速度は身体重心速度とともに増大するが, ラストクロス開始 (L₁-on) からリリースまでのやりの加速パターンにばらつきがみられたことから, その局面のやりの速度増加量によって, 増加量の大きい Good 群 (4 名), 小さい Poor 群 (5 名) の 2 群に分けて比較を試みた. その結果, L₁-on におけるやりの速度は Poor 群が有意に高いが, やりの初速度は Good 群が有意に高かった. さらに, ラストクロス中の右足接地 (R-on) から踏み込み足接地 (L-on) までの身体重心速度の減速量は Good 群で小さい傾向が認められた. これらのことは, R-on から L-on までの身体重心速度の減速量が, やりの加速パターンおよび初速度に影響することを示唆するものと考えられる. 当日は, この局面の動作を中心に筋力測定の結果と併せて報告する.

投擲競技者を対象としたウエイトトレーニング後の WGH 摂取の検討

○青木和浩(順天堂大学), 高梨雄太(順天堂大学大学院), 鯉川なつえ(順天堂大学), 鈴木良雄(順天堂大学・日清ファルマ), 金子今朝秋(順天堂大学), 澤木啓祐(順天堂大学)

キーワード: 投擲競技者, 血中グルタミン濃度, WGH, 筋損傷

小麦グルテン加水分解物 (Wheat Gluten Hydrolysate ; WGH) は, 小麦の主要タンパクであるグルテンを酵素的に加水分解したペプチドである. 本研究は, 投擲競技者における運動負荷前後の血液生化学的基礎データ収集と, 運動負荷後の WGH の摂取による遅発性筋損傷の軽減作用を検討することを目的とした. 研究方法は, J 大学投擲競技者 6 名を対象に, 大筋群を強化するウエイトトレーニング 3 種目各 3 セット実施した. 運動負荷後に WGH18g (WGH 群) と同量のプラセボ (C 群) を摂取させた. 測定項目は, 運動負荷前・後・24 時間後に CK を主要評価項目とした一般血液検査, 血中グルタミン濃度, 健康調査等を行った. 投擲競技者の安静時の血中グルタミン濃度は $602.7 \pm 81.4 \mu\text{M}$ であった. 運動 24 時間後の血中グルタミン濃度は, WGH 群は $598.8 \pm 133.1 \mu\text{M}$, C 群は $577.3 \pm 73.2 \mu\text{M}$ で両群に差はなかったが, C 群は安静値に比べて運動 24 時間後の方が低下する傾向がみられた. 安静値, 運動後および運動 24 時間後の CK は, WGH 群と C 群の間に差はなかった. 以上のことから, 投擲競技者に対する WGH 摂取については, 運動直後の 1 回の摂取では, 翌日には有意な関連が見られなかったが, 継続的な摂取などを検討する必要性がうかがわれた.

13

Downhill running におけるラット後肢および前肢伸筋内線維型のグリコーゲン減少

○豊田裕子(名工大), 辻本大祐(名工大), 三條俊彦(信州大学),
安藤好郎(中京大学), 木越清信(愛教大), 吉村篤司(名工大)

キーワード: Downhill running, 伸筋, 筋線維型, グリコーゲン, ラット

ラットに高速で短時間(40m/min., 4分間)の uphill running を負荷すると, 後肢の伸筋である長指伸筋では, グリコーゲン減少が認められなかった(Acta Physiol Scand, 185, 41-50, 2005). そこで, 本研究では, 同様の負荷で downhill running をラットに負荷した時の伸筋内の線維型のグリコーゲン減少を調べ, level running の結果と比較することが目的である. 使用した伸筋は, 後肢の長指伸筋に加えて前肢の総指伸筋でも検討した. 筋線維型の同定は, myosin ATPase 染色によって判定し, 組織グリコーゲンの量は, PAS 染色を用いた. 運動後における各線維型のグリコーゲン量の変化は, 組織化学的手法とコンピューター画像処理プログラムを組み合わせた光学濃淡から算出した. その結果, 対照群(非運動群)の線維型に対応する運動群の線維型のグリコーゲン量の変化は, level running における長指伸筋の速筋型を除いて, 有為なグリコーゲン減少を示した. Level running と downhill running の比較では, 長指伸筋ではすべての線維型において downhill running の方がグリコーゲン減少が大であった. 一方, 総指伸筋では, 逆にすべての筋線維型で downhill running の方が小であった. この結果は, downhill running における前肢や後肢の伸筋内線維型の使われ方が異なることを示唆する.

14

日米の女性陸上競技者における月経に関する調査研究

○鯉川なつえ(順天堂大学), 宮崎亮一郎(順天堂東京江東高齢者医療センター)

キーワード: 女性陸上競技者, 月経異常, ピル, 国際比較

我が国の女性アスリートの活躍はめざましく, ついにアテネ五輪に出場する女性が史上初めて男性を上回った. しかし, 女性アスリートは男性アスリートとは異なり, 「月経」があるため試合におけるコンディショニングに特に配慮しなければならない. また, 月経が周期的に起こる選手であっても, 月経前から月経中はスポーツ外傷が多いという報告や, 競技成績が悪いという報告もあり, せつかくのトレーニングが水の泡と消えてしまう可能性もあるだろう. しかし, 諸外国の月経コントロールに関する調査報告は非常に少ない.

そこで本研究は, 早くからピルが認可され, 手軽にピルを使用できるアメリカの女性陸上競技者と, 日本の女性陸上競技者を対象に, 月経異常の発症, 月経による競技パフォーマンスの影響および月経コントロールの実態についてアンケート調査を実施し, 諸外国の月経に関する現状を明らかにすることを目的とした.

本研究は, 日本の学生陸上競技者 42 名(20.0±1.3 歳)およびアメリカの学生女性陸上競技者 34 名(19.4±1.4 歳)を対象とし, 比較検討した.

女子大学短距離選手の自覚的コンディション変動評価に関する基礎的研究

○近藤克之, 加藤昭, 石塚浩(日本女子体育大学)

キーワード: 女子大学短距離選手, コンディション評価, 単一事例研究法

スポーツ選手のコンディションは日々変動し, なおかつ個人差が大きいと理解されている。特に, 女子アスリートは競技者であると同時に人間として重要な生理機能の働きを考慮したコンディショニングを進めていくことが重要であることが指摘されている。

しかしながらこれまでの研究では, 得られた値を平均値として置き換えて評価する方法がとられてきた。この方法では選手個人に特有なコンディション変動を把握することはできない。また, 女子アスリートに特有なコンディション変動を捉えるための指標が十分選択されていないことも多い。

そこで本研究では, 選手の個体内変動を中野他(1999)の方法によって縦断的に評価することとした。対象は大学女子短距離選手5名であり, 西島(1993, 1994)の方法によってコンディションチェックシートを作成し, 214日間にわたってコンディションの記録を得た。その後因子分析を用いて, コンディション変動成分を抽出し, 5名のコンディション変動に見られる個人差に関する解釈を行った。

五輪及び世界選手権の結果とその選考レースとの関連

— 重み付き相関係数に基づく検証 —

○池上孝則(東京大学大学院 工学系研究科)

キーワード: マラソン, 補正タイム, 達成率, 重み付き相関係数, 代表選考

レース条件の差異に大きく左右されるマラソンの記録を規格化する為, 「ブラックボックス法」と称する新たな情報処理方法を開発し, それに基づいて各大会の完走タイムを補正した「補正タイム」を Web サイト (<http://www.heartful-runners.co.jp>) で公開している。

補正タイムの妥当性(補正量が適当であるのか)及び整合性(他の大会の結果との比較において辻褄が合うのか)に関しては既に切り口の異なる統計量に基づく検証を行っているが, ここでは五輪や世界選手権での結果(以下「本番タイム」と, その選考会における記録(以下「選考タイム」)及びそれらの「補正タイム」との関連を2003パリ世界選手権, 2004アテネ五輪及び2005ヘルシンキ世界選手権の3大会について検証した結果を報告する。

相関度の評価には通常は相関係数が用いられるが, 当該指標は外れ値の影響を受け易く頑健性を欠く。そこで本報告では, 達成率 η (η_1 : 選考タイム/本番タイム, η_2 : 補正タイム/本番タイム)の確率分布モデルに依拠した「重み付き相関係数 ζ_1, ζ_2 」を定義し, それにより相関を評価したところ, 何れの大会においても $\zeta_1 < \zeta_2$ という結果が得られた。

以上の統計的検証から, 五輪や世界選手権等の代表選考を公平かつ透明に行うという目的において, 補正タイムは客観的かつ有効な指標となり得ることが裏付けられた。

全国駅伝出場レベルの実業団および高校長距離選手における体組成が
パフォーマンスに及ぼす影響

○齋藤美夏, 石井好二郎(北海道大学大学院応用体力科学)

キーワード: 長距離選手, 身体組成, パフォーマンスレベル

体脂肪の増加はパフォーマンスを低下させる要因と考えられている。しかしながら発育期の過度な体重制限・食事制限は正常な発育を妨げる危険性がある。本研究は、全国駅伝出場チームに所属する実業団女子(主力選手8名: senior-A, 非主力選手13名: senior-B) および高校女子長距離選手(主力選手4名: junior-A, 非主力選手7名: junior-B) の主力選手と非主力選手における身体組成の比較を行った。その結果、体脂肪率において、senior-A ($13.7 \pm 2.4\%$) と senior-B ($20.1 \pm 4.0\%$) 間のみ有意差が認められた。高校生の場合、パフォーマンスレベルの違いには身体組成以外の要因も強く関連していると示唆される。一方、実業団選手では、体脂肪率がパフォーマンスレベルの違いに影響を及ぼしていると考えられる。