

## 第25回身体動作学研究会プログラム

期 日：平成23年7月31日（日）、8月1日（月）

場 所：日本体育大学世田谷キャンパス 3205教室

〒158-8508 世田谷区深沢7-1-1

幹 事：鈴木久雄、山崎先也

第1日目 (平成23年7月31日 (日) 13時00分～)

13:00 開会

○一般発表Ⅰ 座長 和田匡史(国士<sup>館</sup>大学)

13:10 「Does a Difference of Plantar Load Distribution have an Influence on a Vertical Jump Performance?」 柏木悠 (日本体育大学・大学院後期課程)

13:25 「両腕支持時の身体動揺と立位姿勢および握力との関連性について」<sup>スナック</sup> 新宅幸憲 (びわこ成蹊大学)

13:40 「THE ASSESSMENT OF CUTTING MOVEMENTS FOR SOCCER PLAYERS」 金子憲一 (日本体育大学)

13:55 「レーザー速度計測を用いた5-12歳男子児童の50m疾走能力の評価」 伊藤知之 (日本体育大学)

14:10 「高校、大学ウエイトリフティング選手の挙上重量と脚伸展筋出力、脚出力、立ち上がりとの関係」 山岸道央 (日本体育大学・大学院前期)

～休憩～

○一般発表Ⅱ 座長 高橋健太郎 (群馬高専)

14:35 「大学生のBMIとボディイメージ」 鈴木久雄 (岡山大学)

14:50 「Examination of Body Segment Parameters using Three Dimensional Whole Body Anthropometry Method in Elite Male Gymnasts」 袴田智子 (日本体育大学)

15:05 「ヒト大腿直筋における部位依存的な機能的役割の違い」 渡邊航平 (京都大学大学院)  
(日本学術振興会特別研究員PD)

15:20 「身体運動後の人工炭酸泉浴が疲労回復を促進させる可能性」 山本憲志 (日本赤十字北海道看護大学)

15:35 「疲労困憊までの漸増運動負荷に対する環境温の影響」 大谷晃毅 (日本体育大学・大学院前期課程)

～休憩～

○ワークショップ

16:00ー 「スポーツ系大学の現状と展望」 座長 山崎 先也 (富山大学)

- 1) 関西学院大学 河鱒 一彦 先生
- 2) 近畿大学 佐川 和則 先生
- 3) 神奈川工科大学 高橋 勝美 先生
- 4) 鹿屋体育大学 西園 秀嗣 先生

18:30ー 懇親会 (日本体育大学世田谷キャンパス 1F レストラン)

第2日目 (平成23年8月1日 (月) 9時00分～)

○メモリアルレクチャー

9:00ー 「石井 喜八先生 メモリアルレクチャー」 小野寺 孝一先生 (富山大学)

○一般発表Ⅲ 座長 熊本和正 (近畿大学)

10:00 「脱水状態における経口補水液の飲用が運動に及ぼす影響」

大石真啓、小林靖明、酒井太、佐藤哲也、中村翼 (日本体育大学・学部生)

10:15 「プロ野球選手の生まれ月の特徴」 中山梯一

10:30 「フィギュアスケート競技におけるアクセルジャンプの動作分析—滞空時間および回転速度に着目して—」 古川真衣 (日本体育大学)

～休憩～

○一般発表Ⅳ 座長 渡邊航平 (京都大学大学院、日本学術振興会特別研究員 PD)

10:55 「短距離走スターティングブロックに加わる力と加速度の関係」

大森智仁 (慶應高校)

11:10 「自転車競技の国内大会におけるレースパターン」

佐藤孝之 (松山大学)

11:25 「幼児における運動能力と心理的特性との関係」

大石健二 (東京国際大学)

12:00ー 総会

12:30ー 閉会

# 一般発表

**Does a Difference of Plantar Load Distribution have an Influence on a Vertical Jump Performance?**

Yu Kashiwagi and Kazuo Funato

The purpose of this study were to investigated influence that planar load distribution give to vertical jump performance during vertical jump take-off phase. In order to define sub-areas from foot anatomical measurement points, Foot scan (RsScan), Vicon MX20 and Force plate were systematically synchronized as to acquire the data. Each foot sub-area was determined including 5 sub-area(MF: medial forefoot, LF: lateral forefoot, MiF: midfoot, MH: medial heel, LH: lateral heel). Thirty two male subjects performed counter movement jumps on pressure plate and force plate. Subjects were divided into Good(n=8) and Poor(n=7) groups according to performance. Total plantar load impulses and weighting normalize time were calculated and compared between Good and Poor jumpers. Good jumper exhibited that had larger total plantar load impulse and MF plantar load impulse compared to poor jumpers ( $p < 0.001$ ). As for the shift of weighting from LF to MF, good jumpers were faster in comparison with poor jumper (Fig.2). The results of this study suggest plantar load distribution change might be one of key factors as to "*Plantar Load Strategy*" to assess the skilled jump performance.

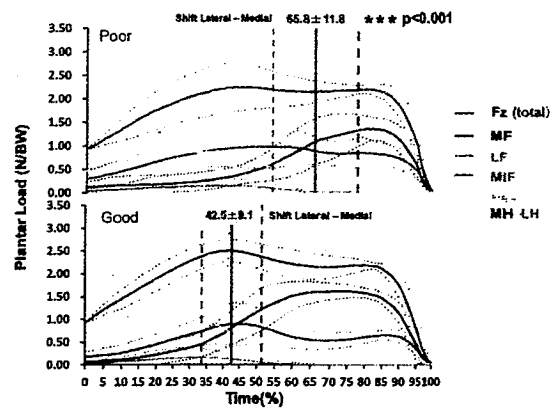


Fig.2 Temporal changes in 5 subarea plantar load distribution (sum of right and left foot ) in Vertical jump (upper Poor jumper, lower Good jumper. The solid line and dotted line indicates Mean ±1 S.D. .

## 両腕支持時の身体動揺と立位姿勢および握力との関連性について

- 新宅幸憲 (びわこ成蹊スポーツ大学) 西山清子 (中京大学体育研究所)  
岡本孝信 (近畿医療福祉大学) 大桑哲男 (名古屋工業大学)

### 【目的】

運動能力テストにおいて「体支持持続時間」は、筋持久力の指標のひとつである。従来「体支持持続時間」は、時間要因を用いて運動能力を表現した。本研究においては、「垂直腕立て支持姿勢」を用いて「体支持持続時間」における筋力の分析を試みた。

そこで本研究は、握力と「垂直腕立て支持姿勢」での身体動揺および「垂直腕立て支持姿勢」と立位姿勢保持との関連性について明らかにしようとした。

### 【方法】

2010年(平成22年)、大阪市内K幼稚園年長組男児28名を対象に測定を行った。

- ① 形態測定・・・身長、体重、カウプ指数
- ② 体支持持続時間測定・・・文科省の運動能力テストを用いて行った
- ③ 握力測定・・・竹井機器製 TKK1290を使用
- ④ 重心動揺計を使用した「垂直腕立て支持姿勢」の身体動揺測定・・・重心動揺計(ポータブルグラフィコーダ GS-10,ANIMA,TOKYO)を2台使用し、20Hzの周波数で重心動揺を測定し重心動揺 Length : LNG)、単位時間軌跡長を記録した。
- ⑤ 立位姿勢時の重心動揺測定・・・重心動揺測定は Kitamura, et al(1999)の方法に従った。重心動揺計の上に両足で乗り、30秒間立位姿勢を保持させ、いわゆる「気をつけ」の姿勢をとらせ、2m先の目標物を注視させた。

### 【考察】

右握力の機能が高められることにより、上肢を中心としたバランス保持能力が改善されることが示された。

右側 LNG と左握力との間において有意な相関関係が認められた。このことは、左握力の機能が高いことを示し、また「垂直腕立て支持姿勢」においても筋力が強く操作性の高い右腕に依存してバランス保持能力を行っているものと推察される。これらのことは、運動感覚情報や姿勢制御に関与する中枢神経系の機能が働いたものと考えられる。

右腕 LNG と立位姿勢時の LNG と立位姿勢時との間において有意な相関関係が認められた。このことは、立位姿勢において静的平衡性の低い子どもは、両腕の体幹を支持している腕の安定性が低いことを示したものである。身体重心のバランスを保持するためには、両腕の筋力だけでなく下腿の筋群を基盤とした神経筋の働きが重要となる。

### 【まとめ】

1. 握力の向上は、垂直腕立て支持姿勢に影響を与えるものである。
2. 垂直腕立て支持姿勢を保持させるためには、体幹の筋力、特に広背筋の発達が重要である。
3. 筋力向上のためには、運動を中心とした運動感覚情報が重要である。
4. 立位姿勢保持能力には、両腕の筋力の発達が反映されるものと考えられる。

## THE ASSESSMENT OF CUTTING MOVEMENTS FOR SOCCER PLAYERS

○Kaneko, K.<sup>1</sup>, Hakamada, N.<sup>1</sup>, Kashiwagi, Y.<sup>2</sup>, Funato, K.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>:Sports Training Center, Nippon Sport Science University (Tokyo, Japan), <sup>2</sup>:Laboratory for Human Movement Sciences, Nippon Sport Science University (Tokyo, Japan)

PURPOSE : The purposes of this study were to examine the validity of the 505 agility test by measuring instantaneous velocity changes and evaluate specific abilities for Soccer players. METHOD : Agility and kinematic data were taken from 42 youth male soccer players (age 16.9±0.8 years, body height 172.5±6.0 cm, body mass 60.8±6.7 kg). Using Laveg measurements, the following parameters were calculated for the analysis : distance where Vmax was attained from sprint velocity curve. RESULT : 505 time (mean±SD) was 2.33±0.07 seconds , and high correlations were shown between 505 time measured by photo cell and Laveg ( $r=0.9149$ ,  $p<0.001$ ). The maximum instantaneous speed(mean±SD) of a good group was 7.04±0.12m/s, and the maximum instantaneous speed(mean±SD) of a poor group was 6.59±0.20m/s. The significant difference was observed in the acceleration phases from the start point to the 0m point statistically( $p<0.05$ ,  $p<0.001$ ). The significant difference was observed in the deceleration phase from 1m point to 4m point( $p<0.05$ ,  $p<0.001$ ). 505 time was statistically correlated with Vmax and deceleration ( $p<0.001$ ). CONCLUSION : It might be necessary for Soccer players to introduce the cutting movement evaluation such as 505 test which relates not only acceleration but also deceleration abilities assumed as one of important athletic agilities in Soccer.

## レーザー速度計測を用いた 5-12 歳男子児童の 50m 疾走能力の評価

○伊藤知之(日本体育大学大学院), 金指明裕(日本体育大学大学院), 柏木悠(日本体育大学大学院),  
袴田智子(日本体育大学), 金子憲一(日本体育大学), 船渡和男(日本体育大学)

【目的】本研究は、5-12 歳児童の 50m 疾走能力をレーザー速度計測から瞬時速度、ピッチおよびストライドを計測し評価を試みることを目的とした。

【方法】年齢により 4 群に分けられた男子児童 42 名は 50m 疾走を行った。レーザー速度測定器から計測される 1/100 秒ごとの位置変化から、疾走タイムを算出した。瞬時速度は時間-距離データを 1Hz で平滑化し、時間微分することにより求めた。一方、時間-距離データを 3-5Hz で平滑化し、時間微分した時間-速度曲線の変動から歩数を推定した。時間-速度曲線でみられる 1 振幅ごとの極小値位置は、男子大学生 4 名を被験者とした検証を行い、10m 以降では 0.1 歩の精度で歩数が求められることを確認したうえで、ピッチとストライドを算出した。

【結果及び考察】年齢の増加に伴い、最大速度到達距離の延長(5-6 歳群 :  $13.15 \pm 3.10\text{m}$  VS. 11-12 歳群 :  $24.29 \pm 5.29\text{m}$ )、最大速度の増大(5-6 歳 :  $4.71 \pm 0.41\text{m/s}$  VS. 11-12 歳 :  $6.37 \pm 0.45\text{m/s}$ )及び速度遞減率の低下(5-6 歳 :  $19.21 \pm 11.12\%$  VS. 11-12 歳 :  $6.90 \pm 2.64\%$ )がみられた( $p < 0.05$ )。最大速度到達時のストライドは、年齢に伴い有意に増加した(5-6 歳群 :  $1.06 \pm 0.11\text{m/step}$  VS. 11-12 歳群 :  $1.52 \pm 0.09\text{m/step}$ ) ( $p < 0.05$ )。最大速度からゴール速度にかけて、ピッチはどの年齢群も低下する傾向を示したのに対し、ストライドは、5-8 歳は低下したが、9-12 歳は増加する傾向を示した。

【結論】5-12 歳の男子児童における 50m 疾走の発達は、年齢に伴い、ストライドの増大による最大速度到達距離が延長し、最大速度が増大する。また、最大速度時以降の速度維持は、ストライドの持続能力が関係していることが示された。



高校、大学ウエイトリフティング選手の挙上重量と脚伸展筋出力、脚出力、  
立ち上がりとの関係

○山岸道央（日本体育大学大学院トレーニング科学系） 船渡和男（日本体育  
大学大学院）

【目的】本研究の目的は、高校、大学ウエイトリフティング選手における 挙上重量と脚伸展筋出力、脚出力、脚筋力を検討することであった。【方法】被験者は、レッグプレスマシン（竹井機器社製）で膝関節角度を 90 度にしてシートに座り、両手をクロスさせ 0.2m/s、1.0m/s で脚伸展出力を測定した。自転車エルゴメーター（Combi Wellness 社製）に任意でシートの高さを決め座り、無酸素性パワー値を測定した。CON-TREX（CMV AG 社製）に座り膝関節角度を 120 度にして座り左右の脚力の立ち上がりを測定した。被験者は、高校 1～3 年、大学 1～3 年（年齢：18.4±2.4、身長：172.1±4.6cm、体重：73.4±14.3kg）であった。【結果】高校、大学ウエイトリフティング選手の挙上は、速い速度の脚伸展筋出力、最大負荷の脚出力、立ち上がりによる影響がみられる。【結論】高校、大学ウエイトリフティング選手の挙上重量が大きい程下肢が関係していることが推察された。

Key word

高校 大学 ウエイトリフティング選手 挙上重量 脚伸展出力 最大脚出力

# 大学生のBMIとボディイメージ

○鈴木久雄（岡山大学スポーツ教育センター）、 竹山麻子（岡山県立誕生寺支援学校）

## 目的

大学生のBMIの把握とともに、現在の体型やシルエットと理想の体型やシルエット、異性からみた魅力あるシルエット、筋肉や脂肪への変化願望（不満足度）などを調査検討する。

## 方法

岡山大学学生男子 359 名、女子 380 名、計 739 名を分析対象とした。調査項目は以下の通りである。

- 1) 自己申告の身長、体重からBMI
- 2) 体の各部位(顔・腹周り・腕・尻・脚)の脂肪量・筋肉量の主観的評価
- 3) シルエット (Contour Drawing Rating Scale) を用いた「現在」・「理想的」・「健康的なシルエット」、  
「魅力的な異性のシルエット」、「異性から見て魅力的な同性のシルエット」

## 結果

現在のBMIの平均値(標準偏差)は、男子が 21.2(2.88)、女子が 20.24(2.07)であった。そこでBMIの平均と標準偏差から、5つのクラスに分類した。

過去にダイエットを経験したことがある者は、男子 57 名(16%)、女子 219 名(57.6%)であった。本対象女子のBMIクラス1ではダイエット経験のある者はいなかった。

男女とも、現在よりも筋肉量が多い体型を理想としていた。

男子の理想のシルエットは「女子からみた魅力的な男性のシルエット」より太い体型であった。逆に、女子は「男子からみた魅力的な女子シルエット」と理想シルエット、女子が思う男子からみた魅力的な女性のシルエットにはかなり大きな違いがみられ、細い体型を理想としていた。

**Examination of Body Segment Parameters using Three Dimensional Whole Body Anthropometry  
Method in Elite Male Gymnasts**

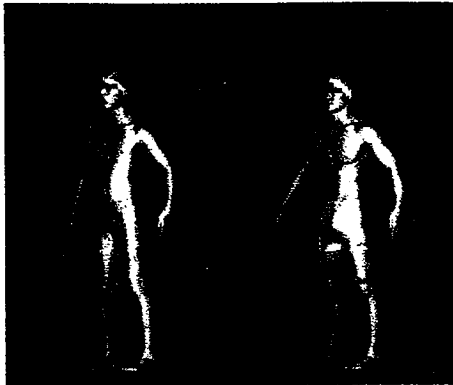
<sup>1</sup>Noriko Hakamada, <sup>2</sup>Kazuo Funato

<sup>1</sup>Nippon Sport Science University, Tokyo,

<sup>2</sup>Graduate School of Health and Sport Science, Nippon Sport Science University, Tokyo, Japan;

E-mail: [nhakamada@nittai.ac.jp](mailto:nhakamada@nittai.ac.jp), web: <http://www.nittai.ac.jp>

The purpose of this study was to describe anthropometric characteristics in segment mass for male gymnast by using three dimensional whole body scanning anthropometry. Collegiate elite gymnasts and male non-athletes participated in this study. Whole body volume and each segmental volume were measured by using three dimensional whole body scanner (BLS: Hamamatsu Photonics KK) (Figure1). Whole body scanning data was divided into 14 segments (SM) in the same manner as the previous study done by C.E.Clauser, 1969 according to anatomical landmark points. Segment mass (SM) by multiplying each segment volume and respective segment density reported by C.E.Clauser, 1969 was calculated. Relative SM to whole body mass (%SM) was also calculated. Segment masses in kg were almost same between gymnast and non-athlete except for forearm and hand. Gymnasts had significantly heavier SM for both forearm and hand (Forearm: Gymnast  $1.44 \pm 0.16$ kg, non-athlete  $1.13 \pm 0.08$ kg,  $p < 0.05$ , Hand: Gymnast  $0.56 \pm 0.03$ kg, non-athlete  $0.41 \pm 0.02$ kg,  $p < 0.01$ ). As for as %SM, gymnasts had greater upper arm whereas smaller thigh compared to non-athletes. It was concluded that elite gymnasts were anthropometrically characterized as relatively large upper arm and smaller thigh in body mass distributions.



**Figure 1** Whole body scanning images for gymnast (right) and non-athlete (left).

## ヒト大腿直筋における部位依存的な機能的役割の違い

○渡邊航平<sup>1,2</sup>, 神崎素樹<sup>3</sup>, 森谷敏夫<sup>2</sup>

<sup>1</sup>独立行政法人 日本学術振興会, <sup>2</sup>京都大学大学院 人間・環境学研究科 応用生理学研究室, <sup>3</sup>京都大学大学院 人間・環境学研究科 神経生理学研究室

【背景】ヒトの大腿直筋は、股関節と膝関節をまたぐ二関節筋であり、筋の近位部と遠位部にそれぞれ付着する 2 つの異なる運動神経枝に神経支配されている (Sung et al. 2003). ネコやサルを用いた動物実験では、同一筋内であっても異なる神経枝に支配される部位 (神経筋区画) がそれぞれ異なる関節運動に貢献するといった部位依存的な機能的役割の違いが示されている (Pratt et al. 1991). しかしながら、ヒト骨格筋において、神経筋区画の配列に関連した同一筋内での機能的役割の違いは報告されていない。

【目的】本研究の目的は、ヒト大腿直筋における部位依存的な機能的役割の違いを検証することであった。

【方法】11 名の健常成人男性が等尺性膝関節伸展運動および等尺性股関節屈曲運動を最大随意収縮筋力の 20, 40, 60, 80% でそれぞれ行った。運動中、128 個の電極を用いて、大腿直筋の表出部全体から表面筋電図を記録した。

【結果】膝関節伸展運動において RMS の値に部位間での有意な差はなかったが、股関節屈曲運動時には近位部の RMS が中央部および遠位部の RMS と比較して有意に高い値を示した ( $p < 0.05$ ). 被験者 11 名中 5 名を対象に行った筋内筋電図(ワイヤ電極)を用いた実験においても、類似した結果が得られた。

【考察】本研究の結果から、大腿直筋において、部位依存的な機能的な役割の違いが示唆された。また、この部位依存的な筋活動の違いは、大腿直筋の特異的な神経支配パターン および神経筋区画 (Sung et al. 2003) によって説明づけられるものであった。本研究の結果は、大腿直筋を含めたヒト二関節筋の機能的役割や筋力発揮メカニズムの解明に大きく貢献すると考えられる。

## 身体運動後の人工炭酸泉浴が疲労回復を促進させる可能性

山本憲志（日本赤十字北海道看護大学）、橋本眞明（帝京科学大学）

### はじめに

炭酸泉浴は動脈血圧や心拍数の低下、また、皮膚血流量の増加を引き起こすことが知られている。我々は、これまでに本研究会でヒトの人工炭酸泉部分浴中に浸漬部筋組織の血流量と酸素消費量が水道水浴中よりも大きい傾向を示し、2週間の連浴により浸漬部筋代謝の亢進が起こること、下腿部のレジスタンス・トレーニング後の人工炭酸泉足浴により筋硬度が低下することを報告した。また、人工炭酸泉全身浴は心電図 R-R 間隔変動の周波数スペクトラム解析 (HRV) から求めた HF 領域 (0.15~0.4Hz) のパワーを増加させ (Sato ら、2009)、副交感神経活動の亢進によるリラクセス効果が期待されている。本研究では最大下強度で自転車ペダリング運動を行い、その後の人工炭酸泉全身浴が局所および全身の疲労回復を促進させる可能性について検討した。

### 方法

健康な男子大学生 7 名 (19.3±0.8 歳、167.3 ±4.7cm、56.6 ±5.8kg、Vo<sub>2</sub>max: 42.8 ±3.7ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>) が被検者として本実験に参加した。実験に先立ち十分な説明を行い、書面にて同意を得た。被検者は 60%Vo<sub>2</sub>max で 10 分間の自転車エルゴメーターによるペダリング運動を行い、その後、10 分間の室温下座位安静 (空気中)、30°C の人工炭酸泉浴 (CO<sub>2</sub>:1000 ppm 以上) または水道水浴 (20 ppm 以下) を、それぞれ日を変えて行った。運動前、運動直後、回復 15 分目に血中乳酸濃度 (ラクテート・プロ LT1710、ARKRAY、京都)、大腿部の筋硬度 (NEUTONE TDM-NA1, TRY-ALL, 東京)、疲労感覚申告値 (VAS)、唾液アミラーゼ濃度 (ニプロ、大阪)、舌下温、フリッカー値 (竹井機器工業、東京) が測定された。また、実験を通して ECG (マルメーターシステム WEB-5000、日本光電、東京)、レーザードップラー組織血流計 (ALF-21N, Advance, 東京) を用いて浸漬部と非浸漬部の皮膚血流量を連続記録した。測定した ECG から HRV (PowerLab Chart5、ADInstruments, Australia) により副交感神経活動の指標となる HF 成分 (0.15~0.4Hz) と交感神経活動の指標である LF/HF を求めた。

### 結果及び考察

測定を行った全被検者において人工炭酸泉浴で顕著な皮膚の紅潮が確認され、水道水に比べ人工炭酸泉の方が暖かいとの報告があった。回復 15 分目の舌下温 (0.5%)、VAS (30%)、筋硬度 (23%) は空気中安静より人工炭酸泉浴で有意に低い値となった。浸漬部皮膚血流量は人工炭酸泉浴で有意に高い値となった。唾液アミラーゼ、フリッカー値には変化が検出されなかった。HRV における HF 成分には有意な変化は見られなかった。また、交換神経活動の指標である LF/HF 成分は人工炭酸泉浴において回復期前半で低くなる傾向であった。

これらの結果は、本実験条件下における最大下運動負荷後の人工炭酸泉全身浴が主動筋硬度の回復を促進し、被検者の主観的疲労感を低下させる事を示す。また、心交感神経活動には有意な変化が見られなかったものの、回復期の人工炭酸泉全身浴は副交感神経の亢進よりも交感神経活動を抑制させる傾向を示した。運動後の人工炭酸泉浴が局所性 (筋)、全身性 (主観的感覚) の疲労回復に貢献する可能性を示唆するものと考えられる。

### 謝辞

本研究はヤマハ発動機スポーツ振興財団スポーツチャレンジ助成、日本学術振興会科学研究費基盤研究 (C) により行なわれた。

## 疲労困憊までの漸増運動負荷に対する環境温の影響

○大谷晃毅（日本体育大学院），西山哲成（日本体育大学）

【背景】暑熱負荷が様々なスポーツパフォーマンスにおける持久能力を低減させることが示されている。

【目的】本研究は，暑熱・中性環境における疲労困憊までの漸増運動負荷における持続時間，最終到達パワーを調べ，関連パラメーターとの関係性を調べることを目的とした。

【方法】被検者は健康な成人男子学生 6 名であった。実験は人工気候室を用いて，暑熱環境（気温 35°C・湿度 50%）と中性環境（気温 20°C・湿度 50%）を設定し，その環境下において約 40 分間の安静座位後，自転車エルゴメーターを用いた漸増運動負荷テスト（回転数 60rpm，@18watt から 18W/3min 漸増）を一定クランク回転数を維持できなくなるまで行った。測定項目は体重減少量，鼓膜温，皮膚温，血中乳酸濃度，心拍数，RPE および酸素摂取量であった。

【結果】室温 20°Cと比較して 35°Cでは，全被検者の運動持続時間が短くなり（ $-4.59 \pm 2.13$ min），最終到達パワーは低い値（ $-29 \pm 12.1$ watt）を示した。20°Cに対する 35°Cの運動持続時間と最終到達パワーの低下率が低い 3 名（Time： $-7.4 \pm 1.0\%$ ，Watt： $-8.4 \pm 0.5\%$ ）と高い 3 名（Time： $-16.0 \pm 1.6\%$ ，Watt： $-16.4 \pm 1.8\%$ ）に分類されるようだった。20°Cと比較して 35°Cでは，安静時から運動終了時までの鼓膜温，皮膚温が高く，血中乳酸濃度，心拍数，RPE および酸素摂取量は，35°C運動終了時の同一負荷において，高い値を示す傾向が見られた。

キーワード：環境温，漸増運動負荷，運動持続時間，個人差，鼓膜温，酸素摂取量，血中乳酸濃度

## 脱水状態における経口補水液の飲用が運動に及ぼす影響

○中村 翼、酒井 太、大石 真啓、小林 靖明、佐藤 哲也、  
大谷 晃毅、古川 真衣、谷中 風次、西山 哲成

### 【背景と目的】

従来、吸収速度に優れた経口補水液は医療現場で下痢やおう吐を伴う脱水状態の患者に用いられてきた。その吸収速度の速さから水分補給が重要な役割を担うスポーツの現場においてもパフォーマンスの向上に効果をもたらすことが予想される。そこで本研究は体重の約1%の脱水状態における水分補給条件の違いが暑熱環境下の漸増負荷運動時において、運動持続時間、血中乳酸、体温に及ぼす影響について検討することを目的とした。

### 【方法】

被験者は実験の内容に同意を得た日本体育大学男子学生3名(22±1歳)であった。人工気候室内で室温28℃湿度70%の環境下で定常負荷運動(体重の3%負荷)を40～50分行い約1%の脱水状態にした。その後、水分補給を行い室温35℃湿度60%の暑熱環境下で漸増負荷テストを行った。測定項目は血中乳酸、主観的運動強度(RPE)、心拍数、鼓膜温、皮膚温とした。また、運動前後には体重測定を行った。水分補給条件は経口補水液(大塚製薬社製「OS-1」)と市販ミネラルウォーター各500mlの2条件とした。

### 【結果】

漸増負荷テスト後に体重測定を行った結果、経口補水液を摂取した条件下のほうがミネラルウォーターを摂取した場合に比べ体重減少量が抑えられた。また、血中乳酸が4mmolに到達した運動負荷を比較すると被験者B、Cにおいては変化が見られなかったが、被験者Aにおいては0.3kp(3分間)増加した。最大血中乳酸については経口補水液を摂取した条件下で被験者Bは上昇したが、被験者A、Cに関しては減少した。

### 【まとめ】

経口補水液を摂取することで運動時の体重減少量を抑えられる事が確認された。そのことから運動時の発汗を抑え、水分だけでなく電解質の損失を防ぐことができ、熱中症の予防に効果があると考えられる。

# プロ野球選手の生まれ月の特徴

中山 悌一

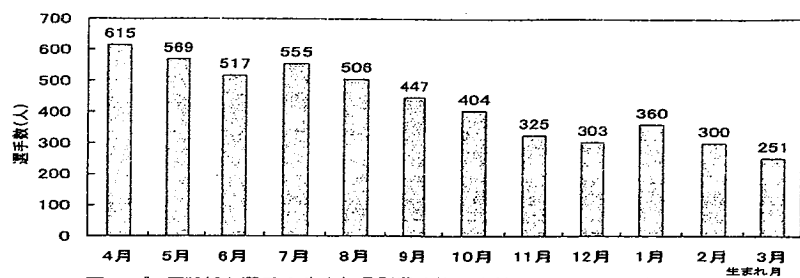


図1、プロ野球新人選手の生まれ月別選手数の比較(1950-2007)

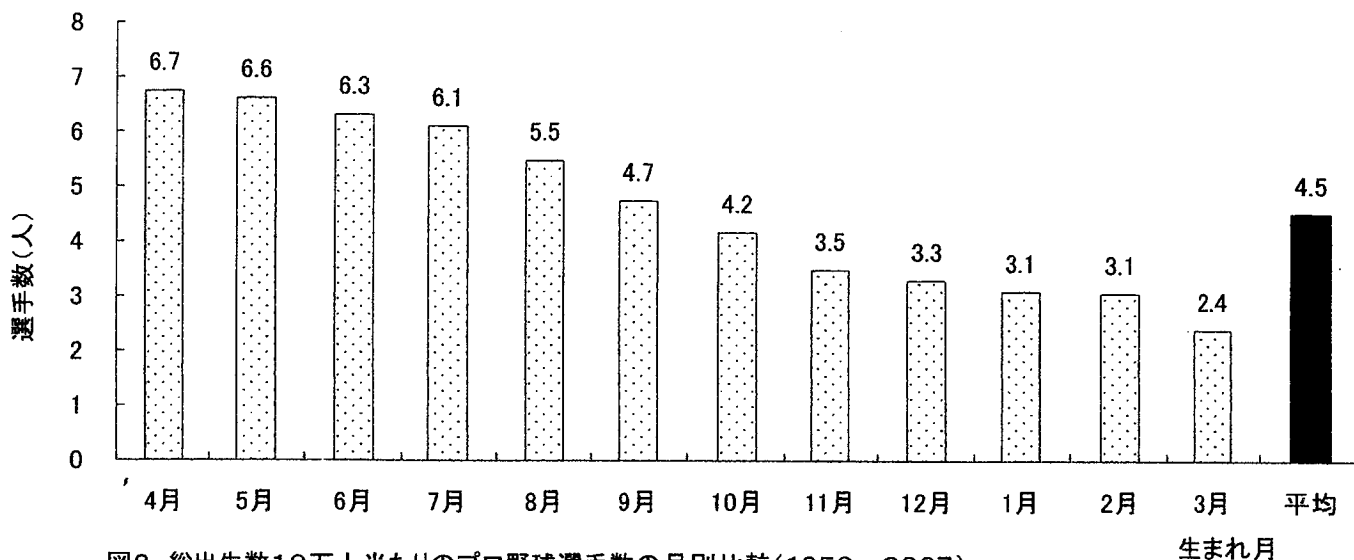


図2、総出生数10万人当たりのプロ野球選手数の月別比較(1950-2007)  
(総出生数は1930-1985年とする)

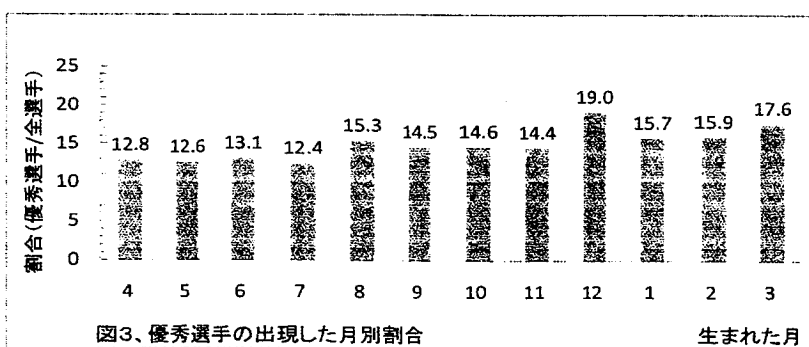


図3、優秀選手の出現した月別割合

## 結論

- ・プロ野球界は、暦年齢の高い早熟な選手を多く入団させているが、選手として大成する確率は暦年齢が低い選手が高くなっているため、スカウティングの視点を考え直すべきである。



## フィギュアスケート競技におけるアクセルジャンプの動作分析 —滞空時間および回転速度に着目して—

◎古川真衣<sup>1)</sup>, 伊東良<sup>1)</sup>, 大谷晃毅<sup>2)</sup>, 西山哲成<sup>1)</sup>

1) 日本体育大学 2) 日本体育大学大学院

【背景】フィギュアスケート競技において、ジャンプ要素は採点の半数以上を占める。そのなかでもアクセルジャンプは基礎点が高く最も重要なジャンプである。先行研究によると難易度の高いジャンプを跳ぶためには、滞空時間を長くするか、回転速度を速くすることが重要であるとされている。

【目的】本研究では、被検者がどのようにすればダブルアクセルをよりよく成功させることができるのか、滞空時間と回転速度に着目し検討することを目的とした。そのため、ダブルアクセルの習得者および未習得者の違いを探ることとした。

【方法】ダブルアクセルの習得者1名、未習得者1名を対象とした。光学式動作解析システム VICON を用いて(サンプリング周波数 200Hz)シングルおよびダブルアクセルを記録した。各試技は10回実施し、映像と合わせて分析した。また、先行研究のトップ競技者データとの比較も行った。

【結果】ダブルアクセルの滞空時間において、習得者(平均 0.55sec)は未習得者(平均 0.45sec)に比べ高値を示した。また、習得者の滞空時間は、トップ競技者と同レベルであった。ブレード平均回転速度は、両被検者ともにシングル(平均 2.98rev/s, 2.78rev/s)に比べダブル(平均 4.01rev/s, 3.13rev/s)で増加したが、どちらも習得者の方が高値を示した。未習得者のダブルの回転数は、シングルとほとんど差はなかった。また、成功しているジャンプは、規定の回転数(シングル: 1.5rev, ダブル: 2.5rev)の88~89%であった。

【考察】未習得者のダブルアクセルは滞空時間および回転速度の両要素ともに不足しており、その結果、空中での十分な回転数が得られていなかったと考えられる。また、回転数は規定に満たしていなくても成功できると分かったが、規定の回転数に近づければ成功率を上げることができるかもしれない。もし、2名の選手がダブルアクセルを規定の回転数で跳ぼうとした場合、現在の回転速度で計算するとそれぞれ 0.07sec, 0.35sec 滞空時間を延長する必要がある。また現在の滞空時間でどれだけ速く回転する必要があるか計算するとそれぞれ 0.54rev/s, 2.48rev/s となる。習得者は、トップ競技者と同じくらいの滞空時間を得ることができているため、回転速度を上げることが望ましいと考えられる。未習得者については、理想の滞空時間がトップ競技者(池上ら, 2004)よりとても高い値を示していることから、滞空時間だけを向上させることは困難である。そのため、滞空時間と回転速度をバランスよく向上させることが重要であると示唆された。

# 短距離走スターティングブロックに加わる力と加速度の関係

大森 智仁 (慶應義塾高等学校) 西山 哲成 (日本体育大学)

## I. はじめに

陸上競技の短距離走に取り組む上で、スタート技術の向上は重量なポイントの一つである。多くの指導書では、「前足でしっかりとスターティングブロックを押し、後足は素早く前に引き付ける」などの表現が用いられているが、実際にどのような力発揮が行われており、どのように身体を加速させているか、感覚的に理解されている場合が多い。そこで、本研究ではスターティングブロックに加わる力と、速度の変化を記録し、加速度を求め、前後足の役割とその関係について調べた。

## II. 方法

被験者は大学陸上競技部に所属する男子学生6名(年齢  $21.5 \pm 0.84$  歳、身長  $169.67 \pm 6.84$ cm、体重  $63.47 \pm 7.25$ kg、100m 走のベスト記録  $11.61 \pm 0.30$  秒)であった。

前後足それぞれに加わる力を計測するために、1台のフォースプレート(KISTLER社製)を用いて前後足各3本ずつ計測し、動き出しから足がブロックから離れるまでの時間を力の計測範囲とした。進行方向右側からデジタルビデオカメラで試技動作を撮影(60Hz)し、被験者の右側腸骨上縁部付近に装着した反射マーカの移動距離より速度を算出した。その際、速度の算出は、動き出しから1歩目が着地するまでとした。また、体幹もしくは腰部の捻転によって起こるマーカの移動による誤差を防ぐため、同マーカの水平面上にホワイトテープで目印をし、デジタイズの過程で常に体幹軸をデジタイズすることを心掛けた。

分析は、Frame-DIASIV、TRIAS(ともにディケイエイチ社)を使用した。フォースプレートのサンプリングレートは100Hzとし、進行方向に作用した力と、水平方向への移動距離(速度)をもって分析を行った。

## III. 結果・考察

前後足の力の発揮形態は、個人差を示したが、

その動作の再現性は高かった。前足は、被験者全員において、力が増加した後、いったん停滞し、その後、ピーク値まで増加する形態が見られた。後足については、3パターンの形態が見られ、①力の立ち上がりが高く、ピーク値まで一気に増加した後、減少する形態、②力の立ち上がりが高く、ピーク値まで増加した後、いったん減少するが、再び増加して減少する形態、③力の立ち上がりが高く、徐々に増加する形態、であった。

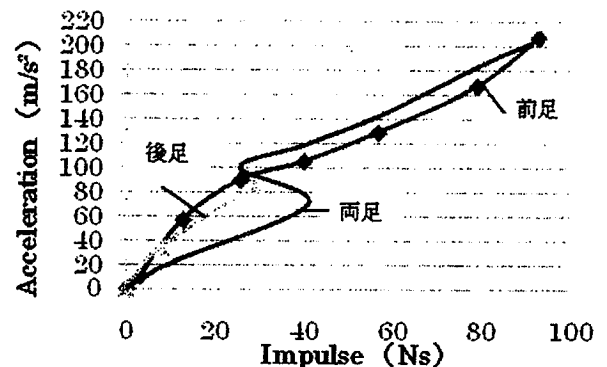


図1: 被験者Aの前足・後足・両足の0.05秒毎に加わる力積と加速度の関係

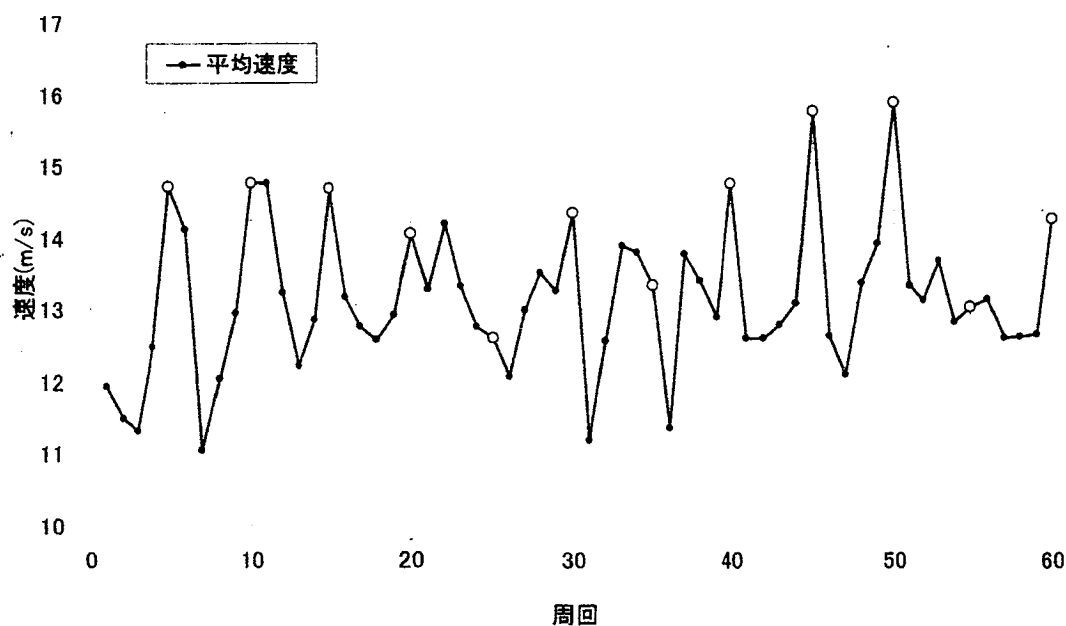
図1は、被験者Aの前足・後足・両足の0.05秒毎の力積と、その時点での加速度の関係を示したものである。力積の増加とともに加速度が増加しているが、この関係は他の被験者すべてにおいても共通してみられるものであった。後足の力発揮は前足の力発揮に比べて短い時間のため、両足の力積の和は、後足の力発揮が終了した後、一旦減少する。ここで力積が減少しても、加速度が増加する形態は、すべての被験者において見られたが、加速度がその区間だけ増加しない形態も1例見られた。

以上のことから、加速度を高めるためには、前足だけでなく、後足の力発揮も加速度を高めるために必要な技術であるということが考えられる。しかし、後足の力発揮が終わった後、前足の力発揮のみで加速度が増加していることから考えると、前足の力発揮も、より大きな力発揮をする必要があると考えられる。

## 自転車競技の国内大会におけるレースパターン

佐藤孝之, 林恭輔, 酒井達郎 (松山大学)

自転車競技にはタイムトライアル系種目と競走系種目がある。タイムトライアル系種目ではラップタイムから比較的容易に戦術を立てることができる。一方で競走系種目は状況が常に変化するため、レース前にコーチと選手間で綿密な戦術を立てることが難しいとされている。今回は競走系種目中の周回ごとのラップタイムからレース速度変化を調べることを目的とした。2011年5月に開催されたJOCカップおよび全日本アマチュア自転車競技大会での全レースについてレース分析を行った。レース分析の方法は各競争系レースでの先頭選手の400mラップタイムを計測した。国内大会においてはジュニア選手が使用できるギアに制限があるため、ジュニア種目は周回ごとのラップタイムから1周回の走行距離を400mと仮定してスピード、クランク回転数を算出した。ポイントレースにおいて、鍵となる周回後には極端にスピードが低下する特徴が見られた(図)。またスクラッチレースではレース中の平均回転数が112rpm、最終回の平均回転数が135rpmであった。昨年のJr世界選での同種目のレース時間は11分49秒であり、日本人の使用ギアの状態で開催大会に挑むことを想定すると、レース中の平均回転数を121rpmまで高めるトレーニングが必要となる。超高回転でのレースを想定したトレーニングを実施するのか、それとも海外選手と同じようなギアを使用するのか。日本人選手は国内レースにおいてギア比制限があるため、トレーニングにおいても大きなギアを使用することはほとんどない。今後は国際レースでの速度変化や使用ギアを観察し、これからの国際レースに対する対応の仕方や競技ルールの改善、レース戦術の立て方を考えていかなければならないと思われる。



JOCカップポイントレースにおける速度変化

# 幼児における運動能力と心理的特性との関係

○大石健二<sup>1)</sup> 西山哲成<sup>2)</sup>

1)東京国際大学 2)日本体育大学

## I 緒言

幼児の体力・運動能力を決める直接的要因は、運動経験(運動あそび)の質と量と考えられる。吉田(2007)も運動発達を支えている直接的で主な要因は、運動経験の量と質であると示している。つまり、現在、社会問題とされている子どもの体力・運動能力の低下は、運動経験の量と質の低下が原因であると考えられる。しかし、低下原因を探究した研究や低下原因に対応した体力・運動能力向上の実践例を示した研究・報告は数少ない。

幼児における運動経験の量と質は、「運動の好き嫌い」といった心理的特性が影響していると考えられる。吉田(2007)は、「運動遊びは、体や運動能力の発達だけに關与しているのではなく、自己の発達や社会性、情緒などとも関係が深い」と示している。また、中山(2010)は、「幼児期は、人格(性格)形成の基盤を培う重要な時期である」と示している。このようなことから、幼児は既に自己概念の形成が行われており、運動に対して「好き」「嫌い」といった明確な感情を抱いていると考えられる。

そこで、本研究は、幼児の運動能力の二次的要因と考えられる心理的特性と運動能力との関係を明らかにすることを目的とした。

## II 方法

### 1.対象

本研究の対象者は、神奈川県Y市の保育園

(2園)に通園する幼児71名(男児42名、女児29名)である。

### 2.運動能力測定

幼児の運動能力評価種目として25m走、立ち幅跳び、テニスボール投げ、両足連続跳び越し、後方両手両足走の5種目を実施した。さらに体格の指標として身長と体重の測定を実施した。

### 3.心理的特性(性格)調査

保護者ならびにクラス担任の保育士を対象に、話好き、読書好きなど12項目の調査を実施した。本研究で用いた心理的特性の調査項目は、春日(2010)と杉原ほか(2010)による先行研究を参考に作成した。

### 5.解析方法

運動能力の測定結果は、神奈川県幼児の運動能力2006と2007(西山)に示されている性別ならびに0.5歳ごとの平均値、標準偏差を用いTスコアを算出した。本研究の統計的有意水準は全て5%未満とし、統計解析にはSPSS 12.0J for windowsを使用した。

## III 結果および考察

本研究においても、先行研究と同様に幼児の心理的特性と運動能力の間には少なからずの関係性があることを示唆する結果であった。しかし、本研究結果でも示されたように幼児の心理的特性の評価は多様性を含んでおり、その議論は十分とは言い難い。そのため、今後、心理的特性の評価方法など更なる研究が必要であると考えられる。

# ワークショップ

身体動作学研究会シンポジウム「スポーツ系大学の現状と展望」  
関西学院大学人間福祉学部人間科学科（社会起業学科）の場合

関西学院大学 河緒一彦

関西学院大学人間福祉学部は、2008年度に第1期が入学し、2011年度には完成年度を迎える。関西学院大学には、社会福祉分野に関する教育・研究に長い歴史があり、斯界においては人材の「質・量」とも我が国のトップである。関西学院大学はキリスト教主義教育を校是としており、福祉の分野が重視されたのは自明である。因みに関東関西10大学（早稲田、慶応、立教、明治、法政、中央、関西学院、関西、同志社、立命）と称される、大手10私大の中で「福祉」という名称がつく学部は3学部になる（関西学院：人間福祉学部、立教：コミュニティ福祉学部、法政：現代福祉学部）。大学の新設学部・学科に関してはトレンドがあることはよく知られた事実である。2000年前後には福祉系学部・学科の新設が相次ぎ、関西学院大学においてもそれまでコース制であった社会学部社会福祉コースを社会福祉学科に格上げすることになった。しかし、その後いわゆる「バブル」状態が過ぎ、社会福祉系学部受験希望者数は頭打ちとなっている。

一方、2005年前後から学校法人関西学院は「学院3万人体制」の確立に向けて学部・研究科、併設校等の増設、他学校法人との合併を推進してきた。この学部増設に関して学内公募がかかり、「社会福祉学科」や発表者が当初所属していた「スポーツ科学・健康科学研究室」等が名乗りを上げ独自の新学部構想を学院内に提唱していった。いくつかの離合集散がなされ、結局「本学の伝統ある社会福祉学をベースにし学内の資産（シーズ）であるスポーツ科学・健康科学研究室を有機的に結合させた学部を構築する」という、学院内のコンセンサスが形成され「人間福祉学部の設立」に至ることになった。非常に粗い表現になるが、人間福祉学＝人間科学＋社会福祉学ということになる。

このような、内部ならびに外部環境の影響を受けながらというよりも、現時点では思い返すとかなりの追い風を受けながら人間福祉学部の設立は進んでいった。いくつかの原案があったが、人間福祉学部の学科構成は、社会福祉系学会を基礎とした「社会福祉学科」、地域福祉系学会を基礎とした「社会起業学科：社会起業家（social entrepreneur）」、心理学、体育学（健康・スポーツ科学を含む）、精神医学、福祉系学会を基礎とした「人間科学科」の3学科体制となっている。同時に各学科を統合したかたちで人間福祉研究科も学部と同時に開設された。人間福祉研究科は後期課程も存在し前期課程は2009年度完成年度を迎えた。

以上、関西学院大学人間福祉学部の外環について述べた。しかし、限られた紙面では伝えられることは限りがある。このことへの担保はシンポジウムに参加される諸氏との活発な議論とし、そこから我が学部の進路を探りたいと考えている。

## 1000 人もスポーツ推薦学生を有しながらあえて体育系学部を持たないのは近畿大学の経営戦略か？

近畿大学経営学部教養・基礎教育部門 佐川和則

近畿大学は大正 14 年 (1925) 創立の大阪専門学校と昭和 18 年創立の大阪理科大学を母体として、昭和 24 年、新学制により近畿大学として設立された。2010 年の学生数は 31,189 名 (全国第 4 位) で、大学院、短期大学、附属小中学校の在校生を含めると 52,000 名を超えるマンモス学園である。「未来志向の実学教育と人格の陶冶」を建学の精神とし、「人に愛される人、信頼される人、尊敬される人の育成」を教育理念としている。

全学共通教育科目の健康スポーツ関連科目〔生涯スポーツ (実技)・健康とスポーツの科学 (講義) および心と体の健康 (講義)〕を担当する専任教員は 12 名であり、全員が経営学部教養・基礎教育部門に所属している。経営学学部経営学科にはスポーツマネジメントコースがあり、日本体育協会「スポーツ指導者」と健康・体力づくり事業財団「健康運動実践指導者」の養成校となっていることから、これら養成校カリキュラムのうち、「スポーツ生理学」「スポーツ心理学」「スポーツ行政論」「スポーツ経営論」などを上記専任教員が担当している。

スポーツマネジメントコースの定員は 150 名であり、全員がスポーツ推薦制度によって入学する。スポーツ推薦制度は、経営学部以外にも法学部 (定員 55 名)、文芸学部 (定員 10 名) および短期大学部 (定員 3 名) があるほか、附属高校からの推薦枠で 20 名程度が入学する。スポーツ推薦の推薦基準は、評定平均 3.0 以上および都道府県大会入賞レベル以上となっている。

上述のように、近畿大学は 4 学年合わせて 1,000 名弱のスポーツ推薦学生が在籍しているが、いわゆるスポーツ系大学ではない。スポーツマネジメントコースで取得できる教員免許の種類は中学校「社会科」と高校「公民」「商業」であり、「保健体育」は取得できない。

近畿圏の私立総合大学では、近年スポーツ系の学部学科の設置があいついだ。関西学院大学人間福祉学部、立命館大学スポーツ健康科学部、同志社大学スポーツ健康科学部、関西大学人間健康学部、大阪産業大学人間環境学部 (スポーツ健康学科) などはその例である。近畿大学は 12 学部 48 学科からなる総合大学であり、平成 23 年度には新たに建築学部が設置され、平成 24 年度にも新学部の増設が予定されているように、現在でも学園の拡大戦略がとられている。しかしこのような状況にあり、しかも約 1,000 名ものスポーツ推薦学生を有しながら健康・スポーツ系の学部学科を設置しないのはなぜだろうか。自身の所属する大学でありながら、その理由をはっきりとしない。健康・スポーツ系学部学科卒業生の専門業種就職飽和予測、スポーツ推薦制度の抜本改革に対する内外の抵抗、学部学科の設置場所、医学部・附属病院の建て替えなどの経営計画など、いくつかの理由について考察したのち、今後の展望を試みる。

## 神奈川工科大学 10年の歩みと今後の5年

### ー工科系大学の健康・福祉工学分野への取り組みー

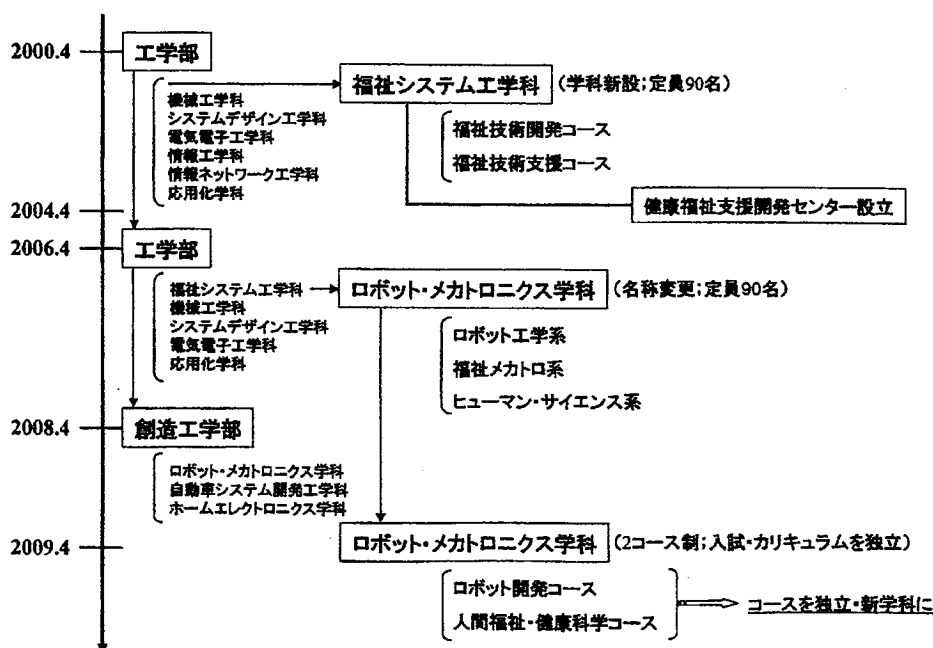
神奈川工科大学創造工学部 ロボット・メカトロニクス学科 人間科学・健康福祉コース 高橋 勝美

私が勤務する神奈川工科大学は、スポーツ系大学ではないが、スポーツ科学で習得した「人間計測技術」が、工学分野、特に本学では、健康・福祉工学分野に応用された実例と今後の展開を報告する。

2000年、日本の高齢化問題や福祉工学の必要性を受け、本学は私学理工系大学では始めて工学部内に「福祉」という名称を持った学科、「福祉システム工学科」を設立した。その設立理念は、「21世紀の超高齢社会が必要とする理想的な福祉用具の研究・開発、そしてその理想的利用を目指す学科」であった。しかしその後、受験者数の推移とともにロボット・メカトロニクス学科（R科）への名称変更、さらにはR科内2コース制（人間福祉・健康科学コース、ロボット開発コース）へと移行していった。話題提供者は、一般科（現在「基礎教養教育センター」）の体育専任教員であったが、新学科設立とともに福祉工学分野の人間科学に関わる科目（運動支援システム〔運動機能学基礎〕、運動機能加齢学、人間計測工学、福祉システム工学Ⅰ・Ⅱ、福祉システム工学実験、ゼミⅠ・Ⅱ・Ⅲ、卒業研究）を担当するために福祉システム工学科に移籍した。体育（スポーツ科学）を専攻した話題提供者が福祉システム工学科に移籍した理由は、福祉機器、用具の開発・研究は、必ず人間計測に基づいた検証が必要であったため、微力ではあるが、石井研究室で学んだ人間計測技術が新学科のカリキュラムにマッチングしたためと考える。

私立大学における工学部は、受験生獲得のために様変わりを見せている。その中でも、人間工学分野は、多くの工学部の中で取り入れられ、機械と人間との関わり（人間中心設計）を視点とした研究が進められているために、ひとの動作や生理学的変化などの計測が必要不可欠なものになってきている。そのため、スポーツ科学を学んでいる大学院生の皆さんの計測技術は、スポーツ以外の様々な分野で今後貢献できる可能性を持っているといえる。そのためには、広い視野・視点から自分が学んでいる学問、測定技術を見つめ直すことが大切であるといえよう。

今回の報告では、人間計測技術を基礎とする本学科が、どのように生き残りを図ってきたかを時系列で示し、今後どのように大学組織の改編の中で進んでいく方向をお示しする。







## 両腕支持時の身体動揺と立位姿勢および握力との関連性について

- 新宅幸彦 (びわこ成蹊スポーツ大学)
- 西山清子 (中京大学体育研究所)
- 岡本孝信 (近畿医療福祉大学)
- 大桑哲男 (名古屋工業大学)

2014.02.21  
第10回学術大会

### 【目的】

運動能力テストにおいて「体支持持続時間」は、筋持久力の指標のひとつである。従来「体支持持続時間」は、時間要因を用いて運動能力を表現した。

本研究においては、「垂直腕立て支持姿勢」を用いて「体支持持続時間」における筋力の分析を試みた。そこで本研究は、握力と「垂直腕立て支持姿勢」での身体動揺および「垂直腕立て支持姿勢」と立位姿勢保持との関連性について明らかにしようとした。

### 【方法】

2010年(平成22)、大阪市内K幼稚園年長組男児28名を対象に測定を行った。

- ① 形態測定…身長、体重、カウプ指数
- ② 体支持持続時間測定…文科省の運動能力テストを用いて行った
- ③ 握力測定…竹井機器製 TKK1290を使用
- ④ 重心動揺計を使用した「垂直腕立て支持姿勢」の身体動揺測定…重心動揺計(ポータブルグラフィコーダ GS-10, ANIMA, TOKYO)を2台使用し、20Hzの周波数で重心動揺を測定し重心動揺(Length: LNG)、単位時間軌跡長を記録した。
- ⑤ 立位姿勢時の重心動揺測定…重心動揺測定はKitamura, et al(1999)の方法に従った。重心動揺計の上に両足で乗り、30秒間立位姿勢を保持させ、いわゆる「気をつけ」の姿勢をとらせ、2m先の目標物を注視させた。



図. 1 垂直腕立て支持姿勢の測定風景

ID	101
NAME	H. I.
AGE	5
HEIGHT	111.5cm
WEIGHT	18.9kg
TIME	30sec
(MEMO)	
LNG	44.32cm
Env. Area	2.07cm
Rec. Area	5.10cm
Displacement of COP	

LNG (総軌跡長)  
Env. Area (外周面積)  
Rec. Area (矩形面積)

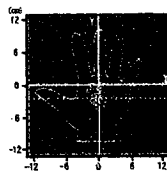


図. 2 圧力中心 center of pressure (COP)



図. 3 立位姿勢時の重心動揺測定風景

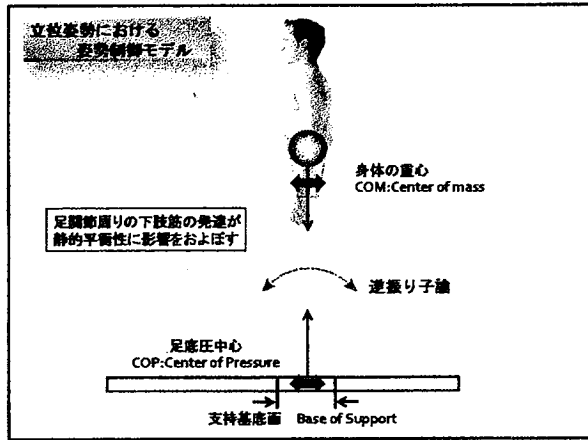
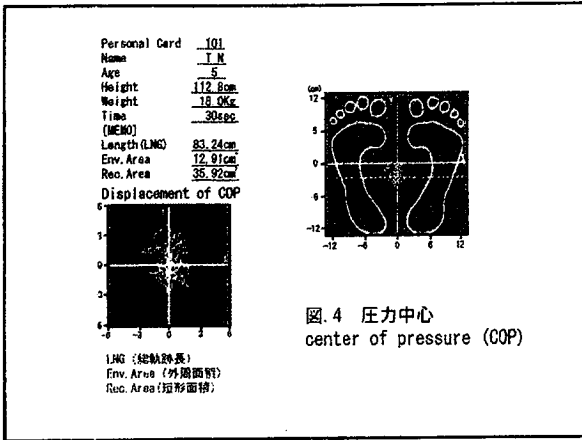
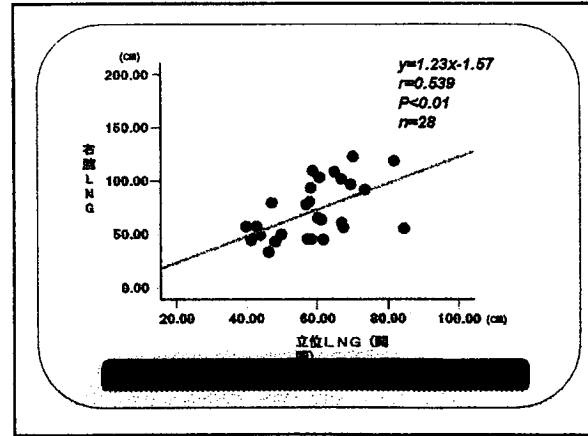
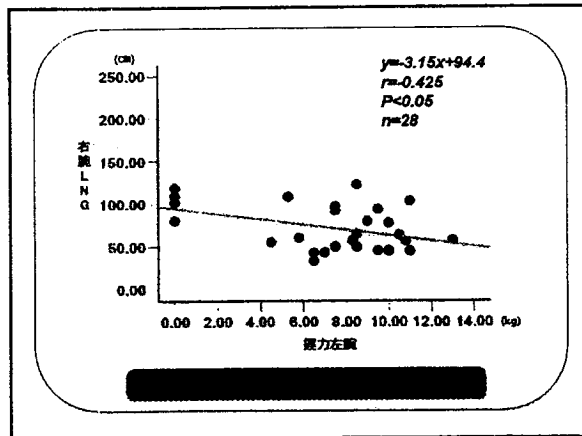
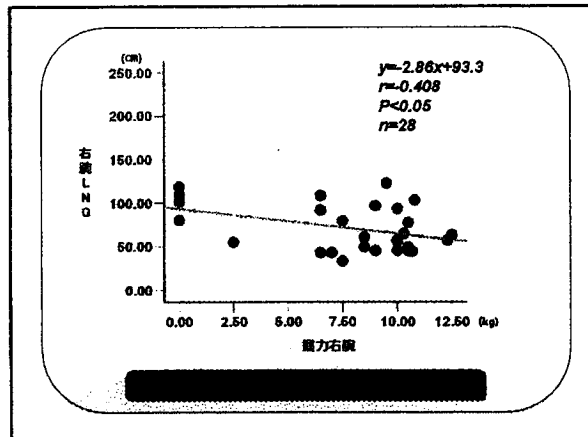
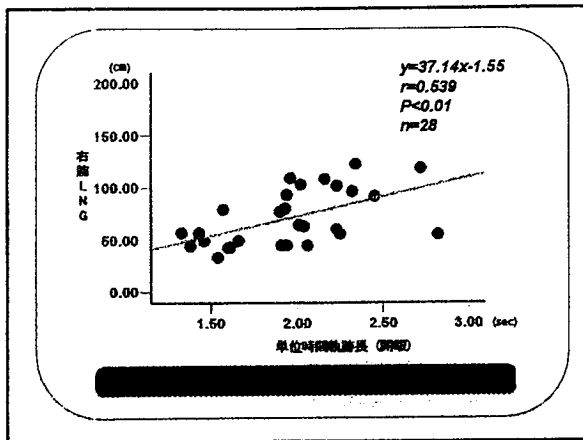


表. 1 身体的特徴と測定項目の平均値と標準偏差

被験者数 (名)	28
身長 (cm)	111.3±4.1
体重 (kg)	18.4±2.1
カツプ (kg/m <sup>3</sup> )	15.0±0.9
右腕LNG (cm)	71.1±26.7
左腕LNG (cm)	74.8±32.1
右握力 (cm)	7.7±3.8
左握力 (cm)	7.4±3.6
立位LNG (cm)	58.7±11.6
単位時間軌跡長 (LNG/sec)	1.9±0.4





#### 【考察1】

右握力の機能が高められることにより、上肢を中心としたバランス保持能力が改善されることが示された。

#### 【考察2】

図6では、右腕LNGと左握力との間に有意な相関関係が認められた。このことは、左握力の機能が高いことを示し、また「垂直腕立て支持姿勢」においても筋力が強く操作性の高い右腕に依存してバランス保持能力を行っているものと推察される。これらのことは、運動感覚情報や姿勢制御に関与する中枢神経系の機能が働いたものと考えられる。

#### 【考察3】

図7、図8では、右腕LNGと立位姿勢時のLNGと立位姿勢時との間に有意な相関関係が認められた。このことは、立位姿勢において静的平衡性の低い子どもは、両腕の体幹を支持している腕の安定性が低いことを示したものである。身体重心のバランスを保持するためには、両腕の筋力だけでなく下腿の筋群を基盤とした神経筋の働きが重要となる。

#### 【まとめ】

1. 握力の向上は、垂直腕立て支持姿勢に影響を与えるものである。
2. 垂直腕立て支持姿勢を保持させるためには、体幹の筋力、特に広背筋の発達が重要である。
3. 筋力向上のためには、運動を中心とした運動感覚情報が重要である。
4. 立位姿勢保持能力には、両腕の筋力の発達が反映されるものと考えられる。