

第7回身体動作学研究会

日体会館

平成9年8月23日(土)・24日(日)

第7回身体動作学研究会プログラム

場所：日体会館ラウンジ・視聴覚室

日程：23日（土曜日）

13:00～14:00 受付

14:00～15:40 一般研究発表会

座長：久米 秀作（帝京平成大学）

14:00-14:20 「一流スポーツ競技選手の身体組成の推定」

柳 等（財スポーツ医・科学研究所）

14:20-14:40 「子どもの脛骨超音波速度と運動量・体力・食事の関連」

鈴木 久雄（岡山大学）

14:40-15:00 「高専学生における出力パワーの発達様相」

日比 端洋（富山高等工業専門学校）

座長：天野勝弘（関東学園大学）

15:00-15:20 「肢体不自由者のスクーバ・ダイビング指導」

三浦 孝仁（岡山大学）

15:20-15:40 「ANALYSIS OF MOVEMENT AT LOWER LIMB

DURING UPHILL AND DOWNHILL WALKING」

高橋 勝美（神奈川工科大学）

休憩20分

16:00～18:00 教育講演 「短距離走の技術とコーチング」

講師：伊藤 章（大阪体育大学）

司会：佐川 和則（近畿大学）

18:30～ 懇親会 場所：用賀 魚菜酒亭おく山 tel 03-5717-2263

24日（日曜日）

9:00～10:00 石井 喜八先生特別講演 「動作学からみた関節運動」

司会：鈴木 久雄（岡山大学）

10:20～11:40 一般研究発表会

座長：柳 等（財スポーツ医・科学研究所）

10:20-10:40 「汗腺を一つ一つ観てみると」

西山 哲成（愛知医科大学）

10:40-11:00 「立位姿勢時の筋電図の分析 -5歳児を対象として-」

新宅 幸憲（大阪成蹊女子短期大学）

11:00-11:20 「インドの体育事情」

天野 勝弘（関東学園大学）

11:20-11:40 「下肢の各関節における急速屈曲/伸展動作の特徴」

和田 匡史（日本体育大学）

12:00～12:30 総会

教育講演 「短距離走の技術とコーチング」

講師：伊藤 章（大阪体育大学）

伊藤 章氏 略歴

昭和23年7月15日生まれ

昭和46年3月 東京教育大学体育学部 卒業

大阪体育大学教授 陸上競技部短距離コーチ

日本陸上競技連盟科学委員会技術研究部副部長

石井 喜八先生特別講演

「動作学からみた関節運動」

一般研究発表抄録

一流スポーツ競技選手の身体組成の推定

柳 等 友末亮三 若山章信 田村真一 松井秀治
(財団法人スポーツ医・科学研究所)

一流スポーツ競技選手のための身体組成の推定式作成を試みた。一流スポーツ競技選手男子 217 名, 女子 312 名を対象に, 身体密度(BD, kg/l), 除脂肪体重(FFB, kg), 皮脂厚(S, mm), 周囲径(C, mm)を調べ, ステップワイズ法による重回帰分析を用いて式を作成した。その結果得られた式は, $BD(\text{男子}) = 1.0935 - 0.000360 (\text{Triceps S} + \text{Subscapular S} + \text{Abdomen S} + \text{Suprailiac S} + \text{Quadriceps S}) - 0.000345 \text{ Hip C} + 0.00115 \text{ Forearm C}$ ($R = 0.849$, $SEE = 0.0050$), $BD(\text{女子}) = 1.1385 - 0.0446 \text{ Log of } (\text{Triceps S} + \text{Subscapular S} + \text{Abdomen S} + \text{Suprailiac S} + \text{Quadriceps S}) + 0.000678 \text{ Neck C} - 0.000355 \text{ Waist C}$ ($R = 0.787$, $SEE = 0.0062$), $FFB(\text{男子}) = -2.34 - 0.123 (\text{Triceps S} + \text{Abdomen S} + \text{Suprailiac S} + \text{Quadriceps S}) - 0.0912 \text{ Hip C} + 0.369 \text{ Forearm C} + 0.0463 \text{ Height} + 0.851 \text{ Weight}$ ($R = 0.983$, $SEE = 1.36$), $FFB(\text{女子}) = 2.29 - 0.0717 (\text{Triceps S} + \text{Subscapular S} + \text{Abdomen S} + \text{Suprailiac S} + \text{Quadriceps S}) + 0.165 \text{ Neck C} + 0.764 \text{ Weight}$ ($R = 0.960$, $SEE = 1.43$)である。本研究の推定式については, 妥当性検討の必要性がまだ残されている。身体計測データからのスポーツ競技選手の身体組成推定には, 精度という点からみると除脂肪体重の推定式を利用することが, 現在のところでは最も適した方法ではないかと考えている。

子どもの脛骨超音波速度と運動量・体力・食事の関連

岡山大学教育学部 鈴木久雄

超音波速度測定法は脛骨中位皮質骨の超音波伝播速度（SOS：Speed of sound, m/sec）を測定することにより、骨脆弱度を評価する方法である。本装置の特徴は、一般に普及している超音波装置が海綿骨の多い踵骨を測定するのに対して、皮質骨が95%と多く皮下に脂肪の沈着が少ない脛骨中位部を測定することである。

本研究では、小学・中学・高校・大学生の各学年100名、計約1700を対象にSOSを測定した。そこで、6才から18才までの男女の各年齢毎の平均値・基準値を求めた。また、SOSに影響を及ぼすことが予想される運動に関しては、歩数計を1週間装着し1日平均歩数を運動量とした。また体力テストの結果から運動能力・体力レベルを把握し、SOSとの関連を検討した。さらに、食事アンケートより乳製品摂取量を調べSOSとの関連を検討した。

高専学生における出力パワーの発達様相

○日比 端洋、松井 紳一郎(富山高専)、伊坂 忠夫(立命館大学)、高橋 勝美(神奈川工科大学)、大西 智史(東工大大学院)

【目的】 この研究は、脚および腕の出力パワーを3年間縦断的に測定した結果からそれぞれの出力パワーにおける発達の様相を明らかにすることを目的としている。

【方法】 出力パワーは、パワーMAX Vを用いて、脚・腕とも最大無酸素性パワー(7秒間)および乳酸性パワー(40秒間)の測定を行った。最大無酸素性パワーは、7秒間の測定における最大パワーとし、乳酸性パワーは、40秒間の測定における平均パワーとした。被検者は、T工業高等専門学校生男子19名であった。

【結果および考察】 脚の最大無酸素性パワーは、1,2,3学年時それぞれで、 12.8 ± 1.2 , 13.7 ± 1.1 , 14.0 ± 1.6 W/kgであった。腕の最大無酸素性パワーは、各学年時で 5.8 ± 1.1 , 6.8 ± 1.3 , 6.8 ± 1.5 W/kgであった。最大無酸素性パワーは、脚・腕ともに1学年時から2学年時にかけて有意な増加($p < 0.01$)を示したが、2学年時から3学年時にかけては、有意な増加を示さなかった。また、乳酸性パワーは、各学年時で 8.7 ± 0.8 , 8.5 ± 0.8 , 8.6 ± 1.0 W/kgとほぼ一定の値を示したのに対し、腕では 3.7 ± 0.6 , 3.9 ± 0.6 , 4.1 ± 0.7 W/kgと徐々に増加した。特に腕の乳酸性パワーは、2学年時から3学年時に有意に増加($p < 0.02$)した。脚および腕の出力パワーを1学年時から3学年時まで縦断的に測定した結果、最大無酸素性パワーは、脚・腕とも1学年時から2学年時にかけて増加のピークを迎える傾向にあった。乳酸性パワーは、脚では3年間で変化は見られなかったが、腕では徐々に増加したことから、特に乳酸性パワーは、脚より遅れて腕のピークを迎えると推察でき、上肢と下肢の筋パワー発達の様相に相違が示された。このことは、筋肉や耐乳酸性能力の発達の様相と関係しているかもしれない。

『肢体不自由者のスクーバ・ダイビング指導』

岡山大学教育学部スポーツ教育教室

三浦孝仁

スクーバ・ダイビングは、勝敗を競うことがなく、実施すること自体で魅力的な世界を体験できる。水中世界の美しさや爽快感を性、年齢を問わず共有することのできるレジャー・レクリエーションスポーツである。

潜水技術を教える民間の指導団体も現在国内では約35を数える。

その中で、1990年に設立された「日本水中指導者協会」は、「世界障害者潜水協会」の日本支部となっている。国内で唯一専門的に障害者ダイバーの養成、認定、障害者と共にダイビングをする指導員の養成コースを開催している。

脊髄損傷による下半身麻痺のため日常的に車椅子を使用している障害者は、上半身が発達している。彼らは水中では車椅子を使わずに手で水を掻くことによって移動することができる。水中は彼らにとって陸上よりも快適な空間になりえるともいえる。水中では重力から開放されるため自由に身体を動かすことができるのである。また、生理学的にも水中運動は静脈還流量を助けるのに有効であるといわれている。熟練した障害者ダイバーが水中で自由自在に移動する姿は、まるで空を舞う鳥か蝶の様に優雅で感動的である。

脳性麻痺による全身麻痺のダイバーも誕生した。彼らはレギュレーターをくわえ、耳抜きも自分で行ない、海に潜るという意志をもって主体的なダイビングをしている。

聴覚障害者のダイバーは、手話によって水中でも表現力が豊かである。視覚障害者のダイバーも無重力感覚を十分に楽しむことができる。

しかし、障害者が利用しやすい交通機関、宿泊施設、ダイビング施設、障害者ダイバーを養成できる指導員、障害者をサポートしながらダイビングを行なえる健常者ダイバーの数は圧倒的に不足している。

「日本水中指導者協会」が年に一度開催している全国規模の講習会を中心に『肢体不自由者のスクーバ・ダイビング指導』の模様をビデオとスライドにより紹介する。

ビデオ再生機とスライド映写機の準備をお願いします。

ANALYSIS OF MOVEMENT AT LOWER LIMB DURING UPHILL AND DOWNHILL WALKING

K. Takahashi 1, T. Isaka 2, S. Noge 1, F. Kuki 3 and T. Mori. 1

1 Kanagawa Institute of technology, Kanagawa, Japan

2 Ritsumeikan University, Shiga, Japan.

3 Hoshi University, Tokyo, Japan.

INTRODUCTION

Recently, many people of middle and advanced age are joining in the mountain-climbing for health and enjoying. Many walking researches using the biomechanical approach have handled with the flat walking while uphill or downhill walking in human are a few case. Understanding of the mechanism of lower limb movement at uphill and downhill walking is needed for safe and joyful mountain-climbing. The purpose of this study was to clarify the difference of mechanism of lower limb movement between uphill walking and downhill walking.

METHODS

Four healthy male college students participated in this study. The angles of hip, knee and ankle joint during level, downhill and uphill walking were measured by using a electrogoniometer (P & G Co., Ltd.) sampled at 50 Hz. In order to compare muscle activity among each slope walking, EMG activities of rectus femoris, biceps femoris, tibialis anterior, gastrocnemius and gluteus maximus were measured by using surface electrodes sampled at 1 kHz. The walking phases, such as heel strike, mid-stance, push-off and swing phases, were defined with pressure sensors attached on heel and toe. These obtained data were sent to personal computer through the A/D converter. All walking were performed on treadmill with a slope gradient from +25% to -25%. The walking velocity was adjusted by each subject, which meant a preferred velocity in a given slope. The used walking velocity in level was 80.0 ± 3.5 m/min, and in uphill decreased in proportion to up slope gradient (ex. 25%: 56 ± 4 m/min) and increased in proportion down slope gradient (ex. -25%: 99 ± 4 m/min).

RESULTS AND DISCUSSION

In comparing with relative duration of each walking phase in normalized walking cycle, the push off phase increased and the mid-stance phase decreased with proportion to uphill slope gradient, in downhill walking these were appeared to the contrary tendency. It is considered that the longer push off phase of the uphill walking was useful for lifting up their body weights, and the extended mid-stance phase in the down hill walking worked to prevent the fall of the body against the downhill.

The patterns of hip and ankle joint angles during a normalized walking cycle were similar between up and down slope walking. However, the difference of the pattern of knee angle between uphill and downhill slope walking was obtained in mid-stance phase. The knee and hip joints in uphill slope extended simultaneously during mid-stance phase, on the other hand, in downhill slope the knee joint was keeping at a given angle and hip joint extended during same phase.

Figure 1 showed the example of the relative IEMG during each phase. The values were normalized to IEMG of level walking. In the uphill walking, the ratio of IEMG increased in the rectus femoris and biceps femoris during mid-stance phase and gastrocnemius during push off phase. In the downhill walking, the ratio of IEMG in rectus femoris, tibialis anterior and gastrocnemius increased drastically during mid-stance phase. In the rectus femoris, the ratio was still higher until push off phase. We considered that lifting up their body weight was loaded in uphill walking, knee extensor and planter flexor muscles were strongly involved. On the other hand, in the downhill walking the body position leaned backward with brace legs was performed to prevent the fall of body and reduce the downward acceleration, therefore, the rectus femoris was activated eccentrically during mid-stance to push-off phase and the stronger co-contraction between tibialis anterior and gastrocnemius was appeared during mid-stance phase.

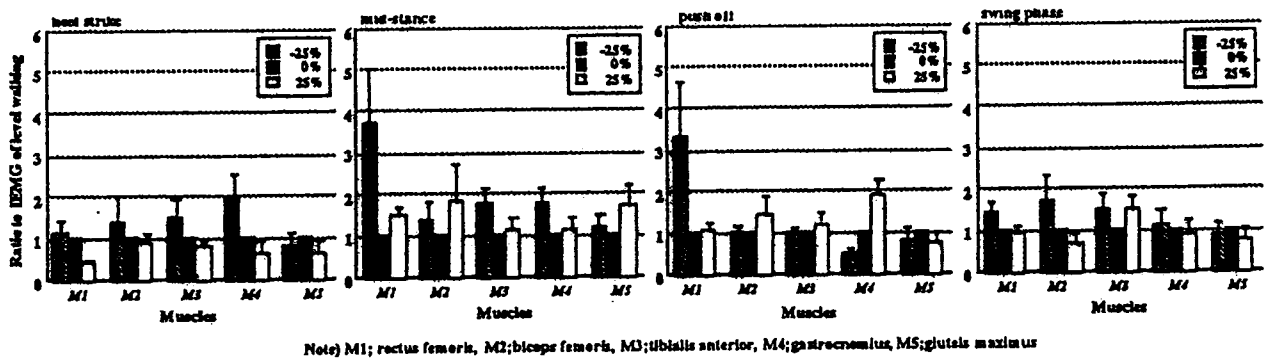


Fig.1 The ratio of the IEMG in uphill/downhill walking to the IEMG of level walking at each phase.

汗腺を一つ一つ観てみると

愛知医大・西山哲成

手掌・足底の皮膚表面を拡大してビデオ撮影し、一つ一つの汗腺の活動を観察すると、汗を頻繁に出す汗腺や、中程度に活動するもの、そしてほとんど活動しないものがあり、個々の汗腺の活動度にはばらつきがみられる。

はじめこの活動度の違いは各汗腺によって固定したものかと思っただが、時間経過や発汗活動の程度などによっても動揺することがわかった。

一方1980年頃から、ヒトの発汗神経束に微小電極を刺入して、その活動を直接記録する Microneurography が用いられるようになってきた。

この指標は、ヒトの汗腺機能やその神経支配機構が動物の中でも最も進化したものと言われ、他の動物を用いたモデリング実験からでは解明しきれない点が多いことから、この分野では期待されている。

今、私は上述の「汗腺活動」の視察と同時に、「発汗神経活動」を直接記録して、両者の関係を調べようとしている。

立位姿勢時の筋電図の分析

— 5歳児を対象として —

○ 新宅幸憲 積山敬経 乾道生 赤塚勲
(大阪成蹊女子短期大学) (大阪工業大学) (大阪成蹊女子短期大学) (大阪成蹊女子短期大学)

幼児期 立位姿勢 筋電図

【目的】

立位姿勢保持調節は、重心動揺図、足底面積の変化によって定量的に評価することができる。反射系の定量方法として筋電図の分析方法が考えられる。そこで本研究では、立位姿勢を保持した時の筋電図を測定し、筋放電量と幼児期の静的安定性の要因を明らかにすることと、併せて、重心動揺、運動機能、足底面積との関連性についても分析を試み、今後の幼児教育に役立てる資料を得ることを目的とした。

【対象と方法】

対象は、本学附属K幼稚園5歳児28名(男児14名、女児14名)である。対象者の身体的特徴は、身長 $113.96\text{cm} \pm 3.54$ 、体重 $19.93\text{kg} \pm 2.44$ 、カウプ指数 15.31 ± 1.32 であった。

測定項目は、立位姿勢時での前傾30度、後傾30度を保持させ、ストレッチングボードを用いて測定した。いずれも閉眼、閉眼にて軸足側の脚支持から活動電位を記録した。次に30秒間支持足を用いて「鶴の姿勢」を保持させた。記録された筋電図をトレースし、ウチダ機製デジタルプランニメーター(KP-90N)を用いて面積を測定した。筋電図については、前脛骨筋、腓腹筋、大腿直筋、大腿二頭筋を三栄測器社製多用途テレメーターシステムを用いて記録した。重心動揺については、アニマ(KK)製ポータブルグラフィコーダ(GS-10)を用い、閉眼にて30秒間測定した。運動能力については、K幼稚園で実施されている7種目(25m走、ボール投げ、片足連続跳び、立ち幅跳び、腕立て支持、反復横跳び、閉眼片足立ち)を資料とした。足底面積については、プランニメーターを用いて各部位を3回以上測定し、その近似値からの平均値を採用した。

【結果および考察】

30秒間の「鶴の姿勢」を保持させた時の閉眼での筋放電量は、男女児とも股関節伸展時に働くとされる大腿二頭筋が最も多く、足背屈筋の前脛骨筋、大腿二頭筋と拮抗筋となる大腿直筋、そして抗重力筋の腓腹筋の放電様相が示された。次に、足背屈筋の前脛骨筋の筋放電量を岩原の5段階評価から平均値 $\pm 0.59\text{S.D}$ を中位グループ(M群)、それ以上の大きいグループ(L群)、それ以下の筋放電量の小さいグループ(S群)とした。その結果、前脛骨筋放電の多いグループ(L群)と小さいグループ(S群)との間においては、閉眼での重心動揺面積(Rec-area)との間において有意差($P < 0.05$)が認められた。これらのことから前脛骨筋の筋放電量の多いグループ(L群)の方が、重心動揺面積が小さく、「鶴の姿勢」の静的安定に関係しているものと推察される。換言すれば、重心動揺面積を小さくし安定した「鶴の姿勢」を保持するためには、前脛骨筋が活発に働くものと考えられる。運動能力においては、女児の反復横跳びの種目において、前脛骨筋の筋放電量の多いグループ(L群)の方が有意に($P < 0.05$)運動能力が高いことが認められた。同様に、男児の足底面積においては、左右足とも前脛骨筋の筋放電量の多いグループ(L群)の方が、有意に($P < 0.05$)小さな値を示した。

「インドの体育事情」

関東学園大学 天野 勝弘

下肢の各関節における急速屈曲／伸展動作の特徴

和田匡史（日本体育大学）

バレーボール競技における一人時間差運動や競泳のクイックターンを想定し、下肢の個々の関節を任意に急速屈曲／急速伸展させたときのそれぞれの関節の力学的特徴を調べた。これが私の昨年度の修士論文のねらいであった。その結果、任意に選択させた角変位にも拘らず被検者の選択は収束し股関節約50度、膝関節約60度、足関節では約40度を示し、角速度は足・膝関節での約170度／秒に対し、股関節は約95度／秒であった。それぞれの動作中床反力は2相性を示し、各動作の始動と停止の成分があらわれた。その大きさは体重あたりでみると膝関節動作で約75～80%、足関節50～65%、股関節30～40%となった。これらのことから膝関節の可動範囲、角速度および体重あたりの床反力が最も大きくあらわれた。膝関節が下肢の主動要因となっているといえる。

現在は屈曲から伸展、伸展から屈曲と連続動作を行わせ、反動動作を加えた各関節の特徴を見ている。ご教示をお願いしたい。

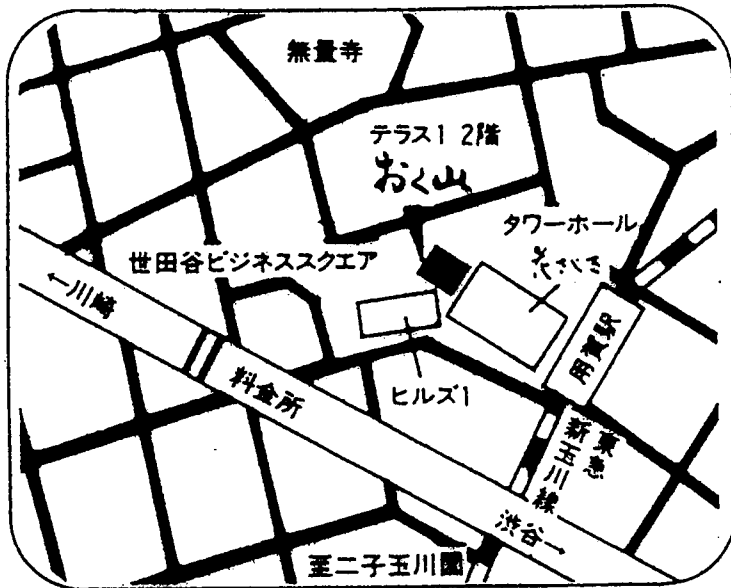
懇親会会場

魚菜酒亭

おく山



用賀店



東京都世田谷区用賀4-10-1

世田谷ビジネススクエア「テラス1」2階

TEL 03(5717)2263

FAX 03(5717)2092