

**KYOTO
AND SHIGA
JOURNAL
OF PHYSICAL
EDUCATION,
HEALTH AND
SPORT
SCIENCES**

**京都滋賀
体育学
研究**

京都滋賀体育学研究
第二十八卷

ORIGINAL

Yosuke YAMADA et al.:
Validity of tri-axial accelerometer for estimating activity energy expenditure and the effect of physical activity on autonomic nervous system function in children 1

Hiromitsu HASEGAWA et al.:
Basic study on footwork in baseball fielding —focusing on foot placement and catch position— 11

Edited by Kyoto and Shiga Society of Physical Education, Health and Sport Sciences

原 著

山田 陽介他：小中学生における3軸加速度計内蔵活動量計の妥当性の検討ならびに身体活動量が自律神経機能に与える効果 1

長谷川弘実他：野球のゴロ捕球におけるフットワークの基礎的研究—着地および捕球位置に着目して— 11

京都滋賀体育学会だより No.35 27

京都滋賀体育学会

第 28 卷
平成24年7月

平成二十四年七月

「京都滋賀体育学研究」編集・投稿規定 平成24年4月1日一部改訂

1. 「京都滋賀体育学研究」(英文名 Kyoto and Shiga Journal of Physical Education, Health and Sport Sciences 以下本誌)は、京都滋賀体育学会の機関誌であり年一回以上発行する。
2. 本誌は本学会会員の体育・スポーツに関する論文の発表にあてる。編集委員会が認めた場合には会員以外に寄稿を依頼することもできる。
3. 1編の論文の長さは本誌8ページ以内を原則とする。
4. 原稿は、所定の執筆要項に準拠して作成し、総説、原著論文、資料、実践研究の別を指定して編集委員会事務局あてに提出する。原稿はWordまたはPDFファイルとする。電子ファイルをメール添付もしくはCDで提出する。
5. 投稿論文は、学術論文としてふさわしい内容と形式をそなえたものであり、人権擁護・動物愛護について配慮され、かつ未公開のものでなければならない。
6. 投稿論文は編集委員会が審査し、その掲載の可否を決定する。
7. 原稿の印刷において規程のページ数を超過した場合、あるいは、図版・写真などくに費用を要するものは、その実費を執筆者の負担とする。
8. 別刷は校正時に希望部数を申し出ること。実費により希望に応じる。
9. 本誌の編集事務についての連絡は、「京都滋賀体育学研究」編集委員会事務局あてとする。
10. 編集委員会は理事会において編成する。
11. 掲載された原稿の著作権は本会に帰する。

平成 24 年 7 月吉日

京都滋賀体育学会会員 各位

京都滋賀体育学会理事会

第 5 回（平成 25 年度）京都滋賀体育学会研究基金学術研究の公募について

謹 啓

時下益々ご清祥のこととお慶び申し上げます。

京都滋賀体育学会理事会では、第 5 回（平成 24 年度）京都滋賀体育学会研究基金学術研究について、下記の要領にて公募することと致しました。多数ご応募頂きますようご案内申し上げます。

謹 白

記

- 目 的：京都滋賀体育学会会員の研究活動を奨励援助し、学会の活性化と共に社会的貢献を目的とする。
- 交 付 金 額：1 件あたり 20 万円を上限とし、3 件程度に対して交付する。
- 応 募 資 格：申請時において、京都滋賀体育学会の会員であること。
- 学術研究テーマ：自由課題学術研究
体育・健康・スポーツに関する調査・研究の発展と充実が期待されるものであること。
- 応 募 方 法：申請用紙に研究テーマ、目的、内容などを簡潔に書き、平成 25 年 1 月 31 日（当日消印有効）までに下記宛に提出すること。申請書類は、京都滋賀体育学会ホームページ（<http://www.kyoto-taiiku.com>）からダウンロードすること。
- 送 付 先：〒 612-8522 京都市伏見区深草藤森町 1
京都教育大学体育学科 中比呂志 宛 TEL 075-644-8280
- 選 考 方 法：平成 24 年度京都滋賀体育学会理事会にて選考委員会を設け、審査の後、理事会で承認する。
- 助成者の発表：平成 25 年 3 月開催の第 142 回京都滋賀体育学会（於：京都ノートルダム女子大学）で発表する。助成金は必要書類が提出された後、平成 25 年 6 月頃までに交付する。
- 報 告 の 義 務：平成 26 年 3 月（予定）に行われる第 143 回京都滋賀体育学会（開催校未定）で報告し、平成 26 年 6 月 30 日までに学会誌京都滋賀体育学研究に報告書として投稿すること。
- 留 意 点：応募は、研究者 1 名につき 1 件のみとする。

以 上

小中学生における 3 軸加速度計内蔵活動量計の妥当性の検討ならびに身体活動量が自律神経機能に与える効果

山田陽介, 藤林真美, 中江悟司, 海老根直之, 青木好子,
伊藤陽一, 諏佐準一, 池田利勝, 田中宏暁, 小田伸午, 森谷敏夫, 木村みさか

Validity of tri-axial accelerometer for estimating activity energy expenditure and the effect of physical activity on autonomic nervous system function in children

Yosuke YAMADA*, Mami FUJIBAYASHI**, Satoshi NAKAE****,
Naoyuki EBINE****, Yoshiko AOKI*****, Yoichi ITO*****, Junichi SUSA*****,
Toshikatu IKEDA*****, Hiroaki TANAKA*, Shingo ODA**,
Toshio MORITANI**, Misaka Kimura***

Abstract

The accurate measurement of total energy expenditure and physical activity in daily life in the children is important because they are related to obesity and decreased physical fitness. The daily physical activity might also prevent autonomic imbalance. The aims of the present study were to validate the newly developed activity monitor with tri-axial accelerometer (Actimarker) using doubly labeled water (DLW) method and to examine the effect of physical activity on autonomic nervous system (ANS) function in children. A total of 12 active children were participated. Body composition and physical fitness were measured. Two-week total energy expenditure (TEE) were measured by DLW method and estimated by Actimarker. The ANS activities were assessed during the resting condition by heart rate variability power spectral analysis. The low frequency of the heart rate variability (LF; 0.03-0.15 Hz) is reflecting mixed sympathetic (SNS) and parasympathetic nervous system (PNS) activity, and the high frequency (HF; 0.15-0.5 Hz) is mainly associated with PNS activity. The TEE estimated by Actimarker were significantly and highly correlated ($r = 0.899$, $P < 0.001$) with the TEE measured by DLW method with no significant difference ($P = 0.592$). The duration of low-to-moderate physical activity was significantly and positively correlated with PNS activity. The duration of vigorous activity was significantly and negatively correlated with heart rate. The results suggest that the Actimarker can be used TEE measurement of daily life in active children, and the objectively measured physical activities by Actimarker are associated with ANS function in the children.

* 福岡大学 身体活動研究所

The Fukuoka University Institute for Physical Activity, Fukuoka

** 京都大学大学院 人間・環境学研究所

Graduate School of Human and Environment Studies, Kyoto University, Kyoto

*** 京都府立医科大学大学院 保健看護研究科

Graduate School of Nursing, Kyoto Prefectural University of Medicine, Kyoto

**** 同志社大学 スポーツ健康科学部

Faculty of Health & Sports Science, Doshisha University, Kyoto

***** 平安女学院大学短期大学部

Heian Jogakuin St. Agnes. University

***** 京都市立金閣小学校

Kinkaku Elementary School, Kyoto

I 諸 言

近年、生活の機械化や自動化が急激なスピードで進行している結果、日常生活下の身体活動量が減少している (Boreham and Riddoch, 2001; Moore et al., 2003). 子どもにおいても、身体活動量がここ数十年で減少しているとの報告がある (Boreham and Riddoch, 2001). 小児期の身体活動量は、体力や肥満と強く関連していることから (中江ほか, 2007), 子どもの日常生活下の身体活動によるエネルギー消費を正確に測定することは極めて重要である。

日常生活下の身体活動量は古くは自記式生活記録法や携帯ホルター型心拍計などで評価されてきたが、正確性に問題があった。1982年 Schoeller と van Santen が二重標識水 (DLW) 法をヒトに初めて適用し、身体活動量を極めて正確に定量できることを報告した (Schoeller and van Santen, 1982). DLW 法は、推定法などと異なり、理論的な導出から日常生活下の総エネルギー消費量を計算できることから、近年では最も信頼性の高い測定法 (ゴールドスタンダード) に位置づけられるようになった。また DLW 法は、基礎代謝量測定と組み合わせることで身体活動量を評価することも可能である (Levine et al., 1999; Westerterp, 2001; 海老根ほか, 2002; Manini et al., 2006; Ishikawa-Takata et al., 2007). しかし、DLW 法は極めて高価 (1人あたり 10 万円程度) なことに加え、身体活動の種類や強度を評価することができないという難点をもつ。そこで近年では加速度計を用いた身体活動量評価に注目が集まっている (Bouten et al., 1994). 実際、加速度計法では正確な歩数を記録できるほか、歩行中のエネルギー消費量の正確な評価も可能である (Kumahara et al., 2004). 従来の加速度計法は垂直方向成分の加速度をもとにした装置 (1 軸加速度計) が多かったが、この 1 軸加速度計では、家事などの非運動性身体活動や、速い走行などのスポーツ動作のエネルギー消費量は正確に評価できなかった。最近では水平成分も含む 3 軸加速度計を用いることにより、これらの活動も含む各種身体活動のエネルギー消費量をより正確に評価できるようになってきた (Oshima et al., 2010; Tanaka et al., 2007). 我々も最近、新たな 3 軸加速度計内蔵活動

量計 (アクティマーカー, Panasonic 社製) が高齢者の総エネルギー消費量を高精度に評価できることを示した (Yamada et al., 2009b) が、この活動量計が子どもに対しても適用可能かどうかは未だ検討されていない。通常の活動量計は一般的に成人を対象に開発が行われていることから、様々な動きがある子どもにおいても正確に身体活動が計測できるかを調べる必要がある (Tanaka et al., 2007).

恒常性を支配している自律神経機能は、継続的な身体活動により、その機能を高める可能性をもつこと (Amamo, 2001) や、食欲調節や各種熱産生機能を高めエネルギー収支バランスを整える働きをもつことが知られている (Matsumoto, 2001). Nagai らが子どもを対象に行った研究 (Nagai and Moritani, 2004) は、身体活動量について、放課後のスポーツ活動の有無により、週 3 回以上、60 分以上のスポーツ活動の実施を基準に区分して自律神経活動との関係を調べている。身体活動量の多い子どもでは、活動によるエネルギー消費量の増加に加えて、食欲調節能や熱産生能の向上による効果が、肥満予防に対して間接的に良い効果を与えている可能性も示唆されているが、どのような強度の身体活動が自律神経活動と関連するかを明らかにした研究は我々の知る限りない。

これら先行研究を踏まえ、活動量計を用いて実測された日常生活下の各種身体活動の従事時間が自律神経機能に与える影響を調べることは、子どもの健全な発達に重要な意味があると考えた。本研究では、比較的活発な生活を送っている子どもに対して、① 3 軸加速度計内蔵活動量計のエネルギー消費量推定の妥当性を DLW 法を用いて明らかにすること、および② 日常生活下の身体活動が自律神経機能に与える影響を調べることを目的に実験を行った。

II 方 法

対象者: 京都市内に在住する 11-13 歳の小中学生男女計 13 名を対象に実験を行った。内 1 名は DLW 法と活動量計によるエネルギー消費量および身体活動量の測定期間中に急性上気道感染症により発熱し、自宅静養となったため以後の分析から除外した。全ての対象者

は、通学する学校の陸上競技部(長距離部門)に所属し週5日以上クラブ活動を実施している者であった。本研究は京都府立医科大学倫理審査会の承認を受けた上で、保護者および本人に文書および口頭で実験に関する説明を実施し同意を得た上で実施した。

実験手順:対象者は休校日に早朝空腹状態で、起床後、出来るだけ安静を保った状態で研究室に車で来訪した。来訪後、十分な安静時間を経たのち、座位姿勢での心電図計測を行うことで、心拍変動の周波数解析により自律神経機能を評価した。続いて尿を採取(約10ml)し、DLWを経口摂取した。その後、3時間後および4時間後の尿を採取し、アクティマーカーを配布し、睡眠ならびに入浴などの入水時以外は腰部にベルトでしっかりと固定した状態で2週間装着するようにさせた。装着状態は活動記録用紙および活動量計のデータから確認を行い、Yamada et al.(2009b)の方法によって未装着と判定された日を分析から除外した。翌日から2週間後の早朝第2尿を採取し、安定同位体保存に適した容器を用いて保存した。

DLW法:DLW法の詳細はYamada et al.(2009b)に記載されている。7:00-8:00の間に推定体水分量あたり0.12 g kg⁻¹の²H₂O(99.8 atom%; Taiyo Nippon Sanso, Tokyo, Japan)と2.5 g kg⁻¹のH₂¹⁸O(10.0 atom%; Taiyo Nippon Sanso)の水を投与した。尿は3-4時間後、約24時間後、および投与から15日後の朝に採取した。安定同位体比質量分析計(SerCon ABCA-G and Hydra 20-20 IRMS, SerCon, Crewe, UK)を用いて尿中の安定同位体比を分析した。¹⁸Oの分析にはCO₂を平衡ガスとして用い、²Hの分析にはH₂を平衡ガスとして用いた。²Hの平衡には白金触媒を用いた。同位体分析は福岡大学身体活動研究所で実施し、各サンプルと濃度算出に用いられるリファレンス溶液は全て3回分析した。3時間後の血漿サンプルを用いて¹⁸Oと²Hの希釈容積(N_OおよびN_D)を求めた。体水分量(TBW)は、N_D/1.041とN_O/1.007の平均値によって求めた(Racette et al. 1994; Yamada et al. 2009a)。体脂肪率は[Body weight - 0.732×TBW]/Body weightにて算出した(Racette et al. 1994)。¹⁸Oと²Hの排出率を算出

したのち、CO₂排出率を0.4554×TBW×(1.007×¹⁸O排出率 - 1.041×²H排出率)の式で求めた。これは同位体分別が呼気中の水蒸気にだけ起こるという仮定で、Racette et al. (1994)の希釈容積の値で補正したSchoeller et al. (1986)の論文の中の式A6を用いたものである。

活動量計:3軸加速度計内蔵型活動量計(アクティマーカーEW4800, Panasonic社製)の詳細は、原ほか(2006), Yamada et al. (2009), Gando et al. (2010)に記載がある。この3軸加速度計は0-2Gの間で線形応答を示し、ローパスフィルターを有し、防滴構造をしている。0-2Gの加速度を20Hzのサンプリング周波数で記録する。3成分の合成加速度のノルムの標準偏差(K_m)を一分ごとに記録する。

$$K_m = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left[\left(\sum_{i=0}^n x_i^2 + \sum_{i=0}^n y_i^2 + \sum_{i=0}^n z_i^2 \right) - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=0}^n x_i^2 + \sum_{i=0}^n y_i^2 + \sum_{i=0}^n z_i^2 \right)^2 \right]}$$

上記式におけるnは1分あたりのデータ数(n=1200)、Σx、ΣyおよびΣzは1分間の加速度の合計値である。K_mの記録には整数丸め込みは行われぬ。健康高齢者を対象とした研究では、K_mは40 to 160 m min⁻¹までの7段階の走歩行および7種類の日常生活活動(立位での整容、着替え、料理、食事を食べるまね、皿洗い、洗濯、掃除)中の酸素摂取量(VO₂)と非常に高い相関があった(R²=0.86)(Yamada et al., 2009b)。従ってK_mを説明変数とした単回帰分析にてメッツ(MET)強度が推定される。2週間分の加速度計のデータが1分ごとに集計され、DLW法の測定期間を解析した。身体活動強度については、1METs単位での分析を行った(1.1-2:低強度、2-3:低中強度、3-4、4-5:中強度、5-6:中高強度、6METs以上:高強度の時間(分))。

心拍変動の周波数解析:心拍変動パワースペクトル解析法を用いて、自律神経活動を評価した(Nagai et al., 2003; Nagai and Moritani, 2004; Fujibayashi et al., 2009a; 藤林ほか, 2009)。解析法の概要を下記に示す。まずCM₅誘導の心電図を多チャンネル生体アンプ(Bio-Tex, BBA-8321, Kyoto)で増幅し、1024HzでA/D変換(DaqAD132, E1an, U.K.)を行った。次に

HTBasic(Trans Era, Utah, USA) で作成したプログラムを用いて、R-R 間隔を 1ms 秒の精度で求めたのち、その R-R 間隔を 2Hz の時系列データに変換した。さらに数値フィルターを用い、R-R 間隔時系列データの DC 成分およびトレンドを除去し、ハミング・タイプのデータ窓を経て 512 個の連続したデータを高速フーリエ変換し、心拍変動中に含まれる周期成分の周波数とその強さ (パワー) を算出した。得られたパワースペクトルから、低周波 (Low Frequency, LF, 0.03-0.15Hz) 成分と高周波 (High Frequency, HF, 0.15-0.5Hz) 成分を定量化した。薬理ブロックを用いた先行研究から、HF 成分に副交感神経動態が、LF 成分に交感 (一部副交感) 神経動態が反映され、それらのパワーの大小が自律神経活動の強弱を示すことが証明されている (Akselrod et al., 1981; Moritani et al., 1993)。本研究では、LF 成分および HF 成分に加え、0.03-0.5Hz 間のパワーの総和 (Total Power) も算出し、総自律神経活動の評価基準とした。これらの指標から、HF 成分を Total Power で除した値を副交感神経活動指標 (PNS INDEX)、LF 成分を HF 成分で除した値を交感神経活動指標 (SNS INDEX) として算出した。

統計解析：測定データは平均 ± 標準偏差で示した。統計処理には SPSS (SPSS ver 12.0J for Windows, SPSS Inc. Chicago, IL, USA) を用いた。DLW 法とアクティマーカーの両者による総エネルギー消費量の比較には対の t 検定ならびに Pearson の積率相関分析を用いた。アクティマーカーによる身体活動量の平日と休日の比較には対の t 検定を用いた。自律神経指標と身体活動量との関係は、自律神経指標が正規分布をしていないことから、Spearman の順位相関分析を用いて調べた。統計的有意水準は 5% とした。

Ⅲ 結 果

被験者の身体特徴ならびに体力特性の平均値と標準偏差を表 1 に示した。文部科学省が公表している新体力テストの結果と比較して、握力は全国平均とほぼ同じであり、長座位体前屈、反復横とびはやや回数が少なく、立ち幅跳びは高い傾向が認められた。

表 2 には、DLW 法ならびに 3 軸加速度計内蔵活動量計 (アクティマーカー) を用いて計測した総エネルギー消費量の平均値と標準偏差ならびに両者の相関係数を示した。両者の間には非常に強い相関関係が認められ ($r = 0.899$)、両者の間に有意な差は認められなかった ($P = 0.592$)。したがって、アクティマーカーを用いた総エネルギー消費量の計測は非常に高い妥当性を有するといえる。表 3 には、アクティマーカーを用いて調べた 2 週間の総エネルギー消費量、歩数、および各活動強度別の従事時間を示した。表 4 には早朝空腹安静時の心拍数と自律神経機能指標の平均値と標準偏差を示した。これらと活動量との関連を表 5 に示

表 1. 被験者の身体特徴ならびに体力特性 (男子 7 名, 女子 5 名)。

	平均 ± 標準偏差
年齢 (歳)	12.3 ± 0.6
身長 (cm)	155.2 ± 8.6
体重 (kg)	40.5 ± 5.0
BMI (kg/m ²)	16.8 ± 1.0
体水分量 (kg)	25.0 ± 3.9
除脂肪体重 (kg)	34.7 ± 5.4
体脂肪率 (%)	14.3 ± 5.9
握力 (kg)	22.5 ± 5.8
垂直跳び (cm)	46.1 ± 10.4
長座位体前屈 (cm)	32.0 ± 7.7
反復横とび (回)	48.4 ± 7.8
立ち幅跳び (m)	1.82 ± 0.22
脚筋力平均 (kg)	35.0 ± 7.0

表 2. 二重標識水法と活動量計による総エネルギー消費量およびその相関。

	二重標識水法 (kcal/day)	3 軸加速度計内蔵活動量計 (kcal/day)	
総エネルギー消費量	2940 ± 614	2892 ± 417	$r = 0.899 (P < 0.001)$
平均 ± 標準偏差			

表 3. 活動量計による歩数, 各活動強度別の従事時間.

	平均
総消費エネルギー(kcal/day)	2892 ± 417
歩数 (歩)	17835 ± 3956
不活動(1.1METs 未満)時間 (min)	768 ± 91
1.1-2METs 時間 (min)	351 ± 64
2-3METs 時間 (min)	178 ± 34
3-4METs 時間 (min)	73 ± 21
4-5METs 時間 (min)	24 ± 12
5-6METs 時間 (min)	13 ± 8
6METs 以上時間 (min)	34 ± 11
平均±標準偏差	

表 4. 被験者の心拍数と自律神経機能指標.

	平均 ± 標準偏差
HR (bpm)	69.0 ± 7.6
Total power (ms ²)	2644 ± 1139
LF (ms ²)	1288 ± 765
HF (ms ²)	1357 ± 1098
PNS INDEX (HI/Total)	0.49 ± 0.23
SNS INDEX (Lo/HI)	1.61 ± 1.44
平均±標準偏差	

した. 心拍数は 6METs 以上の活動従事時間との間に有意な負の相関を示した. PNS INDEX と 2-3METs の活動従事時間との間に有意な正の相関を認め, SNS INDEX と歩数および 5-6METs の活動従事時間との間に有意な正の相関を認めた.

IV 考 察

近年, 歩数計を用いて子どもの一日の歩数を計測する大規模調査がカナダ・アメリカ, オーストラリア,

日本で実施されている (Aoyagi et al., 2010; Tudor-Locke et al., 2010). しかし, 児童では強度の高さも総エネルギー消費量を決定する因子であるという報告 (中江ほか, 2007) や, 座ったり・横たわったりして休憩している不活動の時間の計測も重要である (Montgomery et al., 2004) という報告がある. したがって, 歩数調査だけでは子どもの身体活動量に関する情報としては不十分であり, 日常生活での活動強度も同時に調査する必要がある. 活動強度を評価する方法として, ここ 10 年程度, 1 軸加速度計による身体活動モニターが用いられてきた (Kumahara et al., 2004; Ayabe et al., 2008; Tudor-Locke et al., 2010). しかし, 1 軸加速度計は歩行を中心とする 3-6METs 区間の身体活動の評価には高い妥当性を有しているが, 3METs に満たないちょこまか運動 (non-exercise activity thermogenesis: NEAT) や, ジョギング以上の運動の強度評価はできない. 一方, 3 軸加速度計を用いた新しい方法では, NEAT や走行中の活動強度も正確に推定することができる. 既に我々は 3 軸加速度計を用いることで, 高齢者での 24 時間の総エネルギー消費量 (TEE) をどの先行研究よりも精度よく推定することが可能であることを示している (Yamada et al., 2009b).

本研究では, 比較的活発な小中学生を対象にアクティマーカーを用いた総エネルギー消費量の妥当性について DLW 法を基準として検証を行った. その結果, 両者の間には非常に高い相関関係が認められ ($r = 0.899$), 両者の間に有意な差は認められなかった ($P = 0.592$). このことは, アクティマーカーによる日常生

表 5. 活動量計による各活動強度の従事時間と心拍数, 自律神経機能との関連

	HR (bpm)	Total power (ms ²)	PNS INDEX (HF/Total power)	SNS INDEX (LF/HF)
歩数	-0.552	0.448	0.088	0.623*
不活動時間	0.434	-0.014	-0.189	-0.032
1.1-2METs 時間	-0.168	0.070	0.406	-0.112
2-3METs 時間	-0.406	0.189	0.644*	-0.116
3-4METs 時間	-0.266	0.385	0.119	0.497
4-5METs 時間	0.007	0.140	-0.350	0.466
5-6METs 時間	-0.242	0.343	-0.165	0.591*
6METs 以上時間	-0.636*	0.455	0.004	0.550

数値は Spearman の順位相関係数.

* $P < 0.05$

活下の総エネルギー消費量の計測に非常に高い妥当性があることを示している。DLW法は測定精度は高いものの、かかる費用が高額なことに加え、身体活動の種類や強度を評価することができないことから、アクティマーカーを用いた方法は今後非常に重要な役割を果たすことになると考えられる。実際、Gandoら(2010)は、アクティマーカーを用いて、538名の日本人成人男女を計測し、動脈硬化指標と各活動強度別の従事時間との関係を調べ、世代によって動脈硬化指標と関連する活動強度が異なることを報告している。アクティマーカーを用いた子どもに関する研究は、我々の知る限りいまだないが、幅広い体力レベルや肥満度の子どもの身体活動量を調査し、体力や健康度との関連を明らかにする研究の必要性は高いといえる。

本研究では、子どもの身体活動量と健康指標との関連を調べる研究の一つとして、少数例ではあるが身体活動量と自律神経機能との関連を調べた。その結果、副交感神経の活動指標と2-3METsの低中強度活動の従事時間との間に有意な正の相関を認めた。本研究で対象としたのは主に長距離部門で週5日以上クラブ活動を実施している活発な小中学生であった。本研究で得られた自律神経指標は、NagaiとMoritani(2004)の研究における、不活発な肥満児童群に比べて非常に高い値を示し、活発な肥満児童群、不活発な正常体重児童群と比べても高い値を示し、活発な正常体重児童群と同等の値を示していた。その中において本研究では、低中強度活動に従事する時間がより長い子どもほど安静時の副交感神経が活性化していた。安静時の副交感神経の亢進は、精神的なストレスを低下させ、安定した精神状態を誘発する。一般企業において4週間、軽度の運動トレーニングを導入した藤林らの研究(2011)では、抑うつ指標であるCES-D(center for epidemiologic studies depression scale)の変化率とHF成分の変化率に有意な関連を示した。このことは、これまで提言されてきた運動トレーニングの抑うつ作用には、副交感神経活動が関与している可能性を示すものである。本研究は少数例であるため、正確な議論はできないが、子どもにおいては、低中強度運動に長く従事することが、安静時の副交感神経をより活性化し、精神的なストレスを低下させる可能性をもつと考えら

れる。それに加えて、6METs以上の運動強度・従事時間と心拍数が有意な負の相関関係を示した結果も興味深い。一般にアスリートの安静時心拍数が低いことはよく知られている。この理由はトレーニングにより、心筋収縮力の増大が左室収縮終期容量の減少や拡張終期容量の増加をもたらす、静脈還流を増大させ心充満度を高める。その結果、1回拍出量が増加し心拍数が徐脈化する(Alom et al. 2011)。本研究の対象である活発な小中学生も、トレーニング時の循環動態は非常に活発であることが推察される。本研究結果は、子どもを活動量により区分し検討した上述のNagai et al.の研究を支持するものであり、さらなる研究が望まれる。日常生活での運動強度・従事時間と自律神経機能との関係を調べた研究は、我々の知る限り本研究が初めてである。しかしながら症例数が少ないことから、詳しい議論は、大規模な集団での調査に基づく必要があるだろう。特に本研究では、陸上競技部(長距離部門)に所属し週5日以上のクラブ活動を実施している者であったため、結果に偏りが生じている可能性も否定できない。なぜ低中強度運動に長く従事することが、安静時の副交感神経をより活性化するかについては、今後さらなる研究が必要である。

本研究から得られたもう一つの知見は、交感神経活動について、6METs以上の高強度活動の従事時間との関係はわずかに有意ではなかった($r = 0.550$, $P = 0.06$)ものの、5-6METsの中高強度活動の従事時間や歩数とは有意な相関が認められたことである。通常歩行は、2-4METsであり、1分平均値で5METsを超える身体活動とは、ジョギングや瞬間的に活発な動作を含むような身体活動である。したがって本研究結果は、ジョギングや瞬間的に活発な動作を含むような活動が交感神経活動を活発にする可能性を示唆している。Amanoら(2001)のトレーニング介入研究によると、肥満成人に12週間、無酸素性作業域レベルの運動を継続させた結果、体重、体脂肪率の減少、 VO_2AT の増大に加え、安静時の交感神経・副交感神経、そして総自律神経活動が著しく増加した。交感神経活動と熱産生との関連については、Matsumotoら(2001)が興味深い報告をしている。肥満および非肥満の若年女性を対象に同様の食事を摂取させた結果、摂取前後のSNS INDEXは非

肥満群で有意に増加したが、肥満群では増加しなかった。また同時に呼吸ガス測定を行い算出したエネルギー消費量を比較した結果、両群とも増大していたものの、安静時と食後における差は非肥満群で有意に大きかった。さらに Fujibayashi ら (2009b) は、肥満成人を対象に、栄養バランスの整ったフォーミュラ食を夕食に摂取させたいうで一日の総エネルギー摂取量を 1,200kcal に制限したところ、体重、体脂肪率など体格指数、血糖値、血清脂質が有意に改善したのと同時に、とりわけ熱産生に関与しているとされる交感神経活動と体格指数や血清脂質の変化率が有意に関連していたことを報告している。このように自律神経機能と肥満やエネルギー消費については深く関連している可能性が強く、本研究から得られた子どもの日常生活での運動強度・従事時間と自律神経機能との有意な関連は、増大する小児肥満の予防・改善の一助となる可能性をもつ。しかし、そのメカニズムには不明な点も多く、今後は子どもの自律神経機能と身体活動量との関連について多人数を対象としたより詳細な検討が必要であると考えられる。

V 結 論

近年新たに開発された 3 軸加速度計内蔵活動量計 (アクティマーカー) は、一般成人や高齢者だけでなく活発な子どもの日常の身体活動も計測することができ、その推定総エネルギー消費量は、ゴールドスタンダードである DLW 法と比較して非常に高い妥当性を示していた。アクティマーカーで客観的に計測された各活動強度別の身体活動従事時間のうち、低中強度活動に従事する時間がより長い子どもほど安静時の副交感神経が活性化しており、また高強度活動に従事する時間がより長い子どもほど心拍数が減少していた。アクティマーカーを用いて子どもの身体活動量、エネルギー必要量を計測することは、健全な発育発達を促進する上で有効な方法であることが示唆される。

謝 辞

この研究は第 1 回京都体育学会研究基金助成を受けて実施した。ここに厚く謝意を表する。

文 献

- Akselrod, S., Gordon, D., Ubel, F.A., Shannon, D. C., Berger, A. C., Cohen, R. J. (1981) Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control. *Science*, 213: 220-222.
- Alom, M.M., Bhuiyan, N.I., Hossain, M.M., Hoque, M.F., Rozario, R.J., Nessa, W. (2011) Physical training induced resting bradycardia and its association with cardiac autonomic nervous activities. *Mymensingh Med J*, 20:665-70.
- Amano, M, Kanda, T, Ue, H, Moritani, T. (2001) Exercise training and autonomic nervous system activity in obese individuals. *Med Sci Sport Exerc*, 33: 1287-1291.
- Aoyagi, Y., Park, H., Kakiyama, T., Park, S., Yoshiuchi, K., Shephard, R. J. (2010) Yearlong physical activity and regional stiffness of arteries in older adults: the Nakanojo Study. *Eur J Appl Physiol*, 109: 455-464.
- Ayabe, M., Brubaker, P. H., Dobrosielski, D., Miller, H. S., Kiyonaga, A., Shindo, M., Tanaka, H. (2008) Target step count for the secondary prevention of cardiovascular disease. *Circ J*, 72: 299-303.
- Boreham, C. Riddoch, C. (2001) The physical activity, fitness and health of children. *J Sports Sci*, 19: 915-929.
- Bouten, C. V., Westerterp, K. R., Verduin, M., Janssen, J. D. (1994) Assessment of energy-expenditure for physical-activity using a triaxial accelerometer. *Med Sci Sport Exerc*, 26: 1516-1523.
- Fujibayashi, M., Matsumoto, T., Kishida, I., Kimura, T., Ishii, C., Ishii, N., Moritani, T. (2009a) Autonomic nervous system activity and psychiatric severity in schizophrenia. *Psychiatry Clin Neurosci*, 63: 538-545.
- Fujibayashi, M., Hamada, T., Matsumoto, T.,

- Kiyohara, N., Tanaka, S., Kotani, K., Egawa, K., Kitagawa, Y., Kiso, Y., Sakane, N., Moritani, T. (2009b) Thermoregulatory sympathetic nervous system activity and diet-induced waist-circumference reduction in obese Japanese women. *Am J Human Biol*, 21: 828-835.
- Gando, Y., Yamamoto, K., Murakami, H., Ohmori, Y., Kawakami, R., Sanada, K., Higuchi, M., Tabata, I., Miyachi, M. (2010) Longer time spent in light physical activity is associated with reduced arterial stiffness in older adults. *Hypertension*, 56: 540-546.
- Ishikawa-Takata, K., Tabata, I., Sasaki, S., Rafamantanantsoa, H. H., Okazaki, H., Okubo, H., Tanaka, S., Yamamoto, S., Shirota, T., Uchida, K., Murata, M. (2007) Physical activity level in healthy free-living Japanese estimated by doubly labelled water method and International Physical Activity Questionnaire. *Eur J Clin Nutr*, 62: 885-891.
- Kumahara, H., Schutz, Y., Ayabe, M., Yoshioka, M., Yoshitake, Y., Shindo, M., Ishii, K., Tanaka, H. (2004) The use of uniaxial accelerometry for the assessment of physical-activity-related energy expenditure: a validation study against whole-body indirect calorimetry. *Br J Nutr*, 91: 235-243.
- Levine, J. A., Eberhardt, N. L., Jensen, M. D. (1999) Role of nonexercise activity thermogenesis in resistance to fat gain in humans. *Science*, 283: 212-214.
- Manini, T. M., Everhart, J. E., Patel, K. V., Schoeller, D. A., Colbert, L. H., Visser, M., Tyllavsky, F., Bauer, D. C., Goodpaster, B. H., Harris, T. B. (2006) Daily activity energy expenditure and mortality among older adults. *JAMA*, 296: 171-179.
- Matsumoto, T., Miyawaki, C., Ue, H., Kanda, T., Yoshitake, Y., Moritani, T. (2001) Comparison of thermogenic sympathetic response to food intake between obese and non-obese young women. *Obes Res*, 9: 78-85.
- Montgomery, C., Reilly, J. J., Jackson, D. M., Kelly, L. A., Slater, C., Paton, J. Y., Grant, S. (2004) Relation between physical activity and energy expenditure in a representative sample of young children. *Am J Clin Nutr*, 80: 591-596.
- Moore, L. L., Gao, D., Bradlee, M. L., Cupples, L.A., Sundarajan-Ramamurti, A., Proctor, M. H., Hood, M. Y., Singer, M. R., Ellison, R. C. (2003) Does early physical activity predict body fat change throughout childhood? *Preventive Med*, 37: 10-17.
- Moritani, T., Hayashi, T., Shinohara, M., Mimasaka, F., Shibata, M. (1993) Comparison of sympatho-vagal function among diabetic patients, normal controls and endurance athletes by heart rate spectral analysis. *J Sports Med Sci*, 7: 31-39.
- Nagai, N., Matsumoto, T., Kita, H., Moritani, T. (2003) Autonomic Nervous System Activity and the State and Development of Obesity in Japanese School Children. *Obesity*, 11: 25-32.
- Nagai, N., Moritani, T. (2004) Effect of physical activity on autonomic nervous system function in lean and obese children. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 28: 27-33.
- Oshima, Y., Kawaguchi, K., Tanaka, S., Ohkawara, K., Hikiyama, Y., Ishikawa-Takata, K., Tabata, I. (2010) Classifying household and locomotive activities using a triaxial accelerometer. *Gait Posture*, 31: 370-374.
- Racette, S. B., Schoeller, D. A., Luke, A. H., Shay, K., Hnilicka, J., Kushner, R. F. (1994) Relative dilution spaces of 2H- and 18O-labeled water in humans. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 267: E585-590.
- Schoeller, D. A., van Santen, E. (1982) Measurement of energy-expenditure in humans by doubly labeled water method. *J Appl Physiol*, 53: 955-959.
- Tanaka, C., Tanaka, S., Kawahara, J., Midorikawa, T. (2007) Triaxial accelerometry for assessment of physical activity in young children. *Obesity*, 15:

- 1233-1241.
- Tudor-Locke, C., Johnson, W. D., Katzmarzyk, P. T. (2010) Accelerometer-Determined Steps/Day in U.S. Children and Youth. *Med Sci Sports Exerc*, 42: 2244-50.
- Wang, Z., Heshka, S., Heymsfield, S. B., Shen, W., Gallagher, D. (2005) A cellular-level approach to predicting resting energy expenditure across the adult years. *Am J Clin Nutr*, 81: 799-806.
- Westerterp, K. R. (2001) Pattern and intensity of physical activity. *Nature*, 410: 539.
- Westerterp, K. R. (2003) Impacts of vigorous and non-vigorous activity on daily energy expenditure. *Proc Nutr Soc*, 62: 645-650.
- Yamada, Y., Masuo, Y., Yokoyama, K., Hashii, Y., Ando, S., Okayama, Y., Morimoto, T., Kimura, M., Oda, S. (2009a) Proximal electrode placement improves the estimation of body composition in obese and lean elderly during segmental bioelectrical impedance analysis. *Eur J Appl Physiol*, 107: 135-144.
- Yamada, Y., Yokoyama, K., Noriyasu, R., Osaki, T., Adachi, T., Itoi, A., Naito, Y., Morimoto, T., Kimura, M., Oda, S. (2009b) Light-intensity activities are important for estimating physical activity energy expenditure using uniaxial and triaxial accelerometers. *Eur J Appl Physiol*, 105: 141-152.
- 海老根直之, 島田美恵子, 田中宏暁, 西牟田守, 吉武裕, 齋藤慎一, Peter H. Jones (2002) 二重標識水法を用いた簡易エネルギー消費量推定法の評価: 生活時間調査法, 心拍数法, 加速度計法について. *体力科学*, 51: 151-164.
- 藤林真美, 岸田郁子, 木村哲也, 山田陽介, 田中斉太郎, 石井千恵, 石井紀夫, 森谷敏夫 (2009) 統合失調症における加齢と自律神経活動. *精神医学*, 51: 315-323.
- 藤林真美, 梅田陽子, 松本珠希, 森谷敏夫 (2011) 運動トレーニングが心身の健康へ及ぼす影響. *心身医学*, 51: 336-344
- 原丈貴, 松村吉浩, 山本松樹, 北堂正晴, 中尾泰史, 中雄勇人, 鈴木崇士, 吉川貴仁, 藤本繁夫 (2006) 3軸加速時計を用いて評価した日常生活の活動強度と体重減少の関連性. *体力科学*, 55: 385-391.
- 中江悟司, 山田陽介, 木村みさか, 鈴木和弘, 小澤治夫, 石井好二郎 (2007) 身体活動の測定 児童における高強度身体活動の重要性-二重標識水法を用いた検討-. *日本体育協会スポーツ科学研究報告集*, 2007: 18-21.
- (2010年9月21日受付、2012年1月13日受理)

野球のゴロ捕球におけるフットワークの基礎的研究 －着地および捕球位置に着目して－

長谷川弘実*, 和田一宏*, 谷川哲朗**, 来田宣幸*, 野村照夫*

Basic study on footwork in baseball fielding
－ focusing on foot placement and catch position －

Hiromitsu HASEGAWA*, Kazuhiro WADA*, Tetsuro TANIGAWA**,
Noriyuki KIDA*, Teruo NOMURA*

Abstract

How baseball fielders control their feet when changing from the ready to the fielding position was investigated. Participants were male volunteers, who were currently members of a rubber baseball club ($n = 3$), or former members ($n = 2$). Participants fielded a ball that was rolled to their left-side, in a gymnasium. We analyzed four or six steps of the motion of reaching for the ball from the ready position. The main results were as follows: (1) The variability of foot placement in the third step of four-step-catch trial was significantly larger than that between the ready position and the first step. Moreover, the horizontal component of this variability was larger than that of others steps, in particular, there was a significant difference between the first and the fourth steps. The coefficient of variation of step length for the third step was also significantly larger than that for other steps. (2) The variability of foot placement of the fourth step was significantly larger than that between the ready position and the first step. Furthermore, the vertical component of this variability was larger than the horizontal component of the fourth step. The standard deviation of the angle of the fourth step was also larger than that of the other steps. It is concluded that in four-step-catch trial the third step played a role in controlling the step lengths, mainly for grounder course, whereas the fourth step played a role in controlling the anteroposterior position of catching the ball.

Key words : catch, step length, variability of foot placement

キーワード : キャッチ, ステップ長, 着地位置のばらつき

* ; 京都工芸繊維大学 大学院工芸科学研究科
Graduate School of Science and Technology, Kyoto Institute of Technology
606-8585 京都市左京区松ヶ崎御所海道町
Gosyokaido-cho, Matsugasaki, Sakyo, Kyoto 606-8585

** ; 大阪体育大学
Osaka University of Health and Sport Sciences
590-0496 大阪府泉南郡熊取町朝代台1番1号
1-1 Asashirodai, Kumatori-cho, Sennan-gun, Osaka 590-0496

I. 緒 言

野球は日本において非常に盛んなスポーツである。平成18年社会生活基本調査(総務省, 2009)によると、野球の競技人口は日本の人口の約8.6%と非常に多く、日本高等学校野球連盟に登録された部員は16万7千人(平成23年)近くに上り、裾野の広いスポーツといえる(日本高等学校野球連盟, 2011)。したがって、野球に関する研究には、ジュニア期の選手(比留間・尾縣, 2011; 奈良ほか, 2010)からトップレベルの選手(筒井ほか, 2011)まで多様な競技レベルや年代を対象とした研究が行われている。また、野球技術についてもバッティングやピッチングに関する研究(川村ほか, 2008; 奈良ほか, 2011)をはじめとして、指導方法やトレーニング方法に関する研究(宮西・森本, 2010; 松尾ほか, 2010; 田中・関矢, 2010)など多岐にわたる観点から研究されている。しかし、野球には「打つ」「投げる」「走る」「捕る」など身体運動として多くの要素が含まれているにも関わらず、「打つ」や「投げる」技術に関する研究が多く、守備に関しては、打球や送球を除くと、内野手の守備体型を中心とした野球の守備機会に関する研究(功力, 1992)や打球に対する守備位置変動の分析(岩井, 1991)などがみられる程度であり、守備場面において打球や送球を捕球する動作の技術に関する研究は非常に少ない。

守備において、アウトを得るための方法を分類すると、(1)三振、(2)フライやライナーの直接捕球、(3)ゴロとなった打球を走者あるいはベースへ接触させること、などに整理することができる。これらのうち三振を除けばいずれも打球を処理する必要がある、守備の基本は打球を捕球することといえる。大築(1988a)は、人間の身体活動を評価する尺度として「たくみさ」に着目し、日常の生活場面やスポーツ場面において「たくみだ」と評価する場面を抽出し、「フェイント」や「的あて」など9つの動作に整理し、その1番目に「キャッチ」を挙げている。キャッチとは、主に移動している標的を的確に捕捉することであり、視覚情報を用いて身体を適切に移動させ、身体の各部位を適切に操作する必要がある巧みな動作である。守備場面において打球を捕球する動作は、「キャッチ」動作の1つ

であり、運動制御の観点からも研究課題として興味深いといえる。

野球における捕球研究では、視覚や予測、頭部や視線のコントロール、シミュレーションなど観点からフライ捕球に関して多くの研究が進められている(Philip, et al. 2009; Kistemaker, et al. 2009; Bonqers and Michaels, 2008; Oudejans et al. 1997)。その一方でゴロ捕球の研究は非常に少ない。ゴロを捕球する動作には、打球のバウンドに合わせた捕球ポイントの調節やイレギュラーバウンドへの対応、捕球後に素早く送球する必要性など、フライ捕球には存在しない多くの要素が含まれているため、研究として取り組むことが困難であったことが背景にあると考えられる。うまくボールを捕球するためには、様々な要素が必要となるが、転がってくるボールに対して、適切なタイミングで適切な位置に到達するためのフットワークは特に重要であり、多くの指導書の中で指摘されている(大島, 1993; ウインフィールド, 1994)。

フットワークに関しては、野球以外の種目においてもその重要性が指摘されており(Shonborn, 2007)、田邊ほか(2010)は、実際の試合中にテニス選手が着地した座標を求め、動き始めの方法やステップ長などの観点からフットワークの研究を行っている。また、亀谷ほか(2009)は、実験的にテニスコートでストロークを行わせ、動き始めからインパクトを迎えるまでの着地位置からフットワークの研究を行っている。野球においても、まずはゴロ捕球における着地位置やステップ長などの基本的な情報を得ることが重要であろう。そこで、本研究では、野球のゴロ捕球におけるフットワークの基礎的資料を得ることを第1の目的として、高速度カメラを用いて着地位置およびステップ長を求めた。なお、本研究では遊撃手の守備位置からセンター方向への打球を捕球して1塁へ送球するゴロ捕球の動作をシミュレートし、左側に転がってきたボールを捕球し、左前方へ送球する動作を研究対象とした。

大築(1988b)はキャッチ動作を、(1)ターゲットの確認からキャッチ動作のきっかけとなる外部状況の変化までの時間、(2)外部状況の変化という刺激に対して随意反応としてキャッチ動作が開始されるまでの時間(いわゆる反応時間)、(3)キャッチ動作を開始した

あと、なおも情報を収集しながらターゲットに接近する時間、(4) ターゲットの進行に関する予測に基づいて一気に遂行される動作の所要時間の4つの時間相に局面分けし、最終のキャッチ動作局面は、いったん開始したら最後まで一気に行われ、途中修正のきかないフィードフォワード動作であり、その直前のターゲットに対して接近する動作局面では、視覚情報に基づいたフィードバック動作であることを指摘している。

フィードバック動作の局面では、視覚情報を用いて身体位置を調節するため、着地位置のばらつきが大きくなる。したがって、テニスや走り幅跳び (Hay, 1988; Scott et al., 1997) のフットワーク研究では、着地位置のばらつきを指標としてターゲットに対する身体の運動制御機構について検討されている。そこで、本研究では、野球のゴロ捕球の動き始めから捕球に至る一連のフットワークにおいて、それぞれのステップのばらつきを指標として、適切な位置に到達するための調整方法を明らかにすることを第2の目的とした。ステップのばらつきを求める際、着地位置のばらつきだけでなく、座標成分を前後方向および左右方向の要素に分け、さらに、ステップ長とステップ角度のばらつきも求めることでより詳細に検討することとした。

II. 方法

1. 被験者

被験者は野球経験のある健常な男子大学生5名であり、被験者の身長は $1.72 \pm 0.04\text{m}$ (平均値 \pm 標準偏差, 以下同様)、体重は $66.8 \pm 10.0\text{kg}$ 、年齢は 22.2 ± 0.8 歳

であった。被験者の野球歴は 8.2 ± 2.9 年であり、実験が実施された時点において、5名のうち3名は大学の体育会軟式野球部 (関西地区の2部リーグ) に所属し、日常的に野球の練習を行っていた (表1)。被験者は全員右利きであり、被験者の守備位置は5名のうち4名が内野であり、1名が投手と捕手であった。技量レベルとしては、ID1 から ID3 は大学野球での内野手経験を有する中級者レベルであり、ID4 と ID5 は大学野球での内野経験を持たないため初級者レベルとした。また、ID1 は内野手として所属リーグのベストナインに選出された経歴を持つことから5人のうちで最も技量レベルが高い被験者であり、ID5 は大学野球の経験を持たないことから5人のうちで最も技量レベルが低い被験者であった。なお、実験前に被験者に対して十分な説明を行い、実験の参加に対する承諾を得た。

2. 実験環境および実験手順

実験は室内運動場にて行い、シューズは被験者各自のものを使用した。被験者の左右の第一中足骨頭の2カ所にシューズの上から反射マーカーを貼付した。被験者の左前方、右前方、左後方に設置した高速度カメラ3台 (Dragonfly Express Point Grey Research Inc 社製、撮影スピード毎秒120コマ、露出時間1/500秒) を用いて被験者の動作を撮影した。

実験補助者の配置位置を決定するための予備実験を行い、遊撃手がセンター方向への打球を捕球し、1塁へ送球する動作をシミュレートするために、図1のように被験者の前方5m、左側方5mの位置にゴロを転がす実験補助者 (以下、「ゴロ送球者」と略す) を配置し、

表1 被験者

被験者ID	年齢 (歳)	身長 (m)	体重 (kg)	守備位置	経験年数 (年)	経験年数内訳			
						小学	中学	高校	大学
ID1	22	1.69	62	内野手	11	軟式3年	軟式3年	硬式1年	軟式4年
ID2	22	1.73	59	内野手	11	軟式4年	軟式3年		軟式4年
ID3	21	1.67	60	内野手	8	軟式2年	軟式3年		軟式3年
ID4	23	1.75	70	投手・捕手	7	軟式3年			軟式4年
ID5	23	1.77	83	内野手	4	軟式4年			
平均値	22.2	1.72	66.8		8.2				
標準偏差	0.8	0.04	10.0		2.9				

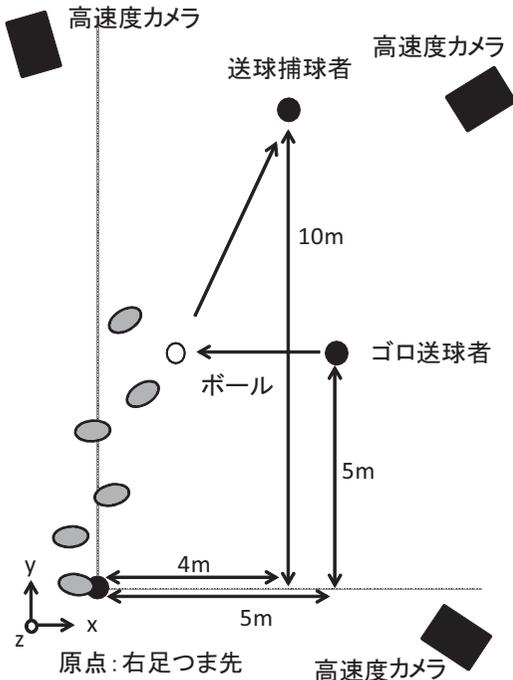


図1 実験環境の図

前方4m, 左側方10mの位置にゴロを捕球した被験者からの送球を捕球する実験補助者(以下、「送球捕球者」と略す)を配置した。被験者には座標の原点となる位置に右足のつま先をあわせて、内野ゴロに対する準備姿勢を取らせた。その後、ゴロ送球者からボールが放たれた後に移動を開始し、ボールを捕球し、送球捕球者に向けてボールを送球するよう教示した。なお、送球動作がフットワークに影響を与える可能性があるため、送球については、捕球から一連の動作で送球すること、および捕球体勢のまま送球するノーステップスローは行わず、必ずステップを行ってから送球することの2点を教示した。

実験では、捕球時刻を特定するためにグラフは使用せず、被験者には素手でボールを捕球させたため、安全に捕球ができるようにプラスチック製のボール(28.8g, 直径8cm)を使用し、ボールの表面全体に反射シートを貼付した。ボールのバウンドが捕球時のステップに与える影響を抑えるために、ゴロ送球者ではできるだけバウンドしないようにして、ボールのコースがx軸と平行になるようボールを転がし、また、被験

者が確実に捕球でき、かつ実際のグラウンドにおけるゴロをシミュレートできるようにするため、予備実験の結果に基づきボールの速度は10~20km/h程度とした。左手、あるいは両手でボールを捕捉した試行のみを成功試行として採用し、ボールを捕捉できなかった試行はファンブル試行として分析の対象から除外し、また、捕球後に適切な送球が達成されなかった試行も除外した。被験者が実験状況に慣れるまで、最大5試行の練習試行を行い、成功試行が25試行になるまで実験を実施した。

3. データ分析

撮影した画像はパーソナルコンピュータ上で同期させ、ビデオ動作解析システム(Frame-DIAS IV:DKH社製)を用いて座標を算出した。移動開始から捕球体勢の両足が着地するまでを分析区間として、被験者に貼付された左右のつま先の反射マーカールおよびボールの中心点をデジタル化した。あらかじめ撮影しておいたキャリブレーションポイント(48点)を較正点とし、較正点の画像上の座標と較正点間の実際の距離から、3次元DLT法を用いて3次元座標系を構築し、左右のつま先とボールの中心点の座標を算出した。なお、準備状態にある被験者の右足つま先の座標を原点として、ボールの進行方向に平行かつ被験者からみて前方をx軸の正の方向とした。また、ボールの進行方向に垂直かつ被験者からみて左側方をy軸の正の方向とし、鉛直上向きをz軸とした(図1)。

4. 算出項目

(1) 構えから捕球までのステップ

撮影された画像から被験者の足が地面に着地した時刻を着地時刻として決定し、着地時刻における各マーカール座標を着地位置として求めた。得られた着地位置を用いて、左右のつま先間の距離をステップ長として算出した。歩行や走行などのロコモーション研究においてはストライド長、ステップ長および歩隔がパラメータとして用いられることが多い(政二, 2000; 中村, 2002)が、野球のゴロ捕球動作では、捕球時にボールに対して正対するなど進行方向と体幹の向きが一致しない場面が存在し、ストライドと歩隔を明確に分離

することができないため、ステップ長を指標として用いた。また、ステップの方向を示す指標として左右のつま先を結ぶ線分と x 軸のなす角度をステップ角度として算出した。

ステップのばらつきを評価するために、1 歩前の着地位置を原点として各ステップにおける着地位置の座標を算出し、ステップごとに着地位置の平均座標を各被験者の平均着地位置として求め、平均着地位置から各試行の着地位置までの直線距離の平均値を着地位置のばらつきとして被験者ごとに算出した。また、各ステップにおける着地位置の x 座標および y 座標の標準偏差の値を各座標のばらつきとした。さらに、ステップ長は比率尺度であるため、各ステップのステップ長の標準偏差を平均値で除した変動係数をステップ長のばらつきの指標として被験者ごとに算出した。一方、ステップ角度は間隔尺度であるため、標準偏差をステップ角度のばらつきの指標として各被験者のステップごとに算出した。

(2) 捕球時のつま先およびボールの位置

撮影された画像を用いて、転がされたボールが被験

者の左手に接触した時刻をボール捕球時刻として決定し、ボール捕球時刻における左右つま先のマーカークの座標を捕球時ステップ位置とした。xy 平面上における左右のつま先間の距離を捕球時ステップ長として算出し、左右のつま先を結ぶ線分と x 軸とのなす角度を捕球時ステップ角度として求めた。また、捕球時のステップ位置のばらつきを評価するために、ボール捕球時刻のボール座標（以下、「捕球時ボール座標」と略す）を原点とした座標を算出し（図 2 A）、得られた座標を用いて被験者ごとに平均ステップ位置を求め、平均ステップ位置から各試行のステップ位置までの距離の平均をステップ位置のばらつきの指標とした。また、x 座標および y 座標の標準偏差もばらつきの指標として被験者ごとに求めた。

次に、図 2 B に示したように、身体を基準とした捕球時のボール位置を求めるために、左右つま先の中点を原点として、左右のつま先位置が y 軸上に配置するように回転させた座標を構築した。左足を y 軸の正の方向に配置し、捕球時のボール位置の平均座標および標準偏差を求めた。

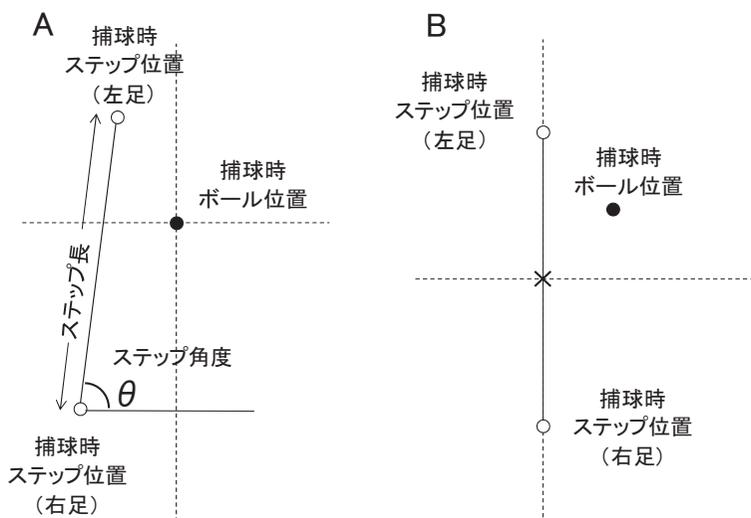


図 2 各指標の説明の図

A：捕球時ボール位置を基準とした捕球時ステップ位置。B：捕球時ステップ位置を基準とした捕球時ボール位置。Aは捕球時ボール位置を原点として捕球時ステップ位置を示し、Bは捕球時ステップ位置を y 軸上に配置し、平行および回転移動させた座標上に捕球時ボール位置を示した。●は捕球時ボール位置、○は捕球時ステップ位置、×は左右の捕球時ステップ位置の中点を示す。

5. 統計処理

構えから捕球までのステップについては、正規性および等分散性の検定を行い、正規性および等分散性が確認されたものについては、ステップを独立変数とする1要因分散分析を行い、有意な主効果がみられたものについてはTukeyの多重比較を行った。また、x座標とy座標のばらつきについては、ステップと座標を独立変数とする2要因分散分析を行った。有意水準は5%とし、統計解析にはSPSS統計パッケージ (IBM SPSS 19) を用いた。

Ⅲ. 結 果

全被験者の試行数は合計125試行であったが、コンピュータ上の動画取り込みソフトの不具合によって映像の同期に失敗した試行が9試行あり、これらの試行を分析対象から除外した (表2)。

1. 構えから捕球までのステップ

(1) 着地位置およびステップ長

分析可能な116試行について、捕球までの歩数を調べたところ、4歩のステップで捕球した試行 (以下、「4歩ステップ捕球」と略す) が94試行あり、5歩のステップで捕球した試行 (以下、「5歩ステップ捕球」と略す) が3試行あり、6歩のステップで捕球した試行

(以下、「6歩ステップ捕球」と略す) は19試行あった (表2)。なお、準備姿勢から動作を開始する際、全員が右足からステップしていたため、準備姿勢における左足の着地位置を「構え」の着地位置と定義し、最初にステップした右足の着地位置を「1歩目」の着地位置と定義した。また、4歩ステップ捕球と6歩ステップ捕球では、左右の足を交互に着地させていたため、それ以降、順番に次の左足のステップを「2歩目」、その次の右足のステップを「3歩目」、次の左足のステップを「4歩目」、次の右足のステップを「5歩目」、次の左足のステップを「6歩目」と定義した。したがって、4歩ステップ捕球では、捕球体勢に入る直前の右足の着地が3歩目に相当し、捕球体勢となる左足の着地が4歩目となる。また、6歩ステップ捕球では、捕球体勢に入る直前の右足の着地が5歩目に相当し、捕球体勢となる左足の着地が6歩目となる。図3は5歩ステップ捕球となった3試行の着地位置を表示したものである。5歩ステップ捕球では、3歩目の右足着地の次に4歩目として連続して右足でステップし、5歩目の左足着地で捕球体勢となっていた。

図4は被験者ID2の全試行の着地位置を示した典型例であり、図5は1歩前の着地位置を原点として算出した着地座標である。表3は、4歩ステップ捕球における平均着地位置をステップごとに示したものである。図6は、ステップ長について5名の被験者の平均

表2 試行数

被験者ID	試行数	同期エラー	捕球体勢分析		ステップ分析		
			撮影エラー	分析対象	4歩	5歩	6歩
ID1	25	1	4	20	24	0	0
ID2	25	0	7	18	25	0	0
ID3	25	1	0	24	20	1	3
ID4	25	2	5	18	16	0	7
ID5	25	5	9	11	9	2	9
合計	125	9	25	91	94	3	19

同期エラー：撮影した映像の同期に失敗した試行数

撮影エラー：四肢でマーカーが隠れてデジタイズできなかった試行数

4歩：動作開始から4歩で捕球体勢となった試行数

5歩：動作開始から5歩で捕球体勢となった試行数

6歩：動作開始から6歩で捕球体勢となった試行数

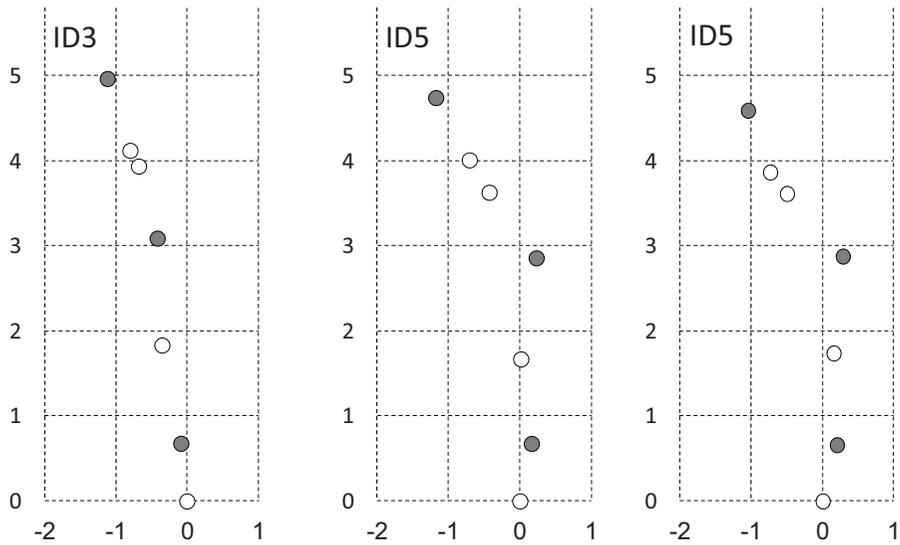


図3 5歩ステップ捕球の着地位置

図は5歩ステップ捕球となった3試行の着地位置をプロットしたものである。
○は右足の着地位置，●は左足の着地位置を示す。

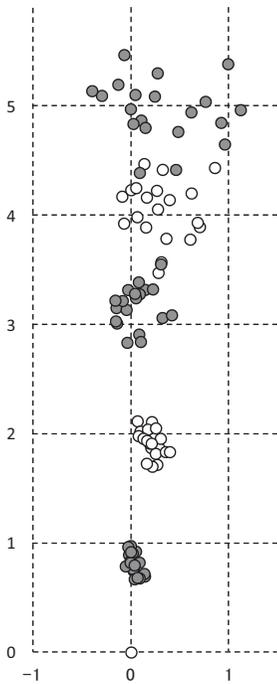


図4 4歩ステップ捕球の着地位置の典型例

図は1名の被験者（ID2）の全試行の着地位置をプロットしたものである。○は右足の着地位置，●は左足の着地位置を示す。

値をステップごとに示したものである。正規性の検定および等分散性の検定を行った結果、4歩ステップ捕球では、正規性および等分散性が確認されたため、ステップを独立変数とした1要因分散分析を行った。その結果、有意な主効果がみられ ($F(4,16) = 18.06, p < .01, \eta^2 = .819$)、多重比較の結果、構えのステップ長は1歩目および2歩目のステップ長と比べ有意に短い値であった。また、3歩目のステップ長は1歩目および2歩目と比べて有意に短く、4歩目のステップ長は2歩目と比べて有意に短い値であった。

(2) ステップの調節

① 着地位置のばらつき

被験者ごとに各ステップの着地位置の平均座標を求め、平均座標からの距離の平均をばらつきとして算出した。図7は着地位置のばらつきについて全被験者の平均値をステップごとに示したものである。正規性および等分散性の検定を行った結果、4歩ステップ捕球では、いずれも正規性および等分散性が確認されたため、ステップを独立変数とした1要因分散分析を行った。その結果、有意な主効果がみられたため ($F(4,$

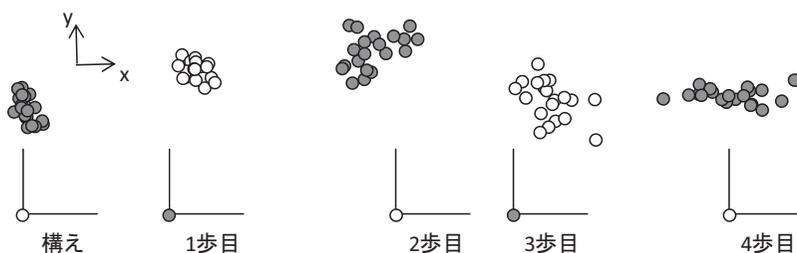


図5 1歩前の着地位置を原点として算出した着地座標 (ID2)

図は1名の被験者 (ID2) の全試行の着地位置をプロットしたものである。
○は右足の着地位置, ●は左足の着地位置を示す。縦横の直線は0.5mを示す。

表3 4歩ステップ捕球の平均着地位置

	N	構え	1歩目	2歩目	3歩目	4歩目
x座標 (m)	5	0.05±0.12	-0.29±0.15	0.11±0.11	-0.36±0.08	-0.06±0.12
y座標 (m)	5	0.72±0.08	1.00±0.16	1.21±0.09	0.72±0.19	0.87±0.11

平均値±標準偏差

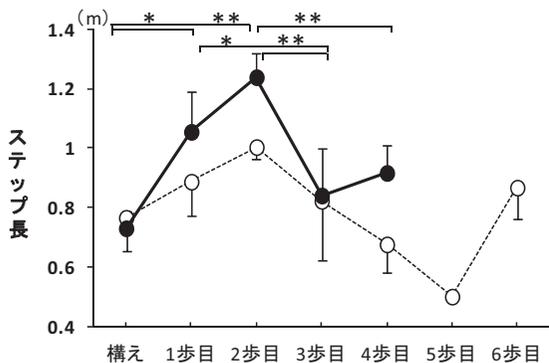


図6 ステップ長

●は4歩ステップ捕球, ○は6歩ステップ捕球を示す。

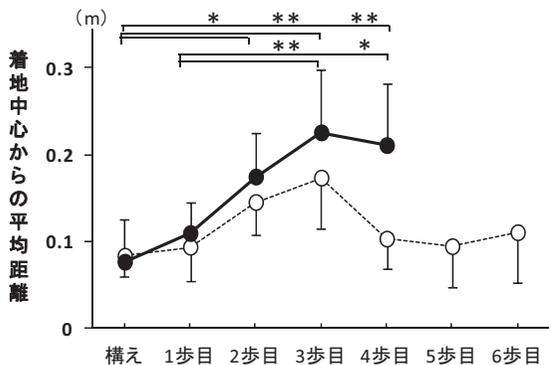


図7 着地位置のばらつき

** p < .01, * p < .05, ●は4歩ステップ捕球, ○は6歩ステップ捕球を示す。

16) = 9.65, p < .01, $\eta^2 = .707$), Tukeyの多重比較を行ったところ, 3歩目および4歩目のばらつきは構えおよび1歩目と比べて有意に大きな値であった。

図8は, 着地座標の標準偏差をx座標, y座標別に示したものである。正規性および等分散性の検定を行った結果, 4歩ステップ捕球では, いずれも正規性および等分散性が確認されたため, ステップと座標を独立変数とした2要因分散分析を行った。その結果, 有意な交互作用がみられたため ($F(4, 16) = 9.69$, p < .01, $\eta^2 = .708$), ステップごとに座標を独立変数とした対応のあるt検定を行った。その結果, 4歩目では, x座標の標準偏差がy座標と比べて有意に大きな値であった ($t = 4.77$, p < .01)。なお, 4歩目以外に有意な差は認められなかった。

また, 座標別にステップを独立変数とした1要因分散分析を行った結果, どちらの座標においても有意な主効果が認められた (x座標 $F(4, 16) = 4.96$, p < .01, $\eta^2 = .553$, y座標 $F(4, 16) = 13.93$, p < .01, $\eta^2 = .777$)。多重比較の結果, y座標では, 3歩目の標準偏差が構え, 1歩目および4歩目と比べて有意に大きな値であった。x座標では, 3歩目および4歩目の標準偏差が構えおよび1歩目と比べて有意に大きな値であった。

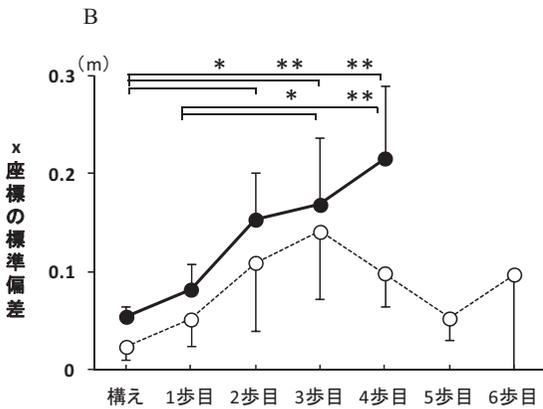
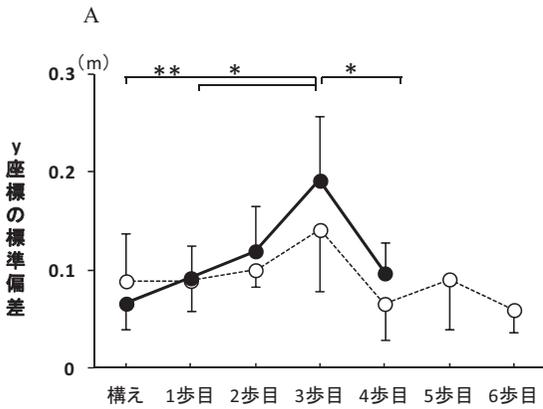


図8 着地座標の標準偏差

** $p < .01$, * $p < .05$, ●は4歩ステップ捕球, ○は6歩ステップ捕球を示す。
 B : x座標の標準偏差
 A : y座標の標準偏差

② ステップ長およびステップ角度のばらつき

図9 Aはステップ長の変動係数をステップごとに5名の被験者の平均値として示したものであり, 図9 Bはステップ角度の標準偏差をステップごとに示したものである。正規性および等分散性の検定を行った結果, 4歩ステップ捕球では, いずれも正規性および等分散性が確認されたため, ステップを独立変数とした1要因分散分析を行った。その結果, ステップ長およびステップ角度ともに有意な主効果が認められ(ステップ長 $F(4,16) = 5.99, p < .01, \eta^2 = .600$, ステップ角度 $F(4,16) = 13.49, p < .01, \eta^2 = .771$), 多重比較の結果, ステップ長では, 3歩目の変動係数がそれ以外のステップと比べて有意に大きな値であった。また, ステップ角度では, 3歩目および4歩目の標準偏差が構

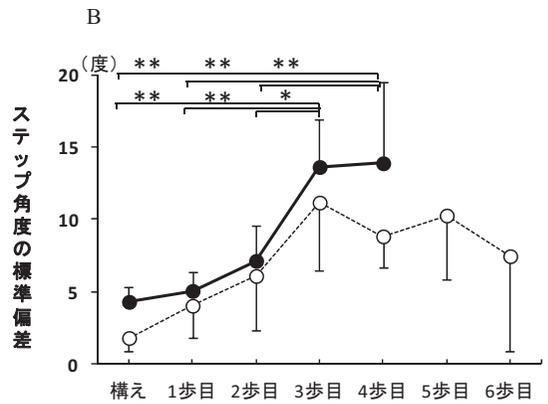
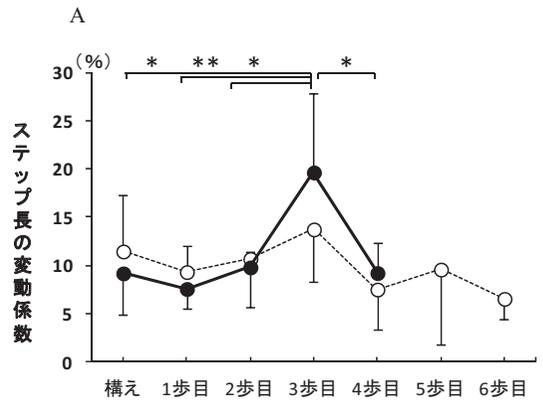


図9 ステップ長およびステップ角度のばらつき

** $p < .01$, * $p < .05$, ●は4歩ステップ捕球, ○は6歩ステップ捕球を示す。
 A : ステップ長の変動係数
 B : ステップ角度の標準偏差

え, 1歩目および2歩目と比べて有意に大きな値であった。

2. 捕球体勢および送球

分析可能な116試行のうち, つま先の反射マーカが身体で隠れてデジタイズできなかった撮影上のエラーが25試行あったため, 91試行のデータを用いて捕球体勢の分析を行った。図10 Aは分析が可能であった全試行について, 捕球時ボール座標を原点として被験者ごとに捕球時ステップ位置を示したものである。また, 図10 Bは左右つま先の中点を原点として, 両足がy軸上に配置するように回転した座標を作成し, 被験者ごとに捕球時ボール座標を示したものである。捕球時ステップ座標のばらつきは, 全被験者に共通して

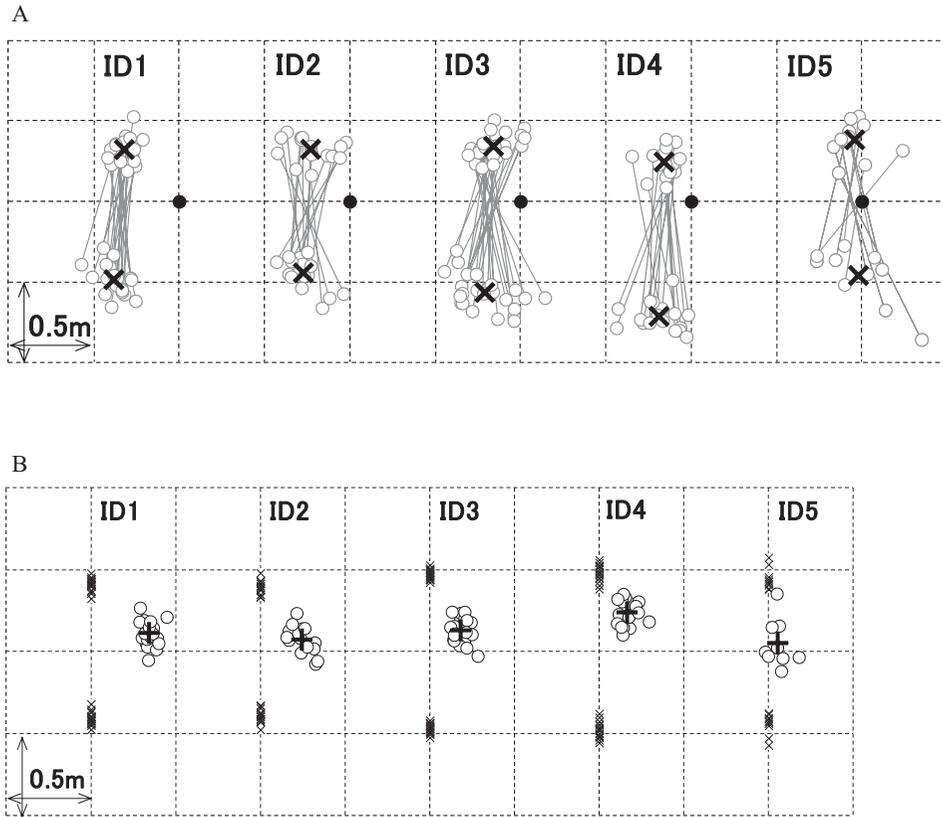


図10 捕球体勢

- A：捕球時ステップ位置。●は捕球時ボール座標を示し，○は左右の捕球時ステップ位置を示す。×は平均ステップ位置を示す。
 B：捕球時ボール座標。×は左右の捕球時ステップ位置を示し，○は捕球時ボール座標を示す。+はボールの平均座標を示す。

左足よりも右足において大きな値であった（左足， $0.11 \pm 0.02\text{m}$ ；右足， $0.15 \pm 0.05\text{m}$ ）。また，左右いずれの足についても，ID1のばらつきが最も小さく（右， 0.10m ；左， 0.09m ），ID5が最も大きな値であった（左， 0.14m ；右， 0.22m ）。

表4は全被験者の捕球時ステップ位置および捕球時ボール位置の各指標を被験者ごとに示したものである。個人の平均ステップ角度は90度未満であったが，ステップ角度が90度以上となる試行の割合はID1で最も小さく（25.0%），ID5で最も大きな値（54.5%）であった。また，捕球時ボール位置のx座標はID1で最も大きく（ 0.34m ），ID5で最も小さな値（ 0.05m ）であり，捕球時ボール位置のばらつきについては，ID5で最も大きな値（ 0.12m ）であった。

ボールを捕球してから送球までの動作については，全ての試行において一連の動作としてスムーズに達成された。また，送球までのステップ数については，全ての試行において捕球体勢から右足を1歩ステップした後，次の左足の着地の後に送球を行うツーステップスローであった。

IV. 考 察

1. 構え姿勢およびステップの開始

構え姿勢におけるステップ長は平均 0.73m であり，身長に対する割合を求めると約40%であった。ステップの開始方法については，サッカーのゴールキーパーやテニス選手が側方へ移動する際に，両足で小さく垂

表 4 捕球時ステップ位置および捕球時ボール位置の各指標

被験者ID	ステップ			ボール		
	ステップ長	ステップ角度	90度以上の試行	x座標	y座標	ばらつき
ID1	0.82±0.05	85.5± 7.3	5(25.0)	0.34±0.04	0.11±0.08	0.07±0.05
ID2	0.79±0.08	86.2±14.2	6(33.3)	0.25±0.06	0.07±0.08	0.09±0.04
ID3	0.94±0.07	86.7±14.4	10(41.7)	0.18±0.04	0.13±0.07	0.07±0.04
ID4	0.97±0.09	87.8± 9.2	8(44.4)	0.17±0.05	0.24±0.08	0.08±0.03
ID5	0.86±0.12	90.0±18.6	6(54.5)	0.05±0.06	0.05±0.14	0.12±0.08

平均値 ± 標準偏差, ステップ長および捕球時ボール位置の各座標とばらつきの単位は m ステップ角度の単位は度. 90 度以上の試行とは, ステップ角度が 90 度以上であった試行数を示し, () 内は全試行に対する割合を示す.

直方向にジャンプするスプリットステップが用いられる場合があります (Chow and Carlton, 1999; Chow et al. 1999, 松田ほか, 2005; Uzu et al. 2009), 野球でも, 様々なステップの指導が行われている (大島, 1993; ウインフィールド, 1994). 本研究では, 安静立位の準備姿勢から動作を開始するよう教示したところ, 被験者からみて左側のゴロに対して, 全員が右足を身体の前を横切るように踏み出すクロスオーバーステップで動作を開始させていた. 内藤・桜井 (2005) は, クロスオーバーステップ以外に進行方向にある足から踏み出すサイドスラストステップと進行方向に対して逆側の足を一度踏み直して身体を進行方向に押し出すキックバックステップの 3 種類を用いて横方向のスタート動作を研究した結果, クロスオーバーステップは重心の移動をうまく行うことができれば有効であるものの, テニスのボレーなどの短い距離の移動には有効ではないと指摘している. また, テニスのレシーブにおける構えからのスタートに関して堀内 (1999) は, 近い打球にはサイドステップを使い, 遠い打球にはクロスオーバーステップを使うとよいと指摘している. したがって, 本研究では, 移動距離が 5m 程度と比較的長く, かつ, 素早いスタートでなくても捕球位置に到達することができるボール速度であったため, クロスオーバーステップを用いて動作を開始させていたと推察される.

今回の実験では, ゴロ送球者がボールを転がした時刻に関して, ゴロ送球者を撮影していなかったため, ボールの投げ出しに対する反応の早さやボールの投げ出し速度などを検討することができなかった. 今後,

時間的な側面なども分析対象としたゴロ捕球における動作開始の研究も重要といえる.

2. フットワークの調節

今回の実験では, ゴロ送球者が転がしたボールを被験者が捕球する実験条件であったため, 転がされたボールの速度や位置が試行によって異なった. その結果, 捕球位置も異なることになり, ゴロを捕球するためには, ボールのコースにあわせて, 身体的位置を移動させる必要があった. このように, 本実験は転がるボールという視覚情報を用いて, ボールが到達する位置および捕球位置を予測し, その捕球位置に応じてフットワークの位置を調節する視覚性運動制御課題であったといえる.

視覚情報によるフットワークの調節の程度を着地位置のばらつきとして評価した結果, 4 歩ステップ捕球では, 平均着地位置から各試行の着地位置までの距離の平均値はステップの進行とともに大きな値となった. 特に 3 歩目, 4 歩目で有意に大きな値となったことから, 捕球直前までフットワークの調節を行っていることが明らかとなった. 一方, 6 歩ステップ捕球では, 平均着地位置から各試行の着地位置までの距離の平均値は 3 歩目まで増加傾向であったが, 4 歩目以降は小さな値となり, 3 歩目のステップまでフットワーク調節を行い, 最後の 3 歩のステップでは再現性が高くなったといえる. 走り幅跳びの助走の際に最後の 5 歩または 6 歩から着地位置のばらつきは小さくなることが報告されており (Hay, 1988; Scott, 1997), 6 歩ステップ捕球の結果は, 歩数は異なるものの, これらの

研究と同様に最後の数歩でばらつきが小さくなるものであった。

捕球直前の2歩のステップに着目し、着地位置のばらつきを要素に分けて4歩ステップ捕球を分析したところ、捕球1歩前ではステップ長の変動係数とy座標の標準偏差が大きい値であったのに対して、捕球時にはステップ角度の標準偏差とx座標の標準偏差が大きな値であった。一方、6歩ステップ捕球においても、座標の標準偏差およびステップ長の変動係数は4歩ステップ捕球と同じ傾向であり、4歩ステップ捕球と6歩ステップ捕球共に捕球1歩前と捕球時にはフットワークの調節内容が異なることが明らかとなった。

4ステップ捕球および6歩ステップ捕球のいずれにも共通して、捕球体勢に入る直前の右足着地は捕球時の左足着地と比べて、ステップ長の変動係数が大きな値であることから、ボールとの位置関係をステップ長を変化させることで調節しているといえる。また、捕球1歩前ではy座標の標準偏差が大きいことから、ボールのコースに対応した左右位置の調節を行っていたといえる。さらに、ステップ長の平均値をみると、4歩ステップ捕球では3歩目のステップ長は2歩目と比べて有意に短く(0.84m)、6歩ステップ捕球では5歩目のステップ長が最小となっていることから、捕球1歩前のステップでは主にステップ長を短くすることによってボールコースに対する位置関係の調整を行っていたといえる。

一方、捕球体勢を最終的に作る左足を着地させる捕球時のステップについては、4歩ステップ捕球と6歩ステップ捕球共にx座標の標準偏差が大きいことから、ボールとの前後方向の調節を行っていたといえる。また、4歩ステップ捕球では、着地位置のばらつきの検討から捕球直前までフットワークの調節を行っていたと考えられるが、4歩目のステップ長の変動係数は非常に小さい値であり、キャッチ動作の最終局面において、特にステップの長さに関してはフィードフォワード動作として再現性の高い動作であったといえる。一方で、4歩ステップ捕球における4歩目のステップ角度のばらつきが大きな値であり、身体の向きを変えることでボールとの距離の調節を行っていたといえる。しかし、6歩ステップ捕球におけるステップ角度のば

らつきは、5歩目と比べて6歩目で小さな値となっていた。本実験では、6歩ステップ捕球を行った被験者が3名しかいなかったため、定量的な分析が困難であった。したがって、今後は、データ数を増やすことで統計的な分析を行う必要があるといえる。

3. 捕球体勢

捕球時ステップ長の各被験者の平均値は0.79～0.97mであり、身長に対する割合を求めると、約50%程度であり、構えのステップ長のおよそ1.2倍の長さであった。また、捕球時ステップ角度の各被験者の平均値は85.5～90.0度であり、ボールの進行方向に対して身体をほぼ正対、あるいは、左足を前に出して捕球していることがわかった。ただし、1試行ごとの値を検討すると、最も技量レベルが高いID1では、右足を前に出して捕球した試行は全体の25%であったが、内野手非経験者では、40%以上の試行で右足を前に出して捕球しており、大きなばらつきが認められた。

捕球時ボール位置におけるx座標の各被験者の平均値は0.05～0.34mであり、その中でも、技量レベルが最も高いID1の値が最大であり、大学野球の非経験者であるID5の値が最小であった。このことから、捕球時のボールと身体の距離には技量レベルが影響しており、技量レベルが高いほど、身体から離れた前方位置でボールを捕球しているといえる。熟練者はより前方で捕球することによって、手の動きを視野に入れて捕球直前のボールと手の空間的調節を行っていた可能性が考えられる。しかし、本実験では上半身の動きや視線の向きについては分析を行っておらず、捕球体勢における体幹の前傾や左右の傾きなど、今後、詳細な分析を行うことが必要である。

捕球時ボール位置におけるy座標の各被験者の平均値は、全員が正の値であった。したがって、身体の正面よりも左側で捕球していたことが明らかとなった。ただし、y座標の平均値は0.05～0.24mであり、捕球時ステップ長に対する割合としては5～25%程度であったことから、身体の左側で捕球しているものの、身体を中心に比較的近い範囲で捕球しているといえる。ただし、捕球時ボール位置のばらつきは、技量レベルが最も低いID5が最大値を示したものの、ほかの被験

者はほぼ同等レベルであったことから、大学野球での内野手経験者では個人内の変動は小さく、身体に対してほぼ一定の位置でボールを捕球していたといえる。

次に、捕球時のステップのばらつきを検討すると、ID1のばらつきが左右の足ともに最も小さく、また、ステップ長およびステップ角度のばらつきとも5人の被験者の中で最小の値であった。この結果は、技量レベルが高い選手では、ボールに対して変動の小さな捕球姿勢を取ることができることを示唆するものである。ボールマシンから発射されたボールのバウンド位置を予測する能力と球技経験の関係を調査した Moreno et al. (2005)によると、球技経験者はボールが発射されてから早い段階でボールの軌道の予測ができると報告している。小田ほか(1994)は野球のバッティングにおいて、競技レベルが高い選手は飛んでくるボールの高さとバットのグリップの高さの間により早い段階で正の相関関係がみられることを報告した。亀谷ほか(2009)は、テニス中級選手は早く正確にインパクト位置を予測し、その予測に対応した時空間制御を巧みに行うことによって、ばらつきの小さい安定したフットワークを早い段階で行っていたと指摘している。このように、本研究の4歩ステップ捕球では、最終歩までフットワークの調節が行われていたが、技量レベルの高い選手では、最終局面前の時期に予測に基づいて位置関係を調節している可能性が考えられる。しかし、本研究では被験者数が少なかったため、技量レベルによる予測およびフットワークの調整については、統計的な検討を行うことができなかった。今後、多様な技量レベルの被験者を対象とした実験を行う必要があるといえる。

V. ま と め

本研究では、野球のゴロ捕球における動きを構えから捕球までの足の着地位置に着目して行った。被験者からみて左側のゴロを捕球する際のフットワークを対象とした実験を体育館で行った。その結果、以下の4点が示された。

(1) ゴロ捕球のスタートは、クロスオーバーステップで動作を開始し、4歩または6歩で捕球体勢となった。

5歩で捕球する試行が3試行みられたが、この試行は捕球直前に右足を連続してステップさせるスキップステップであった。

(2) 捕球体勢に入る直前の右足の着地では、ステップ長での変動係数が他と比べて有意に大きいこと、また、着地座標におけるy座標の標準偏差が大きいことが明らかとなった。さらに、一歩前である、2歩目のステップよりもステップ長の平均値が有意に短いことから、捕球1歩前ではステップ長を調節することでボールコースに対する位置調整を行っていることが示唆された。

(3) 捕球体勢を作る左足着地である捕球時のステップでは、ステップ長における変動係数が小さいこと、また、ステップ角度の標準偏差が大きく、着地座標におけるx座標の標準偏差が大ききな値であった。このことから、ステップ長ではフィードフォワード動作として再現性が高いと考えられるが、ゴロ捕球に対応する動作としては、身体の向きを変化させることによる距離の調節と、前後方向での捕球位置の調節を行っていることが示唆された。

(4) 捕球体勢における捕球時のステップでは、ボール進行方向に対して身体を正対、あるいは、左足を前に出して捕球しており、そのときのステップ長は構えのステップ長の1.2倍程度であった。また、捕球時のボール座標は身体の前、かつ、中心から左側で捕球していることが明らかとなった。捕球時ボール位置については技量レベルの影響が示唆された。

文 献

- 阿江通良 (1992) 陸上競技のバイオメカニクス, 日本陸上競技連盟編, 陸上競技指導教本<基礎理論編>, 大修館書店: 東京, pp.39-45.
- Bonqers, R.M., and Michaels, C.F. (2008) The role of eye and head movements in detecting information about fly balls. *J Exp Psychol Hum Percept Perform.* 34(6): 1515-1523.
- Chow, J.W., and Carlton, L.G. (1999) Muscle activation during the tennis volley. *Med Sci Sports Exerc* 31(6): 846-854.

- Chow, J.W., Carlton, L.G., and Chae, W.S. (1999) Movement characteristics of the tennis volley. *Med Sci Sports Exerc* 31(6): 855-863.
- Hay, J.G. (1988) Approach strategies in the long jump. *International Journal of Sport Biomechanics*, 4: 114-129.
- 比留間浩介・尾縣貢 (2011) トレーニング方法の違いが異なる発育段階競技者の送球スピードとトレーニング効果に及ぼす影響：中学，高校野球選手に着目して. *体育学研究* 56 (1) : 129-142.
- 堀内昌一 (1999) 基礎からの硬式テニス, ナツメ社.
- 岩井美樹・石井兼輔・若山英央 (1991) 野球における打球に対する守備位置変動の分析. *国際武道大学研究紀要*, 6 : 11-21.
- 亀谷亮輔・宇津亮太・進矢正宏・小田伸午 (2009) 技能レベルの違いから見たテニスのフットワークの空間制御の比較. *京都体育学研究*, 25 : 1-10.
- 川村卓・島田一志・高橋佳三・森本吉謙・小池関也・阿江通良 (2008) 野球の打撃における上肢の動作に関するキネマティクスの研究：ヘッドスピード上位群と下位群のスイング局面の比較. *体育学研究*, 53 (2) : 423-438.
- Kistemaker, D.A., Faber, H., and Beek, P.J. (2009) Catching fly balls: A simulation study of the Chapman strategy. *Human Movement Science*, 28(2): 236-249.
- 功力靖雄 (1992) 野球の守備機会に関する研究－内野手の守備体系を中心に－. *大学体育研究*, 14 : 63-73.
- 政二慶 (2000) 動きに対する原理と研究成果 歩. 深代千之ほか編 *スポーツバイオメカニクス*. 朝倉書店：東京, pp. 9-12.
- 松田達雄・名倉武雄・尾崎正大・桐山善守・中村俊康・松本秀男・富山芳昭 (2005) テニスフットワークの動作解析－スプリットステップの有効性－. *日本臨床バイオメカニクス学会誌*, 26 : 363-367.
- 松尾知之・平野裕一・川村卓 (2010) 投球動作指導における着眼点の分類と指導者間の意見の共通性：プロ野球投手経験者および熟練指導者による投球解説の内容分析から. *体育学研究*, 55 (2) : 343-362.
- 宮西智久・森本吉謙 (2007) 大学野球投手におけるピッチング動作の改善事例：投球技術指導前後のトレーニング効果. *体育学研究*, 52 : 361-381.
- Moreno, F.J., Luis, V., Salgado, F., Garcia, J.A., and Reina, R. (2005) Visual behavior and perception of trajectories of moving objects with visual occlusion. *Perceptual and Motor Skills*, 101: 13-20.
- 内藤法永・桜井伸二 (2005) Standing positionからの横方向への各種スタート動作についての力学的評価. *中京大学体育学論叢*, 46 (2) : 59-70.
- 中村隆一 (2002) 歩行. 中村隆一編 *臨床運動学*第3版. 医歯薬出版株式会社：東京, pp.480-493.
- 奈良隆章・船本笑美子・島田一志 (2010) 小学生野球選手における異なる形状のバットを用いた素振り動作のキネマティクスの研究. *金沢星稜大学人間科学研究*, 4 (1) : 39-43.
- 奈良隆章・川村卓・島田一志 (2011) プロ野球および大学野球選手の試合におけるピッチング動作の比較：投球腕およびボールに着目して. *大学体育研究*, 33 : 1-10.
- 日本高等学校野球連盟 (2011) 部員統計数 (硬式) < <http://www.jhbf.or.jp/data/statistical/koushiki/2011.html> > (2011.10.25)
- 小田伸午・森谷敏夫・田口貞善 (1994) 身体重心移動からみた野球の打撃における時間的調節. *京都体育学研究*, 9 : 1-10.
- 大島信雄 (1993) 目で見える野球上達法, 成美堂, p126-128.
- 大築立志 (1988a) 「たくみ」とは何か. 大築立志著「たくみ」の科学. 朝倉書店：東京, pp.1-12.
- 大築立志 (1988b) キャッチ. 大築立志著「たくみ」の科学, 朝倉書店：東京, pp.13-44.
- Oudejans, R.R., Michaels, C.F., and Bakker, F.C. (1997) The effects of baseball experience on movement initiation in catching fly balls. *Journal of Sports Science*, 15(6): 587-595.
- Philip, W.F., Patrick, S.F., William, H.W. (2009) Catching fly balls in virtual reality: A critical test of the outfielder problem. *Journal of Vision*,

- 9(13): 1-8.
- Scott, M.A., Li, F.X., and Davids, K. (1997) Expertise and the regulation of gait in the long jump approach phase. *Journal of Sport Science*, 15: 597-605.
- Shonborn, R. (2007) ショーンボーンのテニストレーニング BOOK 初心者からトップクラスまでのテニス成功への道, (財)日本テニス協会監訳, ベースボール・マガジン社, pp38-39.
- 総務省統計局 (2009) 平成 18 年社会生活基本調査第 2 巻全国生活行動編, 244-245.
- 田邊智・川端浩一・梅林薫・伊藤章 (2010) テニスのグランドストローク時におけるフットワークの基礎的研究. *大阪産業大学人間環境論集*, 9 : 131-138.
- 田中ゆふ・関矢寛史 (2010) 投球予測における顕在的・潜在的知覚トレーニングの効果. *体育学研究*, 55 (2) : 499-512.
- 筒井大助・船渡和男・高橋流星 (2011) 野球競技におけるバッティング内容の比較とそれへの体格の影響—一流アマチュア野球選手 (647 名) および日米プロ野球一軍選手 (598 名) を対象として—. *トレーニング科学*, 23 (1) : 45-54.
- ウインフィールド (1994), 前田祐吉訳, ウインフィールドのベースボールバイブル, p146 – 148.
- Uzu, R., Shinya, M., and Oda, S. (2009) A split-step shortens the time to perform a choice reaction step-and-reach movement in a simulated tennis task. *Journal of Sports Science*, 27(12): 1233-1240.
- (2011 年 10 月 28 日受付、2012 年 2 月 29 日受理)

京都滋賀体育学会だより No.35

<http://www.kyoto-taiiku.com>

平成 24 年 4 月 1 日

京都体育学会は 京都滋賀体育学会 に生まれ変わりました。

Kyoto and Shiga Society of Physical Education, Health and Sport Sciences

また 日本体育学会の社団法人 → 一般社団法人への移行を受けて

日本体育学会 京都滋賀地域 の業務を担当することとなりました。

※一般社団法人化にともない、これまでの 京都支部 の呼称は使えなくなりました
会則等を読み替えることとなりますので、次回総会にてご報告致します

I 平成 23 年度事業報告

(1) 第 141 回京都体育学会大会

日時：平成 24 年 3 月 3 日（土）9：20～

場所：びわこ成蹊スポーツ大学（第 2 講義棟・大ホール）

参加者：77 名（会員 41 名，臨時会員 36 名）

研究発表：38 題（若手研究奨励賞選定対象発表 35 題，一般発表 1 題，研究助成報告 2 題）

◆若手研究奨励賞選定対象発表 35 題（ポスタープレゼンテーション）

- 連続跳躍運動が小学生高学年の疾走動作に与える即時的効果について
○九鬼靖太（京都教育大学），小山宏之・磯崎大二郎・奥村将太・山口拓哉（京都教育大学）
- チューブによる牽引跳躍トレーニングが疾走動作に及ぼす影響—女子選手による効果の検証—
○森本隆太（びわこ成蹊スポーツ大学），志賀充（びわこ成蹊スポーツ大学）
- 短距離走における認識に関する指導が技能成果及び情意成果に及ぼす影響—論理的認識と身体的認識に着目して—
○藪田祐輝（立命館大学），深田直宏（桐生市立川内小学校），大友智・山浦一保・大塚光雄・小沢道紀・長積仁・種子田穰・伊坂忠夫（立命館大学）
- 短期間のトレーニングが中高年者の短距離疾走能力に及ぼす影響—公開講座『全力疾走に挑戦』に関する研究—
○西田佳織（びわこ成蹊スポーツ大学），志賀充・岩井雄史（びわこ成蹊スポーツ大学）
- 水平方向のジャンプ能力と加速区間の疾走能力との関連性について—女子選手に着目して—
○大磯一樹（びわこ成蹊スポーツ大学），志賀充（びわこ成蹊スポーツ大学）
- エリートシンクロナイズドスイミング競技選手の股関節屈曲角度の再現性
○矢野幸子（同志社大学），小森康加・川合結万・藤永朋子・中村康雄（同志社大学）

7. エリートシンクロナイズドスイミング競技選手の股関節屈曲角度の再現性—フィードバック方法からみた即時効果の比較—
○川合結万(同志社大学), 小森康加・矢野幸子・藤永朋子・中村康雄(同志社大学)
8. 野球のゴロ捕球における時間的分析
○長谷川弘実(京都工芸繊維大学大学院), 来田宣幸(京都工芸繊維大学), 野村照夫(京都工芸繊維大学)
9. 野球の外野手におけるキャッチング動作の研究
○山中祥祐己(立命館大学), 田中潤・垂脇匡宏・岡本直輝(立命館大学)
10. ソフトテニス・グラウンドストロークにおけるラケットヘッドの速度生成への各関節の貢献度の検討
○奥村将太(京都教育大学), 小山宏之・杉本和那美・大宅和幸・磯崎大二郎・九鬼靖太・山口拓哉(京都教育大学)
11. スピードウォーキングが背筋にあたえる効果
○岩井雄史(びわこ成蹊スポーツ大学)
12. 女子走高跳に関するバイオメカニクスの研究—短助走に着目して—
○磯崎大二郎(京都教育大学), 小山宏之・大宅和幸・田中康夫・奥村将太・九鬼靖太・山口拓哉(京都教育大学)
13. つま先立ち時の立位制御ダイナミクス—静止立位との比較—
○田辺弘子(京都大学), 藤井慶輔・神崎素樹(京都大学)
14. 温熱負荷時における体温調節反応の季節差に与える運動習慣の影響
○良川諒介(京都工芸繊維大学大学院), 殿北将太(京都工芸繊維大学), 芳田哲也(京都工芸繊維大学大学院)
15. フラクタル解析による運動単位発火のゆらぎの定量
○吉井裕八(京都大学大学院), 長田かおり・神崎素樹(京都大学大学院)
16. 身体活動量および強度の違いが動脈スティフネスに及ぼす影響
○茂山翔太(滋賀県立大学大学院), 南和広・吉田龍平・山田明・福井富穂・高山博史・寄本明(滋賀県立大学), 寺村康史・矢野秀樹・林進(彦根市立病院)
17. 温熱負荷時の温冷感上昇と運動習慣及び性差との関連性
○殿北将太(京都工芸繊維大学), 良川諒介・芳田哲也(京都工芸繊維大学大学院)
18. ノイズ印加による動作調節・運動単位の変調
○長田かおり(京都大学大学院), 神崎素樹(京都大学大学院)
19. バスケットボール女子学生初心者のセットシュートの習熟過程
○山口拓哉(京都教育大学), 小山宏之・磯崎大二郎・奥村将太・九鬼靖太(京都教育大学)
20. バスケットボールフリースローにおける質的分析を用いたコーチングの事例研究
○垂脇匡宏(立命館大学), 山中祥祐己・山本剛史・岡本直輝(立命館大学)
21. 第64回全日本フェンシング選手権大会における攻撃動作に関する研究
○荒金翔平(同志社大学), 小森康加・藤澤義彦(同志社大学)
22. 大学野球選手のバント利用法についての意識・実態調査の報告
○西純平(立命館大学), 山中祥祐己・垂脇匡宏・岡本直輝(立命館大学)
23. 大学生スポーツ選手における競技活動中の視力矯正状況に関する調査—種目特性からみた競技間差異—
○藤永朋子(同志社大学), 小森康加・川合結万・矢野幸子(同志社大学)
24. 失敗時における指導者の懲罰に対する認知が選手の学習行動に与える影響—選手と指導者の関係

性に着目してー

- 合谷徹平(立命館大学大学院), 長積仁・山浦一保・大友智・小沢道紀・種子田穰(立命館大学)
25. 個人種目アスリートの自己調整を促す要因の検討ー指導者のリーダーシップ行動と目標志向性の観点からー
- 笠川佳子(立命館大学大学院), 山浦一保・佐久間春夫・長積仁・大友智・小沢道紀・種子田穰(立命館大学)
26. ヒューマンカロリーメーターを用いた簡易エネルギー消費量測定法の妥当性の検討
- 山本満(同志社大学大学院), 田中美沙妃・野村仁志・海老根直之(同志社大学)
27. 食事がスポーツドリンクの吸収速度に与える影響ー安定同位体を用いたアプローチー
- 田中歌(同志社大学), 下山寛之(福岡大学大学院), 山田陽介(京都府立医科大学), 桧垣靖樹(福岡大学), 田中宏暁(福岡大学), 海老根直之(同志社大学)
28. 高等学校における武道領域(剣道)の体育授業に関する研究ー観点別評価及び伝統的な行動の仕方の分析を通してー
- 橋本祐貴(立命館大学大学院), 元塚敏彦(皇学館大学), 大友智・山浦一保・長積仁・小沢道紀・種子田穰・佐久間春夫(立命館大学)
29. インターンシップによる社会人基礎力の獲得ースポーツ系大学生に焦点をあててー
- 深津達也(びわこ成蹊スポーツ大学)
30. 体育大会が学級に与える影響について
- 川村亮輔(びわこ成蹊スポーツ大学), 谷川尚己・金森雅夫(びわこ成蹊スポーツ大学)
31. 体育科における態度に関する検討ー学習指導要領における内容と評価規準における観点からー
- 南島永衣子(びわこ成蹊スポーツ大学), 大友智(立命館大学)
32. 復興ボランティアが大学生の環境配慮意識・行動に及ぼす影響ーびわこ成蹊スポーツ大学生を例としてー
- 井上望(びわこ成蹊スポーツ大学)
33. 北アルプストレーキングにおける免疫能・心理状態の変化に関する研究
- 林綾子(びわこ成蹊スポーツ大学), 金森雅夫(びわこ成蹊スポーツ大学)
34. スポーツNPOにおけるタスク・コンフリクトが組織市民行動に与える影響ー目標の受容に着目してー
- 與那安貴(立命館大学大学院), 長積仁・山浦一保・大友智・小沢道紀・種子田穰(立命館大学)
35. ランニングクラブの価値共創における顧客のオペラント資源の適用がベネフィットの享受に与える影響
- 辻本哲郎(立命館大学大学院), 長積仁・山浦一保・大友智・小沢道紀・種子田穰(立命館大学)

◆一般研究発表 1 題

36. 運動時の脱水率と尿量および尿色調の関係
- 藤松典子(びわこ成蹊スポーツ大学, 滋賀県立大学大学院), 宮田真希(大阪薬科大学), 寄本明(滋賀県立大学大学院), 中井誠一(京都女子大学)

◆研究助成報告 2 題

37. 中学校武道必修化に向けての教育実践プログラムの開発
- 黒澤寛己(京都市立塔南高等学校), 横山勝彦(同志社大学), 有山篤利(聖泉大学)
38. 生徒からみたスポーツ系卒業研究の意義と課題ー公立 A 高等学校における実践に基づいてー
- 千代恭司(京都府立向陽高等学校), 来田宣幸(京都工芸繊維大学)

(2) 第141回京都体育学会・総会

日時：平成24年3月3日(土) 14:00～

場所：びわこ成蹊スポーツ大学(第2講義棟・大ホール)

1) 議題

- ①平成23年度実施事業報告(中理事長)
- ②平成23年度決算報告(来田会計理事)
- ③平成23年度会計監査報告(長谷川監事)
- ④平成24-25年度役員選挙結果(浜崎選管委員長)および新役員体制報告(中井会長)
- ⑤京都体育学会名誉会員への推挙(小松崎庶務理事)
- ⑥京都体育学会の名称変更案(小松崎庶務理事→岡本副会長)
- ⑦京都体育学会専門分科会規程の廃止案(小松崎庶務理事)
- ⑧京都体育学会会則の一部改正案(小松崎庶務理事)
- ⑨京都体育学会研究集会規程の制定(小松崎庶務理事→中理事長)
- ⑩平成24年度事業計画案(中理事長→岡本副会長)
- ⑪平成24年度予算案(来田会計理事)

以上の11項目について審議され、全て承認された。①②③および⑩⑪については、本稿および別紙を参照。その他の承認事項については以下の通り。

④平成24-25年度役員選挙結果

●選挙管理委員会

委員長：浜崎博(監事・京葉大), 副委員長：長谷川豪志(監事・京産大)
 委員：中比呂志(理事長・京教大), 委員：小松崎敏(庶務理事・京教大)
 開票立会人：小山宏之(他支部から転入のため選挙告示時に非会員・京教大)

●平成23年12月14日告示 → 平成24年1月18日締切(選管必着)

●被選挙人(261名)および投票権(268名), 選出定数8

●63通投票のうち有効投票60票・有効投票率=22.4%

●開票作業：平成24年1月23日18:00から京都教育大学にて

平成24-25年度役員選挙結果および新役員体制(敬称略)

会員選出理事	
会長	岡本 直輝(立命大)
副会長	芳田 哲也(工繊大)
同	野村 照夫(工繊大)
理事長	中 比呂志(京教大)
理事	来田 宣幸(工繊大)
理事	神崎 素樹(京大)
理事	真田 樹義(立命大)
理事	小松崎 敏(京教大)

会長推薦理事	
理事	金森 雅夫(びわ大)
理事	竹田 正樹(同大)
理事	松永 敬子(龍谷大)
理事	南 和広(滋泉大)
理事	寄本 明(滋泉大)
監事	木村みさか(府医大)
監事	長積 仁(立命大)

京都体育学会研究集会に関する規程

平成24年3月3日 制定

1. (目的) 京都体育学会の正会員は次に定める項目を目的として、研究集会を開催できる。
 - 1) 体育・スポーツに関する専門分野の研究促進
 - 2) 他研究分野・他学会との連携
 - 3) 学会員の研究室に所属する学生・院生・研究生の交流の場に対する教育支援
2. (補助金) 京都体育学会理事会が承認した研究集会には30,000円を上限として補助する。
3. (開催手続き) 研究集会は、2名以上の正会員が世話人となり、所定の様式(別紙1)に目的、内容(研究発表会、講演会、実験研修会など)、実施日時および場所、参加予定者を記入し、4月1日から7月末日までに京都体育学会理事長宛に申請書を提出すること。研究集会は当該年度の2月末日までに1回程度開催する。
4. (報告の義務) 世話人は、研究集会の講演または発表者、参加者、補助金の使用状況等を明記した書面(別紙2)にて当該年度の2月末日までに京都体育学会理事会に報告し、理事会は研究集会の内容を京都体育学会総会にて報告する。期日までに理事会への報告がない場合は補助金の返還を求める場合がある。

以上

2) 報告

①会員動向(小松崎庶務理事)

平成24年3月1日現在の会員数303名(京都体育学会のみ会員24名、4名減)

②学会誌編集状況報告(野村編集委員長)

③その他

i) 日本体育学会第64回大会の京都支部担当

日程:平成25(2013)年8月28日(水),29日(木),30日(金)

会場:立命館大学びわこ・くさつキャンパス(BKC)

テーマ:未来に生きる—体育・スポーツ・健康—

大会長:田畑泉(立命館大学健康スポーツ科学部長)

主管:学校法人立命館 立命館大学

ii) 京都体育学会研究基金学術研究助成の内定

○三瀬貴生(医療法人南谷クリニック)・野村昭夫(京都工芸繊維大学)・宇野慎也(京都文教中・高等学校)『中学および高校水泳部活動における傷害実態とフィジカルケアサポート』

iii) 学会賞(論文賞,若手研究奨励賞)の発表と表彰

・論文賞：該当論文なし

・若手研究奨励賞：

○田辺弘子（京都大学）・藤井慶輔・神崎素樹（京都大学）『つま先立ち時の立位制御ダイナミクスー静止立位との比較ー』

○田中歌（同志社大学）・下山寛之（福岡大学大学院）・山田陽介（京都府立医科大学）・松垣靖樹・田中宏暁（福岡大学）・海老根直之（同志社大学）『食事がスポーツドリンクの吸収速度に与える影響ー安定同位体を用いたアプローチー』

(3) 京都体育学会教育講演会およびシンポジウム

日時：平成 24 年 3 月 3 日（土）14：40～17：10

場所：びわこ成蹊スポーツ大学（第2講義棟・大ホール）

『野外スポーツの目指すもの』 飯田稔先生（びわこ成蹊スポーツ大学長）

シンポジウム：コーチングー現場からのメッセージ（びわこ成蹊スポーツ大学競技スポーツ学科）

『なでしこジャパン ワールドカップ優勝のキセキ！』 望月聡先生

『育成大国を目指す』 松田保先生

『大学テニスの役割』 植田実先生

『勝つためには？勝ち続けるためには？』 渋谷俊浩先生

『びわこ式スポーツコーチングの変革ーBSSC コーチングコースの取り組みー』 佐々木直基先生

(4) 専門分科会の活動

①運動生理・バイオメカニクス（世話人：来田宣幸：野村照夫）

< 京都若手研究交流会 2011 >

日時：平成 23 年 12 月 23 日（金）12：30～18：00

場所：京都工芸繊維大学 60 周年記念館・PLAZAKIT

1. 「水中・水上同期撮影による水球投動作の画像解析ー速投と正確投の比較ー」小林達也（愛知教育大学）
2. 「野球のゴロ捕球動作における重心の軌跡とつま先着地座標の分析ー熟練者と未熟練者の違いに着目してー」細井哲也（愛知教育大学）
3. 「剣道の正面打ちにおける動作分析」石川芳樹（愛知教育大学）
4. 「フットサルにおけるトーキック動作の熟練者と未熟練者の違いについて」山田佳祐（愛知教育大学）
5. 「ソフトテニス・グラウンドストロークにおけるラケットヘッドの速度生成への各関節の貢献度の検討」奥村将太（京都教育大学）
6. 「女子走高跳に関するバイオメカニクスの研究ー短助走に注目してー」磯崎大二郎（京都教育大学）
7. 「連続跳躍運動が小学生高学年の疾走動作に与える即時的効果について」九鬼靖太（京都教育大学）
8. 「バスケットボール女子学生初心者のセットシュートの習熟過程」山口拓哉（京都教育大学）
9. 「野球のゴロ捕球における時間的分析」長谷川弘実（京都工芸繊維大学）
10. 「各状況における打撃結果ー第 93 回全国高校野球選手権大会公式記録よりー」松尾幸治（京都工芸繊維大学）
11. 「過去や現在の生活習慣が、現在の身体状態にどのような影響を与えるか」大塚翔仁（京都工芸繊維大学）
12. 「曲線走における走パラメーターを用いたパフォーマンス向上のための基本的研究」和田一宏（京都工芸繊維大学）

13. 「アロマセラピーと自律神経」高野奈津子（京都工芸繊維大学）
14. 「視覚および聴覚刺激による身体の反応」藤井陸（京都工芸繊維大学）
15. 「ストリートダンス実施中の気分（乗り）と動作について」小島理永（京都工芸繊維大学）
16. 「特定の感情を効果的に伝えることができる言葉とは」高橋元（京都工芸繊維大学）
17. 「陸上競技のスプリント走における単独走と競走の差異－疲労時の競走効果に焦点をあてて－」豊嶋陵司（大阪教育大学）
18. 「Arm－LegCoordination 指標を用いた平泳ぎにおけるストローク動作の評価－ストローク頻度の変化と疲労が与える影響に焦点をあてて－」大西弘祐（大阪教育大学）
19. 「走幅跳におけるファウルの発生要因の抽出」熊野陽人（大阪教育大学）
20. 「スポーツ場面におけるプレッシャー下での不安記述が、運動パフォーマンスに及ぼす影響」加藤健太（大阪教育大学）
21. 「平泳ぎのストローク頻度と疲労が呼吸動作に及ぼす影響」百瀬弘祐（大阪教育大学）
22. 「青年海外協力隊におけるスポーツ隊員の事例的研究－帰国後の定着と技術移転に着目して－」斎藤沙季（大阪教育大学）
23. 「競技スポーツを行なうことにより何を心得何を失うか」玉木壽成（大阪教育大学）
24. 「障害者スポーツの環境について－シッティングバレーボールを事例に－」本城梨紗（京都ノートルダム女子大学）

②体育経営管理（世話人：中比呂志）

＜平成23年度京都体育学会体育経営管理専門分科会学生合同研究発表会＞

日時：平成24年2月12日（日）10：00～17：00

場所：大阪成蹊学園びわこセミナーハウス

1. 「女子プロ野球観戦者の観戦行動とマーケティング戦略に関する研究」武真梨子（龍谷大学）
2. 「大学生におけるスポーツ用品の消費行動特性に関する研究～DIADORAに注目して～」伊藤遊野（龍谷大学）
3. 「カレッジスポーツへの観戦行動と大学へのコミットメントに関する一考察～龍谷大学の学生に注目して～」岡本麻以（龍谷大学）
4. 「新聞記事からみた東日本大震災後のスポーツにまつわる動き」有好孝平・相原恵・奥野邦彦・竹川泰考（同志社大学）
5. 「女子ラグビーにおける競技の普及に関する研究－競技の採用過程と採用が組織にもたらす効果に着目して－」和田由佳子（立命館大学大学院）
6. 「失敗時における指導者の懲罰に対する認知が選手の学習行動に与える影響－選手と指導者の関係性に着目して－」合谷徹平（立命館大学大学院）
7. 「スポーツNPOにおけるタスク・コンフリクトが組織市民行動に与える影響－目標の受容に着目して－」與那安貴（立命館大学大学院）
8. 「高校生からみた部活動の意義～中学校・高等学校の部活動キャリアパターンの視点から～」田中茜衣（京都教育大学）
9. 「学校運動部活動における顧問教員が抱える問題～中学校・高等学校顧問教員調査を通して～」松尾智美（京都教育大学）
10. 「児童・生徒の運動有能感を高める授業実践の類型化」上田美結（京都教育大学）

11. 「教員志望学生の ICT 活用力の実態」加藤春奈（京都教育大学）
12. 「教育実習の効果とその課題～これまでの研究成果を吟味して～」楠本恵理（京都教育大学）
13. 「日本スポーツ界の環境保全活動の現状と課題」戸井田明（京都教育大学）
14. 「学校体育における持久走・長距離走の授業実践と課題～効果的な持久走・長距離走の授業に着目して～」中村真悠子（京都教育大学）
15. 「京都府下小学校高学年における動作スキル獲得状況についての調査報告」鈴木勝雄（京都教育大学）
16. 「スポーツウェアの購買に対する意識相違からのアプローチ」内海沙織（びわこ成蹊スポーツ大学）
17. 「e スポーツとリアルスポーツの実施動機に差異はあるのか」芦田悠（びわこ成蹊スポーツ大学）
18. 「個人競技種目における理想のリーダーシップとは」中上琴恵（びわこ成蹊スポーツ大学）
19. 「ブランド拡張によるサブブランドが企業ブランドに及ぼす影響—スポーツブランドのブランド価値—」上原花奈恵（びわこ成蹊スポーツ大学）
20. 「テレビ番組によるプロスポーツ選手のイメージ形成—種類の異なるテレビ番組間の比較—」大久保美希（びわこ成蹊スポーツ大学）
21. 「bj リーグと JBL の統合—bj リーグ試合観戦者の態度形成に着目して—」阿墨大介（びわこ成蹊スポーツ大学）
22. 「スポーツブランドにおける消費者パーソナリティとブランドパーソナリティの関係性—ファッションとして着用するウェアに着目して—」野田和宏（びわこ成蹊スポーツ大学）
23. 「J リーグクラブのファンクラブへの入会意図—特別待遇サービスとグッズ特典に着目して—」森田香綾（びわこ成蹊スポーツ大学）

(5) 平成 23 年度京都体育学会理事会および役員会

第 1 回：平成 23 年 4 月 22 日（金）18:30～20:10、場所：京都キャンパスプラザ

議題：1. 平成 22 年度事業の総括 2. 平成 23 年度事業計画（案） 3. 理事の役割分担 4. 第 141 回京都体育学会大会・総会の担当大学 5. 専門分科会のあり方 6. 京都体育学会 60 周年記念事業 7. 講演会・実践研究会 8. 研究基金（研究助成）の公募条件 9. 会員動向、異動状況等の把握 10. ホームページの開設 11. 平成 24-25 年度役員選挙 12. 他学会との研究交流 13. 新規学会員募集戦略

臨時：平成 23 年 5 月 23 日（月）18:40～19:45、場所：京都女子大学

議題：1. 第 64 回日本体育学会（平成 25 年度開催予定）の京都支部担当審議と会場校選定 2. 専門分科会のあり方

第 2 回：平成 23 年 7 月 15 日（金）18:30～20:10、場所：京都キャンパスプラザ

議題：1. 第 141 回京都体育学会大会 2. 講演会・実践研究会 3. 専門分科会のあり方 4. ホームページの開設 5. 京都体育学研究第 27 巻編集状況 6. 研究基金学術研究助成の公募 7. 京都体育学会 60 周年記念事業 8. 新規学会員募集戦略 9. 会員動向 10. 京都体育学会だより 34 号 11. 京都体育学会の名称

第 3 回：平成 23 年 9 月 8 日（木）18:30～20:20、場所：京都キャンパスプラザ

議題：1. 日本体育学会選挙細則検討委員会の提案に対する回答 2. 第 141 回京都体育学会および講演会・実践研究会 3. 京都体育学会専門分科会のあり方 4. 京都体育学会ホームページの運営 5. 第 4 回（平成 24 年度）研究基金学術研究の公募 6. 京都体育学会 60 周年記念事業 7. 平成 24-25 年度役員選挙 8. 京都体育学会の名称

第4回：平成23年11月14日(月)18:30～20:50, 場所：京都女子大学

議題：1. 京都体育学会および京都支部の名称 2. 第141回京都体育学会および講演会・実践研究会 3. 京都体育学会専門分科会のあり方 4. 京都府スポーツ賞の推薦 5. 京都体育学会賞(奨励論文賞)の選考委員会 6. 京都体育学研究掲載論文の学術情報リポジトリ等への登録

第5回：平成24年1月24日(火)18:30～19:50, 場所：京都キャンパスプラザ

議題：1. 第141回京都体育学会および講演会 2. 京都体育学会専門分科会のあり方 3. 京都体育学会の名称 4. 京都体育学会会則変更 5. 理事会の引き継ぎ

第6回：平成24年2月15日(火)18:40～20:35, 場所：京都キャンパスプラザ

議題：1. 第141回京都体育学会および講演会 2. 京都体育学会第141回総会議案と役割分担 3. 顧問・名誉会員の推挙 4. 京都体育学会の名称変更 5. 平成23年度決算および会計監査 6. 学会誌発刊遅延に伴う広告費請求の手続き

第7回(役員会)：平成24年3月3日(土)12:00～13:00, 場所：びわこ成蹊スポーツ大学

議題：1. 平成23年度総会議案および役割分担 2. 平成23年度実施事業報告 3. 平成23年度決算および会計監査報告 4. 平成24-25年度役員選挙結果と新役員体制 5. 名誉会員の推挙 6. 京都体育学会の名称変更案 7. 京都体育学会専門分科会規程の廃止案 8. 京都体育学会会則の一部改正案 9. 京都体育学会研究集会に関する規程の制定案 10. 平成24年度事業計画案 11. 平成24年度予算案 12. 平成24年度学術研究助成の選考結果 13. 平成23年度学会賞(奨励論文賞)の選考結果 14. 平成23年度学会賞(若手研究奨励賞)の開票結果 15. 会員動向 16. その他

(6) 基金活用による事業

1) 第4回京都体育学会研究助成(上記(2)の2)の③のii参照)

(7) 京都体育学研究(第27巻)平成23年12月発行

II 平成23年度決算報告【別紙1】

III 会計監査報告【別紙1】

IV 平成24年度事業計画

- (1) 第142回京都滋賀体育学会大会60周年記念大会・総会
- (2) 京都滋賀体育学会理事会・役員会
- (3) 京都滋賀体育学会講演会および実践研究会
- (4) 京都滋賀体育学研究第28巻発行
- (5) 京都滋賀体育学会研究基金活用事業<学術研究助成>
- (6) 京都滋賀体育学会賞<奨励論文賞, 若手研究奨励賞>
- (7) 京都滋賀体育学会研究集会活動

(8) 京都滋賀体育学会 60 周年記念事業

V 平成 24 年度予算【別紙 2】

VI その他

(1) 会員の動向

平成 19 年 3 月 1 日現在	283 名 (京都体育学会のみ 19 名)
平成 20 年 3 月 1 日現在	295 名 (京都体育学会のみ 21 名)
平成 21 年 3 月 1 日現在	288 名 (京都体育学会のみ 19 名)
平成 22 年 3 月 1 日現在	299 名 (京都体育学会のみ 22 名)
平成 23 年 3 月 1 日現在	307 名 (京都体育学会のみ 24 名)
平成 24 年 3 月 1 日現在	303 名 (京都体育学会のみ 24 名)

事務局・庶務関係連絡先のお知らせ

京都滋賀体育学会事務局

〒 612-8522 京都市伏見区深草藤森町 1 京都教育大学体育学科
中比呂志 (京都滋賀体育学会理事長)

TEL : 075-644-8280, E-mail:gori@kyokyo-u.ac.jp

小松崎敏 (京都滋賀体育学会庶務担当理事)

TEL : 075-644-8285, E-mail:koma@kyokyo-u.ac.jp

京都滋賀体育学会ホームページのお知らせ

<http://www.kyoto-taiiku.com> (きょうと - たいいくドットコム)

info@kyoto-taiiku.com (インフォ @ きょうと - たいいくドットコム)

平成 23 年度事業として計画しておりました京都体育学会ホームページについて、平成 23 年 2 月に開設、7 月に移転が完了しました。今後コンテンツ等の充実につとめ、会員のみなさまに対する情報提供の場として活用していきたいと考えております。

投稿規定等が変わりました

2010 年 3 月に開かれた京都体育学会総会にて、京都滋賀体育学研究投稿規定および執筆要領の改訂が承認されました。新しい投稿規定やその他の資料は本巻に掲載されています。また、学会ホームページからもダウンロードできますので、ご参照ください。

事務局からのお願い

※会費の納入について

日本体育学会会員は12,000円（京都滋賀体育学会会費2,000円を含む）を日本体育学会事務局へ納入して下さい。自動払込制度を利用されている会員は、7月上旬に引き落としとなります。新会員の方は自動振込手続きをとって下さい。

京都滋賀体育学会だけに所属する会員は、2,000円を下記口座に納入して下さい。

郵便振替口座番号：01070-7-23829

他金融機関からの振込の場合

ゆうちょ銀行 一〇九（イチヒトキウ）店 当座 0023829

加入者名：京都滋賀体育学会

日本体育学会及び京都滋賀体育学会入会の手続きについては、事務局（庶務担当理事）までご連絡下さい。また、会員の所属、住所（電話）などに変更が生じた場合にもご連絡をお願い致します。

※日本体育学会年会費の自動引き落としタイミングは、年4回（7月、11月、2月、4月）です。引き落としができない場合には、退会者扱いとなり、学会大会案内や体育学研究的送付が停止されますのでご注意ください。

論文募集

「京都滋賀体育学研究」第29巻の論文を募集します。投稿規定・執筆要項に従って投稿して下さい。会員皆様の投稿をお待ちしております。

論文投稿先（編集委員会連絡先）

〒522-8533 滋賀県彦根市八坂町2500

滋賀県立大学人間文化学部 寄本明研究室

TEL/FAX：0749-28-8259, E mail: yorimoto@ice.usp.ac.jp

【別紙1】

平成23年度 京都体育学会決算報告

1. 一般会計(平成24年2月29日現在)

収入	予算額	決算額	増減	備考
繰越金	505,152	505,152	-	
会費	500,000	628,500	128,500	正会員年会費:2,000円×298人=592,000円 正会員入会金:500円×23人=11,500円 臨時会員会費:1,000円×25人=25,000円
学会本部補助金	50,000	61,300	11,300	
広告協賛金	100,000	-	-100,000	
合計	1,155,152	1,194,952	39,800	(A)
支出	予算額	決算額	増減	備考
補助金	250,000	160,000	-90,000	学会大会・総会:100,000円 専門分科会:60,000円(2件)
編集委員会費	30,000	30,000	-	会議費等
庶務費	60,000	75,000	15,000	名簿整理・会議費・追加郵送等
会計費	15,000	8,700	-6,300	郵便通信費・振込手数料等
印刷費	350,000	219,094	-130,906	学会誌(第27巻)・郵送料等
学会賞費	80,000	30,000	-50,000	若手研究奨励賞
広報費	100,000	100,000	-	HP管理等
役員選挙費	50,000	50,000	-	
60周年事業費	50,000	-	-50,000	
予備費	170,152	-	-170,152	
合計	1,155,152	672,794	-482,358	(B)
次年度繰越金		522,158		(A)-(B)

会計担当

寄本明 来田宣幸

以上、相違ありません。

会計監査

長谷川豪志

浜崎博

2. 特別会計(平成24年2月29日現在)

収入	決算額
繰越金	2,694,765
利息	606
合計	2,695,371
(A)	
支出	決算額
研究助成(2件)	500,000
振込手数料(2件)	840
合計	500,840
(B)	
次年度繰越金	2,194,531
(A)-(B)	

会計担当

寄本明 来田宣幸

以上、相違ありません。

会計監査

長谷川豪志

浜崎博

【別紙2】

平成24年度 京都体育学会予算
一般会計

収入

費目	予算額
繰越金	522,158
会費	500,000
学会本部補助金	61,300
広告協賛金	100,000
合計	1,183,458

参考(H23決算額)

505,152
624,500
61,300
-
1,194,952

支出

費目	予算額
補助金	250,000
学会賞費	80,000
編集委員会費	30,000
印刷費	350,000
会計費	15,000
庶務費	60,000
60周年事業費	50,000
広報費	100,000
予備費	248,458
合計	1,183,458

参考(H23決算額)

160,000
30,000
30,000
219,094
8,700
75,000
-
100,000
50,000
672,794

(役員選挙)

京都滋賀体育学会会則

昭和27年7月5日 制定施行
昭和37年6月9日 改正
昭和41年6月6日 改正
昭和49年4月1日 一部改正
昭和54年4月1日 一部改正
昭和55年4月1日 一部改正
昭和60年4月1日 一部改正
昭和62年4月1日 一部改正
平成5年4月1日 一部改正
平成9年4月1日 一部改正
平成10年4月1日 一部改正
平成19年4月1日 一部改正
平成23年4月1日 一部改正
平成24年4月1日 一部改正

1. 総 則

1. この会を京都滋賀体育学会 (Kyoto and Shiga Society of Physical Education, Health and Sport Sciences) と称する。この会は日本体育学会京都滋賀地域を兼ねる。
2. この会は体育に関するあらゆる科学的研究をなし、体育学の発展を図り、体育の実践に寄与することを目的とする。

2. 会 員

3. この会は前条の目的に賛同する個人および団体をもって組織する。
4. 会員は正会員、購読会員および臨時会員とする。正会員になるには正会員の紹介と理事会の承認を要する。臨時会員の資格は、資格取得の当該年度内のみとする。
5. 会員が退会しようとするときは、退会届を会長に提出しなければならない。
6. 会員が次のいずれかに該当するに至ったときは、総会の議決を経て、会長が除名することができる。
 - (1) 本学会の名誉を傷つけ、又は目的に違反する行為があったとき
 - (2) 本学会の会員としての義務に違反したとき
 - (3) 会費を2年以上滞納したとき
7. 会員は、次の事由によってその資格を喪失する。
 - (1) 退会したとき
 - (2) 死亡し、または失踪宣言を受けたとき
 - (3) 除名されたとき

3. 機 関

8. この会の運営は次の機関による
 - (1) 総 会
 - (2) 役員会
 - (3) 理事会
9. 本会には次の役員を置く。
会長1名 副会長2名 理事長1名 理事若干名 監事2名
10. 会長、副会長、理事、監事は正会員より別に定める方法により選出する。
11. 総会は、会長の召集の下に毎年1回開催し、当日の出席会員をもって構成する。
12. 総会、役員会、理事会の議事は出席者の過半数をもって決する。
13. 役員会が必要と認めた場合、また会員の要求があって理事会が適当と認めた場合には、臨時総会を開くことができる。
14. 役員会は会長(会長事故あるときは副会長)がこれを召集し、会の運営方法を審議する。
15. 理事会は会長、副会長、理事を以って構成し、理事長は理事会を代表し議長となる。
理事会は理事長がこれを招集する。

16. 理事会は、理事長、会計理事、庶務理事、渉外理事等を選出し、各理事の役割を明確にする。
17. 役員の任期は2年とする。但し重任を妨げない。
18. 本会は総会の承認を得て、顧問および名誉会員を置くことができる。

4. 事 業

19. この会の目的を達成するために次の事業を行う。
 - (1) 学会大会の開催
 - (2) 講演会等の開催
 - (3) 機関誌「京都滋賀体育学研究」の刊行
 - (4) その他この会の目的に資する諸事項
20. 学会大会は毎年1回以上これを開き、研究成果の発表を行う。
21. 機関誌「京都滋賀体育学研究」の編集は編集委員が担当する。

5. 会 計

22. この会の経費は次の収入によって支出する。
 - (1) 会員の入会金および会費
 - (2) 事業収入
 - (3) 他より助成金および寄付金
23. 入会金および会費の額は別に記す。名誉会員は会費を免除する。
24. この会の会計年度は毎年4月1日より翌年3月末日とする。

6. 附 則

25. この会の事務局は原則として理事長の所属する学校に置く。
26. この会の会則は総会の議決により変更することができる。
27. この会則は、平成24年4月1日から実施する。

記

入会金 500円（日本体育学会会員となる場合には1,000円とし、その半額を京都滋賀地域が受ける）

会費（1）正会員年額 2,000円

購読会員年額 1,000円

臨時会員年額 1,000円

なお、日本体育学会会員は定められた会費がこれに加わる。

京都滋賀体育学会事務局
〒612-8522 京都市伏見区深草藤森町1 京都教育大学体育学科
中 比呂志（京都滋賀体育学会理事長）
TEL：075-644-8280, E-mail：gori@kyokyo-u.ac.jp
小松崎 敏（京都滋賀体育学会庶務担当理事）
TEL：075-644-8285, E-mail：koma@kyokyo-u.ac.jp
郵便振替口座番号 01070-7-23829
他金融機関からの振込の場合
ゆうちょ銀行 一〇九（イブイ びゅう）店 当座 0023829
加入者名：京都滋賀体育学会

*退会・転出・転入・通勤先変更・転居等については、日本体育学会事務局へ直接届けると共に、京都滋賀体育学会事務局までご連絡ください。

役員選出方法に関する規程

平成19年3月3日 制定

(目的)

1. 会則8条による役員選出を円滑にならしめるために本規定を定める。

(選挙管理委員会)

2. 会長は正会員の中から、選挙管理委員を若干名委嘱し、選挙に関する事務処理をおこなうための選挙管理委員会を組織する。

3. 選挙管理委員会は、互選により委員長および副委員長を各1名選出する。

(被選挙権、選挙権の付与)

4. 役員選挙に関する被選挙権は役員任期満了年度の前年度会員であり、当該役員選挙投票締切日において、引き続き正会員である者に付与される。

5. 役員選挙に関する選挙権は、当該選挙開始6ヶ月前までの正会員に付与される。

(理事の選出)

6. 理事には会員選出理事および会長推薦理事をおくものとする。会員選出理事の選挙は、全会員の書面(郵送)投票によるものとし、選出定数を8名とする。

7. 投票は、予め送付した投票用紙を用いて、8名連記とし、指定の期日までに到着したものをもって有効とする。

8. 理事の当選者はそれぞれ得票数の順により、上位から定数までとする。同点者が生じた場合は、年少の者とする。

(会長、副会長、理事長、会長推薦理事、監事の選出)

9. 現会長は、選挙に選ばれた新理事を召集する。そして次期会長・副会長・理事長は選挙により選出された理事による互選で決定する。

10. 会長は、会長推薦理事を若干名と監事2名を推薦し、選挙により選ばれた理事の承認を得るものとする。但し理事には滋賀県にある大学の会員を1名以上含むものとする。

11. 会長の連続しての任期は3期までとする。

京都滋賀体育学会研究集会に関する規程

平成24年3月3日 制定

1. (目的) 京都滋賀体育学会の正会員は次に定める項目を目的として、研究集会を開催できる。
 - 1) 体育・スポーツに関する専門分野の研究促進
 - 2) 他研究分野・他学会との連携
 - 3) 学会員の研究室に所属する学生・院生・研究生の交流の場に対する教育支援
2. (補助金) 京都滋賀体育学理事会が承認した研究集会には30,000円を上限として補助する。
3. (開催手続き) 研究集会は、2名以上の正会員が世話人となり、所定の様式(別紙1)に目的、内容(研究発表会、講演会、実験研修会など)、実施日時および場所、参加予定者を記入し、4月1日から7月末日までに京都滋賀体育学会理事会長宛に申請書を提出すること。研究集会は当該年度の2月末日までに1回程度開催する。
4. (報告の義務) 世話人は、研究集会の講演または発表者、参加者、補助金の使用状況等を明記した書面(別紙2)にて当該年度の2月末日までに京都滋賀体育学会理事会に報告し、理事会は研究集会の内容を京都滋賀体育学会総会にて報告する。期日までに理事会への報告がない場合は補助金の返還を求める場合がある。

以上

京都滋賀体育学会賞選考規程

京都滋賀体育学会賞を若手研究奨励賞、論文賞の二部門について定め、以下の選考方法にて決定する。表彰は定例の京都滋賀体育学会総会にて行う。

1. 若手研究奨励賞：若手研究者（演者）の優秀な発表について表彰する。

選考方法：定例の京都滋賀体育学会にて発表された40歳未満の演者の中から出席者（会員および臨時会員）の投票に基づき理事会が決定する。投票の実施および開票はすべて理事会が行う。賞状ならびに副賞を授与する。

2. 奨励論文賞：今後の発展が期待できる研究論文について表彰する。

選考方法：各年度の京都滋賀体育学研究に掲載された論文（原著・資料・実践研究・報告）の中から、目的・方法が明確で今後の発展が期待できる研究内容について、学会賞選考委員会（以下、選考委員会）が決定し理事会が承認する。選考委員は10名程度とし、会長・理事長・編集委員長の推薦により会員の中から選出する。論文賞の決定方法については選考委員会に一任し、選考委員長は決定方法を会員に公表する。尚、選考委員長以外の選考委員の名前は会員に公表しない。賞状ならびに副賞を授与する。

以上

平成21年3月7日制 定

平成24年5月8日一部改正

京都滋賀体育学会研究基金に関する規程

1. 京都滋賀体育学会会員の研究活動を奨励援助し、学会の活性化と共に社会的貢献を目的として、①体育・スポーツ指導の実践 ②健康増進 ③体力・競技力向上などの調査・研究の発展と充実が期待される自由課題学術研究に対して、1件あたり20万円を上限とし3件程度に対して交付する。
2. 応募資格は、申請書提出期限において、京都滋賀体育学会の正会員であることとする。また応募数は、研究者1名につき1件のみとする
3. 応募方法は所定の申請書に研究テーマ、目的、内容などを簡潔に書き、京都滋賀体育学会理事会が指定する期日（当日消印有効）および場所に提出する。
4. 選考方法は京都滋賀体育学会理事会にて選考委員会を設け、審査の後、理事会で承認する。
5. 助成者の内定は当該年度の京都滋賀体育学会総会で発表する。助成金は助成内定者が誓約書に署名捺印した後銀行振込にて交付し、助成者には目録を授与する。また助成内定者が誓約書の内容に同意しない場合は、助成金の交付を辞退することができる。
6. 助成者が助成金を使用して実施した研究内容は当該年度の京都滋賀体育学会大会で発表し、所定の期日までに報告書として京都滋賀体育学研究に論文を投稿することとする。投稿された論文の種類（原著、資料、実践研究、症例・実践報告、等）については、助成者（著者）と編集委員会が協議の上決定する。
7. 助成者が京都滋賀体育学会大会での発表と京都滋賀体育学研究への論文投稿の両方を完了しない場合、理事会が助成者に対して助成金の返還を求める場合がある。

以上

京都体育学会および京都滋賀体育学会 歴代会長・副会長・理事長

平成24年度～ 京都滋賀体育学会に移行

会 長			副 会 長			理 事 長		
氏 名	主たる職	在任期間	氏 名	主たる職	在任期間	氏 名	主たる職	在任期間
川端 愛義	京都大学 教授	昭和27.7～ 昭35.3	木村 静男	立命館大学 教授	昭和27.7～ 昭33.3	木村 静雄	立命館大学 教授	昭和27.7～ 昭35.3
田淵 潔	同志社大学 教授	昭35.4～ 昭41.3	田淵 潔	同志社大学 教授	昭和33.4～ 昭35.3	高木公三郎	京都大学 教授	昭和35.4～ 昭41.3
高木公三郎	京都大学 教授	昭41.4～ 昭49.3	横川 隆範	京都学芸 大学教授	昭和33.4～ 昭35.3	山岡 誠一	京都教育 大学教授	昭和41.4～ 昭47.3
木村 静雄	立命館大学 教授	昭49.4～ 昭51.3	川端 愛義	京都大学 教授	昭和35.4～ 昭39.3	万井 正人	京都大学 教授	昭和47.4～ 昭49.3
田村 喜弘	京都大学 教授	昭51.4～ 昭53.3	木村 静雄	立命館大 学教授	昭和35.4～ 昭49.3	末利 博	京都教育 大学教授	昭49.4～ 昭53.3
末利 博	京都教育 大学教授	昭53.4～ 昭55.3	近藤 博	京都学芸 大学教授	昭和39.4～ 昭47.3	山田 敏男	京都工芸織 維大学教授	昭53.4～ 昭55.3
山岡 誠一	京都教育 大学教授	昭55.4～ 昭57.3	山岡 誠一	京都教育 大学教授	昭和47.4～ 昭55.3	蜂須賀弘久	京都教育 大学教授	昭55.4～ 昭57.3
万井 正人	京都大学 教授	昭57.4～ 昭59.3	万井 正人	京都大学 教授	昭和49.4～ 昭57.3	伊藤 稔	京都大学 教授	昭57.4～ 昭61.3
竹内 京一	京都教育 大学教授	昭59.4～ 昭61.3	蜂須賀弘久	京都教育 大学教授	昭57.4～ 昭59.3	横山 一郎	京都教育 大学教授	昭61.4～ 昭63.3
蜂須賀弘久	京都教育大 学教授	昭61.4～ 昭63.3	山田 敏男	京都工芸織 維大学教授	昭57.4～ 昭61.3	佐藤 陽吉	京都女子 大学教授	昭63.4～ 平4.3
倉敷 千稔	同志社大学 教授	昭63.4～ 平4.3	蜂須賀弘久	京都教育 大学教授	昭59.4～ 昭61.3	小野 桂市	京都工芸織 維大学教授	平4.4～ 平8.3
川井 浩	京都大学 教授	平4.4～ 平10.3	伊藤 稔	京都大学 教授	昭61.4～ 昭63.3	田口 貞善	京都大学 教授	平8.4～ 平10.3
田口 貞善	京都大学 教授	平10.4～ 平16.3	倉敷 千稔	同志社大学 教授	昭61.4～ 昭63.3	中村榮太郎	京都大学 教授	平10.4～ 平12.3
森谷 敏夫	京都大学 教授	平16.4～ 平22.3	伊藤 稔	京都大学 教授	昭63.4～ 平4.3	寺田 光世	京都教育 大学教授	平12.4～ 平16.3
中井 誠一	京都女子 大学教授	平22.4～ 平24.3	横山 一郎	京都教育 大学教授	昭63.4～ 平8.3	中井 誠一	京都女子 大学教授	平16.4～ 平18.3
岡本 直輝	立命館大学 教授	平24.4～	佐藤 陽吉	京都女子 大学教授	平4.4～ 平6.3	岡本 直輝	立命館大学 教授	平18.4～ 平22.3
			瀬戸 進	大谷大学 教授	平6.4～ 平8.3	中 比呂志	京都教育 大学教授	平22.4～
			藤田 登	同志社大学 教授	平8.4～ 平14.3			
			八木 保	京都大学 教授	平8.4～ 平12.3			
			中村榮太郎	京都大学 教授	平12.4～ 平16.3			
			野原 弘嗣	京都教育大 学教授	平14.4～ 平16.3			
			寺田 光世	京都教育大 学教授	平16.4～ 平18.3			
			小田 伸午	京都大学 教授	平16.4～ 平22.3			
			中井 誠一	京都女子 大学教授	平18.4～ 平22.3			
			岡本 直輝	立命館大学 教授	平22.4～ 平24.3			
			芳田 哲也	京都工芸織 維大学准教授	平22.4～			
			野村 照夫	京都工芸織 維大学教授	平24.4～			

近年の学会大会開催大学

平成24年度～ 京都滋賀体育学会に移行

年 度	回	開 催 大 学
平成8年度	120回	滋賀大学
	121回	ノートルダム女子大学
	122回	立命館大学（衣笠）
平成9年度	123回	京都府立大学
	124回	京都大学
平成10年度	125回	龍谷大学
	126回	京都大学
平成11年度	127回	同志社大学
	128回	京都女子大学
平成12年度	129回	京都外国語大学
	130回	京都教育大学
平成13年度	131回	光華女子大学
平成14年度	132回	大谷大学
平成15年度	133回	立命館大学（草津）
平成16年度	134回	京都工芸繊維大学
平成17年度	135回	京都薬科大学
平成18年度	136回	京都大学
平成19年度	137回	龍谷大学
平成20年度	138回	同志社大学
平成21年度	139回	京都教育大学
平成22年度	140回	京都女子大学
平成23年度	141回	びわこ成蹊スポーツ大学

京都滋賀体育学会役員

名 誉 会 員	末 利 博	(京都教育大学名誉教授)
	竹 内 京 一	(京都教育大学名誉教授)
	倉 敷 千 稔	(同志社大学名誉教授)
	武 部 吉 秀	(京都大学名誉教授)
	伊 藤 稔	(京都大学名誉教授)
	伊 藤 一 生	(東 亜 大 学 大 学 院 綜 合 学 術 研 究 所)
	藤 田 登	(同志社大学名誉教授)
	小 西 博 喜	(近畿福祉大学教授)
	八 木 保	(京都大学名誉教授)
	田 口 貞 善	(京都大学名誉教授)
顧 問	中 村 栄太郎	(京都大学名誉教授)
	野 原 弘 嗣	(京都教育大学名誉教授)
	寺 田 光 世	(京都教育大学名誉教授)
	大 山 肇	(京都外国語大学教授)
	岡 尾 恵 市	(立命館大学名誉教授)
	小 野 桂 市	(京都工芸繊維大学名誉教授)
	森 谷 敏 夫	(京 都 大 学 教 授)
会 長	岡 本 直 輝	(立 命 館 大 学)
副 会 長	芳 田 哲 也	(京 都 工 芸 繊 維 大 学)
	野 村 照 夫	(京 都 工 芸 繊 維 大 学)
理 事	金 森 雅 夫	(びわこ成蹊スポーツ大学) …… 講演・実践研究会
	来 田 宣 幸	(京 都 工 芸 繊 維 大 学) …… 会計
	神 崎 素 樹	(京 都 大 学) …… 広報
	小松崎 敏	(京 都 教 育 大 学) …… 庶務
	真 田 樹 義	(立 命 館 大 学) …… 渉外
	竹 田 正 樹	(同 志 社 大 学) …… 講演・実践研究会
	中 比呂志	(京 都 教 育 大 学) …… 理事長, 研究集会
	松 永 敬 子	(龍 谷 大 学) …… 庶務
	南 和 広	(滋 賀 県 立 大 学) …… 学会誌
	寄 本 明	(滋 賀 県 立 大 学) …… 会計
監 事	木 村 みさか	(京 都 府 立 医 科 大 学)
	長 積 仁	(立 命 館 大 学)

「京都滋賀体育学研究」編集委員会に関する申し合せ

昭和60年7月13日成立

平成22年3月1日改訂

1. 編集発行の責任者は会長である。
2. 編集委員会は編集委員5名以上で編成する。
3. 編集委員は役員および会員の中から理事会で選出する。
4. 編集委員の任期は2年とする。ただし、再任を妨げない。
5. 編集委員長は編集委員の互選による。
6. 審査員は編集委員会が依頼した会員があたる。
7. 論文の投稿を受けた場合、編集委員会は受領日付き投稿論文受領書を投稿者あて送付する。掲載の可否は後日通知する旨を付す。
8. 編集委員会の決定事項は理事会に報告する。
9. 本申し合せを変更する時は理事会にはかる。

「京都滋賀体育学研究」論文審査に関する申し合せ

昭和60年9月9日成立

平成22年3月1日改訂

1. 投稿論文受領後、早期に編集委員会を開き1論文につき審査員2名を決定し論文の評定を依頼する。
著者及び共同研究者はその論文の審査には当たらない。
2. 依頼を受けた審査員は、審査に困難を生じた場合、理由を付して1週間以内に編集委員会事務局宛に返答する。
3. 審査員は論文をA・B・Cの3段階に評定しコメントを付して4週間以内に編集委員会事務局に返送する。
再提出論文の評定期間は、原則として2週間とする。
Aは掲載可
Bは条件付き掲載可
Cは掲載不可
4. 評定終了後、編集委員会を開き論文の取捨を決定する。
5. 編集委員長は、上の決定に基づき、論文受理、掲載予定月（巻号）あるいは掲載不可などの通知を投稿者宛に行なう。
掲載可の場合には論文受理日は受領日と同一とする。
6. その他、執筆要項補足「京都体育学研究」第26巻37-43頁を参考とする。
7. 本申し合せを変更するときは理事会にはかる。

「京都滋賀体育学研究」投稿論文受領より、採否までの過程について

昭和63年2月1日提示

平成22年3月1日改訂

編集委員会

投稿論文は「京都滋賀体育学研究」編集委員会に関する申し合せ及び論文審査申し合せ（本誌第26巻に記載）に基づいて査読されます。

次に、論文の投稿を受けてから採否決定に至るまでの編集委員会が行なう手順について記しておきます。

1. 論文の投稿を受けた場合、編集委員会は受領書を投稿者宛にお送りします。
2. 編集委員会は各論文に対する審査員を決め、論文査読の依頼をします。
3. 審査の評定に従って編集委員会は投稿者に通知を行いません。
4. 要訂正の通知をした場合も、60日以内に再度投稿されることを願っております。

概略、上記の通りです。編集委員会は鋭意、迅速な発刊に向けて努力しておりますが、通常年1回の発刊予定ですから、論文受理時期によっては次巻に回る場合もございますのでご了承下さい。

会員諸兄弟におかれましては、どうぞ研究の成果をおまとめ頂き、早目に御準備御投稿下さいますようお願いいたします。

編 集 後 記

当学会は、1952年に日本体育学会京都支部会の発足を出発点とし、60周年を迎える2012年に京都滋賀体育学会と改称しました。独自の研究活動の活性化方策を続けることで今まで発展してきたものと思われます。発足当初は近畿地区体育学会発表会の実施によって体育学研究者の交流を深め、その後京都支部研究発表会を年4回開催することで発表の場を数多く確保しました。さらに専門分科会活動によって研究活動の細分化と微視化に対応しました。

時が流れ、学問領域の細分化が進み、研究成果を体育の現実に還元する巨視的かつ学際的役割を各分野の統括学会が担う必要性が出てきました。これは現場に直結した研究課題を取り扱う必要性を示し、大学教員と現場の教員の連携を促進することを奨励援助する目的で研究基金学術研究が設けられました。近年、京都及び滋賀地域で健康やスポーツ科学を学ぶ学生や大学院生が増加し、当学会は単に健康、スポーツ、体育に関わる研究者の発表の場だけでなく研究者育成機能も付加されました。それに伴う学会大会の演題増加に対する発表形態の工夫がなされています。また、専門分科会を発展的に解消し、より広範な研究分野を包括できる研究集会の援助の制度が整備されました。

2012年3月に基本計画（10年間のスポーツ推進基本方針と5年間の総合的計画的に取り組むべき施策）が文部科学省によって策定されました。今後、ますます健康、スポーツ、体育に関わる研究の必要性は増大すると予想されます。スポーツを通じて目指す社会の実現に、京都滋賀体育学会はスポーツに関する多様な主体と連携・協働しつつ取り組む方向性が示唆されます。

このように流れる水の如く、留まることなく続く改革の成果は、第28巻を数えた学会誌にも反映されるものと思います。終年受付の投稿から発刊もしくは公表までを迅速にするシステム、広く研究成果を社会に提供する工夫などを今後模索していかなければなりません。

（編集委員長 野村照夫）

編 集 委 員

野村 照夫 (委員長) 来田 宣幸 (事務局)
岡本 直輝 小松崎 敏 真田 樹義

Editor-in-Chief

Teruo NOMURA, Kyoto Institute of Technology, Sakyo-ku, Kyoto 606-8585, Japan

Editorial Board

Noriyuki KIDA, Kyoto Institute of Technology
Naoki OKAMOTO, Ritsumeikan University
Satoshi KOMATSUZAKI, Kyoto University of Education
Kiyoshi SANADA, Ritsumeikan University

京都滋賀体育学研究 第28巻

平成24年7月1日印刷

平成24年7月1日発行

編集発行者 岡本 直輝

印刷者 株式会社 大光社

京都市中京区小川通丸太町下ル中之町76

発行所 京都滋賀体育学会

〒612-8522 京都市伏見区深草藤森町1 京都教育大学体育学科

中 比 呂 志

執筆要項

1. 論文の長さは、文献・図表・abstractを含め8ページ(12000字)までとする。但し超過した場合その費用は執筆者負担とする。

2. 本誌論文の原稿執筆にあたっては、下記の事項を厳守されたい。

(1) 原稿は、ワードプロセッサ(A4判縦置き横書き、40字×30行、10枚、余白上下左右各3cm、フォント10.5ポイント)により作成し提出する。

原稿は、1枚目：題目・英文標題を記し副題をつける場合にはコロン(:)で続ける。英文タイトルの最初の単語は品詞の種類にかかわらず第1文字を大文字にする。その他は固有名詞など、特に必要な場合以外はすべて小文字とする。

2枚目：著者名とそのローマ字名、著者の所属名とその正式英語名及び所在地(英文字)、所属の異なる2人以上の場合著者名の右肩に*、**、…印を付して、脚注に*、**、…印ごとに所属名とその正式英語名及び所在地(英文字)。大学の所属が学部の場合は学部名を、大学院の場合は研究科名を明記する。官公庁や民間団体の場合は部課名まで記入する。

3枚目：英文要約(タイプ用紙ダブルスペース250字以内)。この要約には、原則として研究の目的、方法、結果、および結論などを簡明に記述する。

4枚目：和文要約(編集用；英文要約と同一内容)。

5枚目以降本文、注記、参考文献、図・表の順に書く。

(2) 外国人名・地名等の固有名詞には、原則として原語を用いること。固有名詞以外はなるべく訳語を用い、必要な場合は初出のさいだけ原語を付すること。

(3) 数字は算用数字を用いること。

(4) 参考文献の引用は「京都滋賀体育学研究」執筆要項補足による。(京都体育学研究第26巻参照)

(5) 図・表は1枚の用紙に刷り上りと同様のサイズになるように1つだけ書く。また図と表のそれぞれに一連番号をつけ、図1、表3のようにする。(上記要項補足参照)

(6) 図や写真の原稿は明瞭に作成し、Wordファイルに貼り付ける。受理後印刷の段階で明瞭なJPGまたはPDFファイル等の提出を求められることがある。なお、刷り上りは白黒になるので明度を考慮すること。

(7) 図や表は本文に比べ大きな紙面を要する。(本誌1ページ大のものは1800文字の本文に当たる)から、その割合で本文に換算し全ページ数の中に算入すること。

(8) 参考文献の書き方は以下の原則による。

文献記述の形式は雑誌の場合には、著者名(発表年)、題目、雑誌名、巻号、論文所在頁；単行本の場合には、著者名(発表年)、書名、版数、発行所、発行地、参考箇所をの順とする。また記載は原則としてファースト・オーサーの姓(family name)のABC順とする。なお、上記要項補足参照。

(9) 本文が欧文の場合には上記要項に準じ、著者名と所属名は和文でも記入し、和文要約は掲載用となる。

「京都滋賀体育学研究」編集委員会 〒522-8533 滋賀県彦根市八坂町2500

滋賀県立大学人間文化学部 寄本 明 研究室

E-mail : yorimoto@ice.usp.ac.jp

TEL/FAX : 0749-28-8259