

## 〈2007年度学内共同研究要約〉

## 「生活習慣病患者のパーソナリティ特性に応じた個別指導が運動継続に及ぼす影響」

○岩本正姫 (スポーツ科学科・助手)  
河合祥雄 (スポーツ科学科・教授)  
中島宣行 (スポーツ科学科・教授)

【目的】我が国の糖尿病患者は、世界的規模でみて急増している。糖尿病は、完治困難であり、重大な三大合併症を引き起こす。糖尿病発症予防には、運動・食事療法を含む教育的介入が必要であるが、その基本は自己管理であるが、人により、運動の継続困難が散見される。自己管理を持続させる行動変容をおこすためにも心理学的アプローチを含む個人の性格特性を把握することが重要である。本研究は、運動習慣の頻度別に性格特性の観点から糖尿病患者のエゴグラムパターンの比較、検討を行った。

【方法】糖尿病、高脂血症、肥満患者を含む75名(男性47名・女性28名、平均年齢 $65 \pm 10$ 歳)を対象とした。糖尿病改善のために効果的な運動を週3回以上行っている対象者を積極運動群46名( $64 \pm 8$ 歳)と、定期的に運動をしていない運動なし群29名( $65 \pm 12$ 歳)の二群に分類した。対象者について東大式エゴグラム(以下TEG)の中でも糖尿病患者にとって必須と考えられる自己管理

能力を測定することのできるCP(批判的父親)、A(Adult)およびAC(順応した子供)の3尺度について調査、分析した。

【結果・考察】積極運動群は運動なし群より、CP及びAにおいて、それぞれ5%水準( $9.6 \pm 3.6$ 点 vs  $11.7 \pm 4.2$ 点)、1%水準( $9.4 \pm 3.9$ 点 vs  $12.3 \pm 3.9$ 点)で有意に高い値を示した。性別と運動習慣有無別は、CPは男女とも積極運動群は運動なし群と比較して高い傾向を示した。Aは、男性運動なし群は積極運動群より5%水準( $10.0 \pm 4.1$ 点 vs  $12.8 \pm 3.7$ 点)で有意に低かった。ACでは、女性運動習慣なし群は積極運動群に比し高い傾向を示した。以上の結果から、運動を継続できた男女は、CPおよびAが高く、自己管理能力が高いことが推察された。Aが低い対象者は運動習慣がない傾向が見られ、運動継続を促すために、指導回数や指導内容など個々人の特性に合わせたオーダーメイドの介入を検討する必要がある。

〈2006年度学内共同研究要約〉

女子長距離ランナーにおける骨塩量および骨代謝マーカ―と疲労骨折の関連について

○桜庭景植, 澤木啓祐, 鯉川なつえ, 石川拓次, 丸山麻子, 窪田敦之

女子長距離ランナーの練習状況, 体調および過労性骨障害が骨塩量および骨代謝マーカ―に与える影響について前向き調査を行った. 疲労骨折受傷群では U-NTxCr (尿中 NTx クレアチニン換算値) が有意に高かった ( $p < 0.05$ ). U-NTxCr と大腿骨頸部骨塩量の間

の相関がみられた ( $p < 0.01$ ). 疲労骨折受傷前に U-NTxCr が上昇する症例がみられた. 骨代謝マーカ―は疲労骨折の早期診断のための有用な補助マーカ―となる可能性がある.

## 運動習慣が視機能に与える影響について

○中村 充 (剣道研究室・准教授)

廣瀬伸良 (柔道研究室・准教授)

工藤大介 (医学部眼科学教室・助手)

### 目的

ヒトの多くの生理機能や筋肉は加齢によって低下するが、視機能もその例外ではなく、生活の質 (QOL) を低下させる大きな要因であると考えられる。一方、日常的に運動を組み込んだライフスタイルは様々な生理機能を上昇させるが、視機能に及ぼす影響としては、一部の項目について幼少時の運動経験がその機能を高める可能性が指摘されているにとどまっている。

そこで今回、青年期から中年期にかけての視機能の加齢変化、また日常での運動習慣がそれら加齢変化に対してどのような影響を及ぼすのかについて、8項目の視機能指標をもとに評価し検討を加えた。

### 方法

#### 1) 対象

青年期の非運動習慣群と運動 (剣道) 習慣群のそれぞれ20名、中年期の非運動習慣群と運動 (剣道) 習慣群のそれぞれ20名とした。なお、対象者の器質異常、あるいは静止視力の違いが測定結果に影響を及ぼさないよう、器質検査として細隙灯顕微鏡検査、眼底検査、眼圧検査、眼位検査、瞳孔検査を行い疾患がないと認められた者、さらに両眼視で裸眼もしくは矯正視力で1.0以上の静止視力を有する者とした。

#### 2) 測定項目

視機能の測定項目は、スポーツビジョン研究会が挙げ

る以下の8項目とした。①静止視力 (static visual acuity; SVA)、②前後方向動体視力 (kinetic visual acuity; KVA)、③横方向動体視力 (dynamic visual acuity; DVA)、④コントラスト感度 (contrast sensitivity; CS)、⑤深視力 (depth perception; DP)、⑥眼球運動 (ocular motor skill; OMS)、⑦瞬間視力 (visual reaction time; VRT)、⑧目と手の協応運動 (eye/hand coordination; E/H)

### 結果および考察

#### 1) 各測定項目の関連について

SVA と KVA, SVA と CS, KVA と CS, DVA と E/H の間で強い相関がみられ、各項目は独立しているのではなく、互いに影響を与えていると考えられる。

#### 2) 運動習慣による影響について

両年代で、KVA, DVA においていずれも運動習慣群が優れており、運動 (剣道) 習慣によってその能力を向上させる可能性が示唆された。

#### 3) 加齢と運動習慣による影響について

非運動習慣群では、DVA, VRT, E/H においていずれも青年期が優れており、運動習慣群では、年代間で有意差がみられた項目はなかった。DVA, E/H は、青年期から中年期にかけてその機能は低下するが、運動 (剣道) 習慣によってその低下スピードを鈍化させる可能性が示唆された。

## 投擲競技者の自律神経に関する研究 —R-R 間隔周波数分析からの検討—

○金子今朝秋 (陸上競技・教授)

河合祥雄 (スポーツ医学・教授)

中丸信吾 (体力トレーニング論・非常勤講師)

### 〔目的〕

あるレベルの体力を獲得すれば心臓の自律神経は相対的に副交感神経優位な状態になる。一方、疲労状態では交感神経の緊張が高まり、副交感神経の活動が低下することが報告されている。また、競技会では心拍数や呼吸数の変動がみられ、自律神経のバランスを崩すことがある。このように自律神経のバランスはトレーニング期の疲労状態や競技パフォーマンスに影響を及ぼすと考えられる。

以上のことから本研究では、投擲競技者における各トレーニング期の条件の違う安静時睡眠時の心拍変動を計測し、自律神経系の活動状況を検討しようとしたものである。そこで、投擲競技者の冬期トレーニング中の心電図の解析および血液の状態から自律神経のバランスについて調べることを目的とした。

### 〔方法〕

被験者は、投擲競技を専門とする男子大学生競技者10名、年齢 $20.2 \pm 1.2$ 歳、身長 $176.8 \pm 6.1$  cm、体重 $91.0 \pm 12.8$  kgとした。

実験時期は、鍛錬期Ⅰ(11月～12月)および鍛錬期Ⅱ(1月～2月)の休養日とした。体力トレーニングの目的と内容は、鍛錬期Ⅰでは基礎体力・最大筋力の向上を目的とし、 $60 \sim 80\%$ RM(中強度)  $6 \sim 15$  reps  $\times$   $5 \sim 9$  sets、鍛錬期Ⅱでは最大筋力・専門体力の向上を目的とし、 $80 \sim 100\%$ RM(高強度)  $1 \sim 8$  reps  $\times$   $5 \sim 9$  setsとした。

測定は、デジタルホルター心電計(デジタルウォークFM-120, フクダ電子)を用い、休養日の前夜から早朝までの安静睡眠時の心電図を記録した。分析には、Dual Holter Workstation System (SCM-600, フクダ電子)を用いてスペクトル分析を行った。尚、LF領域は $0.03 \sim 0.14$  Hz, HFは $0.14 \sim 0.39$  Hzとした。解析項目は、

R-R 間隔の平均(meanR-R)・標準偏差(SDR-R)・周波数の低周波成分(LF)・高周波成分(HF)・LF/HFした。さらに、血液成分についても休養日早朝に採血し、アドレナリン、ノンアドレナリン、ドーパミン、CK, LDH, LDH アイソザイム(LDH1-5)、酸化PC-LDL, Cu, Fe, Zn, LD・SOD活性、高感度CRP、血中ラジカル生成能、SD-LDLを分析した。

### 〔結果と考察〕

実験の結果、鍛錬期Ⅰに比べ鍛錬期ⅡではHFが有意ではないが低くなり( $2133.5 \pm 1893.5 \rightarrow 1453.9 \pm 1039.1$  ms<sup>2</sup>/Hz), LF/HFが高くなる傾向( $0.34 \pm 0.17 \rightarrow 0.56 \pm 0.43$   $p < 0.1$ )にあり、自律神経のバランスは交感神経優位な状態になる傾向がみられた。

血液の変化では、ドーパミン( $5.2 \pm 0.4 \rightarrow 7.2 \pm 1.5$  pg/mL  $p < 0.001$ )が有意に増加したことから鍛錬期Ⅱでは交感神経が緊張していたと推察される。また、CK( $563.0 \pm 373.3 \rightarrow 1055.5 \pm 1628.2$  U/L)とLDH( $192.6 \pm 32.4 \rightarrow 209.2 \pm 32.7$  U/L)から有意ではないが筋疲労している可能性が考えられた。これらは鍛錬期Ⅰから鍛錬期Ⅱに移行する際のトレーニング強度に起因したものと考えられる。加えて、SD-LDL( $13.1 \pm 6.6 \rightarrow 23.7 \pm 8.0$   $p < 0.001$ )の鍛錬期Ⅱでの増加は今後の検討課題となるだろう。

### 〔まとめ〕

投擲競技者の冬期トレーニング中の自律神経のバランスは、鍛錬期Ⅰに比べて鍛錬期Ⅱでは交感神経優位な状態になる傾向がみられた。

鍛錬期Ⅱのような極めて高い強度のトレーニング期では、週間トレーニングの配列や疲労回復のためのコンディショニングの工夫が必要になるだろう。

## リスク予知指標としての浸水・スクーバ潜水時心拍変動と誘発潜水反射反応の有用性

○久保田洋一 (スポーツ科学科・教授)  
河合祥雄 (スポーツ科学科・教授)

## [目的]

水中では陸上と異なり、浸水(全身・顔面)により潜水反射が生じ、徐脈および徐脈を引き金とした不整脈、心停止が生じることがある。そして、その発生を予知する手段として、「顔面浸水」による心電図検査が行われてきた。しかし、「顔面浸水」による心電図記録が、実際の水の中または潜水中の心電図変化を正しく反映しているかを確認した研究は少なく、また、潜水・水泳時の心拍変動を、自律神経系との関連から検討した研究はわずかしかない。そこで、本研究では誘発潜水反射反応と浸水・スクーバ潜水による心拍変動との関連を明らかにし、心拍変動、誘発潜水反射がスクーバ中の死亡と関連する不整脈発生の予知指標となるかを検討する。

## [対象と方法]

実験1: 対象は健常男子学生17名、女子学生6名であり、仰臥位安静時心電図を記録したのちに、氷水を満たしたポリエチレン袋で対象者の顔面を被い心電図を記録し、プール内で最大吸気後の「けのび」、半吸気後の「けのび」動作と、スクーバ装着の状態での2分間の立位体部浸水後、水深4mのプール底で2分間水平肢位保持における各心拍変化、不整脈の出現につき検討した。

実験2: 対象はスクーバダイビング初体験者10名、健常男子学生12名、スクーバダイビング初心者(タンク数10本以内)3名、スクーバダイビングインストラクター

(経験年数11~30年)5名であり、デジタルホルダー心電計を用いて、仰臥位安静10分間、座位10分間、潜水10分間における心拍変動を記録した。

## [結果]

実験1: 安静時RR間隔は600 msecから1240 msec(876±173 msec)と正拍で、誘発試験後、徐拍化し(1306±345 msec)、最大2320 msecに達した。誘発潜水反射心電図では結節補充収縮(3名)、洞停止、右脚ブロック、房室ブロック、上室期外収縮多発を散見し、呼吸止めでは有意な徐拍化を見られず、深呼吸「けのび」時心拍に比較して、半呼吸「けのび」時心拍は後者にRR間隔延長が見られた。(延長比1.5:1.7)また、浸水・潜水水中ホルダー心電図記録に、徐拍化が11例、期外収縮が2例見られた。

実験2: 初心者は潜水時に迷走神経が興奮し、交感神経の緊張が低下する傾向が見られた。

## [考察]

本研究において、誘発潜水反射で不整脈発生を検出したが、プール内での不整脈発生が多かった。また、全例において潜水反射所見が見られたが、呼吸時に強い徐脈を見ない例が存在し、従来の報告に一致しなかった。さらに初心者は潜水時に迷走神経が興奮し、交感神経緊張が低下する傾向が見られた。今後は、誘発潜水反射徐拍化率と心拍変動解析結果との関連を確認する必要がある。

## 培養骨芽細胞に及ぼすイソフラボン、微量元素等の影響 —新規骨代謝指標確立の試み—

○信太直己<sup>†</sup> (健康学科・助手), 池田啓一 (健康学科・助教),  
雨宮有子 (スポーツ健康科学研究科・博士後期課程),  
岩井秀明 (健康学科環境保健学・教授)

**【目的】**生活習慣病は、「食生活、運動習慣等の生活習慣がその発症進行に関する疾患群」と定義され、対策としては一次予防の考え方が重視されている。現在、骨粗鬆症に対する栄養の効果に関する確かな指標はなく、本研究により疾病進行度の生化学的指標が明らかになれば、個人に適した栄養の処方を行うことが可能となる。そこで本研究では、種々の培養細胞のうち骨芽細胞を中心に、それらに対するイソフラボン、微量元素等の影響を細胞レベルで解析し、新規骨代謝指標確立の基礎資料を得ることを目的とした。また、人の生活習慣病への応用として、血中骨代謝マーカーおよび血中微量元素の測定も行った。

**【方法】**1) 女性ホルモン作用物質の骨芽細胞への作用  
イソフラボン類やトリブチル錫 (TBT) の骨芽細胞への作用を調べた。骨芽細胞に対し、TBT やイソフラボン類を作用させ、骨分化マーカーである骨型アルカリホスファターゼ (BAP) 活性を測定した。また、TBT の系に関しては、3つのMAPキナーゼ経路 (JNK, Erk, p38) のリン酸化について、ウェスタンブロット法によって確認した。

### 2) 血中骨代謝マーカーと微量元素

正常者24人と動脈硬化症患者5人の血液を採取し、血中の骨吸収マーカー (NTx)、骨形成マーカー (BAP)、微量元素 (Cu, Zn, Fe) について測定した。

**【結果】**1) 女性ホルモン作用物質の骨芽細胞への作用  
骨芽細胞に対し、TBT を約1週間作用させ、骨分化マーカーであるBAP活性を測定したところ、トリブチル錫がBAP活性を上昇させることを確認した。この骨分化促進は、4日目まで急激に進行した。骨芽細胞のBAP活性は、MAPキナーゼ経路に伴った発現量の変化によると考えられているので、3つのMAPキナーゼ経路のリン酸化について、ウェスタンブロット法によって

確認した。p38経路で見られる3-4日のリン酸化の減少に関しては、TBTがそれを抑制する効果が見られた。このリン酸化減少の抑制が、骨分化促進作用に結びついた可能性があり、更に検討を要する。イソフラボン類でも活性の上昇が認められたが、現在、その詳細について検討中である。

### 2) 血中骨代謝マーカーと微量元素

今まで用いられていたマーカーよりも有効な動脈硬化症関連マーカーの検索を行うのと同時に、骨粗しょう症に関連する因子の検索も行っていたので、正常者だけではなく、動脈硬化症患者においても、血中骨代謝マーカーを測定した。

2群間の比較では、骨形成マーカーBAPには特に変化が見られなかったが、骨吸収マーカーNTxにおいては、動脈硬化症患者における血中濃度の上昇が見られ、骨吸収の促進が示唆された。また、微量元素は、動脈硬化症患者において、銅や亜鉛の血中濃度が減少していた。

**【考察】**我々は、女性ホルモン様物質である微量元素含有物質TBTによる骨形成促進を見出した。それは、p38 MAPキナーゼの活性化を介していた。これは、BAP活性がわかりにくい初期段階での骨形成促進マーカーとして、有効である可能性がある。今後、p38 MAPキナーゼを活性化するためのTBT受容体を精査する必要がある。また、破骨細胞に対するTBTの作用についても調べたい。

動脈硬化症に関して、骨吸収が促進されることがわかった。また、亜鉛の量が減少していることもわかった。これらより、動脈硬化症において、骨粗鬆症を合併する可能性がある。今後は、その相関や、破骨細胞に対する影響について検討したい。

<sup>†</sup>現 非常勤助教

## スポーツ系及び文科系女子大学生の納豆摂取状況が月経随伴症状に及ぼす影響

○柳田美子 (順天堂大学スポーツ健康科学部・准教授)  
山田浩平 (順天堂大学スポーツ健康科学部・助手)

### I. 目的

月経はスポーツ活動と密接な関連のあるところから、恒常的に身体運動を行っているスポーツ系女子大学生と身体運動の少ない文科系女子大学生を対象として、日常よく摂取され、イソフラボンの豊富な供給源である納豆の摂取が月経随伴症状に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

### II. 研究方法

#### 1. 調査対象者・時期・方法

対象者は千葉県内スポーツ系大学の女子学生79人(以下「スポ系」群と称す)と同県内の文科系大学の女子学生57人(以下「文系」群と称す)を分析対象とした。調査時期は、2006年6月～7月に授業時間内に無記名で自作のアンケート調査を実施した。

### III. 結果

#### 1. 納豆摂取頻度と健康状態

納豆摂取頻度の高い群は、健康状態が「非常によい」者が26.3%であり、摂取頻度の低い群は皆無であった。

#### 2. 納豆摂取頻度が月経前随伴症状に及ぼす影響

48項目の月経前随伴症状について、次の要領で、重回帰分析をするための項目を選出した。対象群(スポ系、文系)別に訴えの多かった月経随伴症状及び対象群別、納豆摂取頻度、食事バランス度のそれぞれと月経随伴症状との関連を $\chi^2$ 検定した結果から有意差( $P < 0.05$ )のみられた項目を選出した。

重回帰分析の対象となった月経前随伴症状は、「食欲増加」、「乳房緊満感」、「ニキビ」、「下腹部痛」、「下痢」及び「いつも通り勉強ができなくなる」の6項目であった。そこでこれらの各項目を従属変数として、納豆摂取頻度と対象群別、食事バランス度の相互の関連を考慮した重回帰分析を行った結果、納豆摂取頻度の少ない者に「下痢」が多いことが認められた( $p = 0.017$ )。

#### 2. 納豆摂取頻度が月経期間中随伴症状に及ぼす影響

月経前と同様の要領で、重回帰分析をするための項目

を選出した。

選出された対象項目は、「下腹部痛」、「腰痛」、「眠くなる」、「腹部膨満感」、「疲労」、「下痢」、「いつも通り勉強ができなくなる」、「能率低下」、「イライラ感」及び「不安感」の10項目であった。

各項目をそれぞれ従属変数として、納豆摂取頻度と対象群、食事バランス度の相互の関連を考慮して重回帰分析を行った結果、納豆摂取頻度と関連していた症状は、「下腹部痛」と「下痢」であった。納豆摂取頻度の少ない者は「下腹部痛」と「下痢」が有意に多かった。

#### 3. 豆摂取頻度と月経期間中随伴症状

48項目の月経期間中随伴症状において、納豆摂取頻度の高い群と低い群を比較した結果、24項目の身体的要素の67%に、そして精神的要素のすべてに納豆摂取頻度の高い者に訴え率が低いことがみられた。

### IV. 結論

「スポ系」群および「文系」群の女子大学生を対象に納豆摂取が月経前・期間中の月経随伴症状に与える影響について検討した結果、以下のことが明らかになった。

1) 納豆摂取頻度の健康状態・月経随伴症状に与える影響については、納豆摂取頻度の高い群は健康状態がよく、月経痛を訴える者の割合が少なかった。

月経前・期間中とも納豆摂取頻度の低い群は、「下痢」を訴える者が多かった。加えて月経期間中では、「下腹部痛」を訴える者の多いことが認められた。

2) 48項目の月経期間中随伴症状において、納豆摂取頻度の高い群は、低い群に比較して、「身体的要素」の24項目中67%に、そして「精神的要素」のすべての項目に訴える者の割合が少なかった。

以上のことから、納豆摂取は月経随伴症状を軽減することが推察された。しかし、納豆を単独摂取するのではなく、バランスのとれた食事の基に摂取することが肝要である。

## 加速度計を利用した中高年の実践的オーダーメイド運動プログラムの開発

○綾部誠也 (運動生理学, 助教), 形本静夫 (運動生理学, 教授),  
黒坂光寿 (大学院後期課程)

### 【目的】

身体活動が健康づくりにおいて有益であることを示すエビデンスが集積されている。すなわち、身体活動水準が高いものは、低いものに比して、肥満、糖尿病、高血圧、心臓疾患などの罹患率やそれらに関連した死亡率が低いことが明らかにされている。

近年、身体活動の中でも3 METs以上に相当する中等度身体活動水準は、その有効性が認められており、生活習慣病の予防のための国際的な身体活動ガイドラインでも推奨されている。

加速度計は、中等度身体活動の評価法としての有用性が示されている。このほど、加速度計の難点であった機器のコストや測定結果処理の煩雑性を改善した機器が開発された。

そこで、本研究の目的は、この新たに開発された加速度計の装着が中等度身体活動時間へ及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

### 【方法】

対象者。本研究の対象者は、心臓疾患の既がある14名の男女 (年齢 $65 \pm 15$ 歳, 身長 $170 \pm 11$  cm, 体重 $78 \pm 13$  kg) であった。被験者特性に差のない16名を対照群とした。全対象者は、研究期間中に症状が安定しており、研究参加同意書へ署名した後に研究に参加した。

研究デザイン。対象者に対して、3週間の介入を実施した。介入期間中、対象者は、加速度計に基づいて、1日の中等度身体活動時間を30分/日以上に保つよう指示された。対照群の対象者には、加速度計を用いた介入を行わなかった。

身体活動測定。加速度計ならびに加速度計付歩数計を用いて、介入の1週間前から介入終了までの4週間にわたって、歩数 (歩/日)、中等度時間 (分/日)、METs時間 (METs/日) 測定した。

統計処理。介入前後の身体活動水準の比較は、繰り返しのある二元配置分散分析 (群 $\times$ 期間) を用いて行った。

### 【結果】

介入前後の比較において、実験群と対照群の両群において、歩数と中等度身体活動時間の有意な増加が認められた。また、METs時間は、実験群についてのみ、有意な増大が認められた。また、中等度身体活動時間ならびにMETs時間の変化には、交互作用が認められ、実験群は、対照群に比して、その変化量が大きかった。

### 【結論】

本研究の結果は、加速度計の装着が、身体活動の量 (歩数) だけでなく、強度 (中等度身体活動時間、METs時間) をも増進できることを示唆する。近年、生活習慣病の予防治療の観点から、中等度身体活動の評価ならびにその増進法に注目が集まっており、本研究の結果は、加速度計装着が、中等度身体活動時間延長を促し、健康増進に有益であることを示す。加速度計は、歩数計と異なり、身体活動の強度を評価できる。従って、加速度計を用いることによって、各個人の健康づくりに適当な強度での身体活動の時間を評価することが出来る。すなわち、運動負荷試験に基づいて運動処方を作成し、その至的強度での活動時間を加速度計にて評価することにより、中高年を対象とした安全かつ効果的なオーダーメイド型運動プログラムが開発できるだろう。



## 大学サッカー選手のポジション別移動スピードに関する研究

○宮森隆行 (サッカー研究室・助手)  
吉村雅文 (サッカー研究室・准教授)  
柳谷登志雄 (バイオメカニクス研究室・准教授)  
綾部誠也 (健康・スポーツ室・助教)

### [目的]

本研究では、体力測定を実施し大学トップレベル選手のポジション別体力特性を解明していくとともに、実際の試合中の移動距離・移動スピードの経時的变化と、無酸素性代謝閾値とされる血中乳酸濃度が4 mmol/l時の走速度 (OBLA) を評価して、ポジション別選手の試合中の総移動距離に關与する無酸素性および有酸素性エネルギー機構の動員比率を推定していくことを目的とした。

### [対象と方法]

関東大学サッカー1部リーグに所属する男子サッカー部員25名 (FW 6名, MF 7名, SB 6名, CB 6名) を対象として体力測定を実施し、その中からFW 1名, OMF 1名, DMF 1名, SB 1名, CB 1名の計5名を抽出して、試合中の移動距離・移動スピードの測定を実施した。体力測定は、日本サッカー協会フィジカル測定ガイドラインを利用し、3種類の垂直跳び、20 m スプリント、膝関節等速性短縮性筋力、YO-YO、OBLA を実施した。また、試合中の移動距離と移動スピードの測定は、三角測量法を応用した高速移動解析システム (DKH 社製) を用いて算出し、総移動距離および移動スピードの経時的变化と、OBLA 評価をもとに、総移動距離に關与する無酸素性および有酸素性エネルギー機構の動員比率を算出し記録した。

### [結果]

各体力測定項目をポジション別で比較したところ有意差なく、ポジション別での体力的特徴は認められなかった。しかし、試合中に求められる総移動距離はCBが9742.9 mであるのに対し、OMFは13391.7 mであった。また、総移動距離に占める無酸素性代謝を示すOVER OBLAの割合においては、CBが14.8%と最も低く、OMFが34.0%と他のポジションと比較して最も高い傾向を認めた。

### [考察]

本研究においては、大学レベルのサッカー選手ではポジション別の体力特性に相違は認められないものの、実際の試合中に求められる総移動距離とそれに関与する無酸素性および有酸素性エネルギー機構の動員比率が異なる可能性があることが確認された。

今後は、これらのサッカーの専門的な体力特性に関する基礎研究を、実際の所属チームの目指す戦術、フォーメーション、監督の思考などのさまざまな環境要因とリンクさせることにより、そのチームにおける適切なポジション配置や、これらのポジション別特徴を生かしたトレーニングメニューの考案などにおける一助となることが示唆された。