

# 大学サッカー競技者の無酸素性パワーに関する研究

三 本 木                      温\*・岩      本      寿      生\*\*

## 要      旨

大学男子サッカー競技者 49 名を対象にして、身長、体重、体脂肪率、および自転車エルゴメーターによって最大無酸素パワーを測定し、学年ごと、およびポジションごとの平均値を比較した。その結果、学年およびポジションによって統計的に有意な差は認められなかった。また、身長、体重および体脂肪率においても、同様に有意な差は認められなかった。これらのことから、本研究における大学生世代のサッカー競技者は、筋量を増やすことによって体重の増加を図ること、各ポジションに求められる体力的特性に応じた、より専門的な体力トレーニングを行うことが必要であると考えられる。

キーワード：サッカー競技者、無酸素パワー、23 歳以下世代

## Abstract

Forty-nine male college soccer players were measured for body height, body mass, %body fat and maximal anaerobic power during 10-second pedaling. Mean values in these parameters of grades, and positions were compared. There were no differences among grades and positions in mean values of body weight, %body fat and maximal anaerobic power significantly. These results suggested that the college soccer player need to increase body weight by increasing muscle volume, and to execute the training corresponding to the characteristics of each position.

Keywords: soccer player, anaerobic power, U-23

## I. 緒      言

サッカー競技は、105 m×68 m の長方形型のフィールドにおいて、10 人のフィールドプレーヤーと 1 人のゴールキーパーからなるチーム同士が、主として足を使って、相手のゴールにボールを蹴り込むことで得点を競う競技である。サッカー競技はほぼ世界中に普及しており、2007 年現在で国際サッカー連盟 (FIFA) に加盟する国と地域は 208 におよび、世界中でサッ

カーに関わる人口は 2 億 6 千万人とも言われる<sup>※1)</sup>。サッカー競技の世界一を決める FIFA ワールドカップ (W 杯) は、オリンピック大会などと並ぶ大きなスポーツイベントである。

サッカー競技は前・後半 45 分間ずつ、計 90 分間行われる。その間にダッシュ、ストップ、ジャンプ、ボールキックなどの多様な動作を全力で行い、その間に中・低速のランニングを行っている。その結果、フィールドプレーヤーは 1 試

\* 八戸大学人間健康学部

\*\* 学校法人光星学院

※1) FIFA の JS Blatter 会長の発言に基づく  
(<http://www.fifa.com/aboutfifa/federation/president/presidentialcolumn/>)。

合で10 km以上の距離を走るとされる<sup>1)</sup>。このためにサッカー競技者には、全身持久力、瞬発力をはじめとする多くの体力要素が求められる。なかでも下肢の無酸素性パワーは、シュート、ダッシュ、ジャンプ動作を行う源となり、重要な体力要素であると考えられる。これまでの研究や実践的な取り組みにおいて、成長期にあるジュニア競技者や国家代表レベルにあるシニア競技者の体力測定・評価は盛んに行われてきた<sup>2)</sup>。しかし18-22歳の大学生世代の体力的特性については、これまで十分に明確にされていない。これらの世代では、身体の発育発達はほぼ終了していると考えられるが、その一方で、18歳以降にサッカー競技者として直ちに完成期に入るとは考えにくい。また、サッカー競技はオリンピック大会において出場競技者を23歳以下に制限しており、各国ともに23歳以下の代表チームを独自に編成している。これらのことから、ジュニア期を経て完成期に入る過程にある23歳以下の世代の、体力的、技術的な特性を明らかにし、トレーニング目標を定める必要があると考えられる。

そこで本研究では、大学サッカー競技者の体格と体力特性について、学年別、ポジション別に検討することによって、大学生世代におけるサッカー競技者のトレーニング目標を検討するための基礎的資料を得ることを目的とした。

## II. 方 法

### 1. 被験者

被験者として、東北地区大学サッカーリーグ1部に加盟する大学サッカー部に所属している男子学生49名を用いた。2008年度の成績は、東北地区大学学生リーグ3位などであった。被験者の学年の内訳は、1年生6名、2年生25名、3年生12名、4年生6名であった。また、ポジションの内訳は、ゴールキーパー(GK)が6名、ディフェンダー(DF)が17名、ミッドフィールダー(MF)が19名、フォワード(FW)が7名であっ

た。本研究への参加にあたっては、被験者に対して事前に実験の目的、方法、危険性などについて説明を行い、同意を得た。また本研究は、八戸大学倫理委員会の承認を受けて実施した。

### 2. 測定項目および測定方法

身長は、身長計を用いて計測した。体重および体脂肪率は、体脂肪計(Tanita社製MC-190)を用いて計測した。無酸素パワーの測定は、ハイパワー自転車エルゴメーター(Combi社製Powermax-VII)を用いて行った。測定前には、各自でランニングとストレッチを中心とするウォーミングアップを行わせた。実験運動として、10秒間の全力ペダリングを、2分間の休息をはさんで3種の負荷で繰り返し行わせた。測定終了後には、被験者にクールダウンを行わせた。なお、負荷の設定は、自転車エルゴメーター内蔵のコンピューターにより、最初の試技は被験者の体重を基にして設定し、2回目、3回目の負荷は直前の試技における最高回転数を基にして設定した。

### 3. 統計処理

各測定項目について、平均値と標準偏差を算出した。また、身長、体重、体脂肪率および最大無酸素パワーの学年別、ポジション別の成績の差を比較するために、一元配置の分散分析を行った。統計処理の有意性は危険率5%で判定した。

## III. 結 果

表1に、被験者全体でみた場合の身長、体重、体脂肪率および最大無酸素パワーを示した。各測定項目の最大値は、身長が183.9 cm、体重が89.9 kg、体脂肪率が22.1%、および最大無酸素パワーの絶対値が1242.0 W、体重あたりの値が16.0 W/kgであった。

表2に、学年別にみた身長、体重、体脂肪率および最大無酸素パワーを示した。学年別にみ

た各測定項目の平均値には、有意な差は認められなかった。平均値でみると、身長、体重および体脂肪率はいずれも1年生が最も高い値を示し、4年生が体重と体脂肪率ともに最も小さい値を示した。最大無酸素パワーは、絶対値では1年生が、体重当たりの値では4年生が最も高い値を示した。

表3に、ポジション別にみた身長、体重、体脂肪率および最大無酸素パワーを示した。ポジ

ション別にみた各測定項目の平均値には有意な差は認められなかった。平均値でみると、身長はDFが最も高く、体重はGKが最も大きかった。また、体脂肪率はMFが最も高い値を示した。最大無酸素パワーは、絶対値ではFWが、体重当たりの値ではDFが最も高い値を示した。

#### IV. 考 察

##### 1. 学年別にみた体格および無酸素性パワーの特徴

被験者全体でみた身長、体重および体脂肪率の平均値はそれぞれ172.1 cm, 65.7 kg, 11.5%であった。2002年FIFAワールドカップの日本代表チームの身長と体重の平均値はそれぞれ178.7 cm, 72.2 kgであった<sup>2)</sup>。また、2005年のU-20世界大会の日本代表チームの身長と体重の平均値はそれぞれ178.7 cm, 71.4 kgであっ

表1. 被験者の体格および最大無酸素パワー

	身長 (cm)	体重 (kg)	体脂肪率 (%)	最大無酸素パワー	
				絶対値 (W)	体重当たり (W/kg)
平均値	172.1	65.7	11.5	887.9	13.6
標準偏差	5.7	7.4	3.6	129.9	1.3
最大値	183.9	89.9	22.1	1242.0	16.1
最小値	161.5	53.3	3.0	639.0	10.4

表2. 学年別にみた被験者の体格および最大無酸素パワー

	身長 (cm)	体重 (kg)	体脂肪率 (%)	最大無酸素パワー	
				絶対値 (W)	体重当たり (W/kg)
1年生 <i>n</i> =6	175.6±6.9	69.4±9.2	12.1±2.8	966.2±160.0	14.0±0.9
2年生 <i>n</i> =25	171.2±5.7	66.4±8.1	12.5±3.7	887.6±135.0	13.4±1.5
3年生 <i>n</i> =12	172.2±5.0	64.2±6.0	10.3±3.6	795.7±240.0	13.4±1.1
4年生 <i>n</i> =6	171.7±5.3	61.9±2.8	9.0±2.8	877.8±100.1	14.2±1.1
F 値	1.00	1.28	2.30	1.55	0.86

表3. ポジション別にみた被験者の体格および最大無酸素パワー

	身長 (cm)	体重 (kg)	体脂肪率 (%)	最大無酸素パワー	
				絶対値 (W)	体重当たり (W/kg)
GK <i>n</i> =6	174.1±2.7	68.9±5.9	11.8±3.2	903.5± 93.6	13.1±1.4
DF <i>n</i> =17	174.3±4.7	66.5±7.5	10.7±4.2	827.4±205.8	14.4±0.7
MF <i>n</i> =19	169.9±5.9	63.6±7.9	12.3±3.3	881.2±175.7	13.2±0.9
FW <i>n</i> =7	170.8±7.2	66.2±6.9	11.0±3.3	939.3± 69.1	13.8±1.4
F 値	2.45	0.95	0.68	0.84	2.22

GK: ゴールキーパー, DF: ディフェンダー, MF: ミッドフィールダー, FW: フォワード

た<sup>2)</sup>。これらの値は出場国ごとの平均値と比較すると、いずれも下位に位置していた。世界的にはサッカー競技者の体格は大型化が進んでいると言われている<sup>2)</sup>。そのことを考慮すると、本研究の被験者の体格はサッカー競技者としてはかなり小さいと言える。一般的に身長は18歳以降ではほとんど伸びることがない。一方で体重は20歳以降でも筋量を増やすことで増加させることが可能である。身長の高い競技者を積極的に発掘するとともに、筋力トレーニングなどによって体重を増やす取り組みが必要であると考えられる。体脂肪率は、ランニングなどで身体を移動させるスポーツや、持久系スポーツの競技者では低い値を示すことが知られている。シドニーオリンピック大会のサッカー日本代表競技者の体脂肪率は平均13.0%であり、同大会での陸上競技やトライアスロンの代表競技者に比べてやや多かった<sup>3)</sup>。なお、脂肪組織は身体接触のあるスポーツにとっては外傷予防のためある程度必要であるとも言われる。したがって、本研究の被験者については、現在の体脂肪率の水準を維持することが望ましいと考えられる。

また被験者を学年別に分けて、身長、体重および体脂肪率を比較したところ、統計的に有意な差は認められなかった。平均値の差をみると、全ての項目で1年生が最も高くなった。また、体脂肪率は4年生が最も低くなった。本研究では、同一個人を4年間追跡した縦断的な検討ではなく、4学年の競技者を横断的に検討しているために、各個人の持つ特性とトレーニングの継続による影響を区別することはできない。ただし、4年生が1年生と比べて体脂肪率が低いことは、持久走をはじめとする厳しい体力トレーニングを継続していたことの影響があるかもしれない。一方で、学年進行とともに体重が少ない値を示す傾向にあることは、望ましい状態とは言えない。むしろトレーニングによって、筋量・筋力共に高めていくことが必要であると考えられる。

最大無酸素パワーを比較したところ、絶対値

では1年生が、体重当たりの値では4年生が最も高い値を示した。最大無酸素パワーの絶対値は、身体全体で発揮するパワーであり、ボールをキックしたり、身体が接触するプレーの局面で重要になる。体重当たりのパワーは、体重を移動させる局面で重要となる。上述の結果は、体重について1年生が最も多く、4年生が最も少なかったことの影響も考えられる。中村<sup>4)</sup>は、さまざまなスポーツの国内一流競技者を対象にして、自転車エルゴメーターによる最大無酸素パワーを測定した。その結果、サッカー競技者の平均値は絶対値が1034 W、体重当たりの値が15.2 W/kgであったと報告している。本研究の結果はこれに比べると各学年とも下回っており、競技水準の差が出たものと思われる。

ジュニア世代におけるトレーニングについては、発育局面に合わせて様々な配慮が必要であり、多くの指導書が発表されている<sup>5)</sup>。しかし、それらの指導書でも18-22歳の大学生世代における体方面を含めたトレーニングのあり方についてはほとんど触れられていない。体格の発育がほぼ終了した大学生世代では、最も競技力が高くなる完成期に向かう中で、徐々に筋量を増やして筋力を高め、無酸素パワーを発達させる必要があるのではないだろうか。したがって、4年生の体格および絶対値でみた最大無酸素パワーが1年生に比べて低いことは、望ましいこととは言えない。計画的な体力トレーニングによって筋量の増加をはかり、身体全体でのパワー発揮能力を高めていく必要があると考えられる。

## 2. ポジション別にみた体格および無酸素性パワーの特徴

本研究の被験者について、ポジション別に分けて、身長、体重および体脂肪率を比較すると、統計的に有意な差は認められなかった。平均値の差をみると、身長はDFが最も高く、体重はGKが最も大きかった。また、体脂肪率はMFが最も高い値を示した。また、最大無酸素パワー

を比較したところ、平均値でみると絶対値ではFWが、体重当たりの値ではDFが最も高い値を示した。サッカー競技者のポジションごとに求められる体力について、菅野と星川<sup>5)</sup>は、GKではゴールを阻止するための瞬発力が必要であること、DFでは相手の動きにすばやく対処するための敏捷性、ダッシュやジャンプ能力そして身体接触に負けないための筋力・パワーが求められること、MFでは、ゲーム中の走行距離が最も長くなるポジションであるので、高い水準での持久力が必要であること、そしてFWでは短い距離をダッシュしたりジャンプしたりする筋力と敏捷性が求められることを強調している。以上のことを考慮すると、絶対値での最大無酸素パワーではDFが、体重当たりの値ではFWが優れている必要があるものと考えられる。これに対して本研究ではポジションごとの最大無酸素パワーに大きな違いはなく、上述のような傾向も見られなかった。このことは、日ごろのトレーニングにおいて、ポジションごとに求められる体力的特性を意識する機会が少ない可能性がある。また、指導者や競技者自身によるポジションの選択の場面で、各個人の体力的特性が必ずしも考慮されていない可能性もある。ジュニア期においては、ポジション別の特性をあまり意識することなく、全体的な体力向上を図ることが勧められている<sup>5)</sup>。完成期へと向かう大学生世代では、各個人の特性を考慮しつつ各ポジションに応じた体力を高めるためのトレーニング、特に筋力・パワートレーニングを積極的に取り入れていく必要があると考えられる。今後は、最大無酸素パワーのみならず、持久力、瞬発力、敏捷性などの体力要素も測定を行い、大学生競技者の体力水準を総合的に把握するとともに、ポジションの適性を検討していくことが必要であると考えられる。

## V. ま と め

本研究では、大学男子サッカー競技者の身長、

体重、体脂肪率、そして自転車エルゴメーターによる最大無酸素パワーについて、学年ごと、およびポジションごとの平均値を比較した。その結果、学年およびポジションの違いによって統計的に有意な差は認められなかった。また、身長、体重および体脂肪率においても、同様に有意な差は認められなかった。これらのことから、本研究における大学生世代のサッカー競技者は、筋量を増やすことによって体重の増加を図ること、各ポジションに求められる体力特性に応じた、より専門的なトレーニングを行うことの必要性が示唆された。今後は、測定項目を増やして大学生競技者の体力水準を総合的に把握する試みが必要であろう。

## 付 記

本研究の一部は、平成20年度八戸大学人間健康学部卒業研究として行ったものである。中軽米佑司氏と藤館祐輔氏の努力に敬意を表する。

## 文 献

- 1) 大橋二郎, 戸刈晴彦, サッカーの試合中における移動距離の変動. 東京大学教養学部体育学紀要, 15, 27-34, 1981.
- 2) (財)日本サッカー協会技術委員会(編), JFAフィジカル測定ガイドライン. 日本サッカー協会, pp. 14-18, 2006.
- 3) (財)日本オリンピック委員会, 第27回オリンピック競技大会(2000/シドニー)日本代表選手体力測定報告書. pp. 37-57, 2001.
- 4) 中村好男, アネロビックパワーからみたスポーツ選手の体力. J J Sports Sci, 6(11), 697-702, 1987.
- 5) 菅野 淳・星川佳広, 強くなるためのサッカーフィジカルトレーニング. スキージャーナル, pp. 84-93, 2004.