

# 大学男子サッカー選手における身体組成と体力の関連性ならびに ポジション特性について

Correlation and Positional Characteristics of body composition and physical  
fitness in collegiate male soccer players

柳澤 修<sup>\*1</sup>

若松 健太<sup>\*2</sup>

植木 繁晴<sup>\*1</sup>

キーワード： サッカー， 身体組成， 体力， ポジション特性

## 【要旨】

本研究は，大学男子サッカー選手の身体組成と体力のポジション特性を検討するとともに，身体組成要素と体力要素の関連性を明らかにすることを目的とした．北関東大学サッカー連盟に所属する大学男子サッカー選手（トップチームに所属するフィールドプレーヤー）を対象に，身体組成測定（29名）と体力測定（30名）を実施した．身体組成項目としては体重，除脂肪量，筋量，骨格筋率，体脂肪量および体脂肪率を，体力測定項目としてはTテスト（敏捷性），20・30m走（スプリント能力）およびYo-Yo間欠的回復能力テストレベル2（間欠的高強度運動能力）を測定した．各測定項目においてポジション（フォワード，ミッドフィルダー，サイドバック，センターバック）ごとの比較を行うとともに，身体組成項目と体力測定項目の相関関係の評価した．センターバックはサイドバックおよびミッドフィルダーよりも有意に多い体重，除脂肪量および筋量を示した（ $P<0.05$ ）．また，フォワード，ミッドフィルダーおよびセンターバックはサイドバックよりも有意に高い骨格筋率を示した（ $P<0.05$ ）．一方で，体力測定項目に関してはポジション間に有意差は認められなかった．なお，身体組成項目と体力測定項目の相関に関しては，Yo-Yoテストの成績が体脂肪率と中程度の負の相関関係（ $r=-0.409$ ， $P<0.05$ ）を，そして骨格筋率とは弱い正の相関関係（ $r=0.380$ ， $P<0.05$ ）を示した．本研究は，大学男子サッカー選手の体重，除脂肪量，筋量および骨格筋率にポジション特性があることを示唆するとともに，大学男

---

\*1 YANAGISAWA, Osamu

UEKI, Shigeharu

上武大学ビジネス情報学部スポーツ健康マネジメント学科

\*2 WAKAMATSU, Kenta 桜美林大学総合科学系

子サッカー選手の間欠的高強度運動能力が体脂肪率と負の関係を、そして骨格筋率とは正の関係をもちことを明らかにした。

## 【はじめに】

サッカーのフィールドプレーヤーにおいて、高いスプリント能力や瞬間的な方向転換を行う敏捷性は競技パフォーマンスに深く関与することが報告されている<sup>(1)</sup>。加えて、これらの高強度運動を繰り返す能力や反復する高強度運動からの回復能力（疲労耐性）もフィールドプレーヤーにとって重要な体力要素となる<sup>(1)</sup>。一方で、サッカーのフィールドプレーヤーは、しばしばフォワード、ミッドフィルダー、そしてディフェンダー（サイドバックおよびセンターバック）に細分化される。主な役割として、フォワードは攻撃を、ミッドフィルダーは攻撃と守備の両面を、そしてディフェンダーは守備を担当する。実際、フォワードは試合中にスプリント走をすることが多く、ミッドフィルダーは試合中の総移動距離が多いことが報告されている<sup>(2-5)</sup>。このように試合における役割が異なるため、上記の体力要素や体力面を支える身体組成要素にポジション特性が反映されることが報告されている<sup>(3, 6-9)</sup>。しかしながら、その多くが海外エリート選手を対象にした報告であり、国内サッカー選手を対象にした報告は散見される程度である<sup>(5, 10)</sup>。さらに、国内サッカー選手の身体組成要素と体力要素の関連性を検討した報告も少ないが現状である<sup>(11)</sup>。

そこで、本研究は国内の大学男子サッカー選手を対象として身体組成と体力におけるポジション特性を検討するとともに、大学男子サッカー選手の身体組成要素と体力要素の関連性を明らかにすることを目的とした。先行研究の結果<sup>(3, 5-11)</sup>が必ずしも一致しない点を考慮すると、サッカー選手の身体組成と体力に関するポジション特性の表れ方や両者の関連性の程度は、人種、競技レベル、年齢、そして性別などの違いによって異なる可能性がある。それゆえ、本研究の結果は、国内の大学男子サッカー選手のデータとして、国内サッカー選手の身体組成や体力を評価・比較するうえで活用できると考えられる。

## 【方法】

### 1. 対象

北関東大学サッカー連盟に所属する大学男子サッカー選手（トップチーム）28名（平均値±標準偏差：年齢 $19.5 \pm 0.9$ 歳，身長 $173.9 \pm 7.6$ cm，体重 $66.8 \pm 6.9$ kg：フォワード5名，ミッドフィルダー8名，サイドバック6名，センターバック9名）が，身体組成測定と体力測定の両方に参加した。なお，フォワード選手1名（19歳）が身体組成測定のみ、そしてフォワード選手2名（共に20歳）が体力測定のみに加わった。

なお、被験者には、あらかじめ測定の方法、測定に伴う苦痛及び危険性について十分な説明を行い、研究参加の同意を得た。

## 2. 身体組成測定

身体組成の測定には体成分分析装置（ITO-InBody370，伊藤超短波株式会社）を用い、体重、除脂肪量、筋量、骨格筋率（体重に占める筋量の割合）、体脂肪量および体脂肪率を算出した。

## 3. 体力測定

### 1) 体力測定の手順

体力測定の数日前に、各テストの目的や意義、実施方法を選手に十分に説明し、下記の体力測定の方法を最大下努力で実体験させた。体力測定の当日は、任意のウォームアップの後、Tテスト、20・30mスプリントテスト、そしてYo-Yoテストの順で測定を実施した。他のテストへの疲労の影響を考慮して、Yo-Yoテストは体力測定の最後に配置した。なお、すべての体力測定はサッカーグラウンド（人工芝）上でスパイクを履いて行われた。

### 2) Tテスト

敏捷性の評価として、Tテスト（図1）を実施した。Tテストはサッカー選手の敏捷性を評価する方法として高い信頼性と妥当性を有している<sup>(12)</sup>。Tテストのタイム計測には光電管（THE WITTY SYSTEM, MICROGATE社）を用いた。各選手は1回練習を行なった後、本試技としてTテストを2回実施した。選手は助走をつけずに任意のタイミングでスタートした。なお、疲労の影響がないように試技間には十分な休息をとらせた。2回の本試技のうち、良い方のタイムを分析対象値とした。

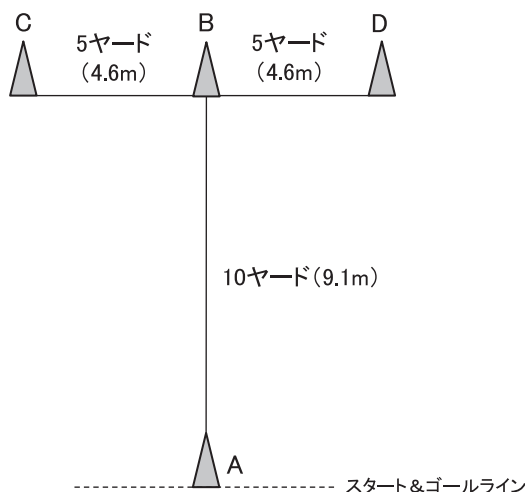


図1 Tテストの実施方法

選手はスタートラインに立ち、任意のスタートでコーンBに向かって直進する。右手でコーンBの根元にタッチし、コーンCまでサイドステップで進んで、コーンCの根元に左手でタッチする。次に、コーンDまでサイドステップで一気に進み、コーンDの根元に右手でタッチする。そして、コーンBまでサイドステップで戻り、コーンBの根元に左手でタッチした後、コーンAまで背走してゴールする。

### 3) スプリントテスト

各選手は1回練習を行なった後、30m全力疾走を十分な休息を挟んで2回行った。なお、選手は助走をつけずに任意のタイミングでスタートした。スタート地点、20m地点、および30m地点に光電管（THE WITTY SYSTEM, MICROGATE社）を配置し、0-20mおよび0-30mの疾走タイムを計測した。2回の疾走のうち、良い方のタイムを分析対象値として用いた。

### 4) Yo-Yoテスト

間欠的高強度運動能力を評価するために、Yo-Yo間欠的回復能力テスト（レベル2）を実施した。本テストは、サッカー選手の無酸素性能力と有酸素性能力の両方を反映するテストとしてしばしば活用されている<sup>(5, 7, 13-15)</sup>。各選手は、徐々に速くなるように制御された信号音に合わせて、20mの往復走を繰り返した（1往復ごとに10秒の積極的休息あり）。選手には、「信号音が鳴る時に20m地点に到達するようにし、そして20m地点で方向を変え、次の信号音でスタート地点に到達するように」と指示した。選手は時間内に20m間の往復運動ができなくなるまで繰り返した。1回目の失敗で警告、そして2回目の失敗でテスト終了とし、テスト終了時点での走行距離を分析対象値とした。なお、本試技前に、Yo-Yoテストのやり方を再確認するため、信号音に合わせた往復走を数回実施させた。

## 4. 統計解析

得られたデータは平均値と標準偏差で表した。身体組成項目および体力項目におけるポジション間の比較にはクラスカル・ウォリスのH検定を用いた。なお、有意差の認められた項目に関しては、ボンフェローニ補正によるマン・ホイットニーのU検定を用いて多重比較を行った。加えて、身体組成測定と体力測定の両方に参加した28名の選手を対象に、身体組成項目と体力測定項目間の相関関係（ピアソンの積率相関係数（ $r$ ）を算出）を分析した。なお、危険率5%未満（ $P < 0.05$ ）を有意とした。

## 【結果】

### 1. ポジション間の比較

#### 1) 身体組成項目

ポジション別の身体組成データを表1に示す。体重、除脂肪量および筋量において、センターバックはサイドバックおよびミッドフィルダーよりも有意に大きな値を示した（ $P < 0.05$ ）。また、これらの項目は身長あたりの値で評価しても同様な結果であった（ $P < 0.05$ ）。骨格筋率に関しては、フォワード、ミッドフィルダーおよびセンターバックがサイドバックよりも有意に大きな値を示した（ $P < 0.05$ ）。一方で、体脂肪量および体脂肪率に関しては、ポジション間に有意差は認められなかった。なお、身長に関しては、センター

バックがサイドバックよりも有意に高い値を示した（フォワード：175.7±9.9cm，ミッドフィルダー：173.6±5.8cm，サイドバック：165.8±3.8cm，センターバック：179.2±4.5cm，P<0.05）。

表1 ポジション別の身体組成データ

|           | フォワード<br>(n=6)        | ミッドフィルダー<br>(n=8)     | サイドバック<br>(n=6) | センターバック<br>(n=9)      | 全選手<br>(n=29) |
|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|---------------|
| 体重 (Kg)   | 68.1±9.6              | 65.4±4.7              | 60.5±5.0        | 72.7±3.2*             | 67.2±7.1      |
| /身長       | 0.39±0.04             | 0.38±0.02             | 0.36±0.03       | 0.41±0.02*            | 0.39±0.03     |
| 除脂肪量 (Kg) | 59.1±8.7              | 56.8±4.6              | 50.7±4.6        | 63±2.7*               | 57.9±6.7      |
| /身長       | 0.34±0.03             | 0.33±0.02             | 0.31±0.02       | 0.35±0.01*            | 0.33±0.03     |
| 筋量 (Kg)   | 33.5±5.1              | 32.1±2.8              | 28.6±2.9        | 35.9±1.5*             | 32.8±4.0      |
| /身長       | 0.19±0.02             | 0.18±0.01             | 0.17±0.02       | 0.20±0.01*            | 0.19±0.02     |
| 骨格筋率 (%)  | 49.2±1.2 <sup>†</sup> | 49.1±1.5 <sup>†</sup> | 47.2±1.6        | 49.3±1.3 <sup>†</sup> | 48.8±1.6      |
| 体脂肪量 (Kg) | 9.0±1.6               | 8.6±1.6               | 9.7±1.5         | 9.8±1.7               | 9.3±1.6       |
| /身長       | 0.05±0.01             | 0.05±0.01             | 0.06±0.01       | 0.05±0.01             | 0.05±0.01     |
| 体脂肪率 (%)  | 13.2±1.8              | 13.2±2.3              | 16.2±2.5        | 13.4±2.1              | 13.9±2.4      |

平均値±標準偏差

\*P<0.05（サイドバック，ミッドフィルダー<センターバック）

<sup>†</sup>P<0.05（サイドバック<フォワード，ミッドフィルダー，センターバック）

## 2) 体力測定項目

ポジション別の体力データを表2に示す。Tテスト，20・30mスプリント走，およびYo-Yoテストにおいて，ポジション間の有意差は認められなかった。

表2 ポジション別の体力データ

|              | フォワード<br>(n=7) | ミッドフィルダー<br>(n=8) | サイドバック<br>(n=6) | センターバック<br>(n=9) | 全選手<br>(n=30) |
|--------------|----------------|-------------------|-----------------|------------------|---------------|
| Tテスト (秒)     | 9.51±0.2       | 9.56±0.35         | 9.48±0.22       | 9.47±0.29        | 9.51±0.27     |
| 20mスプリント走(秒) | 3.13±0.14      | 3.26±0.17         | 3.16±0.14       | 3.15±0.1         | 3.18±0.14     |
| 30mスプリント走(秒) | 4.29±0.19      | 4.51±0.2          | 4.34±0.19       | 4.32±0.13        | 4.37±0.19     |
| Yo-Yoテスト (m) | 771±206        | 860±195           | 700±66          | 893±211          | 817±191       |

平均値±標準偏差

## 2. 身体組成項目と体力測定項目の相関関係

身体組成項目と体力測定項目の相関関係を表3に示す。Yo-Yoテストの成績は体脂肪率と中程度の負の相関関係 ( $r=-0.409$ ,  $P<0.05$ ) を、そして骨格筋率とは弱い正の相関関係 ( $r=0.380$ ,  $P<0.05$ ) を示した (図2)。

表3 身体組成項目と体力測定項目間の相関係数 (r)

|      | Tテスト   | 20mスプリント走 | 30mスプリント走 | Yo-Yoテスト |
|------|--------|-----------|-----------|----------|
| 体重   | 0.032  | -0.113    | -0.139    | 0.139    |
| 筋量   | -0.029 | -0.180    | -0.194    | 0.221    |
| 体脂肪量 | 0.245  | 0.201     | 0.141     | -0.297   |
| 除脂肪量 | -0.028 | -0.173    | -0.186    | 0.226    |
| 骨格筋率 | -0.207 | -0.294    | -0.329    | 0.380*   |
| 体脂肪率 | 0.239  | 0.313     | 0.266     | -0.409*  |

\* $P<0.05$

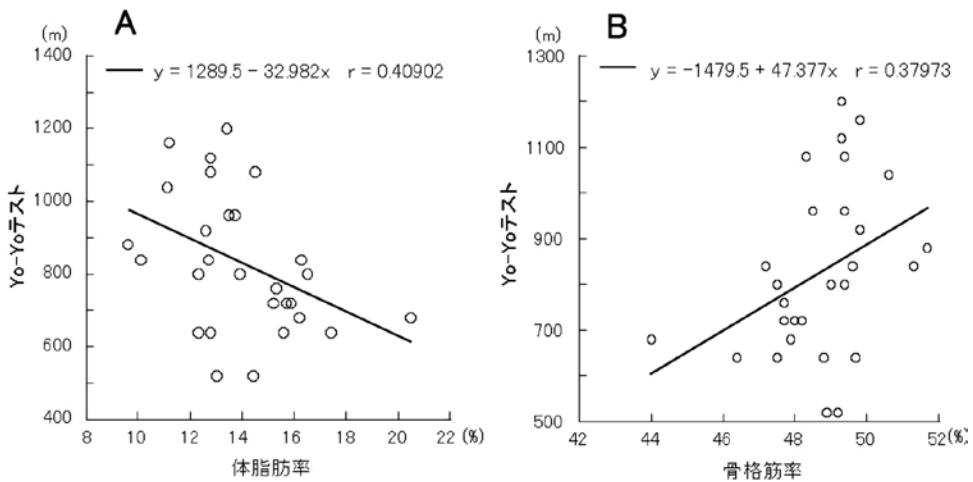


図2 Yo-Yo間欠的回復能力テストレベル2と体脂肪率 (A) および骨格筋率 (B) の相関関係

## 【考察】

### 1. 身体組成項目のポジション間比較

体重、除脂肪量および筋量において、センターバックはサイドバックおよびミッドフィールダーよりも有意に大きな値を示した。この結果には、センターバックの選手が両ポジションの選手に比して高い身長を有するだけでなく、各項目における身長あたりの値が有意に大きいことも関係していると考えられる。骨格筋率に関しては、サイドバックが他のポジ

ションに比して有意に小さな値を示したが、Gilら<sup>(6)</sup>の国外サッカークラブの選手を対象にした報告とは異なり、本研究ではフォワードがミッドフィルダーよりも有意に大きな骨格筋率を示すことはなかった。一方、体脂肪率に関しては、本研究の結果と同様にGilら<sup>(6)</sup>もフィールドプレーヤーのポジション間に有意差を認めていないが、Sporisら<sup>(8)</sup>は国外のプロ選手においてディフェンダーがミッドフィルダーやフォワードよりも高い体脂肪率を示したことを報告している。以上のように、本研究の結果は一部の先行研究の結果と一致しなかったが、身体組成に関するポジション特性の表れ方は、チームとしての競技レベルの違いや戦術スタイルの違いによって異なる可能性がある。本研究の対象チームの場合、センターバックに比較的大柄な選手が、そしてサイドバックには比較的小柄な選手が配置される傾向にあったが、これもチーム戦術の表れのひとつであるかもしれない。

全体として、本研究の対象者は国内のプロ選手(約66kg)<sup>(11)</sup>に比べて少ない除脂肪量(約58kg)を示したが、体脂肪率に関しては国外(約8-12%)<sup>(8, 16)</sup>ならびに国内(約11%)<sup>(11)</sup>のプロ選手に比べて高い値(約14%)を示した。サッカーはボディーコンタクトがあることから、選手の体重(筋量、除脂肪量)の重要性を指摘する声もある<sup>(11)</sup>。その一方で、サッカー選手は高いスプリント能力や素早い方向転換を行う敏捷性が求められることから、過度な体脂肪率は選手の瞬発的な動作に負の影響を及ぼしかねない<sup>(8, 17)</sup>。加えて、本研究において体脂肪率がYo-Yoテストの成績と負の相関関係を示したことを考慮すると、高い体脂肪率を有する選手は間欠的無酸素能力に劣る可能性もある。それゆえ、除脂肪量(筋量)と体脂肪率はサッカーの競技パフォーマンスにおいて重要な身体組成要素であると考えられる。

## 2. 体力項目のポジション間比較

本研究において、敏捷性の有意差はポジション間において認められなかった。サッカーの試合において、選手は相手を追跡したり、かわしたり、あるいは動くボールに反応するためにしばしば瞬間的な方向転換を行う。要するに、敏捷性は攻撃と守備の両面において重要な体力要素であり<sup>(6, 11, 12)</sup>、フィールドプレーヤーはポジションの違いに関わらず、日ごろから敏捷性の要素を取り入れたトレーニングをこなしている。それゆえ、ポジション間において敏捷性の有意差が認められなかったのかもしれない。また、敏捷性テストの成績とスプリントテストの成績は高い相関を示すこと<sup>(18)</sup>が知られており、本研究においてもTテストのタイムは20m( $r=0.711$ ,  $P<0.01$ )および30mスプリント走( $r=0.693$ ,  $P<0.01$ )のタイムと高い正の相関関係を示した。しかしながら、本研究においてスプリント走のタイムにポジション間の有意差がなかったことから、敏捷性能力も同様にポジション間の有意差を示さなかったと考えられる。

本研究において、20mおよび30mスプリント走のタイムにポジション間の有意差は認められなかった。同様に、宮森ら<sup>(5)</sup>や星川ら<sup>(10)</sup>も、20mスプリントタイムにおいてフィールドプレーヤーのポジション間に有意差がなかったことを報告している。サッカーの試合

において、高いスプリント能力（加速力）があれば、相手よりも一歩前に出ることができ、ボールの獲得やシュート機会の獲得に有利になる。それゆえ、主に攻撃面を担当するフォワードの選手は他のポジションの選手に比して高いスプリント能力を有していることが多い<sup>(6, 8)</sup>。加えて、フォワードは試合中にスプリント走で移動することが多いポジションであることも報告されている<sup>(3, 4)</sup>。しかしながら、本研究においてフォワードの選手は、他のポジションの選手に比べて高いスプリントタイムを示すことはなかった。本研究に参加したフォワード選手の20mスプリント走の平均タイムは3.13秒であり、国内のシニアフォワード選手を対象とした星川らの報告（平均2.97秒）<sup>(10)</sup>や国内の大学フォワード選手を扱った宮森らの報告（平均2.94秒）<sup>(5)</sup>と比べて劣る記録であった。したがって、先行研究との測定条件の違いはあるが、本研究のフォワード選手は格別に高いスプリント能力を有していなかったとも考えられる。また、サッカーの試合で行われるスプリント走のほとんどは20m未満であることが多く<sup>(2)</sup>、ほとんどのスプリント走は最高速度に到達する前に終了してしまう。それゆえ、短い距離の中でいかに素早く加速できるかが、サッカー選手にとってより重要な能力であるかもしれない。

サッカーで優れたパフォーマンスを発揮するためには、試合中に加速、減速、そして方向転換の要素を含んだ無酸素性高強度運動を繰り返し行うことが必要である<sup>(1)</sup>。さらに、この高強度運動からの回復能力もサッカーのパフォーマンスに影響する<sup>(1)</sup>。Yo-Yo間欠的回復能力テスト（レベル2）は、サッカーの試合中と同じような高強度ランニングを反復する能力とそれからの回復能力を測定できることから、サッカー選手の無酸素エネルギーシステムと有酸素性エネルギーシステムの両方を評価できると報告されている<sup>(5, 7, 13-15)</sup>。先行研究<sup>(2-5)</sup>において、攻撃と守備の両面を要求されるミッドフィルダーは必然的に試合中の移動距離が多くなることが報告されており、他のポジションに比べて高い有酸素性能力が求められると考えられる。しかしながら、本研究のYo-Yoテストの成績は、ミッドフィルダーの優位性だけでなく、すべてのポジション間で有意差を示さなかった。その原因のひとつとして、各ポジションの被験者数が少なく、個人差が大きかったことが挙げられる。それゆえ、今後は被験者数をさらに蓄積した上で、間欠的高強度運動能力におけるポジション特性を検討する必要があると考えられる。また、Yo-Yo間欠的回復能力テスト（レベル2）の成績は競技レベルと関連性があり<sup>(7, 13, 15)</sup>、サッカーの競技パフォーマンスと深い関わりを持つ。本研究のYo-Yo間欠的回復能力テスト（レベル2）の全体平均値は817mであり、日本の大学サッカー選手を対象とした宮森らの研究（全体平均800m）<sup>(2)</sup>とほぼ同等であったが、国外のプロ選手を対象にした研究（全体平均で958-1059m）<sup>(7, 13, 15)</sup>と比較すると劣る成績であった。それゆえ、チームとしての間欠的高強度運動能力の底上げが、今後のチーム成績の向上に貢献するかもしれない。

身体組成要素や体力要素を先行研究と比較する場合、測定条件の違い（計測方法、測定機器、気候条件、測定時期、服装の違いなど）や個人およびチームのトレーニング環境の違いなどが影響する。また、ポジション特性を検討する場合は、チームの戦術スタイル（ど



のポジションにどのような体力特性あるいは身体組成特性を有する選手を配置するか)の違いなども考慮する必要があると考えられる。さらに、体力測定に関しては選手のモチベーションレベルを高める努力も必要になるであろう。

### 3. 身体組成項目と体力項目の相関関係

本研究において、体脂肪率とYo-Yoテストの成績の間に中程度の負の相関関係が認められた。Sporisら<sup>(8)</sup>は、サッカー選手の体脂肪率と全身持久力(最大酸素摂取量で推定)の間に負の相関関係があることを実証しており、過剰な体脂肪率はサッカーの競技パフォーマンスに負の影響を及ぼすことを示唆している。同様に、Nikolaidis<sup>(17)</sup>もジュニア選手を対象に、体脂肪率の増加が有酸素性および無酸素性体力要素に負の影響を及ぼすことを報告している。高い体脂肪率を示すことは食事環境と関係があると推察されるが、併せてサッカー選手に必要な全身持久力のトレーニングが不十分である可能性もある。

一方で、骨格筋率とYo-Yoテストの成績の間には弱い正の相関関係がみられた。本研究で用いたYo-Yo間欠的回復能力テスト(レベル2)は、サッカー選手の有酸素性能力だけでなく、無酸素性能力も反映する<sup>(5, 7, 13-15)</sup>。したがって、体重に占める骨格筋量は高い無酸素性能力を発揮するための重要な要素の一つであると考えられる<sup>(4)</sup>。

### 【まとめ】

大学男子サッカー選手において、敏捷性、スプリント能力、そして間欠的高強度運動能力といった体力要素にポジション特性はみられなかった。その一方で、身体組成要素に関しては、体重、除脂肪量、筋量および骨格筋率においてある程度のポジション特性が認められた。加えて、大学男子サッカー選手の間欠的高強度運動能力は体脂肪率と負の関係を、そして骨格筋率とは正の関係を有することが明らかになった。

### 【謝辞】

本研究を実施にあたり、ご協力を頂いたチームの方々ならびに測定補助をして頂いた方々に感謝致します。

### 【参考文献】

1. Stolen T, Chamari K, Castagna C, Wisloff U. Physiology of soccer: an update. *Sports Med.* 2005;35(6):501-36.
2. Di Salvo V, Baron R, Tschan H, Calderon Montero FJ, Bachl N, Pigozzi F. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *Int J sports Med.* 2007;28(3):222-7.

3. Mohr M, Krustup P, Bangsbo J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci.* 2003;21 ( 7 ) :519-28.
4. Rienzi E, Drust B, Reilly T, Carter JE, Martin A. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *J Sports Med Phys Fitness.* 2000;40 ( 2 ) :162-9.
5. 宮森隆行, 吉村雅文, 綾部誠也, 宮原祐徹, 青葉幸洋, 鈴木茂雄. 大学サッカー選手のポジション別体力特性に関する研究. *理学療法科学.* 2008;23 ( 2 ) :189-95.
6. Gil SM, Gil J, Ruiz F, Irazusta A, Irazusta J. Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: relevance for the selection process. *J Strength Cond Res.* 2007;21 ( 2 ) :438-45.
7. Krustup P, Mohr M, Nybo L, Jensen JM, Nielsen JJ, Bangsbo J. The Yo-Yo IR 2 test: physiological response, reliability, and application to elite soccer. *Med Sci Sports Exerc.* 2006;38 ( 9 ) :1666-73.
8. Sporis G, Jukic I, Ostojic SM, Milanovic D. Fitness profiling in soccer: physical and physiologic characteristics of elite players. *J Strength Cond Res.* 2009;23 ( 7 ) :1947-53.
9. Ingebrigtsen J, Dillern T, Shalfawi SA. Aerobic capacities and anthropometric characteristics of elite female soccer players. *J Strength Cond Res.* 2011;25 ( 12 ) :3352-7.
10. 星川佳広, 朝美 飯, 政作 古, 中馬健太郎, 賢一 澁, 菊池忍. サッカー選手における20 m 走タイムの評価表の試案: ジュニアからプロまでの検討. *体育学研究.* 2012;57:249-60.
11. 津越智雄, 浅井武, Jリーグサッカークラブにおける上位カテゴリーへの選手選抜に関する横断的研究—体力・運動能力を対象として—. *体育学研究.* 2010;55:565-76.
12. Sporis G, Jukic I, Milanovic L, Vucetic V. Reliability and factorial validity of agility tests for soccer players. *J Strength Cond Res.* 2010;24 ( 3 ) :679-86.
13. Rampinini E, Sassi A, Azzalin A, Castagna C, Menaspa P, Carlomagno D, Impellizzeri, FM. Physiological determinants of Yo-Yo intermittent recovery tests in male soccer players. *Eur J Appl Physiol.* 2010;108 ( 2 ) :401-9.
14. Wells C, Edwards A, Fysh M, Drust B. Effects of high-intensity running training on soccer-specific fitness in professional male players. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2014;39 ( 7 ) :763-9.
15. Wells CM, Edwards AM, Winter EM, Fysh ML, Drust B. Sport-specific fitness testing differentiates professional from amateur soccer players where VO<sub>2</sub> max and VO<sub>2</sub> kinetics do not. *J Sports Med Phys Fitness.* 2012;52 ( 3 ) :245-54.
16. Koundourakis NE, Androulakis NE, Malliaraki N, Tsatsanis C, Venihaki M, Margioris AN. Discrepancy between exercise performance, body composition, and sex steroid response after a six-week detraining period in professional soccer players. *PloS one.* 2014;9 ( 2 ) :e87803.
17. Nikolaidis PT. Elevated body mass index and body fat percentage are associated with decreased physical fitness in soccer players aged 12-14 years. *Asian J Sports Med.* 2012;3 ( 3 ) :168-74.
18. Young WB, McDowell MH, Scarlett BJ. Specificity of sprint and agility training methods. *J Strength Cond Res.* 2001;15 ( 3 ) :315-9.