

2020年 1月14日

博士学位論文審査報告書

大学名 早稲田大学
研究科名 スポーツ科学研究科
申請者氏名 伊藤亮輔
学位の種類 博士（スポーツ科学）
論文題目 成長期サッカー選手の成熟特徴と体格および運動能力の関係
Relationship among Biological Maturation, Physical Characteristics and
Motor Ability in Youth Soccer Players

論文審査員

主査 早稲田大学教授 広瀬統一 博士（学術）（東京大学）
副査 早稲田大学教授 鳥居 俊 博士（スポーツ科学）（早稲田大学）
副査 早稲田大学教授 岡田純一 博士（スポーツ科学）（早稲田大学）

本論文は、生物学的成熟度や身長変化時期が成長期エリートサッカー選手の体格と運動能力にどのように寄与しているのかを明らかにし、成長期サッカー選手に対する筋力トレーニングが体格と運動能力に及ぼす影響を検討するものである。この目的を達成するために3つの研究で構成されている。（尚、研究1は *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2019 に掲載されている。）

研究1では、13歳の成長期エリートサッカー選手49名を対象にして、骨年齢（Tanner-Whitehouse3法）を評価したうえで成熟度（暦年齢-骨年齢）を算出し、各成熟度間で体格（身長、体重、大腿・下腿の周径囲）および運動能力（50m走、5ステップバウンディング、Yo-YoIR1、クランクテスト）を横断的に比較した。また各変数間の相関を検討した。その結果、生物学的に晩熟、すなわち骨年齢が暦年齢を下回る選手は、早熟あるいは平均的な選手よりも体格測定値（身長、体重、周径囲）が有意に小さく、運動能力測定値でも50mスプリントタイムは有意に遅く、5ステップバウンディングの測定値は有意に小さいことが明らかになった。（ $p<0.05$ ）さらに、身長は50mスプリントタイムと有意に高い負の相関（ $r = -0.564, p<0.05$ ）を示し、周径囲（大腿 / 下腿）と5ステップバウンディングの測定値は有意に高い正の相関（ $r = 0.547 / r = 0.604, p<0.05$ ）を示したことから、スプリント能力やジャンプ能力といった運動能力には成熟度が寄与しており、それぞれ身長と周径囲が影響を及ぼしていることが示唆された。

研究2では、最大成長速度年齢（Peak Height Velocity Age; PHA）を成熟度指標として用い、身長が大きくなる時期に運動能力がどのように向上していくのかを明らかにすることを目的とした。研究デザインは混合縦断調査とし、成長期エリートサッカー選手137名を複数回測定し、延べ289名分のデータを解析に用いた。体格と運動能力の変化量（ Δ ）を混合縦断的に比較検討したところ、大腿周径囲 Δ と5ステップバウンディングの跳躍距離 Δ は、どちらもPHA後（PHAから2年後）の方がPHA前の時期（PHAから2年前）よりも有意に大きかった。（ $p<0.05$ ）また、身長 Δ と50mスプリントタイム Δ は、どちらもPHA直前の時期の方がPHAから1年~2

年後の時期よりも有意に大きかった。(p<0.05) さらに、重回帰分析の結果 50m スプリントタイム△と身長△、5 ステップバウンディング△と大腿周径△の標準偏回帰係数に有意性が認められたことから、スプリント能力の向上には身長の増加が、5 ステップバウンディングの向上には大腿周径△の増大が影響を及ぼすことが示唆された。

研究3では、13歳の成長期エリートサッカー選手49名に対してバーベルヒップスラスト(BHT)を用いたトレーニング介入を実施して、選手の体格と運動能力の変化がトレーニング要因と成長要因のどちらに依存するのかを明らかにすることを目的とした。主要な結果として、すべての測定項目の△に交互作用は認められず、身長△は成長要因に主効果 (Pre PHA > post PHA) が認められ、筋厚△ (大臀筋 / 大腿二頭筋)、3RM BHT△はトレーニング要因 (トレーニング > コントロール) に主効果が認められた。(p<0.05) この結果から、成長期サッカー選手に対する8週間のRTは、PHA時期(成長要因)に関わらず、トレーニングによる影響を受けて筋厚の増大、挙上重量の向上というトレーニング効果が得られることが明らかになった。3RM BHT△と筋厚△ (大臀筋 / 大腿二頭筋)の間には有意な相関関係が示されたが、その△は小さく、相関係数も高くない (r<0.5) ため、筋厚の増大が3RM BHTの向上に寄与していたかどうかを明らかにすることができなかった。以上のことから、トレーニング介入による3RMの向上は、筋厚の増大と神経系の適応の相互作用に起因したと推測された。

上記の研究成果で構成される本学位論文は、スポーツ科学分野における発育発達研究として数少ない知見を補強していること、成長期アスリートの効果的なトレーニングプログラムのエビデンスを示すものである。そしてすべての研究内容は、高度な専門的知識に基づいた本研究科入学後の研究成果であり、独創性と学術的意義をもつことが認められる。そのため、伊藤亮輔氏の学位申請論文は、博士(スポーツ科学)の学位を授与するに十分に値するものと認める。

関連業績

Itoh R, Hirose N. Relationship Among Biological Maturation, Physical Characteristics, and Motor Abilities in Youth Elite Soccer Players. *J Strength Cond Res*. 2019. (Epub ahead of print) (doi: 10.1519/JSC.0000000000003346.)

以上