

## 身長の相対的発育からみた体力・運動能力の発達について

三島隆章 (八戸学院大学), 渡辺英次 (専修大学), 関一誠 (早稲田大学)

【目的】 体力・運動能力の発達について検討する場合、暦年齢よりも体格の発育の方が強く影響を及ぼしていることが示唆されている。そこで本研究では、身長の発育と体力・運動能力の発達との関連性について検討することを目的とした。

【方法】 本研究の被験者は定期的にスポーツ活動に参加している3歳から22歳までの男子3863名、女子2874名であった。体格として身長、体力・運動能力として、20m走、プロアジリティ・テスト、立ち幅跳び、反復横とび、垂直跳びおよびリバウンドジャンプ指数を測定した。その後、体力・運動能力の測定値を男女それぞれ身長5cm毎に分類し、平均値を算出した。生物学的指標であるアロメトリー式 $y = bX^a$ は両辺の対数をとると、 $\log y = \log b + a \log x$ という一次関数で表される。そこで各身長階級における平均値(x)と対応する体力・運動能力(y)の平均値を両対数グラフにプロットし、最小二乗法により直線式 $\log y = \log b + a \log x$ を算出した。両者の関係が複数の直線で表される場合には、隣接する直線の交点を変移点とした。

【結果】 男子では、いずれの測定種目においても3つの変移点をもつ4相の一次関数で示された。20m走およびプロアジリティ・テストの係数aは、第1変移点で1.354~1.527が0.571~0.665に低下し、第2変移点では1.025~1.431に上昇し、第3変移点では再び0.320~0.534に低下した。立ち幅跳び、反復横とび、垂直跳びおよびリバウンドジャンプ指数では、係数aは第1変移点で2.329~2.959が1.247~1.515に低下し、第2変移点では2.099~3.539に上昇し、第3変移点では再び0.756~1.039に低下した。女子では20m走および立ち幅跳びは2つの変移点を持つ3相の一次関数、プロアジリティ・テスト、反復横とび、垂直跳びおよびリバウンドジャンプ指数は1つの変移点をもつ2相の一次関数で示された。係数aについては、20m走において、第1変移点で1.316が0.706に低下し、第2変移点では0.306に低下した。立ち幅跳びでは、第1変移点で2.236が1.327に低下し、第2変移点では0.139に低下した。プロアジリティ・テストでは、第1変移点で1.363から0.634に、反復横とび、垂直跳びおよびリバウンドジャンプ指数では第1変移点で2.318~3.184から1.272~1.421に低下した。男子の変移点の身長は、第1変移点で128.1±4.3cm、第2変移点で151.7±1.9cm、第3変移点で167.2±3.0cmであった。女子の変移点の身長は、第1変移点で126.1±1.8cm、20m走および立ち幅跳びの第2変移点で164.8±4.7cmであった。

【考察】 一次関数において直線の傾きを示す係数aはxとyの相対発育発達速度間の比であることから、 $a > 1$ の場合は身長の発育に対して体力・運動能力の発達速度が大きいことを意味している。男子では、第2変移点から第3変移点までの係数aが1以上であることが認められた。先行研究によって150cmから170cmにかけて大腿部筋厚が急増することが示されていることから、約150cmから約165cmでは筋力の発達が体力・運動能力の発達に寄与していると推測される。一方、男女ともにすべての測定種目において第1変移点までの係数aが1以上の値を示した。約130cmまでの発育において、筋の発達が急増することは認められていないため、動作を効率良く行うことができるようになる、すなわち神経系の改善が約130cmまでの体力・運動能力の発達に寄与していると推察される。

【現場への提言】 体力・運動能力の向上を目的としてジュニアスポーツ選手を指導する場合、身長の発育に応じてトレーニング内容を考慮する必要がある。なお、本研究はJSPS科研費26350790の助成を受けたものである。