

機関番号：32634

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2009～2010

課題番号：21700624

研究課題名 (和文) ジュニアスポーツ選手の競技種目別体格・運動能力比較

研究課題名 (英文) A comparison of growth of physique and motor ability in junior sports athletes

研究代表者

渡辺 英次 (WATANABE EIJI)

専修大学・商学部・准教授

研究者番号：10348336

研究成果の概要 (和文) : ジュニアスポーツ選手を対象に形態計測, 運動能力測定を行った。男子では 12 歳頃, 女子では 9 歳頃の体格・身体組成の発育が運動能力に対し正の効果, 女子では 12 歳頃の発育が運動能力の発達に対し負の影響を及ぼしていると推測された。競技種目別の比較では, 年齢が上がるに連れてバレーボールでは身長, 体重が, バドミントンでは反復横跳びが他競技と比べて高くなるなど, 競技間で体格・運動能力に特徴がみられた。一般小学生との比較ではクラブ所属選手が好成績であることが分かった。今回の結果は競技経験年数, 競技レベル, 戦績を考慮しておらず, 今後は被験者数を増やすとともに, 縦断的研究を行う必要がある。

研究成果の概要 (英文) : This study measured a physique and motor ability in junior athletes. In boys, the growth of the body around 12 years old showed a positive effect on motor ability. In girls, the growth of the body about 9 years showed a positive effect on motor ability, on the contrary, showed a negative effect of 12 years old. Comparison of different sports, height and weight of volleyball and side-step of badminton showed characteristic results as one grows older. Comparison of primary students that does not belong to the club, junior athletes were good result of motor ability. In the future, it is thought that the aspect of the development of motor ability can be shown more in detail by increasing the number of subjects and longitudinal study.

交付決定額

(金額単位: 円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	2,300,000	690,000	2,990,000
2010年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学・スポーツ科学

キーワード：スポーツ科学, 発育・発達, ジュニア, 運動能力, タレント

1. 研究開始当初の背景

各種競技種目において, ダッシュ, 急激な方向転換や急停止・急加速 (アジリティ),

瞬発力, 敏捷性といった運動能力は, 多くのスポーツ競技で成功をおさめるために必要であることは周知の事実である。したがって,

幼児期の時点でこれらの運動能力がどのように発達するかが予測できれば、スポーツ選手として成功するか否かの判断基準のひとつとなり得るのである。このような知見に基づき、各種スポーツ団体や自治体はスポーツ選手として埋もれた才能を発掘する「タレント発掘事業」を展開している。しかしながら、ただ単に運動能力を測定するだけでは、優れた運動能力を持つ子どもを見過ごす可能性もある。なぜなら、子どもは暦年齢が同じだとしても、身長や体重はもちろん運動能力の発達においても大きな個体差が生じるからである。事実、高度スポーツへの参加者に生まれ月による有利・不利が生じていることが認められており、運動能力の発達過程をより詳細に検討するには、暦年齢だけではなく生物学的成熟度を考慮する必要がある。生物学的成熟度を評価する方法として、一般的に骨年齢査定法が用いられている。しかし、骨年齢査定法はX線撮影を要することから、簡便で精度の高い方法の開発が待たれるところであった。しかし、近年この問題を解決すべく Maturity Offset 法が提唱された。Maturity Offset 法は、身長の伸びに対し脚長および座高の伸びのピークが異なることを利用して生物学的成熟度を予測する方法である。骨年齢査定法とは異なり安価で簡便に行うことができることから、現場でも十分に実施可能である。しかし、Mirwald et al. が算出した生物学的成熟度を推定する公式は、カナダ人の体格を基に作成しているためこの式をそのまま日本人に用いることには疑問が残る。児童や生徒を対象として運動能力を測定した研究は数多く見られるが、1) 測定種目が異なる、2) 被験者数が少ない、3) 対象者が特定のスポーツに限定されている、4) 生物学的成熟度を考慮していない、といった問題を抱えている調査結果が多い。そのため、比較検討や一般化するための基礎資料としては不十分であると言える。

2. 研究の目的

本研究では第一に、幼児期から成長期にわたる選手を有するスポーツクラブに所属する選手を対象として体格、運動能力の測定し、各選手、クラブの特徴を見出すとともに、多競技多種目のクラブを測定することで競技種目の特徴的な体格、運動能力の指標を明らかにすることを目的とする。次に、得られた結果を基礎データとして、日本人を対象とした生物学的成熟度の推定式を作成するため、年間最高身長増加年齢を過ぎていると思われる男女スポーツ選手を対象に調査を行い、日本人に適した生物学的成熟度の推定式を作成するための基礎データを収集することを目的とする。

3. 研究の方法

年1~2回ほど各チームの練習会場に向き、測定を行った(フィールド測定)。測定項目は身長、座高、体重、体脂肪率の形態計測と、20m走、プロアジリティ・テスト、立ち幅跳び、反復横跳び、垂直跳び、リバウンドジャンプ(5回連続跳び)の運動能力測定である。結果は選手・指導者らに1週間程度でフィードバックを行った。得られたデータを競技種目別に整理し競技種目の特徴的な体格、運動能力を検討し、スポーツクラブに所属する選手の思春期最大発育速度

(MPV: Maximum Peak Velocity)、局所的極大発育速度(LPV: Local Peak Velocity)を求めた。

4. 研究成果

12種目(一般小学生を含む)、延べ1998名分のデータを収集することができた。分析を行った結果、以下のような成果が得られた。

(1) 定期的にスポーツ活動に参加している5歳から15歳の男女322人(男子179人、女子143人)を対象に体格・身体組成及び運動能力測定を実施し、以下の結果を得た。5歳から15歳の男女の体格・身体組成の測定値に対し分散分析を行った結果、身長、体重および除脂肪体重は男女ともに経年的な発達を示したが、体脂肪率は12歳以降に男子で低下傾向、女子で増加傾向に転じた。運動能力は20m走、プロアジリティ・テスト、立幅跳び、反復横跳びおよび垂直跳びは加齢とともに記録が向上したが、リバウンドジャンプ指数は13歳以降においてのみ有意な変化が観察された。8歳から13歳までの男女の体格・身体組成に対しpolynomial(多項式)を適用した結果、身長において男子では12.7歳、女子では8.9歳にMPVが認められた。また、除脂肪体重では男子でLPVが8.5歳、MPVは11.9歳、女子では8.9歳および11.7歳にLPVが認められた。運動能力に対しpolynomialを適用した結果、男子では20m走、プロアジリティ・テストおよび反復横跳び、女子では立ち幅跳び、反復横跳びおよび垂直跳びにおいてLPVが2箇所認められ、その年齢は男女ともに1回目が約9歳、2回目が約12歳であった。男子の垂直跳びおよびリバウンドジャンプ指数、女子の20m走およびプロアジリティ・テストではLPVが1箇所認められ、その年齢は男子で約10歳、女子で約9歳であった。MPVは、男子の立ち幅跳びおよび女子のリバウンドジャンプ指数において認められ、MPV年齢はともに12.0歳であった。

これらの結果より、ジュニアスポーツ選手において、男子では12歳頃、女子では9歳頃の体格・身体組成の発育が運動能力に対し

正の効果を及ぼしていることが示唆された。一方、女子では12歳頃の体格・身体組成の発達、運動能力の発達に対し負の影響を及ぼしていると推測された。

(2) 7歳から14歳の学齢期男子469名を対象に横断的な体格、身体組成および運動能力の測定を行い、それぞれの発育・発達現量値に対してウェーブレット補間法を適用し、加齢現量値曲線の傾向分析や加齢変化速度曲線に示されるMPVおよびLPVの解析を試みた。身長、体重の発育速度曲線に示されたMPV年齢は13.2歳、13.5歳と従来の知見を指示していた。特に、BMIと体脂肪率の加齢変化速度曲線に示されるLPVは両要素において重なることが示されたが、加齢現量値曲線ではBMIは増大傾向を示すが、体脂肪率では減少傾向を示した結果は新たな知見として提唱することができた。運動能力発達はScammonの神経型と一般型の発育パターンによる混合型を示すとされるが、本研究における各運動能力の発達速度曲線に示されたLPVの出現は、20m走、プロアジリティ・テスト、反復横跳びは、より神経系の関与が強く、垂直跳びや立ち幅跳びで、その中でも立ち幅跳びの方がより一般型の発育に負うことが強いことを主張する有力な知見と位置づけられる。

(3) 競技種目の特徴的な体格、運動能力の指標を明らかにすることを目的とし、測定結果の比較検討を行った。年齢が上がるにつれて、男女バレーボールでは身長、体重が、バドミントンでは反復横跳びが他競技と比べて高くなるなど、競技間で体格・運動能力に特徴がみられた。同時に一般小学生と比較すると運動能力結果においてはクラブ所属選手が好成績であることが分かった。年齢が上がるということは、本研究においては競技経験年数も増加する傾向がみられ、競技に関する特異的なトレーニングを継続して行なうことで、その競技に適した体格、運動能力を獲得することができると考えられる。また一方ではエリートスポーツ選手になるためには競技に適した体格、運動能力を持っていることが世界で活躍するための必要不可欠な条件とも考えられる。今回の結果は競技経験年数、競技レベル、戦績を考慮していないが、小学校高学年から中学生では競技種目の特徴的な体格、運動能力が見られることから、被験者数を増やすとともに、縦断的研究を行う必要があると考えられる。また、同じ競技の中でも各クラブ間で運動能力の特徴が異なる結果が得られたことから、トレーニング内容を把握する必要性が示唆された。

今回の測定結果を学年別に提示したが、学年内の日齢について多くの競技で100から150日の標準偏差が見られた。個別の体格、運動

能力の変化が著しいジュニア期において、生まれ月における3~5ヶ月の差は大きいと考えられる。ジュニア期の指導者においては特に、選手の日齢や成熟度を考慮した指導を行なうことが期待される。

また、得られた結果を基礎データとして、日本人を対象とした生物学的成熟度の推定式を作成するため、年間最高身長増加年齢を過ぎていると思われる男女スポーツ選手を対象に調査を行う必要性を強く感じた。種目によって性別、年齢、被験者数に差異があるが、クラブの競技レベルや入会年齢などの指導方針からそれぞれのクラブで人数構成が異なるためであった。競技種目間で統計処理をするには不十分な被験者数であるが、今後被験者数を増やすことと同一被験者を縦断的に測定することで解消されると考えられる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計3件)

- ① Katusnori Fujii, Takaaki Mishima, Eiji Watanabe and Kazuyoshi Seki, Change with Age in Regression Construction of Fat Percentage for BMI in School-Age Children. J Physiol Anthropol, 査読有, 30:69-76, 2011.
- ② 渡辺英次, 三島隆章, 岩館千歩, 関一誠, ジュニアスポーツ選手における身体的発育発達の特徴に関する考察, 教育医学, 査読有, 55巻3号, 251-264, 2010.
- ③ 渡辺英次, 三島隆章, 関一誠, ジュニアスポーツ選手の体格・運動能力測定実施報告(第1報), 専修大学体育研究紀要, 査読有, 第33号, 19-25, 2009.

[学会発表] (計5件)

- ① Eiji Watanabe, Takaaki Mishima, Shoji Igawa, Ayaka Sasaki, Takeshi Sato, Kazuyoshi Seki, Characteristics for Physical Growth and Development in Junior Badminton Players: Analysis by Polynomial., The 16th Asian Games Science Congress, 2010.10.10, 広州体育学院
- ② 三島隆章, 渡辺英次, 岩館千歩, 藤井勝紀, ジュニアスポーツ選手における身体的発育発達の特徴に関する検討~ウェーブレット補間法による解析~, 第65回日本体力医学会, 2010.9.17, 千葉商科大学
- ③ 三島隆章, 渡辺英次, 関一誠, ジュニアスポーツ選手の運動能力について, 第7回日本発育発達学会, 2010.3.7, 国際武

道大学

- ④ Eiji WATANABE, Takaaki MISHIMA, Kazuyoshi SEKI, Takaaki WATANABE, Takeshi SATO, Ayaka SASAKI, A cross-sectional study on growth and development of physique and motor fitness in Japanese junior sports athletes., American Association for the Advancement of Science, 2010.2.21, San Diego convention center
- ⑤ 渡辺英次, 三島隆章, 関一誠, ジュニアスポーツ選手の競技種目別体格. 運動能力比較, 第60回日本体育学会, 2009.8.28, 広島大学

6. 研究組織

(1) 研究代表者

渡辺 英次 (WATANABE EIJI)
専修大学・商学部・准教授
研究者番号：10348336

(2) 研究協力者

三島 隆章 (MISHIMA TAKAAKI)
八戸大学・人間健康学部・講師
研究者番号：00461707

関 一誠 (SEKI KAZUYOSHI)
早稲田大学・スポーツ科学学術院・教授
研究者番号：80063791