

スポーツ専攻学生における身長成長速度曲線

The height growth speed curve of the students engaged in sport

須藤 明治, 池田 延行

Akiharu SUDO and Nobuyuki IKEDA

Abstract

A lack of sporting activity leads to a decline in physical strength and to an increase in obesity among children. Sports are an essential aspect of physical education, which is what this paper purports to examine. Thus, the height growth speed curve was examined among adolescents pursuing physical education in college. This analysis was aimed at determining the necessary foundation materials for a sports program corresponding to the growth of adolescents. The subjects comprised students enrolled in a physical education course. Each subject had to provide details such as their name, age, height, any sporting event that they participated in, and their background in sports from infancy to 18 years of age. With regard to the height growth speed curve from infancy to 18 years of age, significant differences were found between males and females in the case of 2-year-olds and those between 12 and 18 years ($p < 0.05$) ($p < 0.01$). Growth was gradual among those subjects who were tall, following which it stabilized and lasted after that, and descended more gently than the above result. Rapid growth was observed early in the development process of those with an average height.

Key words; height growth speed curve, students engaged in sport

1. はじめに

近年の子ども達の発育は、早熟傾向にあり、思春期が早くあらわれ、そのため本来伸びなければならぬ身長に達しない子ども達がいると言われている。また、個人差の成長具合にも注目され、

発育発達に即したスポーツトレーニングが必要であることが認識されている。また、日本は4人に1人が65歳以上という高齢社会に入り、2007年を境に人口は減少し始めるが、ほかの諸外国と比較して類のみないスピードで高齢化社会となり、日本の社会情勢が変化している時期である。子ども

もたちを取り巻く環境は、少子化に伴い小学校なども地域によっては再統合されて変化している。特に、子どもたちに対するスポーツ指導の環境も変わり、子どもたちの肥満傾向、運動不足、体力低下が懸念されているが、現在の身長伸びについては、全国的な平均値は公表されているものの、スポーツを18歳まで行ってきた集団を解析した例は少ない。そこで、本研究では2007年度に入学したK大学体育学部所属している1年生を対象に身長成長速度曲線を検討し、思春期の発育発達に応じた運動指導を行うための基礎資料を得ることを目的にした。

2. 方法

調査対象はK大学体育学部在籍している学生とした。調査用紙には、氏名、年齢、スポーツ種目、スポーツ活動歴及び身長を0歳から18歳まで年齢ごとに直接記入してもらった。男子は171名、女子は41名、計212名であった。

3. 結果

図1に男女の0歳から6歳までの身長成長速度曲線を表した。0歳から1歳までの身長成長は男子 $25.1 \pm 7.0\text{cm}$ 女子 $23.1 \pm 8.4\text{cm}$ 、1歳から2歳までの身長成長は男子 $10.9 \pm 4.5\text{cm}$ 女子 $12.8 \pm 5.4\text{cm}$ であり、男女間には統計上有意な差が認められた ($p < 0.05$)。2歳から3歳までの身長成長は男子 $9.9 \pm 3.8\text{cm}$ 女子 $10.8 \pm 5.3\text{cm}$ 、3歳から4歳までの身長成長は男子 $8.1 \pm 3.7\text{cm}$ 女子 $7.9 \pm 2.7\text{cm}$ 、4歳から5歳までの身長成長は男子 $7.6 \pm 2.9\text{cm}$ 女子 $8.5 \pm 5.3\text{cm}$ 、5歳から6歳までの身長成長は男子 $6.5 \pm 2.6\text{cm}$ 女子 $6.5 \pm 2.6\text{cm}$ であった。

図2に男女の6歳から18歳までの身

長成長速度曲線を表した。6歳から7歳までの身長成長は男子 $6.2 \pm 2.9\text{cm}$ 女子 $6.2 \pm 2.2\text{cm}$ 、7歳から8歳までの身長成長は男子 $6.0 \pm 2.4\text{cm}$ 女子 $6.1 \pm 2.2\text{cm}$ 、8歳から9歳までの身長成長は男子 $5.9 \pm 2.4\text{cm}$ 女子 $5.9 \pm 2.5\text{cm}$ 、9歳から10歳までの身長成長は男子 $5.9 \pm 2.3\text{cm}$ 女子 $5.6 \pm 2.9\text{cm}$ 、10歳から11歳までの身長成長は男子 $5.9 \pm 2.6\text{cm}$ 女子 $5.5 \pm 2.4\text{cm}$ であった。11歳から12歳までの身長成長は男子 $6.3 \pm 2.9\text{cm}$ 女子 $5.3 \pm 3.8\text{cm}$ であり、男女間の間には統計上有意な差が認められた ($p < 0.05$)。12歳から13歳までの身長成長は男子 $6.1 \pm 2.6\text{cm}$ 女子 $2.6 \pm 2.3\text{cm}$ であり、男女間の間には統計上有意な差が認められた ($p < 0.01$)。13歳から14歳までの身長成長は男子 $5.6 \pm 2.9\text{cm}$ 女子 $2.7 \pm 2.4\text{cm}$ であり、男女間の

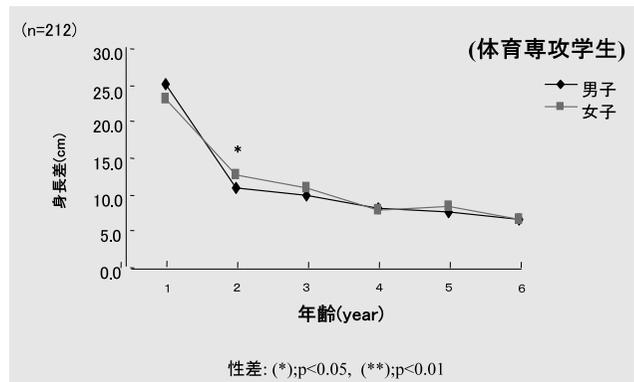


図1 0歳から6歳までの身長成長速度曲線

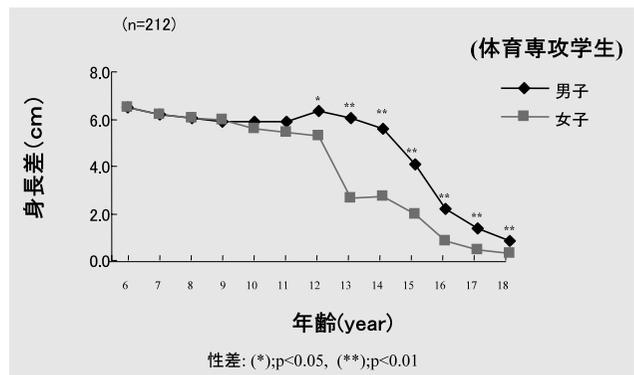


図2 6歳から18歳までの身長成長速度曲線

間には統計上有意な差が認められた ($p<0.01$)。

14歳から15歳までの身長成長は男子 $4.1 \pm 3.4\text{cm}$

女子 $1.9 \pm 2.4\text{cm}$ であり、男女間には統計上有意

な差が認められた ($p<0.01$)。15歳から16歳まで

の身長成長は男子 $2.2 \pm 3.7\text{cm}$ 女子 $0.8 \pm 0.8\text{cm}$

であり、男女間の間には統計上有意な差が認めら

れた ($p<0.01$)。16歳から17歳までの身長成長は

男子 $1.3 \pm 3.0\text{cm}$ 女子 $0.5 \pm 0.6\text{cm}$ であり、男女

間には統計上有意な差が認められた ($p<0.01$)。

17歳から18歳までの身長成長は男子 $0.8 \pm 2.1\text{cm}$

女子 $0.3 \pm 0.6\text{cm}$ であり、男女間の間には統計

上有意な差が認められた ($p<0.01$)。

図3に男子の身長の平均 (174.4cm) 以上と平均未

満を比較し、0歳から6歳までの身長成長速度

曲線を表した。0歳から1歳までの身長成長は平均以上

$25.4 \pm 7.2\text{cm}$ 、平均未満 $24.7 \pm 6.7\text{cm}$ 、1歳から2歳まで

の身長成長は平均以上 $10.9 \pm 4.1\text{cm}$ 、平均未満 $10.9 \pm 4.9\text{cm}$ 、

2歳から3歳までの身長成長は平均以上 $9.7 \pm 3.5\text{cm}$ 、

平均未満 $9.9 \pm 4.0\text{cm}$ 、3歳から4歳までの身長成長は平均以上

$8.5 \pm 4.0\text{cm}$ 、平均未満 $7.8 \pm 3.3\text{cm}$ 、4歳から5歳まで

の身長成長は平均以上 $7.6 \pm 2.5\text{cm}$ 、平均未満 $7.5 \pm 3.1\text{cm}$ であ

った。5歳から6歳までの身長成長は平均以上

$6.9 \pm 2.6\text{cm}$ 、平均未満 $6.1 \pm 2.4\text{cm}$ であり、平均以上と平均未満との間には統

計上有意な差が認められた ($p<0.05$)。

図4に男子の身長の平均以上と平均未満を比較し、6歳から18歳までの身長成長速度

曲線を表した。6歳から7歳までの身長成長は平均以上 $6.4 \pm 3.1\text{cm}$ 、平均未満 $5.9 \pm 2.6\text{cm}$ であ

った。7歳から8歳までの身長成長は平均以上 $6.4 \pm 2.4\text{cm}$ 、平均未満 $5.6 \pm 2.3\text{cm}$ であ

り、平均以上と平均未満との間には統計上有意な差が認められた ($p<0.05$)。

8歳から9歳までの身長成長は平均以

上 $6.4 \pm 2.4\text{cm}$ 、平均未満 $5.6 \pm 2.3\text{cm}$ であ

った。9歳から10歳までの身長成長は平均以上 $6.4 \pm 2.4\text{cm}$ 、平均未満 $5.6 \pm 2.3\text{cm}$ であ

った。10歳から11歳までの身長成長は平均以上 $6.4 \pm 2.4\text{cm}$ 、平均未満 $5.6 \pm 2.3\text{cm}$ であ

った。11歳から12歳までの身長成長は平均以上 $6.4 \pm 2.4\text{cm}$ 、平均未満 $5.6 \pm 2.3\text{cm}$ であ

った。12歳から13歳までの身長成長は平均以上 $6.4 \pm 2.4\text{cm}$ 、平均未満 $5.6 \pm 2.3\text{cm}$ であ

った。13歳から14歳までの身長成長は平均以上 $6.4 \pm 2.4\text{cm}$ 、平均未満 $5.6 \pm 2.3\text{cm}$ であ

った。14歳から15歳までの身長成長は平均以上 $6.4 \pm 2.4\text{cm}$ 、平均未満 $5.6 \pm 2.3\text{cm}$ であ

った。15歳から16歳までの身長成長は平均以上 $6.4 \pm 2.4\text{cm}$ 、平均未満 $5.6 \pm 2.3\text{cm}$ であ

った。16歳から17歳までの身長成長は平均以上 $6.4 \pm 2.4\text{cm}$ 、平均未満 $5.6 \pm 2.3\text{cm}$ であ

った。17歳から18歳までの身長成長は平均以上 $6.4 \pm 2.4\text{cm}$ 、平均未満 $5.6 \pm 2.3\text{cm}$ であ

上 $5.8 \pm 2.5\text{cm}$ 、平均未満 $5.8 \pm 2.4\text{cm}$ であ

った。9歳から10歳までの身長成長は平均以上 $6.3 \pm 2.1\text{cm}$ 、平均未満 $5.4 \pm 2.4\text{cm}$ であり、平均以上と平均未満との間には統計上有意な差が認められた ($p<0.05$)。10歳から11歳までの身長成長は平均以上 $6.3 \pm 2.8\text{cm}$ 、平均未満 $5.5 \pm 2.2\text{cm}$ であり、平均以上と平均未満との間には統計上有意な差が認められた ($p<0.05$)。11歳から12歳までの身長成長は平均以上 $6.1 \pm 2.3\text{cm}$ 、平均未満 $6.5 \pm 3.3\text{cm}$ であ

った。12歳から13歳までの身長成長は平均以上 $6.7 \pm 3.9\text{cm}$ 、平均未満 $5.4 \pm 2.7\text{cm}$ であり、平均以上と平均未満との間には統計上有意な差が認められた ($p<0.01$)。13歳から14歳までの身長成長は平均以上 $6.5 \pm 3.9\text{cm}$ 、平均未満 $4.7 \pm 3.1\text{cm}$ であ

った。14歳から15歳までの身長成長は平均以上 $6.3 \pm 2.8\text{cm}$ 、平均未満 $5.5 \pm 2.2\text{cm}$ であり、平均以上と平均未満との間には統計上有意な差が認められた ($p<0.05$)。15歳から16歳までの身長成長は平均以上 $6.3 \pm 2.8\text{cm}$ 、平均未満 $5.5 \pm 2.2\text{cm}$ であり、平均以上と平均未満との間には統計上有意な差が認められた ($p<0.05$)。16歳から17歳までの身長成長は平均以上 $6.3 \pm 2.8\text{cm}$ 、平均未満 $5.5 \pm 2.2\text{cm}$ であり、平均以上と平均未満との間には統計上有意な差が認められた ($p<0.05$)。17歳から18歳までの身長成長は平均以上 $6.3 \pm 2.8\text{cm}$ 、平均未満 $5.5 \pm 2.2\text{cm}$ であり、平均以上と平均未満との間には統計上有意な差が認められた ($p<0.05$)。

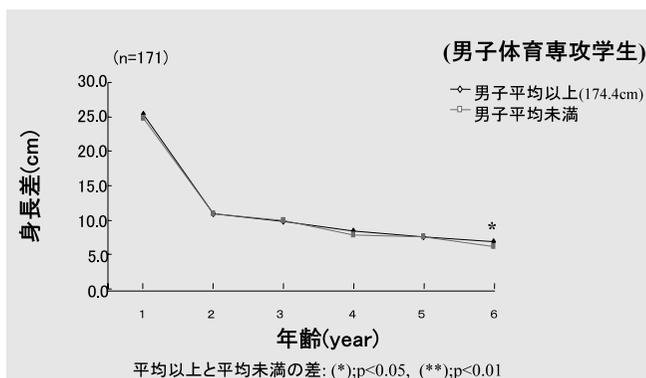


図3 男子の0歳から6歳までの身長成長速度曲線 (平均以上と平均未満の比較)

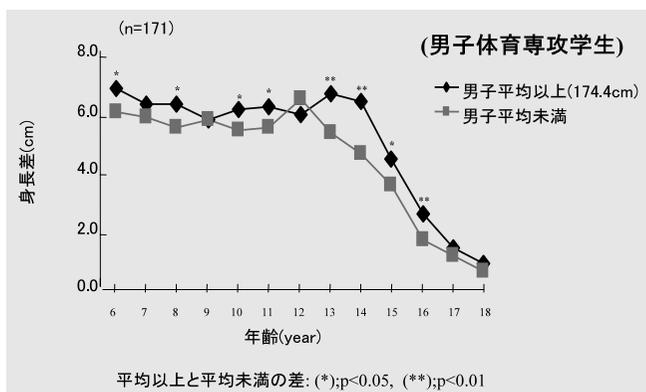


図4 男子の6歳から18歳までの身長成長速度曲線 (平均以上と平均未満の比較)

あり、平均以上と平均未満との間には統計上有意な差が認められた ($p<0.01$)。14歳から15歳までの身長成長は平均以上 $4.6 \pm 3.0\text{cm}$ 、平均未満 $3.6 \pm 2.8\text{cm}$ であり、平均以上と平均未満の間には統計上有意な差が認められた ($p<0.05$)。15歳から16歳までの身長成長は平均以上 $2.7 \pm 1.8\text{cm}$ 、平均未満 $1.7 \pm 2.1\text{cm}$ であり、平均以上と平均未満の間には統計上有意な差が認められた ($p<0.01$)。16歳から17歳までの身長成長は平均以上 $1.5 \pm 1.3\text{cm}$ 、平均未満 1.2 ± 1.4 、17歳から18歳までの身長成長は平均以上 $0.9 \pm 1.0\text{cm}$ 、平均未満 $0.7 \pm 1.0\text{cm}$ であった。

図5に女子の身長の平均(162.0cm)以上と平均未満を比較し、0歳から6歳までの身長成長速度曲線を表した。0歳から1歳までの身長成長は平均以上 $26.9 \pm 6.7\text{cm}$ 、平均未満 $19.2 \pm 8.3\text{cm}$ であり、平均以上と平均未満の間には統計上有意な差が認められた ($p<0.01$)。1歳から2歳までの身長成長は平均以上 $13.2 \pm 3.8\text{cm}$ 、平均未満 $12.3 \pm 6.7\text{cm}$ 、2歳から3歳までの身長成長は平均以上 $11.3 \pm 6.6\text{cm}$ 、平均未満 $10.3 \pm 3.5\text{cm}$ 、3歳から4歳までの身長成長は平均以上 $7.4 \pm 2.4\text{cm}$ 、平均未満 $8.4 \pm 3.0\text{cm}$ 、4歳から5歳までの身長成長は平均以上 $7.3 \pm 3.2\text{cm}$ 、平均未満 $9.7 \pm 6.8\text{cm}$ 、5歳から6歳までの身長成長は平均以上 $6.3 \pm 2.2\text{cm}$ 、平均未満 $6.7 \pm 3.0\text{cm}$ であった。

図6に女子の身長の平均以上と平均未満を比較し、6歳から18歳までの身長成長速度曲線を表した。6歳から7歳までの身長成長は平均以上 $5.3 \pm 1.9\text{cm}$ 、平均未満 $7.1 \pm 2.1\text{cm}$ であり、平均以上と平均未満の間には統計上有意な差が認められた ($p<0.01$)。7歳から8歳までの身長成長は平均以上 $5.9 \pm 2.3\text{cm}$ 、平均未満 $6.2 \pm 2.0\text{cm}$ 、8歳から9歳までの身長成長は平均以上 $5.8 \pm$

2.5cm 、平均未満 $6.1 \pm 2.5\text{cm}$ 、9歳から10歳までの身長成長は平均以上 $5.4 \pm 2.7\text{cm}$ 、平均未満 $5.4 \pm 2.4\text{cm}$ 、10歳から11歳までの身長成長は平均以上 $5.7 \pm 2.2\text{cm}$ 、平均未満 $5.8 \pm 3.1\text{cm}$ 、11歳から12歳までの身長成長は平均以上 $5.3 \pm 3.0\text{cm}$ 、平均未満 $5.3 \pm 4.5\text{cm}$ 、12歳から13歳までの身長成長は平均以上 $3.0 \pm 2.8\text{cm}$ 、平均未満 $2.2 \pm 1.7\text{cm}$ であった。13歳から14歳までの身長成長は平均以上 $3.4 \pm 2.5\text{cm}$ 、平均未満 $2.1 \pm 2.1\text{cm}$ であり、平均以上と平均未満の間には統計上有意な差が認められた ($p<0.05$)。14歳から15歳までの身長成長は平均以上 $2.7 \pm 3.0\text{cm}$ 、平均未満 $1.1 \pm 0.9\text{cm}$ であり、平均以上と平均未満の間には統計上有意な差が認められた ($p<0.05$)。15歳から16歳までの身長成長

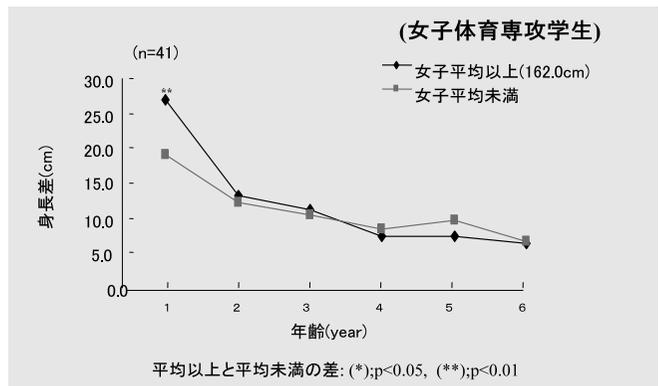


図5 女子の0歳から6歳までの身長成長速度曲線 (平均以上と平均未満の比較)

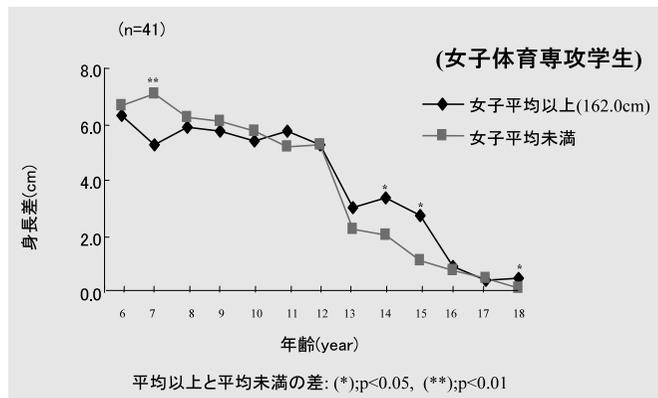


図6 女子の6歳から18歳までの身長成長速度曲線 (平均以上と平均未満の比較)

は平均以上 $0.9 \pm 0.9\text{cm}$ 、平均未満 $0.8 \pm 0.8\text{cm}$ 、16歳から17歳までの身長成長は平均以上 $0.4 \pm 0.7\text{cm}$ 、平均未満 0.5 ± 0.5 であった。17歳から18歳までの身長成長は平均以上 $0.5 \pm 10.7\text{cm}$ 、平均未満 $0.2 \pm 0.4\text{cm}$ であり、平均以上と平均未満の間には統計上有意な差が認められた ($p < 0.05$)。

4. 考察

スキヤモンの臓器別発育曲線は、1930代に発表されたものであるが、20歳を成熟到達と考えその値を100とした時の増加量の大きさを示している。一般型とは、身長、体重、筋量、骨格(頭部を除く)、呼吸器系、心臓血管系、消化器系などの発育の様子を現している。一般型の代表的な例が身長や体重であるが、出産直後と思春期の2回のわたって急激な増加がみられる。神経型とは、脳・神経系、眼、上部顔面、頭蓋上部などの発育の様子を現している。神経型の代表的な例が脳重量であるが、男子では15歳、女子では9歳頃にほとんど完成する。生殖型とは、男子では精巣、前立腺、陰茎、女子では卵巣、卵管、子宮、膈などの発育の様子を現している。生殖型の代表的な例が男子の睪丸重量であるが、12歳～15歳の思春期にかけて急激な増加がみられ、20歳頃に成熟する。リンパ型とは、リンパ節、胸腺、扁頭、消化管の組織リンパなどの発育の様子を現している。リンパ型の代表的な例が胸腺重量であるが、10歳頃に成人の約2倍程度までピークとなるが以後低下する傾向を示すと言われている¹⁾。

6～10歳の時期は、身長・体重・胸囲・座高は直線的となっている。体の成長曲線としては安定した時期である。10歳～成長が完了するまでを思春期とする。この時期に、男女差が現れる。9歳～10歳あたりで女子の成長が男子の値を超えていくが、男子の成長曲線は11歳～12歳ころから盛んになる。女子は15歳前後でほとんどピークを向え、男子は、身長と座高は17歳頃までに成長を終えるが、体重と胸囲については17歳を

過ぎても増加がみられている。身長の成長が、ピークに達する年齢は12歳～15歳であり、その間約3年の開きがあり、そのピーク値も7cm～14cmと差がある。これらのことから、思春期は成長の面で非常に個人差が大きい時期なので、この時期の運動は、特に成長段階に応じた個人差に注意する必要がある。男子の皮下脂肪断面積(上肢・下肢)は、7歳～12歳で年齢とともに増加するが、12歳～14歳にかけては減少し、14歳以降再び増加する傾向を示す。一方、女子は、12歳～14歳にかけて急激に増加するがそれ以降に増加は認められない^{1, 3)}。男子の筋断面積(上肢・下肢)は、12歳以降の増加が著しく、その増加傾向は18歳まで続く。一方、女子は、年齢と共に増加するが、14歳以降はほぼ一定の値を示す。その原因として、女子において、男性ホルモン(17-ケトステロイド)は12歳以降に減少し、女性ホルモン(エストロゲン)は12歳以降急激に増加する。握力について、男子は6歳～12歳まで比較的安定した伸びを示し、13歳以降に急激な増加を起こす。女子は10歳頃から増加が急激になり、14歳でピークを向かえる。これらの要因として、思春期以降、男女ともに体重の増加を示すが、その内容については男子の筋力が主で、女子は脂肪が主になっている。思春期前児童における筋力トレーニングは、最大筋力の向上及び筋横断面積の向上が認められているが、発育発達過程での骨格系器官への障害となる可能性が高いことが明らかにされている。更に、暦年齢よりも生物学的年齢にパワーを依存していることがわかっている。次に、最大酸素摂取量は、男女とも3歳から12歳～13歳までほぼ直線的に増加を示す。更に、女子は、その後横ばいの傾向を示す。男子は、13歳～15歳にかけて急激な増加を示す。これを体重当たりの最大酸素摂取量についてみると、男子では10歳、女子では9歳までゆるやかに増加する。思春期に入り一時期停滞あるいは減少するが、男子では15歳まで、女子では13歳まで再び増加傾向となり、その後は低下することがわかっている^{2, 3)}。

近年、思春期成長の発現が年齢的に早くなってきていることが明らかにされている。特に、これは、現代においても発育促進現象が進んでいることもわかっている⁵⁾。また、身長成長における男女間の差は2歳のときに女子が男子より大きいことがわかった。6歳から12歳までは男女間に差はなく、12歳以降は年間における男子の身長成長が大きいことがわかった。その結果から、今まで女子は早熟であるといわれていたが、本研究結果では男子が常に年間における身長成長が大きいことがわかった。特に、女子の場合、6歳から12歳までは成長のピークはなく、13歳で身長成長が極端に下降していた。男子では13歳で成長のピークを向かえ、その後ゆるやかに下降していることがわかった。女子は女性ホルモンによって身長成長が男子を越えると言われていたが、本研究ではそのような結果はみられなかった。本研究の結果は、体育大学生特有のものではないかと考えられる。男子の身長を平均以上と平均未満で比べると、身長成長における差は5歳まで大きな差はみられなかった。6歳以降は12歳のときに平均未満がピークを向かえ上昇しているが、それ以外は平均以上が各年齢で高いことがわかった。平均未満は落ち込みが早くピークが単年度ですぐに下がったのに対して、平均以上は成長のピークが平均未満よりも遅く、持続してゆるやかに下降していることがわかった。女子の身長を平均以上と平均未満で比べると、1歳のときに大きな差がみられた。その後、6歳まで大きな差はみられず、7歳のときに平均以上は成長のピークを向かえその後ゆるやかに下降していた。また、どちらも12歳のときに大きな下降がみられたが、平均未満ではその後ゆるやかに下降していくのに対し、平均以上では成長がしばらく持続してから下降していくことがわかった。

全体を通してみると、身長が高い人ほど成長のピークが遅く現れ、その後持続してゆるやかに下降していく傾向にあった。それに対して、男子の平均未満と女子に関しては、成長のピークが早く現れ、その後持続せずに急激に下降していく傾向にあることがわかった。

また、0～6歳までの身長成長速度曲線の全国平均値の特徴は、全国平均値において4歳の時に女子が男子を上まわっているが、5・6歳時では男子の成長が女子を大きく上まわっていた(図7)。また、6～18歳までの身長成長速度曲線の全国平均値の特徴は、全国平均値において、7歳以降女子が年5cmの成長を示し、12歳でピークを迎え、15歳以降急激な低下を示していた(図8)。男子では6歳で年8cmの成長を示し、8・

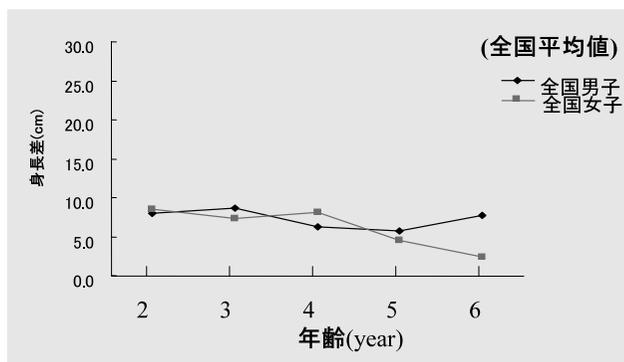


図7 0歳から6歳までの身長成長速度曲線
(新・日本人の体力標準値より)

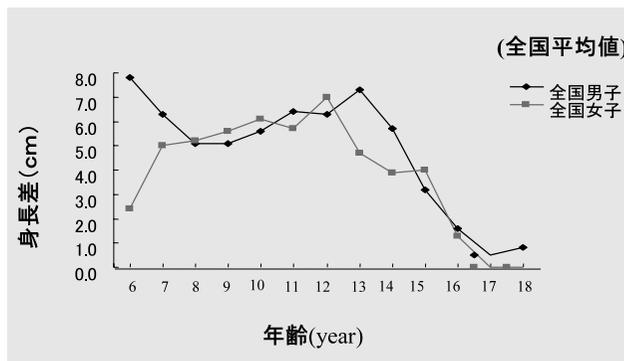


図8 6歳から18歳までの身長成長速度曲線
(新・日本人の体力標準値より)

9歳と低迷するが13歳でピークを迎え、17歳まで緩やかに成長が低下を示していた(図8)。

5. まとめ

子どもたちの肥満傾向、運動不足、体力低下が懸念されている。それらのことから、体育・スポーツの専門知識を習得している指導者が不可欠となり、近年、その必要性が検討されている。そこで、今回は、体育学部生を対象に思春期の身長成長速度曲線を検討し、思春期の発育発達に応じた運動指導を行うための基礎資料を得ることを目的にした。調査対象は、体育学部に在籍している学生とした。調査用紙には、氏名、年齢、スポーツ種目、スポーツ活動歴、及び身長を0歳から18歳まで年齢ごとに直接記入してもらった。

- 1) 男女の0歳から18歳までの身長成長速度曲線においては、2歳時及び12歳から18歳の男女間には統計上有意な差が認められた($p<0.05$) ($p<0.01$)。
- 2) 男子の身長の平均(174.4cm)以上と平均未満を比較し、6歳、8歳、10歳、11歳、13歳

から16歳の平均以上と平均未満間には統計上有意な差が認められた($p<0.05$) ($p<0.01$)。

- 3) 女子の身長の平均(162.0cm)以上と平均未満を比較し、1歳、6歳、14歳、15歳、18歳の平均以上と平均未満間には統計上有意な差が認められた($p<0.05$) ($p<0.01$)。

以上の結果より、身長が高い人ほど成長のピークが遅く現れ、その後持続してゆるやかに下降していく傾向にあった。それに対して、男子の平均未満と女子に関しては、成長のピークが早く現れ、その後持続せずに急激に下降していく傾向にあることがわかった。

参考文献

- 1) 小林寛道「子どもにとって体力とは何か」子どもと発育発達, Vol1 No.2, 杏林書院, p4-8, 2003
- 2) 須藤明治「幼児・学童における水泳技術習得臨界期について」第57回日本体育学会, 弘前, 2006
- 3) 須藤明治「水泳教師教本」大修館書店, 2006
- 4) 須藤明治「子どもの発育発達とスポーツ指導のあり方」国士舘大学体育・スポーツ科学研究, 第7号, p11-25, 2007
- 5) 上杉憲司「コーチングクリニック」ベースボールマガジン社, 1998