

スポーツ選手の形態および最大無酸素 パワーに関する事例的研究

明石 正和 横内 靖典 武藤 幸政
島山 栄子 永都 久典

I. はじめに

ヒトの形態は、年齢や性別によって異なるが栄養状態、生活環境によっても変化する。

スポーツ選手が長期間にわたるトレーニングの結果、スポーツの種類や程度によって異なるが、そのスポーツに最適と思われる形態的特徴を示し、一流のスポーツ選手は、その種目特有の形態を持ち合わせていることはよく知られている。

ところで、ヒトがスポーツを遂行する能力は体内でそのスポーツに必要なエネルギーを産出・供給する能力に大きく依存している。

そして、この能力は、非乳酸性能力、乳酸性能力、有酸素性能力の3つに分類されている。大学時代は、発育発達の形態や瞬発的な体力要素はピークに達する時期であり、この時期、スポーツ選手の形態と体力評価をする上で実用的な役割を果たしている最大無酸素パワーとの関係を明らかにすることは大学の競技スポーツのコーチングのあり方を検討する上で意義あるものといえる。

そこで、本研究は、城西大学の一般学生とスポーツ選手との形態をスポーツ種目別に比較してスポーツ種目別の形態的特徴を明らかにすると共に最大無酸素パワーについても検討することを目的とした。

II. 研究方法

1. 被験者

被験者は、城西大学の男子大学生のうち、一年生の一般学生（対照群）64名、およびスポーツ選手188名で種目別の人数は硬式野球選手85名、バレーボール選手21名、サッカー選手22名、陸上短距離選手15名、陸上長距離選手10名、柔道選手8名、剣道選手11名、弓道選手16名、合計252

名である。

2. 測定期日

一般学生（対照群）は、平成5年9月中旬、スポーツ選手は平成3年から平成5年の毎年9月中旬（特別集中授業）、城西大学体育研究室で形態計測および最大無酸素パワーの測定を行った。

3. 測定項目

形態計測は、身長、体重、胸囲、腹囲、上腕囲、大腿囲、下腿囲、皮下脂肪厚を測定した。主な測定方法は次の通りである。

胸 囲：前面は乳頭直上、背面は肩甲骨下縁直立、自然呼息位

腹 囲：直立、最少腹囲、自然呼息位

上腕囲：上腕を自然に垂らし肩峰突起と肘関節頭の間位、両側の平均値

大腿囲：両足の間隔を10 cm として、大腿骨大転子と大腿骨下端部の中央、両側の平均値

皮下脂肪厚は、栄研式皮脂脂肪厚計を用いて、 10 g/mm^2 の圧力で皮膚をつまんでから2秒後にいき、5回の測定値の平均値をその部位の皮脂厚とした。測定部位は、上腕後部、肩甲骨下部の皮脂厚を求め、長嶺等の式より体脂肪量、体脂肪率、除脂肪体重を算出した。

最大無酸素パワーの測定は、パワーマックスV（コンビ社製）を用いて、性別、体重を入力後スタートし、全力ペダリング10秒を2分間の休息をはさんで各々強さの異なる負荷で3回行い、負荷は2～11 KP の1 KP 単位で自動的に設定される。処理は、パワーマックスVに内蔵されているコンピューターにより自動的に処理される。

Ⅲ. 研究結果および考察

表1は、対照の一般学生群とスポーツ選手群および種目別スポーツ選手の身体測定値の平均値を示した。

対照群の平均年齢18歳の男子大学生の身長、胸囲、体重の平均値は170.9 cm、85.6 cm、62.9 kg であった。大学生の体力テストハンドブック¹³⁾に報告されている18歳の大学生男子文系の平均は身長170.3 cm、胸囲85.96 cm、体重61.23 kg であった。対照群の平均値は、身長、胸囲はほぼ同じ値で、体重はやや重い値であった。対照群の平均値とスポーツ選手群の平均値を比較すると、身長2.5 cm、体重5.9 kg、胸囲6.6 cm、腹囲5.3 cm、上腕囲3.5 cm、大腿囲4.6 cm、下腿囲1.8 cm、体脂肪率0.36% で有意に優れ、体脂肪率、体脂肪量以外の全ての項目との間に危険率1%以下で有意差が認められた。

スポーツ選手が長期的にスポーツトレーニングを行うと、トレーニング成果として、全身の筋

表1 一般学生群とスポーツ選手群および種目別スポーツ選手の形態測定値

	人数	身長 (cm)	体重 (kg)	胸 (cm)	腹 (cm)	上腕 (cm)	大腿 (cm)	下腿 (cm)	体脂肪率 (%)	体脂肪量 (kg)
一般学生群	64	170.9±5.5	62.9±8.3	85.6±5.9	70.1±5.3	24.7±2.3	51.4±3.8	35.8±19.7	12.16±2.4	7.67±2.14
スポーツ選手群	188	**173.4±6.3	**68.8±9.0	**92.2±5.8	**75.4±6.7	**28.2±2.7	**56.0±3.9	**37.6±2.4	**11.8±2.0	8.2±2.3
硬式野球	85	**174.1±5.1	**71.3±6.5	**93.2±4.3	**77.2±5.0	**28.7±1.8	**57.1±3.2	**38.1±2.4	**11.8±1.5	**8.4±1.5
バレーボール	21	**182.6±5.1	**71.3±6.2	**94.9±4.1	**45.3±5.3	**27.5±1.9	**56.2±2.9	**37.2±1.5	**11.3±1.5	8.0±1.4
サッカー	22	171.4±5.8	**63.7±5.5	**89.4±4.1	**72.8±3.8	**26.6±1.6	**54.6±2.7	**37.0±1.3	**11.3±1.5	**7.2±1.3
陸上短距離	15	*174.2±5.7	**65.1±4.3	**91.0±3.3	*72.2±3.1	**27.3±1.2	**54.8±2.1	**37.9±1.3	**10.9±1.1	**7.1±1.0
陸上長距離	10	**168.8±4.9	**57.5±5.7	**86.9±3.3	68.5±3.9	**24.1±1.2	**51.5±3.4	**35.5±1.7	**10.7±1.0	**6.1±1.0
柔道	8	*174.9±4.1	**86.9±13.5	**103.3±6.9	**87.8±13.7	**34.4±3.6	**62.4±4.4	**41.9±2.0	**16.3±6.5	**14.5±4.3
剣道	11	**169.8±4.9	64.9±4.8	*89.7±3.6	*72.8±2.8	**29.5±2.7	**55.5±3.8	36.9±1.2	12.1±1.7	7.8±1.4
弓道	16	171.5±6.9	**65.1±11.9	89.4±9.3	73.6±9.4	**28.5±2.3	53.6±4.6	36.1±3.0	12.9±2.3	8.5±2.5

** : 危険率1%以下で有意

* : 危険率5%以下で有意

が発達すると同時に呼吸循環機能も優れ、スポーツ選手の形態的特徴として現われてくる。

身長について対照群と種目別スポーツ選手で比較すると、陸上長距離選手 168.8 cm, 剣道選手 169.8 cm 以外は、各々高い値を示し、硬式野球選手、バレーボール選手との間に危険率 1% 以下で有意差が認められた。

スポーツ選手群と種目別のスポーツ選手を身長で比較すると、スポーツ選手群の平均値は 173.4 cm で、サッカー選手 171.4 cm, 陸上長距離選手 168.8 cm, 剣道選手 169.8 cm, 弓道選手 171.5 cm は、スポーツ選手群の平均値に比較しやや低い値を示し、他のスポーツ種目の身長の平均値は、スポーツ選手群の平均値より高い値を示した。このうち、バレーボール選手、陸上長距離選手、剣道選手とスポーツ選手群との間に危険率 1% 以下で有意差が認められた。種目別スポーツ選手で最も高い値を示した、バレーボール選手の平均値は 182.6 cm であった、最大値はバレーボール選手の 192.2 cm であった。

体重について対照群と種目別のスポーツ選手で比較すると、陸上長距離選手 57.5 kg 以外は全て重い値を示し、硬式野球選手、バレーボール選手、陸上長距離選手、柔道選手、弓道選手との間に危険率 1% 以下で有意差が認められた。

スポーツ選手群と種目別のスポーツ選手で比較するとスポーツ選手群の平均値は 68.8 kg で、サッカー選手 63.7 kg, 陸上短距離選手 65.1 kg, 長距離選手 57.5 kg, 剣道選手 64.9 kg, 弓道選手 65.1 kg はスポーツ選手群の平均値に比較し軽い値を示し、他の種目の選手の平均値は重い値を示した。

硬式野球選手、サッカー選手、陸上短距離、長距離選手、柔道選手との間に危険率 1% 以下で有意差が認められた。種目別スポーツ選手で最も重い値を示した柔道選手の平均値は 86.9 kg であった。最大値は柔道選手の 105 kg, 最小値は陸上長距離選手 46.3 kg であった。

図 1 は種目別のスポーツ選手の身長-体重の関係を示した。一般に身長の高いスポーツ選手は体重が重い傾向である。この図の中で柔道選手と陸上長距離選手は他の種目別スポーツ選手と比較すると顕著な差がみられる。

柔道競技は、体重別に競技するので、体重別に統計処理する方が望ましいが、本研究は体重別を考慮しないため各選手にバラつきが多い傾向を示した。一流柔道選手 95 kg 超級の平均値は身長 181.2 cm, 体重 $121.5 \text{ kg} \pm 16.2$ である。

陸上長距離選手は、体重移動して、ある一定距離、可能な限り速い時間内で競う競技で、体重が軽く、有酸素性に優れている選手が有利である。図の中で、身長 165 cm, 体重 50 kg 以下の 2 名選手は、長距離選手を象徴している。日本一流長距離選手の身長、体重の平均値は $169.7 \text{ cm} \pm 3.8$, $57.92 \text{ kg} \pm 3.46$ で、本研究の長距離選手の平均値とほぼ同じ値を示した。

陸上短距離選手の身長の平均値は、 $174.2 \text{ cm} \pm 5.7$, 体重 $65.1 \text{ kg} \pm 4.3$ で、ソウルオリンピック大会出場短距離選手の平均値は、身長 $177.01 \text{ cm} \pm 2.57$, 体重 $68.01 \text{ kg} \pm 4.37$ と身長-体重の

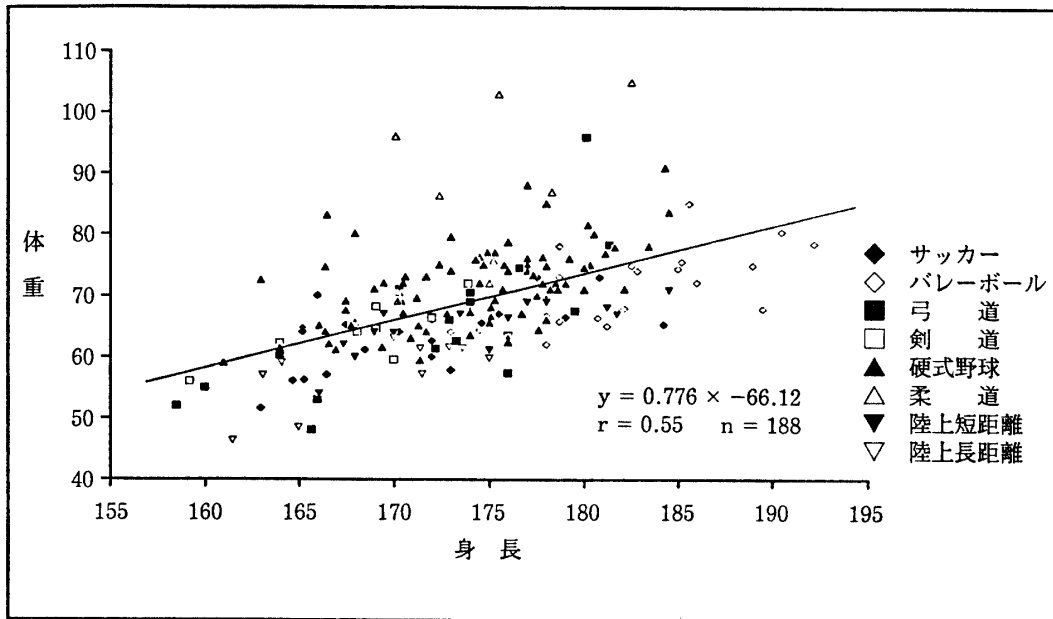


図 1 種目別スポーツ選手の身長・体重

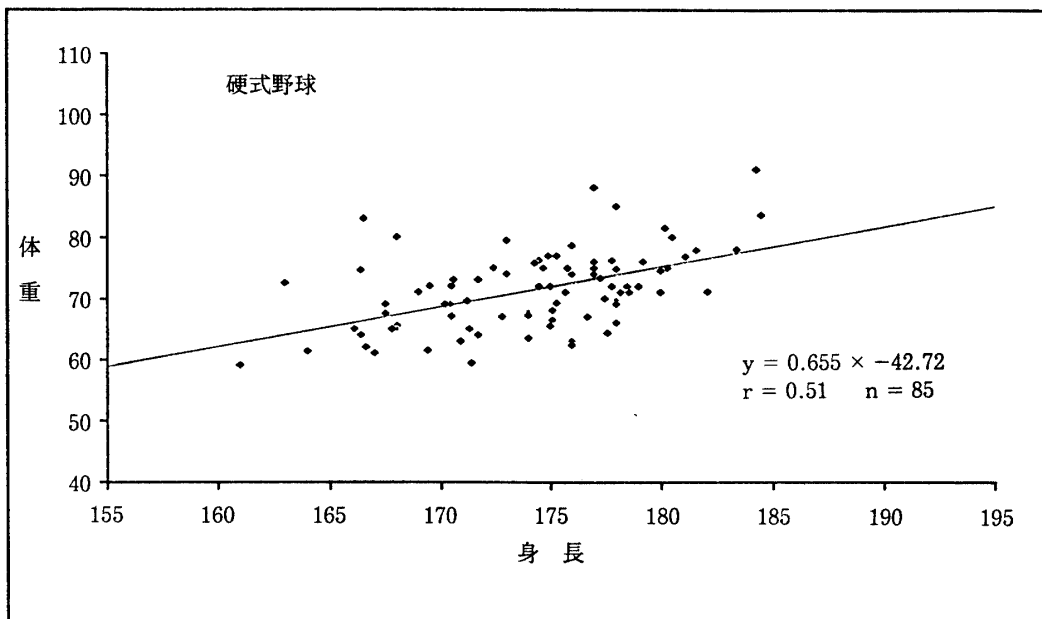


図 2 硬式野球選手の身長・体重

関係が一廻り大きい値を示した。

田原¹²⁾等の報告では、高校サッカー優秀選手の身長、体重の平均値は、173.0 cm ± 5.5, 65.8 ± 5.7で、本研究のサッカー選手よりも大型化の値を示した。

図2は硬式野球選手の身長-体重の関係を示した。野球競技は、大きな筋パワーに支えられた種目で、動作およびトレーニングが主として無酸素的要素が要求される競技である。

平野¹⁶⁾の報告では、プロ野球選手は身長割に除脂肪体重が大きい値を示し、又同じ身長でも体脂肪率の高い選手も低い選手もいる。この点を考えると図の中で、身長-体重がバラつき多い

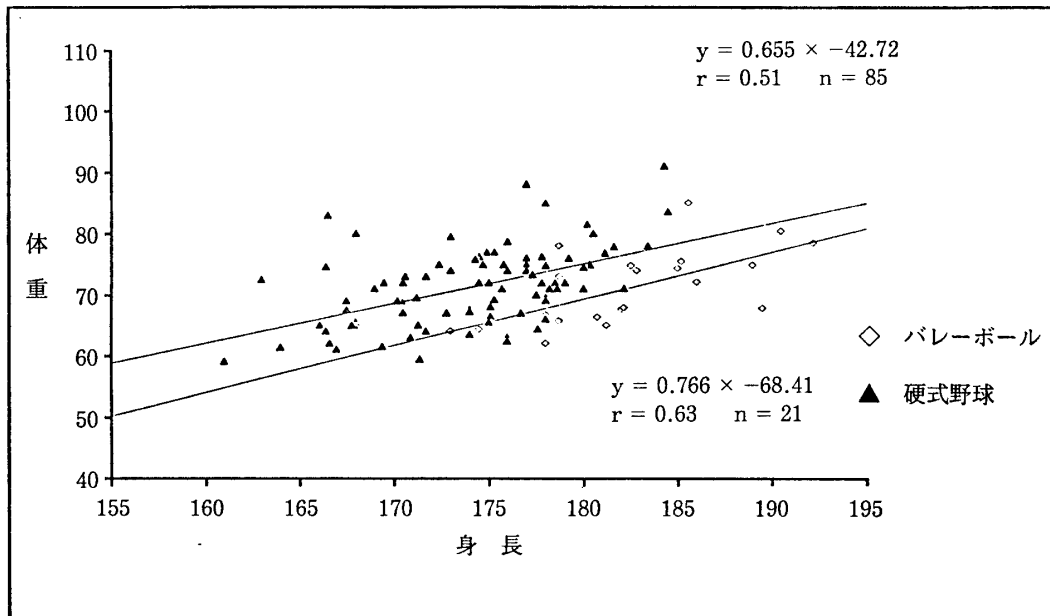


図3 硬式野球選手、バレーボール選手の身長・体重

のは、体脂肪率とトレーニングの強度差による影響ではないかと推定される。

硬式野球選手の身長、体重の平均値は、 174.1 ± 5.1 、 $71.3 \text{ kg} \pm 6.5$ で、平野ら¹⁷⁾の報告では、社会人一流野球選手の平均値は、身長 $176.8 \text{ cm} \pm 4.6$ 、体重 $75.4 \text{ kg} \pm 7.5$ 、プロ野球選手の平均値は、身長 $179.7 \text{ cm} \pm 3.6$ 、体重 $79.6 \text{ kg} \pm 6.0$ である。

この比較から、社会人一流野球選手、プロ野球選手は、身長は高く、体重も重い値を示した。野球が高度に向上するほど、選手は大型化することは興味深い。

図3は硬式野球選手とバレーボール選手の身長-体重の関係を示した。

バレーボール競技は、無酸素性能力、有酸素性能力が結合したスポーツ種目で、野球競技と明らかに異なる点は空中への Jump 動作が数多くある。体重が重過ぎると Jump 高に影響を与えて不利になる。図の中で比較すると、硬式野球選手は、身長の割りに体重がやや重く、バラつきが多い傾向を示した。バレーボール選手は、身長は顕著に大きく、体重はやや軽い傾向を示した。

わが国のスポーツ種目の中で、バレーボール競技は、身長では、たえず上位にあって競技特性として身長の高いことが不可欠な条件といえる。

図4はバレーボール選手と陸上長距離選手の身長-除脂肪体重の関係を示した。

パフォーマンスの向上のためには、除脂肪体重の増加が重要であるので、スポーツ選手は、除脂肪体重を増加させようとトレーニングに励む。本研究の種目別比較で身長の平均値が最高・最低の両種目間で、身長-除脂肪体重をみると両種目共、同じような相関関係を示した。

更に高度な競技力向上を目指す場合、除脂肪体重を増加させるトレーニングを積極的に取り入れる必要がある。

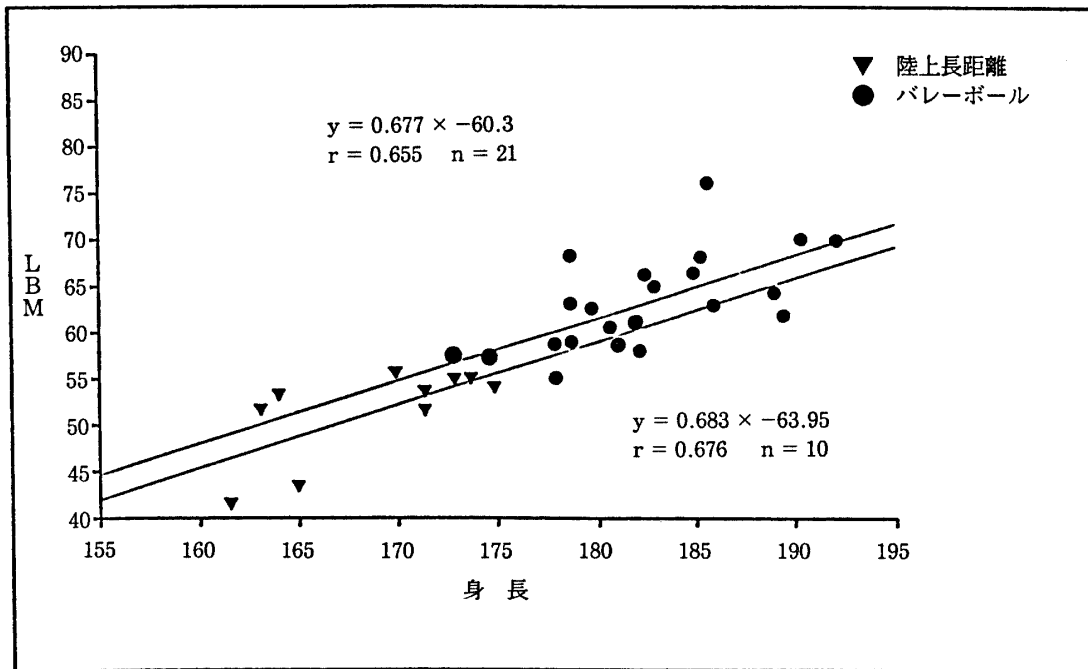


図 4 陸上長距離選手，バレーボール選手の身長・除脂肪体重

胸囲について対照群と種目別のスポーツ選手で比較すると，全ての種目で種目別のスポーツ選手が大きい値を示し，硬式野球選手，バレーボール選手，サッカー選手，陸上短距離選手，柔道選手との間に危険率1%以下で有意差が認められた。

スポーツ選手群と種目別のスポーツ選手で比較すると，スポーツ選手群の平均値は92.2 cmで，サッカー選手89.4 cm，陸上短距離選手91.0 cm，長距離選手86.9 cm，剣道選手89.7 cm，弓道選手89.4 cmはスポーツ選手群の平均値に比較し，小さい値を示した。

サッカー選手，陸上長距離選手，柔道選手との間に危険率1%以下で有意差が認められた。スポーツ選手群の平均値より，柔道選手，バレーボール選手，硬式野球選手の順で大きい値を示した。最大値は柔道選手の112 cmであった。

腹囲について対照群と種目別のスポーツ選手と比較すると陸上長距離選手68.5 cm以外，全ての種目で大きい値を示し，硬式野球選手，バレーボール選手，サッカー選手，柔道選手との間に危険率1%以下で有意差が認められた。

スポーツ選手群と種目別のスポーツ選手で比較すると，スポーツ選手群の平均値は75.4 cmで，サッカー選手72.8 cm，陸上短距離選手72.2 cm，長距離選手68.5 cm，剣道選手72.8 cm，弓道選手73.6 cmはスポーツ選手群に比較し，有意に小さい値を示した。サッカー選手，陸上短距離，長距離選手，剣道選手との間に危険率1%以下で有意差が認められた。最大値は柔道選手の104 cmで，最小値は陸上長距離選手の62 cmであった。

上腕囲について対照群と種目別のスポーツ選手で比較すると陸上長距離選手24.1 cm以外，全ての種目で有意に大きい値を示し，陸上長距離選手以外の全ての種目との間に危険率1%以下で

有意差が認められた。

スポーツ選手群と種目別のスポーツ選手で比較すると、スポーツ選手群の平均値は 28.2 cm で、硬式野球選手 28.7 cm, 柔道選手 34.4 cm, 剣道選手 29.5 cm, 弓道選手 28.5 cm はスポーツ選手群の平均値に比較し有意に大きい値を示した。サッカー選手, 陸上長距離選手, 柔道選手との間で危険率 1%以下で有意差が認められた。上腕囲では、剣道選手の平均値が顕著高い値を示し、竹刀を振り上げ、振り下ろす竹刀操作が大きく影響しているものと思われる。

大腿囲について対照群と種目別スポーツ選手で比較すると全ての種目で有意にやや大きい値か、大きい値を示し、陸上長距離選手, 弓道選手以外の全ての種目との間で危険率 1%以下で有意差が認められる。

スポーツ選手群と種目別のスポーツ選手で比較すると、スポーツ選手群の平均値は 56.0 cm で、硬式野球選手 57.1 cm, バレーボール選手 56.2 cm, 柔道選手 62.4 cm は平均値に比較し、有意に大きい値を示した。

バレーボール選手, 陸上長距離選手, 柔道選手との間で危険率 1%以下で有意差が認められた。大腿囲では、剣道選手の平均値が、他の種目別のスポーツ選手より顕著に大きく、相手を打つ、突く、かわすなどの敏捷性の動作が大きく影響していると推測する。

下腿囲について、対照群と種目別のスポーツ選手で比較すると陸上長距離選手 35.5 cm 以外、全ての種目で有意に大きい値を示した。

スポーツ選手群と種目別のスポーツ選手で比較すると平均値は 37.6 cm で、硬式野球選手 38.1 cm, 陸上短距離選手 37.9 cm, 柔道選手 41.9 cm は、スポーツ選手群の平均値に比較し、有意に大きい値を示した。

陸上長距離選手, 柔道選手との間で危険率 1%以下で有意差が認められた。

ソウルオリンピック大会出場短距離選手の平均値は大腿囲, 下腿囲で $54.26 \text{ cm} \pm 1.92$, $37.99 \text{ cm} \pm 1.75$ で、本研究の短距離選手よりも大きい値を示した。

体脂肪率について、対照群と種目別のスポーツ選手で比較すると、柔道選手は 16.39 ± 6.5 で有意に高く、陸上短距離 10.9 ± 1.1 , 長距離選手 10.7 ± 1.0 で有意に低い値を示し、その他の種目はほぼ同じ値を示した。陸上短距離・長距離選手との間で危険率 1%以下の有意差が認められた。

スポーツ選手群と種目別のスポーツ選手で比較すると、対照群の比較と同様に、柔道選手は有意に高く、陸上短距離, 長距離選手は有意に低い値を示し、他の種目はスポーツ選手群の平均値とほぼ同じ値を示した。

陸上短距離・長距離選手との間で危険率 1%以下で有意差が認められた。

体脂肪量について、対照群と種目別のスポーツ選手で比較すると柔道選手は $14.5 \text{ kg} \pm 4.3$ で有意に高い値を示し、陸上長距離選手は $6.1 \text{ kg} \pm 1.0$ で有意に低い値を示した。他の種目はほぼ

同じ値を示した。柔道選手、硬式野球選手、陸上長距離選手との間で危険率1%以下で有意差が認められた。

スポーツ選手群と種目別のスポーツ選手で比較すると、やはり柔道選手は高い値を示し、陸上短距離、長距離選手、サッカー選手はやや低い値を示し、他の種目では平均値とほぼ同じ値を示した。柔道選手、陸上短距離、長距離選手、サッカー選手との間で危険率1%以下で有意差が認められた。

一般学生の体脂肪率の平均値は 12.16 ± 2.4 で、北川⁵⁾の示す日本人の成人男子の平均値13.0%より低い値を示した。最近の大学生は、肥満を警戒し過ぎて、栄養摂取量の低下、栄養素のアンバランスが影響していると推測される。

陸上長距離競技は有酸素性能力が要求される種目で、陸上長距離選手の体脂肪率の平均値は $10.7\% \pm 1.0$ で、ロサンゼルス、ソウルオリンピック大会出場一流長距離選手の平均値は、9.7%、8.9%であり、一流マラソン選手をみると、自己最高記録の優れている選手ほど体脂肪率は低い傾向を示した。一流長距離選手は体脂肪率が10%以下の値を示す競技種目である。

硬式野球選手の平均値は $11.8\% \pm 1.5$ で、プロ野球選手の平均値は13.8%、社会人野球一流選手の平均値は10.9%であり、社会人野球ではトレーニング強度が高く、有酸素性トレーニングを多く採用しているか、栄養面に差があると推測される。

バレーボール選手の平均値は $11.3\% \pm 1.5$ で、同じ世代の全日本ジュニア男子選手の平均値は、 $8.56\% \pm 1.24$ で本研究のバレーボール選手はやや高い値を示した。

サッカー選手の平均値は $11.3\% \pm 1.5$ で、高校サッカー優秀選手の平均値は $10.0\% \pm 3.0$ で、やや高い値を示した。

剣道競技は、4～5分間の試合時間を全身の筋を働かせて行うスポーツで、相当に激しいスポーツであるといえる。しかし、剣道選手の平均値は、対照群の値とほぼ同じであった。

最大無酸素パワーについて、対照群と種目のスポーツ選手で比較すると、対照群の平均値は、 $642.9W \pm 108.8$ で種目別のスポーツ選手の平均の最高値は、バレーボール選手で $984.9W \pm 118$ 平均の最低値は、陸上長距離選手で $765.5W \pm 92.3$ で、全ての種目で、対照群あり種目別のスポーツ選手が有意に大きい値を示し、全ての種目との間で危険率1%以下で有意差が認められた。

スポーツ選手群と種目別のスポーツ選手で比較すると、スポーツ選手群の平均値は $910.5W \pm 146$ で、バレーボール選手の平均値 $984.9W \pm 118$ 、陸上短距離選手の平均値 $976.8W \pm 102.4$ 、柔道選手の平均値 $958.3W \pm 147.3$ 、硬式野球選手の平均値 $953.2W \pm 130.1$ は、スポーツ選手群の平均値に比較し有意に大きい値を示した。このうち、バレーボール選手、サッカー選手、陸上長距離選手、剣道選手、弓道選手との間で危険率1%以下で有意差が認められた。

体重当たり最大無酸素パワーについて、対照群と種目別のスポーツ選手で比較すると、対照群の平均値は $10.26 \text{ w/kg} \pm 1.09$ で、種目別のスポーツ選手で最も高い種目は、陸上短距離選手の

表 2 一般学生群とスポーツ選手群および種目別スポーツ選手の最大無酸素パワーと体重当たり最大無酸素パワー

	N	最大無酸素パワー (W)	体 重 当 たり 最大無酸素パワー (w/kg)
一 般 学 生	64	642. ±108. 8	10. 26±1. 09
ス ポ ー ツ 選 手 群	188	910. 5±146 **	13. 3 ±1. 7 **
硬 式 野 球	85	953. 2±130. 1 ** *	13. 37±1. 5 ** **
バ レ ー ボ ー ル	21	984. 9±118 ** **	13. 81±1. 2 ** *
サ ッ カ ー	22	835. 2±107. 3 ** **	13. 44±1. 1 **
陸 上 短 距 離	15	976. 8±102. 4 ** *	15. 02±1. 4 **
陸 上 長 距 離	10	765. 5±92. 3 ** **	13. 33±1. 2 * **
柔 道	8	958. 3±147. 3 **	11. 08±1. 3 ** **
剣 道	11	815. 2± 66. 7 ** **	12. 59±1. 1 **
弓 道	16	780. 4±185. 3 ** **	11. 97±1. 3

**：危険率1%以下で有意

*：危険率5%以下で有意

平均値 15.0 w/kg±1.4, 最も低い種目は, 柔道選手で 11.08 w/kg±1.3 で, 全ての種目で, 対照群より種目別のスポーツ選手が有意に高い値を示し, 硬式野球選手, バレーボール選手, 陸上短距離選手, 柔道選手との間で危険率1%以下で有意差が認められた。

スポーツ選手群と種目別のスポーツ選手で比較すると, スポーツ選手群の平均値は 13.3 w/kg±1.7 で, 陸上短距離選手の平均値は 15.02 w/kg±1.4 で有意に高い値で, バレーボール選手の平均値 13.81 w/kg±1.2, サッカー選手の平均値 13.44 w/kg±1.1, 硬式野球選手の平均値 13.37 w/kg±1.5 で, ほぼ同じ値を示した。

硬式野球, サッカー選手, 陸上長距離選手, 柔道選手, 剣道選手との間で危険率1%以下で有意差が認められた。

最大無酸素パワーは, 最大努力で爆発的にエネルギーを駆出し, 力強く, スピーディーな運動を起こす能力である。

本研究の対照群の平均値は最大無酸素パワー642.9W, 体重当たり最大無酸素パワー10.26 w/kg で, 加藤⁴⁾らの報告では, 男子高校生の最大無酸素パワーの値は766.0W から823.6W であり, 体重当たり最大無酸素パワーの値は, 12.51 w/kg から 12.80 w/kg の範囲で, この範囲より低い値を示した。

中村¹⁵⁾の報告では, 一流選手の最大無酸素パワー, 体重当たり最大無酸素パワーを平均値でみ

るとバレーボール選手 (N=27) 1.215 W, 15.7 w/kg, 野球選手 (N=61) 1.128 W, 14.8 w/kg, サッカー選手 (N=84) 1.034 W, 15.2 w/kg, 陸上短距離選手 (N=11) 1.042 W, 15.1 w/kg, 陸上長距離選手 (N=8) 786 W, 13.7 w/kg, 体育専攻学生 (N=26) 930 W, 13.4 w/kg である。

一流スポーツ選手の最大無酸素パワーの値は競技種目によって異なり, それぞれの競技の特徴を良く反映したものである。

中村¹⁴⁾らは一流と非一流スポーツ選手間では, 体重当たりの最大無酸素パワーの違いより, 最大無酸素パワー自体の違いが大きいことから, 一流と非一流の差を特徴づけるのは体重差と述べている。

図5は, 種目別のスポーツ選手の最大無酸素パワーと体重の関係を示した。

柔道選手の中で, 体重80kg以上の選手で, 体重増加に伴って, 最大無酸素パワーが低くなる傾向を示した。この点から柔道選手の最大無酸素パワー値, 体重当たり最大無酸素パワー値が, 体重の割に低いことが起因している推測される。

図6は, 硬式野球選手とバレーボール選手の最大無酸素パワーと体重の関係を示した。

両種目とも, 無酸素能力の動作が要求される競技で, 更に最大無酸素パワーを向上させるには, 両種目の選手は, パワー発揮の筋の質を高めることが必要であり, バレーボール選手は, 合わせて筋の絶対量を増加することが必要である。

図7は, バレーボール選手と陸上長距離選手の最大無酸素パワーと体重の関係を示した。

以上のことから, 本研究の硬式野球選手, バレーボール選手, サッカー選手, 陸上短距離, 長

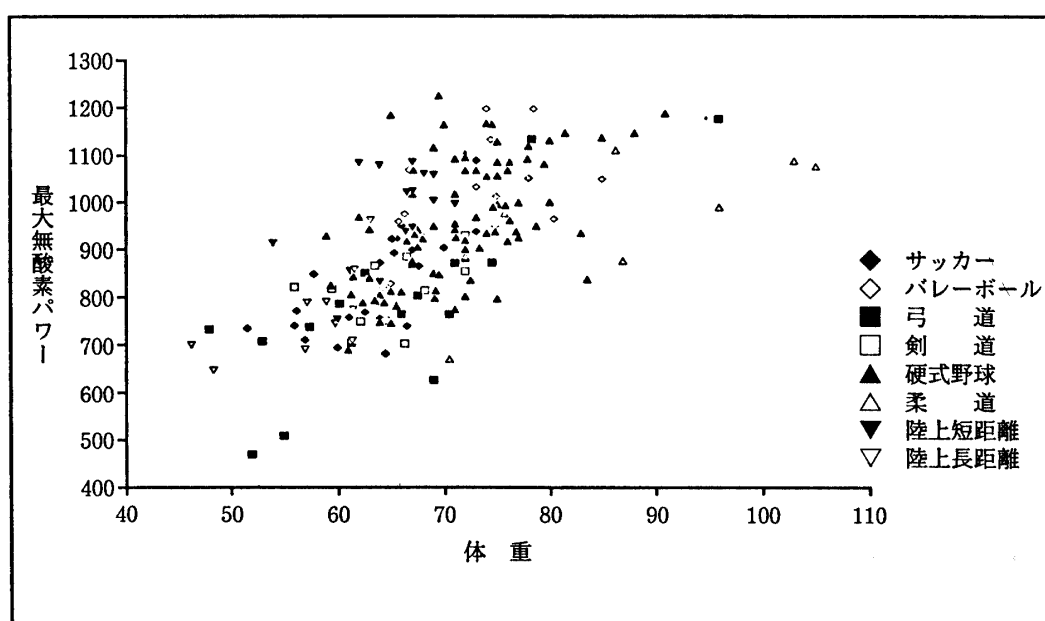


図5 種目別スポーツ選手の最大無酸素パワー・体重

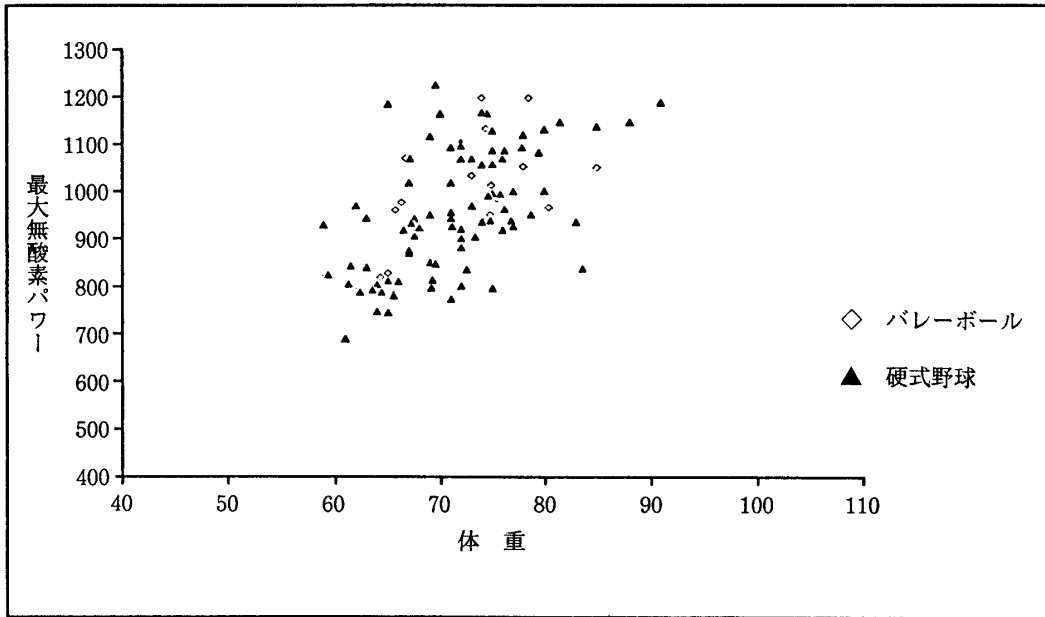


図 6 硬式野球選手, バレーボール選手の最大無酸素パワー・体重

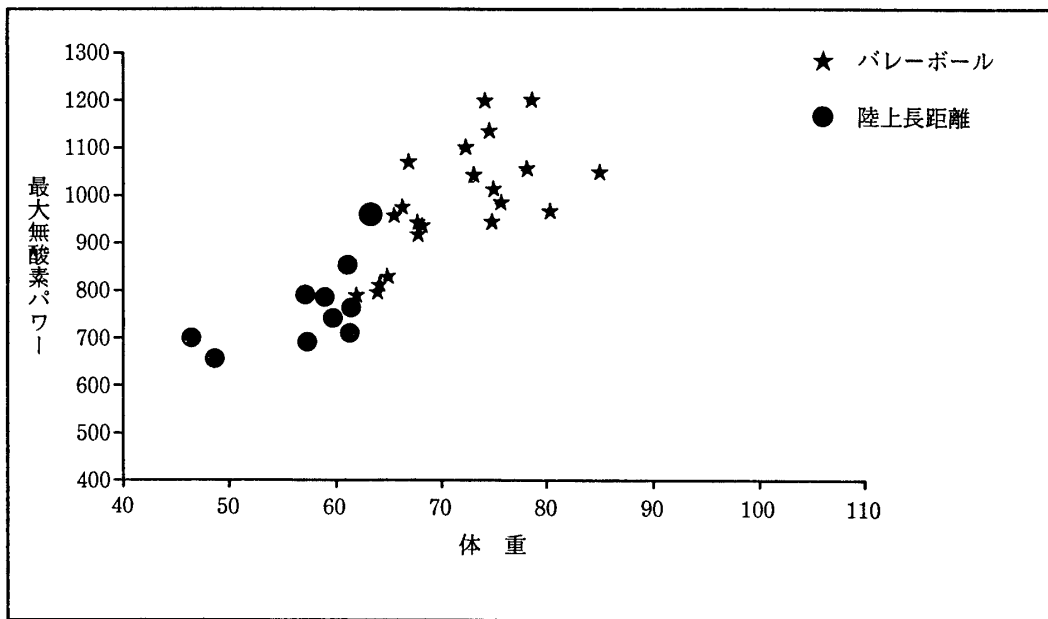


図 7 陸上長距離選手, バレーボール選手の最大無酸素パワー・体重

距離選手の平均値と各種目の一流選手の平均値を比較すると陸上長距離選手はほぼ同じ値を示したが、他の全ての種目で低い値を示した。この中でも特にサッカー選手は低い値を示した。無酸素パワーを向上するためには、食事の栄養素のバランスを考慮し、摂取量を絶対的に増加すると共に、筋の質を高める筋力トレーニングの工夫が必要である。

Ⅳ. 要 約

城西大学の一般学生とスポーツ選手との形態をスポーツ種目別に比較してスポーツ種目別の形態的特徴を明らかにすると共に最大無酸素パワーについても検討した結果次の通りであった。

- 1) 身長では、バレーボール選手の平均値は競技特性から他種目選手より明らかに高く、陸上長距離、剣道選手の平均値は、一般学生の平均値より低い値を示した。
- 2) 体重、胸囲では、柔道、硬式野球、バレーボール選手以外の各種目選手は、スポーツ選手の平均値より低い値を示した。パフォーマンスを高めるには、体重を増加するのが重要である。
- 3) 大腿囲、下腿囲では、柔道、硬式野球、バレーボール選手は、ほぼ同じ値が高く、短距離選手は、下腿囲のみほぼ同じ値を示し、他の種目選手は、全て低い値を示した。
- 4) 体脂肪率では、陸上短距離、長距離選手が低い値を示し、柔道選手以外の各種目選手、スポーツ選手の平均値とほぼ同じ値を示した。
- 5) 最大無酸素パワーでは、一流選手と比較すると陸上長距離選手以外、全て低い値を示した。今後はスポーツ種目別に合理的なトレーニングを行い、体重、除脂肪体重を増加させると共に筋の質を高めることがパフォーマンス向上に結びつくと推測される。

稿をおわるに当たり、統計処理に尽力いただいた城西大学情報処理センター石井宏所員に深謝します。

引用文献

- 1) 青山昌二, 石山恭枝, 杉本美津江, 下野富昭: 著者に対する体格イメージの統計的分析, 東京体育学研究, 1992年
- 2) 雨宮輝也: わが国一流スポーツマンの種目別体型, Japanese Journal of Sports Science Vol. 9, No. 11, 1990年
- 3) 石田良恵, 金久博昭, 福永哲夫: 日本人一流競技選手の筋厚における性差, 体力科学, Vol. 41, No. 2, 1992年
- 4) 加藤謙一, 山中任広, 宮丸凱史, 阿江通良: 男子高校生の疾走能力および最大無酸素パワーの発達, 体育学研究, Vol. 37, No. 3, 1992年
- 5) 北川薫: 肥満者の脂肪量と体力, 杏林書院, 1984年
- 6) 黒川貞生, 他: 1989年全日本ジュニア男子選手の体力および跳躍力と等速性脚伸展力に関する研究, 平成元年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告, No. II 競技種目別競技力向上に関する研究, 第13報, pp. 261~267, 1989年
- 7) 小林寛道: ソウル五輪代表スプリンターおよびジュニア優秀スプリンターの脚力の特徴, 競技力向上のスポーツ科学 I, 朝倉書店, 1989年
- 8) 高松薫, 佐藤芳弘, 宮坂雅昭, 高森秀蔵: 無気力パワーにおける“力型”と“スピード型”のタイプからみたラグビー選手の特性, 体育学研究, Vol. 34, No. 1, 1989年
- 9) 田中信雄, 辻田純三, 堀清記, 千賀康利, 大槻寅之助, 山崎武: スポーツマンの体格および体型に関

- する研究—競技種目別による運動選手の体格の差異について—体力科学, Vol. 26, No. 3, 1977年
- 10) 田中信雄, 辻田純三, 堀清記, 千賀康利, 大槻寅之助: 男子大学生の身体鍛練者と非鍛練者の体格と体格判定法に関する研究, 体力科学, Vol. 28, No. 1, 1979年
 - 11) 田中信雄, 千賀康利, 黛 誠, 辻田純三, 堀清記: 大学生の体格, 体型に及ぼす身体運動の影響, 体育学研究, Vol. 25, No. 3, 1980年
 - 12) 田原靖昭, 綱分憲明, 西澤 昭, 湯川幸一, 森 俊介, 千住秀昭: 高校サッカー優秀選手(国見高校)の身体組成—最大酸素摂取量および最大酸素負債量—, 体力科学, Vol. 39, No. 3, 1990年
 - 13) 全国大学体育連合体力テスト委員会編: 大学生の体力テストハンドブック, 道和書院, 1987年
 - 14) 中村好男, 他: 体重別にみたスポーツ選手の最大無酸素パワー; 一流選手と二流選手の比較, 日本体育学会第37回大会号, 1986年
 - 15) 中村好男: アエロビックパワーからみたスポーツ選手の体力, Japanese Journal of Sports Science, Vol. 6, No. 6, 1987年
 - 16) 平野裕一: 野球選手の体力的特性, Japanese Journal of Sports Science Vol. 6, No. 11, 1987年
 - 17) 平野裕一, 田近次郎: オフシーズン中の野球選手の体力トレーニング, 競技力向上のスポーツ科学 I, 朝倉書店, 1989年
 - 18) 村松成司, 他: 全日本柔道強化選手の体組成と階級の関連について, 平成元年度 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告, No. II 競技種目別競技力向上に関する研究第報, pp. 170~177, 1989年