

レスリング選手の最大無酸素パワー

Maximal Anaerobic Power in the Japanese Free-Style Wrestlers

堀川 浩之* ・ 矢田 秀昭** ・ 堀内 岩雄***
市口 政光**** ・ 滝山 将剛***** ・ 角田 直也*

Hiroyuki HORIKAWA *, Hideaki YATA **, Iwao HORIUCHI ***,
Msamitsu ICHIGUCHI ****, Yukitaka TAKIYAMA *****
and Naoya TSUNODA *,

ABSTRACT

The purpose of the present study is to observe the body composition and anaerobic power in sixty; 10 national team and 50 varsity students, Japanese free-style wrestlers. Body composition was obtained using the skinfold method. The maximal anaerobic power (MAP) was measured by using bicycle ergometer.

The results were as followed;

1. The percentage of body fat (% fat) in weight category over 82kg, especially the 130kg, was significantly higher than that of under the 74kg.
2. The lean body mass (LBM) increased with weight category by 90kg, while almost the same values were obtained in weight categories for 90kg, 100kg and 130kg.
3. The values of MAP in the heavy weight categories, 90kg, 100kg and 130kg, were significantly higher than that of middle and light weight categories. The significant correlation coefficient was observed between MAP and weight categories under the 90kg.
4. The value of MAP per body weight in the 130kg (9.99W/kg) was significantly lower than that of other weight categories (11.34-12.16W/kg) except for 48 and 82kg weight categories (10.87 and 11.34W/kg).
5. Significant correlation was observed between LBM and MAP in all wrestlers.

From these results, it was suggested that the importance of resistance training program due to increase LBM, muscle mass, in the wrestlers, especially for heavy weight categories.

* 身体運動学研究室(Lab. of Biodynamics, Faculty of Physical Education)
** 和光大学(Dept. of Human Relations, Wako University)
*** 日本大学商学部(College of Commerce, Nihon University)
**** 東海大学体育学部(Faculty of Physical Education, Tokai University)
***** 格技研究室(Dept. of Wrestling, Faculty of Physical Education)

<はじめに>

レスリング競技の試合時間は、1989年より1分間の休息を含む3分2ピリオドの6分間から5分間1ピリオドに変更された。その試合中のエネルギー供給系は、主として乳酸性機構に依存していることが指摘されている³⁾。しかしながら、Sharratt¹⁴⁾らはレスリング競技中におけるパワー発揮について、無酸素パワーも有酸素パワーと同様に重要であることを指摘している。

レスリングの試合時間が5分間であるということから耐乳酸性能力を高める必要性はもちろんであるが、10秒前後の短時間での無酸素パワー発揮の能力を高めることも、競技力向上において重要であることが考えられる。また、日本アマチュア

レスリング協会スポーツ医・科学班の試合分析によると、10秒から20秒前後の瞬発的な筋力やパワーを発揮している局面と、10数秒間の休息が繰り返されることが明らかにされている。

そこで本研究では大学生および全日本クラスのレスリング選手を対象に、下肢の最大無酸素パワーを測定し、レスリング選手の身体組成と最大無酸素パワーに関する特徴を明らかにしようとした。

<方 法>

1) 対 象

日本アマチュアレスリング協会オリンピック強化選手のうちフリースタイル10名および大学レスリング選手50名であった。表1に被検者の身体的

Table 1. Physical characteristics in subjects.

Weight class (Kg)	N	Body height (cm)	Body Weight (Kg)	%FAT (%)	LBM (Kg)
48	7	156.2*** ± 3.0	52.8*** ± 2.7	13.2*** ± 1.5	45.8*** ± 2.5
52	3	163.0*** ± 4.6	56.8*** ± 0.8	13.5** ± 0.4	49.1*** ± 0.8
58	9	163.7*** ± 5.2	61.3*** ± 1.1	13.5*** ± 1.7	53.0*** ± 1.4
62	6	169.4*** ± 2.2	65.2*** ± 1.7	15.0*** ± 1.4	55.4*** ± 1.8
68	7	169.4*** ± 1.1	71.1*** ± 1.3	15.1*** ± 2.0	60.4*** ± 1.7
74	7	173.7*** ± 4.3	77.6*** ± 1.5	16.2*** ± 1.7	65.0** ± 1.4
82	6	175.8** ± 4.3	83.1*** ± 4.2	20.6*** ± 4.5	66.0* ± 4.8
90	6	176.3** ± 3.9	94.9*** ± 2.9	23.7** ± 6.1	72.3 ± 4.4
100	3	181.7 ± 3.0	98.3*** ± 6.8	21.0* ± 3.5	77.5 ± 2.5
130	6	184.3 ± 3.4	121.6 ± 5.4	35.0 ± 9.4	79.0 ± 10.9

Each value is the mean ± S.D.

*, P < 0.05, **, P < 0.01, ***, P < 0.001 significant difference from value of 130Kg class

特徴を階級別に示した。

2) 測定方法

最大無酸素パワーの測定は自転車エルゴメーター（パワーマックスV，コンビ社製）を用いて行った。即ち，10秒間の全力駆動を3種類の負荷で実施し，負荷と回転数の関係から最大無酸素パワーを推定した。また被検者には運動を行う前に，自転車駆動中に腰を浮かせないこと，および各負荷とも最大努力で運動するよう指示を与えた。

体脂肪率（%Fat）および除脂肪体重（LBM）は上腕背部と肩甲骨下角部の皮下脂肪厚を栄研式キャリパーにより測定し，Nagamineら¹⁰⁾およびBrozekら²⁾の推定式から算出した。

3) 統計処理

各項目とも平均値の有意差の検定は，130kg級の値と各階級の値との間について対応のないt-testを用いて行った。また危険率5%以下を有意水準とした。

<結果および考察>

表1に全被検者の身体的特徴の値を平均値で示した。身長についてみると48kg級の値は156.2±3.0cmであり，階級の増大にともない増加の傾向を示し，130kg級の値は184.3±3.4cmであった。体重は90kg級と100kg級の間を除いて階級の増大とともに有意に増加した。また%Fatは48kg級から74kg級までは13.2-16.2%の値を示し，90kg級以上の階級と比較すると有意な差がみられた。また130kg級の値は82kg，90kgおよび100kg級の値と比較して有意な差がみられた。一方，LBMの値は階級の増大にともない増加の傾向を示したが，90kg級以上では有意な差はみられなかった。130kg級の値についてみると体重が他の階級の値より高いものの，LBMは90kgおよび100kgと有意な差がみられ

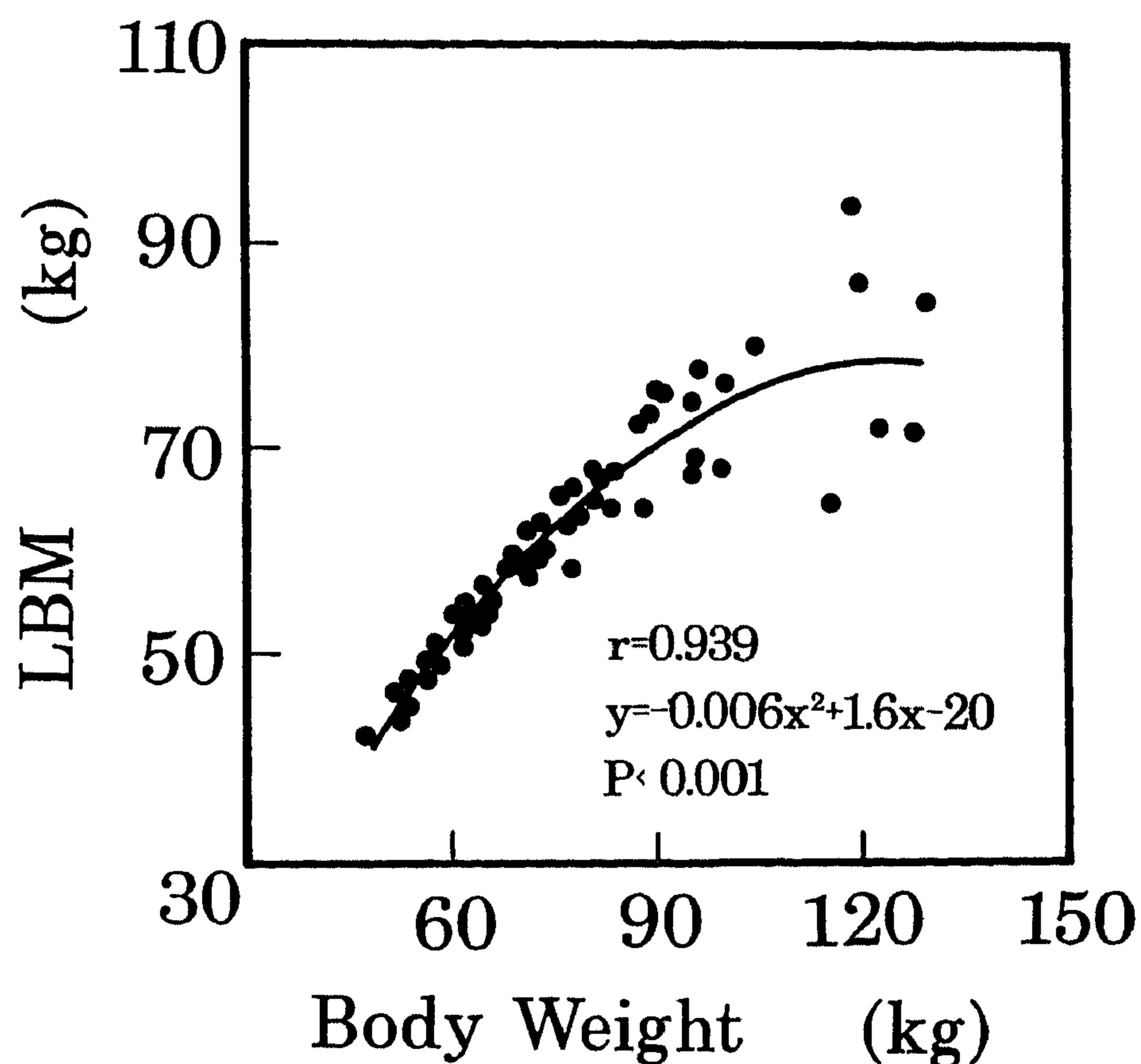


Fig 1. The relationship between body weight and LBM.

ず、%Fat の値が増加することが明かとなった。

日本の体重制競技の競技者では体重90kg を越えるともはや筋断面積は増加せず、脂肪の断面積が増加するという報告がなされている⁹⁾。

そこで本研究の被検者について、体重とLBM の関係についてみてみると、LBMは体重の増加にともなって90kg までは直線的に増大し、それ以上の体重では顕著な増大は認められなかった(図1)。即ち、体重90kg を越えると脂肪量は増加するものの、筋量は増加しないということが考えられ、これまでの報告を支持するものと思われる

図2は体重と最大無酸素パワーの関係を示したものである。最大無酸素パワーは体重の増加とともに増加する傾向を示したが、体重が90kg を越えると増加がわずかになる傾向がみられた。これは筋量を反映しているLBMが体重90kg を越えると増加がわずかになることによると考えられる。中村¹²⁾は日本の運動選手を対象に最大無酸素パワーを測定し、体重が80kg 以上の選手では最大無酸素パワーの増加がみられないことを報告している。

図3は体重と体重あたりの最大無酸素パワーの関係を示したものである。体重あたりの最大無酸素パワーは9-14W/kgの間を示し、体重との間に有意な関係はみられなかった。

一般的に最大無酸素パワーは、短時間の全力運動時に発揮される機械的パワーとして定められており、この測定は運動選手を対象に自転車エルゴメーターを用いて行われている^{1,6,11,14,16)}。これまでのレスリング選手の体重あたりの最大無酸素パワーに関する報告をみると、ソ連のナショナルチームの選手と日本のナショナルチームとを比較した結果、軽・中量級では日本選手($981.2 \pm 243.3\text{W}$, $11.4 \pm 0.7\text{W/kg}$)とソ連選手($931.1 \pm 295.3\text{W}$, $11.7 \pm 2.1\text{W/kg}$)に差がみられないことから、日本の重量級の選手の最大無酸素パワーを高めるトレーニングの必要性が示唆されている⁵⁾。また、Jacobs⁸⁾はカナダの大学レスリング選手を対象にして最大無酸素パワーを測定し、体重あたりの最大無酸素パワーについて $11.5 \pm 0.85\text{W/kg}$ という値を報告している。本研究の結果はそれらの報告とほぼ同様な値を示した。

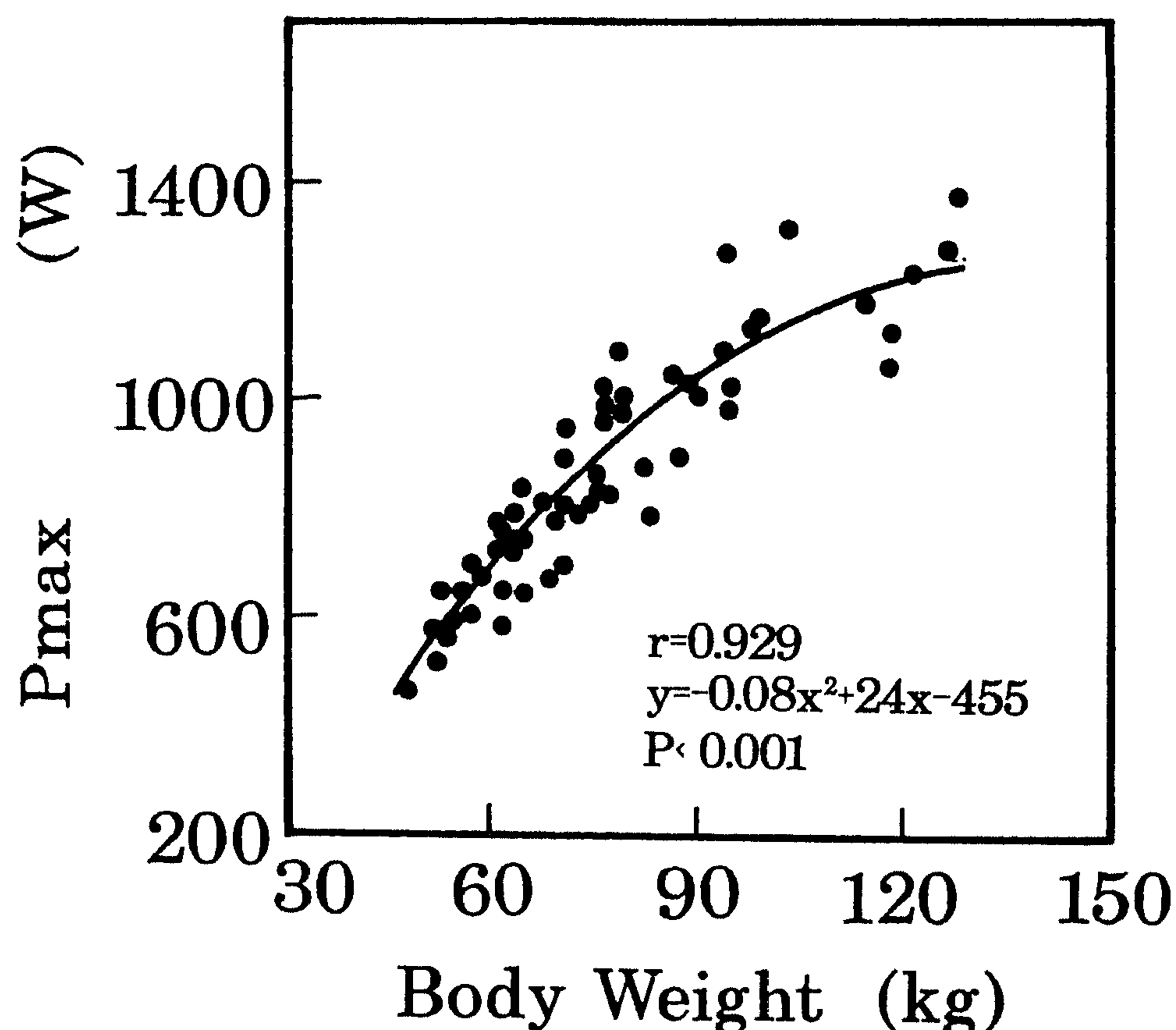


Fig 2. The relationship between body weight and Pmax.

Fig 3. The relationship between body weight and Pmax/BW.

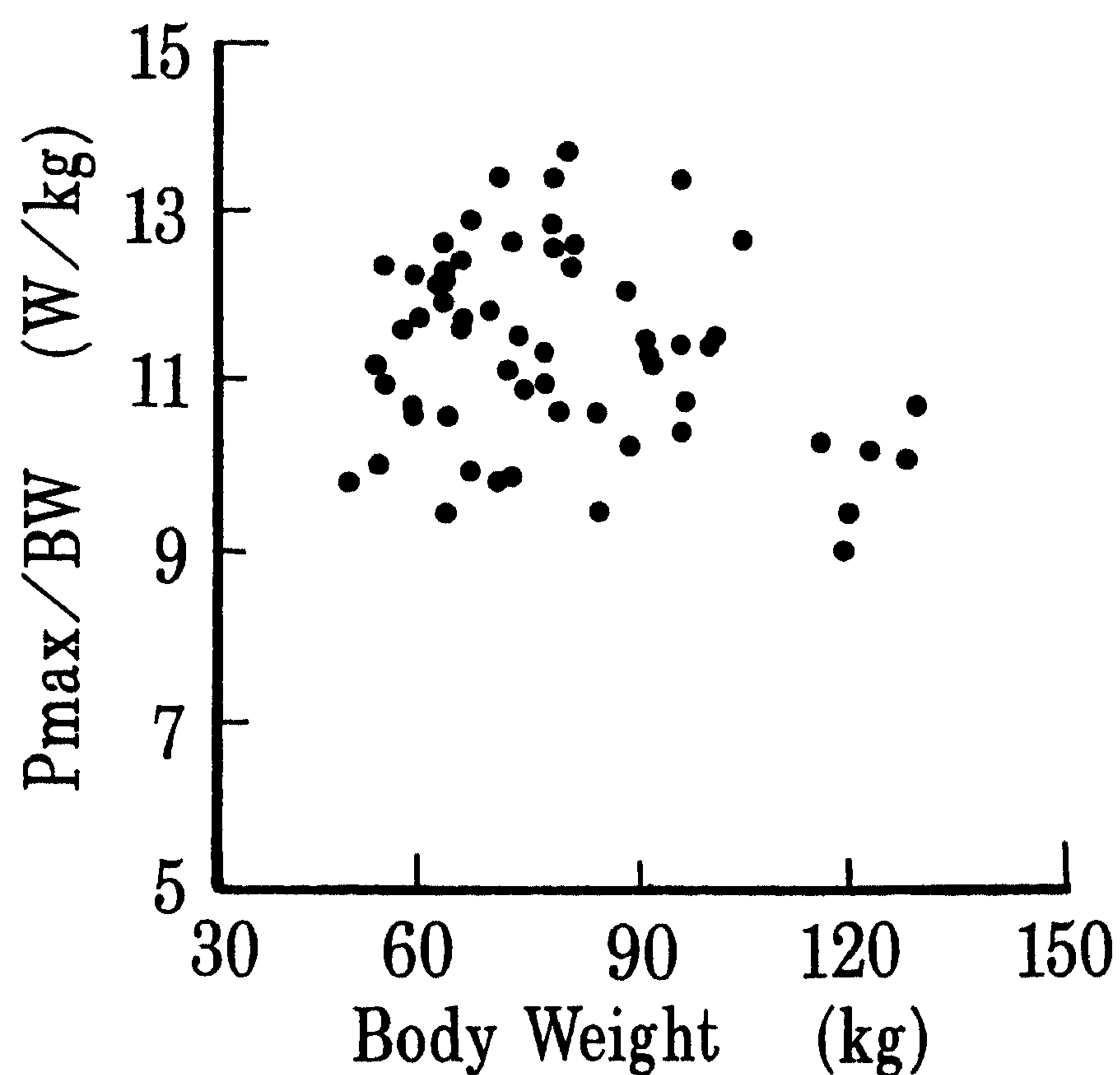


Table 2. Pmax and Pmax/BW in weight classes.

Weight Class (Kg)	N	Pmax (W)	Pmax/BW (W/Kg)
48	7	574. 3± 59. 7***	10. 87±0. 84
52	3	654. 0± 48. 1***	11. 51±0. 79*
58	9	715. 6± 61. 1***	11. 68±1. 01*
62	6	766. 0± 66. 2***	11. 76±0. 98*
68	7	807. 6± 98. 7***	11. 34±1. 33*
74	7	944. 3±101. 3***	12. 16±1. 18*
82	6	939. 5± 95. 9***	11. 34±1. 39
90	6	1092. 3±101. 5	11. 51±1. 02*
100	3	1163. 7±150. 8	11. 81±0. 78*
130	6	1215. 8±113. 4	9. 99±0. 62

Each value is the mean±S.D.

*;P<0. 05, **;P<0. 01, ***;P<0. 001 significant difference from value of 130Kg class

そこで、我国の他種目の競技選手に関する報告をみると、自転車競技（スプリント）の選手の最大無酸素パワーが1254.4W, 17.84W/kg, ハンドボール選手では 1138W, 14.03W/kg（それぞれ絶対値と体重あたりの値）といった値が報告されている^{1・13)}。本研究のレスリング選手はこれらの種目の選手よりもわずかに低かった。そこで、中村は¹²⁾球技系選手の最大無酸素パワーが高い理由として、瞬発的なダッシュや、ジャンプといった動作が多いことをあげている。

表2は階級ごとの最大無酸素パワーの値および体重あたりの最大無酸素パワーの値を階級別に比較したものである。最大無酸素パワーは130kg 級がもっとも高く1215.8±113.4Wの値を示し、48kg 級が574.3± 59.7Wともっとも低い値を示した。130kg 級の最大無酸素パワーの値を各階級の値と比較してみると82kg 級までは有意な差がみられたものの、90kg 級および100kg 級では有意な差がみられなかった。また90kg 級、100kg 級および130kg 級においてはいずれの階級の間でも有意な差は認められなかった。

また、体重あたりの最大無酸素パワーの平均値についてしてみると130kg 級は9.99±0.62W/kg でもっとも低い値を示した。130kg 以外の階級においては体重あたりの最大無酸素パワーは10.87±0.84W/kg - 12.16±1.18W/kgの間を示し、階級の増大にともなう変化はみられなかった。そこで各階級の値と130kg 級の値を比較してみると、130kg 級では48kg 級および82kg 級を除く各階級より有意に低い値を示した。

130kg 級の選手では%Fatが他の階級に比較して顕著に高く、その結果として体重あたりの最大無酸素パワーの値が低く算出されたものと考えら

れる。

レスリング競技の重量級の選手では、階級の増大にともなう体重の増加は、LBMの増加によるものではなく脂肪量の増加によるものであり、最大無酸素パワーが体重の増加にみあう増加がみられなかった。これらのことから重量級の選手においては、筋量を増加させ最大無酸素パワーを高めるトレーニングの必要性が示唆された。

＜ま と め＞

本研究では日本のレスリング選手を対象として、最大無酸素パワーを自転車エルゴメーター（パワーマックスV, コンビ社製）を用いて測定した結果、次の知見が得られた。

1. 体脂肪率(%Fat)において、82kg 級以上では74kg 級以下と比較して有意に高い値を示し特に130kg 級では35%と有意に高い値を示した。
2. 除脂肪体重(LBM)の値は、階級の増大にともない90kg 級までは高くなる傾向を示した。一方90kg 以上では階級の増大に伴う顕著なLBMの増加は認められなかった。
3. 最大無酸素パワーの値は90kg 級以上ではいずれの階級の間においても有意な差はみられなかった。
4. 体重あたりの最大無酸素パワーは130kg 級が9.99W/kgの値を示し、各階級(48kg 級および82kg 級を除いた)911,34-12,16W/kgより低い値であった。

これらのことから特に重量級の選手においては、LBM量(筋量)を増加させ、最大無酸素パワーを高めるトレーニングの重要性が示唆された。

参考文献

- 1) 青木純一郎, 形本静夫, 村岡功, 堀田昇, 矢野成敏, 西野美智子, 中村好男, 玉木啓一. 自転車競技選手の体力(11)および体力項目の再検討. 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, 311-325, 1990.
- 2) Brozek, J., F. Grande, J. T. Anderson, and A. Keys. Densitometric analysis of body composition: Review of some quantitative assumptions. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 110, 113-140, 1963.
- 3) Fox, E. L. *Sports physiology*. Philadelphia, Holt Saunders, 26-39, 1979.
- 4) 福永哲夫. 超音波法による筋の単位面積あたりの筋力の算出. *体育学研究*, 14, 28-32, 1969.
- 5) 堀川浩之, 矢田秀昭, 堀内岩雄, 市口政光, 滝山将剛, 堀居昭, 角田直也. 日本選手とソ連選手の最大無酸素パワーの比較. 平成2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14報, 315-318, 1991.
- 6) 生田香明, 栗原崇志, 中塘二三生, 播本定彦. スプリント・トレーニングが疾走能力および敏捷性・筋力・パワーに与える効果, *体育学研究*, 29, 227-235, 1984.
- 7) 生田香明, 猪飼道夫. 自転車エルゴメーターによる Maximum Anaerobic Power の発達の研究. *体育学研究*, 17, 151-157, 1972.
- 8) Jacobs, I. The effects of thermal dehydration on performance of the wingate anaerobic test. *Int. J. Sports Med.*, 1, 21-24, 1980.
- 9) 金久博昭, 近藤正勝, 角田直也, 池川繁樹, 福永哲夫. 体重制競技の体肢組成. *J. J. Sports Sci.*, 4, 699-704, 1985.
- 10) Nagamine, S., and S. Suzuki. Anthropometry and body composition of Japanese young men and women. *Human Biol.*, 36, 8-15, 1964.
- 11) 中村好男. アネロビックパワーからみたスポーツ選手の体力. *J. J. Sports Sci.*, 6, 697-702, 1987.
- 12) 中村好男, 武藤芳照, 宮下充正. 最大無酸素パワーの自転車エルゴメーターによる測定法. *J. J. Sports Sci.*, 3, 834-839, 1984.
- 13) 西山逸成, 阿部徳之助, 森田俊介, 竹内正雄, 水上一栗, 岩淳一, 蒲生晴明, 野田清, 細木建男, 土井秀和, 田中守. ハンドボール競技選手の体力測定結果からみたトレーニング処方について. 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13報, 120-123, 1990.
- 14) Sharratt, M. T., A. W. Taylor & T. M. K. Song. A physiological profile of elite canadian freestyle wrestlers. *Can. J. Appl. Spt. Sci.*, 11, 100-105, 1986.
- 15) 角田直也, 金久博昭, 福永哲夫, 近藤正勝, 池川繁樹. 大腿四頭筋断面積における各種競技選手の特性. *体力科学*, 35, 192-199, 1986.
- 16) 梅ヶ枝健一, 山田昌彦, 根本勇, 岩岡研典, 田内敏男, 森川靖, 田畑泉, 竹倉宏明, 本多稔, 鹿倉二郎. バスケットボール選手の体力に関する研究, その1 体力測定法の検討. 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, 179-183, 1990.