

ウェイトリフティング選手の生体計測学的研究

加藤清忠* 矢島忠明** 岡田純一***

Anthropometry of Junior Asian Weightlifters

Kiyotada Kato*, Tadaaki Yajima* and Jun-ichi Okada**

Of weightlifters (9 Korean, 5 Chinese, 5 Iranian and 10 Japanese who participated in the Junior Asia Weightlifting Championships, and 9 Japanese student weightlifters), 25 somatic measurements and 20 indices were taken according to R. Martin's method, in order to study the basic statistics of weightlifters and the somatometrical difference between foreign and Japanese weightlifters. All the subjects were younger than 20 years of age.

1) The correlation between vertical (iliospinal height, upper limb length) sizes and stature was very high, but that between non-vertical (breadth, depth, and girth) sizes and stature was low. Girth measurements had a relatively high correlation with body weight. 2) In light and middle weight classes, foreign lifters were larger than Japanese lifters in both upper arm girth and waist girth, but in the heavy weight class foreign lifters were relatively larger than Japanese lifters only in waist girth. Some first class foreign lifters were significantly larger than Japanese lifters in both neck girth and upper arm girth. 3) The correlation between somatic measurements and lifting records was higher in foreign lifters than in Japanese lifters. Especially, the correlation between some girth (upper arm, forearm, and chest) sizes and lifting records was very high in foreign lifters.

はじめに

従来、スポーツ選手の生体計測に関する報告は比較的少ないのであるが、特に最近のそれは極めて少ないように思う。ウェイトリフティング選手に関するものも、若干の報告が見られるのみである^{1)~5)}。しかも、その多くは計測項目が非常に少なく、限定された範囲内で機能測定に伴なって補足的に実施されたに過ぎないものである。

著者らは、幸いにもわが国で開催されたアジア・ウェイトリフティング選手権大会に参加した選手の生体計測を行なう機会に恵まれ、体部や四肢の

25項目の計測を実施することができた。ここにその基本統計量ならびに20種の示数、競技記録と計測値の相関係数に関して、外国人選手と日本人選手とを比較検討した結果を報告し、諸方面の参考に供したいと思う。

被験者と計測方法

被験者はウェイトリフティング選手合計38名であるが、その内訳はジュニア・アジア・ウェイトリフティング選手権大会に出場した選手29名(北朝鮮9名、中華人民共和国5名、イラン5名、日本10名)と日本人大学生選手9名となっている(表

*スポーツ科学科

**早稲田大学体育局

***順天堂大学大学院

* *Department of Sports Sciences*

** *The Division of Physical Education, Waseda University*

*** *Juntendo University*

1). 大会出場選手の計測は、1985年にわが国で開催された大会において、試合終了後に行なった。彼らの年齢は17~20才で、平均19.1才であった。日本人大学生選手については、比較のために経験年数5年以上の比較的優秀な選手を対象に追加計測を行なったものである。

大会での試合結果の記録から、北朝鮮、中国、イランの各国選手の中には軽量級、中量級、重量級にそれぞれ上位1、2位の非常に優秀な選手が多数見られるのに対して、日本人選手の中には3~5位の者しかいないことがわかる。図1にその

試合でのジャーク記録とスナッチ記録との関係を示す。外国人選手に比較して、日本人選手の回帰直線の傾斜がややゆるやかであり、相関係数でも前者0.973、後者0.875で日本人選手の方が低い。これは日本人選手の中でも、重量級でのスナッチ記録の低さを物語るものである。Wardら¹⁾はアメリカの優秀な選手10名の両種目間の相関係数が0.96であったと報告しているが、これはほぼ外国人選手のそれと一致していることになる。

計測はMartin-Saller²⁾の方法に準拠し、保志ら³⁾の資料を参照にして行なった。計測にはマルチン

Table 1. Subject characteristics.

Nation	Subject	Age(yrs)	Weight (kg)	Record (kg)			Rank
				Snatch	C & J	Total	
North Korea	1. D. H. L	18	51.6	90	127.5	217.5	1
	2. Y. S. L	18	51.1	95	115	210	4
	3. M. H. K	18	55.2	107.5	142.5	250	1
	4. S. C. W	19	55.8	105	125	230	3
	5. U. H. L	17	59.9	110	137.5	247.5	3
	6. Y. S. K	18	59.6	115	145	260	1
	7. G. J. L	17	66.9	115	152.5	267.5	2
	8. H. G. P	18	67.3	115	150	265	4
	9. S. G. Y	17	82.5	127.5	---	---	
China	10. X. X. L	19	51.8	92.5	122.5	215	2
	11. W. G.	20	56.0	110	140	250	2
	12. L. X.	20	67.2	136	167.5	302.5	1
	13. L. J.	19	74.6	135	176	310	1
	14. S. J.	20	82.3	145	175	320	1
Iran	15. E. S. E	20	73.1	120	155	275	4
	16. M. A.	20	92.5	150	185	335	1
	17. R. B.	20	86.8	152.5	187.5	340	1
	18. A. M.	20	91.0	135	170	305	2
	19. M. A.	20	100.7	153	200	352.5	1
Japan	20. S. T.	19	51.7	90	115	205	5
	21. K. M.	20	55.9	100	127.5	227.5	4
	22. K. O.	18	59.8	110	130	240	4
	23. T. S.	20	66.9	117.5	147.5	265	3
	24. A. H.	20	67.0	115	142.5	257.5	5
	25. H. J.	20	74.9	127.5	165	292.5	3
	26. A. S.	20	77.8	115	152.5	267.5	5
	27. S. M.	19	89.4	120	140	260	3
	28. K. Y.	20	90.1	110	150	260	3
	29. S. I.	20	106.5	120	162.5	282.5	4

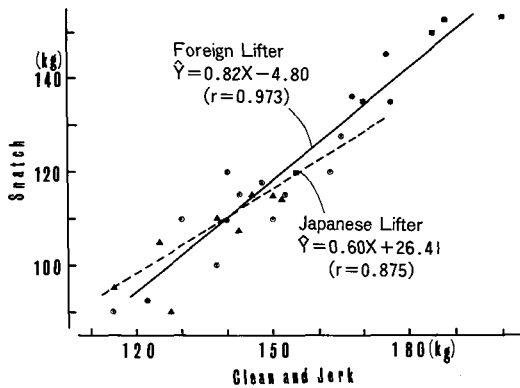


Fig. 1. Regression equations describing the relationship between clean and jerk and snatch.

式計測器を使用した。皮脂厚の計測には栄研式皮脂厚計を用いた。計測値のうち腹囲(waist girth)は寛上最小囲のことである。皮脂厚については正規分布に近づけるために、次式によって変換をほどこしてある(単位0.1mm)。

$$y = 100 \times \log_{10} (x - 18)$$

また、以下に本論文で用いた2, 3の示数のについて付記しておく。

胸郭示数 (Thoracal index)

$$= \text{胸部矢状径} / \text{胸部横径} \times 100$$

肩峰腸稜示数 (Acromio-cristal index)

$$= \text{腸骨稜幅} / \text{肩峰幅} \times 100$$

手示数 (Hand index) = 手幅 / 手長 × 100

足示数 (Foot index) = 足幅 / 足長 × 100

Table 2. Somatic measurements on junior weightlifters (cm).

Measurement	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Stature	154.2	154.0	157.3	156.8	156.9	149.4	165.4	161.5	170.6	154.2	161.8	161.7	168.7	171.0	165.3
Upper limb l.	62.9	64.7	67.0	66.8	67.7	63.9	69.9	69.6	76.2	66.7	67.0	68.6	71.7	74.7	72.3
Iliospinal h.	78.5	79.6	80.0	81.1	81.5	74.8	88.2	83.7	90.3	79.5	82.0	82.8	90.3	92.5	87.5
Biacromial b.	36.1	36.4	37.9	35.3	39.1	39.1	40.4	38.7	39.2	37.0	37.7	39.5	40.0	39.9	40.5
Chest b.	27.7	28.5	29.0	27.9	32.5	30.8	31.3	30.5	31.9	28.5	30.8	33.5	32.7	33.5	31.2
Chest d.	17.9	16.6	17.0	17.3	17.9	17.7	18.3	18.7	20.4	17.7	16.2	17.7	19.6	21.5	18.7
Bicristal b.	24.4	26.0	26.3	26.1	25.9	26.6	28.9	28.5	31.1	24.5	25.2	27.4	27.0	29.2	28.2
Hand l.	16.8	15.4	17.3	16.7	18.2	17.7	15.9	16.9	17.9	16.9	16.7	18.5	18.3	18.9	19.1
Hand b.	7.7	8.4	8.6	8.5	8.7	8.2	8.7	8.4	9.3	8.2	8.1	9.4	8.9	9.1	9.3
Foot l.	21.2	21.4	23.2	23.2	24.0	24.3	24.0	24.3	25.8	24.1	24.0	25.2	26.1	26.2	25.9
Foot b.	9.3	9.3	9.9	9.5	10.4	9.8	9.6	10.8	10.9	9.3	9.9	10.3	10.3	10.4	11.1
Neck g.	34.2	35.0	36.4	36.5	36.8	35.8	38.0	36.5	38.3	34.8	34.9	36.5	38.6	38.0	36.9
Chest g.	85.2	81.5	88.8	87.5	97.5	91.6	93.5	93.1	98.3	83.5	85.8	96.3	96.5	101.5	95.2
Waist g.	72.4	69.8	70.2	73.7	76.5	77.5	81.3	76.5	87.2	67.1	69.0	69.5	79.1	81.5	77.7
Hip g.	85.0	83.0	84.9	88.0	89.5	86.5	92.7	95.2	101.2	86.0	85.3	92.0	94.0	99.0	93.0
Upper arm g.	26.0	26.5	27.5	27.0	27.3	28.2	28.2	30.1	31.3	26.8	26.9	30.0	32.0	29.0	30.1
Forearm g.	23.6	24.3	24.7	25.3	25.4	26.6	27.1	28.0	28.4	24.2	24.9	29.5	29.5	28.6	28.7
Min. forearm g.	14.9	15.8	16.3	16.3	16.1	16.3	17.4	16.3	17.1	16.3	15.5	18.1	17.1	16.6	18.1
Thigh g.	51.1	49.7	51.2	51.3	56.8	54.6	55.3	58.7	61.7	51.0	51.0	55.5	56.8	61.5	58.0
Calf g.	33.3	31.8	33.3	32.1	34.6	37.3	35.2	38.3	39.3	35.8	33.7	37.7	35.5	40.3	36.5
Min. leg g.	19.8	20.2	20.4	20.3	21.0	22.3	21.4	22.4	23.4	20.7	21.0	23.0	21.7	23.7	--
Skinfold (abd.)*	150.5	185.7	156.8	162.3	191.4	162.3	202.9	196.4	238.4	175.6	143.1	143.1	185.7	204.9	162.3
(tri.)*	171.6	175.6	182.6	182.6	194.0	167.2	182.6	182.6	212.1	167.2	150.5	156.8	175.6	188.7	167.2
(sub.)*	156.8	123.1	134.2	143.1	171.6	150.5	175.6	171.6	167.2	134.2	107.9	107.9	143.1	167.2	143.1

abd.: abdomen, b.: breadth, d.: depth, g.: girth, h.: height, l.: length, Min.: minimum, sub.: subscapula, tri.: triceps

*: logarithmic transformed value, Numbers indicate the number of subjects.

散布図による全体の比較

アジア選手権参加各国選手の計測値と示数值および全体の平均値と標準偏差を表2～5に示す。全体の傾向、外国人選手と日本人選手の比較を散布図を描いて検討したが、示数值に関しては、ローレル示数を除いて、一定の傾向が読み取れるというような例は見当たらなかったため、表に示すにとどめた。以下計測値を中心に述べる。

まず、身長と体重との関係(図2)では、全体的にはやや上下に分散した分布を示しているが、外国人選手では、北朝鮮選手のNo.6(身長149.4cm, 体重59.6kg)を除いて、他はほぼ中央付近に集中しており極めて相関が高い($r=0.956$)。ところが、日本人選手では、上方や下方に分布する、身長の割には体重が少ないとか多いという例が見られ、相関も低い($r=0.7$)。両項目間の関係を回帰方程

式で示せば、前者 $\hat{Y}=1.61X-194.68$ 、後者 $\hat{Y}=1.74X-214.80$ となり、例えば身長160cmでは体重が前者63kg、後者64kgでほとんど差がないのに対して、身長170cmでは79kgと83kgで差が約4kgと

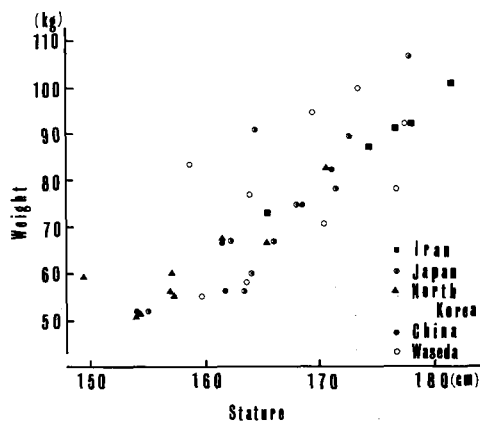


Fig. 2. Scattergram of weight against stature.

Table 3. Somatic measurements, means and standard deviations on junior weightlifters (cm).

Measurement	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	Mean	SD
Stature	178.0	174.2	176.5	181.4	155.1	163.4	164.2	166.3	162.3	167.9	171.4	172.5	164.3	177.8	165.0	8.3
Upper limb l.	77.9	78.5	75.3	82.7	66.2	70.6	70.7	68.3	68.5	70.9	75.0	75.3	73.1	77.6	71.1	4.9
Iliosapinal h.	96.5	92.5	96.7	99.9	80.8	87.7	88.5	88.9	86.2	89.5	89.0	90.0	85.4	95.7	86.9	6.2
Biacromial b.	43.8	42.3	42.3	44.3	37.4	39.0	37.8	38.4	41.1	40.6	41.1	42.4	43.0	44.5	39.8	2.5
Chest b.	35.3	36.0	--	36.5	27.7	29.9	29.2	28.5	32.8	33.0	31.7	32.4	34.0	37.7	31.6	2.8
Chest d.	20.7	21.0	21.8	22.9	16.6	16.9	17.1	18.7	18.0	18.5	19.0	20.6	23.3	23.1	19.0	2.1
Bicristal b.	31.1	30.0	31.0	32.7	26.6	26.9	25.6	28.8	26.1	28.1	29.4	30.4	31.2	33.2	28.2	2.4
Hand l.	18.7	18.2	18.5	19.5	16.6	17.1	17.4	17.9	16.7	17.4	19.2	18.6	16.5	19.0	17.7	1.1
Hand b.	9.4	9.5	9.8	9.9	8.2	8.0	8.8	8.9	8.3	9.0	9.3	8.9	9.1	10.1	8.9	0.6
Foot l.	27.9	28.0	27.7	29.0	23.4	24.8	24.2	23.1	23.3	25.0	25.4	25.2	25.0	26.7	24.9	1.9
Foot b.	11.5	12.1	11.5	12.2	9.1	10.1	10.1	9.8	9.8	10.9	10.8	10.6	10.7	11.0	10.4	0.8
Neck g.	40.0	41.7	41.0	42.8	35.8	34.0	36.1	37.5	36.2	36.5	36.8	40.7	38.1	41.7	37.5	2.3
Chest g.	103.5	103.8	101.5	107.0	83.1	88.7	87.2	88.6	94.2	95.5	93.7	97.0	110.5	109.8	94.5	7.9
Waist g.	87.5	82.8	88.3	92.0	68.1	68.8	70.6	73.1	74.1	76.7	81.6	90.8	91.0	99.7	78.4	8.6
Hip g.	102.3	99.2	106.5	107.0	84.4	86.7	88.2	93.1	93.9	98.0	96.8	103.0	110.7	110.5	94.3	8.2
Upper arm g.	33.3	33.0	31.8	34.5	27.3	26.0	26.9	28.4	27.5	28.3	30.5	32.1	35.2	34.3	29.5	2.8
Forearm g.	30.8	29.4	--	31.8	25.9	24.7	25.4	26.6	26.5	26.8	27.3	28.8	29.3	31.2	27.3	2.3
Min. forearm g.	17.6	18.1	18.9	18.3	15.7	15.7	15.2	16.5	16.3	16.6	17.0	18.0	17.5	18.1	16.8	1.0
Thigh g.	68.7	62.0	64.0	65.3	51.3	51.8	54.7	59.7	58.3	61.8	60.5	64.9	64.7	68.5	58.0	5.7
Calf g.	39.1	40.6	39.0	38.7	33.2	34.8	35.7	36.1	35.7	38.4	37.0	52.2	40.3	42.7	36.8	2.9
Min. leg g.	22.5	24.4	22.3	24.6	20.3	20.9	20.3	20.9	20.7	22.5	21.2	22.7	21.4	24.9	21.8	1.4
Skinfold (abd.)*	210.4	175.6	231.6	219.6	162.3	143.1	150.5	171.6	112.1	218.2	227.2	244.3	252.8	262.5	191.2	35.5
(tri.)*	188.7	194.0	210.4	204.9	167.2	150.5	175.6	185.7	179.2	198.7	208.6	236.6	243.5	248.0	187.9	25.0
(sub.)*	171.6	167.2	182.6	150.5	134.2	107.9	134.2	191.4	171.6	188.7	188.7	194.0	219.6	206.8	158.8	29.4

Table 4. Basic indices obtained from the same data with Table 2.

index	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R. upper limb l.	40.8	42.0	42.6	42.6	43.2	42.8	42.3	43.1	44.7	43.3	41.4	42.4	42.5	43.8	43.7
R. iliospinal h.	51.2	51.7	50.9	51.7	51.9	50.1	53.3	51.8	52.9	51.6	50.7	50.7	53.5	54.1	52.9
R. biacromial b.	23.4	23.6	24.1	22.5	24.9	26.2	24.4	24.0	23.0	24.0	23.3	24.2	23.7	23.3	24.5
R. bicristal b.	15.8	16.9	16.7	16.7	16.5	17.8	17.5	17.7	18.2	15.9	15.6	16.9	16.0	17.1	17.1
Thoracal i.	64.6	58.3	58.6	62.0	55.1	57.5	58.5	61.3	64.0	62.1	52.6	52.8	59.9	64.2	59.9
Acromio-cristal i.	67.6	71.4	69.4	73.9	66.4	68.0	71.5	73.6	79.3	66.2	66.8	69.4	67.5	73.2	69.6
R. hand l.	10.9	10.0	11.0	10.7	11.6	11.9	9.6	10.5	10.5	11.0	10.3	11.4	10.9	11.1	11.6
Hand i.	45.8	54.6	49.7	50.9	47.8	46.3	54.7	49.7	52.0	48.5	48.5	50.8	48.6	48.2	48.7
R. foot l.	13.8	13.9	14.8	14.8	15.3	16.3	14.5	15.1	15.1	15.6	14.8	15.6	15.5	15.3	15.7
Foot i.	43.9	43.5	42.7	41.0	43.3	40.3	40.0	44.4	42.3	38.6	41.3	40.9	39.5	39.7	42.9
R. chest g.	55.3	52.9	56.5	55.8	62.1	61.3	56.5	57.7	57.6	54.2	53.0	59.6	57.2	59.4	57.6
R. waist g.	47.0	45.3	44.6	47.0	48.8	51.9	49.2	47.4	51.1	43.5	42.7	43.0	46.9	47.7	47.0
R. hip g.	55.1	53.9	54.0	56.1	57.0	57.9	56.1	59.0	59.3	55.8	52.7	56.9	55.7	57.9	56.3
R. upper arm g.	16.9	17.2	17.5	17.2	17.4	18.9	17.1	18.6	18.4	17.4	16.6	18.6	19.0	17.0	18.2
R. forearm g.	15.3	15.8	15.7	16.1	16.2	17.8	16.4	17.3	16.7	15.7	15.4	18.2	17.5	16.7	17.4
R. thigh g.	33.1	32.3	32.6	32.7	36.2	36.6	33.4	36.4	36.2	33.1	31.5	34.3	33.7	36.0	35.1
R. calf g.	21.6	20.7	21.2	20.5	22.1	25.0	21.3	23.7	23.0	23.2	20.8	23.3	21.0	23.6	22.1
R. min. forearm g.	9.7	10.3	10.4	10.4	10.3	10.9	10.5	10.1	10.0	10.6	9.6	11.2	10.1	9.7	11.0
R. min. leg g.	12.8	13.1	13.0	13.0	13.4	14.9	12.9	13.9	13.7	13.4	13.0	14.2	12.9	13.9	--
Rohrer's i.	140.7	140.0	141.9	144.6	155.2	178.7	147.9	159.8	166.2	141.3	132.2	158.9	155.4	164.6	161.8

b.: breadth, g.: girth, h.: height, i.: index, l.: length, min.: minimum, R.: Relative

Table 5. Basic indices obtained from the same data with Table 3.

index	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	Mean	SD
R. upper limb l.	43.8	45.1	42.7	45.6	42.7	43.2	43.1	41.1	42.2	42.2	43.8	43.7	44.5	43.6	43.1	1.1
R. iliospinal h.	54.2	53.1	54.8	55.1	52.1	53.7	53.9	53.5	53.1	53.3	51.9	52.2	52.0	53.8	52.6	1.3
R. biacromial b.	24.6	24.3	24.0	24.4	24.1	23.9	23.0	23.1	25.3	24.2	24.0	24.6	26.2	25.0	24.1	0.9
R. bicristal b.	17.5	17.2	17.6	18.0	17.2	16.5	15.6	17.3	16.1	16.7	17.2	17.6	19.0	18.7	17.1	0.9
Thoracal i.	58.6	58.3	--	62.7	58.5	56.5	58.6	65.6	54.9	56.1	59.9	63.6	68.5	61.3	59.8	3.8
Acromio-cristal i.	71.0	70.9	73.3	73.8	71.1	69.0	67.7	75.0	63.5	69.2	71.5	71.7	72.6	74.6	70.7	3.3
R. hand l.	10.5	10.5	10.5	10.8	10.7	10.5	10.6	10.8	10.3	10.4	11.2	10.8	10.0	10.7	10.7	0.5
Hand i.	50.3	52.2	53.0	50.8	49.4	46.8	50.6	49.7	49.7	51.7	48.4	47.9	55.2	53.2	50.1	2.5
R. foot l.	15.7	16.1	15.7	16.0	15.1	15.2	14.7	13.9	14.4	14.9	14.8	14.6	15.2	15.0	15.1	0.6
Foot i.	41.2	43.2	41.5	42.1	38.9	40.7	41.7	42.4	42.1	43.6	42.5	42.1	42.8	41.2	41.7	1.5
R. chest g.	58.2	59.6	57.5	59.0	53.6	54.3	53.1	53.3	58.0	56.9	54.7	56.2	67.3	61.8	57.3	3.3
R. waist g.	49.2	47.5	50.0	50.7	43.9	42.1	43.0	44.0	45.7	45.7	47.6	52.6	55.4	56.1	47.5	3.7
R. hip g.	57.5	57.0	60.3	59.0	54.4	53.1	53.7	56.0	57.9	58.4	56.5	59.7	67.4	62.2	57.1	3.0
R. upper arm g.	18.7	18.9	18.0	19.0	17.6	15.9	16.4	17.1	16.9	16.9	17.8	18.6	21.4	19.3	17.9	1.1
R. forearm g.	17.3	16.9	--	17.5	16.7	15.1	15.5	16.0	16.3	16.0	15.9	16.7	17.8	17.6	16.6	0.9
R. thigh g.	38.6	35.6	36.3	36.0	33.1	31.7	33.3	35.9	35.9	36.8	35.3	37.6	39.4	38.5	35.1	2.1
R. calf g.	22.0	23.3	22.1	21.3	21.4	21.3	21.7	21.7	22.0	22.9	21.6	24.5	24.5	24.0	22.3	1.3
R. min. forearm g.	9.9	10.4	10.7	10.1	10.1	9.6	9.3	9.9	10.0	9.9	9.9	10.4	10.7	10.2	10.2	0.5
R. min. leg g.	12.6	14.0	12.6	13.6	13.1	12.8	12.4	12.6	12.8	13.4	12.4	13.2	13.0	14.0	13.2	0.6
Rohrer's i.	164.0	164.2	165.5	168.7	138.6	128.1	135.1	145.5	156.7	158.3	154.5	174.2	203.2	189.5	156.4	16.7

大きくなって来る。

このような身長と体重との関係に見られる外国人選手と日本人選手との差異の傾向は、身長とローレル示数との関係においても見られ、むしろ一層顕著となっている(図3)。すなわち、外国人選手は中央付近に水平に分布し、140~170くらいの範囲にあるが、日本人選手はその上下に分布するというように非常に対照的である。

身長と腸骨棘高との関係(図4)では、外国人選手と日本人選手の値がともに、全体として細長い右上りの分布を示し、両項目間の相関が極めて高いことがわかる。これと同様な傾向は上肢長においても見られた。したがって、下肢長(腸骨棘高)や上肢長のような長径では、身長との相関が

高いが、両グループ間にはほとんど差がないと言える。

身長と肩峰幅との関係(図5)について見ると、全体として右上がりではあるが、相当上下に広く分布しており、前例ほどには相関が高くないことがわかる。しかし、両グループの選手が相互に混在して分布していることから、両者間の差は明確ではない。これと同様な傾向は、胸部矢状径や胸部横径、腸骨稜幅等のような幅・厚径と身長との関係においても見られた。身長との関係では、長径(特に上・下肢長に関連する項目)との相関が最も高く、次いで幅・厚径、最も低いのが周径であるという傾向は、保志ら⁷⁾が日本人成人男子について行なった報告と類似している。

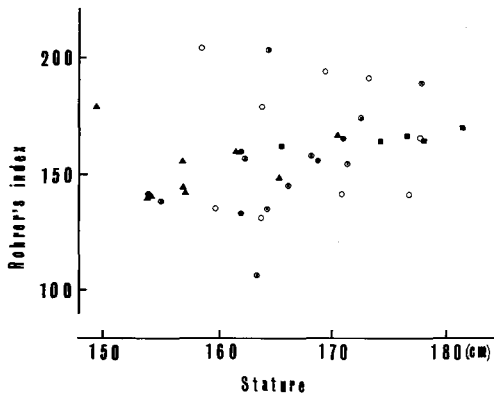


Fig. 3. Scattergram of Rohrer's index against stature.

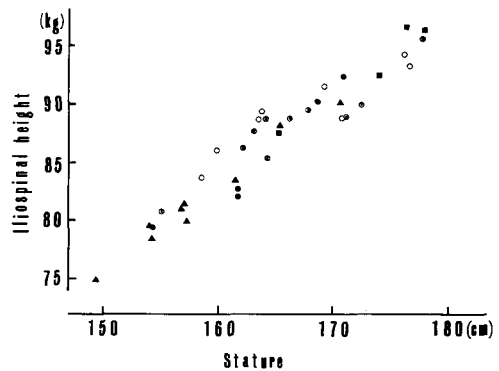


Fig. 4. Scattergram of ilioisipinal height against stature.

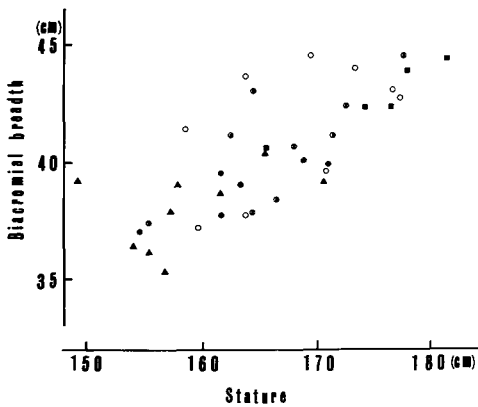


Fig. 5. Scattergram of biacromial breadth against stature.

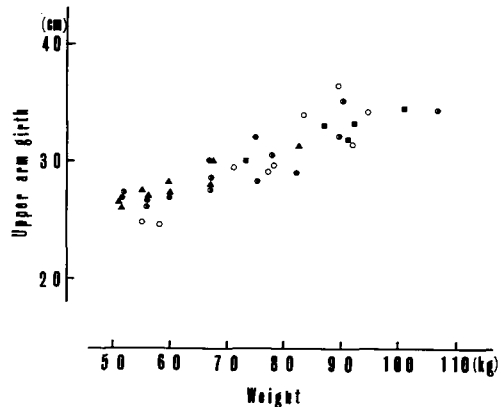


Fig. 6. Scattergram of upper arm girth against weight.

周径については、相関の高い体重との関係における散布図を示す(図6~8)。上腕囲と体重との関係では、軽量級から中量級にかけて外国人選手の多くが上方に分布しており、これと同様の傾向は腹囲と体重との関係においても見られる。しかし、重量級では、上腕囲においては両者が混在しているのに対して、腹囲においては外国人選手の多くが下方に分布するという逆の傾向が見られる。これは、軽・中量級では外国人選手の筋発達の良さが周径の大きさに影響しているのであるが、重量級では、後述するように、日本人選手の皮下脂肪の多さが腹囲の大きさに影響していることを物語っているものと思われる。一方、大腿囲と体重との関係では、全体として右上りの比較的細長い分布を示しているが、両者が混在しており、両者間には差が見られない。このような傾向はその他の周径と体重との関係においても同様であった。

皮脂厚と体重との関係(図9)では、軽量級と中量級においては外国人選手と日本人選手との間にほとんど差が見られないが、重量級においては明らかに日本人選手の値が上方に分布している。その境界が体重80kgくらいのところにあることがわかる。

以上のように、外国人選手と日本人選手との差は、軽・中量級の上腕囲や腹囲においても見られたが、身長と体重やローレル示数との関係、また体重と皮脂厚との関係において最も顕著に見られたのである。結論的に言えば、外国人選手は十分な筋の発達によって効率のよいウェイトリフティング選手としての身体が完成しつつあるのに対して、日本人選手は筋の発達が十分ではなかったり、急激な体重の増加によって脂肪量が相当に多いというように身体が未完成なのである。そこで、問題の脂肪に関して、Brozek や長嶺らの式を用いて体脂肪率を算出してみた。以下に、軽量級(52~60kg級)、中量級(67.5~75kg級)、重量級(82.5kg級以上)の平均値と標準偏差を示す。

	外国人選手	日本人選手
軽量級	10.00±1.17	9.04±0.70
中量級	10.07±1.14	13.46±1.40
重量級	13.05±1.23	24.39±2.41

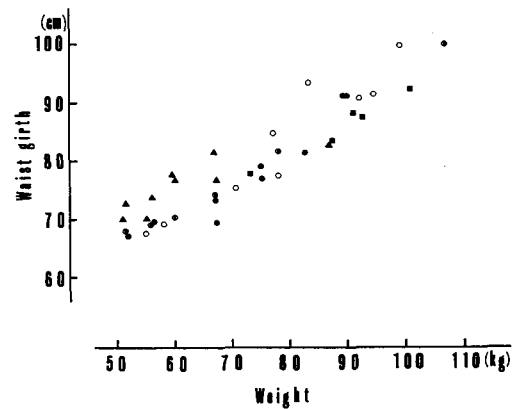


Fig. 7. Scattergram of waist girth against weight.

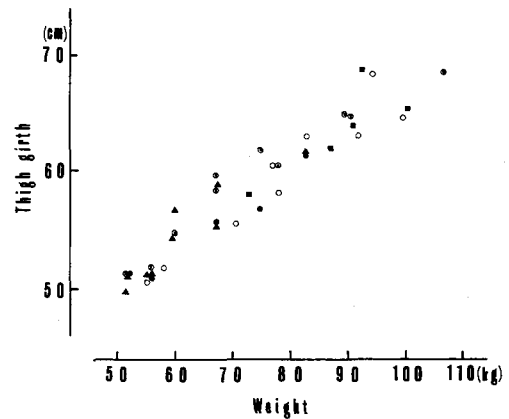


Fig. 8. Scattergram of thigh girth against weight.

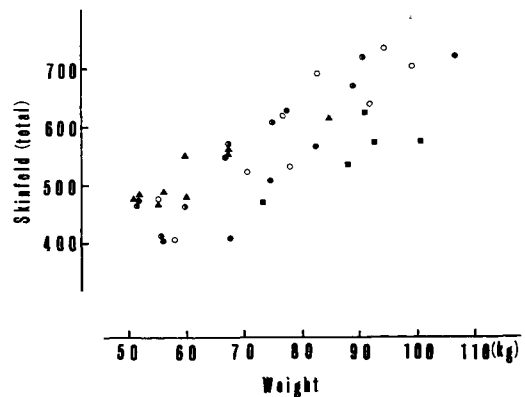


Fig. 9. Scattergram of skinfold (total) against weight.

外国人選手では体重の増加によってあまり差が見られないが、日本人選手では軽量級から中量級、重量級へとF (%)が増加しており、特に重量級の値が著しく大きいことがわかる。

代表例による比較

つぎに、軽量級(56kg)と中量級(75kg)、重量級(90kg)の各階級における外国人選手と日本人選手の代表例の比較について述べる。図10は全体の平均値を基準とした代表例6名の計測値の偏差折線を示す。比較対象とした外国人選手3名(No.3, 13, 17)はいずれもその階級での優勝者である。

56kg級では、北朝鮮選手(N.K.3)の値が著しく高い項目は手幅、頸囲、皮脂厚(上腕部、肩甲骨下部)、やや高い項目は上腕囲、前腕最小囲の2項目である。日本人選手(J.21)の値が著しく高い項目は長・高径(身長、上肢長、腸骨棘高、足長)であり、その他の項目ではあまり差は見られない。したがって、この日本人選手は、北朝鮮選手に較べて、身長が高くて上半身がやや細いとい

う体型をしているわけである。

75kg級では、中国人選手(C.13)は手長、頸囲、上腕囲、前腕囲等において優れ、特に後2項目では+1σ以上の差となっている。これに対して、日本人選手(J.25)は大腿囲、下腿囲それに皮脂厚(腹部、上腕部、肩甲骨下部)において著しく高い値を示している。すなわち、後者の下半身の大きさと皮下脂肪の多さは、前者の腕の発達とはまったく対照的である。

90kg級では、胸部横径、手幅、足長、足幅、下腿最小囲という胸郭や手足の大きさに関係する項目においてイラン人選手(J.17)は著しく高い値を示している。日本人選手(J.27)は皮脂厚(特に腹部と上腕部では+2σ以上)で著しく高い値である。周径では前者は上半身で大きく、後者は下半身で大きいという傾向を読みとることができる。

周径でのこのような傾向は全例において言えることであるが、特に外国人選手に共通して著しく高い項目としては頸囲と上腕囲を挙げることができる。これは3人の優勝者の僧帽筋や上腕筋群の発達が特に著しかったことを物語るものであろう。これに対して、中・重量級の日本人選手では皮下脂肪が顕著に多く、それが腹囲や脚の周径の大きさに反映していると思われるのである。そこで、以下に皮脂厚(合計)と周径との関係を寄与率で示してみた⁸⁾。

	外国人選手	日本人選手
上腕囲	29%	85%
胸 囲	41	77
腹 囲	71	85
大腿囲	54	93

大腿囲に対する皮下脂肪量の寄与が、外国人選手では5割強にすぎないのに、日本人選手では9割以上となっている。これは日本人選手の皮下脂肪沈着と大腿囲との関連の深さを物語るものである。

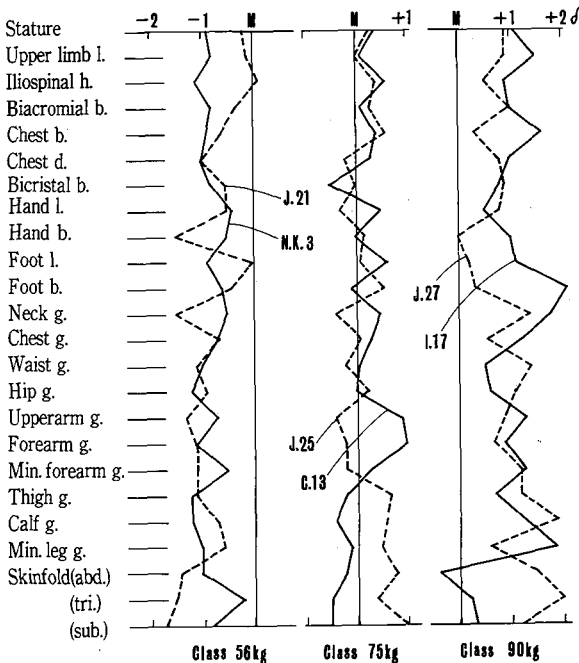


Fig.10. Mollison's deviation curve of the measurements on 6 subjects, taking the mean of each item as the standard.

計測値と競技記録との相関

代表的な計測項目と競技記録(オリンピック2

Table 6. Correlation coefficients between measurements and two Olympic lifts.

Measurement	Foreign lifter		Japanese lifter	
	Snatch	C & J	Snatch	C & J
Stature	0.875	0.895	0.748	0.743
Weight	0.922	0.939	0.626	0.742
Upper limb length	0.893	0.907	0.514	0.589
Iliosspinal height	0.842	0.870	0.730	0.695
Biacromial breadth	0.876	0.920	0.555	0.698
Chest depth	0.814	0.855	0.477	0.654
Hand length	0.776	0.747	0.519	0.419
Foot length	0.881	0.919	0.385	0.856
Neck girth	0.801	0.880	0.531	0.515
Chest girth	0.934	0.933	0.478	0.693
Waist girth	0.760	0.803	0.503	0.630
Hip girth	0.853	0.878	0.593	0.743
Upper arm girth	0.901	0.933	0.367	0.557
Forearm girth	0.935	0.942	0.475	0.630
Thigh girth	0.870	0.861	0.760	0.826
Calf girth	0.503	0.817	0.653	0.667

種目)との相関係数を示したのが表6である。

全体的には、日本人選手より外国人選手の値の方がはるかに高くなっているが、これは中・重量級選手のスナッチとクリーン・アンド・ジャークの記録の差によるものと思われる。外国人選手では、スナッチ記録との相関は前腕囲、胸囲、体重で最も高く、次いで上腕囲、上肢長、足長等の項目で高くなっている。ジャーク種目との相関は前腕囲、体重、胸囲、上腕囲で非常に高く、次いで肩峰幅、足長、上肢長等で高い。2種目ともに低い項目としては手長、腹囲、下腿囲等が挙げられる。

一方、日本人選手では、スナッチと相関が高い項目はまず大腿囲、身長、腸骨棘高、次いで下腿囲、体重等となっている。ジャークとの相関では足長や大腿囲が最も高く、次いで身長、腰囲、体重等が高い。両種目に共通して低い項目としては手長、頸囲、上腕囲等を挙げることができる。

このように、周径について見ると、外国人選手では上腕囲、前腕囲、胸囲のような上半身関連の項目で高く、日本人選手では大腿囲、腰囲という下半身関連の項目で高いという対照的な傾向が見られるのである。小野^{2),3)}は日本人選手の記録と計

測値との相関について調査し、スナッチでは胸囲、ジャークでは上腕囲や大腿囲で比較的相関が高かったことを報告している。一方、最近、阪上ら⁵⁾は超音波診断装置を用いて優秀な日本人選手とトップクラスの外国人選手を調査し、競技記録と筋断面積との関係では脚より腕の筋でより相関が高かったとしている。この後者の結果は著者らの外国人選手の結果とも一致するものである。

総 括

ジュニア・アジア・ウェイトリフティング選手権大会に出場した選手29名(北朝鮮9名、中国5名、イラン5名、日本10名)と日本人大学生選手9名、合計38名のウェイトリフティング選手の生体計測を行ない、以下のような結果を得た。

1) 身長と体重との関係では、外国人選手には散布図において中央付近に集中して分布する傾向が見られ、両項目間の相関が極めて高かったが、日本人選手には前者の上方や下方に分布した者が多かった。このような傾向は身長とローレル示数との関係においても見られた。外国人選手のローレル示数はほぼ140~170の範囲であった。

2) 身長と腸骨棘高や上肢長との関係を示す散

布図では、全体として細長い分布が見られ、両項目間の相関は極めて高かったが、両選手間の差は見られなかった。

3) 身長と肩峰幅との関係を示す散布図では、全体として分布域が広く、しかも外国人選手と日本人選手の値が混在しており、両選手間の差は明確ではなかった。その他の幅・厚径と身長との関係でも同様な傾向が見られた。

4) 全体として周径と体重との相関は高かった。上腕囲と腹囲を除く他の項目では、散布図において外国人選手と日本人選手とが混在して分布し、両選手間に差は見られなかった。しかし、前2項目では、軽・中量級においては外国人選手の方が大きい傾向を示したのに対して、重量級の腹囲では逆に日本人選手が大きい傾向を示した。皮脂厚と体重との関係においても同様に、特に重量級で日本人選手の値が大きかった。

5) 代表例の計測値の比較では、外国人選手は特に頸囲や上腕囲において優れていたのに対して、日本人選手は中・重量級(75kg級と90kg級)において大腿囲や皮脂厚で高い値を示した。

6) 計測値と競技記録(スナッチとジャーク)との相関では、全体的に日本人選手より外国人選手の方が高い値を示した。外国人選手では、特に

上腕囲、前腕囲、胸囲等と記録との相関が高かった。

文 献

- 1) Ward, T., Groppe, J.L. and Stone, M.: Anthropometry and performance in master and first class Olympic weight lifters. J. Sports Med., 19: 205-212, 1979.
- 2) 小野三嗣: 重量挙選手調査報告(第2報). 日本体育協会報告, 1962.
- 3) 小野三嗣: 重量挙選手調査報告(第9報). 体力科学 13: 1-11, 1964.
- 4) 菊地俊美ほか: オリンピック候補選手の体力測定結果. ウェイトリフティング 22: 40-44, 1980.
- 5) 阪上勝美ほか: 形態, 筋出力および技術的特徴からリフターの競技力を探る(1, 2). 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告 12: 299-307, 1989.
- 6) Martin-Saller: Lehrbuch der Anthropologie. Bd. I, 3 Aufl., G. Fisher, Stuttgart, 1957.
- 7) 保志 宏, 河内まき子: 日本人成人男子112名の54項目生体計測値とそれらの示数ならびに相関係数. 解剖学雑誌 53: 238-247, 1978.
- 8) 保志 宏, 河内まき子, 堤江美子: 日本人成人女子126名の54項目生体計測値とそれらの示数ならびに相関係数. 解剖学雑誌 55: 525-534, 1980.