

レスリング選手の心臓形態に関する研究

豊田 章* 角田 直也 市川 公一
朝倉 正昭 滝山 将剛 西山 一行
今藤 邦宏 伊達治一郎 石田 啓

CHARACTERISTICS OF HEART SIZE ON WRESTLERS

Akira TOYODA, Naoya TSUNODA, Kohichi ICHIKAWA,
Masaaki ASAKURA, Yukitaka TAKIYAMA, Kazuyuki NISHIYAMA,
Kunihiro IMAFUJI, Jiichiro DATE and kei ISHIDA

In this study, X-ray exposed on standing posture and its various diameters and areas were measured on 48 wrestlers to observe type of heart size. The results obtained from the present study were summarized as follows;

- 1) The values for diameters and areas of main part in heart size on wrestlers compared with the 1960 Japan Olympic swimmers were smaller, however the ratio of the right to left segment of the transverse diameters was larger. Mean percentage and S. D on wrestlers for L/body height x 100, P/chest circumference x 100 and Tr/ID x 100 were $8.64 \pm 0.68\%$, $13.00 \pm 1.18\%$ and $45.65 \pm 3.78\%$, respectively.
- 2) Diameters of M1, a, s and areas on A1, A2 were increased, the other side percentage for L/body height x 100, P/chest circumference x 100 and Tr/ID x 100 were decreased with increment of body height.
- 3) In relation of heart size and sitting height, values of diameters for M1, a, s, t and area on A1 were increased with increment of sitting height.
- 4) The values of diameters for L, Tr, P, a, b, s, t and area on A3 were significantly increased, whereas percentage of P/chest circumference x 100 was decreased with growing of chest circumference.
- 5) Heart size in diameters and areas except for Mr, b, and A1 was significantly increased with body weight class on wrestling competition.
- 6) The values of diameters for L and area A2 were increased relation to years of wrestling training, whereas other values of diameters and areas were unchanged with years of its training.

I 緒 言

レントゲン撮影法を用いてのスポーツ選手の心臓形態に関する研究は、従来から数多くなされている^{1), 2), 3), 4), 7), 8), 9)}。一般のスポーツについては、東ら¹⁾が水泳選手の心臓について、また、T. K. Cureton⁹⁾はオリンピックアメリカ代表の水泳選手の心臓について報告している。さらに、豊田ら⁸⁾は日本のオリンピック代表水泳選手の心臓陰影について各種径及び面積を計測し、競泳、飛込み、水球の種目別による心臓形態の特性を明らかにしている。

格技に関しては古田ら⁴⁾が柔道選手の心臓について体重による階級別比較を行なった結果、重量級に比べて軽量級の心臓形態は小さいことを報告している。また、アメリカのレスリング選手の心臓形態については Illinois Physical Fitness Research Laboratoryの報告がある⁷⁾。しかし、我が国のレスリング選手の心臓形態に関する報告は数少ない。

そこで、本研究では国士館大学のレスリング選手を対象にしてレントゲン撮影法を用いてレスリング選手の心臓形態について検討を試みた。

II 研究 方 法

1) 被検者

被検者は国士館大学レスリング部々員48名である。被検者の身体的特徴及びレスリング経験年数については表1に示した如くである。

2) 形態測定

形態の測定項目は身長、座高、胸囲である(表1)。

3) レントゲン撮影

胸部レントゲン撮影は十分に息を吸った立位姿勢の直接撮影で、フィルムと管球との距離を2 mとした。撮影は前後方向である。

4) 心陰影について

① 径の計測

心陰影の各種の径の計測に関しては、まず、第1胸椎の椎体並びに第7胸椎の椎体の中心点を結び正中線とした。

その正中線より左第1弓までの最大距離(動脈径 a)、正中線より右第1弓までの最大距離(静脈径 b)、また、右第1弓と第2弓との境界点と左第1弓と第2弓との境界点までの距離(径 s)、右第1弓と第2弓との境界点と左第2弓と第3弓との境界点までの距離(径 t)を計測した。

右正中線距離(右横径 Mr)と左正中線距離(左横径 MI)を計測し、両者の和を横径(Tr)とした。また、右第1弓と第2弓との境界点から左第4弓の最も遠い部分までの距離(長径 L)、と正中線に垂直な線上で右第2弓と左第4弓との間の最大距離(心臓部分の最大水平径 P)を計測した。さらに、右第2弓と左第4弓の横隔膜接合点の間の距離(横隔膜位径 c)と肋骨の内側を結び胸郭の最大横径(ID)を求めた(図1)。

なお、実大像値は陰影径の計測値に補正係数0.95を乗じて求めた。

② 面積の計測

陰影面積については、径 s・t と左第2弓に囲まれた部分(A₁)と径 t・c と右第2弓及び左第3・4弓に囲まれた部分(A₂)を計測した。さらに、右第1弓と第2弓との境界点と左第2弓と第3弓との境界点との間と、左右弓と横隔膜との接合点の間で心臓と推定される部分に抛物線を描き、これを心臓陰影とし、その面積(A₃)を求め

表-1 レスリング選手の身体的特徴

ITEMS	N	MEAN	S.D	MAX.	MIN.
AGE (yrs.)	48	20.63	1.12	23.00	19.00
BODY HEIGHT (cm)	48	167.56	6.27	187.00	156.80
SITTING HEIGHT (cm)	48	90.57	3.12	98.00	86.00
CHEST CIRCUMFERENCE (cm)	48	96.08	6.35	108.00	83.40
WEIGHT CLASS (kg)	48	64.77	10.81	90.00	48.00
YEARS IN TRAINING (yrs.)	48	4.69	1.66	7.70	0.90

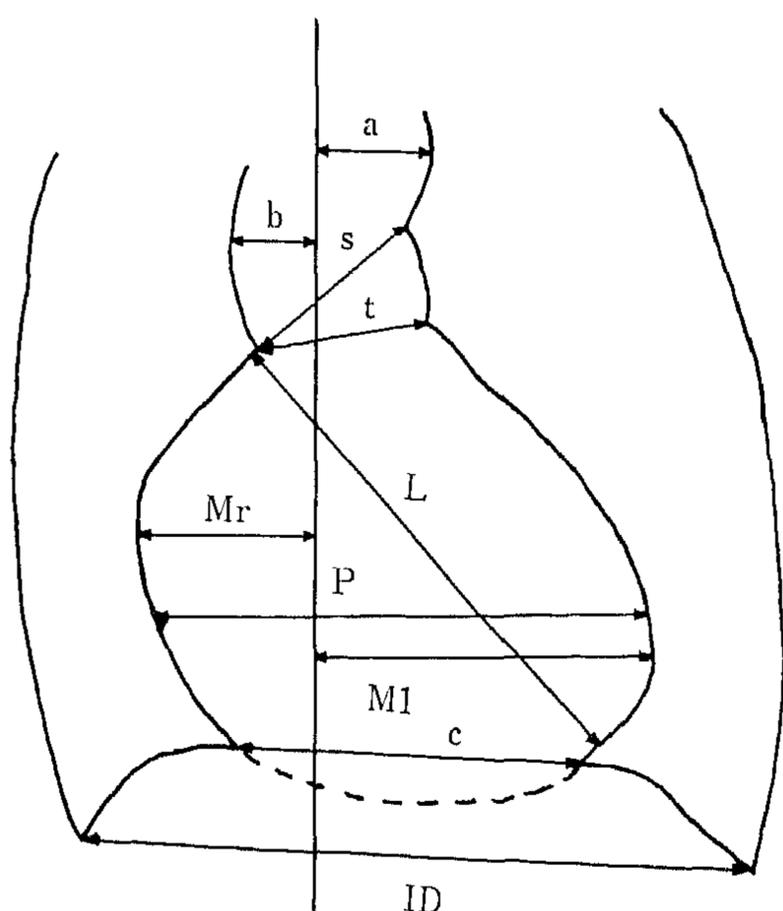


図-1 心臓陰影の径の計測

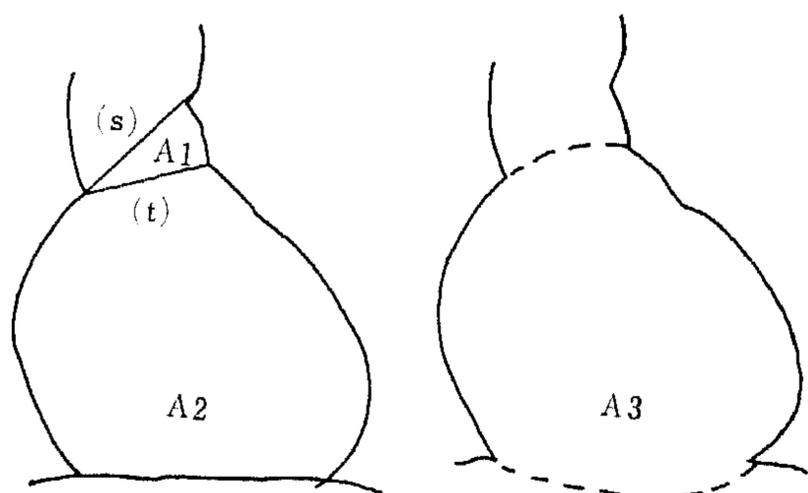


図-2 心臓陰影面積の計測

た(図2)。

それらの面積はプラニオメーターを用いて計測し、その計測値に補正係数0.90を乗じて実大像の心臓面積を算出した。

III 結果及び考察

1) レスリング選手の心臓陰影について

レスリング選手48名の心臓陰影の各種の径及び面積に関して平均値と標準偏差で示したのが表2である。

心臓陰影の長径 L は $144.85 \pm 10.98 \text{ mm}$ 、右横径 Mr は $40.7 \pm 7.46 \text{ mm}$ 、左横径 MI では $87.63 \pm 9.36 \text{ mm}$ である。横径 Tr については $128.30 \pm 11.75 \text{ mm}$ であり、最大水平径 P に関しては $124.60 \pm 10.78 \text{ mm}$ 、また、横隔膜位径 c は $120.15 \pm 13.01 \text{ mm}$ である。

動脈径 a と静脈径 b についてはそれぞれ $30.19 \pm 4.15 \text{ mm}$ 、 $23.21 \pm 4.16 \text{ mm}$ を示している。また、径 s が $60.56 \pm 9.21 \text{ mm}$ であり径 t では $63.19 \pm 8.67 \text{ mm}$ である。

右横径 Mr と左横径 MI との比 (MI/Mr) については 2.24 ± 0.56 が得られている。

身長に対する長径の割合 ($L/H \times 100$) は $8.64 \pm 0.68\%$ である。胸囲に対する最大水平径の割合 ($P/C \times 100$) は $13.00 \pm 1.18\%$ であり、また、胸郭横径に対する横径の割合 ($Tr/ID \times 100$) は $45.65 \pm 3.78\%$ である。

心臓陰影の面積に関しては A_1 が $9.51 \pm 2.99 \text{ cm}^2$ 、 A_2 については $97.62 \pm 13.75 \text{ cm}^2$ 、また、 A_3 では $125.24 \pm 15.64 \text{ cm}^2$ である。

本研究の結果と豊田ら⁸⁾の調査した男子水泳選手の心臓形態の結果とを比較したのが表3である。本研究のレスリング選手の値の方が小さい傾向が認められる。即ち、長径 L においては 12.2 mm 、右横径 Mr では 11.3 mm 、また、横径 Tr で 10.5 mm 、最大水平径 P では 9.3 mm の差がみられる。

右横径 Mr と左横径 MI の比 (Mr/MI) はレスリング選手では 2.24 であるのに対して男子水泳選手では 1.69 の値を示している。

同様に、面積についても比較した結果、面積 A_1 についてはほぼ同値を示しているが面積 A_2 、 A_3 でそれぞれ 22.0 、 23.3 cm^2 男子水泳選手の方が径と同様に大きな値を示している。

次に、Illinois Physical Fitness Research Laboratory のアメリカ・レスリング選手2名の心臓に関する報告⁷⁾によると左横径 MI 82.0 mm 、右横径 Mr 39.0 mm 、横径 Tr 121.0 mm である。また、 MI/Mr の比は 2.23 であり、本研究の結果もそれらとほぼ同値である。

これらのことから、レスリング選手の心臓形態は水泳選手に比較して各径が小さい。そのために面積も小さくなっているが水泳選手より MI と

表-2 レスリング選手の心臓形態

ITEMS	NUMBER OF SUBJECTS	MEAN	S. D	MAX.	MIN.
L (mm)	48	144.85	10.98	163.40	120.65
Mr (mm)	48	40.70	7.46	61.75	19.95
Ml (mm)	48	87.63	9.36	103.55	57.00
Tr (mm)	48	128.30	11.75	149.15	95.95
P (mm)	48	124.60	10.78	145.35	93.10
a (mm)	48	30.19	4.15	39.90	21.85
b (mm)	48	23.21	4.16	35.15	16.15
c (mm)	48	120.15	13.01	146.30	81.70
s (mm)	48	60.56	9.21	84.15	40.45
t (mm)	48	63.19	8.67	86.45	46.55
Ml/Mr	48	2.24	0.56	4.43	1.42
L/H×100 (%)	48	8.64	0.68	9.96	7.17
P/C.C×100 (%)	48	13.00	1.18	15.38	10.40
Tr/ID×100 (%)	48	45.65	3.78	51.35	36.82
A ₁ (cm ²)	48	9.51	2.29	15.70	4.20
A ₂ (cm ²)	48	97.62	13.75	132.10	67.90
A ₃ (cm ²)	48	125.24	15.64	161.20	89.70

表-3 水泳選手とレスリング選手の心臓形態の比較

ITEMS	SUBJ.	SWIMMERS			WRESTLERS		
		MEAN	MAX.	MIN.	MEAN	MAX.	MIN.
L (mm)		157.10	174.20	140.00	144.85	163.40	120.65
Mr (mm)		52.00	63.90	36.70	40.70	61.75	19.95
Ml (mm)		86.80	106.50	72.10	87.63	103.55	57.00
Tr (mm)		138.80	163.40	120.10	128.30	149.15	95.95
P (mm)		133.90	158.00	114.00	124.60	145.35	93.10
a (mm)		32.20	40.60	22.50	30.19	39.90	21.85
b (mm)		30.80	45.20	18.80	23.21	35.15	16.15
c (mm)		119.00	153.70	87.20	120.15	146.30	81.70
s (mm)		68.70	86.00	53.60	60.56	84.15	40.45
t (mm)		71.50	94.60	49.70	63.19	86.45	46.55
Ml/Mr		1.69	2.50	1.18	2.24	4.43	1.42
A ₁ (cm ²)		10.60	17.60	5.50	9.51	15.70	4.20
A ₂ (cm ²)		119.60	151.70	85.80	97.62	132.10	67.90
A ₃ (cm ²)		148.50	181.30	123.00	125.24	161.20	89.70

Mr の比については顕著に大きい値を示している。従って、レスリング選手の心臓形態の特徴として心室の左方への発達が考えられる。

2) 身長と心臓陰影との関係について
身長を156~165, 166~175cm及ぶ176~187cmの

3グループに分け、心臓陰影の各種の径と面積を比較したのが表4である。

長径Lは3グループともほぼ同様な値を示している。左横径Mlについては156~165cmグループ; 86.62±8.30mm, 166~175cmグループ; 88.10±10.57mm, また, 176~187cmグループが89.30±

表-4 身長別心臓形態の比較

ITEMS	156-165 cm					166-175 cm					176-187 cm				
	N	MEAN	S. D	MAX.	MIN.	N	MEAN	S. D	MAX.	MIN.	N	MEAN	S. D	MAX.	MIN.
L	20	143.95	10.88	162.43	124.45	23	145.39	11.89	163.40	120.65	5	144.00	8.33	154.85	135.85
Mr	20	39.43	6.35	52.30	26.60	23	42.50	8.43	61.75	19.95	5	37.24	4.82	45.60	34.20
Ml	20	86.62	8.30	99.75	66.50	23	88.10	10.57	100.70	57.00	5	89.30	8.71	103.55	80.75
Tr	20	126.90	9.22	140.13	108.30	23	130.60	14.06	149.15	95.95	5	126.54	8.51	137.75	114.95
P	20	122.76	9.03	138.70	103.55	23	126.72	12.37	145.35	93.10	5	122.17	9.32	135.85	110.20
a	20	28.29	3.92	35.15	21.85	23	31.66	3.95	39.90	24.70	5	30.97	3.46	35.15	27.55
b	20	21.90	3.73	28.50	16.15	23	24.31	4.55	35.15	17.10	5	23.37	2.82	27.55	20.90
c	20	117.33	11.19	131.10	87.88	23	122.99	14.90	146.30	81.70	5	120.27	7.65	131.10	114.00
s	20	55.15	6.12	65.55	43.70	23	61.63	7.90	72.20	50.35	5	66.69	8.72	74.10	53.20
t	20	59.59	9.59	86.45	46.55	23	65.63	7.79	82.65	51.30	5	65.55	1.78	67.45	63.65
MI/Mr	20	2.26	0.51	3.61	1.59	23	2.17	0.61	4.33	1.42	5	2.36	0.45	3.03	1.85
L/H×100	20	8.88	0.62	9.96	7.93	23	8.57	0.69	9.62	7.17	5	8.02	0.50	8.79	7.64
P/C. C×100	20	13.27	1.25	15.38	11.11	23	13.00	1.05	15.19	10.56	5	11.91	1.06	13.21	10.40
Tr/ID×100	20	46.39	3.56	51.35	39.82	23	45.63	3.99	50.97	36.82	5	42.75	2.61	44.87	38.58
A ₁	20	8.63	3.25	14.60	4.20	23	10.00	2.92	15.70	5.40	5	10.20	1.60	12.30	8.70
A ₂	20	96.30	13.39	120.50	67.90	23	98.72	15.00	132.10	69.60	5	100.94	9.67	113.70	87.80
A ₃	20	123.64	13.37	149.40	99.40	23	127.04	17.46	161.20	89.70	5	127.00	15.55	147.50	104.20

8.71mmとなり身長が増大に伴ってわずかに大きな値になっている。しかし、右横径 Mr に関しては身長との関係において一定の傾向がみられない。また、横径 Tr と水平径 P についてみると両者ともに身長の変化に対して一定の様相はみられていない。

動脈径 a については図3に示した如く、156~165cmグループ； $28.29 \pm 3.92mm$ ，166~175cmグループ； $31.66 \pm 3.95mm$ ，また、176~187cmグループは $30.97 \pm 3.46mm$ である。156~165cmグループの値は166~175cmグループの値よりも1%水準で有意に低い傾向がみられる。静脈径 b 及び横隔膜位径 c についても動脈径 a とほぼ同様な傾向を示している。

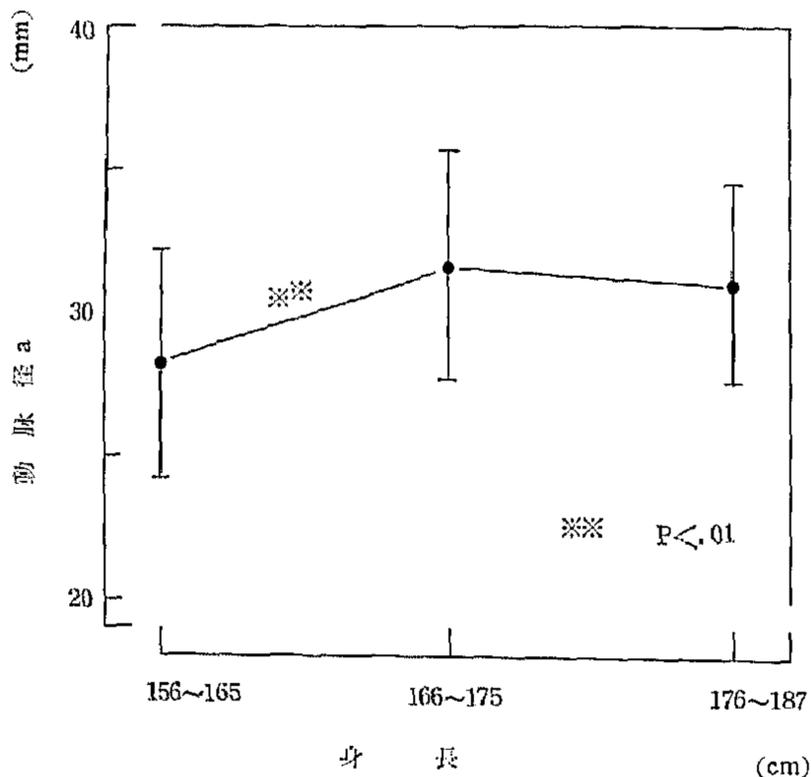


図-3 身長と動脈径 a との関係

径 s は 156~165cmグループ； $55.15 \pm 6.12mm$ ，166~175cmグループ； $61.63 \pm 7.90mm$ ，また、176~187cmグループでは $66.69 \pm 8.72mm$ の値を示し、156~165cmグループの値は他の2グループの値より1%水準で有意に小さい(図4)。径 t については166~175cmグループと176~187cmグループとはほぼ同値を示している。156~165cmグループの値は最も小さく、166~175cmグループとの比較において5%水準で有意な差が認められる(図5)。即ち、径 s 及び t については身長が高くなるほどそれらの値は大きくなるのではないかと考えられる。

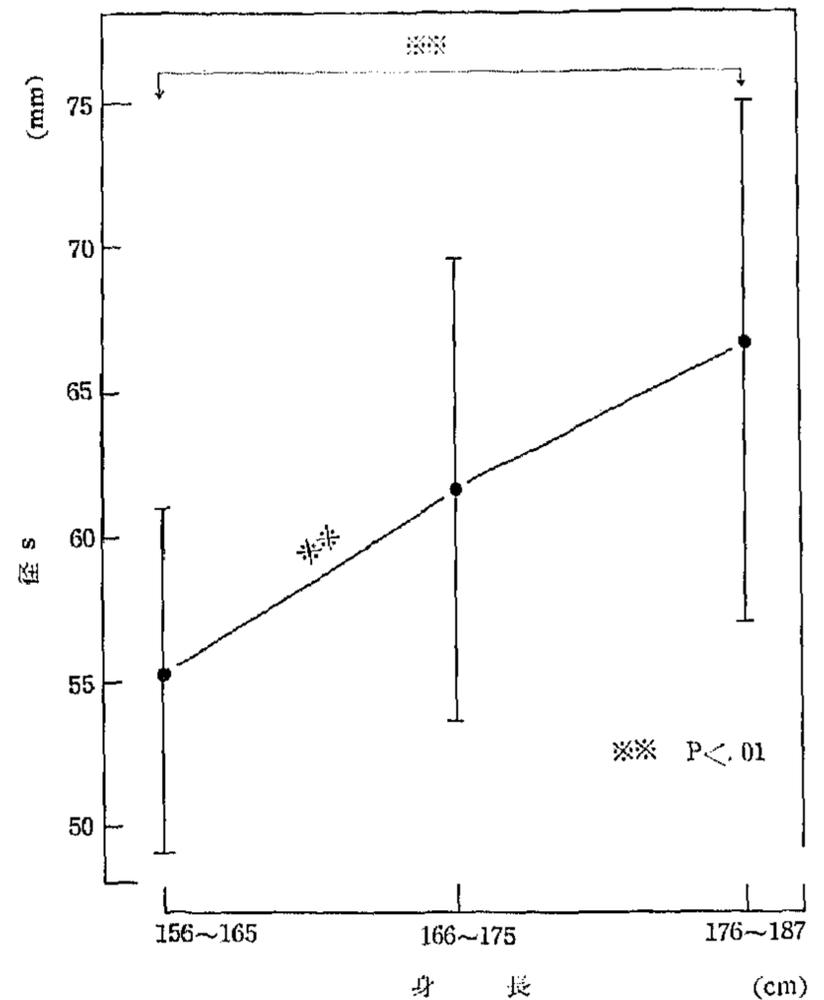


図-4 身長と径 s との関係

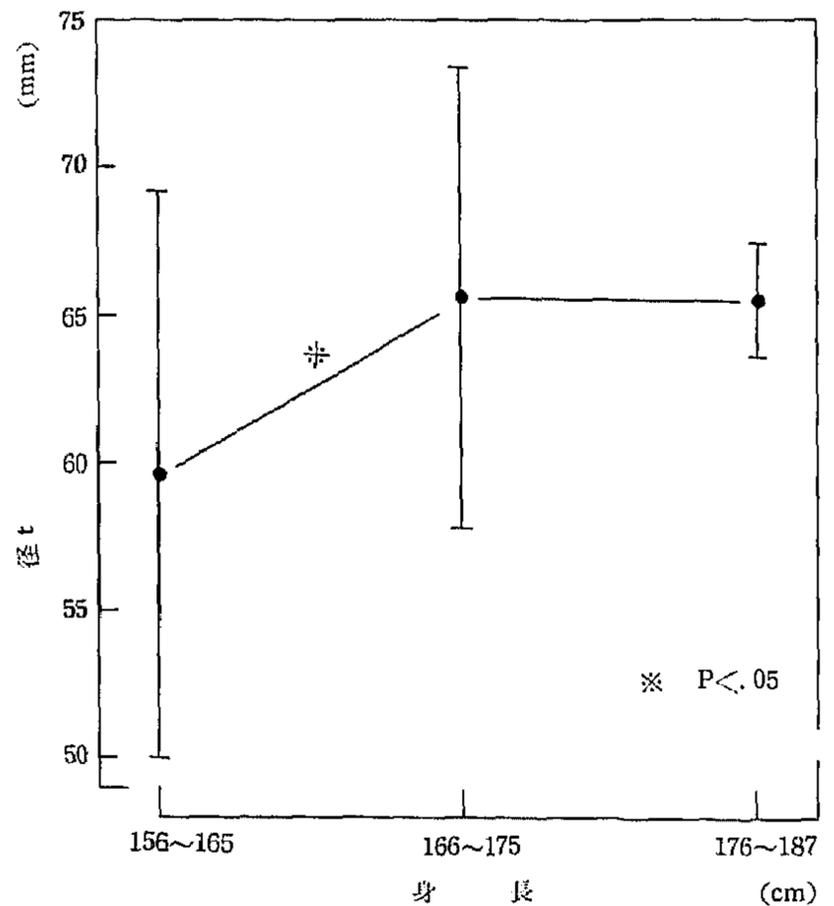


図-5 身長と径 t との関係

Mr に対する Ml の比については身長との関係において一定の傾向はみられない。

次に、身長に対する長径の割合 ($L/H \times 100$) についてみると156~165cmグループが $8.88 \pm 0.62\%$ と最も高い値を示している。166~175cmと176~187cmの両グループについてはそれぞれ $8.57 \pm$

0.69%, $8.02 \pm 0.50\%$ となり, 156~165cm と 176~187cm とのグループ間の差は 1% 水準で有意性が認められる(図6)。従って, 身長が増大に伴ってその比率は低くなると考えられる。このような傾向は胸囲に対する最大水平径の割合 ($P/C \cdot C \times 100$) (図7) 及び胸郭横径に対する横径の割合 ($Tr/ID \times 100$) についてもみられている。

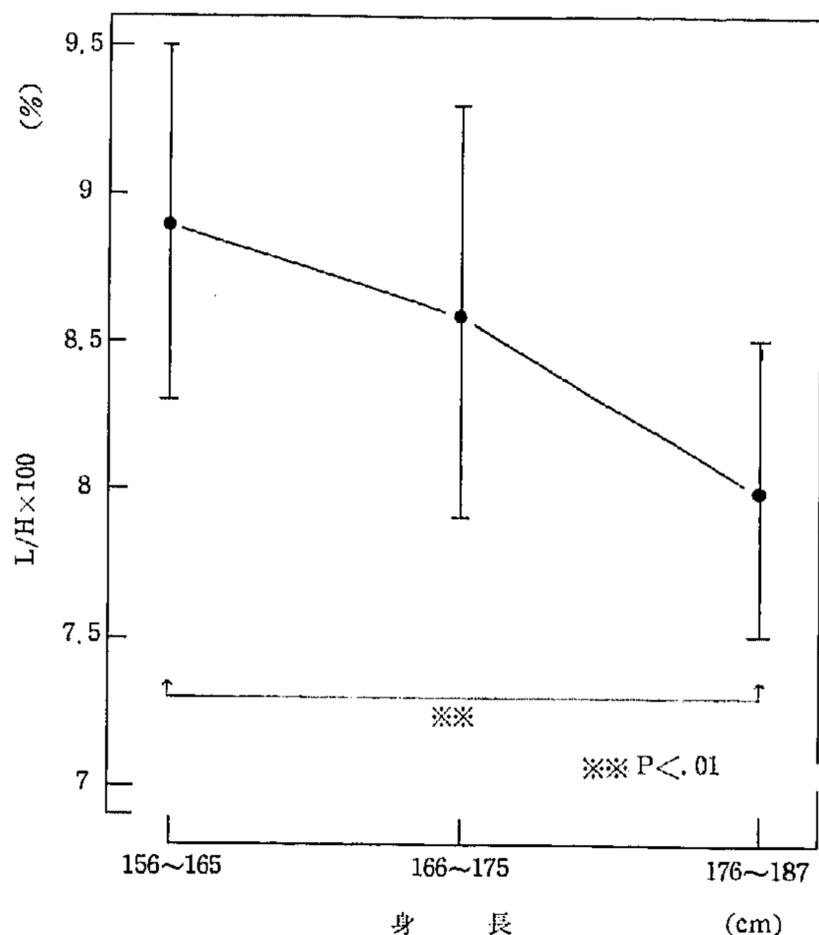


図-6 身長と $L/H \times 100$ との関係

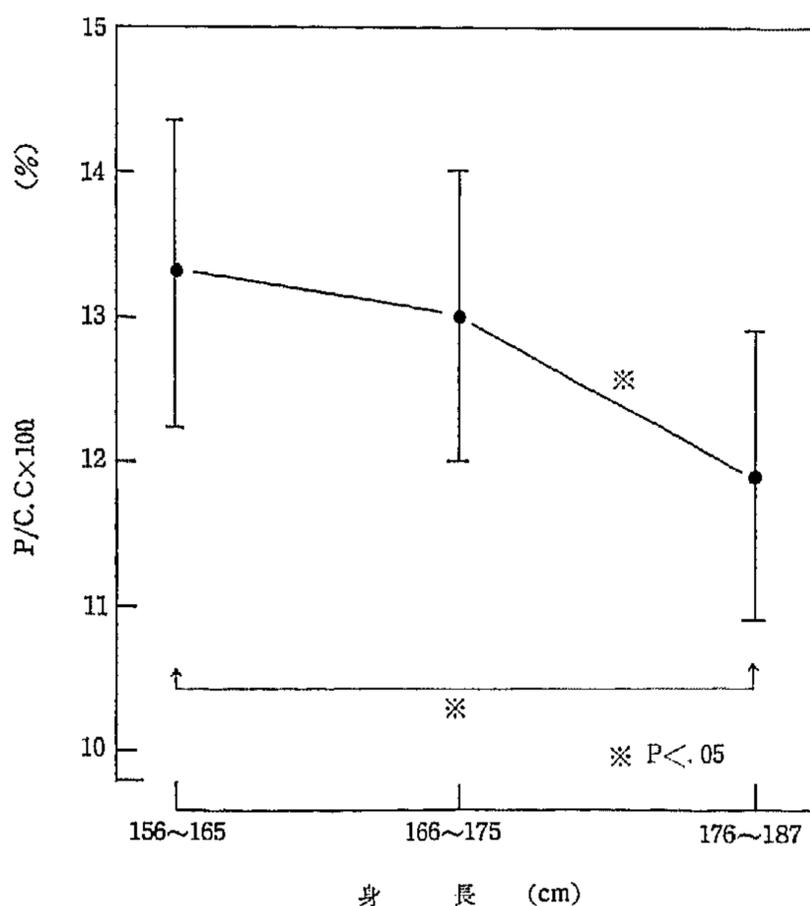


図-7 身長と $P/C \cdot C \times 100$ との関係

面積についてみると A_1 は 156~165cm グループが $8.63 \pm 3.25cm^2$ で最も低い。次いで, 166~175cm グループ; $10.00 \pm 2.92cm^2$, さらに, 176~187cm グループ; $10.20 \pm 1.60cm^2$ の順になっている。しかし, 166~175cm グループと 176~187cm グループ間の差はわずかである。 A_2 についても A_1 と同様な傾向を示しており, この傾向は A_1 より顕著である。さらに, A_3 についても 156~165cm グループが最も低値を示し他の 2 グループの値はほぼ同値である。即ち, 心臓陰影面積は身長が増大に伴って大きくなる傾向が認められる。また, このことは一般人と同様な傾向である。

3) 座高と心臓陰影との関係について

表5は被検者の座高を 80~89cm と 90~99cm との 2つのグループに分け, それぞれのグループについて心臓陰影の径及び面積を比較したものである。

心臓陰影の径についてみると, 長径 L では 80~89cm グループより 90~99cm グループの方がわずかに大きな値を示している。右横径 Mr は両グループともほぼ同値を示している。

しかし, 左横径 Ml では 80~89cm グループより 90~99cm グループの方が有意に高値である ($P < .05$) (図8)。また, 横径 Tr , 最大水平径 P も右横径 Mr 及び左横径 Ml とほぼ同様な傾向を示

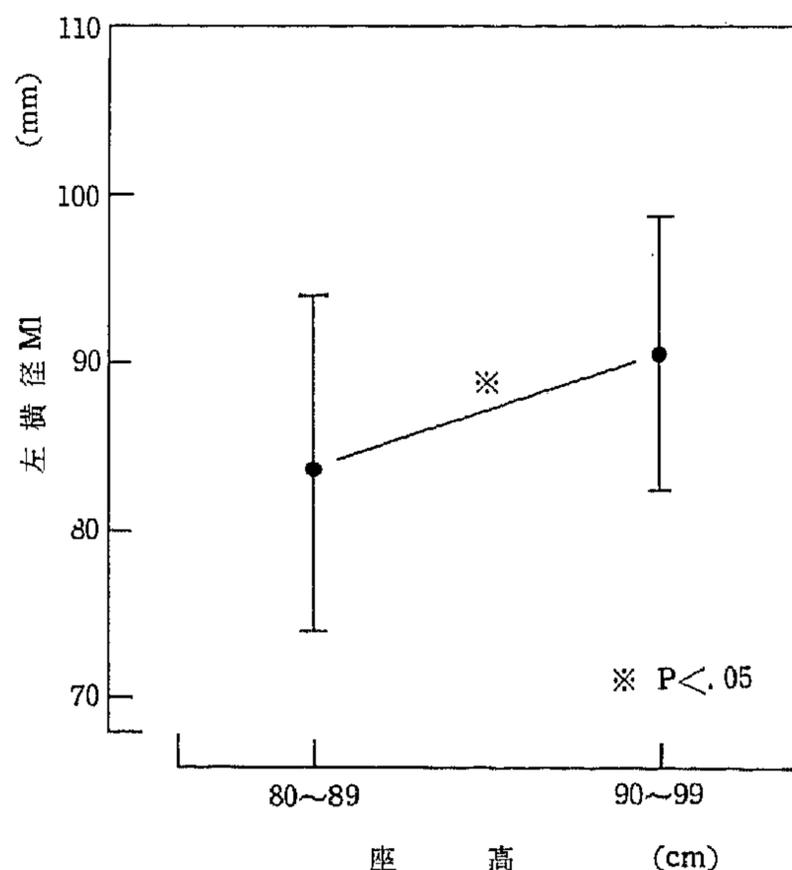


図-8 座高と左横径 Ml との関係

表-5 心臓形態の座高別による比較

ITEMS	80-89 cm					90-99 cm				
	N	MEAN	S. D	MAX.	MIN.	N	MEAN	S. D	MAX.	MIN.
L	22	143.47	11.24	161.50	122.55	26	145.64	10.86	163.40	120.65
Mr	22	41.33	5.44	53.20	31.35	26	40.16	8.89	61.75	19.95
Ml	22	84.09	10.05	99.75	57.00	26	90.58	7.72	103.55	73.15
Tr	22	125.42	11.27	140.13	95.95	26	130.73	11.81	149.15	106.40
P	22	122.49	11.00	138.70	93.10	26	126.42	10.46	145.35	104.50
a	22	29.02	4.78	39.90	21.85	26	31.57	3.78	39.90	25.65
b	22	22.39	3.79	28.50	17.10	26	23.71	4.59	35.15	16.15
c	22	115.97	13.36	131.10	81.70	26	123.79	11.84	146.30	92.15
s	22	54.88	5.94	68.40	43.70	26	63.28	7.98	74.10	50.35
t	22	59.40	9.35	86.45	46.55	26	67.08	7.83	86.45	56.50
MI/Mr	22	2.14	0.45	3.09	1.46	26	2.38	0.63	4.33	1.42
L/H×100	22	8.71	0.69	9.96	7.34	26	8.52	0.69	9.82	7.17
P/C.C×100	22	13.18	1.21	15.38	10.64	26	12.72	1.08	14.69	10.40
Tr/ID×100	22	45.62	3.87	51.35	37.19	26	45.32	3.69	50.76	36.82
A ₁	22	8.23	2.83	14.60	4.20	26	10.59	2.72	15.70	5.40
A ₂	22	96.68	14.05	120.50	67.90	26	98.41	13.72	132.10	69.60
A ₃	22	123.16	15.40	149.40	89.70	26	127.00	15.85	161.20	95.10

している。

動脈径 a に関しては 80~89cm グループ ; 29.02 ± 4.78mm, 90~99cm グループ ; 31.57 ± 3.78mm である。両者の間には 5%水準で有意な差が認められる(図9)。静脈径 b については両者間に有意性

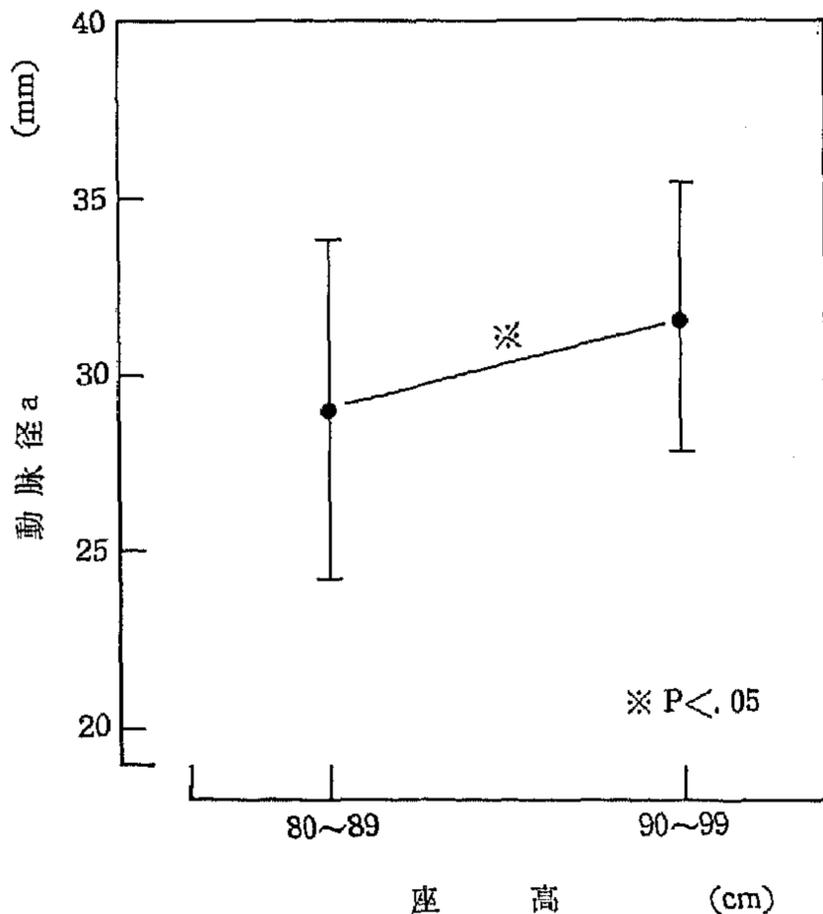


図-9 座高と動脈径 a との関係

が認められないが動脈径 a とほぼ同様な傾向がみられている。

横隔膜位径 c, 径 s, 径 t の値に関しても 80~89cm グループの値に比較して 90~99cm グループの値はそれぞれ 1%水準で顕著に大きな値を示している(図10, 11, 12)。

右横径 Mr と左横径 Ml との比 (MI/Mr) は 80~89cm グループ ; 2.14 ± 0.45, よりも 90~99cm グループ ; 2.38 ± 0.63 の方がわずかに大きな値を示している。

身長に対する長径の割合 (L/H×100), 胸囲に対する最大水平径の割合 (P/C.C×100), さらに, 胸郭横径に対する横径の割合 (Tr/ID×100) について両グループを比較してみると両者とも MI/Mr の比とほぼ同様な傾向を示している。

座高と心臓陰影の径との関係は身長とそれらとの関係とほぼ同様な傾向が認められている。即ち, 座高の大きいグループの各種の径の値は高い値を示している。

面積に関しては A₁, A₂, A₃ とともに 90~99cm グループの方が 80~89cm グループより大きな値を示しており図13に示したとおり A₁ については 1 胸

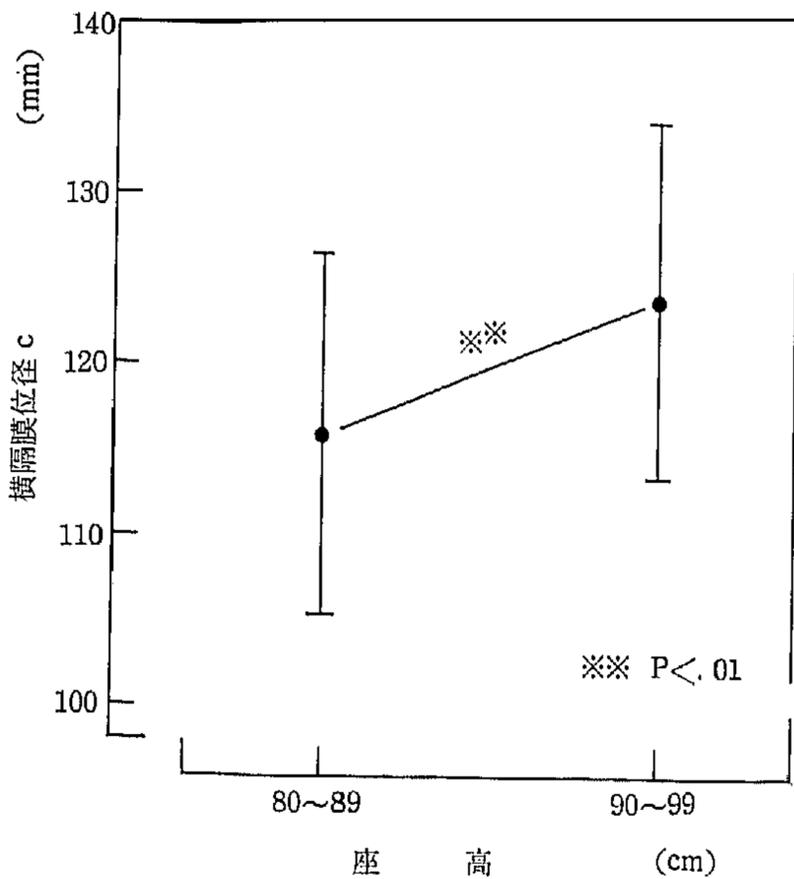


図-10 座高と横隔膜位径 c との関係

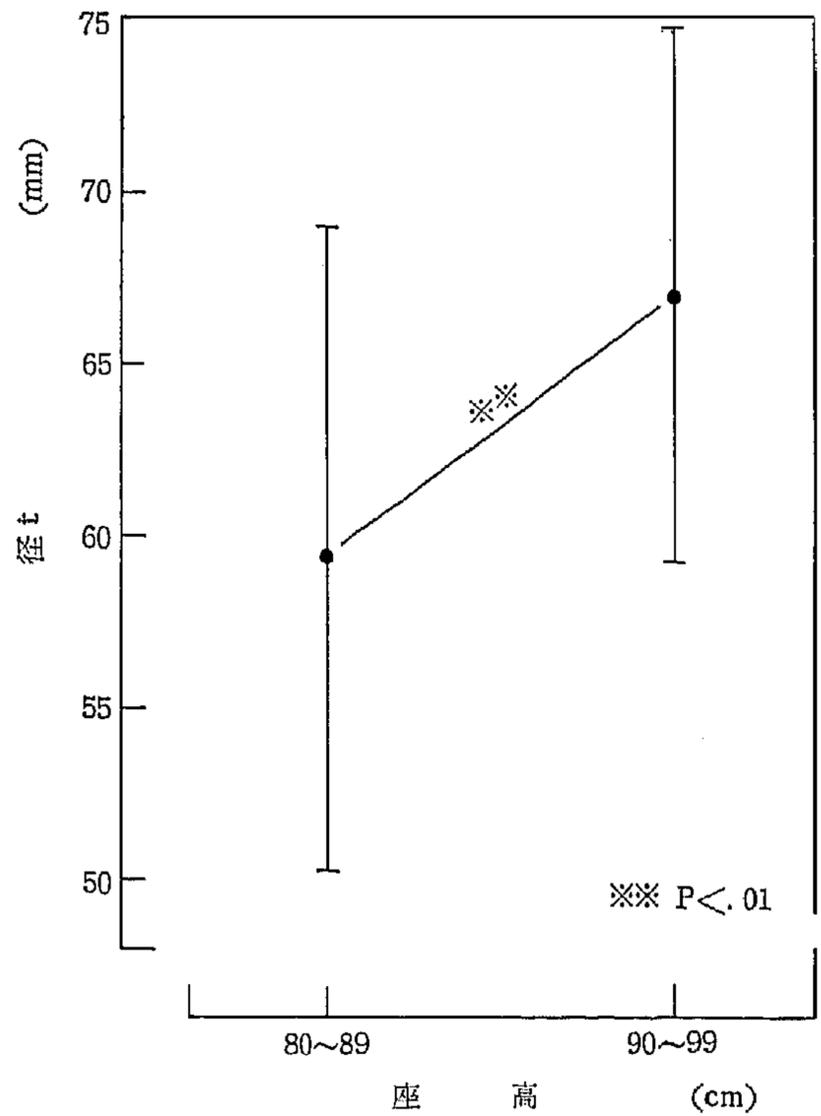


図-12 座高と径 t との関係

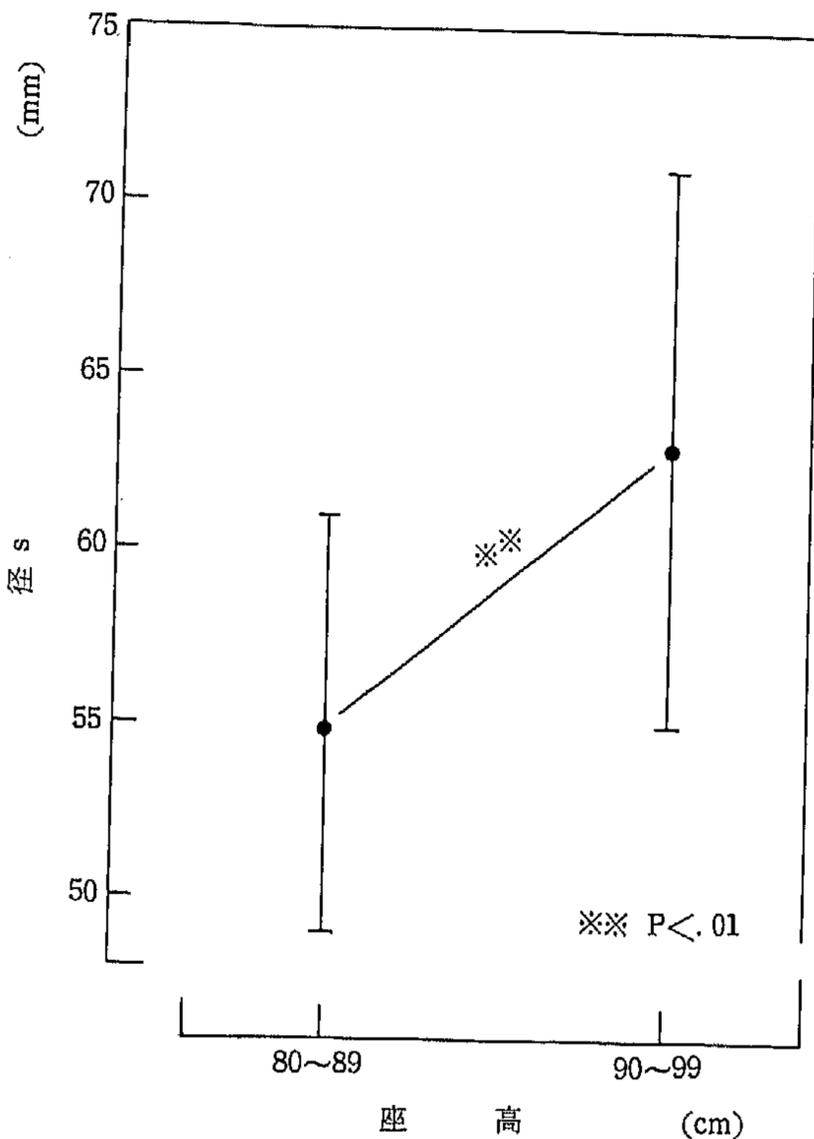


図-11 座高と径 s との関係

%水準で有意な差が認められる。

4) 胸囲と心臓陰影との関係について
レスリング選手の心臓陰影の径及び面積の値を

囲別に2つのグループ(80~95cm グループと 96~110cm グループ)に分けて比較したのが表6である。

心臓陰影の径についてみると、長径Lでは80~95cmグループ; $141.30 \pm 11.95mm$ に比較して96~110cmグループ; $148.28 \pm 8.65mm$ の方が高い値であり両者間の差は5%水準で有意である(図14)。横径 Tr 及び最大水平径 P についても同様な傾向である ($P < .05$)。さらに、右横径 Mr, 左横径 MI についても有意性は認められないが長径Lとほぼ同様な傾向を示している。

動脈径 a と静脈径 b についても96~110cmグループの方が高い値を示し、5%水準で有意差が認められる。図15に示した径 s でも96~110cmグループの方が1%水準で有意に高い値を示している。また、径 t についても5%水準で同様な傾向が認められている。

有意性は認められないが横隔膜位径 c についてもほぼ同様な傾向がみられる。

右横径 Mr と左横径 MI との比 (Mr/MI) は両グループとも同値を示している。

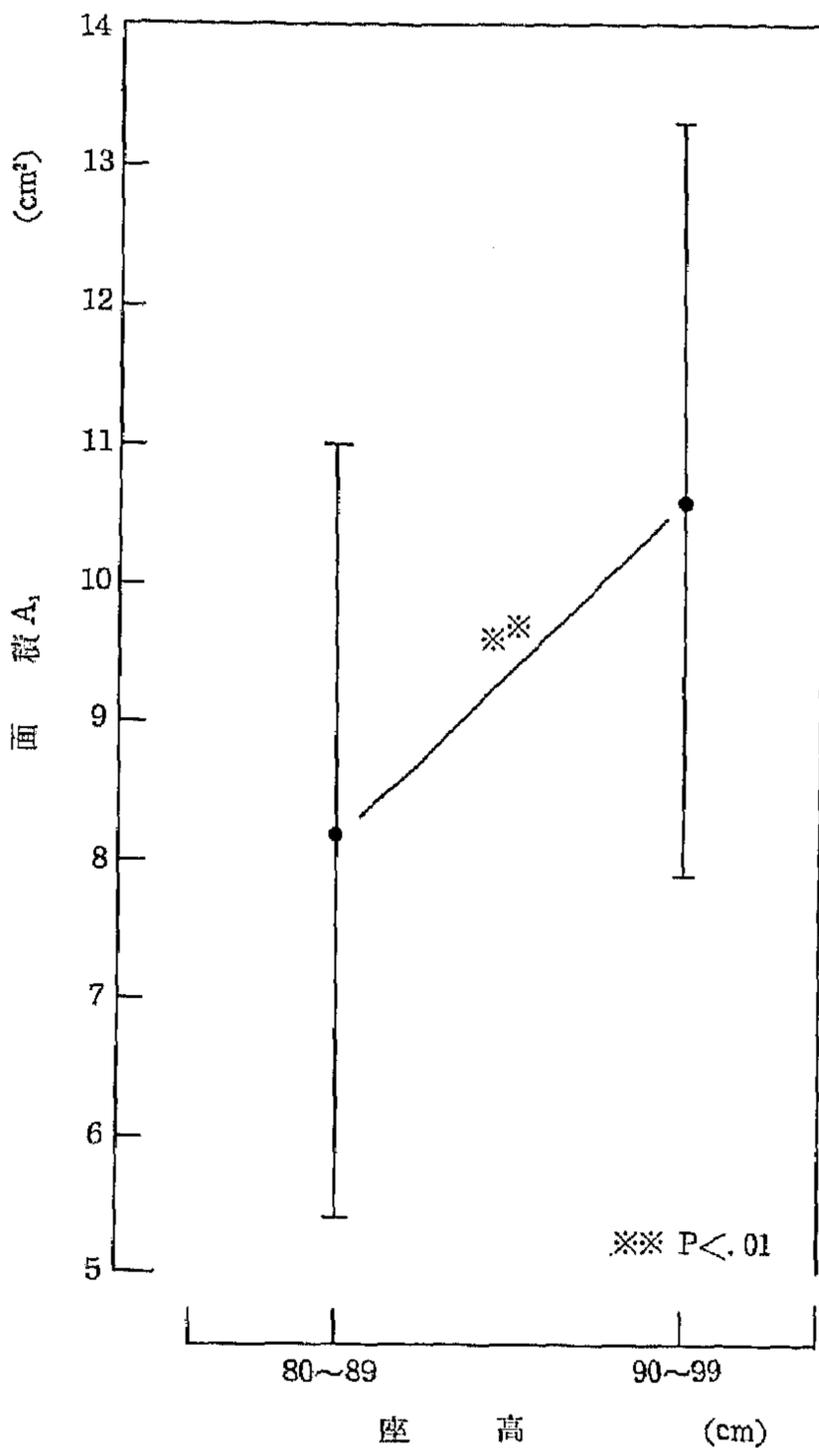


図-13 座高と面積 A₁ との関係

身長に対する長径の割合 ($L/H \times 100$), 胸郭横径に対する横径の割合 ($Tr/ID \times 100$) では両グループ間に著しい差はみられないがわずかに 96~110cm グループの方が低い値を示す傾向である。また, 胸囲に対する最大水平径の割合 ($P/C.C \times 100$) は 96~110cm グループの方が 5%水準で有意に低い (図16)。

これらのことから, 心臓形態の径は胸囲の発達に伴って全体的に大きくなることが推察される。

次に, 心臓陰影の面積についてみると A_1, A_2 及び A_3 とも 96~110cm グループの方が 80~95cm グループより大きな値を示している。

特に, A_3 に関しては 1%水準で有意な差が認められる (図17)。

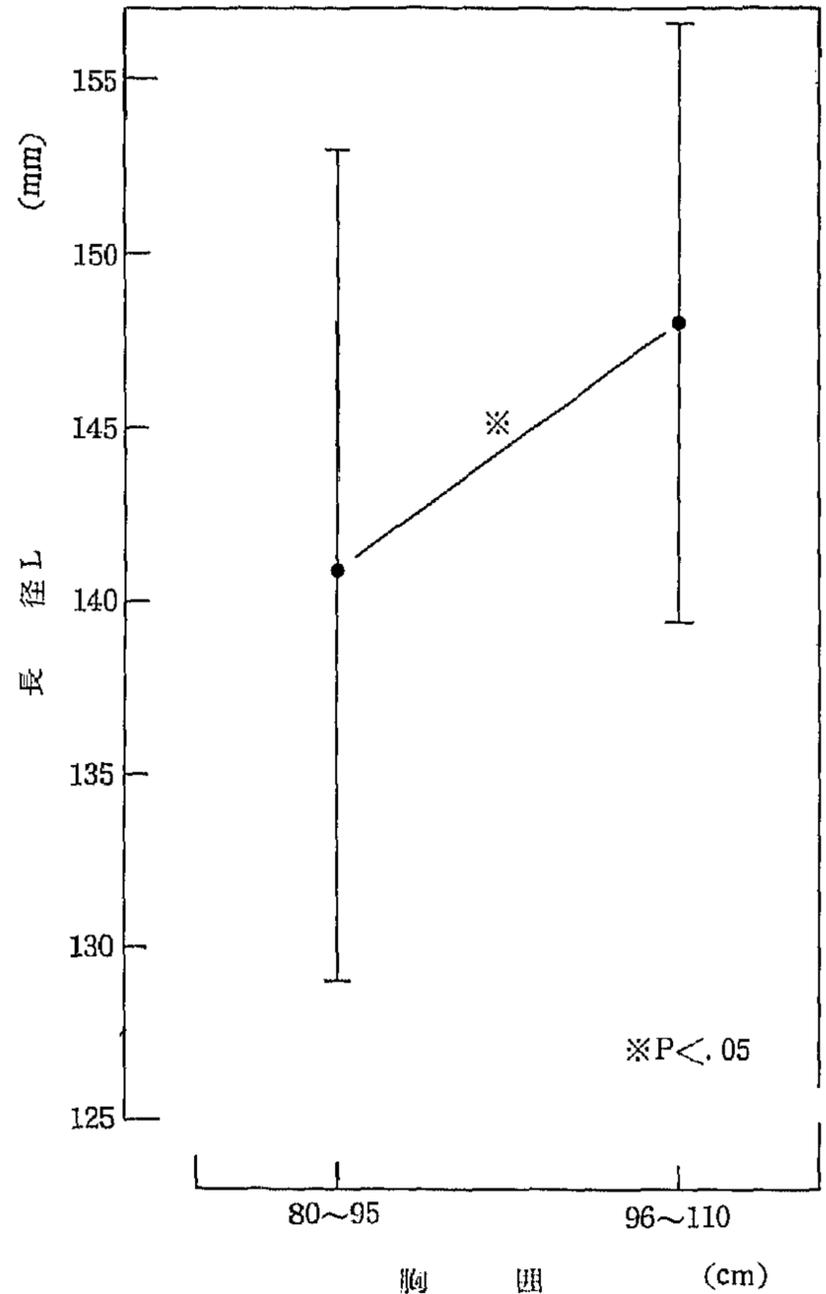


図-14 胸囲と長径 L との関係

面積についても径と同様に胸囲の増大に伴って高値を示す傾向がみられている。

5) 体重によるリング階級と心臓陰影との関係について

試合に出場する時の体重の階級を表7に示した如く3グループに分け, 心臓陰影の各種の径及び面積について比較してみる。

長径 L は体重の重い階級ほどわずかではあるが大きくなる傾向を示している。右横径 Mr は一定の様相がみられない。しかし, 左横径 Ml では体重の重い階級ほどその値は高値になる傾向が認められ, 特に, 74~90kg級の値は他の2グループめの値より有意 (5%水準) に高値であることが認められる (図18)。

さらに, この様な74~90kg級と他の2グループとの差は横径 Tr , 最大水平径 P においても認められる。

動脈径 a についてみると 62~68kg級と 74~90

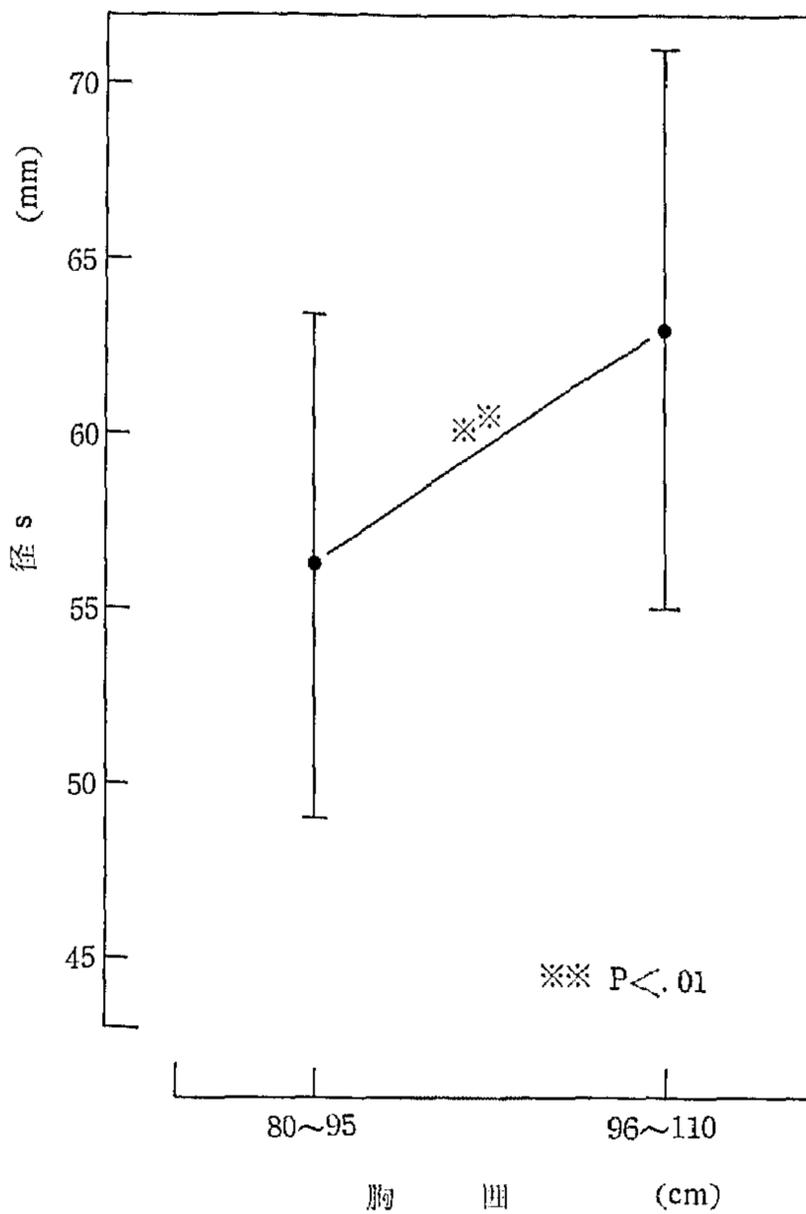


図-15 胸囲と径 S との関係

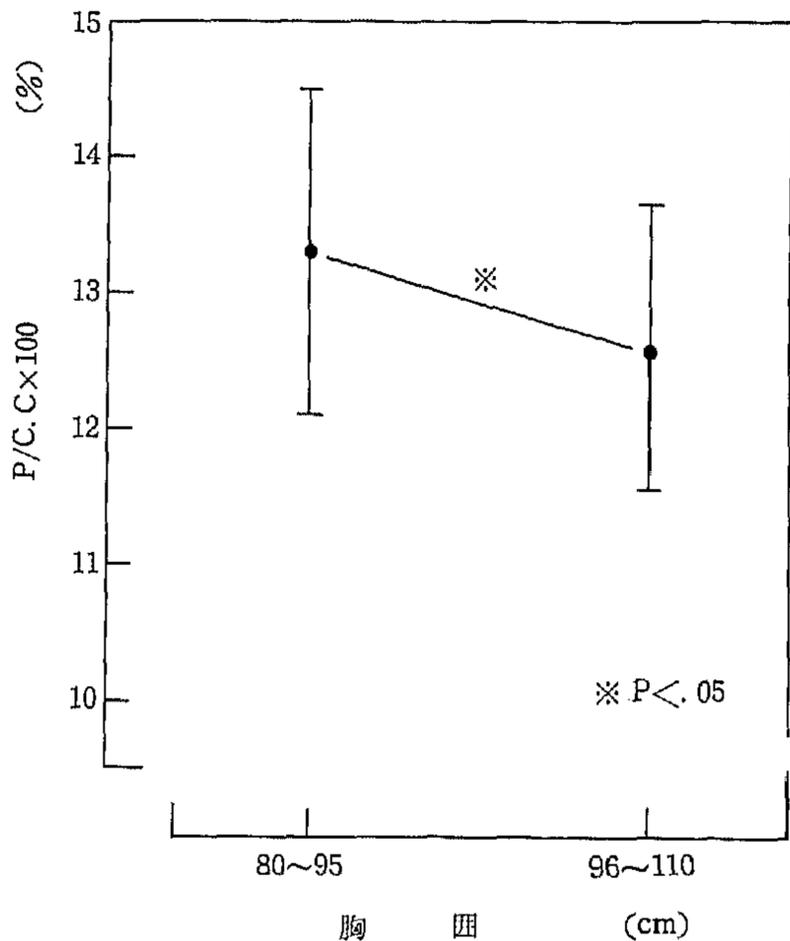


図-16 胸囲と P/C.C x 100 との関係

kg級の値はほぼ同様であるが 48~57kg 級の値は

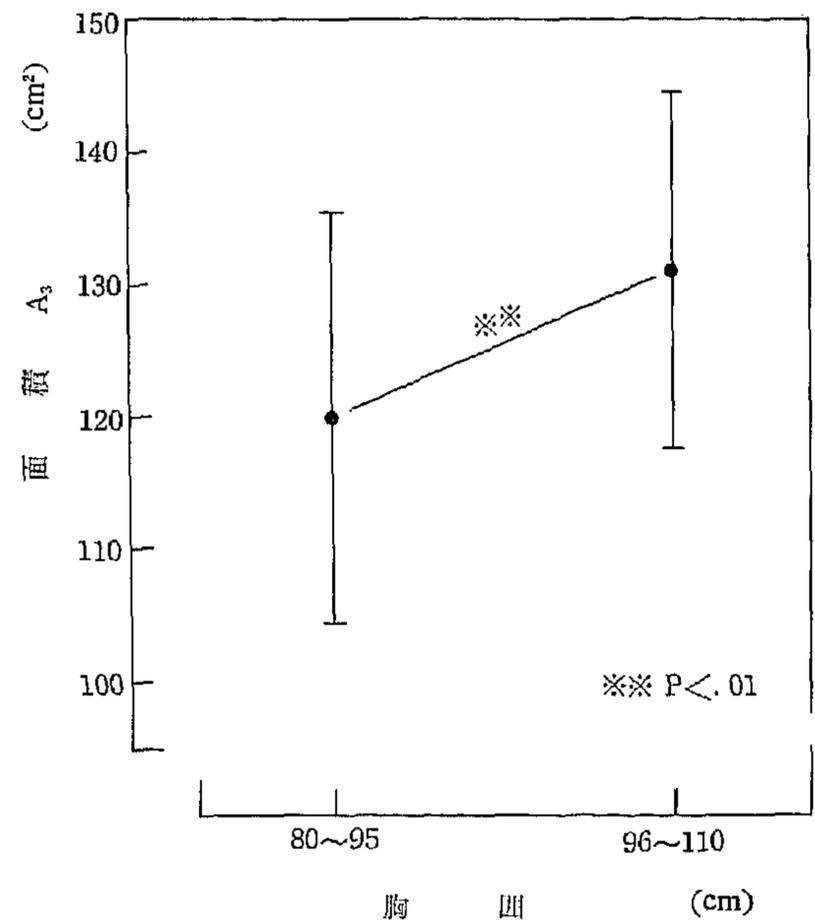


図-17 胸囲と面積 A₃ との関係

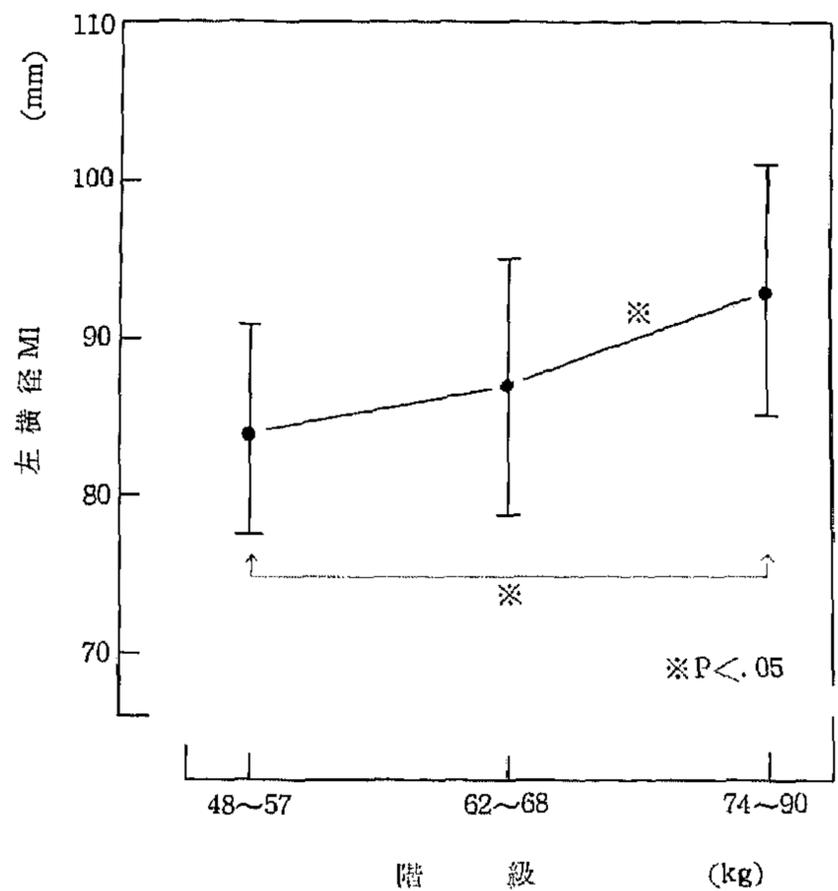


図-18 階級と左横径 MI との関係

それら 2 グループより 1%水準で有意に低いことが認められる (図19)。静脈径 b に関しては 48~57kg 級と 48~57kg 級はほぼ同値を示し、74~90kg 級では他の 2 グループよりわずかに高い値を示す傾向がみられる。

横隔膜位径 c も静脈径 b とほぼ同様な傾向を示しているが 74~90kg 級の値は 48~57kg 級と比較

表-6 胸囲別にみたレスリング選手の心臓形態

ITEMS	80-95 cm					96-110 cm				
	N	MEAN	S. D	MAX.	MIN.	N	MEAN	S. D	MAX.	MIN.
L	25	141.30	11.95	161.50	120.65	23	148.28	8.65	163.40	132.05
Mr	25	39.44	6.46	53.20	19.95	23	42.05	8.34	61.75	26.60
Ml	25	85.13	9.90	100.70	57.00	23	89.42	8.21	103.55	74.10
Tr	25	124.54	11.25	139.65	95.95	23	132.38	11.14	149.15	109.25
P	25	121.51	10.11	135.85	93.10	23	127.96	10.68	145.35	104.50
a	25	29.17	4.48	39.90	21.85	23	31.72	3.53	38.00	25.65
b	25	22.06	3.59	28.50	16.15	23	24.76	4.50	35.15	16.15
c	25	116.87	11.06	131.10	81.70	23	123.75	14.21	146.30	87.80
s	23	56.35	6.90	72.20	43.70	23	62.91	8.46	74.10	49.88
t	25	60.57	8.15	76.55	46.55	23	67.06	8.96	86.45	49.88
Ml/Mr	25	2.23	0.59	4.33	1.46	23	2.23	0.59	3.61	1.42
L/H×100	25	8.59	0.72	9.96	7.17	23	8.70	0.65	9.82	7.49
P/C. C×100	25	13.34	1.20	15.38	10.64	23	12.63	1.08	14.69	10.40
Tr/ID×199	25	45.95	4.22	51.35	36.82	23	45.31	3.30	50.76	38.58
A ₁	25	8.82	2.92	15.00	4.20	23	10.25	2.94	15.70	5.40
A ₂	25	93.93	14.08	120.50	67.90	23	101.63	12.47	132.10	84.90
A ₃	25	119.77	15.52	149.40	89.70	23	131.19	13.73	161.20	104.20

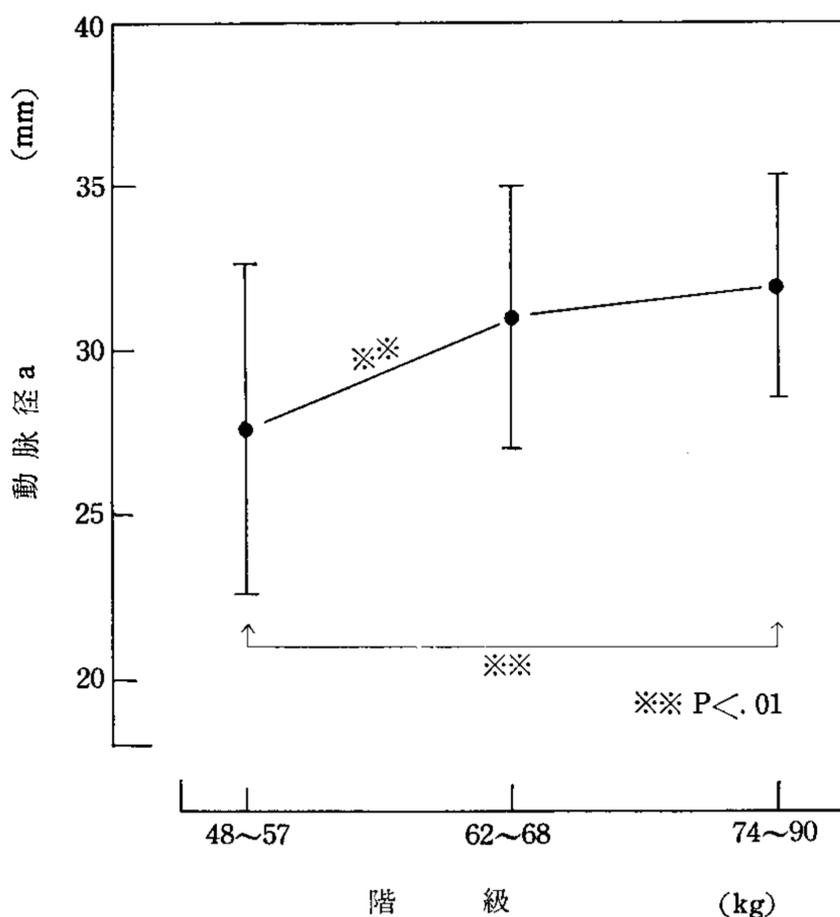


図-19 階級と動脈径 a との関係

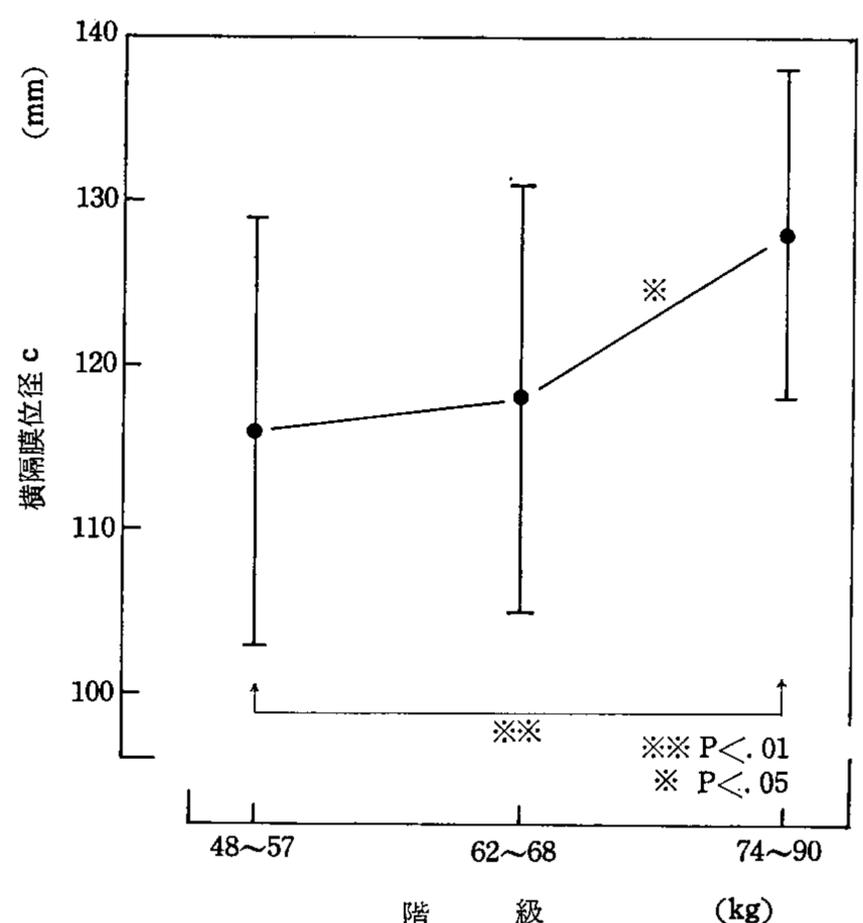


図-20 階級と横隔膜位径 c との関係

して1%水準, 62~68kg級とでは5%水準でそれぞれ有意な差が認められる(図20)。

体重の重い階級ほど径sの値も高値を示し74~90kg級と48~57kg級及び62~68kg級との間では

それぞれ1%及び5%水準で有意な差が認められる(図21)。また, 径tについても径sとほぼ同様な傾向がみられる。しかし, 有意差は48~57kg級と74~90kg級との間のみ1%水準で認められ

表-7 心臟形態の階級別比較

ITEMS	48-57 kg						62-68 kg						74-90 kg					
	N	MEAN	S. D	MAX.	MIN.	N	MEAN	S. D	MAX.	MIN.	N	MEAN	S. D	MAX.	MIN.			
	L	17	141.63	12.11	161.50	122.55	17	143.51	10.09	154.85	120.65	14	149.69	9.41	163.40	135.85		
Mr	17	40.79	5.59	53.20	31.35	17	38.67	7.97	49.40	19.95	14	43.02	8.54	61.75	31.35			
MI	17	83.91	10.66	99.75	57.00	17	87.06	8.25	99.75	73.15	14	92.76	6.74	103.55	80.75			
Tr	17	124.70	12.04	139.65	95.95	17	125.74	10.66	146.30	106.40	14	135.78	9.73	149.15	114.95			
P	17	121.46	11.61	135.85	93.10	17	122.55	8.69	138.70	104.50	14	130.90	10.00	145.35	110.20			
a	17	121.46	11.61	135.85	93.10	17	31.37	3.85	39.90	26.13	14	31.89	3.41	38.00	25.65			
b	17	27.58	3.88	34.20	21.85	17	22.19	3.57	27.55	16.15	14	25.24	4.94	35.15	18.05			
c	17	22.55	3.62	28.50	16.15	17	117.58	12.98	140.60	87.88	14	128.18	10.11	146.30	112.10			
s	17	116.10	12.83	113.10	81.70	17	59.24	7.58	72.20	49.88	14	65.55	7.35	74.10	50.35			
t	17	58.62	7.64	70.30	46.55	17	63.29	7.78	82.65	49.88	14	68.61	8.13	86.45	57.95			
MI/Mr	17	2.09	0.41	3.00	1.46	17	2.38	0.70	4.33	1.54	14	2.23	0.84	3.09	1.42			
L/H×100	17	8.68	0.71	9.96	7.34	17	8.54	0.64	9.24	7.17	14	8.66	0.71	9.82	7.64			
P/C. C×100	17	13.47	1.37	15.38	10.64	17	12.71	0.83	14.15	10.56	14	12.73	1.19	14.69	10.40			
Tr/ID×100	17	47.83	4.33	57.19	39.82	17	44.41	3.07	49.60	36.82	14	45.83	3.63	50.76	38.58			
A ₁	17	8.36	3.08	14.60	4.20	17	10.09	3.06	15.70	5.50	14	10.19	2.53	13.70	5.40			
A ₂	17	94.06	14.13	120.50	67.90	17	95.06	11.85	112.40	69.60	14	105.04	13.44	132.10	87.80			
A ₃	17	120.22	16.18	149.40	89.70	17	122.27	13.05	144.00	95.10	14	134.94	14.35	161.20	104.20			

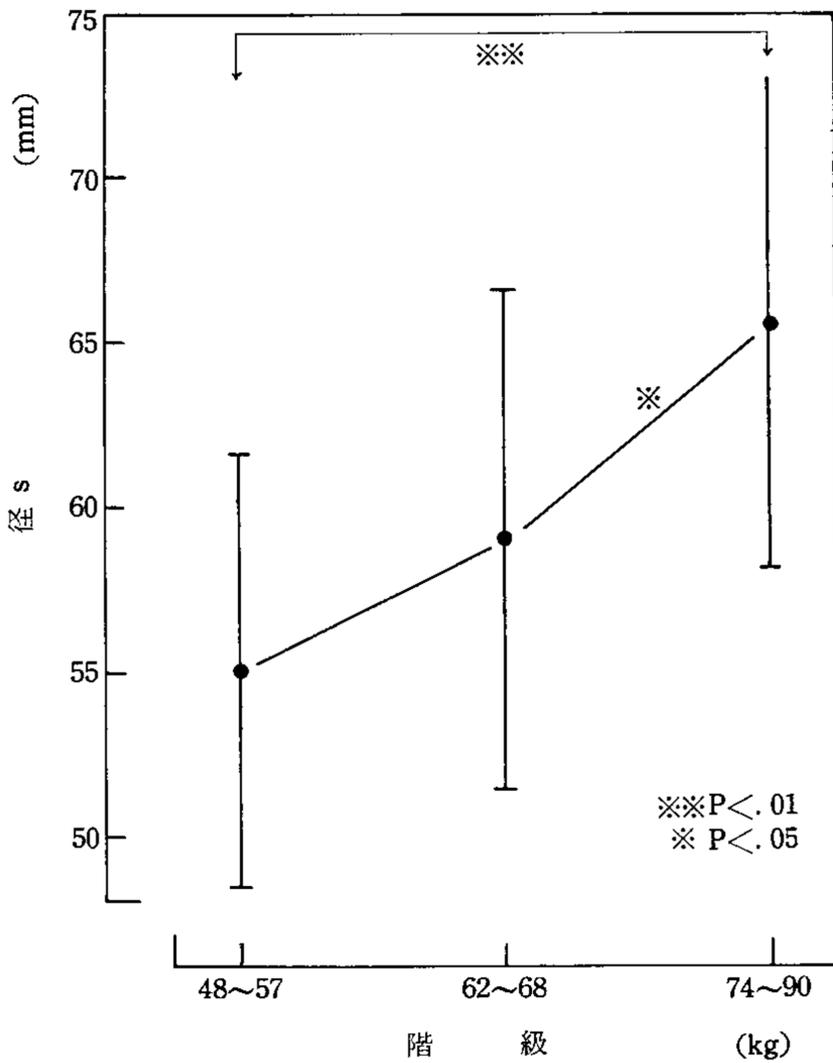


図-21 階級と径 s との関係

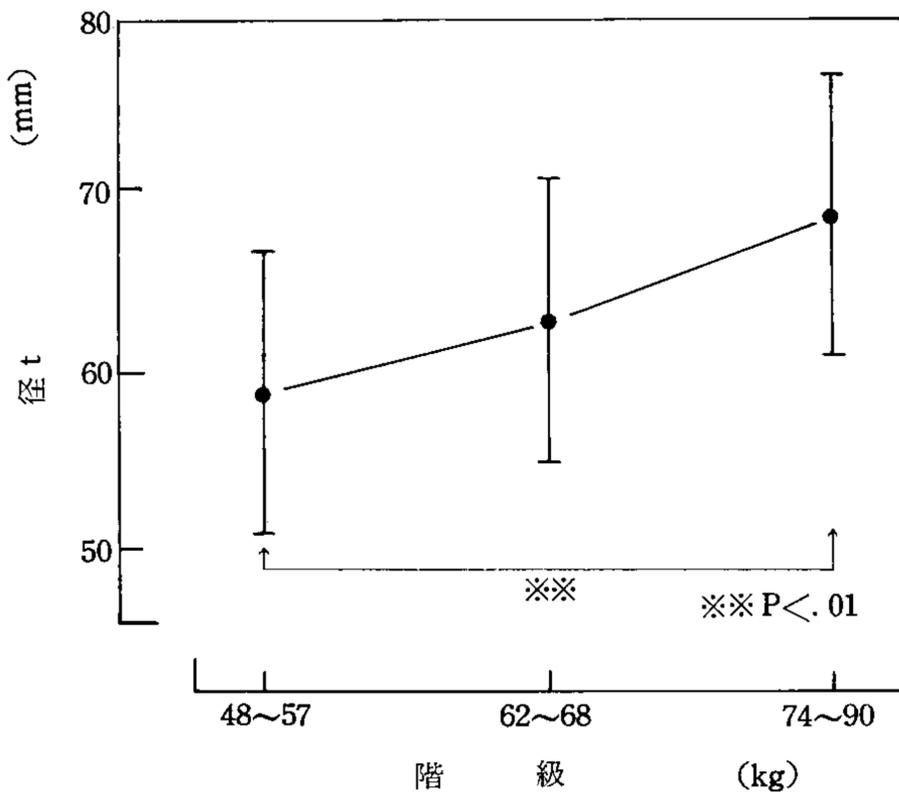


図-22 階級と径 t との関係

る (図22)。

右横径 Mr と左横径 Ml との比 (Ml/Mr) については一様な傾向がみられていない。

身長に対する長径の割合 (L/H×100) に関しては3グループともほぼ同値を示し、胸囲に対する最大水平径の割合 (P/C.C×100) についても一様な傾向は認められない。

胸郭横径に対する横径の割合 (Tr/ID×100) に

ついては 48~57kg 級の値が最も高く、62~68kg 級との間には5%水準で有意な差が認められる (図23)。

体重が重くなるに伴って各種の径は高値を示す傾向がみられる。

また、面積についてみると A₁、A₂ 及び A₃ とも体重の重い階級ほど高値を示す傾向である。特に、A₂ と A₃ に関しては、74~90kg 級の値が他の2グループの値より有意 (P < .05) に大きい (図24, 25)。

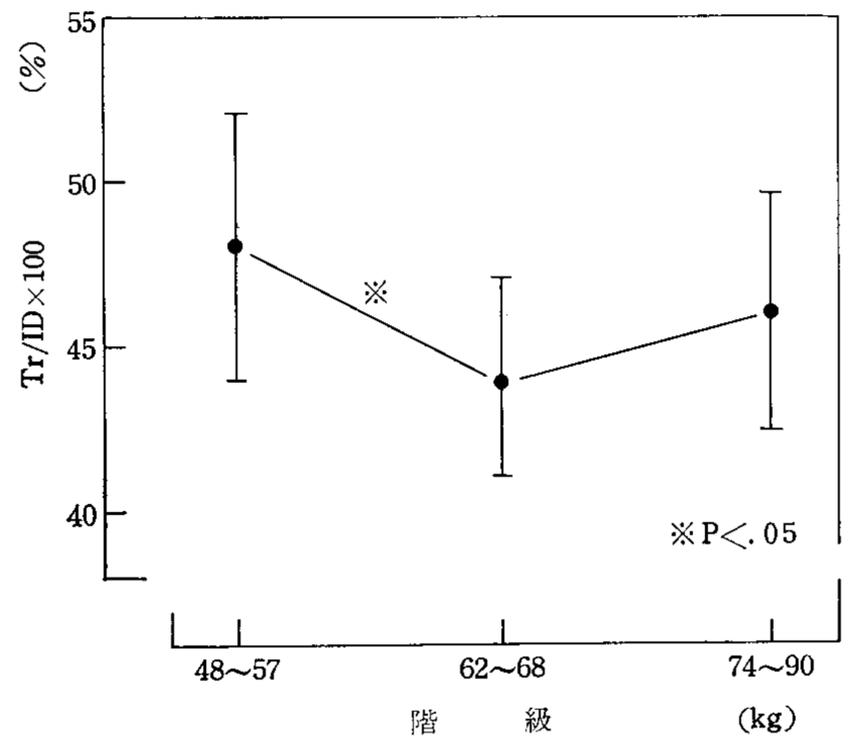


図-23 階級と Tr/ID×100 との関係

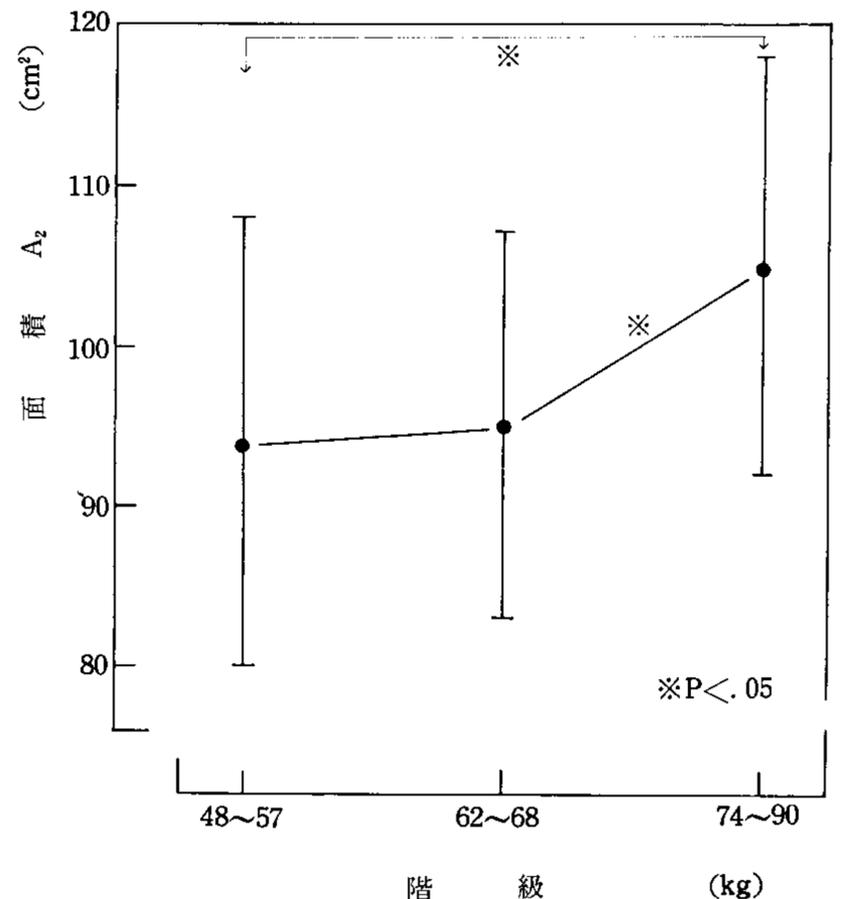


図-24 階級と面積と A₂ の関係

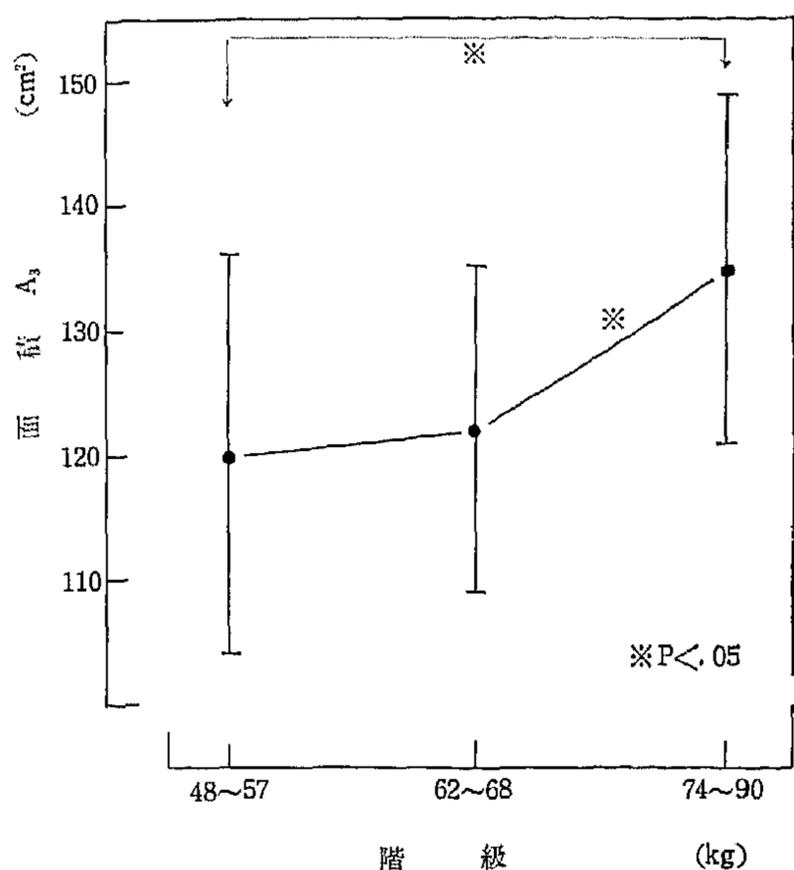


図-25 階級と面積 A₃ との関係

6) レスリング経験年数と心臓陰影との関係について

レスリングの経験年数を0~2年, 3~4年及び5~7年の3グループに分け, 心臓陰影の種々の径と面積について比較したのが表8である。

径についてみると, 長径Lは経験年数が長いグループ程高値を示す傾向にあり0~2年グループと5~7年グループの間には有意 ($P < .05$) な差が認められる(図26) 右横径Mr, 横径Tr及び最大水平径Pについては有意性は認められないが長

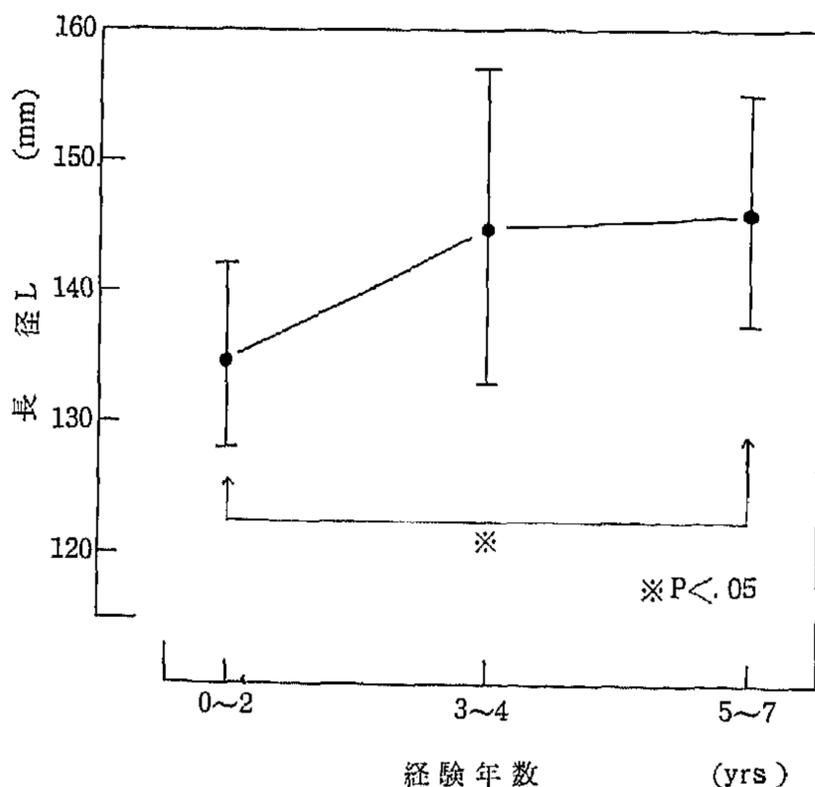


図-26 レスリング経験年数と長径Lとの関係

径Lとほぼ同様な傾向を示している。左横径Mlに関しては3グループともほぼ同値を示している。

動脈径aと静脈径bについても3グループのそれぞれの値はほぼ同様である。

横隔膜位径cでは一様な傾向がみられない。径s及び径tについてみると経験年数が長くなるに伴ってわずかに低値を示す傾向がみられる。

右横径Mrと左横径Mlとの比 (Ml/Mr) は経験年数が長くなるに伴ってその値は低くなる傾向にある。このことは, レスリングのトレーニングを積み重ねることにより横径の左右差が小さくなることを意味するものと思われる。特に左横径Mlについては経験年数との関係がほとんどみられていないのに対し右横径Mrは経験年数が長くなるに伴って顕著な増大が認められる。これらのことから, レスリングのトレーニングにより, 特にMrが増大するものと考えられる。

身長に対する長径の割合 ($L/H \times 100$) は3グループともほぼ同様な値を示しているがわずかに経験年数が長くなるに伴ないその値は高くなる傾向がみられる。胸囲に対する最大水平径の割合 ($P/C.C \times 100$) 及び胸郭横径に対する横径の割合 ($Tr/ID \times 100$) については一様な傾向がみられない。

次に, 面積についてみると, A₁ は経験年数の長いグループ程低い値を示しているが, A₂ 及びA₃ に関しては経験年数が長くなるに伴ない面積も大きくなる傾向を示している。特に, A₂ につ

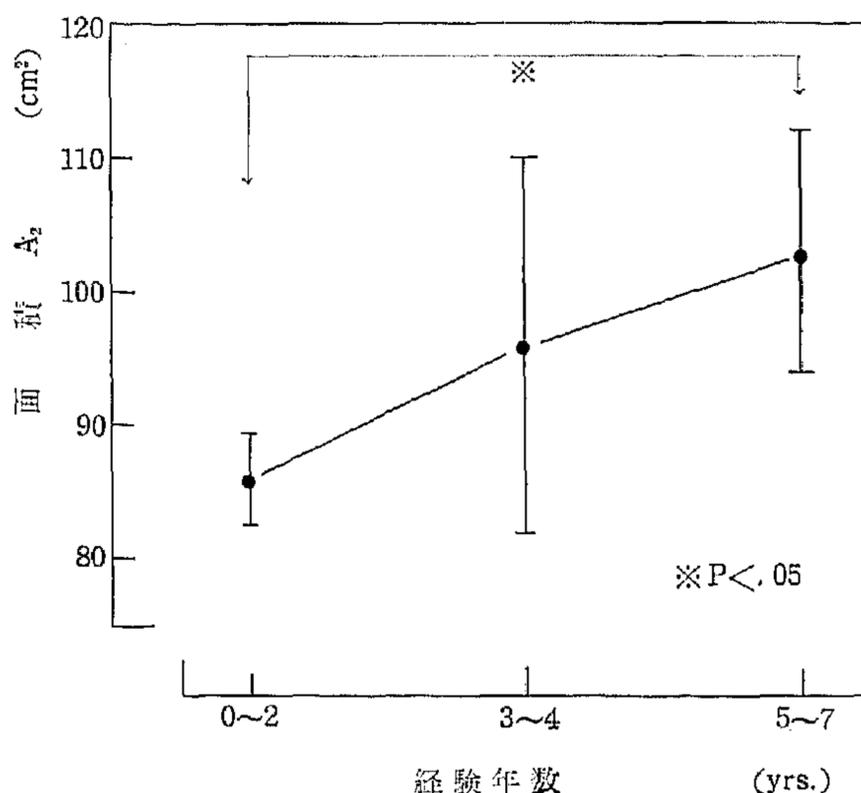


図-27 レスリング経験年数と面積 A₂ との関係

表-8 心臓形態のレスリング経験年数別による比較

ITEMS	0-2 yrs						3-4 yrs						5-7 yrs					
	N	MEAN	S. D	MAX.	MIN.	N	MEAN	S. D	MAX.	MIN.	N	MEAN	S. D	MAX.	MIN.			
	L	3	134.27	7.19	142.50	129.20	23	144.42	12.63	163.40	120.65	22	146.04	9.12	161.50	132.05		
Mr	3	36.73	8.83	42.75	26.60	23	40.31	8.99	61.75	41.80	22	41.07	5.78	53.20	33.25			
MI	3	87.40	7.78	95.95	80.75	23	87.59	9.96	107.70	57.00	22	87.53	9.34	103.55	66.50			
Tr	3	124.13	3.60	128.25	121.60	23	127.90	13.84	149.15	95.95	22	128.60	10.74	146.30	108.30			
P	3	119.38	3.84	123.50	115.90	23	124.47	12.10	145.35	93.10	22	124.84	10.43	138.70	103.55			
a	3	29.77	5.23	33.25	23.75	23	30.46	4.20	38.00	23.16	22	29.60	4.36	39.90	21.85			
b	3	22.17	5.40	26.60	16.15	23	23.52	4.55	35.15	17.10	22	23.52	4.55	35.15	17.10			
c	3	115.27	4.49	118.75	110.20	23	121.33	14.32	146.30	81.70	22	118.58	12.74	140.60	87.88			
s	3	62.70	4.14	65.55	57.95	23	59.40	7.56	71.25	47.50	22	58.77	9.47	74.10	43.70			
t	3	64.60	0.95	65.55	63.65	23	64.93	8.18	86.45	48.45	22	61.21	9.50	82.65	46.55			
MI/Mr	3	2.53	0.94	3.61	1.98	23	2.28	0.64	4.33	1.42	22	2.17	0.40	3.03	1.54			
L/H×100	3	8.33	0.36	8.67	7.96	23	8.59	0.71	9.82	7.17	22	8.74	0.69	9.96	7.49			
P/C. C×100	3	13.08	0.90	13.90	12.12	23	12.87	1.10	15.38	10.64	22	13.11	1.36	15.19	10.26			
Tr/ID×100	3	46.80	1.50	48.22	45.23	23	45.01	4.02	50.99	36.82	22	46.15	3.73	51.35	38.58			
A ₁	3	10.53	4.03	13.20	5.90	23	9.81	2.53	14.60	5.00	22	9.05	3.35	15.70	4.20			
A ₂	3	85.83	3.49	89.70	82.90	23	95.67	14.86	132.10	67.90	22	102.68	12.37	122.80	82.60			
A ₃	3	113.67	8.42	121.40	104.70	23	124.47	16.99	161.20	89.70	22	129.53	14.34	149.40	104.20			

いては0～2年グループと5～7年グループの間には5%水準で有意な差が認められる(図27)。

面積 A_2 及び A_3 が経験年数の増加に伴なって増大していることは前述の如く Mr の増大が関与しているものと思われる。

IV 結 語

レスリング選手の心臓形態の特性を明らかにするために、国士館大学レスリング部々員48名の胸部レントゲン撮影を行なった。その心臓陰影について種々の径並びに面積を計測した。その結果、次の様なことが明らかになった。

1) レスリング選手の心臓形態はその径も面積も従来報告されている日本の男子水泳選手の値より小さい傾向を示した。しかし、右横径 Mr と左横径 Ml の比 (Mr/Ml) はレスリング選手の方が水泳選手より高値を示した。

レスリング選手の身長に対する長径 L の割合は $8.64 \pm 0.68\%$ 、胸囲に対する最大水平径の割合は $13.0 \pm 1.18\%$ 、また、胸郭横径に対する横径の割合は $45.65 \pm 3.78\%$ であった。

2) 身長と心臓陰影との関係では身長が高くなるにしたがって左横径 Ml 、動脈径 a 、径 s の値は高くなる傾向がみられた。しかしながら身長に対する長径の割合 ($L/H \times 100$)、胸囲に対する最大水平径の割合 ($P/C. C \times 100$) 及び胸郭横径に対する横径の割合 ($Tr/ID \times 100$) は身長が高くなるにしたがって低くなる傾向を示した。身長が高くなるに伴なって面積 A_1 、 A_2 の値は大きくなる傾向であった。

3) 座高と心臓陰影との関係において、左横径 Ml 、動脈径 a 、横隔膜位径 c 、径 s 、径 t 及び面積 A_1 は座高が高くなるに伴ない高値を示す傾向を認めた。

4) 胸囲と心臓陰影との関係では、胸囲の増大に伴ない長径 L 、横径 Tr 、最大水平径 P 、動脈径 a 、静脈径 b 、径 s 、径 t の値は高値を示した。しかし、胸囲に対する最大横径の割合 ($P/C. C \times 100$) は胸囲の増大に伴ない低くなる傾向を示した。面積 A_3 は胸囲の増大に伴ない有意 ($P > .01$) に高値を示す傾向がみられた。

5) 体重によるレスリング階級と心臓陰影との

関係においては、右横径 Mr 、静脈径 b 、面積 A_1 を除いた径及び面積は体重の重い階級ほど有意 ($P < .05$) に高値を示す傾向が認められた。

6) レスリングの経験年数と心臓陰影との関係では、長径 L と面積 A_2 が経験年数が長くなるにしたがって高値を示す傾向であった。しかし、その他の径及び面積については経験年数との関係において一様な傾向がみられなかった。

本研究のレントゲン撮影に際し多大な御援助をいただいた三鷹厚生会病院の大森秀美、大森秀雄両技師に深厚な謝意を表す。また、懇篤なる御指導と御校閲の労をとられた筑波大学 勝村龍一助教授に厚く敬意を表す。

さらに、被検者として多大な協力を賜わった国士館大学レスリング部員諸君に対しつつしんで感謝の意を表す。

参 考 文 献

- 1) 東 俊郎他；水泳選手の心臓機能に関する研究，体力科学7巻6号，1958.
- 2) 福田邦三，猪飼道夫；体育学 研究法，大修館，1957.
- 3) 森 四郎；運動選手の心臓機能に関する考察，体力科学9巻2号，1960.
- 4) 古田善伯他；柔道選手の循環系機能の特性，武道学研究8巻3号，1975.
- 5) 小林敏雄；X線解剖学，金原出版，1969.
- 6) 今野草二，重田帝子；心疾患X線像の読み方，金原出版，1972.
- 7) Richard C, Heidinger；Relationship of Heart size to strength, muscle bulk, and surface area, University of Illinois, School of Physical Education, 1948.
- 8) 豊田章他；水泳選手の心臓について，東京教育大学体育学部紀要3巻，1963.
- 9) T. K. Cureton；Physical Fitness of Champion Athletes, 1951.