

[資 料]

大学相撲選手の練習時の心拍数変動

中井誠一*・松本 茂**・梶川清明**
小川光哉**・塔尾武夫**

(昭和 58 年 12 月 1 日受付)

Heart Rate Responses of College Sumo Wrestlers during Sumo Practice

Seiiti NAKAI, Shigeru MATSUMOTO, Kiyooki KAJIKAWA,
Mitsuya OGAWA and Takeo TOHNO

相撲は日本の国技といわれ、日本独特の競技である。そのため、練習方法についても伝統的な動作内容が取り入れられている。また、練習や食事の時刻、回数及び食事内容など生活様式までも特徴があることは周知のとおりである。

相撲力士や新しく相撲部屋に入った新弟子についての形態や機能面に関する研究^{5,8-10)}あるいは相撲の諸動作についてのエネルギー代謝に関するもの^{6,7)}や筋電図や呼吸曲線からの検討^{1,12)}が行なわれている。後者は基本動作を個々に取り挙げて分析されたものである。

相撲練習においては各動作、すなわち「四股」、「てっぼう」、「申し合い」、「ぶつかり稽古」や「すり足」等それぞれに特徴があることは勿論であるがさらに1日の練習時間内での各動作の組み合わせや練習の流れについても特徴があると考えられるので、相撲の練習すなわち「稽古」についての体力科学的研究も必要と思われる。こうした観点からの研究では内分泌機能に関するもの^{3,11)}がみられるにすぎない。

心拍数は運動負荷強度に比例^{2,4)}して変動するので、その測定は課された運動の生体負担を探る重要な手がかりとなる。しかし相撲は身体接触を伴うため心拍数の測定はきわめて困難であり危険性を有するものである。

今回、通常の練習状態における各種の基本動作について心拍数を測定することができたので、伝統的な相撲練習について体力科学的検討をする資料として本報告をする。

方 法

心拍数はテレメータを用い胸部誘導による心電図から算出する方法を用いた。テレメータ発信器(日本光電工業, ZB-214 G)は単独で行なう種々の基本動作および「ぶつかり稽古」などにおいて危険防止のため「まわし」の中(前面部)に固定した。無線搬送された心電図信号はインク書きオシロに記録すると同時に心電図を波形整形回路(日本光電工業, 瞬時心拍装置, RT-5)を通過させたのちカウンター(東測工業)にて毎分当りの心拍数を算出し、デジタルプリンターに印字した。

一方、被検者の動作をインク書きオシロの記録紙上に記入したのち、主要動作の所要時間を算出した。

被検者は表1に示すごとく、4名の大学相撲選手でありそれぞれ5年以上の経験を有するものであった。

測定は通常の練習が実施されている1日を選んで実施し、実験のために特別な行動や制限を加えることはしなかった。

表1 被検者の身長, 体重

被検者	年 令	体 重	身 長
A. M.	19	127.5	173.4
K. K.	19	89.5	168.1
T. M.	20	84.5	179.0
A. O.	20	98.0	165.2

結果と考察

それぞれの被検者についての練習中の心拍数変動及び

* 衛生学研究室, ** 武道学Ⅲ研究室

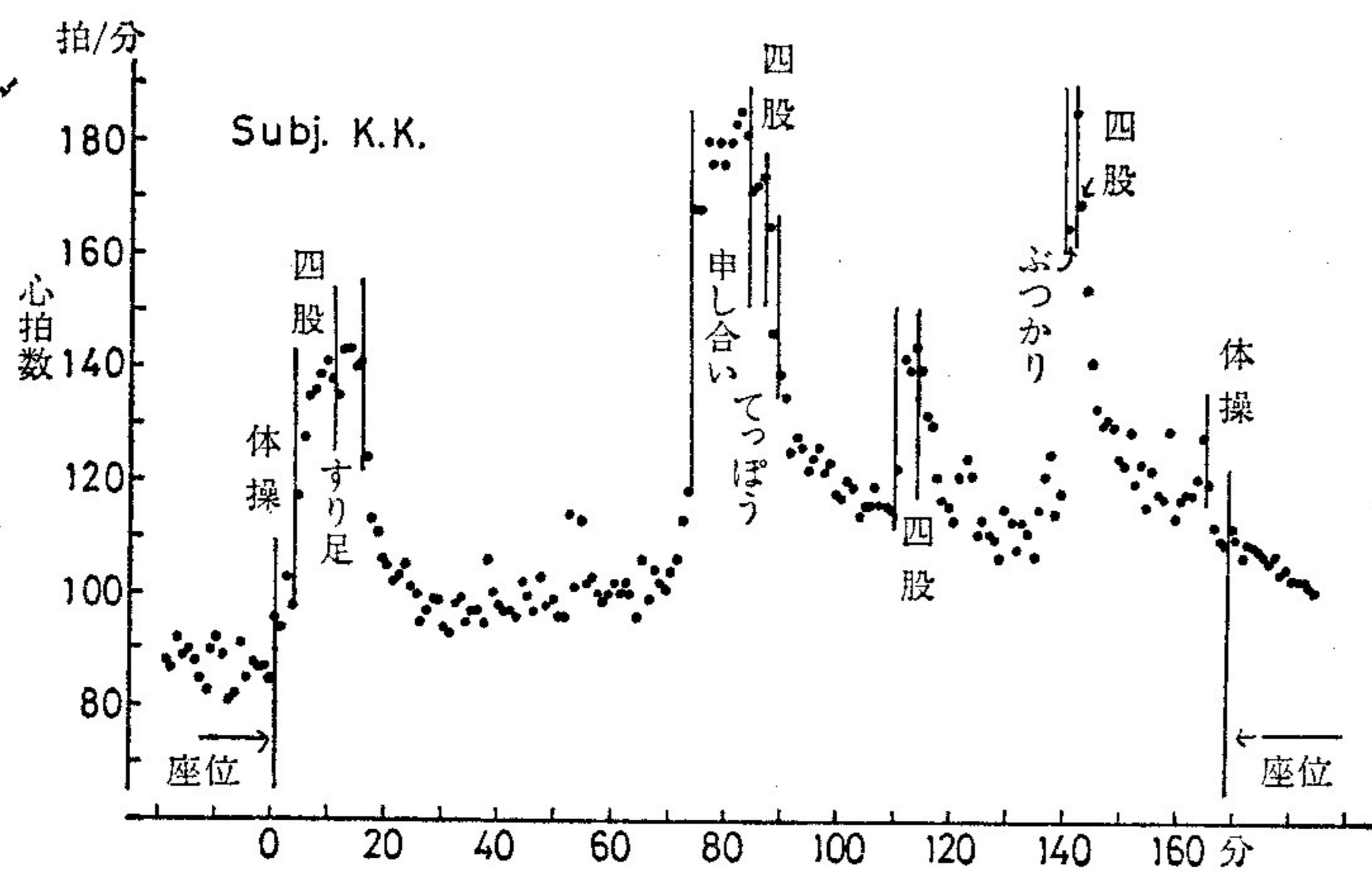


図1 相撲練習時の心拍数の変動 (被検者 K.K.)

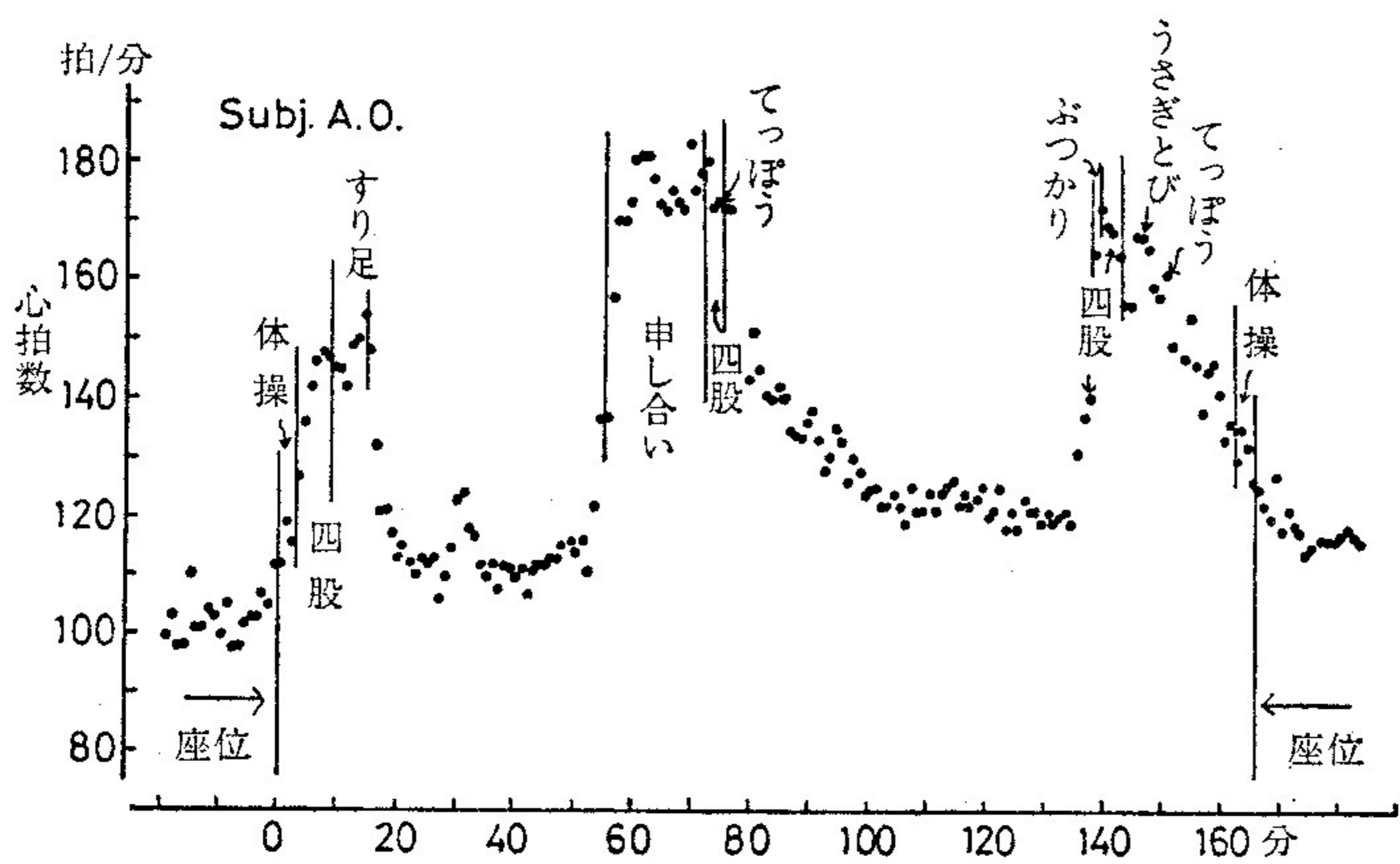


図2 相撲練習時の心拍数の変動 (被検者 A.O.)

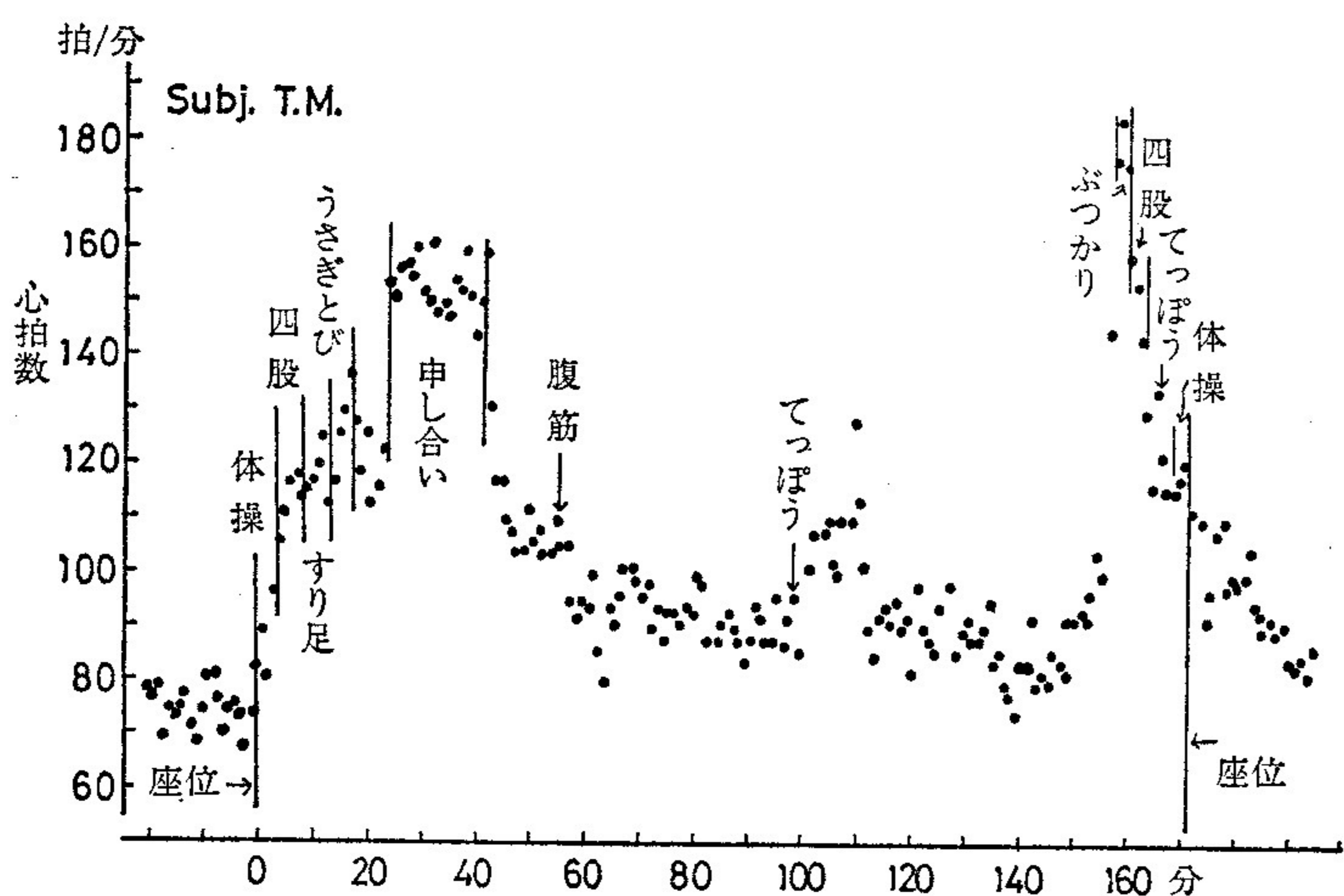


図3 相撲練習時の心拍数の変動 (被検者 T.M.)

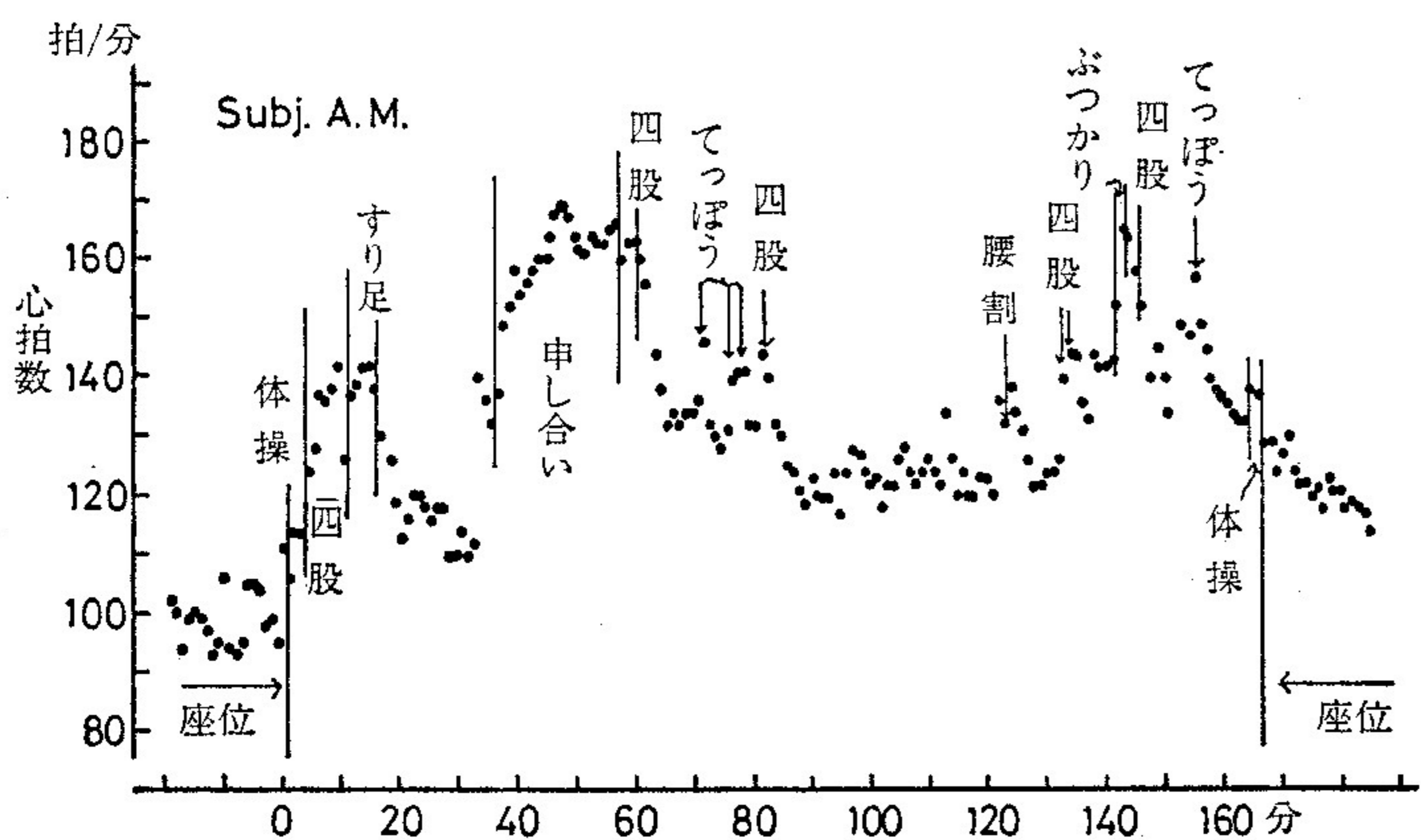


図4 相撲練習時の心拍数の変動 (被検者 A.M.)

表2 主要動作の所要時間

被検者	A.M.	K.K.	A.O.	T.M.	平均
体操	3'27''	3'27''	3'27''	3'40''	3'30''
四股	12'42''	15'12''	13'08''	8'45''	12'26''
腰割	1'14''	1'16''	19''	14''	45''
すり足	4'35''	4'35''	4'35''	3'02''	4'11''
てっぽう	1'42''	29''	39''	2'02''	1'13''
申し合い	19'15''	10'14''	15'08''	18'50''	15'51''
1回平均	8.7''	6.6''	6.5''	11.3''	
ぶつかり	1'18''	1'11''	57''	1'38''	1'16''
主要動作合計	44'13''	36'24''	38'13''	38'12''	39'15''
総時間	165'	165'	165'	171'	166'30''

3'27'' は 3 分 27 秒を示す。

各動作について図1から図4に示した。被検者には、練習開始前と終了後に座位による安静を取らせた。練習は準備体操に始まり「四股」、「すり足」の基本動作を行なった後、「申し合い」を行ない、その直後にはまた「四股」をするのが通常である。「ぶつかり稽古」は練習の終末に実施され、整理体操で終了するのが一連の練習内容である。

図1から図4までの主要動作ごとの心拍数の変動範囲を4人についてまとめると、体操 90~119 拍/分、四股 97~148 拍/分、すり足 116~154 拍/分、申し合い 144~185 拍/分、てっぽう 96~161 拍/分、ぶつかり稽古 152~185 拍/分であった。

練習中高値を示した動作は「申し合い」と「ぶつかり稽古」であった。特に被検者 A.O. (図2) は「申し合い」中の最高値は 185 拍/分であり、「申し合い」開始1分目の 157 拍/分を除けば、170 拍/分以上を 14 分間持続している。この被検者は「押し相撲」の型であるため、高値を示したと考えられる。被検者 T.M. (図3) は「四つ相撲」の型であり、「申し合い」中の最高値は 161 拍/分であり「押し相撲」よりも生体負担が少ないと考えられる。しかし相撲の諸動作のエネルギー代謝についての研究^{6,7)}では「申し合い」や「ぶつかり稽古」は呼気の採取が不可能であるので比較の資料がみあたらない。

行動調査による練習中の主要動作の所要時間は表2に示した。練習の中心となる「申し合い」は「しきり」の動作も含めて 15 番取り組むのに要した時間である。表2に示した主要動作に要する時間の合計は総練習時間の 22% から 27% を占めており、残りの時間は立位姿勢で他人の練習を観察しているか、あるいは移動のための歩行に要したものである。練習の仕上げとして行なわれ

る「ぶつかり稽古」は 57 秒から 1 分 38 秒であった。

心拍数の上昇程度と運動の持続時間からみると「申し合い」と「ぶつかり稽古」が練習中において最も負担が大きいことになる。しかし、「申し合い」においては平均 10 秒程度の運動のくりかえしであり、筋の等尺性収縮を主とした運動であるが、心拍数は 150 拍/分以上の高い水準が 10 分以上持続されているため有酸素性運動とも解される。

一方「ぶつかり稽古」は 1 分前後のはげしい運動であるため、無酸素性の要素が強い運動であると考えられるが、短時間の運動であるため心拍数の変動に対する応答は十分でないことも考慮する必要があると思われる。

これらの運動強度の大きい「申し合い」と「ぶつかり稽古」の所要時間はきわめて少なく、11 分から 20 分であり、総練習時間の 6% から 12% を占めているにすぎない。

ま と め

伝統的な練習形態である相撲練習について生体負担を探るため心拍数の測定と動作ごとの所要時間とを求めた。

主要動作ごとの心拍数変動の範囲は、四股 97~148 拍/分、すり足 116~154 拍/分、申し合い 144~185 拍/分、てっぽう 96~161 拍/分、ぶつかり稽古 152~185 拍/分であった。

これらの主要動作の総練習時間に対する割合は 22% から 27% であった。

また、「申し合い」と「ぶつかり稽古」は心拍数の変動から生体負担が大きいものと考えられるが、1 回の所要時間は「申し合い」においては 6.5 秒から 11.3 秒であった。

稿を終えるにあたり、校閲を賜りました松岡脩吉名誉教授に謝意を表します。

(日本武道学会第 17 回大会において一部発表した。)

文 献

- 1) 円田善英: すもうに関する研究 (その 3) すもうの諸動作と呼吸の位相の関係について, 武道学研究, **3** (1), 52, 1970.
- 2) 猪飼道夫, 山地啓司: 心拍数からみた運動強度—運動処方の研究資料として—, 体育の科学, **21** (9), 589-593, 1971.
- 3) 伊藤 孝, 滝沢寿雄, 塔尾武夫, 小川光哉, 松本茂, 佐藤正雄, 山本哲実: すもうに関する研究 (第 3 報) 一日の練習量と副腎皮質系機能の賦活について, 武道学研究, **3** (1), 50, 1970.
- 4) 石井喜八: 負荷の強さと心拍数の関係, 体育の科学, **27** (4), 222-226, 1977.
- 5) 長友睦美, 田中喜代次, 加藤 弘, 菊地和夫, 中島英昭, 芝山秀太郎, 江橋 博, 西島洋子, 松沢真知子, 小川新吉: 新弟子相撲力士における呼吸機能の特性, 体力研究, **43**, 41-55, 1979.
- 6) 小川光哉, 塔尾武夫, 円吉夫, 円田善英: 相撲に関する研究 (その 2) 相撲の諸動作におけるエネルギー代謝について, 武道学研究, **1** (1), 42, 1968.
- 7) 小川光哉, 円 吉夫, 大山惣寿郎, 滝沢寿雄, 塔尾武夫, 円田善英, 野田雄二: 相撲に関する研究 (第 2 報) 相撲の諸動作におけるエネルギー代謝について, 武道学研究, **2**, (1), 52, 1969.
- 8) 小川新吉, 古田善伯, 山本恵三, 永井信雄, 中島英昭: 相撲力士の体力科学的研究 (新弟子の体格体力に関する研究), 体力科学, **21**, (2), 118-128, 1972.
- 9) 小川新吉, 古田善伯, 山本恵三, 永井信雄: 相撲力士の体力科学的研究. その 2 (関取の体力と発達), 体力科学, **22**, (2), 44-55, 1973.
- 10) 芝山秀太郎, 江橋 博, 西島洋子, 松沢真知子, 中島英昭, 田中喜代次, 加藤弘, 長友睦美, 菊地和夫, 小川新吉: 新弟子相撲力士における筋力発揮の効果, 東京体育学研究, **6**, 113-119, 1979.
- 11) 塔尾武夫, 大山惣寿郎, 小川光哉, 伊藤 孝: 相撲に関する研究 (その 1) —相撲の基本動作が代謝産物である尿中 17-Hydroxy corticosteroids 像の日内リズムに及ぼす影響, 武道学研究, **1**(1), 41, 1968.
- 12) 塔尾武夫, 山田良樹, 滝沢寿雄, 小川光哉, 平間光雄, 倉掛重精, 大山惣寿郎: 相撲に関する研究—投げの筋電図学的考察—, 武道学研究, **2** (1), 51, 1969.