



Title	心拍数からみた相撲競技の練習について
Author(s)	桑森, 真介
Citation	明治大学教養論集, 164: 73-88
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10291/12173">http://hdl.handle.net/10291/12173</a>
Rights	
Issue Date	1983-02-01
Text version	publisher
Type	Departmental Bulletin Paper
DOI	

<https://m-repo.lib.meiji.ac.jp/>

# 心拍数からみた相撲競技 の練習について

桑 森 真 介

## I 序 論

相撲競技は非常に伝統的な競技の一つであり、その試合形式、練習方法などは、これまでとそれほど大きな変化がなく今日に至っている。相撲競技では、一般に、他の競技で取り入れられている様はウエイトトレーニングやランニングによるトレーニングなどはそれほど重視されておらず、むしろそれらはタブー視されていると言っても過言ではない程である。現在相撲競技で行なわれている練習方法には、「しこ」、「てっぽう」、「ぶつかり」などがあり、これらは非常に伝統的な練習方法といえる。しかしながら、最近では、徐々にではあるが、相撲関係者の間でも、これまで行なわれてきた伝統的な練習方法だけではなく、科学的根拠に基づいた練習方法が重視される様になってきた。

現在、相撲競技に関する研究報告は必ずしも多いとは言えず、科学的根拠に基づいた練習方法については明らかにされてはいない。科学的根拠に基づいた練習方法を明らかにする為には、まず、練習の現状を知る必要がある。しかしながら、現在一般に行なわれている相撲競技の練習方法が、科学的に観て、いかなるものなのかについては明白にされているとは言えない。

以上の様な観点から、本研究では、相撲選手の練習時における生理的变化を知る為に、生理的变化をみる上で重要な要因の一つであると思われる心拍数を

取り上げ、相撲選手の練習時における生理的変化の一端を明らかにしようとした。

これまで、多くの研究者が各種のスポーツの競技中又は練習中の心拍数に関して報告している。山地は、幾つかのスポーツ種目<sup>(8)</sup>についての心拍数に関する報告をまとめている。運動強度は酸素摂取量と比例する事は一般に知られており、又、酸素摂取量と心拍数は比例して反応するという事が明らかにされている。<sup>(1)(3)(8)</sup>これらの事から、運動強度を心拍数から推定する事が可能であるとされている。<sup>(1)(3)(8)</sup>小川らは、相撲競技の練習時における心拍数を測定し、その運動強度について報告している。しかしながら、指導者の指導方針や競技力のレベルなどによって練習内容が異なる事が考えられる。小川らはN大学の相撲部員を被検者として心拍数を測定しているが、相撲競技の練習時における運動強度を明らかにする為には、その結果だけでは不十分であると思われる。本研究では、相撲競技の練習時の各動作における心拍数について検討すると共に、被検者の競技レベルの相違、又、上級生と下級生の相違による練習時における心拍数の差についての検討を試みた。

本研究の特徴の一つとして、被検者が属するM大学相撲部は、昭和56年から57年にかけての各全国大会の大半の大会に団体優勝を成し遂げており、個人戦においても、正選手が5人共にベスト4進出の経験を持っているという非常に優れた戦歴を有しているという事があげられよう。

## II 実験方法

心拍数の測定には、三栄測器社製の心電図監視記録装置カルディオスーパー(2E31A)をテレメーター方式により使用した。図1に示す様に電極を被検者の胸部の2点に接着し(テーピング用テープで固定)、双極誘導により心電図を導出した。(カルディオスーパーでは、接地用導子は測定器内に組み込まれている。)送信機はまわしの前方(図1参照)に取り付け、リード線は体側にテーピング用テープによりしっかりと固定させた。テープを巻く際には、被検者の動きを妨げる事のない様に留意した。測定前に、送信機を取り付ける位置

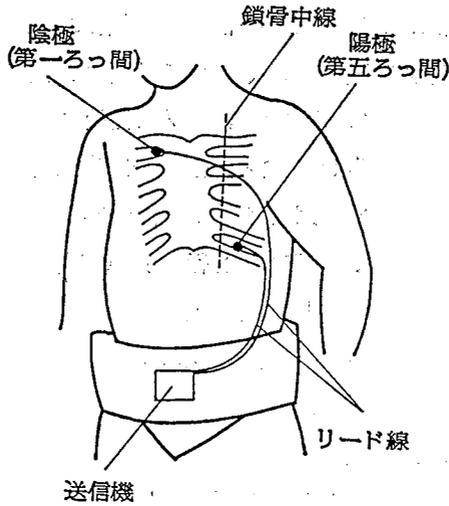


図 1 電極・リード線・送信機の取り付け位置

やリード線を固定させる位置により、被検者や取り組む相手の動きを制限させるという事がありうるのではないかとこの事が考えられたので、あらかじめ予備実験を行ない、送信機を取り付ける位置、リード線を固定させる位置について点検した。又、被検者の運動に伴う発汗により、電極とリード線を固定するテープがはがれるのではないかとこの事が予測されたので、予備実験で幾種類かのテープを使用し、その中で最も適したテープを本実験で使用した。送信機により、発信された信号を測定装置内に組み込まれている受信機により受信し、導出された心電図を直接記録用紙に記録させた。同時に、検者は練習内容をできるだけ詳細に記録用紙に記録した。心拍数は、記録用紙に記録された心電図から1分間のR波を数える事により求めた。

測定に際しては、被検者には練習の前後に5分間の座位による安静を取らせ、練習は通常行なっている練習と同じ様に行なう様に指示した。M大学相撲部では、通常午後2時から練習を開始するが、授業の為に練習に遅れる者がかなり多く、実質、練習の開始時期は午後2時から午後6時の間となる。練習の終了時間も同様に、授業により早く練習を終了しなければならない者がかなり多く、又、練習の開始時間が遅れた者はそれぞれ終了時間も遅れるという事に

なる。上記した理由により、図2から図12に示す様に、被検者により練習時間の差があるが、平均すると約84分(60分～102分)であった。練習は数人で一緒に開始するが(前述した理由により、一人で開始する場合もある。),「すり足」の後、「申し合い」を行なう場合と、他の者が「申し合い」を行なっているのを観察したり声をかけたりしながら待つ場合がある。(図2～図12参照)3・4年生になるとその間後輩の技術指導を行なっている者も見られた。又、「申し合い」終了後も「ぶつかり」の順番を待つという場合も見られる。(図2, 図8, 図12参照)なお、「申し合い」とは、二人で「待った」2回を原則とし、約20番から30番相手と取り組むという練習方法である。M大学相撲部の場合、「申し合い」の中に三人で行ない勝者が残り他の者と取り組むという方法も取り入れている。又、「ぶつかり」とは、「押し」の型を身につけると同時に「押し」のパワーを強化する練習方法の一つであり、相手の胸に額で当たり両手を相手の脇にあてがい、相手を一気に土俵の外へ押し出すというものである。M大学相撲部の練習では、「申し合い」の相手は競技力の接近している者どおしで行なう様指導されており、今回の測定においても、すべて正選手どうしあるいは正選手以外の者どうしによって「申し合い」が行なわれた。又、測定を行なった時期が全日本学生選手権大会の1ヶ月前であったので、正選手は特に力のこもった練習を行なっている様に思えた。M大学相撲部では、練習量がある程度各選手の意志に任せられており、今回の測定においても図2から図12に示す様に、各動作の所要時間に個人差が見られる。

被検者は、M大学相撲部員11名であり、その内5名は正選手であり残りの6名は正選手以外の選手である。被検者の学年、経験年数、体重、身長は表1に示す通りである。

測定は、明治大学和泉校舎相撲道場にて、昭和57年10月6日から12日間にわたり行なわれた。

環境温度の変化は運動中の心拍数に影響を与える事は認められており、今回の測定においても一日で測定を終える事は測定の性質上不可能であったが、測定時の気温の範囲は16.9°Cから24.3°Cの間であり、この程度の気温の差なら

表 1 被検者の特徴

被 検 者	学 年 (年)	経 験 年 数 (年)	体 重 (kg)	身 長 (cm)
S. A.	4	7	113	178
F. W.	3	6	107	180
Y. Y.	4	10	103	172
J. O.	2	8	115	176
H. Y.	2	8	115	190
Ta. Y.	3	6	99	170
H. U.	4	10	95	167
S. U.	3	6	105	177
S. S.	3	7	104	173
To. Y.	1	6	80	165
A. M.	2	8	82	173
平 均	2.8	7.5	101.6	174.6
標 準 偏 差	1.0	1.5	12.0	6.8

ば無視しうるのではないかと考えた。

### III 結果及び考察

相撲競技の練習時における心拍数の変動を図2から図12に示した。各動作を図中に記したが、空白の所は、次の練習の順番を待っているところであり、その間は立位での練習の観察又は後輩の指導などであった。練習中の主要動作時における平均心拍数を表2に示した。( )内は心拍数の範囲である。) 表2で動作の項目に ( )の中に数字が入っているものがあるが、これは1回の練習の中で何回か行なわれる動作であり、例えば、「しこ(1)」ならば1回目の「しこ」という事であり、又、「体操(2)」ならば2回目の「体操」という事である。又、表2では、被検者 Ta. Y. の補強運動の欄が空白になっているが、これは被検者 Ta. Y. が補強運動を行なわなかったという事であり、平均心拍

数の下の ( ) 内は心拍数の範囲を示しているが、その欄が空白になっている  
 者はその動作が1分以内で終了したという事である。

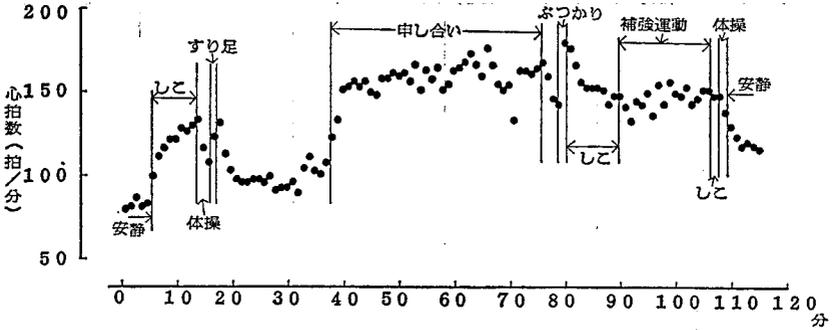


図 2 相撲練習時における心拍数の変動—被検者：S. A.

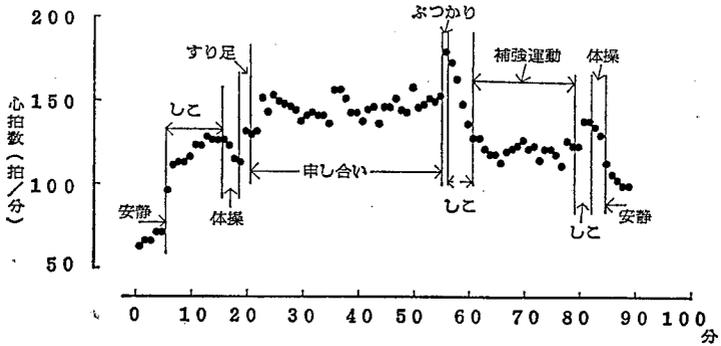


図 3 相撲練習時における心拍数の変動—被検者：F. W.

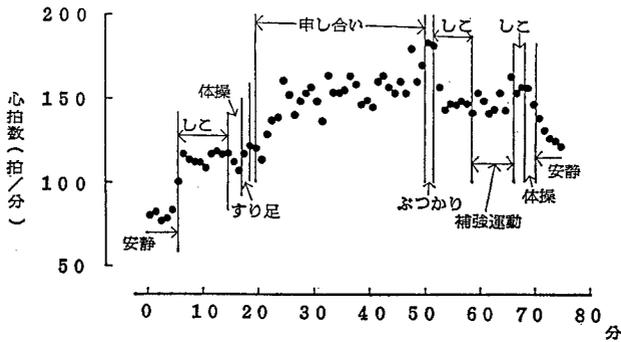


図 4 相撲練習時における心拍数の変動—被検者：Y. Y.

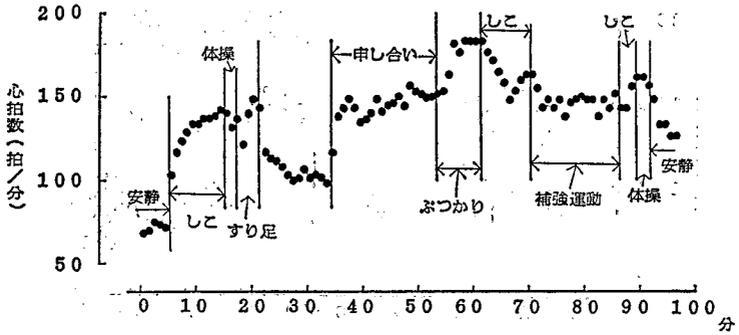


図 5 相撲練習時における心拍数の変動—被検者：J. O.

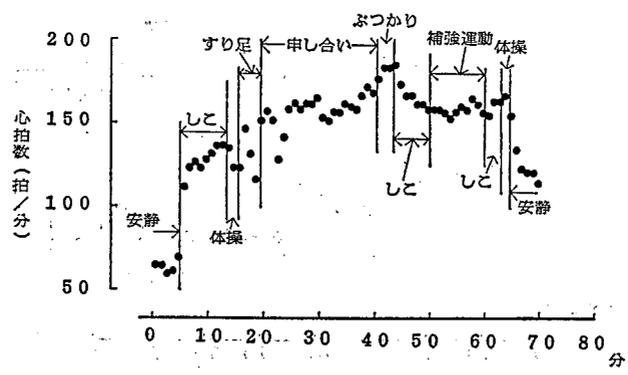


図 6 相撲練習時における心拍数の変動—被検者：H. Y.

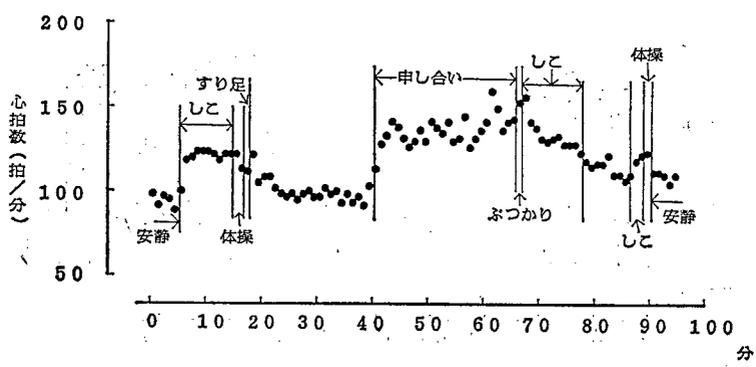


図 7 相撲練習時における心拍数の変動—被検者：Ta. Y.

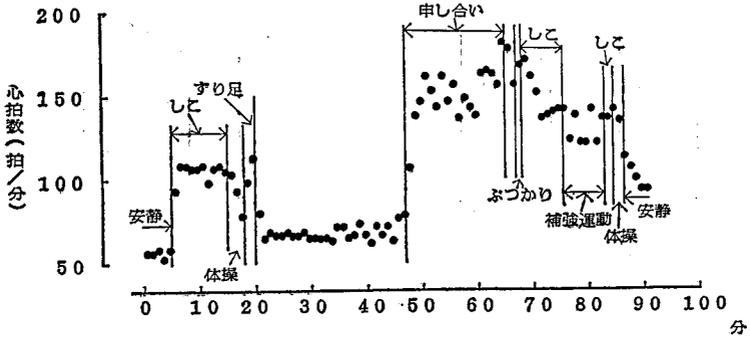


図 8 相撲練習時における心拍数の変動—被検者：H. U.

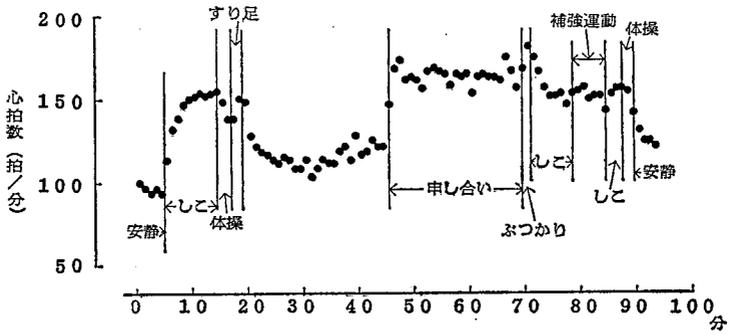


図 9 相撲練習時における心拍数の変動—被検者：S. U.

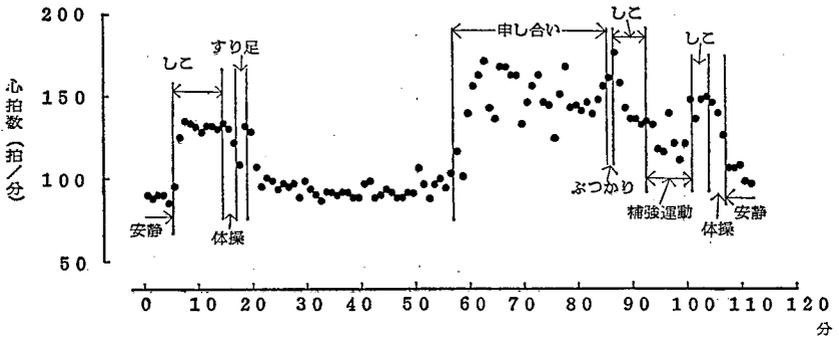


図 10 相撲練習時における心拍数の変動—被検者：S. S.

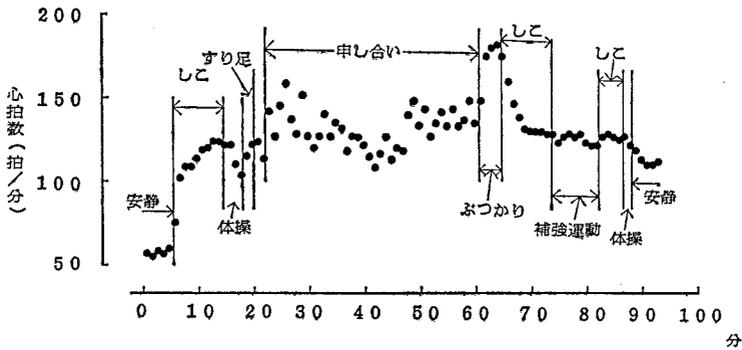


図 11 相撲練習時における心拍数の変動—被検者：To. Y.

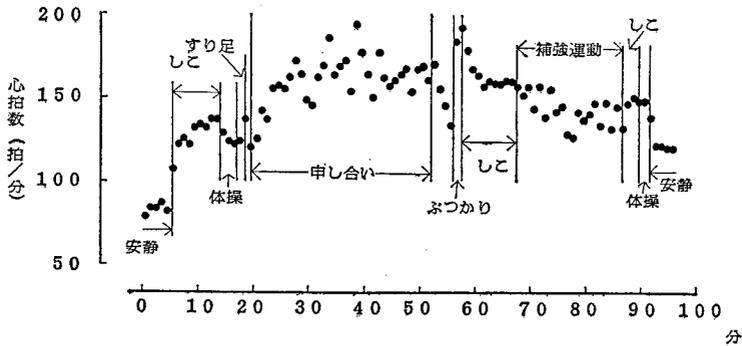


図 12 相撲練習時における心拍数の変動—被検者：A. M.

各被検者の主要動作時における平均心拍数の平均値は、1回目の「しこ」(150回) 122拍/分、1回目の「体操」122拍/分、「すり足」125拍/分、「申し合い」150拍/分、「ぶつかり」174拍/分、2回目の「しこ」(100回) 151拍/分、「補強運動」140拍/分、3回目の「しこ」(50回) 143拍/分、2回目の「体操」142拍/分であった。

各主要動作の中で平均心拍数が最も高い値を示している動作は「ぶつかり」であり、特に、被検者A. M. では「ぶつかり」中の最高心拍数が191拍/分と非常に高い値を示しており(図12, 表2参照), 又、被検者J. O. では「ぶつかり」中に心拍数が180拍/分以上という最大心拍数に近いと思われる値を約5分間持続している。(図5参照) 小川らによるデータでは、<sup>(4)</sup>「ぶつかり」中

表 2 主要動作時における平均心拍数 (拍/分)

被 検 者	しこ (1)	体操 (1)	す り 足	申し 合 い	ぶ つ か り	しこ (2)	補 強 運 動	しこ (3)	体操 (2)
S. A.	118 (100~129)	122 (109~133)	124	158 (123~177)	162 (144~180)	155 (143~176)	148 (136~157)	149 (148~149)	135 (130~139)
F. W.	118 ( 96~128)	120 (113~126)	131 (130~132)	146 (131~158)	180	150 (137~173)	121 (111~129)	133 (124~138)	132 (129~135)
Y. Y.	112 (100~118)	112 (107~117)	125 (117~132)	151 (113~180)	183 (182~183)	148 (144~156)	149 (142~163)	155 (154~156)	152 (147~156)
J. O.	130 (103~141)	135 (132~137)	138 (122~148)	145 (116~156)	179 (164~184)	162 (148~176)	148 (139~164)	154 (143~162)	159 (161~162)
H. Y.	127 (112~137)	130 (124~135)	129 (123~147)	151 (128~172)	182 (176~185)	165 (162~173)	159 (154~165)	160 (155~164)	161 (155~166)
Ta. Y.	117 (100~124)	118 (113~132)	111	136 (113~160)	155 (153~156)	132 (123~141)		116 (110~121)	118 (112~123)
H. U.	109 ( 94~109)	92 ( 79~104)	106 ( 98~113)	151 (139~182)	169	148 (136~171)	153 (152~156)	139 (136~142)	139 (135~142)
S. U.	144 (113~155)	144 (139~149)	145 (139~150)	163 (147~175)	176 (169~182)	157 (146~175)	127 (111~149)	151 (144~157)	156 (155~167)
S. S.	128 ( 95~135)	126 (121~131)	120 (109~131)	148 (102~172)	169 (161~177)	141 (133~158)	125 (121~128)	145 (136~150)	138 (127~146)
To. Y.	110 ( 75~123)	114 (103~121)	119 (115~122)	132 (108~159)	171 (148~181)	141 (128~175)	125 (121~128)	127 (125~129)	124 (122~126)
A. M.	127 (107~137)	124 (122~128)	130 (124~136)	160 (125~185)	187 (183~191)	162 (156~178)	147 (127~156)	143 (132~150)	149 (148~149)
平 均	122	122	125	150	174	151	140	143	142
標 準 偏 差	11.0	13.5	11.2	9.7	9.7	10.3	13.4	13.3	14.4

の最高心拍数に関しては、4名の被検者の中で180拍/分を越える者は2名と  
いうことであるが、本データでは、11名の被検者の中で180拍/分を越える者  
は8名おり、その中でも正選手として試合に出場している者(被検者：S. A.,  
F. W., Y. Y., J. O., H. Y.)は5名共に180拍/分を越えている。(表2  
参照)

小川らによるデータでは、被検者4名の「申し合い」中の心拍数の範囲は144  
拍/分から185拍/分ということであるが、本実験における被検者11名でのデ  
ータでは「申し合い」中の心拍数の範囲は102拍/分から185拍/分であり、  
全体としては、「申し合い」中の心拍数に関しては、小川らによるデータに比  
べ本データの方が値が低いという傾向が見られる。特に、「申し合い」中  
の最低心拍数については、小川らによるデータでは被検者全員が144拍/分以  
上を示しているにもかかわらず、本データでは被検者11名の中で140拍/分以  
上を示している者はわずか1名(被検者：S. U.)であった。(表2参照)

以上、練習中の主要動作の中で比較的平均心拍数が高い値を示した二つの動  
作での心拍数について述べたが、その他の動作での平均心拍数は、「申し合い」  
の前の動作で123拍/分前後、「ぶつかり」の後の動作で144拍/分前後とい  
う事であり(表2参照)、小川らによるデータとそれほど差はなかった。

以上述べた事から、本実験の被検者が属するM大学相撲部では、小川ら<sup>(4)</sup>が測  
定した被検者が属するN大学相撲部に比べ、「押し」のパワーの強化と型を身  
につける事を目的とする「ぶつかり」において運動強度が高い練習をしてお  
り、その為、本データでは小川らによるデータに比べ、「ぶつかり」中の最高  
心拍数が高いという結果が現われたのではないかと推測される。又、練習時の  
各動作の中で最も試合に近い練習方法である「申し合い」に関しては、M大学  
相撲部ではN大学相撲部に比べ、「ぶつかり」の場合ほどは運動強度が高くな  
く、その為、「申し合い」中の最低心拍数が低いという結果が現われたのでは  
ないかと推測できる。

表3は、各被検者を正選手と正選手以外の選手、さらに、1・2年生と3・  
4年生に分け、又、全被検者を1・2年生、3・4年生と分け、主要動作時に

表 3 主要動作時における平均心拍数のグループ別平均値 (拍/分)

グループ	しこ(1)	体操(1)	すり足	申し合 い	ぶつ かり	しこ(2)	補強運 動	しこ(3)	体操(2)
正選手	1・2年生	129	133	134	151	181	164	154	160
	3・4年生	116	118	127	152	175	151	139	140
正選手・全学年		121	124	129	150	177	156	145	148
正選手 以外	1・2年生	119	119	125	146	179	152	134	137
	3・4年生	124	120	121	150	167	146	136	138
正選手以外・全学年		122	120	122	148	170	147	135	137
1・2 年 生		124	126	129	149	180	156	144	148
3・4 年 生		121	119	123	150	171	147	138	139

における平均心拍数のそれらのグループ別の平均値を求め示したものである。

表3により、正選手・全学年と正選手以外・全学年の主要動作時における平均心拍数の平均値を比較すると、「しこ(1)」から「申し合い」まではそれほど差はないが、「ぶつかり」以後で正選手の方が正選手以外の選手に比べ高い値を示している。この差は、正選手の1・2年生が「ぶつかり」以後で比較的高い値を示しており、又、正選手以外の3・4年生が「ぶつかり」以後での値が比較的低い為によると思われる。(表3参照) 正選手の3・4年生と正選手以外の1・2年生の各主要動作時における平均心拍数の平均値は、全体的に比較的似かよった傾向を示している。(表3参照)

全被検者の1・2年生と3・4年生の各主要動作時における平均心拍数の平均値を比較すると(表3参照)、全体的に1・2年生の方が3・4年生に比べ高い値を示しているが、特に、「ぶつかり」、「しこ(2)」、「体操(2)」では値が高い。しかしながら、「しこ(1)」、「しこ(3)」での1・2年生と3・4年生の差がそれほど大きくない(表3参照)事を考えると、「しこ(2)」の1・2年生と3・4年生の差が大きいのは、「しこ(2)」が「ぶつかり」の直後であるという事が影響しているのではないかと思われる。「体操(2)」では、1・2年生と3・4年の平均心拍数の平均値の差が大きい、「体操(1)」において

も比較的差がある。(表3参照)

尚、これまで主要動作時における平均心拍数のグループ別平均値の差について述べたが、ここでは、統計的有意差を述べるつもりはなく、全体の傾向を述べるにとどまるとする。

これまで主要動作時における平均心拍数のグループ別平均値について述べたが、これらの事により、正選手は正選手以外の選手に比べ、「ぶつかり」以後のいわゆる練習の「しあげ」の段階で、運動強度が高い練習を行なっている事が分かる。又、1・2年生は3・4年生に比べ、練習中全般にわたって運動強度が高い練習を行なっている様であるが、特に、「ぶつかり」と「体操」の時に運動強度が高いという事が分かる。

被検者S. U.は、表3に示したグループの中では練習中全般にわたり最も平均心拍数の値が低い正選手以外の3・4年生に含まれるが、表2に示す様に、練習中全般にわたり非常に平均心拍数が高い。M大学の相撲部員のほとんどは、高校相撲のいわゆる名門校出身の選手であるが、被検者S. U.は、高校時代は相撲の本格的な練習を経験しておらず、大学1年生の時は最も競技力の低い選手であったが、現在では部員の中で平均的な競技力のレベルにまで達している。被検者S. U.の場合、他と比べ運動強度の高い練習を行なう事が、競技力の向上に影響を与えたのかもしれない。

一般に、大学相撲では、2年生の時に最も競技力が向上する時であると言われているが、本実験での被検者の中で2年生(被検者: J. O., H. Y., A. M.)の練習中の平均心拍数を他と比較すると、練習中全般にわたり、3名共高い値を示している。(表2参照) これは、2年生が運動強度が高い練習を行なっている事を意味し、それが2年生の競技力の向上に何らかの影響を与えているのかもしれない。

猪飼<sup>(1)(8)</sup>と山地は、「生理学的にみた望ましいウォーミングアップの強度は……心拍数120~130拍/分が一つの目安になると考えられる。」と述べている。又、Thomas, V<sup>(2)</sup>は、「ウォーミングアップをするスポーツマンのうちのほとんどは、ウォーミングアップと競技との間に少なくとも5分間の時間間隔をとるこ

とが多い。これではスポーツマンの生理的な機能は“正常”な状態にもどって  
しまうことになり、実際にはウォーミングアップをしなかったことと同じ状態  
になってしまう。」とも述べている。相撲の練習の中で「申し合い」より前  
に行なわれる「しこ」、「体操」、「すり足」は、練習中で最も試合に近い練習方法  
である「申し合い」の前のウォーミングアップと考えられる。そこで、「申し  
合い」の前のウォーミングアップが、前に述べた猪飼と山地や Thomas, V の  
考える効果的なウォーミングアップと合致しているかどうかを本データによる  
各被検者の平均心拍数からみてみたい。

第Ⅱ章で述べた様に、被検者は、「すり足」の後すぐに「申し合い」を行な  
う場合（6名）と「すり足」の後「申し合い」の順番を待つ場合（5名）とが  
ある。「申し合い」の順番を待つ時間は、被検者 J. O.（12分、図5参照）を  
除いて、残りの5名はすべて20分を越えている。（図2、図7、図8、図9、  
図10参照）又、その間の心拍数は、6名共、猪飼、山地の言う120~130拍/  
分に達しておらず（図2、図5、図7、図8、図9、図10参照）、「申し合い」  
の前の「しこ（1）」、「体操（1）」、「すり足」はウォーミングアップの役割を  
果していないのではないのかと考えられる。「すり足」の後すぐに「申  
し合い」を行なう者の場合は、「すり足」中の心拍数を観ると、5名の被検者  
（F. W., Y. Y., H. Y., To. Y., A. M.）共120~130拍/分に達してい  
る。（表2参照）この事から、「すり足」の後すぐに「申し合い」を行なう者  
は、十分なウォーミングアップを行なっているといえるのではないかと思われ  
る。

#### IV 要 約

本研究は、相撲競技の練習時における心拍数を測定することにより、相撲競  
技の練習内容の一端を明らかにしようとしたものである。

心拍数は、無線法により心電図を誘導し、1分間隔でR波を数えることによ  
り求めた。

結果を要約すると次の通りである。

1. 本実験でのデータ（被検者：M大学相撲部員11名）では、小川らによるデータ（被検者：N大学相撲部員4名）に比べ、「ぶつかり」中の最高心拍数は値が高く、「申し合い」中の全般にわたり心拍数が低いという傾向が見られた。このことから、M大学相撲部では、N大学相撲部比べ、「ぶつかり」に関しては運動強度が高い練習を行っており、「申し合い」に関しては運動強度が低い練習を行っていないのではないかと推測される。
2. 正選手（中でも1・2年生）は、正選手以外の選手に比べ、「ぶつかり」以後のいわゆる練習の「しあげ」の段階で平均心拍数が高い（運動強度が高い）値を示した。又、1・2年生は3・4年生に比べ、練習中全般にわたり平均心拍数が高く（運動強度が高く）、特に、「ぶつかり」と「体操」の時に平均心拍数が高い（運動強度が高い）値を示した。1・2年生の中で特に2年生は、練習中全般にわたり平均心拍数の値が高く、運動強度が高い練習を行っていないのではないかとと思われる。
3. 被検者の中で「すり足」の後すぐに「申し合い」を行なった者は、「すり足」中の心拍数が120～130拍／分に達しており、十分なウォーミングアップが行なわれたのではないかとと思われるが、「すり足」の後「申し合い」の順番を待っている（平均24分）者は、「申し合い」を待っている間の心拍数が120～130拍／分に達しておらず、ウォーミングアップ（「しこ（1）」、「体操（1）」、「すり足」）の効果がないのではないかとと思われる。

## V 参考・引用文献

- (1) 猪飼道夫，山地啓司：心拍数からみた運動の強度～運動処方の研究資料として～，体育の科学，21：589—593，1971。
- (2) 猪飼道夫，矢部京之助訳，Thomas，V 著：スポーツの科学，ベースボール・マガジン社，1972。
- (3) 猪飼道夫著：身体運動の生理学，杏林書院，1973。
- (4) 小川光哉，塔尾武夫，松本茂：相撲の練習時における運動強度について，日本武道学会第13回大会発表資料，1980。
- (5) 小川新吉，ほか：力士の循環系機能，東教大スポーツ研究所報，14，1-11，1976。
- (6) 桑森真介，川村禎三，浅見高明：相撲選手の腕・脚パワーの分析と比較，武道

学研究 13 (3), 1981.

(7) 平間光雄, 塔尾武夫: すもう, 大修館書店, 1976.

(8) 山地啓司著: 運動処方のための心拍数の科学, 大修館書店, 1981.