

幼児期のジャンプ運動が心拍数に与える影響

石 黒 国 雄

1 序

最近、体力づくりの運動が活ばつに進められており、幼児教育の領域についても、こうした体力づくりの問題について関心がはられ、実施されつつある現状である。しかしこのような体力養成についての実施にあたっては、幼児の身体的、心理的、社会的な特徴を十分に検討把握しないままに単に、大人の処方をも単純化、小型化したような安易な考え方で実施することは甚だ危険である。このような点よりここ数年、幼児体育の科学的な研究が進められつつある現状である。

本研究ではこうした未成熟な幼児について、発達刺激としてあたえられる遊び、すなわち運動教材について、運動の質や量を検討するために、循環機能の一面である心機能を心拍数の変化の面より検討し、負荷される運動教材が身体に与える影響について把握するために研究をおこなった。

現在までに未成熟な時期の運動負荷と心拍数の変化については、幼児期については勝部氏等が、小学生については勝田氏等が、中学生については舟橋氏等によって研究がなされ、運動負荷直後に *negative phase* が認められ、更に運動負荷の強度によって顕著であることなどが報告されている。

このようなことから本実験では、3才～5才の幼児にできるだけ均一化された運動を負荷するために、両足ジャンプをおこなわせ、運動中回復期の心拍数を測定し、年令別の比較や、運動の強度との関係などについて実験をおこなったので報告する。

2 実験方法

実験 I

3才児（年少組）、5才児（年長組）の幼児

に、運動負荷として床上に書かれた直径50cmの円内で、メトロノーム音によってテンポ120で、連続両足その場ジャンプを、50回及び100回おこなわせ、それぞれの運動中、回復期の心拍数を計測して、ジャンプ回数との比較、年令別との比較などをおこなった。

被験者は山梨県甲府市、朝日幼稚園の園児、3才児、13名、5才児、15名の健康な幼児を選んだ。

実験 II

3才児（年少組）、4才児（年中組）、5才児（年長組）に実験Iと同じように、運動負荷として床上に書かれた直径50cmの円内で、自由に（テンポ、ジャンプ回数の指示をおこなわないで）連続その場ジャンプをおこなわせ、頑張るだけ頑張らせた。そしてその時の運動中、回復期の心拍数を計測し、心拍数の比較をおこなうと同時に、連続その場ジャンプの持続時間や、ジャンプの高さ、テンポなどについて、年令別に比較をおこなった。

被験者は山梨県甲府市、貢川進徳幼稚園児、3才男児7名、女児6名、4才男児7名、女児7名、5才男児、7名、女児、7名の健康な幼児を選んだ。

(1) 実験期日

昭和47年11月～昭和48年8月までにおこなった。

(2) 測定方法

(i) 心拍数の測定方法

安静時、運動中、回復期における心拍数の測定にはフクタエレクトロ製、ポータブル心電計をもちいて、胸部透導、有線によって心電図を描記し、5秒～10秒間の心拍数のR-R間隔を測定し、平均して1分間値に換算した。

(ii) 安静時心拍数の測定

安静時の心拍数の計測については運動前に5

～10分間、座位によって安静にさせ、数回測定し、その結果同じ数値が2度でた場合にはその



写真 1 実験装置

数値を採用し、近似した値が2つある場合には、その少ない方の数値を安静時の心拍数とした。

(iii) ジャンプの高さ及びテンポの測定。

ジャンプの高さの測定には写真1のように、腰につけた糸によって、縮尺ヘーベルを解して、ペン書きにしそれぞれの高さを求めた。

テンポについては、10秒間におけるジャンプ回数を計測し、1分間に換算してテンポを求めた。

(iii) 実験実施上の留意点

動機づけを充分におこなうこと、情緒的刺激の影響を少なくするように努力し注意をはらった。

3 実験結果と考察

(1) 実験Ⅰの結果と考察

実験Ⅰの結果、運動負荷による心拍数の動運中、回復期の変化を年令別、種目別に平均値ならびに標準偏差、心拍数変化指数（運動中及び運動後の心拍数／安静時心拍数×100）を示せば、表1、表2、図1のとおりになる。

表1 3才児、5才児の50回ジャンプにおける心拍数の変化

項 目		運 動 中					
経 過 時 間		安 静 時	0 } 5"	5" } 10"	10" } 15"	15" } 20"	20" } 25"
3 才 児 N = 5	$\bar{X}$	107.2	132.0	146.4	144.0	144.0	148.8
	σ	10.2	7.5	12.5	0	0	5.8
	変化指数	100	123	136	134	134	138
5 才 児 N = 5	$\bar{X}$	100.8	136.8	134.4	139.0	134.4	141.6
	σ	8.2	9.6	11.6	9.6	4.4	9.3
	変化指数	100	135	133	138	133	140

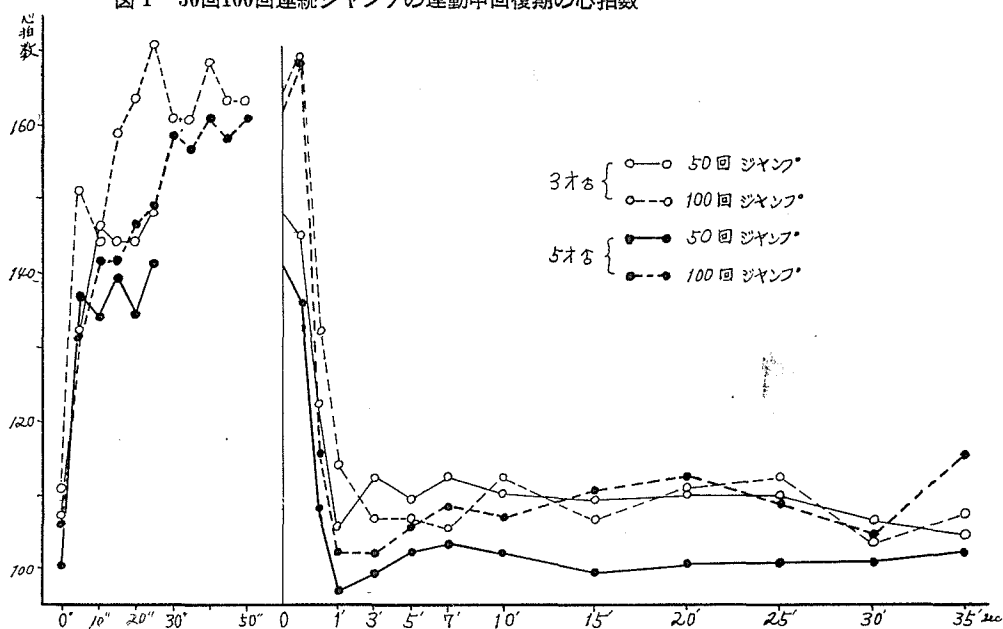
項 目		回 復 期											
経 過 時 間		0 }	30" }	1' }	3' }	5' }	7' }	10' }	15' }	20' }	25' }	30' }	35' }
		10"	40"	1'10"	3'10"	5'10"	7'10"	10'10"	15'10"	20'10"	25'10"	30'10"	35'10"
3才児 N=5	$\bar{X}$	145.2	122.4	105.6	112.8	109.2	112.8	110.4	109.2	110.0	110.4	106.8	104.4
	σ	9.2	15.8	15.4	12.8	6.9	15.7	4.8	8.8	6.3	8.9	12.8	16.8
	変化指数	135	114	98	105	101	105	102	101	102	104	99	97
5才児 N=5	$\bar{X}$	136.0	108.0	96.0	99.6	102.0	103.4	102.2	99.6	100.8	100.8	100.8	102.2
	σ	11.7	6.5	5.3	5.3	7.9	4.1	8.4	11.2	10.9	7.8	6.1	8.4
	変化指数	135	107	95	98	101	102	101	98	100	100	100	101

表2 3才児, 5才児の100回ジャンプにおける心拍数の変化

項 目		運 動 中										
経 過 時 間		安 静 時	0 }	5" }	10" }	15" }	20" }	25" }	30" }	35" }	40" }	45" }
			5"	10"	15"	20"	25"	30"	35"	40"	45"	50"
3才児 N=5	$\bar{X}$	110.8	151.2	144.0	159.2	163.2	170.4	160.8	160.8	168.0	163.5	163.5
	σ	28.3	26.9	15.0	9.6	17.9	11.7	14.4	14.9	15.1	12.2	12.2
	変化指数	100	136	129	143	147	153	145	145	151	147	147
5才児 N=5	$\bar{X}$	106.0	132.2	141.6	141.6	146.4	148.8	158.4	156.0	160.8	158.4	160.8
	σ	17.2	10.9	15.9	15.9	12.5	16.2	12.5	13.1	17.9	11.8	12.2
	変化指数	100	124	133	133	137	140	149	147	151	149	151

項 目		回 復 期											
経 過 時 間		0 10"	30" 40"	1' 1'10"	3' 3'10"	5' 5'10"	7' 7'10"	10' 10'10"	15' 15'10"	20' 20'10"	25' 25'10"	30' 30'10"	35' 35'10"
3 才 児 N = 5	$\bar{X}$	169.5	132.0	110.4	106.8	106.8	105.6	112.8	106.8	110.4	112.8	103.6	107.2
	σ	12.2	17.7	20.2	16.7	14.4	8.1	6.4	8.5	8.9	10.3	7.8	14.2
	変化指数	152	119	99	96	96	95	101	96	99	101	93	96
5 才 児 N = 5	$\bar{X}$	168.0	115.2	102.0	102.0	105.6	108.0	106.8	110.4	112.8	109.2	103.2	115.2
	σ	13.6	24.5	14.1	18.5	10.4	13.6	19.1	15.4	21.3	15.8	12.8	21.2
	変化指数	158	108	96	96	99	101	100	103	104	102	97	108

図 1 50回100回連続ジャンプの運動中回復期の心拍数



(i) 50回連続その場ジャンプにおける運動中、回復期心拍数の年齢別比較。

表1は50回連続その場ジャンプの3才児、5才児の心拍数の比較である。

運動中の心拍数については、運動開始後5秒

～10秒まで3才児で平均心拍数25～29、変化指数で23%～36%、5才児では平均心拍数33～36変化指数で33%～35%と両者とも急激な増加を示し、以後 **steady state** を示し、両者の間には顕著な差異は認められなかった。

回復期の心拍数については、3才児では運動終了後30秒までに平均心拍数で23、変化指数で21%と急激な減少を示し、5才児では運動終了後30秒までに平均心拍数で28、変化指数で28%と、3才児よりも急激な減少を示した。その後1分目より5分頃までは3才児、5才児とも安静時よりも減少する一過性の **negative phase** (幼児型) が認められた。すなわち3才児では平均心拍数で安静時よりも2、変化指数では2%、5才児では平均心拍数で7、変化指数で5%とそれぞれ減少が認められ、以後回復する結果を得た。

50回連続その場ジャンプの運動中、回復期の心拍数について、3才児、5才児を比較すると、両者とも顕著な差異は認められず、この程度の運動負荷では心機能に悪影響を及ぼさないものと推測される。

(iii) 100回連続その場ジャンプにおける運動中、回復期の心拍数の変化の比較。

表2は100回ジャンプの3才児、5才児の心拍数の比較である。

運動中の心拍数については、3才児では運動開始直後急激な増加を示し、20秒で平均心拍数170.4の最高値を記録し、安静時よりも平均心拍数で59.6、変化指数で53%の増加を示し、以後緩慢な増加を示した。5才児も同様に運動開始直後より急激に増加し、35秒で平均心拍数160.8の最高値を示し、安静時の平均心拍数よりも54.8、変化指数では51%の増加を示し、以後緩慢な増加を示す結果を得た。

3才児と5才児の運動中の心拍数を比較すると、3才児が5才児に比較してかなり心拍数の増加が認められたことは、運動負荷が強度であったことを示している。

回復期の心拍数の変化については3才児では運動終了直後10秒までは、平均心拍数で169.5、変化指数で52%と運動中の心拍数よりも増加を示し、その後30秒までに平均心拍数で132.0、変化指数では19%と急激な減少を示し、1分目より **negative phase** が現われ、平均心拍数で0.4~7.2、変化指数で1%~7%の減少を示し、35分以上もその現象が持続し回復が正常におこなわれていない結果を得た。

5才児では3才児と同様、運動終了直後10秒

までは平均心拍数で168.0、変化指数で58%の増加を示し、その後30秒まで平均心拍数で115.2、変化指数で50%と急激な減少を示し、1分目より **negative phase** が現われ、平均心拍数で安静時の心拍数より0.4~4、変化指数で1%~4%の減少を示し、7分頃より安静時の値にもどり回復する結果を得た。

(iii) 50回連続その場ジャンプと100連続その場ジャンプの運動中、回復期の心拍数の比較。

運動中の心拍数の変化については、100回連続その場ジャンプに比較して、50回連続その場ジャンプが平均心拍数の最高値で19.2~20、変化指数で11%~17%と増加する傾向が認められた。

回復期の心拍数の変化については、**negative phase** の発現する時期は両者とも1分目より始まり、100回連続その場ジャンプの方が、50回連続その場ジャンプに比較して持続時間の延長が認められたことは運動負荷が過度であったことを示すものであり、その傾向は3才児に顕著に現われた。

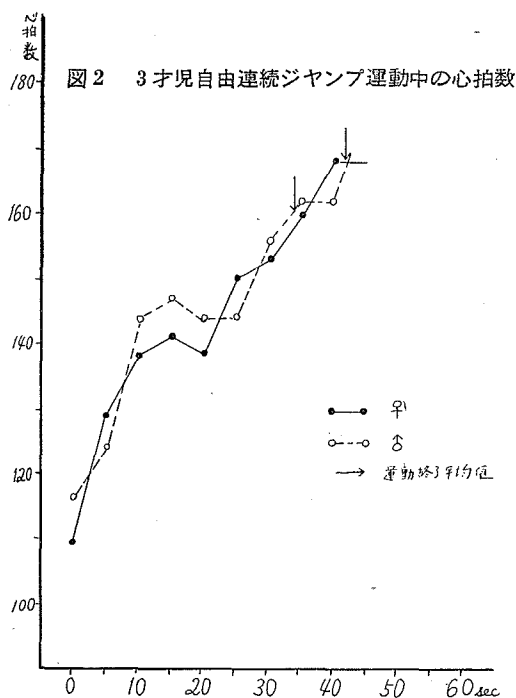
(2) 実験Ⅱの結果と考察

実験Ⅱの結果、運動負荷による心拍数の運動中の、年令別、性別の比較については図2、図3、図4のとおりであり、回復期の年令別、性別の心拍数の比較については図5、図6、図7のとおりである。また、連続その場ジャンプの持続時間、ジャンプ回数、テンポ、ジャンプの高さの比較については表3のとおりであり、運動中回復期の心拍数の最高値最低値の比較については表4のとおりである。

(i) 自由連続その場ジャンプにおける心拍数の運動中の年令別、性別の比較。

3才児における自由連続その場ジャンプの運動中の心拍数については図2のとおりである。

男児、女児とも運動開始後10秒までは平均心拍数で安静値に比較して28、変化指数で男児、24%、女児25%と急激な増加を示し、その後男児で25秒、女児で30秒まではステージ状態を示し、以後再び急激な増加を示し、平均心拍数で安静値に比較して男児、64、変化指数で55%、女児では、平均心拍数で58、変化指数で53%の急激な増加が認められた。また男児の中には

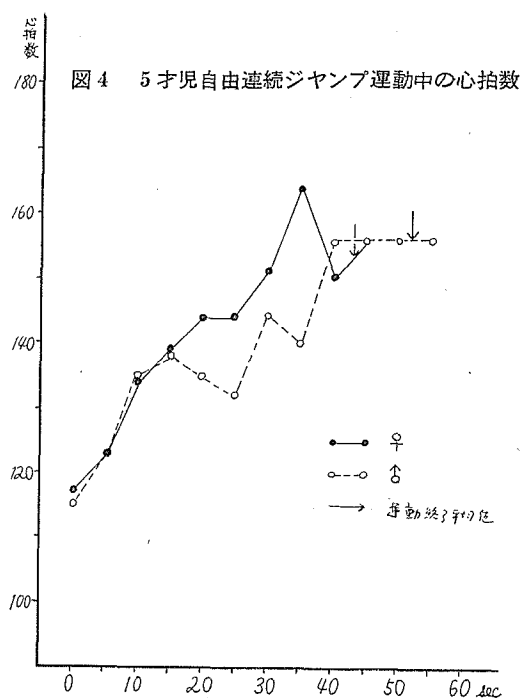
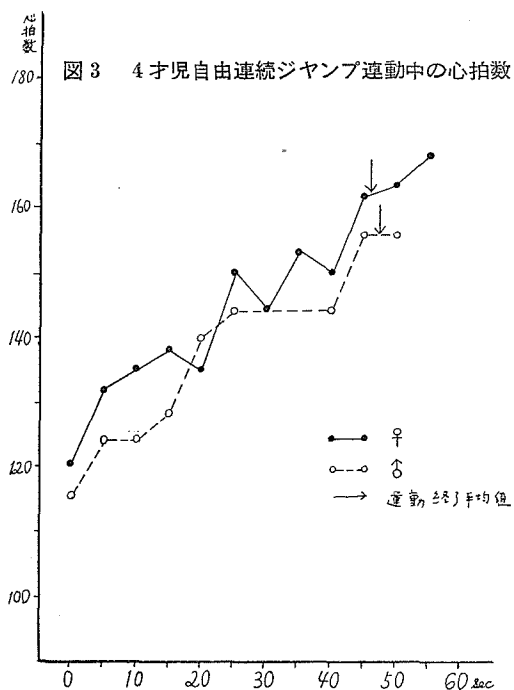


192の最高心拍数を記録した者もいた。

男児と、女児の比較については顕著な差異は認められなかった。

4才児における自由連続その場ジャンプの運動中の心拍数については図3のとおりである。

男児では前者3才児と同様、運動開始後20秒



までは平均心拍数で安静値よりも34、変化指数で32%と急激な増加を示し、その後40秒まではステージ状態を示し、45秒から再び急激な増加を示し、50秒から steady state を示す結果を得た。

女児については運動開始後25秒までは、平均心拍数で安静値よりも30、変化指数で25%と急激な増加が認められ、その後40秒まではステージ状態を示し、45秒より再び増加する結果を得た。

男児と女児を比較すると、男児に比較して女児の方に心拍数の増加が認められた。

5才児における自由連続その場ジャンプの運動中の心拍数については図4のとおりである。

男児では運動開始10秒までは平均心拍数で安静値に比較して30、変化指数で29%、と急激な増加を示し、その後25秒まではやや緩慢な増加を示し、30秒から40秒まで再び急激な増加を示し、以後 steady state を示す結果を得た。

女児では20秒までは平均心拍数で安静値よりも37、変化指数で36%の急激な増加を示し、その後25秒まではステージ状態を示し、25秒から30秒まで再び急激な増加を示し、40秒から steady state を示す結果を得た。

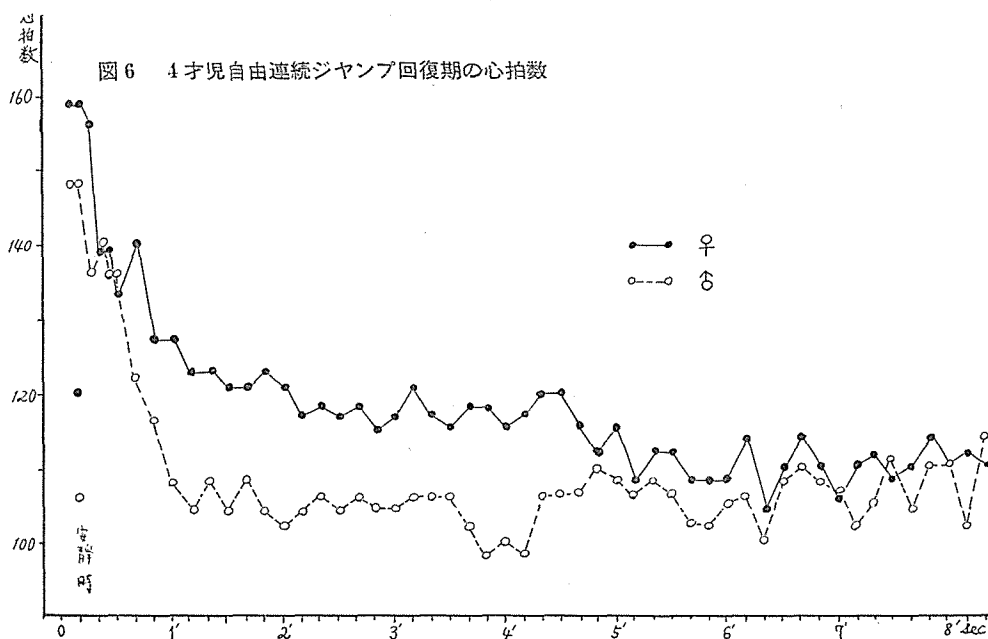
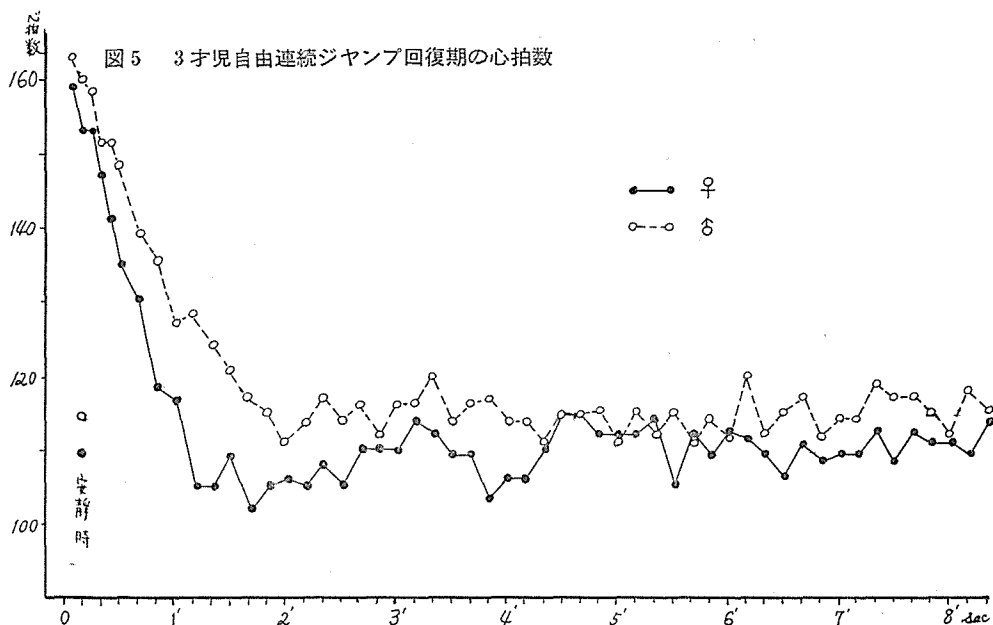
3才児、4才児、5才児を年齢別に比較する

と、運動中の心拍数の増加は、3才児では平均心拍数で174、4才児で159、5才児で156と4才児、5才児に比較して3才児に顕著な増加が認められた。

また性別について比較すると、3才児では顕

著な差異は認められないが、4才児、5才児と年令の進むにつれて、男児に比較して女児の心拍数の増加が認められた。

(ii) 自由連続その場ジャンプにおける心拍数の回復期の年令別性別の比較



3才児における自由連続その場ジャンプの回復期の心拍数については図5のとおりである。

男児では運動終了直後より2分目までは急激

な減少を示し、被験者5名中、4名に30秒～2分より、軽度な一過性の negative phase が認められ回復する結果を得た。

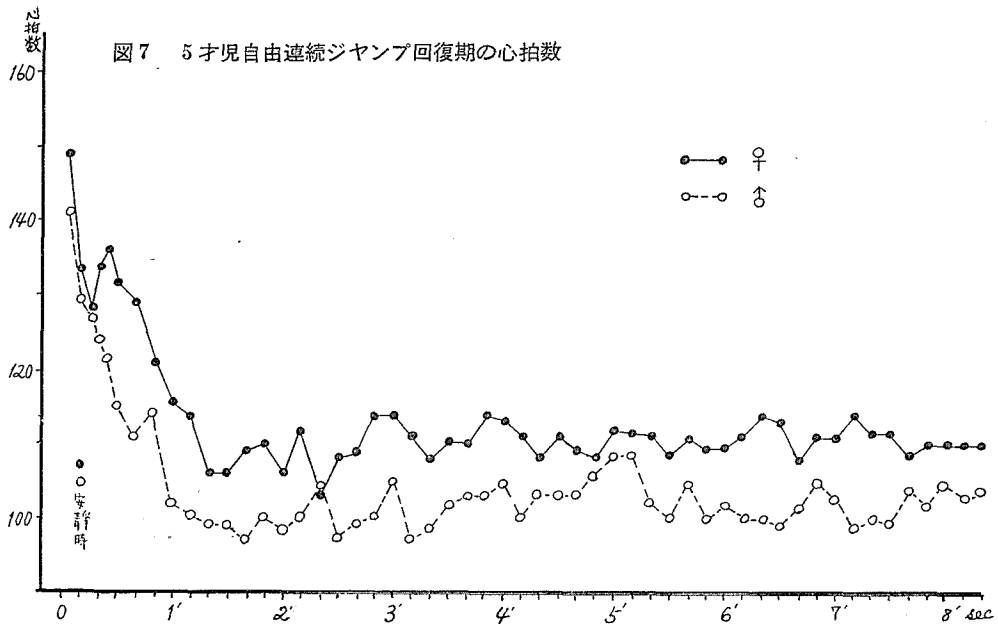


図7 5才児自由連続ジャンプ回復期の心拍数

表3 自由連続その場ジャンプにおける運動中、回復期の心拍数の最高値、最低値の比較

	安静値	運動中				回復値			
		最高値		最低値		最高値		最低値	
		心拍数	Time	心拍数	Time	心拍数	Time	心拍数	Time
5才♂	105.6	154.0 (146)	30~35"	122.4 (116)	0~5"	144.0 (136)	0~5"	94.0 (89)	90~100"
5才♀	107.0	156.0 (146)	"	123.0 (115)	"	150.9 (141)	"	98.5 (92)	100~110"
4才♂	106.3	152.0 (143)	"	124.0 (117)	"	148.0 (139)	"	100.0 (94)	"
4才♀	120.5	162.0 (134)	"	132.0 (110)	"	156.0 (129)	"	103.5 (86)	"
3才♂	115.0	163.2 (142)	35~40"	122.4 (106)	"	156.6 (136)	"	110.4 (96)	80~90"
3才♀	110.7	159.0 (144)	30~35"	129.0 (117)	"	159.0 (144)	"	103.5 (93)	70~80"

()内は変化指数

女児では運動終了直後より1分目までは急激な減少を示し、被験者5名中全員に40秒~2分10秒より、軽度な一過性の **negative phase** が認められ回復する結果を得た。

男児と女児を比較すると、運動直後から2分頃までの回復期において、女児よりも男児に回復の遅延が認められた。また **negative phase** については、男児、女児とも実験Ⅰの結果よ

りは、そのあらわれ方が少い結果を得た。

4才児における自由連結その場ジャンプの回復期の心拍数については図6のとおりである。

男児では前者3才児と同様、運動終了直後1分目までは急激な減少を示し、被験者5名中、全員が50秒~1分目より一過性の **negative phase** が認められ、安静時の心拍数に比較して7~10の減少が認められた。

女兒では運動終了直後より30秒までは急激に減少し、その後2分目までは緩慢な減少を示し被験者5名中、全員が20秒～2分10秒より一過性の negative phase が認められ、安静時の心拍数に比較して8～12の減少が認められた。

男児と女兒を比較すると、男児に比較して、女兒に回復時間の延長が認められた。

5才児における自由連続その場ジャンプの回復期の心拍数については図7のとおりである。

男児では運動終了直後1分目までは急激な減少を示し、被験者5名中、全員が53秒～1分10秒より一過性の negative phase が認められ、安静時の心拍数に比較して8～20の減少が認められた。

女兒では運動終了直後1分20秒までは急激な減少を示し、被験者5名中、4名が50秒～1分20秒より一過性の negative phase が認められ、安静時の心拍数と比較して8～14の減少が

認められた。

男児と女兒を比較すると、4才児と同様、男児に比較して女兒の回復時間の延長が認められた。

自由連続その場ジャンプにおける、運動中、回復期の心拍数の最高値、最低値の出現の年令別、性別の比較をすると表3のとおりである。

運動中の心拍数の最高値の出現時間は、年令、性別にかかわらず30秒～40秒にあらわれ、心拍数についても顕著な差異は認められなかった。

また回復期の心拍数の最低値の出現は、3才児で70秒～90秒と、4才児、5才児の90秒～110秒に比較して早くあらわれるが、心拍数については顕著な差異は認められなかった。

(iii) 自由連続その場ジャンプにおける、ジャンプ持続時間、ジャンプ回数、テンポ、ジャンプの高さの比較。

表4 自由連続その場ジャンプにおけるジャンプ持続時間、ジャンプ回数、テンポ、ジャンプの高さの比較

	ジャンプ 持続時間	ジャンプ 回数	テンポ	ジャンプ 高さ	ジャンプ 総高さ
5才♂	52.6sec (12.7)	113.0回 (37.9)	147.5 (7.7)	16.5cm (4.3)	2541.8cm (80.5)
5才♀	40.8 (13.8)	89.2 (38.8)	135.7 (10.4)	17.5 (3.3)	1280.8 (427.5)
4才♂	47.3 (22.0)	106.7 (44.6)	127.3 (12.4)	20.9 (7.3)	1459.3 (316.2)
4才♀	47.2 (3.5)	109.5 (10.5)	145.2 (12.0)	12.5 (7.0)	1332.0 (307.6)
3才♂	34.0 (9.7)	62.0 (18.5)	130.5 (8.6)	19.1 (3.5)	1143.2 (231.9)
3才♀	42.7 (5.8)	62.8 (36.8)	139.8 (11.3)	18.0 (4.8)	1059.3 (299.2)

() 内は標準偏差

自由連続その場ジャンプにおける、ジャンプ持続時間、ジャンプ回数、テンポ、ジャンプの高さの比較については表4のとおりである。

ジャンプ持続時間については、年令の進むにつれて持続時間が延長する傾向を示したが、顕著な差異は認められなかった。

男児と女兒については、5才児で男児に12.6秒の持続時間の延長が認められたが、4才児、3才児では顕著な男女差は認められなかった。

ジャンプ回数については、3才児の62.4回に対して、4才児、108.1回、5才児、101.2回と顕著な増加が認められた。

男児と女兒については、前回の持続時間と同様、5才児で男児に23.8回の増加が認められたが、4才児、3才児では顕著な男女差は認められなかった。

ジャンプ時におけるテンポについては、年令の進むにつれて増加する傾向が認められた。

男児と女児については顕著な差異は認められなかった。

ジャンプの高さ（全ジャンプの高さの平均値）については、ジャンプ時のテンポの早い年齢では低く、ジャンプ時のテンポの遅い年齢では高い値を示した。即ち年齢の進むに従って低くなる傾向を示した。

ジャンプ総高さ（高さを総和して仕事の量として比較する）については、年齢の進むに従って増加し、特に3才児と比較して4才児、5才児の増加が顕著に認められた。

男児と女児を比較すると、女児よりも男児に増加が認められ、年齢の進むにつれてその差は顕著にあらわれる結果を得た。

以上2つの実験を総合的に考察してみると、実験Ⅰは幼児にテンポ（120）、ジャンプ回数（50、100回）を規定し、強度な運動刺激を他律的に、強制的に持続させた場合の心機能にあたる影響を知るためのものであり、実験Ⅱは自発的な運動刺激をあたえた場合の、運動の量及び質を客観的に把握し、それと心拍数の関係を明らかにする目的でおこなったものである。

実験Ⅰと実験Ⅱを比較すると、運動中の心拍数については5才児で、実験Ⅰの強制的運動刺激をあたえた場合、50回ジャンプで平均心拍数、141.6、変化指数で40%の増加を示し、100回ジャンプでは平均心拍数160.8、変化指数で51%の増加を示すのに対して、実験Ⅱの自発的な運動刺激をあたえた場合は、男子でジャンプ回数が平均113.0回、女児で89.2回、テンポでは男児147.5、女児で135.7と前者より荷重の負荷がかかったにもかかわらず、運動中の最高心拍数の平均が男児で154.0、変化指数で46%の増加を示し、女児についても平均心拍数156.6、変化指数で46%の増加を示すに過ぎない値を得た。

3才児についても同様に強制的な運動刺激をあたえた場合、50回ジャンプでは平均心拍数で148.8、変化指数で38%の増加を示し、100回ジャンプでは平均心拍数で170.4、変化指数で51%の増加を示すのに対して、自発的な運動負荷の後者では、男児で平均心拍数163.2、変化指数で42%、女児で平均心拍数159.0、変化指数で44%にとどまり前者に心拍数の増加が認めら

れた。

このことは幼児の心機能の発達の面から検討して、強制的な強度の運動を、画一的に加えた場合の影響が大であることを意味するものであり。実験Ⅱのように自発的な運動刺激の場合は、幼児は意識しないで自動的に、適度の運動刺激を軽減（テンポや高さ）しながらおこなっていると考えられる、いわば幼児の生体防衛反応の現われであると解せられる。

回復期の心拍数についても、実験Ⅱの自発的な運動刺激の方が、実験Ⅰの強制的運動刺激よりも、運動終了直後の **negative phase** が、特に100回ジャンプに顕著にあらわれることも上記と同様の現象であると推察される。すなわち運動直後の心拍数が安静時の心拍数よりも減少する、**negative phase** の発現は大人には見られない現象であり、しかもこの現象は年齢が低い程減少が顕著にあらわれ、またはげしい運動であればある程顕著にあらわれることが報告されて⁽¹⁾おり、これらの現象についての解釈にはいくつかあると思われるが幼児の心機能に対する、神経的調節が未成熟なためにおこる、一過性のショック現象であって、或種の防衛反応が起こったものと推測される。

従って幼児に体育的な運動をあたえる場合には、強い刺激の運動を、長時間にわたって、継続的に、他律的に負荷することは不適當であると推測される。

3 要 約

幼児に対して2種類の強度な運動と思われる刺激を負荷した場、心拍数の変化をしらべて、幼児に応じた体育運動の質と量を検討するために実験をおこなった。心拍数の計測には心電計を用いて有線で誘導して描記し、安静時、運動中、回復期の心拍数を測定し、その結果を年齢別、性別、運動別に比較して次のような結果を得た。

Ⅰ 幼児の運動中の最高心拍数は、出現時間はほぼ30秒であり、心拍数では3才児で160～170、4才児、5才児では150～160を示し大人と比べて上昇する巾が狭い。

Ⅱ 運動中、回復期の心拍数の変化から、心

機能に与える影響は年齢の低い程影響が大きいが、特に3才児は、4才児、5才児に比較して影響が大きい。

Ⅲ 男女差は4才児から男児に優位な差が認められはじめ、5才児では顕著にあらわれる。

Ⅳ 回復期の心拍数の変化から、運動刺激が強度であればあるほど negative phase のあらわれ方が顕著であり、また年齢の低い方にも顕著にあらわれる。

Ⅴ 運動中、回復期の心拍数から、自発的な運動負荷をあたえるよりも、強制的運動負荷を他律的に継続的に持続した場合の心機能に与える影響は大である。

終りに、本研究につきまして多大の御協力を戴きました、甲府市、朝日幼稚園、貢川進徳幼稚園の各園長先生をはじめ各園の諸先生方に厚く御礼申し上げます。

参 考 文 献

(1) 勝部篤美他；幼児体育に関する実験的研究

(1) 幼児の運動負荷と脈搏数

体育学研究第14巻第4号

日本体育学会

(2) 勝部篤美他；幼児体育に関する実験的研究

(2) 幼児の運動の体育効果について

体育学研究第15巻第1号

日本体育学会

(3) 加賀谷淳子；幼児の運動生活

体育の科学 1972.6

(4) 山川純；幼児における動作の練習方法

体育学研究 Vol 2 No. 7

(5) 大山良徳；運動能力の発達に関する諸要

因の因子分析的研究

体育学研究 Vol13 No. 1