

鹿児島大学教育学部研究紀要投稿テーマ

抵抗線歪型による身体運動の波型についての研究

Research of Physical Motor Abilities on the Strain Meter.

三井島智子

藤島仁兵

Tomoko Mijima

Jinpei Fujishima

I 研究の目的

抵抗線歪計を用いて、或る課題の身体運動の波型をオッシログラフに記録したところ、各人一見して同じ運動を行なっているようにあっても、その示す運動波型は個性差をもち千差万別で、しかも各個人の運動波型は何度繰り返してみても全く似かよったパターンを示すことが認められた。このような運動波型の個性差は運動素材、即ち運動する人の個性がもたらすものであろうと考え、このような観点から波型を正しく、精密に分析することができれば、逆に運動素材の個性を判断する資料となるのではないかと考えられる。波型の分析にあたっては多角面から行なわれるべきで、例えば起伏の数の多少、波型曲線の長さ、ピークの高さの異なり、力の配分のしかた、等多くの分析要因が考えられる。今回は運動課題として踏台昇降運動を選び、その力の配分のしかた、つまり昇りの段階、両足そろえの段階、降りの段階における力の配分のしかたを波型から分析し、つづいて運動素材の個性を運動能力、体力診断の面から測定検査し、その運動素材の個性と、波型の力の配分のしかたとの関係を追求してみた。

II 研究の方法

① 測定期日 昭和41年5月13日より 9月19日まで。

② 測定対象者 鹿児島大学教育学部生

一般学生	男子	33名	女子	33名
運動部学生	男子	27名	女子	7名
			計	100名

③ 測定種目及び測定方法

a) 踏台昇降運動

台高 35cm の Straingage をはった鉄板の台上へメトロノームに合わせ 10 回昇降運動を行ない、その波型をオッシログラフ上へ記録する。

b) 踏台略図

台高 35cm, 45cm 平方の鉄板を 2 枚用い、鉄板の間に、ゲージが 2 板づつはられた直径 6 cm の 5 つのリングを固定し、それらを一極にまとめストレンメーターに接続する。また右脚、左脚の波型を記録するため A, B の個所に 2 枚のゲージをはり、夫々 1 極としてストレンメーターに接続する。

c) 体格の測定

身長体重脚長足長首囲等をマルチンの人体測定機にて測定する。

d) 運動能力の測定 (スポーツテストより)

走り巾跳び・50m走

e) 体力診断テスト (スポーツテストより)

筋力—握力・背筋力

柔軟度—伏臥上体そらし。体前屈

敏捷性—反復横とび

瞬発力—サージャント・ジャンプ

④ 波型分析の方法

踏台昇降運動中の力の配分のしかた、つまり昇りの段階、両足そろえの段階、降りの段階と、夫々の運動中の力の配分のしかたを第2図のような方法により分析した。即ち左右別個の足の波型と、昇降運動全体の波型が求められるように装置し、図の如く左足が台上にあがった瞬間と、右足が台から離れた瞬間に、その点から垂直線をおろすとA、B、Cの3つの部分に分けることができる。即ちAは昇りの段階であり、Bは両足そろえの段階であり、Cは降りの段階である。

⑤ 波型採択の条件

踏台昇降運動10回中、前後2つの波型を除き、残りの6つから観察的に最も似かよったものを5つ選び、その5つの波型についてプランニメーターによって面積を求め、その5つの面積からさらに近似値の3つを選出し、この3つの波型の平均を求め、その平均値をその人の波型とした。

⑥ 統計の処理方法

1) 各人の波型の全体平均面積に対して、昇りの段階、両足そろえの段階、降りの段階別に比率を求める。次にこの比率によって波型をタイプとして分類する。

2) 各測定種目の上位・下位夫々10~15名を四分偏差

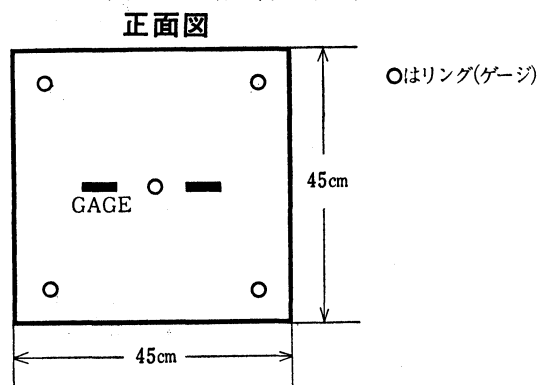
によって求め、つづいて χ^2 検定によりタイプとしての上位・下位の間に有意差が認められるか否か検定を行なった。

III 結果と考察

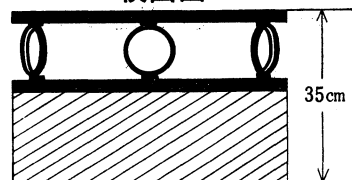
1) 波型のタイプ

昇降運動、全平均面積に対する各段階の平均面積との比率からタイプを分類した結果、第3図のような6つのタイプに分類することができた。即ちタイプAにおいては、『昇降の段階において体重より大きい力でもって昇り、降りを行ない、』タイプBにおいては、『昇りの段階において、体重より大きな力で台に昇り、降りの段階では、体重と変わらない力で降りている』ことが判った。一方、対象者がこれら6つのタイプの

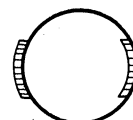
図I 踏台略図



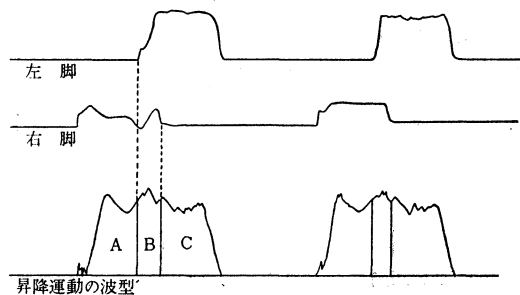
横断面図



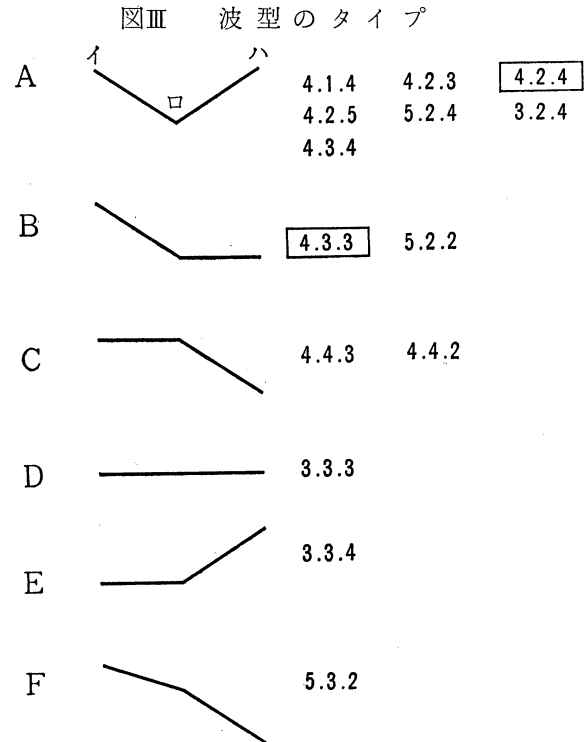
GAGEの位置



図II 波型分析の方法



いずれに属するか検討したのが表1である。この表からも明らかなように、タイプAに属する者が最も多く、つづいてタイプBに属する者が多く認められた。いま能率的な踏台昇降運動という観点から、これらの波型のタイプを眺めた場合、最も能率的な昇降運動というのは、個人の体重と同等な力でもって昇り、降りを行なった時、能率的な昇降運動を行なったと一応判断することができると考えられる。しかし実際には対象者の大半が踏台の昇り、降りに対して体重以上の力でもって行ない、体重と同じ力で昇り、降りを行なっているのは数名であった。このような観点から波型のタイプを考察すれば対象者の大半が非能率的な昇降運動をやったことになる。



表I タイプの分類

対象 f TYPE	全 体		一 般 男 子		一 般 女 子		運 動 部 男 子		運 動 部 女 子	
	素 数	P. C	素 数	P. C	素 数	P. C	素 数	P. C	素 数	P. C
A	80	80	31	94	23	70	20	74	6	86
B	13	13	2	6	5	16	6	22	0	0
C	3	3	0	0	2	6	1	4	0	0
D	1	1	0	0	1	2	0	0	0	0
E	2	2	0	0	2	6	0	0	0	0
F	1	1	0	0	0	0	0	0	1	14
計	100		33		33		27		7	

2) 体格と波型との関係

第2表、及び第3表は、体格と、波型のタイプとの関係を、体格上位・下位のエキス10数名より検討したものである。表からも明らかなように男・女体格上位者・下位者ともに4, 2. 4の波型に属する者が最も多く、続いて4. 3. 3, 4. 2. 3の波型に属する者が多く認められた。一方、男子の足首囲、女子の足長、及び足首囲において、上位グループ、下位グループの間に波型タイプの分布状態に、かなりの相違が認められるが、X²検定の結果では1%、5%の危険率では有意差は認められず、10%から25%でもって始めて有意差が認められた。以上の結果から、体格の上位集団、下位集団間における波型の力の配分のしかたにおいては大きな差は認められなかった。男、女の波型タイプを比較すると女子の波型タイプは、男子に比べて多岐に分かれているようである。

表II 体格と波型のタイプ

種目	タイプ	分類 パーセント	体 格 (男 子)											K A I	
			A										B		C
			4.2.4	4.2.3	4.2.5	4.3.4	4.1.4	3.2.4	3.2.5	5.2.3	4.2.4	4.3.3	4.4.3		
身長	L	f P.C	6 54.5	2 18.2	0 0	0 0	0 0	0 0	1 9.1	0 0	0 0	0 0	2 18.2	0 0	3.33
	S	f P.C	6 54.5	1 9.1	0 0	1 9.1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 9.1	2 18.2	0 0	none
体重	L	f P.C	7 46.7	2 13.3	0 0	0 0	0 0	1 6.7	1 6.7	0 0	2 13.3	2 13.3	0 0	5.87	
	S	f P.C	7 46.7	1 6.7	1 6.7	1 6.7	0 0	0 0	0 0	1 6.7	1 6.7	3 20.0	0 0	none	
足長	L	f P.C	8 57.1	2 14.3	0 0	0 0	0 0	1 7.1	0 0	0 0	2 1.3	1 7.1	0 0	4.73	
	S	f P.C	7 50.0	1 7.1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 7.1	1 7.1	3 21.4	1 7.1	none	
足首囲	L	f P.C	8 66.7	3 25.0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 8.3	0 0	10.33	
	S	f P.C	4 33.3	0 0	0 0	2 16.7	1 8.3	0 0	0 0	1 8.3	1 8.3	3 25.0	0 0	none	
脚長	L	f P.C	8 61.5	1 7.7	1 7.7	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 7.1	2 15.4	0 0	3.89	
	S	f P.C	5 38.5	3 23.1	0 0	0 0	0 0	1 7.7	0 0	0 0	7 7.7	3 23.1	0 0	none	

表III 体格と波型のタイプ

種目	タイプ	分類 パーセント	体 格 (女 子)													K A I		
			A										B	C	D		E	F
			4.2.4	4.2.3	4.2.5	4.3.4	4.5.2.3	5.2.4	3.2.4	4.6.1.3	4.3.3	4.4.2	3.3.3	3.3.4	5.3.2		5.2.1	
身長	L	f P.C	6 54.5	0 0	0 0	0 0	1 9.1	0 0	0 0	0 0	1 9.1	1 9.1	1 9.1	0 0	0 0	1 9.1	6.42	
	S	f P.C	5 45.5	1 9.1	1 9.1	0 0	1 9.1	0 0	0 0	0 0	2 18.2	0 0	0 0	0 0	1 9.1	0 0	none	
体重	L	f P.C	5 50.0	1 10.0	0 0	1 10.0	0 0	1 10.0	0 0	1 10.0	0 0	0 0	1 10.0	0 0	0 0	0 0	9.00	
	S	f P.C	5 50.0	0 0	0 0	0 0	1 10.0	0 0	0 0	0 0	3 30.0	0 0	0 0	1 10.0	0 0	0 0	none	
足長	L	f P.C	3 33.3	1 11.1	0 0	3 33.3	0 0	0 0	0 0	0 0	1 11.1	0 0	0 0	0 0	1 11.1	0 0	11.14	
	S	f P.C	4 44.4	0 0	1 11.1	0 0	0 0	0 0	0 0	1 11.1	0 0	1 11.1	0 0	1 11.1	0 0	1 11.1	none	
足首囲	L	f P.C	4 40.0	0 0	0 0	2 20.0	0 0	2 20.0	0 0	0 0	1 10.0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 10.0	9.11	
	S	f P.C	5 50.0	1 10.0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 10.0	0 0	1 10.0	1 10.0	0 0	0 0	1 10.0	0 0	none	

3) 運動能力と波型との関係

表4, 表5は男女における運動能力と波型の関係を検討したものであるが, 男女運動能力, 上位集団・下位集団ともに 4.2.4 の波型に属する者が最も多く, 続いて 4.3.3 に属する者が多かった。一方, 男子において 50m 走, 女子において走り巾跳びに, パーセントの上から上位・下位集団の波型タイプにおける, 分布状態はかなりの相違が認められるが, X^2 検定においては体格の波型同様, 1%~5%の危険率では有意差は認められず, 25%の危険率でもって始めて有意差が認められた。また男女の波型タイプを比較してみると, 女子の波型タイプは男子にくらべて多岐に分かれているようである。

表IV 運動能力と波型のタイプ

種目	分類		運 動 能 力 (男 子)							K A I	
	タイプ	パーセント	A					B	C		
			4.2.4	4.2.3	4.3.4	5.2.3	5.2.4	4.3.3	4.4.3		
50m 走	L	f P.C	3 42.9	1 14.3	0 0	0 0	0 0	0 0	2 28.6	1 14.3	7.00
	S	f P.C	1 14.3	0 0	3 42.9	0 0	1 14.3	2 28.6	0 0	none	
走り巾跳び	L	f P.C	2 28.6	0 0	0 0	1 14.3	0 0	4 57.1	0 0	0 0	4.67
	S	f P.C	2 28.6	1 14.3	1 14.3	0 0	0 0	2 28.6	1 14.3	0 0	

表V 運動能力と波型のタイプ

種目	分類		運 動 能 力 (女 子)									K A I	
	タイプ	パーセント	A						B	C	D		F
			4.2.4	4.2.3	4.2.5	4.3.4	5.2.3	5.2.4	4.3.3	4.4.2	3.3.3		5.3.2
50m 走	L	f P.C	4 50.0	1 12.5	0 0	1 12.5	1 12.5	0 0	0 0	1 12.5	0 0	0 0	8.00
	S	f P.C	4 50.0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	2 25.0	0 0	1 12.5	1 12.5	
走り巾跳び	L	f P.C	7 63.6	0 0	0 0	0 0	0 0	1 9.1	2 18.2	0 0	1 9.1	0 0	12.5
	S	f P.C	1 9.1	2 17.2	1 9.1	2 17.2	1 9.1	1 9.1	2 18.2	1 9.1	0 0	0 0	

4) 体力診断テストと波型との関係

第6表, 及び第7表は体力診断テストと波型のタイプとの関係を検討してみたものであるが, 体格, 運動能力同様, 男女体力診断上位・下位集団ともに 4.2.4 の波型に属する者が最も多く, つづいて 4.3.3 に属する者が多かった。一方, 男子・女子体力診断上位集団, 下位集団別の波型タイプにおける 分布状態はパーセントの上からは差は認められず, 従って X^2 検定においても有意差は認められなかった。男子と女子における波型タイプの比較は, 前2者同様, 女子は男子に比べタイプの数是多岐に分かれている。

表VI 体力診断テストと波型のタイプ

種目	分類		体力診断 (男子)											K A I	
	タイプ	パーセント	A									B	C		
			4. 4	4.2.3	4.2.5	4.1.4	4.3.4	3.2.4	3.2.5	5.2.3	5.2.4	4.3.3	4.4.3		
背筋力	L	f P.C	8 66.7	0 0	0 0	1 8.3	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 8.3	2 16.7	0 0	5.33
	S	f P.C	8 66.7	1 8.3	1 8.3	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 8.3	1 8.3	
反復横とび	L	f P.C	8 50.0	2 12.5	0 0	0 0	2 12.5	0 0	0 0	0 0	2 12.5	2 12.5	0 0	4.15	
	S	f P.C	6 37.5	1 6.3	1 6.3	1 6.3	3 18.8	0 0	1 6.3	0 0	1 6.3	2 12.5	0 0		none
サントジャ	L	f P.C	10 71.4	1 7.1	0 0	0 0	1 7.1	1 7.1	1 7.1	0 0	0 0	0 0	0 0	6.22	
	S	f P.C	8 57.1	1 7.1	0 0	1 7.1	1 7.1	0 0	0 0	0 0	0 0	2 14.3	1 7.1		none
伏臥上体	L	f P.C	6 42.9	0 0	1 7.1	0 0	1 7.1	1 7.1	1 7.1	1 7.1	0 0	3 21.4	0 0	8.62	
	S	f P.C	8 57.1	1 7.1	0 0	1 7.1	2 14.3	0 0	0 0	0 0	1 7.1	1 7.1	0 0		none
立休体前屈	L	f P.C	6 50.0	0 0	1 8.3	1 8.3	1 8.3	0 0	0 0	0 0	0 0	3 25.0	0 0	6.93	
	S	f P.C	4 33.3	1 8.3	0 0	0 0	2 16.7	1 8.3	0 0	1 8.3	0 0	2 16.7	1 8.3		none

表VII 体力診断テストと波型のタイプ

種目	分類		体力診断 (女子)											K A I	
	タイプ	パーセント	A							B	D	E	F		
			4.2.4	4.2.3	4.2.5	4.3.4	5.2.3	5.2.4	6.1.3	4.3.3	3.3.3	3.3.4	5.3.2		5.2.1
背筋力	L	f P.C	4 44.4	0 0	0 0	2 22.2	0 0	0 0	0 0	3 33.3	0 0	0 0	0 0	0 0	7.87
	S	f P.C	2 22.2	1 11.1	0 0	0 0	1 11.1	1 11.1	1 11.1	2 22.2	0 0	0 0	0 0	1 11.1	
反復横とび	L	f P.C	5 62.5	1 12.5	0 0	0 0	0 0	0 0	1 12.5	1 12.5	0 0	0 0	0 0	7.11	
	S	f P.C	4 50.0	0 0	0 0	0 0	1 12.5	1 12.5	1 12.5	0 0	0 0	1 12.5	0 0		none
サントジャ	L	f P.C	1 10.0	1 10.0	1 10.0	0 0	1 10.0	2 20.0	0 0	2 20.0	1 10.0	0 0	1 10.0	11.24	
	S	f P.C	6 60.0	0 0	0 0	1 10.0	0 0	1 10.0	0 0	1 10.0	0 0	1 10.0	0 0		none
伏臥上体	L	f P.C	5 50.0	2 20.0	0 0	1 10.0	0 0	0 0	2 20.0	0 0	0 0	0 0	0 0	6.42	
	S	f P.C	6 60.0	0 0	0 0	0 0	1 10.0	0 0	1 10.0	0 0	1 1.00	1 10.0	0 0		none
立休体前屈	L	f P.C	6 66.6	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	3 33.3	0 0	0 0	0 0	0 0	5.20	
	S	f P.C	3 33.3	0 0	0 0	1 11.1	1 11.1	1 11.1	0 0	2 22.2	0 0	0 0	1 11.1		none

IV 結 論

1. 昇降運動の波型は6つのタイプに分類されたが、タイプAの中でも4.2.4の比率をもつタイプに所属する者が最も多かった。
2. 体格、運動能力、体力診断テストの上位集団と下位集団における波型タイプの分布状態には有意差は認められなかった。
3. 男子と女子における波型タイプの相違は、女子は男子に比べタイプの数が多岐に分かれていた。
4. 以上の結果から、波型と運動素材の個性との関係を追求してみたが、力の配分のしかたからの分析では関係は認められなかった。

V 反 省

この研究分野に対する文献がほとんどなく、また初めての試みであった為に、ストレンゲージに対する認識が浅く、従って統計上の処理方法に関しても今後検討を要すると思われる。また今回は力の配分のしかたという一点にしばって個性を追求しようと試みたが、最初に述べたごとく、波型を多角面から追求する必要があると思われる。