

鉄棒運動（さか上がり）の困難点の分析と指導

天野 菊三郎・原 田 秀 雄

本校の共同研究のテーマである「生産性を高める学習指導」の1つの方法として体育科としてはキネシオロジー的に身体運動を科学的に分析し、その困難点を把握して指導のポイントとなし学習効果を高める事を研究目標とした。本研究は第4回全国高等学校教育研究大会（主催全国付連高校部会会場金沢大学付高）において発表したものである。

I 研究目的

新指導要領において鉄棒運動の内容が相当高い程度迄要求されているのにもかかわらず現実の生徒の能力は劣って居り、且つ鉄棒運動に対する学習意欲も他の運動に比し低調である。能力の向上には基礎的のものを習得することと、技能上達による成就の欲求を満足させることが大切である。この観点より鉄棒運動の基本としてのさか上がり（高鉄棒）を研究対象とした。さか上がりの特徴として他の鉄棒運動よりも比較的技術的要素を必要とせず筋力的支配が大きな要素と考えられ且つ運動が単純でその分析が容易であると考えたからである。

II 研究項目

1. さか上りの要素分析

(a) 成果に影響を与えるものとして次の3つの領域を考えた。体格＝身長・体重・比体重、筋力＝背筋力・握力、運動能力＝懸垂屈腕・懸垂脚上挙（懸垂姿勢より出来るだけ膝を伸ばし足先を鉄棒につくまで曲げる回数）この三領域が成果にいかに関係するか。

(b) 体格・筋力・運動能力の間には如何なる相関があるか。

2. 上位群（さか上がり→け上りのできるもの）
下位群（さか上りのできないもの）間にはどのような差があるか。

3. 分析結果を利用しての下位群の指導はいかにすべきか、又その成果はどうか。

III 実施計画

1. 対象 高校男子全員175名

（1年＝60名 2年＝56名 3年＝59名）

2. 期日 測定5月中旬 下位群の指導＝9月下旬

3. 実施内容

(a) 測定 筋力測定＝背筋力・握力 運動能力＝懸垂屈腕・懸垂脚上挙

(b) 技術評価 さか上がり・け上がり

(c) 分析結果を利用しての下位群の指導

III 結果の考察

第1表の成績表によれば、さか上りの出来ないものは高校では $\frac{45}{175}=26\%$ もおり学年別にみて高1が悪く33%を示し、3年においては1年→2年に対する進歩よりも停滞している。尚中学では中3において急上昇を示して居り1年では非常に困難な種目といえる。

（第1表）

さか上がり け上りの成績表（高校）

学 年	人 員	さか上がり		け上がり	
		○	×	○	×
1	60	40	20	12	48
	%	(67)	(33)	(20)	(80)
2	56	45	11	11	45
	%	(80)	(20)	(20)	(80)
3	59	45	14	15	44
	%	(76)	(24)	(25)	(75)
計	175	130	45	38	137
	%	(74)	(26)	(22)	(78)

中 学	人 員	さか上がり	
		×	○
1 年	48	41	7
	%	(85)	(15)
2 年	55	41	14
	%	(74)	(26)
3 年	52	20	32
	%	(39)	(61)

注 ○印出来るもの ×印出来ないもの

鉄棒運動（さか上がり）の困難点の分析と指導

第2表の測定値の平均値・S・D表は本校生徒の体格・筋力・運動能力は身長では全国平均・愛知県平均よりも上位にあり体重は劣っていて都市型体格といえる。

運動能力の懸垂屈腕も劣り、筋力の背筋力は各学年共約10kgも劣っている事がわかる。

(第2表)

測定値平均値・S・D表

学 年		体 格		体 身 ×100	筋 力		運 動 能 力	
		身 長	体 重		背筋力	握 力 左+右	懸垂屈腕 (回数)	懸垂脚上 (回数)
1 年 (60)	M	162.79	50.27	30.80	107.48	66.23	6.34	6.06
	全 国 (34)	160.6	50.6	31.51	118.9 (1957)		7.0	
	愛知県 (35)	161.7	51.1	31.60	—		8.1	
	S, D	5.73	6.40	2.90	17.6	11.2	3.8	3.7
2 年 (56)	M	164.20	52.25	31.14	119.30	71.08	7.96	8.70
	全 国	163.2	53.8	32.96	129.9		7.3	
	愛知県	163.8	53.9	32.90	—		9.0	
	S, D	4.68	6.15	3.00	20.4	12.7	4.1	6.5
3 年 (59)	M	166.54	55.64	33.47	129.99	76.91	7.22	9.55
	全 国	164.5	55.9	33.98	138.3		8.2	
	愛知県	164.9	55.6	33.71	—		9.4	
	S, D	4.54	5.95	3.23	15.9	10.4	4.9	6.7
全 体	M	—	—	31.81	118.85	72.53	7.15	8.1

研究項目1.について

(a)第3表(i)はさか上がりの成果と体格・能力・筋力・運動能力間の相関の程度を示したもので(Fisherの χ^2 の表を使用)ある。相関度の高いものよりあげてあるが体/身(比体重)以外は自由度 $n=1$ $P=0.01$ の最低値6.635以上を示し相関ありといえる。特に運動能力としての懸垂屈腕・懸垂脚上挙は高い値を示してい。次には握力一体重(握力右+左の合計から体重を引いたもの、鉄棒に対する身体の支持力を示す)° Tスコア合計(体格筋力運動能力を綜合したもの)の順になり。筋力=背筋力、握力は相関ありとはいえるが運動能力に比すると値が著るしく小さくなっている。この結果下位群の指導には、さか上がりが技術的要素が比較的少ないので技術指導より前に相関度の高い懸垂屈腕、脚上挙の運動能力を養うことが結論的に必要であるといえる。

第3表(ii)は(i)の表の算出のデータを示したものである。

(第3表)

(i) さか上がりとの相関の程度

1. 懸垂屈腕	n=1	P=0.01	$\chi^2=42,968$
2. 懸垂脚上	"	"	$\chi^2=30,008$
3. 握力一体重	"	"	$\chi^2=14,051$
4. Tスコア合計	"	"	$\chi^2=13,548$
5. 背筋力	"	"	$\chi^2=10,014$
6. 握力	"	"	$\chi^2=6,671$
7. 体/身	n=1	P=0.05	$\chi^2=5,146$

注 n=1 P=0.01の値は6.635以上
 n=1 P=0.02 " 5.412 "
 n=1 P=0.05 " 3.841 "

(第3表)

(ii) 懸 垂 屈 腕

平 均	○	×	計
上 位	30	4	34
下 位	6	38	44
計	36	42	78

$$34 \times \frac{36}{78} = 15.69 \quad 34 \times \frac{42}{78} = 18.31$$

$$44 \times \frac{36}{78} = 20.31 \quad 44 \times \frac{42}{78} = 23.69$$

各項の差 14.31

$$\chi^2 = \frac{14.31^2}{15.69} + \frac{14.31^2}{18.31} + \frac{14.31^2}{20.31} + \frac{14.31^2}{23.69} = 42.968$$

n = 1 P = 0.01

懸垂脚上挙

平均	○	×	計
上位	26	5	31
下位	10	38	48
計	36	43	79

各項の差=11.87

$$\chi^2 = 30.008$$

n = 1 P = 0.01

握力 - 体重

平均	○	×	計
上位	25	12	37
下位	12	30	42
計	37	42	79

各項の差=7.67

$$\chi^2 = 14.051$$

n = 1 P = 0.01

Tスコア合計

平均	○	×	計
上位	29	15	44
下位	6	22	28
計	35	37	72

各項の差=7.61

$$\chi^2 = 13.548$$

n = 1 P = 0.01

背筋力

平均	○	×	計
上位	21	9	30
下位	18	36	54
計	39	45	84

各項の差=7.07

$$\chi^2 = 10.014$$

n = 1 P = 0.01

握力

平均	○	×	計
上位	22	13	35
下位	14	28	42
計	36	41	77

各項の差=5.63

$$\chi^2 = 6.671$$

n = 1 P = 0.01

体 / 身

平均	○	×	計
上位	22	18	40
下位	8	20	28
計	30	38	68

各項の差=4.65

$$\chi^2 = 5.146$$

n = 1 P = 0.05

(b) 次に体格・筋力・運動能力の間に如何なる相関があるかを示したものが第4表である。

(第4表)

体格・筋力・運動能力の間の相関関係表

n = 172	r	判定
脚上挙 × 屈腕	0.691	あり
体重 × 背筋力	0.597	あり
背筋力 × 屈腕	0.406	あり
背筋力 × 脚上挙	0.334	あり
身長 × 背筋力	0.284	あり
身長 × 屈腕	0.081	なし
体重 × 屈腕	0.02	なし
体 / 身 × 屈腕	-0.06	なし
体 / 身 × 脚上挙	0.075	なし

注 相関ありと認められる |r| の最少値

$$n = 50 - 0.273 \quad n = 100 - 0.195$$

$$n = 200 - 0.133$$

相関度の高いものよりあげてあるが懸垂屈腕×懸垂脚上挙即ち運動能力の相関が最も高く次に体重×背筋力、屈腕×背筋力の順になって居り、前にのべたようにさか上がりの成果には懸垂屈腕・脚上挙の能力が必要であることがわかったがこの能力を高めるには背筋力の発達が必要であることが更に究明された訳である。身長×屈腕・体/身×屈腕・脚上挙間には相関がみられず身長を含む体格関係は屈腕・脚上挙（運動能力）と関係がないと云える。

研究項目2について

上位群と下位群の間には如何なる差があるか。この比較が第5表である。

(第5表)

上・下位群平均値比較表

学年	区分	n	身長	体重	体身 × 100	背筋力	握力	屈腕	脚上挙
一	上	12	163.10	50.47	30.94	118.3	69.08	9.33	9.73
	下	20	160.28	48.87	30.49	97.7	61.00	3.80	2.85
二	上	11	164.32	55.19	33.48	126.0	83.80	13.00	16.13
	下	11	164.11	52.21	31.82	101.6	69.09	6.45	5.30
三	上	15	164.86	54.1	32.82	132.4	77.07	11.40	12.07
	下	14	167.68	58.68	35.01	115.4	73.78	5.07	6.15
全年	上	38	—	—	—	126.09	76.49	11.21	12.51
	下	45	—	—	—	104.16	66.95	5.06	4.48

第5表の上・下位群の比較を生徒に理解しやすくするために各項のTスコアを表にしたのが第6表である。

鉄棒運動（さか上がり）の困難点の分析と指導

(第6表)

上・下位群Tスコア平均値と平均値差表

学年	区分	n	身長	体重	体/身	背筋力	握力	屈腕	脚上挙
一 年	上	12	50.6	50.4	50.4	51.8	56.1	58.8	60.6
	下	20	45.1	48.5	49.0	47.6	47.8	43.8	41.0
	差	—	5.5	1.9	1.4	4.2	8.3	15.0	19.6
二 年	上	11	52.5	54.6	57.8	53.4	59.8	61.3	61.3
	下	11	49.5	49.9	52.3	43.4	45.4	46.1	45.6
	差	—	3.0	4.7	5.5	10.0	14.4	15.2	15.7
三 年	上	15	47.3	52.7	52.0	51.4	50.0	56.4	57.4
	下	14	53.6	55.0	54.8	42.8	47.5	45.3	45.8
	差	—	-6.3	-2.3	-2.8	8.6	2.5	11.1	11.6

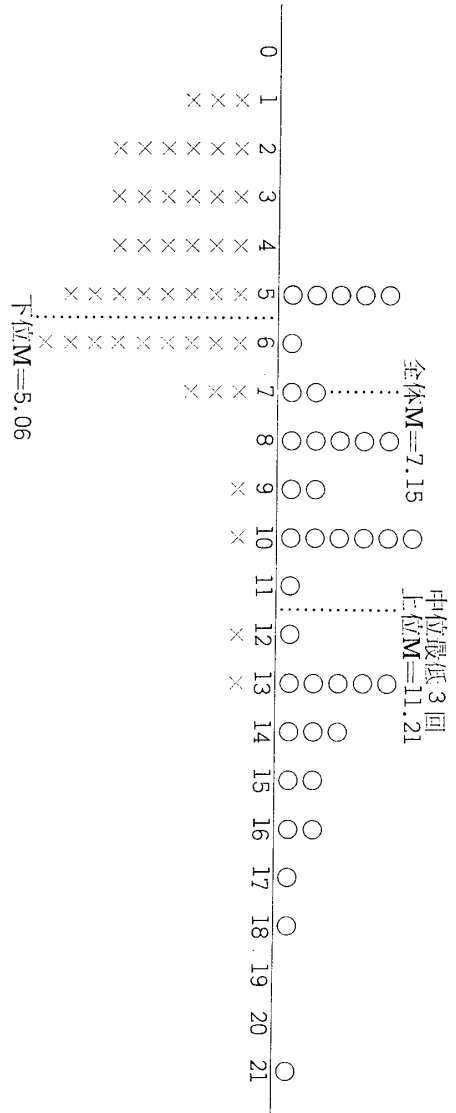
第6表によれば3年の体格以外はすべて体格・筋力・運動能力は上位群が勝っており、特に各学年共屈腕・脚上挙の運動能力の差が目立っている。3年の下位群は体格は勝り筋力運動能力が劣っているのは肥満型のものが多い為で身体発達の充実期にはいりながら身体運動が不十分で脂肪がついたものが多い為である。

次に上・下位の分布状態を図に示したものが第7表である。

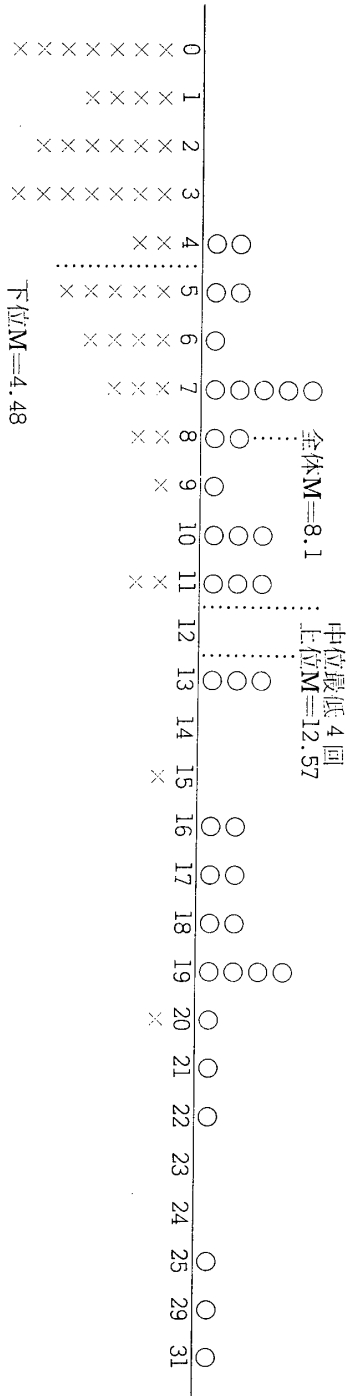
(第 7 表)

(a) 懸垂屈腕 (回数)

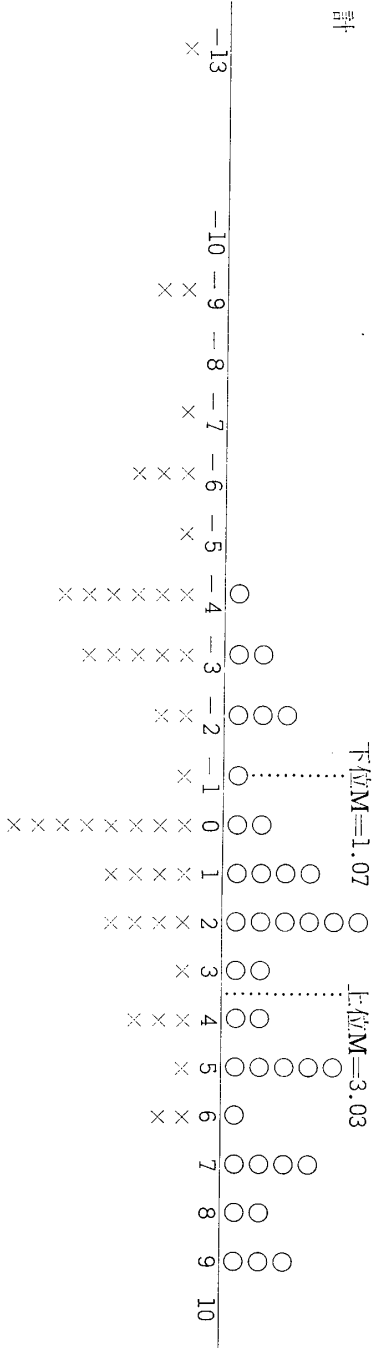
上位群 ○ 38名
下位群 × 45名



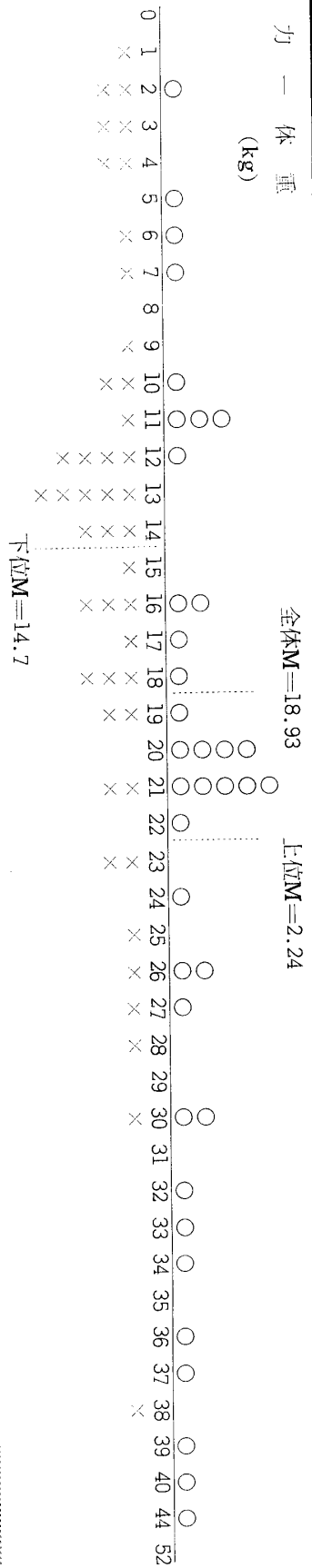
(b) 懸垂脚上拳 (回数)



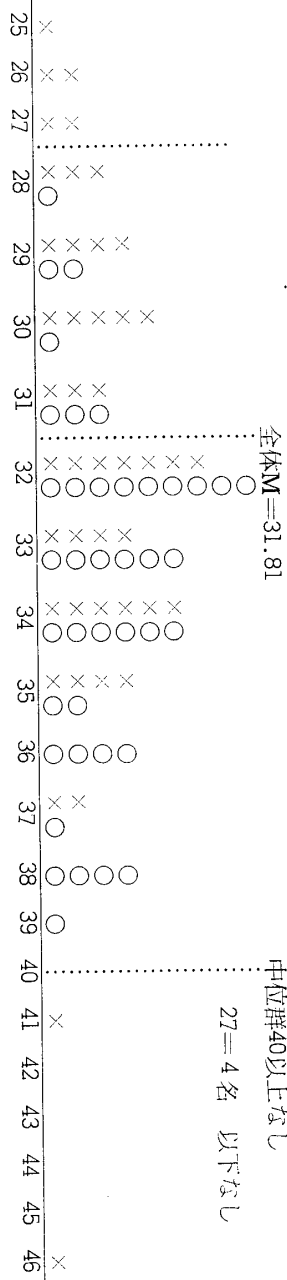
(c) Tスコア合計



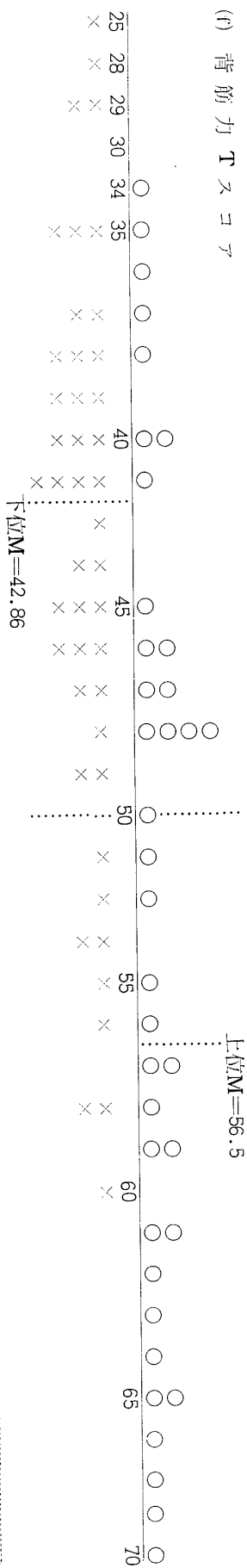
(d) 握力 - 体重 (kg)



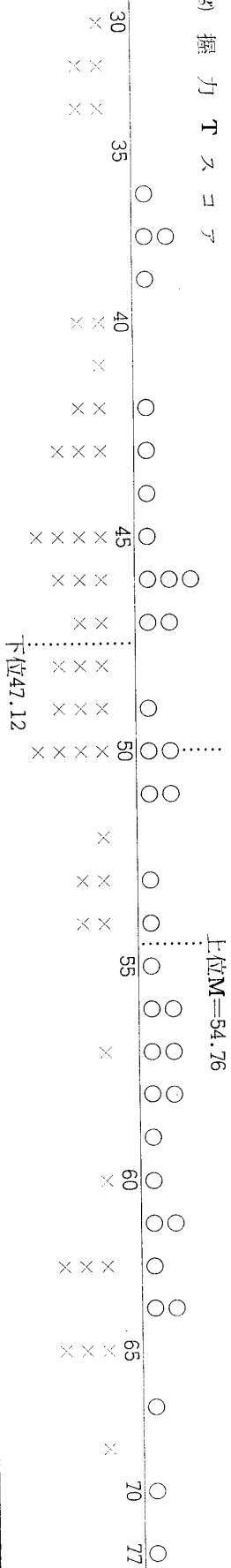
(e) 体 / 身 × 100



(f) 背筋力 T スコア



(g) 握力 T スコア



(a) 懸垂屈腕 下位群は全体の平均7.15回以下にあつまり上位群の最低が5回であり中位群(さか上がりができてけ上がりのできないもの)の最低は3回である。故に一応下位群の目標は最低4回を目標として運動能力を養う必要がある。

(b) 懸垂脚上挙 全体平均8.1回であり懸垂屈腕と同様の傾向を示しており最低目標を4回とする。

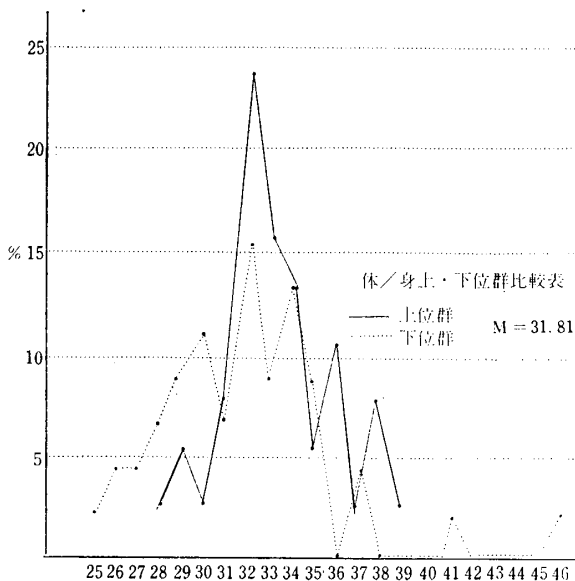
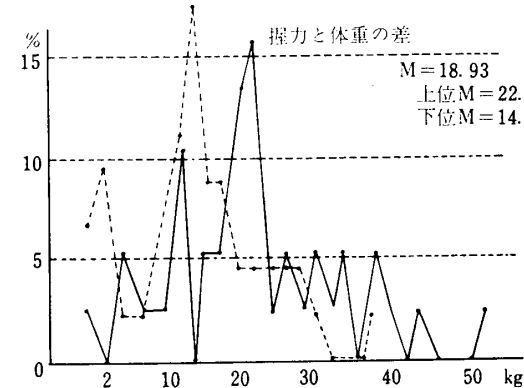
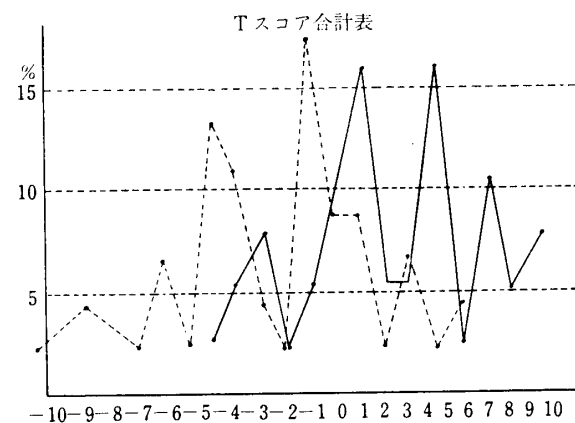
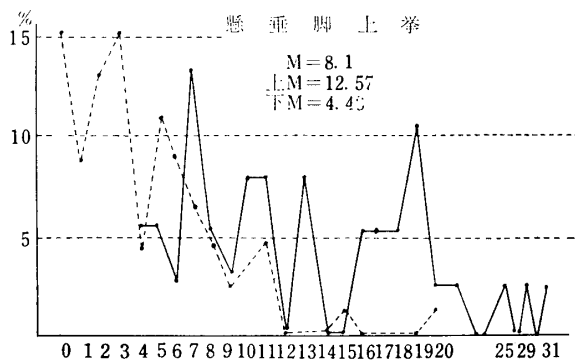
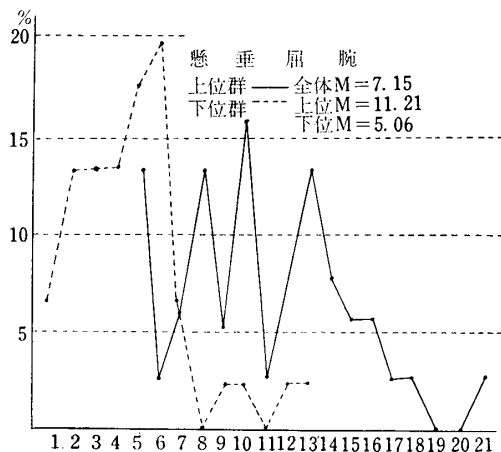
(c) Tスコア合計(総合) 上位群は50以下は7名で $\frac{7}{38}=18.4\%$ で、下位群は22名で $\frac{22}{45}=48.4\%$ で総合的分野からみても下位群は劣っている。

(d) 握力×体重 握力の右+左と体重の差は懸垂運動中における体の支持力に関係するものと考え算出したが、この結果は上下位群共広く分散しているが平均のみを考えれば上位群は22.4kgで下位群の14.7kgより勝っているが上位群の中でも下位群の平均より劣っているものが9名もあり屈腕・脚上挙のようにははっきりしていない。

(e) 体/身×100 比体重では上位群は大體平均値の上位にあつまり、下位群は広く分散している。中位群の分散の下限は28の3名が最低で上限は38で40以上はない。以上のことより両限においてさか上がりは不利なことがわかる。簡単に表現すれば筋骨薄弱の痩体型と肥満型は不利である。

(f), (g) 背筋力・握力 即ち筋力は両者共に広範囲に分散し平均のみは上位群が勝っているが上位群にも劣っているものもあり単に筋力の数値のみでは体格的条件もあるのでさか上がりに結びつけるのは危険である。併し全体的傾向として上位群はTスコア50以下は背筋力では $\frac{17}{38}=44.7\%$ 握力では $\frac{14}{38}=37.1\%$ 。下位群は背筋力 $\frac{36}{45}=80\%$ 、握力 $\frac{28}{45}=62.2\%$ であり上位群は50以上に下位群は50以下にあつまっている。

分布図を%化した第7表1-5図で更に客観化してみた。



鉄棒運動（さか上がり）の困難点の分析と指導

研究項目3について

分析結果を利用しての下位群の指導はさか上がりと
 相関の高い運動能力（懸垂屈腕・懸垂脚上挙）の向上
 をはかり特にその最低目標以下のものに対しては先ず
 その能力を向上させることが必要である、更にこれと
 相関の高い背筋力の向上をサーキット・トレーニング
 その他の方法で向上をはかることが大切である。又T
 スコアを利用して生徒が自分の能力の位置づけと自己

の欠点を理解し練習意欲を盛んにし自ら鉄棒に親しむ
 ように指導する。

この為の下位群には個人指導票をつくり指導した。
 （指導票参照——第8表に一部掲載）

下位群の原因分析を指導票より表にしたものが第9
 表である。×印は研究項目2の(a)–(g)を参考にして教
 師の観察を加えたものであり、備考欄○印は指導の結
 果成功したものを示す。

第1表で $\frac{45}{175}=26\%$ さか上がりのできなかったものが減少して $\frac{28}{175}=16\%$ になった。

(第8表)

指 導 票

学年	C	No.	氏名	身長	体重	体/身	背筋力	握力	屈腕	脚上挙	握力- 体重	計	指 導 内 容 (所 見)
1	A		M T	146.5 22 -2	36.3 28 -2	25 31 -2	71 29 -2	42 30 -2	1 36 -1	0 33 -2	6 - -	-13	体格、筋力、運動力すべて劣っており鉄棒運動は困難である。
1	A		Y T	164.2 52 0	43.8 40 -1	27 37 -1	90 40 -1	55 40 -1	1 36 -1	3 42 -1	11 - -	-6	運動能力を重点に指導すること。
1	A		K T	166.3 56 1	56.4 59 1	34 60 1	125 60 1	83 65 1	2 39 -1	2 39 -1	27 - -	3	バレー部員で体格筋力はよいが運動能力がよわい。精神的意欲劣る。
1	B		O T	170.0 62 1	55.2 57 1	32 54 0	117 56 1	69 52 0	2 39 -1	1 36 -1	14 - -	7 1	肥満型で運動能力劣る。不器用
1	B		Y T	173.0 70 2	57.8 62 1	33 56 1	105 49 0	89 69 2	2 39 -1	2 39 -1	31 - -	4	走跳力は十分であるが長身をもてあます。10月成功
1	B		C T	171.5 65 1	62.2 69 2	34 60 1	118 56 1	77 60 1	3 41 -1	2 39 -1	15 - -	4	中学時代（他校）に鉄棒運動をやっていない。運動性あり運動能力を中心に行なう
2	B		S T	157.5 36 -1	55.4 55 1	35 63 1	87 35 -1	76 53 0	6 45 0	7 48 0	- - -	0	不器用、力はあるので技術指導、あきらめが早い。10月成功
2	A		Y T	169.6 59 1	58.6 60 1	34 59 1	97 39 -1	66 46 0	3 38 -1	1 38 -1	8 - -	0	脚上挙を中心に行なう。9月中旬成功
3	B		K T	165.0 48 0	76.4 85 2	46 89 2	125 47 0	90 62 1	7 50 0	0 36 -1	14 - -	4	肥満型 体/身が不利 脚上挙弱い。
3	A		H	174.0 67 2	53.6 45 0	31 42 -1	87 25 -2	58 32 -2	6 47 0	0 36 -1	4 - -	-4	ヤセ型、筋力不十分
3	A		H T	170.0 57 1	54.6 47 0	32 45 0	136 54 0	88 62 1	6 47 0	6 45 0	- - -	33 2	特別劣るものなし。自信をもたせる。9月成功

教科共同研究

(第9表)

下位群原因分析集計表

年	C	体格			筋力			運動能力		総合	他	備考
		身長	体重	体/身	背筋力	握力	握力 - 体重	屈腕	脚上挙	Tスコ ア合計		
一	A	1						×	×			
		2						×	×			
		3							×	×		
		4				×	×					○ 9月
		5	×	×		×	×	×	×	×		
		6			×	×	×		×	×		
		7			×				×	×		腎臓炎 体育見学中
	B	8			×					×		
		9							×	×		
		10				×			×	×		○ 10月
		11			×					×		
		12			×	×	×	×	×	×		
		13								×		学習意欲劣る ○ 10月
		14	×	×		×						
		15							×			○ 10月
		16							×	×		
		17			×				×	×		
		18	×	×		×	×		×	×		
		19			×							○ 10月
		20							×	×		○ 10月
二	A	1						×	×			○ 9月
		2									学習意欲劣る ○ 10月	
		3			×			×				○ 10月
		4							×			
	B	5				×						○ 10月
		6										鉄棒嫌い ○ 10月
		7				×		×				○ 10月
		8			×					×		○ 10月
		9								×		鉄棒嫌い
		10										同上 ○ 10月
		11				×				×		

鉄棒運動（さか上がり）の困難点の分析と指導

三 年	A	1			×	×								
		2			×			×	4			○ 9月		
		3										学習意欲劣る		
		4						×	0	×	4			
		5										鉄棒嫌い		
		6			×	×						見学多し		
		7							○	6	○	20	?	
	B	8			×	×			×	3				
		9							×	4	×	3	○ 10月	
		10			×			×	2		×	2	○ 10月	
		11				×					×	3		
		12			×						×	0		
		13				×	×				×	3	×	6
		14											鉄棒嫌い	
計		3	3	11	16	9	5	19	26	6		○17名 (成功者の懸垂屈腕脚上拳は何れも4回以上に能力が向上している)		

特に2年生においては3名＝5%となりよい結果を得た。

結論 1年だけの研究結果で結論を急ぐことは危険であるが技術指導において単なる教師の観察のみによる指導の他に、分析指導により生徒が自己の能力の欠陥を客観的に把握し総合的に技術を修得するばかりで

なく基礎的能力の必要性を理解せしめ、段階的練習の効果を体験し且つ成功せしめることは意義があり又効果があるものと確信するものである。データの中には相関の少ないものもあるので今後の指導においては本研究の結果を利用して客観的目標と全体的傾向を利用することにより指導の能率をあげるつもりである。