

## 鉄棒運動の指導法に関する一考察

### ——後方支持回転——

鈴木和代

## A Study of Coaching Methods of the Horizontal-bar Exercises

### —— Hip Circle Backward ——

Kazuyo SUZUKI

### はじめに

19世紀の初め、ドイツで国民体育の教材のひとつとして鉄棒が用いられはじめた時、その材質は木であった。しかし明治の初め、わが国に移入された時はすでに鉄になっており、器具の名称も材質そのままに「鉄棒」になった。

子供達にとって、この鉄棒から生まれる多彩な運動は興味の対象ではあるが、他の教材に比べ「できる」、「できない」がはっきりすることや、手やからだの各部への負担から、とかく敬遠されがちである。しかしながら、これらを克服した時、子供達はその達成感に対する大きな満足と自信を得るであろうことは、充分理解できることである。

このように、教材として大きな魅力を持つ鉄棒運動の指導については、これまでも数多くの研究がなされてきた。しかしながら、本稿でとりあげる後方支持回転は、逆あがりと同様、鉄棒運動の中でもよく取り組まれる運動でありながら、その研究は逆あがりとは対照的に、ほとんどなされていないのが実情である。後方支持回転は他の運動への発展性も高く、何よりも、できた時の達成感は逆あがり同様、もしくはそれ以上に大きなものがある。それ故に、ただできればよいというのではなく、次の段階の運動（例えば、後方浮支持回転）へとつながる技術の指導が重要となる。

そこで、本研究では、多くの指導書でこの運動の中核技術として指摘されている後ろ振りや、脚の前方への振り込み、肩の回転速度について分析を行ない、より有効と思われる指導法を明らかにすることを目的とするものである。

### 研究方法

#### ① 被験者

本研究の被験者は、本学児童教育学科及び児童学科の学生で、鉄棒の後方支持回転ができない学生5名、できる学生3名、そして愛知教育大学の体操部員2名の合計10名であった。

#### ② 実験方法

高さ1.5mの低鉄棒で、被験者に後方支持回転を実施させ、7m離れた側方よりビデオ・カメラ(HSV400)を使用して200コマ/secで撮影した。

## ③ 分析項目と方法

ナック高速 VTR 解析システム (NP1000) により, 4 コマ (0.20 sec) 毎に次のことについて分析を行なった.

- 1) 腰角度の変化
- 2) 肩の回転速度の変化

## 結果と考察

後方支持回転は正面支持から後ろ振りを行ない, 振れもどりを利用して後方へ回転し, 再び正面支持となる運動である. この運動のポイントは, 脚の前方への振り込みと肩の後方への回転のタイミングにあると考える.

そこで, 最大・最少および後ろ振りして再び支持した時 (以後, 支持局面とする) の各腰角度と肩の回転速度について分析を行なった.

## 腰 角 度

表-1 後方支持回転における腰角度

		最大 ANGLE		支持局面 ANGLE		最小 ANGLE		最大ANGLE期間ANGLE
		TIME(sec)	ANGLE	TIME(sec)	ANGLE	TIME(sec)	ANGLE	ANGLE
熟 練 者	A	0.58	173.02	0.70	165.17	1.30	68.13	7.85
	B	0.68	194.08	0.74	184.98	1.22	83.18	9.18
	C	0.32	207.91	0.92	141.29	1.26	77.93	66.62
	D	0.54	194.30	1.08	129.80	1.22	123.33	64.50
	E	0.24	200.45	0.94	146.08	1.30	93.24	54.37
	平均	0.47	193.95	0.87	153.46	1.26	89.16	40.48
非 熟 練 者	F	0.36	202.76	1.26	93.16	1.46	71.64	109.60
	G	0.22	190.82	0.68	119.56	1.08	58.43	71.26
	H	0.60	190.60	0.76	158.68	1.52	66.50	31.92
	I	0.46	206.97	0.72	132.72	1.14	80.42	74.25
	J	0.52	196.99	0.70	178.79	1.32	76.19	18.12
	平均	0.43	197.62	0.81	136.58	1.30	70.63	61.04

表-1 は各腰角度とその時間を示したものである. 被験者 A~E は後方支持回転ができる者 (以後, 熟練者とする) であり, F~J はできない者 (以後, 非熟練者とする) である. 時間は後ろ振りを行なう際, 脚が鉄棒の真下を通過した時を 0 とした.

最大腰角度は C が 207.9 度で最も大きな値を示し, 最も小さい値を示したのは A の 173.0 度で, いずれも熟練者であった. 平均値では熟練者 193.9 度, 非熟練者 197.6 度と熟練者の方がわずかに小さい値を示した.

支持局面での腰角度が最も大きかったのは B の 184.9 度, 最も小さかったのは F の 93.1 度であった. 平均値においても熟練者が 153.4 度, 非熟練者が 136.5 度と熟練者の方が 16.8 度大きか

鉄棒運動の指導法に関する一考察

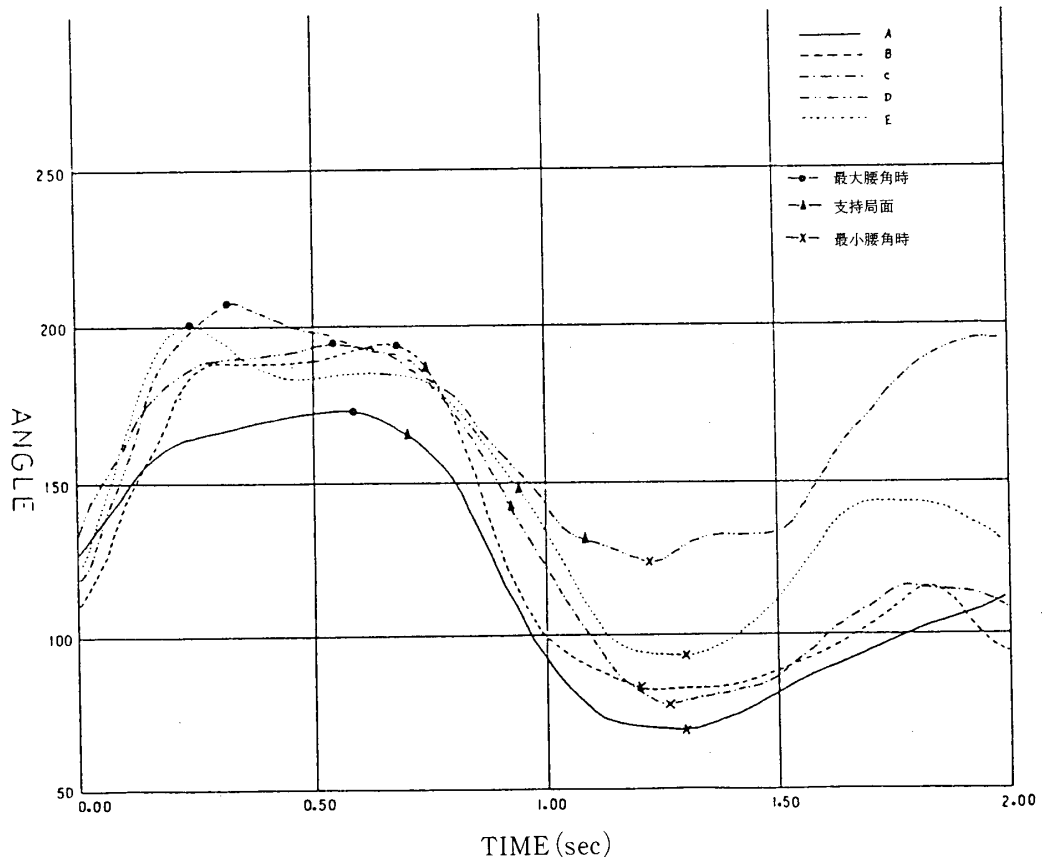


図-1 a 腰角度の変化 (熟練者)

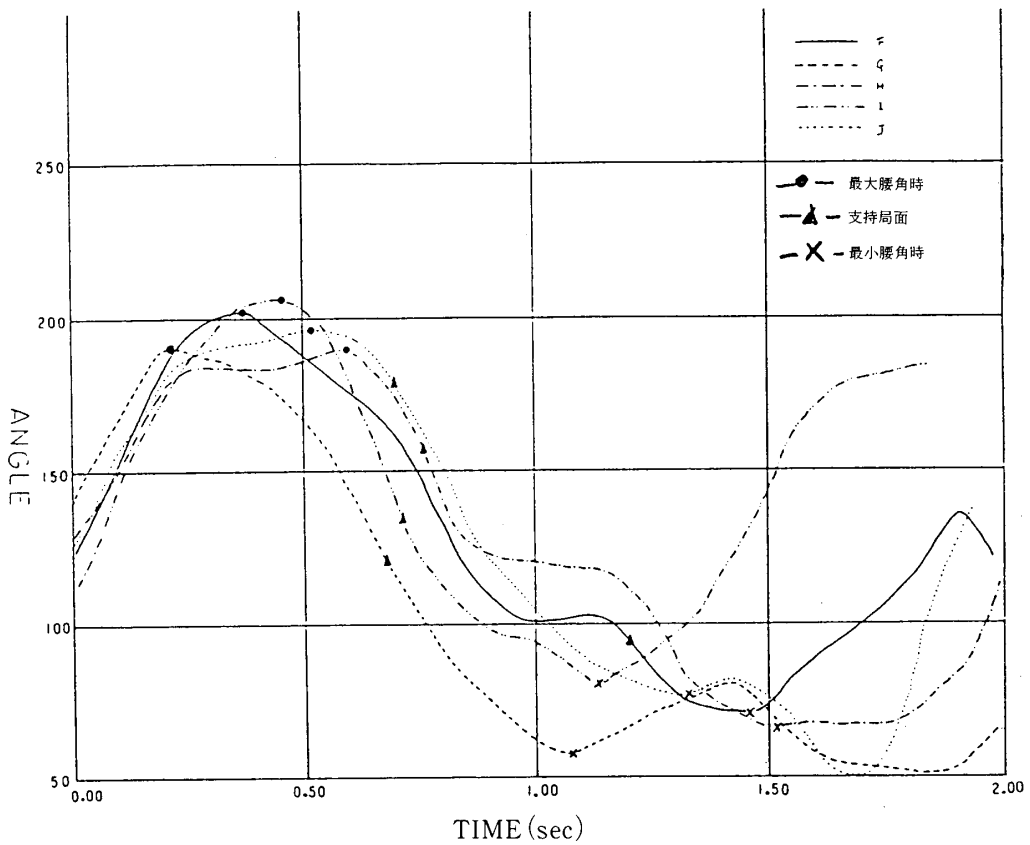


図-1 b 腰角度の変化 (非熟練者)

った。最大腰角と支持局面での腰角度との差をみると、熟練者40.4度、非熟練者61.0度と約20度の差がみられた。

次に最少腰角度についてみると、最も小さい値はGの58.4度、最も大きい値はDの123.3度であった。平均値は熟練者89.1度、非熟練者70.6度でその差は約19度であった。

以上のように、非熟練者は後ろ振りを行なった際には体の反りが、支持局面では逆に屈身姿勢が強くみられた。熟練者と非熟練者の腰度の変化の違いは、図-1 a, 1 bにおいてより明らかである。熟練者は後ろ振りのあと腰角度が保持されているのに対し、非熟練者は腰角度の減少が早く始まっている。非熟練者の腰角度の減少が早く始まる原因は、後ろ振りにおける体の反りの強さに対する反動と、脚の振り込みによって後方へ回転するという強い意識そして後方へ回転することへの恐怖心にあるのではないかと考える。

### 肩の回転速度

表-2 後方支持回転における肩回転速度

		最大腰角時 VELOCITY				支持局面 VELOCITY				最少腰角時 VELOCITY				最高 VELOCITY			
		TIME	X	Y	ABS	TIME	X	Y	ABS	TIME	X	Y	ABS	TIME	X	Y	ABS
熟練者	A	0.58	0.26	0.13	0.29	0.70	0.39	0.13	0.41	1.30	1.05	-3.15	3.32	1.52	-4.07	-0.52	4.11
	B	0.68	-0.13	0.13	0.18	0.74	0.52	0.26	0.58	1.22	1.18	-2.63	2.88	1.40	-2.23	-3.28	3.97
	C	0.32	0.11	0.23	0.25	0.29	0.29	0.00	0.29	1.26	1.85	-2.43	3.05	1.46	-3.81	-1.85	4.24
	D	0.54	0.23	-0.11	0.25	1.08	2.19	-0.81	2.34	1.22	1.38	-3.12	3.41	1.36	-3.00	-3.47	4.59
	E	0.24	0.11	0.11	0.16	0.94	1.38	0.23	1.40	1.30	-0.11	-3.70	3.70	1.50	-4.62	0.46	4.65
	平均	0.47	0.11	0.09	0.22	0.87	1.08	-0.33	1.13	1.26	1.07	-3.00	3.27	1.44	-3.54	-1.73	4.31
非熟練者	F	0.36	0.00	0.00	0.00	1.20	-1.77	-3.24	3.48	1.46	-1.27	1.50	1.97	1.12	0.46	-3.70	3.73
	G	0.22	-0.11	-0.23	0.25	0.68	0.69	0.23	0.73	1.08	1.04	-2.3	2.53	1.16	-0.34	-2.89	2.91
	H	0.60	0.23	0.00	0.23	0.76	0.69	0.11	0.70	1.52	-1.04	0.34	1.09	1.10	0.69	-3.24	3.31
	I	0.46	0.52	-0.13	0.54	0.72	0.52	0.00	0.52	1.14	-1.44	-3.81	4.08	1.16	-1.71	-3.81	4.18
	J	0.52	-0.11	0.00	0.11	0.70	-0.11	-0.11	0.16	1.32	0.92	-2.43	2.60	1.34	0.92	-2.66	2.81
	平均	0.43	0.15	0.02	0.22	0.81	0.10	-0.55	0.11	1.3	-0.35	-1.34	2.45	1.17	0.00	-3.26	3.38

最大・最少腰角時および支持局面での肩の回転速度と最高回転速度を示したのが表-2である。この表でわかるように、最大腰角時では熟練者と非熟練者の差はほとんどみられなかったが、支持局面、最少腰角時と最高速度において差がみられた。

支持局面ではX Y軸合成速度 (ABS) には差はなかったが、X軸方向への速度は、熟練者1.08m/secに対して非熟練者0.10m/secと、非熟練者は熟練者の $\frac{1}{10}$ であった。また、Y軸方向への速度は熟練者-0.03m/secに対して、非熟練者は-0.55m/secとX軸方向への速度とは逆に、非熟練者は熟練者の約20倍であった。このことは、支持局面において熟練者は、肩が後方へ強くひかれており、腕が伸びて肩の回転弧が大きいことを示していると考えられる。これに対して非熟練者は腕がまがり、肩の後方へのはずしが不十分なため、Y軸マイナス方向への速度が速くなっていると思われる。

鉄棒運動の指導法に関する一考察

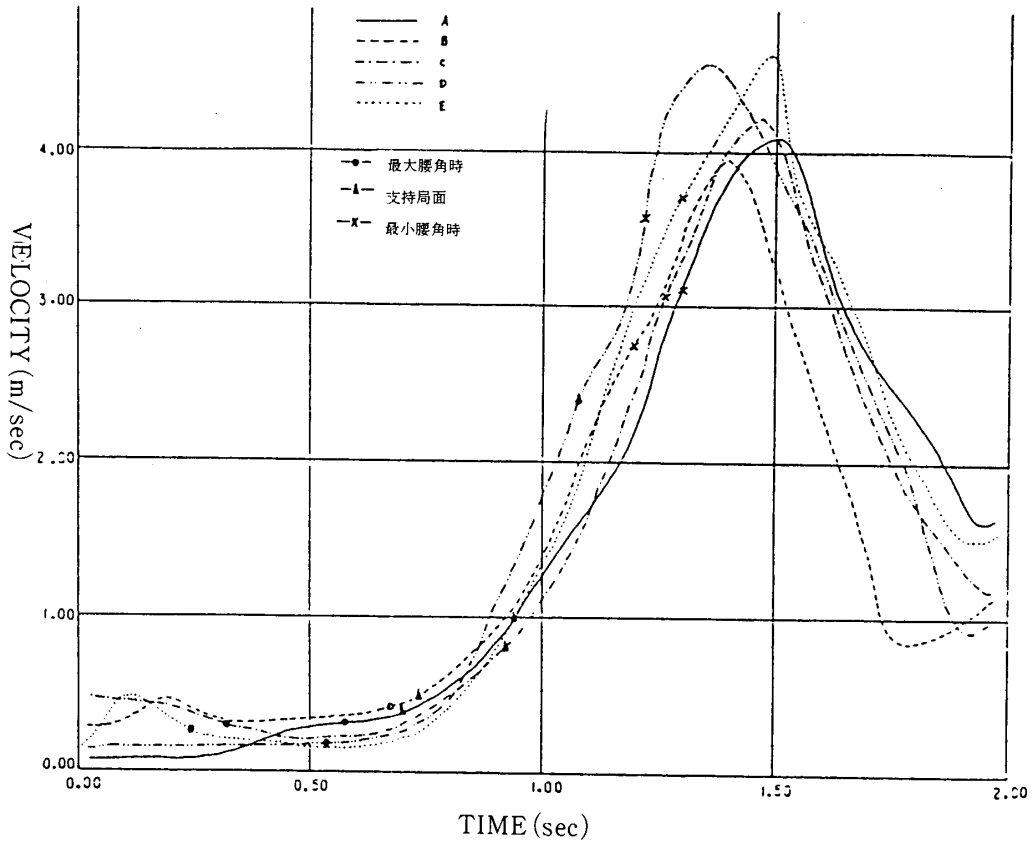


図-2a 肩の回転速度の変化 (熟練者)

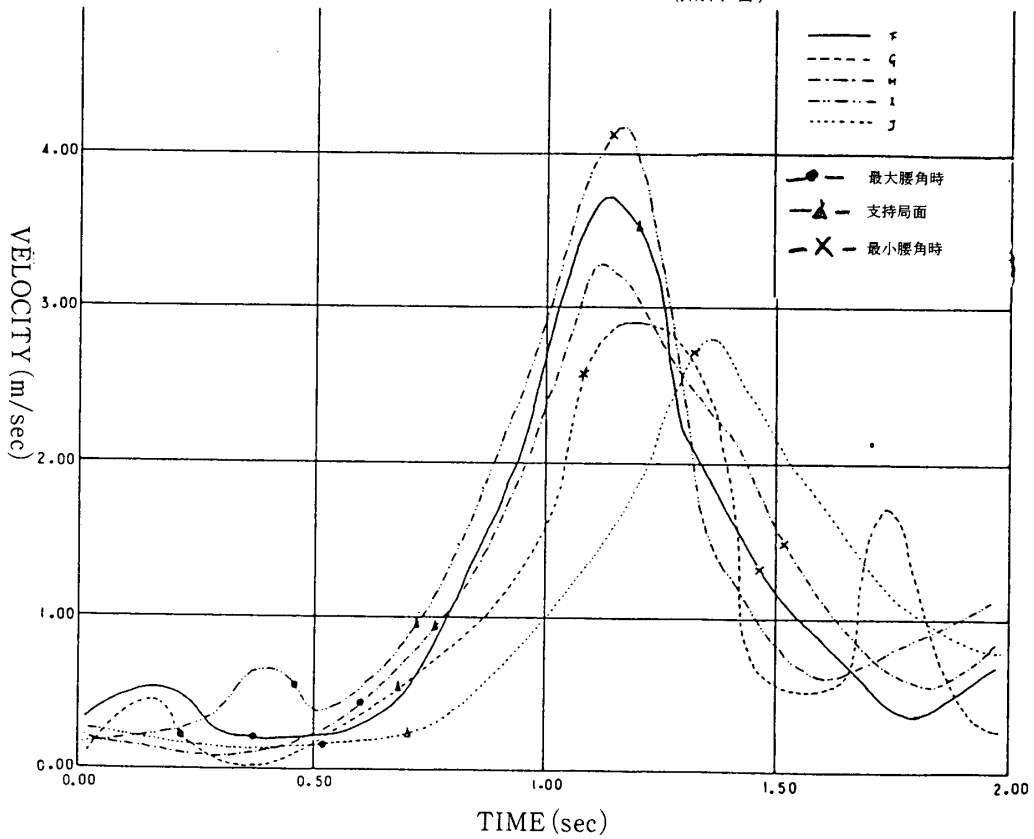


図-2b 肩の回転速度の変化 (非熟練者)

最少腰角時においては、熟練者のほとんどがX軸方向はプラス値、Y軸方向はマイナス値を示したが、非熟練者はX・Y軸方向ともにマイナス値を示した。これは、熟練者は回転の前半に、非熟練者は回転の後半に腰角度が最も小さくなっていることを示している。

図-2 a, 2 bを見ると、熟練者は全員、最少腰角度を示した後で肩の回転速度が最高値を示したが、非熟練者は肩の回転速度が最高に達する直前又は達した後に腰角度が最も小さくなっていた。熟練者は、脚の前方への振り込みをきっかけに肩を大きく後方へ回転させて加速しているのに対し、非熟練者は脚の振り込みが肩の回転に結びついていないと考えられる。

次に、この運動のポイントをより明らかにするために、非熟練者、熟練者の中で熟練度の低い者および熟練度の高い者について、腰角度の変化、肩回転速度の変化グラフにトレース画を加え比較した。(図-3)

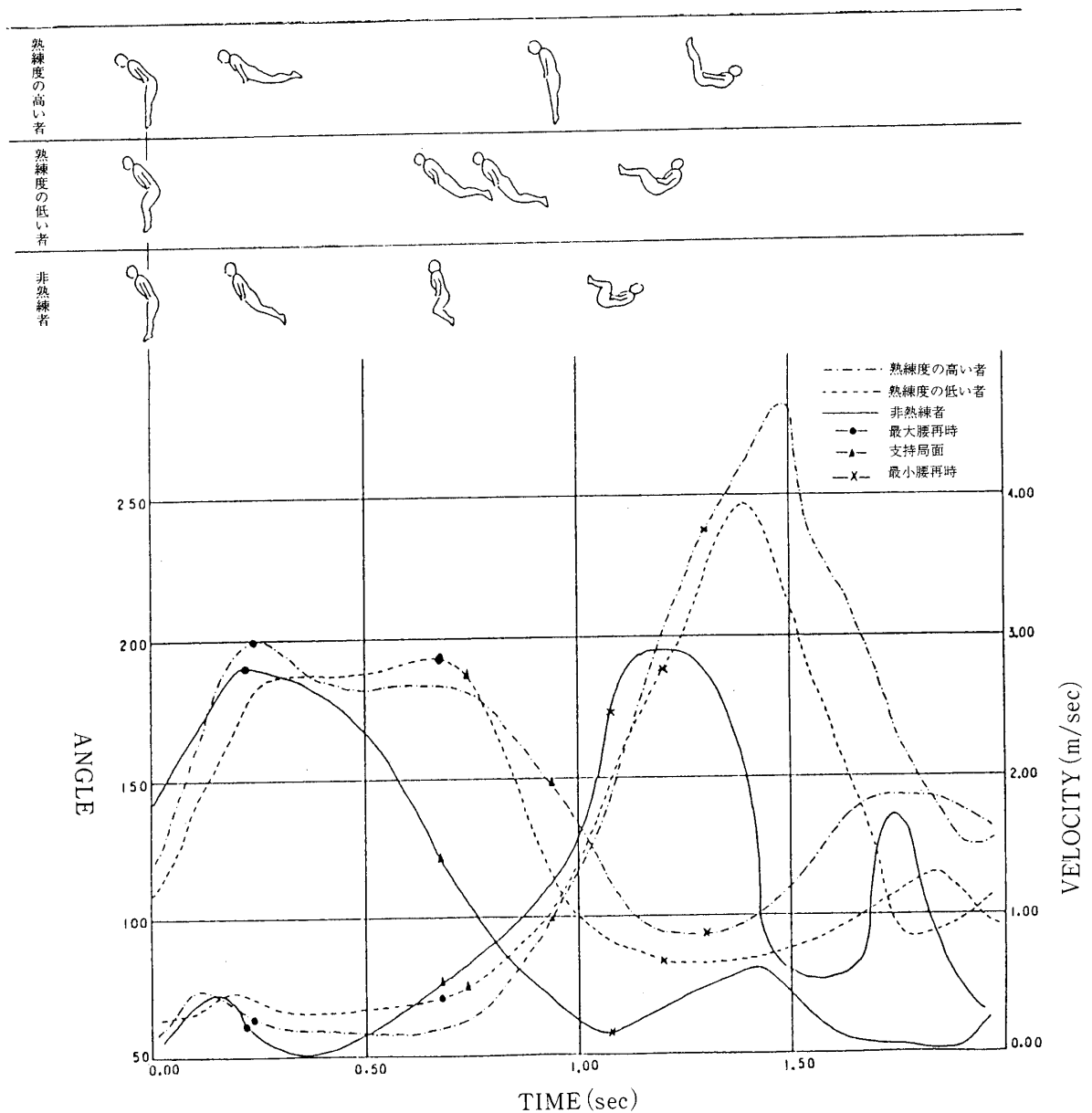


図-3 腰角度と肩の回転速度の変化

後ろ振りの際、非熟練者は体を反らせることにより腰角度が大きくなり、熟練度が高くなるほど肩を前に押え、脚の振りによって腰角度が大きくなっている。非熟練者の肩回転速度の値が最大腰角時直前に大きくなっているのは、上体の後方への反りによって生じたものと思われる。

非熟練者は腰角度が最大値を示した直後から減少し始め、支持局面では腕、腰、膝がまがり体がしずみこんでいる。熟練度の低い者は後ろ振りのあと腰角度の保ちがみられ、支持局面では腰は伸びているが、腕がまがり、肩の移動はみられない。熟練度の高い者は後ろ振りから腰角度を約180度に保ち、振れもどりながら肩を回転させ、ほぼ垂直位になったところで支持している。支持局面では腕はしっかり伸ばされており、頭は腹屈している。

いずれの場合も支持局面直後から肩回転速度が急上昇しているが、非熟練者は最高回転速度が低く、加速時間も短い。また、腰角度が最少値を示した直後、つまり回転半ばより以前に回転速度が最高に達し、急激に失速している。熟練者はいずれも加速時間が長く、回転の半ば又はそれ以後に最高速度に達しているが、熟練度の高い方が加速時間がより長く、回転速度も速い。これは、熟練度の低い者は体を鉄棒に巻きつけるようにして回転しているのに対し、熟練度の高い者は腕を伸ばし、できるだけ伸身に近い体勢で回転することにより、肩の回転半径が長くなり遠心力が働いているのではないかと考える。

#### おわりに

本研究は、熟練者と非熟練者の後方支持回転の技術を、腰角度の変化と肩の回転速度から分析し、比較することによりこの運動の成否のポイントを明らかにし、各段階での指導方法を導き出そうとするものである。

今回の実験で明らかになった非熟練者の技術をまとめると、

1. 後ろ振りの際、上体の反りが伴う。
2. 後ろ振りの後、直ちに腰角度に減少がみられる。
3. 支持局面において腕、腰、膝がまがる。
4. 肩の回転速度の加速時間が短かく、その値は回転前半に最も高くなる。

以上であった。

次に熟練者の技術をまとめると、

1. 後ろ振りの際、熟練度の低い者には上体の反りがみられるが、熟練度の高い者にはみられなかった。
2. 後ろ振りの後、熟練度の如何にかかわらず腰角度の保持がみられた。
3. 支持局面においては、熟練度の低い者は腕のまがりはみられるが、腰、膝は伸びていた。熟練度の高い者は腕、腰、膝の全てが伸びていた。
4. 肩の回転速度の加速時間が非熟練者より2倍近く長く、最高速度は回転の後半にあらわれた。

以上のようなであった。

これらのことから、多くの指導書において、後方支持回転の失敗原因の1つに後ろ振りの小さいことがあげられているが、非熟練者の段階で後ろ振りを強調することは上体の反りにつながり、後ろ振りが回転にむすびつかない結果となりうる。したがって、非熟練者に対しては後ろ振りは余り大きくせず、振れもどりから支持までできるだけ伸身姿勢を保って、あふりを使って回転するよう指導するのがよいと考える。そして次の段階として、腕をしっかり伸ばし、

後ろ振りからの振れもどりと肩の後方への回転を同調させ、回転速度がより加速されるよう指導し、次の運動へ発展させていくとよいと考える。

今回は腰角度と肩の回転速度についての分析に留まったが、後方への回転に影響をもつと思われる頭の腹屈・背屈、手の握りかえなどについては今後の課題としたい。

なお、この研究をするにあたり、愛知教育大学の野々宮徹・合屋十四秋両先生に多大な御協力をいただき、心より感謝申し上げます。

#### 引用・参考文献

- 1) 金子明友「体操競技のコーチング」大修館書店, 1974
- 2) 金子明友「鉄棒運動」大修館書店, 1984
- 3) 檜森丈策・長谷川輝紀「器械運動の指導」道和書院, 1974
- 4) 石田保之「鉄棒後転に関する研究(特に女子初心者の段階指導に関する研究)」日本体育学会第27回大会号, 954, 1976
- 5) 高田典衛「子どもの成熟段階に即した器械運動」明治図書出版, 1982
- 6) 高橋健夫・三木四郎・野々宮徹・長野淳次郎「器械運動の授業」タイムス, 1980
- 7) 中島光広・太田昌秀・吉田茂・三浦忠雄「器械運動指導ハンドブック」大修館書店, 1979
- 8) 金子明友「体操競技教本Ⅱ 鉄棒編」不昧堂, 1972
- 9) 高橋健夫・三木四郎・野々宮徹・長野淳次郎「器械運動の教材研究」タイムス, 1984