

# 前方支持回転の技術指導における効果的指示内容に関する研究

松下 健二\*, 高梨 里絵\*\*, 上野 洋介\*\*\*

(平成18年6月14日受付, 平成18年12月5日受理)

前方支持回転は回転軸と身体重心とからなる回転半径を回転中に短縮させ、身体重心を鉄棒の鉛直上まで移動させる技であるが、同じ鉄棒運動の逆上がりや後方支持回転に比べて学校現場では指導成功率が低い技とされている。この原因を教師による半径を短縮させる時期を示す指示内容と児童・生徒の実際の半径を短縮させる時期との時間的ズレにあるととらえた。そこで、一般的に使用されている指示内容（鉄棒直下で首を曲げる）と実際の動作との整合性を10名の被験者の成功例と失敗例について動作分析をし、検討した。その結果、首を曲げるなどの身体の長軸の長さを変化させる時期が実際の動きと「指示内容」とでは異なることが認められ、技を成功するには一般的に言われている鉄棒直下よりもより早期な頃（鉄棒水平頃）に行わねばならないことが明らかになった。

キーワード：前方支持回転, 指示内容, 動作分析, 時期的誤差, 頸部屈曲

## Research concerning effective instruction in technical coaching of the hip circle forward technique

MATSUSHITA Kenji\*, TAKANASHI Rie\*\*, UENO Yosuke\*\*\*

Hip circle forward technique is considered to be a technique with a low success rate in coaching. We considered that this was caused by a time lag between instruction contents of teacher and actual motion of pupil, and carried out analysis and examination concerning the conformity between the generally used instruction contents and the actual motion. As a result, it has been confirmed that there is a time lag between the timing where motion of changing the length of the long axle of the body such as bowing the head and the instruction contents. It has thus been clarified that the timing of such motions must be carried out earlier than when one comes at 90 degrees to the horizontal bar as generally instructed, in order to succeed in that technique.

Key Words : hip circle forward technique, instruction contents, motion analysis, time lag, neck flexion

---

\* 兵庫教育大学 (Hyogo University of Teacher Education)

\*\* 都万小学校 (Tsuma elementary school)

\*\*\* 武庫川女子大学 (Mukogawa women's University)

## 目的

著者は現在、実技講習会（器械運動）の講師を受け持ち学生の技術獲得のための指導を行っている。全ての学生に技術を習得させるのが目的であるが、技によっては全ての学生に習得させることが困難なものがあり、本研究で取り上げる鉄棒の前方支持回転はその1つである。

学校現場でも前方支持回転は一般に達成率の低い技であると言われ、同じ鉄棒運動の逆上がりや後方支持回転においては全員達成という実践や追跡報告はあるが、前方支持回転ではほとんどない<sup>3)</sup>。

前方支持回転のような回転運動は、力学的には回転の前半の位置エネルギーを運動エネルギーに変換し、後半は逆に運動エネルギーを位置エネルギーに変換することによって達成される。このとき、支持点の摩擦等に抗して上体を鉄棒の鉛直線まで回転させ、前方支持回転を成功させるためには、回転の前半、上体を伸長し、後半は上体を短縮して慣性エネルギーを小さくし、回転速度を増すことが必要となる<sup>10)</sup>。よって、前方支持回転の技術ポイントはいかに上体を伸長させ、どの時期に上体を短縮させるかであり、指導に際してはそのような身体操作を行わせるような「指示ことば」をかけねばならない。

これまでも前方支持回転において「指示ことば」を使用した授業実践での成果が報告<sup>1) 2) 3) 4) 5) 6) 7) 8) 12) 13) 17) 18) 19)</sup>されている。これらの報告を「指示」および「指示のことば」で表現されたものをまとめると表1（①～②）に

なる。表1（①～②）では、前方支持回転の運動を（ア）回転開始期（イ）回転初期（上体が水平位になった時点）、（ウ）回転中期（上体が鉄棒の真下を通過する時点）、（エ）回転終期（再び上体が水平位になった時点）、の4期に分け、それぞれの場面でどのような指導が行われているかを示した。なお、報告の中には4期に分けたものでなく、回転前半・後半という表現で示されているものもあったが、著者が意図するところを汲み取って各期に分類した。

表（①～②）から、次のようなことが読み取れた。（ア）回転前では、腕立て姿勢を示す「胸を張る」、「あごを突き出して背筋を伸ばす」、「目線は前」などの指導が多く、「上体を伸ばす」ことがポイントになっていた。（イ）回転初期では、「体を大きく前に倒す」ことや「あごを斜め下につきさすように」などがみられ、「より大きく回転する」ことがポイントになっていた。（ウ）回転中期では、「体を2つに折る」ことや「真下にきたらあごを引き、体を前屈させる」などの指導が多く見られ、「真下にきたらあごを引く」ことがポイントになっていた。（エ）回転終期では、「手首を返す」に指導のポイントが集中していた。これらのことから、「上体を伸ばす」「より大きく回転する」、「真下にきたらあごを引く」、「手首を返す」が各期における適切な「指示ことば」であると考えられる。

したがって、これらの「指示ことば」を使用して指導を行えば、全学生を成功させ得るものと考え、指導を行った。しかしながら全学生を成功に至らしめることはでき

表1-① 前方支持回転の指導ことば

	(ア) 回転前	(イ) 回転初期	(ウ) 回転中期	(エ) 回転終期
『たのしい運動例と指導ことば集—①器械運動編—』三上整	・手で支え胸を張る。	・頭を起こし上体を前に倒すように回転する。 ・膝を後ろに引きながら前に勢いよく大きく倒れよう。	・腰でぶら下がり、回転をする。 ・下を通る時に、ボールのように小さくならう。	・手を握りなおして、手で支える。 ・1回転したら手首を回して体を支えよう。 ・肘を伸ばして体をまっすぐに起こそう。
『どの子もできる器械運動』山本貞美、藤田雅文、出雲体育授業研究会著	・両腕で身体を支え、胸を張る。目線は前。	・少し肩をつり上げ、頭を勢いよく前に投げ出す。 ・肘を曲げずに、胸を張ったまま、顎をしゃくするようにして勢いをつける。	・腿で鉄棒にぶら下がる。 ・上体を振り子のようにして上体を勢いよく前方に曲げる。	・体を折って、鉄棒を腿と下腹ではさみ、手首を返して鉄棒を下に押さえる。 ・両腕で鉄棒を引きつける。 ・肘を伸ばし、身体を支える。 (腕立て支持姿勢)
『楽しい器械運動』太田昌秀著	・肩を引き上げる。		・あごを胸につけるようにして背中を丸め、回転を助ける。 ・肩が遠くを通るようにする。 ・腰が鉄棒から離れないようにする。	・手首を返す。
『体育授業づくり全発問・全指示⑩鉄棒運動』法則化体育授業研究会、根本正雄編	・腕立て姿勢のときは斜め上を見て、あごを突き出すようにしなさい。 ・腕を内側にしぼるようにして、つっぱりなさい。	・あごで空気をえぐるように回しなさい。	・帽子をできるだけ遠くに飛ばしなさい。 ・鉄棒の真下で体を曲げて回転のスピードを出しています。鉄棒の真下で体を2つに折り曲げるようにしなさい。	・鉄棒の前にあるスイカにかぶりつきなさい。 ・起き上がってくるときに手首を返しなさい。

表1-② 前方支持回転のことは

『器械運動の指導』 学校体育研究同志会編	・回転前に上体をそらせる。	・上体のはずみを大きくする。	・腰が下に落ちたり鉄棒から離れたりしないように両腕の押さえを強くする。	・手首を返して上体を支持する。胸を前方に押し出すようにする。
『器械運動指導ハンドブック』 中島光広, 太田昌秀, 吉田茂, 三浦忠雄著	・胸を張る。	・肩を遠くのほうへ投げ出す。	・頭が下を通過するとき上体を前屈させる。	・指先で鉄棒を引っ掛けて手首を返す。
『楽しい体育シリーズ5 鉄棒とび箱』 学校体育研究同志会編	・両腕を伸ばした腕立て姿勢であごを突き出し、背筋を伸ばして膝を軽く曲げる。	・突き出したあごを斜め45度の方向の地面(床)に向かってたたきつける感じで落とし回転にはずみをつける。		・突き出したあごは、回転に合わせて胸に向かって引きつけ、さらに回転にはずみをつけ、手首を返すことによって体が鉄棒から離れないようにして上がりきる。
『鉄棒運動の授業』 高橋健夫, 林恒明, 藤井喜一, 大貫耕一編著	・しっかりと支える。	・胸をはって体を前に倒す。		・腰かけの姿勢になる。
『体育科教育』(1993.11) 吉澤正尹	・ツバメの姿勢から脚を屈曲する。			・腰伸長によって回転エネルギーとして生かす。 ・腰を離さないようにして引きつけ動作いわゆる“腰の締め”を行う。
『楽しい体育の授業』(1999.11) 松本光男	・斜め上方を見て、背筋を伸ばす。 ・体の投げ降ろしを大きくする。	・初めは大きく	・真下から小さく	・最後に手首を握りかえて
『楽しい体育の授業』(2001.11) 袁克昌	・パワーショベルが土を削るようにあごを出しなさい。	・腰が鉄棒から遠くのところを通り、回転のスピードを上げる。	・腰の巻きつけ	・手首を返して体を支える。
『楽しい体育の授業』(2002.10) 村田正樹	・斜め上を見て、	・あごの先をマットに突き刺すようにして回る。	・頭が真下にきたらすばやくあごを引く。	
『楽しい体育の授業』(2003.5) 小林宏	・脚の付け根のところに鉄棒を当てる。 ・腕をしっかり伸ばす。 ・あごを出し視線は前方に。 ・背筋をピンと伸ばす。 ・膝を軽く曲げる。		・真下にきた時にあごを引いておへそを覗き込みなさい。	・起き上がる時におでこを突き出しなさい。

なかった。

この原因として、著者の指導した内容と実際の学生の身体操作が異なっていたことが観察された。すなわち、前方支持回転に成功した学生では「上体を伸ばす」、「より大きく回転する」は指示どおりであったが「あごを引く」動作の開始時期が早期にみられ、鉄棒の真下ではすでに「あご」は引かれていた。逆に不成功の学生の「あご」はほぼ指示どおりに鉄棒直下頃より引かれ出していた。このようなことがみられた背景には、これまでの

「指示ことは」の内容は、教師が回転中、最も速度が高く見られる鉄棒直下付近で速度を生み出す動作、すなわち、「あご」の引き動作が行われていると錯覚したことによって決定されたものと推察される。よって、適切な「あご」の引き動作の時期を動作分析からあきらかにする必要がある。

前方支持回転はこれまでは腕立前方回転や腕立て前転の名称が使用されてきた。これらを対象とした運動分析は辻野<sup>14)</sup> 15) 16)、岡<sup>9)</sup> 10)、岡田<sup>11)</sup>にみられるが、いずれも回

転中の「あご」の引き動作（頸部屈曲）に焦点をあてたものではない。

そこで本研究では、前方支持回転の技術ポイントのうち、「鉄棒真下での首を中にいれる（あごを引く）」に注目し、動作分析を行うことから、適切な「指示ことば」の内容を決定することを目的とし、前方支持回転中の頸部屈曲に伴う頭部の動き（頭頂部の速度変化、加速度の変化）、頭部の動きと躯幹の動きとの関係などを分析検討した。

## 方法

### I. 前方支持回転の動作分析

#### 1) 被験者

前方支持回転が確実に出来る学生3名（熟練者A1～3）、試技ごとにできたり、できなかったりする学生4名（未熟練者B1～4）、全く出来ない学生3名（初心者C1～3）の計10名を選んだ（表2）。

表2 被験者の身体的特徴

被験者	年齢 (才)	身長 (cm)	体重 (kg)	ローレル 指数	
熟練者群	A1	20	172.0	62.8	123
	A2	20	157.8	51.6	131
	A3	21	167.8	63.8	135
未熟練者群	B1	20	155.1	48.8	130
	B2	20	159.6	49.6	122
	B3	20	154.0	48.3	132
	B4	20	160.3	60.5	146
初心者群	C1	20	160.9	49.8	119
	C2	20	162.0	60.1	141
	C3	20	158.0	57.0	144

#### 2) 実験方法

##### ① 試技回数

1人5回とし、各試技が終わるごとに1度鉄棒からおりてもらって条件で行かせた。このとき、B群とC群に対しては、回転開始前では、腕立て懸垂の姿勢で腕を伸ばし、胸を張り、脚を曲げ、脚と上体で鉄棒をはさむ（腸骨棘下部で鉄棒をフックする）ようにし、できるだけ速くに頭が円を描くように回転の前半を行い、鉄棒の真下で首を内にいれ上体を丸めるように指導した。

##### ② 撮影方法

デジタルビデオカメラを2台用い、被験者の右前方と左前方の2方向から被験者の試技を撮影した。

##### ③ データ処理

各被験者の試技から、最も安定した動作が出来た試技を選び、2次元DLT法を用いて60コマ/秒で解析処理をおこない、分析は矢状面について、頭部、胸骨上縁、股関節の角度変化、頭頂ならびに胸骨上縁の速度、加速度および角速度等について分析した。

### II. 動作分析から得た知見での前方支持回転の技術指導

#### 1) 被験者

前方支持回転が「出来ない」学生1名（被験者D）を対象とした。本被験者は、これまでに6ヶ月にわたって指導を受け、延べの練習回数はおおよそ千回におよんでいるが、いまだに技を習得できないでいる学生である。

#### 2) 実験方法

##### ① 試技

実験時における試技は動作分析の結果から得られた知見を基にして考えられた「指示ことば」によって指導した。

##### ② 撮影方法はIと同様である。

##### ③ データ処理

自由に行かせた3回目と試技ごとに「指示ことば」をかけた4回目以降の試技について、Iと同様の分析をおこなった。

### 結果ならびに考察

各群の代表者の分析結果を図1～3に示した。

図1は熟練者A3の、図2は初心者C2の結果を示している。

まず、頭頂部の速度変化についてみると、最高速度の発現時期は、被験者A3は167度（回転開始時を0度として）であり180度（鉄棒直下）よりも前にみられていた。被験者C2では186度であり、180度を越えた時期にみられていた。

次に、頭頂部の最高加速度発現時期についてみると、被験者A3：140度、被験者C2：156度であり、熟練者のほうが早期にみられた。

また頭頂部と胸骨上縁の速度変化についてみると、回転開始から上体が水平位になるまでは、両被験者とも胸骨上縁の速度のほうが頭頂部の速度よりも高かったが、それ以降の頭（首）の振込み動作によって頭頂部の速度のほうが高くなっていった。そこで両者の速度が交差する時点に着いて分析すると、被験者A3は100度であり、被験者C2は154度であった。熟練者と初心者の間にもみられたこれらの相違は他の被験者についても同様に認められた。

これらの結果は図1、2の上部に表した頭（黒丸印と黒四角印を結ぶ線）と躯幹（胸骨上縁：黒三角と大転子を結ぶ線）との角度変化についてもみとめられる。

被験者A1、A2、C1、C3は図示していないが、熟練者A1では水平位前に頭部は前屈（あごを引いている）

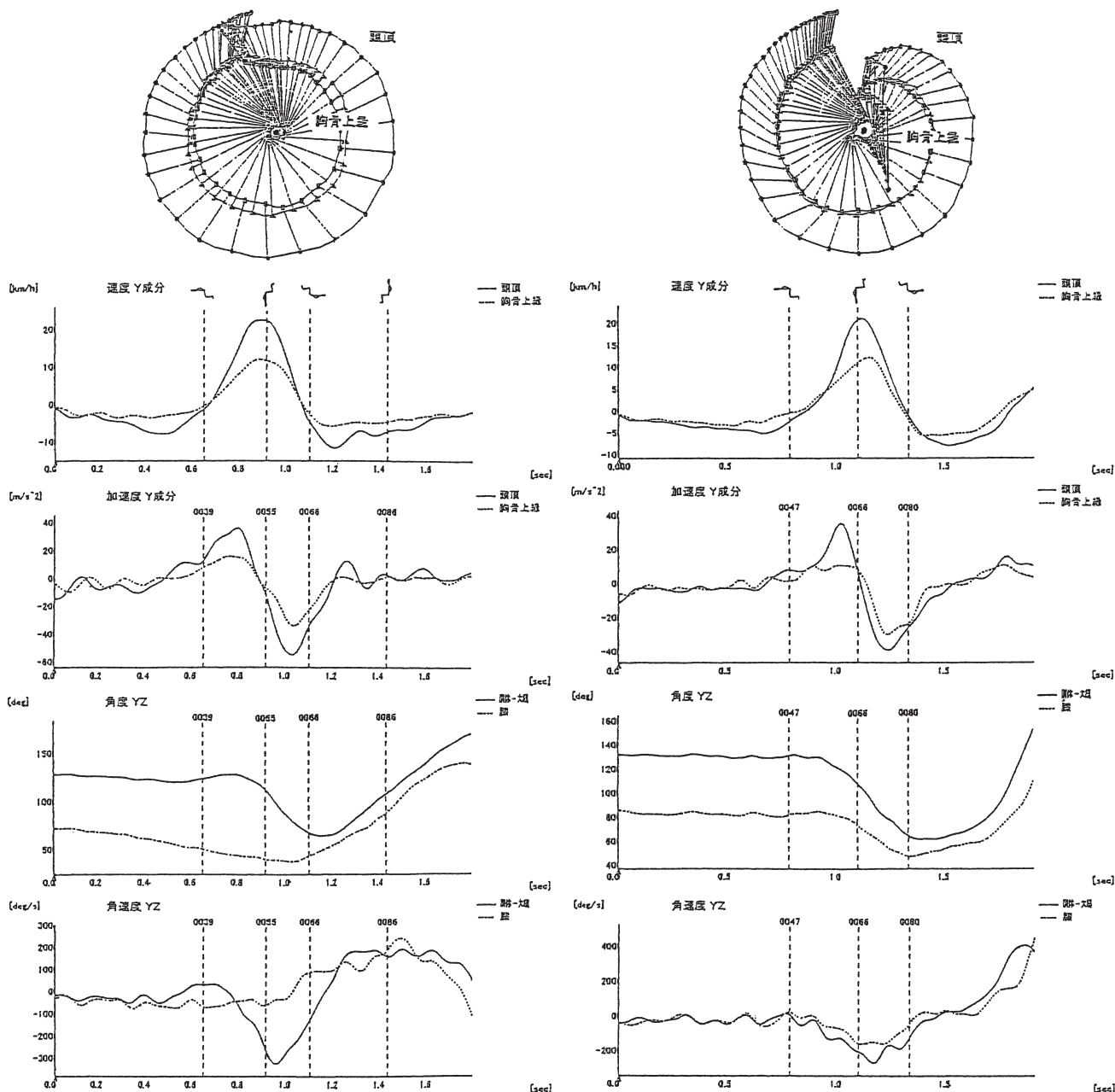


図1 熟練者A3の試技

図2 初心者C2の試技

しだしており、鉄棒直下頃に最大屈曲をしめしていた。熟練者A2では水平位より頭部は後屈しだし135度頃に最大後屈を示し其の後前屈しだしている。図にみられるように熟練者A3では回転開始頃に頭部は最大後屈がみられ、その後、回転に従って前屈がおこなわれ鉄棒直下では躯幹よりも前にふられていた。初心者C1では回転開始の頭部の後屈角度が回転中もほぼ保たれたままで、225度頃に若干の屈曲がみられていた。初心者C2では図にみられるように回転開始時に頭部の最大伸展が見られ、鉄棒直下以後に前屈動作がわずかにみられていた。初心者C3では初心者C2と同様の傾向がみられたが頭部の前屈動作は遅くみられていた。

以上の結果をまとめると、熟練者群では、頭部の前屈

動作を鉄棒直下以前に行いだしているのに対して、初心者群では鉄棒直下以降に行いだしている。すなわち、初心者群では「指導ことば」の「鉄棒の真下にきたらあごを引く(頭部を前屈させる)」を指示どおりに行っているため頭部の前屈の開始時期が直下時よりも遅れていると考えられる。

次に上体の動きについてみると、熟練者A3では股関節(図中では胴体-大腿)角度は水平位より鉄棒直下の間に少し伸展した後、急激に屈曲し、後半の水平位後に最大屈曲度がみられていた。このときの角速度の変化も急激なものが見られていた。股関節が屈曲しだす時期は頭頂部が最高速度を示す時期とほぼ同じ時期であった。このことは頭の振込み動作に少し遅れて上体の丸め込み

動作が行われていることを表している。初心者C2では股関節の角度変化は熟練者A3とほぼ同じようにみられたが、この間の最大角速度に大きな違いが見られ、A3：-312度/秒であり、C2：-251度/秒であった。

そこで両者間に見られた違いを、試技ごとに成功したり失敗したりする未熟練者群の成功時と失敗時の頭頂部の軌跡、最高速度ならびに加速度の最高値とその発現時期から検討した。

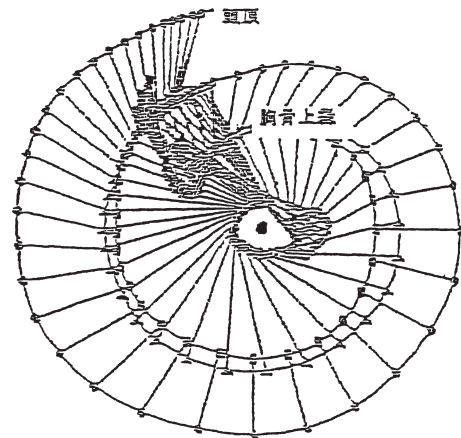
図3-①は未熟練者B1の成功時、図3-②は失敗時の結果を表している。

頭頂部の最高速度発現時期は成功時171度、失敗時は190度であり、最大加速度発現時期は成功時141度、失敗時には146度であった。頭頂部と胸骨上縁の速度が交差し、頭頂部の速度が胸骨上縁の速度を越える時期は、成功時102度、失敗時131度であった。

以上のことはあごを引く（頭部を前屈させる）動作が成功時のほうが失敗時に比して早期に行われていることを示し、熟練者と未熟練者にみられた結果と同様であった。

図4は未熟練者B1の成功時と失敗時の頭頂部の軌跡重ねて表したものである。

頭頂部の軌跡についてみると、成功時では軌跡円は水平位部分で少し外に張り出す形で、後半部分では円弧の半径が短くなっていた。一方、失敗時では鉄棒直下を超えて回転終期まで円弧の半径は変化していなかった。つまり、成功時の円弧は失敗時に比して、回転前半では外側に、後半では内側にみられた。このことは、回転前半には背筋を伸ばし、胸を張り、頭部が遠いところを動くように大きな円を描いていることを示し、後半部の円弧が小さくなるのは、あごを引く動作と背中を丸める動作によるものと考えられた。以上のことは、筋電図記録<sup>10) 14)</sup>によると上体を屈曲させる主動筋である腹直筋の放電が鉄棒直下前後からみられだしているという報告からも裏付けられる。すなわち、成功と失敗を分けているのは、頭頂部と胸骨上縁の速度の交差時期、換言すれば、頭部の振込み動作（あごを引く）を行いだす時期にあることが理解される。このことを裏付ける資料として、交差時の角度を各群の平均値で示すと、熟練者群：102度、未熟練者群の成功例：107度、失敗例：129度、初心者群：134度であった。このようなことが起こる背景として、一般に技術指導を行う際には示範による視覚情報を与え、運動に対する情報をイメージ化させてきたが、そのイメージと実際の動きとの間にはズレが生じていることを示唆している。つまり、指導者も、学生も最も速度が出ているところで速度を生み出すための力発揮が行われていると錯覚していることにある（実際には、最高速度が出現する前の加速期間において頸部屈曲と躯幹の屈曲が行われだしている）。一方、「鉄棒の下にきたらあごを引く」と



速度 Y成分

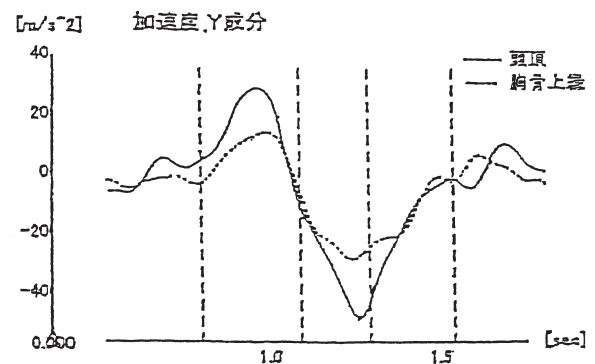
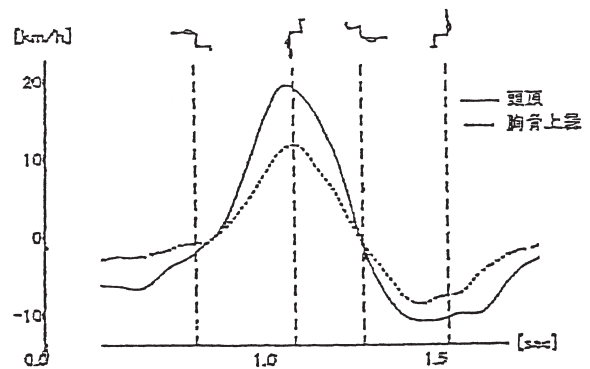


図3-① 未熟練者B1の成功試技

いう「指導ことば」で指導されても成功するようになった学生は練習を重ね、鉄棒直下で最高速度を出そうとして、少しずつあごを引く時期を早めてきたものと推察される。

これらのことから、これまで広く行われてきた（本研究の著者らの指導を含めて）前方支持回転の指導は、その大半が誤っていたと考えられる。すなわち、「鉄棒の真下にきたらあごを引く（頭を振り込む）は誤りであり、「躯幹が水平位（90度）になった頃からあごを引く（頭を振り込む）」と指導しなければならない。加えて、鉄棒直下前より上体を積極的に丸めることも指導すべきである

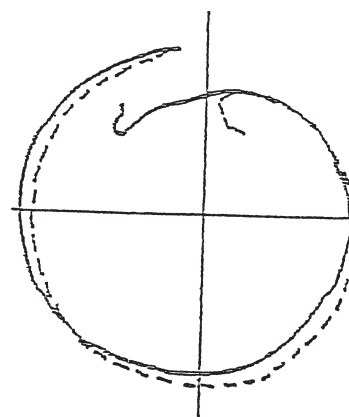
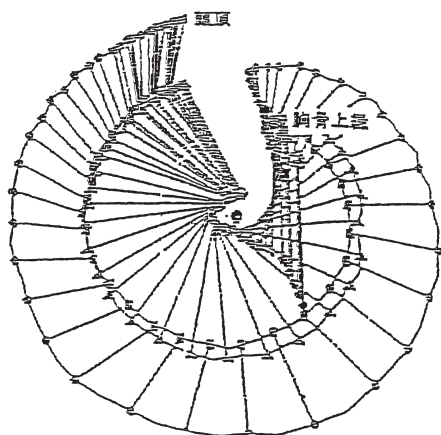


図4 未熟練者B1の成功時(実線)と失敗時(点線)の頭頂の軌跡

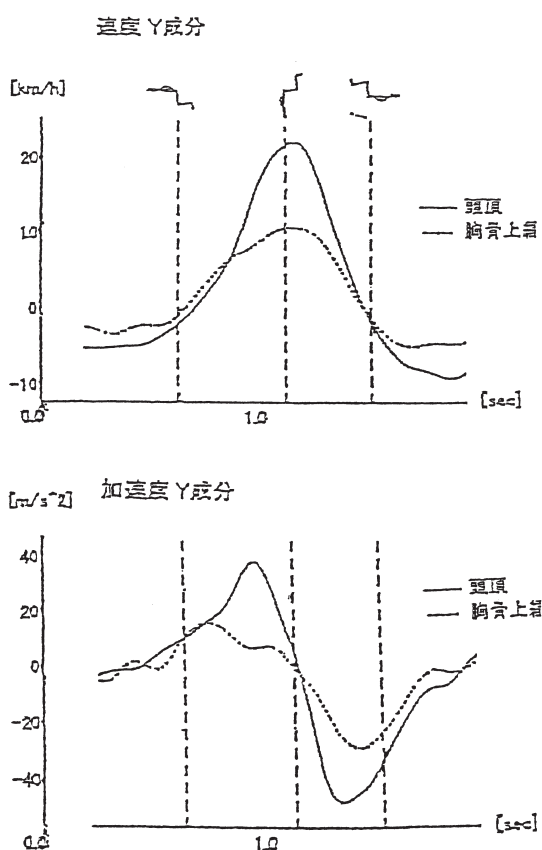


図3-② 未熟練者B1の失敗試技

と考えられる。

## II. 動作分析から得た知見での技術指導

被験者Dは前述のごとく、約千回にもおよぶ練習を繰り返してきたが全然効果がみられなかった。そこで、その原因を探るべく動作分析を行うとともに、これまでに見出した知見に基づいて指導すれば成功させ得るかを検討した。

図5、6は被験者Dの試技3回目と6回目をそれぞれ示している。

被験者Dは、実験時、計6回の試技を行い、3回目ま

では失敗し、6回目の試技で完全に成功した。3回目から6回目の4つの試技については以下に示すように、それぞれ「成功」「失敗」の結果と実際の動作を記した。

3回目(失敗)：回転の途中で「ストン」と落ちたような感じで、体が鉄棒から完全に離れてしまっていた。

4回目より知見に基づいた指示をおこなった。

4回目(失敗)：「指示：あごの引き付け(頭の振込み)をいままで以上に早い時期から行い、体も同じように曲げる。」

回転終期で上体が鉄棒に乗ったが、回転の支点が大きくずれていたため、そのまま落ちてしまった

5回目(不完全成功)：「指示：試技の前にあごの引き付け時期を上体が水平位(90度)を超えたあたりから行い、体をもっと前に出すようにする。」

4回目とほぼ同様の体勢であったが、肘は曲がっているものの最後まで落ちずに上体を鉄棒の上に残すことが出来た。

6回目(完全成功)：「指示：あごの引きつける時期を上体が水平位を越えたあたりから行い。前よりももっと体を前にだし、より回転速度を上げる。」

腕はほとんど伸びたままで、支点のずれもなくスムーズに回転できていた。

以上のように、被験者Dは実験中に画期的に成功した。そこで成功の要因に着いて検討すると、頭頂部の最高速度は3回目の24.3km/時(6.8m/秒)から6回目の26.4km/時(7.3m/秒)まで試技を行うごとに高くなっていった。最高加速度値もほぼ同様の変化を示し、3回目：44m.0/秒<sup>2</sup>、6回目：44.9m/秒<sup>2</sup>であった。

しかし、頭頂部と胸骨上縁の速度の交差時期には成功に導くような結果はみられなかった。すなわち、成功した5回目と6回目の交差時期は129度と136度であった。この値は実験IのB群の失敗時の平均値(127度)よりも大きなものであった。これは実験Iの結果とは合致しないもので、頭部の振込み動作の時期でない他の要因も回

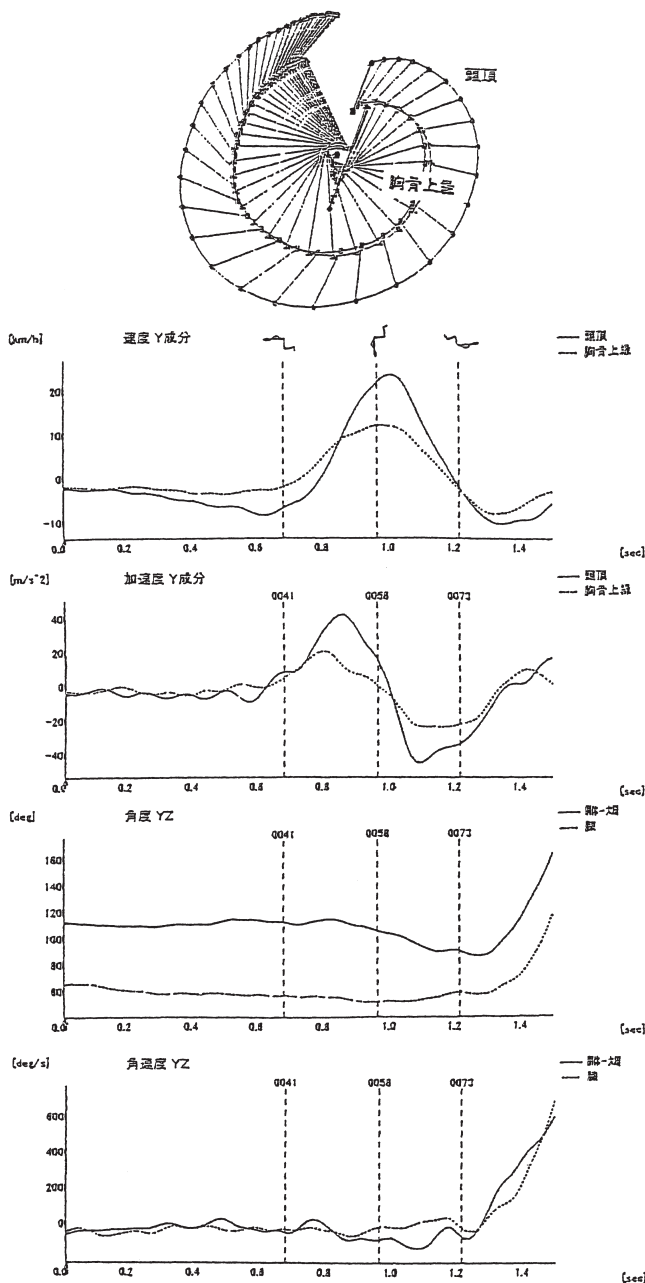


図5 被験者Dの3回目の試技（失敗）

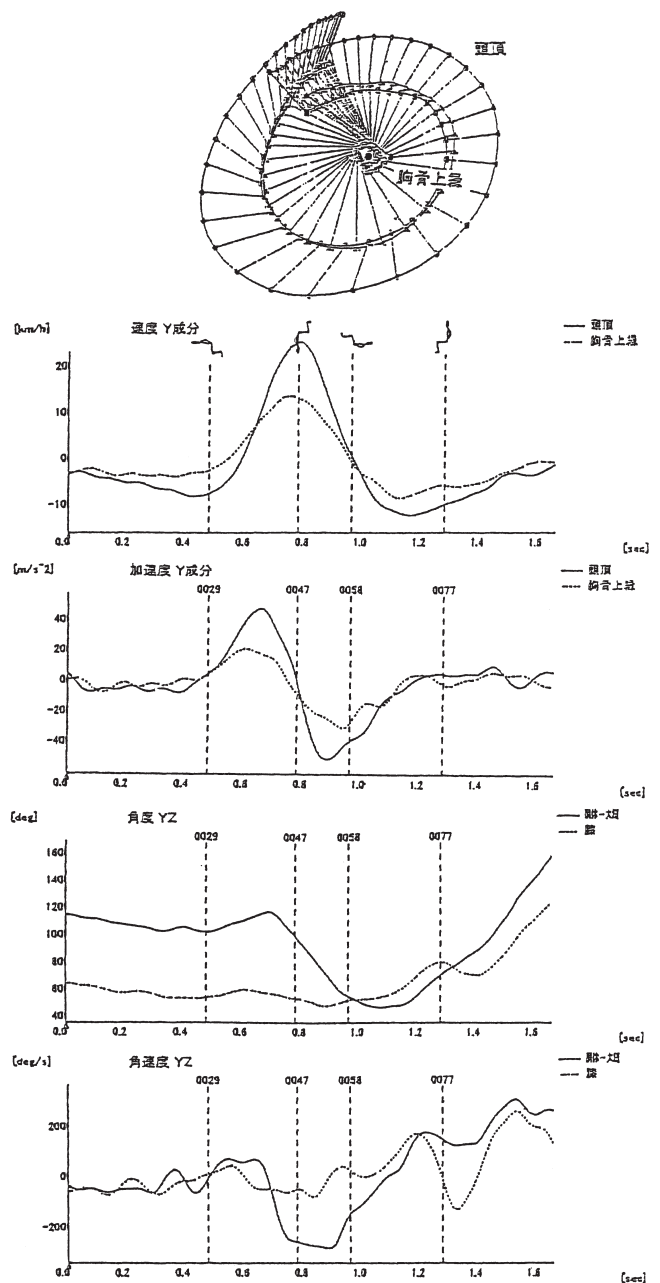


図6 被験者Dの6回目の試技（成功）

転を成功させる要因になることを推察させた。

そこで3回目から6回目までの4回の回転における時間配分についてみると、水平位から次の水平位までの時間に対する水平位から鉄棒真下までの時間の割合は3回目から6回目にかけて増大する傾向（53.5, 54.3, 55.8, 63.7%）がみられ、逆に鉄棒真下から次の水平位までの時間の割合は縮小する傾向を示した。

このことは図5, 6の頭頂部の軌跡からも理解される。成功した6回目の軌跡は3回目に比して左斜め前方に大きく膨らんだ楕円になっている。つまり回転前半に大きく上体を投げ出すようにして回転弧の半径を大きくし、身体重心をより頭部側に移動させ、位置エネルギーをより大きな運動エネルギーに変換させているものと考えら

れる。このときの頭頂部の最高速度は鉄棒の真下付近で26.4km/時（7.3m/秒）を示し、これは今回の被験者11名中の最高値であった。熟練者群の値が20.1km/時（5.6m/秒）から23.3km/時（6.5m/秒）であったことと比較してもかなり高い回転速度であった。このとき頭部は胸骨上縁との角度からも前屈されておらず、まだ後屈している状態であった。しかしながら、試技3回目に比して6回目では鉄棒真下より回転終期の水平位の間には頭部の前屈がみられ、頭の振り込み動作も時期的には遅いが行われていた。

次に股関節（図中では胴体-大腿）角度変化とその角速度についてみると、失敗時では回転中ほとんど角度変化はみられずほぼ一定の角度が保たれていた。成功時



についてみると、股関節の角度は水平位より一度伸展され、その後急激に屈曲されていた。水平位から鉄棒直下までの股関節の伸展は頭頂部の軌跡にも見られるように上体を出来るだけ遠くに投げ出すことによって伸展したものと考えられる。

以上のように、被験者Dはまず上体を大きく外に放り出し、その後に頭部の振込み動作を行いより大きな速度で持って回転を成功させていた。

被験者Dに頸部屈曲動作が後れて見られたことは、肥満傾向であったことが関係しているのかもしれない。被験者Dは身長164cm、体重72.8kgで、ローレル指数は165であった。岡田<sup>11)</sup>は肥満傾向児（ローレル指数145.1以上）は前方支持回転を達成させにくいとしている。そして肥満度が増すほど回転速度が遅い傾向にあることを認めている。肥満傾向にある場合には回転開始時の姿勢はバランスをとるために前傾姿勢をとるようになり、それを保持するために頸部を過伸展させるようになる。前傾姿勢は回転開始角度が小さくなり十分な回転エネルギーが得られないものと推察され、慣性性能率の面や角運動量保存の法則からもより回転半径の短縮が必要とされる。また頸部過伸展は頸反射に基づき上体が過伸展になりやすく、頸部過伸展位からの屈曲の度合いが大きくなるため、前方への回転を妨げるマイナスの回転モーメントが加わり前方支持回転が達成できないものと推察される。

以上からも、被験者Dは肥満傾向がもたらすマイナス要因を払拭する動作によって大きな回転速度を得、前方支持回転を成功させたものと考えられる。つまり過伸展位にある頸部すなわち頭部の後屈を無理に屈曲させず、上体を遠くに放り出すようにして大きな回転弧を作り高い回転速度を生み出していた。このようにローレル指数の大きな学生については、今回得られた「躯幹が水平位になった頃からあごを引く」は直接的な主要因とはなり得なかったが補助的には成功に関与していたものと考えられる。

実験後、前方支持回転の出来ない21名の受講者に「躯幹が水平位になった頃からあごを引く」で指導をおこなってきたが、1名を除いて全員（20名）成功した。そしてその時の最少練習回数は1回であり、最大練習回数は52回であった。この数値は、本研究以前の著者の「鉄棒の真下にきたらあごを引く」での指導回数よりも少ないものと感じられた。また、辻野<sup>14)</sup>は「鉄棒の鉛直線下を通過する頃首を内にいれること」の「指示ことば」で、未経験者4名を指導し、全員成功させているが、成功するまでの練習回数は18回から86回であった。この結果も考え合わせると、本研究で得られた「指示ことば」の内容はこれまでの「指示ことば」の内容よりもより効果的であると考えられる。ところで、成功していない1名の学生は身長158cm、体重57kg、ローレル指数144で、十分に

指導内容を理解しているが回転速度を速めることが全然出来ない状態である。被験者Dから得られた肥満傾向者に対する指導法を試みているが、いまだ習得させ得ていない。

このことは、それぞれの技を習得させるための「指示ことば」を普遍化する作業とともに対象の身体的特徴や技習得のつまずきなどの要因に応じた「指示ことば」を体系的に追及する必要があることを示唆している。これについては今後の課題としたい。

## 要 約

前方支持回転は、一般に達成率の低い技であるといわれている。その原因を実際の動作と指導時に使用する「指示ことば」とのズレがその原因としてとらえ、熟練者3名、出来たり出来なかったりする未熟練者4名、全然できない初心者3名、計10名を対象に前方支持回転を行わせ、その際の動作を2次元DLT分析し、前方支持回転の技術ポイントを見出した。

見出された技術ポイントから「躯幹が水平位（90度）になった頃からあごを引く」が指導「指示ことば」として決定された。これを用いての指導は、従来使用されてきた「鉄棒の真下からあごを引く」で指導した場合よりも少ない回数で技を成功させ得ることが認められた。

しかしながら得られた知見、「早期にあごを引く」は、補助的要因で、主要因とはならない対象のいることが動作分析によって明らかにされた。それには、この学生が肥満傾向にあったことが誘因であると推察された。

以上のことから、「指示ことば」を普遍化する作業とともに、個人の身体的特性や技習得のつまずきなどの要因に応じた「指示ことば」を体系的に追及する必要があることが示唆され、今後の課題と考えられた。

## 参考文献

- 1) 学校体育研究同志会編、『器械体操の指導』、ベースボール・マガジン社、p.81、1973
- 2) 学校体育研究同志会編、『たのしい体育シリーズ5 鉄棒・とび箱』、ベースボール・マガジン社、pp.49-51、1988
- 3) 法則化体育授業研究会、『体育授業づくり全発問・全指示⑨鉄棒運動』、明治図書、pp.28-32、1993
- 4) 小林 宏『楽しい体育の授業』、明治図書、pp.40-41、2003（5）
- 5) 松本光男『楽しい体育の授業』、明治図書、pp.44-45、1999（11）
- 6) 三上 肇『楽しい運動例と指導ことば集—①器械運動編—』、日本体育社、pp.36-39、1995
- 7) 村田正樹『楽しい体育の授業』、明治図書、pp.58、2002（10）

- 8) 中島光弘, 太田昌秀, 吉田 茂, 三浦忠雄著『器械運動指導ハンドブック』, 大修館書店, pp.179-181, 1979
- 9) 岡 秀郎「小学校における鉄棒運動の学習法に関する基礎的研究」『体育と保健』タイムス, 第21号, pp.2-6, 1986
- 10) 岡 秀郎「一鉄棒運動における腕立て前転の筋電図的研究一」『スポーツ教育学研究』第7巻, 第1号, pp.37-46, 1987
- 11) 岡田 保「鉄棒運動の学習指導法に関する動作的研究一前方支持回転一」『兵庫教育大学大学院・修士論文』pp.42-63, 1991
- 12) 太田昌秀『楽しい器械運動』ベースボール・マガジン社, pp.185, 1992
- 13) 高橋健夫, 林 恒明, 藤井喜一, 大貫耕一編著『鉄棒運動の授業』大修館書店, p.33, 1989
- 14) 辻野 昭「身体運動の分析的研究(第5報)一筋電図による一」『大阪学芸大学紀要C-6』, pp.208-218, 1965
- 15) 辻野 昭, 佐々木義雄「身体運動における練習過程の分析的研究一Motions studyによる一其の1 腕立て前方回転(低鉄棒)」『体育学研究』Ⅲ-1, p.116, 1958
- 16) 辻野 昭, 高木公三郎, 熊本水頼, 岡本 勉「身体運動の分析的研究(その2)一腕立前方回転一」『体育学研究』Ⅶ-1, p. 200, 1962
- 17) 表 克昌『楽しい体育の授業』明治図書, pp.24-25, 2001(11)
- 18) 山本貞美, 藤田雅文『どの子でもできる器械運動』黎明書房, pp.94-108, 1989
- 19) 吉澤正尹『体育科教育』大修館書店, pp.40-42, 1993