

## 11 柔道鍛練者の注視点に関する研究

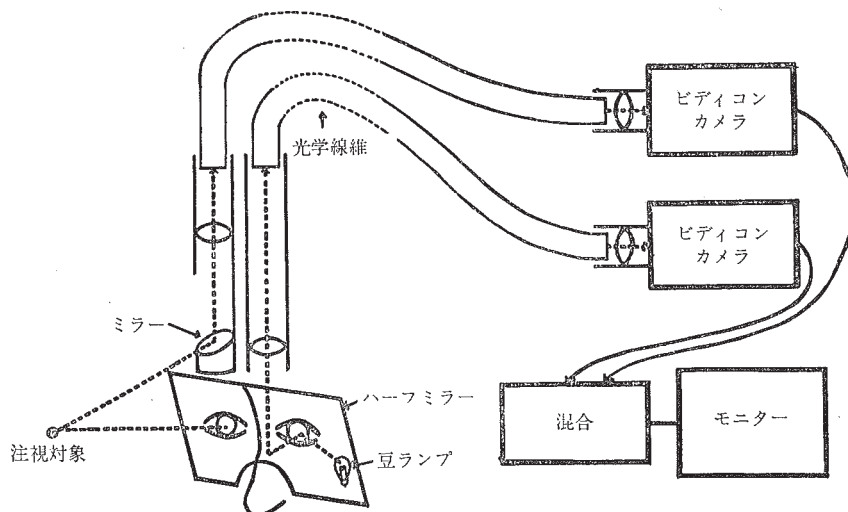
東京教育大学	松本芳三
東京大学	猪飼道夫
	金子公宥
	手塚政孝
NHK放送科学 基礎研究所	渡部 勲

古来、柔道においては、眼のはたらかせ方は古伝書にも見られるように、目付などと呼ばれ重要な意味をもっている。しかし、未だこれらの究明はなされていない。今回、それらの解明の糸口として、頭載型テレビジョン・アイカメラを用いて、柔道の基本姿勢（自然本体、自護本体）及び直立姿勢における一点を注視させた場合の様相を柔道鍛練者と非鍛練者について検討した。

### 方 法

- (1) 被検者は大学柔道選手20, 21才共に3段の2名, 非鍛練者として一般大学生19, 20才の2名とした。
- (2) 測定は昭和41年3月24日～7月18の間にNHK放送科学基礎研究所視聴科学研究室で実施した。
- (3) 測定に用いた器具は頭載型テレビジョンアイカメラであり、これは次の様な仕組で観察、記録される。図1はその装置の構成図であり、図2は実際に使用中の写真である。角膜反射光を利用する注視点検出法（被検者のななめ前から豆ランプの光をあて、その反射光を凸レンズでとらえれば、角膜は凸面鏡の作用をするのでランプフィラメントの実像を1個の輝点として得ることができる。眼球回転すなわち視線の方向変化に従って輝点の位置が移動する。）とテレビを組み合わせたものでさらに、光学線維を利用することと光学系を小型化してヘルメットに装着し、軽便且つ頭を固定せずに実験可能にしたものである。頭にかかる重さは約1.3kgで大した支障は与えないと思われる。ヘルメット前部には2組の光学系をとりつけ、一方は被検者の見ている前方のシーンを撮影し、その像を光学線維の端面に結像させる。光学線維を通して他端に現われた像をレンズ系によってビデオン光電面に投影し、モニターに出す。他方の光学系は注視点を輝点として出すためのもので、豆ランプ（約1ワット）の光を左眼にあて、その反射光をさらにハーフミラーで上方向に反射させ、レンズを通して光学線維の端面に結像させる。その出力は他のビデオンカメラによって画面上に1個の輝点として現われる。この2台のビデオンカメラの出力を混合して一つの画面に出せば注視点を直接知ることが出来る<sup>1)</sup>。
- (4) 測定内容は被検者には夫々の姿勢で、前方3メートルのスクリーンに投射された刺激点（部屋はうす暗い状態で約500ルクスの水銀灯の光をレンズで投影したスポット）を3分間ずつ注視させた。注視点及び刺激点（姿勢）の移動はモニターで観察する一方、同時に16mmシネ（24コマ/秒）で終始記録した。
- (5) 資料の整理にあたっては、3分間の記録から、0秒～30秒（前半）、1分15秒～1分45秒（中

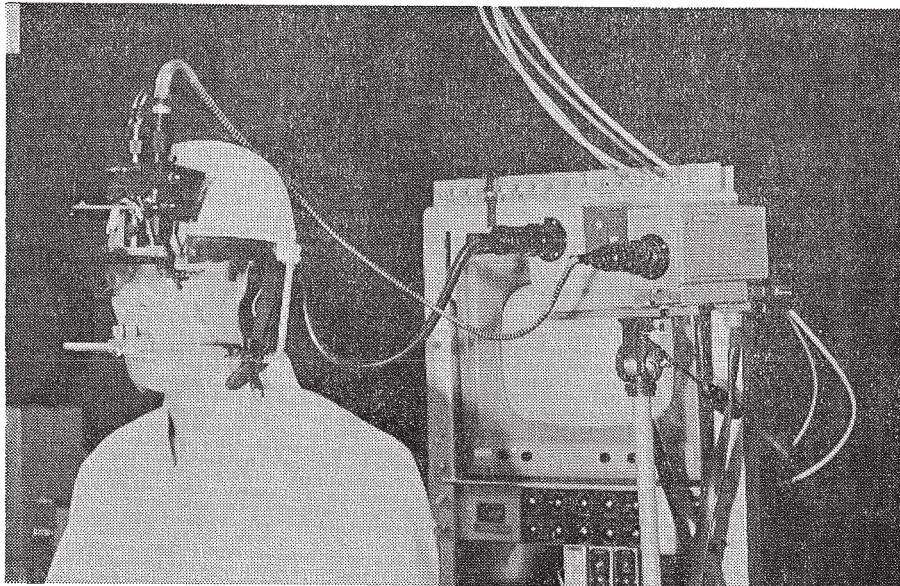
図1 テレビジョン・アイカメラ（頭載型）の模式図



半), 2分30秒~3分(後半)をとり出し, モーションアナライザーによって, これを4コマ(約0.17秒)おきに注視点及び刺激点を夫々X軸(上下方向), Y軸(左右方向)の成分に分けて移動状態を追跡した。4コマおきにした理由は, 眼の運動がものが動く時に追従する随従運動, 注視点を移動させる衝動性運動とも0.2秒位の周期で動く場合が一番多く, これ以下の周期で動く場合は非常に少ないことが知られているからである<sup>2)</sup>。

結果において, 画面上の注視点の移動は, 眼球そのものの動きと姿勢の変化に伴う移動の両者によってもたらされるもので, 真の注視点の移動(眼球そのものによる移動)は画面上の注視点の移動から刺激点の移動(姿勢による移動)を差引いたものとしてとらえた。(図3, 4, 5で実線は真の注視点の移動, 点線は姿勢の移動を示す。)

図2





練者では非常に安定した注視の状態を呈しているが、非鍛練者では瞬きで注視が中断され、やはり注視していない状態が多く、姿勢にも動揺がみられる。直立と自然本体での姿勢のちがいは、注視の状態ではあまり差は認められない。

図5は防禦の基本的姿勢であり、自然本体から更に足幅を広げ、腰をおとした姿勢での後半の部分である。等尺性緊張の相当つよい姿勢であるが、他の姿勢に比べ、注視点の動揺はより大きくなり、姿勢は小刻みに揺れる度合が大きくなり、さらに時々大きく動揺している。特殊な姿勢では注視する際に影響をうけているのではないかと思われる。柔道鍛練者、非鍛練者の両者間では、注視点、姿勢の動揺とも柔道鍛練者の方が安定している。

表1の上の方は、注視している範囲すなわち帯からはずれた部分の面積(任意単位)を表にしたものであり、下の方は瞬きの回数とそれに要した時間の平均値である。注視の帯からはずれた面積は柔道鍛練者の方が非鍛練者よりはるかに少なく、より注視している状態が長いといえる。瞬きの回数では非鍛練者の被検者E・Tが柔道鍛練者の被検者T・Mより少ないのであるが、帯からはずれた面積と合せて考えると、相当注視点の動揺が激しく、やはり注視している状態は劣っていると思われる。瞬きは通常1分間に10回~20回の割で起るといわれているが、今回の実験では3名が少なく1名が多い結果となり、柔道鍛練者の被検者Y・Sは非常に少ない回数であった。また、瞬きの時間は随意的瞬きで0.2秒、不随意的瞬きで0.3~0.4秒かかるといわれているが、本実験ではその内容から不随意的瞬きがほとんどであると思われるが、非鍛練者では0.32、0.34秒であり、柔道鍛練者では随意的瞬きの時間に近い0.21、0.25秒を示したのは興味深いものがある。

図5 自護本体(後半)

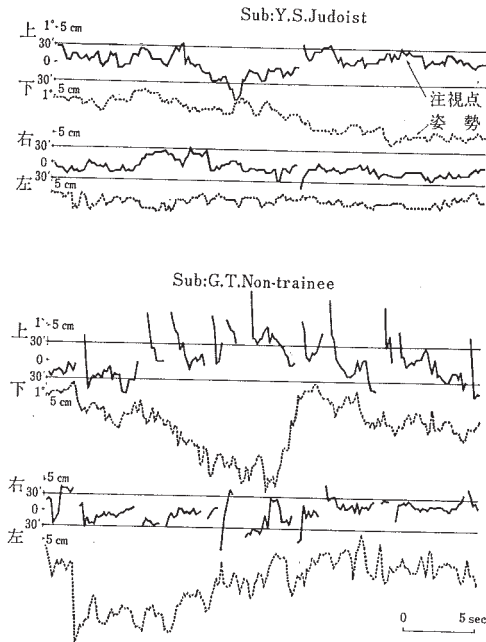


表 1

Judoist	直 立			自然本体			自護本体		
	前	中	后	前	中	后	前	中	后
Sub: Y.S.	上下 240	99	198	0	78	118	131	118	113
	左右 4	125	26	0	31	3	38	25	4
Sub: T.M.	上下 397	373	91	389	1081	560	299	586	209
	左右 780	69	145	100	121	32	43	72	365
Non-trainee									
Sub: G.T.	上下 1013	763	790	2174	1500	892	900	1089	814
	左右 227	445	252	548	876	388	312	66	166
Sub: E.T.	上下 1046	532	3205	1520	1324		1192	776	1757
	左右 201	91	538	13	0		80	56	113

Judoist		まばたきの回数, 時間									
Sub: Y.S.		1	1	0	1	1	0	3	0	1	計 8回(4'30") 平均 0.25sec
Sub: T.M.		6	7	4	3	4	6	8	3	5	計 48回(4'30") 平均 0.21sec
Non-trainee											
Sub: G.T.		13	14	12	12	14	17	11	18	12	計 123回(4'30") 平均 0.34sec
Sub: E.T.		2	4	6	3	6		1	3	2	(計 27回)(4') 平均 0.32sec

## 結 論

柔道における眼のはたらきを究明するためのワンステップとして、テレビジョン・アイカメラを用いて、1点を注視した場合の様相を、柔道鍛練者及び非鍛練者について検討した。

基本的には注視している際にも注視点は小さく揺れ動いており、それを大きく移動させるものは瞬きである。瞬きの間及びその前後の注視点の移動の際は視力がいちぢるしく低下することが知られているから、これは1点を注視する時には都合の悪い働きである。瞬きに要した時間は約0.2～0.3秒であった。また、姿勢の動揺には瞬きの影響があるものと推察される。

柔道鍛練者と非鍛練者で各姿勢の注視の状態を比較してみると、全般に柔道鍛練者の方が安定している。

各姿勢間では、直立、自然本体では注視の状態、姿勢の動揺ともたいした差は認められないが、自護本体では、注視点の揺れはより激しくなり、姿勢の動揺もより小刻みになり、且つ大きくなっている。これは姿勢の影響を受けているものと思われる。

瞬きの回数では柔道鍛練者の方が少ない傾向にあり、その時間は柔道鍛練者の方が速い。

以上を総合すると、眼のはたらかせ方としては基本的な1点を注視するという点については、柔道鍛練者と非鍛練者の間には差異があり、柔道のトレーニングが眼の制御機構に有利にはたらいっているのではないかと思われる。

今回は、柔道における眼のはたらきに関する研究の第一段階として意味をもつものであり、今後は移動する刺激等複雑な刺激に眼がいかに対応するか、技術と関連しつつ検討されねばならないであろう。

## 参考文献

- (1) 渡部 叡：テレビ画像の注視点，テレビジョン第18巻第10号 P.610—611 (1964)
- (2) // : テレビ画面の注視点の動き，NHK技術月報 (1963, Nov.)
- (3) 問田直幹等：新生理学 (医学書院) 上巻 P.645 (1964版)
- (4)(5) 渡部 叡：眼球運動の制御機構，NHK技術研究，第18巻第2号 P.20—22 (1966)
- (6) 問田直幹等：新生理学 (医学書院) 上巻 P.693—4 (1964版)