

## 5. 柔道の「上四方固」における荷重分析

筑波大学 小澤 雄二, 竹内 善徳, 小俣 幸嗣, 射手矢 岬,  
吉鷹 幸春, 向井 幹博, 佐藤伸一郎, 渡辺 直勇,  
岡田 弘隆, 黒田 圭一

## 5. Load analysis in 'Kamishiho-gatame' of Judo

Yuji Ozawa, Yoshinori Takeuchi, Koji Komata, Misaki Iteya, Yukiharu Yoshitaka, Mikihiro Mukai, Shinichiro Sato, Naotake Watanabe, Hirotaoka Okada and Keiichi Kuroda (Tsukuba University)

### Abstract

The purpose of this study was to investigate the proper application of the *judo* technique *kamishiho-gatame*. The results were:

1. When *tori* applied full pressure on *uke*, the load on *uke's* head was increased.
2. In general, *tori's* abdomen controlled *uke's* head.
3. It was important for *tori* to control *uke's* arms and chest to effectively apply *kamishiho-gatame*.

### I. 目的

柔道の抑え技の中でも上四方固は、その抑え方によって、身体の小さな者が大きな者を制するのに有利な技といわれ、しっかりと抑え込んでしまえば容易に逃れることは難しいと言われている。

しかし、その合理性の根拠は浅見らが、「取」と「受」との重心位置関係から証明しているが、さらに解明すべき点も残されていると考える。

そこで本研究では、柔道熟練者が上四方固で抑え込んだ時の接触部位への荷重を測定し、上四方固を力学的に解明することによって、上四方固の合理的な制し方を追求することを目的とした。

### II. 研究方法

被験者は、T大学柔道部に所属する20歳から27歳の男子6名で、いずれも柔道歴9年以上の有

表1 第1実験

Table 1 The first experiment.

被験者	身長 (cm)	体重 (kg)	競技歴 (年)	主な戦績
K. K	169.0	66.5	13	全日本学生体重別選手権大会 2位
Y. O	162.0	68.0	17	仏国際大会優勝
H. S	169.0	76.5	16	太平洋選手権大会優勝
N. T	173.0	88.0	9	全国高校総体個人 2位
S. T	173.0	109.5	9	全国高校総体個人ベスト16
K. M	186.0	129.0	10	全日本新人体重別選手権大会 2位

段者であった (表1)。

測定方法は、図1に示すように実験を行うにあたり、実際の「受」の胸部を想定した胸部モデルをフォースプレート上に置き、フォースプレート越しに帯を巻いた。また、受けの頭部と思われる位置に頭部モデルを置いた。なお、頭部モデルへ作用する荷重は、被験者の体重からフォースプレート及び畳との接触部位である両膝、両足爪先の下においた体重計に作用した荷重測定値を差し引いたものとした。

試技内容は、上四方固の制し方の違いによる比較をするため、被験者は上体上部モデルを以下の4試技を用いて制した。

試技1 下腹部で頭部モデルを制す

試技2 腹部で頭部モデルを制す

試技3 胸部で頭部モデルを制す

試技4 被験者の意思に任せて通常の方法で制す (無条件)

その際、被験者が力を加えない状態で各部位の測定データを記録し、さらに被験者が徐々に力を加え、4秒後に最大の力が加わった状態で再び各部位の測定を行った。両状態の差は対応のある平均値の差の検定法を用い、危険率5%以下を有意とした。

### III. 結果と考察

今回は、上四方固の制し方の違いによる荷重バランスの変動状況比較について考察した。

上四方固の抑え方に関して、柔道の入門書

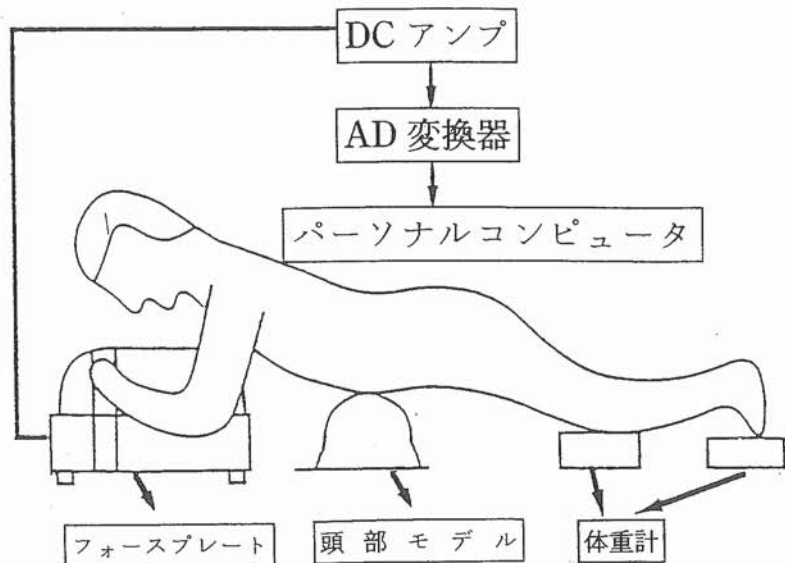


図1 実験構成図

Fig. 1 The experimental design.

表2 各試技における各部位に作用する荷重の平均値と標準偏差

Table 2 The mean values and standard deviations of the load acting on each part of the body.

測定部位	胸部モデル		頭部モデル		取の膝部		取の爪先	
	脱力(kg)	入力(kg)	脱力(kg)	入力(kg)	脱力(kg)	入力(kg)	脱力(kg)	入力(kg)
	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.
試技1	47.0	44.7	16.9	38.1	20.3**	3.8	5.3	3.0
(下腹部)	11.43	7.95	6.07	26.86	6.42	1.97	1.25	3.57
試技2	33.8	20.8	25.2*	59.6	26.1**	4.8	4.5	4.5
(腹部)	11.96	18.85	11.01	29.61	7.74	3.64	1.83	4.99
試技3	11.3**	-1.3	46.0**	77.8	28.6**	9.5	3.7	3.6
(胸部)	6.94	6.85	22.65	26.27	6.58	4.35	1.03	1.37
試技4	31.8*	13.2 /	24.5**	67.8	29.1**	6.9	4.2*	1.7
(無条件)	16.61	17.88	7.01	24.69	5.56	3.38	1.34	1.77

\*p&lt;0.05, \*\*p&lt;0.01

においては「相手の頭上から、両膝を畳につけて相手の頭が自分の下腹部か股の間にあるように状態を前かがみにして伏せ、左右の腕で、相手の両脇下から横帯を取り、両肘を内側に締め付けて顎を相手の腹の上に力を込めておく」と記されている。

一方、熟練者である各被験者にとって、通常実践している制し方がいかなる抑え技においても最も抑えやすく、力を発揮しやすい形であり、同時に各部位にバランス良く力を作用させているものと考えられる。

## (1)無条件の制し方について

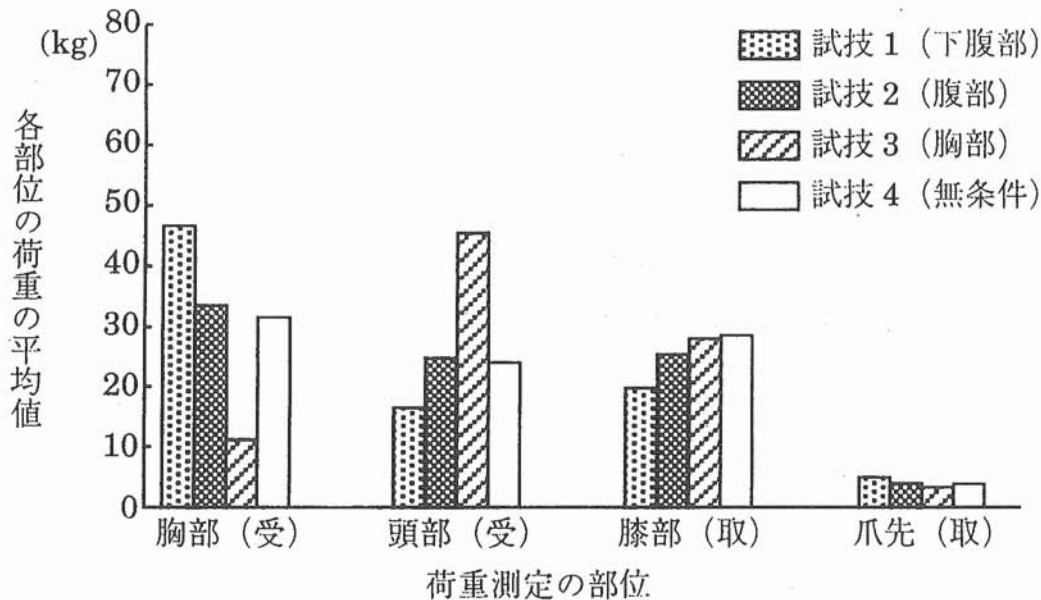


図2 各試技脱力時に各部位に作用する荷重の平均値の比較

Fig. 2 A comparison of the mean load values acting on each part of the body when subjects reduce power.

表3 下腹部で制したときに各部に作用する荷重と頭部モデルに作用する圧力  
 Table 3 The change in load acting on each part of the body and pressure to the head when subjects were controlled by the lower abdomen.

	胸部		腹部		膝部		爪先		頭部への圧力	
	力を加えないkg /体重%	力を加えるkg /体重%	力を加えないkg /体重%	力を加えるkg /体重%	力を加えないkg /体重%	力を加えるkg /体重%	力を加えないkg /体重%	力を加えるkg /体重%	力を加えない ★★ Hg	力を加える ★★ Hg
K. M	67.0	39.0	28.0	89.0	29.0	1.0	5.0	0.0	90.0	258.0
	59.9	30.2	21.7	69.0	22.5	0.8	3.9	0.0		
S. T	58.0	53.0	17.5	44.0	27.0	3.0	7.0	9.5	100.0	240.0
	53.0	48.4	16.0	40.2	24.7	2.7	6.4	8.7		
N. T	41.0	39.0	20.0	44.5	22.0	2.5	5.0	2.0	96.0	210.0
	46.6	44.3	22.7	50.6	25.0	2.8	5.7	2.3		
H. S	42.0	51.0	14.5	14.0	13.0	5.5	7.0	6.0	90.0	100.0
	54.9	66.7	19.0	18.3	17.0	7.2	9.1	7.8		
Y. O	36.0	33.0	9.0	31.0	19.0	4.0	4.0	0.0	40.0	120.0
	53.0	48.5	13.2	45.6	27.9	5.9	5.9	0.0		
K. K	38.0	53.0	12.5	6.0	12.0	7.0	4.0	0.5	68.0	110.0
	57.2	79.7	18.8	9.0	18.0	10.5	6.0	0.8		
平均	47.0	44.7	16.9	38.1	20.3	3.8	5.3	3.0		
標準偏差	12.52	8.71	6.64	29.42	7.03	2.16	1.37	3.91		

無条件で制した時、つまり通常実践している制し方に近い方法によった場合、表2に示すように、力を加えることによって各部位に作用する荷重の平均値は、胸部モデルへは31.8kgから13.2kgへ5%水準で有意に減少した。頭部モデルへは、24.5kgから67.8kgへ1%水準で有意に増加した。「取」の両膝へは29.1kgから6.9kgへ1%水準で有意に減少した。

これらの結果から、力を加えることによって両膝及び胸部モデルに作用していた荷重が頭部モ

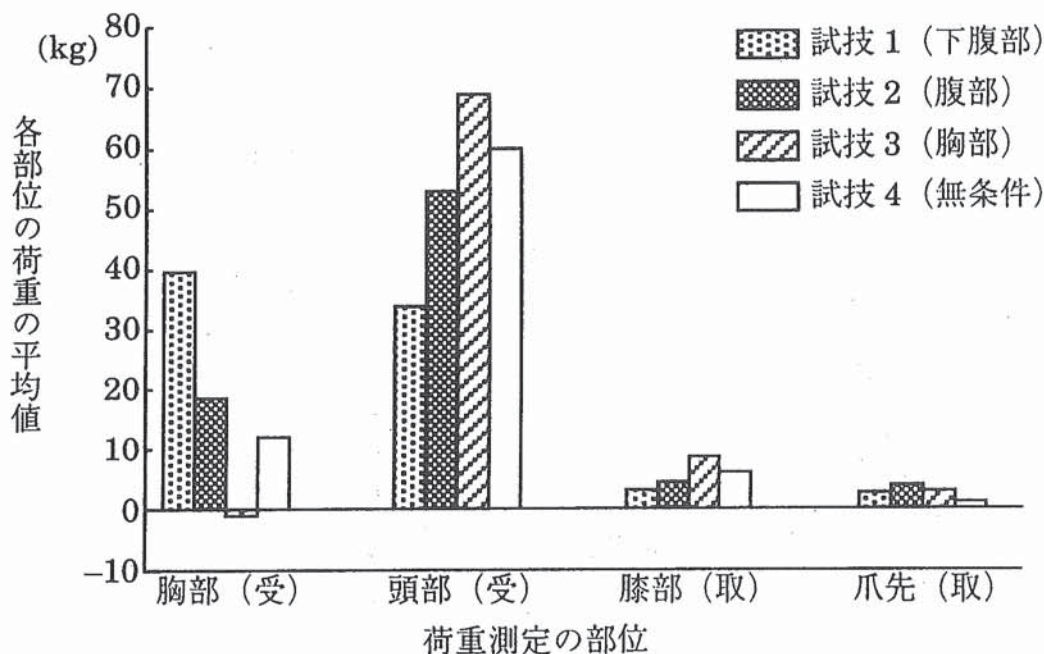


図3 各試技入力時に各部位に作用する荷重の平均値の比較

Fig. 3 A comparison of the mean load values acting on each part of the body when subjects exert power.

表4 腹部で制したときに各部に作用する荷重と頭部モデルに作用する圧力の変化

Table 4 The change in load acting on each part of the body and pressure to the head when subjects were controlled by the upper abdomen.

	胸部		腹部		膝部		爪先		頭部への圧力	
	力を加えないkg /体重%	力を加えるkg /体重%	力を加えないkg /体重%	力を加えるkg /体重%	力を加えないkg /体重%	力を加えるkg /体重%	力を加えないkg /体重%	力を加えるkg /体重%	力を加えない ★★ Hg	力を加える ★★ Hg
K. M	43.0 33.3	9.0 7.0	43.5 33.7	106.0 82.2	40.0 31.0	0.0 0.0	2.5 1.9	14.0 10.9	130.0	300.0
S. T	52.0 47.5	35.0 32.0	16.5 15.1	60.0 54.8	33.0 30.1	6.5 5.9	8.0 7.3	8.0 7.3	90.0	220.0
N. T	29.0 32.9	9.0 10.2	32.5 36.9	75.5 85.5	21.5 24.5	2.5 2.8	5.0 5.7	1.0 1.1	120.0	264.0
H. S	36.0 47.1	55.0 71.9	13.5 17.6	8.5 11.1	22.0 28.8	10.0 13.1	5.0 6.5	3.0 4.0	70.0	80.0
Y. O	14.0 20.6	-1.0 -1.5	30.0 44.1	61.0 89.7	21.0 30.9	8.0 11.9	3.0 4.4	0.0 0.0	120.0	260.0
K. K	29.0 43.6	18.0 27.1	15.0 22.6	46.0 69.2	19.0 28.6	1.5 2.3	3.5 5.3	1.0 1.5	70.0	190.0
平均	33.8	20.8	25.2	59.5	26.1	4.8	4.5	4.5		
標準偏差	13.11	20.65	12.07	32.26	8.43	3.98	2.00	5.47		

デルを制するために変化したことが推察される。

#### (2)下腹部で制した時と無条件で制した時の比較

上述した通り、入門書によると理想的な抑え方として、「受」の頭部を「取」の下腹部で抑えるのが良いとされている。しかし、それと同様な方法と考えられる今回の下腹部で制した場合には、表2に示すように力を加えることによって、各部位に作用する荷重の平均値は、胸部モデルへは47.0kgから44.7kgへ減少したと有意な差は認められなかった。頭部モデルへは16.9kgから38.1kgへ増加したと有意な差は認められなかった。「取」の両膝へは20.3kgから3.8kgへ1%水準で有意に減少した。

これらの結果を無条件で制した時と比較すると、図2、図3に示すように胸部モデルに作用する荷重が大きく頭部モデルへの荷重が小さいことから、明らかに下腹部で制した場合は、頭部モデルに深く乗り過ぎていると考えられる。

表5 胸部モデルで制したときに各部に作用する荷重と頭部モデルに作用する圧力

Table 5 The change in load acting on each part of the body and pressure to the head when subjects were controlled by the chest.

	胸部		腹部		膝部		爪先		頭部への圧力	
	力を加えないkg /体重%	力を加えるkg /体重%	力を加えないkg /体重%	力を加えるkg /体重%	力を加えないkg /体重%	力を加えるkg /体重%	力を加えないkg /体重%	力を加えるkg /体重%	力を加えない ★★ Hg	力を加える ★★ Hg
K. M	7.0 5.4	-9.0 -7.0	96.0 74.4	129.5 100.4	23.5 18.2	5.0 3.9	2.5 1.9	5.0 2.7	175.0	240.0
S. T	24.0 21.9	7.0 6.3	39.0 35.6	91.0 83.1	41.0 37.4	8.0 7.3	5.5 5.0	3.5 3.2	130.0	300.0
N. T	11.0 12.5	-4.0 -4.5	41.0 46.6	73.5 83.5	32.5 36.9	15.0 17.0	3.5 4.0	3.5 4.0	110.0	150.0
H. S	16.0 20.0	9.0 11.8	29.5 38.6	59.5 77.8	27.0 35.3	7.0 9.1	4.0 5.2	1.0 1.3	115.0	230.0
Y. O	3.0 4.4	-4.0 -5.9	36.0 53.0	51.5 75.0	26.5 39.0	16.0 23.5	2.5 3.7	4.5 6.6	116.0	170.0
K. K	7.0 10.5	-7.0 -10.5	34.5 51.9	62.0 93.2	21.0 31.6	6.0 9.0	4.0 6.0	5.5 8.3	124.0	206.0
平均	11.3	-1.3	46.0	77.8	28.6	9.5	3.7	3.6		
標準偏差	7.61	7.50	24.81	28.78	7.21	4.76	1.13	1.50		

表6 無条件で制したときに各部に作用する荷重と頭部モデルに作用する圧力

Table 6 The change in load acting on each part of the body and pressure to the head when subjects were controlled unconditionally.

	胸部		腹部		膝部		爪先		頭部への圧力	
	力を加えないkg /体重%	力を加えるkg /体重%	力を加えないkg /体重%	力を加えるkg /体重%	力を加えないkg /体重%	力を加えるkg /体重%	力を加えないkg /体重%	力を加えるkg /体重%	力を加えない ★★Hg	力を加える ★★Hg
K. M	61.0 47.3	23.0 17.8	30.5 23.6	101.0 78.3	32.0 24.8	4.5 3.5	5.5 4.2	0.5 0.4	110.0	300.0
S. T	42.0 38.3	17.0 15.5	24.0 21.9	81.5 74.4	37.0 33.8	5.5 5.0	6.5 5.9	5.0 4.6	112.0	300.0
N. T	20.0 22.7	-4.0 -4.5	31.0 35.2	78.0 88.6	34.0 38.6	13.0 14.8	3.0 3.4	1.0 1.1	130.0	300.0
H. S	37.0 48.4	46.0 60.1	10.0 13.1	21.0 27.4	26.0 34.0	9.0 11.8	3.5 4.6	0.5 0.7	78.0	148.0
Y. O	15.0 22.1	0.0 0.0	27.0 39.7	65.5 96.4	23.0 33.8	2.5 3.7	3.0 4.4	0.0 0.0	108.0	268.0
K. K	16.0 24.1	-3.0 -4.5	24.5 36.8	59.5 89.5	22.5 33.8	7.0 10.5	3.5 5.3	3.0 4.5	100.0	200.0
平均	31.8	13.2	24.4	67.8	29.1	6.9	4.2	1.7		
標準偏差	18.19	19.59	7.68	27.05	6.09	3.71	1.47	1.94		

ところで、浅見らの報告によると「取」と「受」の重心間距離は他の抑え技と比較して、上四方固が最も長く、「取」が「受」に対して深く乗り過ぎた状態では「取」と「受」の重心間距離が短くなり、「受」が技を返しやすと言われる。従って、上四方固において両者の重心間距離の長さを利点として抑える意味からも、深く乗り過ぎないことが重要といえるであろう。

### (3) 腹部で制したときと無条件で制したときの比較

腹部で頭部モデルを制した場合、表2に示すように力を加えることによって、各部位に作用する荷重の平均値は、胸部モデルへは、33.8kgから20.8kgへ減少したが有意な差は認められなかった。頭部モデルへは、25.2kgから59.6kgへ5%水準で有意に増加した。「取」の両膝へは、26.1kgから4.8kgへ1%水準で有意に増加した。

これらの結果は、図2、図3に示すように無条件で制した場合と類似した結果であり、無条件の場合と同様に腹部で制した時にも力を加えることによって、両膝及び胸部モデルに作用していた荷重が頭部モデルを制するために変化したことが推察される。

### (4) 胸部で制した時と無条件で制した時の比較

胸部で頭部モデルを制した場合、表2に示すように力を加えることによって、各部位に作用する荷重の平均値は、胸部モデルへは11.3kgから-1.3kgは1%水準で有意に減少した。頭部モデルへは46.0kgから77.8kgへ1%水準で有意に増加した。「取」に両膝へは、28.6kgから9.5kgへ1%水準で有意に減少した。

これらの結果を無条件で制した時と比較すると、図2、図3に示すように胸部モデルに作用する荷重が小さく、頭部モデルに作用する荷重が大きいため、胸部で制した場合上四方固の理想的な制し方よりも頭部モデルに乗り方が浅すぎると考えられる。そのため、胸部モデルに巻いた帯と「取」の身体位置が離れ過ぎ、被験者が腕力を発揮しにくい状態であるので、体重をコントロールして胸部モデルへうまく加重できないものと推察される。

## IV. まとめ

本研究では「受」を想定した上体上部モデルを用い、熟練者が上四方固で抑え込んだ時の接触部位への荷重を測定し検討した。結果は以下のとおりである。

(1)各部位に作用する荷重の平均値は、4試技全てにおいて力を加えることにより胸部モデルへは減少し、被験者の両膝へは1%水準で有意に減少し、頭部モデルへは増加した。

(2)無条件で制した時と腹部で制した時の各部位に作用する荷重の平均には優位な差は認められず、類似した結果が示された。

以上の結果より、上四方固において「取」が全力で抑え込むことにより、「受」の胸部及び「取」の両膝に作用していた荷重が、「受」の頭部を制するために変化することが示唆された。また通常熟練者は上四方固の際、自らの腹部付近で「受」の頭部を制しているものと推察された。

しかし、相手の顔が自分の下腹部か股の間に当たるようにするとされている柔道の入門者とは明らかに相違している。これは技術的にも体力的にも乏しい初心者に適した制し方と、熟練者が通常実践している制し方は異なることを示唆するものであるといえよう。

#### 参考文献

- 1) 浅見高明, 松本芳三, 佐々木武人: 柔道抑え技における重心位置の分析, 講道館柔道科学研究会紀要 第5輯, 39-44, 1978.
- 2) 五十嵐敬一: 柔道の技術に関する研究; 固め技に関する分析的研究(その三), 柔道35(4), 50-54, 1964.
- 3) 金芳保之: 柔道抑え技の取りの動作の筋電図学的考察, 柔道41(11), 51-59, 1971.
- 4) 金芳保之: 柔道固め技のキネシオロジー的研究; 抑え技の応じ動作の筋電図学的考察, 柔道42(11), 48-55, 1971.
- 5) 工藤一三: 柔道の技法 寝技編; 抑え技, 日貿出版社, 45-46, 1968.
- 6) 高専柔道技術研究会編: 高専柔道の真髄; 抑え込み技について, 原書房, P137, 1978.
- 7) 清川紫洋: 柔道「固技」に関する身体運動学的一考察, 柔道37(3), 51-54, 1960.
- 8) 松井秀治: 身体運動学入門, 杏林書院, P45, 1974.
- 9) 松本芳三, 浅見高明: 写真と図解による柔道, 大修館, P96, 1973.
- 10) 大滝忠夫, 竹内善徳, 杉山重利, 手塚政孝, 高橋邦朗: 論説柔道, 不昧堂, 1984.
- 11) 曾根康治: 柔道, 日本文芸社, 1987.
- 12) 竹内善徳: 図解 柔道教室, 北陸館, 1974.
- 13) 鳥飼一城, 細川真司, 柔道の抑え技における制し方の研究, 未発表論文, 1984.
- 14) 全日本柔道連盟: 国際柔道連盟試合審判規定, 1989.