

Effects of Cohesive Tape to Fingers on Pulling Capacity in European Handball

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/23482

ハンドボールのボールハンドリングにおける実験的研究

—ボール牽引力に対する両面接着テープの効果—

山本博男* 川原繁樹**

Effects of Cohesive Tape to Fingers on Pulling Capacity in European Handball

Hiroh YAMAMOTO and Shigeki KAWAHARA

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effects of cohesive double-sided tape on pulling capacity in European handball grasping movement. Pulling capacity of 10 skilled and 10 unskilled male subjects was measured with dynamometry making use of strain gages. The subjects exerted with their maximal efforts both on and off cohesive tape conditions. Each subject pulled against an European handball standing with his upperlimb extended horizontally in A-P plane. The following results were obtained; (1) Pulling capacity with all digits taped increased approximately 200 percent for both skilled and unskilled subjects compared with untaped fingers. (2) Especially, as for skilled subjects, significant data showed positive relationship between pulling capacity and personal physical parameters e. g. height, weight or span. Therefore it is suggested that the cohesive double-sided tape should be available to the beginners especially who are unable to grasp an European handball well. This will facilitate learning and teaching of ball handling in European handball.

〇はじめに

ハンドボール競技において、プレーヤーがボールを握れることと握れないことによる基本的対人的技能の差は、ハンドボールを実際に体験した者が共通に抱く感覚である。

このような観点に基づき、従来、握りに関した様々な報告がされている。例えば、石井ら(1960)は、男子の握力と遠投力の間に関係1%レベルで有意差があった($r=0.694$)と報告して

いる。北川ら(1971)は、ボールスピードと指長($r=0.583$)、握力($r=0.628$)との相関関係を報告している。豊島ら(1964)は、手の大きさと正確投の間には有意な相関は認められなかった、と報告している。中出(1964)は、ハンドボール公認球の外周(男子約58cm、女子約54cm)に対する指間距離(縦、横)の割合は、技術向上に直結する、と報告している。また、Ishiko(1954)、Asamiら(1969)、佐藤ら

* 金沢大学

**埼玉県越谷市立栄進中学校

(1970), Ohtsuki (1981) により, 指の屈曲動作時の力, 即ち, 屈指力の測定がなされ, 全指の屈指力が各指の屈指力の和よりも低いことが報告されている。さらに, ハンドボールは, ボールの中でも我々が容易に把持し難い大きさの球体と考えられる上に, 現在使用されているボールの規格は欧米人の形態を基準に作られていて, 一般的な日本人の手からすると少々大きめである。そこで, 日本でも, ボールを握り易くするために, 指につける「松ヤニ」や「両面接着テープ」が広く普及し, 日本リーグのトッププレイヤーにおいても, 「松ヤニ」を指先に付けてゲームを行っている。

従って, 本研究の目的は, 熟練者と未熟練者を対象として, ボール牽引力を測定し各指の末節部中腹における両面接着テープのボール牽引力に対する効果を, ボールハンドリングの観点から検討することである。

○方法

被検者は, 金沢大学教育学部体育科男子学生 10 名 (未熟練者) と, 同大学男子ハンドボール部員 10 名 (熟練者) であった。未熟練者は, バドミントン部・サッカー部・剣道部・スキー部・水泳部・バレーボール部に各 1 名, 野球部・バスケットボール部に各 2 名所属し, 年齢は 19—22 歳であった。熟練者は, 全員 4 年以上ハンドボール経験があり, 年齢は 19—23 歳であった。

ボール牽引力を測定するため, paper strain gauge (type KFC-5-CI-11, 共和工業社製) を利用した張力計を自作した。即ち, 凹型のアルミ製材に paper strain gauge を貼付し, ゲージボックス (三栄測器社製) を介してストレインアンプ (type 6 M46 三栄測器社製) に接続し, 焼きペン式オシログラフ (三栄測器社製) にボール牽引力を記録した。

被検者は, 直立姿勢から利き腕前拳の姿勢を取り, 肩の高さでボールを牽引した。牽引は,

最大努力でボールが指先から離れるまで, 素手で 2 回行った後, II—IV 指, I—V 指, I—III—V 指, I—II—III—IV—V 指にそれぞれ両面接着テープ (幅 1 cm) を末節骨掌側中央に巻きつけ (図 1), 各々 2 試行を行い, 最高値を各被検者の記録とした。また, 各試行間における疲労の影響を避けるため, 被検者 3 名以上でローテーションを組み, 少なくとも 30 秒間の休息を各試行間に設けた。

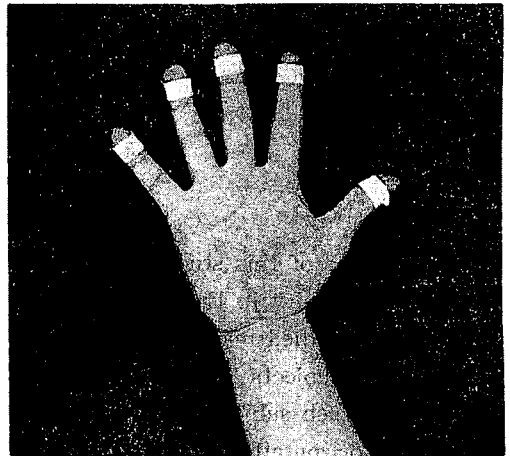


Fig. 1 Digits with taped at the distal phalanges of all fingers, respectively.

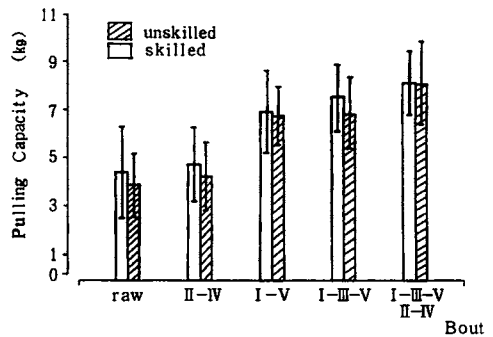


Fig. 2 Comparison of pullig capacity in each bout for skilled and unskilled subjects.

○結果

表 1 に, 熟練者の身長, 体重, span ^{註1)} スメドレー式握力, 各ボール牽引力を示した。なお,

註1) span とは, 掌を最大限に開いた時の第一指先端と第五指先端との長さを示す。

Table 1. Personal physical data, grips trength and pulling capacity for skilled subjects.

subject (skilled) (10)	height (cm)	weight (kg)	span (cm)	Smedley grip strength (kg)	raw hand (kg)	II-IV (kg)	I-V (kg)	I-III-V (kg)	I-III-V II-IV (kg)
K. K.	183.0	75.0	23.0	60.0	5.44	5.18	6.28	7.33	8.93
N. H.	175.0	65.0	22.0	50.0	4.97	4.55	7.26	8.10	9.52
H. S.	177.0	78.0	25.1	70.5	8.71	8.93	11.22	9.97	10.42
M. B.	169.0	68.0	21.4	52.0	4.72	4.75	6.22	6.25	7.29
Y. T.	168.0	62.0	21.7	52.5	3.56	4.79	5.65	6.19	7.46
T. S.	169.0	62.0	21.1	60.5	3.02	3.73	5.68	5.84	6.41
S. S.	168.5	59.0	21.5	55.5	3.67	4.12	5.81	8.56	7.13
T. N.	168.5	55.5	21.0	50.5	2.05	3.48	5.95	6.61	7.65
S. G.	170.0	63.5	23.0	47.5	2.99	3.60	6.88	7.20	6.88
S. K.	167.0	66.0	22.3	59.5	5.19	4.71	8.35	9.34	9.87
\bar{X}	171.5	65.4	22.2	55.8	4.43	4.78	6.93	7.53	8.15
S. D.	5.1	6.8	1.2	6.8	1.86	1.56	1.72	1.41	1.40

where:raw hand is an actual pulling capacity for each subject.

II-IV is each digit with taped at the distal phalanges of the index and ring finger, respectively.

I-V is each digit with taped at the distal phaianges of the thumb and little finger, respectively.

I-III-V is each digit with taped at the distal phalanges of the the thumb, middle, and little finger, respectively.

I-II-III-IV-V is each digit with taped at the bistal phalanges of the thumb, index, middle, ring and little finger, respectively.

span is the distance between the tip of the thumb and the tip of the little finger when the hand is fully extended.

Table 2. Personal physical data, grip strength and pulling capacity for unskilled subjects.

subject (unskilled) (10)	height (cm)	weight (kg)	span (cm)	Smedley grip strength (kg)	raw hand (kg)	II-IV (kg)	I-V (kg)	I-III-V (kg)	I-III-V II-IV (kg)
T. N.	182.0	76.5	23.5	61.0	4.55	5.26	8.63	8.30	9.54
T. D.	167.0	61.0	21.8	54.5	4.05	3.34	5.69	5.06	5.54
M. F.	175.0	80.0	21.6	55.0	2.83	3.09	6.55	6.07	5.67
K. H.	175.0	65.0	20.0	56.5	2.96	4.38	6.34	8.77	10.67
M. I.	170.0	62.0	20.2	52.5	1.82	2.27	4.91	5.02	7.87
M. H.	177.0	79.0	22.3	52.0	3.16	3.70	6.73	7.08	7.33
Y. I.	168.5	64.0	23.0	53.5	5.72	6.78	6.53	8.10	8.73
F. U.	176.5	81.5	22.7	52.0	2.81	2.65	6.22	5.32	7.09
M. K.	177.0	65.0	21.6	51.5	5.36	5.77	9.11	8.98	9.13
M. N.	171.0	70.5	23.3	55.5	5.64	5.24	6.83	5.87	9.99
\bar{X}	173.9	70.4	22.0	54.4	3.89	4.24	6.75	6.85	8.14
S. D.	4.6	8.0	1.2	2.8	1.37	1.47	1.25	1.57	1.74

where:raw hand is an actual pulling capacity for each subject.

II-IV is each digit with taped at the distal phalanges of the index and ring finger, respectively.

I-V is each digit with taped at the distal phalanges of the thumb and little finger, respectively.

I-III-V is each digit with taped at the distal phalanges of the thumb, middle, and little finger, respectively.

I-II-III-IV-V is each digit with taped at the distal phalanges of the thumb, index, middle, ring and little finger, respectively.

span is the distance between the tip of the thumb and the tip of the little finger when the hand is fully extended.

Table 3. Correlation coefficients of each parameter for skilled subjects.

	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1. Raw Hand	0.940***	0.857**	0.716*	0.811**	0.751*	0.826**	0.588	0.898***
2. II-IV		0.852**	0.628	0.705*	0.782**	0.840**	0.511	0.816**
3. I-V			0.814**	0.800**	0.660*	0.857**	0.331	0.676*
4. I-III-V				0.789**	0.539	0.678*	0.263	0.456
5. I-II-III-IV-V					0.528	0.662*	0.519	0.651*
6. Grip Strength						0.613	0.409	0.672*
7. Span							0.608	0.818**
8. Height								0.756*
9. Weight								

*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001

Table 4. Correlation coefficients of each parameter for unskilled subjects.

	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1. Raw Hand	0.899***	0.727*	0.445	0.411	0.171	0.636*	-0.092	-0.230
2. II-IV		0.638*	0.743*	0.621	0.248	0.459	0.054	-0.254
3. I-V			0.720*	0.420	0.296	0.426	0.683*	0.217
4. I-III-V				0.656*	0.274	0.024	0.483	-0.099
5. I-II-III-IV-V					0.361	0.041	0.268	-0.231
6. Grip Strength						0.261	0.351	0.115
7. Span							0.202	0.449
8. Height								0.666*
9. Weight								

*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001

Table 5. Increment rate of pulling capacity in each bout for skilled subjects.

subject (skilled) (10)	raw hand	II-IV	I-V	I-III-V	I-III-V II-IV
K. K.	100.0%	95.2%	115.4%	134.7%	164.1%
N. H.	100.0%	91.5%	146.0%	162.9%	191.5%
H. S.	100.0%	102.5%	128.8%	114.4%	119.6%
M. B.	100.0%	100.6%	131.7%	132.4%	154.4%
Y. T.	100.0%	134.5%	158.7%	173.8%	209.5%
T. S.	100.0%	123.5%	188.0%	193.3%	212.2%
S. S.	100.0%	112.2%	158.3%	233.2%	194.2%
T. N.*	100.0%	169.7%	290.2%	322.4%	373.1%
S. G.	100.0%	120.4%	230.1%	240.8%	230.1%
S. K.	100.0%	90.7%	160.8%	179.9%	190.1%
\bar{X}	100.0%	114.0%	170.8%	188.7%	203.8%
S. D.	0.0	24.4	53.1	62.5	67.4

* a left-handed subject.

Table 6. Increment rate of pulling capacity in each bout for unskilled subjects.

subject (unskilled) (10)	raw hand	II-IV	I-V	I-III-V	I-III-V II-IV
T. N.	100.0%	115.6%	18.96%	182.4%	209.6%
T. D.	100.0%	82.4%	140.4%	124.9%	136.7%
M. F.	100.0%	109.1%	231.4%	214.4%	200.3%
K. H. *	100.0%	147.9%	214.1%	296.2%	358.1%
M. I.	100.0%	124.7%	269.2%	275.8%	432.4%
M. H.	100.0%	117.0%	212.9%	224.0%	231.9%
Y. I.	100.0%	118.5%	114.1%	141.6%	125.6%
F. U.	100.0%	94.3%	221.3%	189.3%	252.6%
M. K.	100.0%	107.6%	169.9%	167.5%	170.3%
M. N.	100.0%	92.9%	121.0%	104.0%	177.1%
\bar{X}	100.0%	111.0%	188.4%	192.0%	232.1%
S. D.	0.0	18.5	51.1	62.0	94.3

* a left-handed subject.

被検者10名のうちT. N. は左利きであった。表2に、未熟練者の身長、体重、span、スメドレー式握力、各ボール牽引力を示した。なお、被検者K. H. は左利きであった。

熟練者と未熟練者の各ボール牽引力を図2に示した。即ちボール牽引力に関してはいずれの試行においても熟練者が未熟練者を上回っていたが、統計的に有意差は認められなかった。

($P > 0.05$)

表3に、熟練者の各ボール牽引力、スメドレー式握力、span、身長、体重の間における相関係数を示した。

表4に、未熟練者の各ボール牽引力、スメドレー式握力、span、身長、体重の間における相関係数を示した。熟練者と未熟練者を比較すると、熟練者の方が相関係数が高く、統計的に有意な相関関係が認められた。

各ボール牽引力における素手でのボール牽引力を100とした場合の増加率に関して、表5に熟練者の増加率を、表6に未熟練者の増加率を示した。

更に、熟練者と未熟練者の各ボール牽引力の増加率を図3に示した。即ち、増加率においては未熟練者の方が熟練者を上回る傾向が認められた。全指にテープを巻きつけた時の増加率

は231.1%であり、とくに被検者M. I. においては、被検者の中で最大の増加率432.4%であった。

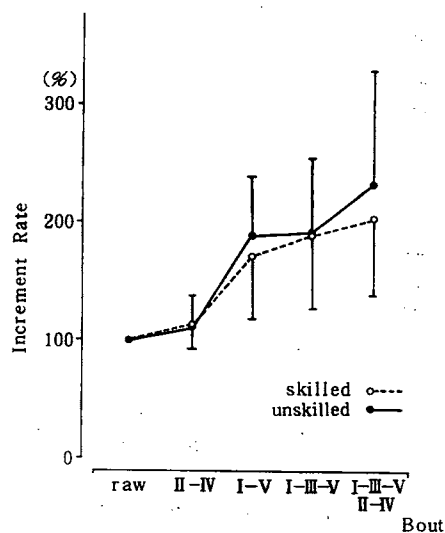


Fig. 3 Increment rate of pulling capacity in each bout for skilled and unskilled subjects.

表1, 2から、熟練者と未熟練者のボール牽引力と身長、span および体重との相関関係を図4に示した。○印は素手でのボール牽引力を

示し、●印は全指にテープを巻いた時のボール牽引力を示した。即ち、ボール牽引力と各測定項目の回帰直線に関して、熟練者と未熟練者を比べると、熟練者の方が——線と……線における回帰係数が高く、その傾きがほぼ同じであった。

○考察

熟練者と未熟練者において、素手で行ったボール牽引力に関しては、未熟練者が3.89kg、熟練者が4.43kgであり、熟練者の方が約0.5kg高い。両面接着テープを用いた時のボールの牽引

力に関しても、熟練者の方が大きい、全指に両面接着テープを巻きつけた場合熟練者と未熟練者との差が小さくなる傾向がある。

Kawamura (1976) の報告によれば、大学男子ハンドボール部員 (n=28) の素手によるボール牽引力は、3.03kgであり、全指先に松ヤニをつけた場合に8.11kgである、と述べている。しかし、Kawamura の報告よりも本研究の結果の方が高い傾向にあった。

また、Kawamura はボール牽引力 4.0kg 以上発揮させる身体的要因として、身長 175.5cm 以上、span 22.77cm 以上、握力 54.9kg 以上が必

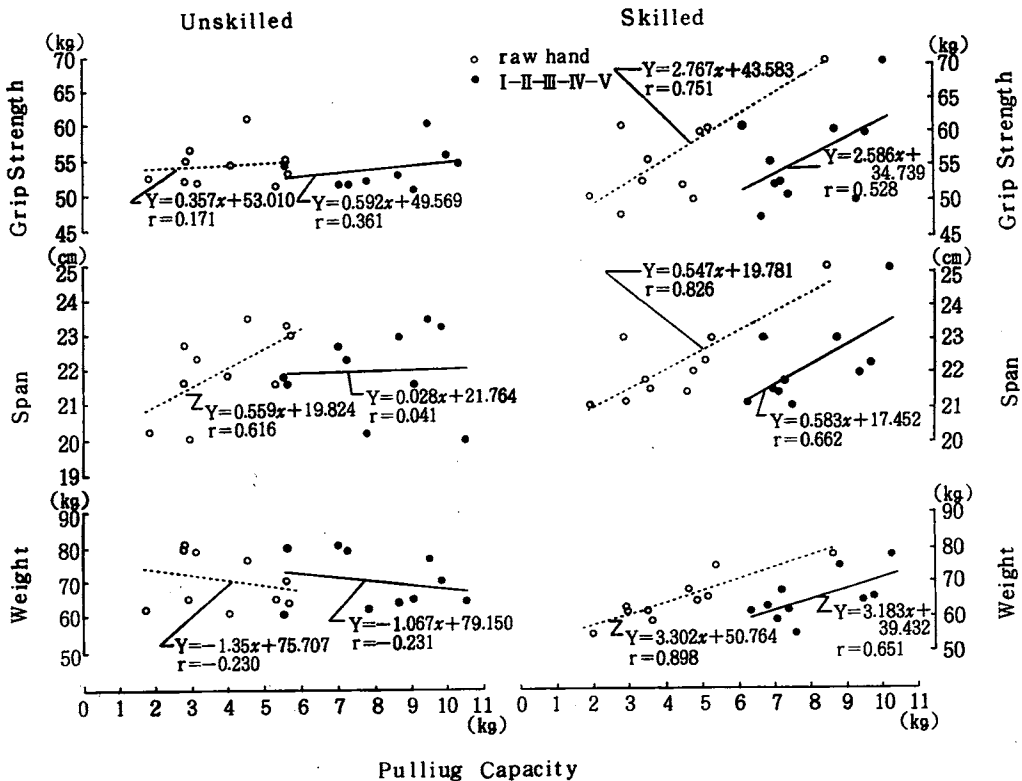


Fig. 4 Relationship between pulling capacity and each parameter (grip strength, weight and span) for skilled and unskilled subject.

註1) 通常ハンドボールの試合では、全指に両面接着テープを巻く場合が多い。しかし、使用頻度から言えば「松ヤニ」が圧倒的に使用されている。

要であろう、と述べている。

両面接着テープを用いた時のボール牽引力に関しては、Ⅱ—Ⅳ指の増加率が熟練者で 114.0% 未熟練者で 111.0% と最も低い。これに対してⅠ—Ⅴ指の場合は熟練者で 170.8%，未熟練者で 188.4% となり、Ⅰ—Ⅲ—Ⅴ指での増加率とほぼ等しい。

増加率に関しては、未熟練者の方が熟練者より優れているが、ボール牽引力における重要度は、両者ともにⅠ指とⅤ指が中心的な役割を担うと考えられる。

中出 (1964) は、Ⅰ指、Ⅲ指、Ⅴ指の先端がなす三角形の面積を、「ハンドリング・キャパシティ」として、その重要性を報告している。また、豊島ら (1964) は、Ⅰ、Ⅲ、Ⅴ指の先端がなす三角形の面積とボールコントロールの正確投とはほとんど関係がない、と報告している。

本研究のボール牽引力においては、Ⅰ、Ⅲ、Ⅴ指とりわけⅠ指とⅤ指が重要な役割を果たすと考えられた。これは、Ⅰ指とⅤ指の持つ母指対立筋と小指対立筋による対立運動が、Ⅰ指と他の三指による対立運動よりも容易に行えるからと推察される。

しかし、Hagiwara (1960) によれば、ピンチ動作^(註i)での対立運動で最も大きな力が発揮可能な組合せは、Ⅰ—Ⅲ指であり、Ⅰ—Ⅴ指での力は最小である、と報告している。

Landsmeer (1962) は、指の動作には力を発揮することを主にする動作と正確なハンドリングを主にする動作の二種がある、と述べている。Hagiwara の研究は力を発揮する動作を対象としている。

さらに、手指運動には多数の筋が協調的に作用することはすでに報告されている。

手の機能における基本的要素として、まず固定 (stabilizer) が大切で、固定されて初めて動作 (moover) が可能となる。この stabilizer と

moover の協同運動に関しては、藤原ら (1968) Maruo (1971) などの報告がなされている。ハンドボールを握る時にはⅠ指とⅤ指とのなす角度が 180° (一直線) に近くなることから、ボール牽引力に及ぼすⅠ、Ⅴ指の影響は大きいといえる。

次に、ボール牽引力 (五種)、握力、span、身長、体重の相関について考察する。熟練者の場合ボール牽引力において、素手の時と各指に両面接着テープを巻いた時との相関がかなり高いのに対し、未熟練者の場合はあまり高くない。つまり、未熟練者におけるボール牽引力の増加率に関しては個人差が大きいと思われる。逆に、熟練者は各指に両面接着テープを巻くことによって、一様にボール牽引力を増加させていると言えよう。

ボール牽引力と握力、span、身長、体重との相関は、身長を除く全ての項目で熟練者の方が高く有意性がある。未熟練者が形態とボール牽引力の相関において熟練者よりも低い原因として、被検者数の少なさが上げられる。これに関してはさらに十分な研究が必要であろう。また Kawamura によれば、「熟練者では形態と牽引力の相関が高く ($r=0.51$)、握力と牽引力の相関は低い ($r=0.39$)」、と述べ、さらに「ボールを片手で握るためには握力よりむしろ指先の力が必要であり、又ボールが小さくなればなるほど握力との関連が増すのではないか」と報告している。

従って、ボール牽引力に関しては両面接着テープの効果が未熟練者にもあるといえよう。即ち、初心者に対してハンドボールを指導する際、両面接着テープの使用は、ボール操作を向上させたり、ボールスピードを増加させる観点からの効果が考えられる。

○結論

1) ボール牽引力における両面接着テープの効

註i) ピンチ動作とは、指先で針をつまんだり、十円硬貨をつまむがごとき動作である。

註ii) ここでいう形態とは、身長および span のことである。

果は、熟練者に比べ未熟練者に顕著である。従って、ハンドボールの初心者とくにボールを握ることのできない者にとって、技術向上の有効な一手段となろう。

2) ボールを牽引する時、I指とV指が重要な役割を担い貢献度も高い傾向がみられる。

3) ボール牽引力と形態の相関関係については熟練者の相関係数が未熟練者の相関係数より高い傾向がみられる。

なお、本研究の要旨は、昭和57年北陸体育学会において口頭発表された。

参 考 文 献

- 1) Asami, T., Y. Sato, and Y. Yoneda, 'Analysis of the Finger Strength'. Reports of Sports Research, Tokyo University of Education, 7;32-46, 1969.
- 2) 藤原朗, 円尾宗司, 村田秀雄, 有田親史: 指尖把持力の分析(第一報), 日本整形外科学会雑誌, 19(13), 1135-1137, 1968.
- 3) Hagiwara, N., 'Measurement of finger-pinch in normal men and women.' J. Jap. Orthop. Ass. 34(11):1431-144, 1960.
- 4) 石井喜八, 高島冽, 宮崎頭一郎ほか: ハンドボールの投球動作について, 体育学研究, 5(1), 158, 1960.
- 5) Ishiko, T., 'Studies of Grip Strength (3)'. Jap. J. Phys. Educ. 1(7):430-435, 1954.
- 6) Kawamura, R., 'The basic study of ball handling on hand ball game (1)'. 'General Education Review, Toho University, No. 8, 35-40, 1976.
- 7) 北川勇喜, 荒川清美, 藤原侑, 浅見俊雄ほか: ハンドボールの投力に関する研究, 体育学研究, 15(5), 211, 1971.
- 8) Landsmeer, J. M. F., 'Power Grip and Precision Handling.' Ann. Rheum. Dis. 21; 164-170 1962.
- 9) Maruo, S., 'The Analysis of the Pinch Mechanism-Functional Anatomical Study-'. J. Jap' Orthop. Ass. 45(6):391-414, 1971.
- 10) 中出盛雄: ハンドボール選手の体格とハンドリング・キャパシティとの関係についての一考察, 体育学研究, 9(1), 34, 1964.
- 11) Ohtsuki, T., 'Inhibition of individual fingers during grip strength exertion.' Ergonomics 24;21-36, 1981.
- 12) 豊島進太郎, 高島冽ほか: ハンドボールにおける手とボールコントロールとの関係について, 体育学研究, 10(1), 81, 1964.