

## やりの規格改正と記録の変化に関する研究

清藤 孝恵 勝田 隆 川口 鉄二 関岡 康雄

キーワード：女子のやり投げ，やりの規格改正，記録，有効試技率，トレーニング方法

### Effect of alteration of the standard of javelin spear on the change in records for women throwers

Takae Seidou Takashi Katsuda Tetsuji Kawaguchi Yasuo Sekioka

#### Abstract

In 1999, in order to reduce non-measurable trials, the I.A.A.F. altered the standard of javelin spear for women, in which the center of gravity of a spear was moved 3 cm towards the top. This study was intended to obtain basic data for actual training methods and methods for coaching. Specific problems were (1) influence on the change in records, (2) effect on the rate of measurable trials, and (3) influences on the methods of training and coaching.

To solve the first problem, in each 100 rankers for 3 years before and after the year of alteration, records of athletes who participated in both periods (65 athletes) were compared. The rate of measured trials was calculated from data obtained in the finals of the Inter High School Championship, the Inter Collegiate Championship, and the All Japan Championship for the total of 8 years before and after the alteration. To get information on methods of practice and coaching, interviews were administered to 8 athletes (5 upper ranked and 3 non-ranked) and 7 coaches who experienced both spears.

The number of athletes who improved their records was 36 (55%) and not improved was 29 (45%). The rates of measured trials were greater for any categories in the years after the alteration (about 85% vs. about 77%). Four of the upper ranked had changed their training methods and revealed improvement in their records, and the rate of measured trials was increased in all the athletes interviewed. From this study it was proved that the aim of the alteration was adequate, and that methods of training and coaching might be changed for the further improvement in the record.

Key Words: women's javelin throw alteration of standard records  
successful trials method of training

#### 1. はじめに

やり投げは、投てき競技の中で最も大きな距離を飛ばすことができる種目である。そこで、より遠くへ投げる

ことが、競技者の課題となってきた。一方では、やりが遠くへ飛びすぎて危険性が高まることが起きてきた。遠くへ投げるという課題を満たしつつ、危険のないような

飛距離を得なければならないというところにやり投げの競技特性がある。これらの状況からやりの規格改正が近年行われてきた。

1986年 I.A.A.F. (国際陸上競技連盟、以下国際陸連とする) は、男子やりの規格改正を行った。理由は、1984年にU. ホーン (当時の東ドイツ) が 104m80cm という大記録を出したからである。投てき物が 100mも飛ぶと陸上競技場のフィールドから飛び出し、トラックを走る走者に当たりかねないからである。

改正になったのは、やりの重心の位置である。改正ではやりの重心の位置を従来よりも 4cm 先端方向に移動した。やりの先端から重心までの長さは 90~106cm になった。宮口ら (1987) は、これにより改正年度の世界記録は 11m あまりも減少し、記録は改正前よりも大きく停滞して、男子やり投げ競技の様相は変容し、やりの形状規格や構造設計や、やりの飛行状態に極めて大きな影響を及ぼすことが実証されたとしている。

男子に続いて女子は、1999年に規格改正を行った。改正内容は、男子と同様に長さや重さに関しての改正はなく、やりの重心を 3cm 先端よりにしたことであった。女子の場合は飛びすぎるからではなく、無効試技を少なくすることが改正の理由であったと推察される。女子のやり投げでは、やりが先端から刺さりにくく、刺さった痕跡が残らずに試技が無効になることが多くみられたからである。

このような点から、やりの重心の移動が考えられ、先端の角度の制限なども含めて、地面に刺さりやすく、痕跡の残るやりが考案されたと考えられる。女子のやりの規格改正を捉えるときには、記録の向上だけを指標とするのではなく、むしろ無効試技の回数の減少が評価の指標となる必要がある。藤井ら (2000) は、無効試技が少なくなればそれだけ競技者への負担が少なくなり、将来的に記録の向上が期待できるといっている。

しかし、女子の改正は、男子の改正のねらいとは異なっていると推察できる。そこで、女子のやりの規格改正は飛距離を問題とした改正ではないため、新しいやりの投げ方や飛ばせ方を考えなければならなくなったと考えられる。ところが、これまでは、女子のやり投げの規格改正に質的に考察を加えた研究や、練習方法を変化させ、そのパフォーマンスに注目した研究は、あまり見られなかった。男子に比較して女子の変更の特性を理解した練習が少ないところに問題が所在している。

## II. 研究の目的

やり投げは、助走路内でやりに長い距離、長い時間にわたって力を加え、いかに大きなスピードを生み出せるかが記録向上に影響してくる。そのために、体力的な向上はもちろんではあるが、効果的な技術の習得が必要と

なってくる。

男子と女子との規格改正の意図は異なっていると推察された。しかし、女子では新規格に対応した練習方法と指導方法が導入されているようには見受けられない。先行研究においても、旧規格と新規格を経験した競技者及び指導者に対するやり投げの練習方法と指導方法を明らかにしたものは少なかった。

本研究では女子やり投げの規格改正が、競技者と指導者にどのような影響を与えたのか、特に練習方法と指導方法のための基礎的な資料を得ることを目的とし、この目的を達成するために以下の3つの課題を設けた。

- ①記録の変化に及ぼした影響
- ②有効試技率に及ぼした影響
- ③練習方法と指導方法に及ぼした影響

## III. 方法

本研究では3つの課題を達成するために文献と資料により調査研究を行った。

### 1. 記録の変化

やりの規格改正が行われたのは1999年であり、新規格における記録は1999~2001年の3年間しかない。そこで競技者は、この1999~2001年の3年間のうちに日本ランキング100傑にランキングされ、改正前である1996~1998年にある記録を調査対象とし、規格の改正前と改正後の記録を比較した。

条件として、規格の改正前と改正後の両方のやりを経験している競技者を対象とし、その中から記録の伸びた競技者と記録の伸びなかった競技者に分類した。

### 2. 有効試技率の変化

本研究では、有効試技率を1競技会ごとの有効試技数を総試技数(48)で割ったものとする。

対象は、1995年~2002年までの間で1999年という規格改正年をはさんで前後4年、計8年間で全国高校陸上競技対校選手権大会(以下、インターハイという)、日本学生対校選手権大会(以下、日本インカレという)、日本選手権大会における決勝での有効試技率とし、各競技会の有効試技率を算出し、比較した。

### 3. 練習方法と指導方法の変化

調査の概要は以下のとおりである。

#### 1) 対象

対象は、旧規格と新規格の両方を経験した女子やり投げ競技者8名(21.5±2.7歳)、指導者7名(35.1±11.8歳)である。競技者の内訳は、上位群である日本ランキング100傑以内の競技者5名と下位群であるランキング外の競技者3名であった。

2) 調査方法

聞き取り調査法（旧規格と新規格の両方を経験した競技者への調査と指導者に対する調査の2つの調査を実施した）を用いた。

3) 調査内容

①競技者への調査内容

- ・練習方法の変化について
- ・変化した練習内容について
- ・記録の変化について
- ・有効試技数の変化について
- ・練習方法を変えなかった理由について
- ・新規格のやりについての考え

②指導者に対する調査内容

- ・指導方法の変化について
- ・変化した指導内容について
- ・指導方法を変えなかった理由について
- ・新規格のやりについての考え

4) 調査期間

平成 14 年 11 月 10 日～平成 14 年 12 月 20 日

IV. 結果と考察

1. 記録の変化について

1996 年～2001 年の日本ランキング 100 傑にランキングされた競技者の中で、規格改正をはさんで新規格と旧規格の両方を経験した競技者は、65 名であった。

1) 記録の伸びた競技者について

本研究では、記録の伸びた競技者とは、新規格での飛距離が旧規格の飛距離と比較して 1 cm 以上記録が伸びた競技者のこととする。

表 1 は規格改正をはさんで新規格になってから記録の伸びた競技者の一覧である。記録の伸びた競技者は、65 名中 36 名 (55%) であった。

表 1 記録の伸びた競技者の表

競技者	改正前(m)	改正後(m)	増減(m)
T. K	43.76	49.23	5.47
E. O	44.18	48.89	4.71
K. K	51.60	55.38	3.78
M. A	45.24	49.00	3.76
M. K	47.70	50.77	3.07
K. N	47.67	50.72	3.05
Y. N	44.00	46.71	2.71
K. T	44.11	46.75	2.64
M. T	44.76	47.30	2.54
M. Y	46.18	48.40	2.22
Y. H	44.47	46.66	2.19
T. M	59.22	61.15	1.93
H. Y	44.66	46.44	1.78
M. N	44.07	45.75	1.68
R. K	45.78	47.39	1.61
R. S	46.26	47.81	1.55
K. I	48.53	50.05	1.52
A. S	46.02	47.08	1.06
T. S	48.60	49.59	0.99
T. T	49.06	49.96	0.90
J. N	47.47	48.33	0.86
Y. S	56.36	57.07	0.71
T. O	44.84	45.53	0.69
N. S	44.26	44.80	0.54
Y. S	45.34	45.83	0.49
M. S	46.34	46.81	0.47
M. M	47.67	48.09	0.42
K. S	45.86	46.28	0.42
H. Y	56.80	57.17	0.37
I. N	47.80	48.03	0.23
S. D	54.12	54.33	0.21
A. H	45.94	46.13	0.19
M. U	46.72	46.87	0.15
N. F	46.58	46.72	0.14
H. T	44.22	44.26	0.04
M. S	43.68	43.72	0.04
平均	47.22	48.75	1.53
標準偏差	3.85	3.86	1.40

2) 記録の伸びた競技者数について

表 2 は記録の伸びた競技者数の表である。

最も人数が多かったのは、新規格の記録が、50～45m の競技者層で 25 名であった。最も人数が少なかったのは、新規格の記録が、40m 以下の競技者で 0 名であった。

表 2 記録が伸びた競技者数

記録が伸びた競技者(人)	全体の割合(%)
新規格の記録が60m以上の競技者	1 2.78
" 60～55mの競技者	3 8.33
" 55～50mの競技者	4 11.11
" 50～45mの競技者	25 69.44
" 45～40mの競技者	3 8.33
" 40m以下の競技者	0 0
合計	36 100

3) 記録の伸びなかった競技者について

本研究では、記録の伸びなかった競技者とは、新規格での飛距離が旧規格の飛距離と比較して 1 cm 以上記録が伸びなかった競技者のこととする。

表 3 は、規格改正をはさんで新規格になってからの記録が伸びなかった競技者の一覧である。

記録の伸びなかった競技者は、65 名中 29 名 (45%) であった。

表3 記録が伸びなかった競技者の表

競技者	改正前(m)	改正後(m)	増減(m)
N. T	55.83	48.35	-7.48
S. K	56.54	49.57	-6.97
A. O	49.18	42.84	-6.34
N. M	48.62	42.47	-6.15
Y. M	52.50	46.52	-5.98
K. E	51.13	46.17	-4.96
M. K	48.68	44.01	-4.67
A. M	54.68	50.22	-4.46
M. S	47.84	43.49	-4.35
T. A	52.36	48.19	-4.17
K. M	50.28	46.12	-4.16
T. W	48.22	44.10	-4.12
M. K	50.07	46.91	-3.16
M. N	45.80	42.66	-3.14
M. O	45.87	42.94	-2.93
N. M	49.26	46.37	-2.89
A. U	46.26	43.54	-2.72
N. M	49.88	47.34	-2.54
M. I	46.37	44.59	-1.78
Y. W	45.06	43.52	-1.54
H. Y	44.36	42.89	-1.47
Y. N	44.80	43.43	-1.37
A. Y	48.44	47.11	-1.33
K. T	48.51	47.53	-0.98
M. K	48.82	47.88	-0.94
E. K	45.72	45.13	-0.59
H. T	46.12	45.74	-0.38
Y. N	46.28	46.00	-0.28
S. T	43.69	43.52	-0.17
平均	48.66	45.49	-3.17
標準偏差	3.33	2.22	2.14

4) 記録の伸びなかった競技者数について

表4は記録の伸びなかった競技者数の表である。

最も人数が多かったのは、新規格の記録が50~45mの競技者層で15名であった。

最も人数が少なかったのは、新規格の記録が60m以上の競技者層、60~55mの競技者層および40m以下の競技者層であり0名であった。

表4 記録が伸びなかった競技者数

記録が伸びた競技者(人)	人数	全体の割合(%)
新規格の記録が60m以上の競技者	0	0
" 60~55mの競技者	0	0
" 55~50mの競技者	1	3.45
" 50~45mの競技者	15	51.72
" 45~40mの競技者	13	44.83
" 40m以下の競技者	0	0
合計	29	100

本研究では、記録の伸びた競技者も伸びなかった競技者も40m以下の競技者は、存在しなかった。これは記録の対象者が、日本ランキング100傑以内であったため、日本ランキング100傑以内に40m以下の競技者が含まれていなかったためである。

対象者65名中、36名(55%)と記録の伸びた競技者の方が多かった。その中でも、記録の高い競技者数と低い競技者数が非常に少なかった。このことは、記録が伸

表5 インターハイの有効試技率

	規格改正前(年)					規格改正後(年)				
	1995	1996	1997	1998	95~98平均	1999	2000	2001	2002	99~02平均
有効試技数(本)	46	41	40	43	43	43	45	47	46	45.25
失敗試技数(本)	2	7	8	5	6	5	3	1	2	2.75
有効試技率(%)	95.83	85.42	83.33	89.58	88.54	89.58	93.75	97.92	95.83	94.27

表6 日本インカレの有効試技率

	規格改正前(年)					規格改正後(年)				
	1995	1996	1997	1998	95~98平均	1999	2000	2001	2002	99~02平均
有効試技数(本)	37	36	35	37	36	40	34	44	43	40.25
失敗試技数(本)	9	12	13	11	11	8	14	4	5	7.75
有効試技率(%)	77.08	75.00	72.92	77.08	75.52	83.33	70.83	91.67	89.58	83.85

表7 日本選手権の有効試技率

	規格改正前(年)					規格改正後(年)				
	1995	1996	1997	1998	95~98平均	1999	2000	2001	2002	99~02平均
有効試技数(本)	36	37	33	42	37	40	46	41	38	41.25
失敗試技数(本)	10	11	15	6	11	8	2	7	10	6.75
有効試技率(%)	75.00	77.08	68.75	87.50	77.08	83.33	95.83	85.42	79.17	85.94

びた競技者と伸びなかった競技者の両方においても同じことがいえる。

2. 有効試技率の変化について

1) インターハイでの有効試技率について

表5は、インターハイでの有効試技率の表である。規格改正前の平均は77.08%であり、改正後の平均である85.94%と比べると明らかに有効試技率が増加した。インターハイでは、規格改正年をはさんで明らかに有効試技数が増加しているのがわかる。

2) 日本インカレでの有効試技率について

表6は、日本インカレでの有効試技率の表である。日本インカレにおいても、規格改正後の2000年の70.83%を除いて、どの年度においても有効試技率が増加した。改正前の平均は75.52%であり、改正後の平均である83.85%と比べると有効試技率が増加している。

3) 日本選手権大会での有効試技率について

表7は、日本選手権大会での有効試技率の表である。日本選手権大会においても、規格改正により有効試技率が増加した。規格改正前の平均は77.08%であり、改正後の平均である85.94%と比べると明らかに有効試技率が増加しているのがわかる。

有効試技率の変化については、インターハイ、日本インカレおよび日本選手権大会決勝という高い競技レベルと非常に限定された状況下の結果にすぎないが、改正前と比較して有効試技数が増加していることがわかる。

規格改正後のインターハイ、日本インカレ、日本選手権大会の3つの競技会の有効試技率を比較すると、インターハイが94.27%と最も高く、次に日本選手権85.94%、日本インカレ83.85%という順番になっている。

インターハイにおいて有効試技率が高かったのは、規格改正ということに関わらず、故意的な無効試技が少なかったのではないかと考えられる。高校生においては、故意の無効試技をすることは少ない。

故意の無効試技とは、ある程度の記録が存在するにもかかわらず、競技者自身が自らスターティングラインを越えて、その試技を無効にすることである。

投てき競技は、1つの競技会において6本の試技を行うことができる。しかし、6本目の試技の中で3本目の試技までの最もよい記録が、上位8名までの成績が残っていなければ、残りの3本の試技を行うことができない。そこで、競技者は3本の試技のうちで1本だけが最もよい記録であればよいため、自らの記録に満足できない場合は、故意に無効試技を行っていることがある。

この故意の無効試技が、インターハイでは少なく、日本インカレや日本選手権という高い競技レベルにおいて多くみられることが、有効試技率へ影響しているものと考えられる。

3. 調査研究

調査結果は次の通りである。

1) 競技者に対する調査結果

競技者に対する調査は、日本ランキング100傑にランキングされた競技者を上位群、それ以外を下位群とした。

①練習方法の変化について

表8は、練習方法の変化についての表である。

表8 練習方法の変化について

ランク	競技者	練習方法を変えた	練習方法を変えなかった	どちらともいえない
上位群	a	○	—	—
	b	○	—	—
	c	○	—	—
	d	—	○	—
	e	—	—	—
下位群	f	○	—	—
	g	—	○	—
	h	—	—	○

練習方法を変えた競技者は、8名中5名であった。上位群では、5名中4名が練習方法を変えていた。下位群では、練習方法を変えた競技者が1名、練習方法を変えなかった競技者が1名、どちらともいえない競技者が1名だった。

②具体的な変化の内容について（複数回答あり）

技術的なこと	6
体力的なこと	1
精神的なこと	0
その他（自由記述）	1

③競技者の記録の変化について

表9は、競技者の記録の変化を表したものである。表9より調査対象者8名中5名の競技者が、記録が伸びている。その中でも、上位群では5名中4名の記録が伸びている。一方、下位群では、3名中1名の記録が伸びていた。

表9 記録の変化について

ランク	競技者	記録が伸びた	記録が伸びなかった	変化なし
上位群	a	○	—	—
	b	○	—	—
	c	○	—	—
	d	○	—	—
	e	—	○	—
下位群	f	—	—	○
	g	○	—	—
	h	—	—	○

④有効試技率の変化について

表10は、有効試技率の変化を表した。この表10より有効試技率は、競技者のランクを問わず、高くなっていることがわかった。逆に有効試技率が低くなったという競技者は、見られなかった。このことは、飛距離に影響

を与えずに、無効試技を減らすという規格改正が妥当なものであったと考えられる。

表 10 有効試技率の変化について

ランク	競技者	有効試技率が 増えた	有効試技率が減 った	変化なし
上位群	a	○	—	—
	b	○	—	—
	c	○	—	—
	d	○	—	—
	e	○	—	—
下位群	f	—	—	○
	g h	○	—	—

⑤練習方法を変えなかった理由について

- ・指導者から新規格のやりだという意識を持たなくてよいと言われたから。
- ・規格が変わっても投げ方は変わらないのではないかと考えたから。

⑥新規格のやりについての考え

- ・技術的なことは変えたが、その他の体力的なことなどは以前と変わらない。(この他にも同様の意見が2つ)
- ・重心の移動によって、投げる技術というよりも新しいやりを投げる感覚的なことを身につけた。
- ・有効試技数は、規格改正を通して多くなった。

今回の聞き取り調査によると、競技者は、練習方法を変えた者と変えなかった者とに分類することができる。

練習方法を変えた競技者は、上位群で多くみられた。上位群では、練習方法を変えたことによって、新規格に合わせた技術などを習得しようとしていることが考えられる。

下位群では、練習方法を変えることが少なかった。下位群では、特に抵抗なく新規格のやりを投げているように考えられる。

2) 指導者に対する調査内容について

①指導方法の変化について

表 11 は、指導者に関する指導方法の変化を表したものである。

表 11 指導方法の変化について

指導者	変えた	変えなかった	どちらともいえない
A	○	—	—
B	○	—	—
C	○	—	—
D	○	—	—
E	○	—	—
F	○	—	—
G	○	—	—

②具体的な変化の内容について (複数回答あり)

技術的なこと	7
体力的なこと	2
精神的なこと	0
その他	0

③①でいいえと答えた方に対して、なぜ指導方法を変えなかったかという問いについて

該当なし

④新規格のやりについての考え方

- ・男子のように高く上げて飛ぶことはないので、できるだけ低く抑えて投げるように指導している。
- ・旧規格のやりよりも肩にかかる負担が大きくなるので旧規格の時よりもウエイトトレーニングが重要になってくるのではないかと考える。
- ・練習時から旧規格のやりを使用しないようにするべきではないか。旧規格の時よりも基礎、基本の習得が大事であると考ええる。

本研究では、対象となった指導者7名全員が、指導方法を変えていることがわかった。今回の研究から、競技者よりも指導者の多くが、指導方法を変えていたことから、規格改正に対して指導方法の対策を考えていると考えられる。

指導方法の変化の中に含まれる体力面に関しては、競技者に対する調査においては、練習内容に大きな変化はみられなかった。しかし、今回の調査の中で、新規格のやりに対して筋力を高めていくことが必要だという指導者もみられた。宮口ら(1990)は、女子の場合は筋力・パワー要素が密接にパフォーマンスに反映するといっている。体力面の向上は、今まで以上にパフォーマンス向上には欠かせない要素となってくると考えられる。

技術面に関しては、指導方法を変えた指導者の全員が、今までの技術を変えて指導していると言っていた。どの指導者も投げることにに関して技術を変えていると思われる。

V. まとめ

福井(1992)は、近年、スポーツ用具は科学技術の発達とともに進化してきているといっている。そして、今後さらに性能のよい用具が開発されていくことが考えられる。

本研究では、女子やりの規格改正が

- ①競技者の記録の変化
  - ②有効試技数の変化
  - ③女子やり投げ競技者および指導者に練習方法と指導方法にどんな影響があったのかについて考察してきた。
- 本研究結果をまとめてみると以下の通りである。

1. やりの規格改正により記録の向上への大きな影響は

みられなかった。

2. やりの規格改正により有効試技率は、どの競技者レベルにおいても増加した。
3. 多くの競技者と指導者は、ともに練習方法と指導方法を変えていることがわかった。

#### VI. 今後の課題と展望

本研究では、日本の競技者を対象として研究してきた。今後はやり投げを専門種目としない、混成競技や海外で行われた競技会などを対象としていきたい。

さらに、競技者の練習方法と指導者の指導方法については、今回の調査結果から改善過程は示されたが、より具体的な練習方法と指導方法の内容について検討を加えていきたい。

#### 主要参考文献

- 宮口尚義, 前田正登 (1987) やり投げにおけるやりの飛行の分析 金沢大学教育学部紀要 教育科学編第 36 号 297-309
- 藤井邦夫, 清水将, 清藤孝恵, 菱沼麻衣, 関岡康雄 (2000) やりの規格改正と競技力向上に関する考察—女子やりに関して— 陸上競技研究第 42 号 44-48
- 宮口尚義, 前田正登, 宮口和義 (1990) やり投げ選手の体格・体力 陸上競技研究 第 3 号 32-36
- 福岡正信 (1992) 体育の科学 vol.42 6月号 414-419
- 阿江通良, 野友宏則, 富樫時子, 島田一志, 篠原邦彦 (1999) 一流やり投げ選手のバイオメカニクスの研究 バイオメカニクス研究論文 第 14 回日本バイオメカニクス学会大会論文集
- 菱沼麻衣 (2002) 一般スキーヤーを対象としたカービングテクニックの指導方法に関する研究 仙台大学大学院修士論文 43-44
- 前田正登, 野村治夫, 社本英二, 森脇俊道 (1997) ヤリの弾性を考慮に入れたやり投げの力学的解析 体育学研究 42 270-282
- 織田幹雄監修 (1977) 陸上競技入門シリーズ 9 円盤投・やり投 ベースボールマガジン社 109-122
- 織田幹雄監修 (1977) 陸上競技入門シリーズ 9 円盤投・やり投 ベースボールマガジン社 110
- ペイトン・ジョーダン, バド・スペンサー 小田海平訳 (1970) アメリカ陸上競技の技術 講談社 215-229
- 関岡康雄著 (1991) 陸上競技入門 基本を学ぶために⑤ ベースボールマガジン社 141-146
- 関岡康雄編著 (1999) 陸上競技を科学する 道と書院 126-131
- 関矢貴秋 (1988) やりの規格改正についての一考察—男子やり投げにおける記録への影響— 仙台大学卒業論文
- 菅沼史雄 (1984) やり投げの練習手段に関する研究 東京女子体育大学紀要 94-103
- トム・エッカー著 澤村博監訳 安井年文・青山清英訳 (1999) 基礎からの陸上競技バイオメカニクス ベースボールマガジン社 195-196
- (財) 日本陸上競技連盟編 (1988) 陸上競技指導教本種目別実技編 大修館書店 250-253
- (財) 日本陸上競技連盟編 (1990) スポーツ Q & A シリーズ実践陸上競技—フィールド編— 大修館書店 140-158
- 陸上競技連盟強化本部バイオメカニクス研究班編 (1994) 世界一流陸上競技者の技術 ベースボールマガジン社 222
- (財) 日本陸上競技連盟編 (2001) 陸上競技審判ハンドブック 2001~2004 年版 あい出版 199
- (財) 日本陸上競技連盟編 (2002) 陸上競技ルールブック 2002 年版 あい出版 430
- (財) 日本陸上競技連盟 (2002) 陸上競技ルールブック あい出版 432
- (財) 日本陸上競技連盟編 (2002) 陸上競技ルールブック 2002 年版 あい出版 417
- (財) 日本陸上競技連盟 (2002) 陸上競技ルールブック あい出版 472
- 若山章信・岡本敦・田附俊一・池上康男 (1992) 投てき選手の動作分析—やり投げ, ハンマー投げ— JJ.SPORTS Sci. 643-649