

運動場面における足の側優位性について（第3報）

大 谷 和 寿*

Kazutoshi OHTANI

On the Laterality in the Lower Limbs upon
the Occasion of Physical Activities (Ⅲ)

I. 目 的

ボールを蹴る、走幅跳びの踏切、走高跳びの踏切などのようにどちら側の足を用いても実行可能な運動場面において、好んで使用する足が決まっている者が多い。これは、主観的もしくは自覚的 laterality ととらえられ、foot preference と呼ばれる。筆者等は第1報⁶⁾において、ボール蹴りなどの運動場面で好んで使用する側の調査と両足の機能測定を実施し、機能の測定値を preferred foot (好んで使用する足) と non-preferred foot (反対足) に対応させてそれぞれの運動場面で好んで使用する足の機能的特徴について検討した。第2報⁷⁾では、第1報で検討に加えなかった利き手と preferred foot の関連と、non-preferred foot の役割について、機能面の測定項目を脚伸展力と足圧中心動揺に絞って行った。第2報の結果として、運動場面で好んで使用する足と機能的な側優位性との関係を明らかにすること、そのためには正確さを判定する測定項目や脚パワーの測定項目を取り入れ検討する必要性が課題として残された。本研究では foot preference と足の機能的な側優位性との関係を探ることにより、それぞれの運動場面における preferred foot と non-preferred foot の関係を明確にすることを目的とした。

II. 研究方法

1. 被検者

本研究の対象者は18～23才の健康なる運動部所属大学生、男性86名、女性54名であった。身長、体重の平均と

標準偏差は、男性：身長 172.5 ± 6.4 cm・体重 65.9 ± 8.2 kg、女性：身長 160.7 ± 5.2 cm・体重 54.5 ± 5.2 kg であった。

2. 調査および測定の時期

1991年12月から1992年2月にかけて実施した。

3. 調査および測定の項目

調査用紙により、ボールを蹴る足、走幅跳びの踏切足、走高跳びの踏切足、利き手について、右・左・わからないのいずれであるかを調べた。

片足による立幅跳び、垂直跳び、ケンケン走、ドリブル（ボール蹴り）、全身反応時間、足圧中心動揺（開眼・閉眼）、脚伸展力、脚屈曲力の測定を両側について行った。

形態面では大腿囲、下腿囲、足長を測定した。

4. 測定方法

1) 立幅跳び

被検者をライン上に片足で立たせ、できるだけ遠くへ跳躍するよう指示した。計測はつま先から着地した後足の踵までの距離をcm単位で行い、左右2回ずつ実施し、良い方の値を記録した。

2) 垂直跳び

文部省体育局が示すスポーツテスト実施要項に準拠した。壁から遠い側の足を軸足とし、跳躍動作に際して反対足が床につかないよう指示した。計測は1/10cm単位で行い、左右2回ずつ実施して、良い方の値を記録した。

3) ケンケン走

被検者をスタートラインに片足で立たせ、「スタート」の合図で15mをできるだけ速くケンケン跳びでゴールするよう指示した。測定は二人ずつ行い、1/10 sec. 単位で左右2回ずつ計測し、良い方の値を記録とした。

*島根大学教育学部保険体育研究室

4) ドリブル

一辺50cmの正方形の枠をスタート地点とした。枠の中にサッカーボールを置き、直線上に2m間隔で置いた3本のボール間をジグザグにトリブルし、元の枠の中にもち帰るまでの時間を1/10sec単位で計測した。片足だけを使って蹴り、反対足で蹴ったり、コースを大きく外れた場合はやり直した。左右2回ずつ実施して、良い方の値を記録とした。

立幅跳び・垂直跳び・ケンケン走・ドリブルの測定は、体育館で実施し、屋内用シューズを使用した。

5) 全身反応時間

ステップ台に軽く膝を曲げた状態で片足で立たせ、指示ランプがついたら跳び上がるよう指示した。全身反応測定装置(竹井機器製)を使用して、msec.単位で5回測定し、最大値と最小値を除いた3回の平均を記録とした。

表1. Preferred foot の数と%

男 性

	右 n (%)	左 n (%)	不 明 n (%)
ボ ー ル を 蹴 る 足	84 (97.7)	2 (2.3)	0 (0)
走 幅 跳 び の 踏 切 足	31 (36.0)	53 (61.6)	2 (2.3)
走 高 跳 び の 踏 切 足	21 (24.4)	62 (72.1)	3 (3.5)

女 性

	右 n (%)	左 n (%)	不 明 n (%)
ボ ー ル を 蹴 る 足	53 (98.1)	1 (1.9)	0 (0)
走 幅 跳 び の 踏 切 足	11 (20.4)	37 (68.5)	6 (11.1)
走 高 跳 び の 踏 切 足	8 (14.8)	45 (83.3)	1 (1.9)

*** notes a significant difference at 0.1% level
and * at 5% level, respectively.

6) 足圧中心動揺 (重心動揺)

測定には竹井機器製の安定型平衡機能測定機を用いた。被検者は片足を支持足として、片足直立姿勢を保ち、測定台の上に素足で立つ。他方の足は、膝関節を軽く屈曲して支持足に添える。開眼の場合には、姿勢が安定した後、目と同じ高さで前方1 mの位置にある印を注視し、左右それぞれの足で20秒間、足圧中心動揺の軌跡長を1/10cm単位で測定した。閉眼の場合は、10秒間の軌跡長を1/10cm単位で測定した。

7) 脚筋力

脚伸展力と脚屈曲力の測定は、竹井機器製の多用途筋力測定装置を用いて、椅座位で膝角度を直角にし、上体が動かないように3点式ベルトで固定して、左右それぞれ2回ずつ行い、良い方の値を記録とした。デジタル力量計は、下腿と垂直になるよう水平に保ち1/10kg単位で計測した。

8) 形態

形態面の計測は、日本人の体力標準値第四版⁹⁾に記載された測定方法に準拠した。

III. 結 果

1. アンケート調査

利き手に関する質問では、右手利きと答えた者：男性86名中85名(98.8%)、女性54名中51名(94.4%)であり、全体の97.1%が右手利きであった

3つの運動場面でのpreferred footについて、左右同数を帰無仮説に不明という回答を除外して有意差検定を行ったところ、男女共ボールを蹴る足は右を、走幅跳びの踏切足と走幅跳びの踏切足は左を使用する者が有意に多かった(表1参照)。これは第2報の結果と一致する。

表2に示したpreferred footのクロス集計において、ボールを蹴る足と走幅跳びや走高跳びの踏切足との関係を見ると、蹴る足は大部分の者が右足であるので、踏切足が右の者は蹴る足と一致、踏切足が左の者は不一致の関係となっている。走幅跳びの踏切足と走高跳びの踏切足との関係で、踏切足が一致する者は、男82名中(踏切足不明の回答は除外)65名(79.3%)、女48名中40名(83.3%)であった。一致者の内、男73.8%・女87.5%が左足踏切である。

2. 足の機能(表3, 表4参照)

運動場面毎に、好んで使用する足(preferred foot)を用いた測定値と反対足(non-preferred foot)による測定値に分け、平均値の差の検定をpaired t testで

行った。

1) ボールを蹴る足

男性では、脚屈曲力と片足ドリブルで、preferred footが有意に優れていた。

女性では、ケンケン走、脚伸展力、脚屈曲力、開眼重心動揺、片足ドリブルで、preferred footが有意に優れていた。

2) 走幅跳びの踏切足

男性の片足立幅跳びでのみpreferred footが有意に優れ、他の項目では有意差が認められなかった。

3) 走高跳びの踏切足

男性の片足ドリブルと女性の脚屈曲力でnon-preferred footが有意に優れるという結果であった。

4) 踏切足が一致

男性の片足立幅跳びでのみpreferred footが有意に優れていた。

3. 形態(表5参照)

ボールを蹴る足では、男女とも大腿囲でpreferred footが有意に優れていた。走高跳びの踏切足では、男性の大腿囲でnon-preferred footが有意に優れていた。その他の項目や運動場面では、有意差が認められなかった。

IV. 考 察

1. アンケート調査

木村等⁴⁾や麓²⁾は、ボールを蹴る足を機能性を果たす操作的利き足ととらえている。そして、G. Groden³⁾は、ボールを蹴る足が右側の者は88%であったが、利き手とボールを蹴る足が一致した者は97%であったと報告している。木村等⁴⁾も利き手と下肢の関連を示唆している。

本研究で利き手を左と回答したのは、男性1名と女性3名であり、その内ボールを蹴る足が左の者は女性1名のみであった。左手利きの者を除外してボールを蹴る側をみると男性97.6%、女性100%で右足が蹴る側となる。利き手と使用足の検討を行うには本研究での左手利きの人数が少数すぎるが、右手利きの者だけを対象とした第2報の男性96.3%、女性100%が右足でボールを蹴るという報告とほとんど同様の結果となった。これは、利き手に関わりなく右足で蹴る者の%を調べた麓(男性:82%、女性:92%)¹⁾、万井等(男性:85.4%、女性:78.4%)⁵⁾、第1報(男性:81%)に比べて、幾分大きな%となっている。

麓²⁾は走幅跳びと走高跳びで踏切の一致した足を力発揮動作の利き足とみなしている。クロス集計の結果から、

表2 Preferred footのクロス集計

男性

ボールを蹴る足

走幅跳の踏切足

	右	不明	左
右	29	0	2
不明	2	0	0
左	53	0	0

ボールを蹴る足

走高跳の踏切足

	右	不明	左
右	20	0	1
不明	3	0	0
左	61	0	1

走幅跳の踏切足

走高跳の踏切足

	右	不明	左
右	17	0	4
不明	1	1	1
左	13	1	48

女性

ボールを蹴る足

走幅跳の踏切足

	右	不明	左
右	11	0	0
不明	6	0	0
左	36	0	1

ボールを蹴る足

走高跳の踏切足

	右	不明	左
右	8	0	0
不明	1	0	0
左	44	0	1

走幅跳の踏切足

走高跳の踏切足

	右	不明	左
右	5	1	2
不明	0	1	0
左	6	4	35

表3 Preferred footとNon-preferred footの機能比較

男 性

	15mケンケン (sec)		片足立幅跳び (cm)		片足垂直跳び (cm)		全身反応時間 (m sec)		脚 伸 展 力 (kg)		脚 屈 曲 力 (kg)		開眼重心動揺 (cm)		閉眼重心動揺 (cm)		片足ドリブル (sec)		
	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	NPF
n =86 ボールを 蹴る足	3.68	3.68	196.0	196.6	39.61	40.07	353.8	349.8	65.29	63.90	33.48	32.19	68.52	66.68	82.10	81.95	9.01	10.08	***
S. D.	0.45	0.43	26.4	27.6	5.88	6.06	59.1	47.4	15.38	13.23	7.29	7.56	17.81	18.14	28.50	30.26	2.10	2.55	***
n =65 踏切足が 一致	3.65	3.66	198.4	194.2	40.18	39.93	351.1	353.2	64.80	65.48	32.98	33.39	68.91	68.76	82.26	84.66	9.56	9.18	
S. D.	0.39	0.43	26.2	26.3	6.18	5.60	50.2	55.6	13.91	14.57	8.50	7.69	19.68	18.21	29.78	29.84	2.28	2.16	
n =84 走幅跳び の踏切足	3.70	3.68	197.9	194.0	39.96	39.51	351.0	353.3	64.67	64.70	32.80	32.99	67.55	67.99	81.24	83.48	9.57	9.45	
S. D.	0.45	0.42	27.8	26.3	6.22	6.11	54.2	54.1	13.96	14.28	7.78	7.26	18.68	17.35	28.93	30.21	2.38	2.36	
n =83 走高跳び の踏切足	3.67	3.69	197.3	195.1	39.74	39.80	351.1	352.3	63.99	65.42	32.64	33.15	68.40	67.36	81.17	83.17	9.77	9.28	*
S. D.	0.39	0.44	26.1	26.3	6.43	5.59	49.9	58.1	13.68	14.60	7.96	7.15	18.50	17.42	29.80	29.18	2.49	2.31	

P F : preferred foot

NPF : non-preferred foot

*** notes a significant difference at 0.1% level,

** at 1% level and * at 5% level, respectively.

表4 Preferred footとNon-preferred footの機能比較

女性

	15mケンケン (sec)	片足立幅跳び (cm)	片足垂直跳び (cm)	全身反応時間 (m sec)	脚伸力 (kg)	脚屈力 (kg)	開眼重心動揺 (cm)	閉眼重心動揺 (cm)	片足ドリブル (sec)
	P F NPF	P F NPF	P F NPF	P F NPF	P F NPF	P F NPF	P F NPF	P F NPF	P F NPF
n=54	***				***	***	***		***
ボールを 蹴る足	MEAN 4.33 S. D. 0.42	163.6 24.9	30.16 6.07	369.9 41.2	50.44 11.29	24.13 7.55	54.40 11.15	62.77 14.48	12.86 5.64
									13.74 5.85
n=40									
踏切足が 一致致	MEAN 4.41 S. D. 0.43	166.5 19.8	29.75 5.75	365.6 41.4	49.03 8.90	23.76 6.99	56.34 14.81	68.33 28.58	13.45 6.33
									12.92 6.28
n=48									
走幅跳び の踏切足	MEAN 4.42 S. D. 0.43	162.3 25.2	29.62 5.60	372.7 40.2	48.39 8.80	23.22 6.64	56.33 14.18	67.73 26.35	13.48 5.89
									13.32 6.19
n=53									
走高跳び の踏切足	MEAN 4.40 S. D. 0.43	163.2 23.5	29.41 5.66	369.1 39.6	48.20 9.30	23.42 6.75	57.65 16.64	68.22 25.97	13.56 5.94
									12.87 5.59

PF : preferred foot

NPF : non-preferred foot

*** notes a significant difference at 0.1% level,

** at 1% level and * at 5% level, respectively.

表5 Preferred foot と Non-preferred foot の形態比較

女 性

	大 腿 囲 (cm)			下 腿 囲 (cm)			足 長 (cm)		
	P	F	NPF	P	F	NPF	P	F	NPF
n = 54 ボールを蹴る足	53.90	53.58	53.90	35.12	35.15	35.12	22.97	23.02	23.02
S. D.	4.75	4.70	4.70	2.41	2.49	2.41	0.88	0.89	0.89
n = 40 踏切足が一致	53.60	53.74	53.60	35.32	35.29	35.32	23.05	23.04	23.04
S. D.	5.02	4.98	5.02	2.56	2.50	2.56	0.90	0.88	0.88
n = 48 走幅跳びの踏切足	53.52	53.57	53.52	35.12	35.10	35.12	23.00	22.98	22.98
S. D.	4.74	4.68	4.74	2.41	2.39	2.41	0.85	0.85	0.85
n = 53 走高跳びの踏切足	53.71	53.92	53.71	35.18	35.16	35.18	23.00	22.98	22.98
S. D.	4.70	4.78	4.70	2.50	2.43	2.50	0.89	0.84	0.84

男 性

	大 腿 囲 (cm)			下 腿 囲 (cm)			足 長 (cm)		
	P	F	NPF	P	F	NPF	P	F	NPF
n = 86 ボールを蹴る足	54.10	53.76	54.10	37.12	37.18	37.12	25.38	25.41	25.41
S. D.	3.99	4.03	3.99	2.60	2.73	2.60	1.11	1.14	1.14
n = 65 踏切足が一致	54.02	54.09	54.02	37.15	37.20	37.15	25.46	25.42	25.42
S. D.	3.82	3.84	3.82	2.75	2.55	2.75	1.13	1.11	1.11
n = 84 走幅跳びの踏切足	54.03	53.91	54.03	37.13	37.19	37.13	25.41	25.39	25.39
S. D.	3.98	4.12	3.98	2.74	2.64	2.74	1.15	1.13	1.13
n = 83 走高跳びの踏切足	53.85	54.11	53.85	37.12	37.14	37.12	25.42	25.38	25.38
S. D.	4.11	4.00	4.11	2.79	2.60	2.79	1.13	1.11	1.11

PF : preferred foot
NPF : non-preferred foot

*** notes a significant difference at 0.1% level,
** at 1% level and * at 5% level, respectively.

走幅跳びと走高跳びの踏切足の関係を見ると、踏切足下明の回答を除く男女130名中105名(80.8%)で走幅跳びと走高跳びの踏切足が一致し、一致者105名の内83名(79%)が左足踏切であった。麓の提案に基づいて力発揮動作の利き足の観点からクロス集計を見ると、被検者140名中35名(25%)は、走幅跳びと走高跳びの踏切足が不一致であるか踏切足が不明であり、力発揮動作の利き足がはっきりしないという結果となる。

2. preferred foot と non-preferred foot の比較

ケンケン走、片足立幅跳び、片足垂直跳びは瞬発力、全身反応時間は敏捷性能力、脚伸展力と脚屈曲力は脚筋力、足圧中心動揺(重心動揺)は平衡能力、片足ドリブルは足の巧緻性というように、それぞれが基礎的運動能力を反映する項目と見なされる。

ボールを蹴るのに好んで使用する足は、ステップングの成績が良いという第1報の結果から、動きの素早さに優れる傾向にあり、第1報と第2報の脚筋力の成績が良いことから、随意的な最大筋力に優れ、さらに重心動揺では反対足の成績が良いという第2報の結果などに基づいて、第2報において「ボール蹴りなどの動作においては、平衡性に優れる側が安定を保ち、反対側足による操作的動作の補助的役割を果たしていることが示唆された」と結論付けた。しかし第2報の結果と比べて今回は、脚筋力で同様の結果が得られたが、女性の重心動揺では逆の結果となっている。女性の重心動揺を見るかぎりにおいては、第2報の結論を支持する結果とはなっていない。しかし、男性の平均値の比較を見ると non-preferred foot が優れ、はっきりした結論は下せない。第1報、第2報、それに今回の脚筋力に関する結果と、ボール蹴りに使用する足が大腿囲で優れているという形態面の結果より、ボールを蹴る足が大腿の随意的筋力発揮能力で反対足より優れるというのは確かなことらしい。第1報では、椅座位による10秒間のステップングからみた敏捷性能力にボールを蹴る足が優れているが、今回の敏捷性評価の項目である全身反応時間では有意差がみられない。敏捷性評価を行うに当たり第1報が反復速度を測定したのに対し、今回は光刺激に対して全身を移動さす反応時間の測定であった影響も考えられるが定かでない。そして、ボールを蹴るのに好んで使用する足は、男女共ボールコントロールを行う巧緻性に優れるとか、女性でケンケン走に優れるとか、踏切足に比べ多くの項目で preferred foot が良い成績を残している。これらのことからボールを蹴る足は基礎的運動能力に優れる側を使用していると考えられ、力強く巧みな動作が可能であり、

機能的利き足ととらえることができる。

走高跳びで使用される踏切足の non-preferred foot が、男性の片足ドリブルと女性の脚屈曲力の成績で preferred foot に比べ、有意に勝っている。また大腿囲では男性の non-preferred foot が有意に大きい。クロス集計にみられるように走高跳びの踏切足は左を使用するものが多いため、右足がほとんどを占めるボールを蹴る足の場合と逆の結果になっていると考えられる。実験前には、走高跳びの踏切に使用する足は片足垂直跳びに優れると仮定したのだけれど平均値では逆に non-preferred foot が大きな値となっている。それでは何故ボールを蹴る足と異なる足を用いて走り高跳びを行う者が多いかという点に関しては、背面跳びの踏切は振り上げ脚がパワー発揮のため重要な役割をしている⁸⁾ともいわれており、踏切の前半から後半に掛けての non-preferred foot の動きが走幅跳びの記録に影響していると考えられる。走幅跳びの踏切足に使用する足の特徴は、preferred foot が基礎的運動能力に優れるという観点からのみではなく、助走から着地に至るまでの身体各部の扱い易さ、ひいては走高跳びの成績を最大限高める効果的動作の側面(技術面)からもとらえられる必要があると思われる。

走幅跳びの踏切足と、走幅跳びと走高跳びで踏切足が一致する場合に、男性の片足立幅跳びで preferred foot が有意に優れていた。しかし、その他の瞬発力を判定する項目であるケンケン走と片足垂直跳びでは差がみられない。これは走幅跳びと立幅跳びで踏切から着地までの技術が共通しているため、走幅跳びで踏切足として使用する側による跳躍が技術的に優れていたためと考えられる。

今回の研究は、前報の課題として残された、運動場面において好んで使用する足と機能的な側優位性の関係を明らかにすることを目的として、機能面の測定項目を多くして実施した。ボールを蹴る足は機能面で優れる傾向がみられたが、踏切足と基礎的運動能力とが直接的に結び付く結果とはならなかった。

ボールを蹴るのに好んで使用する足は、ボールを蹴る運動場面で preferred foot を用いれば力強くコントロールの良いキックが期待できる。しかし力発揮の要求されるスポーツ場面で使用する踏切足に関しては足の基礎的運動能力に優れる側が必ずしも好んで使用する側となっているのではなく、そのスポーツの成績を最大限高めるために身体各部を効果的に使用する技術面との関連が示唆された。

男性の走幅跳びの踏切足と反対足で有意差のみられた

立幅跳びの場合、preferred foot での立幅跳びが勝る者54名、non-preferred foot での立幅跳びが勝る者29名であった。これを符号検定でみると $P < 0.01$ の危険率で有意な差となる。この場合でも 35% は non-preferred foot での立幅跳びが勝っている。女性の走幅跳びの踏切足の場合では、preferred foot での立幅跳びが勝る者25名、non-preferred foot での立幅跳びが勝る者21名であった。今まで、スポーツ場面で好んで使用する足を用いて競技を行うと、反対足によるよりも、優れた成績が得られると仮定して研究を進めてきた。しかし前記の結果を考慮すると、好んで使用する足の調査項目とした走幅跳びで、preferred foot と non-preferred foot による成績の比較を行っても全員が preferred foot で良い成績を出すとは思えない。

走幅跳びや走高跳びのトレーニングを専門的に行っている選手では、non-preferred foot で踏み切ると踏切時のタイミングとか振り上げ脚や上肢のバランスの調整面が影響して、preferred foot に比べパフォーマンスが低下すると考えられるが、一般人では差が出ない可能性すらある。逆に、両足を使用することが有利であるサッカー選手ではトレーニングにより両足間の差が少なくなってくるとも考えられる。今後、ルールに則ったスポーツ場面における preferred foot と non-preferred foot によるパフォーマンスの違いを専門選手と一般人に分けて検討する必要がある。

V. 要 約

運動場面で好んで使用する足 (foot preference) と足の機能的な一側優位性との関係を知ることを目的とし、運動部所属男子大学生86名、女子大生54名を対象として、各種運動場面で使用する足の調査と両足の機能測定を実施した。

1. アンケート調査

- 1) 利き手を右と回答した者は、男性 98.8%、女性 94.4%、全体で 97.1% であった。
- 2) 男女共、ボールを蹴る足は右を、走幅跳びの踏切足と走高跳びの踏切足では左を使用する者が有意に多かった。

2. 足の機能 (基礎的運動能力)

1) ボールを蹴る足

男性では脚屈曲力と片足ドリブル、女性ではケンケン走、脚伸力、脚屈曲力、開眼足圧中心動揺、片足ドリブルにおいて preferred foot が有意に優れていた。

2) 走幅跳びの踏切足

男性の片足立幅跳びのみで preferred foot が有意に優れていた。

3) 走幅跳びの踏切足

男性の片足ドリブルと女性の脚屈曲力でも non-preferred foot が有意に勝っていた。

4) 踏切足が一致した者

男性の片足立幅跳びのみで preferred foot が有意に優れていた。

3. 形 態

ボールを蹴る足は男女共、大腿囲で preferred foot が有意に優れていた。

走幅跳びの踏切足では、男性の大腿囲で non-preferred foot が有意に勝っていた。

ボールを蹴る足は、基礎的運動能力に優れる側を使用していることより、機能的利き足ととらえることができる。

力発揮の要求される走幅跳びや走り高跳びの踏切足に関しては、必ずしも筋力とか瞬発力に優れる側を使用しているのではなくて、身体各部を効果的に使用する技術面との関連性から踏切足が選択、決定されている可能性が示唆された。

VI. 引用 文 献

- 1) 麓信義：ラティラリティ現象の質問紙法による研究—主として利き足の定義に関して—, 体育学研究 第26巻 第4号, 305-316, 1982.
- 2) 麓信義：ラティラリティ現象の質問紙法による研究—主として利き足の定義に関して (第2報)—, 体育学研究 第33巻 第4号, 321-329, 1989.
- 3) G. Groden: Lateral Preferences in Normal Children, Perceptual and Motor Skills. 28, 213-214, 1969.
- 4) 木村邦彦・浅枝澄子：ヒトの四肢の一側優位性について, 人類学雑誌 82(3), 189-207, 1974.
- 5) 万井正人・谷口豊子・伊藤一生・菊地邦雄：人の作業特性としての右利き, 左利きの研究, 人間工学 7, 99-105, 1971.
- 6) 大谷和寿・植野淳一：運動場面における足の一側優位性について, 島根大学教育学部紀要 第18巻 (教育科学編), 47-5, 1984.
- 7) 大谷和寿・植野淳一・小玉耕平：運動場面における足の一側優位性について (第2報), 島根大学教育学部紀要 第24巻-第1号 (教育科学編), 29-33,

1990.

- 8) 田口正公・梶山彦三郎・川上貢・片峰隆：背面跳における踏み切りのメカニズム, J.J. SPORTS SCI. Vol. 2 No. 8, 614-622, 1983.
- 9) 東京都立大学体育学研究室：日本人の体力標準値第4版, 不昧堂出版, p. 37・p. 83・p. 86, 1989.