

砲丸投の学習における一研究（第2報）

齋藤重徳*・大谷和寿*

Shigenori SAITO and Kazutoshi OHTANI
A Study on the Learning of Shot Put (Part 2)

I はじめに

1)
前回の報告では、砲丸投の学習をおこなうことによつて記録や動作にその効果をみとめることができた。そこで、さらに同じ実験を繰り返すことによつて砲丸投の記録や動作に新たにどのような変化が生じるかを究明しようとしたのが、今回の報告である。

前回おこなった実験を実験Ⅰとし、今回おこなったものを実験Ⅱとして報告している。研究の方法等については、各種測定、学習方法、被験者等前回と全く同じ方法でおこなったが、学習時期だけが異なり、実験Ⅰの終了後約1ヶ月経てから実験Ⅱを開始した。また、被験者の都合により実験Ⅱが実施できなかった4名を削除して考察をおこなった。したがって、研究の方法等についての記載は省略する。

II 結果および考察

1. 砲丸投の記録の変化

学習を行った非利き腕側の記録の変化を図1、表1からみると、実験Ⅰにおいては全般的に学習回数が増すにつれて記録の向上がみられたが、実験Ⅱでは5日目までピークに6日目以後は徐々に下降を示した。また全体の記録をながめてみると、実験Ⅰより実験Ⅱの方がかなり良くなっており、しかも実験Ⅰの最高であった学習後の記録よりも実験Ⅱの最低であった学習前の記録が3.2cmも上まわっている。しかし、記録の伸び率においては実験Ⅰが4.6%、実験Ⅱが1.8%と実験Ⅰが高かった。非利き腕側の学習前における実験Ⅰと実験Ⅱとの差は、実験Ⅱが41.9cmの伸びをみせており、この差はt検定により1%の危険率で有意であった。また、最高記録においても実験Ⅱが50.8cmの伸びを示し、この差も1%の危険率で有意であった。

次に、学習を行わなかった利き腕側についてみると（図3を参照）、非利き腕側の場合と同じように実験Ⅰよりも実験Ⅱが記録的に上まわっている。学習前後の差をみると、実験Ⅰでは学習後に37.1cmの記録の伸びがみられ、この差は1%の危険率で有意であり、実験Ⅱでも同じように28.8cmの伸びがみられ、これも5%の危険率で有意であった。また、実験Ⅰと実験Ⅱの差をみると学習前では実験Ⅱにおいて36.1cmの伸びがみられ、この差は5%の危険率で有意であったが、学習後においては有意差はみとめられなかった。これらの図や表をみてわかるように、非利き腕側による学習がそれを行わなかった利き腕側に良い結果をもたらしているといえる。このように、身体の片側の器官を用いてなされた学習が反対側の器官に転移する現象を、スィフト(Swift, E. J.) やマン(Munn, N. L.) は両側性転移と呼び、クック(Cook, T. W.) は交叉教育と呼んでいる。

2. 砲丸投動作の変化

砲丸投動作の軌跡を図1からみると、実験Ⅰでは利き

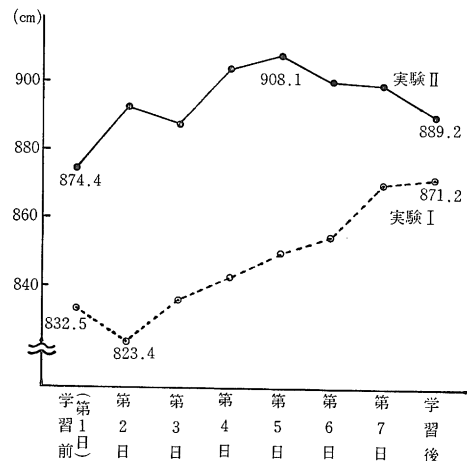


図1 砲丸投の記録の推移

* 島根大学教育学部保健体育研究室

表1 被験者全員の砲丸投の記録

(単位 cm)

測定 条件	実 験 I											実 験 II										
	利き腕		非 利 き 腕									利き腕		非 利 き 腕								
	学習前	学習後	第1日	第2日	第3日	第4日	第5日	第6日	第7日	学習後	最高値	学習前	学習後	第1日	第2日	第3日	第4日	第5日	第6日	第7日	学習後	最高値
池田	850	934	703	747	762	715	734	766	770	761	770	928	936	815	824	778	779	765	742	755	769	824
加野	915	932	800	765	817	815	761	824	798	816	824	878	914	795	815	804	783	817	746	781	848	848
門脇成	1103	1191	835	854	934	923	981	912	954	963	981	1028	1159	846	888	949	960	950	947	960	960	960
滝	841	933	736	760	818	769	743	835	823	828	835	952	932	831	802	859	858	885	882	874	824	885
福田靖	1054	1105	743	732	776	699	791	794	829	862	862	1042	1112	802	858	817	855	849	868	844	777	868
三浦	1184	1219	951	999	1013	1000	1030	1016	1045	1058	1058	1126	1166	1056	1040	1007	1037	1018	1079	1044	1075	1079
浦	893	912	781	697	699	808	766	780	778	726	808	902	874	718	706	781	781	774	773	766	676	781
岡田	953	900	779	826	822	823	831	811	907	853	907	882	873	794	815	777	744	811	786	817	834	834
岡村	939	984	821	778	854	933	886	904	905	929	933	911	970	952	937	908	986	960	942	908	897	986
小田	916	996	817	804	841	817	779	818	886	865	886	985	951	914	860	884	959	977	970	1014	980	1014
白根	897	952	842	851	874	874	854	899	871	901	901	905	896	823	822	844	799	835	827	875	877	877
近藤和	1190	1327	946	970	930	960	983	987	912	940	987	1406	1428	1036	1106	1076	1136	1139	1102	1054	1030	1139
小林	1068	1124	919	837	847	831	869	875	896	935	935	1132	1108	913	967	1030	977	944	878	913	954	1030
荒木	1198	1132	895	907	768	775	835	876	906	903	907	1217	1286	852	948	898	1007	940	956	993	983	1007
米田	786	828	679	689	667	716	729	744	726	726	744	799	917	732	741	732	736	810	819	711	739	819
小島	1005	1087	924	909	911	962	928	888	898	909	962	1136	1167	949	968	936	1000	987	980	1080	981	1080
川角	1003	1018	765	684	775	795	807	802	821	827	827	1068	1060	860	882	845	799	832	799	795	736	882
福田宏	922	928	815	775	810	814	795	790	826	851	851	1021	972	894	878	872	893	914	817	828	791	914
湯村	925	878	824	842	792	770	787	798	829	761	842	899	907	769	836	862	802	824	862	806	802	862
近藤哲	1239	1205	1005	990	1014	1008	1023	961	983	1002	1023	1321	1351	1115	1103	1046	1107	1085	1124	1081	1129	1129
門脇聡	814	915	790	781	780	785	833	760	820	842	842	918	945	795	802	861	820	820	826	830	837	861
畑中	994	1003	944	917	888	943	948	962	954	909	954	1028	1138	976	1038	1018	1066	1042	1077	1042	1078	1078
Mean	985.9	1023.0	832.5	823.4	836.0	842.5	849.7	854.6	869.9	871.2	892.7	1022.0	1050.8	874.4	892.5	887.6	903.8	908.1	900.1	898.7	889.9	943.5
S. D	131.34	131.63	87.37	94.38	88.12	93.50	94.44	78.41	76.12	85.18	81.07	151.96	159.79	105.12	109.26	100.42	123.51	104.24	117.17	116.57	125.33	110.25

表2 被験者全員の砲丸投動作のスピード

(単位 sec.)

測定 条件	利き腕										非利き腕									
	実験 I					実験 II					実験 I					実験 II				
	学習前		学習後		学習前後の 記録の差 (後-前)	学習前		学習後		学習前後の 記録の差 (後-前)	学習前		最高記録	学習前と最 高値の差 (最高-前)	学習前		最高記録	学習前と最 高値の差 (最高-前)		
	グライド	投げ	グライド	投げ		グライド	投げ	グライド	投げ		グライド	投げ			グライド	投げ			グライド	投げ
池田	0.41	0.58	0.50	0.50	82	0.37	0.33	0.50	0.33	8	0.58	0.41	0.50	0.45	67	0.45	0.29	0.37	0.33	9
加野	0.45	0.41	0.45	0.45	17	0.50	0.25	0.37	0.25	36	0.33	0.41	0.62	0.41	24	0.33	0.33	0.37	0.29	53
門脇成	0.45	0.45	0.45	0.41	89	0.37	0.33	0.37	0.29	131	0.54	0.50	0.50	0.41	146	0.33	0.29	0.37	0.29	114
滝	0.50	0.62	0.50	0.62	92	0.41	0.37	0.41	0.37	35	0.45	0.58	0.45	0.58	92	0.41	0.37	0.58	0.37	54
福田晴	0.37	0.50	—	—	51	0.37	0.29	0.41	0.25	70	0.50	0.45	0.54	0.41	119	0.41	0.29	0.58	0.25	66
三浦	0.45	0.41	—	—	35	0.37	0.25	0.37	0.25	40	0.37	0.37	0.45	0.33	107	0.37	0.20	0.41	0.20	23
浦	0.58	0.45	0.33	0.37	19	0.45	0.33	0.41	0.29	-28	0.50	0.45	0.37	0.45	27	0.29	0.29	0.41	0.25	63
岡田	0.45	0.54	0.33	0.33	-53	0.41	0.29	—	—	-9	0.50	0.45	0.33	0.29	128	0.41	0.29	0.37	0.33	40
岡村	0.75	0.58	0.29	0.33	45	0.41	0.33	0.41	0.25	59	0.50	0.58	0.54	0.50	112	0.41	0.29	0.37	0.29	34
小田	0.54	0.45	0.33	0.33	80	0.33	0.33	0.45	0.29	-34	0.87	0.37	0.45	0.37	69	0.50	0.25	0.37	0.25	100
白根	0.37	0.45	0.33	0.29	55	0.37	0.29	0.41	0.25	-9	0.50	0.50	0.37	0.33	59	0.41	0.25	0.37	0.25	54
近藤和	0.37	0.45	0.54	0.41	137	0.45	0.37	0.45	0.37	22	0.58	0.33	0.41	0.29	41	0.37	0.37	0.41	0.33	103
小林	0.33	0.41	0.37	0.37	56	0.50	0.29	0.41	0.27	-24	0.58	0.33	0.41	0.33	16	0.37	0.37	0.37	0.33	117
荒木	0.37	0.25	0.41	0.29	-66	0.33	0.25	0.27	0.20	69	0.45	0.29	0.41	0.20	12	0.37	0.25	0.37	0.20	155
米田	0.58	0.25	—	—	42	0.45	0.25	0.41	0.25	118	0.66	0.33	0.50	0.33	65	0.41	0.25	0.41	0.25	87
小島	0.37	0.29	0.33	0.45	82	0.50	0.37	0.41	0.29	31	0.29	0.37	0.33	0.33	38	0.50	0.29	0.45	0.25	131
川角	0.50	0.29	0.41	0.33	15	0.41	0.37	0.37	0.37	-8	0.37	0.37	0.37	0.33	62	0.37	0.37	0.33	0.33	22
福田宏	0.41	0.37	0.45	0.37	6	0.37	0.33	0.50	0.29	-49	0.37	0.41	0.33	0.41	36	0.41	0.41	0.33	0.33	20
湯村	0.58	0.33	—	—	-47	0.37	0.37	0.45	0.29	8	0.58	0.37	0.50	0.33	18	0.62	0.37	0.54	0.33	93
近藤哲	0.33	0.37	—	—	-34	0.37	0.37	0.41	0.29	30	0.41	0.37	0.41	0.33	18	0.37	0.37	0.45	0.33	14
門脇聡	0.50	0.33	0.25	0.33	103	0.29	0.29	0.33	0.25	27	0.75	0.37	0.33	0.29	52	0.37	0.29	0.37	0.33	66
畑中	0.41	0.29	0.37	0.25	9	0.41	0.25	0.33	0.25	110	0.45	0.27	0.29	0.29	18	0.37	0.29	0.4 ₁	0.29	102
Mean	0.45	0.41	0.38	0.37	—	0.40	0.31	0.40	0.28	—	0.49	0.40	0.42	0.36	—	0.40	0.30	0.40	0.29	—
S. D	0.102	0.108	0.083	0.089	—	0.056	0.045	0.051	0.045	—	0.137	0.080	0.085	0.083	—	0.069	0.054	0.071	0.047	—

斎藤重徳・大谷和寿

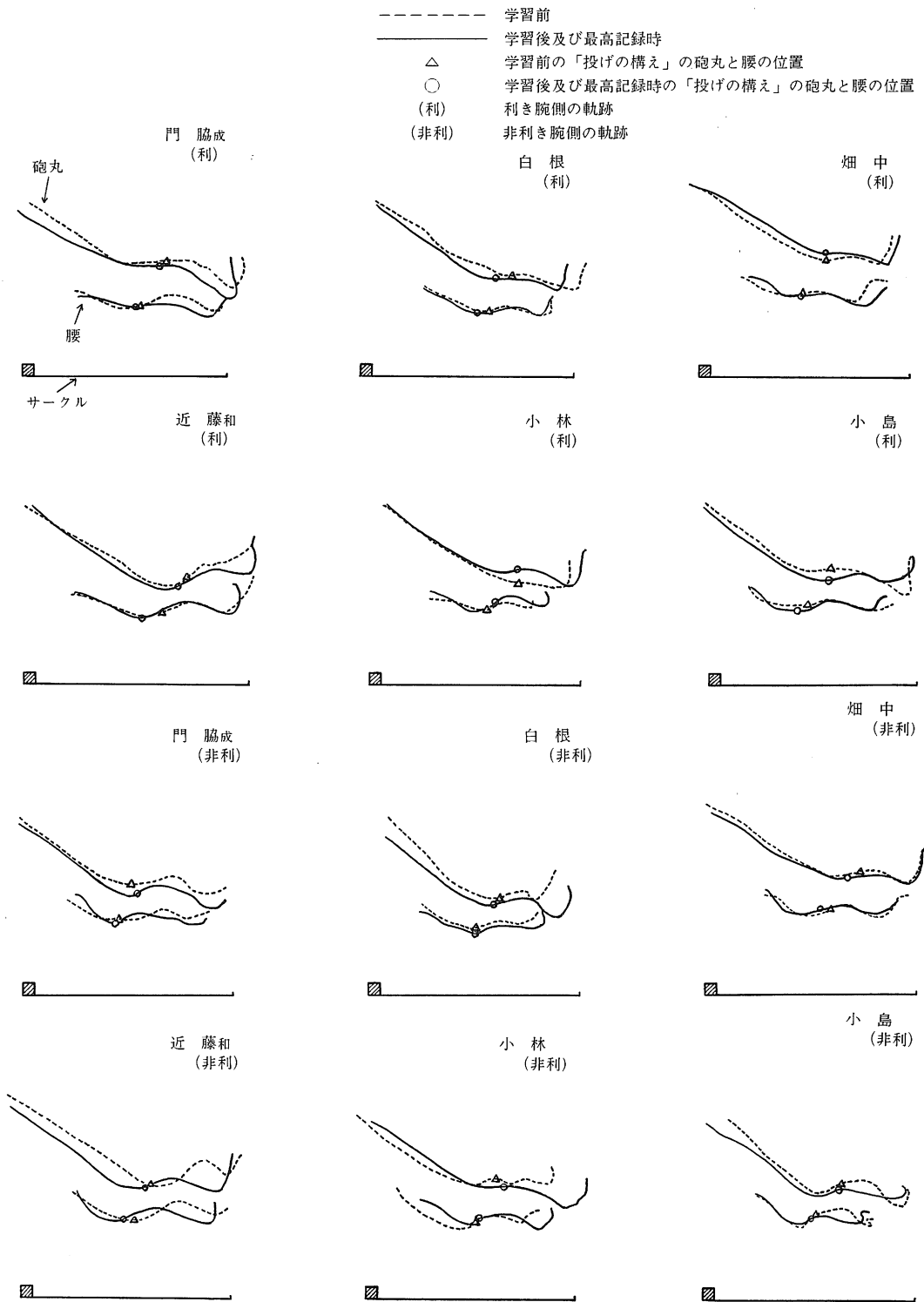


図 2 〔実験 I〕

腕側, 非利き腕側とも全般的に始動の局面での沈み込みが学習によって深くなる傾向にあった。しかし, 実験Ⅱでは実験Ⅰほどには顕著にあらわれなかったが, 非利き腕側では学習後に沈み込みの傾向がみられた。浜田等の研究報告によると, 沈み込みが深いほど運動の軌道が長くなると報告している³⁾。このことから, 学習により効果的な動きに変化しているといえる。

グライドの局面においても, 学習することによって全般的に腰の上下動が小さくなり, スムーズな動きとなってグライドの時間の短縮に結びついていると考えられる。しかし, 被験者の中にはグライドの時間が長くなったにもかかわらず記録の向上がみられるものがあった。これは, ただ単に動くスピードが遅くなったものとは異なり, 深い沈み込みから長い距離をグライドするように変化した結果と, 振り出し脚がうまく先行されるようになった結果と考えられる。このように, グライドの時間が長くなり, しかも砲丸投の記録が伸びた例は実験Ⅱの非利き腕側において多くみられた。

投げの局面を軌跡からみると, 実験Ⅱの非利き腕側において砲丸が手から離れる位置が高くなっている傾向がみられ, 記録の向上に結びついていると考えられる。

3. 砲丸投動作のスピードの変化

表2, 表3と図4から砲丸投動作のスピードについてみると, 学習前後の差は実験Ⅰ, 実験Ⅱまたは利き腕, 非利き腕側においても学習後の方が速くなっている。なかでも, 実験Ⅱよりも実験Ⅰにおいてその差が大きくあらわれた。また実験Ⅰと実験Ⅱを比較してみると, 実験Ⅱが全般的に動きが速くなっており, しかも利き腕側と非利き腕側との差がほとんどなくなっている。

投げの局面をみると, 学習後は速くなっており, 砲丸の投げ出しがよりすどく行われるようになったといえる。実験Ⅱの非利き腕側においては, 砲丸が手から離れ

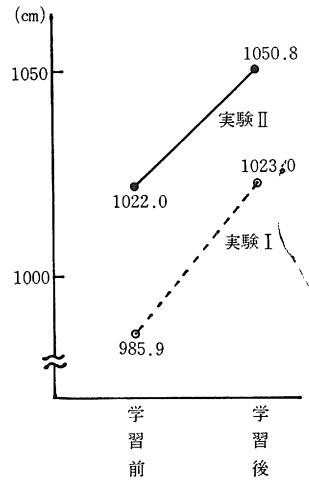


図3 砲丸投の記録の推移(利き腕側)

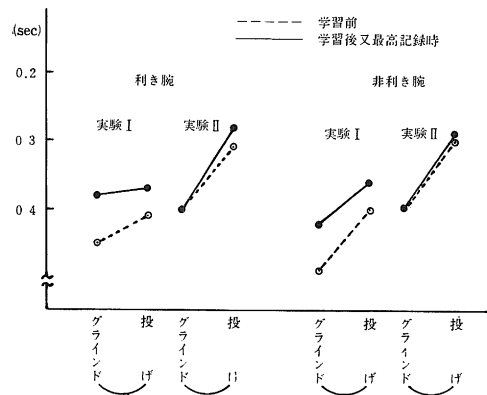


図4 砲丸投動作のスピード

表3 砲丸投動作のスピードの平均値

(単位 sec.)

		利き腕						非利き腕					
		学習前			学習後			学習前			最高記録		
		グライド	投げ	グライド+投げ	グライド	投げ	グライド+投げ	グライド	投げ	グライド+投げ	グライド	投げ	グライド+投げ
実験Ⅰ	Mean	0.45	0.41	0.87	0.38	0.37	0.76	0.49	0.40	0.91	0.42	0.36	0.79
	S. D	0.102	0.108	0.161	0.083	0.089	0.153	0.127	0.080	0.151	0.085	0.083	0.143
実験Ⅱ	Mean	0.40	0.31	0.71	0.40	0.28	0.68	0.40	0.30	0.71	0.40	0.29	0.70
	S. D	0.056	0.045	0.074	0.051	0.045	0.083	0.069	0.054	0.090	0.071	0.047	0.088

表4 被験者の身体的特徴

(n=22)

測定項目	習学 1 回目		学習 2 回目	
	利き腕側	非利き腕側	利き腕側	非利き腕側
身長 (cm)	171.81±4.943		171.86±4.905	
体重 (kg)	61.64±5.113		61.75±4.912	
胸囲 (cm)	86.84±3.682		87.65±4.139	
前腕囲 (cm)	25.12±1.484	24.45±1.126	25.11±1.030	24.52±0.907
屈曲上腕囲 (cm)	28.88±1.670	28.21±1.401	28.77±1.210	28.06±1.163
下腿囲 (cm)	36.06±2.111	35.91±2.164	36.41±1.548	36.39±1.675
大腿囲 (cm)	51.82±2.727	51.63±2.569	52.17±2.457	51.96±2.484
足底屈曲力 (kg)	76.6 ±14.99	77.1 ±17.11	85.8 ±19.65	85.5 ±16.74
下腿伸展力 (kg)	56.3 ±10.72	56.9 ±10.84	51.9 ±10.63	53.5 ±11.85
大腿伸展力 (kg)	66.6 ±14.93	67.0 ±15.97	70.9 ±15.25	70.7 ±14.81
手首屈曲力 (kg)	18.6 ± 4.50	17.1 ± 3.88	17.2 ± 3.66	15.6 ± 3.66
前腕伸展力 (kg)	21.8 ± 4.77	20.3 ± 3.64	22.0 ± 4.17	21.5 ± 3.73
背筋力 (kg)	144.5±23.30		130.9 ±17.73	

Values are means ± S. D.

る位置が高くなっており、しかも投げ出しがするどくなっていることから、記録の向上につながったと考えられる。

図4をみてわかるように、学習をおこなった非利き腕側と学習をおこなわなかった利き腕側との形が非常に似かよっている。砲丸投の記録において両側性転移をみとめられたが、動作の面からもそれをみとめることができる。

4. 被験者の身体的特性は、表4に表わしたとおりである。

引用文献

- 1) 齋藤重徳・大谷和寿：砲丸投の学習における一研究，島根大学教育学部紀要，第16巻，49-58頁（1982）
- 2) 松田岩男：現代保健体育学大系4 体育心理学，大修館書店，207頁（1979）
- 3) 浜田健司・吉岡隆徳：砲丸投技術の一考察（その1），東京女子体育大学紀要，第3巻，62-68頁（1968）

III ま と め

砲丸投の非利き腕側による学習は、学習をおこなわなかった利き腕側にも学習の影響をもたらすという両側性転移の現象が、実験Ⅰや実験Ⅱにおいても記録や砲丸投動作の変化からみとめることができた。

砲丸投の記録は、全般的に実験Ⅱが高くなっているが、学習前後における記録の伸びは実験Ⅰが大きかった。

砲丸投動作は、非利き腕側の学習後の動きが利き腕側の動きに似かよってくる傾向にあった。その傾向は実験Ⅱにおいてより強くみられ、学習回数が増すにつれて非利き腕は利き腕側の動きに近づいているといえる。

砲丸投動作のスピードについても同じ結果がみられ、実験Ⅱの学習後においては利き腕側と非利き腕側との差がほとんどなくなった。