

動 体 予 測 に つ い て

山 根 成 之

On the Position Preestimation of Moving Object in a Ball Game.

Sigeyuki Yamane

(1970年9月30日 受理)

I 緒 言

サッカー、バスケット、ラグビー等の運動ではチームの成員が互に動きながら、正確なパスを行い、それぞれの目的追求を行う。

この場合、しばしば「良いタイミングのパスだ」とか、「今のパスはタイミングが悪い」などといわれる。しかし球技運動では純粹にタイミングのみの問題は少く、他の種々な要因が関係してくる。先の「良いタイミングのパス」の例をとってみても、たゞ単にタイミングのみでなく、目標へ正確にパスする能力とか、動いている人にパスする場合、相手の現在地点を直接ぬらってのパスでは、ボールが空間にある間に相手はすでにその地点を通り過ぎてしまうので、相手が一定時間に動くことを予測し、その予測地点へパスしなくてはならないと思われる。

タイミングのみに限った研究としては鷹野氏等⁽¹⁾の報告が、タイミングを左右する要因に関するものには山田氏等⁽²⁾のものがある。

しかし、上述した通り球技運動では予測とかパスの速さなどがからみ合った結果「良いパス」「悪いパス」になるものと思われる。パスしようとボールが手から離れた瞬間は良いタイミングであったかも知れないが、ボールの速さが遅かったため結果としては悪いパスになってしまうケースも考えられる。

このように球技場面でのタイミングは全体的立場にたつて眺めねばならない。

今回は動体予測能力が動いている人へのパスの良否にかゝっているのではないかという観点から実際の球技運動場面に近い実験を行った。

II 実 験 の 概 要

日 時 昭和45年 6月15日～7月13日

場 所 鳥取市湖山小学校

被験者 鳥取市立湖山小学校生徒

	2年	4年	6年	合計
男 子	12	21	23	56
女 子	19	19	14	52

＜実験1＞動体予測……速度見越反応検査を実施（竹井機器）

＜実験2＞静体ねらい…的（=ボール）を静止した状態にし、それより4m離れた地点より被験者がボールを両手、下手投げで転がして当てる。＜実験3＞動体ねらい……木製の樋を地上に置き一定角度（15度）をもたせ、この樋の中をボールをころがせ一定速度でボールが進むようにする（ボールの速度=1.20cm/sec）。樋の仮想延長線をひき、樋の出口より仮想延長線上4mの地点で仮想延長線に直角で2m、4mのそれぞれの地点 S₁、S₂ に被験者を立たせ、樋の中より転がり出てくるボールが S₀ 近くにくるのをねらって両手、下手投げて当てる。この際樋から出てくるボールをねらって自分のボールを当てることが出来るか、あるいは当たらなかった場合、どの位の間隔（誤差）があったかを知るため図1（ロ）のように、転がり出るボールの進行方向に巾1cmで描かれた縞模様のシートを敷く。

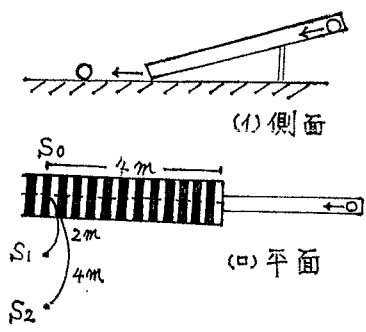


図 1

実験2、3を実施しながら階上より16mmで撮映し、ボールが当たったか、またあたらなかった場合の誤差をフィルムを用いて調べる。使用ボール円周51cmの教育用テキストである。

なお全実験1人につき5回の試技を実施し、その平均値を各個人の得点とした。

III 結 果 と 考 察

○動体予測

一定速度で動く光点が一定巾の膜のうしろを通り抜ける。この膜にかくれて動く光点が膜を通り抜け出てくるであろう時間を予測するのである。学年別に示すと表1である。

学 年	男 子		女 子	
	\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D
2	744.4	331.8	987.8	313.4
4	911.0	302.9	690.6	228.3
6	1397.5	162.7	1438.0	541.2

表1 動 体 予 測

光点が膜のうしろに入っている時間はあらためて測定してあり、それによると 2080mmsec である。(標準時間)

男子についてみると、6年が標準時間に近く4、2年となるにしたがって膜のうしろに光点が隠れている時間を短く予測している。2-4年間には有意差がみられないが、4-6年間に $P < 0.01$ でみられる。女子については6年が標準時間に近いが、次いで2年、4年となり2年の得点が4年のそれを凌いでいるし、4年男子よりも好ましい得点である。なぜ2年女子がこのような結果を示したか不明である。しかしいづれにしても全体的に標準時間よりはるかに短く、動くもの予測が十分にこなされていない。各学年とも男女の差はみられない。

○静体ねらい

転がしたボールが少しでも静体にあたったら誤差0、当らなかった場合それぞれ何 cm 離れたか求め、各学年別の平均を示すと表2の通りである。

男子では6年で2、4年より誤差が少いが4年の誤差は2年よりわずかに大きい値を示している。しかし各学年間に有意差はみられない。女子については高学年になるに従って誤差が少くなり2-4年間に $P < 0.01$ で有意差がみられるが、4-6年間にはみられない。

男女を比べてみると、4年で男女間の有意差はみられなかったが、2年で1%、6年で5%のLevelで有意差があり、男子より女子の方の誤差が大きい。即ち女子よりも男子の方がより正確である。〈図2参照〉

学 年	男 子		女 子	
	\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D
2	6.15	7.05	15.23	8.83
4	6.62	6.02	8.85	6.20
6	3.59	3.63	7.49	6.52

表2 静体ねらい

○動体ねらい

(2mねらい)

2mの地点より、動体ねらいを実施し、その結果を示すと表3-1の通りである。

男子2-4年間に1% Level の有意差がある他は有意差をみることが出来ない。

男女差をみると各学年とも男子の方が女子に比べて1% Level で有意である。(図2参照)

(4mねらい)

4mの地点から動体ねらいを実施し、結果を示すと表3-2の通りである。高学年になるにつれ誤差が少くなり、男子2-4年間で $P < 0.05$ で有意差がみられるが4-6年ではみられない。女子2-4年間で差はみられないが4-6年間で $P < 0.01$ Level で差がみられる。

学 年	男 子		女 子	
	\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D
2	14.44	11.92	27.24	18.52
4	6.91	5.50	24.83	13.97
6	8.82	6.57	25.96	20.22

表3-1 2mねらい

なお2mねらいの場合の誤差と比べると、いづれの場合も4mねらいの誤差は大きく、近くから

動体をねらう場合に比べ遠くになるとねらいにくいことを物語っている。

4 m ねらいでも男女差については各学年とも 1% Level で有意差がみられる。(図2参照)

静体ねらい, 2 m ねらい, 4 m ねらいのいづれをみても男女差について有意差がみられ, 明らかに男子の方が良い得点を示している。動体予測では男女差がみられないのにこれらに差がみられるということは, ボールを操作する技術, 言い換えれば動体をみてその方向とかスピード等の情報をもとにした反応に差があるということが出来る。

○各テスト間の相関

「動いている人への, 良いパスの必要条件として動体予測が正確になされなければならないだろう」ということの裏づけのため, 動体予測—静体ねらい。動体予測—動体ねらい(2 m ねらい, 4 m ねらい)間におけるそれぞれの相関をみたものが表4である。

これによると相関がみられるのは※印のところであるが, 2年女子の場合の $r=0.47$ は順相関であり, これは動体予測の得点が大きくなれば静体ねらいの誤差が大きくなることを意味し, 先の仮説と相反するものである。このことから相関のみられるのはわづかるヶ所となり, これのみで一定の傾向をいうことは許されない。したがって先の仮説は裏切られた結果となった。

では静体ねらい—動体ねらいの関係はどうであろうか。

表5が静体ねらい—4 m ねらいの相関である。2年男子, 4年男子にそれぞれ $P < 0.05$ で相関がみられるが他にはみられない。即ちこの段階で静体ねらい—4 m ねらいの間に相関ありと結論づけるわけにはゆかない。

以上は各学年別, 男女別にみた結果であるが, 全学年を通じて男女の別なく全部一緒に相関をみたものが表6である。

これによると動体予測—静体ねらい, 動体予測—2 m ねらいには相関がみられないが, 動体予測—4 m ねらいに $P < 0.01$ で相関がみられた。つまり動体予測に優れて, 標準時間2080mmsecに近い者程4 m ねらいの誤差が少いということである。同じ動体ねらいも2 m ねらいには相関がみられないが, これはあまり近すぎるため動体予測能力が関係しないのではな

学 年	男 子		女 子	
	\bar{X}	S. D	\bar{X}	S. D
2	33.01	20.42	70.74	23.22
4	18.93	9.79	56.72	23.41
6	15.89	9.19	32.15	18.76

表3—2 4 m ねらい

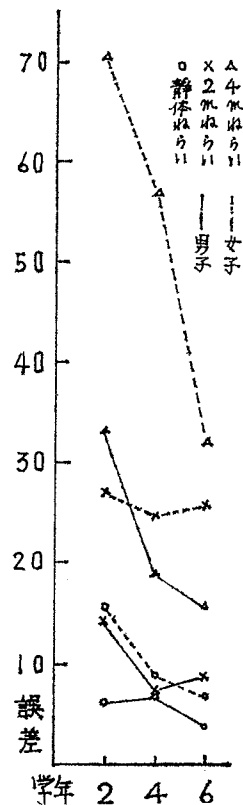


図 2

学年 テスト	2		4		6	
	男	女	男	女	男	女
動体予測 — 静体ねらい	-0.03*	0.47	-0.32	0.22	0.29	-0.09
動体予測 — 2mねらい	-0.25	-0.13	-0.33	-0.15	0	* -0.51
動体予測 — 4mねらい	-0.35*	-0.43	-0.11*	-0.77	0	0.06

表4 動体予測と各テスト間の相関 ※ P<0.01

学年 テスト	2		4		6	
	男	女	男	女	男	女
静体ねらい — 4mねらい	* 0.56	0.07	* 0.52	0	-0.12	0.37

表5 ※ P<0.05

動体予測 — 静体ねらい	-0.10
動体予測 — 2mねらい	-0.06
動体予測 — 4mねらい	* -0.37

表6 ※ P<0.01

いかと思われる。したがって動体予測能力が関係してくるのではある一定以上の距離がある場合に限られる。

また、静的ねらい—4mねらいについて全学年を通じて男女別なく相関をみると $r=0.45$ ($P<0.01$) で相関がみられ静体ねらいと4mねらいに関係がある。

以上みたように動体予測—4mねらい、静体ねらい—4mねらいに相関がみられるということは、動いている人へパスする場合目標

へ正確にパスする能力と同時に動いている人のスピードや方向を察知し、瞬間的に動体を測予する必要があるといえよう。

上述の如く、各学年別、男女別にみた場合に相関がみられなかったが全体でみた場合には相関がみられたというのは、被験者数に問題があったものと思われる。

○動体ねらいの考察

動体ねらいの際、被験者が転がしたボールが動体に当たれば(0)、動体の前を通れば(+), 動体の後を通れば(-)として、転がした5試行のボールを分類し、学年別、男女別の平均値を示すと表7、図3である。

例えば2mねらいの2年女子では5回の試技のうち3回までが(-)である。つまり動体ねらいの際被験者の転がしたボールが動体に当る現場に至るまでに動体を通り抜けてしまっているのである。

2mねらいの時と同じスピード、同じ予測で被験者がボールを転がしたとすると4mねらいでは

自然に(一)が多くなる。したがって4mねらいでは2mねらいの時より、予測点が同じだとすれば速いボールを、ボールのスピードが同じだとすれば予測点をより前にしなければならない。

2mねらいでは4年男子、6年男子を除いて(一)が多くみられる。4mねらいでは、2mねらいと比べると6年男子、6年女子の他すべてに(一)の増加がみられる。6年男子、女子に(一)の増加はみられない。

このことより2mねらいと4mねらいの距離の違いを判断しボールをコントロールしているのは6年男女ということが出来る。4mねらいで(一)が増えるというのは4mねらいの距離に伴うボールのコントロール(ボールの速さ、方向)が正確になされていない。

学 年	2mねらい			4mねらい			
	+	○	-	+	○	-	
2	男	0.52	1.82	2.64	0.70	1.05	3.23
	女	0.57	1.42	3.00	0.42	0.47	4.10
4	男	0.42	3.21	1.35	0.85	1.78	2.35
	女	0.47	1.89	2.63	0.47	0.73	3.78
6	男	0.43	2.56	2.00	0.82	2.13	2.04
	女	0.33	1.40	3.26	1.00	1.26	2.73

表7

IV 総 括

動いている人へパスする時動体を予測する能力が関係しているのではないかという仮説のもとに動体予測テスト、静体ねらい、動体ねらいを実施した

○動体予測テストでは高学年になるにしたがって標準時間(2080mmsec)に近い値を示し、低学年は時間を短く予測する。2年女子の得点が4年男子、4年女子を凌いでいるがなぜこのような高得点を示したか分らない。

○静体ねらいでは4年男子が2年男子よりわずかに大きい誤差を示すが、だいたい6年が一番誤差が少く、2年

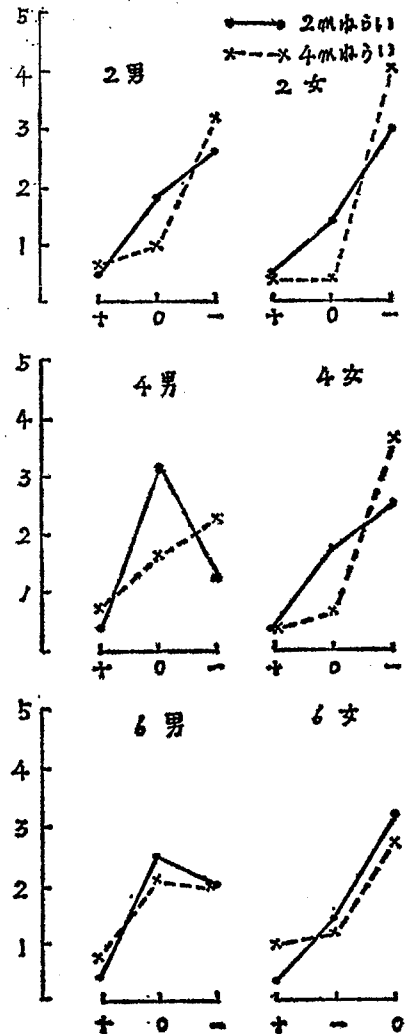


図 3

が多い。女子よりも男子の方の誤差が少く有意差（4年を除く）がみられる。

○動体ねらい，2mねらい—2年の誤差は他に比べ一段と大きい。男女とも4年が6年を凌いでいるが有意差はない。各学年で女子より男子の誤差が少く有意差がみられる。4mねらい—はっきりと学年による差がみられ6年は誤差少く2年は多い。男子は女子に比べ誤差少く有意差がある。

動体予測には男女差がみられないのに静体ねらい，2mねらい，4mねらいのいずれにおいても女子は男子より劣っているということは，ボールを使用することによる差とみられる。つまりボールを操作する能力に男女差がみられるのであろう。

○動体予測と静体ねらい・動体ねらい間の関係をみると有意な相関がみられるのは動体予測—2mねらいに6年女子，動体予測—4mねらいに2年女子，4年女子である。静体ねらいと4mねらいの相関をみると2年男子，4年男子にみられるが他にはみられない。

しかし全学年を通じてみると動体予測テスト—4mねらい，静体ねらい—4mねらいにそれぞれ $r = -0.37$ ， $r = 0.45$ ($P < 0.01$) の相関がみられる。つまり動いている人へパスするには動体予測能力と静体ねらいの能力が関係しているということである。

動体予測—2mねらいで相関がみられないが，これは2mという距離が近すぎるため動体予測能力が関係しないものと思われる。

各学年別にみた時は相関がみられず，全学年を通じてみると相関があるということは被験者数に問題があると思われる。

○2mねらいでは4年男子，6年男子を除いて（一）が多い。4mねらいで2mねらいの時よりも（一）が多くなる（6年男子，女子を除く）。このことは4mねらいになると一層の動体予測が必要であることを意味する。その点6年男女は4mねらいでも可成りの動体予測がなされている。

以上

【参 考 文 献】

- (1) 体育学研究7巻3号P 116
- (2) 体育学研究9巻1号P 407~13 巻5号P 89

