

捕球に関する一考察

体育教室 山 根 成 之
(昭和49年10月31日受理)

I. は じ め に

ボールゲームの中で投・捕球の技術は大きな位置を占めている。その中で投球に関する研究は、数多くみられるが、捕球に関するものは数少ない。

それというのも、投球の場合は主体が意のままにプログラムを組み、それにより行動することで成立するが、捕球の場合、ボールの落下点は試行のたびに絶えず異り、前もってプログラムを組み行動することは許されないからに他ならない。

捕球に際してはボールを認知し、落下点を予測し、落下点に身体を移動させるという過程がある。知覚・運動スキル・ダイアグラムで示すと、ボール(刺激)→感覚器官→中枢機構→筋系→運動となり、この過程の内、感覚器官……筋系は暗箱であり、ボールの落下点がどのようなプロセスで予測されるのかは不明である。

野球で、打者が打ったボールを捕球する際、熟練者は、打者が打った瞬間に飛球のコースをよみとり落下地点を予測し、行動するのに対し、初心者はしばらくの後に行動を開始しているようにみえる。

このように捕球の巧拙には時間的要因が関係しているのではないかという仮説のもとに、捕球動作を刺激-反応として捉え、ボールが被験者の前方に落下する時と後方に落下する場合とでは、時間的に、あるいは行動様相にどのような差異がみられるか、また小学生における発達様相はどうであるかを検討したものである。

II. 実 験 の 概 要

期 日 昭和49年6月

場 所 本学体育館及び実験室

被験者 鳥取市立湖山小学校生徒

	2年	4年	6年	合計
男子	16	14	12	42
女子	15	17	17	49
合計	31	31	29	

(実験1) 全身反応時間測定

台の上へのり、合図があると台の上から後にとびおる。合図があつてから、台より足が離れるまでに要した時間を1/1,000秒で測定する。1人5回試行し、その平均値を個人の得点とする。

(実験2) 捕球反応時間測定

図1に示すようにボールを筒の中に落とし、バウンドさせ、拋物線を描いて落下するようにする。ボールが筒の出口に至ると、ビームを遮り時計が動きはじめる。そのボールを捕球するために被験者がマットから離れると時計が止り、ボールが見えてから、捕球のために行動を起すまでの時間を1/1,000秒で測定する。B点からボールを落とすと、ボールは被験者の前方(F)に、A点より落とすとボールは被験者の前方(B)に落ちる。被験者はマットから離れないと捕球し得ない。ボールがはじめて現われるのは床上3.6mであり、ボールがビームを遮ってから床に触れるまでの時間は、Fの場合ほゞ1.213秒であり、Bの場合ほゞ1.294秒である。F-B間は2.5mであり1/3のところ(Fより83cm)に被験者が位置する。試行回数は1人F3回、B3回をランダムに行わせ、それぞれの平均値を個人の得点とする。使用ボールは直径4.2cmのマジックボールであり、実験に際して16mm撮映を行い動作分析の参考とした。

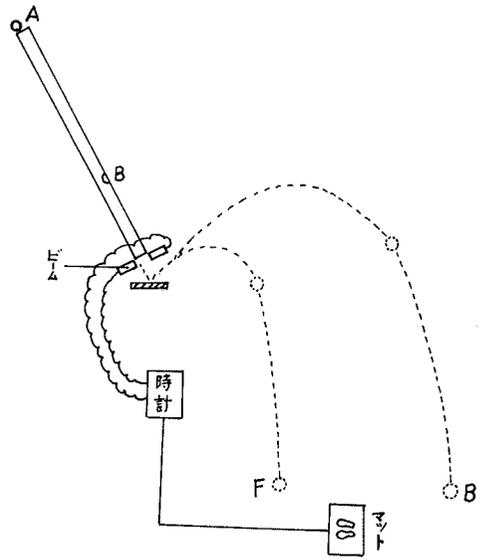


図 1

III. 結 果 と 考 察

(1) 捕球成否について

捕球の際、ボールが手に当たれば例え受け損じても捕球したものとして取扱い、どの程度捕球が成功しているか学年別に平均値を示したものが表1である。F、Bともに当然ながら高学年になるに従って捕球回数は多くなり発達の程を示している。学年間のtテストの結果、男子F2年-4年、女子B4年-6年で $P < 5\%$ 、他はすべて $P < 1\%$ で有意な差をみる事が出来た。

表1 捕球成功回数の平均 ()はS.D

	学年	N	F	B
男子	2	16	0.188 (0.526)	0.375 (0.650)
	4	15	0.866 (1.087)	1.933 (0.988)
	6	12	2.417 (0.640)	2.833 (0.372)
女子	2	15	0 (0)	0 (0)
	4	15	0.294 (0.570)	0.882 (1.022)
	6	17	1.294 (1.015)	1.882 (1.022)

FとBとを比べてみると各学年について男女ともFよりもBの捕球の方が成功が高い。即ち、前進して捕球するよりも後退して捕球する方が容易であることを物語っている。しかしt検定の結果いずれも有意差を認めることは出来ない。

Fの場合、4年、6年生でも捕球失敗のケースはあるけれども、ボールが床に落ちるまでにマットから離れ捕球動作をとり得るのに対し、2年では男女ともボールが床に達するまでの間にマットから離れて捕球動作をとることが出来ない。つまり総試行回数のうち男子75%、女子98%はボールに合わせて自己の身体を移動させ捕球動作に移ることが不可能である。

Bの場合になると、2年生ですら上記の傾向は少くなり、捕球動作がとれないのは男子10%、女子25%となり後方に動き易いことを示している。

この傾向はFの方がボールを認知してから床上に落下するまでの時間がBの場合に比べ短いということに帰因するとも考えられるが、その時間的差はわずか0.081秒余りであることを考えると、捕球動作がこの時間で左右されるということは認めがたい。

では、鷹野氏(注1)がいているように、身体の構造上、前方よりも後方に移動し易いためなのであろうか。このことについては各学年ともFよりもBの場合捕球成功が高かった(表1参照)ことをみると納得し得る。しかし今回の実験条件がたまたまこのような結果をもたらしたことも予想し得る。

2年生の場合、Fに対する動作がとり得なかったということは、方向が絶えず変化する飛球(F)に対しては自己の身体を適応させてゆくことの困難さを示し、Fに対してはボールが描く拋物線の前半、即ち方向のあまり変化のない時点を知覚することにより、大まかな動作で適応し得るという未発達な状態を示しているとみるのが妥当ではなかろうか。

(2) 捕球反応時間と全身反応時間

捕球成功と失敗に分け、ボールを認知してから捕球のために行動を起すまでの時間を表2、図2に示す。

表2 捕球反応時間 $\times 1000$ ms.

		F		B	
		成功	失敗	成功	失敗
男子	2	761.5 (205.5)	771.08 (259.6)	625.9 (310.5)	639.7 (236.1)
	4	572.7 (158.3)	787.1 (297.2)	446.9 (208.7)	484.8 (220.9)
	6	619.9 (211.9)	729.6 (146.2)	461.2 (105.3)	446.5 (103.5)
女子	2	0 (0)	756.4 (265.6)	0 (0)	568.7 (179.1)
	4	782.1 (410.2)	836.9 (260.6)	635.9 (243.5)	587.2 (230.9)
	6	572.9 (249.7)	685.3 (166.3)	632.6 (266.3)	593.8 (226.1)

(注1) 体育学研究, 第15巻5号

全体的にみると捕球失敗の場合、成功時に比べ時間が長くなっているように見えるが有意差はみられない。

こゝで成功の場合が失敗の場合に比べ時間的に短いと仮定すると、①成功時の方が失敗時に比べ全身反応時間が短い、②全身反応は遅くともボールを認知し、落下コースの予測がはやい、③1、2とも早い、という三つのケースが考えられるが今回は①の場合を検討する。

全身反応時間を表3に示す。全身反応時間と捕球反応時間との相関をみると表4のとおりで、2年女子のF—全身反応間に $P < 5\%$ で有意であった他は全く相関は認められない。

このことから捕球に際して、全身反応時間はさほど重要な要因とはいへ得ないのではなかろうか。

では捕球の巧拙はどのような要因が関与しているであろうか。考え得ることは、①ボールの落下予測能力、②スタートは遅くとも、その後の動作の速さ、正確さ、③前2者の相乗関係である。

16mmフィルムにより捕球のためマットから離れる瞬間の様子をみると、Fで当然前方に踏み込んで捕球すべきであるところ、一旦後

方にさがる、Bで後方に移動して捕球しなければならないのに、その場でとび上る、あるいは一步前進するといった動作、つまり捕球のために直接関係しない不用な動作が入っている。このことよりマットを離れる時間はまちまちになり、上述のように全身反応時間—捕球反応時間に相関がみられないのは当然と思われる。

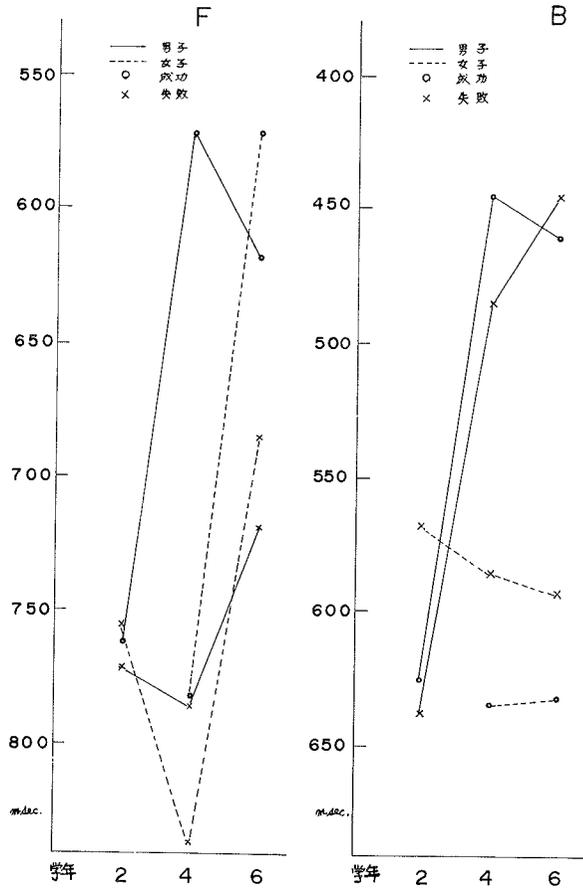


図2 捕球反応時間

表3 全身反応時間 $\times 1000 \text{ms}$. ()はSD

学年	N	男子		N	女子	
		Mean	SD		Mean	SD
2	15	504.4	(78.9)	15	703.3	(142.8)
4	14	509.3	(118.4)	17	733.5	(126.9)
6	11	342.5	(24.5)	17	518.9	(69.4)

表4 全身反応時間と捕球反応時間の相関

性別	学年	N	相関係数	
			F—全身反応	B—全身反応
男子	2	16	0.198	0.333
	4	14	0.466	0.102
	6	12	0.359	0.412
女子	2	15	0.508	0.350
	4	17	0.038	0.192
	6	17	0.261	0.191

IV. ま と め

前方あるいは後方に落ちるボールを捕球する時、動作にどのような差がみられるか。巧者拙者がボールを認知し動作を起すまでの時間的特徴はどうかといった観点で実験を行った。まとめてみると以下のようなになる。

- ① 前方に落ちるボールよりも後方に落ちてくるボールの方が捕球成功数が高い。つまり前方よりも後方に動き易い。これは鷹野氏がしている「身体の構造上後方に動き易い」ということによるものか、今回の実験条件がたまたまこのような結果を生じさせたのか判断し得ない。
- ② 2年生ではボールが前方に落ちてくる時には、ボールが床に落ちるまでの間にマットを離れ捕球のための動作をとることが出来ない。

これはボールが床に落ちるまでの時間が短いというよりは、絶えず方向が変化するボールに対して身体を対応させてゆくことの困難さを示していると思われる。

後方に落ちる場合は個人により動作の様相は異なるが、即ち一步前進する者、その場でとび上る者といった差はあるが、前方の場合に比べ捕球動作が多くとられている。

このことはボールが描く楕物線の中、前半で、ボールの方向が比較的变化しない部分の知覚により大まかな動作をひき起こしていると思われる。

- ③ 全身反応時間の短いということが捕球動作の重要な要因として考えられるのではないかという仮説で全身反応時間と捕球反応時間との相関を求めたところ、相関はみられなかった。

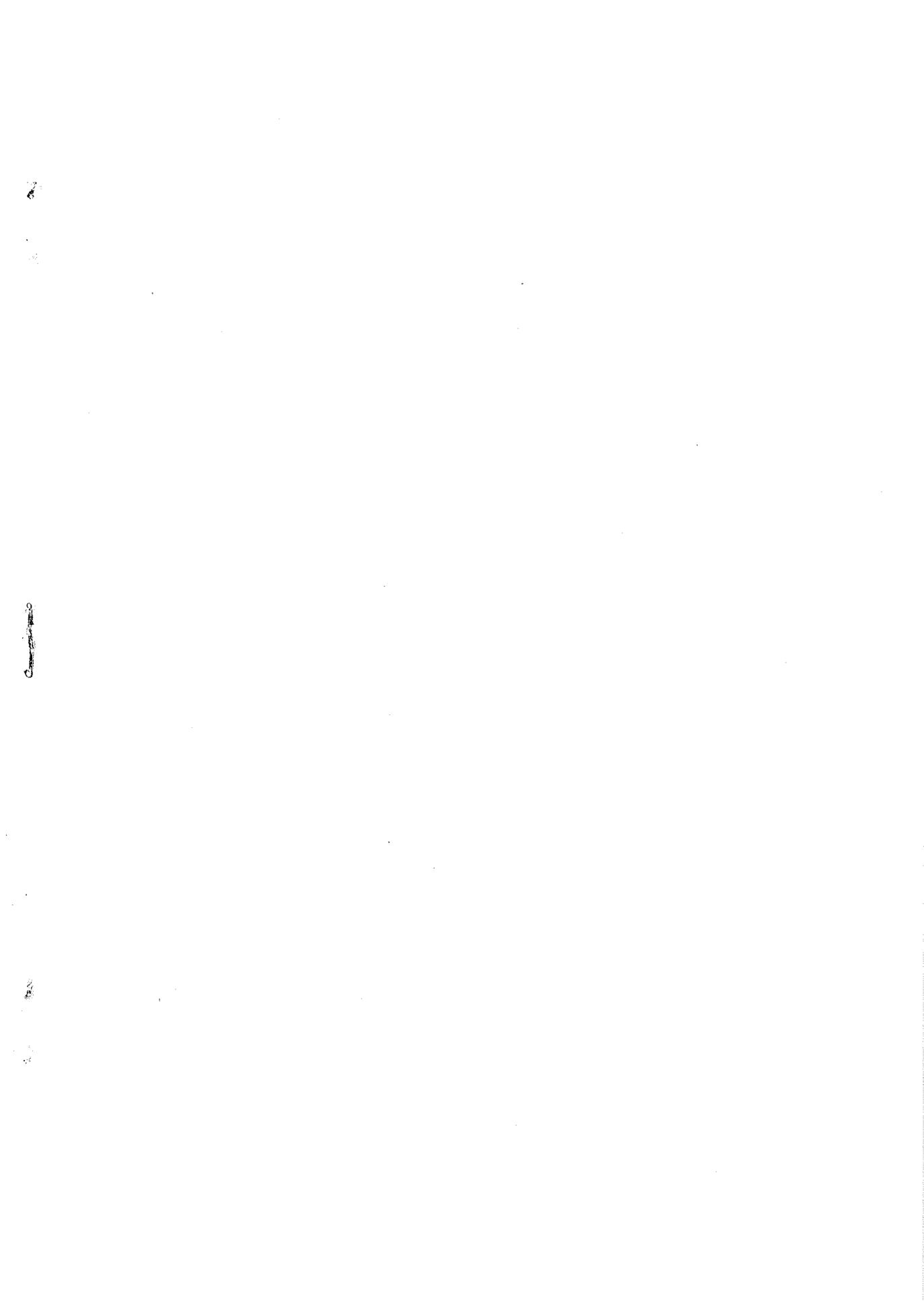
これは捕球の際の動作に個人差がみられ、とび上る者、前進すべき時に後退するといった、いわゆる不用な動作を伴っているからである。

<課 題>

ホワイトニング(注2)は実験の結果から、ボール捕球の際「ボールから目を離すな」というのは迷信に近く、ある一瞬ボールをみて落下点を予測し、後は確認のためにボールをみているにすぎないといっている。

このことからボールをはじめて認知した後、いついかなる時点で予測が可能となるのか。即ちボールのスピード、飛翔コースによって予測がなされると思われるが、両者の関係で予測を追求することが課題と思われる。

(注2) 「ボールスキル」加藤・鷹野・石井訳



鳥取大学教養部紀要

第 八 卷 (非売品)

昭和50年1月25日 印 刷
昭和50年1月31日 発 行

編集委員 山 西 長 太 郎
 田 中 善 藏
 中 山 精 一
 日 下 洋 右

印刷所 綜合印刷出版株式会社
印刷者 植 木 隆 夫
 鳥取市西町1丁目215番地

発行所 鳥 取 大 学 教 養 部
 鳥取市湖山町1番地1

