

# 飛球コースの予測について

山 根 成 之

(昭和54年5月15日受理)

## I はじめに

ホワイトニングは糸でつったボールが、円運動をするようにし、ボールが軌跡の任意の象限（四分円弧区画）内を通過するボールに光をあて、残りの象限内にある間は照明をあてないで、ボールが暗黒の中を通るようにした実験装置を用いて、どの部分を見せれば、より良く捕球のための反応が出来るかをみた。

その結果、スキルの学習の初期に軌跡の全体を追視出来る機会を与えると、後にボールの軌跡のある部分だけを見て行う時でも、良い結果を示した。<sup>(1)</sup>

この場合、追視する機会を少し与えることにより、(どの程度機会を与えたかは明記してない)良い結果を生じたということは、ボールが円運動で等速であるため学習効果が顕著に現われるものと思われる。

しかし、実際のスポーツ場面では、ボールが等速、円運動ということはほとんどあり得ず、絶えず速さと方向が変化する飛球を扱う。

飛んでくるボールを打つ時、捕える時「良くボールを見よ」「ボールから目を離すな」といわれるが、本当は一瞬ボールをみて予測し、後は確認のためにボールを見ているにすぎないといわれる。<sup>(1)</sup>

飛球コースの予測はボールの方向とスピードの関係により、なされると思われるが、刻々と変化する飛球のどの部分を見た時に、正確な予測が可能となるのか。

今回は拋物線を描いて飛ぶボールで、軌跡のいろいろな部分を隠すことにより、正確に落下点を予測し得るためには軌跡のどの部分をみるのが大切なのか、又年齢との関係はどのようになっているかを明らかにしようとするものである。

## II 実験の概要

- (1) 期 日 昭和53年5月15～26日
- (2) 場 所 鳥取大学付属小学校

## (3) 被験者 鳥取大学付属小学校生徒

	2年	4年	6年	合計
男子	15	15	15	45
女子	15	15	15	45
合計	30	30	30	90

## (4) 方法

硬式テニスボールを床上にバウンドさせ、拋物線を描く飛球に対し、真横より7.5m離れた地点で飛球を8mm撮映し、そのフィルムを後述の様に三つの条件で提示し、ボールの落下点を予測させる。

条件1 拋物線のはじめ $\frac{1}{4}$ を提示する。

条件2 拋物線のはじめ $\frac{1}{2}$ を提示する。

条件3 拋物線のはじめ $\frac{3}{4}$ を提示する。

実験に際しては、ボールが左から右へ飛ぶ場合（以下Rで示す）と右から左へ飛ぶ場合（以下Lで示す）をランダムにモーションアナライザーのスクリーン上に提示し、（Rを三つの条件で、Lを三つの条件で、計6回提示することになる）予想落下点に印をつけさせmm単位で読みとり、測定値とする。

R（L）の場合で、条件1であれば、 $R_1$ （ $L_1$ ）と示し、条件2あるいは3の時は $R_2$ （ $L_2$ ）、 $R_3$ （ $L_3$ ）で示すことにする。

## III 結果と考察

## (1) Rについて

実際の落下点は、スクリーン上の116.4mmの地点であることが前もって確かめられている。測定値を示すと（表1）（図1）である。

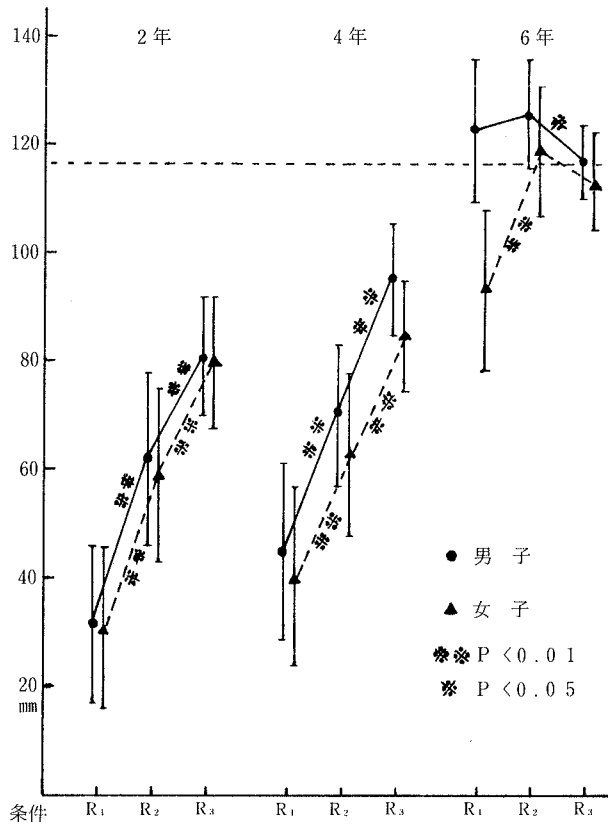
各学年とも $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ とボールの軌跡が長く提示される程、予測点は116.4に近づいている。

しかし、2年の到達度（測定値/116.4×100）は $R_1$ で男子27.3%、女子26.5%であり、 $R_3$ においても男子69.5%、女子68.6%である。

2年生ではボールが見えなくなると、見えなくなったその地点にボールが落下するものとしてしまう傾向がみられる。つまり飛球のはじめ $\frac{1}{4}$ のボールの方向と速度だけでは、そのボールが以後どのようなコースを飛んでゆくのか予測することが困難な状態にある。

(表 1) 飛球予測値 (R)

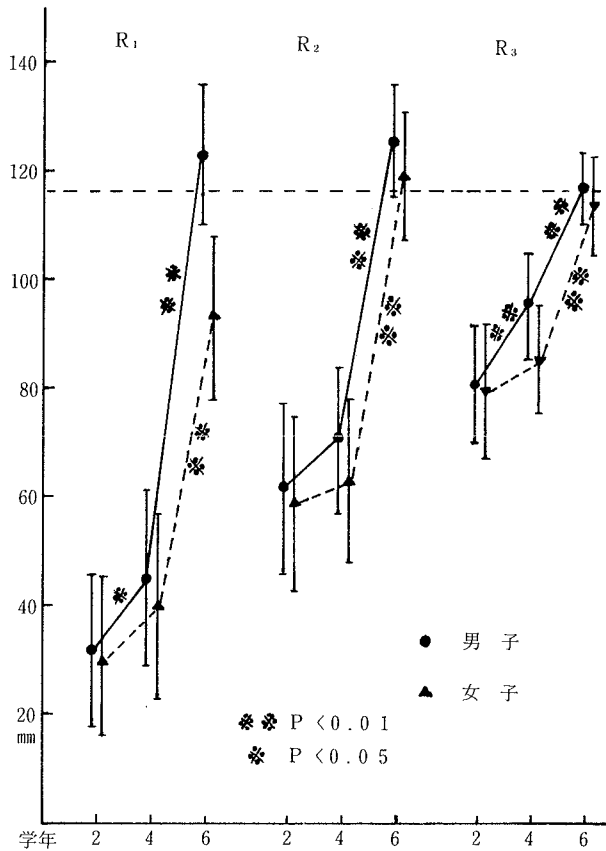
	学年	R <sub>1</sub>			R <sub>2</sub>			R <sub>3</sub>		
		n	$\bar{x}$	S.D	n	$\bar{x}$	S.D	n	$\bar{x}$	S.D
男子	2	15	31.8	14.1	15	62.0	15.9	15	80.9	10.9
	4	15	45.2	16.3	15	70.8	13.0	15	95.5	9.8
	6	15	123.0	13.2	15	125.9	10.1	15	117.0	6.8
女子	2	15	30.9	14.8	15	59.1	16.0	15	79.9	12.1
	4	15	40.0	17.1	15	63.2	14.8	15	85.1	10.3
	6	15	93.5	14.8	15	119.1	12.0	15	113.6	8.9



(図 1) 各学年の条件による違い

6年男子の予測は、実際の落下点116.4を越えており、飛球コースのはじめ $\frac{1}{4}$ をみた時でさえ、いわゆるボールの伸びを感じて落下点を予測している。女子では $R_1$ で到達度80.3%で男子に比べ $R_1$ の場合劣っているが $R_2$ 、 $R_3$ では遜色がみうけられない。つまり女子の場合、正確に予測しようとするれば少なくとも軌跡の $\frac{1}{4}$ 以上を追視する必要がある。

各条件における年令的発達過程をとらえるため（表1）をもとに（図2）を作成した。



（図 2）各条件による年令差

男子 $R_1$ で2年—4年間にtテストで $P < 0.05$ で有意差がみられたもの、 $R_2$ では有意差はない。女子では $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ ともに2年—4年間の有意差はみられない。ということは男女共に2年と4年では予測能力にあまり差はみられないということになる。

しかし、 $R_3$ をみると4年男子の或る者は6年の予測能力と近い値を示す者もみうけられる。

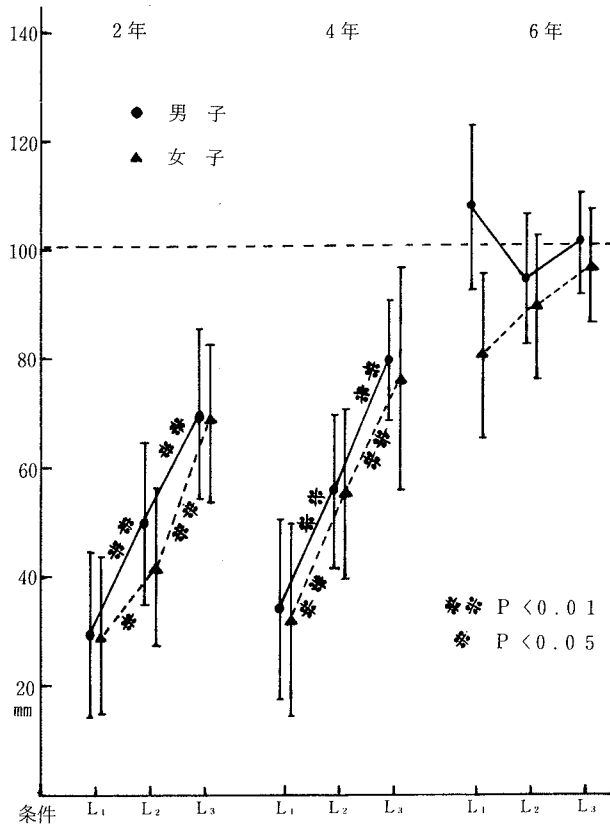
以上のことより4年生前後は飛球の予測能力が急速に発達する時期であり、能力開発に重要な位置を占めているということが出来る。

(2) Lについて

ボールが右より左に向う場合 (L) 実際の落下地点は101.0を示す。測定値を (表 2) (図 3) に示す。

(表 2) 飛球予測値 (L)

学年	L <sub>1</sub>			L <sub>2</sub>			L <sub>3</sub>			
	n	$\bar{x}$	S.D	n	$\bar{x}$	S.D	n	$\bar{x}$	S.D	
男子	2	15	29.5	15.3	15	50.1	14.8	14	69.5	15.1
	4	15	34.5	17.0	15	56.0	14.3	15	80.0	10.9
	6	15	108.5	15.2	15	95.0	12.1	15	102.1	9.8
女子	2	15	28.8	14.9	15	42.0	14.5	15	68.5	14.5
	4	15	32.0	18.1	14	55.5	15.6	15	76.5	20.5
	6	15	81.0	15.5	15	90.1	13.5	15	97.5	10.5



(図 3) 各学年の条件による違い

各学年とも、ボールを追視する時間が長ければ長い程101.0に近い値を示すことはRの場合と同様である。

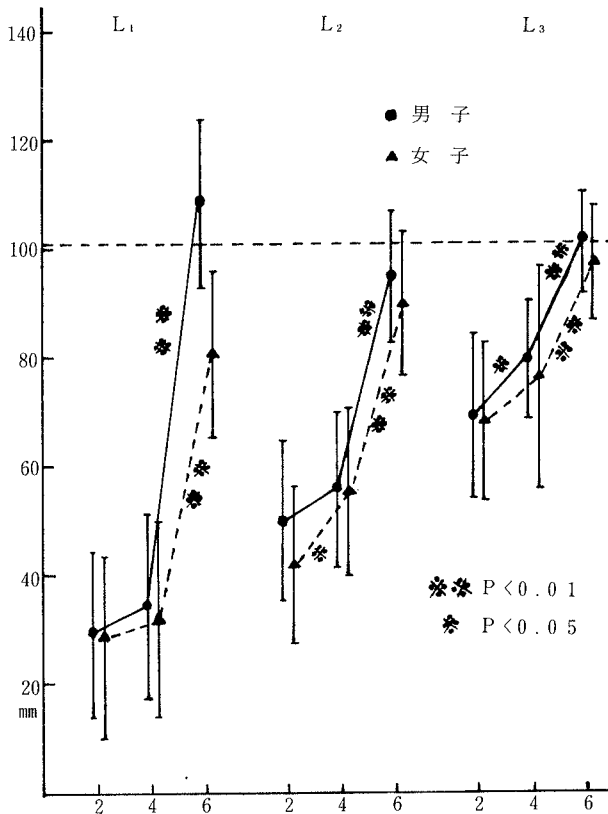
2年ではRの場合と同じくボールが見えなくなった地点に落下するものとしている。

6年では、男女共条件間に有意差はみられず男子L<sub>1</sub>でも可成り予測は正しく行われているが、女子L<sub>1</sub>の到達度をみると80.2%と低く、軌跡のはじめ¼を追視しただけでは予測し難いことを示している。

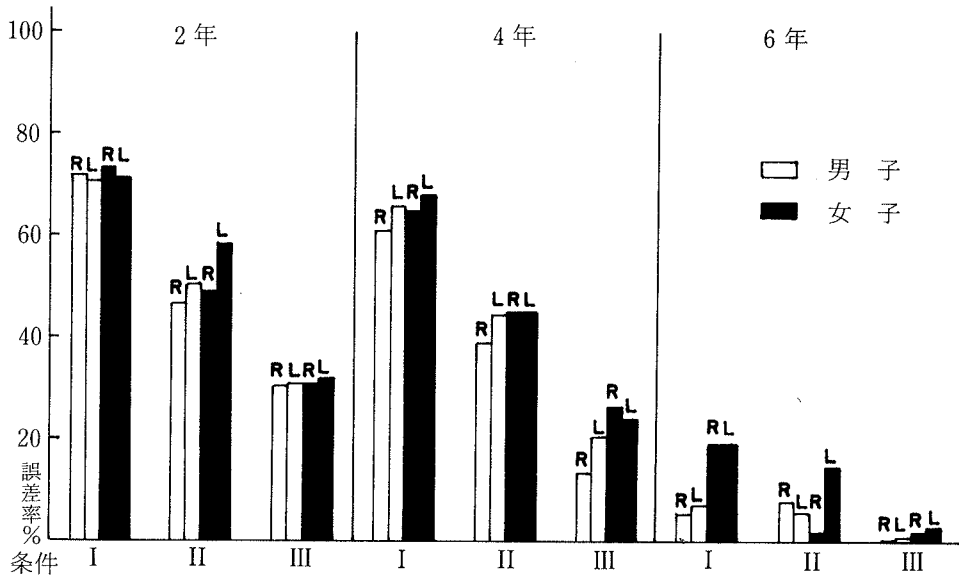
各学年を比べてみると(図4参照)2年—4年間ではL<sub>2</sub>で女子、L<sub>3</sub>で男子それぞれP < 0.05で有意差がみられた他には有意差はみられない。総合的にみると2年の能力と4年の能力は近いということが出来る。

(3) RとLについて

実際の落下点と彼等が予測した地点とどの位いかけ離れているかをみるためRでは  $\frac{116.4 - \bar{x}}{116.4} \times 100$ , Lでは  $\frac{101.0 - \bar{x}}{101.0} \times 100$ の絶対値をもって誤差率とした。(図5)



(図 4) 各条件による年齢差



(図 5) R・L条件の誤差率

それによると、2年条件1の男女、4年条件3の女子、6年条件2の男子でLの誤差率よりもRのそれが高くなっているが、その他においてはみなRよりもLが高く、RよりもLの予測が困難な傾向を示している。

これは日常生活での眼球での眼球運動が左より右へ動く場合が、その逆のケースよりも多いため、日頃の経験の差が飛球の予測をする際にも影響をうけているのではないかと予想される。しかし、有意差がみられないので推論の域を出ない。

(4) 男女差について

図2, 4によると、全体的に女子は男子の値を下まわり、男女差があるやにみられるが、 $R_1$ と $L_1$ の6年で $P < 0.01$ の男女差でみられた他には有意差はない。つまり6年男子は $R_1$ ,  $L_1$ でもほぼ予測が出来たのに対し女子では $R_1$ ,  $L_1$ においては、まだ男子に比べ不正確である。しかし、 $R_2$ ,  $R_3$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ では男子に比べ劣っていない。

このことは4年後、女子にとって飛球を取り扱う経験が不足することにより、飛球コース予測の学習を停滞させているものと思われる。

飛球コースの学習において、初期にはコース全体を追視することが重要であり、除々にコースの後が省かれても予測が可能となる。そして省かれる部分が、除々に大きくなって予測が可能となり、ついには飛球のはじめの一瞬間におけるボールの方向とスピードを捉えることにより予測するものと思われる。

## IV ま と め

飛球の軌跡の一部を見ただけで、落下点を正確に予測するには、どの部分を見るのが重要であるか、又加算的発達様相はどうかという観点で実験を試みた。

(1) 4年生の予測能力は、2年生それに近いが、いくつかの点で2年生よりも優れている。つまり4年生の中には6年生の能力に近い者もあり、4年前後は飛球コース予測能力の発達する時期であり、この頃に経験を豊かにすることが、以後の発達に重要な影響を与えられられる。

(2) 6年生男子は拋物線の最初 $\frac{1}{4}$ をみたゞけでもほゞ正確な予測が可能であるが、6年女子は $\frac{1}{4}$ だけみても男子のように正確な予測は出来ず、拋物線の $\frac{1}{2}$ 以上追視しなければ正確さは増していない。

これは男子に比べて飛球を取り扱う経験不足が原因と思われ、経験を豊かにさせることにより、男子との差は小さくなるものと思われる。

2年、4年で飛球コースの提示される部分が多ければ、予測の正確さが増してくるということは、学習の初期には飛球コース全体をみるのが大切であることを物語っている。このことはホワイトニングがいつていることを裏づける結果となった。以後次第に拋物線の後の部分が提示されなくても予測し得るようにより、経験を積むにしたがって飛球のはじめの部分のみで予測が可能となるものと思われる。

したがって、コースの一部分のみをみて予測し、あとは確認のためにみているにすぎないというのは熟練者でいえることであり、初心者であればある程コースの全体を追視することが要求される。

(3) Lの誤差はRに比べ、わずかではあるが高く、予測が困難のように伺える。

これは日常生活で、読む、書くの如く眼球を左から右へ動かす機会が、逆方向の場合に比べ多いことがこのような結果をもたらしたものであろう。しかし、推論の域を出ない。

(4) 男女差は6年 $R_1$ と $L_1$ にみられた地にはない。4年生以後に男女差がみられるようになる。これは2次性徴の発達に伴うものというよりは、飛球を取り扱う経験の多少の差によるものと思われる。

## (注)

(1) ボールスキル 加藤、鷹野、石井訳 ベースボールマガジン社

## 参 考 文 献

- (1) タイミングコントロールに関する研究 体育学研究 11巻 1・2号  
 " " 16巻 3号  
 (2) タイミングの研究(タイミング能の発達) 体育学研究 8巻 1号