

Title	「認知された確率」の動揺度
Sub Title	Fluctuation in "Cognitive Probability"
Author	斎藤, 幸一郎(Saito, Koichiro)
Publisher	三田哲學會
Publication year	1958
Jtitle	哲學 No.34 (1958. 1) ,p.B35- B52
JaLC DOI	
Abstract	The purpose of this experiment was to examine the degree of fluctuation in "cognitive probability" acquired by Ss in observing the appearance of "one of two events" in series. A rotating-drum was so arranged that a white or red ball would come out before a subject when he turned the handle. He was asked to judge and tell how many white balls were to be contained among 100 balls in the rotating-drum. Therefore, in this situation, the S presumed that the order of appearance of balls was at random in each trial. But, in fact, sending out of each ball was controlled by E according to the experimental series set up in advance. 40 Ss, men and women of the 1st year of Keio University, were divided into 4 groups of 10. The series assigned to each group were as follows: [table] At first, the first series was presented to each S, and then second series followed. E recorded "the number of white balls" S told on each trial. The results were as follows: 1) "The number of white balls" judged by S in the trials on the first series was fewer than the mathematically expected number. 2) Degree of modification of the above-mentioned "number" through the trials on the second series was larger in Group I and III than in Group II and IV respectively, and was larger in Group III and IV than in Group I and II respectively. 3) In each group, both on the first and second trials, the degree of fluctuation of "the number of white balls" judged in each trial had a tendency to decrease as the trials went on. This tendency revealed that the degree of fluctuation was greater than mathematically expected.
Notes	小林澄兄先生古稀記念論文集
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00150430-00000034-0381

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

「認知された確率」の動搖度

齋 藤 幸 一 郎

1. 問題および実験の目的

いわゆる確率学習に (probability learning) 関する従来の研究法のうち最も頻繁に用いられている方法の要点は次の如くである。

すなわち、まず、二つの事象のうちいずれか一方が生起するという可能的な事態において、「こんど生起するのはどちらの事象であるか」について S (被験者) をして予想せしめる。つぎに、その S の予想の如何にかかわらず、E (実験者) は、予め設定された系列の配列順序 (多くの場合 at random な配列) にしたがって、いずれか一方の事象を生起せしめる。このとき、当然、S は自己の予想が “hit” したかしなかつたかを知ることになる。そして、実験はふつう、このような試行がつぎつぎと十分に多数回にわたって繰返されることから成り立っている。確率学習とは、このような繰返しの結果として S の予想行動が実験的に設定された刺激事態に対して多少とも適応的になつてゆくという事実にあたえられた概念である。

このような実験法は 1939 年 Humphreys (7) によつてはじめられたのであるが、その後人間の S を用いた実験では、光が点燈されるかどうか (2, 4, 5), 垂線が露出されるか水平線が露出されるか (6), あるいはまた、E が言葉で “plus” というかそれとも “check” というか (8), といった二

者択一場面が用いられている。また Schipper (9) の実験では、二者択一の場面の他に多者択一の場面が設定され大凡同様の手続（刺激は光の点燈）によつて場面の相違にもとづく比較の研究がなされている。

いうまでもなくこれらの実験においては、提示される二つあるいはそれ以上の事象のうち、どの特定の一つの事象についてみても、各回においてそれぞれが生起する確率は0よりも大であつて1よりも小である。ところで、上述の諸実験の結果、一般に試行の繰返しが度重なるにしたがつて（大凡50回前後の試行の後）、その中の特定の事象の生起する客観的な確率と、該事象の生起がSによつて予想される相対度数とは殆んど等しい数値をとるようになってゆくこと、いいかえれば、Sによつてなされた積極的反應（該事象が生起するという予想）のパーセンテージは、該事象が実際に生起する客観的な確率の附近に向つて漸近線を描いて接近する傾向のあること、が見出されている。

しかしながらこのような顕著なしかも興味深い実験結果に対する、満足すべきそして一致した説明法はいまだ見出されていない。たとえば、われわれは Jarvik (8) の説明のように、

「Sは、まず多回数 の試行の経験によつて該事象生起の客観的な確率を学習し、予想にあたつてはそれまでに学習した確率に等しい確率をもつて該事象の生起を予想することが、自己の予想を hit せしめるための最もよい方法であるとS自身が考えるからである」

と説明するわけにはゆかない。なぜなら、grant 等 (4) が示したように、Sが自己の予想を最もよく hit せしめるようにするためには、理論的には、自ら認知した確率 P_t に等しいパーセンテージにおいて積極的反應（すなわち該事象が生起するという予想）を行うべきではなくて、

$$P_t > 0.5$$

であると認知した場合には、その後の試行においては100パーセント積極

的反應を行うべきであり、また、

$$Pt < 0.5$$

であると認知した場合には、その後の試行においては全く積極的反應を行わないでいるのがいわば最もよい strategy (戦術) だからである。このような理論は、grant がたてた公式

$$Ph = 1 - Pt - Pr + PtPr$$

(Ph—hits の相対度数, Pt—積極的試行の相対度数, Pr—積極的反應の相対度数)

の知識は持つていなくとも、少くとも直観的には大学生であるところの S たちの中何人かによつて気づかれ、いわば strategy として用いられる可能性が存在していた筈である。それにも拘らず、諸実験の結果では、そのような strategy を用いる S が少数にもせよ含まれていたとは報告されていない。

以上を要約すると、けつきよくつぎの二点となる、すなわち

1. Jarvik 流の説明においては、grant 等が示したような比較的平易な数学的理論について S たちは無知であり、むしろその理論と矛盾するような誤った理論にもとずいて行動したのだ、ということを措定している意味において、これは無理な説明である。
2. しかし実際には grant 等が示したような理論にもとずいて、すなわち hit の率を最大に保つための正しい strategy を用いて、行動したと思われる S はいなかつた。

ということになる。

したがつて、S たちの積極的反應の相対度数が何故に積極的試行の相対度数に接近した値をとるのであるかについての説明はいまだに空白である。Brunswik 等 (1) は、そのような一致は確率学習における必然的な面であるとみなさるべきでない、と言っているけれども、それだからといって多くの実験の一致した結果は説明されなくてよいということにはなら

ない。Hake と Hymen (6) は「一連の事象を生ぜしめる確率の rule を知覚するのではなくして、むしろ反対に、各予想に先行した少しばかりの events の連続を知覚しているのだ」ということを暗示している。しかし、上述のような一致に到達するためには少なくとも数十回の試行を必要とすること、そして、一致に到達する過程が漸近線的な傾向を示すという実験結果から考えると、上の Hake や Hyman の暗示は必ずしもこの問題の核心に解決をあたえるものとはいえないように思われる。

S が系列の確率的な性質に気づかないようにし、その代り予想にあたつては提示された問題の法則的な解決を試みるという態度で二者択一を行うといった選択場面においても、前記の諸研究と同様の確率学習が可能であるという実験的結果を Goodnow と Postman (3) が示している。つまり S たちは、問題を確率弁別の問題としてうけとつていなかったにも拘らず、事象生起の確率を弁別したのである。

ひるがえつて、ここでもう一度、Humphreys (7) 以来、採用されてきた確率学習の実験法に眼を向けてみると、このような実験場面において S にあたえられる事態は次に述べるように相当に複雑なものである。すなわち、

1. この実験の過程において、S は多数回にわたつて自己のあたえた予想が hit したりしなかつたりする、という経験をつみ重ねる。
2. hit するしないにかかわらず、S は、ある事象がある確率にしたがつて生起する、という事態の前におかれており、それをつぎつぎと経験する。
3. E がはじめにあたえた指示によつて、S はたえず「自分の予想ができる限り多く hit するように」しなければならない、という力にさらされている。
4. おそらく多くの場合、hit したときには成功感、hit しなかつたとき

には失敗感といった情緒的な経験をも伴う。

などである。

本研究においては、上のように複雑な実験条件のうち、まず第2項の条件のみを純粹にとり出して実験を行おうとする。すなわち、ふつうにとられている確率学習の実験法中で、Sに課せられている「予想」という負担と、予想が hit したりしなかつたりすることに伴う随伴的な心理的負担とを一応排除した条件下において、Sが、事象生起の確率をどのように受けとり、これを累積してゆくかを観察しようとする。

その意味で本研究の課題は確率学習の問題を解決するための基礎的な資料としての「確率の認知」の可能性とその性格とを探究することである。したがって、ここでのさしあたりの研究目的は、はたしてこの「確率の認知」が成立するものであるかどうか、そして成立するものとすればその「認知された確率」はどの程度の安定度をもつものであるか、を測定することである。

2. 方 法

直径1メートルの円形の衝立の中央に半径4センチメートルの円周を描いて廻転し得るハンドルを設ける。そして被験者Sがこのハンドルを廻わすと、衝立の背後の木製六角形のドラムが廻転し、このドラムの中にとじこめられた直径8ミリメートルの鋼球100箇が互にぶつかり合つてガラガラと音をたてるようにしておく。

衝立のS側には、前記のハンドルの他に、その衝立の下端近くにSに向つて球の出る「出口」があり、そこから出た球は受け皿で受けるようになっている。また、衝立の上端近くには、SからE側に向つて球をもどすための「受け口」があり、そこに入れられた球は再び衝立の裏側、すなわち

E側にもどるようになっている。

Eは衝立の裏側から、予め設定された系列の排列順序にしたがつて、毎回、赤または白の鋼球を「出口」に向つて送り出す。しかし、送り出された球は「出口」までの通路の途中で一たん金属板によつて遮断され、Sがハンドルを1回まわしたときに自動的にその遮断が解かれて出てゆくようになっている。

この装置は机上におかれ、Sは装置のハンドルに正対して坐し、Eは装置の背後に位置を占める。

実験にあたつてSに対し予め次のような指示があたえられた。

「あなたの眼の前の衝立の蔭には木製のドラムがあつて、そのドラムの中には、赤白とりまぜて100箇の鉄の球が入れてあります。そして、あなたがそこにあるハンドルを時計まわりの方向に一廻転すると、100箇の赤白の球の中のどれか一つが全く at random に下の『出口』から出てゆきます。すなわちこの装置は、ちようど街でみかける福引の機械のようになっています。球が出たならば、すぐに、いま出た球が何色であつたかを私に告げて下さい。そうして、ドラムの中にある100箇の球の中、いくつが赤でいくつが白であると思うかを推定して、毎回私に報告して下さい。推定にあたつてはしばらく時間がかかってもかまいません。もちろん、はじめの1回や2回では、あなたの推定はいわゆるアテズツポウより仕方がないでしょうが、10回、20回、30回、とつづけてゆくにしたがつて、あなたの推定は、だんだんと正確になつてゆくでしょう。しかし、毎回出た球の色をすべて記憶しておくことは不可能ですから、毎回の推定を純粹に数学的な計算にもとずいて割り出そうとしてもそれは不可能でしょう。したがつて推定にあたつてはあなたの[・]_・カンをも働らかして、あなたがほんとうにこれこれであると思う数を報告して下さい。」

「毎回、出た球はそのたびごとに上の『受け口』からもどして下さい。す

るとその球はまたもとのドラムの中にもどつてゆくようになつています。したがつてドラムの中にはいつも同じ100箇の球が入つてゐることになります。いいかえれば、あなたの毎回の試行は、確率の数学の言葉でいえば、独立試行だということになります。但し、いうまでもなく、100箇の球が一つ残らず一定の順序で出てゆくのではなくて、時には同一の球が2度あるいは3度もつづけて出るかも知れませんし、また、ある球はたとえ100回の試行が行われたとしても一度も出ないでしまうかも知れません。」

「なお、推定値の報告にあたつては、いちいち『100箇の中赤がいくつで、白がいくつ』と言う必要はありません。推定された白の数だけ言つて下さい。赤の数は当然100からその数を引いたものですからいちいち言うには及びません。」

Sに対する指示は以上の如くであるが、実際には、Eは、後に述べるような予め設定された配列の順序にしたがつて毎回球を「送り出して」やるのであるから、「100箇中の1箇が at random に出てくる」という上述のSへの指示の内容は、いわば「見せかけ」である。このような「見せかけ」の場面を作つて、この場面においてSをして判断せしめるという点でも、この実験は従来の確率学習で用いられた方法とは異つてゐる。従来の、たとえば、パネルの裏側からEが操作してパネル上のランプの点滅を行う方法にしても(2, 4, 5)、あるいはまたたとえば机上に裏返しにつみ上げられたカードを一枚づつひつくり返してゆく方法にしても(10)、その他いずれの方法にしても、Sをして、事象の生起が完全にしかも終始一貫して at random であると信ぜしめることには、必ずしも成功していない。たとえば、机上に つみ上げられたカードの場合であつても、そのカードを、つみ上げる前に被験者の眼の前で「切つて」みせたわけではないのである。それに対して、本実験法の場合には、上述の指示の内容はSによつてそのままなおにうけとられ、したがつてSは実験中は、終始、事象の生起が全

く at random になされていると信じていたのである。実験直後の S の内省をみても、そのことがたしかめられた。

S は慶応義塾大学第 1 学年の学生 40 名を 10 名ずつ、I, II, III, IV の 4 群にわけて用いられた。系列は先行系列と後続系列とにわけられる。先行系列は、白 8 箇、赤 16 箇、計 24 箇を at random に配列したものを単位系列とし、これを I, III 群では 3 回、II, IV 群では 5 回繰返したものとされた。後続系列は、I, II 群では白 10 箇、赤 14 箇、計 24 箇を at random に配列したものを単位系列とし、これを 2 回繰返し、III, IV 群では白 12 箇、赤 12 箇、計 24 箇を at random に配列したものを単位系列とし、これを 2 回繰返したものとされた。実験中、先行系列の試行から後続系列の試行への切り換えはなんら特別な時間的間隙も指示もなしに、全く連続的に行われた。

上述の実験手続を一表にまとめれば下の Table 1 の如くである。

Table 1

各群に適用された系列の表

群	先 行 系 列					後 続 系 列	
I	白8:赤16	白8:赤16	白8:赤16			白10:赤14	白10:赤14
II	白8:赤16	白8:赤16	白8:赤16	白8:赤16	白8:赤16	白10:赤14	白10:赤14
III	白8:赤16	白8:赤16	白8:赤16			白12:赤12	白12:赤12
IV	白8:赤16	白8:赤16	白8:赤16	白8:赤16	白8:赤16	白12:赤12	白12:赤12

したがって各被験者につき、先行、後続合わせて I, III 群では 120 試行、II, IV 群では 168 試行があたえられた。E は、実験中、各試行毎における S の「100 箇中の白球の数についての推定値」を記録した。

3. 結 果

実験後、各Sに対して求めた簡単な内省報告によつて、すでに述べたように、すべてのSはこの実験における事象の生起はEの意図によるものではなく、全く at random になされたものとしてうけとつていたことがたしかめられた。また、同じく内省報告によつて、24 箇一組からなる各単位系列は、先行系列では3回あるいは5回、後続系列では2回、同じものが繰返されたが、この繰返しに気づいたSもいなかったことがたしかめられた。

各群のSたちについて、単位系列別に、Sの「白の数についての推定値」の平均を計算したところ Table 2 のようになった。

Table 2

群別、単位系列別に計算された「白の推定値」の平均

(但し標準偏差は試行間変動を示す)

群	先 行 系 列					後 続 系 列	
	1	2	3	4	5	1	2
I	M	29.5	24.3	27.4		32.9	35.5
	σ	7.3	1.5	1.3		1.5	1.0
II	M	30.6	26.3	26.6	27.2	30.2	32.7
	σ	4.7	1.1	0.4	0.7	1.0	0.7
III	M	26.2	25.5	27.3		33.4	38.6
	σ	5.9	1.2	1.2		2.8	1.7
IV	M	29.3	26.7	27.2	28.2	30.4	32.8
	σ	4.9	1.1	1.1	1.7	1.3	1.2

この表によつてみると、どの群についても先行系列から後続系列に向つ

てやや急激な上昇がみられる．そしてその上昇の程度は，先行系列において単位系列 24 試行づつを 3 回繰返した I，Ⅲ群よりも，同じ単位系列を 5 回繰返したⅡ，Ⅳ群においての方が小である．このことは，多回数の試行を経験するほど，S の認知（確率の）の安定度が高まってゆくことを意味している．また，後続系列の白赤の客観的比率を 10:14 と少く変化させられた I，Ⅱ群よりも，12:12 と大きく変化させられたⅢ，Ⅳ群の方がそれぞれ幾分なりとも大きく上昇している傾向もみられるが，しかしこの差は統計的に有意な差ではなかつた．

つぎに，S の認知の動揺度（安定度）の変化を別な角度からみるために，連続的な試行において，相前後して隣り合っている二つの試行ごとに，S があたえた推定値の差の絶対値をとり，それらの数値について単位系列別の平均値を算出したところ Table 3 のようになった．但し表中，先行系列の 1, 2, 3 の数値は，I 群，Ⅱ群，Ⅲ群，Ⅳ群，すべての平均値であり，4, 5 の数値は，Ⅱ群とⅣ群のみの平均値である．また後続系列については群別の平均値が示されてある．

Table 3

相隣り合っている試行毎の推定値の差（動揺度）についての単位系列別の平均値

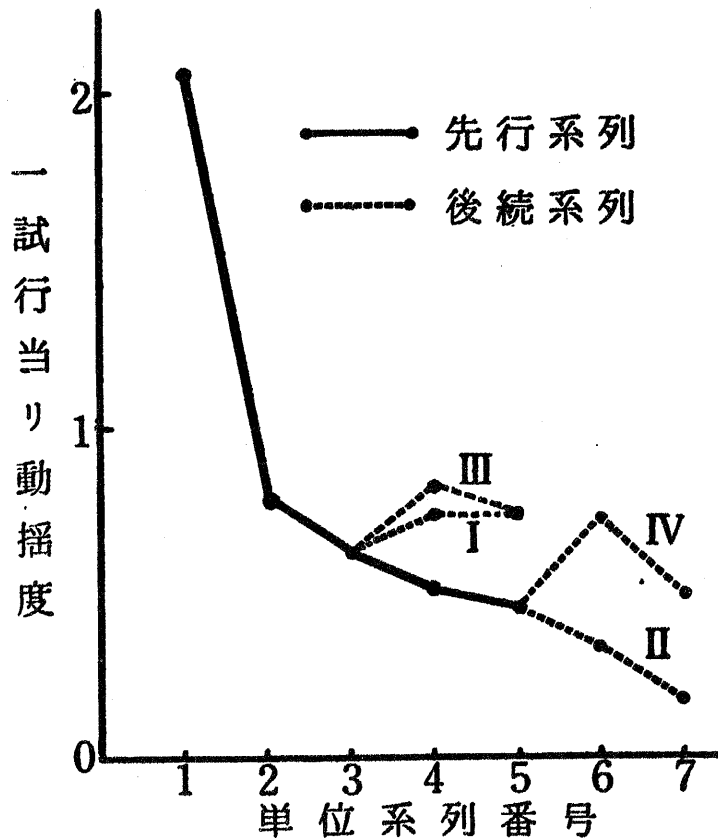
先行系列	1	2	3	4	5		
	2.06	0.78	0.63	0.51	0.45		
後続系列			1		2	1	2
	第 I 群		0.74		0.74		
	第 II 群					0.31	0.18
	第 III 群		0.82		0.75		
	第 IV 群					0.71	0.49

またこの Table 3 にもとずいて，これを図に示せば Fig. 1 のように

なる。

Fig. 1

Table 3 にもとずいて作られた図



図に於いては、先行系列の平均値の変動は実線で、後続系列の変動は点線で示されてある。図によつてみると、まず先行系列に関しては、試行を重ねるにしたがつて、動揺度は、5回までの間にはじめは急速に、後に次第にゆるやかに減少してゆく様子がみられる。そして4回目または6回目において後続系列の提示に切りかえられると、第Ⅱ群を除いては一時動揺度は増大するが、その後は再び減少してゆく傾向がみられる。上述の計算方法で算出される上のような数値で示される動揺度が増大するということは、Sが判断をなす直前の少数の試行によつてあたえられた確率に影響され易いということを意味しているし、またこのような数値で示される動揺度が減少するということは、Sが比較的永続的な過去の試行によつてあた

えられた影響に強く依存し、直前の試行の如何によつてはあまり影響されなかつたことを意味しているといえよう。その意味で、上の図で示された動揺度は、ある意味でSの「認知した確率についての確信のな[・]さの程度」を示しているともいえる。

実験手続の項で述べたように、Sは先行系列から後続系列への移行を知らされもしなかつたし、また気づくこともなかつたのであるから、移行によつて客観的な確率が変化させられたことの影響は、一つには Table 2 で示されたように「推定値の修正」という形であらわれ、同時にもう一つには、上図の I, III, IV 群の線で示されたように「動揺度の増大」、いいかえれば確信の減少、という形であらわれたのだと考えられる。そしてこの傾向はやはりここでも、III, IV 群においての方がそれぞれ I, II 群においてよりも大であることが注目される。但し II 群のみはこの増大傾向が全く見られないが、これは、この群の先行系列が 5 回であり、しかもこの群が後続系列の客観的な確率の変化の比較的僅かな群に属していたことから説明され得よう。

しかしながら、ここでさらに、つぎのことが問題にされるかも知れない。すなわち、かりに S の代りに、毎回の試行ごとにそれまでの全試行の結果を累積してたちどころに確率計算を行う計算機が用意されたとし、その計算機によつて算出された数値にもとずいて集計してみたと仮定すれば、やはり前掲 Table 2 と同様の結果に到達するのではないか、ということである。

たしかにある点ではその通りである。たとえば、単位系列白 8: 赤 16 を 3 回繰返した後に、単位系列白 12: 赤 12 を 2 回繰返すならば、最終試行すなわち 120 試行目における白の推定値を確率計算によつて算出すれば

$$100 \times \frac{48}{120} = 40$$

となるが、これに対して、単位系列白 8: 赤 16 を 5 回繰返した後に単位系列白 12: 赤 12 を 2 回繰返したならば、最終試行すなわち 168 試行目における白の推定値は、確率計算にもとずくならば

$$100 \times \frac{64}{168} \doteq 38.1$$

と計算され、たしかに、前者よりも後者の方が先行系列から後続系列への上昇の程度が少となる。

そこで試みに、各試行までの全試行数 f_t とその試行までの白の客観的な提示度数 f_w について、各試行につき

$$100 \times \frac{f_w}{f_t}$$

を算出し、それにもとずいて、実測値から Table 2 の数値を算出したと全く同様の手続によつて平均値を算出してみると Table 4 のようになる。

Table 4

群別、単位系列別に計算された「白の数」の理論値の平均

群	先 行 系 列					後 続 系 列	
	1	2	3	4	5	1	2
I	25.5	31.6	32.3	32.6	32.7	34.5	36.1
II						34.1	35.2
III						35.6	38.8
IV						34.9	37.0

この表の各数値を、Table 2 の各数値と比較してみると、先行系列の 1 を除けば、すべての数値において、実測値の方が理論値よりも小となっている。すなわち S たちは一般に、白の数を過少に推定している。そして実測値と理論値との差は統計的に極めて有意な差であつた。しかしこの理由

は、このたびの実験の結果からは明らかにすることができない。

ところで、この点を別にしてさらに Table 2 と Table 4 を比較してみる。上にも述べた通り、各群についての後続系列の2つの数値も、実測値の方が理論値よりも小なる数値となつてはいるが、実は、同じ傾向がすでに先行系列においてもあらわれていたのであるから、上述の比較から直ちに結論をひき出すわけにはいかない。そこで便宜上、ここで、実測値についても、理論値についても、先行系列の最後の24試行の平均値（すなわちⅠ、Ⅲ群では単位系列の第3回目の試行、Ⅱ、Ⅳ群では第5回目の試行における平均値）に対する比率を、後続系列の各数値について算出してみる。その結果を表にまとめてみると Table 5 のようになる。

Table 5

先行系列の最後の24試行（最後の単位系列）の
数値に対する後続系列の各数値の比率
（実測値および理論値を示す）

群	後 続 系 列			
	1		2	
	実 測 値	理 論 値	実 測 値	理 論 値
I	1.19	1.07	1.29	1.12
II	1.08	1.04	1.17	1.08
III	1.22	1.10	1.42	1.20
IV	1.12	1.07	1.21	1.13

この表をみると、先行系列の推定値から後続系列の推定値への上昇率は、いずれの場合においても、理論値よりも実測値の方が上廻つてはいることがわかる。すなわち、一般に、本実験のような実験条件の下においては、後続系列における事象生起の確率が増大せしめられると、それに伴つて、Sによつて「認知された確率」は理論値以上に急速な改変がなされると結

論できる。

そしてまた、Table 5 をさらに詳細にながめると、実測値における数値と理論値における数値との差は、I, III群におけるよりもII, IV群における差の方が小となつていゝこともわかる。したがつて上に述べた傾向は、先行系列における試行回数が大である場合よりも小である場合において特に甚だしいと言いうるよゝに思われる。

4. 考 察

従来、常識的には「先入主となり易い」といわれているが、このたびの実験ではむしろ、それとは反対の傾向が示された。少くとも確率の認知の場においては、先入観といつたものは、事象生起の客観的な確率の変化に伴つて比較的急速に修正されるものであるらしい。すなわち認知された確率は動揺し易いのである。しかも、このたびの実験条件の下におけるよゝに、Sが事象生起を全く、そして終始一貫して at random であると信じ、しかも意識的に認知した確率であつても、動揺が起り易いのである。そしてその動揺の程度は、少くとも確率計算にもとづいて算出された理論値の動揺度よりも甚だしいということが証明されたといつてよからう。

このことは、確率学習の研究に対して一つの示唆をあたえるものである。すでに述べたよゝに、ふつうの確率学習の実験法にあつては、Sにあたえられる事態は本実験の場合に比較して相当に複雑であるが、少くとも実験によつてそこに確率学習というものが認められる限り、その確率学習の成立によつて、試行の多数回の反復ということが必要欠くべからざる条件であることはたしかである。そして反復の過程によつて、「意識的に認知された確率」とまでは言い得ないまでも、ともかく、予想行動を規制する一つの条件として、Sの中に、それ以前の反復試行の累積にもとづいて、

「確率の認知」が成立することも仮定できよう。

ところで、従来の確率学習の結果であるところの、Sたちの積極的反応の相対度数が積極的試行の相対度数に接近した値をとる、という事実に対する説明の可能性は、今回の実験から幾らかでもあたえられるであろうか。私は、前述の Table 3 および Fig. 1 を中心とした考察が一つの示唆をあたえるものと思うのである。

すなわち本実験によつて、Sの推定した確率値の動揺度は試行回数を重ねるにしたがつて減少してゆくことが示された。ところが、相当回数試行後において、提示される客観的な確率が変化せしめられると、その変化の量に応じて再びSの動揺度は大となる傾向がみられた。これは、いかえればSの確率値の不安定化である。そしておそらく、この不安定化に対してはSの中に抵抗が形成されてあると考えられる。そしてその抵抗値は、Sのそれまでの試行回数（経験量といつてもよい）に応じて大となつていくことが Table 3 および Fig. 1 において示唆されている。

この不安定化に対する抵抗の存在が、従来の確率学習の実験におけるSたちの反応の確率を客観的確率に接近せしめる要因となつたのではないかと考えられる。すなわち確率学習の場面においてはSたちは、本実験の場合における如く完全に受動的なのではなく、「確率の認知」という点では受動的であると同時に、「つぎに生起する事象の予想」という点では能動的であることが要求されている。そしておそらく前者すなわち受動の面においては、Sたちは本実験のSたちと同様に、試行を重ねるにしたがつて「認知された確率」が安定化してゆくのであろう。したがつてまた不安定化への抵抗も増大してゆくことであろう。そこで、Sたちは、当然、後者すなわち能動的な面であるところの「予想」という行動をなすに当つては、形成された不安定化への抵抗のゆえに、あたえられるべき事象の確率を、自己の「認知した確率」に等しいものであることを、ある意味で「要求す

る」のである。

この仮説は、しかしながら、Jervik の仮説と同じではない。具体的には次のようになる。すなわちこれまでの試行の結果、S の「認知した白の確率」が $\frac{1}{3}$ となつたとし、これに対してある程度の安定度を確立しているとする。そして、直前のたとえば 6 回の試行において 6 回とも赤が提示されていたとする。この場合、完全に受動的な本実験の S であれば、おそらく自己のこれまでもつていた「認知された確率」を修正するかしないかの岐路に立たされることであろう。そして S の安定度が不十分であれば修正がなされ、十分であれば修正しないままに次の提示を待つことであろう。しかし、予想という能動的な行動の余地が許されている S の場合には、同じ岐路に立たされた場合には、不安定化への抵抗のゆえに、おそらくつぎに生起する事象を「白」と予想することになろう。

以上要約すれば、ここで仮説としては、Jervik と異り、確率学習の場面における S たちの行動を、「認知された確率」の不安定化への抵抗にもとづくものと考えようとする。いいかえれば、S たちは、自己の「認知した確率」を修正するよりも先きに、むしろ、その「確率」を恒常に保つように事象が生起することを「信じ」、かつそのように事象が生起することを「予想する」のである、と考えられる。 (1957 年 8 月 31 日受稿)

文 献

1. Brunswik, E., & Herma, H. Probability learning of perceptual cues in the establishment of a weight illusion. *J. exp. Psychol.*, 1951, 41, 281-290.
2. Calvin, J. S. Learning of probable occurrences. *Amer. Psychologist*, 1948, 3, 236. (Abstract)
3. Goodnow, J. J. & Postman, L. Probability learning in a problem-solving situation. *J. exp. Psychol.*, 1955, 49, 16-22.
4. Grant, D. A., Hake, H. W., & Hornseth, J. P. Acquisition and extinction

- of a verbal conditioned response with differing percentages of reinforcement. *J. exp. Psychol.*, 1951, 42, 1-5.
5. Grant, D. A., Hornseth, J. P., & Hake, H. W. The influence of the inter-trial interval on the Humphreys' random reinforcement effect during the extinction of verbal response. *J. exp. Psychol.*, 1950, 40, 609-612.
 6. Hake, H. W., & Hyman, R. Perception of the statistical structure of a random series of binary symbols. *J. exp. Psychol.*, 1952, 45, 64-74.
 7. Humphreys, L. G. Acquisition and extinction of verbal expectations in a situation analogous to conditioning. *J. exp. Psychol.*, 1939, 25, 294-301.
 8. Jarvik, M. E. Probability learning and a negative recency effect in the serial anticipation of alternative symbols. *J. exp. Psychol.*, 1951, 41, 291-297.
 9. Schipper, L. M. Prediction of critical events in contexts of different numbers of alternative events. *J. exp. Psychol.*, 1956, 52, 377-380.
 10. 戸田正直, ゲーム・メソッドとゲッシング・メソッドの相互関係の実験的検討. 心理学研究, 1955, 25, No. 4, 41-45.