

Title	伝書鳩の色光弁別学習
Sub Title	The hue discrimination learning in the pigeon
Author	大日向, 達子(Ohinata, Satoko)
Publisher	三田哲學會
Publication year	1958
Jtitle	哲學 No.35 (1958. 11) ,p.633- 643
JaLC DOI	
Abstract	<p>弁別学習の転移は普通先行学習(原学習)に後続学習(検査学習)をそえることによってたしかめられている。そこでもし、後続学習においてその結果が先行学習より速進されているならば学習の積極的転移を認めるのであるが、学習の速進が観察されなければ転移を認めることは出来ない。それゆえに先行学習と後続学習の「如何なる条件がこの学習の転移をもたらすか」が常に問題となり、この点について従来多くの研究がなされて来た。特に弁別学習では刺激条件の局面から「如何なる条件下で学習の転移が認められるのか」の問題が扱われ、更に転移をもたらす充分条件を決定しようとする試みがなされている。こゝで報告する実験もこの観点に従って、用いられた刺激条件の分析から先行学習と後続学習を比較しようとするものである。</p> <p>This experiment was undertaken to determine whether the transfer of learning was related to the difference of wave lengths presented at the preceding problem and the succeeding one. The entire experiment was divided into two parts, Exp. A and B, each of which comprised two groups of experiments, A_1 and A_2 in Exp. A and B_1 and B_2 in Exp. B. The experiment was conducted with the Skinner-Box and with 14 pigeons. Each unit-experiment contained 3 problems, 1st, 2nd and 3rd, given in this order. Stimulus materials assigned to each group were as follows: [table] The luminance ratio of the two stimuli in the each pair was 2:1, the lighter-darker relation was alternated every day. The stimuli were presented successively in random order, each for 12 seconds through filters. The number of reinforcements per day was 20 and the criterion of learning was set at 100 percent correct response. Results: Errors made in the preceding problem were compared with those made in the succeeding problems and the following facts were found. 1. Transfer of learning was elicited under the condition which the difference of wave lengths in the preceding problem was smaller than the difference of wave lengths in the succeeding problem, except one case. (3rd in B_1) These cases are 3rd in A_1, 3rd in A_2 and 2nd in B_1. 2. Transfer of learning was not elicited under the condition which the difference of wave lengths in the preceding problem was larger than the difference of wave lengths in the succeeding problem. These cases are 2nd in A_1, 2nd in A_2 and 2nd, 3rd in B_2.</p>
Notes	V 心理,慶應義塾創立百年記念論文集
Genre	Journal Article
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00150430-00000035-0638">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00150430-00000035-0638</a>

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.

# 伝書鳩の色光弁別学習

大日向達子

弁別学習の転移は普通先行学習（原学習）に後続学習（検査学習）をそえることによってたしかめられている。そこでもし、後続学習においてその結果が先行学習より速進されているならば学習の積極的転移を認めるのであるが、学習の速進が観察されなければ転移を認めることは出来ない。それゆえに先行学習と後続学習の「如何なる条件がこの学習の転移をもたらすか」が常に問題となり、この点について従来多くの研究がなされて来た。特に弁別学習では刺激条件の局面から「如何なる条件下で学習の転移が認められるのか」の問題が扱われ、更に転移をもたらす充分条件を決定しようとする試みがなされている。ここで報告する実験もこの観点に従って、用いられた刺激条件の分析から先行学習と後続学習を比較しようとするものである。

## 実験計画と手続き

本実験は伝書鳩の色光刺激の弁別道具条件づけに波長条件の異なる三課題を用い、いずれの条件の場合に学習

が速進されるかを吟味するために行った実験の一部である。刺激条件から一実験 (A・B)、四群 ([A<sub>1</sub>] [A<sub>2</sub>] [B<sub>1</sub>] [B<sub>2</sub>]) の被験動物が用いられ

- (1) 単に課題を重ねて行くことが学習速進の要因となるか。
- (2) 弁別刺激の波長の差と転移との関係について。

の二点につき実験計画が行われた。表1-4はこの実験に際し用いられた学習課題を示している。実験Aは[A<sub>1</sub>] [A<sub>2</sub>]群を含み、実験Bは[B<sub>1</sub>] [B<sub>2</sub>]群を含むが、いずれも後群([A<sub>2</sub>] [B<sub>2</sub>])は前群([A<sub>1</sub>] [B<sub>1</sub>])の刺激の逆条件群となっている。

**学習課題** 表1-4に示される如く各群三課題(1st, 2nd, 3rd)の学習課題共ニ選択弁別で、従って一方は補強刺激(+)、他方は無補強刺激(-)である。各群とも第二課題の補強刺激は第一課題の無補強刺激が用いられ、第三課題の補強刺激は第二課題の無補強刺激が用いられた。表内の波長は当該フィルターのトランスミッタンスの最高値を示したものであるが、四二〇ミリマイクロン $\uparrow$ 五三〇ミリマイクロン $\downarrow$ にわたる色光は紫青 $\uparrow$ 緑にわたるものである。A実験では四二〇ミリマイクロン $\uparrow$ 四九〇ミリマイクロンの波長が用いられ(紫青 $\uparrow$ 青緑)、B実験では四五〇ミリマイクロン $\uparrow$ 五三〇ミリマイクロンの波長が用いられ(紫青 $\uparrow$ 緑)。[A<sub>1</sub>] [B<sub>1</sub>]群は三課題を通じて短波長から長波長へと進み、一对の弁別刺激中常に短波長は補強刺激、長波長は無補強刺激となっている。[A<sub>2</sub>] [B<sub>2</sub>]群はそれぞれ[A<sub>1</sub>] [B<sub>1</sub>]群で用いられたと全く同一の波長が逆条件で、長波長から短波長へと進み一对の弁別刺激中、常に長波長が補強刺激、短波長が無補強刺激となっている。更に上記の弁別刺激の波長の差と転移との関係を調べるために、一对の弁別刺激間に波長の差大なる条件と波長の差小なる条件を設け、この条件の組合せ

## 実験 A

表 1 学習課題 [A<sub>1</sub>]

Problem	Positive Stimulus (+)	Negative Stimulus (-)	Diff. of wave lengths
1 st.	420 m $\mu$ (36)*	450 m $\mu$ (49)	30 m $\mu$
2 nd.	450 " (49)	460 " (48)	10 "
3 rd.	460 " (48)	490 " (75)	30 "

表 2 学習課題 [A<sub>2</sub>]

Problem	Positive Stimulus (+)	Negative Stimulus (-)	Diff. of wave lengths
1st.	490 m $\mu$ (75)	460 m $\mu$ (48)	30 m $\mu$
2nd.	460 " (48)	450 " (49)	10 "
3rd.	450 " (49)	420 " (36)	30 "

## 実験 B

表 3 学習課題 [B<sub>1</sub>]

Problem	Positive Stimulus (+)	Negative Stimulus (-)	Diff. of wave lengths
1st.	450 m $\mu$ (49)	460 m $\mu$ (48)	10 m $\mu$
2nd.	460 " (48)	480 " (45)	20 "
3rd.	480 " (45)	530 " (74)	50 "

表 4 学習課題 [B<sub>2</sub>]

Problem	Positive Stimulus (+)	Negative Stimulus (-)	Diff. of wave lengths
1st.	530 m $\mu$ (74)	480 m $\mu$ (45)	50 m $\mu$
2nd.	480 " (45)	460 " (48)	20 "
3rd.	460 " (48)	450 " (49)	10 "

\* ( ) 内数字はフィルター番号を示す。

から(1)波長の差大なる条件より波長の差小なる条件へ課題を移した場合の学習、(2)波長の差小なる条件より波長の差大なる条件へと課題を移した場合の学習を観察した。即ち[A<sub>1</sub>]群では第一課題で弁別刺激の波長の差三〇ミリマイクロン、第二課題の波長の差一〇ミリマイクロン、第三課題の波長の差三〇ミリマイクロンとし、短波長より長波長の方向へ波長の差大なる条件より波長の差小なる条件へと課題を移し、次に再び波長の差大なる条件へと課題を移して転移を検査した。又[A<sub>2</sub>]群では長波長より短波長の方向へ、波長の差大なる条件より波長の差小なる条件へ、そして再び波長の差大なる条件へとそれぞれ、三〇ミリマイクロン、一〇ミリマイクロン、三〇ミリマイクロンの差で課題を移して転移の状態を検査した。同様にして[B<sub>2</sub>]群では第一課題の波長の差一〇ミリマイクロン、第二課題の波長の差二〇ミリマイクロン、第三課題の波長の差五〇ミリマイクロンとし、短波長より長波長の方向へ、常に波長の差小なる条件より波長の差大なる条件へと移したが、[B<sub>2</sub>]群では同一の弁別刺激を使用して長波長より短波長の方向へ、常に波長の差大なる条件より波長の差小なる条件へと課題が移された。

(註) 先行課題、後続課題の波長の差等しという条件を本実験では設けていない。

この際補強刺激と無補強刺激の弁別に光度による弁別の手がかりをなくさせるために、二つの刺激の光度関係をそれぞれの課題において二対一以下とし、予想される明暗関係を日毎に交替するよう計画した。光度測定には光電管光度計を使用し、明暗調節には光学楔を使用した。各色光はフィルターの透光によるがフィルターは Eastman Kodak Company のゼラチンフィルター(三インチ方形)、三六、四九、四八、四五、七四、七五番を使用した。

**装置** ハーヴァード大学製鳩用スキナー箱 (Skinner-Box)、色光刺激呈示装置は慶応義塾大学心理学研究室において特に設備された。

**刺激呈示法** スキナー箱内中じきりの壁とそれより一八厘の位置にある二つの光源 (各二〇ワット) との間に二つの光学楔と二枚のフィルターを固定し、透過光をその壁にあるペッキング・キー (Pecking-key) に投射させ、単一刺激継時呈示法<sup>(1)</sup>に従って三課題の色光刺激を呈示する。従って二つの刺激呈示に交替があり、これは一刺激一二秒単位の無作為行替としたが補強刺激と無補強刺激の出現頻度を刺激四交替に対し二分の一となるような順序制限を試みた。しかし乍らいずれの場合にも三単位以上の連を除外したから同一刺激の持続時程は二四秒を限度とする。

**学習基準** 三課題の学習を通じ原則として一日の学習量を二〇補強とする。学習量を補強数で揃えたため個体により、又日により学習系列の長さは一定しない。学習基準は一〇〇パーセント。基準に達した日を以て学習を打ち切り翌日は次の課題の学習を行わしめた。一日量二〇補強の中、前半一〇補強までに誤反応が認められても後半誤反応が認められない場合には更に一〇補強を追加し、この場合には後の二〇補強で基準を算定することとした。補強刺激一単位 (一二秒) 当りの補強可能限度は二回である。

**補強食餌** 乾燥した麻の実を使用した。

**反応の記録** 本実験では補強数、誤反応数の記録のみを使用した。

**被験個体** 以前に実験経験のない一九五五年生伝書鳩一四羽。♂八羽、♀六羽。

**実験期間** 一九五六年四月〜七月、毎日午後一時〜四時までの間。

実験場所 慶應義塾大学動物心理実験室

予備訓練 個別飼育籠の中でとうもろこし、麻の実、塩土、水の飼養食餌で伝書鳩の体重を安定 (ad libitum weight) させたのち、麻の実五グラムと水の食餌に切替えて安定時の八〇パーセントの体重になるまで食餌管理を行い、実験食餌に対する飢餓動因の一樣化をはかった。この後スキナー箱内で一日一〇補強、三日間のペッキングの道具条件づけを行い（この際には弁別刺激は存在しない）、A実験に七羽、B実験に七羽を所属させた。尚各被験個体共実験終了まで八〇パーセント体重が保たれるよう食餌管理が続けられた。

実験結果と考察

予備訓練終了後上記の手続きに従って一四羽の被験個体に色光刺激の弁別道具条件づけを行い、表5、6、7、8、9に表記される如き結果を得た。表5は各被験個体毎に各課題が学習基準（一〇〇パーセント）に到達するまでの学習経過を示している。次の表6、7、8、9は特に本実験の分析のために用意されたものであって、これは各実験群別に学習完成までに作られた誤反応数を表記した。

実験 A

[A<sub>1</sub>]群について

先行課題の学習の後続課題の学習への転移を調べるにあたり、各被験個体の先行課題と後続課題の誤反応数の差Zに対し、母平均値  $\mu_0$ 。という帰無仮説をF検定によってたしかめるといふ方法がとられた。これに従って第

表 5 学習基準到達までの学習経過

Exp. Group	Prolem		1st.		2nd.		3rd.	
	Pigeon Number		Number of Reinfor- cements	Days	Number of Reinfor- cements	Days	Number of Reinfor- cements	Days
[A <sub>1</sub> ]	52053	♀	90	4	80	4	20	1
	130342	♂	80	4	80	4	30	1
	35600	♀	80	4	100	5	20	1
	144621	♂	110	5	110	5	30	1
[A <sub>2</sub> ]	249314	♂	80	4	130	6	70	3
	51635	♀	90	4	140	7	50	2
	19390	♂	130	6	140	7	50	2
[B <sub>1</sub> ]	56984	♀	110	5	30	1	40	2
	104738	♀	100	5	20	1	50	2
	304657	♂	90	4	20	1	30	1
	370023	♂	90	4	20	1	50	2
[B <sub>2</sub> ]	315742	♂	70	3	90	4	100	5
	390063	♀	90	4	90	4	90	4
	272777	♂	90	4	110	5	70	3

伝書鳩の色光弁別学習

一課題の学習の第二課題の学習への転移をみると有意水準 ( $\alpha = 0.05$ ) で二つの学習の差を認めることが出来る。従って第二課題は第一課題に比して学習が遅延したことが明らかであり、転移を認めることは出来ない。又第三課題の学習は第二課題に比して全く速進されて居り、第二課題の学習の転移を認めることが出来る。以下同様の仕方に従って [A<sub>2</sub>] 群について転移を調べると

第一課題の学習と第二課題の学習の比較は有意水準でその差を認められず、故に第二課題の学習が速進されたということは出来ない。第二課題の学習の第三課題への学習の転移は有意水準 ( $\alpha = 0.05$ ) でその差を認めることが出来るから、第三課題の学習が第二課題の学習に比して速進したものとみなすことが出来る。

(7)



実験 A

表 6 [A<sub>1</sub>] 学習完成までの誤反応数

Problem Pigeon Number	1st.		2nd.		3rd.	
	+	-	+	-	+	-
	420-450		450-460		460-490	
52053	113		131		0	
130342	116		172		4	
35600	136		166		0	
144621	139		159		3	
mean	126.0		157.0		1.8	

表 7 [A<sub>2</sub>] 学習完成までの誤反応数

Problem Pigeon Number	1st.		2nd.		3rd.	
	+	-	+	-	+	-
	490-460		460-450		450-420	
249314	179		176		92	
51635	151		192		49	
19390	237		173		36	
mean	189.0		180.3		59.0	

実験 B

表 8 [B<sub>1</sub>] 学習完成までの誤反応数

Problem Pigeon Number	1st.		2nd.		3rd.	
	+	-	+	-	+	-
	450-460		460-480		480-530	
56984	205		8		57	
104738	175		0		32	
304657	181		0		16	
370023	173		0		46	
mean	183.5		2.0		37.7	

表 9 [B<sub>2</sub>] 学習完成までの誤反応数

Problem Pigeon Number	1st.		2nd.		3rd.	
	+	-	+	-	+	-
	530-480		480-460		460-450	
315742	93		177		221	
390063	107		192		163	
272777	114		258		120	
mean	104.6		209.9		168.0	

## 実験 B

[B<sub>1</sub>]群については

第一課題の学習の第二課題の学習への転移は検定に俟つまでもなく、全く第二課題の学習が速進されたことが明らかである。又第二課題の学習の第三課題の学習への転移は認められない。

[B<sub>2</sub>]群では

第一課題の学習の第二課題の学習との比較は、有意水準 ( $\alpha = 0.05$ ) で第二課題の学習が遅延されたことが明らかである。第二課題と第三課題の比較は有意水準でその差が認められないから、従って第三課題の学習が速進されたものとは思われない。

以上の結果から

(1) 単に課題を重ねて行くことが学習速進の要因となるか。

の問題は肯定的結論に達することが出来なかった。即ち先行課題学習時に得られた認知が、そのまま後続課題の学習に転移するということはあらゆる条件下で観察されるわけではなく、目下の実験においても二実験 (A、B) 四群を通じ、先行課題に比して後続課題が常に速進されるという結果は得られなかった。それならば「如何なる条件下で後続課題の学習が速進されるか」を分析する一つの方法として、こゝでは

(2) 弁別刺激の波長の差と転移との関係について。

の問題が扱われたのである。その結果、正負刺激間の波長の差大なる課題から波長の差小なる課題へと課題を移した場合、(例えば [A<sub>1</sub>] 第一課題 → 第二課題、[A<sub>2</sub>] 第一課題 → 第二課題、[B<sub>2</sub>] 第一課題 → 第二課題、第二課題 →

第三課題)それから波長の差小なる課題から波長の差大なる課題へと課題を移した場合、(例えば[A<sub>1</sub>] 第二課題↓第三課題、[A<sub>2</sub>] 第二課題↓第三課題、[B<sub>1</sub>] 第一課題↓第二課題、第二課題↓第三課題)とでは一義的な学習の転移を認めることは出来なかつた。

そして得られた結果の範囲内で[B<sub>1</sub>] 第二課題↓第三課題の学習を例外として取扱えば、

I 波長の差大なる条件↓波長の差小なる条件への課題の移行||学習非速進

II 波長の差小なる条件↓波長の差大なる条件への課題の移行||学習速進

の原則が得られたのである。これは課題が短波長より長波長へと進む[A<sub>1</sub>]、[B<sub>1</sub>]群及び、これと逆方向に進む[A<sub>2</sub>]、[B<sub>2</sub>]群にも当筈っている。

この原則IIに従えば、刺激の小差異範囲で得られた習慣はそれよりも大差異範囲の条件へ容易に転移されるといふことであり、又これは課題の難易度と転移との関係として従来研究されて来たところの問題である。前述の如く本実験では、先行課題の無補強刺激が常に後続課題の補強刺激となるのであるが、原則IIを満たす波長条件では負刺激の陽性化が特に著るしかつたものとみなさねばならない。

例外を示した[B<sub>1</sub>]群 第二課題↓第三課題への学習は、波長の差小なる条件より波長の差大なる条件への移行であるに拘わらず学習は速進されなかつたのである。これは五三〇ミリミクロン(緑)に対する選択反応が比較的多かつたことを意味するものであり、且つて Hamilton, W. F. & Coleman, T. B. が述べた trichromatic vision<sup>(2)</sup>

の問題が関与して来ているためかも知れない。五三〇ミリミクロンを含む課題はこゝで用いられた他の課題と異なり、波長弁別曲線の彎曲部を占める波長領域を含んでいる。又 Donner, K. O.<sup>(3)</sup>の研究によれば五三〇ミリミクロンの波長は、これと対にされた四八〇ミリミクロン（青緑）の波長より約四〇パーセントの視感度の上昇がみられ、本実験で使用された四八〇ミリミクロン以下の波長に対する視感度に比して急激な上昇を認めることが出来る。従って[B<sub>1</sub>] 第二課題↓第三課題の学習の結果が原則Ⅱをこえて、より視感度にもとずかれたとみることも出来る。

尚表5に明らかな如く、短波長より長波長へと課題の進む[A<sub>1</sub>]及び[B<sub>1</sub>]群は、長波長より短波長へと課題の進む[A<sub>2</sub>]及び[B<sub>2</sub>]群と比較して、著しく学習が短縮されている。即ち[A<sub>1</sub>]群は[A<sub>2</sub>]群に比して平均四日、八〇補強以上短縮され、又[B<sub>1</sub>]群は[B<sub>2</sub>]群に比して平均五日、一〇〇補強以上短縮されているが、これが伝書鳩の生物学的な弁別方向を示すものであるか否かについては現在明らかでない。

引用文献

- (1) 小川隆 伝書鳩の弁別道具条件づけ—方法の考察—動物心理学年報、一九五五年、五、七〇—七一頁。
- (2) Hamilton, W.F. & Coleman, T.B., Trichromatic vision in the pigeon as illustrated by the spectral discrimination curve. *J. comp Psychol.*, 1933. 15. 183-191.
- (3) Donner, K.O. The spectral sensitivity of the pigeon's retinal elements. *J. Physiol.*, 1953. 122. 524-537.