

他者強化の学習に及ぼす効果

—年齢差の検討—

小川 亮*・根建金男**・春木 豊***

A DEVELOPMENTAL STUDY OF THE EFFECTS OF ALIEN REINFORCEMENT

Ryo OGAWA, Kaneo NEDATE AND Yutaka HARUKI

The present study examined the effects of a new mode of reinforcement, the 'Alien' mode of Reinforcement (AR), as compared to a External one (ER) and a double reinforcement (EAR). In Exp. I, 60 children and 30 adolescents were asked to perform high discrimination tasks under either of the 3 conditions mentioned above. Subjects were 3rd and 6th graders in a primary school and 3rd graders in a junior high school. In Exp. II, under the same 3 conditions as in Exp. I, a task of choosing one among four given words was administered to 72 adolescents belonging to 2nd grade in junior (J2) and senior high (H2) schools. While fairly stable effects were found in ER and EAR conditions, no significant effects of AR condition on learning were found except in H2 group of Exp. II. Taking account of the findings of Haruki, et al. (1979), AR seems to become fully effective, in developmental phase, somewhere between senior high school and university.

Key words: children, adolescents, alien reinforcement, modes of reinforcement, social behavior theory.

人間の学習は、動物の学習事態とは異なって、常に、教師と生徒、セラピストとクライアント、コーチと選手、親方と弟子、課長と課員、親と子といった人間関係の中で生じている現象であるということを考慮する必要がある。

春木 (1978) はこのような考えにもとづき、教授者 (制御者) と学習者 (被制御者) との間で行われる学習あるいは行動制御は4つの強化のモードとその組み合わせによっていると仮説した。この場合、強化とは二者の間で強化子が発動され受理されることであり、強化子を管理し発動する者とそれを受理し享受する者とが、教授者であるか学習者であるかによって、4種の強化のモード (外的強化・自己強化・内的強化・他者強化の各モード) が仮説できるとしている。****

(1)外的強化とは伝統的な行動理論でいわれてきた強化

モードである。強化子は環境側、この場合には教授者が管理し、学習者が受理する。その結果、教授者が意図している行動を学習者がするようになる。(2)自己強化は強化子の管理は学習者自身であり受理も学習者である場合である。この強化のモードについては既に実験的研究が

**** 4つの強化モードに関する用語には、漢語・和語・英語の3通りがあり、次のような対応関係にある。

漢語	和語	英語	略語
外的強化「おしつけ」強化	External Reinforcement	ER	
自己強化「まかせ」強化	Self Reinforcement	SR	
内的強化「うけとめ」強化	Internal Reinforcement	IR	
他者強化「みとめ」強化	Alien Reinforcement	AR	

この内、漢語と英語は学習者の立場から強化を記述しており、和語は教授者の立場から強化を記述したものである。

春木 (1978) に基づく一連の実験研究では和語を用いてきた。しかし当論文では、Haruki, et al. (1978, 1980, 1984) 等の英文の論文で用いられている英語・漢語の用語を用いることにする。

* 早稲田大学大学院 (Waseda University)

** 広島大学総合科学部 (Hiroshima University)

*** 早稲田大学 (Waseda University)

進められており (柏木, 1972, 1976; 福島, 1980a; 佐佐木・福島, 1979; 塩田, 1978, 1979; 石田, 1981; 根建, 1978), 学習におよぼすその効果についてはさまざまに議論されている。この強化は強化子が学習者側に管理されているので, 行動の選択と決定は学習者自身にあり, 環境から自律した行動の制御であるといえる。自律的な人間では, 自分で決定し自分で評価するという行動は日常行われていることである。(3)内的強化は, 強化子の管理は学習者であり, 受理は教授者である場合である。行動の選択は学習者にあり, その行動による結果を教授者が受理するのである。たとえば, クライアントが自発的に発言したり行動したりすることをカウンセラーが受容するという場合や, 子供の行動を親がそのまま受けとめたりする場合はこれにあたる。それによって, クライアントや子供の行動が強化されるという仮説である。このような強化のモードについての実験的研究はほとんどなされていないが, Haruki et al. (1979)や井上ほか (1983) によると特に, 新しい行動の変容をもたらすという結果は得られていない。これについては, 更に今後の研究を必要とするであろう。最後に, (4)他者強化である。これは強化子を教授者が管理し, 受理も教授者自身というものである。標的行動の選択権は教授者側にあり, 学習者は教授者の望んでいる行動をすることによって教授者に満足を与えることができ, それが学習者の行動を強化することがあるという仮説である。この強化のモードの例をあげるとすれば, 夫の望みの料理を作り夫に喜んでもらうことが, 妻の料理を作る行動を強化し, 学業でよい成績を取ることが母親を喜ばせるならば, こどもの勉強への動機づけは高まることなどがあげられる。また, まわりから期待されたとおりの成績をおさめた選手は, コーチや応援団を喜ばせたことによって, 更に練習へのはげみになるということがある。

以上述べて来た強化のモードは, 現実生活の中で単独で機能することはあまりないかもしれない。上に述べた例のように, 夫や母親や応援団が喜んだことだけが生じているのではなく, 同時に妻やこどもや選手自身もその行動を自らよしとして, その結果に満足しているであろうし, 更にその行動に対して, 賞賛をあげるということもおこる。このことは, 他者強化のみでなく, 自己強化や外的強化が生じているということになる。このように, 現実生活の中では, 4つの強化のモードは複合しておこっているのが自然であろう。従って4つの強化のモードを組合わせた強化の効果についての実験的研究が必要であると考え (福島, 1980b)。

他者強化については, 春木他 (1976), Haruki, et al.

(1979) が, 大学生の被験者について無意味綴りの四肢択一式弁別課題の学習において, 外的強化と同等の効果をもつことを指摘して以来, 一連の研究で同様の結果が得られている (例えば, 佐々木他, 1981)。他者強化と外的強化の組合わせの効果については, 春木他 (1980), Haruki, et al. (1984) 以来検討されて来ているが, 今までのところは, 組合わされることによる積極的な効果は特に得られていない。しかし, この組合わせ強化が外的強化よりも効果をもつのは, 協力課題の場面であるということが見出されている (小川他, 1983)。

このように他者強化は行動制御あるいは学習に効果を持つということがほぼ確実であるが, 同時にさまざまな要因によってその効果のあらわれ方が異なることも予想される。例えば Haruki et al. (1980) では被験者に小学校3年生と6年生を用い, 高さの弁別学習課題を他者強化で学習させたところ, 小学生では概して外的強化ほど効果がないことが認められた。特に実験者の性によって, その効果が異なることが指摘された。これと同様のことが, 実験者のパーソナリティとの関連についても指摘されている (重久他, 1981)。

そこで本実験では他者強化と他者強化・外的強化の組合わせ強化について, その効果が年齢によって異なるかどうか, 外的強化との比較を通じて調べることにした。学習者の年齢の範囲は, 大学生では効果があることがすでにわかっているので, 小学校3年から高校2年までとした。

実験 I

目的

他者強化 (AR) 及び外的強化・他者強化の組合わせ強化 (EAR) が小学校3年生, 小学校6年生, 中学校3年生において学習にどのような効果をもつか, 外的強化 (ER) との比較を通じて調べることを目的とした。

方法

被験者 被験者は実験経験のない小学校3年生と6年生, そして中学3年生の3学年, 各30名ずつ (男女半数ずつ) 計90名が学習者 (L) として参加した。被験者は, すべてY大学附属小学校及び中学校の生徒であった。

実験者 心理学専攻の女子学部生1名が, 実験全体を管理する実験者 (E) として参加した。また, 心理学専攻の学部生10名 (男女5名ずつ) が教授者 (T) の役割をとる実験補助者として参加した。

群構成 各学年30名の Ls を外的強化群 (ER群), 他者強化群 (AR群), 外的・他者強化群 (EAR群) の3つの強化条件群に10名ずつランダムに割り当てた。10名の Ts の群への割り当ては各学年において全ての強化条件

を施行するように調整された。

刺激材料 弁別刺激は、形・色・高さの3つの次元で、それぞれ3通りの値をとる27種類の紙製の積み木。形は、円柱・四角柱・三角柱の3通り。色は、白・青・赤の3通り。高さは2cm・4cm・6cmの3通りであった。強化子は、0点から100点まで、2点刻みに点数が書かれた51枚の得点カードを用いた。

課題 27種類の積み木の中から、形・色・高さの3つの次元の値が全て異なる2つの積み木を組合わせた対を10組用意して、被験者に対提示し、一方を選択させた。正解の手掛かり（関連次元）は、積み木の高さであった。高低いずれが正解となるかは、ランダムに決められた。課題の困難度は、学年によって異なっていた。小学校3年生（以下P3）では、色と高さを2通り（赤と白；6cmと2cm）に制限し、 $2 \times 2 \times 3$ の12種類の中から刺激を選んだ。小学校6年生（以下P6）では、高さを2通りに制限し、 $2 \times 3 \times 3$ の18種類の積み木から刺激を作成した。中学3年生（以下J3）では、このような制限は設けなかった。このためP3とP6では、高さの絶対弁別が課題となり、J3では、相対弁別が課題となった。この困難度の調整は、学年によって認知的能力が異なるために生じる成績の差を考慮して行われたものであった。この調整による影響は、結果および考察の項で検討する。

手続 Eは、予めTsを各強化条件における強化子操作と教示が正確に行えるように訓練した。Tsには、強化子の操作方法と教示の与え方だけを教え、実験の仮説や目的については、同意の上、実験終了まで知らせなかった。実験は、学年別に3日に分けて行われた。普通の教室3つを、控え室及び実験室として使用した。Lsは、控え室に集められ、Tsは2つの部屋に半数ずつ別れて待機した。2つの実験室には、向かい合わせに置かれた2つの机とその両側に置かれた2つの椅子が、それぞれ5組ずつ、適当に距離をおいて配置されており、Tsは1人ずつ別の机に座っていた。実験が始まると、Lは順番に控え室からEに伴われて実験室に行き、Tの前に座るように指示された。Tは、Lに教示を与え、学習効力感1（LE1）の測定を行ってから、再度教示を与えた。Lからの質問に対しては、教示の一部または、全部を繰り返した。教示後、学習試行に入った。Tは、Lに刺激対（2個の積み木）を提示して、Lの選んだ積み木が正しいものならば、得点カードをめくり得点を2点加えた。10試行1ブロックとし、最高6ブロックまで行った。1ブロック100%正答の場合は、学習が完了したのものとして終了した。途中で学習が完了したLについては、完了後は全問正答したものとして扱った。学習試行終了

後、学習効力感2（LE2）と強化子の報酬価（RV）の測定を行った。ここで実験は終了し、TはLを送り出した。外に出た時点で、EがLの内観を聴取した。

教示 教示は強化条件毎に異なるものであった。各強化条件に共通した教示は、次のようであった。

「これからテストをします。このテストは、一生懸命やれば誰にでもできるものです。それでは、これから2つの積み木をあなたの前に置いて見せます。あなたは、2つのうちどちらか1つを選んで、持ち上げてください。」この教示に続いて、強化条件によって異なる教示が与えられた。

ER群 「あなたの選び方によって、私があるに点数をあげます。ですから、あなたはできるだけ早く、できるだけ沢山、点数を集めてください。」

AR群 「あなたの選び方によって、私は点数をもらうことができます。ですから、私はできるだけ早く、できるだけ沢山、点数を集めたいのです。」

EAR群 「あなたの選び方によって、私があるに点数をあげます。そして、また私も同じだけ点数をもらうことができます。ですから、あなたはできるだけ早く、できるだけ沢山、点数を集めてください。私もできるだけ早く、できるだけ沢山、点数を集めたいのです。」

学習効力感（LE）：ER群では、「あなたは、どのくらい点数を取ることができると思いますか？」という問いに対して、「ぜんぜんとれない」から「とてもたくさんとれる」までの9段階で評定させた。AR群では、「どのくらい取らせることができるか？」について、EAR群では、この両方について、9段階で評定させた。また、学習終了後の2回目の測定（LE2）では、「もう1度今やったのと同じようなことをするとしたら」という条件で1回目と同じ質問に答えさせた。

強化子の報酬価（RV） 「あなたは、こんなに点数を取ることができて（取らせることができて）、どれくらい嬉しい？」という質問に9段階評定で答えさせた。

内観報告 「正解が分かったか？」・「正解の分かった問題では、必ず正しい積み木を取ったか？取らなかったならば、それはどうしてか？」・「実験者（ここではTのこと）を好きか嫌いか？」の3点について質問した。答えはEが記録した。

結 果

課題が学年毎に異なるので、まず学年毎に強化条件を比較し、学年間の比較は強化条件毎に行った。

〈学年毎の強化の効果の比較〉

小学校3年生（P3） P3の成績を強化条件別に示したのが Fig. 1(a) である。EAR と ER に比べて、AR

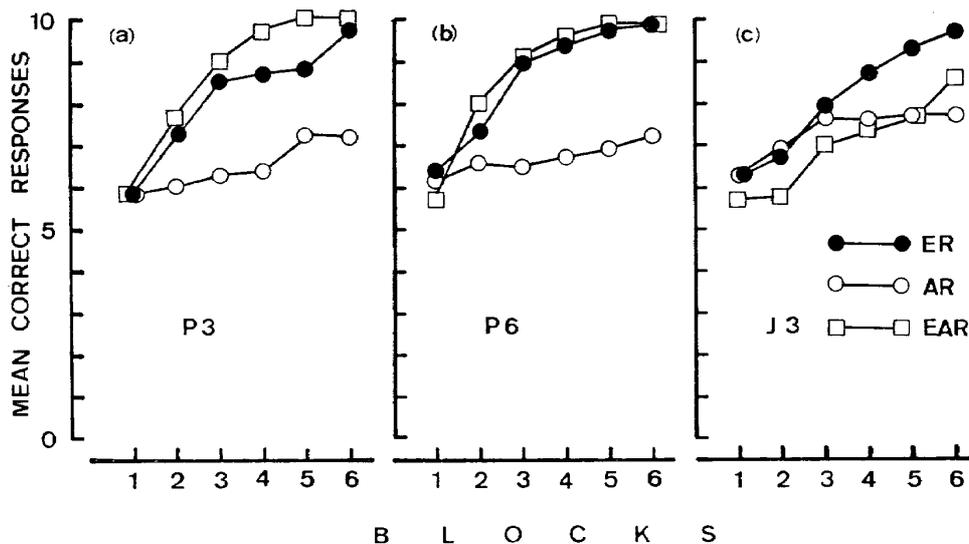


FIG. 1. Mean correct responses for each reinforcement condition in each grade as a function of the block (one block contained 10 trials).
 —(a) 3rd graders of primary school. (b) 6th graders of primary school. (c) 3rd graders of junior high school.

の成績が劣っているのがわかる。強化条件(3)×ブロック(6)の分散分析の結果、強化条件とブロックの交互作用 ($F=2.31, df=10, 135, p<.05$) が有意であり、強化条件の主効果は、有意な傾向を示した ($F=2.56, df=2, 27, p<.10$)。被験者の個人差 ($F=24.95, df=5, 135, p<.01$) とブロックの効果 ($F=24.95, df=5, 135, p<.01$) も有意であった。また、第1ブロックと最終ブロックの成績を条件別に t -検定で比較したところ、ER ($t=9.49, df=9, p<.001$) と EAR ($t=11.70, df=9, p<.001$) では、成績の有意な上昇が認められたが、ARでは、認められなかった。この結果は、弁別課題におけるAR単独の効果がP3では認められないことを示しており、Haruki, et al. (1980) のP3の結果と一致する。

小学校6年生(P6) P6の成績を強化条件別に示すと Fig. 1 (b) のようになる。P3よりも、EARとERの差が小さくなっている他は、P3と同様の結果が読み取れる。分散分析の結果、強化条件とブロックの交互作用が有意であり ($F=2.30, df=10, 135, p<.01$)、強化条件の主効果は、有意な傾向を持っていた ($F=2.70, df=2, 27, p<.10$)。個人差 ($F=16.92, df=27, 135, p<.01$) およびブロックの効果 ($F=23.01, df=5, 135, p<.01$) も有意であった。ER ($t=4.26, df=9, p<.01$) と EAR ($t=10.82, df=9, p<.001$) では、有意な成績の上昇が見られたが、AR条件のみ成績の上昇が有意でなかった。この結果も Haruki, et al. (1980) のP6の結果と一致する。

中学校3年生(J3) Fig. 1 (c) にJ3の強化条件別の

成績を示す。P3・P6とは異なる傾向が読み取れる。P3・P6では、 $EAR \geq ER > AR$ であったのに対し、J3では、EARがERとARの中間に位置している。分散分析の結果、個人差 ($F=13.45, df=27, 135, p<.01$) とブロックの効果 ($F=12.96, df=5, 135, p<.01$) だけが有意であり、強化条件の主効果及びブロックとの交互作用は、有意でなかった。 t -検定の結果では、ERとEARの成績は有意に上昇し ($t=5.50, df=9, p<.001$; $t=4.66, df=9, p<.001$)、ARでは成績の上昇は認められなかった。

〈学年の比較〉

課題が学年毎に異なるので、学年の要因を含めて分析することはできない。ここでは各強化条件毎に学年間の比較を行い、学年の効果に関する推論を行う。

平均総正反応数を強化条件別に (P3, P6, J3) の形式で示すと、ERで (48.3, 51.3, 48.7)、ARで (38.8, 39.6, 43.8)、EARで (52.1, 51.7, 42.2) であった。強化条件別の分散分析の結果、ERとARでは学年差が見られず、EARではJ3の成績がP3やP6の成績よりも有意に劣っていることが示された ($F=4.02, df=2, 27, p<.05$; Tukey, $p<.01$)。

ERで学年間に成績の差が生じなかったことは、課題の困難度の調整がうまくいっており、学年間の成績の比較がある程度まで意味を持つことを示すものである。

〈個人差の分析〉

個人差のあり方を分析するために、クラスター分析を行った。90名の学習曲線を分類したところ、7つのクラ

TABLE 1 Numbers of subjects for each group classified into each cluster and mean scores of Learning-Efficacy and Reinforcer's Value

Grade	Reinforcement condition	Cluster							LE1 (Pre-)	LE2 (Post-)	RV
		I	II	III	IV	V	VI	VII			
P3	ER	5	2	1	2				5.1	6.4	7.4
	AR	4	1	1	2		2		5.3	6.2	6.2
	EAR	5	5						5.1	7.5	7.4
P6	ER	3	6	1					4.4	6.9	7.4
	AR	5	1		1	1	2		4.7	5.6	6.0
	EAR	6	3	1					5.4	7.0	5.6
J3	ER	3	4	1	2				4.8	7.3	3.9
	AR	5		1	1	1	1		5.6	7.3	5.3
	EAR	2	3	1	1	1	2		4.7	5.9	4.5

スターに分類された。I (以下、クラスター番号をローマ数字で表わす) は、学習の最も速い群である。IIは、Iより1ブロック程遅れて学習が成立する群である。IIIは、1度成績が下降した後、一転して上昇し、IIと同時期に学習が成立する群である。IVは、正答数が約7で安定する群。Vは、成績の伸びが遅く、7ぐらいまでしか伸びない群。VIは、ランダムに反応している学習不成立群。VIIは、急速に成績が下降して正答数0になる群である。I・II・IIIは学習成立群。IV・Vは未完成群。VIは学習不成立群。VIIは学習拒否群であると考えられる。VIIのLsは、刺激対のどちらが正解か知っていながら、故意に逆の積み木を選択していたのである。各クラスターに入るLsの人数を、条件群別に集計した数値をTABLE 1に示す。VIIの拒否者は、ARのみに現われるのがわかる。また、IV・V・VIに含まれる人数に注目すると、ARと他の2つの群の間に差がない。このことは、各学年においてARの成績がERやEARよりも劣っていたのは拒否者が居たためであることを示している。P3・P6・J3の各学年の強化条件間の比較を拒否者を除いて行くと、各学年共に強化条件差が見られず、強化条件とブロックの交互作用も有意でなかった。

〈学習効力感 (LE)〉

分析の結果、強化条件および学年の効果は認められなかった。ARもERやEARと同等に効力感を高める効果を持っている (TABLE 1)。

〈強化価 (RV)〉

学年間に有意差が認められ ($F = 13.89, df = 2, 81, p < .01$), 強化条件と学年の交互作用が認められた ($F = 2.50, df = 4, 81, p < .05$)。群別のRVの平均値をTABLE 1に示した。多重比較の結果、P3とP6の評定値がJ3よりも高く (Tukey, $p < .01$) になっているのがわかった。

また、交互作用は、P3・P6で評価の高かったERがJ3では低く、ARは学年による差がなく、EARはP3, P6, J3と徐々に低下するというように、学年毎に強化のモードの効果が異なることを示していた。

〈被験者の内観〉

学習試行後に実験者が質問によって集めた内観のデータの内、考慮すべき項目は次の2点であった。①正解の理解度。質問を受けた時点で正しい選択基準を学習していた被験者の数と学習完成者の数の差 (正解を知っていながら故意に誤反応したと思われる者の数) と、クラスター分析で拒否者として分類された者の数を比較すると、後者以外にも選択基準を学習していながら故意に誤反応をしていた者がおり (P6のARで1人, J3のARで2人), AR条件に集中している事が明らかとなった。②補助者に対する印象を「好き」か「嫌い」かで答えさせたところ、「好き」と答えた人数が「嫌い」と答えた人数よりも有意に多かったのは、P3のER (10人中9人) と3つの強化条件を合計した場合のP3 (30人中25人) とP6 (30人中22人) であった。有意ではなかったが、J3全体では「嫌い」と答えた人のほうが多く (13対17), ARのみで「好き」と答えた人が多くなっていた (7対3)。

考 察

結果から明らかに、ERはどの学年においても安定した効果を持つ。それに対してARは、どの学年においても有意な成績の上昇が見られなかった。しかし、このようなARの効果の低さは、故意に誤反応する拒否者がいたためであり、拒否者を除いた場合の成績では、ARはERと同等の効果を持っていることが示された。また、動機づけに関連すると思われるLEやRV等の指標では差が見られず、さらに内観において、J3ではARがむしろプラスに働いて、Tに対するLの評価を高めていることが注目される。EARは、P3・P6では、ほとんど同一の効果を示し、P3ではERよりもむしろ成績が良いが、J3では成績の低下が見られた。この現象の原因については、明確な結論を下す積極的な証拠がないが、課題の特性と被験者の年齢 (思春期にあっている) が関係していると思われる。

総合すると、ARでは、小学生から中学生の段階では学習成績の有意な上昇が生起しない。これは故意に正答を回避し誤反応を繰り返す拒否者の存在が学習完成者の成績を相殺してしまうためであった。ERとEARとは似通った傾向を示すが、EARがJ3で成績の低下を示すところから、ERの方がより安定した効果を示すと言える。

実験Ⅱ

目的

実験Ⅰでは、小学生から中学生までの被験者に対する2つの強化のモード、すなわちERとARの効果と、その2つの強化モードを同時に随伴させる2重強化(EAR)の効果と比較した。実験Ⅱでは、さらに年齢の高い高校生の被験者を用いて、実験Ⅰで比較した3つの強化条件を比較する。また、実験Ⅰで得られた中学生のデータを再確認するために中学生を被験者とする群も設けた。課題は、Haruki, et al. (1979) で用いたものと同様の、単語の弁別記憶学習課題を用いた。実験Ⅰでは学年毎に課題の内容が異なっていたために直接学年の効果を検証することが出来なかった。そこで実験Ⅱでは、中学生と高校生に同一の課題を用いて比較した。

方法

被験者 都内の公立K中学校の2年生、及び公立T高等学校の2年生の生徒72名が被験者(学習者; L)として実験に参加した。各学年36名ずつで、男女同数であった。

実験者 心理学専攻の学部学生延べ24名が、教授者(T)の役割をとる実験補助者として参加した。各学年に対して、12名ずつ(男女6名ずつ)のTが参加した。実験者(E)は、心理学専攻の女子学部生1名であり、実験全体の進行を管理した。Tには、実験の結果に影響を与えぬように、実験のやり方のみを訓練し、実験の仮説や目的については知らされていない。

群構成 各学年毎に、ER・AR・EARの3つの強化条件群を設け、男女6名ずつの被験者をランダムに割り当てた。Tは、どの強化条件も必ず1度は施行するように調整された。どのLがどのTと組合わされるかは、TとLの性の組合わせがうまくいくように調整されたが、その範囲内でランダムに決められた。

刺激材料 6cm×7.5cmのカードに、カタカナで縦書きに4つの単語を並べたリストを印刷したものを用いた。単語の組合わせは8種類あり、単語の並び方をそれぞれ4通りに入れ替えて、計32枚のカードを12組用意した。8種類のリスト内の単語は全て異なり、同一リスト内の4つの単語は文字数や濁音の有無が揃うように選ばれた。またリスト内の4つの単語は、それぞれ「道具」・「動物」・「自然現象」・「植物」の4つのカテゴリーから選ばれたものであった。強化刺激は、直径26mm、重さ7gの銀色の金属製コインを用いた。

課題 刺激リストの4つの単語の中から、正解と決められている単語を選択する弁別学習課題。

手続 実験は個人実験で行った。実験室の設置および

Tの配置は実験Ⅰと同様にした。Lは、実験者に伴われて実験室に行き、Tと向かい合って座った。TはLに対して教示を与えた後、実験Ⅰと同様の方法で学習効力感1(LE1)を測定し、教示を再度繰返した。次に学習試行に入り、Tは決められた順序でカードを呈示し、Lに単語を1つ選択させた。この時Lの選択が正しければ、Tは強化子の操作を行った。8試行を1ブロックとして、10ブロックまで行った。途中で2ブロック連続して100%正解になった場合は、学習が成立したものとして学習試行を打ち切った。試行後、TはLの学習効力感2(LE2)と強化価(RV)の測定を行って、Lを控え室に戻した。Eは、控え室でLに内観を筆記式で回答させた。

教示 教示は強化条件毎に異なるものであった。全ての強化条件に共通の教示は次のようであった。

「これから簡単なゲームをします。私があるの前にカードを見せます。それにはカタカナで4つの単語が書いてあります。(練習用カードを示して)この様입니다。あなたはその4つの単語の中から1つを選んで言って下さい。」(練習用のカードの中には、学習試行用の単語は含まれていない。)この教示に続いて、実験Ⅰと同様の強化条件別の教示が与えられた。

学習効力感・強化価 実験Ⅰと同様に、9段階評定尺度で測定した。

結果

実験Ⅱでは、両学年を通して課題が一定であったので、学年の要因を含めた分析が可能である。そこで、学年の効果に関する分析を先に行い、学年毎の強化条件の

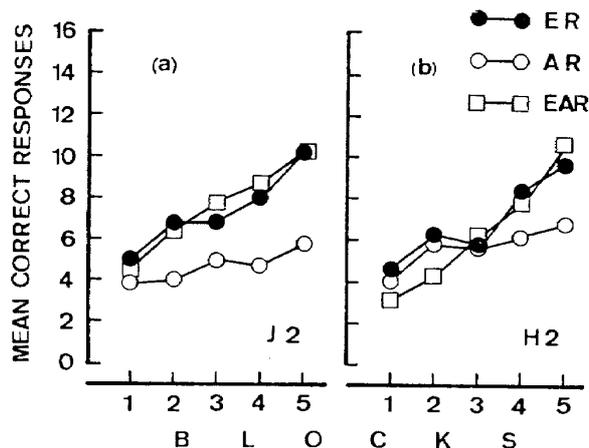


FIG. 2 Mean correct responses for each reinforcement condition in each grade as a function of the block (one block contained 16 trials).—(a) 2nd graders of junior high school. (b) 2nd graders of senior high school.

効果の比較をその後で行うことにする。

〈学年の比較〉

中学2年生(J2)と高校2年生(H2)における各強化条件の成績を、ブロック毎にまとめたのがFIG. 2である。学年×強化条件×ブロックの分散分析の結果、強化条件の主効果($F=3.32, df=2, 66, p<.01$)が有意であった。また、ブロックの主効果($F=33.98, df=9, 594, p<.01$)、強化条件とブロックの交互作用($F=3.01, df=18, 594, p<.01$)が有意であり、個人差も認められた($F=12.21, df=66, 594, p<.01$)。第1ブロックの成績については強化条件間に有意差が認められなかった。これは、強化条件によって成績の上昇に差があることを示している。多重比較の結果ERとEARがARよりも優れていることが示された(Tukey, $p<.05$)。学年の主効果および学年に関する交互作用は有意でなかった。

〈各学年における強化の効果の比較〉

J2 実験Iの結果と同様に、ARの成績が上昇せず、ERやEARよりも劣っており、ERとEARの間には、差が見られないのがわかる。分散分析の結果、強化条件の主効果は有意な傾向を示し($F=2.95, df=2, 33, p<.10$)、強化条件とブロックとの交互作用は有意でなかった。ブロックの主効果($F=13.00, df=9, 297, p<.01$)と個人差($F=14.12, df=33, 297, p<.01$)は共に大きく有意であった。第1ブロックと最終ブロックの成績を比較したところ、ERとEARで有意な成績の上昇が認められた($t=4.52, p<.01$; $t=6.00, p<.01$; $df=11$)。ARでは、成績の有意な上昇が認められなかった。

H2 J2に比べてARの上昇が大きくなっている。強化条件の主効果は認められず、強化条件とブロックの交互作用が有意であった($F=2.56, df=18, 297, p<.01$)。ブロック($F=9.89, df=33, 297, p<.01$)と個人差($F=9.89, df=33, 297, p<.01$)の要因は共に有意であった。また、各強化条件共に有意な成績の上昇を示した($t=3.88, p<.01$; $t=2.83, p<.05$; $t=9.80, p<.01$; $df=11$)。第1ブロックと第10ブロックの成績の差を強化条件間で比較したところ、ARとEARの間に有意な差が認められた(Tukey, $p<.05$)。

〈個人差の分析〉

クラスター分析の結果、5つのクラスターが得られた。Iは学習の速い群、IIは後半に成績の上昇する群、IIIは正答数が5程度までしか上昇しない群、IVは学習不成立の群、Vは拒否者の群がある。Vを拒否者としたのは、このクラスターに入るLsの正答数を見ると、最終3ブロックの正答数がほぼ0であり、四肢択一課題でこのような成績になる確率が1%以下であるためである。

各クラスターに含まれる人数を条件群別に集計した結果が、TABLE 2である。拒否者はJ2のARのみで現われた。ただし、実験Iのような成績の両極化は見られず、全体的に成績が悪い。学年間の傾向の比較を行うと、

TABLE 2 Numbers of subjects for each group classified into each cluster and mean scores of Learning-Efficacys and Reinforcer's Value

Grade	Reinforcement condition	Cluster					LE1	LE2	RV
		I	II	III	IV	V	(Pre-)	(Post-)	
J2	ER	3	3		6		4.0	6.2	4.3
	AR		4		4	4	5.6	6.2	5.3
	EAR	3	3		6		4.3	6.6	4.3
H2	ER	3	2	4	3		4.4	6.3	3.5
	AR	1		5	6		5.5	5.5	3.4
	EAR		4	7	1		5.2	6.3	3.7

J2ではERとEARの人数の分布が等しいのに対し、H2ではERのほうが成績の良いものが多くEARは中程度の成績の者が多くなっている。

〈学習効力感(LE)〉

分散分析の結果、学習前後の差($F=24.36, df=1, 66, p<.01$)が有意であり、強化条件と学習前後の差の交互作用が有意な傾向を示した($F=3.01, df=2, 66, p<.10$)。これは、TABLE 2に示したLEの平均を見ると分かるように、ARのLE1が他の2群より高くLE2では差がないことが原因である。

〈強化値(RV)〉

結果を、TABLE 2に示す。分析の結果、学年の主効果が有意であり($F=7.05, df=1, 66, p<.01$)、J2がH2よりも強化値を高く評定したことを示している。

考 察

学年毎の強化条件の比較において、J2ではARの学習に対する効果が有意でなかった。H2では、ARは成績の上昇がEARよりも劣るものの、ARによる成績の上昇が有意であり、ERとの差が認められなかった。これは、学年の上昇と共にARの効果が増大することを示すものである。また、H2において拒否者が見られなかったこともこのことを裏付けている。しかし、学年×強化条件×ブロックの分散分析で学年の効果が認められなかったこと、強化条件とブロックの交互作用が有意であったARの効果がERとEARよりも劣っていたことは、これを肯定しない結果である。このような結果は非常に微妙であり、ここでは結論が下せない。しかし、Haruki, et al. (1979)で大学生のARの成績がERのそれよりも勝っていたことと考え合わせると、ARは高校

生から大学生にかけての時期になって初めて有効になると考えられる。

総合考察

〈課題の差の問題〉

実験Ⅰでは、P3・P6・J3の各学年に対して困難度の異なる課題を与え、学年間の学習能力の違いを相殺しようとした。これに対して、実験Ⅱでは、学年間の直接の比較を行えるように課題を同一のものとした。しかし、実験Ⅰの課題は2肢択一の高さの弁別学習であり、実験Ⅱの課題は単語の4肢択一の選択学習（弁別学習）であった。この課題の困難度と課題の質の差は平均正答数（成績）にはっきりと表われている。達成率（最終ブロックの正答数/1ブロックあたりの試行数）を見ると、実験ⅠのJ3-ERで.97、実験ⅡのJ2-ERで.46であった。1試行毎に正答の得られる確率（実験Ⅰで1/2、実験Ⅱで1/4）を考えると、この差はほぼ相殺されるが、直接の比較は難しい。これは、今後学年間の比較を行う上での大きな問題である。

〈ARの成績の学年による変化〉

実験Ⅰでは、各学年毎にER・AR・EARの3つの強化条件の効果を比較した。実験Ⅱでは、2つの学年で強化条件の効果を比較した。ERは学年や課題によって生じる変動が最も少なかった。実験Ⅰでは各学年共に学習者の80%以上が学習を完了しており、全員が80%以上の正答率を達成している。実験ⅡでもJ2・H2ともに約半数の者が学習完了しており、EARと比較してほぼ同等の成績となっている。これに対して、ARは、実験Ⅰの3つの学年でそれぞれ60%の者が学習を完了しており、実験Ⅱでは学習完了者が12名中2名のみであった。

この結果は、実験ⅠとⅡの課題の困難度の差を考慮に入れると、ARが課題の困難度の上昇に対して弱い側面を持っていることを示している。しかし、ARの成績の有意な上昇を妨げて来た拒否者は、実験ⅡのH2において初めていなくなり、H2ではARの平均正答数の有意な上昇が認められた。この結果と、Haruki, et al. (1979)の結果とから総合的に判断すると、ARの効果は、高校生から大学生にかけての時期に優勢になるものと考えられる。

ARの効果がこのように年齢によって異なる事実は、ERがどの年齢においても同等の効果を持つことと比較して興味深い。しかし、これが何故かという理由については、ここでは特に触れないことにする。なぜなら、このことについて論じる前に問題とすべきことが多くあるからである。ここで強化子に得点やコインが使われたがこれを金銭にした場合には結果が異なるかもしれない。

ARの効果の意味は、様々な要因の影響によって変動する可能性を持っていると考えられる。

〈EARの効果〉

実験Ⅰにおいて、P3・P6でのEARの効果は強力であり、ERと同等あるいは、それ以上の正答数を引き出している。これに対して、実験ⅠのJ3では、EARの成績が、ERのそれに比べて低下が著しく、P3・P6のEARとの間に有意な差が認められた。実験Ⅱでは、J2・H2共にEARはERと同等の効果を持ち、実験ⅠのJ3で見られたようなEARの効果の低下は見られなかった。J3と、ほぼ同年齢のJ2でEARの効果の低下が認められず、H2でもEARの低下は見られていないことから、実験ⅠのJ3の結果は、中学3年生という学習者の年齢等の原因によって生じたものと考えられるが、今後の研究を待たなくてはならない問題である。

実験ⅠのJ3を除けば、EARの効果はERのそれと何等変わるところがなく、ARをERと同時に随伴された効果は、ほとんど認められなかったと言える。しかし、現在進行中の研究結果では、EAR2重強化の有効性は、教授者と学習者が協力して学習者の学習を推し進めようとする協力場面で最もよく現われることが示されている（小川他, 1983）。

まとめと展望

本研究では、外的強化と他者強化を、実験的操作的に定義し、2重強化の効果と併せて検討した。被験者は、実験Ⅰでは小学校3年生・6年生と中学校3年生各30名であり、実験Ⅱでは中学校2年生と高校2年生各36名であった。課題は、実験Ⅰでは2者択一の高さの弁別学習であり、実験Ⅱでは4者択一の単語の弁別記憶学習であった。実験の結果、ARの効果については、学年が高校生から大学生にかけての時期に有効となることが示された。EARの効果については、ERとほぼ同様の効果が認められた。

今回の研究では、学年間や実験間で課題が統一されていなかったため、結果を直接比較できなかった。被験者の年齢に関係なく使用できる課題を用いた研究が期待される。また、ARをERと同一の土俵で比較するこれまでの立場に加え、ARやEARの特性を引き出すような状況を作り出す方向での研究が必要である。

参考文献

- 福島脩美 1980 a 「自己強化」の強化機能をめぐる理論的検討 東京学芸大学紀要第1部門, 31, 321-327.
 福島脩美 1980 b 課題解決行動における自己強化と外的強化の結合 日本教育心理学会第22回総会発表論

- 文集, 82-83.
- 春木 豊 1978 制御行動の理論 —教育と治療の基礎としての行動理論— 早稲田大学大学院文学研究科紀要, 24, 1-15.
- 春木豊・伊藤秀子・大上良隆・近藤順子・川崎恵里子 1976 「あたえ」強化に関する実験的研究(I) 日本心理学会第40回大会発表論文集, 475-476.
- Haruki, Y., Ito, H., Oue, Y., and Nedate, K. 1979 Four types of reinforcement process in humans. *Psychological Reports*, 45, 955-962.
- Haruki, Y., Nedate, K., and Wajima, M. 1980 Effectiveness of alien reinforcement in facilitating learning in children, in relation to age and sex. *Japanese Psychological Research*, 22, 119-124.
- 春木 豊・根建金男・和島摩里・重久 剛 1980 「みとめ」強化に関する実験的研究(I) —「おしつけ」強化との関連における解析を中心として— 日本心理学会第44回大会発表論文集, 297.
- Haruki, Y., Shigehisa, T., Nedate, K., Wajima, M., and Ogawa, R. 1984 Effects of alien-reinforcement and its combined type on learning behavior and efficacy in relation to personality. *International Journal of Psychology*, 19, 527-545.
- 井上 聡・佐々木和義・春木 豊 1983 「まかせ・うけとめ」強化に関する実験的研究(II) —実験者効果の検討— 日本心理学会第47回大会発表論文集, 356.
- 石田勢津子 1981 自己強化および自己評価の学習に及ぼす効果 —正反応情報を伴う課題を用いて— 心理学研究, 52, 274-280.
- 柏木恵子 1972 幼児の弁別学習における自己強化(self-reinforcement)の機能 心理学研究, 42, 321-327.
- 柏木恵子 1976 人間学習における自己強化 —その形成機制と機能— 教育心理学研究, 24, 195-202.
- 根建金男 1978 自己強化の機能 心理学評論, 21, 264-280.
- 佐々木和義・重久 剛・根建金男・和島摩里・春木 豊 1981 「おしつけ・みとめ」強化に関する実験的研究 —制御者が人間の場合と機械の場合の比較— 日本心理学会第45回大会発表論文集, 253.
- 佐々木正人, 福島脩美 1979 自己強化手続きによる自己評価基準の形成と正反応の増大 心理学研究, 50, 43-51.
- 重久 剛・根建金男・和島摩里・春木 豊 1981 「みとめ」強化に関する実験的研究(VI) —実験者と被験者のパーソナリティの交互作用— 日本教育心理学会第23回総会発表論文集, 736-737.
- 塩田勢津子 1978 自己強化の機能に関する実験的研究 教育心理学研究, 26, 162-171.
- 塩田勢津子 1979 自己強化に関する研究の動向 名古屋大学教育学部紀要 —教育心理学科—, 26, 103-116.

(1984年12月4日受稿)