自己強化の新反応形成機能の発達的研究

広島大学¹ 平 川 忠 敏²

A DEVELOPMENTAL STUDY OF THE FORMATION OF NEW RESPONSES BY SELF-REINFORCEMENT

TADATOSHI HIRAKAWA

Department of Child Psychology, Hiroshima University

To examine the formation of new responses by self-reinforcement (SR), 48 pre-schoolers (five-year-olds) and 48 third graders (eight-year-olds) were asked to choose one of the four geometric figures, under the conditions of verbal self-reinforcement (V-SR), material self-reinforcement (M-SR), or non self-reinforcement (N-SR). A measure taken was the rate of successive choices of the same figures self-reinforced over the trials. Both V-SR group and M-SR group performed significantly better than N-SR group, but no increment was found over trials. It seemed that V-SR was functionally equivalent to M-SR in five-year-olds, while V-SR was more dominant than M-SR in eight-year-olds. The number of SR made by five-year-olds in both V-SR group and M-SR group was more than that of eight-year-olds.

Skinner (1953) によれば、自己コントロールは社会的学習の産物であり、自己コントロールの学習と維持にはたらいっているものは自己強化（以下 SR と略す）であるとした。その後 Kanfer, Bradley, & Marston (1962), Marston & Kanfer (1963), 柏木 (1972) は直接学習の立場から、Bandura & Kuper (1964) は観察学習の立場からそれぞれ SR について研究している。

しかしどちらの研究もともに SR の導入に視点が置かれ、SR の持つ機能については十分な検討がなされていない（春木, 1975）。Bandura (1971) も指摘しているように、代理性強化や SR といったいわゆる“ハイフン付きの強化”は、一般学習事態における“強化”と同様の機能を持っているか否かといった問題が生じてくる。

Montgomery & Parton (1970) は、SR された反応は漸増的傾向を示し、SR が新反応形成機能を持つことを見出している。彼らの研究は SR の方法としてレバー押し反応をする群とレバーを押すと貨幣が与えられる群の2群を設定している。一般に貨幣を他人からもらうことはあっても自分自身に与えることはないと言ってよからう。同様に、従来から行われているチップなどを SR として取る際も、他者がしつらえた物を取るやり方であ

る。確かにこのような貨幣やチップを取るやり方で SR の新反応形成に関する研究を行うことも可能であるが、SR の特質をより厳密にとらえるやり方の1つとしては被験者自身が言語化による自己強化（以下 V-SR と略す）を行うことが考えられる。そこで本研究は、従来行われてきた物質を取る自己強化（以下 M-SR と略す）と V-SR を設定して、それらが SR の新反応形成機能に及ぼす効果を検討するものである。また M-SR と V-SR を発達の観点から検討することによって、外的強化と同様に SR も1次的強化から2次的強化へと発達するものか否かといった発達と SR の関係も検討できよう。

一般に年少児では、言語による行動統制力の水準が年長児よりも低いといわれるが、これは V-SR が十分に確立していないことと一致していると考えられる。他方、年長児では言語による行動統制力が年少児より発達しているため V-SR が十分に確立していると考えられる。また、年長児は年少児よりもフィードバック機能や自己強化規準などが十分に確立していると思われるので新反応形成率は年長児の方が大きいであろう。以上のことから次の仮説を立てた。

仮説 1 SR は新反応形成機能を示すが、年少児（5歳児）では M-SR が V-SR より SR 回数も新反応形成率も大きいであろう。

仮説 2 年長児（8歳児）では、V-SR が M-SR より SR 回数も新反応形成率も大きいであろう。

仮説 3 発達のみにみると年長児は年少児に比べて新反応形成率が大きいであろう。

¹ 現所属 鹿児島大学教養部。

² 本研究に対して終始暖かいご指導を戴いた広島大学教育学部幼児心理学教室の祐宗省三助教授に厚くお礼申しあげます。また実験に心よくご協力下さいました広島市立祇園小学校の教師・児童の皆様および宇品学園の保母・園児の皆様に厚くお礼申しあげます。

方 法

被験者 被験者はこの種の実験に未経験な広島市内の保育園児 48 名 (男女各 24 名), 小学 3 年生 48 名 (男女各 24 名) であった。

材料 文化無影響知能テスト⁸から抽出した各図形を 6.5 cm×6.5 cm の正方形の枠の中に描き, 互いに類似した図形 4 個を 1 組として 27.5 cm×19.5 cm の白色台紙に貼りつけた。このようにして作製された一貫性のないそれぞれ異なる刺激カード 10 枚が 8 歳児用として, 5 枚が 5 歳児用として用いられた。Fig.1 はその 1 例である。

実験計画 被験者は 5 歳児, 8 歳児ともそれぞれ V-SR 群, M-SR 群, SR なし群 (以下 N-SR 群と略す) の 3 群に分け, 各々に 2×3 の要因計画を用いた。V-SR 群は強化子として実験者にもよく聞こえるように 'よくできた' という言葉を用い, M-SR 群の男子はビー玉, 女子はオハジキを強化子として用いた。N-SR 群は強化子を用いず毎試行任意に図形選択だけをする群であった (Table 1 参照)。

手続き 刺激カードは, 8 歳児では 10 枚を 1 ブロック (5 歳児では 5 枚を 1 ブロック) として同じものが連続 5 ブロック提示された。提示順序および各図形の位置は各ブロックごとにランダムに変えられ, 刺激カードは 1 枚ずつ提示された。

実験者は被験者を個別に実験室へ誘導し, V-SR 群の被験者には次の教示を与えた。"あなたは何かよいことをしたり成績がよかった時, 先生や家族の人からはめてもらったことがあるでしょう。きょうはよくできたと思ったら自分で自分をほめるんですよ……。今から 'あてっこゲーム' をしましょう。4 枚の図形の描かれたカードが何回もでてきます。4 枚の図形の中のどれか 1 枚だけがあたりです。あたりと思う図形を 'これです' と言って指さして下さい。あたっている自信があったら自分で 'よくできた' と言って自分をほめて下さい。"

M-SR 群の被験者の前にはビー玉 (女子はオハジキ) が多数入った皿が置いてあり, あたっていると思ったら自分で 1 個取るように教示した。N-SR 群は強化子を用意せず, 強化についての教示は一切与えなかった。

前回の試行において被験者が選択して SR し, 次回 (次のブロック) の試行でも連続して同一図形を選択した回

FIG. 1. An example of stimulus cards.

TABLE 1
Age of subjects

Group	5-year-old children			8-year-old children		
	N	$\bar{X}$	Range	N	$\bar{X}$	Range
V	Boy : 8 Girl : 8	5 : 02	4 : 05 -6 : 01	Boy : 8 Girl : 8	8 : 10	8 : 01 -9 : 01
M	Boy : 8 Girl : 8	5 : 02	4 : 06 -6 : 02	Boy : 8 Girl : 8	8 : 07	8 : 03 -9 : 01
N	Boy : 8 Girl : 8	5 : 01	4 : 05 -6 : 02	Boy : 8 Girl : 8	8 : 08	8 : 04 -9 : 02

Notes. V is verbal self-reinforcement group.

M is material self-reinforcement group.

N is control group (non self-reinforcement group).

数 (率) が測度とされた。例えば 8 歳児の場合, 第 1 ブロック 10 試行中, 6 試行の選択反応に対し SR したとする。その SR した図形を次の第 2 ブロックにおいてすべて選択したら同一図形連続選択率は 100% であり, 3 個の図形を選択したら 50% となる。

結 果

(1) 同一図形連続選択率 (新反応形成率) 全反応は 5 ブロックから成っており, 前回 (前ブロック) 選択し SR した図形を, 次回 (次のブロック) も選択したか否かをどのブロックについても算出した。すなわち, I-II, II-III, III-IV, IV-V のブロックにおいて前回 SR した総数の中で次回も同一図形を選択した割合を示したのが Fig.2 と Fig.3 である。

8 歳児の V-SR 群の II-III ブロックが, I-II ブロックより増加している傾向がみられたが ($t=1.98$, $df=30$, $.05 < p < .10$), 他の群では 5 歳児, 8 歳児とも安定した選択率を示した。

Table 2 は全ブロックをこみにして各群ごとにまとめたものである。5 歳児の V-SR 群と M-SR 群の間には有意差がないが, V-SR 群も M-SR 群ともに N-SR 群より有意に多い同一図形連続選択率を示している (V-SR 群と N-SR 群, $t=2.94$, $df=126$, $p < .01$; M-SR 群と N-SR 群, $t=2.98$, $df=126$, $p < .01$)。8 歳児では, M-SR 群が N-SR 群より多い傾向を示したが ($t=1.82$, $df=126$, $.05 < p < .10$), V-SR 群と M-SR 群及び V-SR 群と N-SR 群には有意差がみられなかった。発達のみると, N-SR 群において 8 歳児が有意に多い選択率を示した ($t=2.67$, $df=126$, $p < .01$)。

(2) 自己強化回数の割合 5 歳児では 1 ブロック 5 試行, 8 歳児では 10 試行中に SR した割合が Fig.4 と Fig.5 に示されている。5 歳児は V-SR も M-SR も各ブロック約 80% の SR を行っており, ブロック間に有意

⁸ R. B. キャッテル・A. K. S. キャッテル・大脇義一・栗林宇一 文化無影響知能テスト (2A) 三京房

差はみられなかった。8歳児のV-SRでは第IブロックがⅢ,Ⅳ,Ⅴのブロックより少ない傾向にあった($I-Ⅲ, t=1.73, df=30, .05 < p < .10$)。第IIブロックから第Ⅴブロックまでの変動には有意差はなかった。またM-SRは約60%で安定しており、ブロック間の変動に有意差はみられなかった。

Table 3は各群ごとに全ブロックをまとめたものである。5歳児のV-SR群とM-SR群にはSR回数の割合に有意差がないが、8歳児ではV-SR群がM-SR群より有意に多い($t=3.64, df=158, p < .001$)。発達のみると、V-SR群では5歳児が有意に多く($t=3.04, df=158, p < .005$)、M-SR群では5歳児が有意に多く強化している($t=6.93, df=158, p < .001$)。

考 察

本研究ではFig.2とFig.3から明らかのように5歳児も8歳児も漸増的傾向を示していない。わずかに8歳児のV-SR群においてⅡ-Ⅲブロックで増加している傾向がみられるが次のブロックからはまたⅠ-Ⅱブロックの水準に低下し安定している。N-SR群との比較においては、8歳児のV-SR群を除きどの群もN-SR群より有意に多いかあるいは多い傾向がみられる。従って、本研究ではSRが強化機能を持っていることは実証されたが、新反応を形成する機能を持っているとはいえず、仮説1の前半は5歳児、8歳児ともに支持されなかった。また、8歳児はN-SR群でもかなりの反応生起率がみられるので、V-SR群やM-SR群とN-SR群の間に5歳児ほどの明確な差異がみられなかった。SRは、外的強化と比べて反応手掛かりについての情報が少なく本研究のような非ルール課題の場合はとくに情報が少なくなると考えられる。従って反応と強化の結びつきが弱く、このような40%強の同一図形連続選択率しか示さなかったのでは

FIG. 2. Percent of successive choices of the same stimulus card over two successive blocks by five-year-old children.

TABLE 2
Rate of successive choices for each stimulus card pooled in each group ($\sqrt{X+0.5}$)

Group	5-year-old children		8-year-old children	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
V	5.76	3.43	5.75	2.53
M	5.63	2.92	5.95	2.94
N	4.20	2.50	5.24	1.85

TABLE 3
Rate of self-reinforcement pooled in each group ($\sqrt{X+0.5}$)

Group	5-year-old children		8-year-old children	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
V	9.15	1.66	8.33	1.74
M	9.21	1.28	7.13	2.37

ろう。

5歳児のSR回数の割合も同一図形連続選択率とともにV-SR群とM-SR群の間に差はなく仮説1の後半は支持されなかった。一般に、発達水準の低い5歳児は象徴化された言語よりも実質的なM-SRの方がSR回数も同一図形連続選択率も多いと予想したが両者に差はなく、すでに5歳児でも言語化が物質と同様のSR機能を持っていることがわかり、5歳児は言語を自己強化子として十分用いていることが見出された。

8歳児に関しては、V-SR回数がM-SR回数より多い傾向がみられ、同一図形連続選択率については両群に差がないのでまだ言語化によるSRが新反応形成に積極的

FIG. 3. Percent of successive choices of the same stimulus card over two successive blocks by eight-year-old children.

な効果を持つにはいたらないといえる。

次に発達のみにみると、同一図形連続選択率は5歳児と8歳児の間に差はみられなかった。このことは8歳児の新反応形成率が大きいとする仮説3は支持されていないが、8歳児は5歳児よりSR回数が有意に少ないにもかかわらず、5歳児と同等の同一図形連続選択率を示していることからSRの強化機能は発達とともに強くなるといえる。また、5歳児でSR回数が多いのはフィードバック機能や自己強化規準がまだ十分確立していないことから自分の反応は殆んどすべてよくできたと思ってしまうためと考えられる。また Montgomery & Parton (1970) で新反応形成機能がみられ、本研究でみられなかったのは、本研究の課題の方が比較的困難でありそのため被験者にとって課題意識が必ずしも十分把握されなかったためとも考えられる。

要 約

本研究は言語化と物質を強化子としてSRが新反応形成機能を持っているか否か、ならびにSR回数と新反応形成水準の関係を発達のみに検討した。SRをした群はN-SR群より有意に多い約40%の新反応の形成を示し、SRは強化機能を持っていることを示したが、外的強化の際に一般に示される反応の漸増的傾向はみられなかった。これはSRが外的強化と比べて反応手掛かりについての情報が少ないためと考えられる。

5歳児ではすでに言語化が物質と同様の強化機能を示しており、8歳児では言語化が物質より多く強化子として用いられていたが、まだ言語化によるSRが新反応形成に積極的な効果を持つにはいたらないといえる。

FIG. 4. Rate of SRs of each block by five-year-old children.

発達のみにみると、言語化、物質とも5歳児の方が8歳児に比べてSR回数が多く、新反応の形成率は差がなかった。従って発達とともにSR機能が強くなることがいえた。

引 用 文 献

- Bandura, A. 1971 Vicarious- and self-reinforcement processes. In R. Glaser (Ed.), *The nature of reinforcement*. New York: Academic Press. Pp. 228-278.
- Bandura, A., & Kuper, C. K. 1964 Transmission of pattern of self-reinforcement through modeling. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, **69**, 1-9.
- 春木 豊 1975 人間の行動変容における三つの次元心理学評論, **18**, 111-124.
- Kanfer, F. H., Bradley, M. M., & Marston, A. R. 1962 Self-reinforcement as a function of degree of learning. *Psychological Reports*, **10**, 885-886.
- 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.
- Marston, A. R., & Kanfer, F. H. 1963 Human reinforcement: Experimenter and subject controlled. *Journal of Experimental Psychology*, **66**, 91-94.
- Montgomery, G. T., & Parton, D. A. 1970 Reinforcing effect of self reward. *Journal of Experimental Psychology*, **84**, 203-206.
- Skinner, B. F. 1953 *Science and Human Behavior*. New York: Macmillan.

—1976. 11. 18. 受稿—

FIG. 5. Rate of SRs of each block by eight-year-old children.