

資料

幼児の弁別学習に及ぼす過剰訓練効果

—Schaeffer & Ellis の手掛り群化説の検討—

中 川 恵 正**

EFFECTS OF OVERTRAINING ON DISCRIMINATION
LEARNING IN YOUNG CHILDREN

—Examination of Schaeffer & Ellis's Cue-Cluster Hypothesis—

Esho NAKAGAWA

The present study was designed to investigate whether or not a cue-cluster, as advocated by Schaeffer & Ellis (1970), was established as a result of overtraining. Subjects were 80 young children with a mean age of five years and one month. they were given two independent discrimination tasks either to the criterion (five successive correct responses on each task) or under some overtraining conditions of OT-6, OT-12, OT-18, and OT-24. Completing a given overtraining, they were given 6 test trials with a pair of complex stimuli consisting of two positive stimuli and two negative stimuli used in the original learning. The main results were as follows: The number of correct responses on test increased as the amount of overtraining increased. The discrimination performance (ratio of correct responses) on test of Group OT-24 was not inferior to the one during overtraining, but those of other groups were significantly inferior to the one during overtraining. These results suggested that the cue-cluster may be established as a result of overtraining.

Key words: Concurrent discrimination learning, Overtraining, Complex stimuli, Cue-cluster, Young children.

従来、幼児における弁別逆転学習への過剰訓練の促進効果は、過剰訓練期間中に刺激の適切次元への高まり (Mackintosh, 1965), あるいは適切次元の抽出 (Esposito, 1973) によって説明されている。これに対して過剰訓練の弁別逆転学習の促進効果を Bogartz, W. (1965) は、媒介連合の形式, あるいは逆反応方略 (extraexperimental "doing the opposite") によって, Schaeffer & Ellis (1970) は移行の弁別容易性 (shift discriminability) の増大, あるいは手掛りの群化 (cue-cluster) の形成によって, また中沢・国本・祐宗 (1978) は課題の

気づき易さの増大, そしてそれに基づく逆反応方略の形成によって説明している。中川 (1978 a) は, 2つの弁別課題を同時に併行して訓練する併行弁別事態において, 過剰訓練の効果を検討して, 併行弁別事態における過剰訓練の逆転学習に生起する効果は, Mackintosh や Esposito などの主張する次元性の媒介要因では説明が十分にできないことを明らかにしている。

上述のように, Bogartz (1965), Schaeffer & Ellis (1970), 中沢・国本・祐宗 (1978), 中川 (1978 a) の4つの研究は, 過剰訓練が生起する逆転学習の促進効果には, 次元性の媒介要因以外に, 媒介連合, 手掛りの群化, 移行の弁別容易性, 逆反応方略などの要因があることを示唆している。しかしながら手掛りの群化が過剰訓練をへて形成されるということは, 今日まだ実証されていないのが現状である。

* 本研究の実験および資料整理にあたり, 香川大学教育学部学生佐々木和美嬢の多大な協力をえたことをここに記して謝意を表します。

** 香川大学教育学部 (Faculty of Education, Kagawa University)

Schaeffer & Ellis (1970) によれば, 過剰訓練期間中に同一反応を要請されている刺激を結びつけるために, 物語や文章を作って意味的に群化 (stimuli cluster) を形成したり, あるいは刺激のある特性に注目して知覚的に群化を形成し, その群化された刺激は等価になると説明している。中川 (1980 a) の実験 I では, 過剰訓練によって, 2つの弁別課題間に刺激の互換性 (2つの課題間において, 互に負刺激を入れ替えても弁別遂行が損なわれないということ) が成立することが明らかにされている。これらの結果は, 過剰訓練によって刺激等価が成立することを示唆している。しかし, これらの結果は, 過剰訓練によって手掛りの群化が形成されることを仮定しなくても, 過剰訓練期間中に個々の刺激への反応を強めて, 弁別刺激対の一方の刺激のみを手掛りにして反応することによって生起するものと解釈することが可能である。それ故に, 過剰訓練をへて手掛りの群化が形成されることを直截に検討する必要があるのである。

過剰訓練をへて手掛りの群化が成立することを検討する方法として, 先行弁別学習に用いられる2つの弁別刺激対において, 正刺激同士あるいは負刺激同士を1つの刺激カードに描いた複合刺激対を用いて, テストし, テストにおける弁別遂行が過剰訓練期間中の弁別遂行と比べて劣らないことを明らかにする方法が考えられる。この方法によれば, 過剰訓練の量の関数として手掛りの群化の形成過程が明らかになると考えられるのである。

そこで本研究では, 上述の方法を用いて, 過剰訓練が手掛りの群化を形成するか否かを検討しようとするものである。このような目的のために, 本研究においては, 被験者は原学習では2つの弁別課題について併行弁別訓練を受けた。そして過剰訓練条件として0試行条件 (OT-0群), 6試行条件 (OT-6群), 12試行条件 (OT-12群), 24試行条件 (OT-24群) の5条件が設けられた。被験者は原学習完成後, いずれか1つ過剰訓練条件のもで訓練を受け, 続いて複合刺激対を用いた6試行のテストを受けた。このような実験事態において, 過剰訓練が手掛りの群化を形成するならば, OT-0条件下のテストの正反応率はチャンス・レベルにあり, それ以後過剰訓練量の増大にともなって, テストでの正反応率は増大することが予測される。これに対して, 過剰訓練が手掛りの群化を形成しなければ, 過剰訓練量のいかなる水準でのテストにおける正反応率にも差が生じないことが予測される。これらの予測は, 過剰訓練をへて手掛りの群化が成立し, それに基づいて2つの弁別刺激対における正刺激同士あるいは負刺激同士が統合的に認知されるようになるであろうという仮定に立脚したものである。本

実験はこれらの予測を検討するものである。

方 法

被験者 被験者は高松市内の某幼稚園児80名 (男児40名, 女児40名) であり, 平均年齢は5才1か月 (範囲は4才6か月～5才7か月) であった。

装置 本実験には, 同時弁別装置, 反応レバーボックス, 調整器および2個のデジタルタイマーが用いられた。詳細は中川 (1980 a) を参照のこと。

刺激 本実験には, 十字形 (面積 7.0cm^2), T字形 (面積 7.3cm^2), 等脚台形 (上底 2.0cm , 下底 4.0cm , 高さ 2.5cm , 面積 7.5cm^2), 正方形 (一辺 2.7cm , 面積 7.3cm^2) の4つの刺激が用いられた。各刺激は白色カード [厚紙に白色ラッカー (神東塗料 KK, No. 2) を吹きつけたもの] に赤色 (No. 4), 青色 (No. 9), あるいは黄色 (No. 5) のラッカーで描かれたものである。刺激カードの大きさは, $5\text{cm} \times 5\text{cm}$ であった。このような各刺激によって構成されている十字形-T字形弁別刺激対と台形-正方形弁別刺激対との2つの刺激対の難易度は中川 (1981) によって明白なように等しかった。

複合刺激対には, 十字形・正方形複合刺激, 十字形・台形複合刺激, T字形・正方形複合刺激, T字形・台形複合刺激の4つの複合刺激が用いられた。これらの複合刺激は原学習において用いられ2つの弁別刺激対間の正・負刺激の組合わせによって決定されたのである。複合刺激対も原学習における2つの弁別刺激対間の正・負刺激の組合わせによって決定された。複合刺激に用いられたT字形の大きさは 1.75cm^2 , 十字形のそれは 1.75cm^2 , 正方形のそれは 1.69cm^2 , 等脚台形のそれは 1.95cm^2 であった。各刺激の色は原学習に用いられた刺激のそれと同じであった。原学習に用いられた刺激対と, それを基にした複合刺激対の一例が Fig. 1 に示されている。

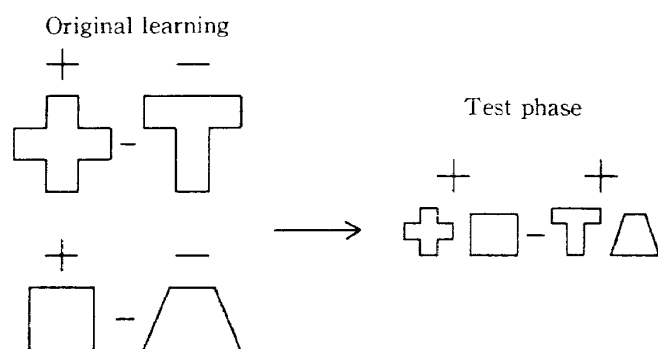


FIG. 1 An illustration of discrimination learning problems and reinforcement condition.

実験手続

一般の手続 被験者はレバーボックスの前にすわり、刺激対が刺激提示窓に提示されるまで手はひざの上に置き、刺激対が提示されたら、反応レバーを持ち、提示された刺激対につき正しいと思う方向に反応レバーを倒すことが要請された。訓練期間中は、各試行の間では常に手はひざの上に置くように要請された。

教示 「○○ちゃん、これからカードのあてっこ遊びをしましょう。この2つの窓（実験者が指でさし示す）に1枚ずつカードがでてきます。カードがでてくるまでは、手はいつもおひざの上に置いていて下さい。カードがでてきたら、すぐにこの棒（実験者がレバーを指でさす）をもって下さい。この棒は前、後、左、右の4つの方向に動きます。窓にはいろいろなカードがでてきますが、どちらか一方のカードがいつもあたりです。カードによってあたりの場所が決っています。よくカードをみて○○ちゃんがあたりと思う方向へ棒を倒して下さい。あたりのときにはランプがつき、ブザーが鳴ります。はずれのときには、ランプもつかないし、ブザーも鳴りません。はじめのうちは、どちらかのカードがあたりかわかりませんが、だんだんとわかるようになりますから、続けてたくさんあたるように頑張ってください。カードがでてくるまでは、手はおひざの上において、カードがでてきたら、すぐ棒をもってあたりと思う方向へ倒して下さい。」

練習 実験装置になれ、しかも要請されている反応のしかたを被験者に習得させるために、練習用弁別刺激対について8試行の練習を行った。

原学習 被験者は正方形－台形弁別課題と十字形－T字形弁別課題との2つの弁別課題を用いて非矯正法で併行して学習規準に達するまで弁別訓練を受けた。学習規準は次のように定められた。すなわち、各弁別課題について連続5回正反応が生起することをもって学習規準と定められた。2つの弁別課題全体の学習規準については、2つの弁別課題がともに同時に上述の規準を充足することをもってその学習規準と定められた。

正反応に対しては、黄色ランプの点灯とブザー音との非言語的報酬と、「あたりです」という言語的報酬との複合した報酬が与えられた。

2つの弁別課題の提示順序は4種のランダム系列によって決定され、また正刺激の提示位置も4種のランダム系列によって決定された。なお120試行の訓練を受けても学習規準に達しない被験者が4名いた。この4名の被験者は本実験から除去され、新たに4名の被験者が補充された。

過剰訓練 被験者は原学習完成後、原学習の成績を基にしてできるかぎり等質になるようにOT-0群、OT-6群、OT-12群、OT-18群、およびOT-24群の5群に分けられた。

テスト 各群の被験者は所定の過剰訓練完了後、ただちに複合弁別刺激対について6試行のテストを受けた。テスト試行においては、被験者がいずれの複合刺激を選択しても、報酬が与えられた。

結果

結果はTABLE 1とFIG. 2に示されている。

原学習 TABLE 1のOriginalの項には、学習規準に達するまでに要した試行数の平均値と標準偏差とが示されている。この成績を基にして群分け操作の効果を検討するために、弁別課題の種類ならびに過剰訓練量（予定）の2要因の分散分析を行った。その結果、弁別課題の種類の主効果、過剰訓練量（予定）の主効果、およびその交互作用はいずれも有意ではなかった（それぞれ、 $F=1.42$, $df=1/75$; $F<1.00$, $df=4/75$; $F<1.00$, $df=4/75$ ）。すなわち、2つの主効果とその交互作用の変動はいずれも十分に小さかった。このことから、各群の被験者の学習能力は特に異ならないといえる。

過剰訓練 過剰訓練期間中の誤反応の生起率は次の通りであった。OT-6条件では9%, OT-12条件では3%, OT-18条件では6%, OT-24条件では5%であった。

テスト テストにおける正反応数の平均値と標準偏差とがTABLE 1のTestの項に示されている。この成績を基に分析した結果、過剰訓練量が増大するのにも

TABLE 1 Means and SDs of the number of trials to criterion in original learning and of the number of correct responses in test. (): SD.

Learning phase Task Group	Original learning			Test
	✚-T	□-▭	Both	
OT - 0	24.38 (16.48)	23.88 (18.84)	55.63 (37.39)	3.56 (1.58)
OT - 6	23.81 (18.64)	23.69 (17.33)	51.88 (35.99)	3.94 (1.64)
OT - 12	25.94 (18.04)	27.25 (20.52)	54.13 (37.85)	4.81 (1.24)
OT - 18	26.06 (17.32)	27.13 (16.59)	55.13 (33.27)	4.88 (1.11)
OT - 24	20.63 (12.67)	25.31 (16.67)	53.75 (32.24)	5.56 (0.86)

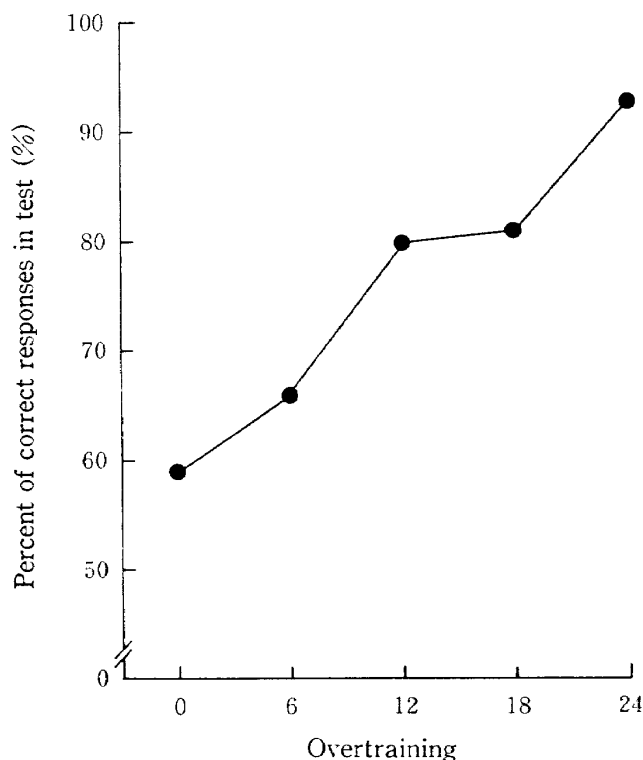


FIG. 2 Percent of correct responses in test trials as a function of overtraining.

って、テストでの正反応数が有意に増大した ($F=5.51$, $df=4/79$, $P<.01$)。

FIG. 2 には、各テストにおける正反応率 (先行弁別での正刺激を選択した回数÷テスト試行数×100) が図示されている。FIG. 2 の成績を基にして分析した結果、OT-0 群と OT-6 群との 2 群間には、テストでの弁別遂行に差がみられないが、これら 2 群の弁別遂行はいずれも OT-12 群のテストの弁別遂行に比べて有意に劣っていた (それぞれ, $X^2<1.00$, $df=1$; $X^2=9.88$, $df=1$, $P<.01$; $X^2=5.17$, $df=1$, $P<.05$)。また OT-0 群と OT-6 群の 2 群のテストの弁別遂行はいずれも OT-18 群のそれに比べて有意に劣っていた (それぞれ, $X^2=11.00$, $df=1$, $P<.01$; $X^2=6.01$, $df=1$, $P<.05$)。OT-12 群と OT-18 群の 2 群間には、テストでの弁別遂行に差がみられないが、これら 2 群のテストでの弁別遂行はいずれも OT-24 群のそれに比べて有意に劣っていた (それぞれ, $X^2<1.00$, $df=1$; $X^2=6.41$, $df=1$, $P<.05$; $X^2=5.56$, $df=1$, $P<.05$)。

最後に、テストでの弁別遂行が過剰訓練期間中の弁別遂行と比べて損なわれるか否かを検討することにする。すなわち、過剰訓練期間中の正反応率と各群のテスト時の正反応率を比較検討する。このために、比較基準として OT-24 条件での弁別遂行を用いることにする。OT-

0 群, OT-6 群, OT-12 群, および OT-18 群の各群のテストでの弁別遂行はいずれも過剰訓練期間中の弁別遂行に比べて有意に劣っていたが、OT-24 群のテストの弁別遂行は全く損なわれなかった (それぞれ, $X^2=89.36$, $df=1$, $P<.01$; $X^2=66.51$, $df=1$, $P<.01$; $X^2=21.88$, $df=1$, $P<.01$; $X^2=19.32$, $df=1$, $P<.01$; $X^2<1.00$, $df=1$)。

考 察

本研究は幼児を対象として、2 つの弁別課題が併行して訓練される併行弁別事態において、過剰訓練をへて群化が形成されるか否かを複合刺激対を用いた方法で検討したものである。

結果の分析より明白なように、テストでの正反応数は、過剰訓練量の増大にともなって有意に増加した。この結果は予測に一致するものである。すなわち、この結果は、過剰訓練をへて手掛りの群化が形成されることを示唆しているものと考えられる。したがって、この結果は、Schaeffer & Ellis (1970) の手掛りの群化説を支持するものと考えられる。

FIG. 2 によっても明白なように、テストにおける弁別遂行は 3 相、すなわち、正反応率が 59~66% の段階、80~81% の段階、93% の段階に分られていることが明らかになった。このような結果は、過剰訓練期間中に習得されるものが、過剰訓練量の増大にともなって、質的に変化することを示唆しているものと考えられる。すなわち、このような結果は次のように考えられる。過剰訓練量が少ない時期には、原学習にて習得された個々の刺激-報酬結合の学習が最強になる。さらに過剰訓練が進むにともなって、Schaeffer & Ellis (1970) が主張するように、同一反応が要請されている刺激を結びつけるために、物語あるいは文章を作って意味的に、あるいはある特性に注目して知覚的に刺激を群化することが学習される。そしてさらに過剰訓練が進むと、この群化が強固になることを示唆しているものと考えられる。このことは、過剰訓練中の弁別遂行、つまり正反応率が OT-12 条件で 97% なり、OT-18 条件で 94% になり、さらに OT-24 条件で 95% になったことから十分に推測できるのである。

結果の分析より明らかなように、OT-24 群のテストでの弁別遂行は過剰訓練期間中のそれと比べて損なわれなかったが、他の 4 群のテストでの弁別遂行は損なわれた。この結果は、過剰訓練を十分に受けることによって、同一反応が要請されている刺激が群化され、その群化を基にして、正刺激同士あるいは負刺激同士が統合的

に認知されるようになることを示唆しているものと考えられる。このことは、過剰訓練量の増大にともなって、テストでの正反応数が増加することによっても十分に推測できるのである。それは、OT-12条件での弁別遂行（正反応率）が97%になっており、この条件下において、個々の刺激－報酬結合が最強になっている。したがって本実験でのテストにおいて、被験者が個々の刺激に対する反応を基にして選択反応を遂行しているとすれば、OT-12群のテストでの正反応率が他の4群に比べて優れているはずであるが、しかしながら FIG. 2 によっても明白なように、OT-24群の正反応率が他の4群に比べて優れていることから十分推論できるのである。そしてこの結果、つまり OT-24 群のテストでの弁別遂行が過剰訓練期間中のそれに比べて全く損なわれなかったことは、本実験に用いた複合刺激対によるテストによる方法が、手掛りの群化が過剰訓練をへて成立することを検討する方法として有効であることを示唆しているものと考えられる。

以上のような本研究の結果は、過剰訓練による刺激の等価を明らかにした中川（1980 a）の実験 I の結果と併せて、2つの課題を用いた併行弁別事態において、過剰訓練をへて手掛りの群化が成立することを示唆しているものと考えられる。

手掛りの群化が、Schaeffer & Ellis (1970) が考えているように物語あるいは文章を作って意味的に、あるいは知覚的に形成されるものか、それとも中川（1978 b, 1980 a, b, 1981）が考えているように刺激－報酬関係を基にして、正刺激に対する反応を助長する機制と、同時に負刺激に対する反応を抑制する機制、つまり反応のしかた（刺激手掛りのサイン性に対する反応の学習）を基にして形成されるものか否かは、本実験の結果からは明らかにすることができないのである。

本実験より、複合刺激対を用いたテストにおいて、被験者が正刺激同士あるいは負刺激同士を統合的に認知して選択反応を遂行したか否かの結論を出すことは困難である。それ故に、統制条件（2つの弁別課題のうちのいずれか一方の課題のみについて過剰訓練を受け、それから複合刺激対を用いたテストを受ける条件）を設定し、テストにおいて、正刺激同士あるいは負刺激同士を統合的に認知して選択反応が遂行されるか否かを直截に検討することが今後の問題として残っているのである。

要 約

本研究は幼児を対象として、2つの弁別課題が併行して訓練される併行弁別事態において、過剰訓練をへて手

掛りの群化（cue-cluster）が形成されるか否かを、複合刺激対を用いたテスト法で検討したものである。

被験者は80名の幼児（5才児）であった。被験者は十字形－T字形弁別課題と正方形－台形弁別課題との2つの課題について、学習規準（各課題について5回連続正反応）に達するまで併行して弁別訓練を受けた。原学習の学習規準達成後、原学習の成績を基にしてできるかぎり等質になるように標準訓練群（OT-0）、過剰訓練6試行群（OT-6）、過剰訓練12試行群（OT-12）、過剰訓練18試行群（OT-18）、過剰訓練24試行群（OT-24）の5群に16名ずつ分けられた。原学習における正反応に対する強化は“あたりです”という言語的強化と、ブザー音とランプの点灯の非言語的強化との複合したものであった。各群の被験者は所定の過剰訓練終了後、複合刺激対について6試行のテストを受けた。テスト試行においては、被験者はいずれの複合刺激を選択しても原学習時の正反応と同様な強化を受けた。

主要な結果は次の通りであった。

- (1)、過剰訓練量の増大にともなって、テストにおける正反応数は増大した。
- (2)、OT-24群のテストでの弁別遂行は、過剰訓練期間中の弁別遂行と比べて全く損なわれなかったが、他の4群のテストでの弁別遂行はそれに較べて損なわれた。

以上のような結果は、併行弁別事態において、過剰訓練が手掛りの群化を形成することと、複合刺激対を用いたテストによる方法で、手掛りの群化が過剰訓練をへて成立することが可能であることを示唆している。

引用文献

- Bogartz, W. 1965 Effects of reversal and nonreversal shift With CVC stimuli. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 4, 484-488.
- Esposito, N. J. 1973 Review of discrimination shift learning in young children. *Psychological Bulletin*, 82, 432-455.
- Mackintosh, N. J. 1965 Selective attention in animal discrimination learning. *Psychological Bulletin*, 64, 124-150.
- 中川恵正 1978 a Concurrent 弁別学習に及ぼす過剰訓練効果 香川大学教育学部 研究報告, II 部, 45, 111-133.
- 中川恵正 1978 b シロネズミの弁別学習におよぼす過剰訓練効果 心理学研究, 49, 70-77.
- 中川恵正 1980 a 幼児における併行弁別学習に及ぼす過剰訓練効果 教育心理学研究, 28, 38-47.

- 中川恵正 1980 b 幼児の併行弁別移行学習に及ぼす過剰訓練効果 教育心理学研究, 28, 114-123.
- 中川恵正 1981 先行弁別学習の訓練量が後続弁別移行学習に及ぼす効果 教育心理学研究, 29, 95-104.
- 中沢潤・国本小百合・祐宗省三 1978 幼児の弁別学習—非次元性課題における過剰訓練効果— 心理学研

究, 49, 131-136.

- Schaeffer, B., & Ellis, S. 1970 The effects of over-training on children's nonreversal and reversal learning using unrelated stimuli. *Journal of Experimental Child Psychology*, 10, 1-7.

(1985年5月10日受稿)