

幼児における併行弁別学習に及ぼす過剰訓練効果*

中 川 恵 正**

幼児における弁別移行学習に及ぼす過剰訓練の効果に関しては、今まで数多くの研究がなされてきている。従来の研究のほとんどが1コの変別刺激対を用いた弁別学習事態で行われている。過剰訓練が弁別移行学習を促進するか否かという問題が主にとり上げられてきたが、今は過剰訓練が後続の弁別学習を促進するか否かという問題から、過剰訓練が異なる弁別課題にどのような影響をもたらすかということを検討する時期にきていると考えられる。

過剰訓練が異なる弁別課題にどのような影響をもたらすかという問題の1つのアプローチの方法として、2コの変別課題A、Bを用いて、ある試行では弁別課題Aを、また別な試行では弁別課題Bを併行して訓練する事態、いわゆる併行弁別事態 (Concurrent 弁別事態) を用いることが考えられる。

併行弁別事態における過剰訓練の効果に関する研究は主に動物を中心に行われてきている (佐々木・篠田, 1969; 中川, 1973, 1975 a, 1975 b, 1976 a, 1977 a, 1977 b, 1977 c, 1978 a, 1978 b, 1978 c) が、幼児においてはまだほとんど行われていない。現在までに、Sanders (1971) と中川 (1976 b, 1978 b) との3コの研究が報告されているにすぎない。

動物を用いて行われた研究は、過剰訓練を受けることによって、2コの変別課題遂行間に相互作用が生起することを明らかにしている。この事実は従来の弁別逆転学習に及ぼす過剰訓練効果を説明するために提唱された諸説では説明できない。例えば、Mackintosh (1965) の選択的注意説をもってしても説明できない。なぜならば、この事実は過剰訓練を受けることによって、手掛りを異にする2コの変別課題遂行が独立でなくなってくる。つまり2コの変別課題遂行を関係づける何らかのメカニズムが成立していることを示唆している。この事実を説明

するためには、2コの変別課題遂行を関係づけるメカニズムを仮定しなければならない。2コの変別課題遂行を関係づけるメカニズムの仮定は Mackintosh の主張するアナライザ (analyzer) は相互に独立であるとするアナライザ本来の定義と矛盾する。

そこで過剰訓練によって2コの変別課題遂行間に相互作用が機能することを説明するために1つの補助仮説が必要となってきた。中川 (1978 p. 75) は1つの補助仮説を提出している。以下この補助仮説をさらに詳述する。

$S_{11}(+); S_{12}(-), S_{21}(+); S_{22}(-)$ の2コの変別刺激対を併行して訓練する学習事態、つまり併行弁別事態においては、原学習では各弁別刺激対別に正刺激と接近反応が結合され、また同様に負刺激と回避反応が結合されるようになる。原学習完成後、さらに附加的訓練 (過剰訓練) を受けることによって、特定な刺激手掛りと反応との結合が強固になると同時に、刺激手掛りのサイン性 (刺激の正・負) に対して反応することを学習する。そして刺激手掛りのサイン性に対する学習をもとにして2コの変別刺激対の正刺激同士を結合し [$S_{11}(+) - S_{21}(+)$ の結合]、また同様に負刺激同士を結合 [$S_{12}(-) - S_{22}(-)$ の結合] するようになる。この刺激手掛りの結合 [$S_{11}(+) - S_{21}(+)$ の結合, $S_{12}(-) - S_{22}(-)$ の結合] を手掛り結合 "Cue-association" という。この手掛り結合が2コの変別課題遂行間に相互作用を引き起こす。手掛り結合は過剰訓練量の増大に伴ってますます強固になる。この手掛り結合が正・負刺激の逆転した新しい弁別事態に適切次元に基づいて転移する。この新しい弁別事態において、正・負刺激が逆転されているために、特定な刺激手掛りと反応との結合は消去されるが、手掛り結合は保持されている。手掛り結合が消去されないで保持されているために、有機体が新しい正刺激・負刺激が何であるかを学習したとき、つまり有機体が新しい弁別事態において、刺激手掛りのサイン性を学習したとき、有機体は刺激に対して選択するか否かという反応様式 (Response code) のみを逆転すればよい。それ故に、過剰訓練を受けた有機体は新しい正刺激にすみやかに接

* 本研究の実施にあたり、石井和子氏、田中敬子氏、長尾真由美氏、福西洋子氏の4名の協力を得た。ここに謝意を表します。

** 香川大学教育学部

近でき、また負刺激に対してもすみやかに回避できるようになる、つまり新しい正刺激をすみやかに選択し、また負刺激をすみやかに選択しなくなり、新しい弁別学習は促進されるのである。

本研究は実験Ⅰ、ⅡおよびⅢの3コの実験から構成されている。実験Ⅰでは、幼児の併行弁別学習において、過剰訓練によって手掛り結合が形成されるか否かを検討する。実験Ⅱでは、2コ of 弁別課題遂行間に過剰訓練によって相互作用が生起するか否かを検討する。実験Ⅲでは、3コ of 弁別課題が併行して訓練される事態においても、過剰訓練によって3コ of 弁別課題遂行間に相互作用が生起するか否かを検討する。

実験Ⅰ

上述の補助仮説によれば、手掛り結合は刺激のサイン性に対する反応をもとにして形成される。つまり共通の刺激のサイン性をもとにして $S_{11}(+)$ と $S_{21}(+)$ とを、また $S_{12}(-)$ と $S_{22}(-)$ とを結合する学習である。

本実験では、過剰訓練によって手掛り結合が形成されるという積極的な証明を行っていくことにする。この目的のために、原学習では、 $C_{11}(+)$; $S_{12}(-)$, $S_{21}(+)$; $S_{22}(-)$ の2コ of 弁別刺激対を用いて併行弁別で訓練し、過剰訓練する。ついでテストを行った。テスト条件として、次の4条件が設けられた。テスト条件Ⅰ：原学習時に訓練された2コ of 弁別刺激対間において、負刺激が互いに入れ替る条件、つまり $S_{11}(+)$; $S_{22}(-)$, $S_{21}(+)$; $S_{12}(-)$ の2コ of 弁別刺激対でテストを受ける条件(Gr. I), テスト条件Ⅱ：2コ of 弁別刺激対ともに、原学習時の正刺激が残存し、負刺激に新しい刺激が用いられる条件、つまり $S_{11}(+)$; $S_{31}(-)$, $S_{21}(+)$; $S_{32}(-)$ の2コ of 弁別刺激対でテストを受ける条件(Gr. III), テスト条件Ⅲ：2コ of 弁別刺激対ともに、原学習時の負刺激が残存し、正刺激に新しい刺激が用いられる条件、つまり $S_{31}(+)$; $S_{12}(-)$, $S_{32}(+)$; $S_{22}(-)$ の2コ of 弁別刺激対でテストを受ける条件(Gr. IV), テスト条件Ⅳ：原学習完成後、過剰訓練を受けないで、ただちにテスト条件Ⅰと同じ条件でテストを受ける条件(Gr. II)。

このような条件下では、過剰訓練をへて手掛り結合が形成され、そしてサイン性において正刺激同士、負刺激同士が等価ならば、次のような予測が成り立つであろう。

1. Gr. I, Gr. III および Gr. IV の3群間にテスト試行における弁別遂行には差がみられないであろう。
2. Gr. I のテスト試行における弁別遂行は Gr. II のそれに較べて優れているであろう。
3. Gr. III および Gr. IV のテスト試行における弁別遂

行は Gr. I と同様に Gr. II のそれに較べて優れているであろう。

本実験において、これら3コ of 予測を検討していく。

方法

被験者 幼稚園児32名(男児16名, 女児16名), 平均年齢5歳4か月, 年齢の範囲4歳11か月~5歳9か月, 平均知能指数113.7であった。

装置 本実験には図1に示されているような同時弁別装置, 反応レバーボックス, 調整器および2コ of デジタルタイマーが用いられた。調整器には, ランプスイッチ, ブザースイッチ, ランプ・ブザースイッチ(ランプの点灯とブザー音とが同時に発生するもの)があり, 試行開始時にランプ・ブザースイッチをONにする。この調整器には, 反応レバーボックスのレバーを動作させる方向(前, 後, 左, 右の4方向)に対応して前, 後, 左, 右の4コ of スイッチがあり, 弁別刺激対を同時弁別装置に挿入した後, 正刺激の位置(レバーを倒すべき正しい方向)にスイッチをONにする。

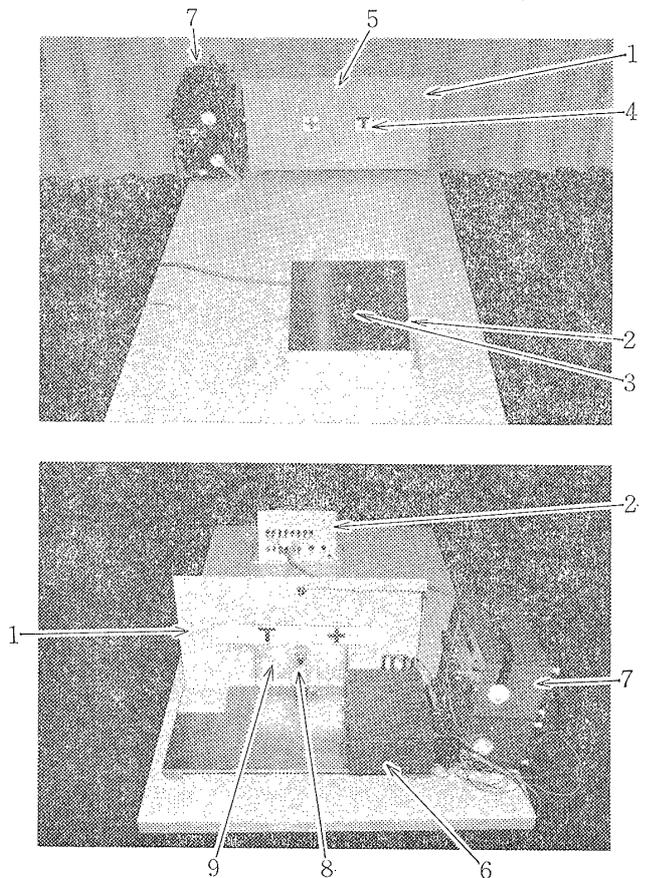


FIG. 1 Apparatus

- | | |
|------------------------------------|-------------------|
| 1. Stimulus presentation apparatus | 6. Regulator |
| 2. Response lever box | 7. Digi timer |
| 3. Response lever | 8. Push bottom |
| 4. Stimulus card | 9. Stimulus blind |
| 5. Lamp | |

同時弁別装置には、マイクロスイッチ、ランプ、ブザーが内蔵されている。刺激ブラインドボタンを押し、刺激提示窓の遮蔽扉（ブラインド）が降りたとき、マイクロスイッチがONになり、デジタルタイマーⅠが作動する。被験者が反応レバーに手を触れると同時に、デジタルタイマーⅠが作動停止し、同時にデジタルタイマーⅡが作動する。被験者がレバーをいずれか一方に倒すとデジタルタイマーⅡが作動停止する。被験者が正反応したときには、同時弁別装置の上部にあるランプが点灯し、同時にブザーが2秒間鳴るようになっている。刺激提示窓の大きさは5 cm×5 cmであった。遮蔽扉は0.1秒の速さで降りるように調整されていた。

刺激 本実験では、正方形（面積7.3 cm²）、等脚台形（面積7.5 cm²）、十字形（面積7.0 cm²）、T字形（面積7.0 cm²）、円形（面積7.1 cm²）、平行四辺形（面積7.0 cm²）の6コの刺激が用いられた。原学習では、正方形—台形弁別刺激対、十字形—T字形弁別刺激対の2コの弁別刺激対が用いられた。テストでは、Gr. Ⅰおよび、Gr. Ⅱでは、半数の被験者には、正方形 [S₁₁(+)]—T字形 [S₂₂(-)] 弁別刺激対、十字形 [S₂₁(+)]—台形 [S₁₂(-)] 弁別刺激対の2コの弁別刺激対が、残りの被験者には、台形 [S₁₁(+)]—十字形 [S₂₂(-)] 弁別刺激対、T字形 [S₂₁(+)]—正方形 [S₁₂(-)] 弁別刺激対の2コの弁別刺激対が用いられた。Gr. Ⅲでは、半数の被験者には、正方形 [S₁₁(+)]—円形 [S₃₁(-)] 弁別刺激対、十字形 [S₂₁(+)]—平行四辺形 [S₃₂(-)] 弁別刺激対の2コの弁別刺激対が、残りの被験者には、台形 [S₁₁(+)]—平行四辺形 [S₃₂(-)] 弁別刺激対、T字形 [S₂₁(+)]—円形 [S₃₁(-)] 弁別刺激対の2コの弁別刺激対が用いられた。Gr. Ⅳでは、半数の被験者には、円形 [S₃₁(+)]—台形 [S₁₂(-)] 弁別刺激対、平行四辺形 [S₃₂(+)]—T字形 [S₂₂(-)] 弁別刺激対の2コの弁別刺激対が、残りの半数には、平行四辺形 [S₃₂(+)]—正方形 [S₁₂(-)] 弁別刺激対、円形 [S₃₁(+)]—十字形 [S₂₂(-)] 弁別刺激対の2コの弁別刺激対が用いられた。各刺激は白地のカードに赤色または青色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 cm×5 cmである。赤色または青色は不適切次元である。

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は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、試行間隔には常に手をひざの上に置いてお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し示す）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 練習用弁別刺激対を用いて、8回レバーを倒す練習を行った。前、後、左、右の4方向へ2回ずつレバーを倒す練習を行った。

原学習 被験者は正方形—台形弁別課題と十字形—T字形弁別課題の2コの弁別課題を用いて併行弁別訓練を非矯正法で受けた。2コの弁別課題の提示順序は4種のランダム系列に従って、また正刺激の提示位置も4種のランダム系列に従って決定された。学習規準は各弁別課題について5回連続正反応が生起することであった。両方の弁別課題全体については両方の弁別課題が同時にともに上述の規準を充足することをもって学習規準とした。報酬はブザー音、ランプの点灯および「あたりです」という言語的報酬を複合したものであった。なお120試行の訓練を受けても学習規準に達しなかった被験者（5名）は本実験から除外され、新たに5名の被験者を補充した。

過剰訓練 原学習完成後、被験者は原学習の成績をもとにしてできるかぎり等質になるようにGr. Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳの4群に分けられた。Gr. Ⅰ、Ⅲ、Ⅳの3群の被験者は原学習完成後さらに24試行の訓練が附加された。

テスト Gr. Ⅰ、Ⅲ、Ⅳの3群の被験者は過剰訓練後、またGr. Ⅱの被験者は原学習完成後さらにそれぞれ当該のテスト条件のもとで16試行のテストを受けた。テストにおける訓練条件は原学習の訓練条件と同じであった。

結果

結果はTABLE 1に示されている。測度には、原学習については学習規準に達するまでに要した試行数が、テ

TABLE 1 Means and SDs through square root transformation of the number of trials to criterion in original learning and correct responses in test phase

Learning phase	Groups	Gr. I	Gr. II	Gr. III	Gr. IV
	Original	M	6.73	6.36	6.26
	SD	1.84	2.50	2.86	2.69
Test	M	3.90	3.38	3.95	3.87
	SD	0.10	0.54	0.13	0.24

ストにおいては、16試行中の正反応数と誤反応の出現率とが用いられた。

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方根の平均値と標準偏差とが示されている。原学習の成績をもとにして群分けの効果をみるためにテスト条件（予定）ならびに弁別課題の種類2要因の分散分析を行った結果、テスト条件（予定）の主効果、弁別課題の種類の主効果および交互作用はいずれも有意でなかった（それぞれ、 $F < 1.00$, $df = 3/28$; $F < 1.00$, $df = 1/28$; $F < 1.00$, $df = 3/28$ ）。2コの主効果のいずれの変動も十分に小さい、また交互作用の変動も十分に小さいことから、各群の被験者の学習能力は特に異なるないといえる。

過剰訓練 過剰訓練期間中における誤反応の出現率（総誤反応数÷総試行数×100）は4.4%であった。

テスト TABLE 1 の Test の項には、テストにおける正反応数の平方根の平均値と標準偏差とが示されている。Gr. I, IIIおよびIVの3群のテストにおける成績をもとにして、一要因の分散分析を行った結果、これら3群間には差がみられなかった（ $F < 1.00$, $df = 2/21$ ）。しかし、Gr. IはGr. IIに比べてテストにおける正反応数が多かった（ $t = 2.51$, $df = 14$, $P < .05$ ）。Gr. IIIおよびIVもGr. Iと同様にGr. IIに比べて正反応数が多かった（それぞれ、 $t = 2.89$, $df = 14$, $P < .02$; $t = 2.33$, $df = 14$, $P < .05$ ）。

テストにおける誤反応の出現率は、Gr. Iでは4.7%、Gr. IIIでは5.5%、Gr. IVでは6.3%、Gr. IIでは20.3%であった。

Gr. I, IIIおよびIVの3群の誤反応の出現率と過剰訓練期間中の誤反応の出現率とを比較した結果、差がみられなかった（それぞれ、 $\chi^2 = 0.02$, $df = 1$; $\chi^2 = 0.23$, $df = 1$; $\chi^2 = 0.72$, $df = 1$ ）。しかしGr. IIの誤反応の出現率は過剰訓練期間中のそれに比べて高かった（ $\chi^2 = 31.49$, $df = 1$, $P < .001$ ）。

さらに各群のテストにおける誤反応の出現率を比較した結果、Gr. IとGr. IIIの2群間、Gr. IとGr. IVの2群間およびGr. IIIとGr. IVの2群間のいずれにも差がみられなかった（それぞれ $\chi^2 = 0.08$, $df = 1$; $\chi^2 = 0.30$, $df = 1$; $\chi^2 = 0.07$, $df = 1$ ）がGr. I, IIIおよびIVの3群はいずれもGr. IIに比べて誤反応の出現率が低かった（それぞれ、 $\chi^2 = 14.29$, $df = 1$, $P < .001$; $\chi^2 = 12.56$, $df = 1$, $P < .001$; $\chi^2 = 10.99$, $df = 1$, $P < .001$ ）。

考 察

テストにおける正反応の分析の結果、群I, 群IIIおよび群IVの3群間に差がみられなかった。誤反応の出現率の分析の結果、群I, 群IIIおよび群IVの3群の誤反応の出現率はいずれも過剰訓練期間中の誤反応の出現率と差がみられなかった。またこれら3群間には誤反応の出現率に差がみられなかった。これらの結果は第1の予測に一致する。このような結果は過剰訓練を受けることによって、弁別刺激対を組み替えても弁別遂行がそこなわれないこと、つまり過剰訓練をへて、刺激のサイン性において正刺激同士と負刺激同士とが等価になることを明らかにしている。換言すれば、これらの結果は手掛り結合が過剰訓練をへて形成されることを明らかにしていると考えられる。

群IIは他の3群のいずれよりも正反応数が少なく、しかも誤反応の出現率が高く、過剰訓練期間中の誤反応の出現率に比べても誤反応の出現率が高かった。これらの結果は第2および第3の予測に一致する。このような結果は過剰訓練を受けないことによって、弁別刺激対の組み替えによって弁別遂行がそこなわれたことを示唆していると考えられる。

以上のような本実験の結果は、併行弁別学習事態においては、過剰訓練期間中に刺激のサイン性に対する反応をもとにして刺激の再体制化つまり手掛り結合の学習が行われていることを積極的に証明するものと考えられる。

実 験 II

前出の実験Iによって、併行弁別事態において過剰訓練をへて手掛り結合が形成されることが明らかにされた。

そこで本実験では、過剰訓練をへて形成された手掛り結合によって、2コの弁別課題遂行間に相互作用 (Reciprocal effect across-stimulus dimension) が生じるか否かを検討する。この目的のために本実験においては、次の4コの条件が設けられた。つまり原学習完成後、2コの弁別課題ともにその正・負刺激が同時に逆転される条件（全体逆転群、以下W群と略す）、2コの弁別課題の

うちいずれか1コの弁別課題の正・負刺激のみが逆転されるが、もう1コの弁別課題の正・負刺激は逆転されないで従前通りの訓練が継続される条件（部分逆転群，以下P群と略す），2コの弁別課題のうちいずれか一方の弁別課題の正・負刺激のみが逆転され，もう1コの弁別課題は除去される条件（分離逆転群，以下S群と略す），原学習において1コの弁別課題についてのみ訓練され，逆転学習においてもその弁別課題の逆転学習のみを訓練される条件（統制群，以下Cont群と略す）。

このような条件下においては，前出の補助仮説によれば，W群では，過剰訓練によって形成された手掛り結合は2コの弁別課題ともにその正・負刺激が同時に逆転されているために，保持されている。したがって新しい弁別学習事態において，何が正・負刺激かということが学習されると，被験者は刺激に対して選択するか否かという反応様式のみを逆転すればよい。それ故に，W群の逆転学習は過剰訓練によって促進されることが予測できる。P群では，過剰訓練によって形成された手掛り結合は2コの弁別課題のうちいずれか1コの弁別課題の正・負刺激のみが逆転され，もう1コの弁別課題は逆転されないで従前通りの訓練を受けているために，分解されなければならない。しかし1コの弁別課題が従前通りの訓練を受けているために，つまり手掛り結合が部分強化を受けているために，この手掛り結合の分解に多くの時間を要する。したがって，P群の逆転学習は過剰訓練によって遅延される。S群においては，手掛り結合は併行して訓練された1コの弁別課題が除去されているために，相互作用を生起しないので，逆転課題の学習は妨害されることが考えられる。Cont群においては，1コの弁別課題のみしか訓練されていないので，手掛り結合は形成されていない。したがってCont群の逆転学習は過剰訓練によって促進されるであろうが，相互作用は機能しないことが考えられる。

以上のことから，過剰訓練条件下では，次のような予測がなり立つ。

1. W群の逆転学習はP群，S群およびCont群の逆転学習よりも早く完成するであろう。
2. S群およびCont群の逆転学習はいずれもP群の逆転学習よりも早く完成するであろう。

本実験においては，これらの予測を検討する。

方 法

被験者 幼稚園児64名（男児32名，女児32名），平均年齢5歳3か月，年齢の範囲4歳8か月～5歳9か月，平均知能指数117.9であった。

装 置 実験Iの装置と同じ。

刺 激 本実験では，三角形—平行四辺形弁別課題，中ぬき正方形—中着色正方形弁別課題の2コの弁別課題が用いられた。原学習では，W群，P群およびS群には，これら2コの弁別課題が用いられたが，Cont群には，三角形—平行四辺形弁別課題のみが用いられた。

三角形—平行四辺形弁別課題刺激には，正三角形（面積7.0 cm²）のカードと平行四辺形（面積7.0 cm²）のカードが，中ぬき正方形—中着色正方形弁別課題刺激には，中ぬき正方形（中が白色の正方形で外枠の幅0.5 cm，面積9.0 cm²）のカードと中着色正方形（外枠の白色部の幅0.4 cm，着色部0.1 cmの正方形，面積9.0 cm²）のカードが用いられた。正三角形，平行四辺形中ぬき正方形および中着色正方形は，白地のカードに青色または赤色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 cm×5 cmであった。色は不適切次元であった。

実験手続

一般的手続 実験Iと同じ。

教 示 実験Iと同じ。

原学習 被験者は三角形—平行四辺形弁別課題，中ぬき正方形—中着色正方形弁別課題の2コの弁別課題について非矯正法で訓練を受けた。但し，Cont群の被験者は三角形—平行四辺形弁別課題についてのみ非矯正法で訓練を受けた。2コの弁別課題の提示順序は6種のランダム系列によって，また正刺激の位置も4種のランダム系列によって決定された。学習規準および報酬は実験Iと同じであった。

過剰訓練 被験者の半数は原学習完成後，さらに20試行または10試行の訓練が附加された。つまりW群，P群およびS群の3群の被験者の半数は20試行の訓練が，Cont群の被験者の半数は10試行の訓練が附加された。W群，P群およびS群は2コの弁別課題について20試行の過剰訓練を受けている。したがって各弁別課題毎には10試行の過剰訓練を受けているので，Cont群の過剰訓練量とは各弁別課題については異なる。被験者は原学習の成績に基づいてできるかぎり等質になるように過剰訓練群と標準訓練群に分けられた。

逆転学習 過剰訓練を受けた過剰訓練群は，過剰訓練終了後ただちに当該の逆転学習条件下で，また過剰訓練を受けない標準訓練群は原学習完成後ただちに当該の逆転学習条件下で訓練を受けた。W群では，三角形—平行四辺形弁別課題，中ぬき正方形—中着色正方形弁別課題の2コの弁別課題がともに同時に逆転された。P群では，三角形—平行四辺形弁別課題のみが逆転され，中ぬき正方形—中着色正方形弁別課題は逆転されずに従前通りの

訓練を受けた。S群では、三角形—平行四辺形弁別課題のみが逆転され、中ぬき正方形—中着色正方形弁別課題は除去された。Cont群では、三角形—平行四辺形弁別課題が逆転された。Cont群の被験者は、原学習の成績に基づいてできるかぎり等質になるようにW群P群およびS群の3群の下位群に分けられた。学習規準および報酬は原学習時のそれらと同じであった。

結 果

結果は表2に示されている。測度には、学習規準に達するまでに要した試行数が用いられた。

原学習 TABLE 2の Originalの項には、三角形—平行四辺形弁別課題について学習規準に達するまでに要した試行数の平方根の平均値と標準偏差が示されている。原学習の成績をもとにして、群分け操作の効果を見るために、過剰訓練の有無(予定)ならびに逆転の型(予定)の2要因の分散分析を行った結果、過剰訓練の有無(予定)の主効果、逆転の型(予定)の主効果および交互作用はいずれも有意でなかった(それぞれ、 $F < 1.00$, $df = 1/40$; $F < 1.00$, $df = 3/40$; $F < 1.00$, $df = 3/40$)。2コの主効果の変動も、また交互作用の変動もいずれも十分に小さいことから、各群の被験者の学習能力は特には異なるないといえる。

逆転学習 TABLE 2の Reversalの項には、三角形—平行四辺形弁別課題について学習規準に達するまでに要した試行数の平方根の平均値と標準偏差が示されている。TABLE 2に示されている成績をもとにして過剰訓練の有無ならびに逆転の型の2要因の分散分析を行った結果、過剰訓練の有無の主効果と交互作用がそれぞれ有意であった(それぞれ、 $F = 6.34$, $df = 1/56$, $P < .05$; $F = 6.37$, $df = 3/56$, $P < .05$)。そこで単純主効果を検討した結果、W群は過剰訓練によって促進され、S群およびCont群はいずれも促進される傾向がみられたが、統計的に有意水準に達しなかった(それぞれ、 $F = 14.74$, $df = 1/56$, $P < .01$; $F = 3.08$, $df = 1/56$; $F = 2.73$, $df = 1/56$)。他方、P群は遅延された($F = 4.90$, $df = 1/56$, $P < .05$)。過剰訓練条件下では、W群、P群、S群およびCont群の4群間に差がみられた($F = 6.66$, $df = 3/56$, $P < .05$)。つまりW群はS群、Cont群およびP群のいずれよりも早く学習規準に達した(それぞれ、 $t = 2.06$, $df = 14$, $P < .05$; $t = 2.43$, $df = 14$, $P < .05$; $t = 5.73$, $df = 14$, $P < .01$)。そしてS群およびCont群はともにP群に較べて早く学習規準に達した(それぞれ、 $t = 3.19$, $df = 14$, $P < .01$; $t = 3.23$, $df = 14$, $P < .01$)。他方、標準訓練条件下では、4群間に差がみられなかった($F = 1.02$, $df =$

TABLE 2 Means and SDs through root transformation of the number of trials to criterion in original and reversal learnings

Learning Phases		Groups				
		Whole	Partial	Separated	Control	
Original	NOT	M	7.57	7.56	7.89	6.41
		SD	1.04	0.96	0.97	1.43
	OT	M	7.94	7.63	7.75	6.28
		SD	0.85	0.74	1.62	1.52
Reversal	NOT	M	6.04	4.76	5.78	5.79
		SD	1.40	1.38	1.63	1.61
	OT	M	3.25	6.46	4.50	4.59
		SD	1.11	1.14	1.32	1.19

3/56)。しかしP群はW群に較べて早く学習規準に達する傾向がみられたが、統計的に有意水準に達しなかった($t = 1.84$, $df = 14$)。

考 察

逆転学習課題についての分析の結果、過剰訓練が全体逆転群の逆転学習を促進し、さらに分離逆転群および統制群の逆転学習を促進する傾向を示したが、部分逆転群の逆転学習を遅延した。このような結果は補助仮説に基づく予測に一致する。過剰訓練が全体逆転群の逆転学習と部分逆転のそれへ及ぼす効果の差異は部分逆転群の逆転学習中に過剰訓練によって形成された手掛り結合が部分強化を受けているために、手掛り結合の分解が困難になることを示唆している。分離逆転群と統制群の2群において、過剰訓練によってその逆転学習が促進される傾向がみられたことは、過剰訓練期間中に刺激のサイン性に対する学習が行われていることを示唆するものと考えられる。

さらに過剰訓練条件下において、全体逆転群は分離逆転群、統制群および部分逆転群に比べて早く学習を完成し、分離逆転群と統制群はともに部分逆転群に比べて早く学習を完成した。これらの結果は予測1, 2に一致する。全体逆転群の逆転学習が分離逆転群および統制群のそれに比べて早く完成されたことは手掛り結合に基づく相互作用が機能したことを明らかにしていると考えられる。分離逆転群および統制群の逆転学習が部分逆転群のそれに比べて早く完成されたことも手掛り結合に基づく相互作用が機能したことを明らかにしていると考えられる。

標準訓練条件下において、部分逆転群の方が全体逆転群に比べて早く学習を完成する傾向がみられた。この結果は逆転されない弁別課題が逆転学習の開始時に生じやすいランダム反応を抑制することに帰因するものと考えられる。

以上のような本実験の結果は、過剰訓練期間中に形成された手掛り結合が2コの弁別課題遂行間に相互作用をもたらすことを明らかにしたものと考えられる。

実験 III

前出の実験 II によって、2コの弁別課題が併行して訓練される事態において、過剰訓練をへて形成された手掛り結合が2コの弁別課題遂行間に相互作用をもたらすことが明らかにされた。

そこで本実験では、3コの弁別課題が併行して訓練される事態においても過剰訓練をへて手掛り結合が形成され、そして相互作用がもたらされるか否かを検討する。この目的のために本実験においては、次の3コの条件が設けられた。条件 I : 3コの弁別課題がともに同時に逆転される条件 (全体逆転群, W), 条件 II : 3コの弁別課題のうちの1コの条件課題のみが逆転され、残りの2コの弁別課題は逆転されない条件 (部分逆転群—I, P—I) 条件 III : 3コの弁別課題のうちの2コの弁別課題が逆転され、残りの1コの弁別課題は逆転されない条件 (部分逆転群—II, P—II)。

方法

被験者 幼稚園児 60名 (男児 30名, 女児 30名), 平

TABLE 3 Means and SDs through square root transformation of the number of trials to criterion on \square - \triangle discrimination task in original and reversal learnings (W : whole reversal leaning, P—I : partial reversal learning—I, P—II : partial reversal learning—II, OT : overtraining condition, NOT : standard training condition).

Groups	Learning Phase	Original		Reversal	
		OT	NOT	OT	NOT
W	M	6.121	5.788	3.587	5.430
	SD	1.904	1.593	1.226	1.148
P—I	M	6.441	6.000	4.814	3.208
	SD	1.837	1.143	1.084	1.020
P—II	M	5.563	6.457	5.818	4.245
	SD	1.514	1.021	1.024	1.125

均年齢 5歳 1か月, 年齢の範囲 4歳 8か月 ~ 5歳 9か月, 平均知能指数 118.9 であった。

装置 実験 I の装置と同じ。

刺激 本実験では、正三角形—平行四辺形弁別課題, 台形の大小弁別課題, 中ぬき正方形—中着色正方形弁別課題の3コの弁別課題が用いられた。

台形の大小弁別課題刺激には、大きい等脚台形 (面積 7.5 cm^2) のカードと小さい等脚台形 (面積 3.0 cm^2) のカードが用いられた。三角形—平行四辺形弁別課題および中ぬき正方形—中着色正方形弁別課題は実験 II に用いられたものと同じであった。刺激カードの色および刺激カードの大きさ等は実験 II と同じであった。

実験手続

一般的手続 教示, 練習は実験 I と同じであった。

原学習 被験者は三角形—平行四辺形弁別課題, 台形の大小弁別課題, 中ぬき正方形—中着色正方形弁別課題の3コの弁別課題について非矯正方で訓練された。3コの弁別課題の提示順序は4種のランダム系列によって、また正刺激の位置も4種のランダム系列によって決定された。学習規準および報酬は実験 I と同じであった。

過剰訓練 被験者の半数は原学習の学習完成後、さらに30試行の訓練が附加された。被験者は原学習の成績に基づいてできるかぎり等質になるように過剰訓練群と標準訓練群とに分けられた。

逆転学習 過剰訓練群は過剰訓練終了後、また標準訓練群は原学習完成後ただちにそれぞれ当該の逆転学習条件のもとで訓練された。W群では、3コの弁別課題がともに同時に逆転された。P—I群では、台形の大小弁別課題のみが逆転され、残りの2コの弁別課題は逆転されないで従前通りの訓練を受けた。P—II群では、台形の大小弁別課題と中ぬき正方形—中着色正方形弁別課題とが逆転され、残りの弁別課題は逆転されないで従前通りの訓練を受けた。

過剰訓練群, 標準訓練群のそれぞれの被験者は原学習の成績に基づいてできるかぎり等質になるようにW, P—I, P—IIの3コの下位群に分けられた。これら以外は原学習と同じであった。

結果

結果は TABLE 3 に示されている。測度には、学習基準に達するまでに要した試行数が用いられた。

原学習 TABLE 3 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方根の平均値と標準偏差が示されている。原学習の成績をもとにして群分けの効果をみるために、過剰訓練の有無 (予定), 逆転の型 (予

定)ならびに弁別課題の種類3要因の分散分析を行った結果、いかなる主効果もいかなる交互作用も有意でなかった(いずれも $F < 1.00$)。いかなる主効果の変動も、またいかなる交互作用の変動も十分に小さいことから、各群の被験者の学習能力は特に異なるとはいえない。

逆転学習 TABLE 3の Reversal の項には、共通な逆転課題における学習規準に達するまでに要した試行数の平方根の平均値と標準偏差が示されている。TABLE 3に示されている学習成績をもとにして、過剰訓練の有無ならびに逆転の型の2要因の分散分析を行った結果、過剰訓練の有無×逆転の型の交互作用のみが有意であった($F = 8.38, df = 2/54, P < .01$)。そこで単純主効果を検討した結果過剰訓練はW群の逆転学習を促進したが、P-I群およびP-II群の逆転学習をとともに遅延した(それぞれ、 $F = 8.03, df = 1/54, P < .01$; $F = 4.51, df = 1/54, P < .05$; $F = 4.99, df = 1/54, P < .05$)。過剰訓練条件下では、3群間に差がみられた、また標準訓練条件下にも3群間に差がみられた(それぞれ、 $F = 5.53, df = 2/54, P < .05$; $F = 4.44, df = 2/54, P < .05$)。

P-I群とP-II群において逆転されない弁別課題における誤反応を分析する。三角形—平行四辺形弁別課題における誤反応の平均は、P-I群の標準訓練条件では2.07、過剰訓練条件では、3.24であり、P-II群では、2.92と4.19であり、中ぬき正方形—中着色正方形弁別課題においては、P-I群では、1.98と3.08であった。三角形—平行四辺形弁別課題における誤反応は、P-I群、P-II群ともに過剰訓練によって増大した(それぞれ、 $t = 3.73, df = 18, P < .01$; $t = 3.27, df = 18, P < .01$)。そしてP-II群はP-I群に比べて標準訓練条件、過剰訓練条件のいずれにおいても多くの誤反応を行った(それぞれ、 $t = 2.85, df = 18, P < .05$; $t = 2.34, df = 18, P < .05$)。さらに、P-I群は中ぬき正方形—中着色正方形弁別課題についても、過剰訓練を受けることによって誤反応が増大した($t = 2.86, df = 18, P < .01$)。

考 察

逆転学習課題の分析の結果、全体逆転群の逆転学習は過剰訓練によって促進されたが、部分逆転—I、II群の逆転学習は遅延されることが明らかになった。さらに標準訓練条件と過剰訓練条件下において、全体逆転群の逆転学習の速さと部分逆転群(IおよびII群)の逆転学習の速さが逆関係になることが明らかにされた。これらの結果は3コの弁別課題を併行して訓練する事態においても、過剰訓練期間中に3コの弁別課題遂行を関連づけるメカニズム、つまり手掛り結合が生起していることを示

唆しているものと考えられる。

部分逆転群の逆転されない弁別課題の誤反応の分析の結果、過剰訓練は誤反応を増大することが明らかになった。この結果は過剰訓練期間中に3コの弁別課題遂行を関連づけるメカニズム、つまり手掛り結合が生起し、3コの弁別課題遂行に相互作用を及ぼしていることを明らかにしているものと考えられる。

以上のことから、3コの弁別課題を併行して訓練する事態においても、過剰訓練によって手掛り結合が形成され、そして相互作用をもたらすことが明らかになった。

要 約

本研究は3コの実験からなっている。実験Iでは、併行弁別訓練事態において過剰訓練によって手掛り結合が形成されるか否かが、実験IIでは、手掛り結合に基づいて2コの弁別課題遂行間に相互作用が生じるか否かが、実験IIIでは、3コの弁別課題が併行して訓練される事態においても過剰訓練によって手掛り結合が形成され、そして相互作用が生起するか否かが検討された。

実験Iでは、32名の幼児は2コの弁別課題を用いた併行弁別訓練を受け、そして過剰訓練(24試行または0試行)を受けた後、テストを受けた。テスト条件：群Iは2コの弁別刺激対の負刺激が互に入れ替る条件であり、群IIIは2コの弁別刺激対とともに原学習時の正刺激が残存し、負刺激がともに新しい刺激に替る条件であり、群IVは2コの弁別刺激対ともに原学習時の負刺激が残存し、正刺激がともに新しい刺激に替る条件であり、群IIは群Iと同じ条件だが、過剰訓練を受けない条件である。主要な結果は次の通りである。1、群I、IIIおよびIVの弁別遂行間に差がみられなかった。しかもこれら3群のテストでの弁別遂行は過剰訓練期間中の弁別遂行に比べてそこなうことがなかった。2、群IIは他の3群に比べて弁別遂行が劣っていた。

実験IIでは、64名の幼児は2コの弁別課題を用いた併行弁別訓練を受け、過剰訓練(20試行または10試行と0試行)を受けた後、逆転学習の訓練を受けた。逆転学習条件：全体逆転群は2コの弁別課題ともに同時に逆転された。部分逆転群は1コの弁別課題のみが逆転され、もう1コの弁別課題は逆転されなかった。分離逆転群は1コの弁別課題のみが逆転され、もう1コの弁別課題は除去された。統制群は原学習、逆転学習ともに1コの弁別課題の訓練を受けた。主要な結果は次の通りである。1、過剰訓練を受けたとき、全体逆転群は他の3群より早く、また分離逆転群と統制群は部分逆転群に比べて早く逆転学習を完成した。2、全体逆転群の逆転学習は過

剩訓練によって促進され、分離逆転群および統制群の逆転学習も促進される傾向がみられたが、部分逆転群の逆転学習は遅延された。

実験Ⅲでは、60名の幼児は3コの弁別課題を用いて併行訓練を受け、過剩訓練(30試行と0試行)を受けた後、逆転学習の訓練を受けた。逆転学習条件：全体逆転群は3コの弁別課題ともに逆転された。部分逆転Ⅰ群は1コの弁別課題のみ逆転され、残りの2コの弁別課題は逆転されなかった。部分逆転Ⅱ群は2コの弁別課題とともに逆転され、もう1コの弁別課題は逆転されなかった。主要な結果は次の通りである。1、標準訓練条件下と過剩訓練条件下とにおいて、全体逆転群の学習の速度と部分逆転群(ⅠおよびⅡ群ともに)のそれとが逆関係になった。2、部分逆転群(ⅠおよびⅡ群ともに)の逆転されない弁別課題における誤反応は過剩訓練によって増大した。

文 献

- Mackintosh, N. J. 1965 Selective attention in animal discrimination learning. *Psychological Bulletin*, 64, 124-150
- 中川恵正 1973 白ネズミの弁別学習における逆転・部分逆転におよぼす過剩訓練効果 京都大学修士論文(未刊)
- 中川恵正 1975 a シロネズミにおける部分-全体逆転学習におよぼす過剩訓練効果 香川大学教育学部研究報告, 第Ⅰ部, 39号, 77-96
- 中川恵正 1975 b シロネズミにおける全体-部分逆転学習におよぼす過剩訓練効果について 日本心理学会第39回大会論文集 266
- 中川恵正 1976 a シロネズミの弁別逆転学習におよぼす過剩訓練効果(一) 日本心理学会第40回大会論文集 541-542
- 中川恵正 1976 b 幼児の弁別逆転学習におよぼす過剩訓練効果(一) 香川大学教育学部研究報告, 第Ⅰ部, 41号, 43-59
- 中川恵正 1977 a 逆転移行学習と次元外移行学習に及ぼす過剩訓練効果 香川大学教育学部研究報告, 第Ⅰ部, 43号, 247-269
- 中川恵正 1977 b Concurrent 弁別における弁別逆転学習に及ぼす過剩訓練効果 香川大学教育学部研究報告, 第Ⅰ部, 43号, 271-289
- 中川恵正 1977 c シロネズミの弁別逆転学習におよぼす過剩訓練効果(二)-2コの課題の相互作用の検討 日本心理学会第41回大会論文集, 488-489
- 中川恵正 1978 a シロネズミの弁別学習におよぼす過剩訓練効果 心理学研究 49, 73-77
- 中川恵正 1978 b Concurrent 弁別学習に及ぼす過剩訓練効果 香川大学教育学部研究報告, 第Ⅰ部, 45号, 111-134
- 中川恵正 1978 c シロネズミの弁別逆転学習に及ぼす過剩訓練効果(四) 日本心理学会第42回大会論文集, 572-573
- Sanders, B. 1971 Factors affecting reversal and non-reversal shifts in rats and children. *Journal of Comparative and physiological Psychology*, 74, 192-202
- 佐々木正伸・篠田彰 1969 全体逆転学習と部分逆転学習 東京大学教養学部人文科学科紀要, 49輯, 心理学Ⅲ 135-159

(1978年11月15日受稿)

ABSTRACT

THE EFFECT OF OVERTRAINING ON CONCURRENT DISCRIMINATION LEARNING IN KINDERGARTEN CHILDREN

by

Esho Nakagawa

The study consisted of three experiments. In Experiment I, 32 Kindergarten children (mean age : 5, 4, mean IQ 113.7) were given two independent

discrimination tasks either to the criterion or under the overtraining condition, and it was examined whether the cue-association was established during the

overtraining. The main results were as follows: There was no difference in the number of correct responses on the test stage among the three groups (Group I, in which negative stimuli were interchanged between two tasks after accomplishing overtraining, Group III, in which positive stimuli in both tasks remained, and negative stimuli were replaced by new stimuli after accomplishing overtraining, and Group IV, in which negative stimuli in both tasks remained and positive stimuli replaced for new stimuli after accomplishing overtraining). There were more correct responses on the test stage in these three groups than those in Group II, where negative stimuli were interchanged between two tasks after reaching the criterion of original learning. The discrimination performance in these three groups (Groups I, III, & IV) on the test stage as well as during overtraining, suggested that cue-association were established during overtraining.

In Experiment II, 64 Kindergarten children (mean age : 5 ; 3, mean IQ : 117.9) were given two independent discrimination tasks either to the criterion or under the overtraining condition and the reciprocal effect on a basis of cue-association upon the reversal learning was examined. The effect of the reciprocal action exercised upon the reversal learning were as follows : In Group W, both tasks were reversed, and facilitation was observed. In Group P, one of the tasks was reversed and a delay was observed. In Group S, in which one of tasks was reversed and

the others omitted, there was some facilitation effect. In Group Cont., only one task was trained and reversed ; there was also some facilitation effect. Group W remembered the reversal learning faster than did Groups S, Cont., & P ; and both Groups S and Cont. observed the reversal learning faster than did Group P ; suggesting the reciprocal effect exercised on discrimination performances.

In Experiment III, 60 Kindergarten children (mean age : 5 ; 1, mean IQ : 118.9) were given three independent discrimination tasks either to the criterion or under the overtraining. It was examined whether cue-association was established during overtraining and whether the cue-association made the reciprocal effect upon discrimination performances on these three tasks. The effects of overtraining upon the reversal learning were as follows : In Group W, all three task were reversed and facilitation was observed. In Group P-I, one task was reversed and the other two not reversed, a delay was observed. In Group P-II, two tasks were reversed as the other one was not reversed a delay was observed. Difference of Learning speeds among these three groups under the overtraining was opposite to the difference of Learning speeds under the mastery condition, and errors on the nonovertrained tasks in both Groups P-I and P-II increased by overtraining, suggesting that cue-association was established by overtraining and cue-association has reciprocal effects upon discrimination performances on three discrimination tasks.