

幼児の実行機能課題における固執の分析

筑波大学大学院（博）心理学研究科 新川 貴紀

筑波大学心理学系 桜井 茂男

The analysis of perseveration of preschool children in executive function task

Takanori Shinkawa and Shigeo Sakurai (*Institute of Psychology, University of Tsukuba, Tsukuba 305-8572, Japan*)

Four experiments examined perseveration errors in preschool children for the Dimensional Change Card Sort (DCCS) task, which is an executive function task. In Experiment 1-1, the majority of three-year-olds continued to use the preswitch set of rules during the postswitch phase. In Experiment 1-2, most three- and four-year-olds continued to use the preswitch set of rules during the postswitch phase when asked to perform the task quickly. In Experiment 2-1, three-, four-, and five-year-olds watched a puppet persistently sort during the postswitch phase and evaluated its responses. Although most three-year-olds detected errors for a simple card sort, they failed to correct evaluate for the DCCS. In Experiment 2-2, the number of children making perseveration errors increased when requested to make evaluations quickly. These results suggest that perseveration in the DCCS cannot be attributed to difficulties due to pre-learned motor responses. Rather, the changes in rule use between three and five years of age should be interpreted in terms of the development of representational flexibility. These results also suggest that speed requirements influence this representational flexibility.

Key words: preschool children, executive function, representational flexibility, inhibition, conflict

問題と目的

問題解決場面に必要とされる能力について、近年、神経心理学の領域では、実行機能(executive function)という言葉が頻繁に使用されている。特に、前頭葉損傷例に出現する行動障害についての報告では、この言葉が使われないケースの方がめずらしいと言える。さらに、最近では前頭葉損傷患者だけではなく、幼児においても実行機能の欠如が指摘され始めている。つまり、幼児の中には何をすべきか知っているにもかかわらず、適切に振舞えない子がいるというのである(Dempster, 1992; Diamond, 1991; Harnishfeger & Bjorklund, 1993)。このような知識と行動の分離は、不適切な反応を抑制する能力が足りないことに原因があるとされてきた

(Luria, 1961)。幼児期は前頭葉がまだ成熟しておらず、干渉へ抵抗する能力の発達よりも知識の発達が先に起こるため、そのような分離が幼児期には一般的であると考えられているのである(Luria, 1973)。

しかし、幼児には言語報告が困難であるため、テストの状況で何をすべきかについて、どの程度の知識をもっているかはこれまで明確にできなかった。そのため、多面的な非言語的測度の使用が方法的な問題の解決策として必要であると考えられた。

そこで、ルールの知識とその使用との間の分離から生じる幼児の実行の失敗についての明確な証拠を提供する方法として「ルール使用法」が考えられてきた(Luria, 1961; Zelazo & Reznick, 1991; Zelazo, Reznick & Pinon, 1995)。ルール使用課題では、幼児は明確な教示が与えられ、行動を導くた

めにその教示を使用する必要がある。この方法は多少の言語化の必要はあるが、行動を規定する知識の評定と、行動を制御するために知識を使うこととの分離を生み出すことができる。そして、その中で幼児の知識の範囲を探究することによって、意識の役割や目的に向かう行動を生産する実行機能を測定することが可能であると考えられるのである。

Frye, Zelazo & Palfai (1995) は幼児の実行の失敗を詳細に検討するために Dimensional Change Card Sort (DCCS) というカード分類課題を作成した。これは成人の実行機能課題の代表的なものとしてされる Wisconsin Card Sort Test (WCST) をより単純にしたものである。

DCCS では異なった二組のルールの使用が必要とされる。まず幼児は二枚のターゲットカード（緑の花と黄色い車）を提示される。そしてターゲットカードに合うようにテストカード（黄色い花と緑の車）を分類するための一組のルールが教示される。テストカードは色のように一つの次元でどちらかのターゲットカードに合うが、もう一つの形のような次元ではもう一方のターゲットカードに合うようなカードである。そして幼児は最初の一組目のルールが教示される。例えば色により分類するルールが教示される幼児の場合は「黄色いものはこっち（黄色い車を指して）、緑のものはあっちです（緑の花を指して）」と教示される。そしてテストカードを一枚ずつ渡され、「これは黄色です」「色のゲームでこれはどっちにいきますか」と教示される。その一組目のルールでテストカードを何枚か分類した後、幼児は次に異なった次元（形）でカードを分類するように求められる。つまり、初めに黄色い花のカードを色の次元で黄色い車のところに分類するが、ルールの組が変わった後は、黄色い花は形の次元で緑の花のところに分類することになる。このとき3歳児は、最初の段階では一組目のルールを使用できるが、二組目のルールを使用する段階では、すべての試行でそれぞれのルールを繰り返されるにもかかわらず、最初のルールの組でカードを分類することに固執してしまうことが明らかになっている。さらに、そのようなことが色や形だけではなく、数や大きさなどのさまざまな次元においても繰り返し発見されている (Bialystok, 1999; Frye et al., 1995; Zelazo et al., 1995; Zelazo, Frye & Rapus 1996; Zelazo & Frye, 1997; Zelazo & Jacques, 1996)。対照的に4, 5歳児は新しいルールの組にすぐに切り替えられる傾向がある。

さらに、二つのルールの組を切り替えることができない幼児が、実際に二組目のルールを知っている

かどうかについて確認するために、DCCS (Frye et al., 1995; Zelazo et al., 1996) では二組目の二つルールについて尋ね、そのルールを使用することが必要とされる試行が加えられた。二組目のルールについて尋ねられる反応では、テストカードを見せずに「色のゲームでは黄色い（青い）ものはどちらへ行きますか」と言われ、特定のトレーを指で指し示すことを要求された。この時に、二つ目の段階でカードの分類に失敗したほとんどすべての幼児が適切なトレーを示すことができた。しかし、続いてカードを渡して実際に分類することを求めたときには、3歳児は最初の段階のルールの組（形のルールの組）に固執して分類してしまったのである。

Zelazo & Frye (1997) はDCCSの固執反応について表象の非柔軟性から説明している。Cognitive Complexity and Control (CCC) 理論 (Zelazo & Frye, 1997) によると、DCCSにおいて3歳児は二つ目の段階のルールの組を慎重に選択し、最初の段階のルールの組と矛盾する関係の二つ目の段階のルールの組を考慮することが困難であると考えられる。3歳から5歳にかけての内省の発達により、子どもは特定の試行で低い水準のどのルール（青いカードは青いところへ）を選択するかという高い水準のルール（色のゲーム or 形のゲーム）を系統立て、使用することができるようになる。高い水準のルールを系統立てる能力がなければ、最も目立っている低い水準のルールの組を自動的に選択してしまうのである。

CCC理論では表象の柔軟性を強調し、反応の制御の役割に反対する証拠をあげている。例えば、Zelazo et al. (1996) では3歳児は最初の段階の試行が一回だけの時にも二つ目の段階で最初のルールの組に従って分類してしまうことが明らかにされている。さらに、二つ目の段階において動作ではなく言語により特定のカードがどちらの箱に分類されるべき報告するように求められた時も、二つ目の段階で最初の段階のルールに固執して反応することを見出している。

さらに、Jacques, Zelazo, Kirkham & Semcesen (1999) は間違い特定法 (error-detection approach) をDCCSに用いてこれらを検討した。間違い特定法では、もし幼児が自分自身では失敗する課題において、パペットなど他者が行った当該課題における間違いを特定できたとすれば、間違いを特定することは課題における実行の必要は小さいため、幼児の課題での失敗は身体的な反応制御の欠如のためであると考えられる。反対に幼児がそのような課題で他者の間違いを特定することができなければ、その課題にお

ける幼児の失敗は表象の非柔軟性のためであると考えられる。彼らによると、3歳児は固執場面ではパペットの間違いを特定できず、対照的に4・5歳児の多くは固執場面でも間違いを特定することができた。このことから、3歳から5歳にかけてのDCCSにおける固執反応の変化は、反応制御ではなく表象の柔軟性の発達によるものであることが示唆され、CCC理論が支持された。

また、幼児の問題解決の失敗には発達の要因だけでなく、他の要因も影響していることが予想される。問題解決能力を低下させる要因の中で最も一般的なものは、競争など葛藤状況であると考えられる。葛藤状況における問題解決能力の低下は、成人を対象にした多くの研究で検討されている。

例えば、Bar-Tal, Kruglanski & Klar (1989)は葛藤状況が葛藤状況それ自身に関連する新しい情報の処理を凍結させるだけではなく、現在の枠組みでは葛藤とは関係のない情報の処理時にも、葛藤は統合されたカテゴリーの使用を減少させる結果をもたらすと主張している。さらに、Carnevale & Probst (1998)は成人を対象にし、競争のような葛藤場面が伝統的な創造的問題解決課題や、カテゴリー化課題の成績を低下させることも明らかにしている。

しかし、幼児において問題解決時における競争など葛藤状況の影響を扱った研究はほとんど見当たらず、幼児においても成人と同様に葛藤状況が問題解決能力を低下させるか検討する必要がある。また、葛藤場面が幼児の認知過程に影響し、どのように問題解決能力を変化させるのか、それとも身体的な反応を抑制する能力のみに影響するのかについてもさらに検討する必要があると考えられる。

本研究では先行研究と同様に、日本の3～5歳児において表象の柔軟性がどのように発達しているかを検討する。そのために、実験1-1ではDCCSを用い3歳児の固執反応を検討し、実験2-1では幼児自身が分類する必要がない間違い特定法を使用したパペットDCCSを用いて、表象の非柔軟性により固執反応が生じるかどうかを検討する。

さらに、実験1-2ではDCCSを用いて、早く分類するように要求することで、二つ目の段階の固執反応がどのように変化するかを検討する。さらに実験2-2ではパペットDCCSを用いて早く判断するように求めることで二つ目の段階の反応が変化するかどうか検討する。

本研究の大きな仮説は、日本の3歳児も表象の柔軟性が未発達であるためDCCSの二つ目の段階で正答するのは困難であるというものである。また、速さを要求することで成人と同様に情報処理そのもの

に影響を与えることが予想されるため、4・5歳児においても表象の柔軟性を低下させる。

これらのことから、実験1-1では先行研究と同様に、ほとんどの3歳児は二つ目の段階で最初の段階のルールに固執して反応してしまうと考えられる(仮説1)。さらに、速さを要求することで先行する最初の段階のルールに固執する傾向が増加するであろう。実験1-2においては実験1-1の結果と比較して二つ目の段階における最初の段階のルールへの固執反応が増加することが考えられる(仮説2)。

また、先行研究と同様に日本の3歳児におけるDCCSの失敗も、先行する身体的反応を抑制できないためではなく表象の柔軟性が欠如しているためであると考えられる。そのため実験2-1で間違い特定法を使用したパペットDCCSを用いた場合も3歳児は最初の段階のルールに固執して分類してしまうと予想される(仮説3)。さらに、速さを要求することにより表象の柔軟性に影響を与え問題解決能力が低下すると考えられる。このことから、実験2-2ではパペットDCCSにおいても同様に早く判断するように求めることにより固執反応が増加すると予想される(仮説4)。

実験1-1

DCCSを用い、日本の幼児が先行研究(Frye et al., 1995; Zelazo et al., 1996)と同様に3歳児の多くが二つ目の段階で固執して反応するかどうかを検討する。また、固執反応の発達の变化についても検討する。

方法

被験者 茨城県在住の保育園、幼稚園に通う3～5歳の幼児、計51名。各年齢の内訳は、3歳児17名(男児13名、女児4名、平均月齢は44.16ヶ月)、4歳児17名(男児8名、女児9名、平均月齢は55.12ヶ月)、5歳児17名(男児12名、女児5名、平均月齢は66.29ヶ月)。

実験材料 12cm×7.5cmのプラスチックのトレイ2個がテストカードをおく分類トレイとして用いられた。標準分類では2枚のターゲットカード(1枚が鳥、1枚が魚)と14枚のテストカード(7枚が鳥、7枚が魚)が使用された。DCCSではターゲットカードに黄色い船と青い花が描かれ(各1枚)、テストカードに黄色い花と青い船が描かれた(各7枚)(Fig. 1参照)。

手続き 実験者が約10分のテストセッションを行った。テストは保育所や幼稚園の空き部屋などの静かな場所で行われた。テストセッションは標準分

類課題と DCCS から構成された。

標準分類課題 幼児は実験者と少し会話をしてラポールを形成し、テーブルのところに座るように求められた。次に実験者は幼児に分類トレーを見せターゲットカードを別々に置き、それぞれのターゲットカードの絵が何であるか尋ねた。幼児が反応した後、実験者はそれぞれのターゲットカードを分類トレーの後ろに立て、次のような教示を行った。

「(~くん・ちゃん)これからゲームをします。(実験者は正しいトレーを指差しながら)このゲームではすべての魚をこっちの箱に、すべての鳥があっちの箱に入れてください。魚はこちらの箱に鳥はあっちの箱に行きます。もしそれが魚ならこちらに、それが鳥ならあちらに行きます。はじめの2回は(お兄さん・お姉さん)がやってみます、それから(~くん・ちゃん)がやってみてください。」

実験者は続いて2枚のテストカード(鳥と魚、各1枚)のモデルを示した。課題は4つの練習試行と8つのテスト試行からなり、それぞれの試行で実験者はルールを繰り返した。次に実験者はテストカードのラベル付け(「これは魚です」)をして幼児に渡した。練習試行において、幼児は分類する反応に対してフィードバックを与えられた。それから実験者は幼児に8回のテスト試行を行った。テスト試行では実験者が幼児の反応に対してフィードバックを与えなかった。

DCCS 実験者は新しいターゲットカード(黄色い花と青の船)を分類トレーに立てた。幼児はそれらに名前を付けるようには求められなかった。例えば、はじめに色の次元で分類する幼児は次のように言われた。

「今から別のゲームをはじめます。これは色のゲームです。色のゲームは形のゲームとは違います。色のゲームではすべての黄色いものはこっちの箱に、すべての青いものはあっちの箱に行きます。

それが黄色だったらこちら、それが青だったらあちらです。」

同様の教示が形の次元から始める子にも行われた。そして実験者は分類のモデルを見せ、その後幼児は最初の段階のルールに従って、6枚のテストカードを分類するように言われた。それぞれの試行の時に実験者はルールを繰り返した。そして、関連する分類の次元のみにラベル付け(「これは黄色です」)を行った。実験者は幼児のパフォーマンスに対してフィードバックは行わなかった。

幼児が最初の段階の6試行を行った後、実験者は幼児に新しいゲームをすることを述べた。しかし、実験者はターゲットカードとテストカードを分類トレーからは移動しなかった。6回の試行が最初の段階の試行と同様に行われた。最初の段階と同様に幼児の反応にフィードバックは与えられなかった。

また、半分の幼児はDCCSの最初の段階の試行において色、もう半分の幼児は形のルールで分類した。最初の段階におけるルールの次元の違いはカウンターバランスされ、その後の主要な分析では考慮されなかった。

結果と考察

標準分類課題 標準分類課題における成功は先行研究と同様に、8回のテスト試行のうち、7回の試行で正しく分類することとされた。すべての年齢において標準分類課題に1回でも失敗した幼児はいなかった。

DCCS 最終サンプルは標準分類課題を正答した幼児であった(全51名)。すべての幼児は最初の段階の全試行に正答した。DCCSでは二つ目の段階それぞれの6試行で5試行以上に正答した幼児を成功とした。全ての幼児は全問正答か全問誤答のどちらかであった。二つ目の段階の年齢ごとの結果をTable 1に示す。さらに、2つ目の段階の成績について χ^2 検定をおこなった結果、年齢の間に有意差

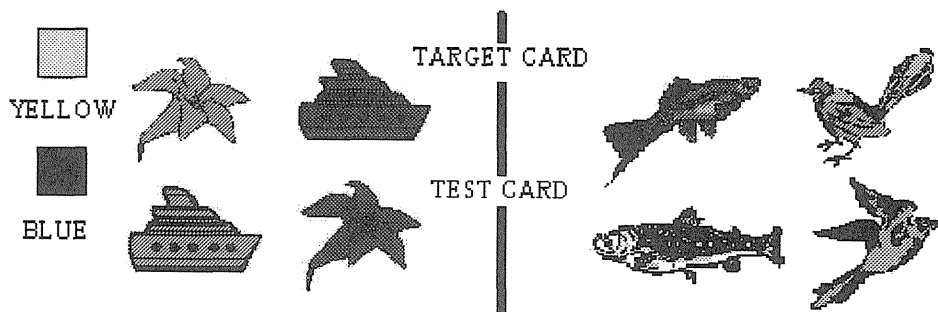


Fig. 1 The left panel depicts an example of cards used in the Dimensional Change Card Sort, whereas the right panel depicts an example of cards used in the criterial sort.

が見られ ($\chi^2(2, 51) = 19.92, p < .01$), 全体として年長になるにつれて, 二つ目の段階の試行でも正確に分類できるようになることが示された。

また, それぞれの年齢の間の差を見るため, 年齢の組ごとにフィッシャーの直接確率計算を行った。その結果, 4歳と5歳の間 ($p < .05$), 3歳と5歳の間 ($p < .01$) に有意な差が見られた。また3歳と4歳の間に有意傾向が見られた ($.05 < p < .10$)。この結果, 先行研究 (Frye et al., 1995; Zelazo et al., 1996) と同様に, 3歳児の大半が二つ目の段階において最初のルールに固執して反応する傾向が見られ, 仮説1は支持された。

実験1-2

早く分類するように要求することにより, 実験1-1と比較して, 二つ目の段階において最初のルールに固執して反応する傾向が増加するかどうかを検討する。

方法

被験者 茨城県在住の保育園, 幼稚園に通う実験1-1とは異なる3~5歳の幼児, 計51名。各年齢の内訳は3歳児16名(男児9名, 女児7名, 平均月齢は43.61ヶ月), 4歳児19名(男児9名, 女児10名, 平均月齢は53.96ヶ月), 5歳児16名(男児7名, 女児9名, 平均月齢は66.37ヶ月)。

実験材料 実験1-1と同様のものが使用された。

手続き 実験1-1とはほぼ同様に行われた。しかし今回はDCCSにおいて最初の段階の試行と二つ目の段階の試行において, それぞれのルール説明後の課題の開始時に「できるだけ早くやってください」

という教示を加えた。また, 半分の幼児はDCCSの最初の段階の試行において色, もう半分の幼児は形のルールで分類した。最初の段階におけるルールの次元の違いはカウンターバランスされ, その後の主要な分析では考慮されなかった。

結果と考察

標準分類課題 すべての年齢において標準分類課題に1回でも失敗した幼児はいなかった。

DCCS (速さ要求教示) 最終サンプルは標準分類課題で正答した幼児であった(全51名)。すべての幼児は最初の段階の全試行に正答した。二つ目の段階の年齢ごとの結果をTable 1に示す。また, 実験1-1の正答率と, 早く分類するように教示を与えた実験1-2の正答率を算出し, 逆正弦変換法(森・吉田, 1990)に基づく2要因(プレッシャーの有無・年齢)の分散分析を行った。その結果, 年齢の主効果 ($\chi^2(2, 102) = 19.69, p < .01$) とプレッシャーの有無の主効果 ($\chi^2(1, 102) = 5.85, p < .05$) が見られた。交互作用は見られなかった。

この結果, 早く分類するように求めることで最初の段階のルールに固執して失敗してしまうことが多くなることが明らかになり, 仮説2は支持された。しかし, この失敗した幼児の増加は早く分類することを意識した結果, 最初の段階のルールで分類するという身体的な反応を抑制できなかったためなのか, どちらのルールを選択するかという表象の柔軟性が影響を受けたのかは明らかではない。この点に関しては実験2-1, 2-2で検討する。

実験2-1

間違い特定法を用いたDCCS(パベットDCCS)を用い, 日本の幼児において, 先行研究(Jacques et al., 1999)と同様に3歳児の多くが二つ目の段階において一つ目の段階のルールに固執して判断するかどうかを検討する。また, その発達の変化についても検討する。

方法

被験者 茨城県在住の保育園, 幼稚園に通う実験1-1, 1-2とは異なる3~5歳の幼児, 計48名。各年齢の内訳は3歳児17名(男児9名, 女児8名, 平均月齢は43.75ヶ月), 4歳児16名(男児9名, 女児7名, 平均月齢は53.86ヶ月), 5歳児15名(男児8名, 女児7名, 平均月齢は64.62ヶ月)。

実験材料 実験1-1とはほぼ同様のものが使用された。さらに, カードを分類するためにパベットが使用された。

Table 1 Number of children in experiment 1-1 and experiment 1-2 who passed or failed the second phase of the dimensional change card sort (DCCS) task as a function of age

Age group	Performance			
	Passed		Failed	
Experiment 1-1				
5-year-old	15	(88.2%)	2	(11.8%)
4-year-old	8	(47.1%)	9	(52.9%)
3-year-old	2	(11.8%)	15	(88.2%)
Experiment 1-2				
5-year-old	9	(56.3%)	7	(43.7%)
4-year-old	4	(22.2%)	15	(77.8%)
3-year-old	1	(6.7%)	15	(93.3%)

手続き

標準分類課題 はじめに幼児は実験者と少し会話をしてラポールを形成した後、テーブルのところに座るように求められた。そして実験者は幼児にパペットを紹介した。それから実験者は幼児に分類トレーを見せ、ターゲットカードを別々に置いた。それぞれのターゲットカードにパペットは名前を付けるように求められた。幼児はパペットがそれらに正しく名前を付けたかどうかを尋ねられ、幼児がパペットの間違いを報告する練習をした。パペットはいつも一つ目のターゲットカード（鳥）は正しくラベルし、二つ目の（魚）カードは間違えた。

幼児が反応した後、実験者はそれぞれのターゲットカードを分類トレーの後ろに立てた。そして実験者はパペットと幼児にテストカード分類のルールの教示を与え、実験者は分類のモデルを示した。課題は4つの練習試行と8つのテスト試行から構成された。それぞれの試行で実験者はルールを繰り返した。実験者はテストカードの基本的なラベル付けをしてパペットに渡し、幼児に対しパペットの分類の正誤を尋ねた。練習試行では、幼児はフィードバックを与えられた。パペットはそれらの練習試行のうち2度（一つは鳥、もう一つは魚）で正解し、他の2度で失敗した。それから実験者は幼児に8回のテスト試行を行った。そのうち4度（鳥2、魚2）の試行でパペットは正解し、4度の試行でパペットは間違えた。これらのテスト試行は実験者が幼児の反応に対してフィードバックを与えないということを除いては練習試行とまったく同じであった。

すべての幼児に対して実験者のカード提示における規則が与えられた。規則は (a) 2回以上同じ種類のカードを続けて提示しない、(b) パペットは2回以上続けて正解あるいは間違いをしない、(c) 連続して2枚以上同じトレーにカードを置かない、であった。

パペット DCCS パペット DCCS では、実験者が新しいターゲットカード（黄色い船と青の花）を分類トレーに立てた。パペットはそれらに名前を付けるようには求められなかった。はじめに幼児はルールについての教示が与えられ、実験者は2枚のカードの分類をモデルとして見せた。それからパペットは最初のルールに従って、6枚のテストカードを分類するように言われた。それぞれの試行の時に実験者はルールを繰り返した。そして、関連する分類の次元のみラベル付けを行った。最初の段階でパペットはすべての試行で正しく分類した。パペットがそれぞれのテストカードを分類した後、実験者は幼児に「ありますか？」と尋ねた。実験者は幼児の

反応に対してフィードバックは行わなかった。

パペットが最初の段階の6試行で分類した後、実験者はパペットに新しいゲームをすることを述べた。しかし、実験者はターゲットカードとテストカードを分類トレーからは移動しなかった。

二つ目の段階の6試行が最初の段階の試行と同様に行われた。しかしながら、最初の段階とは違い、この段階の試行ではパペットは間違えて分類した。つまり、パペットは二つ目の段階のルールではなく最初の段階のルールに従い分類することに固執した。したがって、正しい応答として、幼児は実験者の質問に対して「間違っている」と言わなければならなかった。

また、半分の幼児はDCCSの最初の段階の試行において色、もう半分の幼児は形のルールで分類した。最初の段階におけるルールの次元の違いはカウンターバランスされ、その後の主要な分析では考慮されなかった。

結果と考察

標準分類課題 標準分類課題では3歳男児1名がすべての試行で「あっている」と答えたため誤答となり、以下の分析では除外された。

パペット DCCS 最終サンプルは標準分類課題を成功した幼児であった(47名)。先行研究(Jacques et al., 1999)と同様に、パペットDCCSでは二つ目の段階の6試行中5試行以上に正しく答えることができた幼児を成功とした。すべての幼児は最初の段階の試行に全て正答した。二つ目の段階の年齢ごとの結果をTable 2に示す。二つ目の段階の成績について χ^2 検定をおこなった結果、年齢の間に有意差が見られた($\chi^2(2, 47) = 17.303, p < .05$)。

また、それぞれの年齢の間の差を見るため年齢の組ごとにフィッシャーの直接確率計算を行った。3歳と4歳の間($p < .05$)、3歳と5歳の間($p < .01$)には有意な差が見られた。しかし、4歳と5歳の間には有意な差が見られなかった($p > .10$)。

Jacques et al. (1999)と同様に、本実験においてもほとんどの3歳児は標準分類課題の中でパペットの単純な間違いを特定することができたが、二つ目の段階でパペットの固執による間違いを特定することに失敗することが明らかになり、仮説3は支持された。このことから、3歳児は基本的な分類の評価はできるが、二つ目の段階のように二組のルールが矛盾している状況では、適切なルールを慎重に選択することが難しいと考えられる。さらに、パペットDCCSにおいて3歳児がパペットの固執による間違いを特定することの困難さは、3歳児が標準分

Table 2 Number of children in experiment 2-1 and experiment 2-2 who passed or failed the puppet second phase of the dimensional change card sort (DCCS) task as a function of age

Age group	Performance			
	Passed		Failed	
Experiment 2-1				
5-year-old	13	(86.7%)	2	(13.3%)
4-year-old	9	(56.3%)	7	(43.7%)
3-year-old	2	(12.5%)	14	(87.5%)
Experiment 2-2				
5-year-old	9	(52.9%)	8	(47.1%)
4-year-old	7	(43.7%)	9	(56.3%)
3-year-old	1	(6.7%)	15	(93.3%)

類課題ではパベットのカード分類の失敗を正確に特定できることから、パベットがすべて正しく分類するというような肯定的なバイアスのかかった反応の結果ではないと考えられる。

実験 2-2

パベット DCCS を用い、早く判断するように要求することにより、他者の間違いを特定する場合においても、二つ目の段階において一つ目の段階のルールに固執して判断する傾向が増加するかどうかを検討する。

方法

被験者 茨城県在住の保育園、幼稚園に通う実験 1-1、1-2、2-1 とは異なる 3～5 歳の幼児、計 49 名。各年齢の内訳は 3 歳児 16 名（男児 8 名、女児 8 名、平均月齢は 43.12 ヶ月）、4 歳児 16 名（男児 8 名、女児 8 名、平均月齢は 53.00 ヶ月）、5 歳児 17 名（男児 8 名、女児 9 名、平均月齢は 65.82 ヶ月）。

実験材料 実験 2-1 と同様のものが使用された。

手続き 実験 2-1 とほぼ同様に行われた。しかし今回はパベット DCCS において最初の段階の試行と二つ目の段階の試行において、それぞれのルール説明後に「できるだけ早く教えてあげてください」という教示を加えた。また、半分の幼児は DCCS の最初の段階の試行において色、もう半分の幼児は形のルールで分類した。最初の段階におけるルールの次元の違いはカウンターバランスされ、その後の主要な分析では考慮されなかった。

結果と考察

標準分類課題 すべての年齢において失敗した幼

児はいなかった。

パベット DCCS (速さ要求教示) 最終サンプルは標準分類課題を正答した幼児であった (全 49 名)。パベット DCCS において二つ目の 6 試行中 5 試行以上に正答した幼児を成功とした。すべての幼児は最初の段階の試行に正答した。二つ目の段階の年齢ごとの結果を Table 2 に示す。

実験 2-1 の正答率と、早く報告するように教示を与えた実験 2-2 の正答率を算出し、逆正弦変換法 (森・吉田, 1990) に基づく 2 要因 (プレッシャーの有無・年齢) の分散分析を行った。その結果、年齢の主効果 ($\chi^2(2,96)=32.625, p<.01$) とプレッシャーの有無の主効果がみられた ($\chi^2(2,96)=4.043, p<.05$)。この結果、実験 2-1 と比べて、早く判断することを要求される状況においては、二つ目の段階でパベットの固執による間違いを特定することができないことが明らかになり、仮説 4 は支持された。

全体的考察

本研究の結果より、3 歳児は最初の段階のルールと二つ目の段階のルールが互いに両立しない状況では、最初のルールに固執してしまうことが明らかになった。このような 3 歳児の傾向は実行機能 (Dempster, 1992; Diamond, 1991; Harnishfeger & Bjorklund, 1993) と Cognitive Complexity and Control (CCC) 理論 (Zelazo & Frye, 1997) から説明されてきた。二つの理論によると、知識の発達には、幼児が行動を抑制するために知識を使う能力よりも早い段階に現れるということだった。

CCC 理論によると、実行の失敗はルールを内省することの失敗のためであり、適切なルールの使用を選択することの失敗のためであった。3 歳児は二つ目の段階のルールの組を知っているが、二つ目の段階で何をすべきか知っているとは言えないとされた。

対照的に実行機能に基づく説明では、幼児が行動を導くためにルールを使用するには、知識や内省が必要であるというよりは、抑制機能の成長が必要であるとした (Dempster, 1992; Diamond, 1991; Harnishfeger & Bjorklund, 1993)。

本研究では実験 2-1 より、固執反応は最初の段階の身体的反応を抑制することが困難であるというよりも、CCC 理論のように二つ目の段階に二組のルールのうちからどちらかを選択するための表象の柔軟性が未発達であるということに基づくものと示唆された。

さらに、早く判断するように求められる場面の固執反応の変化については、実験1-2と2-2の結果から、幼児が早く反応するように求められる状況に置かれた場合には固執反応が増加すること、そしてその固執反応は表象が柔軟でなくなることによるものであると示唆された。この結果はBar-Tal et al. (1989)と一致するものと思われる。つまり、速さを要求される状況によりルールの選択の情報処理が凍結され、つまり表象が非柔軟になり最も目立った最初の段階のルールの組の使用を促進する結果となったと考えられる。

このようなことから、従来の創造的な問題解決や、カテゴリー化の実験における葛藤状況の影響を扱った研究においても、本研究と同様にある特定の表象に固執し、それを柔軟に変化させることができなかつたために成績が低下した可能性も考えられる。さらにそれらが幼児でも同様である可能性も考えられる。

本研究で用いたDCCSでは、最初の段階のルールは時間的に先行して学習したものに過ぎないが、問題解決場面で抑制しなければならないような反応が幼児個人にとって一般的な反応傾向であり、過剰学習したものであった場合は、速さを要求される状況においてより固執した間違いが増加する可能性も考えられる。今後、速さを要求される状況が幼児の認知過程にどのように影響を与えるかについてより詳細に検討する必要があると思われる。

さらに近年では幼児においてDCCSなどの実行機能課題と誤信念課題などの「心の理論」との関連が注目されている(Calson & Moses, 2001; Frye, Zelazo & Palfai, 1995; Paner, Lang & Kloo, 2002)。実行機能が社会的な認知や他者の視点の取得、信念の理解などと関係があるとすれば、社会的な問題解決にも実行機能が大きく関わることが予想される。特に社会的な問題解決などでは、先行して学習している反応傾向が長い期間をかけて過剰学習してきたものである場合も考えられる。また、その反応傾向が個人によって異なるものと考えられる。そして、その結果として問題行動などが生じ、問題行動の個人差が現れる可能性も考えられる。

今後は先行するルールの影響の強さやその個人差、状況的要因などを詳細に検討していく必要があると思われる。また、社会的な問題解決などのより複雑な状況で実行機能がどのように関係しているのかを明らかにし、社会的な問題行動などに対するより効果的な介入法を探る必要があると思われる。

引用文献

- Bar-Tal, D., Kruglanski, A.W. & Klar, Y. 1989 Conflict terminations: An epistemological analysis of international cases. *Political Psychology*, 30, 52-67.
- Bialystok, E. 1999 Cognitive complexity and control in the bilingual mind. *Child Development*, 70, 636-644.
- Calson, S.M. & Moses, L.J. 2001 Individual differences in inhibitory control and children's theory of mind. *Child Development*, 72, 1032-1053.
- Carnevale, P.J. & Probst, T.M. 1998 Social value and social conflict in creative problem solving and categorization. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74, 1300-1309.
- Dempster, F. 1992 The rise and fall of the inhibitory mechanism: Toward a unified theory of cognitive development and ageing. *Developmental Review*, 12, 45-75.
- Diamond, A. 1991 Neuropsychological insight into the meaning of object concept development. In S. Carey & R. Gelman (Eds.), *The epigenesis of mind: Essays on biology and cognition* (pp.67-110). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Frye, D., Zelazo, P.D. & Palfai, T. 1995 Theory of mind and rule-based reasoning. *Cognitive Development*, 10, 483-525.
- Jacques, S., Zelazo, P.D., Kirkham, N.Z. & Semcesen, T.K. 1999 Rule selection versus rule execution in preschoolers: an error-detection approach. *Developmental Psychology*, 35, 770-780.
- Luria, A.R. 1961 *The role of speech in the regulation normal and abnormal behavior* (J. Tizard, Ed.). New York: Pergamon Press.
- Luria, A.R. 1973 *The working brain: An introduction to neuropsychology* (B. Halgh, trans.) New York: Basic.
- 森 敏昭・吉田寿夫 1990 心理学のためのデータ解析テクニカルブック 北大路書房
- Paner, J., Lang, B. & Kloo, D. 2002 Theory of mind and self-control: More than a common problem of inhibition. *Child Development*, 73, 752-767.
- Zelazo, P.D. & Frye, D. 1997 Cognitive complexity and control: A theory of the development of deliberate reasoning and intentional action. In

- M. Stamenov (Ed.), *Language structure, discourse, and the access to consciousness* (pp.113-153). Amsterdam: John Benjamins.
- Zelazo, P.D. Frye, D., & Rapus, T. 1996 An age-related dissociation between knowing rules and using them. *Cognitive Development*, **11**, 37-63.
- Zelazo, P.D. & Jacques, S. 1996 Children's rule use: Representation reflection and cognitive control. In R. Vasta (Ed.), *Annals of Child Development* (Vol.12, pp.119-176). London: Kingsley.
- Zelazo, P.D. & Reznick, J.S. 1991 Age-related asynchrony of knowledge and action. *Child Development*, **62**, 719-735.
- Zelazo, P.D., Reznick, J.S. & Piñon, D.E. 1995 Response control and the execution of verbal rule. *Developmental Psychology*, **31**, 508-517.

(受稿 9 月 30 日 : 受理 10 月 22 日)