

資料

偶発学習に及ぼす符号化困難性効果

豊田 弘 司¹

ENCODING DIFFICULTY EFFECTS ON INCIDENTAL LEARNING

Hiroschi TOYOTA

Two experiments were carried out to investigate the validity of hypotheses regarding the encoding difficulty effects on a free recall. Subjects were required to judge which of two targets held a stronger associative relationship with a paired presented word followed by recognition and free recall tests. Two types of paired targets were used in Experiment 1: AA paired targets (associate and associate) and AN paired targets (associate and non-associate). Positive correlation was observed between a free recall and the mean clustering size. However, neither positive nor negative correlation was observed between a free recall and a false recognition as an index of elaboration. Three types of paired targets were used in Experiment 2: AA, AN and NN paired targets (non-associate and non-associate). AA paired targets were more recalled than AN and NN ones. Mean clustering size was highest in AA paired targets followed by AN and NN ones. These results were interpreted as showing that the organization hypothesis was adequate in explaining the encoding difficulty effects on an incidental free recall.

Key words: encoding difficulty effect, incidental free recall, organization, elaboration.

基礎的な実験研究はとかく教育的意義がないと批判されがちである。しかし、実際の教育場面で教師が経験していることを極めて統制された条件を設定し、実験的に例証する基礎的研究は必要であろう。特に、被験者が記憶を意図せず、学習材料に対して何らかの処理をする過程で成立する偶発学習は、児童・生徒が教師から呈示される情報を理解しようとする過程で自然に成立する学習と共通するものである。それ故、偶発学習手続は、教授場面での学習成立のための条件を例証するには適しているといえよう。

ところで、学習内容を苦勞して理解した場合には、容易に理解した場合よりも忘れにくいことは日常よく経験することである。学校の教授場面においても、教

師はあえて学習内容の理解に関わる援助を少なくして、そこで学習された内容の定着を意図する場合もある。実験室場面においては、上記の例に似た現象として、学習材料を符号化する際の困難度が高いほど学習成績が良くなるという現象があり、多くの研究で報告されている (Auble & Franks, 1978; Einstein, 1976; Ellis, Thomas & Rodriguez, 1984; Jacoby, 1978; Jacoby, Craik & Begg, 1979; 北尾・金子, 1981; Krinsky & Nelson, 1981)。そして、この現象は、符号化困難性効果(encoding difficulty effect)と呼ばれている。

この符号化困難性の効果は何故生じるかについては、いくつかの仮説が提出されている。しかし、どの仮説が妥当であるかという結論はでていない。というのは、符号化困難性効果に関する多くの研究において、符号化困難性効果が出現するか否かは、用いられた材料や

¹ 奈良教育大学 (Nara University of Education)

手続などの方法論的側面に依存することが指摘されているからである (Einstein, McDaniel, Bowers & Stevens, 1984; McDaniel, Einstein, Dunay & Cobb, 1986; McDaniel, Einstein & Lollis, 1988; Zacks, Hasher, Sanft & Rose, 1983)。

このような方法論的側面の中で、第1に重要なのは、学習成績を査定するテストである。上述した従来の研究では学習の査定には様々な記憶テストが用いられてきた。すなわち、自由再生テスト (Einstein *et al.*, 1984; Ellis *et al.*, 1984; 北尾・金子, 1981; Krinsky & Nelson, 1981; McDaniel *et al.*, 1986; McDaniel *et al.*, 1988; O'Brien & Myer, 1985; Zacks *et al.*, 1983)、手がかり再生テスト (Ellis *et al.*, 1984; Jacoby, 1987; Jacoby *et al.*, 1979) 及び再認テスト (Jacoby *et al.*, 1979; O'Brien & Myers, 1985) である。

ただし、同じ記憶テストであっても、再生テストと再認テストでは、そこに反映される情報の検索過程は異なることが指摘されている。中でも、Hunt らの一連の研究 (Einstein & Hunt, 1980; Hunt, Ausely & Schultz, 1986; Hunt & Einstein, 1981; Hunt & Elliott, 1980; Hunt & Mitchell, 1982; Hunt & Seta, 1984) や島田 (1987) では、検索過程は記銘語間のまとまり (ex. カテゴリー) を生成していく産出 (generation) 過程と、このまとまりの中から個々の記銘語にアクセスする弁別 (discrimination) 過程から成っており、再生テストには産出と弁別の両方の過程、再認テストには弁別過程のみが反映されると考えている。このように、異なる検索過程が反映される記憶テストで見いだされた符号化困難性効果を同じように扱うことは問題である。それ故、符号化困難性効果に関する仮説を提出するためには、記憶テストを限定した上での検討が必要であろう。そこで、本研究では過去の研究において最も多く用いられてきた自由再生テストに限定し、自由再生テストにおける符号化困難性効果を検討することにした。

第2に重要な方法論的な側面が方向づけ課題である。というのは、方向づけ課題によって記銘語に対する符号化困難性が実験的に操作されるからである。そこで、本研究では、方向づけ課題についても最初に符号化困難性の効果を検討した Jacoby *et al.* (1979) の用いた課題に限定することにした。この課題は、2つの記銘語のうち対呈示語とより連想関係が強い方の記銘語を選択させるものである。そして、その判断が困難な場合 (2つの記銘語がともに対呈示語と連想関係がある場合、以下 AA) と、容易な場合 (2つの記銘語のうち一方が対呈示語と連想関係があり、他の一方は連想関係のない場合、以下 AN) を比較し、前者が後者よりも記憶成績が優れる場合を符号化困難性効果 (もしくは決定困難性効果) と呼ぶ。

従って、本研究では Jacoby *et al.* (1979) の用いた方向づけ課題を用いた場合に自由再生テストで生じる符号化困難性効果を説明する妥当な仮説を検討するものである。

さて、符号化困難性効果を説明する第1の仮説は、認知的努力 (cognitive effort) による説明であり、ここではこれを認知的努力説と呼ぶことにする。この説は、困難な判断を求められると、そこに認知的努力が費やされ、その努力に対応して記憶成績が良くなるという考えである (Tyler, Hertel, McCallum & Ellis, 1979)。それ故、判断の困難度が大きいほど認知的努力量が大きいという両者の対応関係を前提としている。従って、この前提条件を認める以上、上述した2つの条件、つまり AA (困難) と AN (容易) の比較だけではこの説は妥当な解釈であり、反論のしようがない。

次に、第2の仮説が精緻化 (elaboration) による説明である。北尾・金子 (1981) は、困難な判断が求められると、記銘語に関するあらゆる知識が総動員され、その中から判断に役立つ手がかりが検索されると言う。その結果、判断が容易な場合に比べて記銘語により多くの情報が付加され、この情報の付加によって符号化困難性効果が現れると考えている。その証拠として、知識が豊富な年長の被験者ほど判断が困難な場合に多くの情報が付加されるので、年齢とともに符号化困難性効果が大きくなることを示している。Craig & Tulving (1975) は、記銘語に対して豊富な符号化がなされることを精緻化と呼んでいるので、付加される情報の量による説明を精緻化説と呼ぶことにする。

この精緻化説は、記銘語に付加される情報の量が符号化困難性効果をもたらすという考えであるが、情報の質によって符号化困難性効果をもたらされると考える仮説がある。それが、Jacoby *et al.* (1979) が提唱した第3の仮説としての差異性 (distinctiveness) による説明である。すなわち、判断が困難な場合には、それぞれの記銘語と対呈示語との関係の違いを顕著にする差異的な情報が符号化され、その情報が他の記銘語の記憶痕跡からの弁別を促すため、記銘語が比較的容易に検索されるというものである。つまり、情報の差異性が符号化困難性効果を生み出すと主張しているわけで、これを差異性説と呼ぶことにする。

さて、上述した3つの説は説明概念こそ異なるが (認知的努力説は記銘語に対してなされた努力量、精緻化説は記銘語に付加された情報の量、差異性説は記銘語に付加された情報の差異性)、個々の記銘語に対する処理の違いに注目して符号化困難性効果を説明するものであった。先に紹介し

た Hunt らは、個々の記銘語に対する処理を項目特殊処理 (item-specific processing)、その処理によって符号化される情報を項目特殊情報と呼び、記銘語間の関連性に関する処理を関係処理 (relational processing)、その処理によって符号化される情報を関係情報 (relational information) と呼んでいる。そして、項目特殊処理もしくは項目特殊情報は、記銘語間のまとまりが形成される産出過程には機能せず、記銘語間のまとまりの中の個々の記銘語へアクセスする弁別過程に機能すると述べている。この区別からすれば、上述した3つの説はいずれも項目特殊処理もしくは項目特殊情報の違いによって符号化困難性効果を説明しようとするものであり、弁別過程が符号化困難性効果を規定しているとみなすものである。

ところが、Jacoby *et al.* (1979) では産出過程と弁別過程がともに反映されている手がかり再生の方が、弁別過程のみが反映される再認よりも符号化困難性効果が大きいことを見だしている。上述したように、Hunt らは、項目特殊処理は弁別過程に機能し、関係処理が産出過程に機能すると述べており、この結果は、弁別過程にのみ機能する項目特殊処理もしくは項目特殊情報だけでは符号化困難性効果の大きさの違いを説明できないことを示すものといえよう。

特に、差異性説が主張するような差異性の高い情報は、記銘語間のまとまりを形成しない。すなわち、差異性の高い情報は産出過程には機能しないで個々の記銘語間にアクセスする弁別過程にのみ機能すると考えられている (Hunt *et al.*, 1986)。それ故、差異性説では、手がかり再生が再認よりも符号化困難性効果の大きいことは説明できないことになる。

また、上述した北尾・金子 (1981) では、年齢の増加とともに符号化困難性効果が大きくなるという結果を精緻化説の証拠と考えているが、Ackerman の研究 (Ackerman, 1984, 1985) は、年齢の増加とともに記銘語間のまとまりを促す関係情報の符号化が効率よくなると主張している。それ故、符号化困難性効果が年齢とともに大きくなるという結果は、関係情報の符号化が年齢とともに増大したことによると考えることもできよう。特に、自由再生事態は弁別過程よりも産出過程の影響が大きいことが示されているので (豊田, 1992)、符号化困難性効果が産出過程に機能する関係情報の効果によって規定される可能性は高いと考えられる。そこで、上述したような関係情報 (具体的には、記銘語に対呈される連想語) が産出過程に機能し、その結果、形成された記銘語対と対呈語間のまとまり (体制化) が、符号化

困難性効果を規定しているという可能性を、これまで指摘されていない体制化説と呼ぶことにする。

では、上述した4つの仮説の中でどの仮説が自由再生における符号化困難性効果を説明する仮説として最も妥当なのであろうか。先に述べたようにこの4つの仮説の中で第1の仮説である認知的努力説はAA条件とAN条件の比較だけではその妥当性を検証不可能である。それ故、まず実験1では、AA条件とAN条件の比較を用いた実験事態において残りの3つの仮説について妥当性の検討を行うことにした。そして、これらの仮説からの予想 (実験仮説) を以下のように設定した。

まず、精緻化説は、困難条件において記銘語に付加される情報の量が多いと考える。記銘語に情報が付加されたことを示す精緻化の指標がないという問題が指摘されているので (Baddeley, 1978)、その指標を設定しないと、困難条件において確かに記銘語に付加された情報の量が多いか否かを決定できないことになる。Anderson (1980) は、記銘語に情報が付加されるということは、記憶表象内において記銘語からの活性化が広がっていくことであると考えている。記銘語を取り巻いて記銘語からの連想語がお互いに結びついている記憶表象 (Collins & Loftus, 1975) を考えると、判断が困難である場合には記銘語からの活性化が記銘語に隣接する多くの連想語に及ぶ。それ故、方向づけ課題で対呈示されていなかった記銘語からの連想語が再認テストで呈示された場合、その連想語は記銘語からの活性化の広がりによってある一定の活性化水準に到達している。その結果、その連想語に対して誤って“あった”と判断される虚再認 (false recognition) が生じる可能性が高くなる。一方、容易条件では記銘語からの活性化の広がりには乏しいので、上述した可能性は低くなる。従って、AA(困難)条件において記銘語の連想語に対する虚再認率がAN(容易)条件におけるそれよりも高くなり、正再生率と虚再認率の間に正の相関係数が得られると予想できよう (実験仮説1)。

一方、差異性説においては、困難条件において記銘語に対して差異性の高い情報が符号化されるのであるから、記銘語と記銘語以外の語の弁別ができる可能性は高い。それ故、実際に呈示された記銘語と、呈示されていない連想語を明確に区別できると考えられる。従って、精緻化説とは反対に、AA(困難)条件においてAN(容易)条件よりも虚再認率が減少し、正再生率と虚再認率の間には負の相関係数が得られると予想できる (実験仮説2)。

最後に、体制化説では体制化が符号化困難性の効果に貢献していると主張するのであるから、AA(困難)条件の方がAN(容易)条件よりも体制化量が多く、自由再生率と体制化量の間には正の相関係数が得られると予想できる(実験仮説3)。

実験 1

目的

実験仮説1, 2及び3を設定し、精緻化説, 差異性説及び体制化説が符号化困難性効果を説明できるか否かを検討する。

方法

実験計画 判断の困難度の水準に対応する記銘語対の型を被験者内要因とする1要因の要因計画であり、AA(困難)とAN(容易)という2つの型を含んでいた。

被験者 被験者は短期大学の女子学生33名であり、平均年齢は19歳7か月(18歳3か月~21歳3か月)であった。

材料 記銘語60語(記銘語対が30対)及びそれに対応する対呈示語30語は、1~3文字からなるよく知られた単語であり、梅本(1969)の連想基準表から選ばれた。2つの記銘語(記銘語対)と対呈示語1語をトリプレットとして各条件に対応するように以下に示す基準で選択した。AA条件では、2つの記銘語は同じ対呈示語を最多連想反応語もしくは次多連想反応語に持つ語が選ばれた。AN条件では2つの記銘語のうち片方の語は対呈示語を最多連想反応語もしくは次多連想反応語に持つ語であるが、もう片方の語は対呈示語と連想関係がない語が選ばれた。なお、AA及びAN条件における対呈示語の記銘語からの平均連想頻度は両条件でほぼ等しくなるように調整され、AA条件では18.80%、AN条件では19.39%(ともに範囲は4.5%~73.0%)であった。両条件における記銘語対及び対呈示語の例はTABLE 1に示されている。

方向づけ課題で用いるリスト(以下、方向づけ課題リスト)は、上述した2つの条件(AA, AN)を含んでおり、

TABLE 1 本研究で用いられた記銘語対, 対呈示語及びディストラクターの例

記銘語対の型	記銘語対	対呈示語	ディストラクター
AA (連想語-連想語)	植物 赤い	花	動物 りんご
AN (連想語-非連想語)	急ぐ 買う	走る	遅刻 売る
NN* (非連想語-非連想語)	飲む 白い	勉強	酒 雪

* NNは実験2でのみ使用

両条件に割り当てられるトリプレットは10個ずつであり、それにリストの長さを長くして両条件における自由再生率の天井効果を防ぐために分析には入れないフィルター条件としてのトリプレットが10個、及び初頭、新近位置効果を除くためにバッファートリプレットがリストの最初と最後に1個ずつつけられた。従って、1つのリストに含まれるトリプレット数は32個になる。ただし、リスト内で3つの条件(AA, AN, フィラー)に対応するトリプレットの位置に偏りがないように、トリプレットの呈示順は、リストの先頭から3トリプレットずつを1つのブロックにし、ブロック内に必ずAA, AN及びフィラーの各条件を1トリプレットずつ含むようにランダムに配列した。なお、各条件に割り当てられる記銘語対と対呈示語の持つ材料固有の諸属性が条件間の差を生み出す可能性が考えられるので、各条件に割り当てられる記銘語対と対呈示語をカウンターバランスして、3種類のリストが作成された。

これらのリストは、課題の説明を記した表紙のあるB6判の小冊子にされたが、小冊子の各ページに1トリプレットずつ割り当てられ、上部に記銘語2語(記銘語対)が大きく、その下に対呈示語がやや小さく印刷されていた。再認テスト用紙はA4判で、上部に氏名を書く欄が設けてあり、その下に90語が3列にわたってランダムに配列されていた。これらの単語の内訳は、ターゲットとしての対呈示語30語と、TABLE 1に示したようなディストラクターとしての対呈示語以外の記銘語からの連想語60語(記銘語1語につき1語ずつ)であった。記銘語をターゲットとして含めなかったのは、後の自由再生テストに対する影響を考慮したためである。さらに、上述した各語の右横には“確かにあった”から“確かになかった”までの6段階確信度評定尺度が印刷されていた。自由再生テスト用紙もA4判で、上部に氏名を書く欄、その下に思いだした語(記銘語及び対呈示語)を書き再生する空欄が設けてあった。ただし、記銘語と対呈示語を区別して記入するような欄は設けられていなかった。また、方向づけ課題と再認テストとの間に挿入課題を行うが、そのための用紙も用意された。この用紙はB4判の大きさで、上半分にひらがなの有意な文字列、下半分に無意味な文字列が印刷されていた。

手続 実験は偶発学習手続を採用し、被験者が所属する短期大学の一室で集団的に実施された。(a)方向づけ課題 被験者に方向づけ課題リストの小冊子を配布した。そして、実験者が表紙に印刷された課題の説明を読みあげ、小冊子の各ページの上部に印刷された

2つの語（記銘語）の内、下の語（対呈示語）が連想される程度の強い語を丸で囲むように教示を与えた。そして、黒板に具体的な例を記入して、課題の説明を行い、被験者全員が課題内容を理解したことを確認した。その後、被験者は実験者の合図に従って1ページにつき10秒で2つの記銘語のうち的一方を丸で囲んでいった。(b)挿入課題 上述の挿入課題用紙を配布して、3分間の挿入課題を行った。そこでは、ひらがな文字列の中から3文字以上で構成される名詞を見つけて丸印を付けていくことが求められた。(c)再認テスト 上述の再認テスト用紙を配布し、再認テストを5分間実施した。そこでは、まず、「用紙に書かれているそれぞれの言葉が先の小冊子の中にできたかどうかを『確かにあった』から『確かになかった』のいずれかに丸印を付けて下さい。」という教示が与えられた。そして、被験者は用紙に印刷された各語に対する記憶の確信度に基づき、6段階のいずれかに丸印を付けていった。(d)自由再生テスト 上述した自由再生テスト用紙を配布し、書記自由再生テストを10分間実施した。そこでは、「先の小冊子の中に書かれてあった言葉を思いつく順にこの用紙に書いていって下さい。」という教示が与えられた。そして、被験者は、方向づけ課題リストの小冊子において呈示された記銘語及び対呈示語を思いつく順に書記再生していった。(e)困難度評定 最後に、判断の困難度の実験的操作をチェックするために小冊子の各ページについて、2つの記銘語から一方を選択するのが困難であった程度を1（とても易しい）から5（とても難しい）の数字を記入するという仕方で5段階で評定してもらった。評定のベースは、各ページにつき10秒であった。

結果

方向づけ課題の小冊子の各ページにおいて2つの記銘語の内のいずれかに丸印が付いていなかった被験者はいなかった。また、実験終了後、記銘の意図があった者は、小冊子の表紙の該当する箇所(氏名記入欄の右横)に丸印を付けるように指示していたが、丸印を付けた者はなく、全員が記銘の意図を持たなかったことが示された。

困難度評定値 符号化困難性の実験的操作をチェックするための困難度評定値(1~5点)の平均は、困難(AA)条件が3.26(SD:.72)、容易(AN)条件が2.49(SD:.42)であった。この評定値について両条件間の差の検定(*t*検定)を行った結果、AA条件がAN条件よりも困難度評定値が高かった($t_{(32)}=7.01, p<.001$)。従って、実験1における符号化困難性の実験的操作(記銘語対の型に

よる操作)は適切であったといえる。

正再生率 方向づけ課題において、被験者が丸印をした記銘語を選択語とし、丸印をしなかった記銘語を非選択語としてカウントした。ただし、カウントに際しては、再認テストにおいて、記銘語対と同時に呈示された対呈示語に対してヒット反応(確かにあった、あったと思う、あったかもしれないといういずれかの段階の選択)があった記銘語で、正しく再生された語のみをカウントした。この方法を用いたのは、対呈示語との連想関係をしつかりと考えて選択していない場合を分析から除外するためである。

さて、上述のように算出された正再生率がTABLE2の最上行に示されている。この正再生率を角変換して、2(記銘語対の型)×2(選択・非選択)の分散分析を行ったところ、記銘語対の型の主効果($F_{(1,32)}=39.24, p<.001$)が有意であり、AA条件がAN条件よりも正再生率の-highいことが示された。また、選択・非選択の主効果($F_{(1,32)}=13.19, p<.001$)も有意であり、選択語の正再生率が非選択語のそれよりも-highいことが示された。さらに、記銘語対の型×選択・非選択の交互作用($F_{(1,32)}=10.16, p<.001$)が有意であり、AA条件では選択語と非選択語の間に差はないが($t=.68$)、AN条件においては選択語の正再生率が非選択語のそれよりも高かった($t_{(33)}=5.19, p<.001$)。

虚再認率 TABLE2の第2行には、平均虚再認率が示されている。この虚再認率を角変換して、2(記銘語対の型)×2(選択・非選択)の分散分析を行ったが、記銘語対の型の主効果($F=.13$)、選択・非選択の主効果($F=2.26$)及び両者の交互作用($F=.87$)のいずれも有意ではなかった。

MCS (Mean Cluster Size) 本実験では、体制化の指標として、MCS (Ritchey, 1980)を用いた。これを用いたのは、再生数が少ないと群化量が極端な値をとった

TABLE 2 自由再生率, 虚再認率, MCS及び相関係数(実験1)

記銘語対の型	AA		AN	
	選択語	非選択語	選択語	非選択語
選択・非選択				
自由再生率 (a)	.42	.39	.25	.15
虚再認率 (b)	.23	.16	.22	.19
MCS (c)	2.35		1.65	
相関係数 (r) (a-b)	.01	-.08	.20	-.17
相関係数 (r) (a-c)	.70**		.65**	

**... $p<.01$

り、再生された語が同じカテゴリ(本研究では同じトリプレット)に含まれる場合には算出できないという問題がないためである。本実験のような偶発学習の場合には再生数が少ない被験者もいるし、再生される記銘語が特定のトリプレットに限られる場合も少なくないので、MCSを用いるのが適切であると考えた。MCSの算出方法は、1つのトリプレットを構成する3語(2つの記銘語と1つの対呈示語)が連続して再生されると3点、3語中2語が連続して再生されると2点、3語中1語しか再生されない場合には1点としてカウントした。このように算出されたMCSの平均値がTABLE 2の第3行に示されている。記銘語対の型を被験者内要因とする1要因の分散分析を行った結果、記銘語対の型の主効果($F_{(1,32)}=28.44, p<.001$)が有意であり、AA条件がAN条件よりもMCSの高いことが示された。

正再生率と虚再認率の相関 正再生率と虚再認率(ともに角変換値)の相関係数(r)を条件ごとに算出し、その有意性(t)検定を行った。その結果がTABLE 2の第4行に示されているが、いずれの条件においても有意な相関係数は得られなかった。

正再生率とMCSの相関 正再生率(角変換値)とMCSの相関係数(r)を条件ごとに算出し、その有意性(t)検定を行った。その結果がTABLE 2の最下行に示されているが、両条件ともに相関係数は1%水準で有意であり、実質上高い相関係数であった。

考察

本実験では自由再生における符号化困難性効果を検討したが、Jacoby et al.(1979)と同じくAA条件がAN条件よりも正再生率が高いという符号化困難性効果を見いだした。

さて、本実験の目的は、符号化困難性効果を説明する3つの説の妥当性を検討することであった。精緻化説からの予想(実験仮説1)は、虚再認率においてAA条件がAN条件よりも高くなり、正再生率との間に正の相関係数が得られるというものであった。しかし、両者の間に差は認められず、正再生率との間に有意な正の相関係数も得られなかった。北尾・金子(1981)では、精緻化の指標を設けていなかったため、困難条件(本実験におけるAA条件)において記銘語に付加される情報が多くなることは示されていない。本実験でAA条件が必ずしも記銘語に対して付加された情報が多くないこと(虚再認率が高くないこと)を考えあわせると、彼らの研究で見いだされた符号化困難性効果における発達の違いは、記銘語に付加される情報量ではなく、Ackerman(1984, 1985)が指摘する関係情報の利用が年

齢とともに増大したことによると考えられる。すなわち、北尾・金子の研究では記銘語対(ex. ひまわり-はなび)に対して対呈示語の代わりに困難条件では2つの記銘語の両方に関連する質問(ex. どちらが夏に関係しますか?)を与えられたが、その質問が記銘語対のまとまり(ex. 夏に関連するもの)を形成する関係情報になったと考えられる。しかし、年少児は困難条件においてこの関係情報が2つの記銘語を検索するための有効な手がかりとして利用できないために2つの記銘語をともに検索することは難しい。それ故、1つの記銘語にとつてのみ有効な手がかりである質問(ex. どちらが音がしますか?)が与えられる容易条件と比較して検索される記銘語の数にはあまり差が生じない。ところが、年長になるとこの関係情報を効果的に利用できるため、困難条件においては記銘語が2つともに検索される可能性が高まり、1つの記銘語しか検索されない容易条件との差が大きくなると考えられるのである。

一方、差異性説からは、虚再認率においてAA<ANという関係になり、正再生率との間に負の相関係数が得られると予想された(実験仮説2)。しかし、本実験の結果は、この実験仮説2とも一致しなかった。Jacoby et al.(1979)は、記銘語に差異性の高い情報が付加されたことの証拠となる指標を設けていなかった。確かに彼らの研究では弁別過程を反映する再認記憶成績において符号化困難性効果が生じているので、差異性説の証拠とはなりうる。しかし、産出と弁別の両過程を反映する自由再生や手がかり再生において符号化困難性効果が生じることについては差異性説からは説明できない。それ故、この差異性説も自由再生における符号化困難性効果を十分に説明するものではないといえよう。

さて、体制化説からの予想は、MCSにおいてAA>ANという関係になり、正再生率との間に正の相関係数が得られる(実験仮説3)というものであった。そして、結果は、この実験仮説3を支持するものであった。従って、実験1では精緻化説も差異性説も、自由再生における符号化困難性効果を説明する説としては不十分であり、体制化説が最も妥当な説であることが示されたことになる。

また、体制化説の傍証として、正再生率において記銘語対の型×選択・非選択の交互作用が有意であったことをあげることができる。すなわち、AA条件では、2つの記銘語に対呈示された語はどちらの記銘語にとつても連想関係のある語であり、2つの記銘語と1つの対呈示語のまとまる可能性が高い。それ故、片方の記銘語が検索されれば、もう一方の記銘語も検索さ

れる可能性が高く、そのために両者の間にほとんど差は認められない。一方、AN 条件では、対呈示される語は片方の記銘語（選択語）のみの連想語であるので、選択語と対呈示語はまとまるが、非選択語はまとまらない。それ故、選択語と非選択語が独立的に検索されるようになる。ただし、対呈示語と連想関係のある選択語は、対呈示語が手がかりとなって検索されやすく、そのために非選択語よりも正再生率が高くなったと考えられる。このように、記銘語対と対呈示語が形成する体制化の大きさが記銘語の再生される可能性に大きく影響していると思われる。

ただし、精緻化説と差異性説の妥当性を検討するために用いた虚再認率が記銘語に付加された情報の指標として適切でなかったという可能性がないとはいえない。そこで、実験 2 では虚再認という指標を用いず、精緻化説と差異性説の妥当性を再検討するための計画が設定された。

実験 2

実験 1 では精緻化説、差異性説及び体制化説の妥当性を検討した。実験 2 では、実験 1 で検討できなかった認知的努力説を加えて 4 つの説のいずれかが自由再生における符号化困難性効果を説明するのに妥当であるかを検討する。そのために、本実験では、AA 及び AN 条件に加えて、2 つの記銘語と対呈示語との間に連想関係がない条件（以下、NN）を設けた。この NN 条件では、被験者は本来連想関係のない 2 つの記銘語の内のどちらか一方の記銘語をより対呈示語と関係があるものとして選択することになる。それ故、そこでの選択は AA 条件よりも難しいと考えられた。

さて、認知的努力説では、困難度と認知的努力量の対応関係を仮定しているため、困難度の最も高いと考えられる NN 条件が最も正再生率が高く、次いで AA 条件、そして AN 条件が最も正再生率が低くなると予想される。同じように、精緻化説や差異性説においても、困難な判断を要求されたことにより記銘語に付加される情報の量や質が符号化困難性効果に寄与していると仮定するのであるから、正再生率において NN > AA > AN という関係が予想される（実験仮説 4）。

一方、体制化説では、AA 条件は 2 つの記銘語と対呈示語との間に連想関係があるのでまとまりが形成されやすく、AN 条件は 1 つの記銘語と対呈示語との間にまとまりが形成されやすく、NN 条件は記銘語 2 語と対呈示語のいずれの間にも連想関係はないのでまとまりは生じにくい。それ故、正再生率は AA > AN > NN と

いう関係になり、体制化の指標である MCS との間には正の相関係数が得られるであろう（実験仮説 5）。

目的

実験仮説 4 と 5 を設定して、従来の認知的努力説、精緻化説及び差異性説と体制化説のどちらが符号化困難性効果を説明する仮説として妥当であるかを検討する。

方法

実験計画 記銘語対の型を被験者内要因とする 1 要因計画であり、AA、NN 及び AN という 3 つの型が含まれていた。

被験者 被験者は、実験 1 と同じ短期大学に所属しているが、実験 1 には参加していない女子学生 21 名であり、これらの学生の平均年齢は、18 歳 6 か月（18 歳 3 か月～19 歳 11 か月）であった。

材料 実験 2 で用いた材料は、実験 1 とほぼ同じである。ただし、実験 2 では記銘語対の型として実験 1 の AA 及び AN に加えて、NN 条件を設定した。NN 条件の記銘語対の例は、TABLE 1 の下行に示されている。ここでは 2 つの記銘語間に連想関係がなく、対呈示語とも連想関係がない語が選ばれている。各記銘語対の型条件に割り当てられるトリプレットは実験 1 と同じ 10 個であり、その他のリスト構成に関わる条件も実験 1 と同じである。すなわち、実験 1 のフィルター条件としてのトリプレットの代わりに NN 条件に対応するトリプレットが入ったことになる。なお、自由再生、再認テスト及び挿入課題用紙も実験 1 と同じものが用いられた。

手続 実験 2 で用いられた手続は実験 1 と同じであった。ただし、実験 1 では、精緻化説と差異性説の妥当性を検討するために指標としての虚再認に関心があった。もし、自由再生テストを再認テストよりも先に実施すると、その影響によって虚再認率が低下し、正再生率と虚再認率の相関係数が算出できない可能性が生じることが予想された。それ故、自由再生テストより先に再認テストを実施した。しかし、実験 2 では、自由再生テストにおける正再生率と MCS に関心があるので、再認テストは自由再生テストの後に実施し、再認テストが自由再生テストに影響しないようにした。従って、方向づけ課題を行い、挿入課題の後、すぐに自由再生テスト、そして再認テストが続き、最後に困難度評定を行ったことになる。

結果

実験 1 と同じように、丸印の記入もれの被験者はおらず、全員が記銘の意図を持たなかったことが確認さ

れた。

困難度評定値 実験1と同じように、困難度評定値の平均値を算出した。AA条件では3.08($SD: .98$), NN条件では4.95($SD: .70$), AN条件は2.08($SD: .95$)であった。この評定値について記銘語対の型を被験者内要因とする1要因の分散分析を行ったところ、記銘語対の型の主効果($F_{(2,40)}=51.63, p<.001$)が有意であった。下位検定の結果、NN条件が最も高く、次にAA条件、最も低かったのがAN条件であった。(NNとAA間は $t_{(40)}=6.52, p<.001$; AAとAN間は $t_{(40)}=3.49, p<.01$)。従って、困難度評定値については、NN>AA>ANという関係が明らかにされた。

正再生率 実験1と同様に算出された平均正再生率が、TABLE 3の上行に示されている。この正再生率を角変換して、3(記銘語対の型)×2(選択・非選択)の分散分析を行った結果、記銘語対の型の主効果($F_{(2,40)}=8.54, p<.01$)が有意であった。下位検定を行ったところ、AA条件の正再生率がNN及びAN条件のそれよりも有意に高かった(AAとNN間は $t_{(40)}=5.22$; AAとAN間は $t_{(40)}=4.89$,ともに $p<.001$)が、NN条件とAN条件間の差は有意でなかった($t=.05$)。また、選択・非選択の主効果($F_{(1,20)}=20.72, p<.001$)が有意であり、選択語の方が非選択語よりも正再生率が高いことが示された。さらに、記銘語対の型×選択・非選択の交互作用($F_{(1,20)}=3.71, p<.05$)も有意であった。下位検定を行ったところ、選択語についてはAA>AN>NNという関係が見いだされたが(AAとAN間は $t_{(40)}=3.30, p<.01$; ANとNNの間は $t_{(40)}=2.22, p<.05$; AAとNN間は $t_{(40)}=5.53, p<.001$)、非選択語についてはAA>AN=NNという関係になった(AAとAN間は $t_{(40)}=5.67, p<.001$; ANとNNの間は $t_{(40)}=1.62, p>.10$; AAとNNの間は $t_{(40)}=4.04, p<.001$)。また、AN条件では選択語の正再生率が非選択語のそれよりも高かったが($t_{(40)}=3.94, p<.001$)、他の2条件では選択語と非選択語間の差は認められなかった(AA条件では $t=.58$, NN条件では $t=.09$)。

TABLE 3 記銘語対の型ごとの自由再生率、MCS及び相関係数(実験2)

記銘語対の型	AA		AN		NN	
	選択語	非選択語	選択語	非選択語	選択語	非選択語
自由再生率 (a)	.46	.38	.31	.18	.23	.22
MCS (b)	2.24		1.62		1.35	
相関係数 (r) (a-b)	.60**		.73**		.63**	

* * * * * $p<.01$

MCS MCSの平均値がTABLE 3の中行に示されている。この値について記銘語対の型を被験者内要因とする1要因の分散分析を行った結果、記銘語対の型の主効果($F_{(2,40)}=19.42, p<.001$)が有意であった。下位検定を行ったところ、AA条件が他の2条件よりも1%水準で有意に高かったが(AAとANの間は $t_{(40)}=4.08, p<.001$; AAとNNの間は $t_{(40)}=6.17, p<.001$)、AN条件とNN条件との間には有意な傾向が認められた($t_{(40)}=1.97, p<.10$)。

正再生率とMCSの相関 正再生率とMCSの相関係数(r)及びその有意性(t)検定の結果がTABLE 3の下行に示されている。実験1と同じくどの条件の相関係数も実質上高い相関係数であった。

なお、本実験の目的とは直接関係ないが、本実験では自由再生の後に再認テストを実施したので実験1よりも記銘語からの連想語に対する虚再認率は低くなった(AA条件の選択語からの連想語に対しては6.54%、非選択語のそれに対しては4.39%、以下同様にAN条件の選択語が7.60%、非選択語が0.53%、NN条件の選択語が4.71%、非選択語が3.84%)。

考察

実験2の目的は、符号化困難性効果に関する従来の説(認知的努力説、精緻化説及び差異性説)と体制化説のどちらが自由再生における符号化困難性効果を説明するのに妥当であるかを検討することであった。従来の説からは、正再生率においてNN>AA>ANという関係が予想された(実験仮説4)。一方、体制化説では、AA>AN>NNという関係が予想された(実験仮説5)。

正再生率の結果は、選択語についてはAA>AN>NNという関係になり、非選択語についてはAA>AN=NNという関係が示された。すなわち、体制化量が最も多いAA条件において正再生率が最も高かったのである。そして、体制化量の指標であるMCSと正再生率の間にも高い相関係数が得られた。この結果は、体制化説からの実験仮説5を支持するものといえよう。ただし、非選択語においてANとNN条件の間に正再生率の差がなかったことについては実験仮説5に一致しない。しかし、体制化の指標としてMCSの値は全体としてAA>AN=NNという関係であり、選択語と非選択語を込みにした全体としての正再生率もAA>AN=NNという関係になっている。それ故、確かに正再生率と体制化量是对応しているといえよう。従って、自由再生における符号化困難性効果を説明する仮説として体制化説の妥当性が示されたのである。

先にも述べたように、Huntら(Hunt & Seta, 1984 ;

Hunt *et al.*, 1986) や島田 (1987) によると、検索過程は産出過程と弁別過程から成っており、関係情報は産出過程に、項目特殊情報は弁別過程に機能しているという。彼らの考えからすれば、本実験で用いた自由再生事態は産出と弁別の両方の過程を含むものであり、検索過程が産出から弁別へ進むと仮定するならば、産出過程に機能する関係情報の符号化がなければ、弁別過程に機能する項目特殊情報が符号化されたとしても記銘語の検索はできないことになる。全ての記銘語が産出から弁別を経て検索されるとは断定できないが、全く検索手がかりがない自由再生事態では、まず産出が行われ、次に弁別がなされる可能性は高いと考えられる。従って、本実験では記銘語に対呈された連想語(対呈示語)が Hunt らの主張する関係情報の役割を果たし、産出過程に機能した結果、符号化困難性効果が生じたといえるであろう。

このように、産出過程に機能する関係情報が符号化困難性効果を規定するという考えは、Jacoby *et al.* (1979) において見いだされた符号化困難性効果が再認よりも手がかり再生で大きくなるという結果を説明することができる。すなわち、産出過程を含まないとされる再認においては、関係情報が機能する可能性は少ないのに対して、産出過程を含む手がかり再生においては、関係情報が機能する可能性が大きいことによるのである。

また、北尾・金子 (1981) が見いだしている符号化困難性効果が年齢とともに大きくなっていくことも実験 1 で考察されたように、体制化説によって説明できることが有力になったといえよう。すなわち、年少児は関係情報を効果的に利用できないので、困難 (AA) 条件と容易 (AN) 条件間に体制化量の差は生じにくい。しかし、年長になるにつれて関係情報の利用が効果的になり、困難 (AA) 条件は容易 (AN) 条件に比べてまとまりが形成されやすく、その差が符号化困難性効果として現れてくると考えられよう。

なお、AN 条件についてのみ選択語と非選択語の間に正再生率の差が認められたこともまとまりの形成によって次のように考えることができる。すなわち、AN 条件では、対呈示される語は片方の記銘語(選択語)とのみ連想関係があるので、選択語とのまとまりは形成されやすいが、非選択語とのまとまりは形成されにくい。このように、対呈示される語が選択語とのまとまり形成には有効であり、非選択語とのまとまり形成には有効ではないことが正再生率の差として生じてきたといえよう。

最後に、本研究では、自由再生事態における符号化

困難性効果を検討し、体制化説の妥当性を示した。しかし、この妥当性は本研究で用いられた方向づけ課題に限定されるとも考えられるし、弁別過程を反映する再認テストにおいて符号化困難性効果のあること (Jacoby *et al.*, 1979) は差異性説が支持される可能性を残すものといえよう。それ故、冒頭に述べたように、符号化困難性効果が方法論的側面に依存的である可能性はある。さらに、認知的努力説についても、二重課題法を用いて認知的努力をとらえた実験を工夫することは今後の課題として必要であろう。しかし、本研究の結果は、従来の認知的努力説、精緻化説及び差異性説が注目した個々の記銘語に対する処理だけでなく、記銘語間の関連性の処理に注目させたことで、今後の研究の視点を提供したものとといえるであろう。

個々の学習項目に対する処理の困難度は確かに学習を促進するものであり、符号化困難性効果はそれを実験的に例証しているといえよう。しかし、本研究で明らかになったのは学習項目同士の関連性の重要さである。すなわち、学習項目同士の関連性なしでは個々の項目の処理を強調しても学習項目の定着が促されることはないのである。

引用文献

- Ackerman, B. P. 1984 Item specific and relational encoding effects in children's recall and recognition memory for words. *Journal of Experimental Child Psychology*, **37**, 426-450.
- Ackerman, B. P. 1985 The effects of specific and categorical orienting on children's incidental and intentional memory for pictures and words. *Journal of Experimental Child Psychology*, **39**, 300-325.
- Anderson, J. R. 1980 *Cognitive psychology and its implications*. San Francisco : Freeman.
- Auble, P. M., & Franks, J. J. 1978 The effect of effort toward comprehension on recall. *Memory and Cognition*, **6**, 20-25.
- Baddeley, A. D. 1978 A reexamination of Craik and Lockhart's framework for memory research. *Psychological Review*, **85**, 139-152.
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. 1975 A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, **82**, 407-428.
- Craik, F. I. M., & Tulving, E. 1975 Depth of processing and retention of words in episodic

- memory. *Journal of Experimental Psychology : General*, **104**, 268—294.
- Einstein, G. O. 1976 Effects of simultaneous interference upon free recall learning and retention. *Memory and Cognition*, **4**, 701—708.
- Einstein, G. O., McDaniel, M. A., Bowers, C. A., & Stevens, D.T. 1984 Memory for prose : The influence of relational and proposition-specific processing. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, & Cognition*, **10**, 133—143.
- Ellis, H. C., Thomas, R. L., & Rodriguez, I. A. 1984 Emotional mood states and memory : elaborative encoding, semantic processing, and cognitive effort. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, & Cognition*, **10**, 470—482.
- Hunt, R. R., Ausley, J. A., & Schultz, E. E. 1986 Shared and item-specific information in memory. *Memory and Cognition*, **14**, 49—54.
- Hunt, R. R., & Einstein, G. O. 1981 Relational and item-specific information in memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **20**, 497—514.
- Hunt, R. R., & Elliott, J. M. 1980 The role of nonsemantic information in memory : Orthographic distinctiveness effects upon retention. *Journal of Experimental Psychology : General*, **109**, 49—74.
- Hunt, R. R., & Mitchell, D. B. 1982 Independent effects of semantic and nonsemantic distinctiveness. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, **8**, 81—87.
- Hunt, R. R., & Seta, C. E. 1984 Category size effects in recall : The roles of relation and individual item information. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, **10**, 454—464.
- Jacoby, L. L. 1978 On interpreting the effects of repetition : Solving a problem versus remembering a solution. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **17**, 649—667.
- Jacoby, L. L., Craik, F. I. M., & Begg, I. 1979 Effects of decision difficulty on recognition and recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **18**, 585—600.
- 北尾倫彦・金子由美子 1981 子どもの偶発記憶と処理様式に関する発達的研究 教育心理学研究, **29** 80—84.
- Krinsky, R., & Nelson, T. O. 1981 Task difficulty and pupillary dilation during incidental learning. *Journal of Experimental Psychology : Human Learning and Memory*, **7**, 293—298.
- McDaniel, M. A., Einstein, G. O., Dunay, P. K., & Cobb, R. E. 1986 Encoding difficulty and memory : Toward a unifying theory. *Journal of Memory and Language*, **25**, 645—656.
- McDaniel, M. A., Einstein, G. O., & Lollis, T. 1988 Qualitative and quantitative considerations in encoding difficulty effects. *Memory and Cognition*, **16**, 8—14.
- O'Brien, E. J., & Myers, J. L. 1985 When comprehension difficulty improves memory for text. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, **11**, 12—21.
- Ritchev, G. H. 1980 Picture superiority in free recall : The effects of organization and elaboration. *Journal of Experimental Child Psychology*, **29**, 460—474.
- 島田恭仁 1987 語の呈示様式が関係情報と特殊情報の符号化に及ぼす効果 京都短期大学論集, **16**, 53—64.
- 豊田弘司 1992 偶発学習に及ぼす精緻化の型と呈示形式の効果 教育心理学研究, **40**, 350—358.
- Tyler, S. W., Hertel, P. T., McCallum, M. C., & Ellis, H. C. 1979 Cognitive effort and memory. *Journal of Experimental Psychology : Human Learning and Memory*, **5**, 607—617.
- 梅本堯夫 1969 連想基準表 東京大学出版会
- Zacks, R., Hasher, L., Sanft, H., & Rose, K. C. 1983 Encoding effort and recall : A cautionary note. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, **9**, 747—756.

付 記

実験2のデータ整理には、小野坂佳子さんの協力を得た。記して感謝の意を表します。

(1996.10.11 受稿, 11.16 受理)