

## 処 理 水 準 の 検 討

筑波大学心理学系

太 田 信 夫

筑波大学大学院(博)心理学研究科

原 聰

### はじめに

学問の進歩は、新しい概念の発見によってもたらされるともいえよう。近年の記憶研究におけるそのよい例として、ここでとりあげる“処理水準 (levels of processing)”という概念がある。

Craik & Lockhart (1972) は、それまでの multistore モデル (eg. Waugh & Norman, 1965; Atkinson & Shiffrin, 1968) に対して、処理水準の考え方の有効性を提唱した。人間の情報処理過程を、段階に区分して説明するよりも、情報処理の浅い水準から深い水準までの連続体として捉えたほうがよいと、彼らは主張した。すなわち、multistore モデルの最大の弱点は、短期記憶ストア (STS) と長期記憶ストア (LTS) との機能上の区別のあいまいさにあり、その点、そのような区別をしない処理水準の考え方のほうが、より説得力のある説明ができるというわけである。

この考え方は、Craik & Lockhart (1972) も述べているように、理論というほどのものではなく、人間の情報処理過程を理解するためのひとつの framework、あるいは記憶研究のひとつの approach として捉えられよう。したがって、その考え方の細部については、その後の多くの研究によって変化はみられるが、処理水準という考え方の大枠は、現在もなお、生き続けているといえる。

この小論では、処理水準に端を発する諸研究をレビューしながら、この考え方の限界を明確にし、併せて今後の研究課題を見出すことを目的とする。

### §1 処理水準

Craik & Lockhart (1972) が提出した処理水準の考え方を、multistore モデル (Atkinson & Shiffrin 1968) と、(1)短期記憶 (STM) と長期記憶 (LTM) の説明 (2)リハーサルの機能、(3)符号化の三点について比較する中で、その理論的特徴を明らかにする。

(1)STMとLTMのメカニズムの相違を明らかにすることは、現在の記憶研究における最大の課題のひとつである。この点を、multistore モデルでは、STSとLTS

Sという2つのストアを仮定して説明しようとする。つまり、STS内で処理され、貯蔵されている情報はSTMとなり、LTS内に貯蔵され処理される情報はLTMとなるとする。したがって、STMとLTMの符号化・持続時間・容量等の現象的特徴は、STSとLTSという各々のストアの機能的差異に置きかえられている。このモデルでは、情報は異なったいくつかのストアによって段階的に処理されると考えている。

一方、処理水準では第1に、浅い処理から深い処理に至る処理の連続体を仮定し、第2に情報はその連続体上で処理の浅い水準から深い水準までの連続的処理を受け、ひとつの連続した記憶痕跡を形成すると仮定されている。したがって、記憶痕跡は処理の深さの程度によって記述できるという。この処理の深さとは、情報が受ける意味的処理の度合に依存している。意味的処理を受ける場合には、情報は深い水準で処理され、既存の認知構造に関係づけて形成される記憶痕跡の持続時間は長く、強固である。また、感覚的情報処理の場合には、浅い水準で処理され、その記憶痕跡の持続時間は短いと考える。つまり、処理の深さが情報の保持を決定するとする。

(2)リハーサルに関する考え方にも大きな違いが見られる。multistore モデルでは、リハーサルの役割を次の2点にあると考える。ひとつは、情報をSTSに貯蔵しておくことであり、もうひとつは、STS内の情報をLTSに転送することである。この場合、リハーサルの量が問題となる。つまり、リハーサルの量が多いほど情報をSTS内に貯蔵する確率を増加させると同時に、その情報がLTSに転送される確率も増加するのである。

一方処理水準においては、質の異なる2つのリハーサルを仮定する。ひとつは、タイプIリハーサルであり、他はタイプIIリハーサルである。タイプIリハーサルは、ある情報に対してなされた処理の単なる反復であり、その反復は情報の保持を促進せず、浅い水準の処理を特徴づけるリハーサルである。タイプIIリハーサルは、情報を既存の認知構造と関係づけるもので、タイプIリハーサルとは異なり、情報の保持を促進し、深い水準の処理を特徴づけるという。したがって、処理水準の

深さとは、そこで行なわれるリハーサルのタイプの違いによっても説明されるわけである。なお、タイプIリハーサルは、maintenance rehearsal (維持リハーサル)、タイプIIリハーサルは、elaborative rehearsal (精緻化リハーサル)と呼ばれている。

(3)multistore モデルでは、符号化の相違はS T SとL T Sのストアの処理メカニズムの差異を反映している。S T Sでは、音響的(acoustic)、聴覚的(auditory)符号化が、L T Sでは意味的符号化が行われる。つまり、情報が貯蔵されるストアによって符号化が決定される。

処理水準においては、符号化を決定するのは、情報に対する方向づけ課題(orienting task)の性質であるとする。すなわち、情報に対して感覚的処理を必要とする方向づけ課題の場合には感覚的符号化が行なわれ、意味的処理の必要な場合には意味的符号化が行なわれるのである。そして、この符号化の相違が、処理の深さを直接規定すると考えている。

以上、multistore モデルと比較しながら処理水準の理論的側面について述べた。次に、処理水準について具体的実験を挙げてみよう。

## §2 処理水準を支持する研究

典型的な処理水準の実験として、*Craik & Tulving (1975)*の実験を挙げておこう。偶発学習場面において、普通名詞がターゲットとして提示される。被験者は方向づけ課題として、①ターゲットの表記は大文字であるか小文字であるか(orthographic)、②ターゲットは、もうひとつ別に提示される単語と同じ音韻を含んでいるか(rhyme)、③一語欠けた文にターゲットを挿入して、その文全体の意味が適切になるか(semantic)の3種類の判断を行う。その後、自由再生を実施する。その結果、③のような意味的処理を受けた単語の再生は、①、②の処理を受けた単語の再生よりも有意に良かった。さらに、このような結果は、再認においても見出された(実験I・II・III)。そして、この結果は処理水準の考え方を支持すると解釈された。

処理水準に関する実験に用いられた様々な方向づけ課題を、意味的処理と非意味的処理とに分けると次のようになる。意味的処理をもたらす課題としては、快-不快評定・使用頻度評定(*Hyde, 1973; Hyde & Jenkins, 1973*)、連想語・同義語の産出(*Elias & Perfetti, 1973*)、カテゴリ判断(*Craik, 1973; Gardiner, 1974; Craik & Tulving, 1975; Klein & Saltz, 1976; Seamon & Murray, 1976; Moscovitch & Craik, 1976; Fisher & Craik, 1977*)、文の適切性の判断(*Treisman & Tuxworth, 1974; Morris, Bransford & Franks, 1977*)、自分で使ったことがあるか(*Nelson, 1977*)、意味の類似性・差違性の判断(*Epstein, Phillips & Johnson, 1975*)、

生物-無生物分類(*Glanzer & Koppelaar, 1977*)等がある。一方非意味的課題としては、特定の文字を含んでいるか(*Hyde, 1973*)、音韻に関するもの(*Craik, 1973; Nelson, Wheeler, Borden & Brooks, 1974; Johnston & Jenkins, 1971*)、発音時の口唇の位置を判定させる(*Seamon & Murray, 1976*)等がある。これらの方向づけ課題について、一般に意味的処理を受けた項目は、非意味的処理を受けた項目よりも再生・再認が、優れていることが明らかになっている。

上記の実験では、単語を記憶材料としたものが多いが、文を材料とした研究もある。*Mistler-Lachman (1974)*や*Shallert (1976)*は、文においても単語と同様に処理水準による保持の差があることを見出している。さらに特殊な材料としては、人の顔を用いた研究もある(*Bower & Karlin, 1974*)。

以上手短かに処理水準を支持する実験的研究を挙げた。しかし、最近処理水準に対する様々な問題点を指摘する実験データが提出されてきている。これらを以下、水準に関する問題・spread of encoding(符号化の広がり)・記憶痕跡と検索・リハーサル・記憶テストの5点について述べる。

## §3 水準に関する問題

ここでは、処理水準の中心的概念である“水準”について、3つの問題点について検討する。

### §3-1 水準の操作的定義

*Craik & Lockheart (1972)*は、“水準”の深さを操作的に定義するものとして、方向づけ課題における反応潜時を考えていた。浅い水準で処理されるのであれば、それほど処理時間を必要としないから潜時が短く、深い水準の処理には、それなりの時間がかかるはずであるから潜時も長いと考えられる。実際、*Craik & Tulving (1975)*のいくつかの実験や、*Arbuckle & Kats (1976)*、*Seamon & Murray (1976)*、*Glanzer & Koppelaar (1977)*では、意味的方向づけ課題において、非意味的方向づけ課題よりも反応潜時は大きく、処理水準の深さの指標であると考えられていた。

ところが、*Gardiner (1974)*は、32個の単語について、ある特定の文字を含んでいるか否か、あるいはカテゴリに含まれるかどうかという2つの方向づけ課題を行わせた。その結果、非意味的課題と考えられるある文字を含むか否かの判断に用いた反応潜時は、意味的課題と考えられるカテゴリ判断の反応潜時よりも大きかったのであるが、自由再生は逆にカテゴリ判断を受けた単語の方が優れていた。

また、*Craik & Tulving (1975)*は、第V実験において、非意味的方向づけ課題の反応潜時が、意味的方向づ

け課題の反応潜時よりも大きくなるような課題を設定した。前者の課題とは、5文字単語の中に特定の2つの母音と1つの子音の組み合わせを含んでいるか否かの判断であり、後者は、空白のある文中に単語を挿入したときの意味の成立・不成立の判断が課題であった。反応潜時は予想通り非意味的処理課題と見なされる文字の判断の方が大きかったのであるが、その単語の再認は、意味的処理課題を受けた単語の方が、依然として良かったのであった。

このように、方向づけ課題における反応潜時は、必ずしも“水準”の操作的定義として適切ではないことが明らかになった。したがって今のところ“水準”に関する操作的定義はなく、実験者の経験や直観に基づいているのが現状である。

### §3-2 水準の数

今まで筆者は、意味的・非意味的処理水準というように、水準は2つであるような表現を用いてきた。§2で紹介した方向づけ課題は、確かにそう言えるものである。しかし、それらを、意味的・非意味的処理として一様に取り扱って良いものであろうか、ということを考えておかななくてはならない。それに、水準を意味的・非意味的という2つであると考えすることは、やや単純すぎるという批判がある (Eysenk, 1978)。さらに、Seaman & Virostek (1978) は、方向づけ課題として、これまで用いられてきた13個について、浅い水準から深い水準までを分類させた。その結果、大文字か小文字かの判断がもっとも浅い水準であり、good-badの評定がもっとも深い水準であるということを示した。さらに、48単語についてこれらの方向づけ課題を行ない、自由再生をさせたところ、再生と分類との間に有意な順位相関を見出した。

また、Klein & Saltz (1976) は、快-不快評定・カテゴリ判断・文の成立・不成立・happy-sadの判定といった様々な意味的方向づけ課題を組み合わせターゲット項目を処理させた。その結果、複数の方向づけ課題で処理された単語の方が、単一方向づけ課題で処理された単語よりも再生が優れていた。さらに、複数の方向づけ課題を実施した場合においても、組み合わせられた方向づけ課題間で独立性が高い条件の方が、低い条件よりも再生が良かった。彼らはこの結果を、意味的処理水準は単一的水準ではなく、その中に様々な下位水準をもつものであると解釈した。

水準の相違は、方向づけ課題による符号化の相違であるとするならば、Wickens (1972) の“PI release”によって、かなり多くの符号化の属性がある。さらに、Underwood (1969) は、temporal・frequency・modality・orthographic・associative等の属性によって記憶表象

は成るとしている。このような議論からも、水準を2つだけであると考えることには無理があるだろう。

Lockhart, Craik & Jacoby (1976) は、初期の処理水準の考え方を以下のように修正している。その考え方の最大の特徴は、“domain (領域)”という概念を用いている点にある。刺激の物理的・音素的・意味的特徴の処理に水準を当てるのではなく、それらは各々異なった次元 (dimension) もしくは domain に存在するという。そして、“より深い (greater depth)” ということは、処理における2つの変化に関わっている。「まず第1は、domain 自体が浅い構造的 (structural) domain から深い意味的に至る階層的・組織的な処理であると考えられる。第2に、質的に均一な domain 内で、刺激がより一層の分析を受け、操作を遂行されることで (p. 78) 深い処理を受ける。このような修正は、初期の処理水準が、一次元的な水準を設定していたのに対して、彼らは二次元的な水準の考え方を提出していると思われる。

### §3-3 方向づけ課題と符号化

先にも述べたように、水準の相違はターゲットの符号化の相違であると考えられる。そして、この符号化を決定するのは方向づけ課題の特性であった。しかし、方向づけ課題が符号化を一義的に決定するものではないということが、最近明らかになりつつある。

Postman, Thompkins & Gray (1978) は、第2実験において、方向づけ課題による符号化を、A-B・A-D対連合パラダイムにおける逆向抑制を用いて検討した。方向づけ課題は12名詞対について、good-badの評定とactive-passive評定の2種類であった。A-B・A-Dパラダイムでは、A-BとA-Dの方向づけ課題が同じ場合、それが異なっている場合よりも逆向抑制が大きいはずである。そこで、先の2つの方向づけ課題の一方のみを用いる群と、両者を用いる群を設けた。結果は、方向づけ課題の用い方と逆向抑制とは全く無関係であることが明らかになった。

Nelson, Walling & McEvoy (1979) は、人間は情報を意味的に処理する習慣があるから、文字や音韻といった情報の感覚的特性に焦点が当てられる方向づけ課題であったとしても、意味的特性も活性化されると考えた。そして、学習時に rhyme cue か associative cue を対提示し、テスト時においては、学習時と同じ cue かもしくは別の rhyme cue, associative cue を提示する群を設けた。rhyme cue が学習時において、単に音韻という感覚的特性のみを活性化するのであれば、テスト時において associative cue を提示することは、無効果であるはずであるという仮説が検討された。しかし、結果は仮説とは異なり、学習時とは別の associative cue を提示された場合、方向づけ課題で associative cue を対提示

された群で再生が減少したばかりでなく, rhyme cue で学習した群でも再生が減少した。

Jacoby & Craik (1979) や Nelson (1979) も, 方向づけ課題が要求している属性のみが符号化されるわけではなく, 他の属性も符号化されている可能性のあることを指摘している。そして, ある特定の属性が方向づけ課題によって符号化されるのは, 方向づけ課題は特定の属性を *emphasizing* する効果をもつからであるとしている。

#### § 4 spread of encoding (符号化の広がり)

処理水準の実験の過程で見出され, 処理水準を進展させる概念として提唱された *spread of encoding* について述べよう。

Craik & Tulving (1975; 実験 I・II・III) は, 意味的処理をもたらす方向づけ課題において特徴的な現象に注目した。彼らの用いた方向づけ課題は, 先に述べたように文の意味の成立・不成立に関する判断であった。この場合, 被験者の反応は YES か NO のいずれかである。この反応とターゲットの再生を見ると, YES と反応されたターゲットの再生は, NO と反応されたターゲットよりも常に良いのである。反応が YES であれ NO であれターゲットに対する処理は明らかに意味的処理であり, その限り処理水準における水準の差は無いはずである。したがって処理水準では先の現象を説明することはできない。そこで *spread of encoding* という新たな概念をもって説明しようとする。彼らが用いた方向づけ課題において, YES と反応する場合は, ターゲットは文脈としての文全体の中で一定の安定した位置を占めるということである。一方, NO と反応されたターゲットはこのように安定した位置を占めることはない。一定の文脈の中で安定した位置を占めるということは, 統合性がある (*integrative*) という。統合性がある場合には, 既存の認知構造に関係づけられた多様な符号化が可能になり, その結果ターゲットの符号化は *elaborate* される。したがって, ターゲットの保持が良くなるという。Craik & Tulving (1975) は, 第 VII 実験において, 文の複雑さを変化させることによってターゲットに対する符号化の *elaboration* の程度を変化させた。つまり, 複雑な文について判断する方が, より広がりをもち *elaborate* された符号化がターゲットに対して行なわれ, 保持も優れているという仮説を立てた。結果は仮説通りであった。

Shulman (1974) は, *congruous* な文(“激痛は突然おそってくるものか?”)と, *incongruous* な文(“ほうれん草は恍惚であるか?”)とをランダムに提示し, つじつまが合う文か否かを YES-NO 判断させた。そして, その後文中の単語(たとえば, “激痛”, “恍惚”)を

再生させた。その結果, *Congruous* な文の中で処理された単語の再生は, *incongruous* な文の中で処理された単語よりも再生が良いことを見出した。

*spread of encoding* を, 符号化される属性の数の増加であると考えるのであれば, Martin (1968) による符号化変動性仮説 (*encoding variability hypothesis*) と似た概念だとも言える。この仮説は刺激の反復提示におけるスペーシング効果や, lag 効果を説明するものである。基本的には, 同一ターゲットであってもその文脈が提示間で異なっているならば, 符号化される属性も異なり, より豊富な符号化が行われる可能性が高くなり, その結果検索ルートを豊富にするからターゲットの保持を促進するというものである。

原 (1979) は, *spread of encoding* の現象を符号化される属性数の増加と考え, 次のような実験を行った。18 語のターゲットが反復提示され, 一方では同義語と対提示され他方では反義語と対提示され, それらの関係を判断するという方向づけ課題を行わせた。その結果, 反復提示で全く同じ同義語か反義語と対提示された場合に比べて, 2 度の提示間で対提示される単語が異なっていた場合の方が, ターゲットの再認が良いことを見出している。

#### § 5 記憶痕跡と検索

この節では, 特に手がかり再生 (*cued recall*) によって得られた研究結果を紹介し, 方向づけ課題によって形成される記憶痕跡の質に関する議論を展開する。

Moscovitch & Craik (1976) は, 処理水準では検索について何も触れられていないことを指摘し, 記憶モデルとしては不十分であるとして, 処理水準と検索との関係を検討した。Craik & Tulving (1975) と同じ種類の方向づけ課題後, 半分の被験者には自由再生, 残りの被験者には方向づけ課題で用いた質問文を検索手がかり (*retrieval cue*) とした再生を実施した。仮説は, 処理水準の差によると考えられていた保持の差が単に検索可能性によるものであったとすれば, 自由再生で見られた再生差は手がかり再生においては消滅するであろうし, もし再生様式によっても結果が変わらなければ, 検索ではなく処理水準の相違が再生差をもたらしていたらというものである。結果は, 手がかり再生においても自由再生と同様の効果を示した。しかも, その効果は, 自由再生よりも顕著であった。したがって, 処理水準は検索とは独立していると言える。

彼らは第 II 実験において, 10 単語づつ共通の質問文を提示し, その質問文を検索手がかりとして使用した。その結果, 検索手がかりが 10 語で共通している場合 (*shared-cue condition*) は, ひとつの単語にひとつの検索手がかりが与えられる場合 (*unique-cue condition*) に比

べて再生が悪かった。特にその再生の減少は、カテゴリ判断や文についての判断を行う意味的方向づけ課題において著しいものであった。以上の結果から、形成される記憶痕跡のユニークさや distinctiveness が記憶の重要な決定因であると議論された。

Fisher & Craik (1977) は、検索手がかりとして方向づけ課題に用いた単語をそのまま使うだけでなく、意味的に類似した検索手がかりと無関係な単語を手がかりとした再生を行った。rhyme 方向づけ課題と意味的方向づけ課題による再生差は、検索手がかりが方向づけ課題に用いた単語と類似性の程度が増すにしたがって大きくなり、同一単語を用いた場合最大となった。この結果は、以下のように解釈された。一般に意味的処理で保持が優れているのは、rhyme 課題等に比べてターゲットの符号化による記憶痕跡が distinctive であることによる。文字数や音韻数は確かに絶対量が決まっているが、意味は文脈によっていかようにも成立しうる。このことは、文字や音韻という特性をもってターゲットを distinctive にすることには限界があることを意味している。実はこの distinctiveness の差がターゲットの保持の差をもたらすという。彼らの実験において、方向づけ課題が意味的に特殊化していくにしたがって、意味的処理の優位性が増大していくことは、このことを示しているという。

前節の spread of encoding において符号化の elaboration が言われ、本節では distinctiveness について述べられた。これらの差違はどのように考えられ、どちらが保持の差を説明する有力な概念なのであろうか。

Jacoby & Craik (1979) は、elaboration とは記憶痕跡により多くの情報を付加するということであるが、distinctiveness とは単なる情報付加ではなく、その情報が他の情報と比べて際立っていないとてはならないと言う。どちらかと言えば、elaboration が符号化される属性の数に関わっているのに対し、distinctiveness は、どのような属性が符号化されるかということが問題であって、いわば符号化される属性の質に関わっていると言える。そして、より効率的な符号化と弁別が容易な記憶痕跡の形成にとっては、distinctiveness という概念がよりクリティカルであるとしている。

しかし、このような議論の一方で先の実験結果に反するデータもあげられている。

Postman, Thompkins & Gray (1978) は第 I 実験において、意味的方向づけ課題として対提示された単語の意味の pleasantness の評定、非意味的方向づけ課題として単語対の発音したときの音の pleasantness の評定をさせた。42単語対について、先の unique-cue と shared-cue] (6単語) の条件で処理させ、再認と手がかり再生を実施した。その結果、意味的課題は確かに非意味的課題よりも単語の保持は良かったが、手がかり再生に

おいては shared-cue 条件で unique-cue 条件よりも良いことを示した。

このように、distinctiveness に関しては、まだ確実な実験的証拠が少ないが、符号化と検索の相互作用を考えると重要な研究課題であると思われる。

## § 6 リハーサル

リハーサルに関しては、特に maintenance rehearsal の性質について述べよう。

処理水準におけるリハーサルには先にも触れたように maintenance rehearsal と elaborative rehearsal の 2つがある。そして、STM とは情報が maintenance rehearsal されていることであった。このことは、負の新近性効果 (negative recency effect) という現象によって説明されるとする。

Craik (1970) は、10単語からなる10リストを順次提示し、各々のリストについて直後再生を求め (初期再生; initial free recall)、さらに10リストすべて提示された後、それらすべてのリスト単語の再生 (最終再生; final free recall) を求めた。その結果、初期再生では、正の新近性効果を示したのであるが、最終再生では、新近部分に当たる単語の再生は、他のリスト単語の再生よりも悪かった。このような現象を負の新近性効果という。そして、以下のように説明された。

直後再生の場合、新近項目は一時的に維持しておくことができれば再生できるから、maintenance rehearsal を行えば良い。一方、リストの初めの項目は後続項目による干渉効果が予想されるので、より長く保持することが可能であるように elaborative rehearsal を行うと仮定する。このリハーサルの相違が、はたして最終再生で明らかになる。つまり、maintenance rehearsal を行った項目の再生は、elaborative rehearsal を行なった項目よりもその減少が大きいのである。つまり、最終再生における負の新近性効果は、このリハーサルの質の相違を反映しているというのである。

この負の新近性効果については、野村 (1976) の研究があるので、ここではリハーサルに関係するもうひとつの研究について述べたい。それは、maintenance rehearsal の反復・量についての研究である。

Craik & Lockhart (1972) によれば、maintenance rehearsal の機械的反復は、'ある水準に情報を維持しておくだけの機能しかなく、その情報の再生確率には無関係であり、それに関わっているのは、elaborative rehearsal であるとしている。

Craik & Watkins (1973) は、一列のリスト項目を順番に提示し、ある特定の頭文字を持つ単語で、しかもリストの一番最後に提示された単語を記憶するように教示を与えた。この頭文字の条件に該当する単語の配列に

よって単語のリハーサル量を変化させることが可能となる。つまり、そのターゲット間に挿入される単語は無視されるから、その間リハーサルを行っているだろうと考えたのである。この介入単語数が多い場合には、リハーサル量も大きくなり、単語数が少なければリハーサル量は小さい。しかし、このリハーサルは maintenance rehearsal であるから、介入単語数の大小によるリハーサル量の変化は再生に影響しないというのが仮説であった。結果は仮説通りであった。

しかし、Nelson (1977) は、30 個の単語について、〔r〕もしくは〔h〕という音韻を含んでいるか (phonemic task)、その単語が示す物を実際に使用した経験があるか (semantic task) という 2 種の方向づけ課題を設け、さらにこれらの方向づけ課題を反復させた。その結果、両課題とも反復提示の条件の方が単一提示条件よりも有意に高い遂行を示した。

Rundus (1977) は、数字の記憶実験であるという指示の下で Brown-Peterson 型の実験を行った。そのディストラクターとして単語を提示し、overt なリハーサルを求めた。このリハーサル時間が 4・8・12 秒の 3 条件あり、さらに提示回数においても 1・2・3 回の 3 条件を設けた。結果は、提示回数が増すにつれ、リハーサル時間が長くなるにしたがって単語の再生は良くなった。

Chabot, Miller & Juola (1976) は、単語対・絵画対・絵画-単語対を提示し、それらは同一物の対か (physical)、同一のカテゴリに含まれるか (semantic)、という方向づけ課題を反復したところ、physical 課題においても反復が効果的であることを認めている。

他に、Glenberg, Smith & Greer (1977) にも maintenance rehearsal の特徴を単に情報を維持しておくだけであるとするのは適当でないとしている。

以上の研究より、maintenance rehearsal の機能に関しては初期に考えられていたものとは、違っているようである。

## § 7 測定に関する問題

今までは処理水準の理論的側面に対する問題点について具体的実験を通して検討してきたが、これらとは少し異なった視点からの批判的研究を述べよう。なお、ここでいう測定とは、記憶テストのことである。

Bransford & Franks (1977) は、処理水準の実験で用いられている非意味的方向は、決して“表層的 (superficial)”であったり“無意味 (nonmeaningful)”な課題ではないと考える。例えば、ある単語を発音するときの口唇や舌の位置に注意するという課題は、単語の発音をマスターするという場面においては真に有効な課題であり、意味がある (meaningful) といえる。つまり、一定の活動には必ずその目的があり、活動の評価はその目

的に則して行われなくてはならないという。このような観点によると、処理水準の実験で用いられる再生・再認は、意味的方向づけ課題を行う目的にはかかっているが、非意味的方向づけ課題を行う目的に基づいた測定ではないという。このため、意味的処理の方が非意味的処理よりも常に有効である、というような結果をもたらしたのである。そこで彼らは、通常行われるような単語を identify する再認に加えて、rhyme 再認を実施した。rhyme 再認とは、ターゲットと同じ音韻を持つ単語であるか否かを判定するような再認である。その結果、標準的な再認では、従来通り意味的処理を受けた単語の再認が、rhyme 処理を受けた単語の再認より良かった。しかし、rhyme 再認においては、標準的再認とは全く逆の結果を示し、rhyme 処理を受けた単語の再認が良かった。

Stein (1978) も、文字を用いた非意味的処理は、再認の様式によっては意味的処理よりも単語の保持に有効であることを示している。

以上の測定の問題は、単に処理水準に対する批判ということだけではなく、実験的に取り扱う変数の意味 (meaning) を考慮しなくてはならないと指摘している点が、重要であると考えられる。このことを忘れてしまえば、いわゆる実験のための実験といったことに終始し、珍妙な結果をもたらす可能性があるだろう。

## § 8 まとめ

1972年の Craik & Lockhart による提唱は、これまで述べてきたように、非常に多くの研究を生み出してきた。この点において、処理水準の考え方は、記憶研究を進めるのに貢献があったと考えられるが、その考え方の内容については、現在では、すべての面について、多かれ少なかれ、修正を余儀なくされている状態にあるだろう。

この小論では、最初に、処理水準の考え方の特徴、及びそれを支持する研究を挙げ、§ 3 から § 7 までは、処理水準の問題点を明確にする形で、従来の研究をレビューし、若干のコメントを加えてきた。ここでは、これまで述べてきたことをまとめながら、さらに考察を加えたいと思う。

前述の問題点を扱った各セクションについて、これから順次、検討していくのであるが、その前に、それらの問題点発生端緒となった点について述べてみたい。それは、§ 1 での処理水準の理論的特徴に則していえば、次の 3 点に要約できる。

(1) 浅い処理の場合は、保持が悪く、深い処理の場合は、保持がよいという仮説に対する、明らかな疑問が提出されている。

(2) タイプ I リハーサルは、浅い水準での処理であり、処理水準を深めないといわれたが、これにも多くの反

証実験が出てきた。

(3) 処理水準は、方向づけ課題によって、一義的に決定されるという考え方にも、明らかな反証実験がある。

このような当初の Craik らの考え方に対する否定的傾向の中で、多方面から実験的検討が行われた結果、いくつかの問題点が見出されてきている。

### § 8-1 符号化のプロセスにおける問題点

処理水準の考えは、符号化のプロセスに重点がおかれているので、ここでは、もっとも基本的な問題が取り上げられる。

そのひとつは、水準の定義の問題であり、もうひとつは、実際にどのような符号化が行われているか、という問題である。

まず前者の問題から述べてみよう。処理水準には、感覚的な浅い水準から、意味的な深い処理水準までであるといわれるが、何を規準に、その水準の浅い深いを定義するかという問題である。§ 3-1 で示されたように、水準の指標として、方向づけ課題における反応潜時が考えられるが、それでは操作的定義ができないことが明らかになった。また Eysenck (1978) も指摘していることであるが、保持時間の長さをもって、水準の深さの程度を定義づけても、その水準の深さの程度によって保持時間が決まるとすれば、一種の循環論になってしまい、何の解決にもならないだろう。また Seaman & Virostek (1978) のように、被験者に水準の深さの程度を評定させたとしても、それは客観的な操作的定義とはなりえない。このように、現状では、処理水準を定義づける確固たる規準はなく、結局は、方向づけ課題から推定される実験者の経験的判断に依存している状態である。

しかしながら、この実験者の経験的判断が、また、疑わしいことは、§ 3-3 で示されている。すなわち、方向づけ課題から推定される符号化のみが、実際に行われているわけではないことが、明らかになっている。ある符号化が行われた場合、それと独立か、あるいは依存の関係において、別の符号化が行われているのである。もちろんこれらの符号化間には、ある種の *dominancy* の差があるだろう。このように、2種類以上の符号化がパラレルに行われているという可能性は、Paivio (1971) の二重符号化説 (*dual coding theory*) を思いおこせば、予測できることであろう。たとえ方向づけ課題でも、被験者の表象過程では、ある程度、自由に符号化が行われていると考えられる。どのような課題の場合には、どのような符号化が行われ、それらの符号化間の相互関係は、どのようになっているのであろうか。また一旦、符号化されたものは、その水準で固定してしまうものではないだろう。時間の経過に伴って、どのように変化していくのであろうか。処理水準の考え方では、符号化は

普通、浅い水準から深い水準へと進むとされるが、逆に、深い水準から浅い水準へと進むこともあるであろう。また符号化の忘却、あるいは符号化の *dominancy* の変化は、どのようなメカニズムになっているのだろうか。また、自動的符号化と意識的符号化の問題など、これらはすべて、今後明らかにしていかなければならない、重要な研究課題である。

ところで、水準の定義の問題から発して、実際には、種々の符号化が行われていることを述べたが、このようないろいろな符号化を、すべて、浅い水準の感覚的符号化あるいは非意味的符号化から、深い水準の意味的あるいは象徴的符号化まで、一義的に順序づけられるだろうか。答は、明らかに否である。それは、水準の定義の問題を一応議論の外においたとしても、水準の深さと保持との関係に関する Craik らの仮説に対して、疑問が多すぎるからである。感覚的水準でも、その処理の仕方によっては、単純な意味的処理の場合より、保持がよいだろう。また *spread of encoding* でいわれるように、同じ処理水準内でも、符号化の条件が異なれば、保持時間も異なってくる。また、視覚的処理と聴覚的処理で、どちらが水準が深いと、簡単にいえるだろうか。

このように考えてくると、種々の符号化の違いを、単純に水準の深さの程度に置きかえることはできないことがわかる。そこで § 3-2 で述べたように、Lockhart, Craik & Jacoby (1976) は、“*domain*”という概念を導入して、符号化の違いを説明しようとした。当初の処理水準の考え方では、処理水準の変化を連続体として捉えていたのであるが、この概念の導入は、処理水準の違いを不連続体としてみるものである。そして、各 *domain* 内にも、ある意味で処理水準の違いを考えた。この考え方は、それ以前の1次元的な処理水準に対し2次元的に考え、さらに分析を詳細にした点では、進歩といえるが、*domain* 間の関係が明確でなく、その点、全体的な見通しが得られない。

#### 〈符号化と保持の関係についての2次元モデル〉

処理水準の深さの程度が、符号化の第1次元とすれば、符号化の第2次元的概念として、多くの実証的研究がなされているものに、§ 4 でふれた *spread of encoding* がある。これは、従来いわれている水準が、符号化の質的側面を表わしているとすれば、主に符号化の量的側面に関係する概念である。したがって、本文中にも述べたように、符号化変動性仮説と共通する面がある。その共通点は、符号化の数と保持との関係についてであるが、別の見方をすれば、*elaboration* という内的操作が行われている点であるともいえる。

この *elaboration* は、*spread of encoding* の生起する中心的メカニズムと考えられる。*spread of encoding*

については、現在のところ、ほとんど意味の水準においてのみ、研究されているだけであるが、元来は、他の水準でもみられることであろう。たとえば、視覚的処理や音素的処理においても、分析の単純な段階から複雑な段階までであるだろう。このように考えてくると、elaborationは、どの処理水準においてもみられる一般的な操作であるといえる。かくして、符号化の第2次元として、elaborationの程度が考えられる。

elaborationという概念は、研究者によって定義に違いがあるが、ここでは、符号化の質の変化（たとえば、聴覚的符号化から意味的符号化へ、時間的符号化から視覚的符号化へ）ではなく、主に量的変化を伴う内的操作と定義する。すなわち、連想、上位概念による群化、体制化、文章化など、概存の認知構造との関連において、符号化が豊富になることをいう。

符号化と保持との関係は、第1次元に、符号化の質的側面に関わる処理水準の深さの程度を、それと直交する第2次元に、符号化の量的側面に関わるelaborationの程度をおき、その2次元上に保持の程度が位置づけられよう。すなわち、elaborationが同程度ならば、深い水準ほど保持が良く、逆に、同一水準内では、elaborationが進むほど保持がよいといえる。要するに、符号化の質においても量においても、原点より離れるほど、保持がよくなると仮定するわけである。したがって、深い処理水準でも、elaborationの程度が低くければ、浅い水準のelaborationの程度の高い符号化をした場合の方が、保持がよくなるということもありうるといえよう。

このような2次元モデルにおいては、前述したような水準の深さの定義の問題は、依然として残っている。しかし、§2で示したように、概略においては、いくつかの研究で保持との正の相関関係を見出していることも考えあわせれば、この考え方は、処理水準の考えより、一歩進めたものと考えられる。

ところで、以上述べてきた符号化の2つの変数は、独立的か相互依存的関係か、どちらであろうか。後者であるならば、その関係のあり方はどのようになっているのであろうか。上述の2次元モデルの検討と同時に、このような問題も解明する必要がある。

### §8-2 検索のプロセスにおける問題点

処理水準の考え方が、今後、記憶のより包括的な理論に発展するためには、検索の段階における問題点を解明することが必要である。ここでは、2つの問題点が挙げられる。ひとつは、検索の手がかりに関する問題であり、もうひとつは、測定の問題である。

処理水準の考え方では、符号化の質（処理水準の深さの程度）が記憶痕跡の持続時間を規定し、それはすなわち、overtな反応によって表わされる保持の程度を決定

するとされている。しかし記憶痕跡というのは、ここでは説明のための構成概念であり、何らかの方法で保持を測定することにより、はじめて明確になるものである。逆にいえば、測定の仕方によって、記憶痕跡の持続時間が長いとも短いともいえよう。たとえば、§5で示されているように、記憶痕跡がいくらユニークで持続時間の長いものであっても、それに適合するような検索手がかりが与えられなければ、なかなか再生はむずかしいであろう。また、§7で示されているように、音韻的符号化による記憶痕跡は、音韻のテストによって、はじめてその正当な持続時間が測定できるのであり、意味のテストでは、その記憶痕跡の妥当な評価とはいえないだろう。

このように考えてくると、検索のプロセスにおける問題点、特に第1の検索手がかりの問題は、考え方としてTulving & Tompson (1973)の符号化特殊性原理(encoding specificity principle)により、それを検討する中で徐々に解明されるであろう。

手がかりの問題におけるひとつの重要な概念として、distinctivenessがある。§5で示したように、Jacoby & Craik (1979)は、elaborationとdistinctivenessを比較し、効率のよい記憶のためには、distinctivenessの方が有効な概念であると述べている。しかし、そこでのelaborationの定義は、前述の筆者の定義とは少し異なっている。彼らのいうelaborationとは、記憶痕跡に多くの情報を付加し、符号化の数をふやすことであり、その場合、他の情報との差異に関するような符号化は、除いて考えているようである。筆者の定義では、そのようなdistinctiveな符号化も含む、すべての符号化の数を増すことを、elaborationとした。

筆者の定義によれば、記憶痕跡のdistinctivenessは、適切なelaborationの操作の結果、形成されるものであり、その記憶痕跡自身は持続時間が長い、それに少しでも接近しようとする検索手がかりが与えられた時に、再生がいっそう容易になると考えられる。検索手がかりの有効性は、一般的には、記憶痕跡との適合性(compatibility)によって決められるであろうが、この点については、いくつかの検討すべき問題が残されている。

次に、もうひとつの問題がある。測定の問題も、保持に関する議論においては、避けて通ることはできないだろう。先に少しふれたが、ある符号化による記憶痕跡は、それに妥当なテストによって、はじめて正当に評価されるのである。何が妥当なテストかは、方向づけ課題ならば、§7で述べたように、だいたいの予測はつくが、そうでない課題の場合には、いろいろな側面からのテストをしなければ、記憶痕跡の全容はわからない。しかし実際には、あらゆる種類のテストをすることは不可能であるので、何かのテストを最適と考え、測定する場合が多い。したがって、少しでも使用するテストの限界



を知るためには、被験者が何を目的として、どのようなストラテジーをとり、実際どのような符号化が行われているか、等々の点について、できる限り把握することが必要である。要するに、測定の問題は、単に情報の output の問題ではなく、input のプロセスと大いに関係があるということである。

一般的に検索のプロセスにおける問題は、近年、とくに注目を多く集めている。種々の検索ストラテジーの有効性の問題、再生と再認の問題、semantic memory や episodic memory における検索過程、等々、これらの問題について研究が進み、一方では、符号化のプロセスに重点をおく処理水準に関する研究が進めば、将来、包括的な記憶理論も期待できよう。

### §8-3 リハーサルに関する問題

処理水準の考え方では、タイプIIリハーサルは、保持を促進し、タイプIリハーサルは、保持を促進しないとされている。しかし、§6で述べられているように、タイプIリハーサルと考えられる機械的の反復が、保持を促進したという研究結果が、いくつか発表されている。

この結果は、どのように解釈したらよいだろうか。反復により、内的には elaboration が進み、処理水準が深まったとも考えられる。また処理水準は深まらなくても、筆者の定義したような水準内での elaboration が、たとえ感覚的な浅い水準においても生じたとも考えられる。また、強度(strength)による説明も可能であろう。いずれにしても反復効果があったという事実は、 Craik & Lockhart (1972) が、リハーサルをタイプIとタイプIIの2つに分けた意味を無くするものである。すなわち、もはやタイプIリハーサルは、maintenance rehearsal だけではなく、タイプIリハーサルは、符号化のプロセスのどこに、どのような効果をもつのか、また再生や再認への効果など、リハーサル研究のひとつとして今後の研究課題である。

リハーサルの研究は、大変困難である。被験者が maintenance rehearsal をしているのか、elaborative rehearsal をしているのか、実際に確かめることは不可能である。研究方法としては、結果から推定したり、指示によって特定の rehearsal strategy をとらせたり、overt なリハーサルをさせたりするのであるが、われわれの自然に行うリハーサルの研究としては、今ひとつ、効果的な研究方法の開発が望まれる。

以上、本節では、処理水準に関する討論をしながら、今後の研究課題である残された問題点について述べてきた。処理水準の考え方は、§2で示されたように、支持する論文も多くあり、その概略としては認められるが、現在では、いくつかの点で修正が必要となってきてい

る。

ここでは、問題点を3つに分け、符号化のプロセス、検索のプロセス、及びリハーサルにおける問題点を挙げたが、この3者間の関係においても、またいくつかの新しい研究課題が生まれてくる。個々の問題点もさることながら、このような広い視野に立つ研究が、より包括的な理論の形成には、必要である。

最後に、蛇足ながら、記憶研究が最終的に目指すもつとも包括的な理論は、1H5Wに答えるものでなければならない、ということをつ言したい。だれが(who)、何のために(why)、何を(what)、いつ(when)、どこで(where)、どのように(how) 記憶し再生したか。who における、たとえば個人差の問題、why における目的の問題、when や where における episodic memory と思われる問題など、他の分野に比べ、まだまだ研究が進んでいない分野と思われる。

### 〈付 記〉

本論文は共同討議によるものであるが、執筆については、“はじめに”と§8を太田が、§1から§7を原が担当した。

### 引用文献

- Arbuckle, T. Y., & Katz, W. A. 1976 Structure of memory traces following semantic and nonsemantic orientation tasks in incidental learning. *Journal of Experimental Psychology*, 2, 362-369.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. 1968 Human Memory: A proposed system and its control processes. In Spence, K., & Spence, J. (Eds), *The psychology of learning and motivation*, 2, New York; Academic Press.
- Baddeley, A. D. 1978 The trouble with levels: A reexamination of Craik and Lockhart's framework for memory research. *Psychological Review* 85, 139-152.
- Bower, G. H., & Karlin, M. B. 1974 Depth of processing pictures of faces and recognition memory. *Journal of Experimental Psychology*, 103, 751-757.
- Cermak, L. S. & Craik, F. I. M. 1979 *Levels of Processing in human memory*. New York; Lawrence Erlbaum Associates.
- Chabot, R. J., Miller, T. J., & Juola, J. F. 1976 The relationship between repetition and depth of processing. *Memory and Cognition* 4, 6, 677-682.
- Craik, F. I. M. 1973 A "Levels of Analysis" view of memory. In Pliner, P., Krames, L. & Alloway, T. M. (Eds) *Communication and affect: Language and Thought*. London: Academic Press.
- Craik, F. I. M., & Tulving, E. 1975 Depth of pro-

- cessing and retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology; general*, **104**, 268-294.
- Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. 1972 Levels of Processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **11**, 671-684.
- Craik, F. I. M., & Watkins, M. J. 1973 The role of rehearsal in short-term memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **12**, 599-607.
- Elias, C. S., & Perfetti, C. A. 1973 Encoding task and recognition memory: The importance of semantic encoding. *Journal of Experimental Psychology*, **99**, 151-156.
- Epstein, M. L., Phillips, W. D., & Johnson, S. J. 1975 Recall of related and unrelated word pairs as a function of processing level. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, **104**, 149-152.
- Eysenck, M. W. 1978 Levels of processing: A critique. *British Journal of Psychology*, **69**, 157-169.
- Fisher, R. P., & Craik, F. I. M. 1977 Interaction between encoding and retrieval operations in cued recall. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, **3**, 701-711.
- Frase, L. T. & Kamman, R. 1974 Effects of search criterion upon unanticipated free recall of categorically related words. *Memory and Cognition*, **2**, 181-184.
- Gardiner, J. M. 1974 Levels of processing in word recognition and subsequent free recall. *Journal of Experimental Psychology*, **102**, 101-105.
- Glanzer, M., & Koppelaar, L. 1977 The effect of encoding tasks on free recall: Stage and levels. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **16**, 21-28.
- Glenberg, A., Smith, S. M., & Green, C. 1977 Type I rehearsal: Maintenance and more. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **16**, 339-352.
- 原 聡 1979 再認における異なった符号化の効果 日本教育心理学会 第21回総会 発表論文集, 802-803.
- Hyde, T. S. 1973 Differential effects of effort and type of orienting task on recall and recognition of highly associated words. *Journal of Experimental Psychology*, **97**, 111-113.
- Hyde, T. S., & Jenkins, J. J. 1973 Recall for words as a function of semantic, graphic, and syntactic orienting task. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **12**, 471-480.
- Johnston, C. D., & Jenkins, J. J. 1971 Two more incidental tasks that differentially affect associative clustering in recall. *Journal of Experimental Psychology*, **89**, 92-95.
- Jacoby, L. L., & Craik, F. I. M. 1979 Effects of elaboration of processing at encoding and retrieval: Trace distinctiveness and recovery of initial Context. In Cermak, L. S., & Craik, F. I. M. (Eds) *Levels of Processing in human memory*. New York: Lawrence Erlbaum Associates. 1-20.
- Klein, K., & Saltz, E. 1976 Specifying the mechanisms in a levels-of-processing approach to memory. *Journal of Experimental Psychology; Human Learning and Memory*, **2**, 671-679.
- Lockhart, R. S., Craik, F. I. M., & Jacoby, L. L. 1976 Depth of processing, recognition and recall. In Brown, J., (Ed) *Recall and Recognition*. New York: Wiley and Sons.
- Martin, E. 1968 Stimulus meaningfulness and paired-associate transfer: An Encoding Variability Hypothesis. *Psychological Review*, **75**, 421-441.
- Mistler-Lachman, J. L. 1974 Depth of comprehension and sentence memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **13**, 98-106.
- Morris, C. D., Bransford, J. D., & Franks, J. 1977 Levels of processing versus transfer appropriate processing. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **16**, 519-533.
- Moscovitch, M., & Craik, F. I. M. 1976 Depth of processing, retrieval cues, and uniqueness of encoding as factors in recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **15**, 447-458.
- Nelson, D. L., Walling, J. R., & McEvoy, C. L. 1979 Doubts about depth. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, **5**, 24-44.
- Nelson, D. L., Wheel, J. W. Jr., Borden, R. C., & Brooks, D. H. 1974 Levels of processing and cuing; Sensory versus meaning features. *Journal of Experimental Psychology*, **103**, 971-977.
- Nelson, D. L. 1979 Remembering pictures and words: Appearance, significance, and name. In Cermak, L. S., & Craik, F. I. M. (Eds) *Levels of processing in human memory*. Lawrence Erlbaum Associates. 45-73.
- Nelson, T. O. 1977 Repetition and depth of processing. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **16**, 151-171.
- 野村幸正 1976 記憶機構における復唱の検討 —維持復唱と思惟復唱— 心理学評論, **19**, 233-248.
- Postman, L., Thompkins, B. A., & Gray, W. D. 1978 The interpretation of encoding effects in retention. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **17**, 681-705.
- Rundus, D. 1977 Maintenance rehearsal and single-level processing. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **16**, 665-681.

- Schulman, A. I. 1974 Memory for words recently classified. *Memory and Cognition*, 2, 47-52.
- Seamon, J. G., & Virostek, S. 1978 Memory performance and subject-defined depth of processing. *Memory and Cognition*, 6, 283-287.
- Semon, J. G., & Murray, P. 1976 Depth of processing in recall and recognition memory: Differential effects of stimulus meaningfulness and serial position. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 2, 680-687.
- Stein, B. S. 1978 Depth of processing reexamined: The effects of the precision of encoding and test appropriateness. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 17, 165-174.
- Treisman, A., & Tuxworth, J. 1974 Immediate and delayed recall of sentences after perceptual processing at different levels. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 13, 38-44.
- Tulving, E., & Thomson, D. M. 1973 Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review*, 80, 352-373.
- Underwood, B. J. 1969 Attributes of memory. *Psychological Review*, 76, 559-573.
- Wickens, D. D. 1972 Characteristics of word encoding. In Melton, A. W., & Martin, E. (Eds) *Coding processes in human memory*. New York: John Wiley & Sons, 191-217.
- Waugh, N. C., & Norman, D. A. 1965 Primary memory. *Psychological Review*, 72, 89-104.

—1979. 10. 15. 受稿—

## SUMMARY

### A Review and a Discussion of Levels of Processing

Nobuo Ohta & Satoshi Hara

The University of Tsukuba

Recent experimental and theoretical analyses of the concept of the levels of processing were briefly reviewed. In § 1. and § 2, the levels of processing were presented compared with the multistore model, and some empirical evidences were offered. In the next five sections, the experimental studies which claimed the levels of processing were examined. In § 3, three problems about the "level" were discussed; the first problem was the operational definition of the "level". Several studies showed that the RT to the orienting task had been ambiguous as an operational definition. The second problem was how many levels there were. This problem remains unsolved. Finally, the relationships between the orienting tasks and the "levels" were discussed as the third problem and some studies about this problem revealed that the orienting task could not regulate the levels. In § 4, the

new concept of the levels of processing, i. e. spread of encoding, was proposed. Spread of encoding means the elaboration of the memory trace, and explains many results of the study of semantic levels of processing. Throughout the study using the cued recall, the distinctiveness of the memory trace was proposed in § 5. The elaboration and the distinctiveness of the trace became a critical determinant of memory. In § 6, the repetition of the nonsemantic orienting task enhanced the recall was discussed, and this result was interpreted as follows; the Type I rehearsal not only maintains the information, but elaborates the trace. In § 7, it became clear that the relationships between the orienting task and the memory test were not suitable for the non-semantic orienting task. The last section of this paper proposed some theoretical problems and offered perspectives of future approaches.