

アイコニックメモリーと意味的处理

—postcategorical model について—

井 上 毅

Iconic Memory and Semantic Processing : A Review of Postcategorical Model

INOUE Takeshi

1. はじめに

外界の情報は、感覚器官への刺激入力という形で生体内に取り入れられた後、種々のレベルの処理がなされていくが、この入力直後の段階において刺激の消失後も感覚情報がごく短い時間の間そのまま保持されていると思われる現象がみられる。このような感覚情報の一時的保存機構は、一般に感覚情報貯蔵 (SIS; sensory information storage) あるいは感覚記憶 (sensory memory) と呼ばれているが、このうち特に視覚刺激に関するものは、視覚情報貯蔵 (VIS; visual information storage: Sperling, 1960) あるいはアイコニックメモリー (iconic memory: Neisser, 1967) と呼ばれている。アイコニックメモリーに関する研究は、Sperling (1960) 以来、数多くのものがなされてきており、その特性に関しては、一般に、容量が大きく (large capacity)、崩壊速度が速く (rapid decay)、視覚提示された刺激をそのままの形で保持する、前カテゴリー化の性質を持つ視覚的な記憶 (precategorical visual memory) であるとされている (Coltheart, 1984)。しかしながら、その詳しい性質についての検討が十分なされずにアイコニックメモリーという仮説的構成概念が一人歩きを始めてしまったという御領 (1982) の指摘や、まだまだ定説が固定されていないという梅本 (1984 a) の見解にも見られるように、アイコニックメモリーの特性に関しては、まだなお議論の余地が十分に残されているように思われる。ところで、Sperling (1960) 以降のアイコニックメモリーに関する研究については、すでに多くの論評がなされており (e. g. Coltheart, 1980, 1984; Dick, 1974; 御領, 1982; 岩崎, 1986)、特に岩崎 (1986) では、最近の動向について広く論じられている。したがって、本論文ではアイコニックメモリーに保持される情報の性質ということに焦点を絞り、最近の研究を詳しく紹介しながら議論を進めていくことにしたい。

2. 従来の考え方—precategorical model—について

アイコニックメモリーの存在を最初に実験的に検証したのは、Sperling (1960) である。彼は、マトリックスの形 (e. g. 3行3列) に配置された文字刺激を、タキストスコープにより50msの間だけ瞬間提示し、被験者に直後再生を求めた。その際、見えたものをすべて報告するように求めると (全体報告法: whole report method)、提示文字数がいくら多くなっても (最大12文字)、

平均正再生数は約4.5文字であった(実験1)。しかしながら、ランダムサンプリングの考え方をうまく利用して、あらかじめ音の高低と報告すべき行との対応を教示した上で、刺激の提示直後に報告すべき行を指示する音手がかりを示し、その行だけの報告を求めた場合(部分報告法: partial report method)には、その結果から推測される利用可能文字数は約8文字(9文字提示の場合)にもなった(実験3)。さらに、部分報告法の場合において、文字刺激の提示と音手がかりの提示との時間間隔が大きくなるにつれて利用可能文字数は急速に減少し、1.0秒でほぼ全体報告法の場合の報告数と一致することが明らかになった(実験4)。これらの結果から、彼は、刺激の消失後も10分の数秒程度の間刺激の視覚的イメージを保持しその後急速に崩壊するような視覚情報貯蔵の存在を結論づけている。

また、Averbach & Coriell (1961) は、Sperling (1960) とは異なる実験方法 (bar-probe method) を用いてアイコニックメモリーについての検討を行っている。彼らは、タキストスコープで英文字8字を上下2行に並べた 2×8 のマトリックスの形の刺激を50msの間提示し、種々の遅延時間において、報告すべき1文字を視覚的に指定する棒印をその文字の上部(上の行の場合)または下部(下の行の場合)に50msの間提示した。その結果、刺激の提示の直後に手がかりが示された時には正答率が60%から80%という高い値を示すのに対して、遅延時間が長くなるのにつれて正答率は低下し、200ms以上になると30%から40%程度の低い値で一定となっている。このような結果はSperling (1960)の結果と同様であると考えられ、bar-probe法によってもアイコニックメモリーの存在が示されたのである。

さて、このようなアイコニックメモリーに保持される情報の性質を考える場合には、Sperling (1960)の実験6の結果が引用される。そこでは、2行4列のマトリックスの各行に英文字と数字を2個ずつ含むものが刺激として50msの間提示され、被験者には、文字だけ、あるいは数字だけを再生するように求められた。文字と数字のどちらを報告するのかは、セッションの前に教示される場合と、あらかじめ対応が教示されている2種類の長さの音を手がかりとして用いて刺激の提示の0.1秒前に指示される場合とが設けられた。このカテゴリーによる区別を手がかりとする部分報告法を用いた実験の結果、利用可能文字数は、前者の場合4.6字、後者の場合4.5字であって、全体報告法の場合の4.3字とあまり大きな差は認められなかった。このような結果は、部分報告法の手がかりとしてのカテゴリーの区別は、空間的な位置を手がかりとした場合のように効果的には作用しないことを示しており、アイコニックメモリーが意味的情報を含んでいないことを示唆するものであると考えられている。ところで、一方、Von Wright (1968)は、部分報告法の手がかりが、文字の位置、色、大きさなどのさまざまな視覚的特性にもとづく場合には、部分報告法の優位性が生じることを示している。そこで、これらの結論を根拠にして、アイコニックメモリーは単に視覚的な情報をそのままの形で含む前カテゴリー化的貯蔵 (precategorical store) であるということが考えられているのである (Coltheart, 1980)。

3. postcategorical model について

アイコニックメモリーは前カテゴリー化的性質を持つ視覚的な記憶 (precategorical visual memory) である、という従来の考え方に対して、最近、部分報告法によりとらえられるアイコニックメモリーはそのような性質を持つ単一のバッファーだけから成立するのではなくて、そこ

ではすでに刺激の同定 (identify) がなされ、カテゴリー化された (postcategorical) 表象を保持するメカニズムが含まれている、という考え方が提起されるようになってきた。本節では、そのような考え方とそのもとになる実験について、エラーの分析にもとづいた研究と刺激の構成を操作した研究の2種類に分類したうえ、紹介する。

(1) エラーの分析にもとづく研究

部分報告法を用いた実験においてみられるエラーには、2つのタイプが存在する。その1つは、提示された刺激の中には含まれない文字を報告する場合であり、侵入エラー (intrusion errors) あるいは項目エラー (item errors) と呼ばれている。もう1つのタイプのエラーは、提示された刺激の中に含まれている文字であるが手がかりによって指示されたものではないものを報告する場合であり、位置誤りエラー (mislocation errors) と呼ばれるものである。

さて、アイコニックメモリーに関する従来からの考え方では、部分報告法で刺激と手がかりの提示の時間間隔が増大すると利用可能文字数が減少するのは、アイコニックメモリーに保持された未同定の視覚的情報が急速に衰微するためと説明されている。しかしながら、この点に関しては、異なる見解が提起されている。

Dick (1969) は、アイコニックメモリーに保持されている情報について、刺激の各要素の空間的情報 (spatial information) と本質情報 (identity information: 項目の同定のために用いられる情報 [Coltheart, 1984]) の区別がなされるべきだとの指摘を行っている。これを受けて、Townsend (1973) は、アイコニックメモリーにおいて情報が崩壊する際には、本質情報 (i. e. 各要素の名前) は空間的情報ほど急速には失われぬ、ということを実験によって示している。Townsend (1973) の実験1では、ランダムに集められた8文字を1行に並べたものをタキストスコープで50msの間提示し、それに続いて提示される手がかりによって報告すべき1文字が指示されるという、Averbach & Coriell (1961) と同様の実験手続きが用いられた。その結果、手がかりの提示時間が40msの場合に、手がかりの提示開始までの遅延時間が0msから450msへと長くなるにつれて正答率が低くなっており、Averbach & Coriell (1961) と同様の結果であった。そして、アイコニックメモリーの中のどの情報が崩壊するかを調べるために、エラーのタイプの分析が行われた。もし本質情報も空間的情報も同じように衰微するなら、手がかりの遅延時間の増大とともに項目の同定 (identification) がより困難になり、そのため侵入エラーが増加すると考えられるのである。結果は、全エラーのうち侵入エラーの占める割合が21.5%と低く、また遅延時間が長くなっても侵入エラーは増加せず、位置誤りエラーの増加が認められた。このことから、刺激の提示後450msの間には、本質情報ではなくて空間的情報が崩壊するということが示唆されたのである。

Coltheart (1980) は、Dick (1969) や Townsend (1973) の提起した考え方について、項目の本質は提示された時のごく初期に急速に安定した形で貯蔵される一方、項目の物理的属性は登録されるのがずっと難しくまたその登録も不安定で崩壊する形のものである、ということを示唆していると述べており、このような見解は、アイコニックメモリーが時間の経過に伴いしだいにコントラストを失う写真のようなものだ、という従来からの考え方に合致しないことを指摘している。そして、このTownsend (1973) たちの見解にもとづいて、次のような postlexical あるいは postcategorical な性質を持つアイコニックメモリーのモデルを提起している。

Coltheart (1980) によると、アイコニックメモリーは、内的レキシコン (lexicon) (内的辞書) の中の永続的に存在する項目に対してさまざまな形の物理的情報が一時的に付加されたものから成る。この情報の付加は、刺激の同定 (identify) とその語彙項目 (lexical item) へのアクセスに伴うもので、急速に生じる、容量に限界のない自動的な過程であるが、付加された情報そのものは急速に崩壊する。もしその付加情報が保持されねばならない時には、語彙モニター (lexical monitor) と呼ぶ機構がその物理的情報に働きかけて、それをもっと永続性のある形に変換しなければならない (この操作を語彙安定化 [lexical stabilization] と呼ぶ)。アクセスされた語彙項目自身も活性化されるが、それに対しても語彙安定化は作用し得るものであって、もし語彙安定化がなされなければ、活性化は衰微してしまう。多くの語彙項目が同時にアクセスされた時には、それらはすべて一時的に活性化されるが、語彙安定化の過程は系列のあるいは容量に限界のある並列的处理であり、それらの項目のうち的一部分しか安定化ができないかもしれない。そのときには、残りの項目は活性化が衰微し報告されなくなる。さらに、逆向マス킹は語彙モニターの注意を奪うことによって語彙安定化を妨害し得る。

アイコニックメモリーをこのようなものと考えると、全体報告法で報告数に限界のあることの理由が、語彙項目における活性化の衰退ということで説明される。また、部分報告法の優位性に関しては、語彙安定化のための語彙項目の選択がそれらの項目に付加された物理的情報の性質によりコントロールされ得る、ということから説明される。なお、語彙項目の活性化の衰微は付加された物理的情報の衰微に比べて相対的にゆっくりとしていると仮定すると、手がかりの提示の遅延時間の増加に対して本質情報が空間的位置情報と同じような衰退を示さないことも説明されるのである。

この Coltheart (1980) のモデルは、それが提起された時点で直接実験によって検証がなされたものではなく、また彼自身もスケッチであると述べている。しかしながら、このモデルはアイコニックメモリーを記憶システム全体の中であらえようとしたものであり、単語認知に関するモデルや意味記憶・エピソード記憶の考え方とも整合性を持たせようとしている点など、示唆に富むものであったといえよう。

その後、Mewhort, Campbell, Marchetti, & Campbell (1981) は、部分報告法によってみられるアイコニックメモリーですでに刺激の同定がなされているという立場から、bar-probe 課題の実験結果にもとづいて、デュアルバッファモデル (dual buffer model) を提起している。このモデルは、特徴レベルバッファ (feature-level buffer) と文字レベルバッファ (character-level buffer) という 2 つのバッファと、文字同定機構 (character identification mechanism) と注意的探索機構 (attentional search mechanism) という 2 つの処理機構から成り立つものである。

デュアルバッファモデルによれば、次のような処理過程が考えられている。提示された刺激配列は、まず特徴表象 (feature representation) として特徴バッファに貯蔵される。特徴表象は前カテゴリー化的 (precategorical) 性質を持ち、特徴バッファの容量には限界がないので、このバッファでは刺激の空間的あるいはその他の物理的属性も維持されている。次に、特徴バッファの中の情報に対して文字同定機構が並列的に作用し、各文字の抽象的表象 (abstract representation) が作られて、第 2 のバッファである文字バッファに貯蔵される。抽象的表

象はカテゴリー化的 (postcategorical) 性質を持つが、各文字の相対的な空間的位置情報も文字バッファーには維持されている。ただし、このバッファーにある空間的位置情報は、衰微したマス킹の影響を受ける。そして、文字バッファー中の項目が報告されねばならない時には、注意的探索機構がその項目を見つけだし、報告までの間貯蔵するために短期記憶へ転送する。bar-probe 課題の場合には、棒印により示される空間の手がかりは、注意的探索機構によって文字バッファー中の情報に適用され、報告すべき項目は文字バッファーで見い出される。

このデュアルバッファーモデルに従えば、マスクが提示されない条件のもとでは、手がかりの提示までの遅延時間が長くなると、文字バッファー中の空間的信息が比較的急速に衰微してしまうために、位置誤りエラーが増加すると考えられる。一方、侵入エラーは文字同定機構が特徴バッファーの情報をうまく利用できないために生じるのであり、報告手がかりとは無関係であるので、遅延時間の増加に対してもあまり変化はみられないと考えられる。それゆえに、遅延時間の増加に伴う正答率の減少は、位置誤りエラーの増加に依存し、侵入エラーの増加にはあまり関係しないと予想される。さらに、マスクが提示される条件下では、一般にマス킹が特徴情報あるいはその情報の利用を崩壊させることにより報告の正確さを低下させると思われていることから、特徴バッファーで文字同定機構が用いる情報がこわされるために、侵入エラーがマスクなし条件の時よりも増加すると考えられる。また、文字バッファーにおいても、マスクは空間的信息の不確かさを増加させられるので、マスクの導入により位置誤りエラーも増加すると考えられる。ただ、手がかりとマスクを同時に提示するまでの遅延時間が長くなると、すでに同定は完了してしまうために、特徴バッファーでのマスクの影響がなくなり侵入エラーが少なくなると予想される。

このようなデュアルバッファーモデルによる予想に対して、従来からの precategorical なアイコニックメモリーのモデルによれば、手がかりの提示までの遅延時間が長くなると、貯蔵されている前カテゴリー化的性質を持つイメージのような情報自身が衰微するのであるから、マスクが提示されない条件のもとでは、手がかり提示までの遅延時間の増加に伴う正答率の減少は、侵入エラーの増加によるものと予想できる。さらに、マスクが提示される条件下では、マス킹がそのイメージのような情報を崩壊させるので、マスクなし条件の時よりも侵入エラーが増加し、手がかりとマスクを同時に提示するまでの遅延時間の変化に対しても全般的に正答率がマスクなしの時より減少し侵入エラーが増加すると予想される。

Mewhort et al. (1981) は、以上述べたような2つのモデルによる予想を立て、それを検証するために次のような bar-probe 課題による実験を行っている。刺激は英文字8字を横1行に並べたものであり、提示時間には、6つの条件が被験者間要因として用いられた。例えば、条件1では、刺激が30ms 提示され、一定の ISI の後、再生する文字を指示する棒印が probe として30ms の間提示された。ISI は被験者内変数であって、0, 40, 80, 120, 160ms の5水準からなる。条件2では、probe と同時に8文字の位置を覆うマスク刺激をやはり30ms の間提示する点以外条件1の場合と同様である。

実験の結果、マスクが提示されない条件(条件1)の下では、報告手がかりの提示までの遅延時間の増加により正答率は減少するが、その際位置誤りエラーは大きく増加したのに対して、侵入エラーはわずかしこ増えなかった。一方、マスクと probe が同時に提示される条件(条件2)

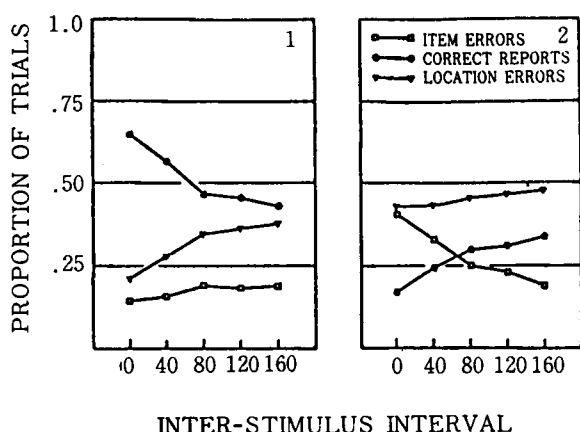


Fig. 1 ISI/SOA と提示条件別にみた正答，位置誤りエラー，項目エラー（侵入エラー）の比率。左側は条件1，右側は条件2の結果を示す (Mewhort et al., 1981)。

の下では，報告手がかりの提示までの遅延時間の増加により正答率は増加した。そして，その際に，侵入エラーは大きく減少したのに対して，位置誤りエラーには変化がなかった (Fig. 1 参照)。このような結果は，デュアルバッファモデルによる予測と一致するものであり，アイコニックメモリーのデュアルバッファモデルによる説明を支持するものであると Mewhort et al. (1981) は主張している。

Mewhort et al. (1981)

のデュアルバッファモデルに対しては，Coltheart (1984) が，1) それぞれの情報処理の段階自身が瞬間露出の課題のパフォーマンスの分析に対し適切で一般的な理論的枠組みを構成しており，2) 多様な変数が瞬間露出の課題のパフォーマンスにどのような影響を持つのかを明快に説明し，さらに，3) アイコニックメモリーの研究と単語認知のモデルの研究との間の収束の可能性を持つモデルである，という3つのすぐれた点を指摘している。このうち単語認知の研究との密接な関連を持つモデルである点は，特に注目されるべきところであり，アイコニックメモリー研究の生態学的妥当性 (e.g. Haber, 1983) を考える上からも重要な意義があると考えられる。

なお，以上のようなモデルの他に，エラーの分析にもとづくものとして，Van der Heijden (1984) の postcategorical filtering model がある。しかしながら，このモデルのもとになった実験では，被験者に求められた課題が瞬間露出された文字の報告ではなくて物理的な色の報告であり，すでに述べた文字の報告の場合のモデルと同様に扱うためにはさらに検討する必要があると思われる。

(2) 刺激の構成を操作した研究

アイコニックメモリーが precategorical, postcategorical のいずれなのかという議論は，提示される刺激の構成を操作することによっても検討されている。すでに第2節で紹介したように，Sperling (1960) は，英文字と数字の両方からなる刺激を提示し，いずれか一方のみを報告する部分報告法の場合と全体報告法の場合とを比較し，部分報告法の優位性がみられないという結果を得ており，これはアイコニックメモリーが precategorical であることを示すものであるとされてきた。しかしながら，同じような実験において部分報告法の優位性を見いだした研究が報告されている。

Dick (1969) は，英文字4字と数字4字の8文字をランダムに2行4列のマトリックスの形に並べたものを刺激として50msの間提示し，一定の ISI (−850, −450, −50, 50, 250, 450, 650, 850ms の8通り) の後，英文字だけ，数字だけ，あるいはその両方，のいずれかを指定する再生

手がかりを音刺激（あらかじめ音の高さとの対応が教示されている）で1sの間提示した。その結果、すべてのISIの条件において、部分報告法の優位性が認められ、このような結果が得られるためには、刺激項目の分類の前にその項目の同定あるいは命名がまずなされなければならないと論じている。

また、Merikle (1980) も同様にカテゴリー手がかりの場合の部分報告法の優位性を確かめている。Merikle (1980) は、実験5において、英文字4字と数字4字の計8字をランダムに円形に配置した刺激を50msの間提示し、一定のISI（-900, -300, 300, 900msの4通り）の後、英文字だけ、数字だけ、あるいはその両方、のいずれかを指定する再生手がかり（1, 2, あるいは3という数字で、あらかじめ

対応が教示されている）を聴覚的に提示した。実験の結果、部分報告法の優位性は手がかりの遅延時間が-900, -300, 300msの時には認められたが、遅延時間の増加に伴って減少を示し、900msの時には有意ではなかった。さらに、実験6においては、英文字4字と数字4字の計8字をランダムに2行4列のマトリックスの形に配置した刺激を50msの間提示し、一定のISI（-250, 0, 250msの3通り）の後、再生手がかり（1, 2, あるいは3という数）を聴覚的に提示した。その際、再生手がかりが刺激の空間的位置（上の行の字だけ、下の行の字だけ、あるいはすべてのもの）を指示すると教示された条件と、刺激のカテゴリー（文字だけ、数字だけ、あるいはすべてのもの）を指示すると教示された条件の2条件が設けられた。実験の結果、空間的手がかり、カテゴリー手がかりのいずれの場合にも部分報告法の優位性は認められた。また、どちらの手がかりの場合においても、遅延時間の増加に伴い部分報告法の優位性は、減少を示した。さらに、部分報告法の優位性は、空間的手がかりの場合の方がカテゴリー手がかりの時よりもずっと大きかった（Fig. 2参照）。

以上のような結果より、Merikle (1980) は、カテゴリー手がかりによる場合においても、空間的手がかりによる場合と同様の部分報告法の優位性がみられることから、どちらのタイプの手がかりによる部分報告法の場合もパフォーマンスは質的に類似した過程に媒介されているのであろうと述べている。そして、このような結果は、アイコニックメモリーにある情報の性質がprecategoricalであると特徴づける主張を支持しないと論じている。

Merikle (1980) の実験5, 6では、Dick (1969) の場合と同じように、部分報告法と全体報告法がランダムに現われ、全体報告法の場合でも手がかりの処理を行っている。しかしながら、

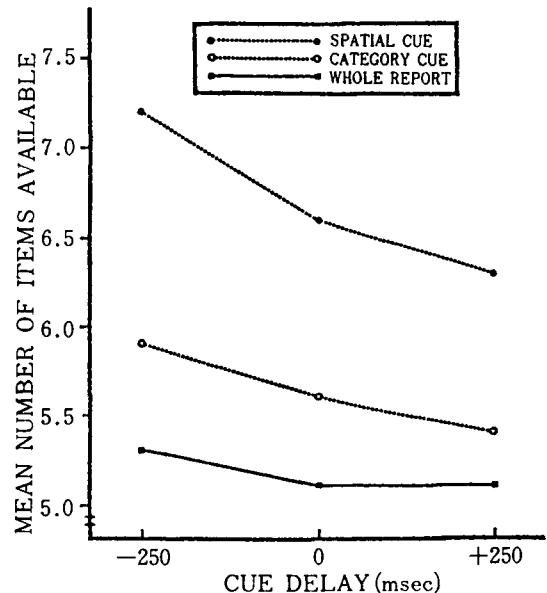


Fig. 2 手がかりの遅延時間別にみた空間的部分報告、カテゴリー的部分報告、全体報告のそれぞれにおける平均利用可能項目数 (Merikle, 1980, 実験6)。

実験3においては、両者がブロック別に行われるという Sperling (1960) と同様の手続きをとっており、その時でも部分報告法の優位性が認められている（利用可能文字数：部分報告法で5.5字、全体報告法で4.2字）。以上のようなことを総合的に考えると、カテゴリー手がかりの部分報告法の場合には、手がかりの処理に要する時間が空間の手がかりの場合よりも長くなるため、postcategorical な段階から指定された項目を選択する過程がゆっくりとしたものになり、選択が完了するまでに項目が衰微してしまうので、部分報告法の優位性が空間の手がかりの場合よりも小さくなる、という Coltheart (1984) の説明が説得力を持っているといえよう。この考え方によれば、Sperling (1960) の実験でカテゴリー手がかりの場合に部分報告法の優位性がみられなかったのは、その優位性が小さいために、空間の手がかりの場合のようにうまく実験でとらえることができなかったと説明されるのである。いずれにしても、カテゴリー手がかりを用いた場合に部分報告法の優位性が認められるということは、アイコニックメモリーにおいて、項目の選択が行われる前に意味的処理がなされている可能性を強く示唆しているといえるだろう。

ところで、英文字は表音文字であるので、刺激構成という点からアイコニックメモリーの特性を検討していく際には、英数字を刺激とし、手がかりとしてカテゴリーを用いるといった工夫をする必要がある。ところが、日本語の漢字は意味を持つ表意文字なので、漢字だけを用いて、刺激構成の時点で意味的次元を操作することが可能である。したがって、アイコニックメモリーが postcategorical なのかどうかを調べるのに都合がよいと考えられる。

梅本 (1984b, 実験3) は、漢字3文字を刺激として視覚提示する部分報告法の実験を行っている。そこでは、漢字3文字を横に1列に並べた刺激が50msの間提示され、一定の ISI (0, 70, 150ms) の後、報告すべき1文字を指示する再生手がかり（アンダーライン）が提示された。そして、同時に提示する漢字3文字が、意味的に関連のある同一のカテゴリーに属する場合（e.g. 犬・牛・羊）、同一の音韻を持つ場合（e.g. 史・司・仕）、ランダムに集めた漢字の場合の3つの刺激条件、および、刺激を構成する漢字の視覚的複雑さ（複雑な場合と単純な場合の2種）の2

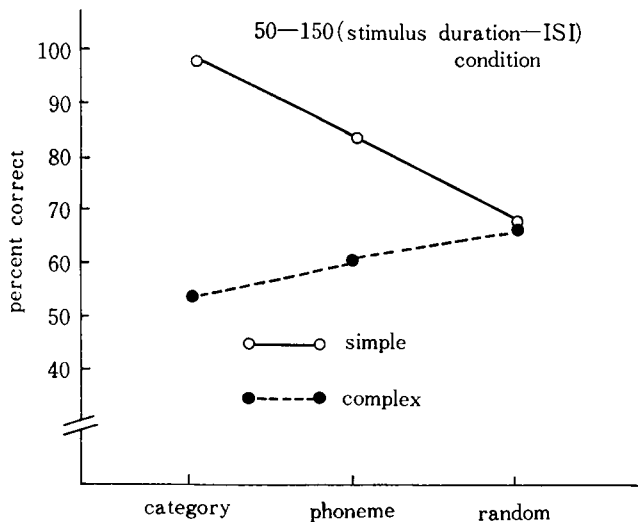


Fig. 3 部分報告法による漢字の正再生率
(梅本, 1984b, 実験3)。

要因が用いられた。結果は、視覚的に単純な漢字の場合に、意味的に関連のある漢字が刺激の時の正再生率がランダムな漢字の時の正再生率よりも有意に大きく、音韻的に関連した漢字の時の正再生率がその中間になるというものであり (Fig. 3 参照)、アイコニックメモリーにおいて意味的処理、音韻的処理が行われていることを強く示唆している。そして、このような結果に対して、梅本 (1984b, 実験3) は、感覚記憶の段階での漢字

の持つ意味的および音韻的属性の活性化と、それにとまう 3 字の間の活性化の拡散による相互作用にもとづく解釈を示している。

また, Inoue, Umemoto, & Nakatani (In preparation) は, 視覚提示される漢字刺激に梅本 (1984b, 実験 3) と同様の 3 つの条件 (同時に提示される漢字が意味的に関連のある場合, 音韻的に関連のある場合, ランダムに集めた場合) を設けて, 被験者には全体報告を求め, さらに, 書記再生の開始までの反応時間を測定した。刺激の提示は 100ms の間であり, ISI 200ms の後, さらにマスク刺激が 100ms 提示された。実験の結果, 正再生数は, 意味的関連条件の場合の方が音韻的関連条件の時よりも有意に多く, また, 音韻的関連条件の場合の方がランダム条件の時よりも有意に多いことが認められた。一方, 反応時間に関しては, 意味的関連条件の場合の方が音韻的関連条件の時よりも有意に短く, また, 音韻的関連条件の場合の方がランダム条件の時よりも有意に短いことが認められた。このように正再生数, 反応時間のいずれに関しても刺激構成条件の効果が認められたことは, アイコニックメモリーの段階において意味的処理, 音韻的処理が行われていることを強く示唆するものである。このような結果を受けて, Inoue et al. (In preparation) は, アイコニックメモリーでの処理過程が意味記憶との強い相互関係の下にあることを考慮する必要を指摘している。そして, Coltheart (1980) や Mewhort et al. (1981) の考え方をさらに発展させるとともに, 意味記憶に関する Collins & Loftus (1975) の活性化の拡散モデル (spreading activation model) の考え方を取り入れて, postcategorical activation model を提起している。このモデルでは, 提示された刺激はまず容量に限界のない特徴バッファにそのままの形で保持され, そこで自動的に並列的に作用する文字同定機構により同定がなされる。そして, 同定された文字に対応する意味記憶内の概念ノードが一時的に活性化されるとともに, その文字の刺激提示の際の物理的属性情報がその概念ノードと関連づけられる。概念ノードは活性化の水準がある一定の閾値を越えた時に認知され, 注意的機構による情報の転送の対象となると考えている。モデルによる詳しい処理の過程の説明は, Inoue et al. (In preparation) にゆずるが, 意味的あるいは音韻的に関連のある刺激の場合には, それぞれ意味記憶のレベルでの活性化の拡散の作用により, 正答数の増加, 反応時間の短縮が説明されるのである。

以上, 刺激構成の操作にもとづく研究をまとめてみたが, カテゴリー手ごかりによる部分報告法の優位性はあまり大きなものではないようなので, アイコニックメモリーの性質を検討するためには, 表意文字である漢字をうまく利用した研究をさらに進めていくことが重要であろうと思われる。

4. postcategorical model の背景と今後の課題

本論文では, 英数字や漢字のような有意味の刺激が視覚提示された場合のアイコニックメモリーの特性に関する諸研究を取り上げてきたが, それらにみられるモデルでは, いずれも, 刺激の提示後の極めて短い時間の間に刺激の同定が自動的に並列的に行われて完了する, ということを前提にしている。このような自動的処理の考え方は, 注意 (attention) の研究との関連で, 最近の認知心理学におけるトピックの 1 つになっており (e.g. Posner & Snyder, 1975a, 1975b; Schneider & Shiffrin, 1977; Shiffrin & Schneider, 1977), たとえば, プライミング効果の研究によっても支持されているものである (e.g. Neely, 1977)。プライミング効果とは, 先行刺激の処理が直

後になされる刺激の処理に影響を及ぼす現象をいい、2つの刺激の間に意味的な関連があれば後続刺激の認知が促進される (e.g. 井上, 1985; 川口, 1983)。この効果は、刺激が単語の場合に、先行刺激の認知にともなう意味記憶内の概念ノードの活性化が意味的関連のある概念ノードへ拡散するため、意味的に関連のある後続刺激では認知に必要な活性化のための処理が軽減されるので、認知が促進されると考えられている。そして、この先行刺激の提示時間が極端に短くて、その処理が被験者にまったく意識されない状況においてもプライミング効果が得られる (e.g. Fowler, Wolford, Slade, & Tassinary, 1981) ことから、単語の同定とそれともなう意味記憶内のその単語の概念ノードの活性化とその拡散の過程は、注意を必要としない自動的で急速に生じる過程であることが示されているのである。なお、直接にプライミング効果を用いてアイコニックメモリーにおける処理を検討しようとした研究もみられる。川口 (1984) は4個の線画を先行刺激として同時に提示し、4個の線画の互いの意味的關係がプライミング効果に影響を及ぼすことを示して、4個ともが意味分析されている可能性を指摘している。そして、その際に報告できる線画は2個弱であることから、アイコニックメモリーにおいて自動的な意味分析が行われている可能性を示唆するものであると主張している。この研究は、刺激に線画を用いているため、前節で述べた文字刺激による諸研究と必ずしも同様には扱えないかもしれないが、アイコニックメモリーの特性を従来の研究とは異なった手法を用いて明らかにしようとしている点は注目値するといえよう。

ところで、主に部分報告法による実験でとらえられるアイコニックメモリーと、クリック音と刺激のオン、オフとの同期を求める方法などの直接法 (direct method: Coltheart, 1980) で研究されているアイコニックメモリーとの関係は、どのように考えればよいのだろうか。Coltheart (1980) は、視覚的刺激の持続を、神経的持続 (neural persistence)、可視持続 (visible persistence)、情報的持続 (informational persistence) の3つに区分し、アイコニックメモリーは情報的持続であって部分報告法でとらえられるものであり、直接法がとらえるものはアイコニックメモリーではなくて可視持続であると述べている。この Coltheart (1980) の区分は、それを裏付けるデータが不足しているともいわれるが (御領, 1982)、さまざまな測定方法による視覚的持続 (visual persistence) の時間の比較をすると複数の視覚的持続の存在の可能性を考えることはできるし (岩崎, 1986)、またその区分を支持する実験結果も得られてきている (e.g. Yeomans & Irwin, 1985)。部分報告法でとらえられるアイコニックメモリーが前節で述べたような複雑な過程から成っているとすると、それが precategorical な視覚的イメージのようなものであると考えられていた時よりも、この区分は受け入れやすいかもしれない。部分報告法によるアイコニックメモリーの一部分、たとえば、デュアルバッファモデルにおける特徴バッファーのみを取り上げ、直接法による可視持続との関係をさらに検討することが、今後必要なのではないかと考えられる。

本論文では、部分報告法によってとらえられるアイコニックメモリーの特性について、英数字や漢字など意味ある文字を刺激に用いた場合の研究を取り上げ、意味記憶との相互作用を考慮に入れたモデルを考察してきた。これらのモデルは、画像的刺激の場合であっても、それが有意味な刺激であって同定がなされるなら、言語的刺激の場合と同様に適用することが可能であると思われる。しかしながら、言語的刺激、画像的刺激のいずれの場合でも、刺激が被験者にとってま

まったく新奇なもので意味記憶中に概念的知識がなく同定ができないような時には、これらのモデルではうまく説明することができない。そのような場合に関しては、Oyama, Kikuchi, & Ichihara (1981) などのようなランダムドットパターンの瞬間提示にもとづく研究にみられる、視覚的短期記憶という考え方が参考になると思われる。特徴バッファーで同定できない情報は、そのままのイメージのような形で視覚的短期記憶へ送られ、一定の時間保持されるのかもしれない。ただし、Oyama et al. (1981) や菊地 (1985) にみられるアイコニックメモリーや視覚的短期記憶と、本論文で取り上げてきたアイコニックメモリーや言語的材料の場合の短期記憶とが、どのように対応づけられるのかは明らかではなく、今後十分な検討が必要であるといえよう。

引用文献

- Averbach, E., & Coriell, A. S. 1961 Short-term memory in vision. *Bell System Technical Journal*, **40**, 309-328.
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. 1975 A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, **82**, 407-428.
- Coltheart, M. 1980 Iconic memory and visible persistence. *Perception and Psychophysics*, **27**, 183-228.
- Coltheart, M. 1984 Sensory memory: A tutorial review. In H. Bouma & D. G. Bouwhuis (Eds.), *Attention and performance*. Vol. 10. London: Erlbaum. Pp.259-285.
- Dick, A. O. 1969 Relations between the sensory register and short-term storage in tachistoscopic recognition. *Journal of Experimental Psychology*, **82**, 279-284.
- Dick, A. O. 1974 Iconic memory and its relation to perceptual processing and other memory mechanisms. *Perception and Psychophysics*, **16**, 575-596.
- Fowler, C. A., Wolford, G., Slade, R., & Tassinary, L. 1981 Lexical access with and without awareness. *Journal of Experimental Psychology: General*, **110**, 341-362.
- 御領 謙 1982 感覚記憶 小谷津孝明 (編) 現代基礎心理学 4 記憶 東京大学出版会 Pp.23-44.
- Haber, R. N. 1983 The impending demise of the icon: A critique of the concept of iconic storage in visual information processing. *The Behavioral and Brain Sciences*, **6**, 1-54.
- 井上 毅 1985 心的比較判断におけるプライミングの効果 心理学研究, **56**, 321-327.
- Inoue, T., Umamoto, T., & Nakatani, K. (In preparation) Iconic memory, semantic processing, and reaction time.
- 岩崎祥一 1986 アイコンをめぐる最近の動向 心理学評論, **29**, 123-149.
- 川口敦生 1984 Iconic Memory におけるカテゴリー効果について ——線画を用いて—— 関西心理学会 第96回大会発表論文集, 27.
- 川口 潤 1983 プライミング効果と意識的处理・無意識的处理 心理学評論, **26**, 109-128.
- 菊地 正 1985 視覚記憶の測定法 心理学評論, **28**, 514-547.
- Merikle, P. M. 1980 Selection from visual persistence by perceptual groups and category membership. *Journal of Experimental Psychology: General*, **109**, 279-295.
- Mewhort, D. J. K., Campbell, A. J., Marchetti, F. M., & Campbell, J. I. D. 1981 Identification, localization, and "iconic memory": An evaluation of the bar-probe task. *Memory and Cognition*, **9**, 50-67.
- Neely, J. H. 1977 Semantic priming and retrieval from lexical memory: Roles of inhibitionless spreading activation and limited-capacity attention. *Journal of Experimental Psychology: General*, **106**, 226-254.
- Neisser, U. 1967 *Cognitive psychology*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Oyama, T., Kikuchi, T., & Ichihara, S. 1981 Span of attention, backward masking, and reaction time. *Perception and Psychophysics*, **29**, 106-112.
- Posner, M. I., & Snyder, C. R. R. 1975a Attention and cognitive control. In R. L. Solso (Ed.), *Information processing and cognition: The Loyola symposium*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum

Associates. Pp.55-85.

- Posner, M. I., & Snyder, C. R. R. 1975b Facilitation and inhibition in the processing of signals. In P. M. A. Rabbitt & S. Dornic (Eds.), *Attention and performance*. Vol .5. New York: Academic Press. Pp. 669-682.
- Schneider, W., & Shiffrin, R. M. 1977 Controlled and automatic information processing: I. Detection, search, and attention. *Psychological Review*, **84**, 1-66.
- Shiffrin, R. M., & Schneider, W. 1977 Controlled and automatic information processing: II. Perceptual learning, automatic attending, and a general theory. *Psychological Review*, **84**, 127-190.
- Sperling, G. 1960 The information available in brief visual presentations. *Psychological Monographs*, **74**, 11 (whole No. 498), 1-29.
- Townsend, V. M. 1973 Loss of spatial and identity information following a tachistoscopic exposure. *Journal of Experimental Psychology*, **98**, 113-118.
- 梅本堯夫 1984a 記憶の分類とその再検討 失語症研究, **4**, 614-619.
- 梅本堯夫 1984b 感覚記憶と意識の階層 河合隼雄(代表) 意識の階層構造に関する総合的分析 昭和57, 58年度科学研究費補助金研究成果報告書, 5-16.
- Van der Heijden, A. H. C. 1984 Postcategorical filtering in a bar-probe task. *Memory and Cognition*, **12**, 446-457.
- Von Wright, J. M. 1968 Selection in visual immediate memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **20**, 62-68.
- Yeomans, J. M., & Irwin, D. E. 1985 Stimulus duration and partial report performance. *Perception and Psychophysics*, **37**, 163-169.

(博士後期課程)