

比較判断の心理過程

吉 川 左 紀 子

The Processes of Mental Comparison

YOSHIKAWA Sakiko

- (1) 猫と犬はどちらが大きいですか？
- (2) 京都と大阪はどちらが東ですか？
- (3) コーヒーと紅茶のどちらが好きですか？

このような比較判断をするのにかかる時間は、比較する対象 A と B の、判断する次元（大一小、東一西、好き一嫌いなど）についての差異が小さくなるほど長くなることが知られている。Moyer & Bayer (1976) はこの現象を“象徴的距離効果 (Symbolic Distance Effect)”と呼んだ。象徴的距離効果は、心的比較判断課題 (Mental Comparison Task)¹⁾ において、比べる対象や判断の次元の種類にかかわらず一貫してみられる現象の 1 つである。本稿ではこのような比較判断の実験で得られている基本的な事実を文献によって整理し、それに基づいて立てられた 3 つのモデルを紹介して、現象の背後にある比較判断の心理的過程について若干の考察を行ないたい。

1. 従 来 の 研 究

比較判断の実験に共通する手続は、まず、ある一次元の尺度上に系列化できる数個以上の比較項目（単語、線画など）を用意して、そのうち任意の 2 個を取り出して、系列化の次元に基づく比較判断を被験者に課し、反応時間 (Reaction Time: 以下 RT と略す) を測定するというものである。この時、RT には、被験者が、教示で示される判断次元に関して 2 つの項目を比較し、その違いを識別し、反応を選択するまでにかかる時間が反映される。このような手続を用いた数多くの実験が行なわれてきた結果、RT は、(1) 系列化した次元上の項目間の距離、(2) 系列上の項目の位置、(3) 教示で与えられる比較の方向（“大きい方を選ぶ” “小さい方を選ぶ” 等）と、項目の位置との関係という 3 つの要因によって規則的に変化することがわかってきた。RT と比較する項目との間にみられるこのような関係は、系列の性質（知識に基づいて判断可能なものか、実験室で学習した人工的な系列か）²⁾ や、判断次元の性質（大きさや長さなどの知覚的な次元か、快一不快などの抽象的な次元か）に依らず、安定して示されている。従って、これらの結果は、人が行なっている比較判断の過程の基本的な特性を反映しているとみなしてよいであろう。そして、次節で紹介する 3 つのモデルは、これらの事実を、人の情報処理過程の所産として整合的に説明することを目的として構成されている。そこで、それぞれの効果についての主な研究をまず

整理しておきたい。

a 象徴的距離効果 (Symbolic Distance Effect)

Moyer & Bayer (1976) は、象徴的距離効果 (以下 SDE と略す) を、“2つのシンボルを比較するのにかかる時間は、その指示物の間の、判断する次元に関する距離の逆関数である”と定義している (p. 230)。Moyer (1973) は、大きさの順に並べることでできる7個の動物名の中から任意の2個を組合せて呈示し、どちらが大きいかを判断させて RT を測定した。すべての組合せについて4回ずつ比較判断を行なった結果、RT は、大きさの評定値の差の減少関数であることが見出された。すなわち、動物間の大きさの違いが大きくなる程判断時間は長くなった。また、Paivio (1975) は、動物以外に、机、コーヒポットなどの日常的な事物を含めて大きさの比較を行なって、Moyer と同様の SDE を示し、比較項目のカテゴリーが異なっても (e.g. 動物と事物) SDE には影響しないことを見出した (図1)。

このような結果は、人が、動物や事物の大きさの差異の程度を記憶していて、それに基づいて比較判断を行なっていることを示している。さらに、SDE は大きさなどの知覚的次元の判断に限らず、抽象的次元に関する判断においても同様にみられる。梅本、土居、小林 (1980) は、県名、都市名の系列を用いて、東西、南北の地理的関係の判断と、歴史の時代名、人物名の系列を用いて時間的な前後関係の判断を行なったところ、どの系列においても、2項目間の相対的距離が遠くなる程 RT が速くなることを見出した。また、Kerst & Howard (1977) は、動物名、国名、自動車のブランド名のそれぞれについて6項目ずつ用意し、すべての項目に対して大きさの評定と

抽象次元についての評定 (動物—どう猛さ、国—軍事力、自動車—コスト) を大学生に求めた。その後、それぞれの系列ごとに、知覚・抽象両次元に関して比較判断を行なったところ、どちらの次元についても、RT は、比較する2項目間の評定値の差と高い負の相関があった。また、Paivio (1978) は、線画 (ハンマー、りんご等)、具体名詞 (線画と同様)、抽象名詞 (経済、希望など) のそれぞれに対して7段階で快—不快 (pleasant-unpleasant) の評定を行ない、2項目間の評定値の比によって、対を3グループに分けた。すなわち、最も比の大きいグループは快—不快の次元に関して距離が遠く、比の小さいグループの対は距離が近いと考えられる。その後各対に対して“どちらが快か”を判断する課題を行なったところ、全体としての RT は線画が最も速く抽象語は最も遅かったが、3種類の刺激共、比の大きい対に対する RT が速く、比の小さい対に対する RT が遅いという SDE を得た。さらに、Holyoak & Walker (1976) は、系列的な意味をもつ単語群 (e.g. perfect, excellent, good, average, fair, poor, awful) を用いて

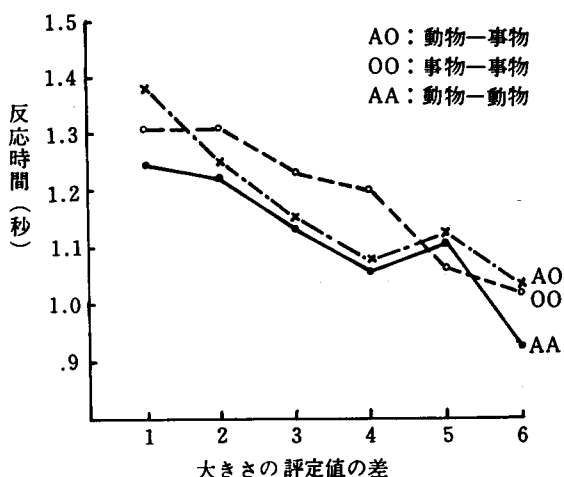


図1 動物と事物の大きさについての比較判断：比較する2項目間の大きさ評定値の差 (距離) と反応時間の関係 (Paivio, 1975)

も、比較判断 (e.g. “Which is better?”) の RT と単語間の心理的距離の間に SDE がみられることを示した。

Moyer (1973) は、記憶に基づいた大きさの比較判断にみられる SDE について、次のように述べている。“被験者は、まず動物名を、動物の大きさを保存しているアナログ表象に変換し、‘内的精神物理学的判断 (internal psychophysical judgment)’を行なうことによって、このアナログ表象を比較していると考えられる。動物間の大きさの違いが小さいほど、内的なアナログ表象間の差も小さくなり、弁別が困難になって、その結果 RT が長くなる” (p. 183)。しかし Moyer はこの論文の中で“アナログ表象”についての正確な定義を行なっていない。Moyer の研究は、先に示したように、比較判断に関する多くの研究の発端となったが、抽象的な判断次元を用いた場合にも SDE が見出されたことから、SDE は、次第に知覚判断と対応させた内的精神物理学という観点からよりもむしろ、比較判断のメカニズム一般の問題としてとらえられるようになってきた。さらに、Potts が行なった、人工的な系列を用いた実験からも、SDE についての新しい知見が与えられた (Potts, 1972; Potts, 1974)。Potts (1972) は、たとえば、“Tom は Dick よりも背が高い。Dick は Sam よりも背が高い。Sam は Peter よりも背が高い。”という文を含むパラグラフを記憶させ、その後で、“A は B よりも背が高いか?”という質問に対する RT を測定した。その結果、自然系列を用いた先の研究と同様の SDE がみられた。すなわち、 $A > B > C > D$ という系列の中で、“ $B > C$?”に対するよりも“ $B > D$?”に対する RT の方が速かったのである。Potts の研究で注目すべき点は、学習の過程では隣接する項目対 (すなわち $A > B$, $B > C$, $C > D$) の関係だけが呈示されることである。この時、もし被験者が、学習した項目対の関係をそのまま個別に記憶していたならば、“ $B > D$?”という問に答えるには、 $B > C$, $C > D$, 従って $B > D$, というように 2 段階の思考ステップを経ることになる。そうであれば、“ $B > D$?”に対する RT は、“ $B > C$?”に対する RT よりも遅くなるはずだが結果はその逆であった³⁾。このことから、人は、個々の項目を 1 つの系列の中における項目として記憶し、その記憶された系列の中には、項目間の相対的な順序関係が保存されていると考えられる。この系列 (“imaginary scale”, Potts, 1974) の中で隔たった位置にある項目対は、隣り合う項目対よりも弁別しやすいために RT が速くなるのである。この推論は、自然系列の比較判断の結果に基づいた Moyer の考え方と多くの共通点を持っている。

以上のように、様々な研究で示された SDE は、記憶に基づく比較判断過程の中に、判断する次元に関する、項目間の相対的な距離を認知する段階が含まれていることを示している⁴⁾。

b 系列位置効果 (Serial Position Effect)

ここで、系列位置効果 (以下 SPE と略す) とは、ある系列の中で項目の占める相対的位置によって RT が変化する現象を指すことにする。比較判断の RT では、系列の端に近い項目に対する比較判断が速いという、弓形 (bowed) の SPE が一般に示されている。この SPE は、主として、人工系列の場合や、自然系列に対して項目の比較判断を反復した場合に特徴的に現われる (e.g. Potts, 1974; Trabasso & Riley, 1975; Banks, 1977)。Banks (1977) は、大小順に並べた 12 項目の動物名を用いて興味深い実験を行なっている。まず、12 項目を半分に分けて、“小さい動物の系列 (Small Animals: SA)”と“大きい動物の系列 (Large Animals: LA)”の 2 系列を作る。さらに、系列順序で 1, 3, 5, 8, 10, 12 番目にあたる 6 動物を選んで“全範囲系列

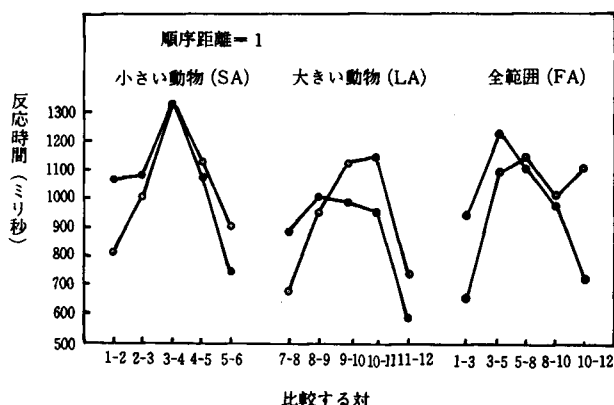


図2 動物の大きさについての比較判断：大きさの順序距離が1の項目対について，系列位置と反応時間の関係（黒丸：大きい方を選ぶ条件，白丸：小さい方を選ぶ条件）(Banks, 1977)

(Full Range: FR)”を作り，それぞれの系列に対して大きさの比較判断を行なった。そして，項目間の順序距離（間にはいる項目が0のときは順序距離1となる）の等しい対について，RTを比べてみると，3系列とも，弓形のSPEを示した（図2）。図2からSAの最も大きい項目対（5－6）とLAの最も小さい項目対（7－8）のRTは速いことがわかる。これに対して，FRでは項目5と8が系列の中央に位置しており，この対に対するRTは遅くなっている。この結果は，SPEがその系列の中での相対的な位置によって生じる現象であることを示している。Banks, White, & Mermelstein (1980) は，学習された人工系列に対する比較判断の途中で，系列の端に新たな項目をつけ加えると，今度は，その項目を含む新しい系列の中で，SPEがみられることを報告しているが，これも上に述べた解釈を支持する結果と言えるだろう。

これに対して，数字を用いた，大小の比較判断の場合は，数字間の距離を同じにして比べた時，数字が大きくなるほどRTが遅くなるという，単調増加形のSPEがみられることがある（e.g. Fairbank; 未刊: Moyer & Dumais, 1978 の引用による）。この点について，Banks (1977) は，実験以前に作られている系列の顕著性（salience）が非常に高い時（数字やアルファベットの順序等），弓形のSPEは現われにくく，顕著性が低い時，或いは人工系列を用いた時に，被験者が系列の端の項目を特に注目するというストラテジーをとるために弓形のSPEが得られるのではないかと考察している。

異なる型のSPEが生ずる理由はまだ推論の域を出ていないが，SPEは，比較判断のRTが単に項目間の距離だけでなく，系列全体の中での項目の相対的な位置によっても影響を受けることを示していると言えよう。

c 一致効果 (Congruity Effect)

一致効果（以下CEと略す）は，教示によって与えられる判断の方向と，系列の中での項目の位置との相互作用を言う。たとえば，2つの，相対的に小さな動物名（e.g. 鼠とりす）を大きさについて比較する時，“大きい方”を選ぶよりも“小さい方”を選ぶ方がRTが速くなるという現象である。反対に，相対的に大きい動物名（e.g. かばと象）を比較する時は，“小さい方”

を選ぶよりも“大きい方”を選ぶ方が RT は速くなる。すなわち、判断の方向と、系列上の項目の位置とが一致する (congruent) 方が、一致しない (incongruent) 場合よりも RT が速いということである。先に示した図 2 をもう 1 度見てみると、弓形の SPE と共に、3 系列共 CE がみられる。“大きい方”を選ぶ課題での RT (黒丸) と“小さい方”を選ぶ課題での RT (白丸) とが途中でまじわっており、相対的に小さい動物の比較の場合は小さい方を、大きい動物の比較の場合は大きい方を選ぶ方が RT は速い。

CE は SDE や SPE と同様に、人工系列、自然系列に拘わらず観察できる現象である。たとえば、Holyoak & Walker (1976, 前掲) は、“ミリ秒 (msec)” から“1000 年 (millennium)”までの時間単位の系列、“ひどい (awful)”から“完璧 (perfect)”までの、良さの程度を示す単語系列、さらに“極寒 (frigid)”から“灼熱 (torrid)”までの気温を表わす単語系列を用いて、それぞれ“larger/shorter”, “worse/better”, “colder/warmer”の各判断課題を行なった。系列の長さはそれぞれ 11, 7, 6 項目と異なっていたが、3 系列共 CE が見出された。人工系列を用いたものでは、Trabasso, Riley, & Wilson (1975)⁵⁾の実験が挙げられる。彼らは、色分けされた、長さの異なる 6 本の棒の系列を被験者に学習させ、次に色手がかりだけを用いて棒の長さの比較判断を行なわせた。その結果、短い棒に対応する色の RT は“短い方”を選ぶ課題において短く、逆に長い棒に対応する色の RT は“長い方”を選ぶ課題において短いという⁶⁾、CE を示した。

CE は、たとえば、2 つの好きなお菓子を眼の前に置かれて、“どちらが嫌いですか?”と聞かれた時のとまどいを想像すると理解しやすいだろう。このような“とまどい”が、incongruent な比較判断における RT の遅れとなって、CE の中に反映されているのである。

2. 比較判断のモデル

比較判断の RT にみられる 3 つの効果は、以上述べてきたように、比較する対象や判断次元の種類に依らず一般的にみられる現象である。本節では、異なったモデルが、これらの事実をどのような心的プロセスの中に位置付けて説明しているかに焦点をあてて、3 つのモデルを紹介する。

a 二重コードモデル (Dual Code Model)

Paivio (1971, 1975) の二重コードモデルは、人の心の中に、機能的に独立した 2 つの認知システムを仮定している。1 つは、具体的な事物や事象に関する知覚的な情報を処理し、貯蔵するイメージシステムで、ここに事物の大きさに関する情報も貯えられていると考える。もう 1 つは、単語などの言語情報を処理し、貯蔵する言語システムである。これら 2 つのシステムは、相互に伝達系路をもっているが、言語情報はまず言語システムで処理され、知覚的 (非言語的) な情報はイメージシステムで処理されると仮定する。

さて、Paivio (1975) は、2 つの事物や動物 (e.g. 手袋とストーブ、蟻と犬) が同じ大きさで描かれた線画と、それを単語で書いた刺激を用意して、実際の対象の大きさに関する比較判断を行なった。その結果、線画に対する RTの方が単語に対する RT よりも短く、またどちらの刺激に対しても SDE が得られた。Paivio は、二重コードモデルによってこれを次のように説明した。線画が呈示されると、すぐにイメージシステムで処理がおこなわれ、そこに貯蔵されてい

る大きさの情報によって、知覚判断の場合と同じように比較がなされる。従ってイメージ上の大きさの違いが小さいほど、判断は難しくなる。一方単語はまず言語システムで処理されてからイメージシステムにアクセスして大きさの比較が行なわれるので線画よりも判断に時間がかかる。さらに Paivio は言語システムでの処理が必要な課題（単語の発音しやすさや、熟知性についての比較判断）を行なうと、逆に線画よりも単語の方が判断時間が短いという結果を示したが、これも二重コードモデルの予想と一致している。さらに、Holyoak (1977) は、具体名詞を継時的に呈示して、大きさの比較判断を行なったが、最初の単語が出た後に、その対象のイメージを作るように教示した。この時、通常の大きさのイメージを作るよう教示した群の方が、異常な大きさのイメージを作るよう教示した群よりも RT は速くなった。この実験は、手続（教示によってイメージの大きさを操作する）に若干問題はあるが、人がイメージを使って大きさを比較している可能性を示唆しており、二重コードモデルに合う事実であると思われる。しかし、比較判断課題が、イメージ化可能な大きさなどの知覚的次元だけでなく、抽象的な次元にまで拡張されると、二重コードモデルの仮定に合わない事実が提出されてきた。たとえば、Banks & Flora (1977) は、動物の“頭の良さ (intelligence)”という、イメージ化できない抽象的な次元に基づく判断であっても、線画に対する判断の方が速いことを見出した。さらに Paivio 自身も、快一不快の判断で同様の結果を得ている (Paivio, 1978)。二重コードモデルでは、抽象次元に関する情報は言語システムに入っていると考えられたから、このような実験結果とは矛盾している。さらに、抽象次元の判断でも SDE がみられ、大きさの比較判断における SDE を、イメージの比較で説明する二重コードモデルの仮定と合わないことが指摘された (Moyer & Dumais, 1978)。

CE に関しては、Paivio らは最近、“期待仮説 (expectancy hypothesis)”を提案している (Marschark & Paivio, 1979, 1981)。これは、被験者が教示を聞いた時、後に呈示される対象についての期待をもつと仮定する。たとえば、“大きい方”を選ぶ教示の後では相対的に大きな対象を、“小さい方”を選ぶ教示の後では小さな対象を期待することになる。実際に呈示された項目が期待と一致すれば RT は短くなり、不一致の場合は長くなるわけで、CE が予想できる。しかし、この場合、もし比較すべき項目を先に呈示してから教示を与えるという通常とは逆の手順で実験を行なうと、“期待”が生じないので CE は示されないはずだが、Banks & Flora (1977) は、この手続を用いても CE がみられることを示している”。

このように、二重コードモデルでは、1) 抽象次元の判断にみられる SDE や、RT における線画の優位性を説明できないこと、2) CE の説明が明らかでないことなどが、比較判断の実験で得られた事実を説明する上で大きな弱点となっているように思われる。

b 意味コード化モデル (Semantic Coding Model)

Banks (1977) の提唱する意味コード化モデルは、1) 比較判断のプロセスを、コード化、選択、反応という3つの継時的な処理段階に分けたこと、2) 大きさや長さなどの連続量に関する情報は、カテゴリーカルなコード（＝意味コード。非常に大きい、やや大きい、大きい等）で記憶されると仮定したこと、3) SDE や CE の生じるメカニズムを、処理段階の中に明確に位置付けていることに特色がある。このモデルでは、比較判断の RT は、各処理段階で費される時間が加算されたものと仮定する。このモデルの概略を示したのが図3である。刺激コードの生成の段階では、各刺激に対して、記憶 (Banks はデータベースと呼ぶ) の中にある情報に基づい

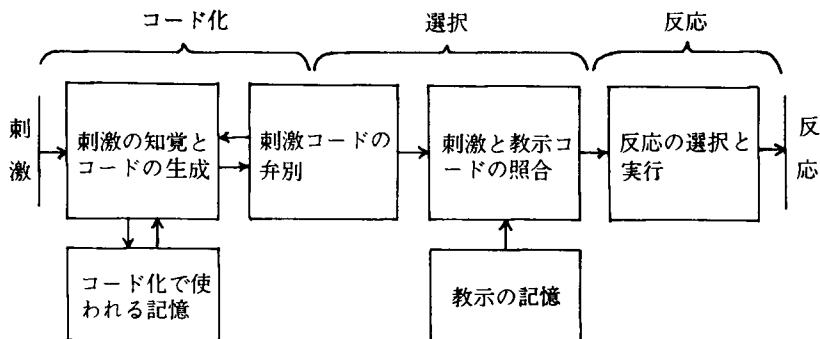


図3 意味コード化モデルの概要 (Banks, 1977)

て、判断次元に関するカテゴリーカルな意味コードが生成される。たとえば、1 から 9 までの数字の系列を考えてみると、3 と 9 が呈示された時、(Small/Large) のような形でコード化される。この段階でこのように異なったコードが生成されると、弁別段階は通過して次の照合段階へ移るが、もし、呈示された項目間の差が小さければ、2 つの項目に対して同じ意味コードが生成される場合がある (たとえば、8 と 9 に対して (Large/Large) とコード化)。この時は、弁別可能なコードを作るために、呈示された項目に関して記憶からさらに情報を集めて、その結果、たとえば (Large/Large) を (Large/Large+) に変換する。2 項目間の差異が小さい程、コード生成の段階で同じコードが作られる確率が高いので、弁別段階でより多くの時間を費やすことになり、そのために SDE が生ずると仮定する。次は、このようにして生成された刺激コードと、判断の方向を示す教示コードとの照合の段階である。たとえば“大きい方を選ぶ”とすれば (Large+) というコードが記憶の中に入っているわけで、生成された刺激コードが (Large/Large+) であれば、両コードの照合がおこなわれて (Large+) のコードをもつ項目が選ばれ、反応段階へと進む。しかし、たとえば、教示コードが (Large+) で刺激コードが (Small/Small+) の場合は、一度刺激コードを (Large+/Large) に変換してから照合しなければならないので、余分の時間を費やす。つまり意味コード化モデルでは CE がこの段階で生ずると仮定しているわけである。Banks (1977) は、この考え方によれば、教示が刺激項目の後で呈示された場合の CE も説明できると述べている。つまり、このモデルは、教示コードと刺激コードの生成を独立の過程とみなしているので、呈示順序が違っても両コードの照合の過程には影響しないのである。

このモデルで仮定されているように、SDE と CE が、判断プロセスの異なる段階 (弁別過程と照合過程) で生じる効果であるならば、SDE と CE は反応時間に対して加算的な効果をもつことが予想される。そして、Banks, Clark, & Lucy (1975) はこの予想を支持する結果を報告した。

しかし、意味コード化モデルと必ずしも適合しない結果を示す、次のような実験もある (Kosslyn, Murphy, Bemdesderfer, & Feinstein, 1977)。彼らは、色分けされた、長さの異なる 6 個の棒人形の系列を学習させ、その後それを 3 個ずつに 2 分してそれぞれにカテゴリー名辞 (大・小) を与え、分類学習を行なった。これは、意味コード化モデルの用語を用いれば、それぞれの項目に対して Large, Small というコードを連合させる過程であると言える。その後、もとの系

列を用いて、棒人形の色を手がかりに、記憶した人形の長さに関する比較判断をおこなった。その結果、異なったカテゴリに入った項目を比べる場合にも、同じカテゴリに入った項目を比べる場合にも SDE がみられた。意味コード化モデルでは、系列上で、カテゴリの異なる 2 項目（たとえば Large/Small）は、弁別過程で時間を費やさないので SDE はみられないことを予想するから、この報告とは合わない。Woocher, Glass, & Holyoak (1978) も同様に、2つの系列を別々に学習させた後それらをつないで 1 つの系列を作り、全体の系列を用いて比較判断を行なったが、カテゴリ効果（異なる系列に属していた項目対の RT が速い）はみられなかった。ただし、十分にカテゴリを学習している場合には SDE が減少することを示す報告もあるので (Priske & Smith, 1979; Maki, 1981), 今後刺激コードの内容とその生成過程に関して、さらに検討を加える必要があるだろう。

又、意味コード化モデルでは、被験者が系列全体の構造を知っている時（人工系列を学習した場合や自然系列を反復呈示した場合）に、それらの項目間の順序系列を保持する一時的な記憶のデータベース (temporary database) が作られることを仮定している。これは、たとえば Small-Middle-Large などの大まかな枠組をもった順序スケールで、項目が呈示されるとこれに基づいて、速やかに意味コードが生成されると仮定する。しかし、自然系列で、項目の反復が少なく、全体の系列の枠が被験者にとって明らかでない状況での刺激コードの生成過程は必ずしも明確でない (cf. Moyer & Dumais, 1978)。系列のカテゴリ化の問題と共に、今後の検討を要する点であると思われる。

c 走査と比較モデル (Scan plus Comprison Model)

Moyer & Bayer (1976), Moyer & Dumais (1978) が提案した走査と比較モデルの概略は図 4 に示されている。Moyer らは、大きさや長さなどの連続的な次元に関する情報は、アナログ

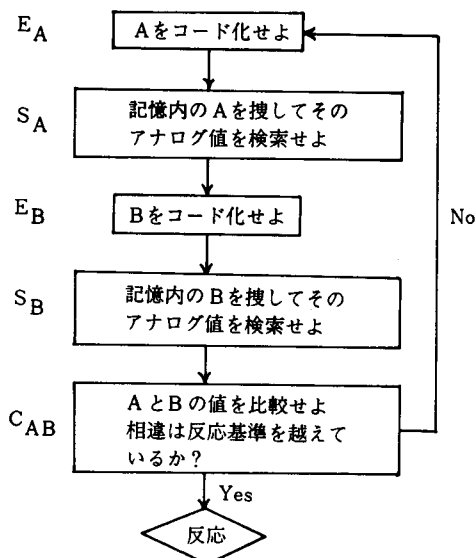


図 4 走査と比較モデルの概要 (Moyer & Dumais, 1978)

表象として意味記憶の中に貯蔵されていると仮定している。まず、呈示された項目を順にコード化して、記憶から判断次元に関する値（たとえば動物の大きさ）を捜し、それが検索されると、2項目間の値の差を調べる。これがある基準を越えると反応が実行される。反応基準を越えない時は、2項目間の値の差を一種の“加算器 (internal accumulator)”に入れて、各刺激に対する値を再び走査する。これがくり返されて、加算器に蓄積された2項目間の差が反応基準を越えると判断を下す⁸⁾。一度の走査にはそれぞれ時間を要するので、従って2項目間の差が小さくなるほど反復回数が増し、SDE が得られる。Moyer らは、比較判断の RT は、以上の過程で費やされる時間の関数と考えた。

$$RT = K + I(E_A + S_A + E_B + S_B + C_{AB}) \dots (1)$$

ここで、 K は刺激の知覚、反応の実行などにかかる時間で、一定である。 E_A から C_{AB} は、図 4 の各段階に対応して消費される時間であり、 I は刺激差が反応の基準を越えるまでの反復回数である。この式から、括弧内の項のいずれかの値が大きくなれば、反復回数 I と乗算されて RT を遅くすると考えられる。

Moyer らは、このモデルによって、次のような予想をたてた (Holyoak, Dumais, & Moyer, 1979)。項目 A を記憶から検索してから B を検索するまでにかかる時間は、 A と B が記憶の中で遠くに貯蔵されているほど (すなわち両項目の連想価が低いほど) 長くなるであろう (Rips, Shoben, & Smith, 1973; Collins, & Loftus, 1975)。一方、 RT は 2 つの刺激の、判断次元に関する差が小さくなるほど長くなる (I が増す) から、もしモデルの予想が正しければ、 RT に及ぼす意味的距離の効果と SDE とは、交互作用するはずである。このような仮説に基づいて、Moyer らは、連想関係のある対 (ベッド—ゆりかご; 蜜蜂—花) と、それらの一方をほぼ同じ大きさの無関連語 (ベッド—鞍; 蜜蜂—ナイフ) に置き換えた対を用いて、大きさの比較判断を行なった。その結果、予想通り、2 つの要因間に交互作用がみられた。

さらに、このモデルによると、知覚的な比較判断の場合の RT は、(1)式の中の S_A と S_B の項を除いて、

$$RT = K + I(E_A + E_B + C_{AB}) \dots\dots\dots(2)$$

となる。(1)と(2)を比べると、知覚判断の方が RT が短いこと、記憶に基づく判断か知覚判断かという要因が RT に及ぼす効果は、 SDE と交互作用することが予想されるが、これも実験によって確認された (Moyer & Bayer, 1976; Mosteller, 未刊, Moyer & Dumais の引用による)。

次に、走査と比較モデルでは、 CE を、教示によって、記憶表象を走査する出発点が変わるためと解釈している。記憶表象の中には、各項目のもっている、次元上の値が記録されているから、教示が与えると (たとえば“大きい方を選べ”) 並べられた系列の、教示と一致する側から走査を始め、各項目の値を順に検討して提示された項目 A をみつけ出す (図 4 の S_A)。次に再び同じ側から項目 B を捜してゆく。もし、 A, B が教示と一致する側の近くにあれば、この過程は短くてすみ、逆の側にある時には長くかかると考えられる”。

d モデルの比較と現時点での評価

二重コードモデルの特徴は、言語情報の処理システムと、非言語情報の処理システム (イメージシステム) との機能的な差異を前提としている点にある。従ってイメージに依存すると仮定される、知覚的な次元に基づく判断課題と、抽象的な次元に基づく判断課題に共通してみられる SDE や CE などの現象をモデルの中で説明することはむずかしい。Paivio (1978) は、快—不快という抽象次元でも線画の方が単語よりも RT が速いという事実に対して、快—不快は、単語の属性というよりはむしろ事物に関する属性であるから、イメージシステムで処理されるのではないかと述べている。しかし、どちらにしろ 2 つのシステムで処理される情報の質をあらかじめ区別できる基準がなければならないであろう。また、大きさの判断において、イメージに基づいて比較しているとすれば、当然“正確な大きさ”のイメージが作られることが前提であるが、Kosslyn (1975) や Holyoak (1977) の実験から、人はイメージに浮べる対象の大きさを任意に変えられることが示唆されている。従ってイメージを浮べる前に、対象の“正確な大きさ”に関

する情報が必要であり、イメージを浮べること自体のもつ意味が明らかでないように思われる。

意味コード化モデルと、走査と比較モデルは、共に比較判断の RT に対して詳細な予想を示しうるといって二重コードモデルよりもすぐれている。この2つのモデルには、いくつかの共通点がみられる。たとえば、両モデル共、比較判断を、数段階の継時的な処理操作の過程とみなしており、RT はそれぞれの段階で費やされる時間の合計である。図3と図4において意味コード化モデルの“コードの生成”、“刺激コードの弁別”の段階は走査と比較モデルでは、 E_A から C_{AB} までの段階に対応する。類似した項目対が呈示された時、刺激コードの弁別の段階がコード生成の段階と相互作用しながら次第にコードを洗練させてゆくプロセスは、 E_A から C_{AB} までが反復して2項目間の差異を識別してゆくプロセスと本質的に変わらないように思われる。

しかし、両モデルの相違は、判断で用いられる情報に関する仮定にある。意味コード化モデルでは、対象の連続的な属性に関する情報は、すべてカテゴリーカルな意味コードにコード化されて記憶されていると仮定しており、走査と比較モデルでは、連続的な情報をそのままの形で保存しているとみなしている。従って走査と比較モデルでは、自然系列を用いた場合、RT に対象のもつ連続的な属性（たとえば大きさ）の差が反映されると予想するが、意味コード化モデルでは必ずしもそうではない。Moyer & Bayer (1976) は、大きさの異なる円と無意味綴を対連合した系列を作り、無意味綴を用いて記憶した円の大きさの比較判断を行なった。その結果、隣接する項目の大きさの差が大きい系列の方が、小さい系列よりも RT が短いことを見出して、円の大きさの差という連続的な情報が記憶に保存され、判断過程で用いられていると結論した。しかし、動物名を用いて行なった Banks (1977) の実験ではこれを確認していない。この実験の結果の一部が先に示した図2である。すなわち、SA, LA 系列の項目間の大きさの差は FR より小さいが、比較判断の RT は3系列間で差がなかった。このように、記憶表象の性質に関する実験結果は、現在のところ多義的である。

また、SPE については、Banks (1977) は“系列の端にある項目はデータベースの中で非常に弁別しやすいコードを持っているのではないか” (p. 133) と述べ、Moyer & Dumais (1978) は“系列の端に近い程、隣り合う項目同士の主観的距離が長くなるのではないか” (p. 147-148) と述べているが、これらの仮説を確める実験はまだ行なわれていない。

それぞれのモデルの妥当性に対する検討は、今後、上に述べた点に関する詳細な吟味と共に、より広い課題状況（カテゴリー情報が加わった場合の比較判断や多元的な情報に基づく比較判断など）の中で得られる心理現象を、どの程度まで説明しうる一般性をもっているか、という点に関しても行なわれる必要があると思われる。

3. 残された問題

一般に、ある心理過程のモデルは、処理される情報の質よりも、処理の進み方の説明を主眼として構成される。前節で紹介したモデルにおいても、“2つの対象をある次元に関して比較する”という課題状況のもとで進行する、心のはたらきの“骨組み”を記述しようとするものであった。従って、前節では、比較判断をめぐる行なわれた多くの実験の中から見出された基本的な事実を、それぞれのモデルがどのように説明しているか、又それは、得られた事実とどの程度整合性をもっているか、という観点から論じてきた。

ここで、今までの研究から得られた事実やモデル化の過程でわかってきた事柄を整理すると次のようになる。1) 記憶に基づいて対象の比較判断を行なう時、判断の難易は、基準となる次元に関する対象間の相違の大きさに対応している (SDE)。2) 2つの対象の判断は、それらが含まれる全体の系列の中での対象の位置と関連して成立している (SPE, CE)。3) 判断の方向によって、同じ二つの対象についての比較であっても判断の難易が変化する (CE)。4) 人は対象や判断次元の違いに依らない、一般的な判断のメカニズムを持っている (SDE, SPE, CE の一般性)。5) 判断の過程は、数段階からなる処理操作のプロセスとみなすことができ、SDE, CE は、ある処理段階で行なわれる操作と対応して生起すると考えれば、多くの実験事実を（全てではないけれども）説明することができる。2節でみてきたように、従来の比較判断の研究では、主に判断のメカニズムを問題にしているために、判断で用いられる情報の質に対してあまり関心がむけられてこなかった。しかし、比較する対象の違い（たとえば線画と単語）によって、比較判断の RT が異なることはすでに述べた通りである。又、SDE, SPE, CE という3つの効果は判断する次元にかかわらず示されるが、RT の全体的な長さは、たとえば、知覚的な次元の判断か、抽象的な次元の判断かによって異なるのである（たとえば、Kerst & Howard, 1977）。このような、判断に用いられる情報の質の違いを、2節で記述した比較判断のモデルの中でどう取り入れてゆくかは、今後の課題の1つと言えるであろう。

さらに、記憶表象の特性の解明という問題も残されている。2節で述べたように、意味コードモデルと、走査と比較モデルは、この点に関する前提が異なっているために現在までに多くの実験が行なわれてきたが、実験結果にはばらつきが多い（2節）。このことに関して、人工系列を用いた Potts の実験と、Banks (1977) によっておこなわれた、動物の大きさの比較実験の結果（1節b参照）をふり返ってみると、これらの実験は、人が限られた個数の項目の系列位置を一時的に保存する、一般的なスケールを頭の中に持っており、それを利用して比較判断を行なっていることを示唆しているように思われる。これが、比較判断を行なう“作業記憶 (working memory)”の中で、機能している時には（人工系列の場合や、項目の反復呈示が行なわれる場合）、長期記憶の表象特性そのものは、RT に反映されにくいのではなかろうか。もしそうだとすれば、たとえ Moyer が仮定するように、記憶の中に属性のアナログ表象が保持されていたとしても、それが一旦長期記憶から検索されて、このスケールの中に配列されれば、対象間の系列内での順序関係のみに基づいて比較判断が行なわれる可能性があるだろう。このような、判断の効率を高めるために活性化している順序系列スケール（特に RT が測定されるような時間制限のある状況では用いられやすいと思われる）の影響を弱めるには、各項目を明確に順序系列の中に位置づけてしまうのが困難な課題、たとえば多数の項目を少数回呈示して比較させるというような手続を工夫する必要があるだろう。

本稿でとりあげた比較判断は、対象に対する一次元的な判断という課題に限られていた。しかし、人は、多面的な情報に対しても、適切な比較判断を行ないうる能力をもっている。今後はさらに、このような多元情報に基づく比較判断のメカニズムにも目を向けてゆかねばならない。又、一次元的な判断であっても、抽象的次元（快—不快等）でおこなわれる判断では、記憶内に貯蔵されている多くの情報が総合されて用いられていると考えられる。これらがどのような仕方で判断に用いられているのかも興味深い問題である。

本稿では、まず記憶した情報に基づく比較判断課題で得られた基本的な事実を文献によって整理し、これらの事実を説明するために提出された3つのモデルを紹介して比較検討した。これらのモデルは比較判断の過程を一般的な形で記述すると共に、新たな実験仮説を生み、そのうちのいくつかはすでに検討されつつある (Holyoak et al., 1979, 等)。実験で得られた事実とモデルを照合してゆくと、判断の結果示される反応時間という指標が、我々のもっている記憶表象の特性を、比較判断という課題状況と密接に結びついた形で反映していることが明らかになってきた。従って、対象のもつ様々な次元属性を人はどのように貯蔵しているのか、という問題は、常に処理のプロセスとの関係の中で明らかにしてゆかねばならないと思われる。

註

- 1) 以下、心的比較判断を単に“比較判断”と称する。
- 2) 前者を自然系列、後者を人工系列とする。
- 3) Potts (1972) の結果には、SDE と、次に述べる系列位置効果が混合 (confound) している可能性があった。しかし Potts (1974) では、系列位置効果を除いても、SDE が得られることを示した。
- 4) この他、数の大小判断 (Banks, Fujii, & Kayra-Stuart, 1976; Buckley & Gillman, 1974; Parkman, 1971) や50音の順序判断 (厳島, 1981) などでも SDE は示されている。
- 5) Trabasso & Riley (1975) の引用による。
- 6) この他、数字の大きさの判断 (Banks, Fujii, & Kayra-Stuart, 1976) や、線分の長さの比較判断 (Banks, Clark, & Lucy, 1975) において CE が見出されている。
- 7) ただし Marschark & Paivio (1979) では、刺激呈示後に教示を与えた場合には CE を見出していない。
- 8) この考え方は、Buckley & Gillman (1974) の酔歩モデル (random walk model) に基づいている。
- 9) ただし、この仮定を採用すれば CE と SDE の効果は、RT に交互作用をもたらすと予想されるが、Banks & Frola (1977) はこれを見出していない。

References

- Banks, W. P. (1977) Encoding and processing of symbolic information in comparative judgments. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 11), New York: Academic Press.
- Banks, W. P., Clark, H. H., & Lucy, P. (1975) The locus of the semantic congruity effect in comparative judgments. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1, 35-47.
- Banks, W. P., & Flora, J. (1977) Semantic and perceptual processes in symbolic comparisons. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 3, 278-290.
- Banks, W. P., Fujii, M., & Kayra-Stuart, F. (1976) Semantic congruity effects in comparative judgments of magnitude of digits. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2, 435-447.
- Banks, W. P., White, H., & Mermelstein, R. (1980) Position effects in comparative judgments of serial order: List structure vs. differential strength. *Memory and Cognition*, 8, 623-630.
- Buckley, P. B., & Gillman, C. B. (1974) Comparisons of digits and dot patterns. *Journal of Experimental Psychology*, 103, 1131-1136.
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. (1975) A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82, 407-428.
- Holyoak, K. J. (1977) The form of analog size information in memory. *Cognitive Psychology*, 9, 31-51.
- Holyoak, K. J., Dumais, S. T., & Moyer, R. S. (1979) Semantic association effects in a mental comparison task. *Memory and Cognition*, 7, 303-313.
- Holyoak, K. J., & Walker, J. H. (1976) Subjective magnitude information in semantic orderings. *Jour-*

- nal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 15, 287-299.
- 厳島行雄 (1981) 五十音の順序判断にあらわれる心的機制的検討。心理学研究 第51巻 310-317。
- Kerst, S. M., & Howard, J. H. Jr. (1977) Mental comparisons for ordered information on abstract and concrete dimensions. *Memory and Cognition*, 5, 227-234.
- Kosslyn, S. M. (1975) Information in visual images. *Cognitive Psychology*, 7, 341-370.
- Kosslyn, S. M., Murphy, G. L., Bemdesderfer, M. E., & Feinstein, K. J. (1977) Category and continuum in mental comparisons. *Journal of Experimental Psychology: General*, 106, 341-375.
- Maki, R. H. (1981) Categorization and distance effects with spatial linear orders. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 7, 15-32.
- Marschark, M., & Paivio, A. (1979) Semantic congruity and lexical marking in symbolic comparisons: An expectancy. *Memory and Cognition*, 7, 175-184.
- Marschark, M., & Paivio, A. (1981) Congruity and the perceptual comparison task. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 7, 290-308.
- Moyer, R. S. (1973) Comparing objects in memory: Evidence suggesting an internal psychophysics. *Perception and Psychophysics*, 13, 180-184.
- Moyer, R. S., & Bayer, R. H. (1976) Mental comparison and the symbolic distance effect. *Cognitive Psychology*, 8, 228-246.
- Moyer, R. S., & Dumais, S. T. (1978) Mental comparison. In Bower, G. H. (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 12), New York: Academic Press.
- Paivio, A. (1971) *Imagery and Verbal processes*. New York: Holt.
- Paivio, A. (1975) Perceptual comparisons through the mind's eye. *Memory and Cognition*, 3, 635-647.
- Paivio, A. (1978) Mental comparisons involving abstract attributes. *Memory and Cognition*, 6, 199-208.
- Parkman, J. M. (1971) Temporal aspects of digit and letter inequality judgments. *Journal of Experimental Psychology*, 91, 191-205.
- Pliske, R. M., & Smith, K. H. (1979) Semantic categorization in a linear order problem. *Memory and Cognition*, 7, 297-302.
- Potts, G. R. (1972) Information processing strategies used in the encoding of linear orderings. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 727-740.
- Potts, G. R. (1974) Storing and retrieving information about ordered relationships. *Journal of Experimental Psychology*, 103, 431-439.
- Rips, L. J., Shoben, E. J., & Smith, E. E. (1973) Semantic distance and the verification of semantic relations. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 1-20.
- Trabasso, T., & Riley, C. A. (1975) The construction and use of representations involving linear order. In Solso, R. L. (Ed.), *Information processing and cognition: The Loyola symposium*. Laurence Erlbaum Associates: Hillsdale, N. J.
- 梅本堯夫, 土居道栄, 小林進 (1981) 地理的歴史的知識における比較判断。京都大学教育学部紀要第27号, 14-34。
- Woocher, F. D., Glass, A. L., & Holyoak, K. J. (1978) Positional discriminability in linear orderings. *Memory and Cognition*, 6, 165-173.

(本研究科博士後期課程)