



語句形式における体制化分析の特徴：
多次元尺度による分析

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2010-08-09 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 桐村, 雅彦 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24729/00004794

語句形式における体制化分析の特徴

— 多次元尺度による分析 —

桐 村 雅 彦

人間の記憶を認知心理学的立場から論じていくためには、いくつかの必要条件があるだろう。その中でも特に重要なものとして、長期記憶の記憶構造を問題にしておく必要がある。長期記憶が意味記憶とエピソード記憶に分離されるにしても (Tulving, 1972), 意味記憶もエピソード記憶も共に、過去から現在までの無数の経験情報を何らかの様式によって、構造化もしくは体制化されていないからならぬだろう。認知心理学における記憶モデルで想定されている体制化された記憶情報の基本的構造は、階層構造やネットワーク構造を主体としたものであるといえる (Collins & Quillian, 1969, 1970: など)。また別の考え方として、記憶情報の特性や属性を取りあげるものもある (Smith, 1978: Rips, Shoben & Smith, 1973)。これらの記憶モデルの妥当性を主張するために大半の研究者が用いてきた実験上の具体的な素材は、個々のカテゴリーや概念であり、またそれらの意味的属性や単語そのものであることが多い。Bousfield (1953) によるカテゴリー群化の研究以来、自由再生における群化研究も、単語 (名詞) を素材とし、単語間の意味関係に概念カテゴリーやカテゴリー属性を利用してきたといえる。また意味的に無関係な単語 (名詞) 間の体制化をみつかった Tulving (1962) の主観的体制化においても、素材としてのリスト項目は単語レベルのものであった。

桐村 (1979, 1981) は、名詞としての単語をリスト項目とただけの単純な体制化の検討から脱却し、体制化に及ぼす単語の品詞別の機能の重要性に着目し、句を素材とすることを提起してきた。桐村 (1981) では形容詞+名詞の句項目を用いることにより、形容詞が多様な外延的・内含の意味属性をもつ名詞単語の特定属性のみを強調することで、自由再生における単なる体制化の量的

側面としての役割・機能の検討から、記憶構造としての体制化の質的検討が一層可能になることを示してきた。そこで本実験では、桐村（1981）と同じ形式の句項目を学習材料とすることによって、句を構成する形容詞や名詞が句項目間の意味関係にそれぞれどのような影響を与え、それらの品詞が結果として体制化の形成や構造にどのように反映されているかについてさらに検討を加えることを目的とした。また桐村（1981）での結果の解析上の不備を克服する上から、Friendly（1979）の近接性の算出手法を導入し、そしてクラスター分析だけでなく非計量的多次元尺度としての MDSCAL を用いることにより、より詳細な分析をおこなうことにする。しかし句項目の自由再生結果への様々な多次元尺度の適用は、それ自体を目的としているのではない。あくまで句項目を用いることにより、記憶における体制化の意味的な構造特徴を鮮明に把握し、記憶モデルでの構造化された記憶情報の問題を考究していくことにある。

方 法

実験は大阪府立大学生12人（男性9人・女性3人）を被験者とした個人実験で、16項目よりなる学習リストを用い、初めに4試行の学習（記銘と再生）をさせ、続いて4試行の多試行自由再生を行った。16項目からなる学習リストは、学習試行において1項目1秒の割合で提示され、直後に2分間で出来る限り多くの項目を口答で自由再生をさせた。また、多試行自由再生での各再生時間も2分間とした。学習リスト項目の提示は、サンワ製・マルチユニット・タイマーで提示時間を制御し、コダック・エクタグラフィック・プロジェクターによって1項目ずつスライド提示した。プロジェクターとスクリーンの間の距離は3mで、被験者をスクリーンから2.6mのスクリーンよりの椅子に座らせ、被験者の正面に設置したテープレコーダーによって自由再生の口答反応が記録された。2分間の口答反応中に、16項目すべてが再生されれば、直ちに再生を打ち切り次の試行に入った。

学習すべき16項目は、形容詞＋名詞の句形式であり、「暑い夏・寒い北極・白い南極……」のように、句の形容詞部分と名詞部分で異なる2つの句の間に意味（カテゴリー）的関連がつけられるようになっており、16の句すべてをう

まく各品詞部分で交互に組み合わせれば、1本の鎖のように再生できるように実験者によって工夫されている。ただしこの意味的関連は、あくまで実験者の任意の判断によるものであって、連想価などの要因は考慮されていない。16項目すべての句は、クラスター分析の結果を示した図、例えば図3などの項目欄（左端）にあげたものである。

結果の処理 実験の結果は、学習試行と多試行自由再生試行の各4試行の口答による自由再生反応を、録音テープから、16項目の再生順序を記録し、そしてサンワ製のボイスキーとユニバーサル・タイマーによって各再生項目間の反応時間を測定した。反応時間は各再生項の再生開始の第1音声間を測定したもので、測定時間単位は10 msecである。

まず項目の再生順序の結果から、被験者別・試行別に正再生数、形容詞と名詞の各々の品詞別の群化、試行間の主観的体制化を算出した。次に同じ再生順序から項目間の近接性マトリックスを計算作成し、全被験者・全試行の平均近接性マトリックスを求め、それを非計量多次元尺度によって解析を施した。なお、近接性の計算には Friendly (1979) の計算方法を用い、非計量多元尺度には Kruskal の MDASCAL (渡と岸 (1982) の PC-8001 用プログラム) を利用した。また反応時間の結果も被験者別・試行別に、16項目間の時間による距離マトリックスを作成し、全被験者・全試行の平均距離マトリックスに非計量多次元尺度による解析を加えた。さらに、再生順序と反応時間の各平均マトリックスをクラスター分析（最短距離法・最長距離法・群平均法）にかけて分析した。このクラスター分析も PC-8001 用プログラムを利用した。

結 果

12人の被験者による学習試行と自由再生試行の各4試行における、平均正再生数、品詞別の平均群化量 (O-E) をして平均主観的体制化量 (PF) を示したのが図1である。3種の測定値について各々分散分析を行った。まず平均正再生の結果は、学習試行と再生試行の全8試行についての1要因分散分析で、試行の主効果が $F(7, 77) = 21.741$, $P < .001$ で有意となり、学習4試行だけでも

試行が $F(3, 33) = 24.11$, $p < .001$ と有意であったが、再生4試行では有意差が得られなかった。16の句項目は学習試行で確実に学習され、平均で14.6項目(約91%)が一貫して正しく再生されていたといえる。

次に、平均主観的体制化(PF)についての分散分析の結果は、学習と再生の全8試行の試行間において、試行の主効果が $F(6, 66) = 22.482$, $p < .001$ であり、学習試行で $F(2, 22) = 10.458$, $p < .001$ となり共に有意であったが、再生試行では平均正再生と同様に有意でなかった。隣接する試行間の項目再生順序から計算され、項目の連続したまとまりを表わす主観的体制化

量は、学習試行において増加しており、項目の学習と深く関係し寄与していることを示している。これは多くの類似の実験結果と一致するものである。

最後に、品詞別の平均群化(O-E)については、試行要因と群化要因の2要因についての分散分析が行われた。群化要因は形容詞と名詞の品詞別群化である。分散分析は学習試行と再生試行をまとめた8試行の場合と各々を分離した各4試行の場合とに分けて行った。全8試行での結果は、試行の主効果が $F(7, 77) = 25.793$, $p < .001$ で群化の主効果が $F(1, 11) = 13.039$, $p < .01$ であり、同様の有意差が学習試行 ($F(3, 33) = 19.753$, $p < .001$)と群化 ($F(1, 11) =$

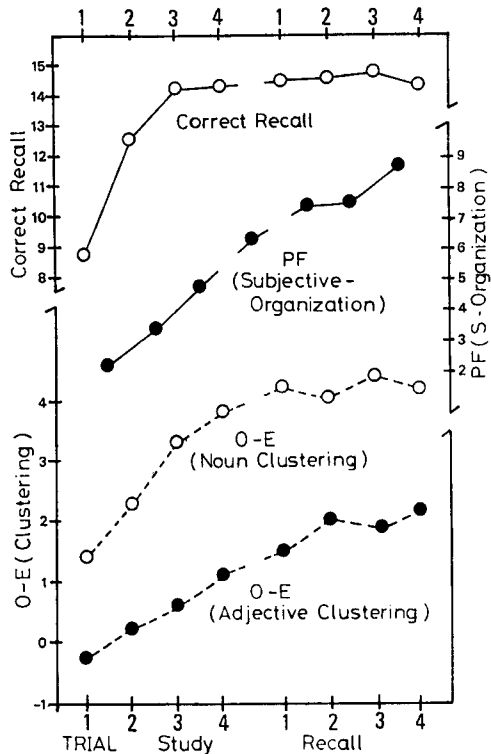


図1 学習および再生の各4試行における12人の平均正再生量、主観的体制化、群化(形容詞群化と名詞群化)の推移

20.477, $p < .001$) に得られた。再生試行では群化の主効果のみが $F(1, 11) = 8.028$, $p < .025$ と有意であったにとどまり, すべての分散分析において試行と群化の交互作用は有意ではなかった。これらの結果は, 学習試行の進転につれての項目再生量の増加傾向は, 句項目間の主観的体制化による効果の現れであると共に, 形容詞による群化を常に上回った名詞群化の形成が句項目再生に大きく寄与していたことを示している。また再生試行においても名詞群化が形容詞群化に優っていること

は, 名詞部分を手がかりに2つの句項目を対にして再生される傾向が持続していることを示している。学習と再生の全試行を通して, 名詞群化が有意に形容詞群化を上回っている結果は, 桐村(1981)の実験Ⅱbの結果と逆になっている。

図2は, 再生試行の再生順序から近接性マトリックスを求め, 12人の被験者の平均マトリックスによって MDSCAL による分析を行った結果である。MDSCAL

の計算プログラムは, 渡と岸(1982)によるPC-8001用のものである。MDSCALの解を採用するにあたっては, 次元数をストレス値の両方を参考にした。ちなみに4次元でのストレスは.0405, 3次元で.0635, 2次元で.1230であった。多次元空間での16句項目の布置を理解するためには, 次元数が少ない方が望ましいといえるが, 近接性データを点間距離として布置するには, もとのデータの特徴を損なわないような最適な布置が求められなければならないことはいうまでもない。多次元尺度(MDS)の理論上のこの最適さは, 通常近接性データと

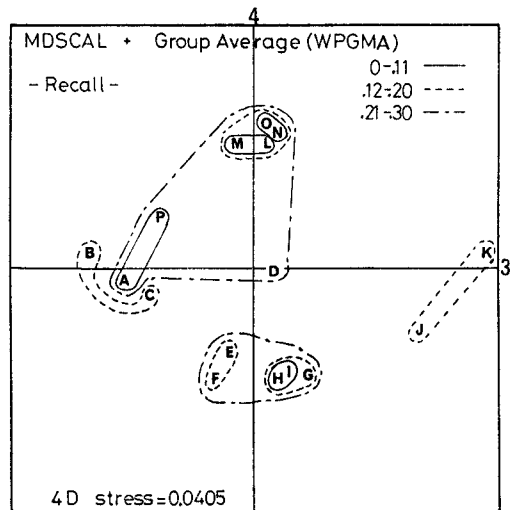


図2 再生4試行の再生順序による16項目の空間布置 (ノンメトリック MDS の布置にクラスター分析の群平均法の結果を合成)

点間距離の関係が目標とする単調関係からどの程度隔っているかによって決定されている。この単調性からのズレを示す尺度がストレス値であり、より0に近いことが望ましい (Shepard, et. al, 1972)。そこで再生順序にもとづく MDSCAL の解としては、空間布置の解釈のしやすさをも考えて4次元の解を

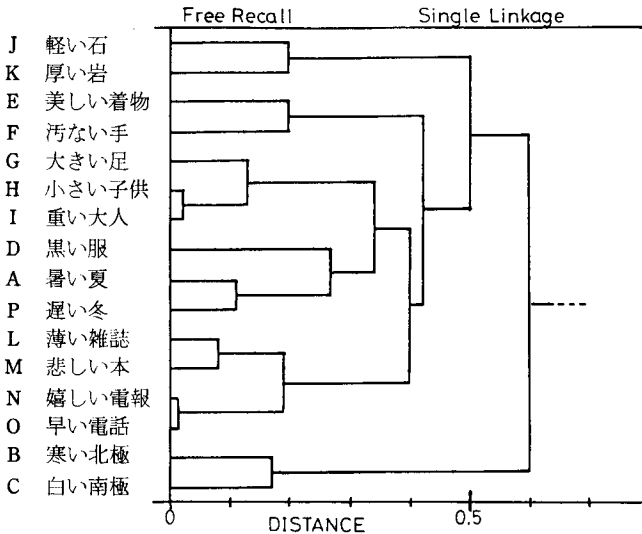


図3 再生4試行の再生順序によるクラスター分析(最短距離法)の結果

採用した。しかしながら、この16句項目の4次元解を4次元空間として描くことは不解能であるので、同じく渡と岸(1982)のクラスター分析プログラムによって得られたクラスター構造を用い、この構造を比較的容易に組み込みやすい次元を2つ選び、2次元空間として図2に図示した。適用したクラスター分析の種類は、群平均(Group-Average)法で、また MDSCAL 解で採用した次元は第3と第4次元である。図2のAからPまでの16のアルファベットは、クラスター分析結果のみを示した図3や図4での16句項目を表わしており、図2の中の実線・破線・一点破線の各々で囲まれた項目は、群平均クラスター分析の結果から任意に選んだクラスター・レベルでのまとまりである。

図3と図4はクラスター分析の残り2種類による結果であり、それぞれ最短

距離法 (Single Linkage) と最長距離法 (Complete Linkage) である。図2の群平均法を加えたこれらのクラスター分析の結果は、クラスター構造上あまり大きな違いを示していないが、より大きい距離でのクラスターの結合や、例えばDの黒い服のような孤立項目の結合に若干のずれが表われている。クラスター分析の手法の比較検討を目的としていないので、ここではとりあえず群平均法の結果を図2のMDSCALによる2次元空間布置に合成しておいた。

再生試行における項目間の反応時間にもとづいた距離マトリックスに、再生順序の場合と同様にMDSCALを適用した結果が図5である。得られた次元数とストレス値は、4次元で.1752、3次元で.1726、2次元で

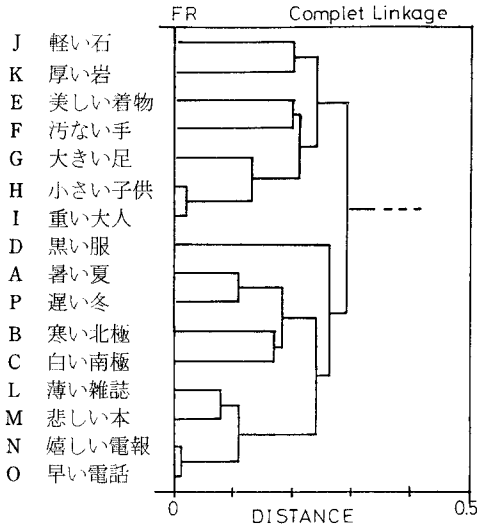


図4 再生4試行の再生順序によるクラスター分析 (最長距離法) の結果

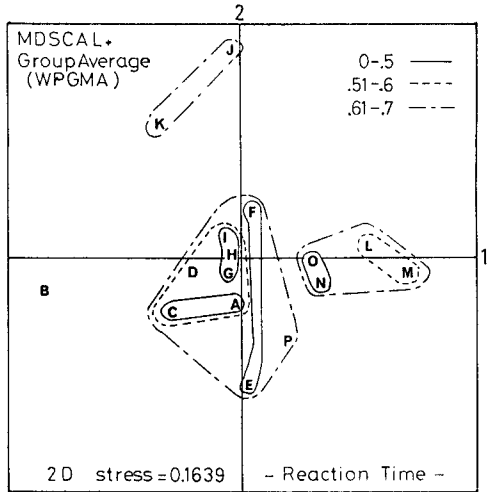


図5 再生4試行の反応時間による16項目の空間布置 (ノンメトリック MDS とクラスター分析群平均法の合成)

.1639であった。群平均法によるクラスター分析の結果の説明しやすさとストレス値の関係から、反応時間の解として2次元解を採用し図示した。図5の見方は図2と全く同じであるが、16の句項目を囲むクラスターの結合レベルが距離尺度で相対的に大きいことだけが異なっている。また図6と図7は、最短距離法と最長距離法によるクラスター分析の結果を描いたものである。MDSCALと3つのクラスター分析によって、反応時間から得られた構造的特徴は、Bの寒い北極が孤立した項目となっており、Jの軽い石とKの厚い岩のクラスターから孤立していることがうかがえる。

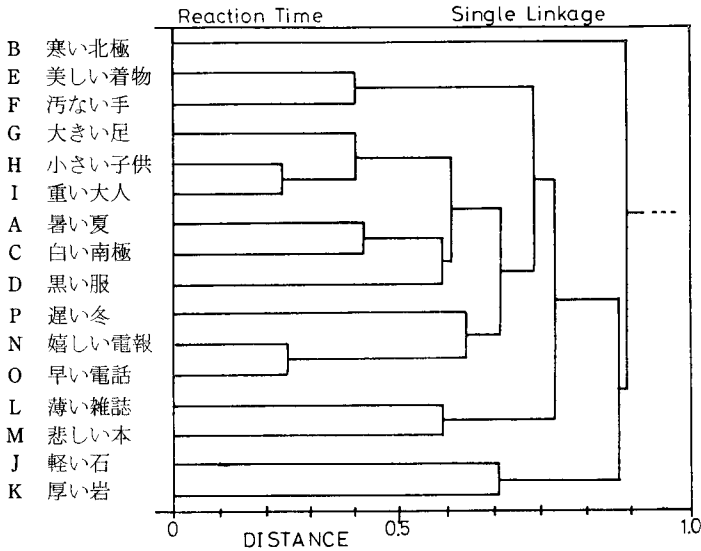


図6 再生4試行の反応時間によるクラスター分析（最短距離法）の結果

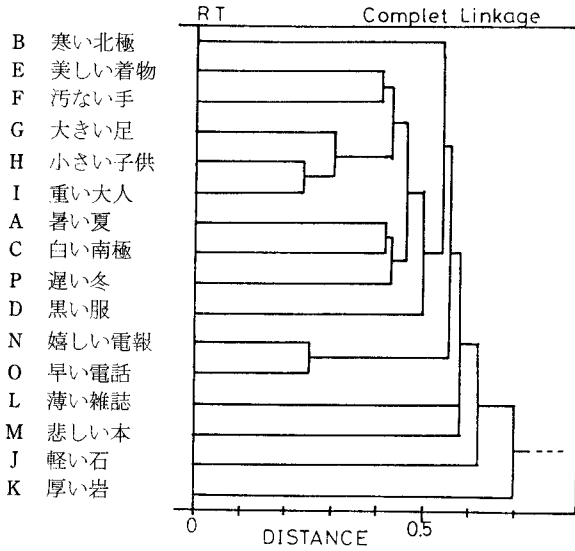


図7 再生4試行の反応時間によるクラスター分析
(最長距離法)の結果

論議

学習試行と再生試行における再生数と2つの体制化尺度の関係は、桐村(1981)をはじめとする自由再生における体制化研究の報告と何ら矛盾するものではない。そして記憶されるべき多くの項目が内的構造を形成することによってよく保持され、結果として再生の増加をもたらすことを示している。しかしながら、再生の増加に結びつく内的構造が、主観体制化や群化そのものであると結論づけることは避けなければならないと思われる。本実験で使用した学習リストの特徴は、被験者が句の形容詞部分か名詞部分かのいずれかに、より多くの注意を向けることにより、句を対にした品詞別群化を作り出せることである。それ故ここでの主観的体制化は、Tulving(1962)が提唱した本来の無関係な項目間の主観的体制化と異なっており、句項目対の品詞別群化を基礎単

位とした体制化であるといえる。しかし体制化尺度としての PF や O-E の数値だけからは、この事実を指摘することは不可能である。基礎単位としての群化から発展した高次の体制化の説明は、MDSAL とクラスター分析の結果によって示されるだろう。

その前に、形容詞群化と名詞群化のいずれがよく形成されていたかに関して、桐村（1981）の実験Ⅱ b とのくい違いについて考察しておくことにする。本実験も桐村（1981）も使用したリストについては、学習すべき句項目の内容が異っている以外、16項目リストであって形容詞と名詞の各部分を利用すれば、品詞別群化によってエンドレス・テープのようにすべての項目をまとめることが出来る点は全く同じである。他の実験上の差違には、被験者数と実験手続とがあるが、特に実験手続の違いが重要であると考えられる。桐村（1981）の実験Ⅱ b は集団実験であって、学習リストを印刷した小冊子により16句項目すべての同時提示によって学習させ、その直後の自由再生を書記再生としていた。一方本実験は、個人別にプロジェクターによる刺激の継続的なスライド提示であり、自由再生を口答再生とした。集団実験か個人実験かの違いも1つの要因といえようが、むしろ提示方法と再生方法がより重要な要因と考えるのが筋道であろう。小冊子による同時提示は、16の句項目すべての意味関係を学習時間内に詳細に検討できるのに対し、スライドによる継時提示では、すでに提示されてしまって、記憶によってしか項目間の関係を調べることができない。また再生も、書記再生はすでに再生した項目すべてを手がかりとして利用し、最も合理的に再生しやすい方略を取ることができる。それに対して、口答再生では、直前に再生した数項目しか手がかりとして有効に利用できないという制約がある。これは、再生上の誤反応として再生ずみの項目を再再生しているかどうかに関係していると推測される。具体的な数値を示しえないが、この種の誤反応が口答再生において多くなっているようである。しかしながら、この品詞別群化の形成における優位性の問題は、再度組織的な実験計画の実施をまたねばならないといえるだろう。

先に留保した体制化構造の問題に立ち帰って、MDSAL とクラスター分析の結果を検討してみることにしよう。まず再生順序によって得られた、図2・

図3・図4を比較してみる。4回の再生試行で一貫した基礎的体制化を示しているのは、名詞部分のみによる群化として、J軽い石—K厚い岩、A暑い夏—P寒い冬、B寒い北極—C白い南極の3つがあり、形容詞のみの群化にE美しい着物—F汚ない手の1つがある。そして名詞群化している2つの句の一方の形容詞を手がかりとした2重構造的な群化に、(H小さい子供—I重い大人)—G大きい足と、(L薄い雑誌—M悲しい本)—(N嬉しい電報—O早い電話)の2つがある。これらを自由再生における体制化の基礎単位と考えるならば、D黒い服は相対的に弱い状態でしか体制化されていない項目と判断される。名詞群化が形容詞群化に優っていた図1の結果は、基礎単位としての名詞群化が6つであるのに対し、形容詞群化では名詞群化を介在させたものを含めても3つにすぎないことが反映されたものといえる。またクラスター分析を中心とした体制化の構造的な特徴からみて、形容詞群化は必ず他の名詞群化と上位結合していることにも注意しておく必要があるだろう。例えば、唯一の基礎単位としての形容詞群化であるE美しい着物—F汚ない手は、図2・3・4のいずれにおいても他の名詞群化グループと結合している。これに対して、図2・3でのJ軽い石—K厚い岩やB寒い北極—C白い南極は、相対的に他の群化と結びつく傾向が弱く、体制化の構造上独立した情報として貯蔵されていると解釈できるだろう。さらに、形容詞群化のE美しい着物—F汚ない手は、美しい—汚ないの意味関係の方が手—足や着物—服の意味関係よりも、16句項目全体の中ではより強い意味結合があると判断される。この形容詞を媒介した群化の成立が、体制化の構造内で比較的孤立した状態にD黒い服を位置づけてしまったのであろう。

これらの事実と解釈にもとづいて、句項目に関する体制化の構造についての一般的な結論をあげるならば、単語項目によって指摘されるものとは異なる特徴がある。第1に、句は名詞を媒介にして、他の句との意味関係をつくりあげるといえる。第2に、句を構成する形容詞と名詞は、文脈効果ともいうべきリスト項目全体の中での各単語がもつ相対的な品詞間と品詞内の意味関連性の強度によって、基礎単位としての体制化を形成しているようだ。それ故体制化の基礎単位は、いくつかのより大きい体制化グループを形成するものの、それら

表1 Friendly (1979) による近接性マトリックスの作成手順 (p.92より)

I. リスト項目						
Apple, Banana, Carrot, Drum, Eye, Flower						
II. 再生結果						
Output position	Trials					
	1	2	3	4	5	6
1	A	D	C	E	F	D
2	C	E	B	F	E	F
3	D	F	A	D	D	E
4	F	A	F	A	C	B
5	—	B	E	C	B	C
6	—	—	—	B	A	A

III. 近接性の計算									
Pair	1	2	3	4	5	6	Sum	No.	Avg.
A B	—	5	5	4	5	4	23	5	4.6
A C	5	—	4	5	4	5	23	5	4.6
A D	4	3	—	5	3	1	16	5	4.2
A E	—	4	4	3	2	3	16	5	4.2
A F	3	5	5	4	1	2	20	6	3.3
B C	—	—	5	5	5	5	20	4	5.0
B D	—	2	—	3	4	3	12	4	3.0
B E	—	3	3	1	3	5	15	5	3.0
B F	—	4	4	2	2	4	16	5	4.2
C D	5	—	—	4	5	2	16	4	4.0
C D	—	—	2	2	4	4	12	4	3.0
C F	4	—	3	3	3	3	16	5	4.2
D E	—	5	—	4	5	4	18	4	4.5
D F	5	4	—	5	4	5	23	5	4.6
E F	—	5	5	5	5	5	25	5	5.0

IV. 近接性マトリックス						
Item :	A	B	C	D	E	F
Apple	×					
Banana	4.6	×				
Corrot	4.6	5.0	×			
Drum	4.2	3.0	4.0	×		
Eye	4.2	3.0	3.0	4.5	×	
Flower	3.3	4.2	4.2	4.6	5.0	×

の間には少なからず他の体制化グループや孤立項目に対して、排他的特性をもっているようである。

次に、反応時間による MDSCAL とクラスター分析から、どのような体制化の構造的特徴が指摘できるだろうか。反応時間による分析で注意しておかねばならぬことは、句項目の体制化が再生の順序情報と共に句項目間の時間的接近性を示していることにある。すなわち、基本的には類似した体制化の構造を示すかもしれないが、部分的に異なった基礎単位を示す可能性があるだろう。再生順序による構造との比較において、一致しない基礎単位はA暑い夏-C白い南極である。この両項目が時間的に接近していることにより、B寒い北極とP遅い冬は孤立した状態になってしまっている。これらの特異的な結果は、クラスター分析の各手法上の違いを考慮して3つの図を比較しても、再生順序の結果との食い違いを解釈し切れない。この問題の源は、MDSCAL やクラスター分析そのものでなく、これらの分析にかけられる近接性マトリックスやこれを求める計算段階にある

と考えられる。Friendly (1979) は近接性の算出のための条件を何ら明示していないが、近接性を求める方法上の前提として、各被験者が、使用した各リスト項目をどの程度再生しているかを考慮しておく必要があるといえる。表1はFriendlyの近接性マトリックスの作成手順であるが、ここでは詳細な説明を割愛しておく。問題となる部分は■の近接性であり、試行ごとに各項目対の近接性

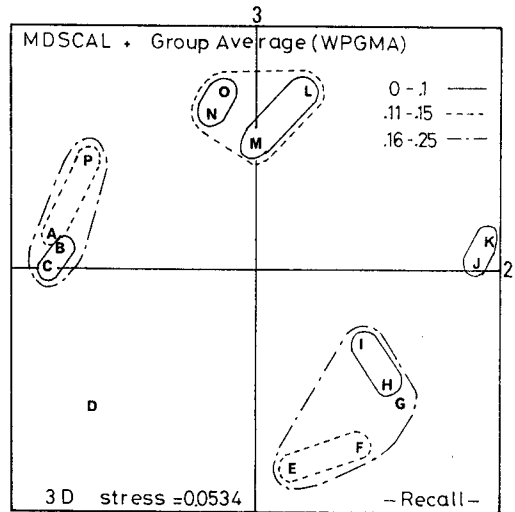


図8 7人の被験者による再生4試行での再生順序の空間布置(ノンメトリックMDSとクラスター分析群平均法の合成)

を、 $[(\text{使用リスト項目数}) - (\text{項目対の項目間距離}) = (\text{近接性得点})]$ で算出する時の再生失敗項目の取りあつかいである。表1において再生失敗のある項目対の近接性が算出されていないのは(表1—IIIのハイフン部分)、すべての項目対で最大のものは6試行中の2回である(例えば項目対BC)。本実験での12人の被験者の内、再生試行中2試行以上にわたって特定の項目(複数の項目も含め)に再生失敗している者が5名含まれていた。そこで便宜的にこの5人を除いた残り7人について近接性マトリックスを作成し、再びMDSCALとクラスター分析(群平均法)を実施してみた。

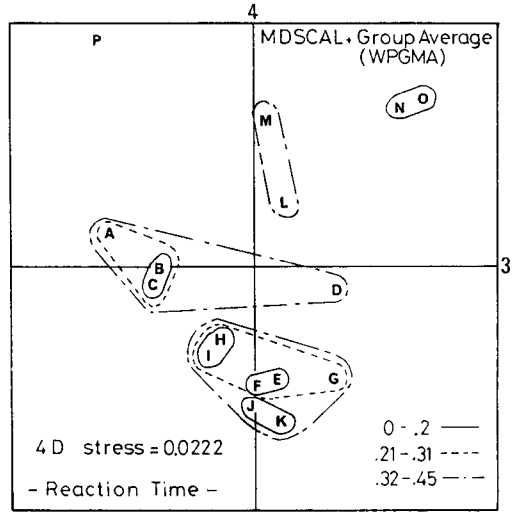


図9 7人の被験者による再生4試行での反応時間の空間布置(ノンメトリックMDSとクラスター分析群平均法の合成)

7人の再生順序によるMDSCALとクラスター分析の合成結果が図8で、反応時間に関する結果が図9である。図2と8そして図5と9を比較してみると、7人の被験者による空間布置の方がより明瞭に体制化の構造を示しているといえる。再生順序の結果では、句項目の大半が名詞によって群化されている中で、E美しい着物—F汚ない手がやはり形容詞群化を形成し、D黒い服をどの体制化グループとも結合させず孤立項目にしてしまっている。項目間の時間的接近を示す反応時間の結果も、再生順序における体制化の構造を基本的に裏付けている。ただし、全被験者の結果でみられたA暑い夏—P遅い冬の両項目が反応時間の図9においても1つの体制化となっていることは、句項目として用いた単語そのものの問題と考えねばならないようである。それは、暑い夏の

夏から冬を想い出せたとしても、冬を修飾する遅いを反応として生成することが難しかったのではないかと推察される。すなわち、再生順序の上ではこの両項目は連続して再生されているが、反応時間の面では両項目間に長い間合があったことを示唆している。

先の再生順序の論議から指摘した句項目の体制化の構造特徴に、新たに次のような結論をつけ加えることができるだろう。まず、反応時間と再生順序による体制化の構造は、本質的に同じであるといえる。しかし両者に構造上の違いが生じている部分は、口答反応のような課題特性が反映されていることから、記憶構造上体制化されている複数項目を同時的に検索していないことを示しているといえる。第2に、MADSCAL やクラスター分析のような多次元尺度を近接性マトリックスなどに適用するにあたっては、実験によって得られたデータの特徴を十分検討しておく必要があるだろう。さらに論議において詳しく扱わなかったが、項目間の広範な意味関係を考慮しておくべきである。例えば、本実験での形容詞と名詞による句項目の場合、形容詞はそれが修飾する名詞の特定の属性を規定し強調するものであり、また句項目相互は各品詞レベルでリスト内文脈の影響を受けている。

要約および結論

本実験は、自由再生学習において形容詞＋各詞の句を学習材料とした時、句項目の体制化が各品詞部分の意味関係によってどのような影響を受けるかについて検討することを目的とした。形容詞や名詞で句項目を意味的に関係づけることのできる16句項目を、12人の被験者にスライド提示し、口答による自由再生学習を行った。学習と再生の過程について、正再生数、品詞別群化、主観的体制化について分析を行い、項目の体制化が学習や再生量に大きく寄与していることが証明された。学習と再生に関わる項目の体制化の内容についての吟味が、再生順序と反応時間の両結果への多次元尺度（MADSCAL とクラスター分析）の適用によってなされた。詳細な検討の結果、以下の結論を得ることができた。(1)句項目の体制化は名詞を媒介する傾向が強い。(2)それらの体制化は、各品詞項目に影響するリスト内文脈によって、相対的な意味的関連性の強さに

依存している。また、(3)反応の測定方法や分析方法の違いにも関わらず、体制化の基本的特徴は同様に確認できた。(4)体制化の内容をより顕在化させるには、分析に用いる元のデータを十分精選しておくことも必要である。

REFERENCES

- Bousfield, W. A. The occurrence of clustering in the recall of randomly arranged associates. *Journal of General Psychology*, 1953, 49, 229-240.
- Collins, A. M., & Quillian, M. R. Retrieval time from semantic memory. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 1969, 8, 240-247.
- Collins, A. M., & Quillian, M. R. Does category size affect categorization time? *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 1970, 9, 432-436.
- Friendly, M. Methods for finding graphic representations of associative memory structures. In C. R. Puff (Ed.), *Memory organization and structure*. New York: Academic Press, 1979.
- 桐村雅彦 体制化のクラスター分析による検討, 大阪府立大学紀要(人文・社会科学), 1979, 27, 1-18.
- 桐村雅彦 体制化のクラスター分析による検討Ⅱ—語句形式における体制化—, 大阪府立大学紀要(人文・社会科学), 1981, 29, 101-120.
- Rips, L. J., Shoben, E. J., & Smith, E. E. Semantic distance and the verification of semantic relations. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 1973, 12, 1-20.
- Shepard, R. N., Romney, A. K., & Nerlove, S. B. *Multidimensional scaling*, Vol. 1, *Theory*. New York: Seminar Press, 1972. 岡太彬訓・渡邊恵子(訳)多次元尺度構成法—MDS—, 共立出版, 1976.
- Smith, E. E. Theories of semantic memory. In W. K. Estes (Ed.), *Handbook of learning and cognitive process* (Vol. 6). Hillsdale, N. J.: Erlbaum, 1978.
- Tulving, E. Subjective organization in free recall of "unrelated words". *Psychological Review*, 1962, 69, 344-354.
- Tulving, E. Episodic and semantic memory. In E. Tulving & W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory*. New York: Academic Press, 1972.
- 波 正堯・岸 学 多変量解析プログラム集(増補改訂版), 工学図書, 1982.