



体制化のクラスター分析による検討

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/10.24729/00006451

体制化のクラスター分析による検討

桐 村 雅 彦

序 論

言語の学習過程や記憶の問題を扱う時、実験手続上最もよく用いる方法が、自由再生図式 (free recall paradigm) であり、殊に多試行自由再生 (multitrial free recall) 法である。これまでの数多くの多試行自由再生による学習実験の結果、一般に、試行のくり返しと共に再生される項目の増加と体制化 (organization) による再生への寄与の増大との関係が示されてきた。しかしながら、現在に至っても、なお再生と体制化の関係は十分に解き明かされていない。

例えば、Kintsch (1970) は、第5章 “Decision Processes and Organizational Factors in Memory” の要約の中で、再生におけるコントロール過程は、再認におけるそれよりも複雑であるとし、次の様に述べている。『…項目間の連想、概念カテゴリ、その他のルールによる体制化によって体制化されたリストは、自由再生実験において容易に学習されやすい。さらに、関係づけられた項目は、再生中にひとつにまとめられる。また、構造化された材料による再生の促進と、反応 (out put) 中の群化 (clustering) とに、大いに関りのあるメカニズムは、貯蔵 (storage) と検索 (retrieval) の両時点で作動している。……記憶の体制化は基本的には、主観的なものである。仮りに客観的な構造がなかったとしても、被験者は学習材料を自分なりに体制化してしまうであろう。事実、主観的体制化 (subjective organization) が、語リストの再生の必要十分条件であることは、明白である。……(p. 292)』。この彼の主張からも理解できるように、体制化が貯蔵と検索をより有利なものへと導びくために役立つ、またそれは時により、被験者固有のものとして考える。

また、Herriot, Green & McConkey (1973) は、記憶をコーディング過程 (coding processes) と説明しているが、特に体制化と再生量については、次の様に論述している。まず、「情報処理の容量 (information processing capacity) が拡がり、体制化を用いることが多くなると、それは再生の増加をもたらすことになる。そして、項目間の関係情報のコーディングが体制化の中に含まれると考えるならば、被験者は項目そのものを扱っている時よりも、はるかに扱うべき情報量が少なくてすむ。その結果、被験者は同じ1つのコーディングでもっていくつかの項目が検索でき、再生においてより多くの項目が再生できるようになる」と述べたあとで、体制化と再生量の間での正の相関についての支持と反対の結果を紹介し、以下の様な結論づけを行っている。まず彼らは、再生における体制化は、十分にその可能な段階にまで利用され

ていないことについて、これまでの研究では説明されていないことを指摘し、彼らの立場から考えうるそれについての可能な説明を行っている。第1の説明は、コーディングが実験上の制約によって不十分かつ不適切なものであることである。すなわち、被験者は項目を十分にコーディングする可能性をもちながらも、リストの提示時間が短いとか、項目が多すぎるとか、カテゴリが無関係であるとかの制約によって、コーディングが出来なかつたり、不適切になってしまったりする。それ故、被験者の体制化の容量が制限される結果となっている。第2の説明は、体制化の尺度特性が、その度合を表わすのに、再生順序をもとにしていることである。コーディングの影響は、再生におよぼすほどに再生順序には関わっていない。いいかえるならば、不適切なコーディングは再生を悪くさせても、再生順序そのものを変えてはいない。そこで、再生に対し独立した体制化の尺度の使用は、高い正の相関をもたらさず、逆にコーディングの有効性を考慮した尺度を用いた場合、これまでの多くの結果と同じ高い正の相関を示すことになっているのだと説明している。そして、彼らはこれまでの体制化に関する相関が不適切であることを指摘している。

さらにまた、Herriot (1974) は著書「Attributes of Memory」の中で、現在までの再生時の体制化の分析が大きく2つの流れに分けられるとしている。1つは、上位一下位の階層的關係によって構成されたリスト（例えばカテゴリを用いたリスト）による実験を、還元 (reduction) 的な機能またはコーディングでもって解釈する立場である。他方は、実験者による束縛が少なく、被験者自身が名目上 (nominally) 無関係な単語間の関係をどのように符号化しているのかを検討している精緻 (elaboration) 的な機能またはコーディングによる解釈の立場である。彼は、この2つの流れの前者が実験者と被験者のカテゴリを同定することを前提とし、また後者がコーディングを言語 (verbal) と同形態であると仮定しているものの、特に名目的 (nominal) なコーディングと機能的 (functional) なコーディングの間の違いを、両者共に過小評価していることに問題あるがとしている。さらに彼は、2つの流れの代表的研究者達の体制化の定義よりも、むしろ一般的と思える定義は Wood (1972) のものであるとする。Wood は、体制化過程とは「再生されるべき事象を直接的な連鎖 (linking) となるようにまとめる操作と見なしうるもの」であると定義している。しかし Herriot (1974) は、連鎖になるのは項目のコーディングであり、さらにはある特別なコーディングの多重的な連鎖の可能性もあることも認められ修正される時においてこそ、Wood の定義が受け入れられると述べている。Herriot の主張の核は、記憶の中心的機能を果しているのが、著書の表題のごとく、多くの項目の持つ属性 (attributes) のコーディングによる説明である。

Herriot や彼の仲間の見解の妥当性は、今後の検討をまたねばならないが、ここで明確に指摘できることは、これまでの多くの研究のように体制化の問題を取り扱う際に、名目的なものに主眼を置くのではなく、あくまでも機能的なものにもいかに考慮を加えるかということにある。ただ、体制化を項目属性のコーディングでもって論じるか否かは、ここでは一応棚上げにするとしてもである。

これまで著者は、一貫して群化もしくは体制化の問題を扱ってきたが、体制化における内

外の研究の主たる問題点は、Herriot からも言及している体制化の指標の利用の仕方などにあったと思われる。学習材料が、カテゴリあるいは連想関係によって関連づけられているにせよ、また名目上は全く意味的に無関係な項目で構成されていたにせよ、種々の体制化(あるいは群化)の指標相互の信頼性と妥当性が幾度となく取りあげられてきた。例えば、Shuell(1969), Herriot, Green & McConkey (1973), Sternberg & Tulving (1977) の報告がそれである。しかしながら、これらの報告に示されている体制化の指標は、再生において体制化がどの程度用いられているかを量的に表示するだけにとどまり、体制化や群化の再生に及ぼす影響の質的分析にまで寄与していない。そこで、桐村(1975)は「連想と体制化」の附加的分析で、被験者の生の再生反応(protocol)を再生順序に従いつつ、隣接2試行を2次元空間に看して図示しておいた。しかし桐村(1975)でも断わったように、個々の被験者の再生傾向の違いが1つ1つ図でもって読みとれたにせよ、これを数量化する方法あるいはそれに代わる方法が見い出せなかった。この問題点を補い発展させようとした1つの試みが、桐村と石原(1977)による再生順序から算出された項目間のユークリッド距離マトリックスであり、またそのマトリックスにもとづくクラスター分析であった。

記憶の研究にクラスター分析を適用した論文は、余り数多くないが、例えば、Levelt(1970), Martin (1970), Kennedy & Milne (1972) の文章への適用、さらには Caramazza, Hersh & Torgerson (1976), Friendly (1977) の項目再生への適用がある。ここでは、彼らの研究内容やその特徴について触れることはしないが、本邦においても Takano (1978) のカテゴリ・リストへの適用にもみられるように、今後はクラスター分析を体制化研究に導入することは、1つの傾向となるであろう。しかし注意しておかなければならないことは、このクラスター分析でもってしても、何ら再生における体制化の役割や機能を直接的に説明しうるものではないということである。クラスター分析自体はまだ発展させられねばならない手法であると同時に、Friendly (1977) にも見られる通り、現在利用可能な計算法のいずれを用いるかによって、時として得られるクラスター構造間に差が生じている。

そこで本論文では、クラスター分析を通じて、再生にみられる体制化の特徴をとらえ直そうとしているのだが、クラスター分析そのものについての妥当性などについては専門家にまかせ、ここでは便宜上、一般に最短距離法(nearest neighbour method)と呼ばれている手法を用いる(奥野ら、「統多変量解析法」1976参照)。また、種々の体制化の指標の使用については、若干問題点があるのだが、これもやはり、体制化の指標そのもので体制化と再生の関係を語り尽せるものでないことを、十二分に考慮に入れて用いる。なお、体制化の指標としては著者(桐村1975, 1977)がこれまで用いてきた体制化率と、Sternberg & Tulving (1977) が現在考えうる最良の指標であると結論づけた Anderson & Watts (1969) と Rosner (1970) の PF (pair frequency: bidirectional ITR) を使う。さらに、体制化は一般に再生順序によって尺度化されているので、試行ごとの再生順序が紋切的なものになっているか否かを Kendall の一致係数 W でもって検討する。

総合目的

体制化と再生の関係、単なる量的な把握と分析ですまらず、クラスター分析による項目間の連結構造などにもとづく多面的重層的な検討を行う。

—実験 I—

目的

自由再生によって、連想的結合にある項目間関係が体制化にどのように反映されているかを検討する。

手続

実験は、多試行自由再生学習の方式を用いた。まず、3試行の学習試行（記録—自由再生）が、そして続いて自由再生試行が4試行くり返された。

学習試行で提示されたリストは、15の項目から成り立っており、被験者は学習に先立って学習試行中にすべての項目を出来るだけ完全に記憶し再生するように求められた。また、学習試行および自由再生試行での再生の時は、被験者が自由に思い出せる順に反応すれば良いことを教示しておいた。学習試行の記録時間と自由再生および自由再生試行の自由再生の時間として許されたのは、共に1分間であった。

次に、学習リストは2種類で、いずれのリストも15の単語でもって作成した。それ故、被験者はリストの種類によって2群に分かれることになる。リストを構成する単語は、梅本(1969)の「連想基準表」の「反応語としての出現頻度表」から選び出されたものであって、15の単語の間には出現頻度の高低の差があるものの、連想的なつながりのあるものである。ただし、2つのリストの間には共通する単語を7つ用いたため、選び出された単語の総数は26語となる。この26語の連想方向と出現頻度を図にしたのが、Fig. 1である。図中における矢印は連想の方向であり、特に太い矢印は比較的頻度の高い関係を示している。また、数字は1000人中の連想頻度であるが、頻度1/1000の連想は省略して描いていない。図の見方は、例えば、2つのリストで共通している“黒い”と“からず”の場合、“黒い→からず”が68/1000の頻度で、逆に“からず→黒い”で501/1000の頻度である。

実験は、各被験者に15ページからなる小冊子を配布して、集団でもって行われた。学習3試行における15項目の提示順序は、各試行ごとにランダムにし、同一リストの被験者間でもランダムになるよう工夫された。被験者数は、各リスト群ともに24名ずつ、計48名の女子短大生であった。しかし、自由再生試行の再生分析にクラスター分析を用いる都合上、自由再生試行の4試行すべてにおいて15の項目が完全に正再生されている被験者のみを選び出した。さらに、学習試行での項目提示の順序の要因を考慮したため、結果の分析に用いた被験者数は24名（各リスト群とも12名ずつ）となった。

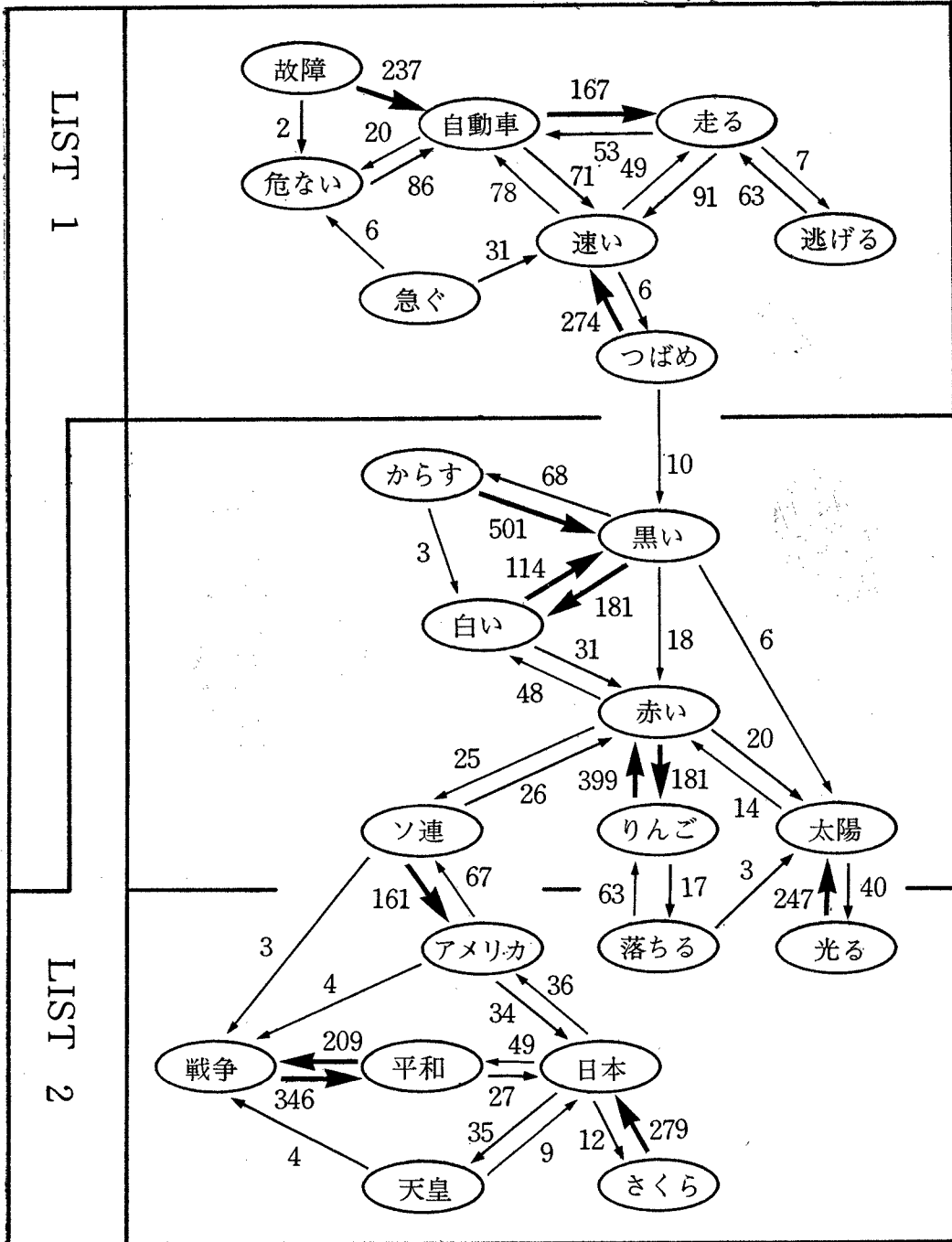


Fig. 1. 学習リスト項目および項目間の出現頻度 (X/1000)

結果の処理

各リスト群ともに、序論であげた Kendall の一致係数、体制化率、PF (ITR: Intertrial Repetition) と、自由再生試行の隣接試行間の順位相関 (Kendall) と体制化量 (順方向と逆方向) について各被験者について求め、リスト群の比較のためには平均体制化率を求めた。クラスター分析は、項目間の再生順位の差でもって類似性のユークリッド距離マトリックスを算出した上で、被験者ごと (4 試行) とリスト群ごと (48 試行) に最短距離法の手法で系統樹 (dendrogram) を描いた。なお、結果の表示で体制化構造と名づけた系統樹において、0.7 の連結位置は項目相互が隣接して再生されていると看してよいだろう。

次に体制化率とは、隣接 2 試行において正しく再生された項目のうち共通している項目数を分母 (本実験では完全再生のため 15) とし、分子には同じ 2 試行間で再生順が同じであっても逆転していても連続して同じ項目が再生されている項目総数を入れ、この商を 100 倍したものである。最大値と最小値は、それぞれ 100% と 0% である。また PF 値は、 $PF = O(ITR2) - E(ITR2) = O(ITR2) - \frac{2c(c-1)}{hk}$ によって算出される (Sternberg & Tulving 1977, p. 543)。ここで $O(ITR2)$ というのは試行 t と $t+1$ で 2 つの可能な再生方向 (順・逆) のいずれかで 2 つの項目が隣接して再生されている項目対の数であり、 $E(ITR2)$ はその項目対の期待値であって計算上は $\frac{2c(c-1)}{hk}$ を用いる。 c は試行 t と $t+1$ の両試行で再生された共通の項目数、 h は試行 t での正再生数、 k は試行 $t+1$ のそれである。本実験の場合、完全再生であることからすべての被験者の $E(ITR2)$ は 1.87 となり、PF の最大値は 12.13 (14 対の体制化) で、最小値は -1.87 (0 対) となる。

結果と考察

学習試行の結果は、2 つのリスト群ともに試行が進むにつれて有意に学習されていたが、自由再生試行で完全再生した被験者だけを選び出しているので、学習試行についての分析は行なわない。

自由再生試行における各リスト群の各被験者の各試行での正再生数が 15 であることは言うまでもない。まず検討を要するのは、リストの違いについてである。Fig. 2 と Fig. 3 が 2 つのリストのクラスター分析による系統樹であり、平均体制化率は、リスト 1 で 70%、リスト 2 で 75% であった。再生に寄与している体制化の度合は、両リストではほぼ差はなく、完全に学習された状態にあっても、すべての項目が完全に体制化されているわけではない。しかし、70% 程度の体制化を、再生に対する寄与の度合が高いとするのか、低いとするのかははなはだ難しい。次に、系統樹による体制化構造だが、2 つのリストを直接比較できないので、共通する 7 項目についてそのクラスターの様子を検討してみる。‘赤い’ ‘黒い’ ‘白い’ の 3 語は両リストともに 1 つのクラスターを形成しているが、他の 4 語には共通した連結状態を見い出せない。このことから推察しうるのは、明確な概念 (例えば色) で代表される項目は総じてどの様な項

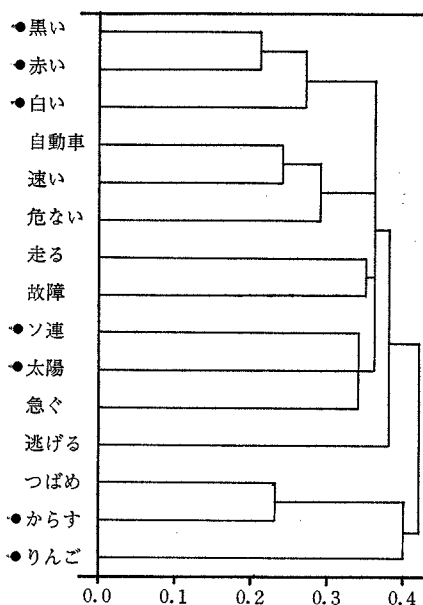


Fig. 2. リスト1の被験者12人の体制化構造；項目の丸印は共通項目 (平均体制化率は70%)

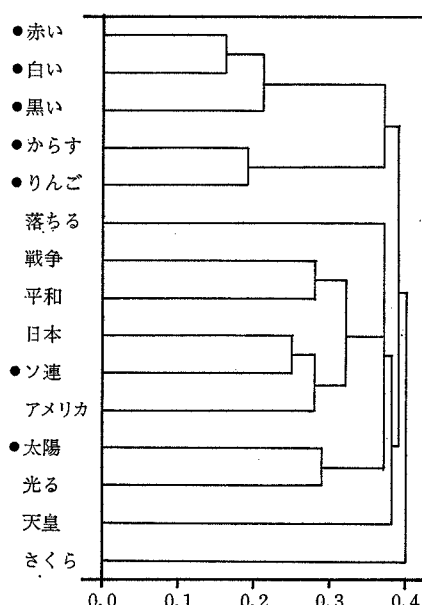


Fig. 3. リスト2の被験者12人の体制化構造；項目の丸印は共通項目 (平均体制化率は75%)

目群の中でも1つのまとまりを成す。逆にそのような概念でまとめにくいものは、その時のリスト項目相互によって相対的に形成された意味関係によって、項目の結合関係を変えてしまうといえる。研究者によっては、このような状況をコーディングで説明している。例えば、Thomson & Tulving (1970) に始まる encoding specificity の概念である。しかし本論文では、コーディングによる説明は序論同様に手控しておく。

次いで、リスト項目を選出する際に基準とした連想の出現頻度とクラスター分析の結果とを比較してみると、リスト1の場合、必ずしも基準としての頻度と密接に関係した連結状態を発見するのは困難である。他方リスト2では、‘戦争—平和’‘日本—ソ連—アメリカ’‘太陽—光る’に一致した傾向が見られる。しかしながら問題になるのは、両リストでの連結状態が基準化された連想関係を反映していないことにある。連想と自由再生は共に語の意味的つながりを扱っているもの、作業課題や手続としての両者の差がこの結果の違いを生み出し、また、両者が準拠する意味機能の反映として生じたのかもしれない。すなわち、連想が意味論的記憶 (semantic memory) としての開放的な記憶構造を、自由再生が挿話的記憶 (episodic memory) としての閉鎖的記憶構造をよりどころにしていることによるのかもしれない。さらには、両者の各々が結果を得るために用いた、標本数の開きによる影響であるかもしれない。しかしながら、通常の記憶実験、特に本実験のような状況において、この様な違いが頻繁に現われるのであれば、刺激語選択における連想価などの役割について考え直す必要があるだろう。短兵急であるかもしれないが、この問題を解く1つの手立てが、被験者個々のレベルでの分析であろう。同時に、個人レベルの分析をここで行うのは、これまでの記憶実験果結の解釈が、数量的に平均

化した資料を中心として進められてきたことへの問題提起でもある。

Table 1 実験1における被験者ごとの一致係数・体制化率・PF および試行間の
ケンドールの順位相関と体制化量（カッコ内は逆順による量）

被験者番号	一致係数 (W)	体制化率 (%)	PF (ITR)	試行間の順位相関と体制化量（最大15）						
				試行1と2		試行2と3		試行3と4		
				r	体制化	r	体制化	r	体制化	
リスト1	1	0.407	93	8.13	0.68	14(0)	0.20	15(2)	0.92	13(4)
	2	0.600	82	7.46	0.31	11(0)	0.94	13(6)	0.83	13(2)
	3	0.927	78	6.80	0.73	11(2)	0.96	14(0)	0.83	10(0)
	4	0.706	78	4.80	0.43	12(6)	0.28	11(4)	0.49	12(4)
	5	0.216	76	4.46	0.29	13(2)	-0.12	12(4)	-0.39	9(3)
	6	0.736	69	4.13	0.47	14(8)	0.77	9(5)	0.52	8(4)
	7	0.897	64	4.46	0.90	10(0)	0.69	11(9)	0.52	8(4)
	8	0.519	64	3.80	0.12	9(7)	0.20	8(4)	0.49	12(0)
	9	0.417	60	3.46	0.31	9(2)	0.77	12(0)	-0.07	6(4)
	10	0.338	60	3.13	0.35	9(4)	-0.18	9(2)	-0.22	9(6)
	11	0.397	56	2.46	0.31	13(11)	-0.26	4(2)	0.49	8(0)
	12	0.316	56	2.80	0.43	9(2)	0.12	6(4)	-0.26	10(7)
リスト2	1	0.884	96	8.80	0.89	15(0)	1.00	15(0)	0.64	13(0)
	2	0.886	87	6.46	0.49	13(5)	0.68	12(2)	0.73	14(0)
	3	0.378	84	5.46	0.47	13(0)	0.39	13(4)	-0.31	12(0)
	4	0.884	80	4.46	0.62	13(2)	0.70	11(4)	0.85	12(0)
	5	0.873	80	5.80	0.68	11(4)	0.68	12(4)	0.96	13(4)
	6	0.404	80	5.46	0.11	12(4)	-0.12	12(2)	0.12	12(2)
	7	0.242	80	5.46	-0.03	11(0)	0.01	12(4)	0.30	13(2)
	8	0.946	76	6.46	0.87	12(4)	0.92	12(0)	0.77	10(0)
	9	0.156	76	4.80	0.66	11(8)	-0.16	10(5)	0.37	13(4)
	10	0.915	69	4.13	0.71	13(6)	0.75	7(0)	0.77	11(2)
	11	0.164	53	2.46	-0.01	4(2)	0.37	7(0)	-0.16	13(4)
	12	0.254	40	1.46	-0.03	10(4)	0.09	4(2)	-0.41	4(2)

まず Table 1 が、2つのリスト群での計24人の被験者についての各種の指標値である。一致係数は一種の順位相関であって、ここでは各自由再生試行における再生順位が4試行間でどれ程一致しているのかを表わしている（最大1.0, 最小0.0）。リストに関係なく最高得点はリスト2の被験者8（以後L2-S8の様に略する）の0.946, 最低でL2-S9の0.156であった。全体としての傾向は、0.7~0.9に10人と、0.1~0.4に12人とに二山分布になっている。これは、リスト1が0.2から0.9へと全体に散らばっている（平均0.540, SD0.22）のに対し、リスト2が大きく低い値と高い値とに分かれている（平均0.582, SD0.32）ことによって生じている。これはリスト構成による影響も無視できないが、多分に再生順序からみられる被験者特性がリスト間で大きく異なっていることを示唆している。

では体制化の指標に関しては、どのような特徴がみられるであろうか。まず体制化率は、全体としての傾向が60~70%台の間に集中（18人）し、最高で96%（L2-S1）、最低で40%（L2-S12）と、ほぼ正規分布型に近い。しかしリスト1の分布の中心は60%台（平均69.67,

SD11.18)で、他方リスト2は80%台(平均75.08, SD14.47)である。いわば、リスト2の被験者の方が、完全に15項目を再生する際にうまく体制化を用いているようだ。

PFの場合、計算の基礎を項目対においているので、まさに最小単位としての体制化の利用を考えている。最大値が12.13、最小値が-1.87であることを考慮して検討すれば、全被験者の最高が8.80(L2-S1)で大体15語の再生に10~11対の体制化を利用していることになる。また最低は1.46(L2-S12)で、この被験者は3対余りしか体制化していないことになる。分布の状況は、0.4を中心とした一山分布であるが、ここでも体制化率と同様にリスト間の違いがある。リスト1では0.2~0.4(平均4.66, SD1.77)に、リスト2では0.4~0.6(平均5.10, SD1.82)に集中している。この指標からも、リスト2の被験者の方がうまく体制化し、自由再生にそれを利用しているようだ。念のために、体制化率とPFとの間の相関を求めたところ、リスト1も2も共に $r=0.93$ であった。このことから、どちらの指標でもってしても、同様の傾向が指摘できる。

そこで、この2つの体制化尺度の特性によって、被験者の体制化の中味を推測することはある程度可能である。例えば、リスト2の被験者4と8とを比較すると、S4は体制化率でS8を上回っているのに対して、PFでは逆転している。これは、S4が15語のうち約12語を体制化して再生しているものの、その約12語はPFによって6対余りの項目のまとまりしかないことを示している。他方S8は、約11語の体制化の利用による再生であるが、8対余りのまとまりによる体制化となっている。すなわち、S4は約12語を2語ずつの対という最小単位の体制化でもって再生しているのに対し、S8は約11語が3~4語位の比較的大きい項目連鎖で再生していることになる。このようにして再度Table 1を検討し直してみると、リスト2の被験者の方が体制化の利用の仕方に個人差がかなりあるようだ。

自由再生試行の各試行間の関係については、詳細な分析を省略するが、一致係数や2つの体制化尺度でみられた傾向が十分に読みとれる。しかし、被験者によっては、各試行のたびに大きく体制化や再生順序が変化しているものもあることは確かである。

次に、クラスター分析による結果はどうであろうか。被験者すべてについて図示するわけにいかないで、代表例として、一致係数と体制化率の値の高低の組み合わせで、高一高、高一低、低一高、低一低の被験者をTable 1から選んで図示した。それが、Fig. 4からFig. 7までの4つの系統樹の図である。リスト群を無視しているのだから、直接すべてを比較することは不可能であるが、Fig. 4とFig. 7では、連結レベルなどに明らかな違いを見い出せる。桐村(1975)で体制化図と名付けた図において、Poor-OrganizerとGood-Organizerとに分類した被験者の体制化の個人差は、クラスター分析の結果によってより明確に描ける。ただFig. 5とFig. 6の違いを、3つの指標との関係から説明するのは今のところ困難である。

さらに、全被験者の系統樹から項目の連結状態を詳細に調べた結果、Fig. 4とFig. 7でみられるような体制化傾向の違いがあった。Fig. 4の被験者は‘赤い—りんご’‘黒い—からす’などの連想を主体にした体制化を作り、Fig. 7の被験者は‘黒い—赤い—白い’と概念に基づく体制化を作っている。そこで、リスト2の被験者の中で、はっきりと体制化が連想型で

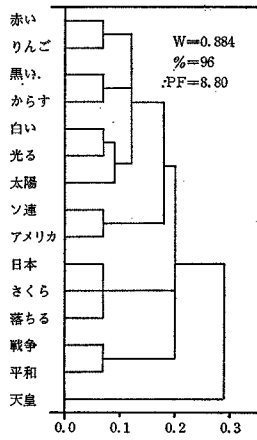


Fig. 4 リスト2, 被験者1の体制化構造
(一致係数:高, 体制化率:高)

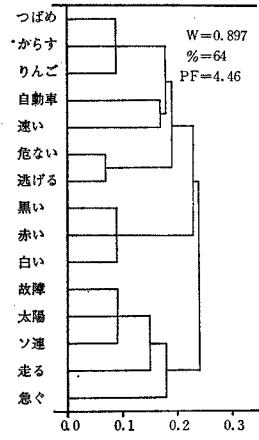


Fig. 5 リスト1, 被験者7の体制化構造
(一致係数:高, 体制化率:低)

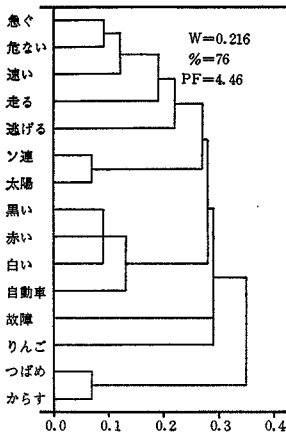


Fig. 6 リスト1, 被験者5の体制化構造
(一致係数:低, 体制化率:高)

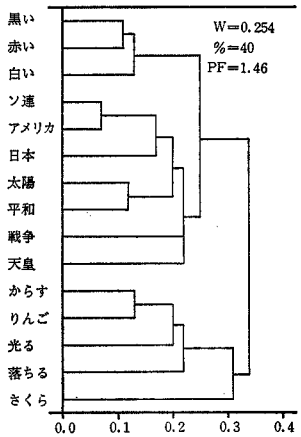


Fig. 7 リスト2, 被験者12の体制化構造
(一致係数:低, 体制化率:低)

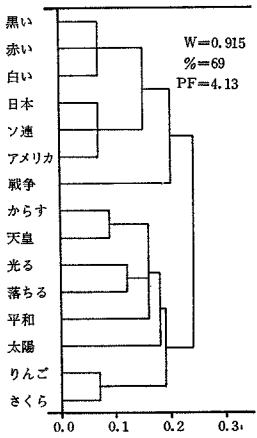


Fig. 8 リスト2, 被験者10の体制化構造
(概念型の体制化例)

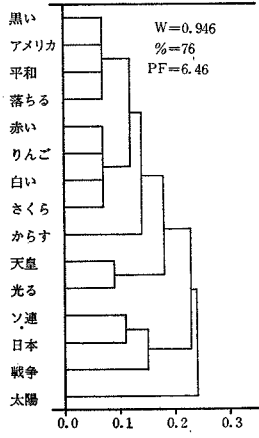


Fig. 9 リスト2, 被験者8の体制化構造
(連想型の体制化例)

あるものと概念型であるものを選び出し図示したのが、Fig. 8とFig. 9である。体制化率とPFに若干の差があるものの、体制化の内容がはっきりと異なっているのがわかる。この2つの図とFig. 3を比較すると、Fig. 9の連想型の特徴がFig. 3では損われている。さらに、Fig. 1で示した連想の出現頻度による関係を、系統樹において数多く示しているのはFig. 8の概念型である。まさにFig. 9のような連想的な特徴を示す被験者の体制化傾向の情報は、平均化という操作を通じて全く消されてしまっている。このことは、前に述べた著者の指摘そのものである。

しかしながら、これだけの実験結果から、自由再生での体制化特性や被験者の体制化内容の違いを、速断して結論づけるのは時機尚早であろう。そこで、同一被験者に同一リストを再度学習させる時、これらの傾向がなおかつ普遍的なものとして得られるであろうか。すなわち、Tulving (1972) のいう実験室状態の記憶が挿話的記憶であるにせよ、2度にわたって自由再生での体制化の特徴が同じ傾向であるならば、被験者個々人の記憶内容は単なる挿話的記憶でなく、意味論的記憶に深く関わったものであると思われる。

一実験 II一

目的

実験Iでの分析によって得られた体制化の特徴や内容が、一定時間後においても普遍的なものであるかどうかを検討する。

手続

実験方法、学習リスト、被験者、結果の処理などすべて実験Iと全く同じである。異なるのは、実験IIが実験Iの実施後約1カ月後に行なわれたことだけである。

結果と考察

実験IIの結果も、実験Iと同じ順に比較しながら考察する。学習試行の結果は、実験Iと同様省略する。なお、実験Iで選び出した24人の被験者は、実験IIの自由再生試行すべてで完全に再生していた。

まず、リスト1とリスト2の全体としてのクラスター分析による結果が、Fig. 10とFig. 11である。体制化率の平均は、リスト1が78%、リスト2が74%であった。実験Iに比べ、体制化率の増加がみられたのはリスト1である。しかし、統計的には両リスト群とも有意な変化でなかった(リスト1: $t=1.54$, $df=22$, リスト2: $t=-0.09$, $df=22$)。なぜ同じ項目の再学習にもかかわらず、体制化の飛躍的な改善がなかったのか。本実験のような事態では、体制化の割合は常に70~80%台にとどまるのが常なのか。あるいは、70~80%の体制化が、再生には最適であるのだろうか。それとも、リストを構成する項目間の意味関係によって、規定されてしまうものなのか。この問題については、他の実験などと比較検討せねばならないだろう。

クラスター分析による系統樹の上では、再学習の効果が見られるだろうか。まず、リスト

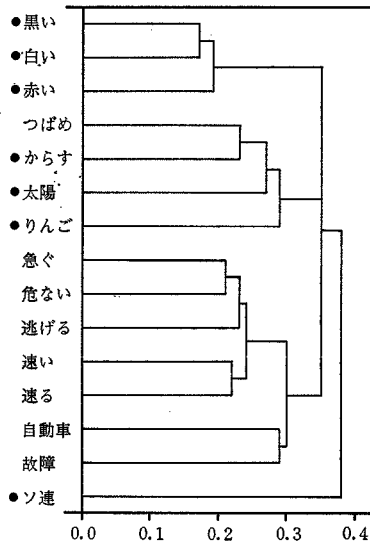


Fig. 10 リスト1の被験者12人の体制化構造；項目の丸印は共通項目（平均体制化率は78%）

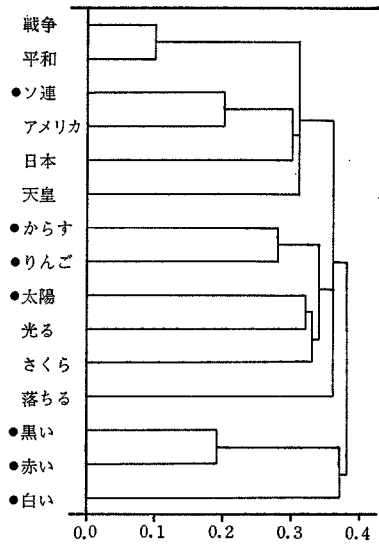


Fig. 11 リスト2の被験者12人の体制化構造；項目の丸印は共通項目（平均体制化率は74%）

1について、Fig. 2と Fig. 10を比較すると、項目間の連結レベルが相対的に低下している。実験ⅠとⅡで、共通するクラスターは、‘黒い—白い—赤い’と‘つばめ—からす—りんご’の2つしかない。同一項目であっても、再学習は実験として全く異なる事態であるのだろうか。コーディングによる説明でよくなされるように、実験Ⅰとは異なる項目間のコーディングの結果によるものなのだろうか。リスト2でも、同じことが指摘しうるだろうか。Fig. 3と Fig. 11において、‘戦争—平和’の連結以外そのレベルは変化していない。このような結果が、体制化率の変化のなさに関係していそうである。しかし、連結のレベルに関係なく共通クラスターをあげると、‘赤い—白い—黒い’‘からす—りんご’‘日本—ソ連—アメリカ’‘太陽—光る’がある。リスト1が2つのクラスターで6語であったのに対し、リスト2では5つのクラスターで12語にもおよんでいる。このことから、リスト1はリスト2に比べて、リスト内の項目相互の意味的関連づけがしにくいのだろう。すなわち、リスト2は概念的に具象性が高く、各項目が指示する対象が明瞭であるため、記憶しやすくまとめやすかった。しかしながら、再学習によってよりよく体制化されたのはリスト1であり、また、基準としての連想関係（Fig. 1参照）が、うまく用いられているのはリスト1である。この一見矛盾する傾向は、被験者個々の結果によっても指摘できるだろうか。

実験Ⅰの Table 1と同様に作表したのが、Table 2である（被験者はすべて対応している）。まず一致係数は、最高0.997（L1-S9）最低0.193（L2-S11）で、その分布は全体として0.7～0.9の範囲に17人が集まっている。リスト1では同じ範囲に10人（平均0.825, SD0.20）が、リ

Table 2 実験2における被験者ごとの一致係数・体制化率・PFおよび試行間の
ケンドールの順位相関と体制化量（カッコ内は逆順による量）

被験者番号	一致係数 (W)	体制化率 (%)	PF (ITR)	試行間の順位相関と体制化量（最大15）						
				試行1と2		試行2と3		試行3と4		
				r	体制化	r	体制化	r	体制化	
リスト1	1	0.699	91	8.13	0.714	14(2)	0.924	14(0)	0.162	13(4)
	2	0.224	84	7.46	-0.410	11(5)	0.905	13(0)	-0.391	14(6)
	3	0.956	84	8.46	0.791	11(5)	0.848	12(2)	1.000	15(0)
	4	0.859	73	5.46	0.752	9(7)	0.848	12(5)	0.848	12(0)
	5	0.957	89	7.46	0.752	12(4)	0.962	13(4)	0.981	15(2)
	6	0.749	71	4.80	0.695	13(0)	0.467	9(2)	0.851	10(4)
	7	0.782	58	3.46	0.752	11(0)	0.676	5(2)	0.486	10(5)
	8	0.871	49	2.13	0.543	9(7)	0.619	4(2)	0.848	9(4)
	9	0.997	100	10.80	0.962	15(4)	1.000	15(0)	1.000	15(0)
	10	0.950	67	4.13	0.733	7(4)	0.829	10(2)	0.905	13(0)
	11	0.931	82	6.13	0.638	12(5)	0.810	11(5)	0.848	14(5)
	12	0.929	89	7.46	0.791	14(0)	0.676	12(4)	0.924	14(5)
リスト2	1	0.802	100	9.80	1.000	15(0)	0.524	15(0)	0.924	15(0)
	2	0.723	53	3.13	0.200	12(7)	0.524	6(2)	0.638	6(2)
	3	0.712	78	4.80	0.581	12(0)	0.486	10(2)	0.257	13(6)
	4	0.982	96	9.80	0.962	14(0)	1.000	15(0)	0.905	14(2)
	5	0.957	89	7.46	0.791	14(2)	0.771	14(4)	0.867	12(2)
	6	0.929	96	8.13	0.657	15(4)	0.714	14(4)	0.810	14(2)
	7	0.509	84	5.80	0.410	14(5)	0.181	13(8)	0.067	11(9)
	8	0.566	58	3.80	0.200	10(0)	0.333	7(0)	0.581	9(0)
	9	0.445	62	3.80	0.867	11(6)	0.086	6(0)	0.600	11(4)
	10	0.955	91	8.13	0.810	13(0)	0.856	13(5)	0.962	15(4)
	11	0.193	44	1.80	0.276	2(2)	-0.391	8(6)	0.276	10(2)
	12	0.456	42	1.80	0.086	8(4)	0.086	4(4)	0.162	7(7)

スト2では7人（平均0.686, SD0.24）が集中している。これは、実験Iよりも実験IIでの自由再生の再生順序が固定化してきていることを示している。この再生順序の情報だけで判断すると、再学習により記憶内容は意味的に関係づけられながらも、より安定した再生を行うために再生順序を固定的にしようとしたといえる。これは、体制化を生かしつつ再生するには、項目や体制化の情報自体に順序情報（ルール）を附加する必要性を示唆している。なお、実験IとIIの相関は、リスト1で $r = -0.23$ リスト2で $r = 0.69$ であった。このことから、リスト1の被験者は、実験の都度、項目の再生における順序づけ方を変える傾向があるのに、リスト2の被験者は、2度とも同じ傾向をとっていることがわかる。さらに、各リスト群に属する被験者にも、大きな個人差があるといえよう。

次に体制化率については、最高100%（L1-S9とL2-S1）最低42%（L2-S12）で、リスト2の最高と最低の被験者は、実験Iで示された者と同じである。全体の分布は80%台の7人を中心にしており、リスト1が80%以上に7人（平均78.08, SD14.20）なのに対し、リスト2では50%以下に4人と80%以上に6人（平均74.42, SD20.49）と分かれている。実験Iとの間に

統計的な有意差はないが、前述したように、リスト構成上ではリスト2の方が体制化しやすいと思われるのに、体制化率はリスト1で改善されていたのである(実験Iでは、リスト2が優れていた)。実験IとIIの相関は、リスト1が $r=0.22$ リスト2が $r=0.65$ で、一致係数の相関の時と同様の傾向であった。再生における体制化の利用の仕方が、両実験を通じ、同じように安定して利用しているのはリスト2の被験者であり、被験者特性が一貫していることを示している。しかしながら、体制化率が改善されていたのはリスト1においてである。

PFに関しては、どうであろうか。最高10.80(L1-S9)最低1.80(L2-S11とL2-S12)で、リスト2の被験者12は体制化率でも実験IのPFでも最低であった。分布は、実験Iで0.4を中心にした一山分布だったのが、分布の中心が0.3~0.4と0.7~0.8とに分離し二山分布になった。リスト別には、リスト1が全域にわたり拡散しているものの0.7~0.8に5人(平均6.32, SD 2.34)が集まり、リスト2では完全に2つに分かれている(平均5.69, SD 2.79)。実験Iとの相関は、リスト1で $r=0.30$ リスト2で $r=0.51$ で、体制化率と同傾向になっている。実験Iでは、リスト2の被験者はより多くの項目対による体制化を作り、うまく再生していた。統計上はリスト間に差はないが($t=1.96$, $df=22$, $0.1 > p > 0.05$)、なぜ再学習によってリスト1の被験者の方がうまく体制化を作りあげたのだろうか。3つの指標によって、常に同じ疑問がもたらされてきた。これは多分に、リスト1の被験者の個人的特性とリスト項目とに依存しているようである。

自由再生試行の試行間の検討は、実験I同様に割愛する。なお、実験IIでの体制化率とPFの相関は、リスト1で $r=0.96$ 、リスト2で $r=0.97$ と、両指標で同一傾向を指摘できる。

次いで、被験者ごとのクラスター分析による結果を、実験Iとの比較から検討してみる。Fig. 14が実験Iの結果(L1-S9)であるのを除いて、Fig. 12からFig. 17までが実験IIの代表的結果である。ここでの例は、実験Iとの比較のため、一致係数や体制化率が著しく増加もしくは減少したものである。そのため、対応する実験Iの結果を加え参照する。まず、一致係数のみの増加例がFig. 12で、Fig. 6と対になる。項目間の連結の様子に違いがあるが、一致係数の上昇は連結レベルの全体的低下となっている。Fig. 13は体制化率の増加例で、Fig. 8と対である。連結レベルに差はみられないが、明らかに項目相互のまとまりが良くなっている。また、Fig. 15は一致係数・体制化率双方の増加例で、実験Iの結果がFig. 14である。項目のまとまりが良くなり、同時に連結レベルが顕著に下がっている。逆に2つの指標値が悪化したのがFig. 16で、Fig. 9と対になり、体制化の崩壊と連結レベルの全体的上昇が生じている。最後のFig. 17は、両指標が2つの実験で高い水準で安定している例であり、Fig. 4と対になっている。若干の相違があるものの、体制化と連結レベル、さらに全体的印象をも加えて検討すると、かなりすっきりした形状になっている。簡単すぎる比較ではあったが、リストの種類に関係なく、個々の被験者の体制化の仕方は、2回の実験においてその様相は様々である。

リスト全体の結果から始めて、クラスター分析に至るまで、様々な角度から再学習によって生じたリスト群や各々の被験者の差を検討してきた。全体として考えることは、リスト内

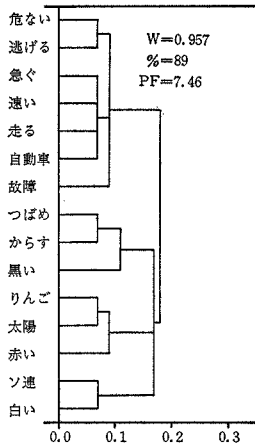


Fig. 12 リスト1被験者5の体制化構造
(一致係数の増加: Fig. 6 参照)

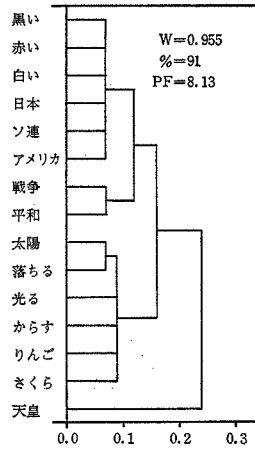


Fig. 13 リスト2被験者10の体制化構造
(体制化率の増加: Fig. 8 参照)

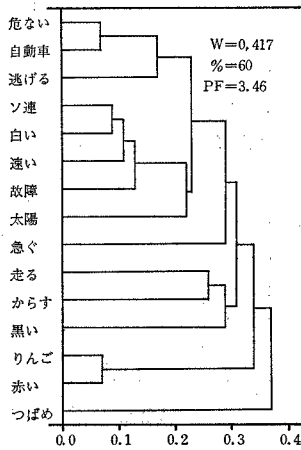


Fig. 14 実験1でのリスト1被験者9の構造
(一致係数と体制化率の増加の例)

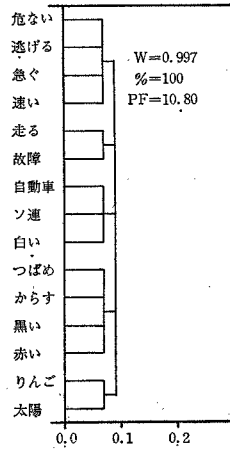


Fig. 15 リスト1被験者9の体制化構造
(一致係数と体制化率の増加)

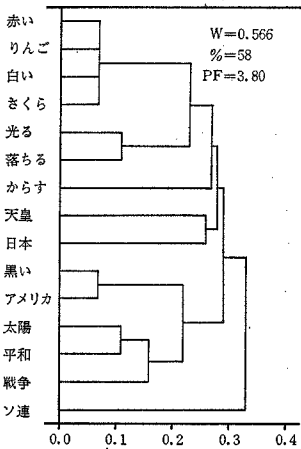


Fig. 16 リスト2被験者8の体制化構造
(一致係数と体制化率の減少: Fig. 9 参照)

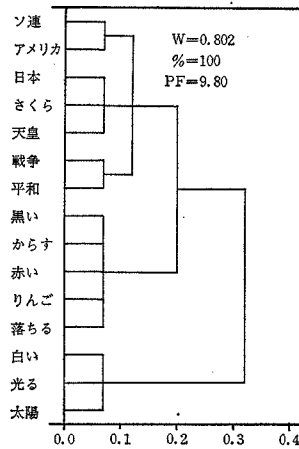


Fig. 17 リスト2被験者1の体制化構造
(一致係数と体制化率の高安定: Fig. 4 参照)

の項目特性や項目間の連想関係などの点で、リスト2の方が体制化を用いて記銘しやすく、また自由再生が容易であったはずである。実験Ⅰでの結果は、まさにそのリスト構成の思わざる特徴が現われていた。しかし、実験Ⅱの再学習によって結果は逆転し、体制化においてリスト1はリスト2を上回ってしまった(有意差はなかったが)。これは、リスト特性が個々の被験者にとってだけでなく、学習の有り方(再学習か否か)にも大きく影響するといえる。それ故、リスト1の項目は、その意味的つながりを生かし、体制化をうまく作りあげていくためには、被験者の記憶構造内で長い時間をかけて安定させねばならなかったのであろう。しかし、これに対する立証と結論づけは、周到な実験計画に基づく実験の結果をまたねばならない。

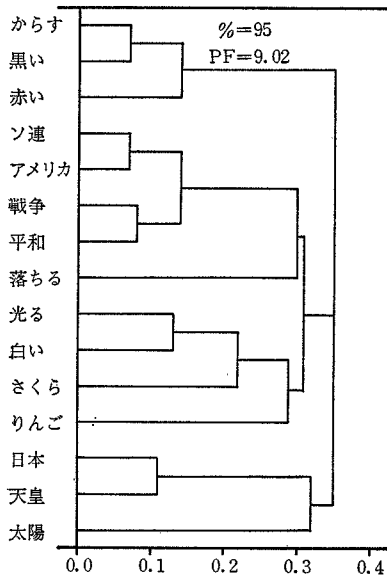


Fig. 18 リスト2被験者1,4,5の合成
(連想型の体制化構造)

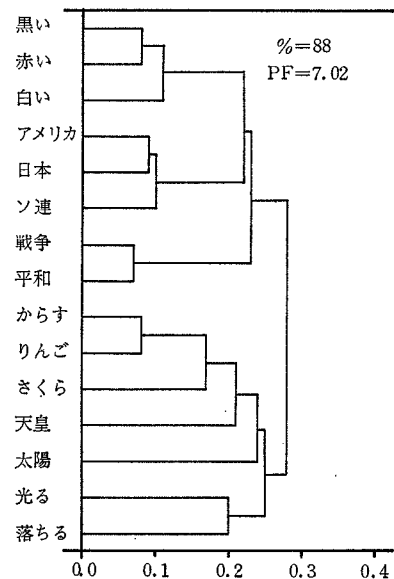


Fig. 19 リスト2被験者3,6,10の合成
(概念型の体制化構造)

なお、実験ⅠでFig. 8とFig. 9で例示した概念型と連想型の例は、実験Ⅱにおいてより顕著に得られた。そこで特にリスト2だけにおいて、各々の体制化の型にあてはまる被験者を3名ずつ合成し、Fig. 18とFig. 19に図示した。2つの図を一瞥して理解しうるように、仮りに同一条件の結果であるからといって、特に体制化の研究においては、平均化した結果ですべてを論じてしまうことが、如何に危険であるかを物語っている。今後、体制化と再生との関係を扱うにあたっては、いくつかの有効な指標と分析を導入しつつ、十二分に被験者の個人的特性を把握しながら、類似傾向や類似特徴をもつ被験者の集積でもって論じるべきである。

—付加資料—

最後に、実験Ⅲともいえる結果を簡単に紹介しておく。実験Ⅱからさらに約1カ月後、再々度同一被験者に、自由再生と再認テストを実施した。実験の順序は、再学習なしに、自由再生3分間、続いて再認テスト5分間(15の項目を含む60語から再認し、再認項目の確信度を5段階評定する: 5が確信度が最も高い)、そして再び自由再生3分間の順であった。結果が、Table 3で

Table 3 再生・再認テストの結果 (被験者数: リスト1=10人, リスト2=12人: $df=20$)

分析内容	リスト1: 項目数 (SD)	リスト2: 項目数 (SD)	t 検定 ($p <$)	
第1再生正答数	11.10 (2.02)	13.08 (1.61)	2.43 (.05)	
第2再生正答数	13.50 (1.43)	14.83 (0.55)	2.82 (.02)	
正再認数	14.20 (0.87)	14.83 (0.37)	2.16 (.05)	
正再認の確信度	4.81 (0.26)	4.93 (0.11)	1.38 (.20)	
共通正答数再生	再生1↔再認	10.90 (2.07)	13.00 (1.68)	2.50 (.05)
	再認↔再生2	13.10 (1.70)	14.67 (0.62)	2.72 (.02)
	再生1↔再生2	11.00 (2.05)	13.08 (1.61)	2.54 (.02)
再生1↓再認	再認増	3.30 (1.85)	1.83 (1.57)	1.92 (.10)
	再認減	0.20 (0.40)	0.08 (0.28)	0.78 (.50)
再認↓再生2	再生増	0.50 (0.50)	0.08 (0.28)	2.36 (.05)
	再生減	1.20 (1.08)	0.17 (0.55)	2.75 (.02)
再生1↓再生2	再生増	2.40 (1.74)	1.67 (1.31)	1.67 (.20)
	再生減	0.10 (0.30)	0.00 (0.00)	1.10 (.30)

ある。ただし、リスト1のみ10人しか資料が得られなかったので、正式に実験Ⅲとしなかった。結果としては、リスト2がリスト1よりよく保持されており、よく再認されていた。この結果が、被験者特性によるのか、リスト特性によるのか、ここでも断言しえない。ただ、実験ⅠとⅡとの関連で推察すれば、リスト特性の効果といえそうである。しかし、まだなお、被験者の要因についても棄てがたい。

なお、3つの実験結果についての、統一的な解釈は、関連実験の結果を得て行うことにしたい。

結論

15の項目が連想関係によって結合しているリストを、1カ月間の期間をはさんで、2度にわたって学習、自由再生させた。結果を、一致係数、体制化率、PF (ITR 2)・クラスター分析によって分析・検討した。

その結果、以下の5つの結論を得た。

- (1) 項目間の連想関係は、体制化にある程度反映されていた。
- (2) 体制化率とPF値によって、体制化の状態をある程度推測することが可能である。
- (3) クラスター分析を行うことで、かなり体制化の特徴を検討しうる。
- (4) 体制化と再生の関係を論じるには、被験者の個人差を十分に配慮すべきである。
- (5) 被験者特性とリストを構成する項目間の意味的関連との相互作用を深長に扱い、その上で分析すべきである。

REFERENCES

Anderson, R. C., & Watts, G. H. Bidirectional associations in multi-trial free recall. *Psychonomic*

- Science*, 1969, 15, 288-289.
- Caramazza, A., Hersh, H., & Torgaerson, W. S. Subjective structures and operations in semantic memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1976, 15, 103-117.
- Friendly, M. L. In search of the M-gram: The structure of organization in free recall. *Cognitive Psychology*, 1977, 9, 188-249.
- Herriot, P. *Attributes of memory*. London: Methuen, 1974.
- Herriot, P., Green, J. M., & McConkey, R. *Organization and memory*. London: Methuen, 1973.
- Kennedy, R. A., & Wilks, A. L. Functional structure in sentences: A performance analysis. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1971, 23, 214-224.
- Kintsh, W. *Learning, memory, and conceptual processes*. New York: John Wiley, 1970.
- 桐村雅彦 連想と体制化—意味論的記憶の活性化によるその有効性の検討一。大阪府立大学紀要(人文, 社会科学), 1975, 23, 23-37。
- 桐村雅彦, 石原岩太郎 言語行動の研究(28) 一 体制化と項目間連想一。日本心理学会第41回発表論文集, 1977, 616-617。
- Levelt, W. J. M. Hierarchical chunking in sentence processing. *Perception & Psychophysics*, 1970, 8, 99-102.
- Martin, E. Towards an analysis of subjective phrase structure. *Psychological Bulletin*, 1970, 74, 153-166.
- 奥野忠一・他 統多変量解析法。東京: 日科技連出版社, 1976。
- Rosner, S. R. The effects of presentation and recall trials on organization in multitrial free recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1970, 9, 69-74.
- Shuell, T. J. Clustering and organization in free recall. *Psychological Bulletin*, 1969, 72, 353-374.
- Sternberg, R. J., & Tulving, E. The measurement of subjective organization in free recall. *Psychological Bulletin*, 1977, 84, 539-556.
- Takano, Y. A dissimilarity analysis for organization in multitrial cued retrieval. *Japanese Psychological Research*, 1978, 20, 148-153.
- Tomson, D. H., & Tulving, E. Associative encoding and retrieval: Weak and strong cues. *Journal of Experimental Psychology*, 1970, 86, 255-262.
- Tulving, E. Episodic and semantic memory. In E. Tulving & W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory*. New York: Academic Press, 1972.
- 梅本堯夫 連想基準表。東京: 東大出版会, 1969。
- Wood, G. Organizational processes and free recall. In E. Tulving & W. Donaldson. (Eds.), *Organization of memory*. New York: Academic Press, 1972.