

記銘項目の諸要因によって決定される処理水準の検討

芝 野 尚 子

A Test of the Levels of Processing Determined by Several Factors in Memory Items

SHIBANO Naoko

1. は じ め に

人間は、経験を保持し将来の適応に役立たせながら日常生活を送っている。そのためには、何かを記銘し、保持するという行動が存在しなければならないし、必要な時に適切な経験が適切な形で再生されなければならない。

初期の Ebbinghaus (1885) らの記憶研究は、主として無意味綴を記銘材料として用いたために、記銘行動における人間の内的過程は機械的な S-R 連合の背後に追いやられていた。

しかし、1948年に Shannon の情報理論が展開されると、その特に重要な概念である情報量、通信路の容量とその能率、情報源と通信路の整合のための最適符号化を、知覚、学習、記憶などの一連の心理学的過程に対して適用することが考えられ (Ellson, 1949; Grant, 1954; 高田, 1954; 吉田, 1958)、記憶の認知的側面が強調されるようになった。その結果、人間をひとつの情報処理系として捉えたモデルづくりが関心の的となり、1960年代に Wangh & Norman(1965)、Murdock (1967) らが、STM (短期記憶) と LTM (長期記憶) からなる伝統的な 2 過程理論のモデルを提出し、さらに、Hilgard & Bower (1975) により集約された。このモデルでは、外部からの情報はまず感覚レジスターに入力され、注意を受けると STM に転送される。そして、連続的注意とリハーサルにより STM に保存されるが、リハーサルによる貯蔵に限界があるために、情報は STM に保存されている間に符号化され、リハーサルによって LTM に転送されるとする。

一方、 Craik & Lockhart (1972) は、リハーサルが、その処理水準の差によって、情報の STM への保持と LTM への転送という 2 つの機能を持ち、記憶における情報処理の中で重要な位置を占めることを重視して、リハーサルをさらに、LTM の形成に無関係な情報を STM の処理レベルに単に保持しておくための一次的リハーサルと、より深いレベルに情報を転送する二次的リハーサルとにタイプ分けを行った。即ち、入力情報は、認知的により低次の物理的水準 (浅い処理水準) から、より高次の意味的文脈的水準 (深い処理水準) へと情報処理が行われ、その結果生じた記憶痕跡の程度は、情報処理の深さにより決定されると仮定したのである (山口 1976b)。この処理水準による考え方は、現在、広く一般的なものであり、数多くの研究が行われているが、一次的リハーサルは維持 (maintenance) リハーサル、二次的リハーサルは精密 (elaborative) リハーサルとも呼ばれている。

しかしながら、リハーサルのタイプは同じでも、実際の実験場面でのリハーサル手続によっては処理結果に差が見られることから (Darley & Glass, 1975), この処理水準によるタイプ分けだけでは不十分であり、処理方法とも言うべき個々のリハーサルの手続も同様に検討の必要があると考えられる。

さらに、記憶実験では、被験者が用いるリハーサル形式が教示によって指定されるが、被験者の用いたリハーサル形式のチェックは内観報告に頼るしかなく、指定されたリハーサルが実際に行われたか否かについては疑問が残る。従来の研究の方法は、基本的には、同一記銘項目を異なるリハーサルで処理した時の差に注目するものであった。しかし、逆に、記銘項目側の要因を統制し、個々の処理水準、あるいは処理方法を記銘項目に潜在的に持たせることができれば、それによって決定されるリハーサルに従って処理が行われると考えられる。

そこで今回の実験では、 2×4 のマトリックスで提示される 8 名詞項目を 1 リストとし、記銘項目側の統制される要因として次の 3 点に着目した。即ち、記銘材料の構造的要因として、名詞項目間の潜在的関連性と知覚的配列の要因、さらに、項目自体の要因である。

第一に、名詞項目間の潜在的関連性の要因としては、意味的 (semantic) 関連性と音韻要素的 (acoustic) 関連性が扱われる。この問題は、Conrad (1964) が、STM では acoustic coding が有効に働くとして結論して以来、coding の中心テーマとなり、STM, LTM と関連づけられながら数多くの研究が行われてきた。Conrad (1964), Baddeley (1966 a, 1966 b) らは、STM は acoustic coding に依存し、LTM は semantic coding に依存すると指摘したが、1970年代に入ると、STM, LTM と coding の型には一対一対応的な関係はないという見方が有力となった (Baddeley & Levy, 1971; Granzer, Koppenaal & Nelson, 1972; Levy & Craik, 1975)。STM, LTM における coding の差は、記銘材料や提示速度、課題要求等の実験方法の問題であり、課題が semantic coding を可能にするものであれば、短期記憶課題においても semantic coding が起こることが示されたのである。

したがって、記銘項目間に意味的関連性が潜在している場合には、STM においても、semantic coding が有効に働き、音韻要素的関連性が潜在する場合に比べ、特に、LTM の形成に有効であると考えられる。

第二に、知覚的配列の要因として、提示される 2×4 マトリックスの上下に並んだ項目の関係が、先に述べた名詞項目間の意味的、あるいは音韻要素的な関連性と対応関係、即ち compatible な関係にあるのか否かが扱われる。compatibility の概念は、本来、情報理論が、通信路と入力情報との対応関係として用いたものであるが、Fitts ら (1952, 1953, 1954) により感覚—運動学習に適用され、人間工学としての対連合学習が取りあげられた。即ち、刺激と反応の対応関係が単独では中性的な場合にも、刺激系列と反応系列として並列される時には特有な対応関係を生じることになり、この関係が明らかな場合には学習が促進されるのである。その後、森川 (1965) によって、言語学習においても、同様に対連合学習へのアプローチが行われた。Baddeley & Levy (1971) は、名詞項目と形容詞項目間の意味的類似性と対応関係 (compatibility) を変数として対連合学習の実験を行ったが、compatible 条件では semantic similarity effect が見られたものの、incompatible 条件では見られないという結果を得た。

ところで、日常生活の中で入力される視覚情報は、その情報の持つ空間的対応関係が大きな役

割を果しており、その意味では、実験室内の記憶研究で見落されがちな日常的な記憶ということができる。Baddeley らの実験では、手続上の問題から、この空間的対応関係を扱うことはできないが、本実験のように、 2×4 マトリックスの形で記銘刺激を提示することが、それを可能にすると考えられる。

尚、これまで述べてきた第一、第二の要因で決定された記銘リストからなる session の実施後に、さらに、項目間の潜在的関連性については同一で、第二の知覚的配列の要因のみを変数とした第2 session を計画した。即ち、compatibility の条件が、第1 session、第2 session 間で等しい場合と異なる場合が設定され、 C_1-C_2 , C_1-I_2 , I_1-C_2 , I_1-I_2 の4実験条件が扱われることになる（C は compatible 条件、I は incompatible 条件、C, I の右下の数字は session を示す）。これは、刺激マトリックスの配列に対する被験者の構えについての検討を目的としたもので、第1 session で刺激布置に対して形成された構え、あるいは記銘の strategy が第2 session での構えを規定するならば、第2 session の compatibility 条件如何によって、その促進、干渉効果が見られると考えられる。

第三に、項目自体の要因として、漢字材料と仮名材料が扱われる。漢字は意味的側面からの情報処理がされやすく、仮名は音韻要素的側面からの処理がされやすい。Paivio & Csapo (1969, 1971) は、絵（非言語材料）の記銘は、まず imagery coding, ついで、その命名によって verbal coding の二重の coding が行われ、imagery coding は STM よりも、むしろ LTM の段階で有効に働くとした。一方、梅村 (1975, 1976a, 1976b) は、漢字と仮名を用いて実験を行い、視覚提示では、漢字が仮名に比べ絵の coding に近い作用を持つことを示した。表音文字であるために、音、訓いずれの音韻化をしようとも、「山」から「やま」の意味化、イメージ化が可能であるとしたのである。

したがって、漢字材料は、仮名材料に比べて、特に LTM の形成は容易であると考えられる。

さて、以上の記銘項目側の要因が、次のようなリハーサルをそれぞれ決定すると仮定する。即ち、まず S-A リハーサル、これは、刺激マトリックス内の項目間に、semantic, あるいは acoustic な関連をつけるというものである。次に、C-I リハーサル、これは、項目間の配列の位置関係を発見するというものである。項目自体の要因としての漢字、仮名材料については、実験 I, II に分けて行い、結果を比較することとしたが、漢字材料では、LTM の段階で有効に働くリハーサルが行われると考えられる。

ところで、S-A リハーサルが働くならば、再生の結果は、S 条件が A 条件に比べ高い正再生率を示すことになり、C-I リハーサルが働くならば、C 条件が I 条件に比べ高い正再生率を示すことになるであろう。この正再生率の差を指標にして、それぞれのリハーサルが、STM, LTM の形成に対して、どのような働きを示し、情報の処理が進行していくのか、その過程を分析することが可能であると考えられる。

2. 実験 I

〔方法〕

被験者 京大男女大学生、及び大学院生40人。ランダムに5人ずつ8実験条件群に分けられた。

記銘材料 第1, 第2 session とも10リストからなり、各リストは、2音節で読める漢字1字

の名詞が8つ、 2×4 の刺激マトリックスで構成された。意味的 (semantic) 関連 (S 条件) のリストは、予備調査で妥当とされた名詞の中で、意味的関連のある2つの名詞が1対とされ、40の名詞対が各リストに4対ずつ配分された。音韻要素的 (acoustic) 関連 (A 条件) のリストでは、第1音節が同じで、第2音節が50音と同じ行の音である名詞が1対とされ、同様に4対ずつ配分された (尚、S、A 両条件とも、被験者は、各リストごとに、それぞれの関連性により、特定の4対を容易に形成することができた)。

compatibility の要因については、刺激マトリックス内の各行の項目が、意味的、音韻要素的な関係となるように配置されたものを compatible 条件 (C 条件) とし、下の列の項目の配置を変えて、この対応関係を各行とも取り去ったものを incompatible 条件 (I 条件) とした。Fig. 1 に用いた刺激マトリックスを示した。

C条件:

S 条件

口	杉	罰	空	猫	山	国	夕	紙	陸	鼻	冬	酒	海	友	雨
舌	松	罪	雲	犬	谷	県	朝	筆	丘	耳	夏	肉	川	敵	晴
夜	指	柿	親	服	村	秋	熊	絹	母	顔	池	道	麦	花	亀
昼	足	栗	孫	布	町	春	虎	麻	父	首	沼	坂	米	草	鶴
梅	月	肩	毒	黒	砂	西	針								
桃	星	腰	害	白	土	北	糸								

A 条件

姉	滝	嘘	針	旗	沖	鹿	池	顔	舞	霜	赤	舌	糸	紙	蓮
穴	竹	牛	春	蜂	丘	式	息	貝	前	島	秋	質	板	亀	橋
松	熊	青	谷	馬	旅	山	靴	猿	朝	蜜	倉	坂	箱	妻	稲
町	雲	愛	種	海	束	闇	口	皿	足	道	黒	酒	墓	罪	犬
癖	恋	婿	虎	石	友	尻	鴨								
草	声	麦	鳥	磯	富	白	釜								

I 条件: S 条件, A 条件ともに、C 条件の下の列の配置を変えたものを刺激マトリックスとして用いた。

Fig. 1 刺激マトリックス

尚、各 session 内の10リストの提示順序は被験者ごとにランダムであった。

各リスト (刺激マトリックス) は、上質紙に和文タイプで項目をタイプしたものを panacopy を用いてスライドを作成した。

装置 各リストは Ralph Gerbrands 社製3チャンネルスライドプロジェクター式タキスト

芝野：記銘項目の諸要因によって決定される処理水準の検討

スコープ (G-1175) によって提示された。これは、同社製電子シャッター (model-66) 及び、Kodak Entagraphic Slide Projector (model B2) から成る。タキストスコープの制御は、BIO MEDICA社製の Digital Timer によった (Fig. 2 参照)。

スクリーンに投影された刺激の大きさは、17cm×25cm、被験者の観察距離は0.8mであった。

手 続 実験は 2 sessions に分かれ、Fig. 3 の手続に従って行われ、すべてスライドにより指示された。

第 1 session に先立って、被験者は実験手続についての教示を与えられ、並んだ名詞の上の列と下の列の關係に氣をつけて覚えるよう指示された以外は、記銘方法について特に教示はされな

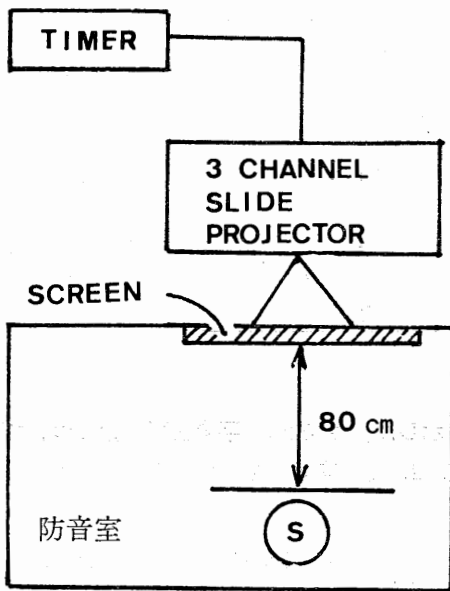


Fig. 2 装 置

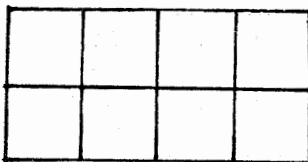
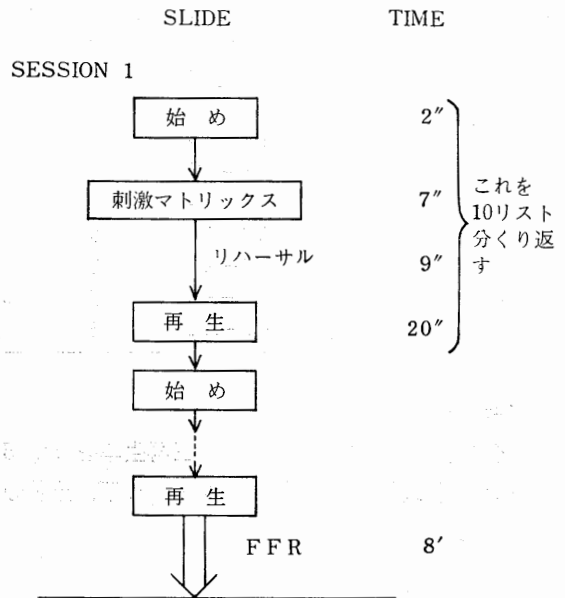


Fig. 4 回答マトリックス



SESSION 2

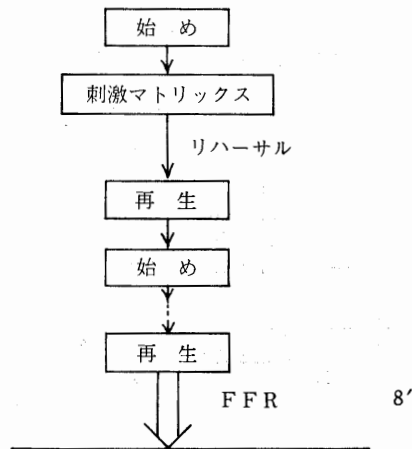


Fig. 3 実験手続

かった。IFR（直後自由想起）、FFR（最終自由想起）ともに書記再生であったが、FFR では再生順序は自由とし、一緒にまとめて覚えたもの、思い出すことができるものがあれば、それらの項目をカッコで結ぶよう指示された。

尚、IFR は、1 リストごとに刺激と同様の 2×4 回答マトリックスに再生された (Fig. 4 参照)。一方、FFR の再生には、B5版の白紙が用いられた。

実験計画 第1 session では、意味的関連性、音韻要素的関連性の S-A 要因, compatibility の要因 (C-I) を統制して、SC, SI, AC, AI の4条件とし、C-I 要因については、session 間でも統制を行い、 C_1 - C_2 , C_1 - I_2 , I_1 - C_2 , I_1 - I_2 の4条件を設定した。したがって、Table 1 に示したように、8 実験条件群が構成された。

Table 1 実験計画

条 件 群	N	C_2 - I_2	C_1 - I_1	S-A
SC-SC	5	C_2	$\begin{matrix} & & & C_1 \\ & & & \backslash \\ & & & S \end{matrix}$	S
SC-SI	5	I_2		
SI-SC	5	C_2		
SI-SI	5	I_2		
AC-AC	5	C_2	$\begin{matrix} & & & C_1 \\ & & & \backslash \\ & & & A \end{matrix}$	A
AC-AI	5	I_2		
AI-AC	5	C_2		
AI-AI	5	I_2		

〔結 果〕

各実験条件群ごとの IFR の正再生率を Fig.5 に示した。さらに、平均正再生数についての分散分析の結果が Table 2 である（以下、分散分析の結果は、有意であったものについてのみ示した）。

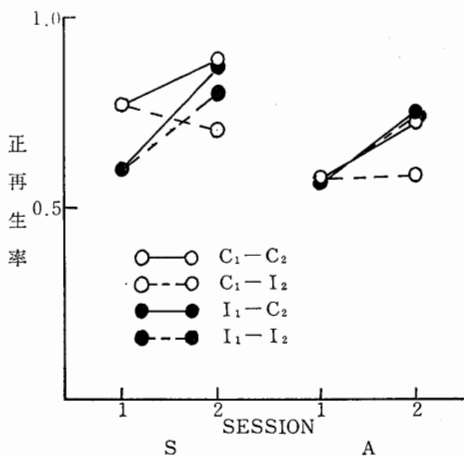


Fig. 5 IFRの正再生率

Table 2 IFRの平均正再生数についての分散分析
SESSION 1

SOURCE	df	F	p
S - A (A)	1	15.444	<.01
C_1 - I_1 (B)	1	9.014	<.01
A $\times$ B	1	8.236	<.01
残 差	36		

SESSION 2

SOURCE	df	F	p
S - A	1	39.796	<.01
C_1 - I_1 (A)	1	11.334	<.01
C_2 - I_2 (B)	1	26.334	<.01
A $\times$ B	1	9.640	<.01
残 差	32		

次に、FFR の分析を行い、Fig. 6 にその正再生率を示した。Table 3 は、平均正再生数についての分散分析の結果である。

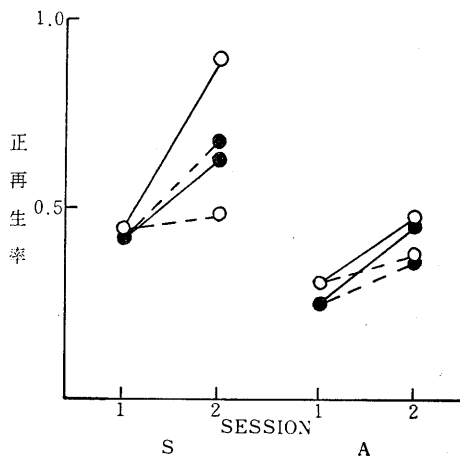


Fig. 6 FFRの正再生率

Table 3 FFRの平均正再生数についての分散分析
SESSION 1

SOURCE	df	F	p
S - A	1	19.351	<.01
残 差	36		

SESSION 2

SOURCE	df	F	p
S - A	1	24.853	<.01
C ₂ - I ₂	1	6.213	<.05
残 差	32		

さらに、FFR のうち、被験者が“一緒にまとめて覚えたもの、あるいは、思い出すことができたもの”として、かっこで結んだ項目のうち、リスト内で comatible とされている対での再生を正反応として分析を行った。Fig. 7 に正再生率、Table 4 に正しい対の数についての分散分析の結果を示した。

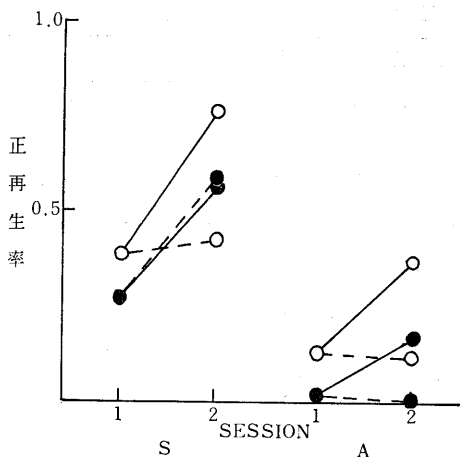


Fig. 7 FFR (正しい対) の正再生率

Table 4 FFR中の正しい対の数についての分散分析
SESSION 1

SOURCE	df	F	p
S - A	1	39.752	<.01
C ₁ - I ₁	1	7.065	<.01
残 差	36		

SESSION 2

SOURCE	df	F	p
S - A	1	73.235	<.01
C ₂ - I ₂ (A)	1	15.949	<.01
A × (C ₁ - I ₁)	1	5.942	<.05
残 差	32		

以上の分散分析の結果、第1 session では、IFR, FFR, FFR (正しい対) のすべてにおいて S 条件は A 条件に比べ正再生率が高く、また、IFR, FFR (正しい対) において C 条件は I 条件に比べて再生率が高かった。さらに、IFR では、S-A 要因と C-I 要因の交互作用が得られた。したがって、S 条件は A 条件に比べて、記録項目間の潜在的関連性が発見されやすく、LTM の形成が容易であったと考えられる。

第2 session では、第1 session と同様の主効果が得られた。さらに、FFR において示された C条件の有意に高い正再生率は、第1 session では得られなかった。このことから、記銘項目間の潜在的関連性 (S-A要因) は、第1 session の段階で既に LTM の形成に効果を持っていたのに対し、記銘項目の知覚的配列の要因 (C-I 要因) は、第2 session になってはじめて効果を持ったと考えられる。

3. 実験 II

[方法]

実験 I で用いた記銘材料を漢字から平仮名に変えた以外は、全く同様の方法によった。

[結果]

得られた結果について、実験 I と同様の分析を行い、Fig. 8, 9, 10, Table 5, 6, 7 にそれぞれの結果を示した。分散分析の結果、実験 I と同様の主効果、交互作用が得られた。

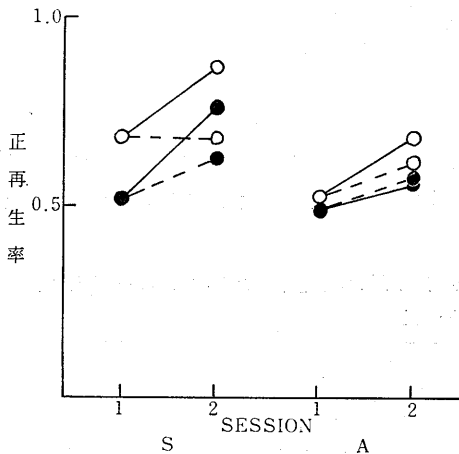


Fig. 8 IFRの正再生率

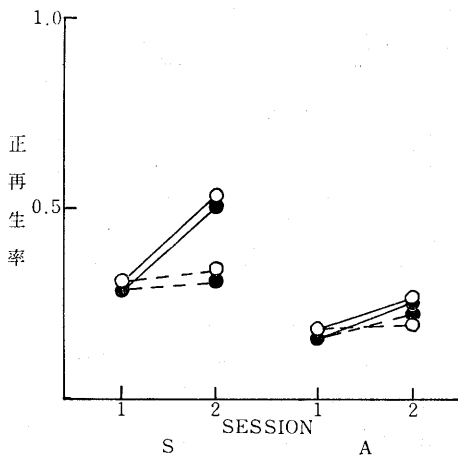


Fig. 9 FFRの正再生率

Table 5 IFR の平均正再生数についての分散分析
SESSION 1

SOURCE	df	F	p
S - A (A)	1	9.462	<.01
C ₁ - I ₁ (B)	1	11.232	<.01
A × B	1	4.866	<.05
残 差	36		

SESSION 2

SOURCE	df	F	p
S - A (A)	1	15.326	<.01
C ₁ - I ₁	1	5.891	<.05
C ₂ - I ₂ (B)	1	9.324	<.01
A × B	1	4.469	<.05
残 差	32		

Table 6 FFR の平均正再生数についての分散分析
SESSION 1

SOURCE	df	F	p
S - A	1	37.009	<.01
残 差	36		

SESSION 2

SOURCE	df	F	p
S - A	1	28.751	<.01
C ₂ - I ₂	1	11.979	<.01
残 差	32		

芝野：記銘項目の諸要因によって決定される処理水準の検討

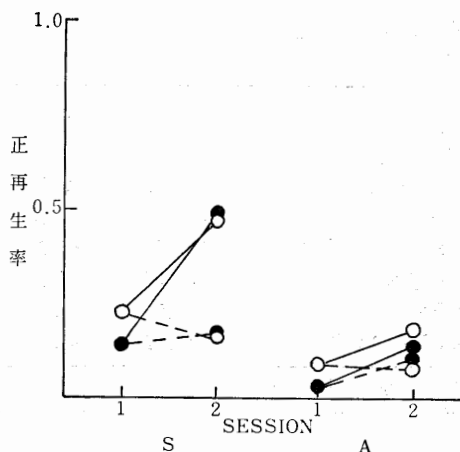


Fig. 10 FFR (正しい対) の正再生率

Table 7 FFR中の正しい対の数についての分散分析
SESSION 1

SOURCE	df	F	p
S - A	1	34.135	<.01
C ₁ - I ₁	1	11.538	<.01
残 差	36		

SESSION 2

SOURCE	df	F	p
S - A (A)	1	49.867	<.01
C ₂ - I ₂ (B)	1	49.867	<.01
A × B	1	14.867	<.01
残 差	32		

4. 実験 I, II の結果のまとめ

実験 I, II の結果をまとめて、漢字一仮名要因を加えた 4 元配置の分散分析を行ったところ、Table 8, 9, 10 のようになった。

S-A 要因、C-I 要因の主効果は当然ながら、漢字条件が仮名条件に比べ高い正再生率を示した。さらに、漢字一仮名要因と S-A 要因の交互作用から、漢字本来の高い有意性が、意味的関連性の効果をさらに強いものにしたと考えられる。

Table 8 IFR の平均正再生数についての分散分析

SESSION 1				SESSION 2			
SOURCE	df	F	p	SOURCE	df	F	p
漢字一仮名	1	16.756	<.01	漢字一仮名 (A)	1	7.141	<.01
S - A (A)	1	32.540	<.01	S - A	1	15.019	<.01
C ₁ - I ₁ (B)	1	26.339	<.01	C ₂ - I ₂	1	9.527	<.01
A × B	1	17.660	<.01	A × (C ₁ - I ₁)	1	5.011	<.05
残 差	72			残 差	64		

Table 9 FFRの平均正再生数についての分散分析

SESSION 1				SESSION 2			
SOURCE	df	F	p	SOURCE	df	F	p
漢字一仮名	1	33.993	<.01	漢字一仮名	1	16.430	<.01
S - A	1	46.303	<.01	S - A	1	16.943	<.01
残 差	72			C ₂ - I ₂	1	5.436	<.05
				残 差	64		

Table 10 FFR中の正しい対の数についての分散分析

SESSION 1				SESSION 2			
SOURCE	df	F	p	SOURCE	df	F	p
漢字-仮名 (A)	1	12.246	<.01	漢字-仮名 (A)	1	33.707	<.01
S - A (B)	1	61.009	<.01	S - A (B)	1	120.262	<.01
C ₁ - I ₁	1	16.936	<.01	C ₂ - I ₂ (C)	1	49.722	<.01
A × B	1	8.973	<.01	A × B	1	13.800	<.01
				(C ₁ -I ₁)×C	1	4.656	<.05
				A×B×C	1	6.097	<.05
				A×(C ₁ -I ₁)×C	1	4.097	<.05
残 差	72			残 差	64		

5. 考 察

実験 I, II からなる本研究は、記銘材料の 3 つの要因に着目して行われた。即ち、名詞項目間の潜在的関連性 (S-A 要因)、項目の知覚的な配列 (C-I 要因)、項目自体の要因 (漢字-仮名要因) である。

実験の結果、漢字は仮名に比べて記銘が容易であり、意味的関連のある項目の方が音韻要素的関連のある項目より記銘が容易であること、また、配列が compatible である方が記銘が容易であることが示され、これまでの他の研究結果と同様になった。

次に、実験 I, II をまとめて行った 4 元配置の分散分析の結果得られた漢字-仮名要因と S-A 要因との交互作用から、次のように考えられる。即ち、漢字材料は本来有意味性が高く、それが意味的関連性の効果をより大きくし、一方、仮名材料は共通要素を発見しやすいために、音韻要素的関連性の効果を大きなものにしたのであろう。

さて、本実験では、最初に述べたように、STM への保持には一次的リハーサル、LTM への転送には二次的リハーサルという処理水準によるリハーサルのタイプ分けのみではなく、Darley ら (1975) が指摘したように、異なるリハーサル手続による処理の差に、特に注目した。その方法として、記銘項目側の要因をあらかじめ統制して、一定の処理水準、あるいは処理方法を記銘項目に潜在させ、それによって決定されるリハーサルが、情報の処理をどのように進行させていくか、その指標を正再生率においた。実際は、記銘材料の構造的要因により決定される S-A リハーサルと、知覚的配列の要因により決定される C-I リハーサルを仮定し、リハーサルによる処理が行われるならば、それぞれ S 条件、C 条件が高い正再生率を示すと考えた。ところで、実験の結果、S 条件は A 条件に比べ、また C 条件は I 条件に比べ正再生率が高くなったことから、正再生率の差をリハーサルの指標として用いることは適当と言えよう。

結果からわかるように、IFR, FFR とともに、正再生率が第 1 session で既に S 条件>A 条件となったのに対し、C-I 要因では、第 2 session になってはじめて FFR の正再生率が C 条件>I 条件となった。このことから、C-I リハーサルは第 1 session では STM への保持にしか効果を持たず、一方、S-A リハーサルは、第 1 session で既に LTM の形成に有効であったと考えられ、S-A リハーサルによる LTM 形成が行われた後、C-I リハーサルが効果を発揮したと言えよう。したがって、個々の処理水準、あるいは処理方法が潜在する記銘材料が、それぞれの特

性に対応したりハーサルを持つとするならば、より細分化された特性はそれぞれのリハーサルによって処理、統合されて、次第に情報量の多い LTM の形成へ向うと考えられる。

ところで、知覚的配列の要因が第 1, 第 2 session のいずれも等しい compatible 条件の時、また異なる条件の時に、刺激布置に対する被験者の構えに与える影響は、それぞれどのようなものであったのだろうか。分散分析の結果、第 1, 第 2 session とともに C 条件が I 条件に比べて高い正再生率を示したが、session 間の compatibility 条件の設定を考慮に入れると次のことがわかる (Fig. 5~10 参照)。まず、第 2 session が C 条件の時は、第 1 session が C 条件でも I 条件でも正再生率は高まり、特に第 1 session が I 条件の時に顕著である。また、第 2 session が I 条件の時、第 1 session も I 条件であれば正再生率は高まるが、C 条件の場合はほとんど変化がないか、あるいはかえって低くなる。したがって、第 1, 第 2 session 間の compatible 条件が等しい時は刺激布置に対する構えを変える必要がなかったのに対し、compatible 条件が異なる時はその変換が必要となり、特に、第 2 session で compatible な関係が除かれると記録は非常に困難であったと考えられる。しかし、第 1 session が I 条件の時は、第 2 session で C 条件に変更されても、先に述べた C-I リハーサルが働き、C 条件の効果を大きなものにしたと言えよう。

引用文献

- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. 1968 Human memory : A proposed system and its control processes. In K. W. Spence, and J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation: Advances in Research and Theory*, Vol. 2. New York : Academic Press. Pp. 89-195.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. 1971 The control of short-term memory. *Scientific American*, 225, 82-90.
- Baddeley, A. D. 1966a The influence of acoustic and semantic similarity on long-term memory for word sequences. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 302-309.
- Baddeley, A. D. 1966b Short-term memory for word sequences as a function of acoustic, semantic, and formal similarity. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 18, 119-129.
- Baddeley, A. D., & Levy, B. A. 1971 Semantic coding and memory. *Journal of Experimental Psychology*, 89, 132-136.
- Conrad, R. 1964 Acoustic confusion in immediate memory. *British Journal of Psychology*, 55, 75-84.
- 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.
- Darley, C. F., & Glass, A. L. 1975 Effects of rehearsal and serial list position on recall. *Journal of Experimental psychology: Human Learning and Memory*, 1, 453-458.
- Ellson, D. G. 1949 Application of operational analysis to human motor behavior. *Psychological Review*, 56, 9-11.
- Fitts, P. M., & Peiniger, R. L. 1954 S-R compatibility: correspondence among paired elements within stimulus and response codes. *Journal of Experimental Psychology*, 48, 483-492.
- Fitts, P. M., & Seeger, C. M. 1953 S-R compatibility: Spatial characteristic of stimulus and response codes. *Journal of Experimental Psychology*, 46, 199-210.
- Fitts, P. M., & Simon, L. W. 1952 Some relations between stimulus patterns and performance in a continuous dual-pursuit task. *Journal of Experimental Psychology*, 43, 428-436.
- Glanzer, M., Koppenaal, L., & Nelson, R. 1972 Effects of relations between words on short-term storage and long-term storage. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 403-416.
- Grant, D. A. 1954 The discrimination of Sequences in stimulus events and the transmission of information. *American Psychology*, 9, 62-68.

- Hilgard, E. R., & Bower, G. H. 1975 *Theories of Learning*. (4th ed.) Meredith Publishing Company.
- Levy, B. A., & Craik, F. I. M. 1975 The coordination of codes in short-term retention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 27, 33-46.
- 森川彌寿雄 1965 言葉の連合 創文社
- Murdock, B. B., Jr. 1967 Recent developments in short-term memory. *British Journal of Psychology*, 58, 421-433.
- Paivio, A., & Csapo, K. 1969 Concrete-image and verbal memory codes. *Journal of Experimental Psychology*, 80, 279-285.
- Paivio, A., & Csapo, K. 1971 Short-term sequential memory for pictures and words. *Psychonomic Science*, 24, 50-51.
- Shannon, C. E. 1948 A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, 27, 379-423.
- 高田洋一郎 1954 通信理論について 心理学研究, 25, 110-117.
- 梅村智恵子 1975 記憶学習における言語の意味とイメージについて(2) 日本教育心理学会第17回総会発表論文集, 学習-517.
- 梅村智恵子 1976 a 記憶学習における意味の役割について——表記文字の差違による検討——日本心理学会第40回大会発表論文集, 記憶-12.
- Waugh, N. C., & Norman, D. A. 1965 Primary memory. *Psychological Review*, 72, 89-104.
- 山口快生 1976b STM とリハーサル 心理学評論, 219, 14-25.
- 吉田正昭 1958 学習における数学的モデル論の現状 心理学研究, 29, 339-358.

注

本論文は1977年度提出した修士論文の一部をまとめ直したものである。
本研究を御指導下さいました梅本堯夫先生に深く感謝いたします。

(本研究科博士後期課程)