



## Clustering 要因の基礎分析

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2011-12-09 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	<a href="https://doi.org/10.24729/00006538">https://doi.org/10.24729/00006538</a>

# Clustering 要因の基礎分析

桐 村 雅 彦

Jenkins & Russell (1952) による連想的群化 associative clustering と、Bousfield (1953) のカテゴリー的群化 categorical clustering, これら clustering は、自由再生時に生じる 1 現象であり、連想あるいはカテゴリーなどによって連続して言葉が再生される状態を示している。さらに、最近になり、Tulving (1962) が主観的体制化 subjective organization, あるいは試行間体制化 intertrial organization の研究を始めた。intertrial organization は、被験者が試行を通じて再生の順序を比較的固定化していく状態のことであり、categorical clustering とは根本的には類似したものである。しかし、clustering が実験者の定めた刺激カテゴリーに依存するのに対し、organization は操作的には無関係な語の想起によって生じる点で異なっている。さらに、clustering が 1 試行だけで調べることが出来るのに対し、organization では少なくとも 2 試行を必要としている。

本論では、上述した clustering や organization の枠を広げ、同一文字によって分類したり、あいうえお順を用いて分けたりすることも clustering, また、被験者自身が学習材料を積極的に工夫して憶えることも organization としてとらえている。そして、このように過去の clustering や organization を再考してみるなかで、新しい要因が他にないか、基礎的な段階で、特に clustering の再分析、再検討を行う。

## 実 験 目 的

学習材料に無意味綴字を用い、従来の受身的な学習方法と、逆の積極的な学習方法の比較の中から、clustering の生起要因の基礎分析を試みることを目的とする。

## 実 験 方 法

この実験では、3 種類の学習リストと 2 つの学習方法を組み合わせた  $2 \times 3$  の計 6 条件でなされた。学習リストは、表 1 に示したように、すべて 2 文字の無意味綴字各 16 項目 (梅本ら, 1955) であって、有意味度 120~149 の間のもを用いた。まず、A リストの項目 (綴字) は、初めの文字 4 種類 (ア・カ・チ・ラ) で各 4 項目ずつ 4 グループに分けることが出来るものである。また、B リストは逆に、後の文字 4 種類 (同じ文字) で同じく 4 グループに分けること

表1 学習材料 (① 有意味度 120-129)  
 (② " 130-139)  
 (③ " 140-149)

A リス ト	ア ハ ①	コ サ ①	チ フ ①	ラ タ ①
	ア ヨ ①	コ ツ ②	チ ト ②	ラ ケ ②
	ア ウ ②	コ ニ ②	チ キ ③	ラ ム ③
	ア ヘ ③	コ ワ ③	チ マ ③	ラ メ ①
B リス ト	リ ア ①	レ コ ①	ス チ ①	フ ラ ①
	ホ ア ①	ヘ コ ②	ソ チ ②	オ ラ ②
	ユ ア ②	エ コ ②	セ チ ③	イ ラ ③
	シ ア ③	ヤ コ ③	メ チ ③	ケ ラ ③
C リス ト	エ ヒ ①	ユ ネ ①	セ ヌ ②	ケ ラ ③
	オ ロ ①	イ テ ②	ノ モ ②	チ マ ③
	シ レ ①	ウ ヨ ②	リ ツ ②	ヤ コ ③
	メ ト ①	キ ニ ②	ア ヘ ③	ワ サ ③

が出来るリストである。もう1つのCリストは、文字によって項目をグループ分けすることが出来ず、同一の文字が全くないリストである。学習方法の1つは、R群 (Random 群) と呼ばれるもので、学習リストの提示を2試行おこない、毎回項目の提示順序を変えて憶えさせる群である。1項目の提示時間は4秒で、試行間隔をも含めて全体で3分間であった。もう1つの学習方法、S群 (Strategy 群) は、被験者自身が個々別々にケースに入った16項目を、好きな順に左から右に並べて3分間の間に憶える群である。学習後直ちに、R群・S群共に自由再生に入った。自由再生は3分間で、30秒毎の合図に従って、再生語記入欄を変えながら再生させていった。実験は個人実験で、被験者は6条件各々6人ずつの計36人で、心理学専攻の大学生と大学院生 (男18人・女18人) であった。

## 結果と考察

### (1) 時間経過に伴う再生の変化

図1と表2が、6つの条件下での再生単位時間の経過に伴う平均正答再生数の変化である。図と表におけるA・B・Cはリストのことであり、RとSは学習方法である。そして、再生単位時間の1・2・3 (図) と4・5・6 (表) は、30秒ごとの再生時間経過を示している。これは、後半の3ブロックの平均正答再生数が少なく図示出来なかったためである。学習方法 (R群・S群) × 時間 (6ブロック) × 学習リスト (A・B・C) のF検定の結果、学習方法は  $F(1,180) = 7.780, P < .05$ , 時間は  $F(5,180) = 143.73, P < .01$ , そして学習方法と時間の交互作用は  $F(5,180) = 4.428, P < .05$  で有意差が得られた。そこで、個々の差の有意差を調べた結果、R群とS群の第1ブロックは他のブロックより1%水準でよりよく再生されていた。また、第

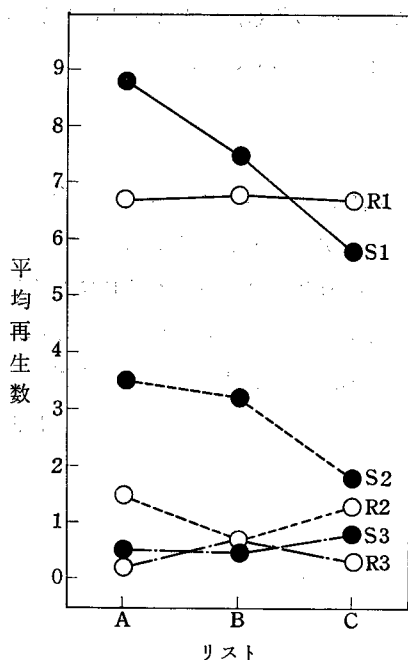


図1 時間経過に伴う再生の変化 (S群・R群の4・5・6ブロックは表2) R: Random, S: Strategy 1・2・3一単位時間の順

表2 時間経過に伴う再生の変化(図1のつづき)

リスト	学習方法	ブロック(再生単位時間)		
		4	5	6
Aリスト	R群	0.0 (0.00)	0.0 (0.00)	0.2 (0.41)
	S群	0.0 (0.00)	0.3 (0.81)	0.0 (0.00)
Bリスト	R群	0.3 (0.57)	0.3 (0.57)	0.2 (0.41)
	S群	0.2 (0.41)	0.0 (0.00)	0.2 (0.41)
Cリスト	R群	0.3 (0.57)	0.0 (0.00)	0.5 (0.70)
	S群	0.3 (0.57)	0.0 (0.00)	0.0 (0.00)

値は平均再生数 ( )内は S.D.

2ブロックでは、S群のA・Bリストが1%水準で第3ブロック以下に、Cリストでは5%水準で第4ブロック以下にまさっていた。第2ブロックのR群については、Aリストのみが第3ブロックにまさっていた(1%水準)。一方、R群とS群の間では、第1ブロックのA・Bリスト(S>R, 1%水準)とに有意差が得られた。なお、S群第1ブロックのA・B・Cリスト(S>R, 1%水準)と第2ブロックのA・Bリスト(S>R, 1%水準)とに有意差が得られた。なお、S群第1ブロックのA・B・Cリストの間にも差がみられた(A>B, 5%, A>C, 1%, B>C, 5%)。また、S群第2ブロックでA>C, 1%とB>C, 5%の差があることがわかった。

この検定の結果から、R群、S群にかかわらず再生開始30秒間に全正答再生数の70%近くが、1分たてば90%近くが再生されていることを示している。また、内省報告によると、学習時間が短いぐらいであるというのに対して、再生時間が長すぎるという20人以上の報告からも十分裏づけることが出来る。学習方法の違いについては、初めの30秒間に差がみられないものの、30秒から1分間に受身で学習する群と積極的に種々の工夫(方略)を使うS群との間に、再生量の違いが生じてきている。これは、方略などを使って憶えることによる効果のよさを示していると言えよう。学習リストについては、実験前に期待した差を得ることは出来なか

ったが、再生開始直後にわずかな差がS群にみられた。このS群の差も、学習リストの性質が被験者の方略使用と何らかのかかわり合いを持っていることを示唆している。

## (2) Clustering の分析

### a. 正答再生中の clustering 再生の占める割合

表3が、各条件下での総正答再生項目数のうちで clustering による再生数の占める割合をパーセンテージで示したものである。ここでの clustering とは、ア・コ・チ・ラでもって連続して再生されている状態のことである。それ故、Cリストは、このような分類が不可能なためにはぶいてある。F検定によると学習方法に  $F(1,20)=3.2673, .10>P>.05$  で、傾向がみられただけであった。それ故、学習リスト・被験者数などについて工夫をこらせば、R群とS群の差が得られるものと思われる。しかし、表3の値から、R群よりもS群の方が関連あるものをまとめて再生する傾向が大であることは、十分うかがえる。

表3 Clustering 再生の占める率 (%)

方法 \ リスト	A リスト	B リスト
R 群	49.0%(0.59)	50.6%(0.52)
S 群	71.3%(0.77)	69.5%(0.71)

( ) 内は S.D.

### b. clustering 1つあたりの平均再生数

この clustering 1個あたりの再生数を、ここでは cluster size と呼ぶことにする。この cluster size を示したのが表4であり、この表もまた表3と同様、Cリストをはぶいてある。F検定によって有意差が得られたのは、学習方法についてだけであった ( $F(1, 20)=5.5024, P<.05$ )。この cluster size も、リストの特徴の影響による差はなく、あくまでも、学習方法の違い、すなわち、S群の方が1個の clustering の size がR群よりも大きいことを示している。

表4 Cluster Size

方法 \ リスト	A リスト	B リスト
R 群	1.91 (2.12)	2.29 (2.32)
S 群	2.56 (2.61)	2.98 (3.05)

値は平均再生数, ( ) 内は S.D.

2つの clustering の分析の結果、リストの特徴が目につきやすいAリスト (初めの文字で分類可能) が、Bリストよりも利用しやすいと思われたのにもかかわらず、何ら clustering の差をもたらさなかった。しかし、S群の方がR群よりも clustering が大きいことは、被験者自身が16個の項目をうまく organize して学習していることがわかる。また、この organize しやす

さが、再生数の増加に十分影響をおよぼしていることを示している。

(3) 再生と clustering を支える要因

a. 項目カテゴリの問題

カテゴリということばは、この場合、A・B リストの項目で、初めの文字あるいは後の文字 (ア・コ・チ・ラ) で4つのグループに分類出来ることから、このグループを便宜上カテゴリと名づけたにすぎぬ。図2の横軸の1がア・2がコ・3がチ・4がラと、それぞれ各カテゴリに相当している。しかし、Cリストだけは、文字によってグループ分けが不可能なため、有意味度の平均が等しくなるよう任意に4グループに分けた値である。F検定で、学習方法に  $F(1,72) = 6.86, P < .05$ , 学習材料に  $F(2,72) = 2.38, .10 > P > .05$ , それにこの2つの交互作用が  $F(2,72) = 6.15, P < .01$  と有意差が得られた。そこで、個々に調べてみると、R群よりS群の再生数が多かったのは、Aリストのカテゴリ1・2・3とBリストのカテゴリ4についてであり、S群のカテゴリ2と4との関係はAリストとBリストで逆になっていた(5%水準)。他には、R群のBリストで、カテゴリ1が3に有意(5%)にまさっていた。

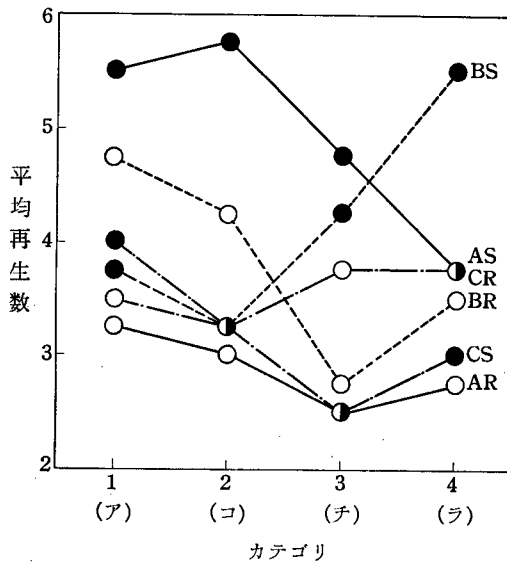


図2 項目カテゴリによる平均再生数  
A・B・C-リスト R・S-学習方法

結果全体からみてみれば、やはり再生しやすい方法はS群であり、中でもリストの特徴であれば、ア・コ・チは初めの文字に、ラは後の文字に使った時が有効と言える。それ故、文字を手がかりにする効果はあるといえよう。なお、この文字と位置の関係は、これだけの結果から十分なことを言うことが出来ない。しかし、日常よく用いられる言葉の中で、文字のおかれる

位置による影響を示唆しているようでもある。

### b. 学習時における系列位置の問題

ここでいう系列位置というのは、R群では2試行目の提示順序であり、S群では被験者が並べた順序のことである。結果の整理は、16項目を順序の初めから4項目ずつ4ブロックに分け、系列効果を調べた。それが図3であり、検定の結果は、学習方法に  $F(1, 120)=4.798$ ,  $P<.05$  で有意差があったのと、学習方法と系列位置・学習材料との交互作用が傾向だけにとどまった。試みに学習材料とブロックの関係をみたところ、Bリストのブロック1と4に5%で差があっただけであった。それ故、提示された順あるいは並べた順によって再生を行っているのではなく、被験者はまとめやすいもの、言い換えれば、有効に organize して再生していると考えられる。ただ、学習の仕方については、若干再生の仕方が異なっていることが考えられる。なお、S群がR群を有意(5%)に上まわっていたのはAリストのブロック1の時だけであった。

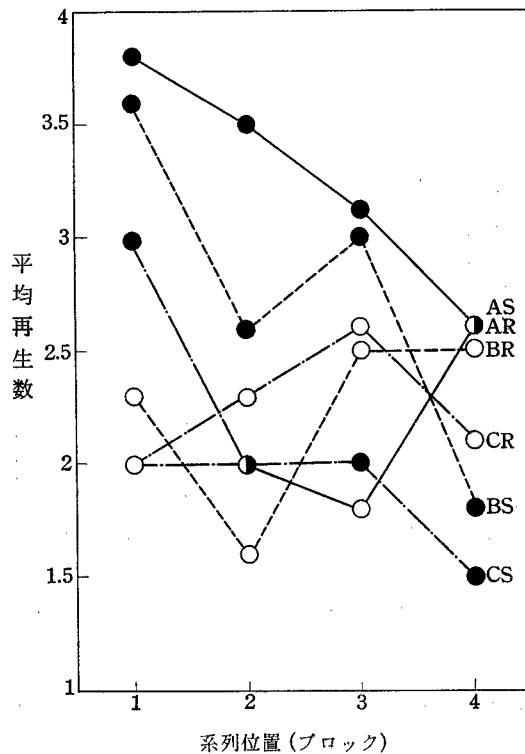


図3 系列位置再生  
A・B・C—リスト  
R・S—学習方法

## c. 手がかり①—再生開始の手がかり—

再生開始の手がかりというのは、R群ならば2試行目の項目順、S群ならば並べた項目順において、その項目順の初めか終りかの項目を利用しているのか、利用しているのならば、連続何項目まで利用し、再生を助けているのかを分析しているのである。この結果を示したのが表5であり、F検定で、今までと同様に、 $F(1,30)=18.6499, P<.01$  で学習方法に有意差がみられたにすぎない。しかし、個々に調べてみると、CリストにはR群・S群の差はなかった。これは、被験者が並べて憶えるS群では、A・Bリストの特徴を十分利用して憶え、再生で鎖のように連続して思い出していると言えよう。これに反し、Cリストは工夫して憶えても、再生の際に、かなり忘れ去っている項目があることを示している。また、R群の得点が低いのは、再生にあたって、提示されたリストの初めかあるいは終りの項目を、残った印象にたよって1個程度思い出しているのにすぎない。

表5 手がかり①(再生開始)

方法 \ リスト	A リスト	B リスト	C リスト
R 群	0.83 (1.08)	0.50 (0.91)	0.50 (0.70)
S 群	7.83 (9.84)	5.83 (6.91)	2.33 (2.94)

値は平均再生数、( )内は S.D.

## d. 手がかり②—学習時と再生時の項目系列の一致—

この指標は、学習するにあたって、2試行目に提示された項目系列または並べられた項目系列と、再生された項目系列との間に、系列の順方向、逆方向に関係なく、系列の一致した項目がどれくらいあるのかをみている。ただし、系列の一致とは、2項目以上のつながりがある場合である。表6は、この系列の一致した平均項目数を示しているのだが、系列の一致した回数1回あたりの平均項目数であることをことわっておく。いわば、系列順による cluster size とも言えるだろう。F検定によって、学習方法に  $F(1,30)=11.7289, P<.01$  の有意差が得られた。しかし、S群とR群の差が有意なのは、A・Bリストで、Cリストにはなかった。また、試みにS群のリスト間の関係を調べるとAリストがCリストを有意(1%)に上まっているこ

表6 手がかり②(項目系列の一致)

方法 \ リスト	A リスト	B リスト	C リスト
R 群	1.66 (1.82)	1.91 (2.13)	1.33 (1.63)
S 群	7.19 (8.59)	5.06 (6.30)	2.42 (2.72)

値は平均再生数、( )内は S.D.



とがわかった。このことは、R群の再生が1項目1項目ばらばらになされているのに対し、S群（特にA・Bリスト）では、1つの項目を思い出せば並べた項目順を手がかりとしてつづきさまに思い出していることを示している。

#### e. 手がかり③—項目提示順での再生のかたまりぐあい—

これは、再生された項目が、R群ならば2試行目の提示順、S群ならば並べた順のそれぞれリスト系列の中で、どれぐらいつながっているのかをみている。すなわち、手がかり①は再生のはじまりと提示リストの関係、手がかり②は項目提示系列と再生系列との一致の度合を問題にしたのに対し、ここでは、提示された項目系列に焦点を合せ、提示系列の中でどれぐらい連続して再生されているのかをみているのである。ただし、この値も1つのつながり（1つのかたまり）あたりの平均数（cluster size）である。結果は表7であり、統計的には学習材料が  $F(2, 30) = 2.8024, .10 > P > .05$  で傾向あり、学習方法が  $F(1, 30) = 11.2097, P < .01$  で有意差ありであった。S群がR群より多くの連続再生を行っているのは、A・Bリストであって、Cリストでは差がなかった。また、A・BリストとCリストには、5%で有意差があった。この指標においても、やはり積極的に学習する方が、学習において並べた項目系列を忠実に利用していることを示している。しかし、S群CリストがR群と差がないということは、被験者がorganize していても、項目系列に一貫性を持たすことが出来ず、再生への十分な手がかりとなりにえないことを示唆している。

表7 手がかり③（提示 Cluster Size）

方法	リスト	A リスト	B リスト	C リスト
R 群		2.68 (2.77)	3.40 (3.88)	2.81 (3.14)
S 群		7.78 (8.81)	8.25 (9.68)	3.18 (2.94)

値は平均再生数、( )内は S.D.

#### f. 文章化の列（S群）

16項目を憶えるために、被験者は色々な方法で、容易で確実な方法を用いようとしている。R群でも、次々と提示される項目を有意味化し、関連づけて憶えようとしているが、再生にあたっては、十分役に立っているとは言い切れない。しかし、ここで紹介するのは、S群の2名の文章化例である。なお、S群18名中、文章化による学習を行ったものは3名であったが、2名しかその文章例を内省として得ることが出来なかった。Aリストの文章化は、「ラム酒のチーフがコワイので、アハは笑ってチキンをラケわとユサして、アウトのラーメンをコックが、…（忘れていた）…、コニーのラヌチマチマ、アヘン」で再生は「ラム・チフ・コワ・アハ・チキ・ラケ・コサ・アウ・ラメ・コツ・（忘れたのはチト・アヨ）・コニ・ラタ・チマ・アヘ」

であった。Bリストでは、「オラ、ケラケラ笑って、フラネシアいって、イラスチやって、ソチ（それ）からレコードきいたり、ヤッコだこあげたり、メチやくちやにセチがらい世の中を、ホアんからんへこまして、ユア・リア・エコー」で「オラ・ケラ・フラ・シア・イラ・スチ・ソチ・メチ・セチ・ホア・ヘコ・ユア・リア・エコ・レコ・ヤコ（レコ・ヤコをはじめ抜かして再生していた）」と再生している。

このように、わずか2名の例であり、3人しか16項目を文章化していないが、単に初めの文字とか後の文字とかを利用して憶える以上の効果があるようだ。すなわち、与えられた4種の文字によって *organitze* するより、各個人が好みの意味づけをした *organization* (*subjective organization* とも言えよう)の方が良いことを示唆している。しかし、文章化出来るのは、どの被験者でもと言えないことを忘れてはならない。

## 結 論

*clustering* を再検討するために、学習方法 (Random 群・Strategy 群)×学習材料 (3種のリスト) の6条件で実験を行った結果、次のような結論を得た。

- (1) 被験者が、積極的に学習材料に取りくむS群の方が成績がよかった。
- (2) 再生された項目の90%近くが、初めの1分間で得られ、特に30秒から1分間に、S群がR群の再生を上まわった。
- (3) 学習材料間に有意な差を十分得ることが出来なかったが、ふだん使われる単語の中の文字とその位置も重要であると思われた。また、文字を手がかりにしてグループ分けする効果 (*clustering* が生じること) は、ある程度まで期待することが出来るといえよう。
- (4) 文字によって *clustering* した場合の、*clustering* と *cluster size* の値は、当然のことながら、R群よりS群の方がよかった。また、学習時の提示順序などに依存した連続再生などをも *clustering* とみなしても、S群の方がよく、単に文字の手がかり以上に、項目提示順などの手がかりを、ないがしろに出来ないことを示唆していた。
- (5) 文章化して憶えることが十分有効な手がかりであり、*subjective organization* の重要性を暗示していた。  
などであった。

この論文作成に対し、関西学院大学文学部石原岩太郎教授の御教示と、同学部学生坂田清子さんの助力に感謝します。

## REFERENCES

Bousfield, W.A.: The occurrence of clustering in the recall of randomly arranged associates. *Journal*

- of General Psychology*, 1953, 49, 229-240.
- Jenkins, J.J., & Russell, W.A.: Associative clustering during recall. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 1952, 47, 818-821.
- Tulving, E.: Subjective organization in free recall of "unrelated" words. *Psychological Review*, 1962, 69, 344-354.
- 梅本堯夫・森川弥寿雄・伊吹昌夫：清音 2 字音節の無連想価および有意味度。心理学研究, 1955, 26, 148-155.