

自由再生法を用いた無意味語記憶実験の手続きの検討

深堀 友覚

A consideration of the procedure for an experimentation with free recall method
Tomonari Fukabori (Department of Psychology, Komazawa University, Japan)

問題

心理学のみならず、実習科目において履修者が当該科目を学ぶ初期の段階では、指導者が適切な指導を行えるような状況が整備されていなければならない。指導者が実習に不慣れた履修者を身近で監督することによって、履修者は適切な実習方法を学ぶことができる。心理学においても実習科目は必須であるが、初期の段階でおおむね取り入れられている実習科目は基礎的な実験、つまり基礎実験である。基礎実験においては、概論や他の専門科目で学ぶ心理学的知見を実際に追試することにより実験の手続きや論文の書き方を学ぶ方法が採択される。これは、先行研究が多いことから結果の解釈が行いやすいということに加え、実験の手続きも旧来の方法をそのまま踏襲することができるため、実験手続き上の不備が生じにくいという理由によるものである。

本学における基礎実験では、その一つに系列予言法 (serial participation method) を用いた暗記学習実験を取り入れている。これは Ebbing-

aus (1885 宇津木訳, 1978) の考案した無意味綴 (nonsense syllables) を用い、実験者によってあらかじめ決められた提示順序にしたがい、実験参加者が無意味綴を系列順序通りに再生していくというものである。系列予言法により得られる実験上の効果としては系列位置効果 (serial position effect) がよく知られている。これは系列順序の初頭と終末での再生率が高く (初頭効果と新近性効果)、逆に中盤での再生率が低いというものである。系列予言法は手続きが簡易でかつ、先行研究も豊富に存在するため、特に基礎実験の指導を行う上では非常に都合の良い実験となっている。しかし、系列予言法による実験では指導上不都合な問題点があげられる。一つに、実験時間が授業時間内に収められない可能性があることで、例えば、各試行間に数分程度の妨害課題を随伴させる分散学習による実験ではその経過が20試行目を過ぎた場合、実験前後の教示や内省報告を含め、その所要時間は60分を超えることも考えられる。もう一つは、系列位置効果をはっきりとした形でみられないという点である。Figure 1 は今年度の基礎

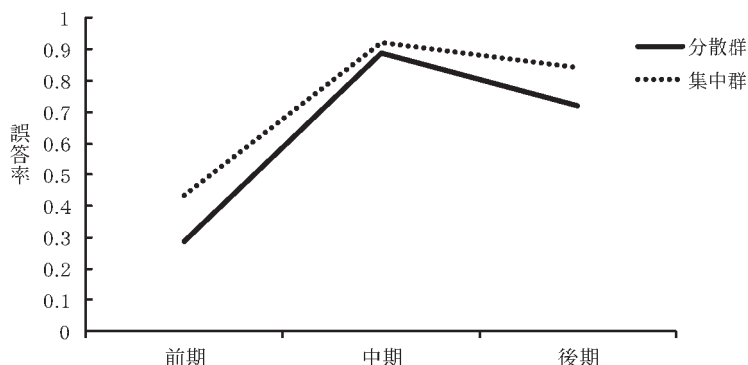


Figure 1. 系列予言法による暗記学習実験の結果

実験の授業内に行った系列予言法による暗記学習実験の誤答率（誤答数／試行数）を示したものであるが、新近性効果が有意であるという結果は得られなかった。

結果を分析する上で、初頭効果と新近性効果がいずれも有意に認められる結果であることが望ましいのであるが、新近性効果は得られにくいというケースが存在し、それを裏づける研究例も散見される。例えば、Craig & Watkins (1973) は記憶方略におけるリハーサルの性質について、系列の初頭部では精緻化リハーサル (elaborative rehearsal) がとられやすいのに対し、終末部では維持リハーサル (maintenance rehearsal) がとられやすいことを示唆している。また、Roediger (1974) は系列予言法では先に再生される項目が後に再生する項目の妨害をする順向抑制が起こりやすいことを示している。つまり、再生が遅れることによって系列位置の後半部は再生されにくくなるということである。系列予言法では、刺激の提示順序通りに再生が求められるために必然的に再生が遅くなる終末部の刺激は再生成績が良くないこと、さらに維持リハーサルがとられやすい終末部では情報の貯蔵がされにくいこともあり、系列位置効果が得られないものと推察される。

記憶の実験では、系列予言法の他に自由再生法 (free recall method) がよく用いられる。これは提示された刺激系列を、系列の順序を一切考慮せずに実験参加者に自由に再生させる方法である。自由再生法は、無意味語よりも有意義語の方が刺激として用いられやすい。

目 的

暗記学習実験を行う上では、実験の所要時間の短縮化、そして初頭効果と新近性効果が有意に認められるような方法が望ましいといえる。そこで本研究では、従来の暗記学習の方法に自由再生法を取り入れることで、所要時間の短縮化と、有意な系列位置効果の出現を検証した。また、妨害課題を随伴させる従来の分散学習に加え、各試行間での中断時に記憶の反芻を認める空白時間を設定した分散学習を行うことで、所要時間の短縮化と有意な系列位置効果が得られるのかを合わせて検討した。

方 法

「心理学基礎実験手引」(吉岡編, 1980) から、記憶の自由再生実験の手続きを引用して実際に実験を行ったが、刺激の提示順序をランダムから一定とし、そして、参加者の項目再生時間の制限を60秒から無制限とした。なお、結果の分析にはSPSS (Ver.17.0) を用いた。

実験器具 ノートパソコン1台と回答時間を測定するためのストップウォッチを1器使用した。

実験参加者 駒澤大学文学部心理学科在籍の学生、計33名(男性17名、女性16名、平均年齢 19.97 ± 0.88 歳)を、暗記学習を集中的に行わせる群(集中試行群)に11名(男性5名、女性6名、平均年齢 20.18 ± 1.08 歳)、すべての無意味綴の提示後に2分間の中断を設け中断時はただ着座させ記憶材料の反芻を認める群(分散空白群)に11名(男性6名、女性5名、平均年齢 19.55 ± 0.69 歳)、そして無意味綴の提示後に2分間の中断を設け中断時における実験材料の記銘や反芻を回避させるため、実験者が任意に設定した3桁の自然数から3ずつを逆算していく作業(ディストラクター法)を課し、記憶の反芻を妨害させた群(分散計算群)とに11名(男性6名、女性5名、平均年齢 20.18 ± 0.75 歳)ずつを振り分けた。

手続き 梅本・森川・伊吹(1955)の無連想価分類表IIのうち、連想価30~39に該当する無意味綴を10個抽出し、実験者がこの10個を系列化し、各参加者にはパワーポイントによって各無意味綴を系列にしたがい提示した。刺激提示における系列を決める要件としては、(a)無意味綴の連想価を一定に保つ、(b)同じ綴りを系列内で2度用いない、(c)複数の綴りをまたいで何らかの有意な言葉や連想しやすい順序に並ぶことを避ける、とした。提示される無意味綴は系列順に、「メオ」、「ソホ」、「ニサ」、「アモ」、「マヘ」、「クヌ」、「エシ」、「ヨテ」、「ウユ」、「チム」とし、提示間隔は綴りごとに2秒間とした。

回答の仕方は、集中試行群においては計10個の刺激項目が提示された直後に、覚えている刺激項目を順番を問わずに再生させ、分散空白群と分散計算群においては、計10個の刺激項目の提示後に2分間の中断時間を設け、中断後に覚えている刺激項目を順番を問わずに再生させた。なお、すべ

ての群において、提示されたすべての刺激項目を2試行連続で完全に正答することによって記憶完了とみなした。

結 果

Table 1は、今回の実験における各群の試行回数と所要時間を示したものである。全群における試行回数、所要時間において分布の正規性が認められ、また等分散性の検定においても分散の等質性が認められたので、各群の試行数、および所要時間に関する一元配置分散分析を施行した。その結果、試行数においては $F(2, 30) = 3.33$ で5%水準にて有意差が認められ、所要時間においては有意差が認められなかった($F(2, 30) = 3.26, n.s.$)。各群の試行数において多重比較(tukey法)を行ったところ、集中試行群と分散空白群との間に有意差が認められた($t = 3.09, p < .05$)。

Table 2とFigure 2はすべての群における各系列の平均の再生順位を示したものである。なお、正答されなかった系列については各試行での不正答数で不正答系列の順位を除いた平均順位を用い

た。系列順序と各系列の再生順位との間の相関係数 $r = 0.90$ ($p < .01$)であった。Table 3とFigure 3は実験条件別の各系列における誤答率を示したものである。各群における分布の正規性は確認されたので、系列順序における誤答率を比較するための分散分析を施行した。項目1-3を前期、項目4-7を中期、項目8-10を後期として、前期・中期・後期間について比較したところ、有意差が認められた($F(2, 8) = 15.63, p < .05$)。系列順序における正答率に関して、Bonferroni法による多重比較を試みた結果、前期と中期間で $t = 0.63$ ($p < .01$)、後期と中期間で $t = 0.40$ ($p < .05$)、そして前期と後期間で $t = 0.23$ ($n.s.$)であった。各条件別においても系列位置と誤答率の差を分散分析により検討したところ、集中試行群では $F = 1.80$ ($n.s.$)、分散空白群では $F = 2.55$ ($n.s.$)、分散計算群では $F = 0.44$ ($n.s.$)であった。

考 察

系列予言法に代わる暗記学習の実験法として、無意味綴の自由再生実験を行った。実験中の試行

Table 1
各群の記憶完了に至る試行回数と所要時間

	集中試行群		分散空白群		分散計算群	
	試行数(回)	所要時間(分)	試行数(回)	所要時間(分)	試行数(回)	所要時間(分)
	5	5	5	9	6	15
	6	5	5	10	7	15
	7	10	8	13	9	25
	10	12	7	21	4	23
	18	15	6	18	5	12
	10	22	11	17	10	16
	10	12	4	25	6	14
	8	15	4	11	5	12
	6	10	4	10	8	18
	13	8	7	16	8	22
	5	18	3	8	8	21
mean	8.91	12.00	5.82	14.36	6.91	17.55
SD	3.94	5.01	2.32	5.23	1.87	4.34

Table 2
各群の平均正答順位

	第1系列	第2系列	第3系列	第4系列	第5系列	第6系列	第7系列	第8系列	第9系列	第10系列
集中試行群	2.24	4.22	5.58	5.70	6.69	6.07	6.52	6.40	5.79	5.82
分散空白群	1.53	3.08	3.68	5.06	5.80	6.00	6.90	7.62	7.41	7.92
分散計算群	1.99	4.01	4.41	4.52	6.62	6.19	7.49	6.79	6.03	7.31
mean	1.92	3.77	4.56	5.09	6.25	6.09	6.97	6.93	6.41	7.02
SD	0.36	0.61	0.96	0.59	0.45	0.10	0.49	0.62	0.88	1.08

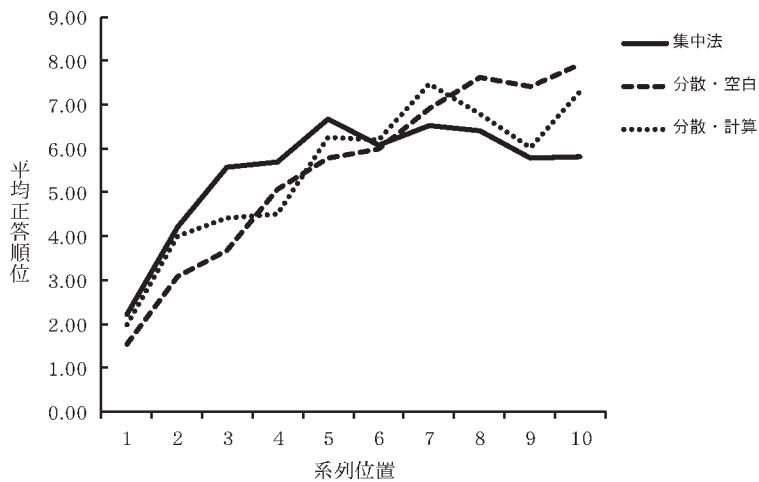


Figure 2. 各群の平均正答順位

Table 3
各群の誤答率

	第1系列	第2系列	第3系列	第4系列	第5系列	第6系列	第7系列	第8系列	第9系列	第10系列
集中試行群	0.03	0.15	0.21	0.16	0.38	0.26	0.28	0.22	0.14	0.13
分散空白群	0.02	0.11	0.16	0.20	0.23	0.19	0.29	0.37	0.14	0.28
分散計算群	0.04	0.16	0.23	0.17	0.26	0.20	0.38	0.24	0.08	0.21
mean	0.03	0.14	0.20	0.18	0.29	0.22	0.32	0.28	0.12	0.21
SD	0.01	0.03	0.03	0.02	0.08	0.04	0.06	0.08	0.03	0.07

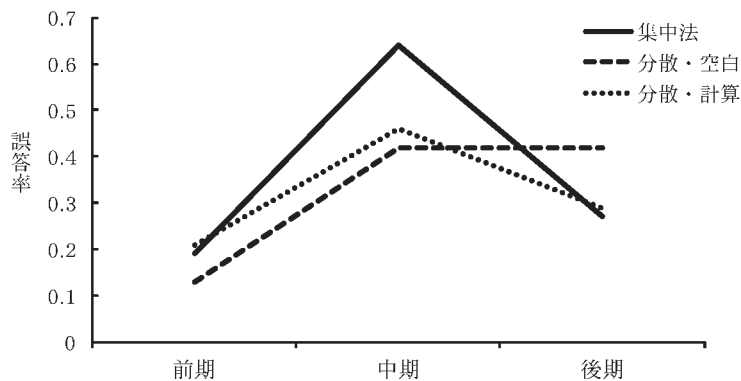


Figure 3. 各群の誤答率

回数においては、いずれの群の平均をみても10回を下回った。集中試行群では参加者の記憶の整理が追いつかないために試行回数をもっとも多い結果となったが、中断時間を設けていないために、所要時間ではもっとも短く、12.00分であった。一方の分散計算群では、記憶の反芻を妨害する課題が随伴されたため、所要時間においては全群中もっとも高い数値となった。今回の実験で新しい

群として加えた分散空白群では、記憶の反芻を認めたため、試行回数をもっとも少なかった。集中法では提示-再生の手続きを集中的に繰り返すことによって、リハーサルの効果が得られ再生成績が回を追うごとに向上する。一方の分散法では刺激提示間に刺激を提示しない時間を設け、その時間を利用して記憶を整理することが可能となり、再生成績が向上する。よって、試行回数の差異と

は対照的に所要時間がほぼ一定であったことは、方略こそ異なるが記憶の精度を向上させる行為が実験中に得られたことに起因すると考えられる。

各群における1試行あたりの平均所要時間では、集中試行群がおおよそ1.35分、分散空白群ではおおよそ2.45分、分散計算群では2.54分であった。従来の系列予言法では、1試行あたりの所要時間が集中法では44秒（計10個の刺激提示と開始の合図で4秒ずつ）、分散法では2分44秒であるため、今回の自由再生法による実験の所要時間と比べると大幅な時間短縮はなかった。今回の実験では、自由再生時における制限時間を無制限としていたため、結果的に所要時間の短縮が図れなかった。そのため、自由再生時に制限時間を設定する等の工夫（吉岡，1980）によって、実験における所要時間はさらなる短縮が見込めるであろう。

自由再生法における系列位置効果については、全条件を統合したものについては有意な系列位置効果が認められたものの、条件別では各条件いずれにおいても有意な結果が得られなかった。自由再生法では再生順序を実験参加者に委ねているため、維持型リハーサルが行われやすい終末部（*Craik & Watkins, 1973*）においては再生順位が上位と想定していたが、全条件における終末部の再生順位の平均は7.02位であったことから、終末部の再生に順向抑制（*Roediger, 1974*）の影響が想定以上に大きくあらわれた可能性が考えられる。また、有意な相関が認められたことにより、

系列順序が増すにつれて再生順位は下位へと推移していることがわかる。自由再生法では再生順序は実験参加者に一任している。初頭部のような精緻型リハーサルによって貯蔵されている系列は再生成績と再生順位が高く、逆に順向抑制が作用しやすい終末部は維持型リハーサルにより不完全な貯蔵と検索が行われ、再生順位が下位になったものと考えられる。つまり、再生のしやすさの程度が再生順位の高低に直接的に影響を及ぼしたものと推察される。

系列位置効果を明確に示すためには自由再生法を従来の手続き通りに行うことはよい方法とはいえない。終末部が初頭部と同等の再生率を得られるような方法を今後模索していく必要がある。

引用文献

- Craik, F. I. M., & Watkins, M. J. (1973). The role of rehearsal in short-term-memory. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 12, 599-607.*
- Ebbinghaus, H (1885). Über das Gedächtnis. Duncher und Humbolt. (宇津木保 (訳) (1978). 記憶について 誠信書房)*
- Roediger, H. L. (1974). Inhibiting effect of recall. Memory and Cognition, 2, 261-269.*
- 梅本堯夫・森川弥寿雄・伊吹昌夫 (1955). 清音2字音節の無連想価および有意味度 心理学研究, 26, 148-155.
- 吉岡一郎 (編) (1980). 心理学基礎実験手引 北大路書房