

論 文

偶発記憶におけるマズローの
欲求階層構造に対応する処理の組合せと分散効果

豊田 弘司*

Combination of processing corresponding to the level of Maslow's
hierarchy of need and spacing effects in incidental memory

Hiroshi TOYOTA

偶発記憶におけるマズローの 欲求階層構造に対応する処理の組合せと分散効果

豊田 弘司*

Combination of processing corresponding to the level of Maslow's
hierarchy of need and spacing effects in incidental memory

Hiroshi TOYOTA

Summary

Two experiments were carried out to investigate the validity of hierarchy model of memory (Toyota, 2016; Toyota & Yamada, 2019) in terms of spacing effects in incidental memory. The model assumed that memory performance corresponds to the level of hierarchy of need proposed by Maslow (1962). In Experiment I, words were provided to the participants in either two type of combination of processing, namely survival and affiliation processing, and survival and self-actualization processing conditions. Participants were presented each word twice, and for each presentation, they were asked to answer the question corresponding the level of hierarchy of need by rating the necessity of the objects indicated by a word, followed by unexpected free recall tests. For the spaced presentation, the recall performance in survival and self-actualization condition was better than that in survival and affiliation condition. This result was discussed in terms of the difference in the variability of encoding between the two types of combination of processing. However, the difference between the two was not observed in the massed presentation. This result did not support the validity of hierarchy model of memory. In Experiment II, the same procedure was used as those in Experiment I, except the type of combination of processing, namely knowledge and affiliation processing condition, and knowledge and self-actualization conditions. For the spaced presentation, the difference of the recall performance

* 追手門学院大学心理学部

between the two types of was not observed. This result was discussed in terms of the difference in the variability of encoding between the two types of combination of processing. However, for the massed presentation, the recall performance in knowledge and affiliation processing condition was better than that in knowledge and self-actualization condition. This result supports the validity of hierarchy model of memory. The inconsistency of results was discussed in terms of two determinants, namely the effectiveness of encoding and the variability of encoding.

Key words : hierarchy model of memory, spacing effect, variability of encoding

Nairne, Thompson & Pandeirada (2007) は、単語の指示する対象が、仮想された状況（例えば、大草原）での生存のために必要か否かの判断を求めるサバイバル処理をした場合が、その他の処理をした場合よりも記憶促進において効果であることを示した。これがいわゆるサバイバル処理効果（survival processing effect）である。この研究以降、生存処理条件が他の処理条件よりも提示された単語の再生や再認成績が高いことが頑健な結果として示されており（Kang, McDermott, & Cohen, 2008 ; Nairne, & Pandeirada, 2008a, b; Nairne, Pandeirada, & Thompson, 2008; Weinstein, Bugg & Roediger, 2008）、メタ分析（Schofield, Buchanan & Kostic, 2018）も行われている。岡田（2009）によれば、Nairneらのグループは、この効果の原因を進化的な要因に求めている。すなわち、人類が生存してきた大草原における捕食者や食物の位置を保持しておくことが生存にとって有益であり、そのために人の記憶システムは調整される形で進化していき、そのことが生存処理による記憶促進を導くと説明している。そして、この人間の生存にとって有効な記憶システムを適応記憶（adaptive memory）と呼んでいる。適応記憶というシステムを仮定した上述のような研究もあるが、その後、生存処理が符号化の豊富さによるという主張（Röer, Bell, & Buchner, 2013; Bell, Röer & Buchner, 2015）や、最近では生存処理における意味的処理の関与（Yang, Truong & Li, 2021）を示す実験的証拠も示されている。このようにサバイバル処理効果の生起メカニズムに関する検討も重要であるが、岡田（2009）は、生存処理それ自体の有効性が異なる記憶実験手法を用いた検討も必要であることを課題として指摘している。事実、潜在記憶課題や対連合課題においてサバイバル処理効果が見いだされていない報告（Kazanas & Altarriba, 2015）が示されている。また、記憶研究における他の頑健な現象との関係を検討することもより効果的な処理を見いだすために必要な検討であると考えられる。

記憶研究では古くから頑健さが明らかになっている分散効果が知られている（北尾, 2002; 水野, 2003）。サバイバル処理効果と分散効果の関係を検討したのが、豊田・井上（2019）である。

ただし、そこでは、従来のサバイバル処理条件のように仮想場面を想定するのではなく、生存

欲求に対応する処理として単に「生きるために必要ですか？」という質問に答える生存欲求処理条件を設定している。そして、統制条件として「どんな印象ですか？」という質問に答えさせる快－不快処理条件を設定した。この両条件に比較を行った結果、生存欲求処理条件において快－不快処理条件よりも分散提示が集中提示よりも再生率が高いという分散効果量が大きかった。しかし、実験Ⅰがリストの提示がパワーポイントを用いていたので、リストによる単語と条件のカウンターバランスができなかった。そこで、実験Ⅱでは、リストを小冊子にしてそのカウンターバランスを行った。その結果、集中提示及び分散提示においていずれも生存欲求処理が快－不快処理よりも再生率が高く、全体として集中提示よりも分散提示の再生率が高いという分散効果は見いだされたが、処理条件による分散効果量に違いはなかった。実験Ⅲでは、生存欲求処理と自己準拠処理による分散効果の違いを検討したが、そこでも分散効果量の違いは見いだされなかった。これらの実験では生存欲求処理条件は従来のサバイバル処理条件とは異なる手続きを用いているが、サバイバル処理効果と分散効果はお互いに独立的であり、両者の交互作用を見いだすことはなかったのである。ただし、分散効果には多くの説が提唱されており、それらの説の中に符号化変動性（encoding variability）仮説（Madigan, 1969; Melton, 1967, 1970）がある（北尾, 2002; 水野, 2003）。この説によれば、1回目の提示から2回目の提示にかけての時間間隔において単語の符号化に対する変動が生じ、2回目の符号化においては1回目の符号化とは異なる符号化となる。その結果、単語を検索するための手がかりが豊富になり、その検索手がかりが多いために分散提示が集中提示よりも記憶成績が良くなるという主張である。したがって、分散効果に関しては、符号化の有効性ととも、符号化変動性が影響するのである。

ところで、Nairneらによるサバイバル処理は、人間の生存欲求に基づいている。Maslow (1962) による欲求階層構造モデルにおいては、生存欲求は最下層に位置している。したがって、Nairneらによるサバイバル処理が有効であるという主張は、欲求の階層構造上の下層に位置する生存欲求に対応した処理が有効であるという可能性を持っている。この可能性に注目して、Toyotaら（Toyota, 2016; Toyota & Yamada, 2019）は、記憶成績がこの階層構造に対応しているというモデル（以下、記憶の欲求階層モデル）を提唱した。このモデルは、欲求階層構造のより下層に位置する欲求に対応する処理が有効であり、下層に位置する欲求に対応する処理を受けた場合が、それより上層に位置する欲求に対応する処理を受けた場合よりも記憶成績が良くなることを予言する。このモデルの妥当性を検討するために、Toyotaら（Toyota, 2016; Toyota & Yamada, 2019）は、最下層に位置する生存欲求処理とそれより上層に位置する親和欲求処理との比較を行った。そこでは、方向づけ課題において単語を提示し、その単語の示す対象について「生きるために必要ですか？」という質問を行い、その必要性の程度を評定させる条件（生存欲求処理条件）と、「人と親しくなるために必要ですか」という質問に同じくその必要性の程度を評定させる条件（親和欲求処理条件）及び単に印象を評定させる快－不快処理条件における単語の偶発再生率を比較した。その結果、生存欲求処理条件と親和欲求処理条件がともに快－不快

処理条件よりも偶発再生率は高かったが、前2条件間の差はなかった。そこで、さらに詳細な分析を行った。そこでは、方向づけ課題において6段階評定を用いているが、その評定段階が高い6ないし5段階に該当すると評定された単語、すなわち、その単語の示す対象がその質問に対する適合性の高い場合（「必要である」と評定された語）の再生率を比較したのである。その結果、生存欲求処理条件が親和欲求処理条件よりも再生率の高いことが示された。ただし、生存欲求処理と快－不快処理との間にも有意差がなく、必ずしも、生存欲求処理が他の処理よりも優位であるという明確な証拠は得られなかった。Toyotaら（Toyota, 2016; Toyota & Yamada, 2019）では処理型による再生率の違いのみを検討したが、本研究では、反復提示された場合の分散効果量における違いを検討する。というのは、単語を1回提示するだけでは符号化が弱く、欲求処理条件間の符号化の有効性の違いが偶発再生率に反映されない可能性があるからである。Craig & Tulving（1975）においても単語を2回提示して、その提示ごとに処理をさせることで再生率や再認率の違いが明確に現れている。

したがって、本研究では、単語を反復提示する手続きを用いて、記憶の欲求階層モデルの妥当性を検討する。ただし、単語を反復提示する場合には、上述した分散効果を説明する説が指摘しているように、符号化変動性が存在する。集中提示の場合にはその符号化変動性が記憶成績には反映されず、符号化の有効性のみが記憶成績に反映される。一方、分散提示の場合には、符号化の有効性及び符号化の変動性の両方が記憶に反映する。したがって、本研究の第1の目的は、集中提示と分散提示の記憶成績を比較して、符号化の有効性と符号化の変動性を分離して、記憶の欲求階層モデルの妥当性を検討することである。

また、生存欲求処理と他の処理の組合せによる効果を検討する。というのは、豊田・井上（2019）では、サバイバル処理効果と類似した生存欲求処理をした場合には、その有効性は提示形式（集中提示、分散提示）によって影響されなかったからである。しかし、生存欲求処理と他の欲求階層に対応する処理を組み合わせることによって提示形式による違いが生じる可能性がある。したがって、本研究では、生存欲求処理が他の処理との組合せによって分散効果を促進する可能性もあわせて検討する。

実 験 I

目 的

符号化の有効性が反映する集中提示においては、Toyota（2016）による記憶の欲求階層モデルからすれば、生存欲求処理と親和欲求処理を組み合わせた場合には、ともに階層構造の下層位置にあるので強固な符号化になり、生存欲求処理と最上部に位置する自己実現欲求に対応する処理（「自分を知るために必要ですか？」という質問に答えさせる処理）を組み合わせた場合よりも、再生率が高くなると予想できる。一方、符号化変動性が反映する分散提示においては、生存

欲求処理と親和欲求処理は階層構造で隣接しているので類似した処理になるので符号化変動性が低い、生存処理と自己実現処理は欲求階層構造上最下位置と最上位置になるので、その変動性は大きい。したがって、後者が前者よりも再生率が高くなるであろう。これらの実験仮説を検証するのが、本実験の目的である。

方 法

実験計画 2（提示形式：集中提示，分散提示）× 2（欲求処理の組合せ；生存・親和，生存・自己実現）の要因計画であり，いずれの要因も参加者内要因である。

参加者 大学生140名（男子63，女子77）が実験に参加した。ただし，これらの参加者から無作為に抽出した40名（男子20，女子20）のデータを分析した。これらの分析参加者の平均年齢は18.69歳であった。

材 料 a) 方向づけ課題リスト 提示される単語（記銘語）は，Toyota（2016）と同じく，北尾ら（1977）から選択された漢字1文字単語16語であった。リストは，要因計画による4つの条件から構成され，各条件に4語ずつが割り当てられた。各記銘語は2回提示されるのでリストは合計32語となり，リストの最初と最後にバッファ語を1語ずつ追加し，34語からなるリストで構成された。このリストは参加者にはパワーポイントのスライドとして提示されることになる。Figure 1には，提示されるスライドの例が示されている。方向づけ質問は，処理に対応して，以下の3つの質問を用いた。生存欲求処理では「生きるために必要ですか？」，親和欲求処理では「人と親しくなるために必要ですか？」，自己実現欲求処理では「自分を知るために必要ですか？」であった。それぞれの質問に対して，回答は6段階評定で行われ，その評定尺度（「必要でない(1)～必要である(6)」）は，単語の下に表示されていた。なお，各条件に割り当てられた4語の半数（2語）に対して生存処理質問が先に提示され，残り半数が後で提示される。b) 評定用紙 リストがパワーポイントのスライドによって提示されるので，参加者が手元で各欲求処理質問に対する段階評定をするためのA4判の評定用紙が作成された。この用紙には，記銘語は印刷されずに，練習試行の提示番号（1～3），本試行の提示番号（1～34）と評定段階に対応する1～6までの数字が印刷されていた。c) 挿入課題用紙 方向づけ課題を終えた後，3分間の挿入課題を行うが，そのための用紙も用意された。この用紙は，B4判で，有意味なひらがな文字列と，無意味なひらがな文字列の中に有意義な名詞が印刷されているものであった。参加者がその文字列から3文字以上で構成されている名詞を○で囲む課題をするためのものであった。d) 自由再生テスト 記銘語を書き再生するための罫目が印刷されたA4判の再生テスト用紙が用意された。d) 採点用紙 本実験の後，参加者全員に実験の内容（分散効果）を説明するために，参加者自身の自由再生テストの結果を採点させるための用紙が用意された。この用紙は，A5判の用紙であり，そこには4つの条件ごとに割り当てられた記銘語が記入されており，参加者は

再生した語に○を記入できるようになっていた。

手続 偶発記憶手続きを用いた集団実験であり、著者の担当する授業時間内に受講生全員の了解を得て実施した。実施の前にこの実験は途中でやめてもいいこと、成績には関係のないこと、実験の後で解説があることを教示した。

花 生きるために必要ですか？ 必要でない 必要である 123456	絵 人と親しくなるために必要ですか？ 必要でない 必要である 123456	本 自分を知るために必要ですか？ 必要でない 必要である 123456
---	---	---

Figure 1 スライド例 (左：生存欲求処理 中：親和欲求処理 右：自己実現処理)

- 1) 方向づけ課題 参加者は著者の授業を受ける教室の前面に設置されたスクリーンに投影されるスライドをみて、実験を行った。まず、練習用のスライドが提示され、課題について教示が与えられた。その教示の内容は、これから多くのスライドが提示され、各スライドには一つ漢字が示されている。その漢字が示す対象に関する方向づけ質問に対してどの程度必要なのかを評定するようにというものであった。また、同じ漢字が2回提示されるが、提示される度に質問に対する答に該当する数字に○をつけること、同じ単語が続けて提示される場合も、間をおいて提示される場合もあることも併せて教示された。参加者が課題内容を理解したことを確認した後、本試行に入り、参加者は実験者の合図に従って、5秒ごとに提示されるスライドに対して評定用紙に印刷された該当する数字に○印をつけていった。
- 2) 挿入課題 上述の用紙が配布され、参加者は、ひらがな文字列の中から3文字以上で構成されている名詞を○で囲む課題を行った。この課題の所要時間は3分であった。
- 3) 自由再生テスト 上述の自由再生テスト用紙が配布され、スクリーンに提示された単語で思い出す語を思い出した順に、用紙に記入するように教示が与えられた。そして、参加者は、思い出した単語を思い出した順に記入していった。この書記自由再生テストの所要時間は3分間であった。
- 4) 実験の採点と解説 参加者が採点票に基づき採点し、分散効果の解説を受けた。その上で、データの提供を求め、全員が評定用紙等の一連の用紙を提出してくれた。次の週の著者の授業で再生成績の平均値を明示して解説した。

結 果

Table 1 には、条件ごとの平均再生率が示されている。この再生率に関して分散分析を行った結果、提示形式の主効果 ($F_{(1, 39)} = 23.83, p < .001$) が有意であり、分散提示が集中提示よりも再生率が高かった。また、処理の組合せの主効果 ($F_{(1, 39)} = 3.07, p < .10$) が有意傾向であった。さらに、提示形式×処理の組合せの交互作用 ($F_{(1, 39)} = 6.92, p < .05$) が有意であったので、単純主効果検定を行った結果、生存－親和条件では提示形式の単純主効果は5%水準で有意であるが ($F = 4.55$)、生存－自己実現条件ではその単純主効果が0.1%水準で有意であった ($F_{(1, 78)} = 29.69, p < .001$)。

また、参加者ごとに処理の組合せ条件ごとに分散効果量を算出した。その平均値がTable1の下欄に示されている。この分散効果量について処理の組合せ間の t 検定を行ったところ、両条件間に有意差があり、生存－自己実現条件が生存－親和条件よりも分散効果量が大きいことが示された ($t = 2.63, p < .05$)。

Table 1 提示形式と処理の組合せごとの平均再生率

処理の組合せ 提示形式		生存－親和		生存－自己実現	
		集中	分散	集中	分散
再生率	<i>M</i>	.46	.57	.44	.73
	<i>SD</i>	.27	.25	.24	.25
分散効果量	<i>M</i>	.11		.29	
	<i>SD</i>	.36		.31	

考 察

本実験の主な結果は、符号化の有効性が反映される集中提示においては、生存－親和処理条件と生存－自己実現条件間に記憶成績における差がなかったということである。この結果は、マズローの欲求階層構造のより下層に位置する欲求処理が有効であるとする記憶の欲求階層モデルを支持していない。本実験で扱った親和欲求処理と自己実現処理には符号化の有効性において差がないことを示している。

一方、符号化の有効性と符号化変動性を反映する分散提示においては生存－親和処理条件よりも生存－自己実現処理条件において再生率が高く、さらに、生存－親和処理の組合せにおける分散効果量よりも生存－自己実現処理の組合せにおける分散効果量が大きかった。この結果は、生存欲求処理が他の処理との組合せによって分散効果を促進する可能性を示唆している。ただし、集中提示において両条件間に再生率の差がなかったことから、分散提示の結果は、生存－親和処理よりも生存－自己実現処理における符号化変動性が大きいことを示していることになる。すなわち、最下層に位置する生存欲求処理と最上層に位置する自己実現欲求処理の組合せが、親和

欲求処理との組合せよりも介在する欲求階層が多く、異なる処理になる。それ故、符号化変動が大きくなり、その結果、検索手がかりが豊富になった可能性を示唆するものと解釈された。

しかし、上述したように、集中提示の結果は、Toyota (2016) によるモデルからの予想とは一致しなかった。すなわち、モデルからは最下層とその上に位置する生存－親和欲求の組合せが有力な符号化を生み出すはずであるが、むしろ、最下層に位置する最も有効性の高い生存欲求と最上層に位置する最も有効性の低い自己実現欲求の組合せが有効であることが示されたのである。したがって、記憶の欲求階層モデルは支持されなかったのである。

ただし、Nairneらによる一連の先行研究 (Kang, McDermott, & Cohen, 2008; Nairne, & Pandeirada, 2008a, b; Nairne, Thompson & Pandeirada, 2007; Nairne, Pandeirada, & Thompson, 2008; Weinstein, Bugg & Roediger, 2008) が指摘しているように、サバイバル処理に対応する生存欲求処理は符号化の有効性が高い、いわゆる強い符号化なので、集中提示の場合には他の有効性の低い欲求処理、いわゆる弱い符号化と組み合わせた場合にでも、生存欲求処理の影響が強く反映する。そのために集中提示では生存欲求処理の影響が強く再生率に反映されて、再生率に差がないという可能性がある。したがって、Toyota (2016) によるモデルの検討において、他の欲求階層水準に対応する処理間の比較をする必要があるといえよう。

そこで、実験Ⅱでは、生存欲求以外の知識欲求、親和欲求及び自己実現欲求に対応する処理の組合せを用いて、記憶の欲求階層モデルと符号化変動性仮説の妥当性を比較する。

実 験 Ⅱ

目 的

実験Ⅰでは、Maslow (1962) による欲求階層構造の最下層に位置する生存欲求処理とその上に位置する親和欲求処理の組合せよりも生存欲求と自己実現欲求の組合せが再生率の高いことを示した。この結果は、Toyota (2016) による欲求階層構造が下層であるほど、記憶の促進効果が大きいたるモデルからの予想とは一致しなかった。本実験では、知識欲求処理とそれより近接する下層に位置する親和欲求と組み合わせた場合 (知識－親和) と、最も上層に位置する自己実現欲求と組み合わせた場合 (知識－自己) を比較し、その有効性を比較する。記憶の欲求階層構造モデルからは、前者が後者よりも再生率が高いと予想される。一方、符号化変動性仮説からすれば、後者において符号化変動性が高いので、後者が前者よりも再生率が高くなると予想できる。この対立仮説を検討するのが、実験Ⅱの目的である。

方 法

実験計画 2 (処理欲求の組合せ：親和－知識、知識－自己実現) × 2 (提示形式：集中、分散) の要因計画であり、両要因ともに参加者内要因である。

参 加 者 著者の授業を受講している看護学校の学生34名（男子6，女子28名）が実験に参加した。平均年齢は、20歳1か月であった。

材 料 a) 方向づけ課題リスト 提示される単語は、実験Iと同じく、北尾ら（1977）から選択された漢字1文字単語16語であった。リストは、要因計画による4つの条件から構成され、各条件に4語ずつが割り当てられた。各記銘語は2回提示されるのでリストは合計32語となり、リストの最初と最後にバッファー語を1語ずつ追加し、34語からなるリストで構成された。このリストは参加者にはPowerPointのスライドとして提示されることになる。Figure 2には、提示されるスライドの例が示されている。方向づけ質問は、処理に対応して、以下の3つの質問を用いた。知識欲求処理では「知識を得るために必要ですか」、自己実現欲求処理では「自分を知るために必要ですか」、親和欲求処理では「人と親しくなるために必要ですか」であった。なお、各条件に割り当てられた4語の半数（2語）に対して知識欲求処理質問が先に提示され、残り半数が後で提示される。b) 自由再生テスト 実験Iと同じく、書記再生をしてもらうための用紙を参加者が用意した。c) 採点票 実験Iと同じく、参加者に実験の概要を説明するための採点票を用意した。この用紙は、A5判の用紙であり、そこには4つの条件ごとに割り当てられた記銘語が記入されており、参加者は再生した記銘語に○を記入できるようになっていた。

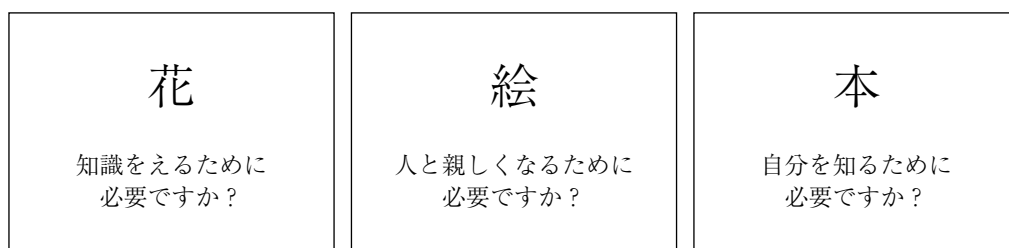


Figure 2 スライド例（左：知識欲求処理 中：親和欲求処理 右：自己実現欲求処理）

手 続 偶発記憶手続きによる集団実験を行った。著者の担当授業の最後に、参加者の了解を得て、成績に関係しないこと、途中でやめても良いことを説明して、実験を開始した。

1) 方向づけ課題 実験者がPowerPointスライドを教室前方のスクリーンに提示し、参加者はスライドで提示された漢字が示す対象に対して「人と親しくなるために必要か（親和欲求処理）」、「自分を知るために必要ですか（自己実現処理）」及び「知識をえるために必要ですか（知識欲求処理）」に対してどの程度必要なのかを考えるように教示された。また、同じ漢字が2回提示されるが、続けて提示される場合も、間をおいて提示される場合もあることも教示された。参加者が課題内容を理解したことを確認した後、本試行に入り、参加者はPowerPointスライドで5秒ごとに提示された単語が示す対象に対して提示

された質問に対して判断をしていった。なお、参加者には、判断の記入は求めていなかった。

- 2) 自由再生テスト スライド提示が終わった直後に、偶発の書記自由再生テストを行った。このテストでは、提示されたスライドにでてきた単語を思い出した順に、できるだけ多く記入するように求めた。この書記再生テストには3分間を要した。
- 3) 実験の採点と解説 参加者は採点票に基づき採点を行った。そして、研究目的に関する解説を受け、印刷された採点票に再生語及び再生数を記入した。

結 果

Table 2 には、条件ごとの平均再生率が示されている。この再生率に関する分散分析を行った結果、提示形式 ($F_{(1, 32)} = 3.17, p < .10$) が有意傾向であり、分散提示条件が集中提示条件よりも再生率の高い傾向のあることが示された。また、欲求処理の組合せ×提示形式の交互作用 ($F_{(1, 32)} = 3.56, p < .10$) も有意傾向であった。この交互作用について単純主効果検定を行ったところ、集中提示では組合せの単純主効果が有意であり ($F_{(1, 64)} = 4.42, p < .05$)、知識－親和条件が知識－自己実現条件よりも再生率が高かった。しかし、分散提示ではその単純主効果は有意でなく ($F_{(1, 64)} = .65$)、知識－親和条件と知識－自己実現間に有意な差はなかった。

実験 I と同じように、参加者ごとに分散効果量を算出した。その平均値がTable 2 の下欄に示されている。この分散効果量について処理の組合せ間の t 検定を行ったところ、生存－自己実現条件が生存－親和条件よりも 7 % 水準で有意傾向がみられ、分散効果量が大きかった ($t = 1.89, p < .07$)。

Table 2 提示形式と処理の組合せごとの平均再生率

処理の組合せ 提示形式		知識－親和		知識－自己実現	
		集中	分散	集中	分散
再生率	<i>M</i>	.54	.54	.44	.57
	<i>SD</i>	.19	.24	.19	.18
分散効果量	<i>M</i>	.00		.13	
	<i>SD</i>	.30		.26	

考 察

集中提示において知識－親和条件が知識－自己実現条件よりも再生率が高いという結果は、Toyota (2016) による記憶の欲求階層構造モデルを支持する結果である。知識欲求処理に加えて知識欲求より下層に位置する親和欲求処理が、より上層に位置する自己実現欲求処理をよりも有効性が高いことを示したのである。符号化の有効性を反映する集中提示における再生率では、

上記モデルにおける知識欲求処理が下層に位置する処理と組み合わせた場合が、上層の処理と組み合わせた場合よりも符号化の有効性の高いことが明確に示されたのである。

一方、分散提示においては、知識－親和条件と知識－自己実現条件間に差が見いだされなかった。これは、分散提示においては、処理条件の符号化変動性が知識・親和欲求処理条件よりも知識－自己実現条件において大きくなるので、その変動性の違いが再生率に反映したのと考えられよう。符号化変動性の指標として分散効果量をとりえと、その量は、明らかに知識－親和条件よりも知識－自己実現条件が大きくなっている。したがって、Maslow (1962) による欲求階層構造において知識欲求と親和欲求の違いによる符号化変動よりも、知識欲求と自己実現欲求の違いによる符号化変動の大きいことが再生率に反映されているのであろう。

記銘語が反復提示される場合、単に符号化の有効性のみが記憶成績を規定する要因である場合には、有効性の高い符号化を反復すれば記憶成績が向上すると予想できる。しかし、符号化の変動性という要因が規定する場合には、単に有効性の高い符号化を反復するよりも、異質な符号化（本実験で言えば、欲求階層構造において離れた階層水準にある欲求処理）をする方が有効である場合がある。したがって、集中提示においては記憶成績には符号化の有効性のみが反映するが、分散提示においては符号化の有効性ととも符号化変動性が反映すると考えられる。それ故、集中提示においては知識－親和が知識－自己実現よりも再生率が高いので、符号化の有効性は親和が自己実現よりも高いといえる。一方、分散提示においては知識－親和と知識－自己実現の再生率には差がないので、符号化の有効性と符号化変動性を総合した場合には2つの条件間に差がないことになる。集中提示において親和欲求処理が自己実現処理よりも符号化の有効性は高いことが示されているので、分散提示で差がないことは、親和欲求処理よりも自己実現欲求処理の方が符号化変動性の大きいことを反映しているといえよう。

総合的考察

サバイバル処理効果に関する今後の課題 本研究では、実験1において生存欲求処理と分散効果との交互作用の可能性が示唆され、生存欲求処理と他の処理の組合せによって分散提示と集中提示ではその有効性の異なることが示されたのである。サバイバル処理効果はその生起メカニズムに議論があるが（Röer, Bell, & Buchner, 2013; Bell, Röer & Buchner, 2015; Yang, Truong & Li, 2021）、本研究で扱う実験手続きは、仮想場面を用いたものではなく、あくまでもサバイバル処理に対応する生存欲求処理を用いたものである。その制約はあるものの、今後のサバイバル処理効果に関しては、分散効果等の他の現象との交互作用を検討することで新しい効果的な符号化を見いだす可能性も生まれてくる。分散効果以外にも自己選択効果（self-choice effect）（自己選択条件が強制選択条件よりも再生率が高いという現象）との関連も検討されている。豊田（2021）では、生存欲求処理に対応する自己選択条件（「生きるために必要なのは？」という質問

に対して2つの語から1つの語を選択する条件)が親和欲求処理に対応する自己選択条件(「人と親しくなるために必要なのは?」という質問に対する選択条件)よりも自己選択効果量の大きいことが明らかになっている。今後も他の諸現象との関連を検討していくことが課題であるといえよう。

分散効果に関する今後の課題 分散効果は頑健な現象であり、これまで多くの検討がなされてきたが、データを矛盾なく説明できる説はない。というのは、分散効果を一つの要因で説明しようとしてきたからである。例えば、反応抑制 (Hull, Hovland, Ross, Hall, Perkins, & Ritch, 1940), 固定 (Landauer, 1969), 注意 (Hintzman, 1974, 1976), 符号化変動性 (Madigan, 1969; Melton, 1967, 1970), 変動性に伴う検索手がかり (Gartman & Johnson, 1972; Glenberg, 1977; Martin, 1968) もしくは検索ルート (Anderson & Bower, 1972; Bower, 1972; Glenberg, 1979) といった要因である。このように一つの要因で分散効果を説明できない以上、分散提示と集中提示において機能する要因が異なるという視点, すなわち, 本研究のように集中提示では符号化の有効性, 分散提示では符号化の有効性ととも符号化変動性が再生率に反映しているという可能性を考慮した検討が必要であろう。

上述した一つの要因による分散効果に関する議論の中でデータとの整合性が明確なのは、水野 (2003) による再活性化説である。その説では、第1回目の提示による活性化水準が一定の時間の経過後低下し、再度提示された(第2回目の提示)場合に、活性化が再度上昇する程度(再活性化量)が再生率に反映するという考えであり、再活性化量が分散効果を規定する要因ということになる。時間経過と再活性化量との対応を明確にしている点では説得力のある説であるが、再活性化量は時間経過との関連で算出される指標であるので、再活性化の直接的指標がないという点は他の説とは共通する。すなわち、従来の説においては分散効果を説明する要因の直接的な指標がないのである。本研究で扱った符号化変動に関しても第1回目の提示から第2回目の提示の時間間隔において生じる符号化変動に関する明確な指標を提供している研究はない。それ故、時間経過による符号化変動に関しては、その明確な指標が必要なのである。したがって、これまでの研究が設定できなかった客観的指標を設定することも重要な課題となる。符号化変動性に関しては、第1回目の提示において自由連想した内容を第2回目のそれと比較し、その変化量(自由連想語の数や種類の違い)を符号化変動量として分散提示と集中提示との間で比較することも可能であろう。Toyota (2009) では単語からの想起される個人的な出来事が過去のことか、それとも、これからの未来において生じる可能性のあることかを尋ね、それに対応する再生率を算出した。その結果、過去の出来事を想起した場合が分散効果量の大きいことが示された。過去の出来事の方が未来の出来事よりもその量が多いので、過去の出来事の符号化変動性が高まり、検索手がかりが多くなった結果であると解釈された。ただし、同じ単語の第1回目の提示において想起した出来事と第2回目で想起した出来事が異なる場合と同じ場合の違いに対する分析は行っていない。分散提示において異なる場合が同じ場合よりも頻度が多く、そしてそれに対

応する再生率が高ければ、客観的指標に基づいた分析ということになる。また、Toyota (2009) では、個人的な出来事（自伝的エピソード）を単語に付加する自伝的精緻化（autobiographical elaboration）という文脈から検討したので、個人的な出来事を想起させたが、自由連想でも可能である。分析に時間がかかり、個人差が大きいと考えられるが、このような研究データから分散効果を規定する要因を見いだす可能性がある。

引用文献

- Anderson, J. R., & Bower, G. H. (1972). Recognition and retrieval processes in free recall. *Psychological Review*, 79, 97-123.
- Bell, R., Röer, J. P., & Buchner, A. (2015). Adaptive memory: Thinking about function. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 41 (4), 1038-1048. <https://doi.org/10.1037/xlm0000066>
- Bower, G. H. (1972). Stimulus-sampling theory of encoding variability. In A. W. Melton & E. Martin (Eds.), *Coding processes in human memory*. Washington, D. C. : V. H. Winston.
- Craik, F. I. M., & Tulving, E. (1975). Depth of processing and retention words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104, 268-294.
- Gartman, L. M., & Johnson, N. F. (1972). Massed versus distributed repetition of homographs: A test of the differential-encoding hypothesis. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 11, 801-808.
- Glenberg, A. M. (1977). Influences of retrieval processes on the spacing effect in free recall. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 3, 282-294.
- Glenberg, A. M. (1979). Component-levels theory of the effects of spacing of repetitions on recall and recognition. *Memory & Cognition*, 7, 95-112.
- Hintzman, D. I. (1974). Theoretical implications of the spacing effect. In R. I. Solso (Ed.), *Theories in cognitive psychology: The Loyola symposium*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. Pp. 77-99.
- Hintzman, D. I. (1976). Repetition and memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and memory*. Vol.11. New York: Academic Press. Pp. 47-91.
- Hull, C. L., Hovland, C. L., Ross, R. T., Hall, M., Perkins, D. T., & Fitch, F. B. (1940). *Mathematic-deductive theory of rote learning: a study in scientific methodology*. New Haven: Yale University Press.
- Kang, S. H. K., McDermott, K. B., & Cohen, S. M. (2008). The mnemonic advantage of processing fitness-relevant information. *Memory & Cognition*, 36, 1151-1156. doi:10.3758/MC.36.6.115
- Kazanas, S. A., & Altarriba, J. (2015). The survival advantage: Underlying mechanisms and extant limitations. *Evolutionary Psychology*, 13, 360-396. <https://doi.org/10.1177/147470491501300204>
- 北尾倫彦(2002). 記憶の分散効果に関する研究の展望 心理学評論, 45, 164-179.
- 北尾倫彦・八田武志・石田雅人・馬場園陽一(1977). 教育漢字881字の具体性, 象徴性及び熟知性 心理学研究, 48, 105-111.
- Landauer, T. K. (1969). Reinforcement as consolidation. *Psychological Review*, 76, 82-96.
- Madigan, S. A. (1969). Intraserial repetition and coding processes in free recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 828-835.
- Martin, E. (1968). Stimulus meaningfulness and paired-associate transfer: An encoding variability hypothesis. *Psychological Review*, 75, 421-441.

- Maslow, A. H. (1962). *Toward a psychology of being*. Princeton: D. Van Nostrand Company.
- Melton, A. W. (1967). Repetition and retrieval from memory. *Science*, 158, 532.
- Melton, A. W. (1970). The situation with respect to the spacing of repetition and memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 9, 596-606.
- 水野りか(2003). 学習効果の認知心理学 ナカニシヤ出版
- Nairne, J. S., & Pandeirada, J. N. S. (2008). Adaptive memory: Is survival processing special? *Journal of Memory and Language*, 59, p.377-385. doi:10.1016/j.jml.2008.06.001
- Nairne, J. S., Pandeirada, J. N. S., & Thompson, S. R. (2008). Adaptive memory: The comparative value of survival processing. *Psychological Science*, 19, p.176-180. doi:10.1111/j.1467-9280.2008.02064.x
- Nairne, J. S., Thompson, S. R., & Pandeirada, J. N. S. (2007). Adaptive memory: Survival processing enhances retention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 33, 263-273. doi:10.1037/0278-7393.33.2.263i
- 岡田圭二(2009). 適応記憶における研究の展開 愛知大学文学論叢, 140, 160-172.
- Röer, J. P., Bell, R., & Buchner, A. (2013). Is the survival-processing memory advantage due to richness of encoding? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 39(4), 1294-1302. <https://doi.org/10.1037/a0031214>
- Scofield, J. E., Buchanan, E. M., & Kostic, B. (2018). A meta-analysis of survival-processing advantage in memory. *Psychonomic Bulletin & Review*, 25(3), 997-1012. <https://doi.org/10.3758/s13423-017-1346-0>
- Toyota, H. (2009). Effects of the time dimension and presentation on incidental memory. *Perceptual and Motor Skills*, 109, 95-104.
- Toyota, H. (2016). Effects of encoding based on hierarchical structure of needs on incidental memory. Paper presented at The 31st International Congress of Psychology July 25-30, 2016, Yokohama, Japan.
- 豊田弘司(2021). 記憶に及ぼすマズローの欲求階層構造の水準に対応する選択規準の効果 追手門学院大学心理学部紀要, 15, 1-18.
- 豊田弘司・井上拓哉(2018). 偶発記憶における分散効果と処理型の関係 奈良教育大学紀要, 67, 39-48.
- Toyota, H., & Yamada, Y. (2019). The effects of encoding based on hierarchical structure of needs on incidental memory. *Bulletin of Nara University of Education*, 68, 51-55.
- Yang, L., Truong, L., & Li, L. (2021). Survival processing effect in memory under semantic divided attention. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 75(3), 299-306. <https://doi.org/10.1037/cep0000210>