

追手門学院大学
心理学部紀要第16巻抜刷
2022年3月1日発行

論文

偶発記憶に及ぼす想起エピソードの時間系列の効果

豊田 弘司*

Effects of temporal sequence of recalled episodes on incidental
memory

Hiroshi TOYOTA

偶発記憶に及ぼす想起エピソードの時間系列の効果

豊田 弘司*

Effects of temporal sequence of recalled episodes on incidental memory

Hiroshi TOYOTA

Summary

Two experiments were carried out to investigate the effect of temporal sequence of episodes elicited by each word presented twice on incidental memory of words. Participants were presented with targets on two occasions, and each time they were asked to recall the past or future episode associated with each target in the orienting task, followed by an unexpected free recall. Two temporal sequences of recalled episodes were provided: past-future and future-past. For the past-future sequence, participants were asked to recall a past episode elicited by each target on first occasion, and a future episode on second occasion, whereas for the future-past one, they were asked to recall a future episode on first occasion, and a past episode on second occasion. Two types of presentation were also provided: massed and spaced presentation. The results of experiment 1 indicated that the past-future sequence led to a better free recall than the future-past sequence for both types of presentation. This result was interpreted as showing that the quality of an episode on first occasion was critical to recall performance, and that a past episode was more distinctive than a future, because the past episode was experienced but future one was not. However, the result of experiment 2 did not replicated the result of the experiment 1. Namely the difference of recall between the two temporal sequence was not observed. The inconsistency of the results was discussed in terms of material, procedure and

* 追手門学院大学心理学部

individual differences of episodes associated with the time dimension. To examine the relationships between the recall performance and the tendency for future-directedness, the tendency for future-directedness was assessed by the experiential time perspective scale by Shirai (1994). The correlations between the recall performance in the massed presentation and scores of goal-directedness in the above scale were significant. The result was interpreted as indicating the possibility that the participants with high future-directed tendency would process the future episode more vividly and more effective as retrieval cue.

Key words : temporal sequence, spacing effect, free recall

児童・生徒の学習を促すための方法には多くの議論があるが、学習内容を繰り返し反復することの有効性は確かに存在する。学習内容を反復する場合でも、間隔を空けずに続けて反復するよりも、一定の間隔をおいた方が学習成績がよいという現象が知られている。これが分散効果 (spacing effect) である。分散効果に関する展望 (北尾, 2002; 水野, 2003) によれば, 分散効果は多様な学習・記憶内容を用いて検討されており, 無意味綴や単純な言語内容 (Glenberg & Lehman, 1980), 文やテキスト等の複雑な言語内容 (Dempster, 1986; Glover & Corkill, 1987; Rothkopf & Coke, 1966), 絵 (Hintzman & Rogers, 1973) を用いた諸研究がある。水野 (2003) は, 分散効果に関する諸説を展望しているが, 古典的な説として反応抑制 (Inhibition of Response) 説をあげている。そこでは同じ刺激が連続して反復提示されると刺激に対する反応が抑制されると説明される (Hull, Hovland, Ross, Hall, Perkins, & Ritch, 1940)。すなわち, 反復学習によって生じた反応抑制 (学習を妨害する傾向) が集中提示では解消されないが, 分散提示では反復される学習間隔が空いていることにより, その間隔内において解消されると考えている。また, 固定説 (Landauer, 1969) は, 記憶が恒常的に検索可能な安定した状態である固定 (consolidation) に至るには一定の時間を要すると仮定する。そして, 集中提示の場合は固定前に再提示が行われるため, 固定が妨害されて固定する記憶量が少なくなってしまうと説明している。ただし, Bjork & Bjork (1996) によって, 上述したこれらの古典的な説は実験的な証拠がないことが指摘されている。

その後の分散効果に関する研究では, 実験的な証拠に基づく諸説が提唱されてきた。その中で有名なのが注意説である。注意説では, 集中提示によって再提示された場合は, 学習者は, その再提示された項目が直前に提示されたばかりであるから改めて学習をする必要なしと判断し, 十分な注意を行わない可能性が高い。そのために学習項目への注意量が低下し, それに対応して再生率が分散提示よりも劣ると説明されるのである (Hintzman, 1974, 1976)。Johnston & Uhl (1976) は, 学習項目を学習する課題 (第1課題) と併行して, 学習項目が集中提示される場合

と、分散提示される場合のそれぞれの場合に、音信号に反応させる課題（第2課題）への反応時間を測定した。その結果、第2課題における反応時間は分散提示の場合の方が長く、第1課題においては分散提示の場合が集中提示より多くの注意が学習項目へ向けられていると考察したのである。したがって、注意が分散効果を説明できる証拠を提供したことになる。同じように、北尾（1983）の実験1では記銘語（学習項目）と音を左右の耳に同時に集中提示した場合と分散提示した場合の記銘語の再生率と音への反応時間の対応関係を調べている。その結果、提示ごとに提示される音声を変化させて集中提示する条件では注意が維持されたにも関わらず、音声を変化させない分散提示条件の再生率よりも劣るという実験結果が得られている。この研究で扱ったのは片側の耳から提示される音に対する注意であるが、この実験からは注意のみで分散効果を説明することは難しいことになる。

また、符号化変動性（encoding variability）説も有力な説である。水野（2003）は、符号化多様性説と呼んでいるが、この説では記銘語（学習内容）が時間間隔において分散提示されると、その時間的な経過に伴って記銘語に対する符号化の変動が生じる。一方、集中提示される場合は、時間間隔がないのでこのような変動は生じない。分散提示の場合は符号化の変動によって多くの情報が記銘語に付加される。その結果、分散提示のほうが記銘語に付加される情報すなわち検索手がかり（Gartman & Johnson, 1972; Glenberg, 1977; Madigan, 1969; Martin, 1968; Melton, 1967）あるいは検索ルート（Anderson & Bower, 1972; Bower, 1972; Glenberg, 1979; Melton, 1970）が増加するために、記銘語が検索される可能性が高くなると説明するのである。北尾（1983）の実験2では、記銘語とともに提示する文を同じにする場合と、反復ごとに異なる文にする場合の再生率を比較し、集中提示であっても異なる文にする場合が再生率の高くなることを示している。ただし、異なる文による集中提示が同じ文による分散提示よりも再生率が低かったので、異なる文にすることによる符号化変動が、時間間隔による符号化変動と同じ効果をもつとはいえない。とはいえ、符号化変動による可能性は示唆されたといえる。さらに、Toyota & Kikuchi（2005）は、提示ごとに生成する情報を変化させた場合が変化させない場合よりも分散効果の大きいことを示している。したがって、符号化文脈を変化させることによって分散効果が大きくなることが明らかにされているのである。このように、符号化変動性説では、分散提示することによって符号化変動が生じた結果、符号化量が多くなることが分散効果を生むと考えている。

記銘語に情報を付加することを精緻化と呼ぶが（豊田, 1987）、符号化変動性仮説によれば、反復提示される場合に、最初の提示で多くの情報が付加されると、その多くの情報が次の提示までの時間間隔において変動してさらに多くの情報になることでより分散効果が大きくなると予想できる。Toyota（2009）は、参加者に単語を一つずつ提示して、その単語から自由に連想するエピソードを想起させ、その後、そのエピソードが過去のものか、未来のものを報告してもらった。そして、単語から過去のエピソードを想起した場合と、未来のエピソード（これから起こると期待されるエピソード）を想起した場合の分散効果を比較した。その結果、過去のエピソード

を想起した場合が未来のエピソードを想起した場合よりも分散効果及び分散提示における再生率が高かったのである。この結果は、過去のエピソード量が未来のエピソード量よりも多いと考えられるので、過去のエピソードの変動による手がかり数が、未来のそれと比べて多かったことによる効果と考察された。ただし、この実験では、過去と未来の時間系列の効果については検討していない。すなわち、第1回目に過去のエピソード、2回目に未来のエピソードを想起した過去－未来条件、第1回目に未来のエピソード、第2回目に過去のエピソードを想起した未来－過去条件の比較はしていないのである。それは、参加者が想起するエピソードは参加者の自由であるので、単語が提示された場合に過去のエピソードを想起するか、未来のエピソードを想起するかは参加者に依存するからである。それ故、過去－未来、未来－過去の条件を等しく設定することができなかったのである。 Craik & Tulving (1975) は、提示された情報が適切な処理を受けた場合に認知構造へ統合 (integrate) されると述べているが、過去から未来へと自然な時間系列にそって処理する方が認知構造に統合されやすい可能性がある。しかし、時間系列は関係なく、過去と未来の両方が処理されるのであるから、両者に差はないとも考えられる。そこで、本研究の第1の目的は、想起させるエピソードの時間系列によって、再生率及び分散効果量が異なるか否かを検討することである。

ところで、著者は、近年、記憶と個人差の関係を検討する研究を行っている。例えば、イメージ能力の個人差が奇異性効果に影響するという報告 (Toyota, 2002; Toyota, 2021) や情動知能尺度 (Toyota, Morita, & Takšić, 2007) によって測定された情動知能 (emotional intelligence) の個人差が想起されたエピソードに対応する単語の自由再生率 (Toyota, 2011) や自己選択効果 (自分で記銘語を選択する条件が強制的に記銘語を指示された条件よりも再生率が高いという現象) の大きさ (Toyota, 2013a) に反映されることが報告されている。本研究の第1の目的である過去と未来という時間系列に関しても、その捉え方には個人差が存在する。例えば、白井 (1994) は、時間的体験尺度を作成して、個人によって過去と未来の認識の違いを測定する方法を示している。過去のエピソードは、その量が多く、記銘語を検索する手がかりとしての量も多くなる。一方、未来のエピソードは参加者が未体験であるので、その推定される量は少なく、検索手がかりとしての量も少なくなる。しかし、未来への指向が高い者にとっては、目標に関連した未来のエピソードは重要であり、差異性 (distinctiveness) の高い情報である。符号化の差異性は記憶に貢献する要因であることが指摘されているので (Hunt, 2006)、未来指向性の高い者にとっては過去のエピソードよりも未来のエピソードの方が検索手がかりとしての有効性は高いと予想できる。そこで、本研究の第2の目的は、未来指向性と上述した時間系列に対応する記憶成績との関係を検討することである。白井 (1994) が開発した尺度には、目標指向性という下位尺度が含まれており、そこでは本研究で意図する未来指向性を測定する項目が設定されている。すなわち、将来における目標をもって、計画をもつ傾向が反映される尺度になっている。それ故、この目標指向性得点と、各条件における再生率との関係を検討することで、未来指向性の個人差

と時間系列に対応する記憶成績との関係が明らかになる。

実 験 1

目 的

本研究の第1の目的を達成するために実験1を行った。もし、符号化変動性仮説が妥当であるならば、記銘語の最初の提示において過去のエピソードを想起させた場合は過去のエピソードは未来のエピソードに比べてその量が多いのでその変動による手がかりが多く生成される。一方、最初の提示で未来のエピソードを想起させると未来のエピソードは過去に比べてその量が少ないのでその変動による手がかりが少なく生成される。それ故、第1回目に過去のエピソード、第2回目に未来のエピソードを想起させる条件（過去－未来）の方が、第1回目に未来のエピソード、第2回目に過去のエピソードを想起させる条件（未来－過去）よりも分散効果量が大きくなると予想できる。この予想を検討するのが、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（想起エピソードの時間系列；過去－未来、未来－過去）の要因計画であり、いずれも参加者内要因であった。

参 加 者 参加者は著者の担当授業を受講している大学生126名であった。参加は全く任意であり、成績には関係ないこと、途中で実験をやめても良いという説明がなされた。また、自分のデータを提供してくれるか否かは自由であるという説明もなされた。後述する採点用紙の提出には性の区分だけのチェックを求め、その上で提出された用紙に不備のある学生は分析から除外し、最終的に大学生111名（男子44、女子67）を分析対象とした。分析対象の参加者の平均年齢は18.88歳であった。

材 料 a) 方向づけ課題リスト 提示される単語は、豊田・井上（2018）と同じく、北尾・八田・石田・馬場園（1977）から選択された漢字1文字単語16語であり、これらが記銘語として用いられた。要因計画に対応して、4つの条件（過去－未来・集中提示、過去－未来・分散提示、未来－過去・集中提示、未来－過去・分散提示）ができるが、各条件に4語ずつ記銘語を割り当てた。各記銘語は2回提示されるので合計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語からなるリストとなる。このリストはパワーポイントのスライドとして提示された。Figure 1には、そのスライド例が示されている。過去事象処理に該当するスライドでは「過去」、未来事象に該当するスライドでは「未来」の文字が記銘語の下に示されている。過去－未来条件では第1回目の提示では「過去」、第2回目の提示では「未来」、未来－過去条件では、その逆になり、「未来」「過去」の順に提示される。分散提示条件における第1回目の提示と2回目の提示間のスライド数は、豊田・井上

(2018)と同じく5枚とされた。b) 自由再生テスト 記銘語を書記再生するためのA4用紙であり、用紙の下欄に枠で囲んだ箇所があり、その部分に再生した語を記入するようになっていた。c) 採点票 参加者に実験の目的を説明するための採点票を配布し、4つの条件ごとに自分が再生した語に○をつけてもらった。この用紙はA5判で、性別のチェック欄、及び条件ごとに提示された語が印刷されており、参加者が再生した語をチェックし、その数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、著者の授業時間内に受講生全員の了解を得て実施した。上述したように、参加は任意であり、成績には関係ないこと、途中で実験参加をやめてもよいこと、実験終了後に解説をすることを周知した。

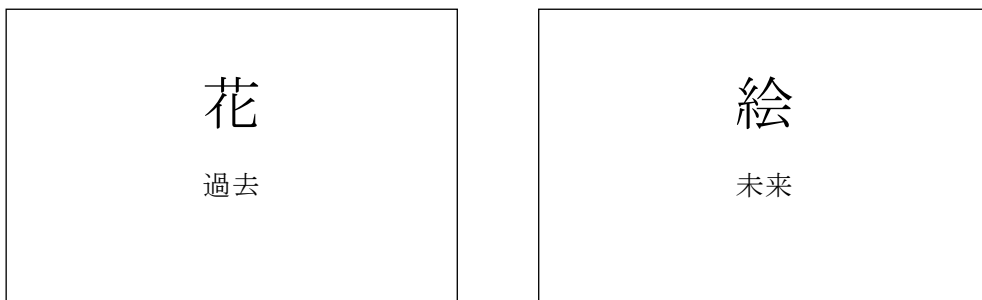


Figure 1 スライド例 (左：過去エピソード 右：未来エピソード)

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。練習用のスライドが提示され、課題について以下のように教示が与えられた。

『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ます。その漢字の下には、「過去」もしくは「未来」の文字が示されています。「過去」の場合には、過去のエピソードを想起してください。また、「未来」の場合には、これから起きるであろう未来のエピソードを想起するようにしてください。同じ漢字が2回提示されますが、提示される度に過去もしくは未来のエピソードを想起するようにしてください。なお、同じ漢字が連続して提示される場合も、少し間をおいて提示される場合もあります。』

参加者が課題内容を理解したことを確認した後、本試行に入った。参加者は5秒ごとに提示されるスライドに対して上記の教示にしたがって、過去もしくは未来のエピソードを想起していった。想起内容は、メモにとるなどをしないように、ただ想起するだけに集中するように求められた。

2) 自由再生テスト 参加者は、あらかじめ配布された自由再生テスト用紙に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は3分間実施した。

3) 実験の採点と解説 参加者に採点票を配布し、その採点票に印刷された単語を再生した

場合には○を記入していく作業を行った。その後、採点票に基づき採点し、著者より分散効果の解説を受けた。その上で、自由再生テスト用紙及び採点票の提供を求め、全員が用紙を提出してくれた。なお、提出の有無は成績には関係のないことを再度周知した。

結 果

Table 1 には、各条件における平均再生率が示されている。2（提示形式）× 2（想起エピソードの時間系列）の分散分析を行ったところ、提示形式の主効果（ $F_{(1, 110)} = 72.41, p < .001$ ）が有意であり、分散提示条件における再生率が集中提示におけるそれよりも高かった。また、想起エピソードの時間系列の主効果（ $F_{(1, 110)} = 7.13, p < .01$ ）が有意であり、過去－未来条件が未来－過去条件よりも再生率の高いことが示された。

提示形式×想起エピソードの時間系列の交互作用（ $F_{(1, 110)} = 1.39$ ）は有意ではなかったが、提示形式ごとに想起エピソードの時間系列条件間の差を検討した。その結果、集中提示では時間系列条件間の再生率に有意差はなかったが（ $F_{(1, 110)} = .57$ ）、分散提示における過去－未来条件の再生率が未来－過去条件のそれよりも高かった（ $F_{(1, 110)} = 7.82, p < .01$ ）。

Table 1 提示形式と組合せごとの平均再生率

想起エピソードの時間系列 提示形式	過去－未来		未来－過去	
	集中	分散	集中	分散
<i>M</i>	.43	.64	.41	.56
<i>SD</i>	.24	.22	.24	.24

考 察

実験1の主な結果は、過去－未来条件が未来－過去条件よりも再生率が高く、分散効果量も大きいことであった。この結果は、第1回目の提示における過去エピソードの符号化量が未来エピソードの符号化量よりも多いことによって（Toyota, 2009）、分散提示された場合、量の多い過去のエピソードが変動によってさらに多くなり、その結果、検索手がかりが多くなったことによると解釈された。すなわち、反復提示される場合には、最初に多くの符号化量を確保しないと、その変動による符号化の増加が再生率に反映しない可能性が示唆されたのである。

しかし、本実験では、Toyota（2009）とは異なり、提示される単語に対して想起するエピソードの時間系列を指定する手続きを用いた。この手続きでは、単語と想起エピソード時間系列の適合性によっては参加者が想起しづらい可能性もあった。すなわち、過去のエピソードを想起するように求められた場合でも単語の示す内容によっては過去のエピソードが想起できない場合があるということである。未来のエピソードに関しても同じようなことが生じる可能性がある。

このような可能性が結果に反映しているか否かを検討するためには実験1で用いたリストにおける単語と条件の割り当てを変えて実施する必要がある。また、実験1は大人数の集団実験であり、十分な条件統制ができていたわけではないので、少人数による実験を実施して、確認する必要がある。したがって、後述する実験2では実験1における問題点を改善して、再度検討を行うことにした。

実 験 2

目 的

実験2では、実験1の方法論上の問題点を改善して、本研究の第1の目的を再度検討する。設定される予想は実験1と同じであり、その予想を検討するのが、本実験の第1の目的である。

また、本研究の第2の目的もあわせて検討する。未来指向性をもつ個人にとっては、未来のエピソードは少ないものであっても重要であり、差異性の高いものである。もし、未来指向性における個人差が未来エピソードを想起した場合の記憶に反映されるならば、未来指向性を反映する目標指向性得点（白井，1994）と再生率の間に正の相関が認められるであろう。この予想を検討するのが、本実験の第2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（想起エピソードの時間系列；過去－未来，未来－過去）の要因計画であり、いずれも参加者内要因であった。

参 加 者 実験1の参加者とは所属の異なる国立大学的女子学生51名が実験に参加した。これらの参加者は、著者のオンライン会議システムZoomを用いた授業を受講している学生である。これらの参加者には、実験への参加は任意であり、参加しないことによる不利益のないことが説明されている。そして、実験実施の了解を得た上で、オンライン上で実験を行った。なお、実施後には、参加者に実験の目的やその結果が解説された。

材 料 a) 方向づけ課題リスト 提示される単語は、実験1と同じである。ただし、実験1で用いたリストにおいて、過去－未来条件と未来－過去条件に割り当てた単語を、実験2では逆の条件に入れ替えて割り当てた。その他の材料は、実験1と同じである。

b) 自由再生テスト 記銘語を書記再生するための用紙は、参加者が用意した任意の用紙であった。

c) 時間的展望体験尺度 参加者の未来指向性の指標として、白井（1994）による時間的展望体験尺度を使用した。この尺度は、希望、目標指向性、充実感、過去受容の4つの下位尺度があり、各下位尺度は4～6項目で構成され、全体で20項目である。参加者は、各項目に対して「あてはまる」「どちらかといえばあてはまる」「どちらともいえない」「ど

らかといえあてはまらない」「あてはまらない」の5件法によって回答した。集計は順に5点、4点、3点、2点、1点と得点化した（逆転項目は逆の得点になる）。本研究において未来志向性の指標として採用する目標指向性の項目は、「私には、だいたいの将来計画がある」「私には、将来の目標がある」「私の将来は漠然としていてつかみどころがない（逆転項目）」「将来のために考えて今から準備していることがある」「10年後、私はどうなっているのかよくわからない（逆転項目）」という5項目である。なお、この尺度は実験2の実施日とは別の授業日に実施した。全体の20項目を参加者に実施したが、分析には、5項目の合計点を目標指向性得点として用いた。なお、この尺度の得点を提出してくれたのは、37名であり、後述の結果では、37名分の分析結果を示す。

手続 オンライン会議システムZoomを用いた偶発記憶手続きによる集団実験であり、著者のオンライン授業時間内に受講生の了解を得て実施した。オンライン会議システムで行う以外は、実験1とほぼ同じ手続きである。

- 1) 方向づけ課題 Zoomの情報共有によって提示されたPowerPointスライドにて実験を行った。まず、参加者には、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。そこでは、実験1とほぼ同じく、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して、漢字の下に示された「過去」もしくは「未来」の文字に対応して、過去もしくは未来の出来事（これから起こることが期待される出来事）を想起するように指示された。また、同じ漢字が2回提示されるが、提示される度に想起するように、そして、同じ漢字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5秒ごとに提示されるスライドに対して上記の教示にしたがって、過去もしくは未来の出来事を想起していった。
- 2) 自由再生テスト 実験1と同じように、書記自由再生テストを3分間行った。参加者は手元にある用紙に、再生した語を思い出した順に記入していった。
- 3) 実験の採点と解説 参加者が採点票に基づき採点し、著者より分散効果及び実験の意図の解説を受けた。その上で、Web上で採点票の提供を求め、全員が提出してくれた。

結 果

Table 2 には、51名分の条件ごとの平均再生率及び37名分の時間的展望体験尺度における目標指向性得点との相関係数（ r ）が示されている。再生率に関して、2（提示形式；集中提示、分散提示） $\times$ 2（想起エピソードの時間系列；過去－未来、未来－過去）の分散分析を行った結果、提示形式（ $F_{(1, 50)} = 47.26, p < .001$ ）が有意であり、分散提示が集中提示よりも再生率の高いことが見いだされた。また、想起エピソードの時間系列の主効果（ $F_{(1, 50)} = 3.44, p < .10$ ）が有意傾向

Table 2 提示形式と想起エピソードの時間系列ごとの平均再生率

時系列の組合せ 提示形式	過去－未来		未来－過去	
	集中	分散	集中	分散
<i>M</i>	.45	.67	.50	.74
<i>SD</i>	.21	.26	.25	.23
目標指向性得点との <i>r</i>	.24	-.04	.33*	.10

* $p < .05$

であり、未来－過去条件が過去－未来条件よりも再生率の高い傾向が示された。

時間的展望体験尺度における目標指向性得点の平均は、14.50 ($SD=4.42$) であり、この得点と再生率との相関係数をみると、分散提示条件における相関は無相関に近かったが、集中提示条件では分散提示条件に比べて相関が高く、特に、集中提示において未来－過去条件 ($t=2.08$, $p < .05$) に、有意な相関のあることが認められた。

考 察

実験2で見いだされた結果は、第1の目的に関して、実験1とは反対の結果となり、未来－過去条件が過去－未来条件よりも再生率の高いことが示された。実験2では実験1とリストにおける条件と記銘語の対応関係を逆にしたが、その結果、実験1とは反対の結果が得られた。したがって、記銘語と条件の適合性によって単語の再生率が影響する可能性が示唆されたのである。具体的には、実験1で過去－未来条件に割り当てられた単語は参加者にとって過去のエピソードが想起されやすく、実験2で過去－未来条件に割り当てられた単語は過去のエピソードが想起されにくかったという可能性がうかがえる。また、実験1では提示形式×想起エピソードの時間系列の交互作用は有意ではなかったが、提示形式ごとに過去－未来条件と未来－過去条件の差を比較した結果、分散提示において過去－未来条件が、未来－過去条件よりも再生率が高かった。しかし、実験2では想起エピソードの時間系列の主効果は上述したように有意傾向であるが、ほとんど時間系列間の再生率の差は認められない。

したがって、実験1と2の結果を総合すると、第1回目の提示における過去エピソード量が未来エピソード量よりも多く、その変動性による検索手がかりの増加によるという解釈 (Toyota, 2009) は妥当ではない。Toyota (2009) では、実験1や2とは異なり、想起エピソードの時間系列を強制していない。それ故、記銘語と想起エピソードの適合性の問題はない。参加者は想起しやすいエピソードの想起することになるので、想起エピソードがない可能性は少ない。したがって、Toyota (2009) と本研究との手続きの違いが結果に反映されている可能性がある。また、参加者の想起エピソードをチェックすることはできないが、想起事象の社会的特性 (人物の有無; Toyota, 2012) や重要性 (Toyota, 2013a) を分析できれば、上記結果の不一致の原因が想

起されるエピソードの属性に依存するか否かを明確にすることはできる。

さて、本実験の第2の目的である未来指向性の個人差と記憶成績との関連については、興味深い結果が得られた。すなわち、集中提示においてのみ、未来指向性を反映する目標指向性得点と再生率の関係が認められたということである。未来指向性の高い参加者（目標指向性得点の高い参加者）は、未来のエピソードに関する関心が強く、その重要性は高いと考えられる。それ故、これらの者にとっては、符号化変動性が低いと考えられる集中提示であっても、想起された未来エピソードの差異性が高く、それが有効な検索手がかりとなった可能性が示唆されたのである。未来指向性の低い参加者においては、未来エピソードはそのような差異性をもっていなかったであろう。ただし、過去－未来条件で相関が有意にならなかったのは、最初に過去エピソードを想起し、その後に未来エピソードが想起されても、直前の過去エピソードによって未来エピソードの差異性が低下した可能性がうかがえる。一方、分散提示においては、この未来指向性と再生率との関係は見いだされなかった。それは、分散提示であれば、未来指向性の低い参加者でも高い参加者でも、想起したエピソードが時間間隔による符号化変動によって検索手がかりが増加し、エピソードの差異性における違いは再生率に反映しなかったといえよう。

総合的考察

本研究の第1の目的は、想起エピソードの時間系列（過去－未来、未来－過去）による分散効果に違いを検討することであった。実験1と2の結果が一致せず、想起エピソードの時間系列による効果は明確にはならなかった。ただし、ここで符号化変動性仮説における決定的な問題について言及しておきたい。それは、符号化変動性仮説における符号化変動のための操作である。符号化変動性仮説によれば、時間経過とともに最初の符号化が変動して、より豊富な符号化になり、その結果、検索手がかりが増えることによって記憶が促進されるというものである。しかし、時間経過による符号化の変動を直接的に測定した研究があるわけではない。先行研究は実験操作として提示ごとに随伴して提示する情報を変えろという方法をとっている。例えば、北尾（1983）は、単語の提示ごとにその単語に対する説明文を変化させる条件と変化させない条件を設定している。また、Toyota & Kikuchi（2005）では、参加者に生成する文を変化させる条件と同じにする条件と設けている。このような符号化の変動操作は、確かに符号化変動のための操作としては機能しているが、元々の時間経過による符号化の変動を反映したものではない。したがって、符号化変動性仮説の妥当性は、時間経過による符号化変動性の指標がないと検討できないのである。しかし、それに準じる方法として、明らかに量の異なる情報の変動を比較することによって、この符号化変動性仮説を検討したのが、Toyota（2009）及び本研究なのである。

北尾（2002）や水野（2003）が、分散効果に関する展望で述べたことは、分散効果は頑健な現象であり、多くの説明理論が提唱されているが、現時点では、明確な説明に関する説明が提唱さ

れていないということである。しかし、分散効果は、同じ時間を記憶に費やしても時間間隔を置いた方が記憶成績の良くなるという極めて教育的意義のある現象である。分散効果の妥当な説明に関する結論を研究することは大切であるが、分散効果の大きさの違いを生み出す要因の研究がより教育的意義が大きいといえるのではないであろうか。この分散効果の大きさを規定する要因には、第1提示と第2提示の間に時間間隔、第1提示と第2提示の書体（フォント、表記形態）の一致、不一致等がある（Russo, Mammarella, & Avons, 2002; 豊田・芝, 2014, 2015）。しかし、これらの要因は、参加者（学習者）個人の特性との関係で効果が変動する可能性がある。それ故、参加者の個人差変数を検討することは重要な課題であり、本研究の第2の目的にも個人差変数を上げたが、今後は個人差変数との関連で議論されていくことになるであろう。

さて、その個人差変数に関して、本研究の第2の目的は、想起エピソードに対応する時間的展望の個人差が記憶成績に反映する可能性を検討することであった。実験の結果、目標指向性得点に反映される未来指向性が高い参加者は、未来のエピソードの有効な検索手がかりとなる可能性を示唆したのである。本研究では、時間的展望という個人差変数に注目したが、記憶成績に影響する個人差変数に関しては上述したように、著者によるいくつかの研究がある。例えば、奇異性効果（bizarreness effect）には、イメージ能力が反映し（Toyota, 2002）、イメージ能力の高い者が低い者よりも奇異性効果（奇異文の再生率と普通文の再生率の差）が大きいことが示されている。また、情動知能（emotional intelligence）が高くなると、奇異性効果が小さくなることも示されている（Toyota, 2021）。さらに、情動知能が高くなると、自己選択効果が大きくなる（Toyota, 2013b）。これらの研究は、いずれも単語を記銘材料に用いた自由再生実験であるが、記銘材料を変えた個人差変数に関する研究が必要である。現在の学校教育においては扱う教材が多様性をもち、その教材の扱いに関してはよく議論されるところである。例えば、最近よく取り上げられるのが、「タブレットが良いのか、教科書が良いのか」という議論である。これに関しては、個人差変数との関連において議論しなければならないことである。

上述したような個人差変数と教授法との関係に関する議論は、Cronbach（1957）による適性処遇交互作用の提唱からはじまったと考えてよいであろう。そして、個性に応じる教育を実現するためには、その基礎資料として、個人差変数と様々な学習材料の学習成績との関係を集積する必要がある、そのような研究は重要な教育的意義をもつと考えられる。例えば、2つの処遇（教授法）を設定して、その処遇の効果が学習者の適性（個人差）によって異なるという純粋な適性処遇交互作用を検討した研究がある。有名な研究として、古くは、Snow, Tiffin & Seibert（1965）では、参加者の大学生に物理の内容を教える際に、映画での授業と、教師による授業のいずれが効果的であるかを検討している。その結果は、対人的積極性が高い大学生は教師による授業による成績が良く、対人的積極性が低い大学生は映画による授業が効果的であった（豊田, 2003）。また、並木（1997）及び長濱（2020）によれば、Gardner, Alexander, Gillingham, Kulikowich & Brown（1991）は、大学生の知識量によって、学習内容に対するおもしろさに関

する主観的な評定値が異なることを示している。さらに、安藤・福永・倉八・須藤・中野・鹿毛（1992）は、英語学習においてコミュニケーションを重視する教授法では言語性知能による影響はあまり受けないが、文法中心の教授法では言語性知能の高い者が成績の良いことが示されている。

このような適性処遇交互作用に関する教育実践研究の意義は大きいが、学校教育場面において統制群を設けられない状況では、個人差に応じる教授法の有効性の査定が難しい場合がある。また、研究協力者となる児童・生徒の学校教育場面において新しい教授法を試みるのが何らかの不利をもたらし状況は避けなければならない。したがって、実際の学習指導要領に規定されている学習内容に、新しい教授方法を試みることはかなりの配慮を要することになる。それ故、学校教育場面での実践的研究を実施する前に、本研究のような基礎的な学習材料を用いた個人差変数と記憶・学習成績との関係に関するデータの蓄積が必要である。そして、その分析によって個人差に応じた効果的な教授法を構成する要素を解明するのが、教育心理学における基礎研究の役割であるといえよう。基礎的な学習材料の属性と個人差変数の関係を同じ実験的手法を用いて継続的に検討することにより、新しい教授法における中心的構成要素が見いだせるであろう。

引用文献

- Anderson, J. R., & Bower, G. H. (1972). Recognition and retrieval processes in free recall. *Psychological Review*, 79, 97-123.
- 安藤寿康・福永信義・倉八順子・須藤毅・中野隆司・鹿毛雅治（1992）. 英語教授法の比較 研究—コミュニケーション・アプローチと文法的・アプローチ— 教育心理学研究, 40, 247-256.
- Bjork, E. L., & Bjork, R. A. (1996). Continuing influences of to-be-forgotten information. *Consciousness and Cognition*, 5, 176-196.
- 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 of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104, 268-294.
- Cronbach, L. J. (1957). The two disciplines of scientific psychology. *American Psychologist*, 12, 671-684.
- Dempster, F. N. (1986). Spacing effects in text recall: An extrapolation from laboratory to the classroom. *Journal of Educational Psychology*, 79, 162-170.
- Gardner, R., Alexander, P. A., Gillingham, M. G., Kulikowich, J. M., & Brown, R. (1991). Interest and learning from text. *American Educational Research Journal*, 28, 643-659.
- 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.
- Glenberg, A. M., & Lehman, T. S. (1980). Spacing repetitions over 1 week. *Memory & Cognition*, 8, 528-538.
- Glover, J. A., & Corkill, A. J. (1987). Influence of paraphrased repetitions on the spacing effect. *Journal of*

- Educational Psychology*, 79, 198-199.
- 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.
- Hintzman, D. L., & Rogers, M. K. (1973). Spacing effects in picture memory. *Memory & Cognition*, 1, 430-434.
- Hull, C. L., Hovland, C. I., Ross, R. T., Hall, M., Perkins, D. T., & Fitch, F. B. (1940). *Mathematico-deductive theory of rote learning: a study in scientific methodology*. New Haven: Yale University Press.
- Hunt, R. R. (2006). The concept of distinctiveness in memory research. In R. R. Hunt & J. B. Worthen (Eds.), *Distinctiveness and memory*. New York: Oxford University Press. Pp.3-25.
- Johnson, W. A., & Uhl, C. N. (1976). The contributions of encoding effort and variability to the spacing effect on free recall. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 2, 153-160.
- 北尾倫彦 (1983). 自由再生課題における分散効果の研究. 心理学研究, 54, 243-249.
- 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.
- 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
- 長濱文世 (2020). 第3部生徒の理解と授業・評価 9章授業のタイプと技術. 谷口篤・豊田弘司 (編著) 『実践につながる教育心理学』 八千代出版 pp.124-137.
- 並木博 (1997). 個性と教育環境の交互作用－教育心理学の課題. 培風館
- Rothkopf, E. Z., & Coke, E. V. (1966). Variation in phrasing and repetition interval and the recall of sentence materials. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 5, 86-89.
- Russo, R., Mammarella, N., & Avons, S. E. (2002). Toward a unified account of spacing effects in explicit cued-memory tasks. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 28, 819-829.
- Snow, R. E., Tiffin, J., & Seibert, W. F. (1965). Individual differences and instructional film effects. *Journal of Educational Psychology*, 56, 315-326.
- 白井利明 (1994). 時間的展望体験尺度の作成に関する研究. 心理学研究, 65, 54-60.
- 豊田弘司 (1987). 記憶における精緻化 (elaboration) 研究の展望. 心理学評論, 30, 402-422.
- 豊田弘司 (2003). 教育心理学入門－心理学による教育方法の充実－. 小林出版
- Toyota, H. (2002). The bizarreness effect and individual differences in imaging ability. *Perceptual and Motor Skills*, 94, 533-540.
- Toyota, H. (2009). Effects of the time dimension and presentation on incidental memory. *Perceptual and Motor Skills*, 109, 95-104.
- Toyota, H. (2011). Individual differences in emotional intelligence and incidental memory of words

- Japanese Psychological Research*, 53, 213-220.
- Toyota, H. (2012). The effects of social memories in autobiographical elaboration on incidental memory. *Japanese Psychological Research*, 54, 412-417
- Toyota, H. (2013a). The self-choice effects on memory and individual differences in emotional intelligence. *Japanese Psychological Research*, 55, 45-57.
- Toyota, H. (2013b). Significance of autobiographical episodes and spacing effects in incidental memory. *Perceptual and Motor Skills: Learning & Memory*, 117, 402-410.
- Toyota, H. (2021). The bizarreness effect and individual differences in emotional intelligence. Advance (a SAGE Preprints community), Preprint posted on 25.03.2021, <https://advance.sagepub.com/>
- Toyota, H., & Kikuchi, Y. (2005). Encoding richness of self-generated elaboration and spacing effects on incidental memory. *Perceptual & Motor Skills*, 101, 621-627.
- Toyota, H., Morita, T., & Takšić, V. (2007). Development of a Japanese version of the emotional skills and competence questionnaire. *Perceptual and Motor Skills*, 105, 469-476.
- 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.
- 豊田弘司・芝 智弘 (2014). 記憶における分散効果と表記型 奈良教育大学紀要, 63, 35-41.
- 豊田弘司・芝 智弘 (2015). 偶発記憶における分散効果とフォント型 奈良教育大学紀要, 64, 33-39.

