

記憶検索における抑制過程の研究

Inhibitory Processes in Memory Retrieval

多鹿 秀継* 堀田 千絵**

Hidetsugu TAJIKA

Chie HOTTA

本研究の目的は、記憶検索における抑制過程のメカニズムを明確にすることであった。この目的を達成するために、部分リスト手がかり抑制の現象と望ましい記憶をアクセスするときに影響を与える検索抑制である検索誘導忘却の現象を取り上げ、それらの現象に関する文献を展望した。その結果、ある種の情報が記憶検索されるとき、当該の情報は他の情報以上に検索されやすくなる一方、同じ手がかりを共有する他の情報は検索されにくくなることが明確になった。こうして、ターゲットの検索において、検索手がかりが必ずしも促進効果を生まないことを示した。

キーワード：記憶検索、忘却、部分リスト手がかり抑制、検索誘導忘却

1 本研究の背景と目的

心理学における忘却 (forgetting) の研究は、記憶 (memory) の研究が言語学習 (verbal learning) の研究と呼ばれていた頃から、学習材料の保持の研究に劣らず活発になされてきた。言語学習における忘却の研究では、通常、忘却の現象を説明する有力な理論として干渉説 (interference theory) に焦点を当てた研究が中心であった。干渉説とは、学習材料の異なる連合間の競合 (competition) によって保持が減損するというものである。干渉説では、順向抑制 (proactive inhibition) と逆向抑制 (retroactive inhibition) のメカニズムを丁寧に分析することによって、干渉説による忘却現象の説明が適切であることを見出してきた (Jung, 1968; 藤田, 1988)。

しかしながら、行動主義心理学の理論的定式化を背景とした言語学習の記憶研究から、情報処理的アプローチをバックボーンとした認知心理学の記憶研究に比重が移動してからしばらくの間は、記銘した学習材料を正しく検索する過程に研究の焦点が当てられ、忘却の研究は限定された状況の下で実施され、記憶研究の中では等閑視された状況にあった。例えば、記憶のよく確立された原理の1つに、符号化と検索の処理の一致の程度によって遂行が影響されることがある。エピソード記憶の符号化と検索の一致するときにそうでないときに比べて記憶遂行が高いことは、一般に符号化特定性原理 (encoding speci-

ficity principle) (多鹿, 1989; Tulving, 1983; Tulving & Thomson, 1973) や転移適切処理 (transfer appropriate processing) (Morris, Bransford, & Franks, 1977; Roediger, Weldon, & Challis, 1989) によってよく知られた現象である。この研究も、符号化と検索の両過程の処理の問題に焦点を当て、正しく検索された結果の分析が中心であった。

では、符号化特定性原理における符号化と検索の処理の不一致によって、どうして記憶の遂行が影響を受けるのかとたずねられたとき、回答は言語学習の研究等で得られた忘却の原理に言及せざるを得ないだろう。1つの回答として、検索時の手がかりが符号化時の処理と異なるときに、他の記憶表象を活性化し、結果として望ましい記憶表象にアクセスしたり検索したりすることと干渉を起こすことが考えられる (Anderson & Neely, 1996)。

最近の記憶研究では、忘却の現象に積極的な意味を見出し、忘却の研究の再評価がなされてきている (Anderson, Bjork, & Bjork, 1994; Bjork & Bjork, 1992; Roediger & McDermott, 1995)。記憶の忘却の研究を通して、ヒトの記憶の効率的・適応的な側面を見出し、積極的に記憶の忘却の研究がなされてきているといえる。われわれの日常生活における情報処理を考えると、必要な情報はいつまでも貯蔵して必要に応じて利用するが、不必要な情報はできるだけ早期に処理して忘却し、新たに貯蔵する情報との干渉を防ぐことが、適応的であるといえるだろ

* 本学大学院教育学専攻教授

** 名古屋大学大学院情報学研究科博士課程

う。

Schacter (2001) は、記銘した情報の変容や忘却といった記憶のエラーの特徴を記憶の7つの罪 (seven sins of memory) として位置づけている。7つの罪として説明される記憶のエラーとは、①長期間に亘って憶えていることができず、時間経過に伴い情報を忘れていく減衰 (transience)、②記銘すべき対象への注意が不十分で、確実に記銘できない不注意 (absent-mindedness)、③記憶はしているが必要なときに検索できない中断 (blocking)、④求められている情報とは異なった情報源に基づいて情報を検索してしまう誤帰属 (misattribution)、⑤外部の情報に誘導されて正確な記憶とは異なる情報を検索してしまう被暗示性 (suggestibility)、⑥偏見に見られるように、現在もっている知識や信念によって正しい記憶が書き換えられるバイアス (bias)、⑦感情が伴う情報などが必ずしも正確に貯蔵されているのではないが、いつまでも忘れられずにつきまとう固執 (persistence) の7種類である。

このような7種の記憶のエラーは、記憶の情報処理の枠組みに従えば、情報の符号化-貯蔵-検索の各々の過程に特化して出現するものといえる。例えば、符号化過程における記憶のエラーとして、不注意による忘却を指摘することができるだろう。貯蔵における記憶エラーとしては、減衰、誤帰属、固執を指摘でき、情報の検索過程の記憶エラーとしては、中断、被暗示性、バイアスを指摘できるだろう。

このような状況のもと、本研究は、検索時の手がかりによる抑制現象や、望ましい記憶をアクセスするときに影響を与える検索抑制 (検索誘導忘却) など、記憶検索における抑制過程に焦点を当てた主だった研究を展望することにある。本研究が言及する記憶検索における抑制過程は、Schacter (2001) の7つの記憶のエラーの中では、記憶の検索に関わる記憶のエラーとしての中断の現象と、部分的に関係を有するものである。

2 検索時の手がかりに基づく抑制

検索時の手がかりに基づく抑制とは、検索時に与えられた手がかりによって、手がかりのない条件群に比べて、再生成績が悪くなることをいう。

一般に、検索手がかりの研究に関しては、検索手がかりを与える条件群の方が検索手がかりを与えない条件群に比べて、貯蔵した学習材料をより多く再

現できることが示されている (Tulving & Pearlstone, 1966)。この手がかり再生効果は、手がかりが学習リスト内の項目であるかリスト外の項目であるかに関係なく、幅広い年齢層を対象にした多くの研究で実証された現象である (Bahrick, 1969; Kobasigawa, 1974)。例えば、子どもを実験対象にした Kobasikawa (1974) の研究では、小学1年生、3年生、6年生に検索時に動物園の絵カードを手がかりとして与え、動物の再生の促進効果を示した。

しかしながら、Slamecka (1968) はカテゴリ事例を学習材料に使用して、検索手がかりを与えることによる再生の抑制結果を示した。この研究によって得られた抑制現象は、一般に部分リスト手がかり抑制 (part-list cueing inhibition、あるいは part-set cueing inhibition) と呼ばれている。

この部分リスト手がかり抑制は、日常生活でもしばしば遭遇する現象である。例えば、パーティの会場で以前に会っただれかの名前を忘れたとき、同席している友人が与えてくれる手がかりが適切であれば名前を正しく思い出すことができる。しかしながら、適切でない手がかりを与えられると、別の友人の名前を思い出すことがある。部分リスト手がかり抑制とは、ターゲット項目 (友人の正しい名前) とターゲット項目と同一集団の他の項目群 (他の友人の名前の集合) から導かれた検索手がかりを提示することによって、ターゲット項目の再生が抑制される現象を示す。

Slamecka (1968) の実験Ⅳでは、5カテゴリ各6項目からなるリスト項目を、1項目ずつ実験参加者に提示し、学習後に各項目の再生を求めた。手がかり群 (文脈群) の参加者には、各カテゴリから提示されたいくつかの項目 (30項目の内5項目、15項目、あるいは25項目) を再生時の手がかりとして与え、学習した残りの項目の再生をそれぞれ求めた。再生時に項目手がかりを与えられない手がかりなし群 (統制群) には、学習したすべての項目を再生するように求めた。手がかり群に与えられた手がかり項目以外の学習項目の再生成績を手がかりなし群の再生成績と比較したとき、手がかりなし群の方が手がかり群よりもすべての手がかり項目数において多くの学習項目を再生していたことが示された。

意味記憶課題を使った部分リスト手がかり抑制は、J. Brown (1968) によって最初に見出されている。彼の実験1では、実験群である米国の大学生の半数に米国の25州のリストを学習させ、実験3では英

国の生徒の半数にイギリスの 20 州のリストを学習させた。これら実験群の実験参加者が学習した州名は手がかりであった。テスト時に、実験群の学習参加者に、学習した州名に関わらずすべての州名を再生させた。他方、残りの半数の実験参加者には州名の手がかり学習はなく、すべての州名を再生させた。再生された残りの州名の再生成績を 2 群で比較したところ、どちらの実験においても手がかりを与えられた前者の再生成績が悪かったことが示された。

なお、部分リスト手がかり抑制の現象は、意味カテゴリを実験材料として使用した場合に限らない。Slamecka (1968) の実験においても、出現頻度が異なり、カテゴリの事例ではない相互関連の程度において異なる 30 項目のリストが使用されている。実験結果はカテゴリ材料の場合と同様に、部分リスト手がかり抑制が認められた。同様に、Roediger, Stellon, and Tulving (1977) は相互に関連のない単語を用い、部分リスト手がかり抑制を見出した。

また、手がかり再生で認められた部分リスト手がかり抑制の現象は、テスト時に再認を用いると抑制現象が認められなくなった (Slamecka, 1975)。Slamecka (1975) は強制選択の再認テストを用いてカテゴリ材料からなる項目の再認を求めたが、リスト項目を手がかりとして手がかりの数を様々に変化させて参加者に与えても、再認テストで抑制効果は見出さなかった。

このような部分リスト手がかり抑制の結果は、再生テストにおいて、リスト内の項目で、手がかりの与えられていない残りの項目の再生をより困難にする。しかしながら、再認テストを用いた場合では抑制の影響を受けないことから、抑制作用は手がかりのないターゲット項目の貯蔵が減損したという貯蔵の問題よりも、ターゲット項目へのアクセス可能性 (retrievability)、即ち検索の問題として理解することがより適切であるように思われる。

では、検索の問題として位置づけられる部分リスト手がかり抑制の結果を、どのように説明できるだろうか。部分リスト手がかり抑制には多くの実験要因が関与していると考えられるが、リスト内のターゲット項目の中から与えられる手がかりの数が多くなるほど、同じリスト内の再生される残りのターゲット項目の数が少なくなる結果 (Rundus, 1973) 等を考慮して、Rundus (1973) は再生モデルを提案した。

Rundus (1973) の再生モデルによれば、学習す

べき項目リストの提示中に、参加者は何らかの方法でリストのターゲット項目を体制化しようとする。参加者が構成する体制化がどのような単位の体制化であれ、体制化されたターゲット項目は、その一部が検索時に提示されるとき、高次の検索手がかり (Tulving, 1966) となるだろう。

Rundus (1973) の再生モデルに従えば、Slamecka (1968) の実験で使用されたカテゴリ化されたターゲット項目を学習する参加者は、各項目から導かれるカテゴリ名が、これらの高次の単位として役立っているといえる。1つ1つのターゲット項目が、群化として知られている同一のカテゴリのもとで体制化される。構成される階層的な体制化の構造は、テスト時に提示される高次の手がかりである各カテゴリ名と、対応するターゲット項目との連合の強度によって規定されると考えられる。また、一方で、階層化された体制化の構造は、個々の項目で構成されるリストのかもしれない出ず実験文脈に依存した文脈手がかりとも連合しているといえる。学習リストがカテゴリの事例で構成される場合は、リストの実験文脈は一般にカテゴリ名であろう。実験参加者は、リスト内のターゲット項目から導かれたカテゴリ手がかりに加えて、実験文脈に依存した文脈手がかりに従ってターゲット項目を符号化する。手がかりを与えられない場合の再生テストでは、実験参加者は通常実験文脈に依存した文脈手がかりを潜在的に再生し、この実験文脈の手がかりを順番に使用することによって、ターゲット項目を再生すると考えられる。

Rundus (1973) の再生モデルにおける検索の過程は、カテゴリとターゲット項目の連合強度に依存し、かつ Shiffrin (1970) の記憶探索の考えに基づく再生の比率ルールによってモデル化された。例えば、カテゴリ手がかり「くだもの」に対するターゲット項目「みかん」を再生する確率は、「くだもの」に対する「みかん」の連合強度であり、「くだもの」から導かれるターゲット項目としてのすべての事例の連合強度 (例えば、「みかん」、「バナナ」、「ぶどう」、「りんご」) の総計によって割られる。「みかん」や「バナナ」といったターゲット項目を検索時の手がかりとして提示することは、実験文脈から導かれる手がかりとしてのカテゴリ「くだもの」と「みかん」や「バナナ」の連合を強め、手がかりとして提示されていないターゲット項目の「ぶどう」と「りんご」の相対的な連合強度を減じることとなる。こ

うして、検索手がかりの与えられない場合に比べて、検索手がかりを提示された場合には、ターゲット項目の連合強度がより強くなるといえる。その結果、手がかりとして提示されなかった残りのターゲット項目を検索しようとするとき、検索手がかりとして提示されたターゲット項目が侵入し、残りのターゲット項目の記憶探索が阻害されるといえる。

3 検索誘導忘却

部分リスト手がかり抑制の結果は、検索時の手がかりを与えても後の再生の促進が見られず抑制されることを示している。リスト内手がかりの提示による抑制効果は、前述した符号化特定性原理と異なり、検索に特有の手がかり効果と考えられる。しかしながら、どうして抑制効果が認められるのかについての適切な理由はその後も明確にされず、抑制効果をより適切に説明できるようになるには、検索誘導忘却 (retrieval-induced forgetting) と呼ばれる研究を待つことになる。

検索誘導忘却の研究は、Anderson, Bjork, & Bjork (1994) によって報告された。検索誘導忘却とは、ある手がかりと結びついた他の項目 (ターゲット項目と呼ぶ) が繰り返し検索されるとき、当該の手がかりに結びついたターゲット項目の再生が阻害されることに言及する忘却を意味する。前述した J. Brown (1968) や Slamecka (1968) の研究も、検索誘導忘却の研究として位置づけられる。

また、Anderson et al. (1994) の研究に先立ち、検索誘導忘却に類する様々な研究が報告されている。例えば、A.S. Brown (1981) の実験 1 では、1 つのカテゴリ手がかりを 5 秒間提示した後、カテゴリ手がかりと 1 文字を提示し (「sport」- 「B_____」)、実験参加者に手がかりに対応する事例を生成させた。このようにして、カテゴリ手がかりと対応する 5 つの事例を順に処理させ、検索時間を記録した。実験 1 を修正した他の 4 つの実験結果も含め、一連の実験の結果から、カテゴリ内の事例を検索する時間は、1 つ目の事例から 5 つ目に事例にかけて増加したことが明らかにされた。このことは、意味カテゴリに基づいて関連する事例を先に検索することが、同じカテゴリ内にあって後に検索するターゲット項目を阻害させたことを意味すると考察された。

しかしながら、この結果は、検索時間の遅れが単に検索しにくい事例が提示されたことによる可能性

もある。また、A.S. Brown (1981) では、カテゴリ手がかりと 1 文字の提示に先立ってカテゴリ手がかりのみを 5 秒間提示していた。そのために、実験参加者は様々な事例を内的に生成していた可能性がある。これらの問題を確かめるため、Blaxton & Neely (1983) は、手がかり試行とターゲット試行を順番に実施して吟味した。手がかり試行では、実験参加者は、カテゴリ手がかりに対して、1 文字手がかりから単語を生成する (「FISH」- 「B_____」) か、提示されている単語を読んだ (「FISH」- 「BASS」)。操作された変数は 3 種類で、手がかり試行での生成と読みの検索条件、1 つのカテゴリから連想する事例数 (1 つと 4 つ)、並びにカテゴリ手がかりとターゲット項目が同じカテゴリからのものか異なるカテゴリからのものかであった。ターゲット試行は読みも生成の場合も学習時の生成課題と同様であり、文字手がかりに対して 1 文字が提示され、カテゴリ手がかり内の 1 文字の頭文字をもつ事例を生成させた。関連のないカテゴリ手がかりとターゲット項目の試行は基準試行であった。ターゲット試行の結果、手がかり項目と同じカテゴリからの事例であるときにのみ、手がかり試行を重ねると反応が遅くなり、かつ生成の失敗の数も増加した。

Anderson et al. (1994) の検索誘導忘却の実験は、一般に次の 3 つの段階を経て実施された。第 1 段階の学習段階では、各カテゴリあたり 6 項目の事例 (ターゲット項目) からなる対を 8 カテゴリ分、合計で 48 項目をランダムに学習させた (「fruit」- 「banana」「weapon」- 「rifle」, 「fruit」- 「orange」等)。第 2 段階の検索練習段階では、学習したカテゴリの中から半数のカテゴリ (8 カテゴリの内の 4 カテゴリ) を練習用カテゴリとして再度使用した。それらのカテゴリに属する半数のターゲット項目 (6 項目の内の 3 項目) の語幹が手がかりとしてのカテゴリ名と対にして提示され (「fruit」- 「ba_____」)、学習段階で学習したターゲット項目を生成させた。検索練習段階での生成テストは、提示間隔を変えて 3 回実施された。第 3 段階の手がかり再生段階では、学習段階でのカテゴリ名が手がかりとして提示され、対になっていたターゲット項目を自由再生させた。

通常、ある項目の学習や練習を反復することによって、反復練習を行った当該の項目の再生は、練習を行わない項目の再生に比べてよくなることが知られている。検索誘導忘却では、学習段階で学習したター

ゲット項目は、検索練習を行ったターゲット項目 (Rp+ 項目)、検索練習を行ったターゲット項目と同一のカテゴリに属するターゲット項目であるが練習を行わないターゲット項目 (Rp- 項目)、及び検索練習を行わないカテゴリ手がかりに属するターゲット項目 (Nrp 項目)、の3種のタイプのターゲット項目に分類できる。

Anderson et al. (1994) の実験の結果、これら3種のターゲット項目の再生を比較したとき、Rp- 項目の再生が、他の2タイプのターゲット項目 (Rp+ 項目と Nrp 項目) の再生に比べて、最も悪くなるという結果を得た。Nrp 項目の再生は、再生のベースラインとなる。検索誘導忘却とは、検索練習を行ったターゲット項目と同一のカテゴリに属するターゲット項目であるが、ターゲット項目の単語完成の検索練習は行っていないターゲット項目 (Rp- 項目) の再生が、ベースラインである Nrp 項目の再生よりも悪くなることを意味する。

このような結果は、その後カテゴリ材料だけでなく、様々な課題を用いて追認されてきた (Ciranni & Shimamura, 1999; Storm, Bjork, & Bjork, 2005)。そこでは、Rp- 項目の再生は、検索練習をしない Nrp 項目の再生に比べて、再生成績が損なわれることが報告されている。

検索誘導忘却は、多くの関連する研究の成果から、いくつかの特徴を有することが知られている。それらは、①検索誘導忘却は再生に特殊である、②検索誘導忘却は手がかりとターゲット項目の連合強度に依存する、③検索誘導忘却は手がかりに独立である、に分類することが可能である。以下に、検索誘導忘却におけるそれらの特徴を簡潔に説明しよう。

①検索誘導忘却は再生に特殊である：ターゲット項目の検索抑制が再生で見られ再認では見られないことが報告されている (Slamecka, 1975)。検索誘導忘却の実験パラダイムを用いた多くの研究においても、ある種の項目を再生することによって、再生された項目に関連する項目を後に再生する場合に妨害されることを示している。

Anderson, Bjork, and Bjork (2000) は、検索練習段階で、「fruit - orange」に対する「fruit - or ____」の標準的な検索誘導忘却実験の生成課題の操作に加えて、「fr ____ - orange」に対する「fruit」を生成させる逆方向の生成課題の実験を実施した。その結果、標準的な実験パラダイムの場合には、Rp+ 項目の促進効果並びに Rp- 項目の検索誘導忘却を

見出した。一方、通常の生成課題の逆方向である「fruit」カテゴリ手がかりを生成させる条件では、Rp+ 項目の促進効果は見出されたが、検索練習を行っていない「fruit」カテゴリの Rp- 項目では、検索誘導忘却を見出せなかった。このような結果は、検索誘導忘却が検索練習した項目の強化によって生じた抑制ではなく、検索練習段階での再生に特有の抑制過程であることを示している。

②検索誘導忘却は手がかりとターゲット項目の連合強度に依存する：強度とは、ターゲット項目の手がかり再生を求められるとき、当該の手がかりとターゲット項目に関係する他の項目との連合の強度を意味する。検索誘導忘却は、そのような連合強度に依存して生じる。

Anderson et al. (1994) は、Rp- 項目を最初に再生させるような、カテゴリ手がかりからターゲット項目を再生する順序を統制した実験を実施した場合でも検索誘導忘却が見られること、また、カテゴリと連想関係が弱いターゲット項目では検索誘導忘却が余り見られないこと、などを示した。前者のターゲット項目の再生順序を統制した実験を実施した場合、Rp- 項目を最初に再生させることによって中断が解除されると考えられるが、実験では検索誘導忘却が見られた。また、後者のターゲット項目がカテゴリ手がかりと弱い連想関係にある場合 (「fruit」に対する「papaya」や「guava」)、活性化拡散の考えから記憶表象の競合によって再生成績が落ちると考えられたが、結果は他の練習によるターゲット項目からの減損を受けず、カテゴリ手がかりとターゲット項目の強い連想関係のみ (「fruit」に対する「banana」や「orange」) が検索誘導忘却を引き起こした。

また、Anderson et al. (2000) の両方向の検索練習の操作では、両方向の生成課題共に Rp+ 項目の促進効果が認められた。しかしながら、Rp- 項目の検索誘導忘却は標準的な検索練習課題 (「fruit - orange」に対する「fruit - or ____」) の場合のみであった。このような結果は、検索誘導忘却における連合の強度が検索練習段階でのターゲット項目の競合の程度に反映し、抑制を生み出すといえる。

③検索誘導忘却は手がかりに独立である：検索誘導忘却は、検索練習段階で Rp+ 項目とカテゴリ手がかりの連合を強化することによって生じるのではなく、学習段階と同じカテゴリ手がかりが提示されたときとともに、学習段階と類似の手がかりが提示されたときにも生じる (Anderson & Spellman,

1995)。

Anderson and Spellman (1995) の研究では、実験参加者は「fruit」のカテゴリ手がかりに対して「cherry」を学習した後、検索練習段階で「fruit-o_____」の「orange」を生成したとき、「cherry」の再生は Rp に比べて減衰する。このとき、「fruit-c_____」だけでなく、「red-o_____」で「cherry」の再生を求めた場合も減衰した。つまり、 $Rp+$ 項目の再生は、同一カテゴリ内の検索練習を行わない $Rp-$ 項目の再生を減衰させるだけでなく、「red」のような検索練習段階で使用されていない新規のカテゴリを最終の再生時の手がかりに与えたときでも、検索誘導忘却が見出されたのである。

また、Storm, Bjork, Bjork, and Nestojko (2006) の実験は、検索練習段階の1点を除き、標準的な検索誘導忘却実験の方法を用いた。即ち、48対からなるカテゴリとその事例であるターゲット項目を学習させ、その後検索練習課題を実施した。検索練習段階では、学習段階で提示していない検索練習課題を2種類与えた。1つは事例の生成が容易に可能な課題（「fruit-lemon」を生成させるための「fruit-l_____」）であり、他は生成の不可能な課題（「metals-m_____」）であった。この課題の操作は、検索練習がうまくいくかどうかを見たものであった。もし、検索誘導忘却が中断や抑制によらない他の忘却現象であるとするなら、手がかり依存により、検索練習で正しく生成された項目のみが検索誘導忘却を生み出すであろう。他方、検索中に競合する項目をアクティブに抑制することにより忘却が生じるなら、どちらの条件でも忘却が見られるだろう。実験では、再生時期も操作された。実験の結果、10分後も1週間後も、生成の可能なカテゴリのターゲット項目の再生だけでなく、生成の不可能なカテゴリのターゲット項目の再生においても、共に検索誘導忘却が見出された。

4 検索誘導忘却の解釈

検索誘導忘却は、われわれの記憶表象が符号化された情報の貯蔵と検索の2つの過程に依存することが基本的な前提となる。即ち、記憶の表象は、学習・処理された情報がどれだけうまく他の記憶表象と相互に結びついて貯蔵されるかという貯蔵の強度と、貯蔵された情報がどのようにアクセス可能であるかという検索の強度という記憶表象の2つの強度によ

て規定されることが、検索誘導忘却を引き起こす前提となる。

貯蔵の強度と検索の強度は、Tulving & Pearlstone (1966) のいう利用可能性とアクセス可能性の区別と対応している。学習によって、ターゲット項目の貯蔵強度は記憶表象の結びつきの強度を高めるが、検索練習による検索の場合は、 $Rp+$ 項目の記憶表象の強度を高める一方、競合する $Rp-$ 項目の記憶表象の強度を低めるといえる。検索誘導忘却は検索の強度を低めた結果である。

さて、検索誘導忘却の結果はどのように解釈できるだろうか。

1つは、検索される情報が中断 (blocking) されることによる解釈である。単語完成テストの検索練習を行った $Rp+$ 項目は、カテゴリ手がかりとの連合を強化することにより、貯蔵の強度をより高めることになる。その結果として、テスト時に同一のカテゴリ手がかりが与えられたとき、容易に再生できるであろう。しかしながら、単語完成テストによる検索練習を行っていない $Rp-$ 項目へのアクセスは、貯蔵時に強化された $Rp+$ 項目の記憶表象と干渉を起こし、 $Rp-$ 項目へのアクセスが一時的に中断されることにより再生が阻害されると考えられる。このことは、 $Rp+$ 項目の記憶表象を強化することが検索誘導忘却の派生の条件となり、 $Rp-$ 項目の再生が減衰する程度は、 $Rp+$ 項目の強化の程度に依存すると考えられる。

ところで、意味活性化の観点から検索誘導忘却を見れば、実験参加者は検索練習時に提示されたカテゴリ手がかりによって、 $Rp+$ 項目だけでなくカテゴリ手がかりと連想関係にある他の $Rp-$ 項目を活性化することが考えられる。その結果、カテゴリ手がかりと結びついた $Rp+$ 項目を再生するためには、同一のカテゴリ手がかりから拡散した他の $Rp-$ 項目の再生を抑制しなければ、検索誘導忘却を得ることができない。即ち、 $Rp-$ 項目へのアクセスを一時的に中断するというよりも、活性化された $Rp-$ 項目の再生を抑制することが必要であるように思われる。記憶検索には、学習時に提示された $Rp+$ 項目の再生を促進させ、 $Rp+$ 項目と同一カテゴリに属し $Rp+$ 項目と競合する $Rp-$ 項目の再生を抑制させるというメカニズムが働くといえる。この抑制によって、 $Rp-$ 項目の再生が悪くなるといえる。

Anderson et al. (1994) は、① $Rp-$ 項目を最初に再生させるような、カテゴリからのターゲット項

目の再生順序を統制した実験を実施した場合でも検索誘導忘却が見られること、②カテゴリと連想関係が弱いターゲット項目では検索誘導忘却が余り見られないこと、③低出現頻度項目の検索誘導忘却は、低出現頻度項目の Rp- 項目が十分に抑制されないときには起こらなかった等の結果から、中断のみの説明に反対する。ターゲット項目の再生順序を統制した実験を実施した場合、Rp- 項目を最初に再生させることによって、Rp- 項目へのアクセスの中断が解除されると考えられるが、実験では検索誘導忘却が見られた。また、ターゲット項目がカテゴリと弱い連想関係にある場合（例えば、「fruit」に対する「papaya」や「guava」）、活性化拡散の考えから記憶表象の競合による中断が多少は見られると考えられたが、結果は他の Rp+ 項目から障害されず、カテゴリとターゲット項目の強い連想関係のみ（「fruit」に対する「banana」や「orange」）が検索誘導忘却を引き起こした。

Anderson et al. (1994) は、上記の結果を含め、前述した検索誘導忘却の諸特徴（検索誘導忘却は再生に特殊である、検索誘導忘却は手がかりとターゲット項目の連合強度に依存する、検索誘導忘却は手がかりに独立である）等から、検索誘導忘却を抑制メカニズムによって説明する。一般に、「fruit-or ____」のような練習に答えることは、「orange」を選択する一方で、「fruit」のカテゴリに含まれる他のターゲット項目を抑制することが必要である。検索誘導忘却が見出されるのは、カテゴリとターゲット項目の連想関係が強い場合に限られることから、当該のカテゴリと関連する他のターゲット項目を抑制することによって生じるといえる。

5 結論

本論文では、記憶検索における抑制過程に関する研究を展望した。即ち、part-set cueing の効果に見られるような検索時の手がかりに基づく抑制並びに検索誘導忘却に焦点を定め、それらに関連する基本的な研究を展望した。それらの研究から、ある種の情報が記憶検索されるとき、検索された情報は他の情報以上に検索されやすくなる一方、同じ手がかりを共有する他の情報は検索されにくくなることが理解できる。これまでの検索時に提示される手がかり再生の研究では、検索手がかりによって学習材料の再生は促進されることが示されてきた。ところが、

本論文で見たように、検索手がかりが、必ずしも再生の促進効果を生まない負の効果があることが明らかとなった。

このように、記憶検索に正と負の効果がみられることは、ある手がかりと連合した項目の検索は、その項目の検索強度を増加させるとともに、同じ手がかりと連想関係をもつ他の項目の検索強度を低下させるという Bjork and Bjork (1992) の不使用の考え方を支持するようである (Bjork, Bjork, & Caughey (2007)) も参照のこと)。これらの検索の正負の効果は、われわれの記憶システムが日常生活において適応的かつ本質的なものとして効果的に機能することに密接に関連するといえる。将来必要とされる情報へのアクセスは増加され強化され、必要とする情報と類似するが現在は必要性のない情報は抑制されるといえる。抑制されると考えられるのはあくまでも情報の検索の強度であり、当該情報の貯蔵の強度は変わらないままであるといえるだろう。現在抑制された情報が将来的に必要となるとき、当該の情報へのアクセスを増加することによって検索の強度を増し、当該の情報を最初から学習するよりも容易に検索できるようになるだろう。

6 引用文献

- Anderson, M.C., Bjork, E.L., & Bjork, R.A. (2000). Retrieval-induced forgetting: Evidence for a recall-specific mechanism. *Psychonomic Bulletin & Review*, 7, 522-530.
- Anderson, M.C., Bjork, R.A., & Bjork, E.L. (1994). Remembering can cause forgetting: Retrieval dynamics in long-term memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20, 1063-1087.
- Anderson, M.C., & Neely, J.H. (1996). Interference and inhibition in memory retrieval. In E.A.Bjork & R.A.Bjork (Eds.), *Memory* (pp.237-313). San Diego: Academic Press.
- Anderson, M.C., & Spellman, B.A. (1995). On the status of inhibitory mechanisms in cognition: Memory retrieval as a model case. *Psychological Review*, 102, 68-100.
- Bahrick, H.P. (1969). Measurement of memory by prompted recall. *Journal of Experimental Psychology*, 79, 213-219.
- Bjork, R.A., Bjork, E.L. (1992). A new theory of

- disuse and an old theory of stimulus fluctuation. In A.Healy, S.Kosslyn, & R.Shiffrin (Eds.), *From learning processes to cognitive processes: Essays in honor of William K. Estes* (Vol. 2, pp.35-67). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bjork, R.A., Bjork, E.L., & Caughey, B.J. (2007). Retrieval as a self-limiting processes: Part II. In J.S.Nairne (Ed.), *The foundations of remembering: Essays in honor of Henry L. Roediger, III* (pp.19-37). New York: Psychology Press.
- Blaxton, T.A., & Neely, J.H. (1983). Inhibition from semantically related primes: Evidence of a category-specific retrieval inhibition. *Memory & Cognition*, 11, 500-510.
- Brown, A.S. (1981). Inhibition in cued retrieval. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 7, 204-215.
- Brown, J. (1968). Reciprocal facilitation and impairment of free recall. *Psychonomic Science*, 10, 41-42.
- Ciranni, J.C.K., & Shimamura, A.P. (1999). Retrieval-induced forgetting in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 25, 1403-1414.
- 藤田正 (1988). 干渉理論 太田信夫 (編) エピソード記憶論 (pp.136-149). 誠信書房
- Jung, J. (1968). *Verbal learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston. (国分振 (訳) (1971). 言語学習の心理 明治図書)
- Kobasigawa, A. (1974). Utilization of retrieval cues by children in recall. *Child Development*, 45, 127-134.
- Morris, C.D., Bransford, J.D., & Franks, J.J. (1977). Levels of processing versus transfer appropriate processing. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 16, 519-533.
- Roediger, H.L., III, & McDermott, K.B. (1995). Creating false memories: Remembering words not presented in lists. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21, 803-814.
- Roediger, H.L., III, Stellan, C., & Tulving, E. (1977). Inhibition from part-list cues and rates of recall. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 3, 174-188.
- Roediger, H.L., III, Weldon, M.S., & Challis, B.H. (1989). Explaining dissociations between implicit and explicit measures of retention: A processing account. In H.L.Roediger III & F.I.M.Craik (Eds.), *Varieties of memory and consciousness: Essays in honour of Endel Tulving* (pp.3-41). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Rundus, D. (1973). Negative effects of using list items as recall cues. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 43-50.
- Schacter, D.L. (2001). *The seven sins of memory: How the mind forgets and remembers*. New York: Houghton Mifflin.
- Shiffrin, R.M. (1970). Memory search. In D.A.Norman (Ed.), *Models of human memory* (pp.375-447). New York: Academic Press.
- Slamecka, N.J. (1968). An examination of trace storage in free recall. *Journal of Experimental Psychology*, 76, 504-513.
- Slamecka, N.J. (1975). Intralist cueing of recognition. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14, 630-637.
- Storm, B.C., Bjork, E.L., & Bjork, R.A. (2005). Social metacognitive judgments: The role of retrieval-induced forgetting in person memory and impressions. *Journal of Memory and Language*, 52, 535-550.
- Storm, B.C., Bjork, E.L., Bjork, R.A., & Nestojko, J.F. (2006). Is retrieval success a necessary condition for retrieval-induced forgetting? *Psychonomic Bulletin & Review*, 13, 1023-1027.
- 多鹿秀継 (1989). 記憶の検索過程に関する研究 風間書房
- Tulving, E. (1966). Subjective organization and the effects of repetition in multitrial free recall learning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 5, 193-197.
- Tulving, E. (1983). *Elements of episodic memory*. Oxford: Oxford University Press. (太田信夫 (訳) (1985). タルヴィングの記憶理論－エピソード記憶の要素－ 教育出版)
- Tulving, E., & Pearlstone, Z. (1966). Availability versus accessibility of information in memory for words. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 5, 381-391.
- Tulving, E., & Thomson, D.M. (1973). Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review*, 80, 352-373.