様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

平成 ２９ 年　 ５ 月 ２５ 日現在

機関番号：３３９０４
研究種目：若手研究(B)
研究期間：2014～2016
課題番号：２６７８０３５６

研究課題名（和文）検索練習による記憶の促進および抑制効果の生起要因の検討

研究課題名（英文）3.Effects of retrieval practice for learning of foreign language vocabulary in Japanese university student

研究代表者
山田　陽平（Yamada, Yohei）

愛知学泉大学・家政学部・講師

研究者番号：５０７０８５１８

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　2,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は，英単語を効率的に学習するのに最適な単語の組み合わせを実験により明らかにするものである。実験では，同時に学習する単語同士の意味的な類似性を操作して，検索練習による促進的な効果が大きく，反対に抑制効果が小さい組み合わせを明らかにすることを目的とした。実験の結果，検索練習した単語と意味的に類似していない単語では促進効果がみられたのに対し，類似している単語ではいずれの効果もみられなかった。これらの結果は，英単語を効率的に学習していくための基本データとなりうるだろう。

研究成果の概要（英文）：In memorization of words, retrieval practice of previously studied items can produce better long-term retention than restudying the same items. However, retrieving a subset of learned items also impairs recall of related items from the study phase. Thus, efficient condition of memorization by retrieval practice was not clear. The current study examined a boundary condition that people efficiently develop their vocabulary in a foreign language. Specially, I focused a semantic similarity between retrieved words and non-retrieved words. Participants studied Japanese-English word pairs and then retrieved some of the studied pairs. Finally, a cued-recall test of all the studied pairs was conducted. The results showed retrieval practice facilitated later recall of nontested words of different synonym level from RP+ items, but not recall of nontested words of same synonym level as RP+ items. This finding suggests a boundary condition that people develop richer foreign language vocabularies.

研究分野：教育心理学

キーワード：検索練習　抑制　英単語学習

１．研究開始当初の背景

（1）人間の記憶システムはコンピュータの記憶システムとは異なり，情報を検索するたびに，後の検索可能性が変動する。すなわち，事前に思い出した情報は後に思い出しやすくなるが，事前に思い出さなかった情報は後に思い出しにくくなる（Bjork, 1989）。このような人間のダイナミックな検索プロセスは，解明すべき重要な問題であることが指摘されている（Tulving, 1991）。近年，小学校の学習指導の中にも「外国語活動」が含まれ，子どもの外国語の習得は国家的プロジェクトとなっている。単語を効率的に記憶に定着させる方法を開発することは，児童生徒の外国語に対する学習動機を高め，外国語習得の基盤を作ることにつながる。一般に，英単語のような丸暗記コンテンツの学習は，個人の学習時間に比例し，覚えるのに時間を費やした人ほどより多くの単語を学習する。また，単語の学習方法は人それぞれであり，個人差を生み出しやすい。このように，単語学習は学習時間や学習方法に依存しやすいため，結果として，児童生徒間の外国語学習の到達度に差を生じさせてしまう。この単語学習の格差問題を解決するためには，記憶研究の基礎的知見を応用し，現実の学習場面で利用可能な学習プログラムを提供することが必要である。

（2）丸暗記コンテンツの効率的な学習方法には，1）覚えることに焦点を当てた「分散学習」と，2）思い出すことに焦点を当てた「検索練習」とがある。分散学習とは，総学習時間は同じであっても，記銘語を一度に集中して覚えるよりも，複数のタイミングに分けて覚える方が記憶を促進する現象である（北尾，2002, 心理学評論）。一方の検索練習とは，記銘語を繰り返して「覚える」よりも，繰り返して「思い出す」方が記憶を長期的に保持する現象である（Roediger & Butler, 2011, *Trends in Cognitive Science*）。分散学習と検索練習は，それぞれ符号化と検索という異なる記憶過程の作用として研究されてきたが，分散学習は検索練習によって生じている可能性がある。すなわち，記銘語は学習すると作業記憶に一次的に保持され，連続して提示されると作業記憶内に保持された記銘語を参照するだけであるが，次に提示されるまでに間隔があると，長期記憶から記銘語を検索することになる。したがって，分散学習条件では二度目以降に提示された記銘語を符号化しているのではなく，むしろ検索しており，この検索練習による促進効果が生じていると考えられる。実際，集中学習であっても，2 回目以降の提示時に学習項目の一部を手がかりにして残りの部分を思い出させた場合は，分散学習と同じ促進効果が得られる（北尾，1992）。このように考えると，検索することが記憶を定着させる有効な学習方法であるといえるが，多くて 100 語以下を記銘対象とする基礎研究とは異なり，現実には 1000 語以上を記銘する必要があり，効率的な学習プログラムを構成することが重要である。

（3）上述したように，「思い出すこと」は記憶を定着させるのに効果的であり，理想的には全ての記銘語の検索練習を行えばよいと思われる。しかし， 1000 語以上を記銘しなければならない現実の学習場面では，全ての記銘語の検索練習を行うとかなり時間がかかってしまい，学習を途中で止めてしまうことが容易に予想される。この問題は，検索練習をしない記銘語に対する影響を考慮することで，解決できる可能性がある。学習項目間の意味的類似性によって，ある記銘語の検索練習は検索練習をしない他の記銘語の検索可能性に影響する。一つは促進的な影響であり，検索練習をする記銘語と意味的類似性が非常に高い記銘語（e.g., 類似した概念）は検索練習をしなくても後のテストで思い出されやすい。これを検索誘導性促進（Retrieval-induced facilitation, Chan, 2009, *Journal of Memory and Language*）と呼ぶ。この現象を利用することによって，全ての学習語の検索練習をしなくても，記憶に定着させることが可能になると考えられる。一方で，抑制的な影響もあることが分かっている。すなわち，検索練習をする記銘語と意味的類似性が適度に高い記銘語（e.g, 同じカテゴリの項目）は後のテストで思い出されにくい。これを検索誘導性忘却（Retrieva-induced forgetting, Anderson, Bjork, & Bjork, 1994, *JEP: LM & C*）と呼ぶ。この現象を考慮しなければ，一部の記銘語の検索練習を行った場合，他の記銘語の定着が遅れてしまう。

２．研究の目的

本研究では，検索練習をしない記銘語を促進または抑制する要因について検討し，英単語を効率的に学習するプログラムの開発に生かすことを目的とした。具体的には，以下の二つの課題を設定して研究を行った。

（1）操作可能な類似度に基づく記銘語リストを作成した。

（2）促進効果が最も大きくなる学習項目間の組合せを「意味的類似性」の観点から明らかにする。申請者は，従来，別々に検討されてきた促進と抑制効果を単一の実験で同時に生起させ，学習項目間の類似性が重要な要因であることを明らかにしているが（山田・月元・川口，2010, 日本心理学会発表），そこで用いられた記銘材料は日本語のみであり，類似性の要因が英単語とその意味の学習にまで拡張できるかどうかは不明である。もし，山田ら（2010）と同様の効果を見いだせるとすれば，単語間の意味的類似性が高くなるに従い促進効果は大きくなるが，適度な類似性は抑制効果を生じさせることが予測される。促進と抑制を生じさせる組み合わせを明らかにすることが，研究期間内の目標であった。

３．研究の方法

（1）記銘語の選定にあたっては，申請時点では英単語熟知度データベース（梶上・寺澤・後藤・須藤，2002 および寺澤，2003）に基づいて作成する予定であったが，単語間の類似度を変数とした記銘語リストを作成することが困難であることがわかった。そこで，オックスフォード英語類語辞典（小学館発行の翻訳版）の類語スケールを利用して作成することにした。類語スケールとは，ある意味によってグループ化された各類語の意味の強弱関係を相対的に示したものである。言い換えると，単語の意味がその強弱によってレベルづけられているわけである。したがって，相対的ではあるが，同じレベルの単語は意味的な類似度が高く，異なるレベルの単語は類似度が低いといえる。具体的には次の手順で作成した。①類語スケールが示されている語を抽出した（108 グループ）。②そのうち「親見出し」と呼ばれる類語グループを代表する見出し語と同じレベルに類語が存在する類語グループに絞った（88 グループ）。これは本研究では親見出しを検索練習のターゲット語としそれに対する類似度の高低が検索練習によってどのような影響を受けるかを検討するためであった。③さらにレベルが 2 段階あるいは 4 段階のものを削除した（80 グループ）。これは，意味レベルの差を統制しやすくするためであった。④ここから，親見出し（ターゲット語）の意味レベルが最低にある語を選んだ（28 グループ）。これはレベルを 3 段階としたため，ターゲット語が中間（レベル 2）にある語ではレベルの差が 1 段階しか設定できないことを避けたためである。また意味レベルの強い語は想起されやすく，検索練習する語は想起しにくい語の方が検索練習の効果が生じやすいことも考慮した。⑤最後に熟知度が高いターゲット語を除いた（10 グループ）。以上の手順により作成した記銘語リストを表 1 に示す。

表1

実験で使用した記銘語

ターゲット語	高類似度語	低類似度語
crisis	emergency	disaster
distress	pain	agony
exciting	dramatic	exhilarating
impress	touch	dazzle
lonely	isolated	desolate
odour	smell	stench
praise	congratulate	glorify
recommend	advocate	urge
serious	critical	extreme
tired	drowsy	exhausted

（2）2015 年 12 月から 2016 年 7 月にかけて実験を行った。実験参加者は 69 名の大学生であった。実験材料は（1）で作成した記銘語リストを使用した。記銘語は 10 の類語グループからなり，各グループは三つの類語で構成されていた（ターゲット語，ターゲット語と意味的類似性が高い語，意味的類似性が低い語）。各類語グループには意味の定義があり，それをカテゴリ，各類語を事例として，セットで提示した。検索練習は五つの類語グループに対して行い，もう半分の類語グループは行わなかった。これはカウンタバランスした。検索練習は各類語グループを代表するターゲット語のみとした（RP+：Retrieval Practice を行ったという意味）。検索練習をしなかった語のうち，ターゲット語と意味的類似性が高い語は RPH-（Retrieval Practice を行わなかった High similarity の類語という意味），意味的類似性が低い語は RPL-（Low similarity の類語という意味）とした。検索練習をしなかった類語グループの代表語，代表語と意味的類似性が高い語，代表語と意味的類似性が低い語はそれぞれ C+，CH-，CL-とし，検索練習の効果を検証するための検索練習を行わない比較統制条件（Control という意味）とした。実験手続きは次の通りであった（図 1）。①学習段階（Study）では，類語グループごとに類語の意味の定義が上部に，三つの英単語とその訳のペアが下部に提示された。実験参加者は 10 分間で覚えることが求められた。初頭効果と新近効果をキャンセルするために提示リストのはじめと終わりに一つずつ類語グループをフィラーとして提示した。②学習段階後，60 秒間の計算課題を行った。③検索練習段階（Retrieval practice）では，五つの類語グループの内の各ターゲット語の検索練習を行った。英単語と訳の頭文字が提示され，実験参加者は学習段階で提示された日本語訳を答えることが求められた。各ターゲット語に対して 3 回の検索練習を行った。検索時間は一つにつき 10 秒であった。なお，正誤のフィードバックは行わなかった。④テスト段階（Test）では，全ての学習語の日本語訳を回答することが求められた。形式および回答時間は検索練習段階と同様であった。なお，項目の提示順は出力干渉の可能性を排除するため，RPL-，CL-，CH-，RPH-，C+，RP+の順で固定した。各項目タイプの中の提示順は実験参加者ごとにランダムであった。

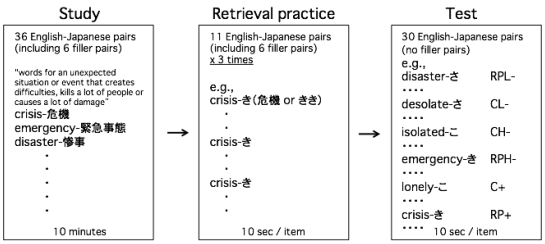

図 1. 実験の流れ

４．研究成果

（1）主な実験の結果を図 2 に示す。①検索練習は検索練習をしなかった語に比べて高い再生率であった（t(68) = 2.11, p = .039）。これは，英単語学習においてもテスト効果がみられることを示している。②検索練習をした類語グループの内，検索しなかった意味的類似性が低い語は同様に検索練習をしていない統制語よりも再生率が高かった（t(68) = 3.10, p = .003）。これは，英単語学習における検索誘導性促進の効果がみられたことを示している。③一方で，検索練習をした類語グループの内，検索しなかった意味的類似性が高い語の再生率は統制語と比べて有意に高くなかった（t(68) = 0.64, p = .524）。これらの結果を総合すると，英単語学習においては検索練習による非検索語への負の影響は生じず，むしろ正の効果が生じることから，意味的に類似した単語を同じタイミングで学習することで，検索練習による正の効果を最大限に生かせるといえる。本研究の知見は，学習語間の類似性および検索練習が英単語学習の学習効率を上げる要因として考慮する価値をもつことに加えて，基礎的なエピソード記憶実験で用いられる既知の単語ではみられる抑制効果がこれから学習する新規な単語ではみられないということを示したという点で，実際的問題に対する記憶研究のあり方を考えるきっかけになるであろう。

（2）本研究の結果は事前の予想にいくぶん反するものであり，個々のデータを詳細に分析したところ，検索練習をした記銘語と検索練習をしなかった記銘語間の類似性の操作（意味的類似度の高低）を実験参加者内要因とした場合には促進と抑制の対比がみられないが，実験参加者間要因とした場合にはそれらの対比が認められることを発見した。これは，実験参加者一人一人の記銘語間の意味的類似性は，辞書の意味に基づいて決まるのではなく，単語を繰り返し学習していく過程で変化していくために，実験参加者の英単語の習熟度によって促進あるいは抑制の一方しか生じないのではないかと考えることができる。しかしながら，この発見は類似性の操作による影響を検討していた過程で見つけたものであり，実験計画的検討が必要である。

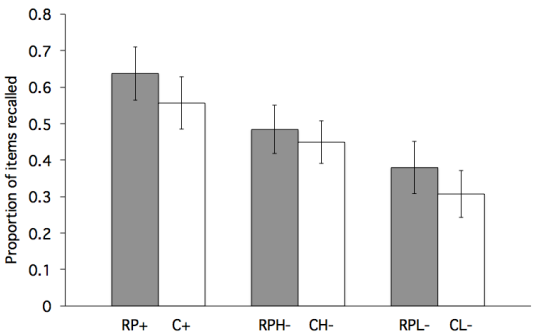

図 2. 実験の結果（テスト段階の再生率）

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計 1 件）

① YAMADA Yohei, NAGAI Masayoshi, Positive mood enhances divergent but not convergent thinking, *Japanese Psychological Research*, 査読有, Vol. 57, 2015, pp. 281-287
doi: 10.1111/jpr.12093

〔学会発表〕（計 3 件）

① YAMADA Yohei, Effects of retrieval practice for learning of foreign language vocabulary in Japanese university student, 31st International Congress of Psychology, 2016 年 7 月 27 日, パシフィコ横浜（神奈川県・横浜市）

② YAMADA Yohei, Retrieval practice and foreign-language vocabulary learning, 6th International Conference on Memory, 2016 年 7 月 21 日, ブダペスト（ハンガリー）

③ YAMADA Yohei, Recognition practice under time pressure can cause retrieval-induced forgetting, 2nd International Meeting of the Psychonomic Society, 2016 年 5 月 7 日, グラナダ（スペイン）

〔図書〕（計 1 件）

① 山田 陽平　他，保育出版社，自ら実感する心理学—こんなところに心理学—，2016 年，pp. 54-56（4 章 1 節，記憶する心のしくみ）

〔その他〕

ホームページ等

https://www.gakusen.ac.jp/u/faculty/lifestyle02/teacher/yamada.html

６．研究組織

(1)研究代表者

山田　陽平（YAMADA, Yohei）
愛知学泉大学・家政学部・講師
研究者番号：５０７０８５１８