

文字のイメージ化による二重課題が自由再生に及ぼす影響

遠藤 正雄

Effects of Imaging Letters as a Dual Task on the rate of the Free Recall Test

Masao ENDO

The purpose of this paper was to examine the effects of image on performance during the free recall test, by manipulating the dual task type. In the study phase, I presented 36 participants with lists of words, followed by a word fragment completion test. One group of participants was told only to read lists of words (reading condition), a second group was told to perform dual task which required them to image the figure of letters (letter-imaging condition), and a third group was told to do the dual task in which they must produce words (word-producing condition). As a result, the rate of the free recall was lower in the letter-imaging condition and in the word-producing condition than in the reading condition. The letter-imaging condition and the word-producing condition made no difference. This result showed that the effect of imaging the figure of letters in Endo (2007) is due to the perceptual processing.

Key words : free recall, dual task, image
自由再生、二重課題、イメージ

はじめに

(1) 潜在記憶と顕在記憶

我々が記憶について語るとき、それは意図的想起を伴うことが多い。買い物の際に夕べの晩ご飯は何だったか思い出そうとする場合や、テストの時に先日覚えた英単語は何だったかを頭からひねり出すときの行為は、意図的に思い出そうとする処理である。これらは記憶研究において顕在記憶 (explicit memory) と呼ばれている。それに対して、意図せずとも思い出される場合もある。並んだ商品を見て夕べのおかずをふと思いつく場合、文章の前後関係からふと単語を思いつく場合などである。これらの行為は意識的に思いつくとする処理は欠けており、潜在記憶 (implicit memory) と

呼ばれる。顕在記憶とは意識的想起が必要な記憶であり、潜在記憶は意識的想起を伴わない記憶と定義づけられている (e.g., Graf and Shacter, 1985)¹⁾。

潜在記憶の研究は主にプライミング (priming) 課題を用いて行われた。プライミングとは先行刺激 (プライム) の内容が後続刺激 (ターゲット) の処理に促進を及ぼすことをいう (太田, 1991)²⁾。この場合、後続刺激として先行刺激と同一、もしくは類似した刺激を用い、記憶課題を行う。この課題として、代表的なものに、単語フラグメント完成課題 (word fragment completion task) や語幹完成課題 (word stem completion task) がある。単語フラグメント完成課題は虫食い状態の単語を呈示してもとの単語を報告させる課題である (例: さ__お__え さしおさえ)。語幹完成課題は単語冒頭部

受付 平成 19 年 4 月 27 日, 受理 平成 19 年 6 月 8 日
近畿福祉大学 〒679-2217 兵庫県神崎郡福崎町高岡 1966-5

(英単語の場合には語幹)を呈示してもとの単語を報告させる課題である(例:さし____え さしおさえ)。これらの場合、先行刺激として呈示された単語の方が呈示されていない単語より高い完成率となる現象がプライミング効果である。単語完成のための教示は、“最初に心に浮かんだ単語を報告せよ”、といったもので、学習した単語の意図的想起を必要としないため、単語フラグメント完成課題は潜在記憶課題とされてきた。潜在記憶に関心が高まったのは、顕在記憶との分離が示されたことに端を発する。Warrington & Weiskrantz (1970)³は、単語の顕在記憶がない健忘症患者が、単語完成、語幹完成が可能であることを示した。潜在記憶の特徴は、想起時のみならず、記銘時の自動的処理が関与していることにもある。Hasher & Zacks(1984)⁴は、自動的処理の定義として、以下の要因に影響を受けないことを提唱した。その要因とは、(1)構え (2)意図的、偶発的条件 (3)訓練やフィードバック (4)個人差(e.g., 知能) (5)年齢 (6)覚醒度・ストレス・同時になされている課題要求であった。潜在記憶課題によって測定される潜在記憶には上記の要因が課題成績に影響しないが、顕在記憶課題(自由再生、手がかり再生、再認)には影響することが示されている(Roediger and McDermott, 1994⁵); 藤田、2001⁶); Yonelinas, 2002⁷)。

(2) 符号化時の注意分割と潜在記憶

符号化時の注意分割(divided attention)は、顕在記憶課題の成績を減ずることが明らかになっている。Baddely Lewis, Eldridge, & Thomson(1984)⁸は、再認課題の符号化時に二重課題としてカードの分類や桁数記憶の負荷を実験参加者に課した。自由再生、手がかり再生、再認それぞれの課題において、符号化時に二重課題を行った場合は、そうでない場合に比べ、記憶成績が低かった(同様の結果として Johnston, Greenberg, Fisher, & Martin, 1970⁹など)。

対して、注意分割は知覚的潜在記憶課題に影響しないことがこれまでの研究から知られている。潜在記憶研究における記銘時の注意分割では、二重課題として主にトーンモニタリングが用いられた。トーンモニタリングとは、視覚刺激呈示と同時に周波数の異なる数種類の音を呈示しそれぞれにあらかじめ対応させたボタンを被験者ができるだけ速く押す課題である。Parkin, Reid and Russ(1990)¹⁰は、記銘時に二重課題としてトーンモニタリングを行った場合、単語フラグメント完成課題において、注意分割の影響を受けなかったことを報告した(Mulligan and Hartman, 1996¹¹も同様)。注意分割が知覚的プライミングに影響を及ぼ

さないことは、知覚的処理が処理資源を必要としないことを示す。これは、知覚的潜在記憶の記銘時の自動性として注目された性質である。

だが、それに反する結果を遠藤(2007)¹²は報告している。遠藤(2007)¹³は、3種類の記銘条件群を用い、単語フラグメント完成課題における知覚的プライミングの比較を行なった。比較群は、記銘時にターゲット語以外の文字の形態のイメージ化を行う文字形態イメージ条件、記銘時に形態処理を必要としない単語生成条件、記銘時に音読のみの読み条件であった。プライミング得点は、読み条件と単語生成条件の間に有意差はなく、文字形態イメージ条件では他の2条件よりも有意に低かった。そこで、遠藤(2007)¹⁴は、イメージによる形態処理が潜在記憶課題に負の効果を及ぼす可能性を提唱した。

しかし、遠藤(2007)¹⁵の結果が生じた理由として、文字形態イメージ条件において記銘単語の概念的処理が大きくなった可能性もある。藤田(1997)¹⁶では、視覚呈示単語の記銘時に、同時に5桁の数字の聴覚呈示を行い、復唱させるという二重課題を用いた注意分割の検討が行われた。単語同定と自由再生の検索課題で比較したところ、自由再生では注意分割有り群のほうが無し群よりも成績が高かったにもかかわらず、単語同定では反対に注意分割無し群の方が有り群よりも成績が高かった。藤田(1997)¹⁷は、単語同定において注意分割無し群の方が有り群より成績が高かったのは、注意分割を行った場合の方が、知覚的処理に比べ概念的処理が相対的に増加したため、と考察している。遠藤(2007)¹⁸においても、文字形態イメージ条件では、二重課題の処理によって、記銘単語に関する概念的処理が行われていた可能性がある。つまり、記銘単語の概念的処理が相対的に大きくなっていて読み条件と比して文字形態イメージ条件でプライミング得点が低くなったとも考えられる。この可能性の是非について検討するためには、遠藤(2007)¹⁹と同様の手続きの記銘条件の後、顕在記憶課題である自由再生成績を比較することが必要である。

本研究では、遠藤(2007)²⁰で用いられた文字形態イメージ課題と単語生成課題が、概念的な処理を妨げているのか否かを確認する。課題として、記銘における概念処理を反映する自由再生課題を用いる。自由再生課題において文字形態イメージ条件が概念的処理も妨げることで読み条件よりも成績が低くなっていれば、文字形態イメージ条件における形態処理がプライミング効果を引き起こす記銘単語の形態処理に負の影響を与えたという説明が立証される。そこで、1.本研究

における文字形態イメージ条件がこれまでいわれてきた二重課題や干渉条件とは異なり、それが顕在記憶、潜在記憶の両方に負の影響を及ぼしうること、2. 単語生成条件がこれまでの注意分割研究で用いられた二重課題と同様に顕在記憶課題のみに影響するものであること、を確認することを目的とした。

文字形態イメージ条件においては、文字形態の処理過程に依存するのみならず、“50音順の次の文字を想起する”という処理により、概念的処理過程に影響する注意分割が行われる。また、単語生成条件においては文字形態イメージ条件と同様の注意分割に加え、単語名の想起という概念的処理も行われる。よって、この処理が記銘単語の概念的処理に影響する可能性もある。そこで、顕在記憶課題においては文字形態イメージ条件、単語生成条件の双方において、読み条件よりも成績が低くなると予想される。また、概念的処理過程における二重課題としての影響は文字形態イメージ条件、単語生成条件で同様と考えられるため、この2条件において有意な差がないと予想される。

実 験

遠藤(2007¹⁾)と同様に3種類の記銘条件群を用い、自由再生課題における再生率の比較を行った。1つ目は記銘時に二重課題のない読みのみを行う条件、2つ目は、記銘時に記銘語以外の文字の形態イメージを行う文字形態イメージ条件、3つ目は、被験者が文字形態イメージ条件と類似の処理を行うが、文字イメージを必要としない単語生成条件であった。読み条件では被験者は記銘単語を黙読した(例、なつやすみ)。文字形態イメージ条件では、被験者は記銘単語中の各文字について五十音順での次の文字の形態をイメージした。例えば、‘な’については‘に’の形態をイメージすることになる。そして、各刺激呈示後に、外部とは隔離された閉じた部分の数を数え、その5文字中の総和を報告した。単語生成条件では、被験者は記銘単語中の文字の五十音順の次の文字で始まる単語を生成し、口頭で報告した。例えば、‘な’については‘に’で始まる単語、‘にじ’などを報告することになる。その際、生成した単語の形態に関するイメージ化は要求しない。

文字形態イメージ条件では、ターゲット語以外に關しての文字形態に関する処理に類似したイメージ処理を行っていると考えられる。また、それ以外にも五十音順での次の文字を考えるという概念的処理を行っていると考えられる。

単語生成条件では、五十音の次の文字を考えるという点では、文字形態イメージ条件と同様の概念的処理

を行っている。その上、その文字で始まる単語を羅列する上で、他の概念的処理も用いられていると思われる。しかし、文字の形態に注目する文字形態イメージ条件とは異なり、文字形態処理を行う必要はない。

実験の結果には以下の2つの仮説が立てられる。

1. イメージによるプライミング処理が概念的処理を相対的に増加させているとすれば、文字形態イメージ条件は読み条件よりも成績が高くなるだろう。反対に、イメージによるプライミング処理が知覚的処理過程における干渉をしているのだとすれば、文字形態イメージ条件は読み条件よりも成績が低くなるだろう。

2. 概念処理を干渉する単語生成条件は、読み条件よりも成績が低くなるだろう。

(1) 方 法

デザイン デザインは記銘条件3(読み、文字形態イメージ、単語生成)×刺激条件2(学習単語、未学習単語)の2要因混合計画。前者は被験者内要因、後者は被験者間要因。

被験者 大学生36名を、記銘条件3群にそれぞれ12名ずつ割り振った。

材料、装置 遠藤(2007²⁾)から、5文字単語(e.g. さしさわり)を40語採択した。また、これとは別に練習試行用に2単語選択した。ターゲット項目は、10項目×4セットに分割し、そのうちの2セットずつを学習・未学習条件に割り当てた。学習リストには、ターゲット4セットのうちいずれか2セット(20項目)を割り当てた。どのターゲット項目のセットがどの学習条件に割り当てられるかは被験者間でカウンターバランスされた。

材料の制御はパーソナルコンピューター(IBM; APTIVA2134-J2X)によって行われた。被験者への呈示はカラーディスプレイ(IBM 5574N15)により、SuperLab(Cedrus)を用いて行われた。

手続き すべての被験者に対して個別実験を行った。学習時には練習2試行の後、各条件の教示に続いて学習単語リスト(20項目)がディスプレイに呈示された。呈示は注視点500ms - ISI 500ms - 学習刺激呈示1000ms - インターバル250msで呈示が繰り返された。

記銘は遠藤(2007³⁾)に従い、以下の3条件で行なわれた。読み条件では、被験者に呈示された単語の音読を要求した(e.g. なつやすみ)。文字形態イメージ条件では、呈示された単語を音読した後、その単語で用いられているひらがなにおける50音順の次の文字をイメージし、その閉じた部分(文字の外部とは隔離された、閉じている部分)を数え、報告するよう教示した(e.g. な

つやすみ にていせむ：‘ 1個 が正答)。単語生成条件では、呈示単語の音読後、その単語で用いられているひらがなの50音順の次の文字を頭を持つ名詞を順に報告しよう教示した(e.g. なつやすみ にていせむ：正答例は にじ、てがみ etc.)。

学習リスト呈示終了後、挿入課題として、日本の都道府県名をできるだけ多く記述させた。所要時間は教示を含め、約11分であった。

挿入課題終了後、自由再生課題を行なった。検索課題は、顕在記憶課題である自由再生課題とした。被験者は“先ほど画面に出てきた単語をできるだけ多く思い出してください”と教示され、B5判の大きさの白紙に記述した。自由再生の猶予時間は5分間であった。

(2) 結果

検索課題で報告されたもののうち、記銘単語と一致するものの数を数え、正答とし、全記銘単語数で正答数を割ったものを正答率とした。結果を図1に記す。

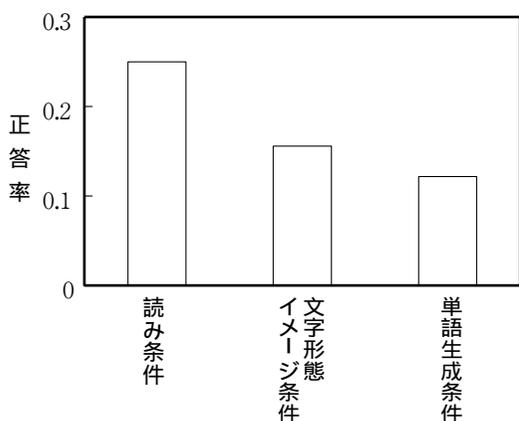


図1 各条件における正答率

自由再生課題における再生率を、記銘条件3(読み、文字形態イメージ、単語生成)による分散分析をおこなったところ、記銘条件の主効果($F(2,33) = 8.92, p < .01$)が確認された。ライオン法による多重比較の結果、読み条件は文字形態イメージ条件、単語生成条件よりも有意に高かった。また、文字形態イメージ条件と単語生成条件の間には有意な差は認められなかった。

(3) 考察

顕在記憶課題である自由再生課題において、文字形態イメージ、単語生成の負の影響が確認された。また、文字形態イメージ条件、単語生成条件の間には差が確認されなかった。つまり、文字形態イメージ条件、単語生成条件における両干渉課題が単語記銘の概念

の処理を妨げていた。遠藤(2007)²⁴において文字形態イメージ条件でプライミング効果が小さかったのは、干渉課題によって単語の記銘処理における概念的処理が増加し、知覚的処理の相対的重要性が減ぜられたため、あるいは、文字形態イメージ条件が知覚的処理過程に干渉していたためと考えられる。本実験で、前者の可能性が棄却された。よって、遠藤(2007)²⁵の結果は、文字形態イメージが記銘単語の知覚的処理過程に影響したためであると言える。

また、単語生成条件では記銘単語中のひらがなの50音順の次の文字で始まる単語を生成するため、その時点で呈示記銘語以外の単語記銘が行われる可能性がある。その場合、記銘した単語が多くなったため、単語生成条件において、単語フラグメント完成課題では読み条件と有意差がなく、自由再生課題では読み条件よりも成績が低くなったとも考えられる。これは、記銘語の多少は顕在記憶において影響があるが、潜在記憶には影響がないという先行研究(Sloman, Hayman, Ohta, Law & Tulving, 1988²⁶など)とも一致している。そこで、自由再生課題の回答における、生成単語の侵入エラーを確認したところ、侵入エラーは皆無であった。よって、本実験においては、生成単語が記銘されることによる影響はないと考えられる。

本研究により、遠藤(2007)²⁷で示された干渉効果は、単語記銘の概念処理部にも注意分割として働いていたことが示された。よって、遠藤(2007)²⁸の、文字形態イメージ条件におけるプライミング効果の低下は、概念処理に対する相対的重要性が減ぜられたため起こったのではなく、形態処理部に対する干渉と考えられた。

これまで処理説では、潜在記憶課題における処理資源は無限にあるとされてきた。これは主に、二重課題における影響が顕在記憶課題とは異なりみられないことから結論づけられてきた。しかし、今回の実験において記銘単語とは別の形態をイメージすることにより、潜在記憶への影響が確かめられたのである。潜在記憶課題における形態イメージの干渉効果が確認された。これは、潜在記憶における処理容量の限界を示す結果と言える。

文 献

- 1) Graf, P., Schacter, D.L.: Implicit and explicit memory for new associations in normal and amnesic subjects. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 553-568, 1985.
- 2) 太田信夫：直接プライミング，日本心理学研究

- 62, 119-135, 1991.
- 3) Warrington, E.K., Weiskrantz L.: Amnesic syndrome: Consolidation or retrieval? *Nature*, 228, 628-630, 1970.
- 4) Hasher, L., Zacks, R.T.: Automatic processing of fundamental information: The case of frequency of occurrence. *American Psychologist*, 39, 1372-1388, 1984.
- 5) Roediger, H.L., & McDermott, K. B. Implicit memory in normal human subjects. In F.Boller and J. Grafman (Eds.), *Handbook of Neuropsychology*, 8 63-131. sterdam: Elsevier. 1994.
- 6) 藤田哲也 潜在記憶と行為の記憶に関する研究 風間書房 2001.
- 7) Yonelinas AP: The nature of recollection and familiarity: a review of 30 years of research. *Journal of Memory and Language*, 46, 441-517, 2002.
- 8) Baddeley, A. D., Lewis, V., Eldridge, M., & Thomson, N.: Attention and retrieval from long-term memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 113, 518-540, 1984.
- 9) Johnston WA, Greenberg SN, Fisher RP, Martin DW.: Divided attention: a vehicle for monitoring memory processes. *Journal of Experimental psychology*. 83, 164-171, 1970.
- 10) Parkin A.J., Reid T.K., Russo R.: On the differential nature of implicit and explicit memory. *Memory and Cognition* 18, 507-514, 1990.
- 11) Mulligan, N.W., Hartman, M.: Divided attention and indirect memory tests. *Memory and Cognition*, 24, 453-365, 1996.
- 12) 遠藤正雄 文字のイメージ化による二重課題がブライミング効果に及ぼす影響 近畿福祉大学紀要 7 (2), 181-185, 2006.
- 13) 14) 15) 12) に同じ
- 16) 藤田哲也 : 単語完成における検索意図の影響 Jacoby & Hollingshead (1990) の二段階モデルの検討 京都大学教育学部紀要 , 43, 73-89, 1997.
- 17) 16) に同じ
- 18) 19) 20) 21) 22) 23) 24) 25) 12) に同じ
- 26) Sloman, S.A., Hayman, C.A.G., Ohta, N., Law, J., Tulving, E. Forgetting in primed fragment completion. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 14, 223-239, 1988.
- 27) 28) 12) に同じ