単語記憶に及ぼす心的努力の効果

名古屋大学¹ 神 谷 俊 次²

Effects of cognitive effort in word recall

Shunji Kamiya (*Department of Educational Psychology, Faculty of Education, Nagoya University, Chikusa-ku, Nagoya 464*)

Effects of cognitive effort on recall of target words were examined by four experiments using undergraduates as subjects. In all experiments anagram solving tasks were used, where the task difficulty levels were manipulated in order to vary the amount of effort. In Experiment I-A, 15 subjects generated meaningful words from the presented anagrams. In Experiment I-B, targets were presented at the beginning of each trial, and 15 subjects were asked to judge whether they could construct target words from scrambled letters. Procedures for Experiment II were similar to those for experiment I-A, except that anagram stimuli themselves had meanings. Fifteen subjects were asked to generate words with different meanings from anagram. Results of Experiment I and II suggested that the more is the cognitive effort required for the anagram solving, the greater becomes the retention of items when they were recognized as a unit before the task. Experiment III, in which solution time was limited to 10 seconds, demonstrated that effort effects cannot be attributable to processing times. Factors underlying the effects of cognitive effort on word recall were discussed.

Key words: cognitive effort, encoding, recall (memory), anagram problem solving, task difficulty.

人の認知活動に対する情報処理的アプローチにおいては、様々な領域で処理能力の限界が重要なテーマとして扱われてきた。一般に、情報処理的課題を遂行するには人が有している処理容量あるいは、処理資源のうちのいくらかをその課題に割当てることが必要であると仮定されており、課題遂行に費される処理容量が多くなる程その遂行が改善されると考えられている。

記憶の研究にも処理容量の考え方が導入され、刺激処理に費される処理容量とその刺激の保持成績との関係が検討されるようになってきた。このように、保持成績の規定因として処理容量が注目されるようになったのは、処理水準説の限界が認識されたことによっている。

Craik & Lockhart (1972) によって提唱された処理水準説によれば、ある情報の保持はその情報が符号化段階でどのような分析を受けるかに依存しており、深く処理される程良くとされている。この理論は、符号化段階で行われる処理の水準が異なる場合の保持成績の差異を解釈する上で有効な枠組みである。しかし、同じ処理水準で情報処理が行われた時の保持の違いを適切に説明することができない。そこで、処理水準説を補う概念やそれに代わる概念がいくつか提案されてきた。代表的なものとして、精緻化 (Craik & Tulving, 1975) と処理容

量 (Tyler, Hertel, McCallum, & Ellis, 1979) をあげることができる。

精緻化とは、ある一定の処理水準内における処理の広がり、処理の結果生じた記憶痕跡の豊かさを考慮するもので、一般に刺激と共に符号化される情報の量的増加に焦点を当てる概念である。一方、処理容量とは、前述されたように情報の処理にどの程度の処理容量が配分されるかを問題にする概念である。

処理容量を扱った研究では、“刺激処理に費される処理容量が多くなる程、刺激の保持成績が高められる”という処理容量仮説が検討されているが、この現象を処理容量の効果、あるいは、心的努力の効果と呼んでいる。

現在、記憶における処理容量には2つの見方がある。

1つは、情報処理における処理の性質や意味的処理の増加を考慮する処理水準や精緻化などの従来の記憶理論に欠けていた測度として処理容量を捉えようとするものである (Eysenck & Eysenck, 1979; Griffith, 1976; Johnson-Laird & Bethell-Fox, 1978)。他の1つは、処理水準などの理論とは別に保持成績を規定する新たな要因として処理容量を捉える立場である (Tyler et al., 1979)。このような立場の違いがあるにもかかわらず、これまでに行われた研究では、処理容量の増加に伴う保持成績の変化が検討されてきたただけであり、処理容量が保持成績を規定する独自の要因なのかあるいは処理水準や精緻化の程度を示す測定にすぎないのかは判断できな

¹ 現所属 南山大学。

² 本論文の作成にあたり、御指導を賜りました名古屋大学教育学部村上 隆助教授に深く感謝致します。

い、従って、処理水準や精緻化の程度を一定にして情報処理に費される処理容量を操作することが必要であろう。

これまでに行われた処理容量に関する実験では、刺激材料として文や単語が用いられている。

Tyler et al. (1979) は文完成課題を用い、課題の困難度によって処理容量を操作している。低努力条件では“The girl was awakened by her frightening_____.”高努力条件では、“The man was alarmed by the frightening_____.”のようなブランクを持った文が提示され、そのブランクにあるターゲット語 (dream) が当てはまるかどうかを被験者に判断させるものであった。低努力条件の場合、文中の他の単語からターゲット語が適切であるかどうか容易に判断できるものであった。しかし、高努力条件では、低努力条件に比べ文脈手がかりが有効ではなく、文意の適切さの判断は困難なものであった。このような一連の文完成課題後にターゲット語の自由再生テストが行われた。その結果、多くの処理容量を必要とする高努力条件の方が再生成績が優れていた。このような結果は、Tyler et al. (1979) と同様の文意完成課題を用いた他の研究によっても得られている (Ellis, Thomas, & Rodriguez, 1984)。その他にも処理すべき刺激として文が用いられた場合には、処理容量の効果がかなり認められている (例えば、桑原・三宮・野村, 1983; O'Brien & Myers, 1985; Walker, Jones, & Mar, 1983)。しかし、文を刺激として用いた場合には、意味的文脈が豊かであるため精緻化の程度を一定に保つことは容易でなく、処理容量独自の効果を検討するには不適當であろう。

一方、ターゲット刺激として単語を用いた実験では、処理容量の効果が認められた研究 (Krinsky & Nelson, 1981; Swanson, 1984; Tyler et al., 1979) と認められなかった研究 (Zacks, Hasher, Sanft, & Rose, 1983) があり、文材料を用いた研究に比べ処理容量の効果は明白ではない。

単語を材料とする処理容量の実験課題の1つとしてアナグラム課題が一般に用いられている (Swanson, 1984; Tyler et al., 1979; Zacks et al., 1983)。アナグラム課題では、無意味な文字列として提示される刺激の文字配列を変え、意味のある単語を作ることが要求される。この課題における処理容量の操作はアナグラム解決の困難度を変えることによって行われる。例えば、“doctor”というターゲット語に対し、低困難度条件では“dortoc”が、また高困難度条件では“croodt”が刺激として提示される。これまでのアナグラム課題を用いた研究では、2種類の実験手続きが使われている。1つは、提示された刺激の文字配列を変え、有意味な単語を被験者に作らせる方法であり、他の1つは、提示刺激の文字列を並べ換えた時に予め提示されていた単語になる

かどうかを判断させる方法である。この2つの手続きを考えた場合、前者の方法では、課題解決後に初めて意味を持つ言葉としてターゲット語が認識されるのに対し、後者の方法では、課題処理が行われる以前にターゲット語が意味を持つ言葉として認識されているという違いがある。従って、前者のターゲット語を作る条件では課題の困難度が増し多くの処理容量が必要とされるとしても無意味な文字列に対して処理容量が費されることになり、ターゲット語の持つ意味的成分との関係では処理容量が費されないと考えられる (Zacks et al., 1983 参照)。

文材料を用いた文意判断課題などは、意味の水準で課題が遂行されると考えられるが、単語材料を用いた実験では、課題の性質、実験手続きなどによって刺激処理の水準が異なっている。単語材料を用いた実験で矛盾した処理容量の効果が示されている原因として、処理容量が費されるターゲット情報の処理水準の違いが考えられる。そこで、本研究では、刺激の処理が意味的かどうかという観点から単語材料における処理容量の効果について検討することを目的とした。

情報の保持における意味的成分の重要性を考えると、アナグラム項目の保持において矛盾した処理容量の効果を生じさせている原因の1つとして課題の実施方法の違いを考えることもできるであろう。この点について吟味するために、実験Iでは、前述の2つの方法によるアナグラム解決課題を実施し、項目の保持に及ぼす処理容量の効果について検討を加える。

実 験 I-A

はじめに、無意味な文字列 (キホウセ) からある単語 (ホウセキ) を被験者に作らせる方法を用いてアナグラム課題を行う。

方 法

被験者 大学生 15 名。

材料 寺岡 (1959) のアナグラム課題の難易表から選択された4文字から成る名詞 34 項目が刺激材料として用いられた。有意味度を統制する意味でアナグラム解決の困難度は同一項目において文字配列を変えることによって操作された。従って、選択された刺激語は文字配列の違いによって困難度が大きく変化する項目であった。ここでは、3水準の困難度条件が設定された。ホウセキの場合、高困難度条件では“ウキセホ”，中困難度条件では“ホセキウ”，低困難度条件では“キセウホ”であった。34項目から成るリストの前5項目を除いた24項目を分析の対象とした。従って、各困難度条件で8項目のアナグラム課題が行われた。また、24項目すべてが各困難度条件で提示されるように3種類のリストが用意された。なお、分析の対象とした項目について寺岡

Table 1
Means of number of solution words, solution times(s), number of recalled words,
and conditioned recall probabilities at each difficulty level in Exp. I-A

Difficulty	Number of solution words	Solution times	Number of recalled words	Percent recall
Low	7.0	3.69	1.3	18
Middle	6.9	4.89	0.8	11
High	5.8	5.69	0.9	15

Table 2
Means of number of correct decision words, decision times(s), number of recalled
words, and conditioned recall probabilities at each difficulty level in Exp. I-B

Difficulty	Number of decision words	Decision times	Number of recalled words	Percent recall
Low	7.6	1.44	1.3	17
High	7.5	1.59	1.2	17

(1959) のデータに基づき平均困難度を計算した結果、高困難度条件 2.3 (SD 0.9)、中困難度条件 5.2 (SD 0.8) 低困難度条件 8.4 (SD 0.8) であり、各条件間に有意な困難度の違いが認められた。

手続き 刺激は、富士通製マイクロコンピュータ FM 8 により、CRT に片仮名で提示された。アナグラム課題のやり方を熟知させるために初めに 5 項目の練習を行った。この時に解決されなかった項目については正答を教え、本試行の 34 項目もすべて解決可能であることを被験者に教示した。課題解決に制限時間は設けず、被験者ペースで一連のアナグラム課題が行われたが、項目ごとの解決時間がマイクロコンピュータの CPU を用いたソフトタイマーにより測定された。被験者はアナグラムが解決できたら直ちに反応ボタンを押し、口頭でターゲット語を報告することを求められていた。従って、解決時間は、刺激語が画面に提示されてから反応ボタンが押されるまでの時間である。アナグラム課題終了後、ターゲット項目の自由再生と保持テストを予想していたかどうかなどについて内省を被験者に求めた。

結果と考察

Table 1 に実験結果が示されている。課題の困難度は解決語数、解決時間から適切に操作されていると思われる。項目の再生はアナグラム解決語についてのみ可能と考えられるので、各被験者ごとに条件付き再生率を求め Friedman 法による検定を行った。しかし、困難度の違いによる項目の再生率に差は認められなかった。

本実験のようにランダムな文字列から有意な単語を被験者に作らせる方法を用いたアナグラム課題の場合、項目の保持に処理容量の効果は認められない。この結果は、Zacks et al. (1983) の結果と一致するものである。

本実験によって、たとえ課題の困難度が高くその処理

に多くの処理容量が費されるとしても、無意味な文字列として提示された刺激語に対する処理容量の配分の増加は、解決されたアナグラム項目の記憶にも影響しないことが示唆された。

実 験 I-B

ここでは、ターゲット項目を予め提示し、続いて提示される文字列を並べ変えた時、それがターゲット語になるかどうかを判断させる方法を用いて情報処理に費される処理容量と保持成績との関係について調べる。

方 法

被験者 大学生 15 名。

材料 実験 I-A の 34 項目が用いられたが、中困難度の 8 項目については、単語を構成する 4 文字のうちの 1 文字を単語外の 1 文字とランダムに入れ替え、解決不可能な刺激語とした。従って、課題の困難度は、高低 2 水準の被験者内変数であった。なお、アナグラム解決不能語は、結果の分析から除かれた。

手続き アナグラム刺激の提示に先立ち、ターゲット項目が 500 ms 提示された。被験者は、アナグラム刺激の文字配列を変えた時に、それがターゲット項目になるかどうかを判断することを求められた。アナグラム刺激は、被験者が反応ボタンを押すまで CRT に提示されていた。それ以外の実験手続きは、実験 I-A と同様であった。

結果と考察

主な実験結果が Table 2 に示されている。アナグラム刺激の処理が行われる前にターゲット項目を被験者に認識させておく方法を用いた場合にも課題の困難度の違いによる再生率の差は認められなかった。しかし、本実験では、2 つの困難度条件間で正判断語数、判断時間に有

Table 3

Means of number of solution words, solution times(s), number of recalled words, and conditioned recall probabilities at each difficulty level in Exp. II

Difficulty	Number of solution words	Solution times	Number of recalled words	Percent recall
Low	11.3	3.69	0.4	4
Middle	9.7	4.72	0.9	9
High	8.3	5.39	1.5	19

意差が見られなかった。

本実験では、Tyler et al. (1979) の実験結果を参考にしてターゲット項目とアナグラム刺激を同時提示せず継続的に提示することによりターゲット項目とアナグラム刺激間の文字のマッチング方略を使用できないように配慮した。しかしながら、被験者の自省報告から、単純なマッチング方略で本実験のアナグラム課題も遂行可能であることが示された。これは、刺激語の文字数が4文字と少ないことによると思われる。いずれにしても、本実験のようなアナグラム課題のやり方をした場合には、必ずしも文字配列の違いによって困難度が変化するわけではないことが予想される。そこで、被験者ごとに判断時間の長短で項目を二分し、再生成績を求めた。その結果、ターゲット項目の再生率は判断時間の速い項目（平均判断時間 1.23 s）で 11.7%、判断時間の遅い項目（平均判断時間 1.80 s）では 19.2% であり、符号付順位検定の結果 5% 水準で2条件間に有意差が認められた。

従って、困難度が適切に操作され、項目が意味のあるユニットとして処理されるならば、課題の困難度と再生成績の間に関連がある可能性が示唆される。

実 験 II

実験 I で示唆された単語の保持成績と処理容量との関係をアナグラム課題において確認することを目的とした。

実験 I により、アナグラム課題における処理容量の効果の生起にとって、刺激語が有意なものである必要性が示された。そこで、本実験では、処理開始前に意味を持つ語として刺激を認識させることとアナグラム課題の困難度を適切に操作することの2点を満たすために、意味のある語から別の意味のある語へと変換するアナグラム課題が用いられた（例 ミルク→クルミ）。

方 法

被験者 大学生 15 名。

材料 小柳・石川・大久保・石井 (1960) の日本語三音節名詞（熟知価 3.50—4.99）より、文字配列を変えた場合に他の有意な単語になる項目 69 語が選択された。これらの項目を刺激語とするアナグラム課題を6名の大学生を被験者として予備的に行い、解が1つである

単純アナグラム刺激 36 語が本実験で使用された。アナグラム課題の困難度は解決時間に反映されと考えられるので、被験者ごとに解決時間の長さに基づき 36 語の順序づけを行い、各項目の平均順位により困難度を定義した。36 項目はその困難度によって困難度高、中、低各 12 項目の3条件に分けられた。各条件の平均順位は、それぞれ 10.2 (*SD* 4.1), 19.8 (*SD* 1.9), 26.0 (*SD* 2.7) であった。前実験と同じように分析用項目のほかに一連のアナグラムリストの前後に各5個の項目が付け加えられた。

手続き 刺激語が提示されたら、すぐに声に出してそれを読むことを被験者に求め、アナグラム解決を始める前に確実に単語として刺激語を認識させた。その他の実験手続きは実験 I-A と同様であり、提示された刺激語から別の有意な言葉を産出させる一連のアナグラム課題が行われ、その後、提示された刺激語に関する偶発再生テストが行われた。

結果と考察

実験結果が Table 3 にまとめられている。被験者はすべてのターゲット語を一度は認識していると考えられる。そこで、初めに、再生数に基づく分散分析を行ったところ、有意差が認められた ($F=5.30$, $df=2/28$, $p<.05$)。なお、アナグラム解決された項目のみを分析対象とした再生率に関する Friedman 法による検定によっても同様の結果が得られ ($\chi^2=6.24$, $df=2$, $p<.05$)、課題の困難度が増すにつれ、項目の再生成績が良くなることが明らかにされた。

前実験と同様に、本実験でもターゲット項目が初めから意味のあるユニットとして処理されている場合には、課題の困難度が項目の再生に影響することが示された。この結果は、情報の処理に費される処理容量が多くなる程、その情報の保持成績が改善されるという処理容量仮説を支持するものとして解釈することができるであろう。

実 験 III

実験 II では、アナグラム課題の困難度が高くなる程その課題を解決するために要する時間が長くなっている。従って、前実験で得られた再生成績の違いを項目の処理

Table 4
Means of number of solution words, number of recalled words, and conditioned recall probabilities at each difficulty level in Exp. III

Difficulty	Number of solution words	Number of recalled words	Percent recall
Low	11.4	1.3	11
High	7.7	2.3	29

時間によって解釈することもできる。つまり、再生成績の上昇は、処理時間の増加によると考えられることができる。そこで、実験Ⅲでは、この可能性について検討する。そのため、本実験では、アナグラム解決に制限時間を設け、課題の困難度条件における刺激語の処理時間を一定とした。

方 法

被験者 大学生 16 名。

材料 実験Ⅱで使用された項目のうち困難度中条件の 12 項目を除いた 24 項目がアナグラム課題に使われた。

手続き アナグラム解決時間を課題の困難度にかかわらず一律 10 秒とした。CRT には、刺激語が 10 秒間提示され、続いてクエスチョンマークが提示された。被験者には、刺激語が提示されたらそれを声に出して読むこと、時間内にアナグラムの解決ができた場合にも刺激語が CRT から消失するまで待つこと、クエスチョンマークが提示されたらアナグラム解決できたかどうかをすぐに反応ボタンを押すことによって回答することを求めた。従って、被験者はアナグラム解決できるかどうかにかかわらず、10 秒間処理活動を行い、10 秒後 CRT から刺激語が消失した時に別の単語を考えついていたれば、解決ボタンを押して、その項目を口頭で答えた。一連のアナグラム課題終了後に CRT に提示された刺激語に関する自由再生テストが実施された。

結果と考察

被験者の内省報告から、10 秒以内にアナグラム課題が解決できた時に残りの時間でさらに別の組み合わせを考えていた 2 名の被験者を除いた 14 名の被験者のデータについて分析を行った。

Table 4 に主な結果が示されている。刺激語の再生数に関する分析 ($F=7.76$, $df=1/13$, $p<.05$)、さらに、解決語数を考慮した条件付き再生率に基づく符号付順位検定によっても有意差が認められ、困難度高条件の方が低条件に比べ再生率が高いことが明らかにされた。

本実験のような手続きでは、高困難度条件の方が項目に対する積極的な処理時間が長いと考えられる。しかし被験者は、アナグラム解決できない場合には、どちらの困難度条件においても刺激語に関連する処理を 10 秒間行っている。また、アナグラム解決できた場合にも、10 秒後の解決語の報告のために刺激語の提示されている

CRT を見ていなければならない。ゆえに、刺激語が維持されている時間は両条件ともほぼ等しいと考えられる。従って、処理容量の効果が単なる処理時間の長さ起因すると思われるべきではないだろう。

これまでの研究においても、様々な実験方法によって処理容量の効果が処理時間の長さに基づくものではないことが示されてきている (Craig & Tulving, 1975; Tyler et al., 1979)。本実験結果も従来の結果と一致するものであった。

討 論

本研究では、情報が処理される処理水準、精緻化の程度を一定に保つためにアナグラム課題を用い、単語刺激の再生に及ぼす処理容量の効果について検討が加えられた。アナグラム課題が解決されるまでターゲット語がどんな言葉か認識できないような場合には、課題の困難度と項目の再生数の間に関連は見られなかった (実験 I-A)。しかし、課題の困難度に応じた処理容量が費される前にターゲット語が認識されている場合には、両者に関連が認められ、課題が困難な程項目の再生成績が良いことが示された (実験 I-B, II)。また、この保持における処理容量の効果は、単なる処理時間の長さの違いに起因するものではないことも明らかにされた (実験Ⅲ)。

実験Ⅰで、2 種類の方法によりアナグラム課題が行われたが、どちらの方法においても課題解決過程では文字配列の並べ換えが行われており、処理の水準は変化していないと考えられる。両方法の違いは、アナグラム解決をしている間に刺激語が 1 つの意味を持つ言葉として被験者に認識されていたかどうかにあるといえよう。つまり、初めに提示される刺激語が有意な文字列であるか無意味な文字列であるかによって、刺激語に対する最初の処理水準がある程度異なっていたと考えられる。

このように考えると、処理容量の増加による保持の促進効果が生じるためには、意味の水準で情報処理が行われる必要があると見ることもできる。

しかしながら、Krinsky & Nelson (1981) の実験では意味的課題だけでなく非意味的な方向づけ課題においても処理容量の効果が見出されている。彼らの用いた非意味的課題は、刺激語の音節数判断やある文字パターンが刺激語に含まれているかどうかの判断であり、深い意

意味の処理を必要とするものではない。これらの判断は非意味的水準で可能であるが、刺激語が初めに1つの言葉として処理された後に行われているであろう。

本研究の結果と Krinsky & Nelson (1981) の結果を考え合わせると、必ずしも処理容量の効果の生起によって処理が意味的水準で行われることが重要であるのではなく、ある刺激に処理容量が費される前にその刺激が意味を持つ1つのユニットとして捉えられていることが重要であると考えられる。

Eysenck & Eysenck (1979) も処理水準と処理容量の関係について検討を加え、処理容量と保持成績との関係は単純なものではないとしながらも、項目が1つのユニットとして処理される場合には、処理容量と保持成績の間に関連がある可能性を示している。

情報が符号化される時に処理容量が費されることが保持成績を規定する要因の1つであることが明らかにされたが、処理容量の増加に伴い保持成績が改善されるのはなぜなのか。処理容量を処理水準や精緻化の程度を示す測度と見なす立場からは、1つの解釈として精緻化が考えられるであろう。つまり、処理容量が費される程、より豊かな記憶表象が形成され、その結果、検索時にターゲット情報に接近するための検索手がかりが増加するので保持が高められるという考え方である。文や文章を材料として用いた実験では、ターゲット情報が他の単語や文との関係で処理されるため処理容量の効果の基底因として精緻化を考えることもできるであろう。また、単語材料の場合でもターゲット以外の情報との関係で処理が行われるならば、文章の場合と同様に処理容量の基礎として精緻化を考えることも可能であろう。実験Ⅱ、Ⅲに参加した被験者の内省報告から、刺激語が想起できない時、被験者自身が刺激語の配列を並べ換えて産出した言葉が手がかりとして役立ったという知見が得られた。このことから、アナグラム課題においても刺激語の再生に符号化時の精緻化が寄与していることは否定できない。しかしながら、本研究で用いられたアナグラム課題は、解が1つの単純アナグラムであるので各困難度条件間で形成される手がかりの数に差異はないであろう。つまりたとえ多くの処理容量を伴った処理が続いたとしても、刺激語に関連する有効な意味的処理が増加する可能性は低いと思われる。従って、本研究で得られた課題の困難度の上昇に伴う保持成績の改善を精緻化によって解釈することは難しい。

一連の実験から、有効な精緻化の生じる可能性の少ない単語材料においても、刺激語があらかじめ意味のある1つのユニットとして処理されるならば、課題の困難度が高く、その遂行に多くの処理容量が費される程項目の保持成績が改善されることが明らかにされた。従って、情報の保持に関する処理容量仮説は支持されたといえよ

う。また、処理容量の効果は、処理水準や精緻化とは独立した保持の規定因である可能性が示された。

Walker et al. (1983) は、処理容量の効果が精緻化の程度が一定の時にも得られるのは、処理容量の増加と共に質的に異なった記憶表象が形成されるためと考えている。

Jacoby, Craik, & Begg (1979) は、課題の困難度の増加が高い単語の保持レベルを導くという考え方について種々の課題を用いて検討し、支持的結果を得ている。彼らもこのような結果を他の記憶痕跡から容易に弁別できるターゲット語の記憶表象が形成されたことによると論じている。

また、数字などの刺激を維持させると同時に言語材料を学習させるような記憶負荷実験から、記憶負荷が大きくなるほど言語材料の記憶成績は低下するという結果が得られている (Baddeley & Hitch, 1974)。この結果も符号化に費すことのできる処理容量によって情報の保持がある程度規定されることを示すものとして解釈できる。

以上のような研究結果を考慮すると、処理容量の効果の基底因として単純な記憶表象の強度の違いなどを仮定することも必要であるように思われる。

課題に費される処理容量は、課題の困難度によって操作され、課題が難しくなる程多くの処理容量が使用されることが考えられる。課題に費される処理容量を実際に測定することも試みられている。一般的には、二重課題 (dual task) と呼ばれる方法が用いられる。この方法は主要な情報処理課題と光や音などの信号を検出する二次的課題を同時に行い、信号検出に要する反応時間から主要課題に費されている処理容量を推定しようとするものである。この方法を用いる場合、処理容量が1つであり、各処理が全容量の配分をめぐって競合しているという仮定が基礎となっているが、各課題の遂行に特有のいくつかの処理容量があるとすれば、根本的に問題があるといえよう。さらに、以下のような問題点が Salthouse (1982) などによって指摘されている。各課題に配分される容量は情報処理者が任意に統制することができる。また、課題遂行と共に必要とされる処理容量が変化することも考えられる。このため、配分される容量を正確に推定することは難しい。その他に、二重課題における相互の干渉が処理容量の限界だけによって起こるとは限らない、総容量がすべての状況で一定であるとは限らないなどといった問題である。二重課題法以外の処理容量の測度として、心拍数、皮膚電気反射、散瞳などの生理学的指標が用いられることもある。しかし、これらの指標が処理容量の違いだけを反映しているのかどうか疑問が残る。

しかし、処理容量の測定を試みた研究では、課題の困難度が増すにつれて課題に費される処理容量は増加する

という結果が一貫して得られている。そのため、課題の困難度を操作し、処理容量の測定を直接行っていない研究も多い。アナグラム課題においても、二重課題法による従来の研究によって課題の困難度が増すにつれ、処理容量の配分が増加することが確かめられているので、本研究でも処理容量の測定を直接行わなかった。今後、処理容量を測定する適切な方法が見出されれば、それについて検討していくことも処理容量の効果をさらに解明する上で意義があるであろう。

引用文献

- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. 1974 Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*. Vol. 8. New York: Academic Press. Pp. 47-89.
- Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. 1972 Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **11**, 671-684.
- Craik, F. I. M., & Tulving, E. 1975 Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, **104**, 268-294.
- Ellis, H. C., Thomas, R. L., & Rodriguez, I. A. 1984 Emotional mood states and memory: Elaborative encoding, semantic processing, and cognitive effort. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **10**, 470-482.
- Eysenck, M. W., & Eysenck, M. C. 1979 Processing depth, elaboration of encoding, memory stores, and expended processing capacity. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, **5**, 472-484.
- Griffith, D. 1976 The attentional demands of mnemonic control processes. *Memory and Cognition*, **4**, 103-108.
- Jacoby, L. L., Craik, F. I. M., & Begg, I. 1979 Effects of decision difficulty on recognition and recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **18**, 585-600.
- Johnson-Laird, P. N., & Bethell-Fox, C. E. 1978 Memory for questions and amount of processing. *Memory and Cognition*, **6**, 496-501.
- 小柳恭治・石川信一・大久保幸郎・石井栄助 1960 日本語三音節名詞の熟知価 心理学研究, **30**, 357-365.
- Krinsky, R., & Nelson, T. O. 1981 Task difficulty and pupillary dilation during incidental learning. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, **7**, 293-298.
- 桑原尚史・三宮真智子・野村幸正 1983 文章記憶に及ぼす処理資源の効果 心理学研究, **54**, 102-107.
- O'Brien, E. J., & Myers, J. L. 1985 When comprehension difficulty improves memory for text. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **11**, 12-21.
- Salthouse, T. A. 1982 *Adult cognition: An experimental psychology of human aging*. New York: Springer-Verlag.
- Swanson, H. L. 1984 Effects of cognitive effort and word distinctiveness on learning disabled and nondisabled readers' recall. *Journal of Educational Psychology*, **76**, 894-908.
- 寺岡 隆 1959 アナグラムの解読に及ぼす配列および材料語の影響 心理学研究, **30**, 11-21.
- Tyler, S. W., Hertel, P. T., McCallum, M. C., & Ellis, H. C. 1979 Cognitive effort and memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, **5**, 607-617.
- Walker, N., Jones, J. P., & Mar, H. H. 1983 Encoding processes and the recall of text. *Memory and Cognition*, **11**, 275-282.
- Zacks, R. T., Hasher, L., Sanft, H., & Rose, K. C. 1983 Encoding effort and recall: A cautionary note. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **9**, 747-756.

——1985. 8. 26. 受稿, 1986. 3. 8. 受理——