

漢字の高速系列提示課題における変換提示と妨害課題の影響

筑波大学心理学系 菊地 正

筑波大学大学院(博)心理学研究科 後藤 なおみ

Influence of transformation and distraction on a Kanji RSVP task

Tadashi Kikuchi and Naomi Goto (*Institute of Psychology, University of Tsukuba, Tsukuba 305-8572, Japan*)

Participants were asked to detect a red target Kanji word embedded in green distractor words in a rapid serial visual presentation (RSVP) task. Two factors were introduced: Kanji transformation and distraction task. In the transformed lists, Kanji characters were displayed in a rotated or reversed form. In the distraction task, participants were required to count backward by threes during the RSVP tasks. The two factors deteriorated percentage of correct reports. However, the pretarget intrusion pattern remained in all conditions, suggesting that the semantic processing of Kanji words does not strongly influence the pretarget illusory conjunction of color and form.

Key words: Kanji, RSVP, illusory conjunction.

高速系列提示(rapid serial visual presentation, RSVP)課題では、多数の刺激項目が同じ空間位置に継時的に次々と短時間提示され、被験者はある特徴で定義されたターゲット項目を検出する課題が与えられる。このような RSVP 課題は、時間領域での視覚探索、視覚的注意などの研究目的に使用されている(Botella & Eriksen, 1992; Gathercole & Broadbent, 1984; Lawrence, 1971; Kikuchi, 1996; 下村・横澤, 1995)。RSVP 課題でのターゲット項目はターゲット定義特徴(target-defining feature)と報告特徴(to-be-reported feature)という二つの特徴をもつ。例えば、緑の文字の RSVP 刺激系列のなかの一つの赤い文字を報告する課題では、赤という色属性がターゲット定義特徴となり、その赤の文字の名前が報告特徴となる。時には、RSVP 刺激系列のなかに複数のターゲット項目が挿入されている場合もある(Chun & Potter, 1995; Broadbent & Broadbent, 1987; Raymond, Shapiro, & Arnell, 1992)。

RSVP 課題では、被験者はかなり頻繁にターゲット項目として誤った報告を行うことが知られてい

る。例えば、緑の文字系列の中の赤い文字を報告するという課題が与えられた時、被験者は緑の文字の名前を赤い文字であったと報告し、色と形態という刺激特徴の誤った結合(illusory conjunctions)を示す(Treisman & Gelade, 1980)。被験者がターゲット項目として報告した項目が RSVP 系列のどの項目であったかを知るために、ターゲット項目を中心とした相対的な系列位置を横軸に取り、報告項目の相対頻度をプロットすると系列位置曲線が得られる。この系列位置曲線は前項目エラーパターン、後項目エラーパターン、対称エラーパターンの3種類のパターンに分類される。前項目エラーパターンとは、ターゲット項目としてターゲット項目の直前の項目を報告する前項目侵入(pretarget intrusions)エラーが頻繁に生じた場合に得られる系列位置曲線である。後項目エラーパターンは、逆にターゲット項目の直後の項目を報告する後項目侵入(posttarget intrusions)エラーが多い場合に得られる。そして、対称エラーパターンとは、前項目侵入と後項目侵入がほぼ等頻度で生じる場合である。

RSVP 研究の文献中で頻繁に認められるエラーパターンは後項目エラーパターンと対称エラーパターンの二つであった。一般にターゲット項目に関する情報が十分に与えられている特定ターゲット課題(target-specified task)では、後項目エラーパターンが得られることが知られている。例えば、小文字の単語系列の中にある大文字単語を報告する課題(Lawrence, 1971)、指定された色の文字を報告させる課題や指定された文字の色を報告させる課題(McLean, Broadbent, & Broadbent, 1982)で、後項目エラーパターンが得られている。一方ターゲット項目に関する情報が明確に与えられていないカテゴリ・ターゲット課題(target-categorized task)では、一般に対称エラーパターンが得られている(Gathercole & Broadbent, 1984; McLean, Broadbent, & Broadbent, 1982)。

これらの RSVP 課題の説明原理として Broadbent と共同研究者は二つの説を提唱した(Broadbent & Broadbent, 1986, 1987; Gathercole & Broadbent, 1984; McLean et al., 1982)。一つは検出・同定説(serial detection-identification model)であり、もう一つは並列処理説(parallel processing model)である。RSVP 課題の検出・同定説は、被験者が次々と提示される刺激項目系列に対してまず始めにターゲット定義特徴の検出のための処理を行い、そしてターゲット定義特徴が検出されたならば、次にその項目の報告特徴の分析を開始する。つまり、検出と同定という2段階の処理過程が系列的になされると考える。先に例として述べた緑色の刺激項目系列の中の赤いターゲット項目を報告する RSVP 課題では、検出・同定説によると、被験者は始めに赤色を検出するために色属性に基づくフィルターリング処理を行って赤色項目を検出し、その後その項目を同定するための処理を行う。一方、並列処理説では、RSVP のそれぞれの刺激項目に対し、ターゲット定義特徴の処理と報告特徴の処理が並列的になされ、ターゲット定義特徴が検出された時点で、報告特徴の処理において最も活性化されている刺激項目がターゲット定義特徴と結合されると主張する。先の緑色の刺激項目系列の中から赤色のターゲット項目を報告するという RSVP 課題の例では、刺激項目の色属性の符号化処理と形態の符号化処理が並列的に行なわれ、赤色の検出がなされた時点で最も活発に処理がなされている形態との間で、色と形態の特徴統合がなされる。

検出・同定説は、ターゲット定義特徴が検出された後に報告特徴の処理が開始されるので、前項目侵入は生じることはない。従って、検出・同定説は後

項目エラーパターンの説明に適しているが、対称エラーパターンや前項目エラーパターンを説明できない。並列処理説では、ターゲット定義特徴と報告特徴の相対的な処理速度が問題となる。もし、ターゲット定義特徴の処理と比較して報告特徴の処理が相対的に速くされる場合には、ターゲット定義特徴のコードとターゲットの直後項目の報告特徴のコードが同時に生起し、後項目侵入が引き起こされやすくなる。また、逆に、ターゲット定義特徴の処理が相対的に報告特徴の処理よりも速くされる場合には、ターゲット定義特徴のコードとターゲットの直前項目の報告特徴のコードが同時に生起する確率が高まり、前項目侵入が頻繁に引き起こされることになる。

最近、前項目エラーパターンを報告する研究が出てきた。この前項目エラーパターンは漢字を RSVP 刺激として使用している実験に特異的に認められている(e.g., Kikuchi, 1996)。漢字刺激以外ではカラー写真を刺激項目に使用した Intraub (1985, 1989)の一部の実験だけがこの前項目エラーパターンを示しているだけである。

Broadbent らは、ターゲット定義特徴が明白な刺激属性で定義されている特定ターゲット課題(例えば、緑色の項目系列の中の赤いターゲット項目)の場合にはフィルターリングに基づく検出・同定の2段階処理でなされるが、ターゲット項目がカテゴリで定義されている場合には、検出・同定の2段階方式を行うにはターゲット項目に関する十分な情報が与えられていないため、視覚系は並列処理を採用するとしている。しかし、Kikuchi(1996)の実験は、ターゲット項目が刺激の色属性で定義されている課題であるにもかかわらず、明白な前項目エラーパターンが得られており、検出・同定説では説明できない。一方、並列処理説の検討は、McLean et al. (1982)によってターゲット定義特徴と報告特徴を交換させた実験で行われている。並列処理説が述べているように、ターゲット定義特徴と報告特徴の相対的な処理速度がエラーパターンの決定要因であるならば、ターゲット定義特徴と報告特徴を交換させた場合には、異なるエラーパターンが得られるはずである。しかし、実際の実験結果は、指定された色の文字を報告させる条件でも、指定された文字の色を報告させる条件でも、後項目エラーパターンが得られ、並列処理説は否定されている。

Kikuchi(1996)は RSVP の刺激項目が同じカテゴリに属する場合と刺激項目がそれぞれ異なるカテゴリに属する場合を比較した。正答率は異カテゴリ系列の場合よりも同カテゴリ系列の場合に高

くなり、カテゴリープライミング効果が発見された。また、Kikuchi(1996)は、漢字の知識を持っている被験者グループと漢字の知識を持たない被験者グループに対して、同じ漢字熟語を使用して、緑色の漢字熟語系列の中の赤色の漢字熟語を再認させる RSVP 実験を行っている。もし、ターゲット定義特徴と報告特徴の相対的処理速度だけが問題で、色と形態の特徴統合がボトムアップ的に感覚レベルでなされるのであれば、どちらの被験者グループも同じエラーパターンを示すはずである。しかし、漢字知識有りの被験者グループでは前項目エラーパターンが、漢字の知識無しの被験者グループでは対称エラーパターンが得られた。従って、漢字刺激の熟知性や意味的な処理が RSVP 課題のエラーパターンに強く関与している可能性が示された。

もし、漢字刺激の熟知性や意味的な処理が前項目エラーを引き起こした主要な決定要因であるならば、漢字に回転や反転などの変換操作を施した変換漢字を RSVP 刺激として使用するならば、刺激の熟知性が低下し意味処理が困難になるため、漢字の知識を持つ被験者グループでも、正立漢字を RSVP 刺激とした場合と比較すると異なるエラーパターンが得られるであろう。つまり、正立条件では通常の前項目エラーパターンが、変換条件では漢字知識の無い被験者グループで認められた対称エラーパターンが得られるであろう。またもし、RSVP 系列を観察中に3の引き算を声に出して遂行するという妨害課題が同時に与えられたならば、RSVP 課題で利用できる処理容量が減少し漢字の意味的処理が妨害を受けるため、漢字の知識を持つ被験者グループであっても正答率が大幅に低下すると共に正立漢字条件でも変換漢字条件と同様に対称エラーパターンが得られるであろう。

方 法

被験者 大学生および大学院生40名が実験に参加した。半数の20名は妨害課題の無い条件に、残り20名が妨害課題(3の引き算課題)の付加された二重課題条件に参加した。両グループの被験者はそれぞれ2字漢字熟語の正立条件と変換条件の両条件を行った。被験者の自己申告による色覚及び視力は正常であった(視力は矯正視力を含む)。

装置 RSVP 課題の刺激提示と反応の記録には、マイクロコンピュータ(Apple社製 Macintosh IIvx)によって行われた。刺激は13インチのカラーモニター画面(Apple社製 Macintosh Color Display)に提示された。被験者は顔面固定器を使用し、モニター

画面を両眼で約57cmの距離から観察した。被験者の反応はマウスを用いて行われた。

刺激 まず最初に新聞、雑誌で通常使用されている漢字2字熟語から約1400個を抽出した。その後、さらに5人の協力者(大学生)の判断も参考にして、中程度の視覚的複雑さ、使用の一般性、カテゴリー等に基づき最終的に440個を精選した。次に、同一漢字を含まないように、カテゴリーに偏りがないように配慮して漢字2字熟語20個からなる RSVP 刺激系列を22系列作成した。これらの漢字系列群は正立漢字条件で使用された。変換漢字群を作成するために、この正立漢字条件の漢字熟語系列の各漢字に右90°回転、左90°回転、180°回転、水平反転、垂直反転などの変換を行った(Fig.1参照)。漢字の変換は1字ずつランダムにこれらの変換操作を一回だけ適用したが、同じ変換を同じ漢字熟語の文字に行わない、同種の変換が系列中に続いて出現しないように配慮した。この様にして漢字2字熟語20個からなる変換漢字熟語系列を22系列作成し、変換条件の漢字熟語群とした。正立と変換の条件ごとに、2系列は練習用に、残りの20系列は本実験用に使用された。作成された変換条件の漢字熟語群は正立条件の漢字熟語群と図形としては同じ複雑さを保っているが、図形の熟知性は変換されたことによって低下した。

漢字熟語はディスプレイの中央に水平に2字並べて提示され、1字の大きさはディスプレイ上で縦横約1cmの大きさであった。従って漢字熟語の大きさは縦1cm横2cm(視角約1° x 2°)となった。漢字熟語項目の提示については、一つのターゲット項目は赤色の2字の漢字で、他のディストラクター項目は緑色の2字の漢字で黒い背景に提示された。漢字熟語の輝度は緑色が約38.3nt、赤色が約17.7ntであった。

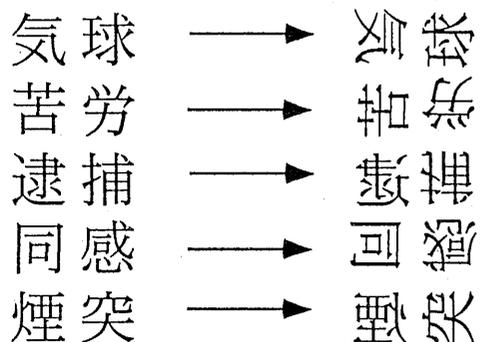


Fig. 1 Examples of transformed Kanji words.

手続き 実験には、妨害課題の有無の2条件と漢字の表示方式(正立と変換)の2条件が設定された。妨害課題は被験者間変数で、RSVP課題遂行中になされる3の連続引き算であり、漢字の表示方式は被験者内変数であった。

被験者は、簡易暗室に入り、室内に設置された顔面固定器にあごをのせ頭部を固定するように求められた。実験者は被験者に実験の説明を行うと同時に被験者に約5分間の暗順応を行った。

実験は数試行の練習の後に、正立および変換条件ごとに20試行が行われた。各条件では、20の漢字熟語系列がランダム順で1回ずつ使用された。正立および変換条件の順序は被験者間でカウンターバランスされた。従って、各被験者は合計40回の本試行を行った。

実験試行では、画面中央に注視点が提示された後、漢字熟語系列が次々に提示された。ターゲット項目の系列位置は7～15番目の範囲でランダムに決定された。漢字熟語の提示時間は105msであり、刺激間隔(ISI)は0msで先行刺激が消失すると同時に後続刺激が提示された。全ての20項目の提示が終了すると再び注視点が提示され、その後ディスプレイ画面の左側にその試行で提示された漢字熟語項目が横2列、縦10個に並んで提示された。この反応メニュー画面の漢字熟語の順序は実際の提示順序とは異なっていた。被験者はこの漢字熟語項目のなかから赤色のターゲット項目をマウスでクリックして選択するように要求された。なお、反応メニュー画面の漢字熟語群は実際に提示された状態で、つまり正立条件では通常の正立した状態で、変換条件では変換されたままの状態が表示された。

3の引き算の妨害課題が与えられた被験者グループは同様のRSVP課題を行った。ただし、この条件の被験者はRSVP刺激系列が提示される前に3桁の数字が実験者から口頭で与えられ、被験者ペースでその数字から次々と3ずつ引き算を行うように求められた。この引き算は被験者がターゲット項目の選択を行うまで続けられた。各被験者は正立と変換条件ごとにそれぞれ20試行ずつ、合計40試行を行った。

結果

各条件ごとに被験者がターゲット項目として選択した漢字熟語がどの系列位置で提示されていた項目であるか調べた。Fig. 2は各条件ごとの平均正答率を示す。正答率は妨害課題無し条件において漢字熟語が正立の場合71.5%、変換の場合50%であり、妨害課題有りの条件において正立の場合47.25%、変

換の場合33.5%であった。この図から明らかなように、成績は漢字の変換の導入と妨害課題の導入によって低下したことが分かる。

各被験者の正答率に基づいて分散分析を行ったところ、妨害課題($F [1, 38] = 16.774, p < .01$)及び漢字の表示方式($F [1, 38] = 50.507, p < .01$)の主効果に有意差が認められたが、妨害課題と表示方式の交互作用には有意差は認められなかった。

次に、各条件ごとにターゲット項目を中心とした前後3項目の系列位置曲線を求めた。ターゲット項目を中心とした前後3項目以外の項目を選択した試行数は、漢字の変換操作の導入や3の引き算という妨害課題の導入により引き起こされたRSVP課題の困難度を反映すると思われるため、系列位置曲線の作成に先だって、ターゲット項目の前後3項目の範囲外の試行数を条件ごとに算出した。その結果この範囲外の試行の割合は、妨害課題無しの場合、正立条件で4%、変換条件で18.75%、妨害課題有りの場合、正立条件で21.25%、変換条件で34.25%であった。従って、漢字の変換操作の導入はこの範囲外を回答する試行の割合を妨害課題無し条件と妨害課題有り条件でそれぞれ14.75%と13%増加させ、一方妨害課題の導入は正立条件で17.25%、変換条件で15.5%増加させたことになる。

Fig. 3は、各条件ごとの系列位置曲線を表している。横軸の“Hit”はターゲット項目の系列位置を

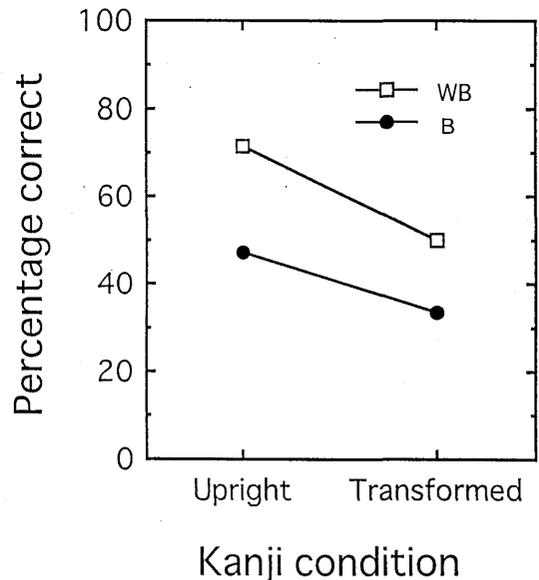


Fig. 2 Percentage correct under upright and transformed Kanji conditions. WB: without backward counting; B: with backward counting.

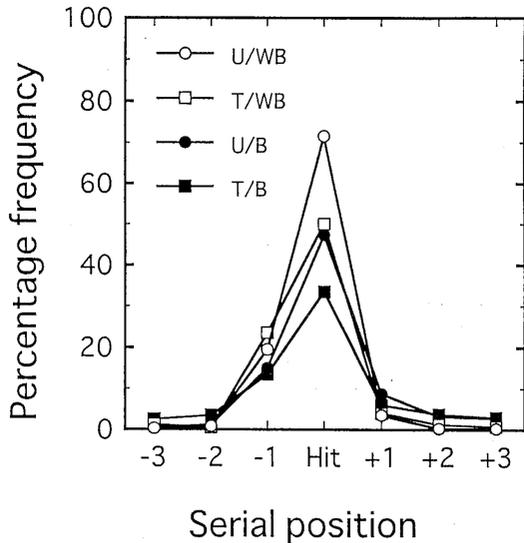


Fig. 3 Percentage frequency as a function of relative serial position. U/WB: Upright Kanji words without backward counting; T/WB: Transformed Kanji words without backward counting; U/B: Upright Kanji words with backward counting; T/B: Transformed Kanji words with backward counting.

示し, “-3” ~ “-1” はターゲット項目よりも3項目前, 2項目前, 直前の項目を表している. 一方 “+1” ~ “+3” はターゲット項目の1項目後, 2項目後, 3項目後の項目をそれぞれ表している. これらの全条件の系列位置曲線は明らかに前項目エラーパターンを示していた. 各被験者の報告率に基づき, 妨害課題 × 表示方式 × 系列位置の3要因の分散分析を行ったところ, 妨害課題の主効果 ($F [1, 38] = 36.17, p < .01$), 表示方式の主効果 ($F [1, 38] = 42.45, p < .01$), 系列位置の主効果 ($F [6, 228] = 182.29, p < .01$), 妨害課題と系列位置の交互作用 ($F [6, 228] = 10.5, p < .01$) 及び表示方式と系列位置の交互作用 ($F [6, 228] = 17.75, p < .01$) に有意差が認められた. さらに, LSD法による多重比較を行ったところ, 全ての提示条件で “-1” の報告率は “+1” の報告率よりも有意に高いという結果が認められ, 分散分析の結果からも前項目エラーパターンが確認された.

さらにこの前項目エラーパターンを詳しく調べるために, “-1” と “+1” の系列位置ごとにそれぞれ分散分析を行なった. “-1” の系列位置については, どの効果に関しても有意差は認められなかったが, 妨害課題に有意傾向が認められた ($F [1, 38] = 3.447, p = .0711$). そして, “+1” の系列

位置については, 妨害課題 ($F [1, 38] = 4.646, p < .05$) のみが有意な効果を示した.

考察

先ず初めに, 課題の困難度について変換と妨害課題の導入の影響を詳細に調べる. 妨害課題無し・漢字正立という標準条件では, ターゲット項目の前後3項目の範囲外の報告率が4%, 正答率が71.5%であった. そして漢字の変換のみが導入されるとこの範囲外の試行の割合が18.75%, 正答率が50%と変化した. 一方妨害課題のみの導入は範囲外の試行が17.25%, 正答率が47.25%であった. さらに漢字変換の導入を付加しても交互作用は起こらずに加算的な効果が生じた. つまり, 課題の困難度については, 変換の導入も妨害課題の導入も RSVP 課題に対してほぼ同程度の影響を独立に与えていたことが分かる.

次に, 前項目侵入エラーと後項目侵入エラーについて検討する. 前項目侵入エラーである “-1” の報告率は, 妨害課題なし・正立条件では19.5%, 妨害課題なし・変換条件では23.5%となり, 変換の導入で “-1” の報告率が有意ではないが増加傾向を示した. この変換の導入による “-1” の報告率の変化は漢字の熟知性の低下や意味処理の妨害という観点から予想された方向とは逆方向である. 一方妨害課題有り・正立条件の “-1” の報告率は15%, 妨害課題有り・変換条件は13.5%となり, 妨害課題の導入により報告率は低下した. この方向の変化は予想された方向への変化である. “+1” 系列位置については, 妨害課題なし・正立条件は3.5%, 妨害課題なし・変換条件で4%であった. また, 妨害課題有り・正立条件は8.75%, 妨害課題有り・変換条件は6%となり, 妨害課題の導入により報告率が増加傾向にあった. この報告率の増加は漢字の熟知性の低下や意味処理の妨害という観点から予想された方向への変化である.

上記のデータは全試行数に基づいてなされたものであった. しかし, 被験者がターゲット項目を中心に前後3項目の範囲に含まれる報告を行った試行数は条件によって相当異なるので全試行数に基づいた報告率で判断したのでは, この範囲内の試行数が少ない条件で報告率は当然低下してしまう. そこで再度, ターゲット項目を中心として前後3項目を報告した総試行数に基づいて修正した系列位置曲線を算出した. この修正報告率に基づいて “-1”, “Hit”, “+1” ごとに再度分散分析を試みた. “-1” では, 妨害課題無し・正立条件, 妨害課題

無し・変換条件, 妨害課題有り・正立条件, 妨害課題有り・変換条件のそれぞれの修正報告率は20.8%, 29.4%, 19.3%, 19.5%となり, 分散分析の結果, どの効果も有意ではなかった。“Hit”では, 修正報告率は上記の順にそれぞれ, 73.9%, 60.6%, 59.6%, 51%であった。分散分析の結果, 妨害課題($F [1, 38] = 5.884, p < .05$), 表示方式($F [1, 38] = 12.628, p < .01$)の主効果が有意であった。また“+1”では, 修正報告率は上記の条件順にそれぞれ3.6%, 4.9%, 11%, 9.7%であり, 妨害課題のみが有意であった($F [1, 38] = 7.711, p < .01$)。さらに修正報告率に基づいて, 3要因の分散分析(妨害課題 × 表示方式 × 系列位置)を行ったところ, 系列位置の主効果($F [6, 228] = 200.67, p < .01$), 妨害課題と系列位置の交互作用($F [6, 228] = 4.37, p < .01$), 表示方式と系列位置の交互作用($F [6, 228] = 5.78, p < .01$)に有意差が認められた。またLSDによる多重比較の結果, どの条件でも“-1”の報告率が“+1”よりも有意に高く, 前項目エラーパターンが確認された。修正報告率の結果は全試行数の値に基づいてなされた分析結果と基本的には同じであった。

実験の開始時には, 漢字の変換操作や3の引き算という妨害課題の導入は漢字の視覚的熟知性や意味的处理に妨害的影響を与えるという観点から, RSVP課題の遂行を困難にすると同時に漢字知識を持つ被験者で通常認められる前項目エラーパターンから漢字知識の無い被験者で認められる対称エラーパターンへと変化させると予想された。RSVP課題の困難性に関しては, この予想通りに漢字の変換と妨害課題の導入はRSVP課題を困難にし, ターゲット項目近隣の項目の報告率を低下させると同時に正答率を低下させた。変換という視覚的な形態の変化と3の引き算という妨害課題の二つの異なる変数がRSVP課題に対して同程度の妨害結果を生じさせていた。しかしながらエラーパターンに関しては, 予想に反して変換や妨害課題の導入は前項目エラーパターンを変化させなかった。妨害課題の導入によって“+1”の系列位置の報告率を妨害課題無しの場合よりもわずかに上昇させただけであった。

漢字の変換操作や妨害課題が導入されても不変であった前項目エラーパターンの結果をどの様に解釈すべきであろうか。並列処理説が主張するように, 漢字の形態が複雑であるため視覚的な形態分析処理が色属性の分析処理と比較して相対的に遅れるため前項目エラーが引き起こされるとするならば, 変換条件では, 漢字を読むためには回転や反転の再変換が必要とされるのでさらに視覚的处理に必要とされ

る時間が増加すると考えられる。もしそうであれば, 初期の予想とは逆に, 変換条件では正立条件よりも前項目侵入エラーがより頻繁に起こるという可能性が考えられる。この複雑な漢字形態の視覚的处理という観点に従うと, 妨害課題の導入がRSVP課題に利用できる処理容量を減少させるために, 正答率は低下し, 前項目エラー頻度も低下するであろうが, エラーパターンは前項目エラーパターンのままで, 対称エラーパターンに変化することはないであろう。

変換操作で漢字は回転や反転された。従って正立状態に戻すには回転や反転の心的操作が必要となる。Cooper & Shepard (1973)の心的回転の研究では文字Rの60°回転に100ms以上の時間が必要とされている。本実験で使用された漢字熟語は2文字であり, 各文字には同一の変換が施されていない。RSVP刺激系列は105msの速度で次々提示されるので, 2つの漢字に対してそれぞれこの時間内に回転あるいは反転を独立に操作することはできないであろう。しかし, 変換され熟知度が低下されていたとしても, 被験者は刺激が漢字であることは認識できているはずである。そして漢字を読むためには必ずしも常に正立した状態へと心的に変換する必要はないであろうが, 漢字がどの様な変換状態にあるかを知る必要はあるであろう。すると, 変換条件では, 正立条件よりも漢字の読みのためには何らかの付加的处理がさらに必要になるので, 視覚的分析が遅くなるであろう。そして視覚系は赤色というターゲット定義特徴を検出した時点で最も活発に形態処理していた項目を短期視覚記憶に保持し, 色と形態の結合作業を行ない, 前項目侵入エラーを頻繁に引き起こすことになるであろう。実際, “-1”の報告率は正立条件よりも変換条件で高くなる傾向が認められた。

3の引き算を口頭で次々と実行するという課題は, 作業記憶の中に現在の3桁の数字を保持し, そこから3の引き算という認知的な変換操作を行い, その結果をまた保持すると同時に音声で発音するための変換操作をも実行して行かなければならない。少なくとも被験者は音声ループを数字の発音に使用しつづけているため, 漢字の名称を音韻的に記憶することは困難であろう。すると被験者はターゲット項目を検出したならば短期視覚記憶に表示された形態そのまま保持しなければならない。漢字の意味処理は音韻的处理を仲介せずに, 形態分析から直接的に行われるという証拠が存在しているが(例えば, 御領, 1987; Sasamuna, 1980), 口頭で3の引き算を行うと同時に漢字の意味処理が可能であるかどうか

かは不明である。妨害課題に形態の変換が付加されると、作業記憶の処理容量はさらに減少するため、ターゲット項目の検出や短期視覚記憶内の視覚的形態の維持はさらに困難になり、漢字の意味処理は可能であるとしても相当に困難であろう。

漢字は生まれて以来見慣れている視覚パターンであり、回転や反転された漢字も今までの人生で経験しているであろう。漢字の知識のある被験者は多少の形態的な変換操作を受けても RSVP 刺激が漢字であることは即座に認識できる。従って、回転や反転の変換操作は視覚的熟知性を多少低下させるとしても漢字の知識の全くない被験者の熟知レベルにまで低下させることは決してないであろう。漢字知識を全く持たない被験者と比較すると、漢字の知識のある被験者は、漢字を熟知しているので、変換が導入されても、偏や旁のような部分を一つのまとまりとして認識でき、視覚的分析をかなり効率よく行い、短期視覚記憶に形態そのものとして保持できるのである。一方、漢字の知識を持たない被験者は偏や旁をまとまりとして認識できないであろう。漢字2字熟語は凶形として複雑すぎるので、そして提示時間が非常に短いため、時には視覚的分析が粗雑になり、単に垂直線、平行線、直角、四角などの顕著な視覚特徴のみを分析できるだけになるであろう。従って、短期視覚記憶でなされる色属性との結合の結果は対称エラーパターンとなるであろう。本実験の3の引き算という妨害課題の導入は RSVP 課題へ振り向けられる処理容量が減少するために、時には視覚分析も比較的粗雑にならざるをえず、その結果後項目侵入エラーを多少増加させるであろう。そして、実際に妨害効果が導入された条件では、“+1”の報告率が多少増加していた。このように考えると、本実験で得られた前項目エラーパターンは漢字熟語という形態が複雑なために色属性の分析よりも比較的処理が遅くなることと漢字の形態に関する知識が(意味的分析レベル以前の)視覚的な分析処理に影響を与えていることの2つの要因によって生じていると推測できる。

引用文献

- Botella, J., & Eriksen, C. W. 1992 Filtering versus parallel processing in RSVP tasks. *Perception & Psychophysics*, **51**, 334-343.
- Broadbent, D. E., & Broadbent, M. H. P. 1986 Encoding speed of visual features and the occurrence of illusory conjunctions. *Perception*, **15**, 515-524.
- Broadbent, D. E., & Broadbent, M. H. P. 1987 From detection to identification: Response to multiple targets in rapid serial visual presentation. *Perception & Psychophysics*, **42**, 105-113.
- Chun, M. M., & Potter, M. C. 1995 A two-stage model for multiple target detection in rapid serial visual presentation. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **21**, 109-127.
- Cooper, L. A., & Shepard, R. N. 1973 Chronometric studies of the rotation of mental images. In W. G. Chase (Ed.), *Visual information processing*. New York: Academic Press. Pp. 75-176.
- Gathercole, S. E., & Broadbent, D. E. 1984 Combining attributes in specified and categorized target search: Further evidence for strategic differences. *Memory & Cognition*, **12**, 329-339.
- 御領 謙 1987 読むということ 東京大学出版会
- Intraub, H. 1985 Visual Dissociation: An illusory conjunction of pictures and forms. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **11**, 431-442.
- Intraub, H. 1989 Illusory conjunctions of forms, objects, and scenes during rapid serial visual search. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **15**, 98-109.
- Kikuchi, T. 1996 Detection of Kanji words in a rapid serial visual presentation task. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **22**, 332-341.
- Lawrence, D. H. 1971 Two studies of visual search for word targets with controlled rates presentation. *Perception & Psychophysics*, **10**, 85-89.
- McLean, J. P., Broadbent, D. E., & Broadbent, M. H. P. 1982 Combining attributes in rapid sequential visual presentation tasks. *Quarterly Journal of Psychology*, **35A**, 171-186.
- Raymond, J. E., Shapiro, K. L., & Arnell, K. M. 1992 Temporal suppression of visual processing in an RSVP task: An attentional blink? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **18**, 849-860.
- Treisman, A., & Gelade, G. 1980 A feature integration theory of attention. *Cognitive Psychology*, **12**, 97-136.
- 下村満子・横澤一彦 1995 特徴統合と視覚的注意の時間的特性 認知科学 2(2), 21-32.
- Sasumuna, S. 1980 Acquired dyslexia in Japanese:

Clinical features and underlying mechanisms. In
M. Coltheart, K. Patterson, & J. Marshall (Eds.),
Deep dyslexia. London: Routledge & Kegan Paul.

Pp. 48-90.

—1997. 9. 30 受稿—