

文字の選択的認知に及ぼすノイズ文字の効果

九州芸術工科大学 渡 辺 功

Effects of noise letters upon selective identification of letters

Isao Watanabe (*Department of Visual Communication Design, Faculty of Design, Kyushu Institute of Design, Minami-ku, Fukuoka 815*)

Eighteen undergraduate students participated in two experiments which were designed to investigate the effects of noise letters upon selective identification of target letters. The reaction time of pressing buttons to the target letter was measured under various combinations of accompanying noise letters located 1°48' apart from a target in visual angle, and added noise letters inserted between the target and accompanying noise letters. The results provided evidence in favor of the hypothesis which attributes the interfering effects of noise letters not to the processing level, but to the response level. Moreover, the results suggested that the noise letter adjacent to a target plays an important part in this interference, though the noise letters can be processed even in the position as much as 1°48' apart from a target, and that it is especially important what relations the adjacent noise letter has with the response of the target.

Key words: cognition, attention (selective), visual perception (letter), reaction time, response interference.

凝視点を中心とする仮想円周上に配置したいくつかの文字の中から線分が指示する標的文字の報告を求める文字の選択的認知課題において次のことが明らかにされた。すなわち、標的と同時に提示するノイズ文字の数の増加とともにノイズ文字からの干渉効果は増加し、また、標的と隣接するノイズ文字の空間間隔が視角で1°を超えるまでノイズ文字からの干渉効果は減少した (Eriksen & Hoffman, 1972 a, 1972 b; Eriksen & Rohrbaugh, 1970)。文字全体の空間配置も1つの要因となることも明らかにされた (園田・佐藤・佐久間, 1975; 渡辺, 1983)。

Eriksen & Hoffman (1973) は文字の選択的認知課題において干渉効果の生起する水準を明らかにする研究を行った。すなわち、凝視点を中心とし中心視野内に位置する仮想円周上の時計の文字盤上の12個の各数字の位置にA, H, M, Uの4種のアルファベット大文字を1個ずつ配置したテスト刺激を提示し、標的文字がAかUであれば一方の反応ボタンを、HかMであれば他方の反応ボタンを押して反応する課題を被験者に求めた。その結果、ノイズ文字が標的と異なった反応に導く文字である条件において標的を報告するに至るまでの反応時間は、ノイズ文字が標的と同じ反応に導く文字である条件より大きかった。この事実から、彼らはノイズ文字の干渉効果が主として反応レベルにおいて生起する、すなわち標的とともにすでに処理されたいくつかのノイズ文字が標的とは違った反応を要求することによって生起すると結論した。また、標的と異なった反応に導くノイズ

文字による上記の干渉効果は、そのノイズ文字の配置される位置が標的から離れるにつれて減少し、標的から4個目の位置においてはほとんど見られなくなった。この事実から、彼らは次のように結論した。すなわち、注意野は標的からの空間間隔が大きくなるにつれて焦点 (focus)、縁辺 (margin)、周辺 (fringe) と変化して行き、情報の抽出つまり処理の程度がこの順序で低下して行き、周辺部つまり標的から4個目の位置のノイズ文字の処理はほとんど行われていない。

しかし Eriksen & Hoffman (1973) の研究には2つの問題点がある。1つは、彼らの結果が反応レベル以外の干渉効果を予測させることである。つまり、もしノイズ文字の効果が反応レベルにおける干渉のみによるならば、標的と同じ反応に導くノイズ文字が配置される条件においては反応の競合は起らないから、その反応時間は標的だけを単独で配置する条件とほぼ等しいことが予測されるが、彼らの結果では前者の反応時間が後者より大きくなっている。他の1つは、標的から4個目の位置に配置した、標的と異なった反応に導くノイズ文字の干渉効果が見られなかったのは、そのノイズ文字と標的との間に標的と同じ反応に導く他のノイズ文字を必ず配置していたことによるのではないかと考えられることである。

そこで本研究では、上述した問題点を考慮した上で、テスト刺激の提示後被験者が2つの反応ボタンを用いて標的文字を報告するに至るまでの反応時間をノイズ文字による干渉効果の指標として、文字の選択的認知実験を

行った。すなわち、標的から4個目の位置、つまり本研究の刺激配置によると標的から視角で1°48'離れた位置にあるノイズ文字の効果を、そのノイズ文字と標的の間に他のノイズ文字を挿入しない条件と挿入する条件の下で比較した。これにより、標的から視角で1°48'離れた位置にあるノイズ文字が処理されていないのかどうか、また、ノイズ文字の干渉効果の原因が反応レベルのみにあるのかどうか、さらに文字の選択的認知課題においてノイズ文字が干渉効果を及ぼす過程を明らかにすることを目的とする。

実験 I

A, M, N, V の4種のアルファベット大文字から選んだ3個あるいは6個の文字を、凝視点を中心とし直径が視角で2°24'の仮想円周上に Fig.1 のように配置したものをテスト刺激として用いた。実験変数は随伴ノイズ文字 (accompanying noise letters: 以下随伴文字と略す) と追加ノイズ文字 (added noise letters: 以下追加文字と略す) であった。

随伴文字の変数においては、時計の文字盤上の2時, 6時, 10時あるいは4時, 8時, 12時の位置に標的とともに1個ずつ配置する2つのノイズ文字の性質によって次の3つの条件を用意した。すなわち、随伴文字が、標的と同じ文字である ST (same as target) 条件、標的と同じ反応に導くが標的と異なる文字である RC (response compatible) 条件および、標的と異なった反応に

導く文字である RI (response incompatible) 条件である。追加文字の変数においては、時計の文字盤上の2時, 4時, 6時, 8時, 10時, 12時の位置の中で随伴文字がまだ配置されていない位置に1個ずつ計3個追加して配置するノイズ文字の性質によって次の4つの条件を用意した。すなわち、追加文字が、標的と同じ文字である AST 条件 (随伴文字の変数に関する本条件に対応する条件と区別するため added の頭文字Aを付け加えた。以下の条件も同様とした)、標的と異なる文字であるが同じ反応に導く ARC 条件、標的と異なった反応に導く文字である ARI 条件および、1つも追加文字を配置しない AN (no added noise letters) 条件である。

全体で3文字配置となる AN 条件下における ST, RC, RI の3条件に関して次のように予測できる。もし標的から視角で1°48'離れた位置のノイズ文字の処理が行われていないならば、これらの3条件の反応時間の間に差が認められないであろう。また、ノイズ文字の干渉効果の原因が反応レベルのみにあるならば、RI 条件の反応時間は ST 条件と RC 条件より大きく、ST 条件と RC 条件の反応時間の間に差が認められないであろう。また、Eriksen & Hoffman (1973) の研究に関してすでに指摘したように、標的から視角で1°48'離れた位置のノイズ文字の干渉効果が、そのノイズ文字と標的の間に挿入する他のノイズ文字によって影響されるのであれば、次のように予測できる。すなわち、ST, RC, RI の3つの随伴文字条件の反応時間の関係は、標的と随伴文字の間に挿入する追加文字によって変化するであろう。

方法

装置 プロジェクター、電子シャッターと透視スクリーンから成る2視野タキストスコープを用いた。第1視野には凝視点として高さが視角で28'の×印を、第2視野にはテスト刺激をそれぞれ提示した。顔面固定器を用い、被験者の位置からスクリーンまでの距離は110 cm とした。視野の輝度は約80 cd/m² に一定した。視野は凝視点を中心とし直径が視角で5°12'の円形になるように黒のラシャ紙でさえぎった。刺激提示の時間制御のためには3チャンネル・デジタルタイマーを用い、テスト刺激の提示から被験者が反応ボタンを押すまでの反応時間を1 ms 単位で測定するためにミニタイムカウンターを用いた。

刺激ディスプレイ Fig.1 のような12の条件を用意した。文字の大きさは視角で高さ12'であった。また、仮想円の中心から文字の中心を通る仮想半径の延長線上で文字から視角24'離れた位置で、長さが視角32'の線分の指示刺激を用いテスト刺激中のただ1つの文字を標的として指示した。テスト刺激は高さが視角28'の凝視点も含んでいた。文字間の空間間隔は3文字配置条件の場合で視角1°48', 6文字配置条件の場合で視角1°で

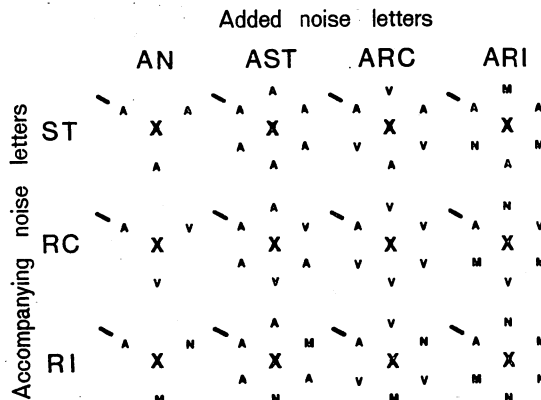


Fig.1. Examples of the stimulus displays for three conditions of accompanying noise letters: same as target (ST), response compatible (RC), and response incompatible (RI), when added noise letters are null (AN), same as target (AST), response compatible (ARC), and response incompatible (ARI). Each condition is shown for the trial on which the target letter is "A" presented in the 10 o'clock position (Experiment I).

あった。

以上のテスト刺激を、練習試行用として各条件3計36、本試行用として各条件48計576をスライドとしたものを用意した。その作成に当っては、本試行用のテスト刺激全体を通じて4種類の文字が標的として仮想円周上で均等に出現するように注意した。

手続き 実験者が2秒間のブザー音によって試行開始の合図を与えた後、被験者は視野の中央の×印を凝視してきた時点で足元のフットスイッチを踏むことにより各試行を開始した。試行開始の1秒後にテスト刺激が2秒間提示された。被験者には、×印を凝視したまま、標的がAかVであれば反応スイッチの左右のボタンの一方をMかNであれば他方のボタンを、左のボタンは左手の、右のボタンは右手の親指で押して反応するよう教示した。標的の種類と反応ボタンの対応関係は被験者間でカウンターバランスした。

実験は4日間のセッションに分けて実施した。1日目のセッションにおいては、まず練習試行用のテスト刺激を用いて文字と反応ボタンの正確な対応づけを学習させるための36回の練習試行を行い、次に正確かつ迅速に反応するよう教示した後、同じテスト刺激を用いて72回の練習試行を実施した。5分間の休憩の後、本試行用のテスト刺激を用いて5回のウォーミングアップ試行と72回の本試行から成る1ブロックを被験者に課した。ウォーミングアップ試行のテスト刺激には、そのブロックで使用する本試行用のテスト刺激のうちの終りの5つを用いた。2日目のセッションにおいては、同様の3ブロックのみをブロック間に5分間の休憩をはさんで同様のやり方で実施した。3日目および4日目のセッションにおいては、同様の2ブロックのみをブロック間に5分間の休憩をはさんで同様のやり方でそれぞれ実施した。各セッションの開始に先立って2分間の暗順応を行い、個人別に暗室にて実施した。なお、各条件の試行順序による効果は被験者内および被験者間でカウンターバランスした。被験者が誤反応をしたテスト刺激は各ブロック終了に引き続き再度提示し、正反応時間をデータとして用いた。

被験者 裸眼視力あるいは矯正視力が正常な男7名女1名の大学生。このうち男2名は以前にこの種の実験を経験していた。

結果と考察

12の各条件下における48回の本試行の正反応時間を被験者ごとに平均したものをデータとして用い、8名の被験者の平均をFig.2に示した。3(随伴文字)×4(追加文字)×8(被験者)の3要因の分散分析を行ったところ、随伴文字($F_{(2,14)}=38.90, p<.001$)、追加文字($F_{(3,21)}=34.28, p<.001$)の主効果および、これらの交互作用($F_{(6,42)}=7.66, p<.001$)に関して有意差が見ら

れた。

AN条件下において随伴文字条件間で反応時間を比べると、ST条件が最小で、RC条件、RI条件と順に反応時間が大きくなるのが分る。随伴文字の効果に関して分散分析を行ったところ有意差が見られた($F_{(2,14)}=40.01, p<.001$)。この結果は、標的から視角で1°48'離れた位置のノイズ文字が処理されていることを支持する。続いて下位検定を行ったところ、随伴文字のいずれの条件間においても有意差が見られた($LSD=14.20, p<.01$)。この結果は、ノイズ文字の干渉効果の原因が反応レベルのみにあるという仮説を支持しない。

他の3つの追加文字の条件下においても随伴文字条件間で反応時間を比べると、AST条件においては、ST条件とRC条件の反応時間は等しく小さく、これら2条件よりRI条件の反応時間が大きいことが分る。また、ARC条件とARI条件においては随伴文字条件間の反応時間の違いが小さくなっているのが分る。AST、ARC、ARIの追加文字に関する各条件下において随伴文字の効果に関して分散分析を行ったところAST条件においてのみ有意差が見られた($F_{(2,14)}=19.42, p<.001$)。AST条件において下位検定を行ったところ、ST条件とRC条件の間に有意差は見られず、ST条件とRI条件間およびRC条件とRI条件間にそれぞれ有意差が見られた($LSD=16.64, p<.01$)。以上の結果は、標的から視角で1°48'離れた位置のノイズ文字の干渉効果がそのノイズ文字と標的の間に挿入する他のノイズ文字によって影響されるという仮説を支持する。

次に標的と随伴文字の間に挿入する追加文字の効果も随伴文字の各条件ごとに調べた。随伴文字に関する各条件ごとに追加文字の効果に関して分散分析を行ったところ、ST条件、RC条件、RI条件のいずれにおいてもそれぞれ有意差が見られた($F_{(3,21)}=30.22, p<.001$; $F_{(3,21)}=21.06, p<.001$; $F_{(3,21)}=4.45, p<.05$)。ST条件においては、AN条件とAST条件の反応時間が等しく最小でARC条件、ARI条件と順に反応時間が大きく

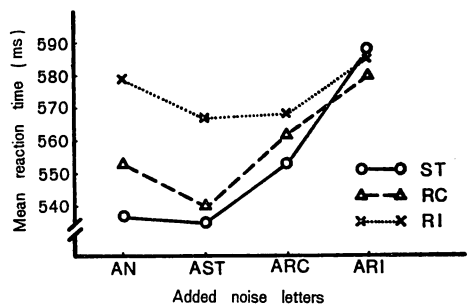


Fig. 2. Mean reaction times for each condition of accompanying noise letters under four conditions of added noise letters.

なるのが分る。下位検定の結果、AN 条件と AST 条件間に有意差が見られないことを除きすべての条件対間に有意差が見られた ($LSD=19.93, p<.02$)。RC 条件においては、AST 条件の反応時間が最小で AN 条件、ARC 条件、ARI 条件と順に反応時間が大きくなるのが分る。下位検定の結果、AN 条件と ARC 条件間に有意差が見られないことを除きすべての条件対間に有意差が見られた ($LSD=14.44, p<.01$)。RI 条件においては、AST 条件と ARC 条件の反応時間は等しく小さくこれらより AN 条件と ARI 条件の反応時間が等しく大きいことが分る。下位検定の結果、AST 条件と ARC 条件間および AN 条件と ARI 条件間にそれぞれ有意差が見られず、AST 条件と ARI 条件間および ARC 条件と ARI 条件間にそれぞれ有意差が見られた ($LSD=16.26, p<.01$)。また、AST 条件と AN 条件間および ARC 条件と AN 条件間にそれぞれ有意水準に近い差が認められた ($LSD=9.89, .05<p<.10$)。

以上の結果で特に注目したいのは、随伴文字の RC 条件と RI 条件において、標的と随伴文字の間に標的と同じノイズ文字あるいは標的と文字は異なるが同じ反応に導くノイズ文字を挿入する条件の反応時間が、ノイズ文字を挿入しない条件と比べて等しいか小さいことである。この事実と、標的から視角で $1^{\circ}48'$ 離れた位置のノイズ文字の干渉効果が、そのノイズ文字と標的の間の位置に標的と同じ反応に導くノイズ文字を必ず配置した Eriksen & Hoffman (1973) の研究においては見られず、その間の位置にノイズ文字を配置しない本実験においては見られた事実から次のように考えられる。すなわち、標的から視角で $1^{\circ}48'$ 離れた位置のノイズ文字の干渉効果は、その位置と標的の間に標的と同じ反応に導く他のノイズ文字を挿入することによって減少する。

実 験 II

実験 I において RC 条件の反応時間が ST 条件に等しくならなかった原因として、用いた文字の種類が考えられる。Eriksen & Eriksen (1974) によると、提示されたいくつかの文字の中からいつも決まった位置に現われる標的の文字を2つの反応ボタンを用いて報告する文字認知課題において、標的とともに提示されるノイズ文字が標的と異なる反応に導く文字に類似している場合に大きな干渉効果が見られた。Gibson (1969) のアルファベット文字間の弁別特徴表によると、実験 I で用いた A, M, N, V の4つの文字は互いに類似しており、このために RC 条件において、ノイズ文字が標的と異なった反応に導くノイズ文字に類似することとなり ST 条件より大きな反応時間を生じたことが考えられる。そこで本実験においては、Gibson (1969) のアルファベット文字間の弁別特徴表および、Podgorny & Garner (1979) のア

ルファベット文字間の類似性の測定結果を参考にして、別の反応に導く文字対どうしが互いに類似することの少なくなるよう、アルファベットの C, O を一方の反応ボタンに、E, F を他方の反応ボタンに割当てた上で、3文字配置の条件の下で実験 I の追試を試みることを目的とする。

次に、実験 I において、標的から視角で $1^{\circ}48'$ 離れた位置のノイズ文字の干渉効果は、そのノイズ文字と標的の間に標的と同じ反応に導く他のノイズ文字を挿入することによって減少することが分ったが、その原因は明らかでない。これに関して次の2つの可能性が考えられる。1つは、原因を処理レベルに置くものである。すなわち、標的以外のノイズ文字も標的から隣接したものから順に処理されるが処理容量に限界があるため、標的と近接して他のノイズ文字が挿入される場合、標的から視角で $1^{\circ}48'$ 離れた位置のノイズ文字の処理は十分に行われず、したがって、干渉効果も減少すると考えられる。他の1つは、原因を反応決定レベルに置くものである。すなわち、標的もノイズ文字も等しく平行して処理されるが、標的に対する反応を決定する際に標的により近接したノイズ文字の反応が強く影響し、したがって、近接したノイズ文字が標的と同じ反応に導く文字である場合には干渉効果が減少すると考えられる。これらの2つの可能性のいずれを取るべきかを検討することも目的とする。

また、実験 I の結果は、標的と、標的と異なった反応に導くノイズ文字の間に挿入した他のノイズ文字の効果の存在をほぼ肯定するものではあるが、標的と異なった反応に導く2つのノイズ文字の間、つまり凝視点をはさんで標的と相対する位置に追加したノイズ文字の効果も含んでいる。そこで標的と相対する位置に配置したノイズ文字の効果を確認することも目的とする。

C, E, F, O, X の5種のアルファベット大文字から選んだ3個あるいは12個の文字を、実験 I と同様のやり方で Fig. 3 のように配置したものをテスト刺激として用いた。3文字配置の条件は実験 I の AN 条件下の ST, RC, RI の3条件に対応するものである。

12文字配置の条件は次のように作成した。すなわち、随伴文字については上記の RI 条件の文字配置のみにおいて、時計の文字盤上の1時から12時の各時に対応する位置のうちでまだ文字の配置されていない位置に追加して配置するノイズ文字の位置によって、近接追加ノイズ文字 (Proximal added noise letters, 以下近追加文字と略す) と遠隔追加ノイズ文字 (distal added noise letters, 以下遠追加文字と略す) の2つの実験変数を設定した。

近追加文字の変数においては、標的と、標的と異なった反応に導くノイズ文字の間の位置に追加して配置する

ノイズ文字の性質によって次の3つの条件を用意した。すなわち、近追加文字が、標的と同じ文字である PST 条件（3文字配置条件において本条件に対応する条件と区別するため Proximal の頭文字 P を付け加えた。以下の条件も同様とした）、標的と同じ反応に導くが標的と異なる文字である PRC 条件および、標的の反応と無関係でかつ標的になり得る C, E, F, O との視覚的な類似性の少ないアルファベット大文字の X である PN (Proximal neutral) 条件である。遠追加文字の変数においては、標的と異なった反応に導く2つのノイズ文字の間に追加して配置するノイズ文字が、標的と同じ文字である DST（3文字配置条件において本条件に対応する条件と区別するため distal の頭文字 D を付け加えた。以下の条件も同様とした）条件および、標的と異なった反応に導く文字である DRI 条件の2つの条件を用意した。

3文字配置の条件においては次のように予測できる。すなわち、ノイズ文字の干渉効果の原因が反応レベルのみにあるならば、RI 条件の反応時間は ST 条件と RC 条件より大きく、しかも ST 条件と RC 条件の反応時間の間に差が見られないであろう。12文字配置の条件においては次のように予測できる。すなわち、標的から視角で 1°48' 離れた位置にあるノイズ文字の干渉効果が、

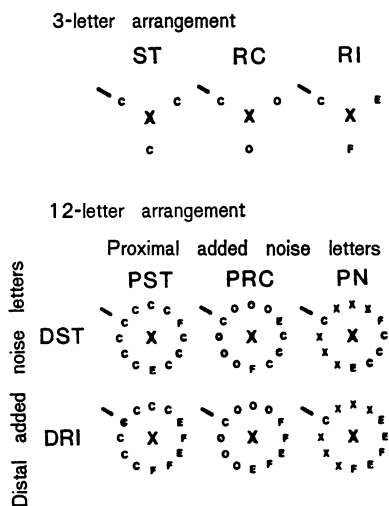


Fig. 3. Examples of the stimulus displays for three conditions in 3-letter arrangement : ST, RC, and RI, and for two conditions of distal added noise letters in 12-letter arrangement : same as target (DST) and response incompatible (DRI), when proximal added noise letters are same as target (PST), response compatible (PRC), and neutral (PN). Each condition is shown for the trial on which the target letter is "C" presented in the 10 o'clock position (Experiment II).

そのノイズ文字と標的の間に標的と同じ反応となる他のノイズ文字を挿入することによって減少する原因が処理レベルにあるならば、PST, PRC, PN の3条件の反応時間の間に差は見られず、これら3条件より RI 条件の反応時間が大きいであろう。一方、その原因が反応決定レベルにあるならば、PST 条件と PRC 条件の反応時間の間には差は見られないが、PST 条件と PRC 条件より PN 条件と RI 条件の反応時間が大きいであろう。また、標的と相対する位置のノイズ文字が処理されているならば DST 条件と DRI 条件の反応時間の間に差が見られるであろう。

方法

装置 実験 I と同じものを用いた。

刺激ディスプレイ Fig. 3 のような 9 条件を用意した。テスト刺激内における凝視点と文字の大きさ、指示刺激の配置の仕方は実験 I と同様であった。文字間の空間間隔は 3 文字配置条件の場合で視角 1°48', 12 文字配置条件の場合で視角 21' であった。

以上のテスト刺激を、練習試行用として各条件 8 計 72, 本試行用として各条件 48 計 432 をスライドとしたものを用意した。その作成に当っては実験 I と同様の注意を払った。

手続き 実験は 3 日間のセッションに分けて実施した。1 日目のセッションにおいては、まず練習試行用のテスト刺激を用いて文字と反応ボタンの正確な対応づけを学習させるための 72 回の練習試行を求め、次に正確かつ迅速に反応するよう教示した後、同じテスト刺激を用いて 72 回の練習試行を被験者に求めた。5 分間の休憩の後、本試行用のテスト刺激を用いて 8 回のウォーミングアップ試行と 72 回の本試行から成るブロック 2 つをブロック間に 5 分間の休憩をはさんで被験者に課した。ウォーミングアップ試行のテスト刺激には、そのブロックで使用する本試行用のテスト刺激のうちの終りの 8 つを用いた。2 日目と 3 日目のセッションにおいては、同様の 2 ブロックのみを同様のやり方でそれぞれ実施した。

以上に加えて、標的が C か O であれば一方の反応ボタンを、E か F であれば他方の反応ボタンを押して反応するよう教示した以外の手続きは実験 I と同様であった。

被験者 裸眼視力あるいは矯正視力が正常でこの種の実験に関して未経験な 10 名の男子大学生。

結果と考察

9 つの各条件下における 48 回の本試行の正反応時間を被験者ごとに平均したものをデータとして用い、10 名の被験者の平均を 3 文字配置の条件と 12 文字配置の条件に分けてそれぞれ Table 1 および Fig. 4 に示した。

3 文字配置の条件間で反応時間を比べると、ST 条件と RC 条件の反応時間はほぼ等しく、ST 条件と RC 条

Table 1
Mean and SD of reaction times (in ms) for
each condition of 3-letter arrangement
in Experiment II

	ST	RC	RI
Mean	503	506	544
SD	41	45	37

件より RI 条件の反応時間が大きいことが分る。これら 3つの条件間で分散分析を行ったところ有意差が認められた ($F_{(2,18)}=37.03, p<.001$)。続いて下位検定を行ったところ, ST 条件と RC 条件の間に有意差は見られず, ST 条件と RI 条件間および RC 条件と RI 条件間にそれぞれ有意差が見られた ($LSD=20.53, p<.001$)。この結果は, ノイズ文字の干渉効果の原因が反応レベルのみにあることを支持する。

12 文字配置の条件間で反応時間を比べると, 近追加文字に関しては, PST 条件と PRC 条件の反応時間は等しく, PST 条件と PRC 条件より PN 条件と RI 条件の反応時間が大きいこと, また, 遠追加文字に関しては, DRI 条件の反応時間が DST 条件より若干大きいことが分る。3 (近追加文字) × 2 (遠追加文字) × 10 (被験者) の 3 要因の分散分析を行ったところ, 近追加文字の主効果 ($F_{(2,18)}=13.31, p<.001$) に関して有意差が見られ, 遠追加文字の主効果 ($F_{(1,9)}=4.28, .05 < p < .10$) に関して有意な傾向が見られた。交互作用に関して有意差が見られなかったため近追加文字に関する各条件ごとに遠追加文字の 2 条件の平均反応時間を求め以下の下位検定を行った。その結果, PST 条件と PRC 条件の反応時間の間に有意差は見られず, PST 条件と PN 条件間および PRC 条件と PN 条件間にそれぞれ有意差が見られた ($LSD=26.60, p<.001$)。続いて近追加文字の各条件と RI 条件との間で t 検定を試みたところ, PST 条件と PRC 条件より RI 条件の反応時間がそ

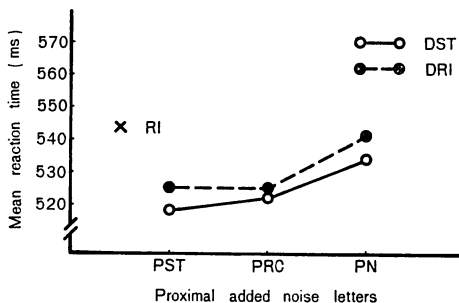


Fig. 4. Mean reaction times for each condition of distal added noise letters under three conditions of proximal added noise letters and for the RI condition.

れそれぞれ有意に大きく ($F_{(2)}=2.94, p<.02; t_{(9)}=2.73, p<.05$), PN 条件と RI 条件の反応時間の間に有意差は見られなかった。

以上の結果は, 標的から視角で $1^{\circ}48'$ 離れた位置のノイズ文字の干渉効果が, そのノイズ文字と標的の間に他のノイズ文字を挿入することにより減少することの原因は, 標的により近接したノイズ文字の反応が標的の反応決定に強く影響することにあるという仮説を支持する。また, 標的と相対する位置のノイズ文字も処理されているという仮説を支持する。

全体的考察

本研究の目的の1つは, 凝視点を中心とし中心視野内に位置する仮想円周上の時計の文字盤上の各時に対応する位置に1個ずつ文字を配置した場合において, 標的から4個目の位置つまり標的から視角で $1^{\circ}48'$ 離れた位置のノイズ文字が処理されていないとする Eriksen & Hoffman (1973) の主張が正しいかどうかを調べることであった。実験Iと実験IIの3文字配置の条件において, 標的から視角で $1^{\circ}48'$ 離れた位置に配置したノイズ文字の性質による干渉効果の違いを標的を報告するに至るまでの反応時間によって調べると明らかに違いが見られた。実験IIにおいて, 標的から視角で $1^{\circ}48'$ 以上離れた位置のノイズ文字の効果もかろうじてではあるが認められた。これらの結果は Eriksen & Hoffman (1973) の主張に反して, 標的から視角で $1^{\circ}48'$ 以上離れた位置のノイズ文字も処理されることを示す。

本研究のもう1つの目的は, ノイズ文字の干渉効果の原因が反応レベルのみにあるのかどうかを明らかにすることであった。同時に提示されるノイズ文字が標的の文字の認知に及ぼす干渉効果の原因は主としてノイズ文字の認知にかかわるものとされ, 情報処理系においてノイズ文字の干渉効果の生起する位置に関して2つの立場がある。一方はその位置を, 処理レベルに置く Estes (1972) に代表される処理レベル説であり, 他方は反応レベルに置く Eriksen に代表される反応レベル説である。前者は, ノイズ文字が特徴分析器のような処理ユニットをめぐって標的と競合するため標的の処理が遅れることにより干渉効果が生起すると考える。後者は, ノイズ文字も標的とともに処理された後, それらが標的と違った反応を要求することにより干渉効果が生起すると考える (Colegate, Hoffman, & Eriksen, 1973; Eriksen & Hoffman, 1973; Estes, 1972)。したがって, 処理レベル説が正しいならば, 標的と同時に提示されるノイズ文字が標的と視覚的に類似するか, あるいは標的と同じである場合に大きな干渉効果が予想され, しかもそれらのノイズ文字が多いほど大きな干渉効果が予想される。また, 反応レベル説が正しいならば, 標的と同時に提示さ

れるノイズ文字が標的と一致しない反応を要求する場合に大きな干渉効果が予想される。

実験Ⅰの3文字配置のAN条件下において、ノイズ文字が標的と反対の反応に導く文字であるRI条件の反応時間が最大、すなわち干渉効果が最大となる事実は反応レベル説を支持する。一方、同じAN条件下において、ST条件とRC条件はともに標的と同じ反応となるにもかかわらず、ノイズ文字が標的と異なるRC条件の反応時間がノイズ文字が標的と同じであるST条件より大きくなる事実は反応レベル説によって説明できない。しかしこの結果は互いに別の反応に導く文字対どうしが類似していたことに帰因すると考えられたため、実験Ⅱでは異なった反応に導く文字対どうしの類似性が少なくなる文字を用いて実験Ⅰと同様の3文字配置の条件下で追試したところ、ST条件とRC条件の反応時間の間に差は見られなくなった。したがって以上の結果は反応レベル説を支持すると思われる。

ちなみに処理レベル説の検討を行うと次の通りである。すなわち、実験Ⅰにおいて、3文字配置のAN条件と、これに標的と同じノイズ文字を追加するAST条件の反応時間を比べると、随伴文字のST条件、RC条件、RI条件のいずれにおいても標的と同じノイズ文字を追加することにより反応時間は変化しないかあるいはかえって減少した。また、実験Ⅱにおいて、RI条件と、この条件に標的と同じノイズ文字あるいは標的と類似するノイズ文字を追加する近追加文字のPST条件とPRC条件の反応時間を比べると、標的と同じあるいは類似するノイズ文字を追加する条件の反応時間の方がRI条件より小さかった。以上の事実は処理レベル説に否定的であり、ノイズ文字の干渉効果の原因が反応レベルのみにあることを支持する。

さて、3文字配置のテスト刺激において見られる、標的から視角で $1^{\circ}48'$ 離れた位置のノイズ文字の干渉効果は、そのノイズ文字と標的の間に標的と同じ反応に導く他のノイズ文字を挿入することによって減少することが実験Ⅰにおいて明らかとなった。挿入するノイズ文字を変化させた実験Ⅱにおいて、この干渉効果は標的と同じ反応に導くノイズ文字を挿入する条件に限って減少し、標的の反応と無関係なノイズ文字を挿入する条件では減少しないことが明らかとなった。これらの結果は、標的と近接した位置にあるノイズ文字と標的の反応の関係が干渉効果の生起にとって重要であることを示唆する。

本研究において得られた実験結果に基づく、文字の選択的認知課題においてノイズ文字が干渉効果を及ぼす過程は次のように考えられる。すなわち、標的の文字から視角で $1^{\circ}48'$ 以上離れた位置のノイズ文字も処理されており、その干渉効果の原因は標的とともに処理されたノ

イズ文字が標的と違った反応を要求することにある。しかしどのノイズ文字も標的の認知に対して等しく影響を及ぼすのではなく、標的と近接するノイズ文字の影響が著しい。この近接するノイズ文字が標的の反応とどのような関係にあるかということが標的に対する反応の選択すなわち文字の選択的認知にとって特に重要なのである。

引用文献

- Colegate, R. L., Hoffman, J. E., & Eriksen, C. W. 1973 Selective encoding from multielement visual displays. *Perception and Psychophysics*, 14, 217-224.
- Eriksen, B. A., & Eriksen, C. W. 1974 Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. *Perception and Psychophysics*, 16, 143-149.
- Eriksen, C. W., & Hoffman, J. E. 1972 a Some characteristics of selective attention in visual perception determined by vocal reaction time. *Perception and Psychophysics*, 11, 169-171.
- Eriksen, C. W., & Hoffman, J. E. 1972 b Temporal and spatial characteristics of selective encoding from visual displays. *Perception and Psychophysics*, 12, 201-204.
- Eriksen, C. W., & Hoffman, J. E. 1973 The extent of processing of noise elements during selective encoding from visual displays. *Perception and Psychophysics*, 14, 155-160.
- Eriksen, C. W., & Rohrbaugh, J. W. 1970 Some factors determining efficiency of selective attention. *American Journal of Psychology*, 83, 330-342.
- Estes, W. K. 1972 Interactions of signal and background variables in visual processing. *Perception and Psychophysics*, 12, 278-286.
- Gibson, E. J. 1969 *Principles of perceptual learning and development*. New York: Appleton-Century-Crofts. Pp. 86-91.
- Podgorny, P., & Garner, W. R. 1979 Reaction time as a measure of inter- and intraobject visual similarity: Letters of the alphabet. *Perception and Psychophysics*, 26, 37-52.
- 園田五郎・佐藤信茂・佐久間章 1975 視覚における選択的注意——選択反応時間に影響する若干の要因——テオリア, 18, 19-31.
- 渡辺 功 1983 文字の選択的認知に及ぼす空間配置の効果 心理学研究, 54, 131-134.