

Title	単語認知における自動性
Sub Title	Automaticity in word recognition
Author	小谷津, 孝明(Koyazu, Takaaki) 菅野, 恵美子(Kanno, Emiko)
Publisher	慶應義塾大学大学院社会学研究科
Publication year	1977
Jtitle	慶應義塾大学大学院社会学研究科紀要 : 社会学心理学教育学 (Studies in sociology, psychology and education). No.17 (1977.), p.19- 27
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	論文
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN0006957X-00000017-0019

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

単語認知における自動性

Automaticity in Word Recognition

小谷津 孝 明

Takaaki Koyazu

菅 野 恵 美 子

Emiko Kanno

序

ここ十年来、単語の視覚的同一・認知の問題が注目を集めている（例えば Cohen, 1968; Kavanaugh & Mattingly, 1972; Gasper & Brown, 1973）。それは、末梢神経系の情報処理過程に依存度の高い感覚・知覚現象から比較的高次の情報処理に関わる現象への、研究者の単なる憧憬的な興味変化を示すものではない。描かれている表示図形、書かれている文字群、鳴っている音、話声などの、大きさや強さや方向の知覚以上に、それらが担う意味の正確で即時的な理解が、人の目的的行動の展開にとって、如何に重要であるかの認識の故であろう。さらにこの傾向に拍車をかけているのが Chomsky (1965) を始めとする変形生成文法論、およびコンピュータによる言語情報処理論の発達である。したがって、もはや単語の視覚的認知の問題は単に単語という枠内での図形的パターン認識の問題にとどまてはいない。すくなくともそれは文章の読みとり、理解の過程の一環として扱われるべきことが要請されているのである。

さて、目読にせよ音読にせよ、文字を用いて表現された一連の文章の読解過程は、常識的には、まづ個別文字の継時的（直列的）認知の累加的総合が単語認知をもたらす（文字総合モデル, letter integration model）、次いでこれらの単語配列の継時的認知が個別文の統合的把握をもたらす、さらにその一時的記憶が文脈情報を構成し、これらが次々に入力される文の理解のために、逐次、フィードバックされる、というように進行するものと考えられる。一口に言って、それはきわめて要素論的色彩の濃い直列

処理過程と言えるが、この考え方にストップをかけたのは、すでに19世紀後半、しかも皮肉なことに、Wundt の実験室（創設 1879 年）にいた Cattell (1886) であった。彼は、(1)散文中の単語の読み上げ速度が単なる文字リストのそれと殆んど同じであること、(2)散文中の文字の視認範囲が乱配列文字のそれよりずっと大きいこと、(3)単語の発声開始潜時がランダム配列文字のそれより短いこと、(4)単語の視覚的認知閾が文字のそれより低いこと、などの実験結果にもとづき、文字総合モデルを斥けて単語全体並列処理モデル (whole-word parallel model) あるいは単語パターンユニットモデル (word pattern unit model) を主張した。その後、単語読みとりの研究は、行動主義の隆盛におされて小休止の形であったが、最近になって Gough (1972) が読解過程を階層的に区分し、そのいくつかの水準では、やはり直列的文字総合モデルが妥当であることを主張している。たとえば、単語同一の水準では、3文字単語の平均発声潜時が 615 msec で、10文字単語のそれよりも約 80 msec 短かく、また提示文字配列が有意味単語か否かを判定させる実験では、4文字配列に対する反応時間が6文字配列に対するそれよりも約 35 msec 速いという結果を得ており、これらはいずれも、icon (Neisser, 1967) の読み出しが1文字づつ直列的に行なわれ、かつそのために消費される時間が1文字あたり 10~20 msec 前後という Averbach & Sperling (1960) および Sperling (1963) の乱配列文字読みとり水準における推定結果とよく呼応するのである。Sperling (1963) は、乱配列文字を提示した後、マスキングパターンを提示し、読みとられた文字を報告させる実験を行なった

わけだが、その場合、報告された文字数が乱配列文字刺激の提示時間の長さ按比例して (10 msec 毎に 1 文字の割合で) 増加することを見出している。提示時間の長さは icon の持続時間に直接関わるから、この結果は、おそらく icon からより安定したそしてかつ持続時間の長い register へと文字情報が直列的に読み込まれていったことを示すものであろうと考えられている。さらに、普通のベースでの読みとり事態で眼球運動を測定すると、凝視点の移動は毎回約 250 msec 位で、視角 1~4 度ほど (10~12 文字スペース程度) づつ跳躍的に行なわれるが (Tinker, 1958), これには saccadic movement そのものに消費される時間が含まれているし、移動範囲の重複もある。したがって、いまこの時間内に iconic buffer の全情報、すなわち最大容量 (Averbach & Sperling (1960) によれば、 $3 \times 6 = 18$ 文字配列の場合で約 17 文字に相当する) が読みとられると考えると、1 文字あたりの処理時間が 10~20 msec というデータは決して不自然ではない。しかし一方で、文字をいろいろな速度で継時的に提示するという、直列処理に有利と思われる条件のもとでこれを検討した Eriksen & Spencer (1969) は逆に icon からの読み出しの直列性に否定的であるし、また Haber (1970) は習熟した被験者では並列処理が多いことを報告している。1 文字の増加が 10~20 msec の処理時間増をもたらすという結果は、必ずしもその処理が 10~20 msec 毎に 1 文字づつ直列的に行なわれるということと論理的に同等ではない。単語認知において、直列的文字総合モデルが妥当か、並列的単語パタンユニットモデルが妥当かを問題にするには、やはり文字配列のサイズのみでなく、構成文字の検出が配列中の系列位置によって異なるか否かを検討する必要があるであろう。Johnson (1975) はこのように考えて、あらかじめ 1 単語ないしは 1 文字をターゲットとして提示した後、直ちに 4 文字あるいは 6 文字から構成されている単語 (表示語) を提示し、ターゲットが、その表示語と同一か否か、ターゲットが文字の場合はそれが表示語構成文字の成員であったか否かを判定させ、その反応時間を測定した。その結果、文字ターゲットに対する反応時間は、表示語内系列位置の如何に拘わらず、ほとんど一定であることが解った。しかも、単語ターゲットに対する反応時間は 4 文字と 6 文字単語でほとんど差がみられないのに、文字ターゲットに対するそれは約 30 msec の差がみられたのである。つまり 1 文字あたり 15 msec の処理時間増があったのに、それは個別文字認知の直列的合成的の結果だとは考えられなかったのである。ただこの場合でも、Sternberg (1966) のいう悉皆走査の可能性は

残る。しかし、単語ターゲットの反応時間が文字ターゲットのそれよりも約 100 msec 以上速かったという結果は単語パタンユニットモデルにとって有利な結果であったと言わねばならない。

さらにここで、単語パタンユニットモデルはその処理方式が自動システムの的であるという特徴を同時に含んでいることを注意しておきたい (小谷津, 1976)。言うまでもなく、文字や単語の認知は後天的に習得された処理システムの上に成り立っている。にも拘わらず、とくに成人にあっては、通常、それは何ら自からの意識的な制御なしに、かつ瞬時的に行なわれている。それだけに、単語成員文字は一括して並列的に処理されていると考えられ易い。しかし、単語認知ははたしてこのような処理にのみ依存して行なわれているのであろうか。本報告は、基本的には上述の Johnson と同様な実験的枠組みの中で、このような問題を扱ってみたものである。

実験 I

目的 まづ上述の Johnson の実験において気になったことの検討から始めたい。それは、あらかじめターゲットが提示されることによって、そのターゲットのみが期待的効果をもつようになることについてである。この欠点を解消するためには、特定のターゲットに関する知識をあらかじめ与えないようにすることが必要である。それにはやはりターゲットは表示語を提示した後に提示することであろう。この手続は、ターゲットが 1 文字の場合、形式的には短期記憶検索実験のパラダイムになるが、ターゲットの文字数や性質を工夫することで、単語認知 (読みとり) の検討実験とすることは可能である。もともと短期記憶検索実験は、被検索刺激と検索ターゲットのサイズ (たとえば文字) が同じ場合には、二刺激の継次比較照合 (マッチング) 実験なのだから。そこで本実験では先行表示語刺激 (被検索刺激) と後続刺激 (検索ターゲット) の両者のサイズを変え、またサイズが 2 文字以上の場合には、やはり両者とも有意味語とするようにして、両者を継時比較照合させる実験を行ない、単語読みとりにおける文字総合モデルと単語パタンユニットモデルを検討することを目的とした。

方法 [手続] 1, 2, または 4 個の片仮名文字からなる単語 (表示語, たとえば「モチアミ」) を視覚的に提示した後、1, 2, または 4 個の片仮名文字からなる単語 (ターゲット, たとえば「モチ」) をやはり視覚的に提示する。被験者は表示語がターゲットと同一か否か (同定的再認), または、ターゲットのサイズが表示語のサイズより

も小さな場合(逆の場合はない)には、表示語がターゲットを構成文字成員として含んでいたか否か(あるいはターゲットが表示語の成員であったか否か)(部分同定的再認)を迅速かつ正確に判断し、該当する反応(上の例ではYES)ボタンを押すよう教示される。反応の指標としてはターゲット提示開始からボタン押し反応までの所要時間が測定された。表示語の提示時間は被験者が充分と思うまでとし、ターゲット提示への切り換えはターゲット出現位置(後述窓枠で示される)に凝視点を移動した後、被験者自身がボタン押しによって行なり。これによりターゲット読みとり開始に対する被験者の態度・構えが統制されることになる。ターゲットは反応出現と同時に消失するようになっている。

〔刺激ほか〕表示語およびターゲット(語)刺激はどれも比較的使用頻度の高いと思われる有意味語(外来語を除く)で、綴字中に同一音節を含まない1, 2, または4個の直・清音(濁音・半濁音・拗音・撥音・促音・長音などを除く)の片仮名文字で構成された。また4文字単語はできるだけ2文字単語2個の普通名詞の複合語(たとえば「モチアミ」)か、一方が普通名詞で他方が形容詞や動詞などの複合語(たとえば「ヨウムシ」や「ナツマケ」)を選ぶようにした。表示語とターゲットの組み合わせ数は110組で、この中には表示語がターゲットと同一かまたはターゲットを成員としてもつ場合(POSセット)と、もたない場合(NEGセット)が半数づつ含まれており、POSセットについては表示語-ターゲットの対が1文字同志の場合5組、2-1文字の場合が10組(ターゲットが表示語の各系列位置文字から選ばれたもの5組づつ)、2-2文字の場合5組、4-1文字の場合20組(系列位置4種類に対し5組づつ)、4-2文字の場合10組(系列位置2種類-

前半と後半一に対し5組づつ)、4-4文字の場合5組の計55組である。これらの試行はいづれもランダムな順序で実行されたが、それに先立って20試行の練習試行が課せられている。したがって実際に実行された刺激の組の総数は130組である。一文字の大きさは視角約24', 文字数のもっとも多い4文字単語の場合でも、適当な文字間隔をあけて視角2°以内に納まるようにしてある。

刺激はすべてブラウン管を通して提示されたが、その前面に暗灰色のアクリル板マスクがおかれており、この表面には1°43'×3°30'の白線窓枠が2つ、横に35'の間隔をあけて並べられており、それぞれに表示語とターゲットが継時的に現われるようになっている。刺激文字の明るさは1mの観察距離から容易に読める水準にセットされた。表示語とターゲットが提示される窓枠位置とYESおよびNO反応ボタンの位置とは被験者によってcounter balanceしてある。被験者は大学生男子11名、女子9名の計20名である。

〔装置〕表示語およびターゲットは、まづゴチック体のレトラセットを名刺大の白紙カード上に貼りつけることによって、刺激語カードをつくり、これをVTR用カメラ(SONY DXC 2000 A)で撮影し、ワイパー(SONY CMW 100)を利用してモニタブラウン管(SONY PVJ 51)上に継時的に提示する。反応時間の測定はユニバーサルカウンタ(竹田理研 TR-5765U)によった。全システムの制御装置は手製。

結果と考察 測定結果のうち正反応だけを選び、その平均反応時間RTを、表示語およびターゲットのサイズ別に、ターゲットの表示語内系列位置SPの関数としてプロットした(Fig. 1)。これを系列位置関数とよぶ。同図横軸でSP=(1, 2), (3, 4), (1, 2, 3, 4)とあるのは、ター

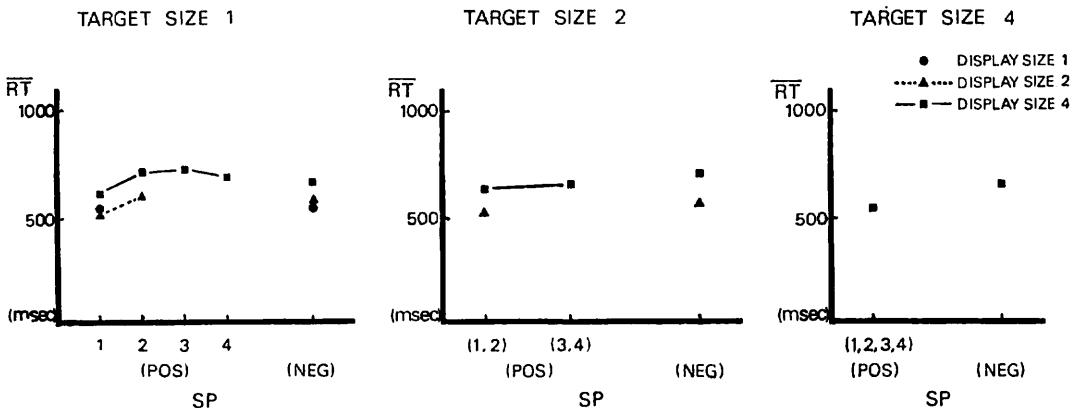


Fig. 1. ターゲット(語)に対する平均検索照合反応時間の表示語内系列位置関数。

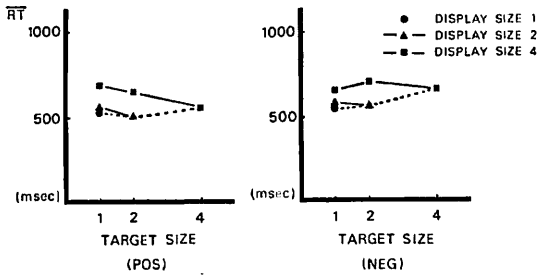


Fig. 2. 平均検索照合反応時間のターゲットサイズ関数。

ターゲットが表示語のそれぞれ前半2文字部分、後半2文字部分、全4文字の単語であった場合を示す。とくにターゲットが1文字の場合第一系列位置における反応時間が相対的に短いように見えるが、他の系列位置では反応時間がほぼ等しく、またターゲットが2文字単語の場合も表示語の前半・後半両位置ではほぼ等しいところから、ターゲットと表示語の直列的比較照合の可能性は薄いとみることもできる。そこで系列位置に関しては反応時間を平均し、これをターゲットサイズの関数として表示語のサイズ別にプロットすると Fig. 2 左のようになる。同図右は NEG セットに対する平均反応時間をやはり同様な形でプロットしたものである。これらを以後ターゲットサイズ関数とよぶ。それは表示語サイズの増加につれて上昇しているが、これはおそらくターゲットとの照合処理数の増加がもたらした作業負荷(直列・並列処理のいずれにもせよ)の増大を示すものであろう。表示語サイズ別にみるとこのターゲットサイズ関数は POS セットでは減少関数となっているが、NEG セットでは平坦に近い。POS セットの結果について言えば、単語全体の同定的再認は部分単語のそれよりも約90 msec 速く、部分単語の同定的再認は単一成員文字のそれよりも約40~60 msec 速い。単語全体と一文字との間では約130 msec 以上もの差があるわけだが、これは英単語で行なわれた Johnson (1975) の結果とほぼ同等のオーダーである。一方、NEG セットで NO (「相違する」あるいは「成員として含まれない」という) 反応の生成は単語全体同志の照合の場合でも、部分単語・成員文字の検出の場合でも、ほぼ同じ程度の速さで行なわれており、すくなくともターゲットサイズ関数が増加型にはならなかった。これらの結果はいづれも単語ボタンユニットモデルにとって有利な証拠になるように見える。しかし、構成文字数のより少ない部分単語の同定的再認が、文字数のより多い単語全体の同定的再認よりも、速くなかったという結果は

一考を要する。かりに同定処理は、単語といった高次ユニットにおける方が単一文字といった低次ユニットにおけるよりも速いと仮定してみよう。それでも、同じ意味単語ならば構成文字数の少い方が処理は容易な筈である。そこで各表示語サイズにわたって単語全体同志の比較照合反応時間のみを眺めてみると (Fig. 2 点線)、両セットともターゲットサイズ(この場合は表示語サイズでもある)の増加につれて、やや増加する傾向がみられる。とくにターゲットサイズが4文字の場合の NEG セットでそれは著しい。NEG セットでは比較照合は本来単語中の一文字でも異っていれば相違 (NO) 反応が出せること、また POS セットでは逆に1文字でも同じであれば同一 (YES) の予測がつくこと(中途打ち切り走査, sternberg, 1969)を考えあわせると、これらの結果はターゲット語を1文字ずつ読みとってはそたびごとに先行刺激の内部表示と比較照合を行なっていること、つまり文字総合モデルを示唆していると考えられる。さらに同図で POS セットの方が NEG セットよりも全体的に照合反応時間が短い。このことは、表示語の先行提示によって一度内部表示が活性化されると、それと同一のターゲットの後続提示による内部表示の活性化は促進されることになることを示していると考えられる。

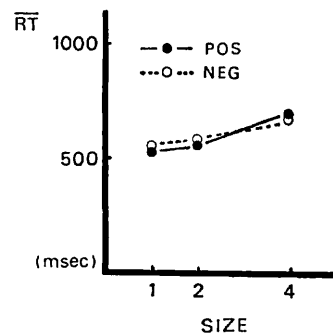


Fig. 3. サイズ1文字のターゲット検索における反応時間関数。

なお、Fig. 3 にはターゲットサイズが1文字の場合の平均反応時間のみをとり出し、表示語サイズの関数としてプロットしてある。これは短期記憶検索における反応時間関数に相当するが、図から明らかなように、それはほとんど線型増加といえる。対応する系列位置関数 (Fig. 1) が線型増加というよりはむしろ横軸に沿って平坦なことをあわせ考えると、検索の比較照合は、行なわれた実験範囲内では、直列悉皆走査 (sternberg, 1966, 1969)

にしたがっていると考えてよい。とすると内部表示（記憶表象）の‘読みとり処理’も提示中の刺激の読みとり処理も基本的にはやはり直列的処理なのではないかということになる。

実験 II

目的 ‘読みとり’処理が、本来、直列的であるかもしれないのにそれを示す決定的なデータがなかなか得難いのは、文字や単語についてその一応の学習後に生じているもう一つの知覚的学習—おそらくは局所的注意によるパタン認知の効率化—の結果、認知的処理がきわめて高速化された自動システム処理となっている故と推察される（小谷津, 1976）。それならば、この高速度処理を少しでも遅らせることはできないか。そうすれば読みとり認知処理の有り態をもう少し明瞭な姿で眺めることができるかもしれない。そこで、今度はターゲットに視覚ノイズをかける比較照合実験を行ない、単語認知処理の直列 vs 並列性—文字総合 vs 単語パタンユニットモデル—を検討することにする。

方法〔刺激〕表示語とターゲット（語）のサイズは同一とする。サイズは、実験 I と同様、1, 2, 4 文字の 3 種類。視覚ノイズは黒点のメッシュおよび他の片仮名文字

で、これらをターゲットに重ねる。黒点ノイズは点密度の高いものと低いもの 2 種類とし、一文字相当の領域にそれぞれ 9 および 4 個の割合いで黒点を矢来格子状に表示窓枠内一面に配列したものとする。サンプルを Fig. 4 下段に示しておいた。黒点ノイズのかかったターゲットと表示語の（刺激語）対は POS・NEG 両セット条件をあわせて 12 条件、各 5 組ずつの計 60 組である。NEG セットの刺激語対は単語構成文字すべてにおいて異なるようにしてある。文字ノイズは刺激語サイズが 2 文字の場合にはターゲットの各系列位置または両位置に重ねられ、4 文字の場合にはターゲットの末尾文字から 1, 2, 3 または 4（初頭）文字まで重ねられる。したがって刺激語サイズが 1 文字の場合も含めると、POS・NEG 両セット条件をあわせると計 16 条件で、文字ノイズ刺激語対は各条件 5 組ずつの計 80 組となる。文字ノイズはそれ自体、あるいはターゲット文字と組み合わせると、別の有意味単語として‘誤って’読める（たとえば「マツカサ」の末尾 2 字に「タケ」を重ねると「マツタケ」と読める）ようにしてある。刺激文字の大きさなど、他の刺激条件はすべて実験 I におけるそれと同じである。

〔手続〕表示語とターゲットが被験者の制御のもとで継時提示される。被験者は後者が前者と同一の単語であ

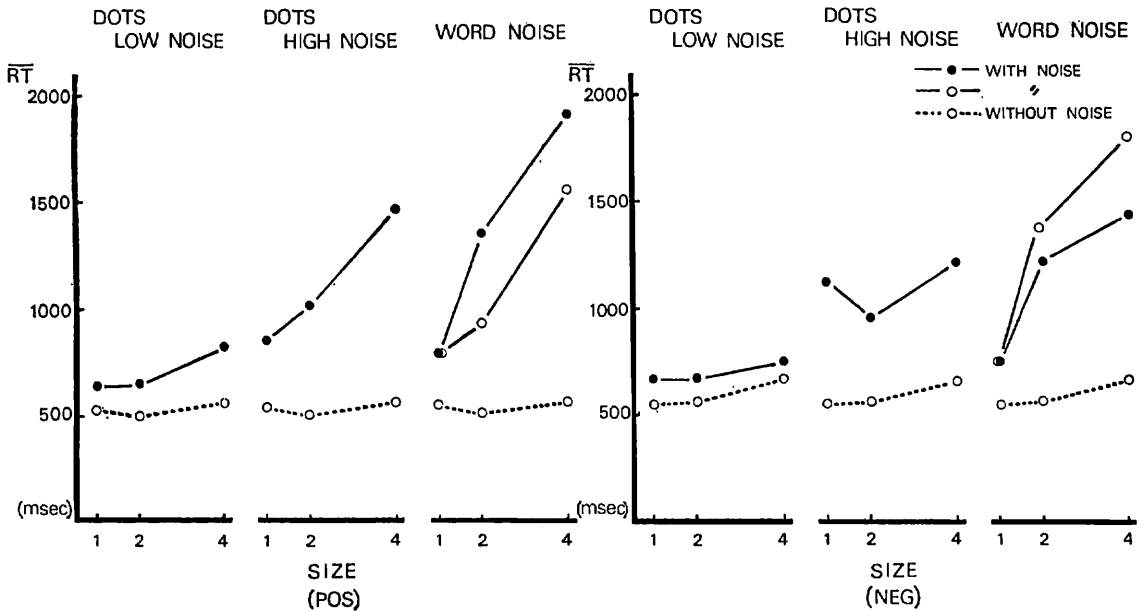


Fig. 4. 視覚ノイズ条件における先行表示語と後続ターゲットの平均比較照合反応時間のターゲットサイズ関数。



視覚ノイズのかかったターゲットの例 (a), (b), (c) の順に、それぞれ、黒点低密度ノイズ、高密度ノイズおよび文字ノイズのかかったターゲット。

たったか否か、もしくは含んでいたか否かを正確かつ迅速に判断し、該当する反応ボタンで応答する。その他、詳細は実験 I 参照。

〔装置〕 実験 I に同じ。

結果と考察 Fig. 4 に、平均比較照合反応時間のターゲットサイズ関数を、視覚ノイズ条件別に示した(黒丸実線)。比較のため、視覚ノイズのなかった実験 I の結果のうち、表示語とターゲットのサイズが同一の場合の結果 (Fig. 2 点線データ) を白丸点線で描いてある。期待通りどの視覚ノイズ条件の場合も反応時間は急激な増加をみせているが、まづ黒点ノイズ条件 POS セットの場合から検討しよう。もしターゲットの認知処理が単語パタンユニットモデルにしたがっているとすれば、黒点ノイズ条件のターゲットサイズ関数は、ノイズなしの条件のそれが、縦軸に沿って上方方向に、勾配をくづすことなく、しかも黒点密度の高い場合ほど大きく、平行移動したもものとなる筈である。同モデルのもとでは、勾配の変化が起るとすれば、両刺激語の内部表示の比較照合過程に、その原因が求められることになるが、かりにそこでの処理が直列走査によっていたにしても、勾配の変化はさほど大きくなるとは思えない(Sternberg, 1967)。しかるに現実のデータは著しい勾配の変化を示している (Fig. 4)。そこでいま視覚ノイズの効果を表わす指標として、視覚ノイズ条件とノイズのない条件との照合反応時間の差 NE (黒丸実線と白丸点線の差) を刺激語サイズの関数としてプロットしてみると Fig. 5 のようになる。同図に

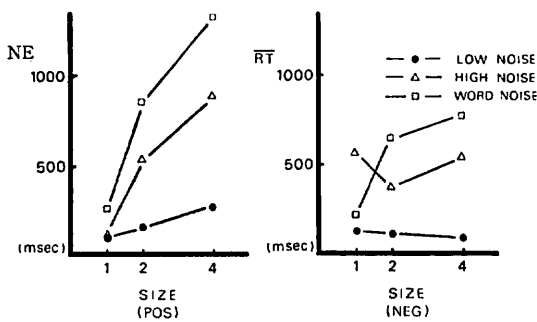


Fig. 5. 視覚ノイズ効果のターゲットサイズ関数。

よれば、ノイズ効果は黒点密度の高い方が大きく、またノイズがかかっているときには、ターゲットの読みとり処理が直列的になり、また処理速度が相当に遅くなるのが明らかである。ターゲットの読みとり処理が直列的であるとする理由は、同図でノイズ効果量が刺激語サイ

ズの変化に対して明確な増加関数となっていることによる。黒点ノイズは刺激語のサイズの如何に拘わらず一般的なマスクとしてかけられていたのだから、それが刺激語サイズ別にノイズ自体の機能的特性を変えたとは到底考え難く、被験者の方が一文字ずつ継続的に読みとってゆかざるを得なかったと考えることが自然だからである。次に黒点ノイズ条件セットの場合であるが、この場合のノイズ効果は、量的には POS セットの場合より低めで、また刺激語サイズに対する変化勾配もさほど顕著ではない。見方によれば高密度ノイズの場合でも一定の勾配なしと言えなくもない。これは NEG セットの場合、成員文字が一文字でも異なっていることを発見すれば、相違反応を下すことができるため、しかもそれには、常に読みとりと比較照合処理を一文字毎に行なってゆくようにしていればよいのである。これらの結果から、黒点ノイズ条件の場合、単語の比較照合は直列走査、したがって文字総合モデルの方が妥当性があり、単語パタンユニットモデルは棄却されることになる。

次に文字ノイズ条件における平均比較照合反応時間であるが、そのターゲットサイズ関数を Fig. 4 左端に黒点ノイズ条件の結果と並べて描いてある。そこで黒丸実線の結果はターゲット語の成員文字すべてにノイズ文字がかかっていた場合に得られたもので、これについては黒点ノイズ条件の結果と直接比較が可能である。まづ POS セットの場合であるが、文字ノイズの反応時間遅延効果は黒点ノイズのそれよりも相当に大きい。これはひとつにはノイズ文字の方を先に読みとってしまうことが(確率的にも50%は)あるため、事実そのまま誤反応として表に現われてしまったケースも文字ノイズ条件の場合がもっとも多い (Fig. 6)。他のありそうな理由として、文字の特徴要素 features が重疊してしまうため、その統合が困難になることなどもあげられよう。しかしそ

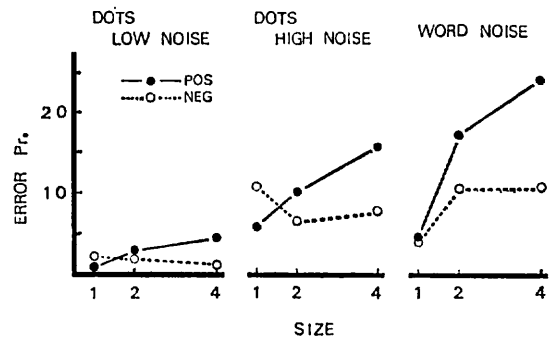


Fig. 6. 視覚ノイズ条件における誤照合反応率。

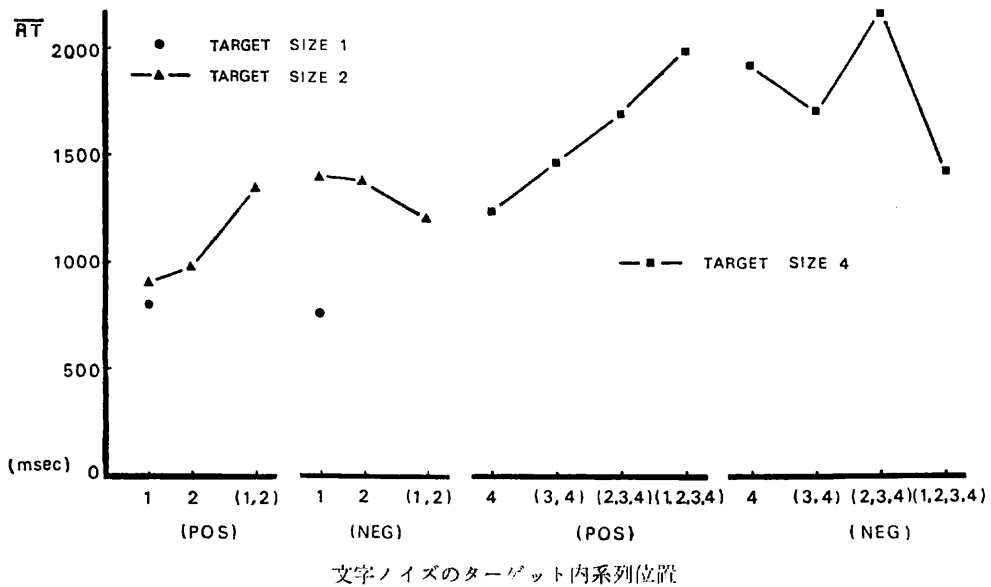


Fig. 7. 視覚文字ノイズ条件における先行表示語と後続ターゲット語の平均比較照合反応時間の系列位置関数。

の問題にはここではこれ以上立ち入らない。ともかく、この場合もターゲット読みとり処理は黒点ノイズ条件におけると同様に一文字ずつの直列処理であることが、ノイズ効果のターゲットサイズ関数 (Fig. 5) をみる迄もなく、明らかである。Fig. 4, 5において、NEG セットの場合、POS セットの場合に比べて、やや照合反応時間が短かくなっているばかりか、そのターゲットサイズ関数は黒点ノイズ条件の場合ほど平坦ではない。すなわち、NEG セットでも直列処理の傾向が示されているわけだが、これは「刺激」のところで述べたように、初めの方の成員文字は同じだが後の部分のそれが異なっているようなターゲットを用いているためと解される。Fig. 4には白丸実線で示されたターゲットサイズ関数が掲げているが、これは2または4文字のターゲットの場合、その終末文字から1, 2, または1, 2, 3, 4文字分に文字ノイズがかけられた場合の比較照合反応時間の平均値（したがって系列位置に関して丸められた値）を用いて描いたものである。ターゲットサイズ関数（黒丸実線）よりも、POS セットの場合、反応時間が見かけ上速まり、NEG セットの場合逆に遅まるのは、読みとり処理が直列的であれば当然期待される結果である。

最後に、照合反応時間の上に現われた文字ノイズの系列位置効果を検討しておこう。Fig. 7 横軸の数字は文字ノイズがかけられているターゲット内系列位置を、縦軸はそのターゲットの表示語に対する平均照合反応時間を

示す。もっとも明確な傾向を示しているのは4文字の刺激語対における POS セットの結果である。系列位置関数は線型増加型で、文字ノイズが最後の1文字のみにかかっている場合反応時間ももっとも短かく、それがすべての文字にかかっている場合にもっとも長い、ノイズ文字が1文字増えると反応時間は約210~220 msec 増加する。系列位置関数が直線的に増加するのはこの場合のターゲット認知がやはり1文字ずつの直列的読みとりであることを示している。2文字の刺激語対の場合も同様に、1文字でも文字ノイズがかかっていない方が、反応時間は短い。このとき、文字ノイズの1文字減あたりの処理時間減が、点推定ではあるが、約420msecで、4文字刺激語の場合のそれに比較すると2倍近くにもなっている。文字数の多い刺激語対の方がその単語内での1文字あたりの処理速度が速いということになると、またまた単語全体をユニット的に扱う単語パタンユニットモデルの方が考え易いのではないかということになりかねないが、しかし、もしそうであるとすれば NEG セット条件の場合も同様な系列位置曲線が得られてよい筈である。しかるに、Fig. 7 で見る限りそのような傾向は明らかに存在しない。それどころか、文字ノイズが全成員文字にかかっているターゲット語において反応時間ももっとも速いという、まったく POS セットの場合とは逆といってよいような結果が得られているのである。そこで、POS セットにおいて文字数の多い刺激語対に対して単語内文

字処理速度が速いという上述の結果については、やはり単語読みとり処理は直列的で、しかもターゲット語の成員文字を1文字読みとる毎に、それが先行表示語の成員文字と一致していることのフィードバックがあり、さらにそれが累加的に進行するにつれて次の読みとり文字への期待が生じ、全体的に処理が順調に進行した結果だというように考えてみる。期待は一種の文脈効果といってもよい。そうすると、NEGセットで文字ノイズがターゲット語の後尾で部分的にしかかかっていない場合に照合反応時間が顕著に長いという結果についても、期待効果が裏面にでて部分的照合が不一致というフィードバックにあい易く、またその文字を読み直すことが多かったためと理解できる。他方、初頭文字を除いて他の後続三文字すべてが文字ノイズをかけられている ($SP=(2, 3, 4)$) ターゲット語の読みとり方は(4文字刺激語が2文字単語の合成であることからすると、ノイズによる境目が中途半端になるので)多様なで難かしく(試行的読みとりの不一致)、照合反応時間が長くなることは容易に察がつく。やはりこの場合の単語の読みとり処理も直列的文字総合モデルによる方が考え易いのである。

なお、NEGセットで文字ノイズが全成員文字にかかった場合、POSセットの場合よりも照合反応時間がずっと短かく、POSセットの文字ノイズ条件別反応時間の平均に近くなっている。比較照合処理が直列的なら、POSセットのターゲットでは終末文字まで読みとって見ないと(悉皆走査)YES反応は出せないが、NEGセットのターゲットでは途中照合不一致があった時点でNO反応を出すことができる。つまり、この結果は中途打ち切り型(sternberg, 1966, 1969)の直列的照合走査の結果と考えられるのである。

結 語

有意義語における文字の強制選択法による再認や文字走査の速度が、無意味語におけるよりもそれぞれよくまた速いという結果から、提示時間が一定な限り単語や文といった高次ユニットの方が多くを読みとれるという現象報告まで含めると、単語・タンユニットモデルに有利なデータは少くない(Aderman & Smith, 1971; Krueger, 1970; Smith, 1969; Reicher, 1969)。それにも拘らず、本報告では実験I, IIとも単語読みとり処理が構成文字の個別的直列処理に基づいて行なわれていることを示した。視覚表示の読みとりは当然その空間的な大きさに依存するが、本実験ではもっとも長い4文字単語の場合でもそれが視角 2° 以内に納まっている。並列的ユニット

処理を主張した Johnson (1975) の実験では、パイカの大文字でタイプされたものをタキストスコープを通して読みとらせているので、明確な表記はないが単語あたりの大きさは本実験と同程度もしくはそれ以上と思われる。したがって直列処理を提唱する本実験はこの点では問題はない。問題があるとすれば Johnson (1975) においては後続刺激語の提示時間が 300 msec であったのに、本実験では照合反応の終了まで消失することがなかった点であろう。刺激語消失後の icon と刺激語提示中の 'icon' とで、その読みとり速度に本質的な差はないとしても (Sperling, 1963), 比較照合の終了しないうちに刺激事態が変化することは判断や反応の生成にとって影響なしとはいき切れない。単語ないしは文字読みとりの実験としては本実験の方が自然な姿であるように思われる。

次に、実験IIの結果は真に通常行なわれている読みとり過程の様態を増幅したものと考えてよいだろうか。視覚ノイズの存在により処理方式の選択が並列処理から直列処理へと切り換ったためにもたらされた結果かもしれないのである。しかし考えてみると、文字を憶えたとの子供の単語読みとり過程は、速度の遅い一文字一文字の直列処理である。それが十分な学習を経ると、本実験のように殆んど瞬時的ともいえる速さで、しかもあたかも自動的であるかのように読みとられるようになる。その意味では、かりに通常読みとり過程が並列的というデータが得られたにしても、それは直列処理の超高速化の結果なのであろう。記憶空間の中で、いくつかの文字コードの集合がある意味を担った、より高次の階層のユニットを形成し、そのユニットがユニットとして並列的・自動的に処理されるようになるには相應の '過剰学習' がなされる必要があるのである (LaBerge & Samuels, 1974)。

視覚ノイズのかかった刺激語が直列的に処理された理由の一つに読みとり開始位置の問題がある。黒点ノイズの場合にせよ文字ノイズの場合にせよ、刺激語が判読され始める前にその空間的布置状態の把握がまづなされ、次いでそれにもとづき初頭文字から順次読み始められる傾向がある。ところがノイズのない場合には、たまたま注意の合わされていた部位の文字が先に読まれてしまい、それから刺激語の初頭位置へもどるといった事態が発生し易い。これでは結果が見かけ上並列的になる傾向が強くなってしまう。ところで、書物や新聞を読むようなときは眼の跳躍的な運動にもとづいて疑視位置が定まり、したがって注視点は必ずしも一連の単語の初頭文字位置にうまく落ちてゆくとは限らない。したがって、直列的処理とはいっても、実際場面では戻りの過程があったり、

先に得られた部分的情報によって初頭部位の期待的読みとりが行われたりしながらの直列的処理と考えることが妥当なところと思われる。

REFERENCES

- 1) Aderman, D. & Smith, E.E., 1971. Expectancy as a determinant of functional units in perceptual recognition. *Cog. Psychol.*, 2, 117-129.
- 2) Averbach, E. & Sperling, G., 1960. Short-term storage of information in vision. In Cherry, C. (ed.) *Information theory*, Proc. 4th London Symp., Butterworth, 196-201.
- 3) Cattell, J.M., 1886. The time taken up by cerebral operations. III The perception time. *Mind*, 11, 377-392.
- 4) Chomsky, N., 1965. *Aspects of the theory of syntax*. MIT Press.
- 5) Cohen, G., 1968. A comparison of semantic, acoustic and visual criteria for matching of word pairs. *Perception & Psychophysics*, 4, 203-204.
- 6) Eriksen, C.W. & Spencer, T., 1969. Rate of information processing in visual perception: Some results and methodological considerations. *J. exp. Psychol. Monogr.*, 79, 2, Part 2.
- 7) Gasper, R. & Brown, D., 1973. *Perceptual processes in reading*. Hutchinson Educational.
- 8) Gough, P.B., 1972. One second of reading. In Kavanaugh, J.F. & Mattingly, I.G. (Eds.), *Language by ear and by eye*. MIT Press, 331-358.
- 9) Haber, R.N. 1970. How we remember what we see. *Sci. Amer.*, 222, 5, 104-112.
- 10) Johnson, N.F., 1975. On the function of letters in word identification: Some data and a preliminary model. *J. verb. Learn. & verb. Behav.*, 14, 17-29.
- 11) Kavanaugh, J.F. & Mattingly, I.G., 1972. *Language by ear and by eye*. MIT Press.
- 12) 小谷津孝明, 1976. 自動的処理と情報の階層的相連性. 第40回日本心理学会大会論文集, S47-S48.
- 13) 小谷津孝明, 1976. 形の知覚. 柿崎祐一・牧野達郎編, *心理学 I 知覚・認知*, 有斐閣双書, 63-86.
- 14) Krueger, L.E., 1970. Search time in a redundant visual display. *J. exp. Psychol.*, 83, 391-399.
- 15) Laberge, D., 1975. Acquisition of automatic processing in perceptual and associative learning. In Rabbitt, P.M.A. & Dornic, S. (Eds.), *Attention and performance V*, Academic Press, 50-64.
- 16) Landauer, T.K., 1962. Rate of implicit speech. *Percept. & Motor Skills*, 15, 652-654.
- 17) Reicher, G.M., 1969. Perceptual recognition as a function of meaningful stimulus material. *J. exp. Psychol.*, 81, 275-280.
- 18) Neisser, U. 1967. *Cognitive psychology*. Appleton-Century Crofts.
- 19) Smith, F., 1969. The use of featural dependencies across letters in the visual identification of words. *J. verb. Learn & verb. Behav.*, 8, 215-218.
- 20) Spencer, T.J., 1969. Some effects of different masking stimuli in iconic storage. *J. exp. Psychol.*, 81, 132-140.
- 21) Sperling, G., 1963. A model for visual memory tasks. *Human Factors*, 5, 19-31.
- 22) Sternberg, S. 1966. High speed scanning in human memory. *Science*, 153, 652-654.
- 23) Sternberg, S., 1967. Two operations in character recognition. *Perception & Psychophysics*, 2, 45-53.
- 24) Sternberg, S., 1969. Memory scanning: Mental processes revealed by reaction-time experiments. *Amer. Scientist*, 57, 4, 421-457.
- 25) Tinker, M.A., 1958. Recent studies of eye movements in reading. *Psychol. Bull.*, 55, 215-231.