

Title	属性を手掛かりにした検索過程：属性のfamiliarityを考慮に入れて
Sub Title	An analysis of retrieval process using "feature" as a test probe : considering the familiarity of feature
Author	東福寺, 一郎(Tofukuji, Ichiro)
Publisher	慶應義塾大学大学院社会学研究科
Publication year	1979
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.19 (1979.), p.61- 68
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-00000019-0061

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.

属性を手掛かりにした検索過程

—属性の familiarity を考慮に入れて—

An Analysis of Retrieval Process using “Feature” as a Test Probe: Considering the Familiarity of Feature.

東 福 寺 一 郎

Ichiro Tofukuji

A Sternberg paradigm experiment has been developed to examine the nature of search process using “name” or “feature” as a test probe. The test probe about “feature” were determined for each subject because of individual difference of representation of LTM. Also the familiarity about “feature” was examined. The principle results indicated that the subjects employed “serial exhaustive scanning” when “name” was used as a test probe and that “serial self-terminating scanning” when “feature” was used as a test probe. When the list was long, “speed-accuracy trade-off” phenomenon occurred. “Familiarity” influenced the period to recognize the test probe and to make a response after comparison process.

人間の記憶は、短期記憶 (STM) と長期記憶 (LTM) に大別される。STM の構造については、例えば部屋が 7 つ前後あり、その中に情報が蓄えられていき、かついくつもの相互に関連した情報が集まれば (チャンク化)、そのまとまりが 1 つの部屋を占め、STM 全体としての情報量は増加するといことが言われている。機能面では、上記のような情報量を増やす為の再符号化 (recoding) や STM 内に維持される為のリハーサル過程等がある。また、検索過程については、直列悉皆型走査 (serial exhaustive scanning) であるという意見 (例えば、Sternberg, 1966) と、直列自動打ち切り型走査 (serial self-terminating scanning) であるという意見 (例えば、Theios, 1973) がある。他方、LTM の構造については、いわゆる動的構造をもつネットワークと言われているモデル (Rumelhart, Lindsay & Norman, 1972) と HAM モデル (Anderson & Bower, 1973) が代表的である。特に、Rumelhart, et. al. のモデルでは、各概念にはそれに関する属性が付随しており、しかも、概念と属性との結合に強弱関係の存在を認めている。

今回の実験では、あるカテゴリに属する要素がいくつ

か呈示され、それに対して、要素そのものあるいはある要素の持っている性質 (属性) を表わすことをテスト刺激として呈示し、その反応時間を測定するという手続をとる。この課題を被験者が処理する過程として、概ね以下のことが予想される。つまり、記録リストとして呈示された要素は STM へ蓄えられる。その際、属性に関しては、その要素と比較的関連の強いものほど LTM の状態から STM へ蓄えられた状態に近くなると考えられる。そして、テスト刺激が要素そのもの場合は、従来の STM における検索と同様の過程が予想される。一方、属性がテスト刺激の場合は、その属性が表わす要素をまず検索し、それから後で記録リスト内の要素との比較を行なうか、あるいは、テスト刺激の属性がそのままの形で記録リスト内の要素の属性との比較を行なうことが考えられる。どちらにしろ、要素との関連の強い属性程、検索にかかる負担は軽いであろう。但し、ここで注意しなければいけないことは、要素とその属性との関連は、人によって、その内容も結合の強度も異なっているということである。結局、本実験の目的は、属性を手掛かりとした場合の記憶検索過程を、要素を手掛かりとし

た場合との比較を通して検討していくことにある。

実 験 I

実験 I は、実験 III で使用するカテゴリ及び記銘リストを構成する要素を決定する為のものである。

方法 <被験者> 本大学院生の男女 12 名。この被験者達は以後の実験には参加しない。

<手続> まず、12 個のカテゴリを任意に選択した(表 1)。これらのカテゴリを 12×12 のラテン方格に従った順序で、1 つずつ被験者に呈示し、そのカテゴリに属すると思われる要素をできる限り多く想起し、用紙に記入していくことを求める。1 つのカテゴリについての想起時間は 7 分である。

結果 各カテゴリの平均想起数及び分散を求め、それらになるべく平均化されるようにして、以後使用する 8 個のカテゴリを選択した。また、カテゴリ毎に、想起数の多い要素の中から以後使用する要素を 20 個選択した(表 1)。

実 験 II

実験 I の結果から選択された各要素につき、それが持っている(あるいは持っていない)と思われる属性を実験者側で任意に選択し、それをもとに単文から成る命題を作る。被験者にはその命題の真偽の判断を求め、その判断に要した時間から、実験 III で実際に使用する属性を決定する。

方法 <被験者> 大学院生、大学生の男女 32 名。

<刺激> 実験 I で選ばれた要素の中から、比較的多く想起され、かつ比較的特有の性質を持っていると思われる要素を 5 個選択した(表 1、種類 2)。その選ばれた各要素について、それが持っていて、かつ他の 19 個の要素が持っていない、つまりその要素特有であると思われる性質を任意に 6 個ずつ決め、それをもとに命題(positive proposition)を作る。例えば、「マラソンは 42.195 km 走る」というようにである。また、それとは逆に、その要素は持っていないが、そのカテゴリに含まれる他の要素が持っている可能性のある性質、あるいは、全く異なったカテゴリに含まれる他の要素が持っている性質各 3 個を任意に決めて命題(negative proposition)を作る。例えば、「多摩川は千葉県境を流れる」、「ゴリラはサッカーの神様と言われる」などである。刺激命題は 10.8 cm × 2.0 cm のスペースに肉筆で書かれ、その総数は 480 となる。

<装置> 簡易刺激瞬間呈示装置及びタイムカウンタ(OKAYA, TIM-5 C) が主な装置である。

<手続> 刺激命題を 1 つずつ刺激呈示装置を用いて呈示する。被験者は、その命題が意味的、内容的に正しいか否かを判断し、手元の反応ボタンを正確かつ迅速に押すことを求められる。但し、「わからない」反応も許される。刺激命題は反応がなされるまで呈示され、反応と同時に消える。

結果 実験 II は、各刺激命題についての正答数、平均反応時間、標準偏差をもとに、実験 III における刺激の決定の為になされたものであり、詳しくは実験 III の刺激の項で述べる。

実 験 III

実験 III は、この一連の実験の中で中心となる実験である。まず、実験 I の結果から決めたリストを呈示し、それを被験者に記銘させる。次にテスト刺激を呈示し、それが要素であれば、リスト中に含まれていたか否かを、それが属性であれば、リスト中のいずれかの要素の性質を表わしているか否かを被験者は判断し、反応するというのが手続の骨格となる。

方法 <被験者> 実験 II に参加した全員と、新たに大学院生、大学生の男女 32 名、総計 64 名。但し、実験 II に参加した被験者は、実験 II を終了後最低 2 ケ月は経過している。

<刺激> 先述の様に、実験 I の結果から、想起頻度の高かった要素をカテゴリ毎に 20 個ずつ選択する(表 1)。そのうち、1 個は後述するテスト刺激(f-Y がその性質を表わしている要素であり(種類 1)、5 個は実験 II で既に選択されているものである(種類 2)。これらを用いて記銘リストを形成する。

次にテスト刺激を決定するわけだが、それらは以下のように分類される。なお、具体例として、「オリンピック競技」におけるテスト刺激を示す。まず、要素そのもの(name, n)と属性(feature, f)とに大別される。要素については、さらに記銘リストに含まれているもの(n-Y: バスケットボール)と含まれていないものに分けられ、記銘リストに含まれていない要素の中には、記銘リストと同じカテゴリには属しているもの(n-N: 棒高とび)、記銘リストとは全く異なったカテゴリに属するもの(n-N': サンマ)に分けられる。また、属性については、記銘リストのいずれかの要素の性質を表わしているものと表わしていないものに分けられ、前者はさらに、familiarity(詳細は後述)が高いもの(f-Y₁: アベベが有名だ)と低いもの(f-Y₂: ゴールは頭の上にある)、及び実験 II では使われなかったが、記銘リストのある要素

表 1 実験で使用するカテゴリ, 及び記録リストを構成する要素。実験 I では、昆虫, 病気名, 東北地方にある都市, 樹木の 4 カテゴリも使用された。

Cate. 種類	オリンピック競技	江戸時代以前の文学作品	日本の川	日本の山	熱帯地方に棲む動物	東京にある大学	野菜	作曲家	
1	砲丸投げ	徒然草	長良川	赤城山	オウム	法政大学	ホウレンソウ	チャイコフスキ	
2	バスケットボール マラソン スキージャンプ 柔道 重量挙げ	源氏物語 平家物語 竹取物語 万葉集 東海道中膝栗毛	多摩川 石狩川 信濃川 淀川 大井川	富士山 阿蘇山 昭和新山 雲取山 谷川岳	ライオン ワニ ゴリラ キリン ゾウ	早稲田大学 東京芸術大学 上智大学 お茶の水女子大学 東京医科歯科大学	ダイコン ダイコ トマト サツマイモ キウリ	バッツ ベーター シューベール モーツァルト ショパン	
3	バレーボール レスリング 撃剣 操縦 カスケート フィギュアスケート 走り幅とび 馬術 競泳 フェンシング 飛び込み ハンドボール アーチェリー ホッケー	日本書紀 新古今和歌集 古事記 土佐日記 奥の細道 宇治拾遺物語 好色一代男 雨月物語 方丈記 好色五人女 今昔物語 伊勢物語 蜻蛉日記 心中 天網島	利根川 神田川 辰川 天竜川 江戸川 木曾川 吉野川 荒川 千曲川 隅田川 阿武隈川 北上川 鬼怒川 黒川	大岩山 磐梯山 楨岳 月山 筑波山 八ヶ岳 乗鞍岳 大雪山 島海山 白立山 馬姫山 焼体山	カシマ ヒョウ サマ マン ビラ 手な チー オラン カモ ニシ アリ ビト	明治大学 立教大学 東京工業大学 国士館大学 国学院大学 一橋大学 中央大学 都立大学 青山学院大学 学習院大学 成蹊大学 駒沢大学 拓殖大学 国際キリスト教大学	キヤベツ パセリ ニンジン タマネギ ハクサイ レタ アスパラガス ピーマン サヤエンドウ カリフラワー カボチャ カボ ゴボ インゲン	ハイド ヘン 団伊政 メンド リス ブラ ワグ シキ ヨハン ビートル ストラ 芥川 マム	ン ル 磨 ン ト ス ー ン ス イ ラウス イ キー ー 志 ー キ

の性質を表わしているもの (f-Y: 鉄の玉を投げる) という 3 つに分けられる。後者についても, familiarity が高いもの (f-N₁: 短距離走である) と低いもの (f-N₂: ストックを使う), 及び記銘リストとは全く異なるカテゴリに属する要素の性質を表わしているもの (f-N': 福沢諭吉が創立した) という 3 つに分けられる。以上をまとめると図 1 のようになる。

さて, familiarity の決め方であるが, これは実験 II に参加した被験者 (以後 E₁ 群とする) と実験 III から新たに参加した被験者 (以後 E₂ 群とする) とでは少し異なる為, 別々に説明していく。E₁ 群に対しては, カテゴリ毎に positive proposition, negative proposition を分類し, 被験者毎の平均反応時間, 標準偏差をまず求める。そして, 反応時間分布の中央 50% を越えて速い (Z < -.68) 命題は familiarity が高く, 逆に中央 50% を越えて遅い (Z > .68) 命題は familiarity が低いとする。negative proposition の場合は, その性質が同一カテゴリに属する要素を表わしている可能性があるもののみ分析の対象とする (つまり, f-N' を除く)。テスト刺激は, こうして分類された命題の中から, 同じ要素に関する属性ばかりにならないなどの配慮をしながら, 1 つずつ (f-Y₁ と f-Y₂ あるいは f-N₁ と f-N₂) 選ばれる。E₂ 群では, 要素を表わすテスト刺激は全被験者共通だが, 属性を表わすテスト刺激は個人毎に異なる点に注意しなければならない。E₂ 群に対しては, 実験 II の全被験者の結果から, 各刺激命題毎に平均反応時間を求める。但し, 正答

数が半数 (16) を割っている命題は分析から除く。後は E₁ 群と同様, カテゴリ毎に positive proposition, negative proposition を分類し, 平均反応時間, 標準偏差を求め, 反応の遅速によってテスト刺激とする属性を決める。f-N' については, 全被験者が正答した命題の中から 1 つをテスト刺激として選ぶ。この f-N' 及び f-Y は E₁ 群においても全被験者共通である。

<装置> 実験 II と同じ。

<デザイン> 記銘リストのサイズは, 3・4・5・6・8・11・15・20 の 8 段階である。各被験者は 1 つのカテゴリにつき 1 つのリストサイズが割り当てられ, 8 つのカテゴリ全てを経験する。同じリストサイズが 2 回割り当てられることはない。被験者は 8 人ずつグループに分けられ, その中で 8×8 のラテン方格に従い, リストサイズの呈示順が決められる。テスト刺激の呈示順は, 刺激カードに対応した番号カードをシャッフルすることによって決定する。

<手続> 記銘リストが 1 つずつ約 2.2 秒間呈示され, 被験者はそれらを記銘する。呈示は 1 回のみで, 再生は行なわない。一通りリストを呈示した後, テスト刺激が 1 つずつ呈示され, 被験者は, それが要素そのものであれば, 先の記銘リストにその要素が含まれているか否かを, あるいはそれが属性であれば, 先の記銘リストの中のいずれかの要素の性質を表わしているか否かを判断し, 手元の反応ボタンを正確かつ迅速に押すことを求められる。但し, 「わからない」反応も許される。刺激は反応

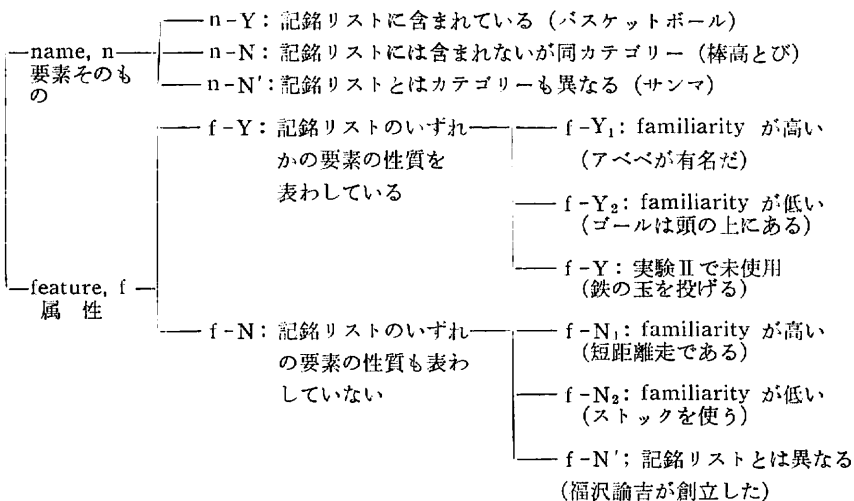


図 1 実験 III で使用するテスト刺激の分類。カッコ内は, カテゴリ「オリンピック競技」における例。

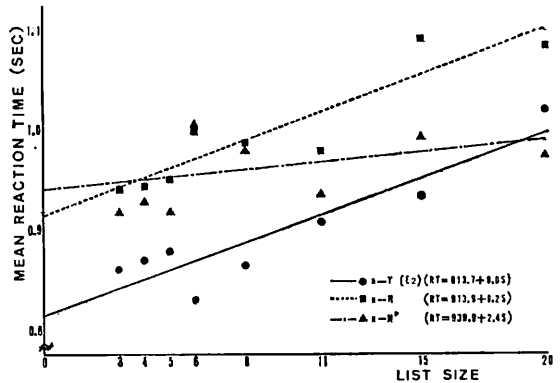
がなされるまで呈示され、反応と同時に消える。テスト刺激が属性のときに positive 反応がなされた場合は、記録リスト中のどの要素の性質を表わしているかを口頭で質疑する。

結果 記録リストサイズの関数としての反応時間の変動傾向をテスト刺激の種類毎にみていく。ここで本来は、カテゴリの違いによる検索過程の差がないことが保証されねばならないのであるが、今回の実験ではカテゴリ別に分析するとデータ数がかなり小さくなり、かつ分散が大きい為、信頼性のある結果が得られない。従って、今回はカテゴリ間においては、検索過程に差がないという仮定のもとに、8つのカテゴリをまとめて、以後の分析を進めていく。

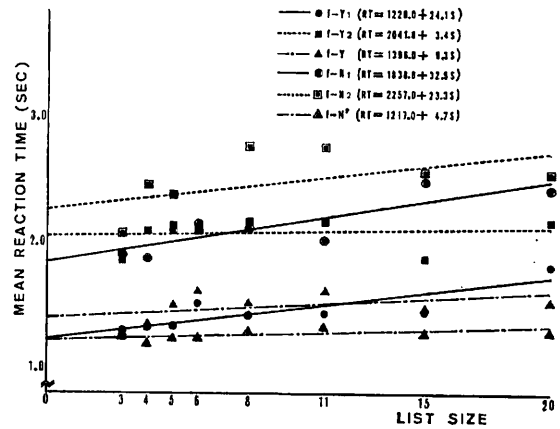
まず、実験IIに参加した (E_2 群) か否 (E_2 群) かが検索に影響を及ぼすことが考えられ、分析したところ、テスト刺激 n-Y のときのみ勾配に相違が認められた (E_1 群の勾配 1.03, E_2 群の勾配 9.03, $F(1,6)=6.97$, $P<.05$)。他のテスト刺激について両者をまとめてみると、まず、テスト刺激が要素そのものの場合に比べ、属性の場合は反応時間がかなり長いことがわかる。また、n-Y (E_2 群) と n-N を比較すると、両者の勾配はほぼ等しい。n-N' については、統計的には勾配がないと言える (図 2-a)。familiarity の効果が表わされている f-Y₁ と f-Y₂ 及び f-N₁ と f-N₂ を比べると、共に切片の差は大きい、f-Y₂ に比べ f-Y₁ ではやや勾配が認められるものの、f-N₁ と f-N₂ の勾配には有意と認められるほどの差はない (図 2-b)。しかしここで、リストサイズが小さいときと大きいときで検索傾向に差があるように思われ、それは familiarity を無視してまとめた場合に明白である (図 2-c)。また、f-N' の場合は、統計的には勾配が認められない。なお、筆者が以前に行なった実験 (東福寺, 1977) でも同様の結果が得られている。

誤答率、不明反応率をみると、テスト刺激が要素そのもの場合は低く、属性の場合は相対的に高いという傾向がある。また、familiarity が低かったり、リストサイズが大きくなると誤答率、不明反応率はあがっている (図 3)。

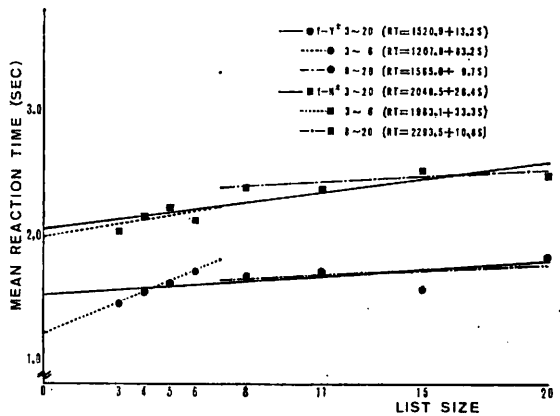
考察 テスト刺激が要素そのもの場合には、従来と同様、Sternberg (1966) に従えば、直列悉皆型走査 (serial exhaustive scanning) がなされている。E₁ 群の n-Y の勾配が小さいのは、実験IIを経験している為に、実験IIで使われた要素は先に検索するというような特別な方略を用いた為と思われる。それに対し、テスト刺激が属性の場合、まず、リスト内の要素が持つ属性とテスト刺激



— a テスト刺激が要素の場合。



— b テスト刺激が属性の場合。



— c テスト刺激が属性で、familiarity を無視した場合。

図 2 実験IIIにおける記録リストサイズ-反応時間関数。

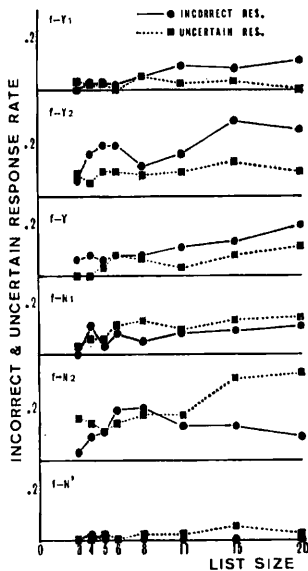


図 3 実験 II で、テスト刺激が属性の場合の誤答率、不明反応率の推移。

である属性との、つまり属性対属性の比較照合がなされているらしい。この解釈に対する根拠は、もし、テスト刺激としての属性からそれが表わしている要素をまず検索し、その後、要素対要素の比較照合を行なうのであれば、切片は異なっても、テスト刺激が要素そのもの場合と勾配が等しくなると予想されるのに反し、勾配がかなり大きくなっていることにある。次に、リストサイズの大きさにより検索の仕方が異なっている、あるいはリストサイズの変化に伴い、連続的变化が起きていると考えられる。つまり、リストが小さいときには、1つの要素について検索対象にされる属性の数は比較的多いが、リストが大きくなるにつれ、1つの要素について検索対象にされる属性の数は少なくなり、検索が不十分なまま途中で打ち切られると思われる。このことは、誤答率の推移(図3)を考慮に入れるとより明白である。これは、正確さと共に迅速さを求めた為に生じた trade-off であると思われる、この点については次の実験で検討する。

familiarity の効果については、グラフにおける切片の差から、テスト刺激と記憶リストとの比較がなされるまでの時間に、つまりことばの理解までの時間と比較終了後反応がなされるまでの時間に影響が及んでいる。また、familiarity が低い場合には、全体の勾配が小さく

なるが、これはやはり、反応が遅くなることに対する抑制、つまり trade-off の結果であると思われる。

ところで、Burrows & Okada (1975) が、リストサイズを3から20まで変化させた Sternberg 型の実験を行ない、リストサイズ6~8周辺で検索方略が異なるという結果を得ている。そして、彼らはこの結果を直接記憶範囲の限界が作用している為と解釈している。本実験でも、テスト刺激が属性の場合に同様の結果を得ているが、これは直接記憶範囲の限界というよりも、先述の通り trade-off と考えた方が適切であると思う。それにしても、双方共にリストサイズ7周辺に変化点があるのは興味深い。テスト刺激が要素の場合、本実験では Burrows & Okada とは異なった結果が出ており、かつ、かなり勾配が小さい。これは、実験手続上、ある要素を表わす属性がテスト刺激として表示された後で、その要素が後にテスト刺激として表示されるということが生じたり、あるいはその逆が生じたりで、必ずしも従来なされてきた実験の場合と同じ方略がとられていなかったことが最大の原因であると思われる。

実験 IV

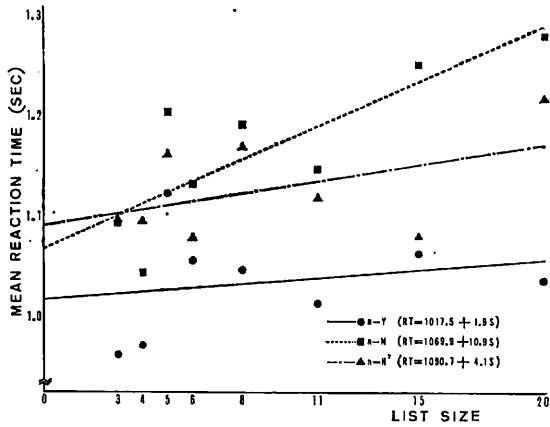
実験 III では、反応の正確さと迅速さをインストラクションで要求したための trade-off と考えられる現象が見られた。実験 IV では、それを確認する為に、迅速さよりも正確さに重点を置くようにというインストラクションを与えた場合の反応に注目する。

方法 <被験者> 実験 III に参加しなかった大学院生、大学生の男女名。

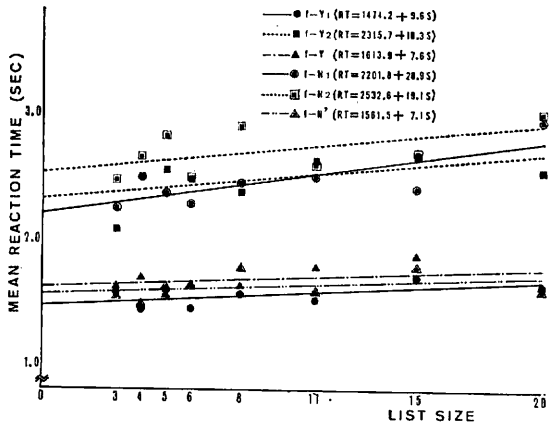
<刺激、装置、デザイン> 実験 III と全く同じ。

<手続> インストラクションで、反応の迅速さよりも正確さに重点を置くように指示する以外は実験 III と同じ。

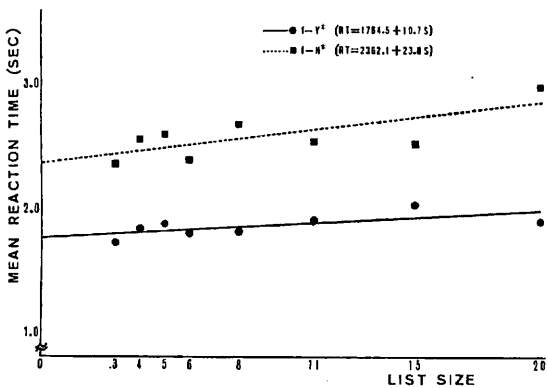
結果 実験 III と同様に、記憶リストサイズの関数としての反応時間の変動傾向を検討する。まず、全体的傾向としては、実験 III に比べ反応時間が長くかかっていることが認められる。また、テスト刺激 n-Y と n-N を比較すると、勾配にかなりの差がある(但し、データの分散が大きい為、統計的有意差はない)。n-N' も統計的には勾配があるとは言えない(図 4-a)。次に、実験 IV の主眼である、テスト刺激が属性の場合に目を向けてみる。f-Y₁ と f-Y₂ については、f-Y₁ の方が f-Y₂ よりも勾配が小さいという、実験とは逆の傾向が認められる。それに対し、f-N₁ と f-N₂ については、実験 III と類似した傾向が認められる。特に、f-N₂ ではリストサイズが小さ



— a テスト刺激が要素の場合



— b テスト刺激が属性の場合。



— c テスト刺激が属性で、familiarity を無視した場合。

図 4 実験における記録リストサイズ-反応時間関数。

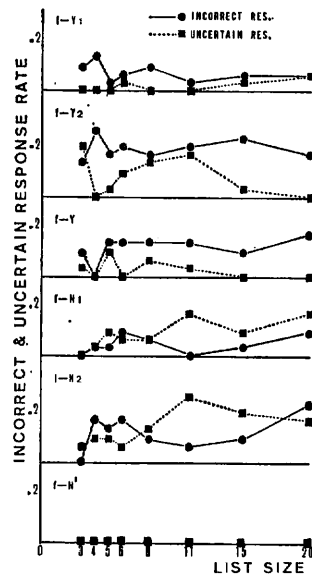


図 5 実験で、テスト刺激が属性の場合の誤答率、不明反応率の推移。

いときの勾配はかなり大きい(図 4-b)。最後に、familiarity を無視してまとめてみると、実験Ⅲ でみられたような trade-off 現象ははっきりとは認められず、ほぼ直線的に増加し、 $f-Y^*$ の勾配は $f-N^*$ の約半分となっている(図 4-c)。誤答率、不明反応率は図 5 に示されている。

考察 反応の正確さにより重点を置くよう指示したインストラクションが有効であったことは、反応時間の全体のレベルが実験Ⅲ に比べ長くなっていることからわかる。但し、テスト刺激 $n-Y$ と $n-N$ の勾配が異なったことは解釈しにくい。テスト刺激 $f-Y_1$ の勾配が $f-Y_2$ よりも小さいことについては、次のような解釈が成り立つと思う。つまり、属性を手掛かりとした検索の場合、属性対属性の比較照合がなされると推測されるが、 $f-Y_1$ の場合は、familiarity が高い為、比較的早い時期にマッチングが生じるのに対し、 $f-Y_2$ の場合は、familiarity が低い為、一要素内で検索対象とされる属性数が多くなり、その差が勾配の差に現われたと考えられる。そして、これもインストラクションの効果が及んだ為であろう。一方、テスト刺激 $f-N_1$ と $f-N_2$ については、リストサイズが大きくなると、 $f-N_2$ に対しては、誤答率の推移(図 5)にも見られるように、インストラクションにもかわらず trade-off が起きている。このことから、記憶の検索には、あまり長い時間検索していると、それに対する抑制が働くものと考えられる。また、familiarity

arity を無視した場合には、trade-off は顕著には現われず、反応時間はリストサイズに対しほぼ直線的に増加しており、かつ $f-Y^*$ の勾配が $f-N^*$ の約半分であることから、テスト刺激が属性の場合は直列自動打ち切り型走査 (serial self-terminating scanning) がなされていると思われる。

以上の実験を通じ、属性を手掛かりにした検索では、その比較の対象も属性であり、かつ familiarity の高い属性から検索され、直列自動打ち切り型走査がなされていると思われる。さらに深く探究する為には、各個人について LTM 構造の究明を行なう必要がある。

REFERENCES

- Anderson, J. R., & Bower, G. H. *Human associative memory*. Washington: Winston and Sons, 1973.
- Burrows, D., & Okada, R. Memory retrieval from long and short lists. *Science*, 1975, 188, 1031-1033.
- Rumelhart, D. E., Lindsay, P. H., & Norman, D. A. A process model for long-term memory. In E. Tulving and W. Donaldson (Eds.), *Organization and memory*. New York: Academic Press, 1972.
- Sternberg, S. High-speed scanning in human memory. *Science*, 1966, 153, 653-654.
- Theios, J. Reaction time measurements in the study of memory processes: Theory and data. In G. H. Bower (Eds.), *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory*. Vol. 7. New York: Academic Press, 1973, 43-85.
- 東福寺一郎 記憶における検索過程, 日本心理学会第41回大会発表論文集 1977, 542-543.