

# 経過時間判断における呈示頻度と文脈の効果

中京大学心理学部<sup>注</sup> 矢野 円郁

## Effects of frequency and context on judgments frequency

YANO, Madoka (School of Psychology, Chukyo University)

The aim of the present study was to clarify the nature of distance-based retrieval processes for temporal information. A list discrimination paradigm was used to examine effects of frequency (Experiment 1) and context (Experiment 2) on judgments of recency. In the two experiments, participants incidentally reviewed two word lists with an interval of about 15 minutes between the lists. Immediately after reviewing the second list, participants were asked to complete a test in which they were required to identify the list (first or second) where each word had appeared. Experiment 1 showed that words appearing three times in the word lists were attributed to the recent (second) list more often than words that appeared only once. Experiment 2 showed that words presented in the identification test in the same font as in the word lists were attributed to the recent list more often than those presented in a different font. These results indicate that when the memory strength of an event is enhanced by repetition or matching context, the event is judged to have occurred more recently, suggesting that processing fluency contributes to a sense of recency.

**Key words:** distance-based process, location-based process, memory strength, processing fluency, sense of recency

時間に関する記憶や記憶の古さの判断に関わる認知メカニズムについては、実験室的研究と日常記憶研究の両方において多くの研究が行われている。ある出来事が「いつ」起きたかということをも文脈情報の一部として意識的に正確に想起する場合と、それが今から「どれくらい前」のことと“感じるか”という経過時間についての主観的・直感的な感覚 (sense of recency) に基づく判断は、そのメカニズムも異なる部分があると考えられる。しかし、この2つを明確に分離している研究はまだ少なく、Friedman (1993; 1996)が時間記憶についての研究のレビューではじめてそのような区別を行っており、前者を位置ベース (location-based) の時間判断、後者を距離ベース (distance-based) の時間判断と名付けた。距離とは、イベントの生起から現在までの時間的隔たりの評価、すなわち「現在からどれくらい前か」という情報のことであり、位置とは、1日や1週間のサイクルなどの、社会的あるいは個人的な時間の部分の「いつ」という日時の情報のこ

とである。「どれくらい前か」という情報が分かれば「いつか」という日時情報は計算によって知ることができるし、逆に、「いつ」ということが分かれば、今から「どれくらい前か」を知ることができるため、そのような区別は人工的に思えるかもしれない。しかし、ある出来事がいつ起きたことであるかを実際に正確に知っている場合でさえ、主観的には実際よりもずいぶん昔のここのように感じたり、あるいは逆に、つい最近のここのように感じるこ (タイムギャップ感; 下島, 2001) がしばしば起こる。このような (誤った) 時間経過に対する主観的感覚の生じるメカニズムを考える上でも、時間判断を単一のプロセスとしてとらえるのではなく、位置ベースと距離ベースのプロセスに分離してとらえる必要がある。

これまでの時間記憶研究のほとんどは、位置ベースの時間判断を扱ったものであり、主観的・直感的な経過時間感覚、すなわち距離ベースの時間判断に焦点をあてた研究はほとんどない (矢野, 2006)。Friedman らの研究グループによって、これらのプロセスを分離する試みを行っている研究が報告されており、加齢の影響や脳機能の観点から両プロセスの違いが示されているが (Bastin et al., 2004 ;

注 本研究は、平成18-19年度日本学術振興会特別研究員奨励費の補助を受けて、前所属の慶應義塾大学大学院社会学研究科にて行われた。

Curran & Friedman, 2003), 距離ベースのプロセスの本質については明らかでない。時間記憶に関する研究では、被験者は通常、過去のイベントの時間—リストの位置、日付、時間的距離など—をできる限り正確に判断することが求められている(と考えている)。このことは、被験者に対して、最も正確に判断できる方法を用いるように仕向けている。おそらく、距離の印象(直感的判断)は多くの目的に対してかなり不正確であり、一方、位置ベースの情報の想起は正確な判断を生み出すことが多いということを、我々は知っている。たとえば事件の調査などで、過去の出来事の時間に関する重要な質問を受けた場合、距離情報に依存して答える人はほとんどいないだろう。可能な限り位置情報を想起して、出来事の順序や時間を再構成しようと試みる。このことは、我々が距離情報にアクセスしないということの意味しているのではなく、単に、フォーマルな文脈ではその情報は解決力がないと思われているだけである。正確さがあまり重要でない場合—たとえば2つのレストランのうち最近行ったのがどちらだったかを判断する場合—や、実際の距離に対してスケールが大きい場合—たとえば先週行ったレストランについて、最後にそのレストランで食事をしたのが1ヶ月以内のことかどうかを尋ねられた場合—は、距離の印象がもっと大きな役割を担うはずである。したがって、距離ベースのプロセスを検討するためには、位置ベースのプロセスが利用しにくい状況を設定する必要がある。

距離ベースの時間判断に焦点を当てた数少ない研究として、Hintzman (2001; 2002; 2004; 2005)による一連の研究がある。Hintzman自身は距離ベースという用語は用いていないが、経過時間を推定する課題において、位置や順序などの時間的なランドマークの情報を排除し、距離情報に依存するよう構造化された連続再認パラダイムを使用しているため、距離ベースの時間判断の研究といえる。一連の研究で用いられたパラダイムでは、単語や写真が1項目ずつ連続的に呈示され、同一項目がいくつかの他の項目を隔てて2回呈示された。被験者の課題は、呈示される各項目に対して、それが1回目の呈示か2回目かを判断し、2回目だと思った場合は、1回目の呈示からいくつかの項目を隔てて呈示されたかというラグの数を判断することであった。Hintzmanは、このようなラグ数判断を、時間的近さ(経過時間)の判断(Judgment of Recency; 以下, JOR)と

呼んでおり、2回の呈示間に挿入された他の“項目の数”で判断されるのではなく、その間の“経過時間”によって評価されるということを確認している(Hintzman, 2004)。

Hintzman (2005)は、JORにおける記憶強度の効果を調べ、記憶強度の弱い項目よりも強い項目の方がより最近に感じられるという“活性化仮説(activation hypothesis)”と、記憶強度の弱い項目よりも強い項目の方がよりJORが正確であるという“正確さ仮説(accuracy hypothesis)”のどちらが妥当かを検証した。一般的に、学習時間が長くなるほど痕跡強度が強くなると考えられるが、1回目の項目呈示時間を操作した実験では、学習時間が長い方が短い場合よりもJORは短く(より最近に)判断されることが示された。また、別の実験では、実際の経過時間とは独立に、学習—テスト間の文脈(単語の表記法)が一致している場合の方が不一致な場合よりも経過時間が短く判断されるという文脈一致効果が示された(Hintzman, 2002)。

Hintzmanの一連の研究で検討された要因は、実際のラグが短い場合と長い場合で同様の傾向を示しており、これらの要因が、JORの客観的正確さを高める(あるいは低める)要因ではなく、主観的な時間的近さの感覚を強める(あるいは弱める)要因であったことを示している。つまり、学習時間が長いほど、また文脈が一致しているほど記憶痕跡の活性化が強くなり、処理が流暢に行われ、そのような“処理の流暢性(processing fluency)”あるいは“想起のしやすさ(ease of retrieval)”に基づいてJORが行われていたと考えられる。経過時間判断—少なくともHintzmanのパラダイムのような、数秒から数分という時間スケールにおけるJOR—においては、これらの学習時間の長さや文脈などの要因を手がかりとすることによって必ずしも判断が正確になるわけではないが、人はこれらの手がかりを意識的、あるいは無意識的に利用して判断しているということができる。言い換えると、これらの要因が、主観的な時間的近さの感覚を生じさせるということである。本研究では、Hintzmanと同様に位置情報を排除した実験パラダイムを用いて、より長い時間スケールの経過時間判断も、処理の流暢性に基づいて行われるのかどうかを検討する。

本研究では、経過時間判断課題として、Hintzmanが用いたような連続ラグ数判断ではなく、学習フェイズと想起フェイズが分離したリスト弁別課

題を用いる。学習頻度（実験1）と学習-テスト間の文脈の一致/不一致（実験2）の2要因を操作し、経過時間判断における効果を検討する。被験者は15-20分の経過時間を隔てて2つの単語リストを学習し、その直後に、各単語をどちらのリストで学習したかを判断するというリスト弁別課題を行う。2つのリストの学習条件を同一にすることによって、経過時間以外のリスト弁別の手がかり（すなわち位置情報）を極力排除し、より距離ベースのプロセスに依存した判断が行われるように、判断時間を短く制限する。また、学習項目と時間情報との連合を意図的に符号化しないように偶発学習を用い、より日常的な時間判断の状況に近づけた。経過時間判断において頻度と文脈の効果がみられた場合、頻度が高い、あるいは文脈が一致している場合の方が、経過時間判断がより正確になるのか（正確さ仮説）、あるいはより最近に感じられるのか（活性化仮説）を検討する。正確さ仮説では、呈示頻度が高い項目は低い項目よりも、リスト1（古いリスト）の項目を誤ってリスト2（最近のリスト）の項目であると判断する率が低く、かつ、リスト2の項目を正しくリスト2であると判断できる率も高いと予測される（Figure 1-1）。一方、活性化仮説では、両リストの項目において、呈示頻度が高い項目は低い項目よりも、リスト2の項目であると判断される率が高くなると予測される（Figure 1-2）。リスト2の項目に対する判断の予測は両仮説とも同じであり、リスト1の項目に対する判断の予測において両仮説が対比される。

また、時間判断の神経基盤が前頭葉であることが、損傷患者と健常者のパフォーマンスを比較した神経心理学的研究（レビューとして、Romine & Reynolds, 2004）や健常者を対象とする脳機能画像研究（e.g., Cabeza et al., 2000; Fujii et al, 2002;

Fujii et al, 2004）によって示されている。そこで、本研究では、2つのリスト学習の間に、挿入課題として前頭葉機能を調べる神経心理学的検査を行い、これらの課題の成績とリスト弁別の正確さの関係を検討する。前頭葉機能課題として、抑制機能を調べるストループ課題、ワーキングメモリを調べる数唱課題および記憶更新課題の3つの課題を用いる。

## 方法

### 実験1：頻度要因

#### 被験者

大学生・大学院生14名（男性6名、女性8名；平均年齢24.3±2.8歳）が参加した。

#### 材料

天野・近藤（2000）より、親密度5.0以上3-4モーラの名詞96語（生物・無生物各48語）を用いた。呈示回数が1回と3回のものが各24語（生物・無生物各12語）含まれる学習リストを2つ作成した。なお、結果の分析において同一リスト内の位置（前半/後半）による違いも調べるため、3回呈示される項目は、リストの前半と後半のどちらか一方でのみ反復されるようにし、3回呈示項目の反復が連続しないという条件でランダムな順で呈示した。テストリストは、学習リスト単語全96語から成り、すべて1回ずつランダムな順に呈示された。漢字は用いず、すべて平仮名か片仮名で表記した。

#### 手続き

学習フェイズ：被験者は、パソコン画面上に日本語（平仮名かカタカナ）の単語が、1語ずつ、各2秒間呈示されることを告げられた。被験者の課題は、呈示される単語が生き物の名前か、生き物以外の物

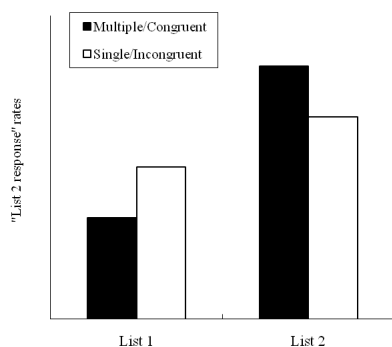


Figure 1-1 The prediction by accuracy hypothesis

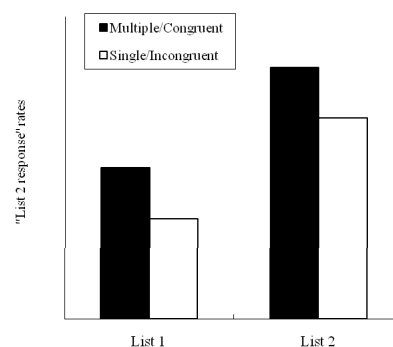


Figure 1-2 The prediction by activation hypothesis

の名前かを判断し、できるだけ速く左右どちらかのキー（“Z”か“-”）を押して答えることであった。このキー押しの反応時間を測定した。反応とキーの組み合わせはカウンターバランスをとった。単語と単語の間隔に「+」が1秒間呈示されるが、次の単語が呈示される前であれば、「+」が出てからでもキーを押してもよいことを告げられた。ただし、実際には、刺激間隔は1.5秒であり、「+」の後に、0.5秒のブランク画面が挿入された。なお、後で記憶テストが行われることおよび学習リストがもう1つあることは知らせなかった。1つ目の学習リスト呈示後、15-20分間の挿入課題（ストループ課題、数唱課題、記憶更新課題）が行われた。3つの課題の内容を以下に記す。

#### 1) ストループ課題

Part I では、赤、青、黄、緑の4色のうちのいずれかの色パッチ（●）24個の色名をできるだけ速く間違わないように答えることが求められた。Part II では、同様に、赤、青、黄、緑の4色のうちのいずれかの色がついた色以外の簡単な色名以外の漢字（例；山、大、下）24個の色名をできるだけ速く間違わないように答えることが求められた。Part III では、同様に、赤、青、黄、緑の4色のうちのいずれかの色がついた漢字で、その色と異なる色名漢字（赤、青、黄、緑）24個の色名をできるだけ速く間違わないように答えることが求められた。実験者が、各 Part の所要時間とエラー数を記録した。

#### 2) 数唱課題

実験者が、1-9の1桁の数字を1秒に1個のペースでいくつか読み上げた。順唱では、被験者は、実験者の読んだ数字をそのまま復唱した。逆唱では、実験者の読んだ順と逆の順序で再生した。順唱は3桁から、逆唱は2桁から始め、同じ桁数の問題を2問ずつ行い、1桁ずつ増やしていった。2問とも答えられなくなるか、あるいは、順唱で最大9桁、逆唱で8桁まで実施した。順唱、逆唱ともに最大14問実施し、1問1点、最高得点14点であった。

#### 3) 記憶更新課題

3桁課題では、実験者が1-9の1桁の数字を1秒に1個のペースで3個以上読み上げ、被験者は、実験者の読んだ数字の最後の3個のみを答えた。何個の数字を読み上げるかはランダムであり、最高は9個であった。4桁課題の場合は、実験者が4個以上10個までの数字をランダムに読み、被験者は最

後の4個のみを答えた。3桁課題、4桁課題ともに各16問あり、1問1点、最高得点16点であった。

挿入課題終了後、2つ目の学習リストが呈示され、1つ目のリストと同一の判断が求められた。2つの学習リストの実施順序はカウンターバランスをとった。

テストフェイズ：2つ目の学習リスト呈示終了直後にリスト弁別課題を行った。被験者は、パソコン画面上に学習フェイズで呈示された単語がすべて1回ずつ各2秒間、ランダムな順序で呈示されることを告げられた。課題は、呈示される単語が最初の（古い）リスト（リスト1）で見たものか、挿入課題後（最近）のリスト（リスト2）で見たものかを判断し、できるだけ速く左右どちらかのキー（“Z”か“-”）を押して答えることであった。単語と単語の間隔に「+」が1秒間呈示されるが、次の単語が呈示される前であれば、「+」が出てからでもキーを押してもよいことを告げられた。実際には、「+」が1秒呈示された後、さらに0.5秒のブランク画面が挿入され、刺激間隔は1.5秒であった。なお、あらかじめ、学習フェイズで呈示しなかった新奇な単語は呈示されないことを知らせたが、もし、学習フェイズで見たと思えない（思い出せない）単語があった場合はキーを押さなくてよい（無反応）と指示した。

テスト終了後、どのような情報を基にしてリスト弁別を行っていたか、どのようなストラテジーを用いていたかについての内観報告を求め、リスト弁別の手がかりとして“時間的感覚”以外に外的な手がかりが存在しなかった（意識的には利用していなかった）こと、すなわち、距離的な時間感覚に基づいて判断を行っていたことを確認した。

### 実験2：文脈要因

#### 被験者

実験1には参加していない大学生・大学院生20名（男性10名、女性10名；平均年齢24.5±2.4歳）が参加した。

#### 材料

実験1と同一の96語を用いた。48語（生物・無生物各24語）がすべて2回呈示される学習リストを2つ作成した。両学習リストは、半数の24語を

すべて2回呈示した後に、残りの24語を2回呈示し、前半と後半に同じ単語が反復されないようにするという条件のもとで、各単語の呈示順序はランダムであった。単語は2つの異なる表記法——「赤字かつ明朝体」および「青字かつゴシック体」——を用いて、パソコンのディスプレイに灰色の背景色で呈示された。学習リストの単語は、すべて同一表記法で反復された。また、テストリストは、学習リストの全単語96語から成り、学習時と同じ表記法で呈示される項目(一致)と異なる表記法で呈示される項目(不一致)が各48語(各学習リストから24語ずつ)あり、呈示順序はランダムであった。

手続き

実験1と同様の手続きに加え、学習フェイズとテストフェイズにおいて、単語の表記法(字体と色)を無視し、単語の意味に基づいて判断するよう指示した。

結果

実験1：頻度要因

リスト弁別の正確さと頻度の効果

まず、正確さ仮説と活性化仮説のどちらの予測に一致するかを調べるため、各リストにおける“リスト2反応率”(リスト2の項目であると判断した率)を図示した結果(Figure 2-1)、活性化仮説パターンに一致した。なお、全被験者において、無反応(再認できなかった)項目は無かった。

次に、より詳しく経過時間(すなわちリスト位置)における頻度の効果を検討するため、同一リスト内の項目をさらに前半と後半に分けた(Figure 3-1)。リスト2反応率について、時間経過4(リスト1前半・リスト1後半・リスト2前半・リスト2後半)×頻度2(1回・3回)の2要因の分散分析を行った。その結果、時間経過と頻度の両主効果およびその交互作用が有意であった(時間経過  $F(3,39)=35.78, p<.001$ ; 頻度  $F(1,13)=13.27, p<.01$ ; 交互作用  $F(3,39)=4.44, p<.01$ )。時間経過の主効果について、Ryan法を用いた多重比較を行ったとこ

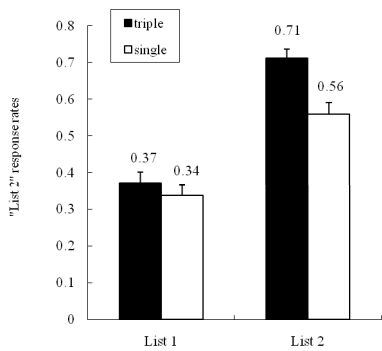


Figure 2-1 “List 2 response” rates in Experiment 1

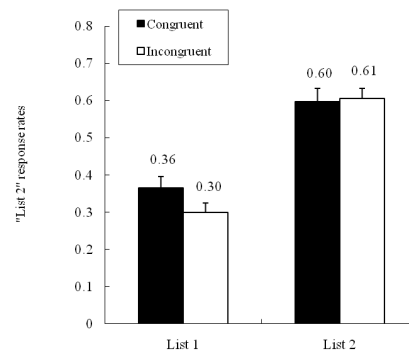


Figure 2-2 “List 2 response” rates in Experiment 2

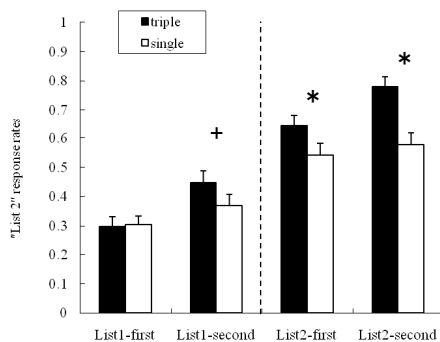


Figure 3-1 “List 2 response” rates in Experiment 1

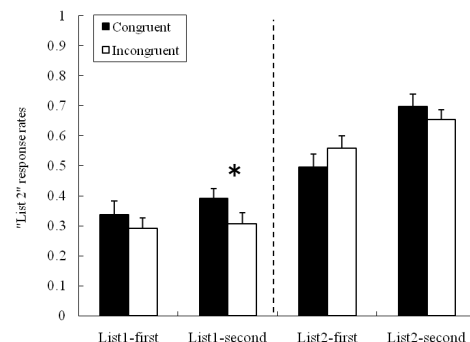


Figure 3-2 “List 2 response” rates in Experiment 2

+ $p<.10$ , \* $p<.05$

ろ、リスト2の前半と後半との間を除くすべて時間経過の間で有意な差がみられた ( $p < .05$ )。交互作用についての単純主効果の検定では、両頻度において時間経過の効果が有意であり ( $p < .001$ )、リスト1の前半では頻度の効果は有意ではなく、リスト1の後半では傾向がみられ ( $p < .10$ )、リスト2の前半 ( $p < .05$ ) および後半 ( $p < .001$ ) では有意な頻度の効果がみられた。

前頭葉機能課題との相関

ストループ課題、数唱、記憶更新課題のパフォーマンスを Table 1 に示す。ストループ課題は各 Part の所要時間 (秒) とエラー数、および Part III の所要時間の Part I の所要時間に対する割合 (III / I)、数唱は順唱・逆唱の得点 (各 14 点満点) および総合得点、記憶更新課題は 3 桁・4 桁の得点 (各 16 点満点) および総合得点を示す。なお、各課題間のパフォーマンスの相関について、実験 1 と 2 の被験者のデータを合わせたものを Table 2 に示す。リスト弁別の正確さと各前頭葉機能課題のパフォーマンスとの相関では、有意な相関がみられた課題はなかったが (Table 3)、3 桁の記憶更新課題の得点

が高い人ほどリスト弁別が正確である傾向がみられた ( $p < .10$ )。

実験 2：文脈要因

リスト弁別の正確さと表記一致効果

無反応率が極めて低かったため (平均 .00)、以下の分析では、無反応項目を除外した上での反応率を用いた。各リストにおけるリスト2反応率を図示した結果 (Figure 2-2)、正確さ仮説よりも活性化仮説パターンに類似した結果であった。

実験 1 と同様に、リスト2反応率について、時間経過 4 (リスト1前半・リスト1後半・リスト2前半・リスト2後半) × 表記タイプ 2 (一致・不一致) の 2 要因の分散分析を行った (Figure 3-2)。その結果、時間経過の主効果が有意であり ( $F(3,57) = 29.54, p < .001$ )、交互作用の傾向がみられた ( $F(3,57) = 2.46, p < .10$ )。時間経過の主効果について、Ryan 法を用いた多重比較を行ったところ、リスト1の前半と後半の間を除くすべての経過時間の間で有意な差がみられた ( $p < .05$ )。さらに、傾向のみみられた交互作用について単純主効果の検定を行った結果、両表記タイプにおける時間経過の効果が有意であり ( $p < .001$ )、リスト1の後半においてのみ、表記タイプの効果が有意であった ( $p < .05$ )。

Table 1 The performances of the insertion task

	Experiment 1		Experiment 2	
	M	SD	M	SD
Stroop				
I : sec	11.12	1.69	10.57	1.12
error	.00	.00	.00	.00
II : sec	13.23	2.56	12.40	1.95
error	.07	.27	.05	.22
III : sec	15.27	3.58	15.32	2.89
error	.29	.61	.40	.68
III / I	1.38	.27	1.45	.24
digit span				
forward	9.86	1.61	9.65	2.13
backward	9.50	1.83	8.65	2.16
total	19.36	2.90	18.30	3.64
updating				
3 digit	15.50	.65	14.75	1.12
4 digit	14.50	1.16	12.50	2.28
total	30.00	1.47	27.25	2.95

Table 3 The correlations between the list discrimination accuracy and each performance of the insertion task

	Exp. 1 (n=14)	Exp. 2 (n=20)	Both (n=34)
1. Stroop: III error	.02	.14	.10
2. Stroop: III / I	.22	.13	.09
3. digit span: forward	.18	.20	.20
4. digit span: backward	-.26	.15	.04
5. digit span: total	-.06	.20	.14
6. updating: 3 digit	.48 +	.35	.37 *
7. updating: 4 digit	.15	-.08	-.02
8. updating: total	.33	.07	.12

+ $p < .10$ , \* $p < .05$

Table 2 The correlations among the performances of the insertion task

Experiment 1 & 2	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Stroop: III error	—							
2. Stroop: III / I	.54 **	—						
3. digit span: forward	-.22	-.14	—					
4. digit span: backward	-.14	-.07	.43 *	—				
5. digit span: total	-.21	-.12	.84 **	.86 **	—			
6. updating: 3 digit	-.03	-.31 +	.63 **	.35 *	.58 **	—		
7. updating: 4 digit	-.17	-.34 +	.57 **	.37 *	.55 **	.51 **	—	
8. updating: total	-.14	-.37 *	.67 **	.41 *	.63 **	.75 **	.95 **	—

### 前頭葉機能課題との相関

各課題のパフォーマンスを Table 1 に示す。リスト弁別の正確さと各前頭葉機能課題のパフォーマンスとの相関では有意な相関はみられなかったが、実験 1 の被験者のデータと合わせた場合、3 桁の記憶更新課題の得点が高い人ほどリスト弁別が正確であった ( $p < .05$ ) (Table 3)。

### 考察

本研究の主な目的は、15–20 分程度の間隔を隔てて偶発的に学習した 2 つのリスト項目についての時間的リスト弁別において、学習頻度 (実験 1) と学習–テスト間の文脈一致 (実験 2) の効果がみられるかどうか、みられた場合、正確さ仮説と活性化仮説のどちらを支持するかを調べることであった。結果は、頻度と文脈の両要因は活性化仮説パターンを示した。すなわち、実験 1 では、両リストにおいて、学習頻度の高い項目の方が頻度の低い項目よりも、後の (より最近の) リストに帰属される率が高いという頻度の効果がみられた。実験 2 では、最初の (古い) リスト項目において、表記法が一致している単語の方が不一致な単語よりも後の (最近の) リストに帰属される率が高いという文脈 (表記) 一致効果がみられた。文脈の効果は頻度の効果ほど大きくはなかったが、両仮説が対比される古いリスト (リスト 1) の項目において、活性化仮説によって予測されるパターンを示しており、Hintzman (2002) の結果と一貫している。

各リストを前半と後半に分けて、経過時間を 4 段階に分けた分析では、リスト 1 の前半の項目については、頻度と文脈の両要因の効果がみられず、誤ってリスト 2 であるとする反応率が、リスト 1 の後半の項目に比べて低かった。リスト 1 の前半の項目は、実験の最初に呈示されるため、“最初”という強力な位置情報が連合され、他の位置にある項目と比較して位置情報が利用しやすいため、時間同定も正確になった (初頭効果) と考えられる。本研究のように、瞬時の判断を求められた場合でも、このような比較的強力な位置情報が存在する場合には、それを利用した位置ベースの判断を行うことが可能であったことを示している。一方、リスト 1 の後半の項目においては、このような位置情報の手がかりが入手できず、かつ時間的にもリスト 2 により近い場合、リスト弁別がより困難であったと考えられる。特に、

このような距離ベースのプロセスに依存しなければならぬ状況において、頻度や文脈の効果がみられ、記憶痕跡の活性化が距離ベースの時間判断の手がかりの 1 つになっていることが示唆された。

学習の反復によって記憶痕跡強度が高まり、テスト時の記憶痕跡強度の活性化のレベルは、反復されていない項目よりも反復された項目の方が高くなると考えられる (反復プライミング)。その結果、テスト時の項目の処理の流暢性が高くなり、想起が容易に感じられる。同様に、学習時とテスト時の文脈が一致している方が、不一致な場合よりも、処理の流暢性が高いと考えられる。再認判断における文脈効果を調べた研究では、文脈が一致している方が不一致な場合よりも正再認率が高いという文脈一致効果が、本研究と同様に単語の表記法を操作した実験 (Diana, Peterson, & Reder, 2004 ; Reder, Donavos, & Erickson, 2002 ; Yano, Umeda, & Mimura, 2008) や、単語の聴覚呈示における呈示の声を操作した実験 (Palmeri, Goldinger, & Pisoni, 1993 ; Sheffert & Fowler, 1995 ; Sheffert, 1998) によって報告されている。一般的に、人々は、異なる表記による単語を見ても、そこから同じ意味を抽出して理解する (という習慣が身についている)。言い換えると、人が文字によって情報を受け取る際に、その文字の表記方法にまで意識的に注意を払うことは少ない。しかし、そのような文脈的 (周辺の) な情報も無意識的に処理され、記憶に取り込まれているということが、これらの研究から分かる。

一般的に、最近 (実験室で) 呈示された項目は、そうでない項目よりも、流暢に処理されると考えられるため、そのような処理の流暢性に基づいて、再認判断を行うことは理にかなっている。つまり、流暢に処理できたものは、最近呈示された項目 (旧項目) として判断され、そうでないものは新項目と判断される。経過時間判断においても同様に、より最近に呈示された項目ほど、流暢に処理されると考えられるため、処理の流暢性に基づいて経過時間判断を行うことは合理的である。しかし、実際の経過時間とは独立に、学習頻度や文脈といった、処理の流暢性に影響するさまざまな要因が存在するため、それらの要因の影響も受けることになる。

なお、リスト弁別テスト終了後の内観報告では、距離的な時間的感覚以外に、リスト弁別の手がかりとなる情報がなかったことが確認された。また、ほとんどの被験者から、最近のリストであると思えな

かった項目は最初のリストに帰属した（どちらのリストか分からなかった項目はリスト1と反応した）という報告が得られ、リスト2反応はリスト1反応に比べて確信の強い反応が多かったと考えられる。

また、本研究のもう1つの目的は、リスト弁別の正確さと前頭葉機能の関連を調べることであった。時間順序記憶についての先行研究では、加齢による時間順序判断の低下と、前頭葉機能課題との成績の低下に関連性が示されている（Fabini & Friedman, 1997; Parkin, Walter, & Hunkin, 1995）。本研究では、時間的リスト弁別の成績と前頭葉機能課題との相関を調べた結果、明確な相関はみられなかった。これは、本研究で用いた前頭葉機能課題が、健常若年者にとっては比較的容易であり、成績の個人差が小さかったことが1つの原因であると考えられるため、より難度の高い課題を用いて再検討する必要がある。唯一、記憶更新課題（3桁のみ）と時間判断の関連性が示唆され、記憶更新能力が高い人ほど、経過時間判断の正確さが高かった。記憶更新課題では、一定の古さを超えた情報を捨てて、常に新しい情報に入れ替えるというワーキングメモリの能力が要求される。一方、経過時間判断においても、推定すべき経過時間の量そのものが時間経過とともに刻一刻と変化するため、時が止まらない限り、常に時間情報を“更新”して判断していかなければならない。記憶更新課題は、3-9桁の数字を1秒に1桁ずつ呈示するという数秒スケールの記憶更新であるが、そのような更新機能が、数分スケールの経過時間判断にも関連している可能性が示唆される。ただし、4桁の記憶更新課題では有意な相関はみられなかったため、再検討が必要である。

時間記憶についての先行研究の多くは、客観的正確さを重視した実験パラダイムや分析方法を用いており、位置ベースの時間判断プロセスに関する研究となっていたため、本研究では距離ベースのプロセスに焦点を当てた。客観的な行動データから主観的感覚のメカニズムを推定するための研究方法の1つとして、判断のバイアスやエラーに影響する要因を同定するという方法がある。学習頻度と文脈の両要因は、Hintzmanの一連の研究と一貫して、正確さ仮説ではなく活性化仮説のパターンを示し、これらの要因が、経過時間判断を一定の方向へバイアスを与えることが示された。すなわち、距離ベースの時間判断は記憶痕跡強度に基づいて行われることが示された。イベントの生起時（学習時）と現在（想起

時）の文脈の一致や、学習頻度の高さなどの要因が、実際の経過時間とは独立に、記憶痕跡の活性化レベルを高め、処理の流暢性が促進されることによって、経過時間に対する主観的感覚が強まる（より最近に感じられる）ということが示唆された。したがって、あるイベントの正確な生起日時を知っている場合でさえ、主観的には実際より最近のこと（あるいはより昔のこと）のように感じられるといったような、経過時間に対する誤った主観的感覚（タイムギャップ感）は、実際の経過時間から想定される処理の流暢性（“予測された流暢性”）よりも、目下、主観的に感じている処理の流暢性（“経験された流暢性”）の方が高い場合に生じると考えられる。

#### 引用文献

- 天野成昭・近藤公久（編）（2000）. NTT データベースシリーズ 日本語の語彙特性 第1巻 単語真密度 NTT コミュニケーション科学基礎研究所（監）三省堂  
 (Amano, S., & Kondo T. (Eds.) (2000). Word familiarity. NTT database series Nihongo-no Goitokusei (Lexical properties of Japanese). Vol.1. NTT Communication Science Laboratories Supervisor Sanseido.)
- Bastin, C., Van der Linden, M., Michel, A.-P., & Friedman, W. J. (2004). The effects of aging on location-based and distance-based processes in memory for time. *Acta Psychologica*, **116**, 145-171.
- Cabeza, R., Anderson, N. D., Houle, S., Mangles, J. F., & Nyberg, L. (2000). Age-related differences in neural activity during item and temporal-order memory retrieval: A positron emission tomography study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, **12** 197-206.
- Curran, T., & Friedman, W. J. (2003). Differentiating location- and distance-based processes in memory for time: An ERP study. *Psychonomic Bulletin & Review*, **10**, 711-717.
- Diana, R. A., Peterson, M. J., & Reder, L. M. (2004). The role of spurious feature familiarity in recognition memory. *Psychonomic Bulletin & Review*, **11**, 150-156.
- Fabini, M., & Friedman, D. (1997). Dissociations between memory for temporal order and recognition memory in aging. *Neuropsychologia*, **35**, 129-141.
- Friedman, W. J. (1993). Memory for the time of past events. *Psychological Bulletin*, **113**, 44-66.
- Friedman, W. J. (1996). Distance and location processes in memory for the time of past events. In D. L. Medin (Eds.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 35, pp. 1-41). San Diego: Academic Press.



- mic Press.
- Fujii, T., Okuda, J., Tsukiura, T., Ohtake, H., Miura, R., Fukatsu, R., Suzuki, K., Kawashima, R., Itoh, M., Fukuda, H., & Yamadori, A. (2002). The role of the basal forebrain in episodic memory retrieval: A positron emission tomography study. *NeuroImage*, **15**, 501-508.
- Fujii, T., Suzuki, M., Okuda, J., Ohtake, H., Tanji, K., Yamaguchi, K., Itoh, M., & Yamadori, A. (2004). Neural correlates of context memory with real-world events. *NeuroImage*, **21**, 1596-1603.
- Hintzman, D. L. (2001). Judgment of frequency and recency: How they relate to reports of subjective awareness. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **27**, 1347-1358.
- Hintzman, D. L. (2002). Context matching and judgments of recency. *Psychonomic Bulletin & Review*, **9**, 368-374.
- Hintzman, D. L. (2004). Time versus items in judgment of recency. *Memory & Cognition*, **32**, 1298-1304.
- Hintzman, D. L. (2005). Memory strength and recency judgments. *Psychonomic Bulletin & Review*, **12**, 858-864.
- Palmeri, T., Gollinger, S. D., & Pisoni, D. B. (1993). Episodic Encoding of Voice Attributes and Recognition Memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **19**, 309-328.
- Parkin, A. J., Walter, B. M., & Hunkin, N. M. (1995). Relationships between normal aging, frontal lobe function, and memory for temporal and spatial information. *Neuropsychology*, **9**, 304-312.
- Reder, M. L., Donavos, D. K., & Erickson, M. A. (2002). Perceptual match effects in direct tests of memory: The role of contextual fan. *Memory & Cognition*, **30**, 312-323.
- Romine, C. B., & Reynolds, C. R. (2004). Sequential memory: A developmental perspective on its relation to frontal lobe functioning. *Neuropsychology Review*, **14**, 43-64.
- Sheffert, S. M. (1998). Contributions of surface and conceptual information to recognition memory. *Perception and Psychophysics*, **60**, 1141-1152.
- Sheffert, S. M., & Fowler, C. A. (1995). The effects of voice and visible speaker change on memory for spoken words. *Journal of Memory and Language*, **34**, 665-685.
- 下島裕美 (2001). 自伝的記憶の時間的体制化—テレスコーピングとFOGを中心として— 風間書房
- 矢野円郁 (2006). 記憶における経過時間とその主観的感覚 慶應義塾大学社会学研究科紀要, **62**, 89-103.  
(Yano, M. (2006). Memory for time and feeling of recency. *Bulletin of the Division of Human Relations Graduate School of Keio University*, **62**, 89-103.)
- Yano, M., Umeda, S., & Mimura, M. (2008). Preserved priming but insensitivity to perceptual fluency on recognition judgments in Alzheimer's disease. *Psychogeriatrics*, **8**, 178-187.

(受理年月日 2008年8月1日)