

## 時間知覚の視野差と2過程モデル

宮谷 真人

Two-process model for time perception and the difference in the perceived duration of verbal stimuli in different visual fields.

Makoto Miyatani

Polzella et al. (1977)'s assumption that to estimate duration left hemisphere relies on a timer, while the right hemisphere relies on a visual information processor was tested using verbal stimuli instead of nonverbal stimuli in their experiment. The hirakanas (Japanese syllabary) varying in number and duration were presented in central (CVF), left (LVF), and right (RVF) visual fields, and their duration were categorically estimated by 24 undergraduates. Half of subjects were required to read aloud presented characters as fast and accurately as possible before they estimated the duration. The number of presented letters had larger effects on time perception when they were presented in RVF than when presented in LVF. Thus, Polzella et al.'s assumption was adequate whether visual stimuli were verbal or not. In addition to this, when additional reading task was required, visual stimuli were differently perceived in length when they were presented in different visual field. The perceived duration was strongly affected by both number and duration of hirakanas when they were presented in CVF. Latencies for reading aloud presented hirakanas showed that processing time of nontemporal information was not directly related to the perceived duration. The applicability of the two-process model for time perception (Thomas & Weaver, 1975) to these results is discussed.

Key words: time perception, cerebral asymmetry, two-process model for time perception

### 目 的

時間知覚を説明するモデルにはさまざまな種類のものがある(例えば, Allan, 1979を参照)が, 100ms以下の比較的短い時間の知覚を説明するモデルの1つに, Thomas & Weaver (1975)の2過程モデルがある。このモデルは次の2つの仮説から成り立っている。

(1) 刺激の持続時間の知覚は, 2つの独立した情報処理器のアウトプットによって決まる。1つは時間的情報を処理するタイマー処理器であり, そのアウトプットは物理的な時間の長さと同様に直接関連する。他の1つは刺激の非時間的側面を処理する視覚情報処理器であり, そのアウトプットは非時間的情報の処理に要した時間に対応する。

(2) 2つの処理器への注意の配分によって, 時間判

断にどちらの処理器がより大きく影響するかが決定される。注意の配分は刺激の持続時間, 非時間的情報の性質, 時間判断とともに課される付加課題などによって決まり, 一方の処理器に多くの注意が配分されると, もう一方の処理器へ向けられる注意は減少する。

刺激のoffsetからマスキング刺激呈示までの遅延時間 (Cantor & Thomas, 1976) や呈示時間の短い刺激と長い刺激の割合および面積の小さい刺激と大きい刺激の割合 (Thomas & Cantor, 1976) を操作することによって視覚情報処理器の処理時間を変化させたり, 大きさ判断 (Thomas & Cantor, 1975, 1978) や単語の認知課題 (Thomas & Weaver, 1975) を時間判断と同時に遂行することで2つの処理器への注意の配分を変化させることによって, 2過程モデルの妥当性について検討されている。

Polzella, DaPolito, & Hinsman (1977)やKoch, Polzella, & DaPolito (1980)は、時間知覚に関する大脳半球非対称性を2過程モデルによって説明しようと試みた。Polzella et al. (1977)は、1～5個のドットパターンを、呈示視野(左視野と右視野)と呈示時間(16, 25, 40, 63, 100ms)を変化させて呈示し、その持続についてカテゴリー判断させた。その結果、刺激が右視野に呈示されたほうが刺激の持続は長く評価され、知覚時間に及ぼすドット数の影響は刺激を左視野に呈示した場合に、よりはっきりと現れた。カテゴリー判断の正確さについて分析した結果、左視野呈示条件では、ドット数が多くなるにつれて正反応が多くなったが、右視野呈示条件では、正反応率とドット数の間に関係はなかった。また、刺激数が少ない場合には、右視野条件の正反応率が左視野条件の正反応率よりも大きかったが、ドット数が多くなると、逆に左視野条件の正反応率が右視野条件よりも大きかった。さらにKoch et al. (1980)は、色と大きさの異なる円を左視野、右視野または視野中央に呈示時間を変えて呈示し、その持続を判断させた。その結果、左視野呈示条件では色や大きさの知覚時間へ影響のしかたが、呈示時間条件にかかわらず同じであったのに対し、右視野呈示条件では、それが一貫していなかった。これらの結果から、Polzella et al. (1977)やKoch et al. (1980)は、刺激が左視野に呈示された場合、すなわち右半球における時間判断は主に視覚情報処理器のアウトプットに基づき、右視野呈示すなわち左半球における時間判断は主にタイマー処理器のアウトプットに基づくのではないかと推定した。

時間知覚に関して大脳半球機能の非対称性を仮定することは、大脳機能の体制化という観点からみても、時間知覚のメカニズムという観点からみても興味深いことである。しかし、Polzella et al. (1977)やKoch et al. (1980)の研究だけでは、左半球をタイマー処理器へ、右半球を視覚情報処理器へと対応づける根拠としては十分でない。半球非対称性に関する多くの研究が、左半球は言語的課題の処理にすぐれ、右半球は空間的課題の処理にすぐれることを示す結果を報告している(例えば、Cohen, 1972; Geffen, Bradshaw, & Nettleton, 1972; Kimura, 1966)。Polzella et al. (1977)やKoch et al. (1980)では、右半球と視覚情報処理器とを関連づける根拠として、ドットの数や円の大きさといった非時間的情報が時間判断に及ぼす影響が、刺激が右視野に呈示される場合よりも左視野に呈示された場合に、一貫してあるいは大きく現れたことをあげている。しかし、これらの実験で用いられた視覚刺激に対しては、言語的処理 v s . 空間的処理という対比からいえば空間的処理が行われたと考えられる。同じく視覚刺激で

あり、同じく非時間情報であるといっても、ドットパターンや円刺激のかわりにアルファベットなどの文字刺激が用いられた場合には、大脳における処理過程は異なっていると考えられる。したがって、時間知覚に関する大脳半球非対称性を2過程モデルを用いて説明しようとする場合、視覚的言語刺激を用いた検討が必要であると考えられる。

そこで、本実験では視覚刺激としてひらかなを呈示視野、文字数、呈示時間を変えながら呈示し、文字数および呈示時間が知覚時間に及ぼす影響が呈示視野によってどのように異なるかを検討することを第1の目的とした。

ところで、Koch et al. (1980)は、時間知覚に関する2過程モデルの妥当性を疑わせる結果を示しているように見える。Eriksen & Schultz (1977)は、アルファベットの同定課題における反応時間は刺激が呈示される網膜上の位置によって異なり、刺激が中心窩から離れるほど反応時間は長くなることを示した。彼らはこの反応時間の遅延は中枢の認知過程というよりも、より初期の処理段階に起因すると考え、刺激の劣化にともない視覚的情報の集積に長い時間を要するためではないかと推測している。2過程モデルにおいては、知覚時間に反映される視覚情報処理器のアウトプットは非時間的情報の符号化に費やした時間であると想定している(例えば、Thomas & Cantor, 1975, 1976)が、だとするとEriksen & Schultz (1977)の結果から、凝視点よりも離れた位置に呈示された刺激は、視野の中心に呈示された刺激よりも持続が長く知覚されると予想できる。ところがKoch et al. (1980)では、刺激の持続は左視野呈示や右視野呈示の場合よりも視野中央に呈示された場合のほうが長いと判断された。

この反応時間からの予測と結果との不一致は、時間知覚に関わる2つの処理器への注意の配分を考慮することによって解決する。すなわち、判断すべき刺激が凝視点から離れた位置に呈示される場合には、視野中央に呈示される場合に比べ、何らかの理由おそらくは刺激の劣化が原因で視覚情報処理器に向けられる注意が減少し、その結果、長い処理時間が知覚時間へ反映されなかったと考えられるのである。しかしKoch et al. (1980)は、2つの処理器への注意の配分を考慮したとしても2過程モデルでは説明できない結果を示している。彼らの結果では、統計的には有意ではないにしろ、視野条件によって時間判断におよぼす非時間的情報と時間的情報の効果が異なり、どちらの効果も視野中央呈示条件において大きく現れている。Thomas & Weaver (1975)のモデルでは、一方の処理器への注意の増加は、もう一方の処理器への注意を減少させると仮定してお

り、時間的情報すなわち刺激の呈示時間の効果が大きく現れる条件で、同時に非時間的情報、例えば円の面積の効果も大きく現れるとは予想できない。そこでKoch et al. (1980)の結果を説明するためには、松田 (1985) が2過程モデルの欠点の1つとして指摘している注意の合計を1と考える枠を取り払い、2つの処理器に配分される注意の全体量が増減しようと仮定する必要がある。

このように考えると、半球非対称性を手がかりとして時間知覚のメカニズムを探求しようとするとき、非対称性を説明しようとするモデルに必要な修正を加えていく必要があると思われる。そこで本実験では、2つの処理器への注意の配分が異なる事態として、視覚的に呈示される言語刺激の持続のみを判断する課題条件と、呈示された文字を読んだ後に時間判断を行う課題条件を設定し、それぞれの条件下で、各視野における時間情報の効果および非時間的情報の効果の大きさを比較検討することを第2の目的とした。

## 方 法

**実験計画**  $2 \times 3 \times 3 \times 2$  の分割要因計画を用いた。第1要因は被験者の行う課題で、刺激呈示時間の長さの判断のみを行う単独課題と、呈示された文字の読みと呈示時間の時間判断を同時に行う複合課題の2種類であった。第2要因は刺激の呈示位置で、視野中央 (CVF)、左視野 (LVF)、右視野 (RVF) のいずれかの位置に呈示した。第3要因は刺激の文字数で、1文字、2文字、3文字のいずれかであった。第4要因は刺激の呈示時間で、30msまたは80msであった。第1要因のみを被験者間変数とし、他の3要因は被験者内変数とした。

被験者 右利きの大学生24名を被験者とし、単独課題を行う群 (S群) と複合課題を行う群 (D群) の2群に12名ずつ無行為に割り当てた。被験者全員の裸眼視力または矯正視力は正常であった。

**刺激と装置** ひらがなのうち相互に見誤りやすい文字 (例えば、「あ」と「お」など) を除いた36文字を使って刺激を作成し、3視野タキストコープ (竹井機器工業、DP-6型) で呈示した。各文字の大きさは  $0.3^\circ \times 0.3^\circ$  (視角、以下同じ) とし、観察距離は約70cmであった。

各試行では、実験者が口頭で準備を促した後、凝視点として直径4mmの赤色発光ダイオードを視野中央に1,000ms呈示した。凝視点が消えた後500ms後に、実験計画に基づく18種類の刺激に、文字が呈示されず光刺激のみが30msまたは80ms呈示される刺激を加えた計20

種類の刺激のいずれか一つを呈示した。文字を含まない光刺激は、処理すべき非時間的情報が存在しない場合のタイマー処理器のアウトプットに及ぼす付加課題の影響を評価するために挿入した。

1文字条件の場合、文字はCVF条件では凝視点のあった位置に、LVF条件、RVF条件では凝視点の左または右2.5°の位置に呈示した。2文字条件の場合、CVF条件では凝視点の上下それぞれ.85°の位置に文字を呈示し、LVF条件、RVF条件ではCVF条件における呈示位置の左または右2.5°の位置に呈示した。3文字条件の場合、CVF条件では凝視点および上下1.35°の位置に3文字を縦に並べて呈示した。LVF条件およびRVF条件では凝視点を中心とする半径2.5°の円周上に3文字を縦に配置して呈示した。配列中央の文字の呈示位置は1文字条件における呈示位置と同じであり、他の2文字は、それぞれの上下1.35°の位置に呈示した。

**手続き** 実験の前に、被験者は時間判断に関する予備訓練を受け、16ms、50ms、126msの光刺激に対しそれぞれ「短い」、「中くらい」、「長い」の判断を行うよう練習した。30試行中21試行以上正答した被験者が本実験に参加した。

本実験の各試行では、凝視点点灯後刺激呈示が終了するまで眼を動かさずに刺激に注意するよう、被験者に教示した。S群の被験者は、刺激の呈示時間が「短い」・「中くらい」・「長い」のいずれであるかを判断した。D群の被験者は、呈示された文字をできるだけ速く正確に声に出して読んだ後、S群と同様の時間判断を行った。光刺激のみが呈示された時には、文字を読むかわりに「ない」と報告した。複合課題の場合、被験者の言語報告と同時に、刺激のonsetから文字を読み始めるまでの反応潜時を1ms単位で測定し、記録した。20種類の刺激をランダムな順序で呈示し、各刺激につき6試行ずつ、計120試行を行った。

## 結 果

### 時間判断

「短い」、「中くらい」、「長い」という時間判断をそれぞれ0点、1点、2点と得点化し、それぞれの刺激に対する6回の判断の平均値を算出した。

まず、処理すべき非時間的情報が存在しない場合のタイマー処理器におよぼす付加課題の影響を調べるため、文字刺激を含まない光刺激に対する時間判断について、課題(2)×呈示時間(2)の分散分析を行った (Fig. 1参照)。その結果、呈示時間の主効果が有意 ( $F_{(1,22)} = 96.53, p < .001$ ) で、課題にかかわらず呈示時間が長いほど知覚された時間も長かった。Fig. 1を見ると、呈示時

間の効果が複合課題 (D群) に比べて単独課題 (S群) で大きいように見えるが、交互作用は有意でなかった ( $F_{(1,22)}=3.22, p<.10$ )。

次に、文字刺激に対する時間判断について、課題(2)×視野(3)×文字数(3)×呈示時間(2)の分散分析を行った。その結果、課題×視野の交互作用が有意 ( $F_{(2,44)}=24.94, p<.001$ ) であり、単独課題の場合は視野による知覚時間の差はないが、複合課題の場合、CVF条件においてLVF条件・RVF条件よりも刺激の持続は長いと判断された。(Fig. 2)。課題×文字数および課題×呈示時間の交互作用は有意でなかったが (Fig. 3参照)、課題×文字数×呈示時間の交互作用が有意であった ( $F_{(2,44)}=4.$

78,  $p<.05$ )。呈示時間が30msの場合のD群においてのみ、文字数の効果が認められ ( $F_{(2,88)}=4.13, p<.05$ )、呈示文字数が多くなるほど刺激の持続が長く判断された。また、3文字条件においてのみ課題×呈示時間の交互作用が有意であり ( $F_{(1,66)}=6.89, p<.01$ )、呈示時間の効果はD群よりもS群で大きかった。

視野×文字数 ( $F_{(4,88)}=6.21, p<.001$ )、および視野×呈示時間の交互作用 ( $F_{(2,44)}=7.08, p<.01$ ) が有意であった。文字数の効果はCVF条件で最も顕著に認められた。LVF条件でも文字数が多くなるほど知覚時間が長くなる傾向があった ( $F_{(2,132)}=2.84, p=.06$ ) が、RVF条件では文字数の効果は認められなかった (Fig. 4)。また呈示時間の効果は全ての視野条件で有意であったが、CVF条件において特に効果が大きかった (Fig. 5)。

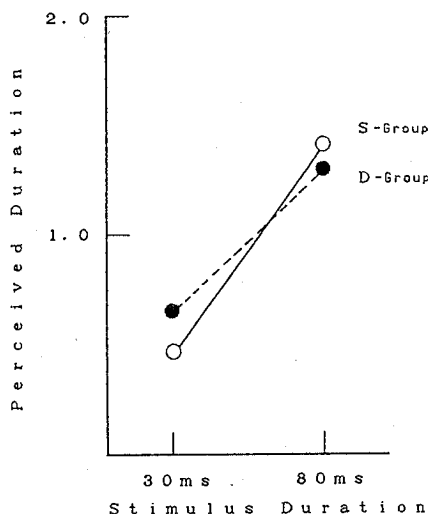


Fig. 1 The duration judgments for blank flashes in two subject groups.

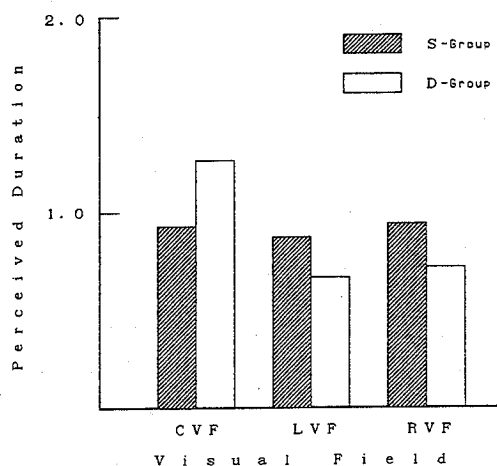


Fig. 2 The effect of the additional reading task on the difference of the perceived duration in different visual fields.

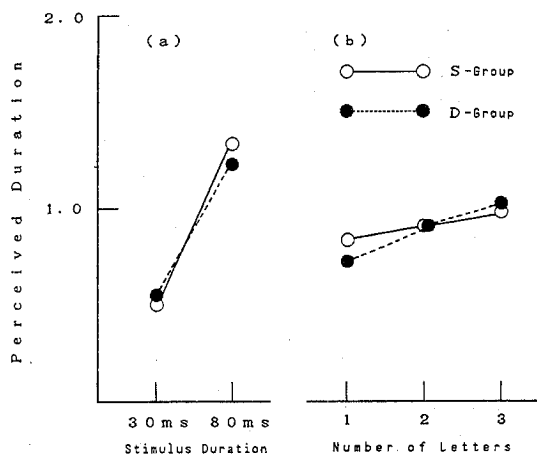


Fig. 3 The effects of the additional reading task on the perceived duration as functions of (a) stimulus duration, and (b) number of presented letters.

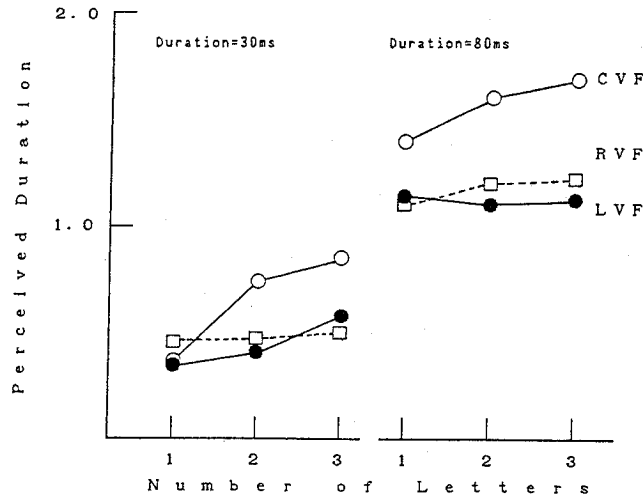


Fig. 4 The perceived durations in different visual fields as a function of the number of presented letters.

視野×文字数×呈示時間の交互作用 ( $F_{(4,88)}=2.64$ ,  $p<.05$ ) が有意であり、既述のものも含めて視野条件に関わる交互作用の多くに有意差が認められたので、各視野における各要因の効果をより明らかにするために、視野条件別に課題×文字数×呈示時間の分散分析を行った。

CVF条件では課題の主効果が有意であり ( $F_{(1,22)}=28.80$ ,  $p<.001$ )、複合課題遂行時の方が単純課題遂行時に比べて刺激の呈示時間は長く知覚された (Fig. 2参照)。文字数の主効果 ( $F_{(2,44)}=26.49$ ,  $p<.001$ ) および呈示時間の主効果 ( $F_{(1,22)}=383.86$ ,  $p<.001$ ) が有意であり、呈示文字数が多いほど、また呈示時間が長いほど刺激の持続は長く知覚された。さらに文字数×呈示時間の交互作用が有意であり ( $F_{(2,44)}=3.98$ ,  $p<.05$ )、文字数の効果は呈示時間が短いほど大きかった。

LVF条件では課題の主効果が有意であり、( $F_{(1,22)}=5.02$ ,  $p<.05$ )、CVF条件とは逆に、単純課題遂行時の方が複合課題遂行時に比べて刺激の呈示時間は長く知覚された (Fig. 2参照)。呈示時間の主効果が有意で ( $F_{(1,22)}=120.49$ ,  $p<.001$ )、呈示時間が長いほど刺激の持続は長く知覚された。文字数の主効果は認められなかったが、文字数×呈示時間の交互作用がほぼ有意 ( $F_{(2,44)}=3.03$ ,  $p<.057$ ) であり、30ms条件では文字数が多くなるほど知覚される時間が長くなった ( $F_{(2,88)}=5.09$ ,  $p<.01$ ) が、80ms条件では一貫した文字数の効果は認められなかった (Fig. 4, 5参照)。

RVF条件では課題の主効果が有意であり ( $F_{(1,22)}=5.73$ ,  $p<.05$ )、LVF条件と同様、単純課題遂行時の方が複合課題遂行時に比べて刺激の呈示時間は長く知覚さ

れた (Fig. 2参照)。呈示時間の主効果が有意で ( $F_{(1,22)}=126.54$ ,  $p<.001$ ) 呈示時間が長いほど刺激の持続は長く知覚されたが、文字数の主効果は認められなかった (Fig. 4, 5参照)。

#### 正確に読まれた文字の数

呈示された文字が実際にどの程度処理されていたかを検討するために、正確に読まれた文字数について視野(3)×文字数(3)×呈示時間(2)の分散分析を行った。文字数の主効果が有意で ( $F_{(2,22)}=662.96$ ,  $p<.001$ )、1文字

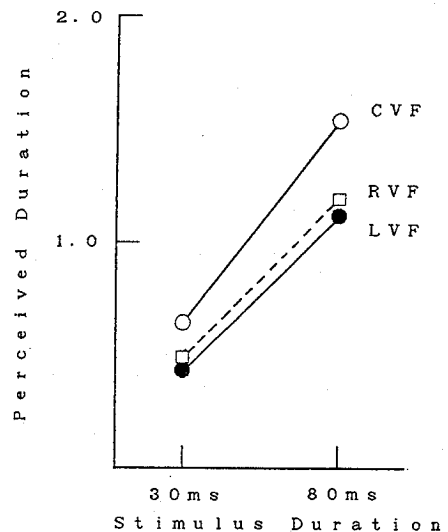


Fig. 5 The perceived durations in different visual fields as a function of stimulus duration.

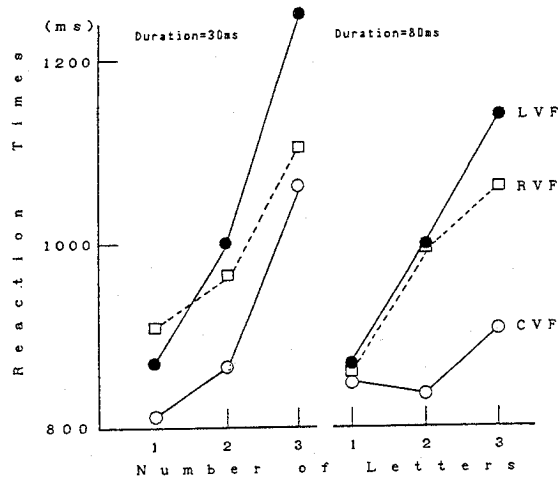


Fig. 6 Mean reaction times in different visual fields as a function of the number of presented letters.

条件, 2文字条件, および3文字条件において, 被験者は平均して0.95個, 1.86個, 2.69個の文字を正確に読んだ。正確に読まれた文字数は, LVF条件・RVF条件よりもCVF条件のほうが多く ( $F_{(2,11)}=8.78, p<.01$ ), その傾向は文字数が多いほど顕著であった (視野×文字数の交互作用  $F_{(4,44)}=8.59, p<.001$ )。左視野条件と右視野条件の間に条件差はなく, 呈示時間の効果も認められなかった。

なお, 読み誤りを含めた全報告文字数についての結果は, 正確に読まれた文字数の場合と同様であった。

### 反応潜時

刺激のonset後, 読みが開始されるまでの反応潜時について, 刺激条件別に平均値を求め, Fig. 6に示した。なお, 文字数条件に関しては, 各試行で実際に何文字が読まれたかは考慮せず, 呈示文字数別に集計した。

視野(3)×文字数(3)×呈示時間(2)の分散分析の結果, すべての主効果が有意で(視野  $F_{(2,22)}=25.04, p<.001$ , 文字数  $F_{(2,22)}=43.16, p<.001$ , 呈示時間  $F_{(1,11)}=9.73, p<.01$ ), さらに視野×文字数 ( $F_{(4,44)}=6.16, p<.001$ )と文字数×呈示時間の交互作用 ( $F_{(2,22)}=6.39, p<.01$ )が有意であった。CVF条件ではLVF条件 ( $t=6.85, df=22, p<.001$ ) およびRVF条件 ( $t=4.96, df=22, p<.001$ )に比べて反応潜時が短く, RVF条件とLVF条件ではややRVF条件の反応潜時が短かった ( $t=1.89, df=22, p=.69$ )。また, これらの視野差は文字数が多いほど大きかった。文字数が多いほど反応潜時は長く, 3文字条件では呈示時間が長い場合に反応潜時は短かった。

### 考 察

時間知覚においてタイマー処理器と視覚情報処理器がたす役割の相対的重要性は, 本実験ではそれぞれ, 時間判断におよぼす呈示時間の効果および文字数の効果の大きさに反映されると考えられる。左半球における時間判断はおもにタイマー処理器のアウトプットに依存し, 右半球における時間判断はおもに視覚情報処理器のアウトプットに依存するというPolzella et al. (1977)およびKoch et al. (1980)の仮定は, 視覚刺激として言語刺激を用いた本実験においてもおおまかには支持された。Fig. 4に示されるように, 文字数の効果はLVF条件のみに現れ, RVF条件では認められなかった。これは, 右半球における視覚情報処理器の相対的重要性を示唆する結果であると考えられる。ただし, 呈示時間の効果に関してLVF条件とRVF条件の間に差はなく, 左半球におけるタイマー処理器の相対的重要性を示唆する結果は得られなかった。

Umilta, Frost, & Hyman (1972)は, 処理すべき文字刺激が1文字の場合, 再判断の反応時間に視野差はないが, 文字が2文字または3文字に増えると右視野呈示時の反応時間が左視野呈示に比べて短くなると報告している。本実験における「読み」課題でも, 文字数が増えるとLVF呈示時の反応潜時がRVF呈示の場合よりも長くなっており (Fig. 6), これらは言語的処理に関する左半球の優位性を示す結果であると考えられる。言語的処理は左半球に依存すると考えられるにも関わらず, 文字数の効果はLVF条件で現れた。Avant, Lyman, & Antes (1975)は, 30msという短い視覚刺激の持続には, 非常に早い段階の処理過程が影

響すると述べている。少なくとも本実験のような短い時間の知覚に関しては、視覚的刺激に含まれる非時間的情報のうちどんな内容が処理されるのかはあまり影響せず、言語的あるいは意味的符号化が行われるより前の処理段階が、視覚情報処理器のアウトプットを決定すると考えるのが妥当であろう。

時間知覚に関する大脳半球機能の非対称性をとらえる概念的枠組みとして、2過程モデルは有効であるといえるが、時間知覚のメカニズムを説明する理論としては修正を加えなければならない点のあることが、本実験の結果から示唆される。第1に、2つの処理器への注意の配分に関する点である。本実験における「読み」課題は、2つの処理器にあまり大きな影響を与えなかった。課題×文字数および課題×呈示時間の交互作用が有意でなかったことが、それを示している。しかし、特定の条件で現れたそれらの交互作用を調べると、「読み」という認知課題は、2過程モデルが予測する方向、すなわちタイマー処理器への注意を減じ、視覚情報処理器への注意を増加させる効果を持つことがわかる。(Fig. 3参照)。一方、Koch et al. (1980)ですでに示唆されていた、CVF条件における非時間的情報の効果と時間的情報の効果の両方がLVF条件・RVF条件に比べて大きいという結果は、本実験において明確な形で現れた (Fig. 4, 5)。この結果は、被験者の注意は視野内で均等に分布するのではなく、視野の中央により多くの注意が向けられ、視野周辺になるほど注意の割り当ては小さくなると仮定し、刺激の持続を判断する際には、刺激の呈示位置に割り当てられた注意がさらに2つの処理器へ配分されると考えると、うまく説明できる。すなわち、2過程モデルをより広範囲な現象に当てはめるためには、2つの処理器に配分される注意の合計が1であるという仮定を取り払い、注意の合計量そのものも変動しうると考えなければならない。なお、「読み」課題の付加によって知覚時間の視野差が顕著に現れた (Fig. 2) ことから考えると、視野内の注意の分布は遂行する課題によって変化すると考えられる。

第2に視覚情報処理のアウトプットが刺激の処理時間に関連するという仮定が再考されなければならない。Fig. 6を見ると、3文字条件の反応時間は、呈示時間にかかわらず右視野よりも左視野において長い。一方、3文字/80ms条件における知覚時間は、左視野よりも右視野で長かった。反応時間は必ずしも刺激の処理時間のみを反映しているわけではないが、反応方法の異なるUmiltà et al. (1972)でも本実験と同様の結果が得られた点から考えて、Fig. 6における反応時間の違いは、刺激の処理時間をかなりの程度反映していると考えら

れる。とすると、視覚情報処理器のアウトプットが刺激の処理時間に関連するという仮定が正しければ、3文字条件における知覚時間は右視野よりも左視野において長くなければならないが、結果は異なっている。Ornstein (1969)は、評価すべき時間中に処理され貯蔵された情報の量が評価時間を決定すると考えており、本実験においても、知覚時間は反応時間よりも、むしろ正確に読まれた文字数と関連しているように見える。Cantor & Thomas (1977)は、視覚刺激の処理段階として、刺激の全体的な走査を行う第1段階と、時間とともに消失する視覚像を継時的に走査する第2段階を想定し、複雑な市松模様の面積または周囲の長さとの持続について判断させた結果から、空間判断は第1段階に、時間判断は第2段階に影響されたと考えた。彼らは、空間的判断がどの段階によって影響されるかは実験事態によって異なると考察しているが、時間判断についても同様に考え、実験事態によって、どの処理段階が影響するのか、あるいは視覚情報処理器のアウトプットに何が反映されるのかは異なると仮定できるのではあるまいか。

2過程モデルについては、100ms以下の非常に短い時間にしか適用できない点や、情報の性質に関する定義が不正確である点などの欠点が指摘されている(田山, 1987)。しかし、「生理的テンポ、パルスメーカー、あるいは時間情報処理装置と名前は変えても、そのような基本的持続計測メカニズムと、認知的変化の数、蓄積容量、非時間的情報処理装置というような言葉であらわされる認知的メカニズムの両方を仮定しなければ、広範な時間評価に関するデータを説明しきれない”(松田, 1985, p. 606) ことを考えれば、「非時間的情報処理に必ずしも十分ではない時間間隔という100ms以下の枠をとりはらった時、このモデルは魅力的で”(同, p. 605) がある。本実験で試みたようなモデルの修正・発展によって、2過程モデルが時間知覚のモデルとしてさらに有効なものになることが期待できる。

## 引用文献

- Allan, L.G. 1979 The perception of time. *Perception & Psychophysics*, 26, 340-354.
- Avant, L.L., Lyman, P.J., & Antes, J.R. 1975 Effects of stimulus familiarity upon judged visual duration. *Perception & Psychophysics*, 17, 253-262.
- Cantor, N.E., & Thomas, E.A.C. 1976 Visual masking effects on duration, size, and form discrimination. *Perception & Psychophysics*, 19, 321-327.
- Cantor, N.E., & Thomas, E.A.C. 1977 Control of

- attention in the processing of temporal and spatial information in complex visual patterns. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 3, 243-250.
- Cohen, G. 1972 Hemispheric differences in a letter classification task. *Perception & Psychophysics*, 11, 139-142.
- Eriksen, C.W., & Schultz, D.W. 1977 Retinal locus and acuity in visual information processing. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 9, 81-84.
- Geffen, G., Bradshaw, J.L., & Nettleton, N.C. 1972 Hemispheric asymmetry: verbal and spatial encoding of visual stimuli. *Journal of Experimental Psychology*, 95, 25-31.
- Kimura, D. 1966 Dual asymmetry of the brain in the visual perception. *Neuropsychologia*, 4, 275-285.
- Koch, S.A., Polzella, D.J., & DaPolito, F. 1980 Cerebral asymmetry in the perceived duration of color stimuli. *Perceptual & Motor Skills*, 50, 1239-1246.
- 松田文子 1985 時間評価とその発達に関するモデル心理学評論, 28, 597-623.
- オルンスタイン R. E. 本田時雄(訳) 1975 時間体験の心理 岩崎学術出版
- (Ornstein, R.E. 1969 On the experience of time. Baltimore: Penguin.)
- Polzella, D.J., DaPolito, F., & Hinsman, M.C. 1977 Cerebral asymmetry in time perception. *Perception & Psychophysics*, 21, 187-192.
- 田山忠行 1987 時間知覚のモデルと時間評価のモデル 心理学評価, 30, 423-451.
- Thomas, E.A.C., & Cantor, N.E. 1975 On the duality of simultaneous time and size perception. *Perception & Psychophysics*, 18, 44-48.
- Thomas, E.A.C., & Cantor, N.E. 1976 Simultaneous time and size perception. *Perception & Psychophysics*, 19, 353-360.
- Thomas, E.A.C., & Cantor, N.E. 1978 Interdependence between the processing of temporal and non-temporal information. In J. Requin (Ed.), *Attention and performance VII*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum. Pp. 43-62.
- Thomas, E.A.C., & Weaver, W.B. 1975 Cognitive processing and time perception. *Perception & Psychophysics*, 17, 363-367.
- Umilta, C., Frost, N., & Hyman, R. 1972 Interhemispheric effects on choice reaction times to one-, two-, and three-letter displays. *Journal of Experimental Psychology*, 93, 198-204.