九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

# パターン認知における全体・部分の処理特性

二瀬, 由理
九州大学文学研究科心理学専攻

https://doi.org/10.11501/3150682

出版情報：九州大学, 1998, 博士（文学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：

第６章

# 全体・部分処理の脳内基盤

本章では，グローバル・ローカル処理と全体・部分処理を区別した上で，全体・部分の処理過程が脳のどの部位でなされているのか，その脳内基盤はグローバル・ローカル処理に関して解明されている脳内基盤との相違点に関して分析する．

## 6.1. 漢字処理の脳内機構

日本語の文字形態には漢字とかな（ひらがなとカタカナ）の２種類がある．かなはアルファベットと同様に１字１字については意味をもたず，それらが集まって１つの意味を示す単語を形成する．これに対して漢字はかなやアルファベットなどの他の文字と比べて，より複雑なパターンであり，絵的な特性を有しているだけでなく，１字が意味をも有している場合がある．このような特殊な漢字という文字の認知に関して，多くの研究者たちが関心をもち研究を進めている．

その一例として，漢字認知に関する神経科学的研究では，漢字と仮名の処理は異なる脳内経路や部位でなされていることが指摘されている．例えば，Iwata (1986) は，左側頭葉下部領域の損傷により，漢字の読み書きに選択的に障害がおこる症例を見いだしている．また PET スキャンデータと３次元 MRI 表示法を組み合わせることによって，漢字とかなの処理にかかわる脳内の賦活領域が異なることも示されている（岩田, 1992）．これらの研究は，漢字に特異的な内的表現が脳内に存在する可能性を示唆している．

## 6.2. ラテラリティー研究との関連

また，漢字認知とラテラリティーの関連を調べている研究もこれま

でに多くなされている．

これまでのラテラリティー研究においては，言語的特性をもつ刺激の処理は，言語野の存在する左半球でより優勢に処理がなされることが明らかにされてきた（八田，1982）．しかし，漢字の認知に関しては必ずしもこれが当てはまらないと思われる実験結果が見い出されている．例えば，熟語として提示された２字漢字は他の言語材料と同様に左半球優位な処理がなされるが，漢字１字のみが提示された場合には，右半球で優勢になされるということを示唆する研究がある（Hatta，1978 ：Tzeng，Hung，Cotton ＆ Wang，1979）．

## 6.3. 持続的注視後の漢字認知における左右視野提示の効果（実験８：二瀬，1997）

・目的

第３章において示したとおり，ある漢字を持続的に注視した後，その漢字と同じ漢字や，縦割れ・横割れといった同構造をもつ漢字の認知反応時間が遅延する．この現象は，特定の漢字の持続的注視により，その漢字に対応する内的表現が活性化され続ける結果，選択的順応が生じ，後に同じ内的表現が活性化する漢字の認知が阻害されるために生じるのであろうと考えられる．

一方，前節で述べたように，ラテラリティーの研究においては，左半球では分析的な処理が，右半球では全体的な処理がなされていることが示唆されている．パターン認知に関しても，前章で示したように，失認症の患者の事例や半側視野提示実験などの結果から，部分処理は左半球で全体処理は右半球で行なわれていると指摘されている．特に，漢字認知では，仮名やアルファベットとちがって，右半球優位となるデータも報告されている．このことは，漢字は全体図形的な性質をもつものとし

て処理されている可能性を示唆している.

このようなラテラリティーとの関連から，どのような内的表現に基づいて漢字が処理されるのか，またどのような時間特性を示すのかを具体的に検討するために，持続的注視後に同異判断を行なう漢字の提示視野を変化させ，その影響を調べる.

・方法

【実験計画】以下の要因を設定した．第1の要因はテスト漢字（以下，TSと称する）の提示視野であり，被験者が試行中ずっと見続けている順応漢字（以下，ASと称する）よりも右側に提示されるか，左側に提示されるかの2通りである．第2の要因は，TSが提示される時間条件であり，TSは被験者がASを凝視し始めてから，1秒後，9秒後，17秒後，25秒後の4条件で提示された．第3の要因は，ASとTSの形態的同異性の要因であり，TSがASとまったく同じ漢字である場合（Same 条件）と異なった漢字である場合（Different 条件）の2条件である.

【被験者】成人男女16名．被験者は，矯正視力も含めて全て正常な視力を有していた.

【装置】刺激の提示を含めて実験制御には，パーソナルコンピュータ（SHARP X68030）および21インチディスプレイ（SHARP CZ-621D）を用いた.

【手続き】被験者がマウスボタンを押すと画面中央にASが約26秒間提示される．ASのオンセットから，1，9，17，25秒後にASから左右どちらかに視角4.5°離れた位置にTSが20msec提示された．被験者は，試行中，中央に提示されているASを注視し続け，左右視野に提示

されたTSがASと同じ形態であればマウスの右（あるいは左）のボタンを，異なっていれば左（あるいは右）のボタンを押すように教示された．また，TSの提示されるタイミングを予測して，ASから目をそらしてしまうのを防ぎ，さらに，１試行の中でASとTSの形態条件が同数出現するように，ASと同じ形態の漢字をTSの時間条件（1，9，17，25秒後）以外のタイミングで余計に１試行中に２度提示した（Fig. 6.1 参照）．ASもTSもすべて視角２°の大きさで提示した．

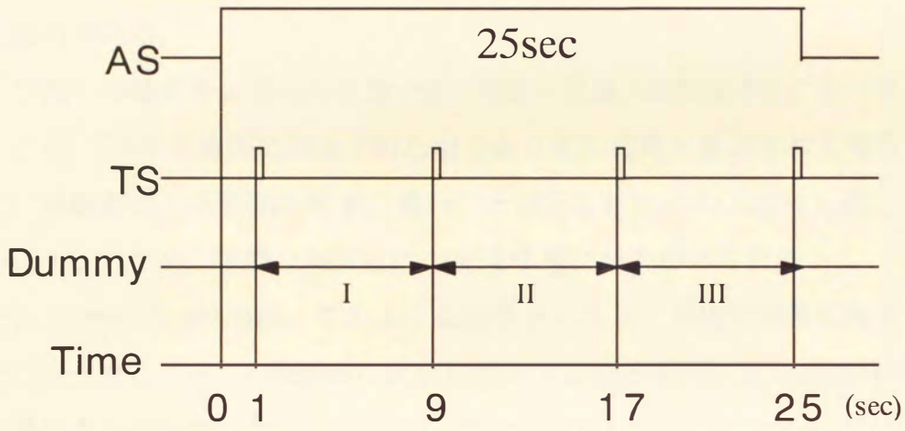



Fig. 6.1　視野分割実験のタイムチャート

AS は順応刺激，TS はテスト刺激，Dummy はダミー試行を意味している．ダミー試行は，I II III の 3 つの期間のうち，ランダムに 2 期間選択し，その時間内でランダムに提示される．

・結果と考察

反応時間が1秒以上のデータはエラーとし，全試行を通してエラー数の多い被験者2名のデータを除いて，被験者が同じであると反応した場合（ASとTSが同じ漢字パターンであった場合：Same 反応）と異なっていると反応した場合（ASとTSが異なった漢字パターンであった場合：Different 反応）に分けて，結果の整理を行なった．Fig. 6.2 とFig. 6.3 はそれぞれ被験者 14 名の平均反応時間（Fig. 6.2 は左視野に，Fig. 6.3 は右視野にTSを提示した場合である）をTS提示の時間条件ごとに示したものである．

これらの結果を3要因の分散分析（視野×同異×時間条件）にかけたところ，TSが右視野に提示された場合よりも左視野に提示された場合に，被験者の反応時間が有意に速いことが示された（$F(1,13)=11.75$, $p<.005$）．また，視野と同異反応の交互作用に傾向がみられた（$F(1,13)=4.19$, $p<.10$）．このような結果をふまえて単純主効果の検定を行なったところ，Different 反応においては提示視野による反応時間の差はみられなかった（$F(1,26)=0.272$, *n.s.*）のに対して，Same 反応では，左視野に提示された場合の反応時間が右視野に提示された場合よりも有意に速いことが示された（$F(1,26)=13.92$, $p<.001$）．このことは，右半球では全体形態的な内部表現を利用して判断がなされるのに対して，左半球では部分形態に基づく内部表現を利用して逐次的に照合し，判断していることを示唆している．

提示視野の効果をより詳しく検討するために，右視野提示と左視野提示の場合に分けて2要因の分散分析（同異×時間条件）にかけた．その結果，右視野に提示された場合にはすべての要因や交互作用に関して統計的な差がみられなかったのに対して，左視野提示の場合は，時間条件の要因に傾向がみられ（$F(3,39)=2.73$, $p<.057$），多重比較の結果，25秒の時間条件の反応時間が9秒の時間条件よりも遅れていることが示さ

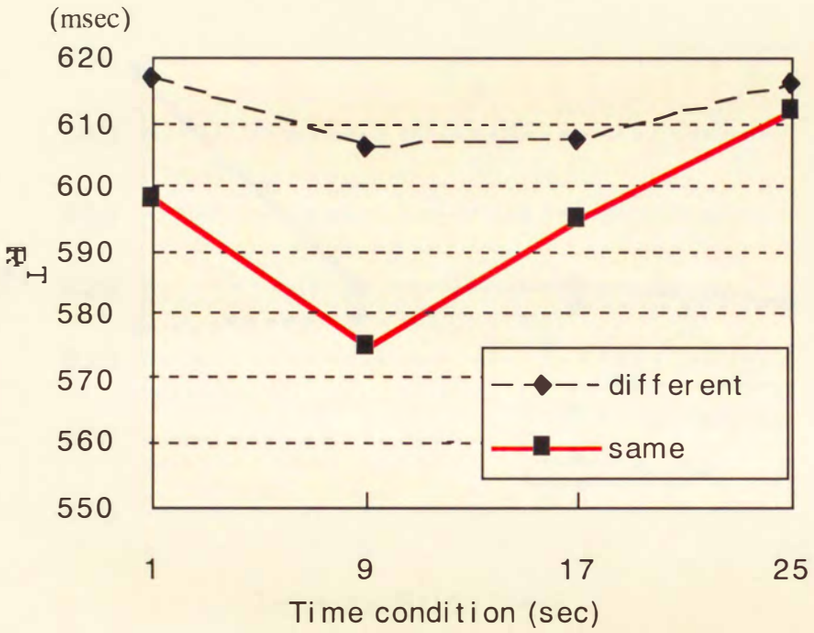



Fig. 6.2　TSを左視野に提示した場合の反応時間の推移

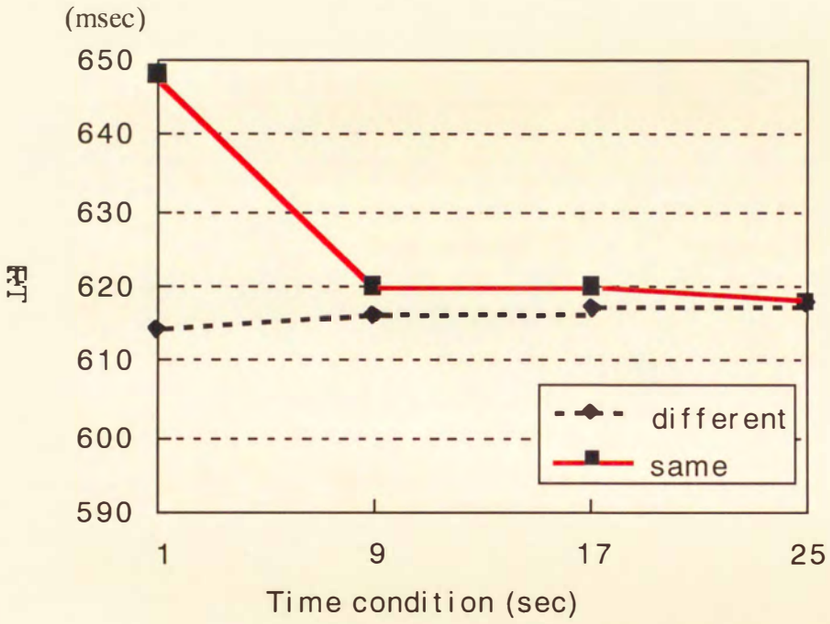



Fig. 6.3 TS を右視野に提示した場合の反応時間の推移

れた.

これらの結果から，漢字の同異判断を行なう際に，左半球で処理が進行する場合には，部分形態に依拠した内部表現に基づいて照合を行ない，持続的な処理にも頑健であることが示唆された．これに対して，右半球では，全体形態に依拠した内部表現に基づいて照合がなされ，持続的な処理が行なわれると機能低下が生じる可能性が示された.

# 第７章

# 総合的論議

最終章では，前章までに紹介してきた実験，先行研究からの知見に基づいて，グローバル・ローカルと全体・部分の処理の時間特性の比較およびその処理の脳内基盤の比較をおこない，階層構造をもつパターンの認知に関して議論する．さらに，本研究における問題点や今後の研究課題に関してもこの章で論じる．

## 7.1. グローバル・ローカル処理と全体・部分処理の比較

本研究で述べてきた一連の実験では，これまで先行研究ではあいまいにされてきたグローバル・ローカルと全体・部分の定義を明確にし，その定義にそった刺激を用いて，それぞれの処理特性および処理の脳内基盤に関して分析をすすめてきた．それらの実験の結果を比較しながら，総合的考察を行い，今後解決しなければならない問題点に関しても言及する．また，この章では，本研究の特色でもある持続的注視法（特定パターンを持続的に注視した後，そのパターンと形態的に何らかの関係のあるパターンを提示し，そのパターンの認知にどのような影響を与えるかを分析する方法）の利点についても言及する．

### 7.1.1. グローバル・ローカルと全体・部分の相違

階層構造をもつパターンの認知に関するこれまでの研究では，グローバル・ローカルという概念と全体・部分という概念を明確に区別した上で，グローバル・ローカル次元[注6]の階層構造を有するパターンと全

[注6] 本研究において，第2章で述べたように，グローバル・ローカル次元とは，処理サイズの問題であり，グローバルレベルおよびローカルレベルそれぞれの形態は独立のものとして表現されている．

体・部分次元[注7]の階層構造を有するパターンの認知について，比較検討したものはほとんどない．また，研究者の中には，階層構造の体制化について研究する際に，その階層構造の属性を細かく分類する必要はないと主張している人々もいる (Amirkhiabani & Lovegrove, 1997). しかし，このような研究者たちも，われわれが普段，目にしている階層構造をもつパターンがすべて一様であると主張しているわけではない．階層構造をもつパターンの処理特性に関してより詳しく調べるためには，パターンが有している階層構造の属性についてあいまいにすることはできない．そこで，本研究では，刺激が有する階層構造の属性に注目し，全体・部分の次元とグローバル・ローカルの次元それぞれに適合する刺激を選択し，選択的順応の手続きを応用した持続的注視法という手法を用いて実験を行った．その結果，次節でまとめるように，一連の実験の結果から，それらの刺激の処理特性，特に時間特性は明らかに異なっていることが示された．したがって，階層構造を有するパターンがすべて同一のモードで処理されているわけではないことが示された．

### 7.1.2. 時間特性の差異

全体・部分処理の時間特性に関しては，長い間同じ漢字を見続けるとその漢字の部分がバラバラに知覚され，その漢字の全体的形態が把握できなくなってしまう "漢字のゲシュタルト崩壊現象" について実験的検討を行った (第3章).

一方，グローバル・ローカル処理の時間特性に関しては，刺激の立ち上がり時点では，グローバル処理が知覚的に優先して行われることが多くの先行研究 ( Navon, 1977 ; Miller, 1981 ; Navon & Norman, 1983) によって示されてきた．さらに，このような知見は，神経生理学

[注7] 本研究において，第2章で定義したように，全体・部分の次元とは，構成されている階層構造が処理サイズというよりはむしろ，それぞれが形態的にも位置関係においても密接に関係している相互依存的特性を備えている場合である．

的に解明の進んだ二つの視覚チャンネルとの関連性から妥当性が高いものになっている．しかし，持続的な処理が行われた後に，グローバル処理とローカル処理のどちらが優勢に行われるのかという問題に関してはこれまであまり分析されることがなかった．

そこで，本研究では，グローバル・ローカル処理の時間特性と全体・部分処理の時間特性に関して比較検討を行う際に，特に持続的に処理が続いた場合，つまり持続的注視が行われた場合，そのことがその後のパターンの認知に与える影響に焦点をあてた．

まず，持続的注視が全体・部分の次元の階層構造を有しているパターン（漢字パターン）に与える影響に関してまとめてみる．漢字パターンを持続的に注視すると，方位や大きさが同じである場合は，持続的に注視した漢字と同一パターンの漢字，そして構造が類似している漢字パターンにおいて認知反応時間の遅れが生じた．これに対して，漢字の方位や大きさが変化した場合には，同一パターンの漢字においてのみ持続的注視による遅延効果が生起した．さらに，持続的に注視する漢字パターンとその後に提示する漢字パターンの形態的関連性をより詳しく検討すると，漢字どうしの大局的形態が類似しているといった要因や，異なった階層構造で同一パターンが存在するといった要因では，持続的注視による認知反応時間の遅延は生起しないことが示された．これらの結果から，全体処理の特性として，次のようなことが考えられる．まず，全体処理は持続的注視（25秒間程度）によって選択的に機能低下すること，そして，その場合の全体処理とは，形態的関連性から見ると，細かな部分形態の相違に対して影響をうけるが，サイズや方位に依存しないものである．以下で詳しく述べるように，全体処理は，大局的な形態の類似といったグローバル特性[注8]の処理とは異なった特性をもつことが確かめられた（第３章）．このような機能低下（認知反応時間の遅延）が生起

[注8] グローバル特性とは，パターンの外側輪郭や，パターンをぼかしたときにえられるような像（低空間周波数成分を含む像）のことである．

する原因としては，持続的注視によりその全体形態の内的表現が活性化され続け順応・疲労が起こり，その内的表現があらたに活性化するのを阻害するためだと考えられた（二瀬・行場，1997b）．

次に，グローバル・ローカル次元の階層構造を有するパターン（階層文字パターン）に持続的注視が与える影響について言及する．第４章であげた階層文字パターンを用いた二つの実験から，Navon の示したグローバル処理の知覚的優先性は，刺激の立ち上がりからかなり短い時間間隔でしか生起しないことが示された．具体的には，非常に短い持続時間（100msec）でもプライム刺激が提示される（判断しなければならない刺激の提示前に階層文字パターンが提示される）と，ローカル処理よりもグローバル処理の方が時間的に速いといったグローバル処理の優先性も，グローバル処理の結果がローカル処理に影響を与えるといったグローバル干渉効果も消失してしまうことが示された．さらに，グローバル処理に関しては反応時間が遅延し，ローカル処理からグローバル処理に対する干渉効果も増大することが示唆された（第４章）．このようなグローバル処理の優先性の消失や反応時間の遅延が生起するのは，Miller（1981）が示唆したように，刺激が提示された直後はグローバル水準に向けられていた注意が，提示時間が長くなるにつれてローカル水準に移行しやすくなることやそれぞれの処理に関わっている視覚チャンネルの性質を反映するためだと考えられる．

以上のことから，持続的処理は全体処理を選択的に低下させる可能性があるが，グローバル処理の場合は，短時間でもその階層レベルに注意が向けられることで，ローカル処理に対するグローバル処理の優先性が消失し，そのため一時的に機能低下が生じることが示された．つまり，全体処理とグローバル処理，両方とも持続的に処理がなされると機能低下が生じるという点に関しては一致している．しかし，それぞれの処理に影響が生じてくる持続的処理の程度が両者では，大きく異なっている

のである (Fig.7.1 参照). このことは, 全体・部分処理とグローバル・ローカル処理の重要な差異であると考えられる.

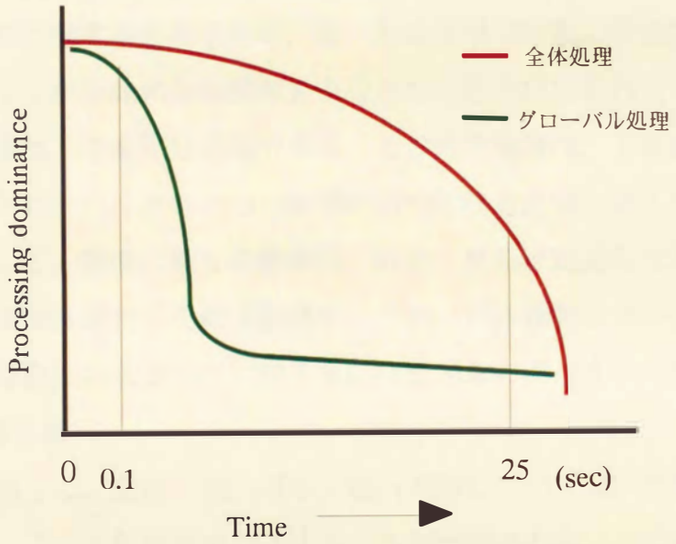



Fig. 7.1　グローバル処理と全体処理の時間特性の差異

### 7.1.3. 脳内基盤の差異

この節では，グローバル・ローカル処理と全体・部分処理の脳内基盤について比較検討する．まずグローバル・ローカル処理の脳内基盤に関しては，多くの先行研究 (Lamb, Robertson & Knight, 1990 ; Robertson, Lamb, & Knight, 1988 ; Robertson & Lamb, 1991 ; Robertson, Lamb, & Zeidel, 1993) から，四つの神経機構の関与が指摘されている．まず，一つはグローバル処理についてであり，グローバル水準の形態は一過型チャンネルを経由して，右半球の上側頭回を中心として処理がなされるというものである．第2にあげられる機構は，ローカル処理に関するものであり，ローカル水準の形態は持続型チャンネルを経由して左半球の上側頭回を中心とした処理がなされるとされる．第3の機構は，注意配分過程である．この処理機構は，下頭頂小葉付近にあり，グローバルとローカル水準に適切に注意を切り替えると考えられる．そして，最後に第4の機構は，統合・反応決定過程であり，左右半球の側頭葉後部付近を結ぶ経路が，グローバル情報とローカル情報とを統合する過程およびそれに続く反応決定過程に関与する可能性が示唆された (第5章)．

これに対して，全体・部分処理の脳内基盤については，今回行なった実験から，二つの処理系が存在することが示唆された．一方は，部分形態に依拠した内的表現に基づいて照合が行われるプロセスであり，左半球に大きく依存した処理がなされ，その処理が持続的に続いたとしても機能低下は生じない．他方は，全体形態に依拠した表現に基づいて照合がなされるプロセスであり，おもに右半球に依存した処理がなされる．そしてこの処理プロセスは，持続的処理が行われると機能低下が生じる可能性が示唆された (第6章)．

以上のことをまとめると，グローバル・ローカル処理においても全体・部分処理においても，その処理には大脳半球機能差が存在している

ことがわかる．より階層が高いレベル（グローバルレベルと全体レベル）は，右半球優位で処理が進行する．これに対して，より階層が低いレベル（ローカルレベルと部分レベル）は，左半球優位の処理がなされる．このことは，左半球でより分析的で逐次的な処理がなされ，右半球では全体的で並列的な処理がなされるというラテラリティーに関する先行研究の知見(Cohen, 1973) と一致している．

これまでの先行研究や本研究での実験的研究では，全体・部分処理の脳内基盤の問題に関して，先述した大脳半球機能差（右半球では全体処理・左半球では部分処理がより優勢に行なわれている）以外のことは明確になってはいない．しかし，全体・部分とグローバル・ローカルの階層構造の差異や実験的研究によって明らかになった時間特性の差異などを考慮した上で，次節において両者の脳内基盤の差異についてさらに具体的に推測してみる．

## 7.2. グローバル・ローカル処理と全体・部分処理の処理特性

本節では，前節で考察したグローバル・ローカル処理と全体・部分処理，両処理の時間特性や脳内基盤に関する相違点をふまえた上で，それぞれの処理特性に関してまとめを行う．そして，それぞれの処理特性の違いから，具体的にグローバル・ローカル次元の階層構造と全体・部分次元の階層構造の認知がどのように異なっているかを分析する．

### 7.2.1. 両者の処理特性

まず，もう一度，グローバル・ローカル処理の処理特性に関してまとめてみる．視覚処理の初期段階において，グローバル処理はローカル処

理よりも速く処理がはじまり，ローカル処理よりもそのパフォーマンスはよい．しかし，その処理が続くと，注意の移行が生じるため非常に短時間でグローバル処理の優先性は消失してしまい，一時的に機能低下が生じた．

このような時間特性をもつ背景には，処理系の特性があると推測される．まず，視覚処理の初期段階において，グローバル処理がローカル処理よりも時間的に速く処理が進むという事実は，グローバル水準の形態は一過型チャンネルを経由し，右半球の上側頭回で処理がなされ，一方，ローカル水準の形態は持続型チャンネルを経由して左半球の上側頭回を中心にして処理がなされるということで裏付けられる．つまり，グローバル水準の処理は，一過型チャンネルの特性を反映するために，持続型チャンネルの特性を反映するローカル水準の処理よりも時間的に速く処理が進むと考えられる．さらに，それぞれのチャンネルの特性から，処理がある程度（時間的には100msec 以上）続いた場合，ローカル処理は持続型チャンネルの特性を反映し，頑健になされるが，グローバル水準の処理は一過型チャンネルの特性を反映して，しだいに衰退することが考えられる．そのため，下頭頂小葉で，注意の移行（グローバル→ローカル）が生じ，ローカル処理の方が優勢になってくると推測される．したがって，本研究の一連の実験で明らかになったようにグローバル処理の優先性は，処理の初期段階でしか生起せず，その後は徐々にローカル水準の処理の方が優勢になってくるのであろう．

次に，全体・部分処理の処理特性についてまとめると，全体・部分処理も異なった少なくとも二つの処理系がある．それは，左半球中心に部分形態に依拠した内的表現に基づいて照合が行われるプロセスと，右半球中心に全体形態に依拠した表現に基づいて照合がなされるプロセスである．前者は，ローカル処理と同様に持続的処理に対して頑健であるが，後者は，処理が持続すると（25sec 程度），機能低下が生じること

が示唆された.

### 7.2.2. 両者の差異

では，グローバル・ローカル次元の階層構造と全体・部分次元の階層構造を有するパターンの認知においては，何が異なっているのであろうか？

グローバル・ローカルの次元は最初の刺激の選定の際に論じたように，グローバル水準の形態，ローカル水準の形態がそれぞれ独立した階層構造をなしている．つまり，下部をよりローカルな階層，上部をよりグローバルな階層として表現すると，Fig. 7.2 のように図示されるであろう．この図を簡単に説明すると，階層はそれぞれ独立なので，上下の階層間の関係は表現されていない．これに対して，全体・部分の次元を図式化すると，全体・部分の次元は，全体形態は部分形態に依存して表現されているので，階層水準がグローバル・ローカル次元のように独立に存在するのではなく，Fig. 7.3 で示されるように，上下の階層水準間に形態的依存関係を示すポインタが密接にはられていると考えることができる．Palmer (1977) は，パターンを部分に分割させる課題，部分パターンの良さを評定させる課題，一方のパターンが他方のパターンの部分であるかどうかを検証させる課題，および二つの部分パターンを一つのパターンに合成させる課題など，本研究の実験とは全く異なった手続きを用いて，同様の考察を行っている．

このような階層構造の図式の違いが時間特性に反映されていると考えられる．グローバル・ローカル次元の階層構造の場合，その上下の階層構造との関係が希薄であるため，他の階層水準に注意がシフトしやすいことが考えられる．これに対して，全体・部分次元の階層構造の場合，その上下の階層構造との関係が密接である．したがって，持続的注視により特定の階層水準の内的表現の機能低下が生じるにはより長い時

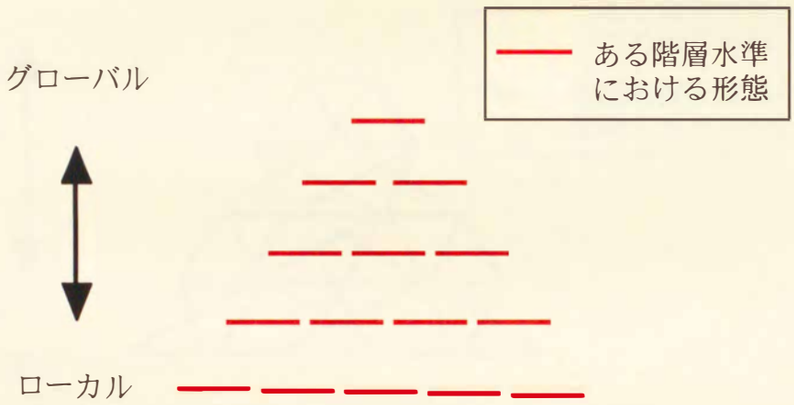



Fig. 7.2　グローバル・ローカル次元の階層構造の模式図

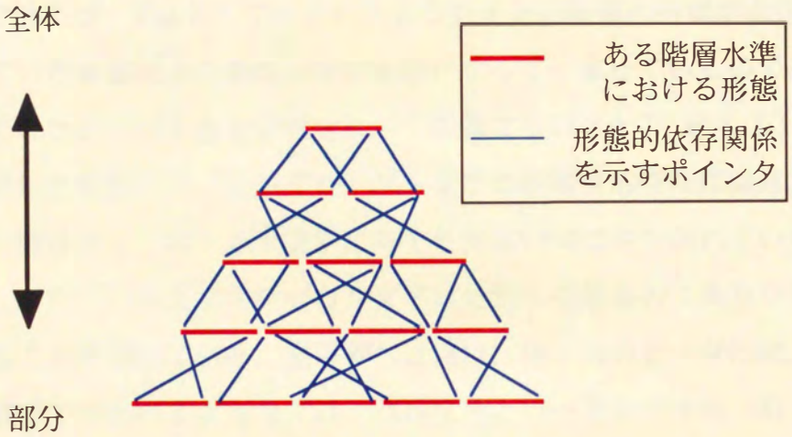



Fig. 7.3　全体・部分次元の階層構造の模式図

間が必要となるのではないだろうか.

この点，先に述べたＨＪＡという失認症患者の症例は示唆的である．第２章で述べたように，彼は現実にはありえない絵（例えば，カンガルーの尻尾が人間の足で）線画で描かれた物体に関してその判別ができなかったのに対して，この絵を黒く塗りつぶしてしまったものを見せると判別が可能になった．つまり，部分形態が統合され一つの全体をなしているもの（線画）は認知できないのに対して，複数の階層水準を統合する必要ない（影絵）場合はその形態を認知できるのである．ＨＪＡは，階層構造の水準がそれぞれ独立で，上下の階層間の関係が希薄な構造は把握できるが，Fig.7.3 で示されたような上下の階層の形態が密接に関連している階層構造の処理が特に困難になってしまっているのであろう．そのため，ＨＪＡを被験者として階層文字パターン（Fig. 1.1 参照）を使用した実験では，彼のグローバル文字の認知反応時間は健常な人と比べて差はなく，ローカル文字に対する反応時間はやや遅れていた．これは，グローバル文字をローカル文字に分割して見るのに負担がかかっていることを示している．注目すべき点は，ＨＪＡのデータには，健常な被験者でみられるようなグローバル文字とローカル文字の一致・不一致による促進・干渉効果が全くみられなかったことである．このことからも彼の認知過程では，グローバルとローカル水準が全く独立に処理されていることがわかる．

次に，それぞれの処理の脳内基盤について比較するならば，全体・部分処理もグローバル・ローカル処理の場合に関与していた四つの処理系がかかわっていると推察される．しかし，全体・部分処理の場合は，先述したとおり，全体・部分のそれぞれの形態をどのように統合するかが重要になってくる．これに対して，グローバル・ローカル処理に関しては，それぞれの形態は独立に処理されるので，統合過程というよりはむしろどちらの階層水準に注意を分配するのかということの方が重要であ

ると考えられる．つまり，全体・部分処理の場合は，第５章で述べた四つの処理系のうち，第４の処理系，つまり両半球の側頭葉後部付近を結ぶ経路による統合過程が重要な役割を果たすことになると考えられる．

## 7.3．研究の特色と今後の課題

本論文の最後に，今回の一連の研究の特色と，その手法の利点，および今後の研究課題に関して論じる．

### 7.3.1．持続的注視法

一連の実験で用いられてきた持続的注視法は，これまで空間周波数や方位などの比較的低次の視覚特徴抽出過程におけるチャンネル特性やモジュール特性の研究に利用されてきた選択的順応の実験手続きを，高次パターン認知の解析手法として拡張したものである．持続的注視により，パターン認知に関わる特定の機構が選択的順応を起こし，機能低下が生じる可能性がある．そして，もし，順応後に提示されるパターンの認知にその機構が関与していれば，認知反応時間は遅れるはずである．この手法の利点として，順応パターンとテストパターンの形態的関係を操作した条件間で効果の大きさを比較することにより，パターンの内的表現の様態を分析できることがあげられる．また，順応パターンとテストパターンの提示タイミングを調整することにより，それらの内的表現の活性化過程の時間特性を分析することも可能となる．

本研究で，漢字の認知過程の分析に持続的注視法を適用した結果，漢字パターンは脳内で，ある範囲内でサイズや方位に依存することなく表現されていること，その表現は大局的形態に基づくものではなく，細かな部分形態の違いまでも反映していることなどが示唆された．さらに，

右半球では全体形態に依拠した表現にもとづく処理がなされること，一方，左半球では部分形態にもとづく処理がなされることが示された．

### 7.3.2. 今後の課題

最後に，残された課題と今後の研究の発展性について論じる．本研究では，グローバル・ローカル処理と全体・部分処理の時間特性とそれぞれの処理の脳内基盤についてより詳しく検討してきた．この点に関して，解決されていない問題も残っている．前節で考察したとおり，全体・部分処理を担う脳内基盤は，ほぼ，グローバル・ローカル処理の場合と一致しているといえる．しかし，先に述べたように，その階層構造をもつパターンの認知の際に，重要となる働きが異なっている．グローバル・ローカル処理の場合が注意配分を担う機構であり，全体・部分処理の場合は，注意配分機構にそれぞれの水準の形態を統合する機構が加わる．グローバル・ローカル処理にとって重要である注意配分機構に関しては，これまでの多くの研究からその脳内の部位やその機能の詳細まで具体的に解明されつつあるが，統合機構に関してはまだ不明な点が多く残されている．というのも，階層構造をもつパターンの認知の脳内基盤を検討した先行研究 (Lamb, Robertson, & Knight, 1990 ; Robertson, Lamb, & Knight, 1988 ; Robertson & Lamb, 1991 ; Robertson, Lamb, & Zeidel, 1993) では，刺激として階層文字パターンを使用しており，グローバル・ローカル次元の階層構造を用いた刺激の処理では，第４の処理系についてクローズアップされないからである．今後，この統合機構が全体・部分処理に本当に重要なのであるか，そしてその機構の詳細な機能や脳内の部位はどこにあたるのかをより具体的に明確にする研究が行われる必要がある．

最後に，本研究のこれからの発展性に関して触れておきたい．本論で紹介してきた実験では，もっぱら漢字パターンや階層文字パターンを素

材にしてきたが，顔パターンに同様の手法を適用して，特定の表情に選択的に順応をおこす系の存在を指摘する研究もはじまっている（蒲池・行場, 1998）．今後，漢字，階層文字パターンそして顔パターンだけでなく，持続的注視法による実験を階層性をもつ他のパターンにも拡張していけば，パターンの内的表現形式や，全体・部分認知の処理特性に関してより一般的に考察する機会がもたらされると期待される．

# 引用文献


Amirkhiabani, G. & Lovegrove, W. J. 1997 Perceptual organization and the global-local relationship. *Psychologia*, **40**, 41-50.

Breitmeyer, B. G. & Williams, M. C. 1990 Effects of isoluminant-background color on metacontrast and stroboscopic motion : Interactions between sustained (P) and transient (M) channels. *Vision Research*, **30**,1069-1075.

Cohen, G. 1973 Hemisphere differences in serial versus parallel processing. *Journal of Experimental Psychology*, **97**, 349-356.

Enroth-Cugell, C. & Robson, J. G. 1966 The contrast sensitivity of retinal ganglion cells of the cat. *Journal of Physiology*, **187**, 517-552.

Faust, V. C. 1947 Über Gestaltzerfall als Symptom des parieto-occipitalen Übergangsgebietes bei doppelseitiger Verletzung nach Hirnschuss. *Nervenarzt*, **18**, 103-115.

Farah, M. J., Tanaka, J. W., & Drain H. M. 1995 What causes the face inversion effect? *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, **21**, 628-634

Fink, G. R., Halligan, P. W., Marshall, J. C., Frith, C. D., Frackowiak, R. S. J., & Dolan, R. J. 1996 Where in the brain does visual attention select the forest and the trees? *Nature*, **382**, 626-628.

Garner, W. R. 1974 *The processing of information and structure.* Hillsdale, NJ : Erlbaum.

Gibson, E. J. 1969 Principles of perceptual learning and development. New York : Appleton-Century-Crofts.

Grice, G. R., Canham, L., & Broughs, J. M. 1983 Forest before trees? It depends where you look. *Perception and Psychophysics*, **33**, 121-128.

Hughes, H. C., Layton, W. M., Baird, J. C., & Lester, L. S. 1984 Global precedence in visual pattern recognition. *Perception and Psychophysics*, **35**, 361-371.

行場次朗 1983 反復提示による漢字のゲシュタルト崩壊 日本心理学会第 47 回大会発表論文集, p130.

行場次朗, 市川伸一 1994 パターンの知覚 大山正・今井省吾・和気典二 (編) 感覚・知覚ハンドブック 誠信書房

Hatta, T 1978 Recognition of Japanese Kanji and Hirakana in the left and right visual fields. *Japanese Psychological Research*, **20**, 51-59.

八田武志 1982 大脳半球機能差に関する研究 風間書房

Humphreys, G. W. & Riddoch, M. J. 1987 *To see but not to see : A case study of visual agnosia.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Hoffman, J. E. 1980 Interaction between global and local levels of a form. *Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance*, **6**, 222-234.

Iwata, M. 1986 Neural mechanism of reading and writing in the Japanese language. *Functional Neurology*, **1**, 43-52.

岩田 誠 1992 神経文字学－脳における日本語の読み書き－ 科 学, **62**, 498-509.

Julesz, B. 1981 Figure and ground perception in briefly presented isodipole textures. In M. Kubovy & J. R. Pomerants(Eds.) *Perceptual organization.* Hillsdale, New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates.

柿崎祐一，吉田正昭 1971 講座心理学Ⅰ 歴史と動向 八木晃監修／末永俊郎編 東京大学出版

蒲池みゆき，行場次朗 1998 順応顔刺激の持続的注視による表情認知の遅延. 心理学研究, **69**, 97-104.

Kimchi, R. 1992 Primacy of wholistic processing and global/local paradigm: A critical review. *Psychological Bulletin*, **112**, 24-38.

Kimchi, R. 1994 The role of wholistic/configural properties versus global properties in visual form perception. *Perception*, **23**, 489-504.

Kimchi, R. & Parlmer, S. E. 1982 Form and texture in hierarchically constructed patterns. *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, **8**, 521-535.

Kimchi, R. & Parlmer, S. E. 1985 Separability and integrality of global and local levels of hierarchical patterns. *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, **11**, 673-688.

Kinchla, R. A. & Wolfe, J. M. 1979 The order of visual processing : "Top down," "bottom up" or "middle-out." Perception & Psychophysics, **25**, 225-231.

国立国語研究所 (編) 1963 現代雑誌九十種の用語用字 II 漢字表 秀英出版

Lamb, M. R., London, B., Pond, H. M., & Whitt, K. A. 1998 Automatic and controlled processes in the analysis of hierarchical structure. *Psychological Science*, **9**, 14-19.

Lamb, M. R., & Robertson, L. C., & Knight, R. T. 1990 Component mechanisms underlying the processing of hierarchically organized patients. : Inferences from patterns with unilateral cortical lesions. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, **16**, 471-483.

Lamb, M. R. & Yund, E. W. 1993 The role of spatial frequency in the

processing of hierarchically organized stimuli. *Perception & Psychophysics*, **54**, 773-784.

Lamb, M. R. & Yund, E. W. 1996 Spatial frequency and attention : Effects of level, target-, and location-repetition on the processing of global and local forms. *Perception & Psychophysics*, **58**, 363-373.

Lindsay, P. H. & Norman, D. A. 1977 *Human information processing : An introduction to psychology.2nd ed.* New York: Academic Press

Lovegrove, W. J., Lehmkuhle, S., Baro, J. A., & Garzia, R 1991 The effects of uniform field flicker and blurring on the global precedence effect. *Bulletin of the Psychonomic Society*, **29**, 289-291.

Lovegrove, W. & Pepper, K. 1994 The influence of low-level processing in the global precedence effect In B. Soledad (Eds) *Cognitive Approaches to Human Perception.* Hillsdale, New Jersey : Lawrence erlbaum associates.

Martin, M. 1979 Local and global processing : The role of sparsity. *Memory and Cognition*, **7**, 476-484.

松田真幸 1988 視覚的探索課題における表記形態の効果 基礎心理学研究, 7, 23-27.

May, J. G., Gutierrez, C., & Harsin, C. A. 1995 The time-course of global precedence and consistency effects. *International Journal of*

*Neuroscience*, **80**, 237-245.

Mclean, J. D. 1979 Perspectives on the forest and trees. The precedence of parts and whole in visual processing (Doctoral dissertation. University of Organ, 1978). *Dissertation Abstracts International*, **39**, 6162B-6163B.

Metzger, W. 1953 *Gesetze der Sehens, 2nd ed.* Kramer. 盛永四郎 (訳) 1963 視覚の法則 岩波書店

Miller, J. 1981 Global precedence in attention and decision. *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, **7**, 1161-1174.

森 晃徳 1993 人間の視覚法則－視覚心理学－永野 俊・梶 真寿・森 晃徳 (共著) 視覚系の情報処理 心理学・神経科学・情報工学からのアプローチ 啓学出版

Navon, D. 1977 Forest before trees : The precedence of global features in visual perception. *Cognitive Psychology*, **9**, 353-383.

Navon, D. & Norman, J. 1983 Does global precedence really depend on visual angle? *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, **9**,955-965.

二瀬由理 1997 持続的注視後の漢字認知の分析－左右視野提示の

効果－　日本心理学会第６１回大会発表論文集，p661.

二瀬由理，行場次朗　1996a　持続的注視による漢字認知の遅延－ゲシュタルト崩壊現象の分析－，心理学研究, **67**, 227-231.

二瀬由理，行場次朗　1996b　持続的注視後の漢字認知にあらわれる遅延効果(2)－全体形態と部分形態の影響－　日本心理学会第６０回大会発表論文集，p640.

二瀬由理，行場次朗　1997a　持続的注視が漢字認知におよぼす影響とその方位依存性.　基礎心理学研究, **16**, 69-75.

二瀬由理・行場次朗　1997b　パターン認知におよぼす持続的注視の影響　*VISION*, **9**, 163-171.

二瀬由理，行場次朗　1997c　Navon 現象の諸相とその脳内基盤について　人間科学, **3**, 1-18.

二瀬由理，行場次朗　1997d　持続的注視がパターン認知におよぼす影響－複合文字パターンを用いて－　九州心理学会大会発表論文集，p43

二瀬由理，行場次朗　1998　グローバル・ローカル処理の時間特性－プライム刺激の効果－　日本心理学会第６２回大会発表論文集，p653

Palmer, S. E.　1977　Hierarchical structure in perceptual

representaion. *Cognitive Psychology*, **9**, 441-474.

Paquet, L., & Merikle, P. M. 1984 Global precedence: The effect of exposure duration. *Canadian Journal of Psychology*, **38**, 45-53.

Paquet, L & Merikle, P. M. 1988 Global precedence in attended and nonattended objects. *Journal of Experiment Psychology : Human Perception and Performance*, **14**, 89-100.

Peressotti, F., Rumiati, R., Nicoletti, R., & Job, R. 1991 New evidence for the perceptual precedence of global information. *Acta Psychologica*, **77**, 35-46.

Pomerantz, J. R. 1981 Perceptual organization in information processing. In M. Kubovy & J. R. Pomerantz(Eds.) *Perceptual organization*. Hillsdale, New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates.

Robertson, L. C. 1996 Attentional persistence for features of hierarchical patterns. *Journal of Experimental Psychology : General*, **125**, 227-249.

Robertson, L. C. & Lamb, M. R. 1991 Neuropsychological contributions to theories of part/whole organization. *Cognitive Psychology*, **23**, 229-330.

Robertson, L. C., Lamb, M. R., & Knight, R. T. 1988 Effects of lesions

of temporalparietal junction on perceptual and attentional processing in humans. *Journal of Neuroscience*, **8**, 3757-3769.

Robertson, L. C., Lamb, M. R., & Zeidel, E. 1993 Interhemispheric relations in processing hierarchical patterns : Evidence from normal and commissurotomized subjects. *Nueropsychology*, **7**, 325-342.

Saarinen, J. 1994 Visual search for global and local stimulus features. *Perception*, **23**, 237-243.

Shulman, G. L., Sullivan, M. A., Gish, K. ,& Sakoda, W. J. 1986 The role of spatial frequency channels in the perception of local and global structure. *Perception*, **15**, 259-273.

Shulman, G. L. & Willson, J. 1987 Spatial frequency and selective attention to local and global information. *Perception*, **16**, 89-101.

Tolhurst, D. J. 1975 Reaction times in the detection of gratings by human observers : A probabilistic mechanism. *Vision Research*, **15**, 1143-1149.

Treisman, A. 1982 Perceptual grouping and in visual search for features and for objects. *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, **8**, 194-214.

Tzeng, O. J. L., Hung, D. L., Cotton, B., & Wang, W. S. Y. 1979 Visual

lateralization effect in reading Chinese characters. *Nature*, **282**, 499-501.

Weinsstein, N. & Harris, C. S. 1974 Visual detection of line segments : An object superiority effect. *Science*, **186**, 752-755.

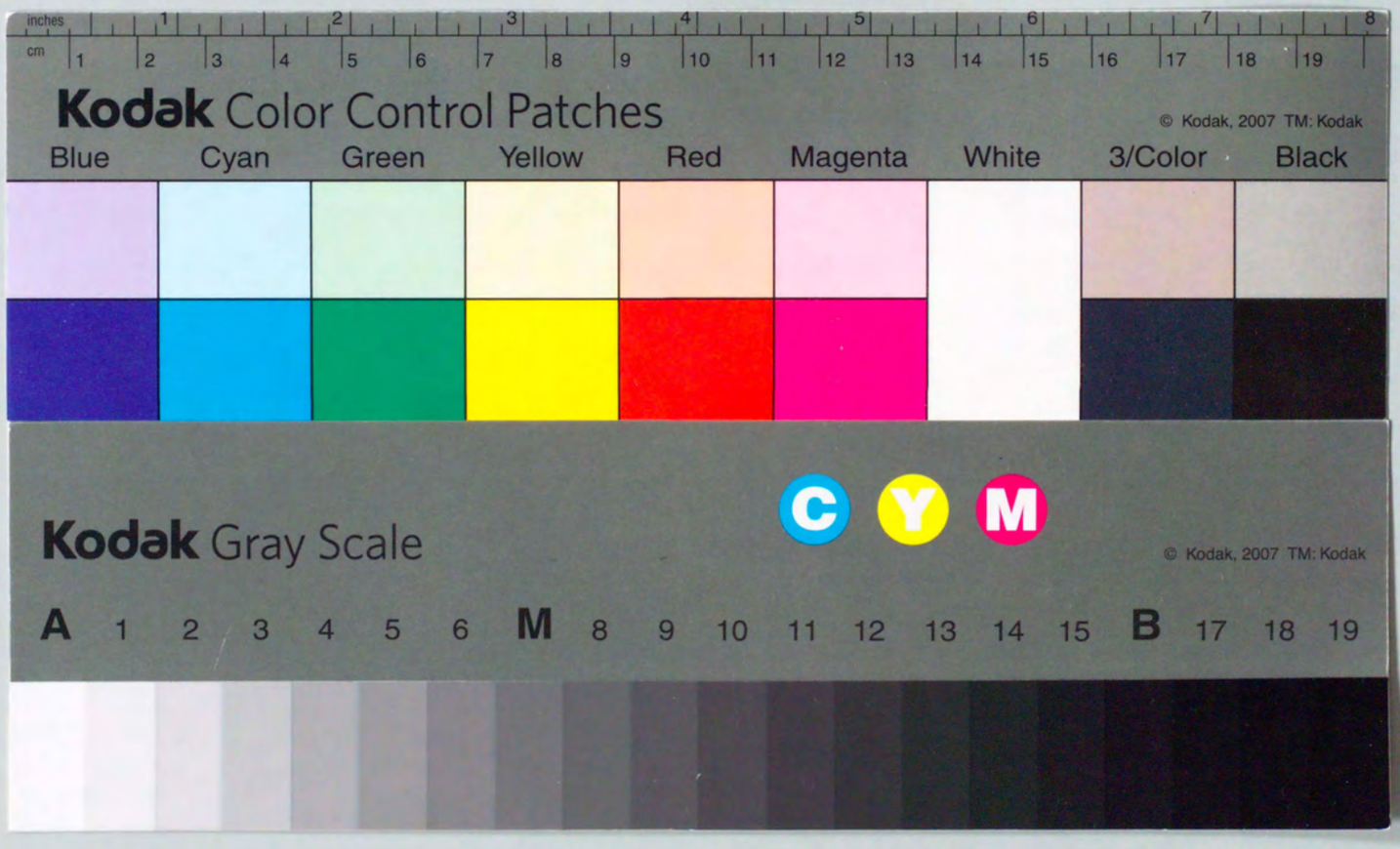
Yin, R. K. 1969 Looking at upside-down faces. *Journal of Experimental Psychology*, **81**, 141-145.

## 謝辞

まず，私がこれまで研究を進めていくにあたって，時には暖かくそして時には厳しく御指導いただきました行場次朗東北大学助教授に心からお礼を申し上げたいと思います．本当にありがとうございました．研究に対する御助言だけでなく，研究のおもしろさ，研究者としての態度など数え上げるときりがない程のことを先生から教えていただきました．先生から教わったことすべてが，現在研究を進めていく上で私にとって重要な意味を持っています．

また，本論文の執筆に際して，貴重な御助言をいただきました九州大学大学院人間環境学研究科の中溝幸夫教授，箱田裕司教授，三浦佳世教授，中村知靖助教授，そして大学院生の皆様にも感謝の意を表します．

最後に，長時間で退屈であったにもかかわらず，いやな顔もせず，被験者になっていただいた九州大学の学部生のみなさんにもお礼を申し上げたいと思います．


inches
cm
Kodak Color Control Patches
© Kodak, 2007 TM: Kodak
Blue
Cyan
Green
Yellow
Red
Magenta
White
3/Color
Black
Kodak Gray Scale
C
Y
M
© Kodak, 2007 TM: Kodak
A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19