色・形複合刺激における同異判断過程の解析

日本学術振興会奨励研究員¹ 神 園 幸 郎²

An analysis of the "same-different" judgment process in the color and form multidimensional stimulus

Sachiro Kamizono (*Institute of Defectology, University of Tsukuba, Niihari-gun, Ibaraki, 305*)

The "same-different" judgment process was investigated using the color and form multidimensional stimuli. "Same-different" reaction time paradigm was employed in which the stimulus was sequentially presented. Exp. I was designed to clarify the processing mechanism of the "different" judgment. The results suggested that the "different" response was initiated by the processing of each dimension. In Exp. II, the dimensions of the first stimulus were separated and sequentially presented. It was found that the RT for the separated presentation was shorter than that for the composed presentation in Exp. I. The results suggested that the hypothesis of parallel matching based on dimensions was enough to explain the RT of the "same" response. Based on the results of Exp. I and Exp. II, the sequential-dual process model was proposed.

Key words: human information processing, models, "same"- "different" judgment, reaction time, multidimensional stimuli (color and form).

1 対のボタンが同じかどうかを判断する“同異”判断事態での反応時間（以下 RT と略す）計測の実験において、一般に“同”反応は“異”反応より RT が速いことが知られている (Bamber, 1969; Silverman, 1973; Krueger, 1973; Silverman & Goldberg, 1975)。

Bamber (1969) は、この現象を説明するために、2 過程モデル (two process model) を提唱した。このモデルは、両刺激が同じ時にはいつでも比較的速く“同”を検出する一致検出器 (identity reporter) と、両刺激の個々の要素あるいは特徴を逐次照合し不一致が検出されると“異”反応を生成する直列型中途打ち切り処理 (serial self-terminating process) を仮定し、これらが同時に作動するというものである。“同”反応の RT が“異”反応より短いのは、一致検出器の処理時間が直列型中途打ち切り処理に較べて速いためであるとしている。また、Silverman (1973) は、“同”を検出する処理が直列型処理に先行して作動する 2 過程モデルを提出した。

ところで、これらのモデルを構築する基礎となった実験は、ほとんどが数字や文字の配列を刺激ボタンとして用いている。これらの配列要素はそれ自体が独立したユ

ニットボタンであるため、刺激配列全体がユニットボタンとして認知される可能性は低く、むしろ必然的に各配列要素が逐次的・2 過程的に処理される可能性が高い。さらに、文字や数字を構成している個々の特徴を十分に統制できないという難点もあり、ボタン間の比較照合過程を検討するための刺激素材としては適切であるとは言いがたい。そこで、これらの刺激に変わるものとして、多次元複合図形が注目されてきた (Egeth, 1966; Nickerson, 1967; Hawkins, 1969; Miller, 1978)。

Nickerson (1967) は、色、形、大きさの 3 次元複合刺激を用いた同異判断課題から“同”反応は“異”反応より速く、さらに“異”反応の RT は刺激対間で異なる次元の数が増すにつれて一次関数的に減少することを見出した。この結果から、複合次元刺激を用いた場合でも数字や文字系列の刺激と同様な処理が行われるとして、後に、Nickerson (1972) は Bamber (1969) のモデルを支持している。

しかし、ここにおいても、さらに問題の残る点としては、刺激を構成する個々の属性に基づいた分析がなされていないことである。Nickerson (1967) の研究では、ボタン間の不一致次元の数だけを分析の対象としている。もっとも、個々の次元が処理に及ぼす影響が等価であれば、この分析だけで十分であろう。しかし、各次元の物理特性は全く異なり、その違いは処理に反映されることが予想される。たとえば、松田 (1971, 1975) は、“処理

¹ 現所属 東洋大学短期大学。

² 本研究を行うにあたり、適切な御指導、御助言をいただいた岡山大学、伊沢秀而教授と筑波大学、海保博之助教授に深く感謝の意を表します。

すべき情報の型や情報をもたらす刺激属性に応じて、処理方策や処理速度も一定ではあり得ない”として、刺激を構成する情報の型や属性について考慮することが重要であると述べている。

色と形の複合図形を使った同異判断課題から、属性による RT の違いを検討した実験もいくつか報告されており (Egeth, 1966; Hawkins, 1969; Stone, 1971), それらの実験では、単一次元刺激の場合、色次元に対する RT は、形次元の RT より短いという知見を得ている。さらに、Stone (1971) は、形を処理する際の無関連な色の効果は、色処理の際の無関連な形の効果より大きいことから、色次元が課題に無関係である時には、それを無視することが困難であることを指摘している。また、Lappin (1967) も、色次元刺激は形次元刺激よりも “psychologically more potent” であるとし、知覚系で容易に符号化されることを示唆した。William (1967), Peeke & Stone (1973) の見解によると、色は網膜の中心窩外でも知覚可能であるのに対して、形は中心窩でしか知覚できないことから、眼球運動が必要となり、色と形の処理時間に差が生じるとして、生理学的観点から色次元処理の優位性を指摘している。しかし、従来の研究には属性による処理時間の違いまでを考慮に入れたモデルは提出されていない。そこで、本稿はこれを組み込んだモデルを提案してみたい。

本研究は、実験Ⅰで、色次元処理の優位性が“異”判断の処理にどのように影響するかを解明し、実験Ⅱでは、“同”判断の処理機構を中心に検討した。最後に、実験Ⅰと実験Ⅱの知見から予想される同異判断過程のモデルを仮定した。

実 験 Ⅰ

目 的

本実験は、色と形の複合図形刺激を用いた同異判断課題によって、色も形も異なる刺激対、色もしくは形だけが異なる刺激対のそれぞれの処理に要する RT の関係から“異”反応の処理方式を推定する。なお、第1刺激の提示時間および第2刺激までの刺激間隔を変化させ、符号化の要因などが処理方式に及ぼす影響について検討する。

方 法

課題 継続的に提示される色と形の2次元の複合図形が、両次元ともに同じ場合は“同”反応を、そうでない時には“異”反応を、できるだけ速く、かつ正確に、指定されたボタンを押すことによって行う。

実験材料及び条件 実験は、色次元が赤、青、緑、形次元が円、三角、四角の2次元3価から構成された9種類の図形を刺激材料として用いた。刺激図形の大きさは視角にして約3度である。刺激の提示様式は継続提示と

し、第1刺激の提示時間及び第2刺激までの刺激間隔は以下の4条件である。3.0 (第1刺激の提示時間 3.0 秒)-3.0 (刺激間隔 3.0 秒) 条件, 3.0-1.3 条件, 0.1-1.3 条件, 0.1-3.0 条件。

実験装置 刺激はプロジェクタによってリアスクリーンに提示された。反応には、左右2個のボタンを付置した反応ボックスが用いられた。刺激提示の時間制御及び RT の計測・記録はユニテック UP 600 で制御された。

手続き 全試行数は54試行で、“同”反応と“異”反応の出現率は等確率とした。“異”反応が要求される刺激対は、色と形の両次元が異なる (不一致次元数 2) 9 試行、色もしくは形次元だけが異なる (不一致次元数 1 : 色次元“異”, 形次元“異”) それぞれ9試行から構成された。各試行の順序はランダムとし、27試行を1ブロックとする2ブロックを作製した。加えて、20試行の練習用ブロックも用意した。

4条件の実施順序は個人間でカウンタバランスした。なお、実験は1日に2条件行い、約4-5日の間を置いて残りの2条件を実施した。その際、各条件のブロックの順序も個人間でカウンタバランスした。

被験者 色覚及び運動機能に異常のない大学生13名。
結 果

全試行を通して誤反応は少なく、提示時間の条件間に違いはみられなかった (平均 3.5%)。また、“同”反応と“異”反応間の誤反応率にも差は認められなかった。

Fig. 1 は本実験の結果を各条件ごとに示したものである。図の上位に“同”反応と“異”反応の RT^3 を、下段には“異”反応を不一致の種類ごとに分けて得られた RT を示した。3.0-3.0条件を除く他の3条件では、“同”反応と“異”反応の RT に有意差がみられた (3.0-1.3条件: $t=2.58$ $p<.05$, 0.1-1.3条件: $t=2.10$ $p<.05$, 0.1-3.0条件: $t=2.33$ $p<.05$)。しかし、両反応ともに提示条件間の有意差は認められなかった。

“異”反応の分析では、まず、不一致次元数1と2の RT 間の検定を行ったが、いずれの条件でも有意差はなかった。そこで、不一致次元数1のデータを色次元“異”と形次元“異”に分けて分析すると、不一致次元数2の RT は、色次元“異”の RT との間に、すべての条件で有意差はみられなかったものの、形次元“異”の RT との間では、3.0-3.0条件を除く他の3条件で有意差が認められた (3.0-1.3条件: $t=2.30$ $p<.05$, 0.1-1.3条件: $t=2.08$ $p<.05$, 0.1-3.0条件: $t=2.34$ $p<.05$)。さらに、0.1-1.3条件と0.1-3.0条件については、色次元“異”と形次元“異”の RT 間にも有意差がみられ (0.1-1.3条件: $t=2.14$ $p<.05$, 0.1-3.0条件: $t=2.24$

³ 両反応ともに刺激の種類によって RT に変動が生じなかったため、9種類の刺激項目は等価な刺激とみなした。

$p < .05$), 両条件の不一致次元間の関係は同じ傾向を示した。しかし, 3.0-1.3 条件は, 色次元“異”と形次元“異”間で有意差は認められず, 0.1-1.3 条件や 0.1-3.0 条件とはわずかに異なった傾向を示した。いま, 3.0-1.3 条件と 0.1-1.3 条件を比較してみると, 不一致次元数 2 の RT と形次元“異”の RT は両条件間で等しいにもかかわらず, 0.1-1.3 条件だけに色次元“異”と形次元“異”の RT 間に差が認められた。このことから, 両条件間の違いは, 3.0-1.3 条件の色次元“異”の RT が 0.1-1.3 条件に較べて遅延している公算が強い。

考 察

“同”反応が“異”反応より RT が速いという現象は, 従来の研究と同様に本実験でも確認された。一方, “異”反応を不一致の種類に分けて得られた RT の傾向は, 提示条件間に違いがみられた。すなわち, 0.1-1.3 条件と 0.1-3.0 条件の不一致次元間の関係は同じ傾向を示したが, 3.0-1.3 条件では色次元“異”の RT が遅延し, 前者とはわずかに異なった傾向を示していた。第 1 刺激の提示から第 2 刺激までの時間が長い 3.0-3.0 条件と 3.0-1.3 条件においては, 処理の際に言語的符号化の関与が予想され, 比較的言語による上位系の援用が少ない刺激提示条件と思われる 0.1-1.3 条件および 0.1-3.0 条件とは比較処理が異なることが考えられる。このことから推すと, 0.1-1.3 条件と 0.1-3.0 条件は, 上位の符号体系が交絡しにくい, 主に知覚レベルの処理を表わすという意味で, 3.0-3.0 条件や 3.0-1.3 条件より基本的なプロセスを反映しているものとみてよいであろう。そこで, 0.1-1.3 条件と 0.1-3.0 条件で示された結果に基づいて, “異”反応の処理方式を考えることにする。これらの条件においては, 色も形も異なる不一致次元数 2 の RT は色次元“異”の RT と等しく, 形次元“異”の RT はそれより遅延していた。このように不一致の種類によって RT が異なるために, “異”反応は明らかに次

元ごとの処理に基づいて生成されることがわかる。次元に基づいた処理には, 次に示す 2 つの方式が考えられる。その 1 つは, それぞれの次元処理が同時に作動する並列型処理である。この処理方式において, 色次元処理が形次元処理よりも処理時間が短く, いずれかの次元で不一致が検出されると即座に“異”反応が生成されると仮定すれば(色次元優位の並列型中途打ち切り処理), “異”反応の結果を説明できる。つまり, 色も形も異なる場合, 色次元の不一致検出だけで“異”反応が生成されるために, その RT は色次元“異”の RT と等しくなるのである。

次元処理の他の 1 つは, 次元ごとの逐次照合を仮定する直列型処理である。この方式において, 常に色次元が先に処理され, 不一致が検出された時点で“異”反応が生成されると仮定すれば(固定順序の直列型中途打ち切り処理), この方式でも“異”反応の結果を説明できる。

しかしながら, 本実験の結果から上述のいずれが“異”反応の処理方式として妥当であるかは決め難い。

他方, “同”反応の RT は, “異”反応において最も速い RT を示す不一致次元数 2 よりも短かった。この結果は, 既述したどの処理方式でも説明できない。というのは, 次元ごとの処理を仮定すれば, “同”反応は両次元の処理が完結した後でなければ生成されないために, 結果的に“異”反応より RT が長くなるからである。したがって, “同”反応を“異”反応と同一の処理方式で説明するのは困難である。また, “同”反応と“異”反応の誤反応率に差がなかったことから, “同”反応の速さを単に“speed-accuracy trade-off”の問題として片付けることもできない。このように, 本実験の結果だけでは, その処理方式が如何なるものかについての情報を得ることはできない。そこで, 実験Ⅱでは, “同”反応の処理方式を中心に検討し, 併せて“異”反応の処理方式として, 既述したいずれが妥当かを推定する。

実 験 Ⅱ

目 的

第 1 刺激の構成次元を分離提示し, 次元抽出に操作を加えた場合に, “同”反応の RT がどのように変化するかを検討することによって“同”判断の処理過程を推定する。なお, 得られた結果を実験Ⅰの結果と比較検討するために必要となる資料を得る目的で, 付加的な 2 課題も実施する。

方 法

課題 1 色と形の次元を個々に分離して継時的に提示される第 1 刺激と, その後に提示される 2 次元複合図形の第 2 刺激が両次元とも同じ場合には“同”反応を, そうでない時には“異”反応を, できるだけ速く, かつ正確に, 指定されたボタンを押すことによって行う。

Fig. 1. Mean RT for the “same” and “different” response (top) and for three kinds of stimulus pair intended to elicit the “different” response (bottom).

課題 2 継時的に提示される色（または形）の刺激対について同異判断を行う。なお、色刺激については、2種類の形態に伴わせた刺激について実行する。

課題 3 実験 I（0.1-1.3 条件）と課題 1 における刺激提示の時間関係に基づいて、第 2 刺激の位置に提示される赤と青の色刺激に対して選択的に反応し、それぞれの色に対応したボタンをできるだけ速く、かつ正確に押す。

実験材料及び条件 課題 1——色次元刺激は、赤、青、緑の 3 色で、提示面の全面に提示された。形次元は、円、三角、四角で、大きさは複合図形の大きさと等しくし、黒い輪郭だけが提示された。それぞれの次元は、1.3 秒の間隔を置いて 0.1 秒ずつ提示され、それらは第 1 刺激を構成した。1.3 秒の刺激間隔の後に提示される第 2 刺激は、実験 I で用いた複合図形であった。

課題 2——色刺激（a）は、赤、青、緑の 3 色で、形はすべて円にした。なお、円の大きさは、複合図形の大きさと同じにした。色刺激（b）は、課題 1 で用いた提示面全面の色次元刺激を使った。一方、形刺激は課題 1 で用いたものと同じであった。第 1 刺激の提示時間は 0.1 秒、刺激時間間隔は 1.3 秒とした。

課題 3——課題 1 と実験 I（0.1-1.3 条件）のそれぞれの提示時間様式を用いるが、第 1 刺激が提示されるべき所には単に光だけを提示し、第 2 刺激にあたる個所で赤または青の色刺激を提示面の全面に提示する。

実験装置 実験 I と同じシステムを使った。

手続き 課題 1——全試行数は 40 試行とした。第 1 刺激の構成次元の提示順序は、色から形と、形から色の

Fig. 2. Comparison of RTs between the separated presentation (task 1 in Exp. II) and the composed presentation (0.1-1.3 condition in Exp. I). Dotted lines are drawn for the purpose of comparison.

Fig. 3. The effect of presentation orders of first stimulus in the "different" response.

2種類を設け、その出現率は両反応に対して等確率とし、ランダムに配置した。なお、“異”反応が要求される刺激対は、色次元もしくは形次元だけが異なる不一致次元 1 の刺激対だけに限り、色次元“異”刺激対と形次元“異”刺激対の試行数は同数にした。

課題 2——色刺激（a）、（b）及び形刺激の全試行数は、それぞれ 40 試行とし、各刺激の実施順序は被験者間でカウンタバランスした。

課題 3——両提示様式ともに全試行数は 20 試行で、その実施順序は被験者間でカウンタバランスした。

課題 1、課題 2 における“同”反応と“異”反応及び課題 3 の赤、青の出現率は等確率とし、それぞれの指定ボタンは被験者間でカウンタバランスした。なお、それぞれの課題に先立って、10-20 試行の練習試行を設けた。各課題の実施順序は、課題 2、課題 1、課題 3 の順序とし、課題 3 は他日行った。その他の実験の実施手順は実験 I に従った。

被験者 実験 I に参加した被験者のうち 11 名が、すべての課題を実施した。

結果

Fig. 2 は、課題 1 の結果を実験 I（0.1-1.3 条件）の結果と比較して示したものである。実験 I と同様に課題 1 においても“同”反応は“異”反応より RT が速かった ($t=3.46$ $p<.01$)。しかし、課題 1 の“同”反応は実験 I の“同”反応よりも約 40 ms 短縮しており、その差は有意であった ($t=2.16$ $p<.05$)。“異”反応については、実験 I は不一致次元 2 の“異”反応が含まれているのに対して、課題 1 では不一致次元 1 に限られているため直接には比較できないが、課題 1 の RT は、実験 I の RT より約 30 ms 短縮しており、不一致次元 2 が含まれていないにもかかわらず、この差が生じているので、“異”反応も課題 1 で速くなったとみるべきであろう。

第 1 刺激を構成する次元の提示順序の効果については、“同”反応は提示順序によって RT に差が認められなかったのに対して、“異”反応では明らかな違いがみられた。Fig. 3 は、各提示順序ごとの色次元“異”と形

Fig. 4. Comparison among mean RTs for the "same" response of the single dimensional stimuli (task 2 in Exp. II) and the multidimensional stimuli (0.1-1.3 condition in Exp. I and task 1 in Exp. II).

次元“異”の平均 RT を示したものである。色次元“異”の RT は、形次元“異”の RT より速く ($F=5.83$ df (1, 36) $p<.05$)、第 1 刺激の提示順序の効果は、形から色の提示順序における RT が速かった ($F=5.49$ df (1, 36) $p<.05$)。なお、色、形の不一致次元と提示順序間に有意な交互作用はなかった。

単一次元刺激の同異判断課題を行った課題 2 では、色刺激について、課題 1 で用いた色刺激と、形を円に統一した色刺激の両方について行ったが、その RT に差がなかったため両刺激は処理に関して等価であるとみなしてよい。単一次元刺激でも“同”反応は“異”反応より RT が速い傾向にあるが、有意差は認められなかった。しかし、色刺激は、形刺激よりも両反応ともに RT が有意に短かった[“同”反応(色—322.3 ms, 形—355.6 ms); $t=2.18$ $p<.05$, “異”反応(色—347.9 ms, 形—386.5 ms): $t=2.31$ $p<.05$]。

Fig. 4 は、単一次元刺激と実験 I (0.1-1.3 条件)、課題 1 で用いた 2 次元刺激における“同”反応の関係を示したものである。実験 I の“同”反応は、単一次元刺激の形刺激における“同”反応よりも約 50 ms 遅延している ($t=2.73$ $p<.05$) のに対して、課題 1 の“同”反応は、その差が少ない。

2 種類の刺激提示様式下での選択反応時間を測定した課題 3 においては、実験 I の提示様式による選択反応時間が、課題 1 のそれよりも有意に速かった ($t=2.81$ $p<.025$)。ちなみに、その平均 RT^4 は、前者が 286.3 ms、後者が 328.6 ms であった。

考 察

課題 1 において、“同”反応が“異”反応より RT が速いという結果は実験 I の結果と同じであるが、本課題では実験 I (0.1-1.3 条件) に較べて両反応ともに RT が短縮している。すなわち、第 1 刺激の構成次元の分離提示は、両反応の RT を促進したことが予想される。しかし、この RT の差は、両実験間の刺激提示様式の違いを反映している可能性がある。そこで、課題 3 において、実験 I (0.1-1.3 条件) と課題 1 の提示時間に基づいた選択反応時間課題を行ったところ、課題 1 の提示様式における選択反応時間は、実験 I (0.1-1.3 条件) のそれよりも遅く、提示の時間要因による効果は、むしろ逆の結果を示した。したがって、課題 1 の両反応における RT の速さは、刺激の分離提示様式による促進効果にかなり依存していることを伺わせる。

ところで、“同”反応が“異”反応より RT が速いという結果は、実験 I でも触れたように、1 過程モデル(single process model)では説明できない。この問題を克服するために、Bamber (1969) は 2 過程モデルを

⁴ 赤と青のそれぞれの刺激に対する RT は、ほぼ等しかったので一括して平均値を求めた。

提唱し、“同”だけを比較的速く検出する一致検出器を想定したのであるが、その性質についてはあまり言及していない。Reed (1973) や Silverman (1974) は、一致検出器の性質を刺激の全体イメージもしくは鋳型(template)の照合であると考えている。仮に、鋳型照合によって“同”反応が生成されるとすれば、課題 1 のように第 1 刺激の構成次元を分離提示した場合には、個々の属性から全体イメージもしくは鋳型を形成する操作が必要になると推察される。したがって、分離提示様式の“同”反応は、実験 I の複合提示様式より RT が遅延することはあるとしても、短縮するとは考えにくい。さらに、鋳型照合を仮定すると、刺激を構成する次元数は問題とならず、単一次元刺激と複合次元刺激の RT 間には差は生じないはずである。しかしながら、Fig. 2 の結果は、明らかに複合次元刺激の RT が長いことを示していた。これらの結果は、“同”反応の処理モデルとして、鋳型照合の可能性が薄いことを示唆する。

Nickerson (1975) は、第 1 刺激と第 2 刺激が同じ時は、第 1 刺激の符号化が第 2 刺激の符号化を促進するために“同”反応が“異”反応よりも速くなるとしているが、本課題のように第 1 刺激の属性が分離して提示される場合には、この考え方は該当しない。

また、“同”反応と“異”反応の誤反応数に差がなかったことから、“同”反応の速さを“speed-accuracy trade-off”に帰着させ得ないことも明らかである。

個々の次元を分離して提示することによって促進効果がみられたことから、“同”反応の処理方式もやはり刺激を構成する属性次元に基づいた処理を想定した方がよい。そこで、次元に基づいた処理方式のうちで、並列型と直列型のどちらが“同”反応の処理方式として妥当かを考えてみる。

課題 2 の単一次元刺激を用いた同異判断課題において、色刺激の“同”反応は形刺激よりも RT が短かった。このことから推すと、“同”反応の処理方式として色次元と形次元の並列型処理を仮定すれば、“同”反応の RT は、形次元処理の消費時間と等しくなると予想される。確かに、課題 1 の“同”反応の RT は課題 2 の形刺激における“同”反応の RT とほぼ等しく、予想と一致する。

他方、直列型の次元処理によって“同”反応が生成されるとすれば、“同”反応の RT は色次元処理と形次元処理のそれぞれの消費時間の和に等しくなるはずである。つまり、刺激を構成する次元数が増せば、 RT はその分だけ遅延することになり、本実験の結果と一致しない。

“同”反応の処理方式としては、並列型の次元処理が本実験の結果をよく説明できるようである。

“同”の検出が並列型の次元処理に基づいていると考えれば、“異”の検出が直列型もしくは並列型のいずれ

に基づいていたとしても、2つの処理が同時に作動する2過程モデルでは、“同”反応より“異”反応のRTが短くなり、実験結果と矛盾する。“同”反応のRTが速いことを説明するためには“同”の検出が“異”の検出に先立って行われる継時処理を想定しなければならない。

ところで、課題1において、第1刺激の構成次元の提示順序は“同”反応と“異”反応に異なった影響を及ぼした。すなわち、提示順序は、“同”反応のRTに影響しなかったが、“異”反応においては、形から色の順に提示した時、色次元“異”、形次元“異”ともにRTが短縮した。“同”反応の処理が、“異”反応に先行する継時処理系を前提とすれば、第1刺激の次元提示の順序が“異”反応の処理だけに影響すると考えるより、むしろ、それ以前の段階でもその効果が影響していると考えた方がより自然である。しかし、提示順序の違いは、“同”反応のRTに影響しなかった。“同”反応の処理方式として次元の並列型処理を想定したので、そのRTは、形次元処理の消費時間を反映していることになる。したがって、提示順序の違いは形次元処理に影響していないことは明らかであるが、色次元処理で促進が生じている可能性は残る。つまり、形から色の提示順序において、色次元の抽出および色次元照合のいずれかの段階で促進が生じているとすれば、“同”反応のRTには、その影響は反映されないことになる。形から色の提示順序の時は、このようなことが生じやすい事態であると考えられる。たとえば、Lappin (1967) が指摘しているように、色次元優先の符号化がなされるとすれば、形から色の提示順序の時は、第2刺激の複合図形の直前に提示される刺激が色次元であるために色次元の抽出およびその照合処理が促進しやすい提示条件であると考えることができる。このように、形から色の提示順序が色から形の提示順序に較べて色次元処理だけが促進すると考えれば、“異”反応の処理方式として並列型と直列型のいずれが妥当であるかを推定する上で都合が良い。

まず、“異”反応が次元の並列型処理によって生成されるとすれば、形から色の提示順序の時に、色次元“異”と形次元“異”の両方のRTが短縮するためには色次元照合と形次元照合の双方ともに促進することを必要とす

る。これに対して、直列型の場合には、色次元処理が先行する固定順序処理を前提としているために、色次元処理で促進が生じれば、その分だけ形次元“異”のRTも短縮することになり、形次元処理の促進を仮定しなくても形から色の提示順序におけるRTの短縮を説明できる。このように、直列型は並列型に較べて形から色の提示順序における処理の促進を説明する際に、束縛条件が少なく済み、さらに、“同”反応の処理を含めた全体の処理経過を考慮した場合にも本実験の結果を良く説明できるようである。

全 体 討 論

Fig. 5 は、実験 I と実験 II の結果に基づいて、同異判断課題における処理機構を模式的に表わしたものである。

まず、“同”反応は次元処理に基づくために、その処理前に次元を抽出する過程が必要になる。実験 II (課題 1) の分離提示が実験 I に較べて RT が速いのは、この段階の促進を反映しているのであろう。次に、抽出された次元ごとの比較照合が同時に作動し、両次元がともに一致した時にのみ“同”反応が生成される。但し、形次元の処理に要する時間は色次元よりも長いために、“同”反応は、形次元処理の消費時間で出力されることになる。

ところで、2つの異なった次元についての処理が同時に作動するということは、レベル 1 の処理において、注意の稼動を必要としない自動化された処理が行われているとみることができる。“同”反応生成の並列型処理が起こりにくくなる条件として Reed (1973) は、(a) 2つの刺激を符号化しなければならない同時提示条件の場合、(b) 刺激を構成する特定の次元だけについて判断を求めることによって、“同”反応の決定規準を変更した場合、(c) 刺激の熟知性が低い場合といったことを挙げている。これらは、“同”反応処理の際に付加的な注意を必要とするような条件が加わると、並列型の処理ができなくなるものとして理解できる。つまり、高度に自動化された処理機構内で刺激が処理できなくなると、刺激を構成する個々の次元に注意を焦点化した直列型の

Fig. 5. The sequential-dual process model based on the results of Exp. I and Exp. II.

処理を行わざるを得なくなるのであろう。さらに，“同”反応は“異”反応よりも常に *RT* が短いという結果を説明するために，レベル 1 の処理は一致だけを検出し，不一致を検出しないと仮定しなければならない。このことも，“同”反応処理に関する上述の観点に立てば，次のように説明できる。すなわち，レベル 1 において，それぞれの次元の一致だけを検出するということは，“同”と“異”を検出する対称な判断に較べて注意の負荷量が少なく済み，自動的処理に適した機制であると考えることができ。

レベル 1 の処理で一致を検出できなければ，レベル 2 の処理が作動する。ここで，レベル 2 は如何にして駆動されるのかという問題が生じる。レベル 1 は一致だけを検出するので，不一致の信号がレベル 2 のトリガ信号になるはずはない。考えられるのは，レベル 1 で自動的に処理できない，つまり一致を検出できないということが注意の喚起をもたらし，そのことがレベル 2 を作動させたことである。前述した並列型処理が起こりにくい条件も，このような機序に依るのかもしれない。

レベル 2 の処理は，次元ごとに注意を焦点化した直列型処理である。このレベルでは，レベル 1 と違って，一致か不一致かの判断が行われ，不一致が検出されると即座に“異”反応が生成される。また，このレベルの次元処理は，常に色次元から先に処理される固定順序処理を想定しなければならない。それぞれの次元に注意する場合に色と形のどちらの次元に注意が向くかについては，本論のはじめで触れたように多くの研究が色次元優位を指摘していることから，色次元の知覚的な優位性が固定順序処理の背景となっている公算が強い。恐らく，注意を必要とする処理は，知覚的な potentiality の高い次元から処理が起こるのであろう。

以上述べてきたことから，刺激を構成する個々の次元の特性が，同異判断過程に大きく関与していることがわかる。パタン間の同異判断過程を考える時，刺激を構成する属性や次元の特性を考慮することが重要であらう。

引用文献

- Bamber, D. 1969 Reaction times and error rates for “Same”-“different” judgment of multidimensional stimuli. *Perception & Psychophysics*, **6**, 169-174.
- Egeth, H. W. 1966 Parallel vs. serial processes in multidimensional stimulus discrimination. *Perception & Psychophysics*, **1**, 245-252.
- Hawkins, H. 1969 Parallel processing in complex visual discrimination. *Perception & Psychophysics*, **5**, 56-64.
- Krueger, L. 1973 Effect of stimulus frequency on speed of “same”-“different” judgment. In S. Kornblum (Ed.), *Attention and performance IV*. New York: Academic Press. Pp. 497-508.
- Lappin, J. S. 1967 Attention in identification of stimuli in complex display. *Journal of Experimental Psychology*, **75**, 321-328.
- 松田隆夫 1971 項目列の異なる属性に基づく空間的情報の処理——同異反応時間による分析——心理学研究, **42**, 128-136.
- 松田隆夫 1975 反復試行に伴う同異反応時間の変化と情報処理特性 心理学研究, **45**, 313-323.
- Miller, J. O. 1978 Multidimensional same-different judgments: Evidence against independent comparison of dimension. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **4**, 411-422.
- Nickerson, R. S. 1967 “Same-different” response times with multi-attribute stimulus differences. *Perceptual & Motor Skills*, **24**, 543-554.
- Nickerson, R. S. 1972 Binary-classification reaction time: A review of some studies of human information-processing capabilities. *Psychonomic Monograph Supplements*, **4**, 275-318.
- Nickerson, R. S. 1975 Effects of correlated and uncorrelated noise on visual pattern matching. In P. M. A. Rabbitt & S. Dornic (Eds.), *Attention and performance V*. New York: Academic Press, Pp. 655-668.
- Peeke, S. C., & Stone, G. C. 1973 Focal and nonfocal processing of color and form. *Perception & Psychophysics*, **14**, 71-80.
- Reed, S. K. 1973 *Psychological processes in pattern recognition*. New York: Academic Press.
- Silverman, W. P. 1973 The perception of identity in simultaneously presented complex visual display. *Memory & Cognition*, **1**, 459-466.
- Silverman, W. P. 1974 The effect of irrelevant surround on speeded visual discriminations varying in complexity. *Perception & Psychophysics*, **15**, 320-324.
- Silverman, W. P., & Goldberg, S. L. 1975 Further confirmation of same vs. different processing difference. *Perception & Psychophysics*, **17**, 189-193.
- Stone, G. C. 1971 Individual difference in information processing: Comparison of simple visual stimuli. *Perceptual & Motor Skills*, **33**, 395-414.
- William, L. G. 1967 The effect of target specification on objects fixated during search. *Acta Psychologica*, **27**, 355-360.

——1979. 11. 6. 受稿, 1981. 9. 12. 受理——