

## 視覚形態把握における分節の発達の検討

北原靖子\*

A DEVELOPMENTAL STUDY ON SEGREGATION IN  
VISUAL PERCEPTION OF FIGURES

Yasuko KITAHARA

The purposes of this study were to investigate the characteristics of segregation by preschoolers and to examine how the visual perception of figure develops. Three groups of preschoolers (4 to 6-year-old) and university students participated in three experiments. In Experiment 1, subjects were required to judge whether a certain part existed inside an overlapping geometric figure. The part with good continuity was easily detected by all age groups. In Experiment 2, subjects were presented a geometric figure, where factor of closure and continuity were incompatible with each other. While some preschoolers attended to factor of closure, their responses had poor consistency across the conditions. In Experiment 3, preschoolers were required to trace a certain figure embedded in a complex figure. 3 age groups were assigned to 2 conditions and their performances were recorded. It was suggested that preschoolers were poor at form analysis, memory, and integration of information. These results indicated that the segregation by preschoolers was less consistent across the conditions while more bound by the qualities of stimulus.

Key words: visual perception of figures, segregation, overlapping figures, embedded figures, preschoolers

## 問 題

具体的な事物と比べれば知識経験が関与しにくい幾何学的図形であっても、年齢によってそれを見てどう把握するかが異なる場合があることは、よく知られている。



FIG. 1 Metzger (1968) の用いた刺激

その1つとして、分節様式の年齢差に着目した指摘がある。例えば、FIG. 1のような図形を見る時、成人ならば文句なく「2本のうねった曲線が重なっている」と把握するだろう。線同士が交わる時、よりなめらかに接続する方をまとめる、「良い連続」に基づいた分節化を行うためである。しかし、Metzger (1968) によると、4歳

10か月の幼児は同じ図形を見て「これはレンガだね。これでおうちが作れるよ。」と述べたという。この発話は、幼児が図形を把握する際に成人とは異なって、連続性ではなく閉合部分をまとめるよう分節化していることを示す。先天盲者の触運動把握や開眼者の初期視覚把握においても、これとよく似て、線分の連続を無視し全体を小さな閉じた部分の集合として把握するような分節様式を示すと報告されている(木村 1972, 鳥居 1981)。(以降では、これらの研究にならって、こうした分節を晴眼成人の $\alpha$ 型に対して非 $\alpha$ 型と呼ぶことにする)。このように幼児の視覚把握では、非 $\alpha$ 型分節のような特異な分節化が生じやすいと指摘されている。

一方、視覚形態把握には、また別の観点から見た年齢差も指摘されている。Ghent (1956) は、重なり: Overlapping と埋もれ: Embedded の2種の図形から特定の部分を同定させる課題を4—8歳の幼児、児童に与えたところ、重なり図形の同定は年少児でも成績が良いが、

\* お茶の水女子大学 (Ochanomizu University)

埋もれ図形の同定は全ての年齢で同定が大変困難であると報告している。松村(1973)も同様に、幼児では埋もれ図課題が困難であり、訓練効果も年齢があがるにつれ高まるとしている。このことは、幼児は埋もれ図課題によって測られるような、特殊な部分を分節化する能力に乏しいことを示している。

このように視覚形態把握には様々な発達の差異が指摘されているが、そうした年齢差がどのような状況で生じるのか、またなぜ生じるのかが十分特定されているとは言い難い。例えば、幼児は非 $\alpha$ 型分節を生じやすいという事実だけでは、幼児では線の連続性の分析が困難なのか、それとも形態の連続性より閉合性を重視しているのかは決定できない。非 $\alpha$ 型分節が刺激や反応条件を通じてどれ程一般的なのか、非 $\alpha$ 型分節をする者は $\alpha$ 型分節が困難なのかを調査する必要がある。同様に、埋もれ図課題が難しいというだけでは、それが幼児の特徴としてどう位置づけられるのかは明らかではない。幼児はそうした課題のどこが困難なのか、何が未熟なのかを調べる必要がある。こうした詳しい検討を行って初めて、幼児の形態把握が成人とどう異なるかを適切に理解できると思われる。

また、年齢差が主体のどのような能力と関わるかを考察するのは、差異が指摘される現象同士を関係づける上でも重要である。幼児は非 $\alpha$ 型分節を生じやすいという第1の指摘は、分節化の一般的なしやすさに関する年齢差を扱っている。それに対して、幼児は埋もれ図課題が難しいという第2の指摘は、特殊な部分の分節化のしやすさに関する年齢差を扱っている。この2つは別個の事態を取り上げており、分節化の発達における異なる側面に焦点を当てている。しかし、「幼児はそのどちらも成人と異なっている」と並べて記述するだけでは、両者がどう関わって幼児の形態把握を形成しているかは明瞭ではない。差異の各々を支える能力は何か、それ等は全く異なるのか、あるいは共通な要素を含むのかを検討する必要がある。そうした主体の内部に踏み込んだ考察を行って初めて、個々の現象を関係づけ、視覚形態把握の発達を統括的に理解する見通しが立つと思われる。

そこで上のような問題意識に基づき、本研究では幾何学図形の視覚形態把握における分節化を取り上げ、3つの実験を通して、その発達について検討を行う。

実験Iでは「分節化の一般的なしやすさ」と「特殊な部分の分節化のしやすさ」に関する年齢差を改めて調査し、分節化にどのような発達の差異が認められるかを再度確認する。それを踏まえ実験IIでは「分節化の一般的なしやすさ」に焦点を絞り、刺激や反応条件をIと変化

させて、幼児の非 $\alpha$ 型分節が生じる状況を調べると共に、その出現率や一貫性を成人と比較する。実験IIIでは「特殊な部分の分節化のしやすさ」に焦点を絞り、幼児が埋もれ図課題を行う過程を詳しく観察し、援助効果を年齢比較する。全体考察では以上の実験結果に基づいて、幼児の分節化の特徴をまとめる。次いで個々の特徴と関わる心的能力について考察し、その間にどのような共通項が想定できるかを考える。それ等を通して、視覚形態把握の発達の方向性を明らかにすることを目的とする。

## 実験 I

実験Iでは、幼稚園児と成人を対象として、分節化にどのような発達の差異が見られるかを確認する。

課題は、晴眼成人なら連続性に着目して分節化する重なり図形に対して特定部分を対呈示し、部分が図形の中にあるか、ないかを判断させるものである。対呈示する部分項目は全て閉じた図形だが、形が異なるものを複数用意する。速く正しく「ある」と判断された項目は、重なり図形の中から分節化しやすい性質を持つと想定される。それによって、主体が重なり図形をどのように分節化して把握しやすいかを推定できよう。もし幼稚園児はどの項目でも答えるのに時間がかかり、誤りも多いとすれば、図形を分節化すること自体が一般に困難だと考えられる。また、どの項目でも判断が大きく変わらないとすれば、幼児は閉じた形であればどれも同じように分節化し、分節様式が一義的には定まっていないと考えられる。あるいは、成人と異なる特定の項目が特に判断しやすいとすれば、幼児は成人とは異質な分節化を行うと考えられる。

そこで本実験では、反応時間と正反応率を指標とし、項目全体を通じた判断の速さと正確さ、項目の種類が判断に及ぼす影響の程度や中身を年齢比較する。それ等を通して、幼児の分節化の特徴を考察する。

## 方法

**被験者** 幼稚園年少児10名(平均年齢4才3か月, SD 3か月, 男児7名, 女児3名), 年中児13名(同5才2か月, 3か月, 男児6名, 女児7名), 年長児11名(6才0か月, 4か月, 男児3名, 女児8名), 成人女子大学生20名が実験に参加した。

**材料** FIG.2に示されるような図形Sとその部分項目T(distractorを含む)が、各々12.6×18.2cmの白カードに黒で描かれる。TはSとの関係において、2つの点が異なるものとする。第1はSからTを見た時の連続性であり、線分が交わる際、よりなめらかに連続するよう接

続されているか、いないかで分類される。第2はTからSを見た時の付加線であり、内側や外側、あるいは双方に余分な線があるか、ないかで分類される。それに照らして、T1：連続性を中断しないが、内外に余分な線がある、T2：連続性を中断、外に余分な線がない、T3：連続性を中断、内に余分な線がない、T4：連続性を中断、内外に余分な線がある、の4種を用意する。

	T	T1	T2	T3	T4	distractor
S						

FIG. 2 実験Iで用いた刺激

手続 被験者を個別に面接し、SとTの一对を呈示するごとに、Sの中にTがあるかないかをできるだけ素早く口頭で答えるよう求める。Tは1度に1つずつ被験者の右側前方に示し、その呈示順序はランダムとする。Sは被験者の左側前方にTと並べて示す。Sは全試行を通じて同一であるが、一試行終わるごとにいったん取り除き、次に別のTと並べて再呈示してゆく。本実験に先立って、別図形を用いてある、ないの例を具体的に示し、その意味を了解させておく。さらに練習試行を行い、被験者が課題を把握しているのを確認してから本実験に入る。面接場面は全て録音する。

結果と考察

正反応率 項目TがSの中にあると答えたものを正反応とし、その割合を見たところ、FIG.3の結果を得た。これを逆正弦変換し、項目の種類×年齢の4×4の2要因の分散分析を行ったところ、項目の種類①、年齢②、両者の交互作用③とも、有意であった(①： $\chi^2=61.61$ ,  $\nu=3$ ,  $p<0.01$ , ②： $\chi^2=41.45$ ,  $\nu=3$ ,  $p<0.01$ , ③： $\chi^2=20.87$ ,  $\nu=9$ ,  $p<0.05$ )。

線分の「良い連続」にかなう部分である項目T1は、全ての年齢において100%「ある」と正しく判断されており、年齢差は認められなかった。その他は幼稚園児ではT2、T3、T4の順に正反応率が減少し、反応がTの種類によって影響を受けた。それに対し成人には項目の種類による有意差は認められなかった。

反応時間 録音を再生して、正誤全ての反応について刺激呈示から答えるまでの時間をストップウォッチで計測し、1/10秒以下を四捨五入して反応時間とした。これをTの種類、年齢別に集計したところ、FIG.4の結果を得た。Tの種類別に見ると、T1は最も反応時間が短く、年齢差も認められなかった( $F'_{3,50}=1.67$ )。それに対し、

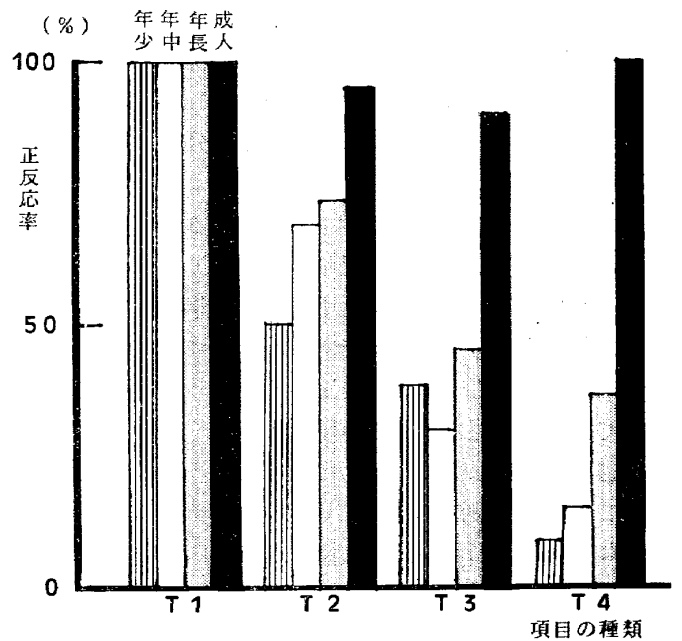


FIG. 3 項目の種類、年齢群別に見た正反応率

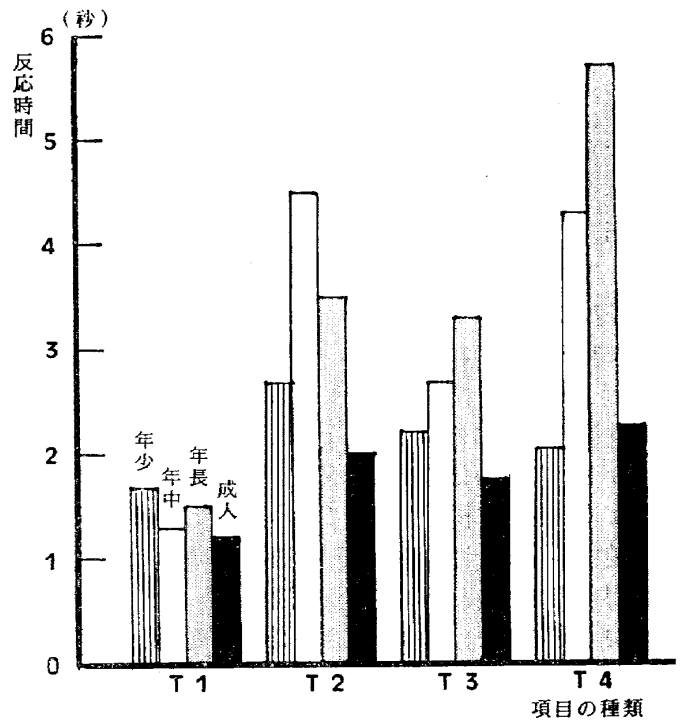


FIG. 4 項目の種類、年齢群別に見た反応時間

T4は反応時間が長く年齢差も大きく、T2、T3はその中間に位置し、大筋において正反応率と同様の傾向が見られた。年齢別に見ると、すべての年齢で項目の種類は有意であり、成人群においても、Newman-Keules法に基づき対間比較すると、 $T1 < T4$ となり、その差は1%水準で有意であった。

考察 分節化に関与する形態要因は複数存在し複雑に作用するので、図になりやすさを刺激変数から一義的に決定するのは困難である(加藤, 1972)。が、少なくとも

本実験で用いた図形では、「良い連続」に従う項目T1は素早く正しく検出されるのに対し、連続性を中断し内外に余分な線が加わった項目T4は検出しにくいと言える。T4のような検出が難しい特殊な部分の同定は、いわゆる埋もれ図課題に相当し、成人でもより時間がかかる。このように積極的な探索を必要とする場合では、成績の年齢差が著しい。幼稚園年長児でもT4の正反応率は、チャンス・レベルを越えず、年少・年中児では「ない」と否定する方が圧倒的である。それに対し成人では、時間はかかっても「ある」と正しく判断している。したがって、幼稚園児は項目の種類により強く束縛され、状況に応じて特殊な部分を分節化する能力に乏しいと言える。このような特徴がなぜ生じるのか、幼児はこうした特殊な部分の分節化が具体的にどう困難なのかは、後に実験Ⅲで詳しく検討する。

一方、「どう分節化しやすいか」については、本実験では明瞭な年齢差は見出されなかった。全ての年齢を通じてT4はもっとも判断が難しく、T1はもっとも判断しやすい。ことに連続性にかなう項目T1は年少児でも全員が「ある」とし、反応時間も成人と有意な差は認められなかった。また、もし幼児がSを小さな閉合部分の集まりとして非 $\alpha$ 型に把握しているならば、最小閉鎖部分に当たるT3を最も素早く正確に「ある」とするはずだが、本実験の結果を見ると、T3はT1に比べ反応時間も正反応率も明らかに低かった。したがって本実験で用いた重なり図形に関しては、幼児が成人と異なる分節化を行うとは判断できず、むしろ共通して連続性に着目した $\alpha$ 型の分節化をしていると考えられる。

しかし、幼児の分節様式が成人と全く共通かどうかについては、さらに検討を要する。本実験で用いた図形では、連続性と閉合性の2つの形態要因を同時に満たす分節化が可能であった。T1は良い連続にかなう上に閉じた形でもあるので、連続、閉合の2つの形態要因が両立している。それに対して、冒頭に挙げたFIG.1のような図形では、連続性に基づいて分節化すれば閉合性は破られ、逆に閉合性に基づいて分節化すれば連続性は中断される。2つを同時に満たす分節化は存在せず、どちらに着目するかによって、「2本の曲線」「レンガ」のように異なる把握となる。このように形態要因間が拮抗する刺激状況では、分節化に年齢差が生じるのかもしれない。また、あるないを判断する課題では、被験者がSとTのごく部分的な類似のみに着目して反応する危険性があるので、把握をより直接的に判断できる実験場面を考えるべきだろう。その際は「何に見えるか」を言葉で答えさせるのに加え、言語の負担が少なく幼稚園児のりやす

い条件も用意する必要があるだろう。

そこで実験Ⅱでは、刺激や反応条件を変化させて、分節様式に発達の差異が見られるかを再度検討する。

## 実験Ⅱ

実験Ⅰでは、図形の特定の部分項目があるか、ないかを判断させる課題を行い、判断時間と正反応率を指標として、分節化の年齢比較を行った。その結果、「特殊な部分の分節化のしやすさ」に関しては、その成績に明らかな年齢差が認められた。ただし、連続性と閉合性を満たす項目は全ての年齢群でもっとも速く正確に検出され、「分節化の一般的なしやすさ」に関しては、明らかな年齢差は認められなかった。幼稚園児でも、連続性にかなう項目を、成人と同程度に素早く、正しく判断している。このように $\alpha$ 型分節を示唆する反応を示し得る以上、幼児が線の連続性を分析できないとは思われない。

それでは、幼児に特異とされる非 $\alpha$ 型分節は、なぜ生じるのだろうか。次の可能性として、分節化する際、幼児は連続性よりも閉合性を優位とすることが考えられる。実験Ⅰでは連続性と閉合性が両立できる刺激であったために、形態要因間の優位性に関して年齢差があるかどうかを検討していなかった。これを調べるためには、連続性と閉合性が拮抗する図形を用いるのが有効と思われる。このような刺激条件では、どちらの形態要因に基づいて分節化するかを選択しなければならぬ。そのため、主体が連続性と閉合性のどちらに着目しているかを、反応から容易に判断できる。もし幼児が線の連続を無視し、閉じた部分に着目して反応しやすいならば、連続性より閉合性が優位であると想定できよう。

そこで本実験では、「何が分節化されやすいか」に問題を絞り、連続と閉合の2つの形態要因が拮抗する図形を用いて、分節様式に発達の差異が見られるかどうかを再度検討する。さらに被験者の把握をより直接的、多面的に調べるために、言語報告、描画、類似選択など複数の課題を設定する。

## 方 法

**被験者** 幼稚園年少児22名(平均年齢4歳2か月, SD 3か月, 男児12名, 女児10名), 年中児14名(同5歳2か月, 3か月, 男児8名, 女児6名), 及び成人女子大学生20名が実験に参加した。幼稚園児は全て実験Ⅰとは異なる被験者だが、成人はⅠと同一であった。年少児はさらに、11名ずつの2群に分けられた。

**材 料** FIG.5に示す標準刺激Sに対し、比較刺激として $\alpha$ ,  $\bar{\alpha}$ の2種を用意する。Sと比較すると、 $\alpha$ は閉

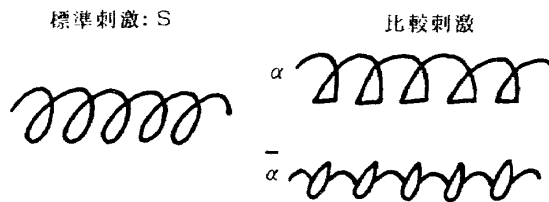


FIG. 5 実験Ⅱで用いた刺激

合部の形は異なるが一筆書きができ、線の連続性が保たれている点が共通である。 $\bar{\alpha}$ は逆に、連続性は保たれていないが、閉合部の形は同一である。図形は各々12.8×18.2cmの白カードに黒で描かれる。

手続 (A): Sがどのような形かを言語報告する, (B): Sを描画する, (C): Sにより似ていると思われるものを $\alpha$ ,  $\bar{\alpha}$ から強制選択する, の3種の反応条件が用意され, 被験者は全員がその内複数を経験する。年中児及び成人は(A), (B), (C)の順に3条件の全てを経験する。年少児は言語報告が難しく乗りにくいので(B)と(C)を行う。また, 直前の課題経験が次の課題に影響する可能性を考慮して, 年少児は2群に分け, 描画把握群は(B)の後(C)を, 視覚把握群は(C)の後(B)を行うものとする。実験は全て個別面接とする。

### 結果と考察

(A) 言語報告 Sはどのような形かを言語報告させ, 各反応を $\alpha$  (e.g. 「くるくる」),  $\bar{\alpha}$  (「まるとまるだ」), その他(無言)の3種に分類したところ, 成人は全員が $\alpha$ であったのに対し, 年中児では14中 $\alpha$ 10,  $\bar{\alpha}$ 2, その他2となり, 非 $\alpha$ 型分節を示唆する反応が現われた。

(B) 描画 Sをどのように描画したかを見たところ, どの年齢群の被験者も全員が一筆書きを行い, 小円をつなぐような非 $\alpha$ 型分節を示唆する描画は認められなかった。一筆書きは描画技術が未熟なため生じた可能性がある。年少児に対しては実験終了後比較刺激も描くよう求め,  $\alpha$ と $\bar{\alpha}$ の描き分けが可能かどうかを確認した。その結果, 22名中14名は $\alpha$ は一筆書きし,  $\bar{\alpha}$ は小円をつなげる描き分けを試みた。残りの8名中5名は描くこと自体に集中して課題を離れたり「むずかしい」と拒否したりし, 3名はどちらも三角や小円を並べて描いた。

(C) 類似選択 年少児の2群及び年中児, 成人で,  $\alpha$ ,  $\bar{\alpha}$ のどちらを選択したかの割合をとると, FIG. 6の結果を得た。選択の割合は群間で異なり, その差は有意であった( $\chi^2=11.61$ ,  $\nu=3$ ,  $p<0.01$ )。成人では圧倒的に $\alpha$ を選択する割合が高いのに対し, 幼児では全ての群で $\bar{\alpha}$ を選択する割合が四割前後を占め, 成人と比べ非 $\alpha$ 型分節を示唆する反応が多かった。ただし, 個々の年齢群内で見ると, いずれを選択するかに明らかに偏りが見られる

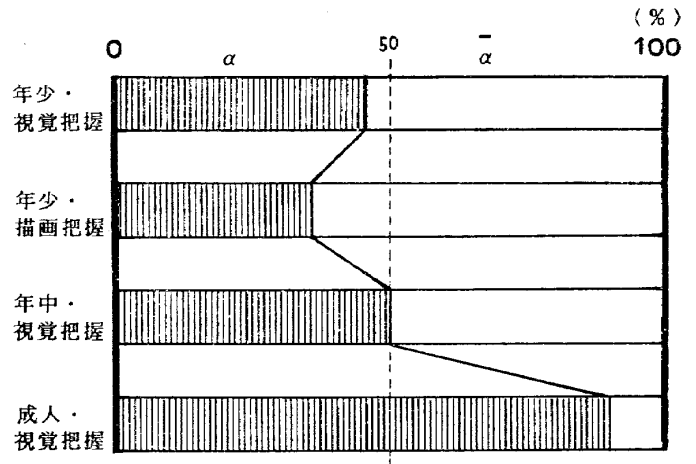


FIG. 6 類似選択での選択比率

のは成人のみ( $\chi^2=7.62$ ,  $\nu=3$ ,  $p<0.01$ )で, 幼児では全ての群で有意な差は認められなかった。

(D) 条件間の反応の一貫性 各被験者ごとに言語報告, 描画, 類似選択の結果を照合したところ, 三条件の全てで $\alpha$ 型分節を示唆する反応を示した者は, 成人では20名中19名に対し年中児では14名中5名であり, その割合に差が認められた(直接確率法に基づく両側検定で $p<0.01$ )。年中児では, 言語報告や描画で $\alpha$ 型とされた10名の内5名が, 類似選択では $\bar{\alpha}$ を選んだ。逆に言語報告で非 $\alpha$ 型とされた2名は, 類似選択では $\alpha$ を選択した。年少児においても, 比較刺激を描き分けSを一筆書きした14名中4名が類似選択では $\bar{\alpha}$ を選び, 年中児と同様, 把握の一貫性に乏しかった。

(E) 直前の課題の影響 描画と類似選択の結果が明らかに異なる先の年少児4名の内, 2名は視覚把握群に属し, 2名は描画把握群に属していた。この二群の類似選択結果には, 差が認められなかった。

考察 以上の結果から, 連続と閉合の形態要因間が拮抗する刺激条件では, 幼児の視覚把握には, 確かに従来指摘されたような非 $\alpha$ 型分節が出現することが確認された。ただし, 成人でも20名中2名とわずかではあるが, 類似選択で $\bar{\alpha}$ を選択し, 閉合性に着目する者が現われた。その一人は実験終了後, 「(Sは)ぐるぐる書きだけど, 衿飾りのように先に涙形のピーズがついている感じとも言えるし」と述べている。Iと異なり, 連続性と閉合性のいずれかを選択せねばならない刺激条件では, 閉合性に着目する反応は, 成人でも皆無ではない。このように幼児と成人の把握は全く分離しているわけではなく, 何により注目するかの程度が異なっていると思われる。

それでは, 幼児では閉合性に特に着目する傾向があるのだろうか。本実験の結果を見ると, 3つの反応条件のいずれにおいても, 幼児の非 $\alpha$ 型反応は $\alpha$ 型反応を上回

ることはなかった。非 $\alpha$ 型反応は成人より多くはあるが、幼児の内部において圧倒的多数ではない。年齢差は、逆に、成人が連続性を特に重視しているために生じている。したがって、幼児の非 $\alpha$ 型分節は、成人と比べ閉合性をことに重んじるためではなく、連続性の優位が確定していないために生じていると考えられる。

また、幼稚園児は、ある条件で $\alpha$ 型とされても別の条件では非 $\alpha$ 型を示す者が多く、同一人物内でも反応条件間の一貫性に乏しい。本実験では反応条件を複数設定したのに加え、年少児においては描画した後で類似選択を行う描画把握群と、その逆の視覚把握群を設けて、直前の課題経験が次の課題の反応に影響するかを調べた。描画する際は一筆で描けるか注意するので、線の連続性に着目しやすい。そのため描画した後で類似選択を行う場合は、 $\alpha$ の選択比率が上昇すると予想される。しかし本実験の結果を見ると、描画把握群でも、視覚把握群と比べ $\alpha$ 選択が増加したとは認められなかった。また比較刺激の描き分けを試み、連続性を意識してSを一筆書きをしたと想定されても、類似選択で $\bar{\alpha}$ を選ぶ者が現われた。この事実から見ても、年少児は、描画のような特定の経験を、類似選択のような異なる反応条件に適用する姿勢に欠けると考えられる。ある場面での経験を次に生かすためには、経験の保持に加え、新たな場面との関連性を抽出し、適切な形で利用する能力を必要とする。これが未熟であれば、経験の般化は生じにくく、反応条件間の一貫性も保ちにくいであろう。

このように、成人と比べ連続の優位性が十分確立しておらず、刺激や反応条件を通じた一貫性に欠けることが、幼児の分節様式の特徴であると言える。

### 実験 III

実験 II では「分節化の一般的なしやすさ」に問題を絞り、I と刺激や課題条件を変化させ、分節様式の発達の差異について検討した。その結果、幼稚園児では分節化に当たって連続の優位性が十分確立しておらず、個人内でも反応条件を通じた一貫性に欠けることが示された。II で新たに見出されたこうした特徴に加え、すでに実験 I で見たように、幼児は自在な分節化が乏しい傾向がある。

しかし実験 I では「特殊な部分の分節化のしやすさ」に年齢差があることを確認するに留まり、その実態は十分明らかにならなかった。幼児はよく見比べず「ない」と判断したのかもしれない。あるいは、積極的に捜そうとする姿勢が欠けていたのかもしれない。その場合は、あらかじめ「ある」と教えられ時間を十分与えられるな

らば、I で否定したような項目でも同定できるだろう。また自分では捜そうとしなくとも、どこにあるかを図形の中に指で示してやれば、容易に認められるだろう。一方、もしそれでも同定が困難な場合は、課題に向かう姿勢だけではなく、探索活動自体の中にも、年齢差をもたらす要因があると想定される。その際は幼児の行動を詳しく観察して、何が困難かを具体的に明らかにする必要があるのである。

そこで本実験では、「特殊な部分の分節化を どう行うか」に問題を絞り、実験 I で「ない」とされたような項目を同定する埋もれ図課題を用いて、分節化しにくい部分を同定する幼児の能力について再度検討する。課題を行うに当たっては時間の制約を設けず、あらかじめどこかにあると教示した上で、幼児の行動を観察する。さらにペンを与える条件を設定したり、実験にどこにあるかを指でたどって見せるなどの援助を行い、その効果を年齢比較する。それ等を通じて、自在な分節化を可能にする心的機能について検討する。

### 方 法

**被験者** 実験 I, II に参加した幼稚園児の内、面接場面に乗りやすく新たな実験に同意した者が、前実験から1日以上経過した時点で被験者となった。その内訳は、年少児14名(平均年齢4才3か月, SD 4か月, 男児9名, 女児5名), 年中児17名(同5才3か月, 4か月, 男児9名, 女児8名), 年長児19名(6才1か月, 5か月, 男児10名, 女児9名)であった。各年齢群は各々二分され、2条件に割り当てられた。

**材 料** FIG. 7 に示されるような図形 S とその部分 T の4対が各々12.8×18.2cmの白カードに黒で描かれる。これらのTは、いずれも連続線を中断した上付加線が内外に存在しており、実験 I で検出が最も困難と認められたT4に該当する。

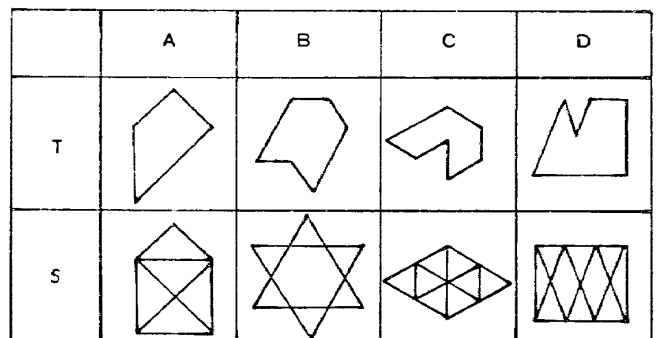


FIG. 7 実験IIIで用いた刺激

**手 続** 被験者を個別に面接し、実験 I 同様課題の意味を了解させた後SとTの一对を呈示して、「これ(T)

はこれ(S)の中のどこかにあります。どこにあるか見つけましょう」と教示し、TをSの中に同定するように求める。時間制限は設けない。同定の方法は2種用意し、指条件は指でたどっていくのに対し、ペン条件は赤マジックで描いてゆく。同定できなかった場合には、実験者はTを1度指でゆっくりなぞり「今とおなじようにこちら(S)にこれ(T)を指で書くから、よく見ていなさい」と注意した後、先と同じ順序でSの上にTを2回繰り返してたどってみせる。その上で「もう1度やってみなさい」とうながす。それでもできない時は、Sの中にTを赤で描いた解答を見せ、その上を直接指でたどらせる。

各被験者はこのようにして順次4課題を経験する。課題の呈示順序はランダムとする。面接場面は録音される。

### 結果と考察

**成功試行数** 援助なしに単独で同定したものを成功試行とし、4試行中の成績を見たところ、FIG.8の結果を得た。これに関して条件×年齢の2×3の2要因の分散分析を行ったところ、条件①、年齢②、両者の交互作用③とも、有意となった(①:  $F_{1,44}=6.00, p<0.05$ , ②:  $F_{2,44}=34.19, p<0.01$ , ③:  $F_{2,44}=3.64, p<0.05$ )。年少、年長では条件差が認められなかった。年中児では条件差が認められ( $F_{1,15}=7.60, p<0.05$ )、ペン条件の方が指条件より成績が良く、Tukey法に基づき比較するとその差は5%水準で有意であった。

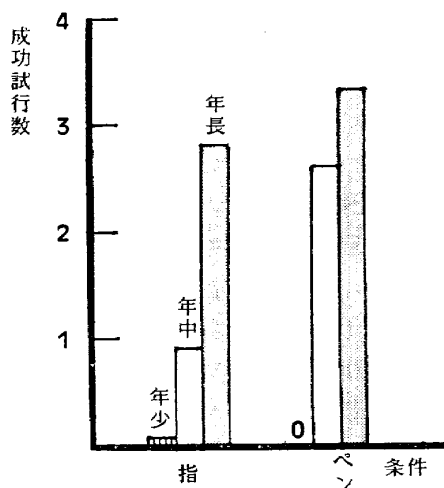


FIG. 8 条件別、年齢群別に見た埋もれ図課題成績

**ペン条件下の遂行水準** ペン条件で不成功だった試行に関して同定の跡を調べると、出発時の辺から対応に失敗しており最後までそれが修正出来なかった割合は年少児で77.7%、年中児で33.3%、年長児で16.7%であり、年齢差が認められた( $\chi^2=11.51, df=2, p<0.01$ )。またペ

ン条件では年中、年長児間の最終的な成績には差がないが、各成功試行につき、中途の分岐点でTと異なる方向に進む逸脱が見られるかを比較すると、年長児の20.0%に対し年中児41.7%であり、年中児の方が中途逸脱が多かった( $\chi^2=3.73, df=1, p<0.05$ )。

**援助効果** 両条件を通じ、課題に失敗し実験者が指でありかをたどって見せる援助をあたえた場合、次に同定に成功した割合は年少児で1.8%、年中児で12.5%、年長児で38.8%であり、年齢差が認められた( $\chi^2=18.41, df=2, p<0.01$ )。年齢が上がるにつれ援助効果は高まるが、最高の年長でも援助後の同定成功は4割に満たなかった。





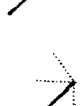
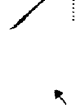



**考察** あらかじめ「ある」と教示され、時間を十分に与えられたにもかかわらず、本実験においても、年少・年中児は分節化しにくい特殊な部分の同定が困難であった。この課題の遂行過程を分析すると複数の失敗時点があり、またどこで失敗したかには年齢差が認められる。

年少児では、出発点からSとTの対応に失敗する割合が高かった。探索を開始するにあたっては、目標とする形が埋もれ図のどこにありそうかを正しく対応づける必要がある。年少児ではそうした対応づけが困難なため、Tがどこにあるか当初から見当がつきにくく、ペンを用いても成績向上に至らなかったと考えられる。年中児は初期の対応失敗は減少しており、年少児と比べてこうした形態分析能力は高いといえる。

初期の対応づけに成功した後では、探索を進めながら自分がどう進んできたかを記憶しておく必要がある。年中児ではペンを使うと成績が向上したが、これは以前の選択を記憶しておく必要がなく、記憶負荷が軽減されたためと考えられる。しかし、年中児ではペンを用いても、途中から誤った方向に逸脱しがちである。記憶負荷が軽減されても、このような誤りは依然として年長児より多い。したがって埋もれ図課題に完全に成功するためには、単に以前の過程を記憶しておく以上の心的操作が必要と考えられる。

年中児の試行錯誤の典型例として、TABLE 1 に示したS.K.の行動がある。S.K.は慎重に見比べ、出発点は正しく対応づけている。その後、最初の分岐点に到着すると、いったん止め、「まだいかな。それでね……」とまた見比べ、次の分岐点に到着後、「うん、あたった。」と評価した。さらにS.K.は、途中までは正しく描けており、よりイメージしやすい状況でも、「こっちへ曲がろうかな……それともこっちへ曲がっちゃおうかな……」と迷い、結局誤った方向に進んでしまった。この例

TABLE 1 ペン条件, 課題Aにおける年中児の  
遂行過程例 (S.K., 6, 5歳7か月)

0:		これかく? (同じものを書けるかしら) かけるよ。
1:		[見比べ;7s] こっちからいくと...
2:		それで...こう...きて... [止める;6s.]
3:		まだいくな。それでね... [見比べ、書く]
4:		うん、あつた。[ペンを紙から離し、評価;7s.]
5:		こっちへまがろうかな...それともこっちへまがっちゃうかな [ためらい、見比べ;18s.]
6:		それじゃあね...
7:		こっち...いってみようね...こいでね...
8:		こいでね...さんかくができたね。

結果不成功、遂行時間35s.

( )は実験者の発話、[ ]は行為及びそれに要した時間

が示すように、年中児はペンで描いてから「後づけ」的に評価しているために、中途逸脱が多くなっている。すなわち年中児の段階では、ペンで描くという具体的な視覚分離を伴わなければ、次に進めばどうなるかを以前の選択と関連づけて予測するのが困難なのだと考えられる。年長児では条件差が認められず中途逸脱も少ないのは、ペンの助けがなくとも情報間を統合して検討し、あらかじめTの存在を埋もれ図の中に確認できたためであろう。埋もれ図課題のような能動的探索を有効に行うには、以上に考察したような複数の心的操作が必要であり、それ等は年齢が上がるにつれ、段階を経て発達すると思われる。

このような同定は、実験者がSの中にあるTを指でたどり、追視させても、必ずしも成功しない。実験者が指でたどって解を呈示する場合は、自らが選択する必要が

なく情報としての無駄もない。しかしこの援助は幼児にはさほど効果的ではなく、「ないよ」「わかんない」という反応が多かった。図形を探索する際の眼球運動には年齢差があり、幼児と比べ成人では、図形の特徴を捕え、選択的な効率の良い動きが見られるとされている(Запорошеч, 1979)。そうしたなめらかで無駄のない目の動きは、主体の内部で情報操作が円滑に行われていることの反映であろう。その根底にある内的操作を伴わなければ、本実験で試みたようにTがどこにあるかを指で示し、追視を強要しても、同定には至らないと言える。これは、情報間の関係を自らが組み入れ、構造化するのが重要なことを示しているよう。

### 全体的考察

実験I, IIを通じ、視覚形態把握において、幼稚園児は分節化する際、連続性の優位性が十分確立しておらず、反応条件を通した一貫性を乏しいことが明らかになった。さらに実験I, IIIを通じ、幼稚園児は分節化しにくい特殊な部分を同定するのは困難であり、自在な分節化に乏しいことが示された。以上の結果をふまえ、全体考察では、視覚形態把握の発達の方角性を再考察する。

まず「一般的な分節化のしやすさ」である分節様式は、発達につれどのように変化するのだろうか。

実験IIで見たように、幼児の視覚形態把握では、時として先天盲者の触運動把握や開眼者の初期視覚把握と類似した非 $\alpha$ 型分節が認められる。この事実から、幼児は開眼者と同様に非 $\alpha$ 型の把握であり、それが発達に伴い $\alpha$ 型へ移行すると考えることもできる(望月, 1976, 鳥居, 1981)。しかし、本実験の結果によれば、両者の把握は以下に示す点で大きく異なっていた。

触索では部分を継時的に積み重ねるために、1度に全体を知ることができない。開眼者の初期視覚把握においても、視野が狭く、対象に非常に目を近づけて走査する(小笠原, 1984)様子がしばしば観察されるという。そのような部分的、継時的な把握様式では線の連続性は分析しにくく、非 $\alpha$ 型分節が生じやすい。事実、先天盲者は、実験Iで用いたような重なり図形でも、多くが非 $\alpha$ 型分節を示す(木村, 1972)と報告されている。

それに対して幼児の視覚把握では、実験Iで用いた重なり図形において、非 $\alpha$ 型分節を示唆する反応は認められなかった。良い連続にかなう項目T1は、幼稚園年少児でも成人に劣らず素早く正確に「ある」と判断されている。非 $\alpha$ 型分節で認めやすい項目T3は、T1より判断の速さも正確さも劣っており、T1より分節化しやすいとは認められない。非 $\alpha$ 型分節を示唆する幼児の反応



は、実験Ⅱのように、連続性と閉合性が拮抗する刺激状況ではじめて生じている。またⅡで現われた非 $\alpha$ 型分節も、先天盲者の触索ほど顕著ではない。さらに非 $\alpha$ 型を示す者も条件によっては $\alpha$ 型に転じており、移行が困難とも思われない。これ等を考慮すると、幼児の視覚把握において、連続性の分析が特に困難であるとは思われない。また幼児が分節化する際、成人と異なって閉合性に特に着目するとも認められない。それゆえ、幼児の分節様式が先天盲者の触運動把握や開眼者の初期視覚把握と同レベルに、圧倒的に非 $\alpha$ 型であるとは考え難い。

したがって、本研究に照らせば、形態要因間が拮抗したり競合したりするような刺激条件においても、あるいはⅡで行ったような複数の反応条件においても、成人が一貫して $\alpha$ 型分節を示すことこそが重要と思われる。すなわち、視覚形態把握の発達を「刺激や反応条件を通じ、なぜ一貫して $\alpha$ 型分節が優位となるように統一されるのか」という視点から、問題化することになる。分節様式の発達の差異をこのような観点から問題化するならば、幼児の視覚形態把握において $\alpha$ 型分節と非 $\alpha$ 型分節が時に混在したり、容易に入れ替わったりすることを理解できよう。

このように成人が刺激条件を通じ一貫して $\alpha$ 型分節を生じ得る理由の1つとしては、線がどう連続しているかを判断する形態分析能力そのものが高いことが考えられる。後藤(1986)は2つの円の一部分が重なる図形を用い重なり部分を変化させたところ、重なりが少ない時は幼児でも $\alpha$ 型分節を示すが、重なりが多くなると連続性を無視した非 $\alpha$ 型分節が出現してくると報告している。重なり部分が多くなると、線が交錯した後どちらになめらかに接続するか判断するには、高い弁別力を要する。また反応条件を通じ一貫して $\alpha$ 型分節を生じ得る理由としては、成人では認知的な枠組みが整合的に成立していることが考えられる。木村(1972)は、成人晴眼者は閉目して触索する時も、 $\alpha$ 型分節が多いと報告している。モダリティが異なる触運動把握であっても、成人は視覚と同一の分節様式を導入しうるのである。このことから見ても、分節様式の決定は高次の認知を伴っていると考えられる。そうした認知的枠組みが整合的に成立するためには、以前の把握や経験を記憶するのに加え、それを別の事態に適切に用いる能力が想定される。発達に伴い $\alpha$ 型分節が優位となる過程については、描画のような特定の経験が直接どう関与するかに加え、このように経験を取り込んで適用する能力の発達を含めて、今後さらに検討する必要がある。

一方「特殊な部分の分節化のしやすさ」は、発達に伴

い、どう変化するのだろうか。実験Ⅰで見たように、分節化しにくい部分を能動的に探索し検出することは、幼児には難しい。実験Ⅲで幼児の行動を細かく分析した結果、同定に成功するためには、まずはじめに目標となる図形の特徴をつかみ埋もれ図と対応づけて、出発点を正しく決定することが必要であった。それに続く本格的探索では、存在する可能性を自発的に分離して検討すること、さらに、その選択を保持し、新たな選択と有機的に関係づけていくことが必要とされた。年少児では出発点の決定に誤りが多く、初期の分析自体が難しい。年中児は中途逸脱が多く、分岐点に存在する複数の可能性の中から目的に合うものを自発的に分離し、以前と結びつけて検討するのが困難である。年長児でも、実験者が指で示す情報を取り込んで構成するのは容易ではない。したがって、このような形態分析、記憶、情報統合などの発達に伴って視覚探索活動はより効率的になり、それによって目的に応じた自在な分節化が可能になると考えられる。

Ⅲで用いた埋もれ図課題のように、特殊な部分を分節化する際に必要とされる操作は、通常に分節化と比べはるかに複雑である。特殊な部分を分節化する場合は、単に1つの図形を把握するのではなく、目標となる形を意識し、随時見比べながら探索する。探索する際は図形の中に一般的に分節化しやすい部分があっても、目的に合わないなら抑制しなければならない。どう進むとどうなるかを、以前の選択と結びつけて予測しなくてはならない。さらに各操作は相互に関連し、ほぼ並行して行われる。こうした意識的な制御を不可欠とする点は、通常に分節化とは大きく異なっている。

しかし、そのような探索活動を円滑に行う上で必要な能力は、Ⅱで取り上げた分節様式の優位性や一貫性を支える能力と、共通するところも多いと思われる。形態分析は埋もれ図形探索において図形の特徴を的確にとらえる場合に加え、 $\alpha$ 型分節の優位性を確立する上でも重要である。刺激条件を通じ一貫して $\alpha$ 型分節を生じるには、線の連続を分析する能力が高くなければならない。同様に、埋もれ図探索を円滑に行う上で重要な記憶や情報間の関係づけは、反応条件間の一貫性を保つ上でも不可欠である。それ等の能力個々の詳細や相互の関連性は、本研究ではまだ十分には明らかにできなかったが、このような内的能力に踏みこむ視点をとることによって、幼児の形態把握に見られる不安定さと硬さの二側面を、総合的に理解できよう。

このように、視覚形態把握は発達に伴い、一層強固に、一貫性を保つ方向へと進む。また同時に必要とあらばい

ったん崩し，能動的に探索してそれ以外の分節をも作り出す柔軟性を獲得してゆく。その根底には，形態分析の精緻化，記憶や情報統合力等の心的操作の向上が想定される。それ等を通して，視覚形態把握はより安定すると共により柔軟になってゆくと考えられよう。

#### 引用文献

- Ghent, L. 1956 Perception of overlapping and embedded figures by children of different ages. *American Journal of Psychology*, 69, 575—587.
- 後藤容子 1986 幼児における重なり図形の学習と組み合わせ図形の認知 日本心理学会第50回大会発表論文集, 189.
- 加藤義明 1972 人格に関する実験的研究Ⅷ・新 EFT の作成と検討 日本心理学会第36回大会発表論文集, 821—822.
- 木村充彦 1972 触運動による組み合わせ図形の知覚 心理学研究, 43, 1, 1—12.
- 松村茂治 1973 幼児における埋もれ図形の認知と練習 効果の難易度の関係 教育心理学研究, 21, 4, 205—214.
- Metzger 1968 視覚の法則 盛永四郎訳 岩波書店
- 望月登志子 1976 視覚と触覚による二次元図形の構造把握 —開眼者と晴眼児の比較を中心として— 日本女子大学紀要, 家政学部, 23, 19—29.
- 小笠原慈瑛 1984 視的パターン知覚の生成過程問題 明星大学心理学年報, 2, 33—47.
- 鳥居修晃 1979 視覚の世界 光生館・心身の働きとその障害シリーズ 1
- Запорошеч, A.B. 1979 知覚と行為 青木冴子訳 新読書社

付記：本実験を実施するに当たりご協力いただいたすみれ幼稚園並びに新松戸幼稚園の先生・生徒の皆様に、深く感謝申し上げます。

また，論文作成にあたりご指導下さった須賀哲夫，内田伸子両先生に御礼申し上げます。

(1988年6月9日受稿)