

図形認知の発達心理学的研究

進 野 智 子

問 題

図形認知の発達に関する研究には、知覚を根拠にした研究と、視覚的対象がより関係判断に訴えるといった思考を根拠にした研究がある。田中（1966）は、これらの研究の多くが、発達の研究としては、年齢群の幅が狭く、また、図形認知の発達を知覚の様相から思考の様相へと包括的にとらえるには不十分であると述べている。田中は図形認知の発達の研究において、幼児の図形思考への発達という観点に立ち、図形のもつ方向性と配置性を含んだ図柄によって研究するならば、図形認知の発達をより包括的に理解することができると考えた。そのために、図形の類同選択を、方向性と構成的配置性の図柄について行い、この実験事態における知覚の発達の変容は、概括化の上に成立すると仮定して、類同視場面での概括作用の変化から発達過程をとらえた。

その結果、同時選択法による知覚実験において、幼稚園児は次のような特徴を示すことを明らかにしている。すなわち、幼稚園児は、色の配合性の同一図形よりも、形の配置性の同一図形の方を重視する。色の配合性は、形の配置性が同一である限りにおいて認知に作用する。主方向性において、形の同一性を保っている色の配合の図形は重視される。逆位図形の圧倒的重視は、いかなる実験条件下でも認められる。上位成素の同一な図形に重点を置く特性が、認められる。半転図形は、比較図形中に逆位図形が存すると軽視されるが、これが存しない場合は、重視される。要素図形、あるいは転図形は、常に軽視される。成人にみられる特徴として、成人は概念的に図形を配置方向性でとらえるために、比較図形のもつ諸要因の配置転換で、最も標準図形に近接した比較図形を重視する、ということが明らかにされた。

発達段階の時期に関して、田中（1966）は、成人的図形認知の特徴である配置方向性によるとらえ方に着目して、発達段階の時期を、次のようにまとめている。3～6才児は、まだ知覚的水準の段階で、これはさらに、単一成素図形のみを同一ないし、類似によって類同視を行なう単一個物視の段階（3～4才）と、大地的関係系に依拠して類同視を行なう全体個物視（4～6才）の時期に分けられる。6～8才児は成人的特性への移行水準にあるとしている。この水準では、形の配置性の同一図形と逆位図形の軽視が漸次あられるが、いまだに図形のもつ主方向の全体的な枠組に支配されている。つまり、全体個物視による比較が大きい時期である。8才児以後は、成人的特性を示す概念的な操作水準にあるとしている。この水準は、図形の転図同一視の操作がみられる概念的な操作第一段階（8～9才）と、図形の転図と図形の内部構造の移動変化による同一視の操作がみられる概念的な操作第二段階（11～12才）と、高次の概念認知の段階に入る概念的な操作第三段階（13～14才）との三つの段階に分けられる。

田中は、図形を特色づける方向性と要素配置の要因が図形認知において果す意義につい

て、図形を類同選択させることによって、一連の研究を行なっている。そして、前述のように、幼児の図形認知の特性を成人との比較において明らかにし、それが成人的特性へと変化していく発達過程を解明してきた。

しかし、田中が一連の研究において使用した図形は、幾何図形に限られていた。また、田中は、思考的課題においては、思考機能における性差の問題をとりあげ、男児の優位を報告しているが(1966)、知覚的課題については、性差が明らかにされていない。

本研究においては、被験者の年齢を3才から下げ、まず3才児における図形類同視の判断の信頼性について検討し、図形を田中と同様の幾何図形の他に、曲線図形、具体図形等を使用し、図形認知の特性を発達的に究明し、さらに、知覚的課題における性差についても検討する。

実 験 I

目 的

3～4才児の類同視の判断について、果してどの程度の信頼性があるかという疑問がまず生ずる。そこで、本実験においては、幼児の判断の信頼性を確かめるために、幼児に同一視の実験を行う。また、幼児が判断を行う際に方向性の明示が関与するか否かについて検討することを目的とする。

方 法

被験者は、3才児20名(男児10名、女児10名)、4才児20名(男児10名、女児10名)である。

使用図形は、幾何図形と具体図形である。これらの図形の中、幾何図形は田中(1966)と同一の図形であり、色(白と黒)、形(円と三角形)の2×2次元を含むものである。具体図形に関しては、色の2次元と形の2次元の両者にうまく適合し、幼児において、男・女児共に良く知られており、その熟知度に性差のないと思われる色(黄と赤)、形(りんごとチューリップ)の2×2次元の図形を考案した。ただし、チューリップの葉は緑色にした。

これらの幾何図形と具体図形で次のような図形組を3組作成した。即ち図形組Ⅰは、幾何図形より成り、図形組Ⅱは、具体図形の中、方向性を示さないもの、図形組Ⅲは、方向性を示したものより成る。図形組Ⅰは図1に、図形組Ⅱは図2に、図形組Ⅲは図3に示す通りである。

各図形組は、1個の標準図形と、標準図形と同一の図形1個を含む計6個の比較図形から成る。この中、標準図形と同一の図形を除いた5個の比較図形は、田中(1966)の規定した下記の概念に従った。

- A：主方向の同一図形——標準図形に対して、図形全体の方向性と枠組は同一であるが、下位部分を構成している成素の配置位置の異なる比較図形をいう。
- B：色の配合性の同一図形——標準図形に対して、成素図形(図形を構成している部分図形)は同じであるが、それらの配置位置の異なる比較図形をいう。本実験では、その中、半転旋図形を使用した。

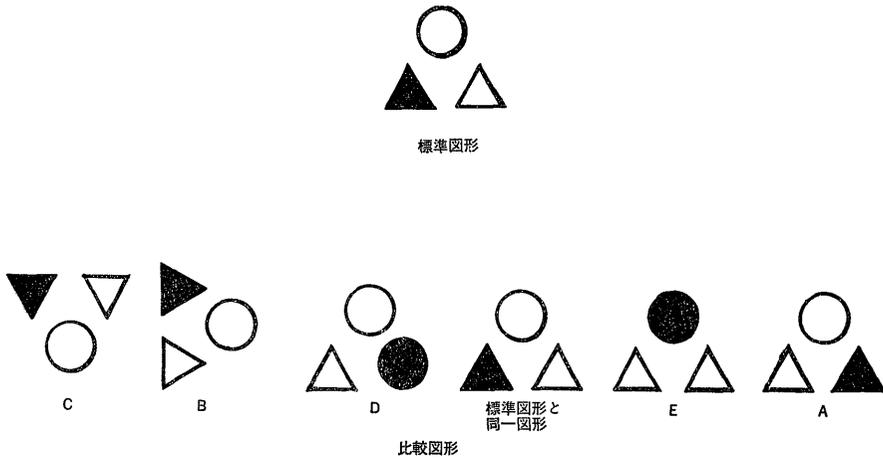


図1 図形組 I

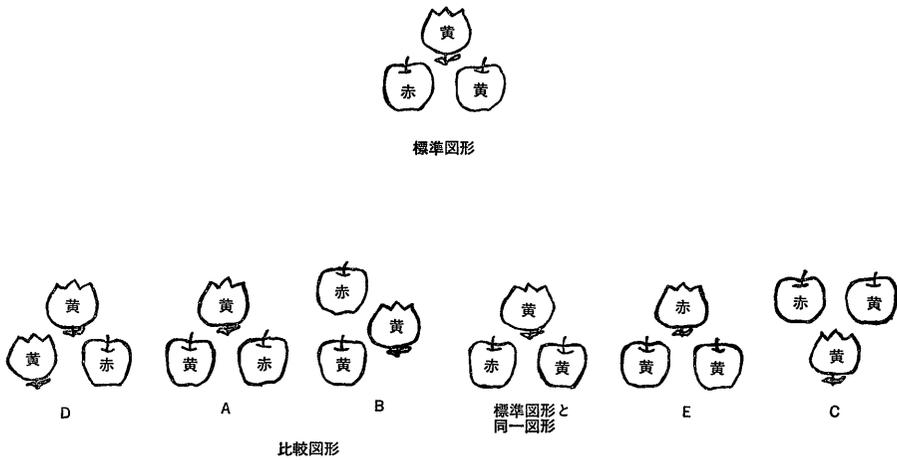


図2 図形組 II

- 半転旋図形：90度右方向，或いは，90度左方向に回転させると標準図形と同一になる比較図形をいう。
- C：逆図形——図形のもつ主方向を軸として，上下に，左右に，あるいは斜関係に裏返しすれば，標準図形と同一になる比較図形をいう。
- D：上位成素の同一図形——標準図形に対して，図形を構成している上位成素図形と，図形のもつ方向性と，図形全体の枠組とは，同一であるが，下位部分を構成している一部成素が異なる比較図形をいう。

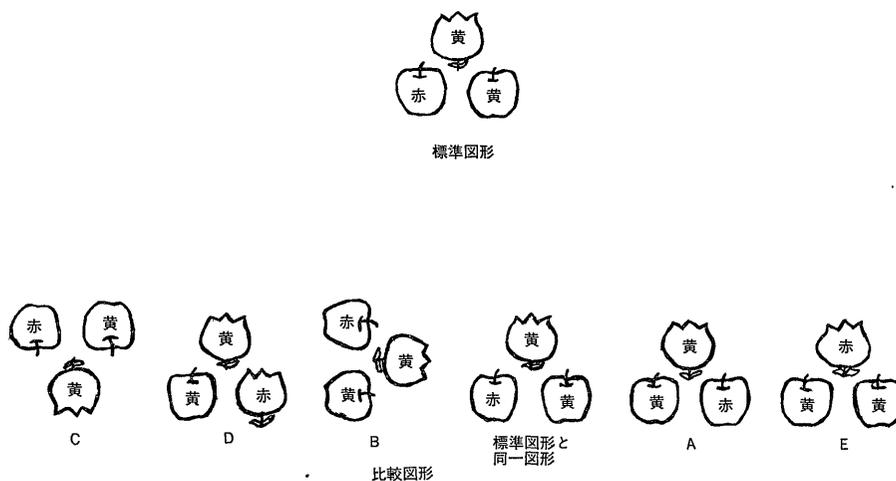


図3 図形組Ⅲ

E：形の配置性の同一図形——標準図形に対して、色の配合位置は異なるが、図形を構成している部分図形の形の配置位置が同じ比較図形をいう。

以下、各概念規定をA～Eの記号で略す。

各図形組は、ハッ切の大きさの西洋紙の上半分中央部に標準図形を、下半分に6個の比較図形を配置して印刷した。1個の図形の大きさは、7×5 (cm) の枠組で囲まれており、その中に1要素の大きさ1.5×1.5 (cm) の要素3個が配置されている。

被験者は、各図形組について連続して2枚ずつ、3種類の図形組で、計6枚を1組としたものについて判断を求められた。実験は、1人の被験者が1組を連続して行うものとする。

被験者を各年令毎に2群に分け、1群には図形組Ⅰ—Ⅱ—Ⅲの順で、他の1群には図形組Ⅱ—Ⅲ—Ⅰの順で各図形組を提示した。

被験者は、実験者と机を隔てて対座し、個別的に判断を求められた。レポートの後に、実験者は1組の図形を被験者の前に置き、「ここに、沢山の絵があります。この絵はひとつひとつ違いますね。」と比較図形を順に指さしながら言って、被験者が比較図形を一通り見たと思われる時、標準図形を指さして、「これ(標準図形)と同じ絵がこの(比較図形)中にひとつあります。それを指でおさえて下さい。」と教示する。

最初の図形組の第一試行で正しい選択のできた被験者は、次の図形組へと進む。第一試行で正しい選択のできなかつた被験者については、同じ図形組の二枚目を提示し、第一試行と同じように教示を与え、再度、同一の図形組について判断するように求める。二番目、三番目の図形組についても同様な方法で選択を行なわせる。

時間は制限しないが、被験者が選択に困難を感じていると思われる態度を示せば、そこで実験を中止する。

結果と考察

結果の整理方法は、それぞれの図形組について、第二試行までに正しい同一視の選択をしたものを正反応者として、その人数をパーセンテージで示した。

各図形組における正反応率は表1に示される。

表1において明らかなように、4才児においては、図形組Ⅰ、Ⅱ、Ⅲとも70%以上の高い正反応率を示している。3才児においては、図形組Ⅱ、Ⅲでは60%以上の正反応率を示しているが、図形組Ⅰにおいては、26%の正反応率しか示していない。このことは、3才児においては幾何図形の同一視が困難であることを示しているものと思われる。3才児において、図形組ⅡとⅢとでは、正反応率に余り差はみられなかった。このことは、田中(1969)によって明らかなように、具体図形の同一視において方向性の手がかりは、3才児においては余り関与しないことが示唆された。

実験Ⅰにおいて、具体図形に関しては3才から、幾何図形に関しては4才から、同一視が可能ながことが明らかにされた。

表1 各図形組における幼児の正反応率 (%)

図形組 年令	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ～Ⅲの 正反応率 の平均
3才児	26	60	67	51
4才児	70	75	80	75

実験Ⅱ

目的

幼児の類同視について、田中(1969)は幾何図形を使用し「3～4才児の図形認知は、図形のもつ個々の成素の特徴的な部分の類似性ないしは同一性によって行なわれるため、すべての比較図形を同じように選択する。」と報告している。

本実験は、上記のことを確かめるために、被験者の年令を田中(1969)によって明らかにされた成人的特徴を示すようになる8～9才までに広げ田中の追試を行う。図形組も新たに曲線図形、黒小円をもつ直線と曲線からなる図形を加えて、各図形組における類同選択の特性の、発達的变化を明らかにする。さらに類同選択における発達的变化を性差の観点から明らかにしていく。

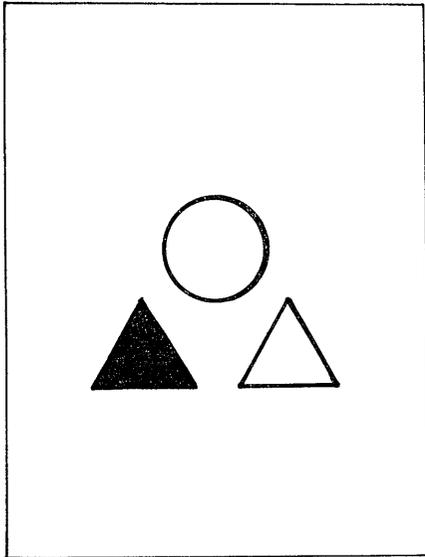
方法

被験者は表2に示す通りである。使用図形は、実験Ⅰにおいて使用した図形に、園原(1941)の図形にヒントを得て曲線で構成した図形組と、曲線と直線を組み合わせた図形組の2種をつけ加えた。

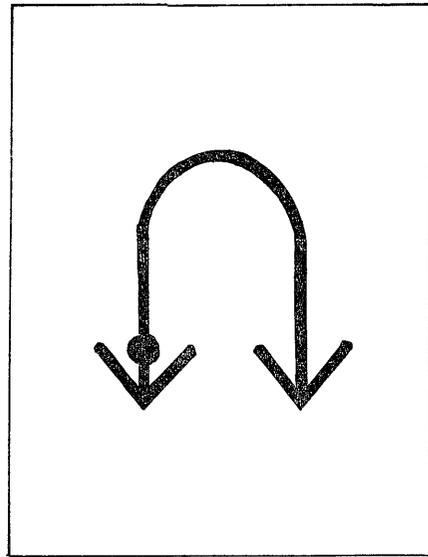
各図形組は、1個の標準図形と5個の比較図形から成る。5個の比較図形は、実験Ⅰにおいて述べたA～Eの概念規定によって作成した図形である。本実験では、幾何図形を図形組Ⅰ、黒小円を含む曲線と直線を組合せた図形を図形組Ⅱ、曲線図形を図形組Ⅲ、具体図形で方向性を示したものを図形組Ⅳとする。以下、図形組Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳと略す。各図形組の標準図形は、図4に示す通りである。各組の比較図形は、標準図形を実験ⅠにおけるA～Eの概念規定によって変化させたものである。図形組Ⅰ、Ⅳにおける各図形は、白

表2 被験者

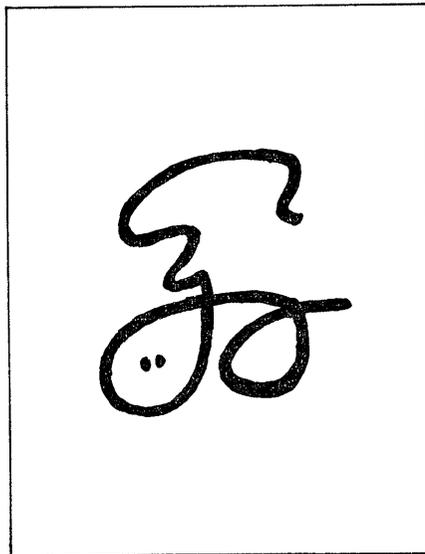
性別	年齢	3才	4才	5才	6才	7才	8才	9才	成人	計
	平均年齢	3.9才	4.6才	5.4才	6.5才	7.5才	8.5才	9.3才	21.8才	
男		14	14	11	12	22	18	12	12	115
女		6	10	13	16	17	23	8	18	111
計		20	24	24	28	39	41	20	30	226



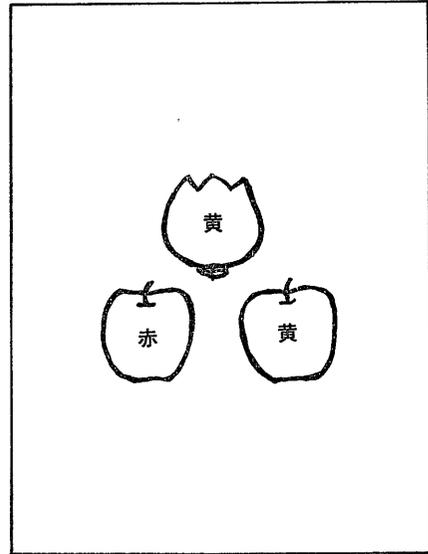
図形組 I



図形組 II



図形組 III



図形組 IV

図4 各図形組の標準図形

画用紙製の10×13 (cm) の大きさのカードに、一要素の大きさ2.5×2.5 (cm) の3要素を三角の位置に配置して描いたものである。図形組Ⅱ, Ⅲにおける各図形は、白画用紙製の10×13 (cm) の大きさのカードに6×6 (cm) の図柄を描いたものである。

実験は、一人の被験者が図形組四組の判断を連続して行なう。被験者を各年齢毎に二群に分け、一群には図形組Ⅰ—Ⅱ—Ⅲ—Ⅳの順で、他の一群には図形組Ⅳ—Ⅰ—Ⅱ—Ⅲの順で提示する。各比較図形を提示する順序はランダムである。

被験者は、実験者と対座し、比較図形を被験者から見て左側から順に一枚ずつゆっくと提示され、一通り比較図形を見終った時、標準図形を被験者から見て比較図形の上部中央辺に置かれ、「これ(標準図形)と一番良く似ていると思うものを、この(比較図形)中から一つ取って下さい。」と教示される。第一位の選択が終わった所で、実験者は、残りの比較図形を中央に寄せる。次に、「今度は、この(残りの比較図形)中で、これ(標準図形)と一番良く似ていると思うものを一つ取って下さい。」と教示する。以下同様な方法で五位まで選択を行なわせる。判断に関する時間については、実験Ⅰと同様である。

結 果

結果の整理方法は、田中(1966)に従って、一位に選択したものに2点、二位に選択したものに1点を与えた。

(1) 図形組別にみる発達的变化

図形組Ⅰ

図形組Ⅰにおける結果は表3に示す通りである。

表3 図形組Ⅰの結果 (％)

比較図形 \ 年 令	3才	4才	5才	6才	7才	8才	9才	成人	χ^2	信頼水準
A 主方向の同一図形	28.0	38.0	51.4	42.9	52.2	50.4	35.0	36.7	15.70	5%
B 半 転 旋 図 形	10.0	7.0	13.9	21.4	12.0	17.9	36.7	40.0	51.47	0.1%
C 逆 位 図 形	31.7	23.9	19.4	20.2	23.9	26.8	18.3	17.8	6.59	
D 上位要素の同一図形	18.3	8.5	2.8	3.6	3.4	0.8	0	1.1	42.22	0.1%
E 形の配置性の同一図形	11.6	22.5	12.5	11.9	8.5	4.1	10.0	4.4	21.44	0.5%
χ^2	11.32	22.99	49.50	36.12	88.83	98.24	30.16	57.65		
信 頼 水 準	2.5%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%		

図形組Ⅰにおいて、主方向の同一図形は全年令段階を通して優位に選択されている。半転旋図形は、年齢が進むにつれて重視される傾向にあり、0.1%水準で有意である。9才と成人では、半転旋図形を最も優位に選択している。上位要素の同一図形の配置性の同一図形は、年齢と共に減少傾向がみられ、上位要素の同一図形は0.1%水準で、形の配置性の同一図形は0.5%水準で有意である。

年齢別にみると、3才では5つの比較図形の中逆位図形が最も優位に、主方向の同一図形が次に重視されている。4才になると、主方向の同一図形が最も優位に選択されるよう

になり、ついで逆位図形が重視される。これは、3～4才で、すでに田中(1966)のいう単一個物視の段階を脱して、全体個物視の段階にあると思われる。5才になると、3～4才では最も軽視されていた半転旋図形が、減少傾向のある上位成素の同一図形、形の配置性の同一図形よりも重視されるようになる。これは、図形を概念的操作的に認知することが、3～4才と比較するとある程度可能になったことを示しており、ここで知覚水準から移行期にはいったものと考えられる。6才、7才、8才とこの傾向がだんだん顕著にあらわれてくるが、この間に選択に大きな変化はみられない。9才になると、半転旋図形の実験率が急増し、主方向の同一図形と逆転して、最も優位に選択されるようになり、選択の順序も成人と同じようになる。9才で図形の認知は、概念的な水準にはいると思われる。

図形組 II

図形組 II における結果は表 4 に示す通りである。

表 4 図形組 II の結果

(%)

比較図形 \ 年 令	3才	4才	5才	6才	7才	8才	9才	成人	χ^2	信頼水準
A 主方向の同一図形	23.3	45.9	43.1	46.4	48.7	45.5	36.7	38.9	13.44	
B 半 転 旋 図 形	23.3	11.1	13.9	25.0	24.8	27.6	36.7	37.8	24.73	0.1%
C 逆 位 図 形	13.3	31.9	33.3	22.6	23.1	23.6	26.6	21.1	10.29	
D 上位成素の同一図形	21.8	2.8	1.4	2.4	1.7	0	0	0	81.47	0.1%
E 形の配置性の同一図形	18.3	8.3	8.3	3.6	1.7	3.3	0	2.2	34.28	0.1%
χ^2	2.15	47.56	42.44	54.87	89.00	86.29	41.99	62.54		
信 頼 水 準		0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%		

図形組 II においては、主方向の同一図形は全年令段階を通して最も優位に選択されている。半転旋図形は、年令が進むにつれて増加の傾向を示しており、0.1%水準で有意である。上位成素の同一図形、形の配置性の同一図形は年令が進むにつれて減少傾向がみられ、0.1%水準で有意である。

年令別にみると、3才では、5つの比較図形の実験率がほぼ20%前後を示しており、有意差はみられない。これは単一個物視の段階にあるものと思われる。4才になると、はじめて5つの比較図形の実験に有意な差がみられるようになる。4～5才では、主方向の同一図形を最も優位に、ついで逆位図形が重視される。これより4～5才は全体個物視の段階であると思われる。6才になると、4～5才で低い実験率を示した半転旋図形の実験率が高くなり、逆位図形と逆転して、主方向の同一図形について重視されるようになる。ここで知覚的水準から移行期への転換がみられ選択の順序が成人と同じようになる。半転旋図形の実験率は、その後も増加傾向を示し、9才で主方向の同一図形とほぼ等しくなり、選択図形の重みの割合が成人と同じようになる。このことから、9才で概念的な操作水準にあるものと考えられる。

図形組Ⅲ

図形組Ⅲにおける結果は、表5に示す通りである。

表5 図形組Ⅲの結果 (％)

比較図形 \ 年令	3才	4才	5才	6才	7才	8才	9才	成人	χ^2	信頼水準
A 主方向の同一図形	20.0	36.2	26.4	46.4	35.9	30.9	20.0	24.5	20.89	0.5%
B 半転旋図形	21.7	23.6	20.8	21.4	29.1	36.6	46.7	42.2	25.67	0.1%
C 逆位図形	20.0	19.4	31.9	17.9	23.1	22.0	25.0	30.0	7.67	
D 上位成素の同一図形	20.0	8.3	2.8	9.5	5.1	3.2	0	1.1	35.08	0.1%
E 形の配置性の同一図形	18.3	12.5	18.1	4.8	6.8	7.3	8.3	2.2	22.51	0.1%
χ^2	0.16	16.75	17.46	43.73	43.21	51.59	38.16	57.89		
信頼水準		0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%		

図形組Ⅲにおいては、主方向の同一図形は、9才と成人を除いた年令段階で優位に選択されているが、図形組Ⅰ、Ⅱと比較すると、その選択率は低くなっている。

半転旋図形は、年令が進むにつれて増加傾向を示し、0.1%水準で有意である。8才、9才、成人では半転旋図形が最も優位に選択されている。上位成素の同一図形と形の配置性の同一図形は年令が進むにつれて減少傾向があり、0.1%で有意である。

この図形組においても、3才では各比較図形の選択率が20%前後であり、まだ単一個物視の段階にあると思われる。しかし、4才になると、各比較図形についてはほぼ等しい選択率を示していたものが、主方向の同一図形を優位に選択するようになる。主方向の同一図形に次いで、半転旋図形も優位に選択されるようになるのが注目される。5才で逆位図形の選択率が急増し、逆位図形と主方向の同一図形がよく選択されるようになるが、6才になるとまた主方向の同一図形について半転旋図形がよく選択されるという4才と同じ選択傾向になっている。7才までこの選択傾向は続いている。このことから、この図形組では4才ですでに知覚的水準から移行期に入ったものと考えられる。8才で半転旋図形が主方向の同一図形より優位に選択されるようになる。ここで移行期から概念的な操作水準への転換がみられるようである。しかし、選択の順序が成人と同じようになるのは9才である。

図形組Ⅳ

図形組Ⅳにおける結果は、表6に示す通りである。

図形組Ⅳにおいて、主方向の同一図形は全年令段階を通して優位に選択されている。半転旋図形は、年令が進むにつれて増加傾向がみられ、0.1%水準で有意である。上位成素の同一図形、形の配置性の同一図形は年令が進むにつれて減少の傾向があり、上位成素の同一図形は0.1%水準で、形の配置性の同一図形は5%の水準で、ともに有意である。増加傾向のある半転旋図形と、減少傾向のある上位成素の同一図形、形の配置性の同一図形は、5才でその選択の重みが逆転している。

表6 図形組Ⅳの結果

(%)

比較図形	3才	4才	5才	6才	7才	8才	9才	成人	r ²	信頼水準
A 主方向の同一図形	22.0	33.3	38.9	42.9	48.8	44.7	41.7	35.6	15.09	5%
B 半転旋図形	18.6	12.5	22.2	27.4	12.8	26.8	28.3	37.8	25.60	0.1%
C 逆位図形	23.8	13.9	16.7	11.8	17.1	20.3	18.3	15.6	4.97	
D 上位成素の同一図形	22.0	23.6	6.9	4.8	3.4	3.3	1.7	4.3	55.38	0.1%
E 形の配置性の同一図形	13.6	16.7	15.3	13.1	17.9	4.9	10.0	6.7	15.08	5%
r ²	2.17	10.56	20.30	38.72	68.06	60.39	29.32	44.86		
信頼水準		5%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%		

年令をおってみていくと、3才では5つの比較図形をほぼ等しく選択しており、単一個物視の段階にあると思われる。4才では、比較図形を選択に有意な差がみられ、主方向の同一図形が重視される。しかし、半転旋図形は最も軽視されており、4才は全体個物視の特徴を示していると思われる。5才になると、半転旋図形は上位成素の同一図形と逆転し、主方向の同一図形について選択されるようになる。知覚的水準であった3~4才から、5才で移行期にはいったものと判断できる。半転旋図形は、その後も増加傾向を示しているが、6才、7才、8才、9才とその選択に大きな変化は見られない。成人ではじめて、半転旋図形が主方向の同一図形より優位に選択されるようになる。従って、この図形組では、9才になっても成人と同じような選択はみられず、移行期から概念的操作水準への転換は、9才より以降になるものと思われる。

以上が、図形組Ⅰから図形組Ⅳまでの発達的变化を見たものだが、これらをまとめると、図5のようになる。図形組Ⅰから図形組Ⅳまでを通してみると、図形認知において、

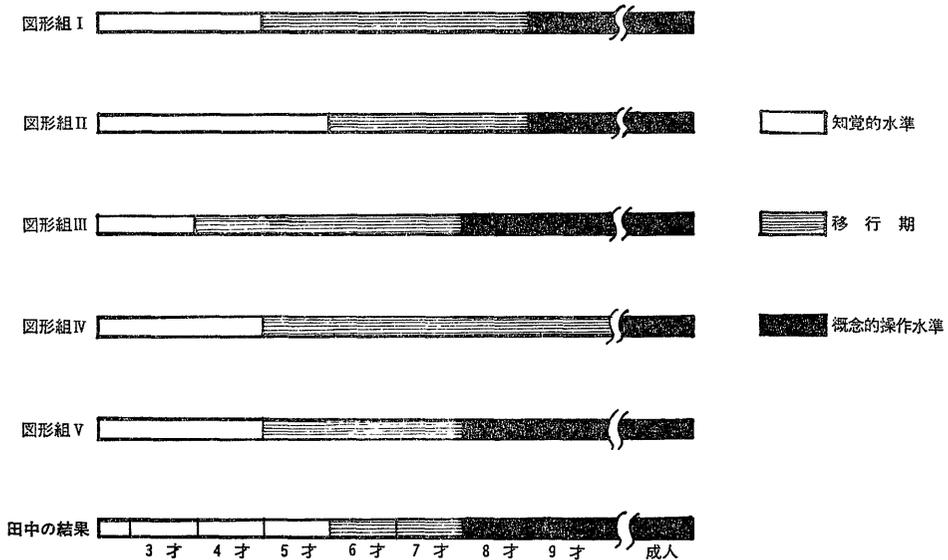


図5 各図形組における発達的变化

図形を概念的、操作的にとらえるのは8～9才の頃に始まり、5才までは知覚的水準にあるといえるようである。刺激材料が同一である田中（1966）の実験結果と本実験の図形組Ⅰとを比較してみると、図5において示されるように、本実験における子供たちの方が一年早く移行期に入っていることが明らかにされた。

(2) 発達的变化における性差

(a) 男 子

各年令における男子の各図形組をこみにした比較図形の選択率と、全年令段階を通した変化傾向の検定結果と、各年令での比較図形間の差の検定結果は、表7に示す通りである。

表7 男子の結果 (％)

比較図形	3才	4才	5才	6才	7才	8才	9才	成人	χ^2	信頼水準
A 主方向の同一図形	21.7	37.8	31.8	47.7	51.0	40.8	37.9	32.8	9.9	
B 半転旋図形	15.7	13.2	26.3	19.9	15.2	29.9	39.4	38.5	25.16	0.1%
C 逆位図形	19.2	13.2	25.2	17.6	16.2	19.5	12.9	20.8	1.51	
D 上位成素の同一図形	24.9	18.3	5.6	3.9	3.0	3.7	0	1.8	35.49	0.1%
E 形の配置性の同一図形	18.5	17.5	11.1	10.7	14.6	3.7	6.9	6.0	5.81	
χ^2	0.66	9.52	9.6	23.54	46.59	26.84	24.27	20.8		
信 頼 水 準		5%	5%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%		

男子においては、主方向の同一図形は全年令段階を通して優位に選択されている。半転旋図形は、年令が進むにつれて増加の傾向がみられ、0.1%水準で有意である。上位成素の同一図形は年令が進むにつれて減少傾向があり、0.1%水準で有意である。増加傾向を示す半転旋図形と、減少傾向を示す上位成素の同一図形は、5才で選択の重味が逆転している。3才では、5つの比較図形をほとんど同じ比率で選択しており、単一個物視の段階だと思われる。4才から比較図形間の選択に有意な差が認められ、主方向の同一図形が最も重視されるようになる。しかしながら、半転旋図形は最も軽視されており、全体個物視の段階にあると思われる。5才になると半転旋図形の選択率が高くなり、主方向の同一図形に次いで重視されるようになる。したがって5才から移行期に入ったものと判断される。9才で半転旋図形が急増し、最も優位に選択されるようになり、選択率の順位も成人と同じようになる。9才で概念的操作水準の段階にあるものと思われる。

(b) 女 子

各年令における女子の各図形組をこみにした比較図形の選択率と全年令段階を通した変化傾向の検定結果と、各年令での比較図形間の差の検定結果は表8に示す通りである。

女子においては、主方向の同一図形が全年令段階で優位に選択されている。3～4才では、5つの比較図形間に有意な差はみられないが、その選択にはいくらか傾向がみられる

表8 女子の結果

(%)

比較図形	年 令								χ^2	信頼水準
	3才	4才	5才	6才	7才	8才	9才	成人		
A 主方向の同一図形	25.9	35.0	46.2	41.3	42.1	50.7	33.4	35.5	4.83	
B 半 転 旋 図 形	24.2	13.3	13.2	28.8	20.3	24.8	26.4	39.2	11.66	
C 逆 位 図 形	30.5	28.3	20.0	14.9	25.5	24.4	32.6	18.3	2.85	
D 上位成素の同一図形	12.1	10.6	3.8	5.6	3.9	1.2	2.1	3.0	10.34	
E 形の配置性の同一図形	6.5	12.8	16.7	9.4	8.2	3.8	5.6	4.0	7.06	
χ^2	1.93	9.32	17.69	22.9	24.24	47.39	9.7	42.21		
信 頼 水 準			0.5%	0.1%	0.1%	0.1%	5%	0.1%		

ようである。5才になると、比較図形間の選択に有意な差がみられ、主方向の同一図形が最も重視されている。このことから、3～5才までが全体個物視の段階だと判断される。6才になると、半転旋図形の選択率が急増し主方向の同一図形に次いで重視されるようになる。7才、8才、9才とその選択に大きな変化は見られず、この間は移行期にあると思われる。成人になると、半転旋図形が主方向の同一図形よりも優位に選択されるようになる。したがって、移行期から概念的的操作水準への転換は、9才より以降の年令で見られるものと思われる。

次に、各図形組をこみにして、比較図形毎に性差をみる。主方向の同一図形に関しては図6、半転旋図形に関しては図7、逆位図形に関しては図8、上位成素の同一図形に関しては図9、形の配置性の同一図形に関しては図10に示される。

図6～図10において明らかなように、すべての比較図形において男女の選択に有意な差はみられなかった。

比較図形の選択において性差はみられなかったが、図形認知の発達段階において図11に示されるように男子では、3～4才が知覚的水準であり、その中、3才が単一個物視段階、

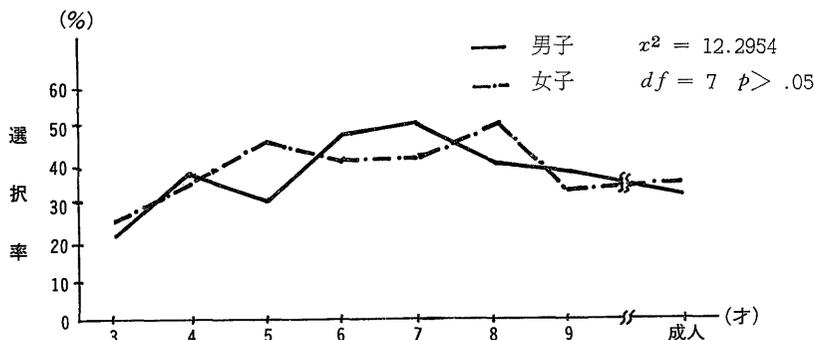


図6 図形A 主方向の同一図形選択にみられる男女の発達の變化

図形認知の発達心理学的研究（進野）

4才が全体個物視段階であると思われる。5才から移行期に入り、9才で概念的操作水準の段階に入ると思われる。女子では、知覚的水準は5才までであるが、3才で既に全体個物視の段階に入っていると思われる。9才までは、概念的操作水準には未だ到達していないと思われる。女子の方が図形認知の分化が早く現われるが、年齢が進むにつれてその発達は男子の方が早くなるように思われる。

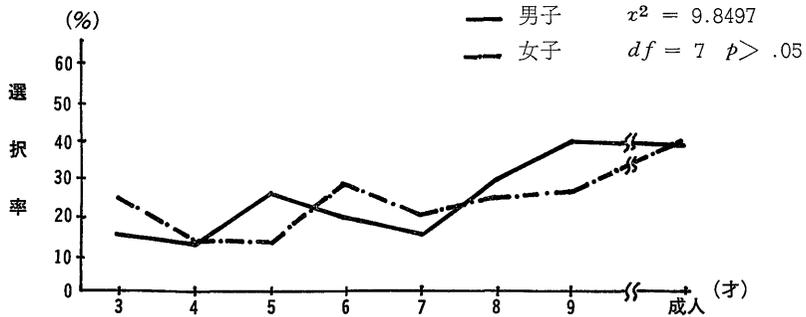


図7 図形B 色の配合性の同一図形選択にみられる男女の発達の變化

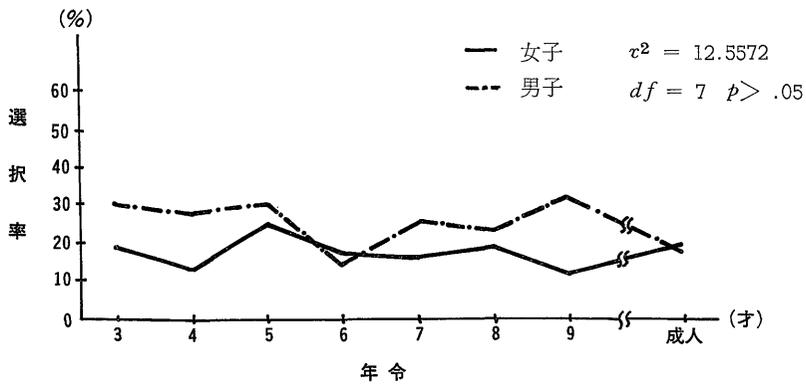


図8 図形C 逆位図形選択にみられる男女の発達の變化

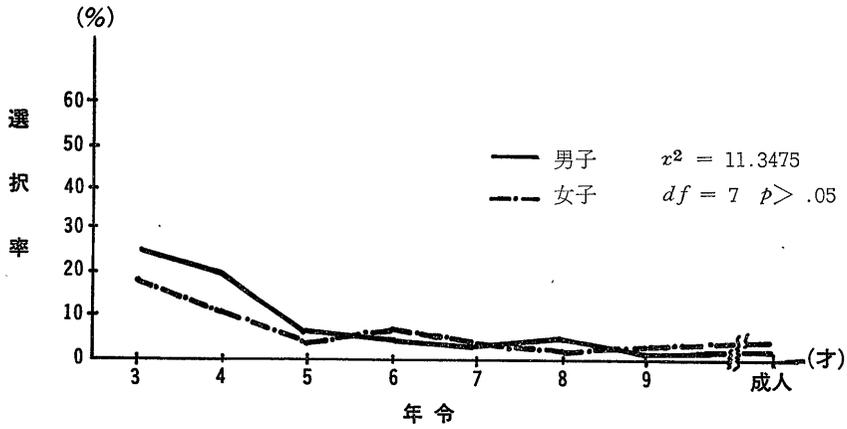


図9 図形D 上位要素の同一図形選択にみられる男女の発達的变化

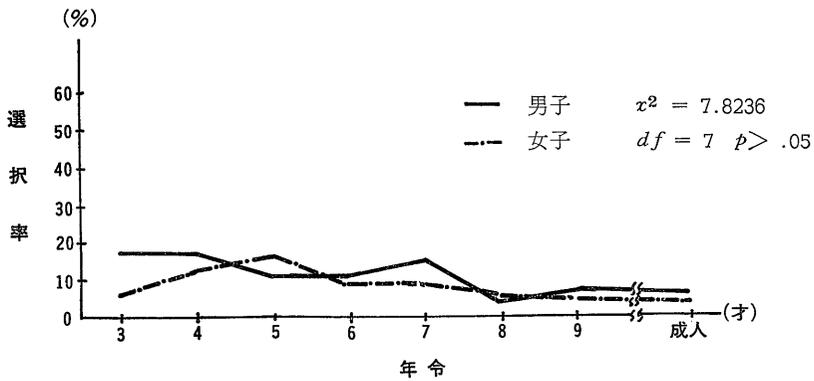


図10 図形E 形の配置性の同一図形選択にみられる男女の発達的变化

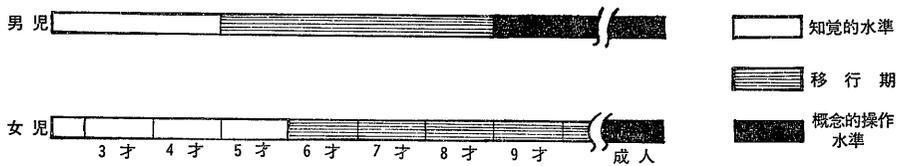


図11 発達的变化における性差

考 察

本研究は、5個の比較図形（主方向の同一図形、半転旋図形、逆位図形、上位成素の同一図形、形の配置性の同一図形）について、3才から9才までの児童と成人に類同選択をさせ、その選択率の変化によって、図形認知の発達過程を明らかにしようとするものであった。田中（1966）によって、幼児に類同視されやすいのは、主方向の同一図形・逆位図形・上位成素の同一図形・形の配置性の同一図形であり、半転旋図形は成人に類同視されやすいことが明らかにされている。本研究においては、主方向の同一図形・逆位図形・上位成素の同一図形・形の配置性の同一図形の年令的減少傾向と、半転旋図形の年令的增加傾向との関係から、発達の過程を検討してみた。その結果、田中（1966）とほぼ同様の発達段階が明らかにされた。すなわち、3～5才は知覚的段階にあり、8～9才から概念的的操作段階に入る。その間は、知覚的段階から概念的的操作段階への移行期にあると思われる。

次に本実験における各比較図形の選択率の変化をみると、半転旋図形については年令の上昇に伴い選択率が高くなることが示された。主方向の同一図形は全年令段階を通じて、成人においてすらも高い選択率を示した。幼児において高い選択率を示すであろうと予想された上位成素の同一図形、形の配置性の同一図形は余り選択されなかった、という事実が明らかにされた。これらの主方向の同一図形、上位成素の同一図形、形の配置性の同一図形の選択率に関して次のようなことが云えよう。田中によって、「主方向の同一図形は、標準図形に対して図形全体の方向性と枠組は同一であるが、下位部分を構成している成素の配置位置の異なる比較図形をいう」と概念規定がなされているが、本実験において使用した図形組の中、図形組Ⅰについて考えると、図によって明らかのように、標準図形は下位部分を構成している成素が二つとも三角形であるために、標準図形に対して主方向が同一の図形は、下位成素の三角形の色の配置が左右入れかわっただけの図形となる。このことは、主方向の同一図形であることが、形の配置性の同一図形でもあるし、また上位成素の同一図形の概念規定の条件を充たすことにもなる。このことから、上位成素の同一性や形の配置の同一性という条件を含む主方向の同一図形に選択が集中し、上位成素の同一図形や形の配置性の同一図形が余り選択されなかったという結果になったと考えられる。

要 約

本研究は、同一視法により幼児の図形認知が可能か否かを検討し、更に、類同視法により、図形認知の発達過程を明らかにすると共に、知覚的課題における図形認知の発達段階について性差の検討を試みたものである。その結果以下のことが明らかにされた。

1. 同一視法においては、3才の幼児は幾何図形の同一視は不可能であったが、具体的図形に関しては可能であった。4才からは、幾何図形の同一視も可能になる。
2. 発達過程において、各図形組とも、5才までは知覚的段階にあり、8～9才から概念的的操作段階に入ると思われる。その間は移行期にあると考えられる。この結果は、田中（1966）と比較すると、知覚的段階から移行期への転換が1年早くみられた。更に、概念的的操作水準の段階に入ると思われる年令は、図形組Ⅰ、Ⅱでは9才、図形組Ⅲでは8才、図形組Ⅳでは9才より後の年令であると考えられる。

3. 発達段階における性差については、女子の方が図形認知の分化が早く現われるが、成人と同様の図形認知の様相を示すのは、男子の方が早いと思われる。

本実験を行うに当り、快く御協力下さいました、うみのほし保育園、うみのほし幼稚園、純心女子短大附属幼稚園、長崎大学附属小学校、長崎大学附属幼稚園、西浦上保育園に心からお礼を申し上げます。また、実験に御協力いただいた長崎大学教育学部心理選修生大隈美穂さん、吉田豊美さんに感謝致します。

参 考 文 献

- 園原太郎 幼児類同視における方向および配置の問題 実験心理研究6, 1, 2輯 別冊, 1941.
田中敏隆 図形認知の発達心理学 講談社 1966.
田中敏隆 図形認知の発達の考察 児童心理 金子書房 9, 83—89, 1969.