

図形の配置が幼児の斜線対の区別に及ぼす影響

芝崎 良典¹

Effects of Figural Alignment on the Discrimination of Oblique Figures by Young Children

Yoshinori Shibasaki¹

Young children often can't discriminate between oblique figures. This experiment was conducted to assess the effects of figural alignment on preschooler's discrimination of oblique figures (two mirror image obliques). In this experiment, I manipulated the alignment of comparative stimuli: Symmetry or non-symmetry alignment in order to verify Corballis and Beales's hypothesis that young children often categorize two parts of mirror image as same thing. Preschoolers showed low performances both in symmetry and in non-symmetry alignment. This result suggests that the poor discrimination between oblique figures does not depend on alignment of comparative stimuli.

Key Words: discrimination, oblique lines, preschooler

幼児にとって、右上がりの斜線と左上がりの斜線(斜め対; O vs. O) とを区別することは垂直線と水平線の対(V vs. H) を区別することに比べて難しい(Bryant, 1969; 大西 1958)。Bryant (1969) は、5歳と7歳の幼児・児童を対象に、線分を材料に用いて、遅延見本合わせ課題を行った。標準図形(例: 右上がりの線分)の呈示後、比較図形対(例: 右上がりの線分と左上がりの線分)を呈示し、標準図形と「同じ」図形を比較図形対から選ぶよう幼児に求めた。結果、5歳児にとって、水平線と斜めの区別は易しいが、斜め対の区別は難しいことが分かった。

斜線対の区別が難しい原因の一つとして、幼児が斜線に対して方向のちがいによる範疇化を行わないという可能性が考えられる。しかし、Fisher (1980) はこの可能性を棄却する異同判断課題を用いた実験結果を報告している。彼女は、まず、幼児に標準図形である斜線を呈示し、その後、比較図形である斜線をひとつ呈示した。この比較図形は標準図形と同じ方向の斜線であるか、あるいは、異なる方向の斜線である。幼児には、その比較図形が標準図形と「同じ」か「ちがう」かを判断することが求められた。仮に幼児が方向の差異によって、図形を区別しないのであれば、この課題においても、幼児は斜め対を

区別しないはずであった。結果、Fisher (1980) の課題では 10 試行中に9試行の正反応のあることが学習基準であったが、5歳児はおよそ 11 から 12 試行程度の試行数で学習基準に達し、学習の必要はほとんどなかった。従って、遅延見本合わせ課題において、幼児が斜線対を区別しないのは、彼らが方向によって、図形をとらえないからではなく、比較刺激が二つ呈示される遅延見本合わせ課題という特定の条件下にある可能性がある。従って、次の問題は、幼児はいかなる条件下で斜め対を同一視するかという点である。遅延見本合わせ課題と異同判断課題の差異は二点ある。一つは、(A) 幼児に求める反応の差異であり、もう一つは、(B) 比較図形の配置の差異である。(A) の差異とは、遅延見本合わせ課題が指さし行動を求め、異同判断課題が異同を言語報告するという点である。求める反応の難易が成績に影響することはありうるし、それに関する研究もある(e.g., Jeffrey, 1958)。ただ、本研究で扱う課題では、困難度に関し両課題間で決定的な差異があるとは思えない。そこで、より重要と思われる(B)の差異に関してのみ説明と問題点を述べよう。

では、配置の差異は何を生み出すであろうか。伝統的に遅延見本合わせ課題を用いた実験では、比較図形(右上がりの斜線と左上がりの斜線)を左右に配置する

1 広島大学教育学研究科博士課程後期

(Bryant, 1969, 1973; Corballis & Zalik, 1977; Fellows & Brooks, 1973; Williamson & McKenzie, 1979)。右上がりの斜線と左上がりの斜線を左右に配置すると、比較図形対は線対称図形となる。一方、ひとつのみの図形ではどのように配置しても、線対称にはならない。この線対称か否かという差異が、斜め対の区別に影響する要因と一部の研究者は考えている (e.g., Corballis & Beales, 1976)。Corballis and Beales (1976) は図形対が線対称をなす場合、幼児はその左右それぞれの図形を同一視する傾向があると述べている (線対称図形等価仮説)。つまり、幼児が斜線対を区別できない実験結果が得られるのは、実験で斜線対を線対称となるように配置しているためという可能性がある。この仮説を検証するためには、比較図形対に線対称図形対とそうでない図形対を設けて、この要因が区別に影響するかを調べればよい。つまり、斜線対の一方を時計でいう3時の場所に配置し、他方を9時の場所に配置する場合と、例えば、斜線対の一方を時計でいう1時30分の場所に配置し、他方を7時30分の場所に配置する場合とでの課題の遂行を比較してみればよい。しかしながら、驚くべきことに、遅延見本合わせ課題を用いた研究において、比較図形対を線対称以外に配した研究はないのである。

弁別学習課題を用いた研究では、図形対の相対位置を様々に変化させ、それによる学習への影響を吟味した研究がいくつか報告されている (Fisher, 1980, 1982; Huttenlocher, 1967)。Fisher (1982) は、幼児を対象として、比較図形対の相対位置を変化させ、弁別学習課題を行なった。結果、比較図形対が左右対称関係をなすように呈示する場合、非左右対称関係をなすように呈示する場合と比べて、学習基準に達することが難しくなることを示された。

Fisher (1982) の実験は仮説 (B) について貴重な資料を提供するものである。しかし、彼女の実験には、幼児が図形対を本当に方向に関して区別したかどうか疑わしいという根本的な問題がある。Fisher (1982) の論文において、非線対称図形対として扱われた図形対の配置については、一方の斜線 (A) の中点近くに多方の斜線 (B) の端があることが分かる。この場合、線分 A が線分 B より短く見えるという錯視が生じる危険がある。つまり、方向ではなく長さによって弁別がなされる可能性が生じるのである。従って、配置の差異が区別に及ぼす影響については、斜線対が接近しすぎないように注意し、新たに遅延見本合わせ課題を用いた実験が必要となる。そこで、本研究では、方向以外の次元で差異をもたないように刺激を作成し、異なる比較刺激対となる斜線対の配置が、斜線対の区別に及ぼす影響について調べることにする。

なお、幼児を対象とする場合、実験で用いる材料は幼

児に親しみのある材料であることが好ましい。幼児にとって、新奇であったり、意味をもたない材料を用いる場合、幼児の課題要求の理解を妨げる危険性があるからである。線分は幼児にとって、なじみのある材料とはいえない。従って、幼児が斜線対を区別できない実験結果が得られたのは、なじみのない線分を材料として用いたために、幼児の課題要求の理解を妨げ、本来可能である斜め対の区別の失敗を導いたという可能性がある。そこで、予備実験として、まず、幼児に親しみのある図形 (例：電車) と線分を用いる。親しみのある図形を用いた場合にも、Bryant (1969) や大西 (1958) たちが報告しているように、幼児にとって、右上がりの斜線と左上がりの斜線 (斜め対; O vs. O) との区別が、垂直線と水平線の対 (V vs. H) の区別に比べて難しいのかどうかを調べ、斜め対の区別の困難が線分に限った現象であるかどうかを吟味する。

予備実験

予備実験の目的は、図形の種類が図形対の区別に及ぼす影響を吟味することにある。具体的には、先行研究で用いられた線画に加え、幼児になじみの深い電車の線画を用いる。これにより、線分と線画という種類の異なる両者において、共通に斜め対の区別が困難との結果が見られるかを調べ、斜め対の区別の困難が線分に限った現象であるかどうかを吟味する。

定義: 線分を用いる課題を線分課題、線画を用いる課題を線画課題と呼ぶことにする。線分課題、線画課題ともに、斜め対、水平方向と斜め対 (以下、H vs. O) のそれぞれ8回の見本合わせを行う。正反応数 (誤反応数) が7以上の場合、「区別者」とし、それ以外を「非区別者」と定義する。偶然によってこの基準を満たす確率はおよそ5パーセントである。

仮説: 線分が幼児にとって不適切な材料であり、そのために本来可能であるはずの斜線対の区別が妨げられたとするならば、線分課題における O vs. O 対の成功者数は H vs. O の成功者数よりも少ない結果が得られるが、電車課題では、O vs. O 対の成功者数は H vs. O の成功者数と同程度となる結果が得られるであろう。

方法

被験児: H市立E保育所の5歳児23名 (男児12名、

女兒 11 名) であった。平均年齢は 5 歳 8 カ月であり、その範囲は 5 歳 3 月から 6 歳 2 カ月であった。

材料: 二種類の図形を使用した。一つは電車を描いた線画であった(図 1)。線画の縦幅は約 10 mm であり、横幅は約 40 mm であった。線画は一辺 66 mm の正方形の中央に呈示された。この正方形の線の太さは約 2 mm であった。もうひとつの図形は、Bryant (1969) 同様、線分であった。線分の長さは約 40 mm であり、太さは 2 mm であった。線分は一辺 66 mm の正方形の中央に呈示された。この正方形の線の太さは約 2 mm であった。

線画・線分ともに、それぞれ方向を水平方向、垂直方向、右 45 度、左 45 度に変化させた 4 種類の図形から、O vs. O と H vs. O、水平方向と垂直方向対 (以下、H vs. V) の 3 つの図形対が作られた。これらの図形は室内の照明を遮る箱の中においてコンピュータの画面上(縦およそ 170 mm、横およそ 230 mm) に垂直に映し出された。

装置: 刺激の呈示には、Apple 社のノート型コンピュータを用いた。刺激を呈示するコンピュータの画面と被験児の目と距離を一定に保つために、顎台を用いた。被験児の選択は実験者がノートに記録した。

手続き 遅延見本合わせ課題を用いた。被験児は先に呈示された標準図形と同じ図形を比較図形対から選ぶことを求められた。被験児は二つの群 (A) 線分課題、線画課題の順に行う群、(B) 線画課題、線分課題の順に行う群に分けられた。両課題間には少なくとも 1 日をあけた。また、更に (A)、(B) それぞれの群は半数ずつにわけられ、一方はまず、H vs. O を行い、直後、O vs. O を行った。他方はその逆順に行った。

被験児は、両眼視で観察距離 40 cm をもって、図形を注視した。図形が呈示される直前、コンピュータの画面中央に半径 4 mm の黒点がピープ音と同時に呈示された。黒点は、2000 ms 間呈示された後、消去された。その 500 ms 後、標準図形が画面の中央にピープ音とともに呈示された。標準図形は 5000 ms 間呈示された後、消去された。500 ms 後、再び、黒点が画面中央に呈示された。黒点は、4000 ms 間呈示された後、消去された。その 500 ms 後、比較図形対が画面の左右にそれぞれ呈示された。

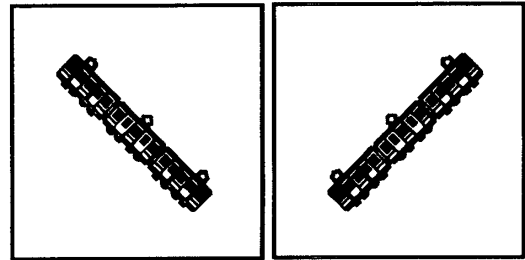
被験児に行った教示は次のとおりであった。「これから、私と絵の当てっこゲームをします。標準図形を呈示する) このような絵がでできます。この絵をよく見て、覚えておいてください。すこしすると、絵が消えてしまいます。標準図形を消去する) ほら、消えましたね。すこし、そのまま待っていてください。比較図形対を呈示する) ほら、二つの絵がでできました。さっき、あなたが見た絵と同じ絵はどちらですか。指で指して、私に教えてください」

練習試行として、被験児には H vs. V を比較図形対とし

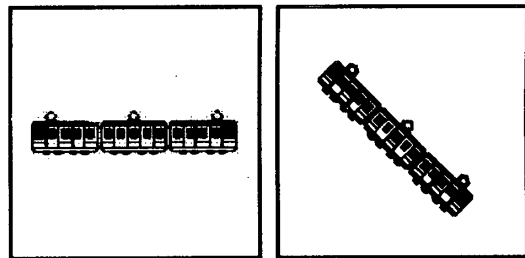
た遅延見本合わせ課題が 4 試行行った。線画課題を行う場合には電車の線画が、線分課題の場合には線分が用いられた。導入終了後、すぐに本試行として O vs. O、H vs. O の課題を 8 試行ずつ行った。

結果と考察

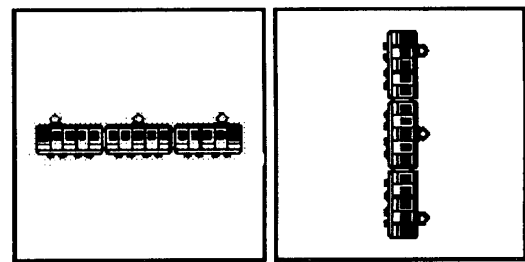
実験参加の拒否により 2 名の女兒、実験者の手続き上



斜め対



水平方向と斜め対



水平方向と直立方向対 (練習)

図 1. 遅延見本合わせ課題で用いられた線画 (模式図)

の誤りにより 1 名の女兒と 2 名の男児を除いた 18 名の幼児について分析を行った。

分析では、線分課題と線画課題の順序効果は考慮しなかった。その理由は、両課題の遂行間には最短でも 24

時間が経過していること、本実験では区別をうながす何の訓練も施していないからである。O vs. HとO vs. Oの順序効果に関しては、一方の直後に他方が実施されているので、以下の分析においてこの順序効果は考慮に入れた。O vs. HとO vs. Oでの成功者数、また、最初に受けた課題と二番目に受けた課題での区別者数を線分課題、線画課題それぞれに関し表1に示した。

線分課題において、図形対を区別した人数における、O vs. HとO vs. Oという図形効果とその実施順序の効果を

表1. 図形の種類ごとの区別者の度数

	線分		電車	
	(O-H, O-O)	(O-O, O-H)	(O-H, O-O)	(O-O, O-H)
O vs. H	9	9	7	9
O vs. O	1	5	0	0
一番目	9	5	7	0
二番目	1	9	0	9

Gartの検定を用いて吟味した(Everitt, 1977)。その結果、図形効果が有意であり($P < .10$)、O vs. Hの区別を母比はO vs. Oを区別した母比より小さかったので、順序効果は認められなかった。

線画課題でも、図形効果とその順序効果を吟味した。結果、同様に図形効果が有意であり($P < .01$)、O vs. Hの区別を母比はO vs. Oを区別した母比より小さいことが明らかになった。線分課題と同じく順序効果は認められなかった。本実験の目的は、図形の種類によって、図形対の区別が影響されるかを調べることにあった。結果、線分課題、線画課題ともに幼児はO vs. Hを区別し、O vs. Oを区別しないとの結果が得られた。つまり、幼児にとって線分が実験材料として不適切なものであり、そのために斜線対の区別が妨げられるという仮説は棄却された。そこで、以下の実験では先行する研究結果と本研究での比較を容易にするためにも、先行研究に倣って、線分を実験材料として用いることにする。

実験

実験では、比較刺激対となる斜線対の配置が、斜線対の区別に及ぼす影響について調べる。具体的には、図2のように、比較図形対の相対位置を変化させ、斜線対の区別を求める。線対称図形等価仮説では、標準刺激

と同じ図形を比較刺激対から選ぶときに、比較図形対が線対称をなしていることが、幼児の斜線対の区別を難しくしていると主張している。そうであるならば、比較図形対を線対称に配置する場合、幼児にとって、斜線対を区別することは難しくなるはずであり、比較図形対を非線対称に配置する場合、幼児であっても、斜線対の区別が可能となるはずである。具体的に言えば、斜線対の区別の難しさが比較図形対を区別しない原因であるならば、線対称図形対である(い)や(は)を区別しない幼児の人数は、そうでない(ろ)や(に)を区別しない人数よりも多くなるであろう。つまり、非区別者数に関し、(い)、(は) > (ろ)、(に)の関係が得られると予想される。

定義： 各配置でそれぞれ4試行の見本合わせを行う。4試行全て正反応あるいは誤反応数を示す場合、「区別者」とし、それ以外を「非区別者」と定義する。偶然によってこの基準を満たす確率はおよそ6パーセントである。

方法

被験児： H大学附属幼稚園の5歳児33名(男児17名、女児16名)であった。平均年齢は6歳であり、その範囲は5歳7カ月から6歳6カ月であった。

材料： 標準図形は長さおよそ70mm、幅およそ2mmの斜線を使用した。斜線には右45度の斜線、左45度の斜線の二種類があった。斜線は半径およそ73mmの円の中央に呈示された。比較図形対には、図2に示した4種類を使用した。斜線は長さおよそ70mm、幅およそ2mmであり、半径およそ73mmの円の中に呈示された。それぞれの斜線の midpoint間の距離はおよそ65mmであった。

また、練習試行用の図形を用意した。標準図形は長さおよそ46mm、幅およそ2mmの線分であり、垂直線と水平線の二種類があった。線分は半径およそ73mmの円の中央に呈示された。線分対は半径およそ91mmの円の中に呈示された。各線分の midpoint間の距離はおよそ63mmであった。図形は、室内の照明を遮る箱の中において、コンピュータの画面上(縦およそ170mm、横およそ230mm)に垂直に映し出された。

手続き： 遅延見本合わせ課題を用いた。被験児は先に呈示された標準図形と同じ図形を比較図形対から選ぶことを求められた。被験児は4群に分けられた。この4群はそれぞれ表2に示す順序で課題を提示された。例えば、群1は(は)、(い)、(ろ)、(に)、(は)の順序で課題を行った。各課題で、4試行ずつ行った。

被験児は、顎台を使用し、両眼で観察距離40cmをもって、図形を注視した。図形が呈示される直前、注視点と

して、コンピュータの画面中央に半径4mmの黒点がピープ音とともに呈示された。黒点は、2000ms間呈示された後、消去された。その500ms後、ピープ音とともに標準図形が画面の中央に呈示された。5000ms後、標準図形は消去された。500ms後、再び黒点が画面中央に呈示された。黒点は4000ms間呈示された後、消去された。その500ms後、比較図形対が呈示された。教示は予備実験と同様であった。

練習試行として、被験児には水平線と垂直線対(以下H vs. V)とを比較図形対とした遅延見本合わせ課題が提示された。比較図形対の配置には図2に示すように4種類あった。被験児は4群に分けられているが、それぞれ、水平線と平行線との組み合わせを比較刺激とした練習課題を行った。課題の達成基準は連続して5試行正反応を示すことであった。最大、24試行行い、達成基準に達しない被験児は以下の実験から除いた。練習終了後、すぐに課題を行った。被験児は課題それぞれ4試行ずつ行った。課題に入る前に比較図形対の位置が確認された。ひとつの課題が終わるとすぐに次の課題に移った。

結果と考察

分析の前に、課題の順番によって区別者数に差がないかを吟味するため、グループ1から4それぞれについて、Cochran's Q testを用いて分析した。結果、課題の順番による区別者数の差は認められなかったため、順番の要因を除いた分析を行う。

本実験の目的は、配置が図形対の区別に及ぼすかどうかを調べることにある。特に、線対称図形対を幼児が同一視するという線対称図形等価仮説(Corballis & Beale, 1976)を吟味した。この仮説が支持されるには、比較図形を線対称に配した(い)と(は)の区別者が他の図形配置よりも有意に小さいことが求められる。表3に配置ごとの区別者の度数を示した。区別者の母比が図形配置の

違いによって異なるか否かを Cochran's Q test を用いて吟味した結果、図形対の配置間において、区別者の母比に有意な差は認められなかった。この結果は、比較刺激対が線対称関係をなすか否かに関わらず、幼児は斜線対の区別に失敗することを示しており、線対称図形等価仮説を支持しない結果である。

表2. 課題を行なう順序

群	一回目	二回目	三回目	四回目
1	(い)	(ろ)	(に)	(は)
2	(ろ)	(は)	(い)	(に)
3	(は)	(に)	(ろ)	(い)
4	(に)	(い)	(は)	(ろ)

異同判断課題のように、比較図形がひとつである場合は、幼児であっても方向のちがいによって、斜線対を区別できる。一方、本研究で用いた遅延見本合わせ課題のように、比較図形が二つである場合には、幼児は斜線を方向のちがいによっては区別しない。この両課題のちがいとして、本研究では、比較図形の配置のちがいに焦点

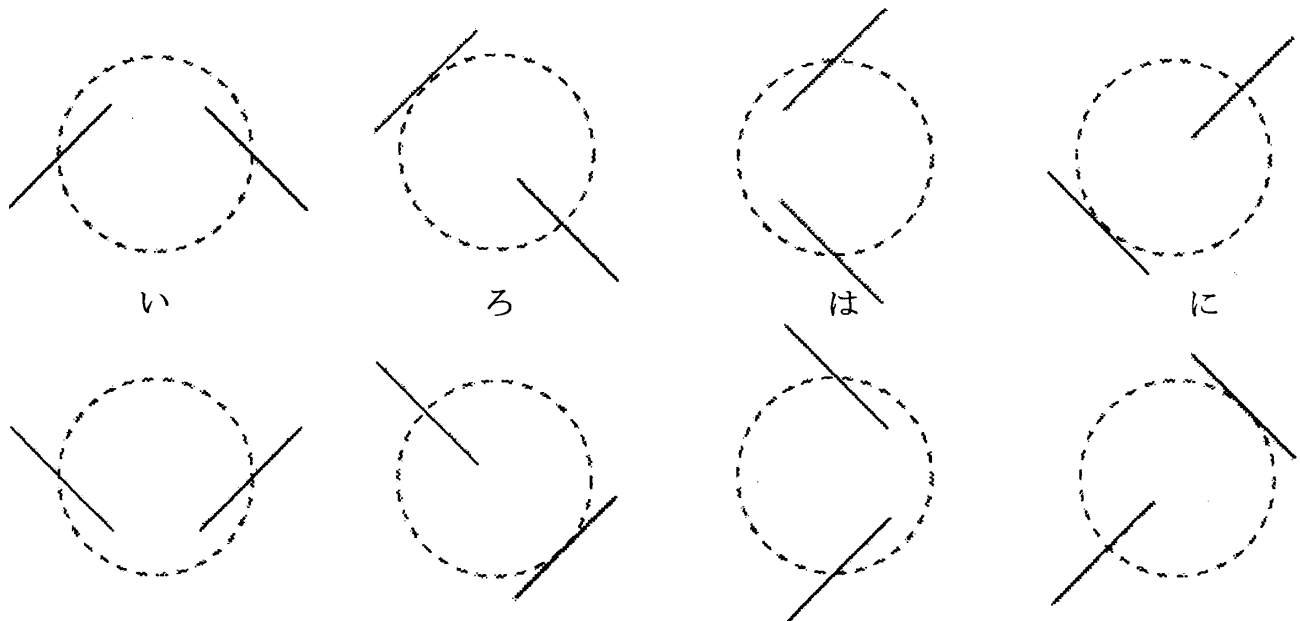


図2. 実験の練習で使用された比較図形対(模式図)

を当てたが、以上示したように、配置という要因は斜線対の区別に影響を与える要因ではなかった。

それでは、両課題の遂行の違いを導く別の要因として何が考えられるのであろうか。ひとつには、両課題で用いられる比較図形の数のちがいである。上述したように、異同判断課題では比較図形は一つであり、遅延見本合わせ課題では二つである。異同判断課題の遂行を高めるに

表3. 各配置ごとの区別者と非区別者の度数

	配置			
	A	B	C	D
区別	12	10	15	15
非区別	21	23	18	18
合計	33	33	33	33

は、一つの比較図形を符号化したうえで、記憶中で符号化されている標準刺激とのマッチングに成功する必要がある。一方、遅延見本合わせ課題の遂行を高めるためには、二つの比較図形を符号化したうえで、記憶中で符号化されている標準刺激とのマッチングに成功しなければならない。つまり、比較図形が呈示され、それらを符号化する際、異同判断課題では一つの図形を符号化し、遅延見本合わせ課題では二つの図形を符号化する必要がある。幼児の場合、遅延見本合わせ課題の遂行が低い理由として、複数の図形対の符号化が非常に負荷の高い処理であり、幼児の心的容量を超える処理であるとの可能性が考えられる。そのため、実際には斜線対の区別が可能であるのに、実験に用いられる課題が区別に無関係な大きな処理を幼児に求めるために、みかけ上、幼児が斜線対の区別ができない結果が得られた可能性がある。

この可能性を吟味するには、今後、心的容量の大小と遅延見本合わせ課題での遂行の高低との関係を明かにする研究が必要である。

引用文献

- Bryant, P. E. (1969). Perception and memory of the orientation of visually presented lines by children. *Nature*, **224**, 1331-1332.
- Bryant, P. E. (1973). Discrimination of mirror images by young children. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, **82**, 415-425.
- Bryant, P. E. (1974). *Perception and understanding in young children*. London: Methuen. (小林芳郎訳「子どもの認知機能の発達知覚と理解」, 協同出版 1977.

- Corballis, M. C., & Beale, I. L. (1976). *The Psychology of Left and Right*. New York: Wiley. (白井常他訳「左と右の心理学」, 紀伊國屋書店 1978).
- Corballis, M. C., & Zalik, M. C. (1977). Why do children confuse mirror-image oblique? *Journal of Experimental Child Psychology*, **24**, 516-523.
- Everitt, B. S. (1977). *The analysis of contingency tables*. London: Chapman and Hall. (山内光哉他訳「質的データの解析 カイ二乗検定とその展開」, 新曜社 1980).
- Fellows, B. J. (1967). Chances stimulus sequences for discrimination tasks. *Psychological Bulletin*, **67**, 87-92.
- Fellows, B. J., & Brooks, B. (1973). An investigation of the role of matching and mismatching frameworks upon the discrimination of differently oriented line stimuli in young children. *Journal of Child Psychology & Psychiatry*, **14**, 293-299.
- Fisher, C. (1980). Children's memory for line orientation: A reexamination of the "Oblique Effect". *The Journal of Experimental Child Psychology*, **29**, 446-459.
- Fisher, C. (1982). The role of stimulus alignment in children's memory for line orientation. *Child Development*, **53**, 1070-1074.
- Gellermann, L. W. (1933). Chance orders of alternating stimuli in visual discrimination experiments. *Journal of Genetic Psychology*, **42**, 206-208.
- Huttenlocher, J. (1967). Discrimination of figure orientation: Effects of relative position. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, **63**, 359-361.
- Jeffrey, W. E. (1958). Variables in early discrimination learning: I. Motor responses in the training of a left-right discrimination. *Child Development*, **29**, 269-275.
- Jeffrey, W. E., & Cohen, L. B. (1965). Response tendencies of children in a two-choice situation. *Journal of Experimental Child Psychology*, **2**, 248-254.
- 大西誠一郎 (1958). 幼児の知覚と記憶, *心理学研究*, **29**, 124-128.
- Williamson, A. M., & McKeanzie, B. E. Children's discrimination of oblique lines. *The Journal of Experimental Child Psychology*, 1979, **27**, 533-543.

謝辞

本稿は、平成11年度に広島大学教育学部に提出した修士論文の一部に加筆・訂正を加えたものです。本論文の作成にあたりひとかたならぬ御指導をいただいた

た山崎晃教授 (広島大学教育学部) に深く感謝いたします。縫部義憲園長 (広島大学附属幼稚園), 小林博子 所長 (東広島市立円城寺保育所) には調査にあたり多大

な協力と助言をいただきました。心より感謝いたします。また, 調査に協力してくれた子どもたちに感謝いたします。