

幼児の図形把握および図形描画に関する実験的研究

日本大学 高 島 翠

The experimental study about pattern cognition and pattern drawing in young children

Nihon University TAKASHIMA, Midori

要 約

かたちの知覚においては、提示方位によって影響を受けることが古くから報告されている (e.g. Mach, 1914) が、近年、乳児と成人とではこのようなかたちの知覚に異なる特徴があることが報告されている。研究Ⅰでは、未完成な図形に線を加えて完成させる完成課題を大学生・小学1年生・5年生に対して行った結果、大学生は提示方位による影響が弱く、提示方位が変わっても同じ図形を描いたが、小学1年生は提示方位によって強く影響を受け、水平・垂直方向の直線に敏感であることが示された。研究Ⅱでは、黒い多角形の一部を灰色の円で遮蔽させた図形を提示し、黒い図形がどのようなかたちとして知覚されるのかを調べたアモーダル課題を行った。その結果、小学1年生・5年生および大学生では年齢による差がなく、図形の提示方位によって異なる図形として知覚された。幼稚園児では遮蔽関係の知覚が難しいものの、年少の園児においても遮蔽関係を知覚した場合は異方性があることが示された。乳児のアモーダル知覚では異方性がないことが報告されている (Takashima et al., 2011) ことから、かたちの知覚における異方性は比較的早い段階で生じることが示唆される。

【キー・ワード】かたちの知覚, 異方性, 園児・児童

Abstract

Form perception is affected by pattern orientation (e.g. Mach, 1914). Recently, some studies revealed that form perception in infants is different from adults. We studied the developmental characteristics of anisotropy in form perception. In study I, we used the completed test and observers were required to finish drawing the uncompleted patterns. As these results, university students were not affected by pattern orientation while first-year elementary school students were strongly affected by pattern orientation and were more sensitive to the vertical and horizontal line than the diagonal line. In study II, We studied the amodal perception in child. As these results, both elementary school students and kindergarten' students were affected by pattern orientation as well as university students. In contrast infants were not affected by

pattern orientation (Takashima et al., 2011). These mean that anisotropy in amodal perception is developed in early childhood.

【Key words】 form perception, anisotropy, young children

目 的

空間や図形をどのように把握するのは、われわれが外界を知るための基本的な能力である。このようなかたちの知覚について、成人を対象とした研究は多数行われてきた。たとえば Mach (1914) は、単純な正方形でも 45 度傾けてひし形として提示すると見え方が大きく異なることを報告している。図形の提示方位の中でも、左右対称にとくに敏感であり、美的判断やかたちの知覚に大きな影響を与えている。左右対称への感受性は、乳幼児を対象とした場合も示されており、例えば垂直軸で左右対称となるパターンは斜め軸や水平軸で対象となるパターンよりも好まれることが報告されている (e.g., Fisher, et. al., 1981)。しかし近年になって、乳児と成人とにおいても図形を知覚する際の特徴に違いがあることが報告されてきた。

例えば、灰色の円に一部を遮蔽された黒い図形がどのようなかたちとして知覚されるのかというアモダル課題では、大学生は提示方位によって異なる対象として捉える「異方性」という特徴があることが示された (高島ら, 2010, Takashima, et al., 2009)。一方で 7-8 か月の乳児にはアモダル課題において異方性がみられないことが示されている (Takashima, et al., 2011)。また、de Wit ら (2007, 2008) はアモダル課題におけるルールが乳児と成人とにおいて異なること、発達障害を抱えている児童と健常児とにおいても異なることを報告している。成人や健常児は、一部を遮蔽されている図形を全体的に観察し、より対称性・規則性を保つ図形として知覚する傾向にある一方で、乳児や発達障害児は、遮蔽されている図形の部分の特徴に注目し、遮蔽物と被遮蔽物の交差点で、被遮蔽物の輪郭をまっすぐに伸ばした連続性に従って知覚する傾向にある。

しかしながらその発達過程についてはまだ研究途中であり、いつごろからルールが変わるのかは明らかにされていない。そこで本研究では、乳児から大学生までというより幅広い年齢層を対象に同じ図形を用いた実験を行い、図形把握の中でもかたちの知覚における異方性という現象に注目し、異方性に関する発達過程をより包括的に明らかにすることを目的としている。

研究 I

研究 I では、図 1 のような未完成の図形を提示し、線を書き加えて閉じた図形を完成させるように求めた完成実験を行い、かたちの知覚に関する異方性について検討した。大学生を対象とした実験では、図 1 の図形を 0 度で提示した条件でも 45 度時計回りに傾けて提示した条件でも、対称軸の多い六角形として完成させ、異方性は弱いことが示されている (高島・藤井・椎名, 2010)。

そこで研究 I として、小学 1 年生と 5 年生を対象に完成実験を実施し、異方性の現れ方が成人とどのように異なるのか検討することとした。

研究 I では、図 1 のような未完成の図形を提示し、線を書き加えて閉じた図形を完成させるように求めた完成実験を行い、かたちの知覚に関する異方性について検討する。大学生を対象とした実験では、図 1 を 45 度時計回りに傾けても六角形として完成させ、異方性は弱いことが示されている（高島・藤井・椎名, 2010）。アモーダル知覚と異なり、完成実験は異方性が弱い。小学 1 年生と 5 年生を対象に完成実験を実施し、異方性の現れ方が成人とどのように異なるのかを検討することとした。

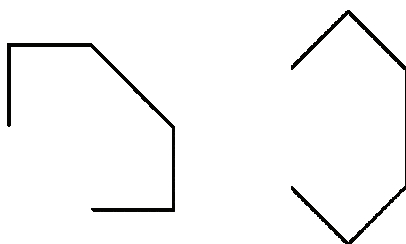


図 1 完成実験で用いた図形

方法

調査対象者 小学 1 年生 29 名 および小学 5 年生 27 名。

検査図形 2 種類の閉じられていない未完成の線画図形（図 1）。

手続き 図 1 に示した未完成の図形を示し、線を書き足して図形を完成させるように求めた。図形は、45 度傾けて提示方位を変化させた 2 条件を用意した。

結果と考察

調査対象者の完成させた図形を、分断された線をまっすぐに延ばしもう一つの延長線とぶつかるころでつないだもの（直角）、左右対称になるように最短距離を直線で結んだもの（直線）、その他の 3 つのカテゴリーに分類した。それぞれの検査図形の提示方位別に、描かれた図形を図 2 に示す。比較として、大学生（40 名）の結果を合わせて示す。

図 2 に示すように、小学 1 年生は提示方位が 45 度の場合は、左右対称になるように図形を完成するのに対して、提示方位が 0 度の場合は、水平・垂直方向に線を伸ばして直角になるように完成していることが示された。一方で、小学 5 年生では 0 度の提示方位において、小学 1 年生よりも対称になるように完成させる率が増えている。大学生を対象とした実験では、提示方位による影響は弱く、0 度でも 45 度でも対称になるように完成させている。このように、成人は対称軸が傾いても対称になるように完成させることに対して、小学 1 年生は対称軸よりも水平・垂直方向へ延びる線に敏感であることが示された。

この実験から、成人では異方性がないものの、小学 1 年生では強い異方性が報告された。小学 5 年生では異方性の現れ方が成人と小学 1 年生との中間程度であり、完成実験における異方性は 10 歳頃

に消えていく可能性が示唆される。

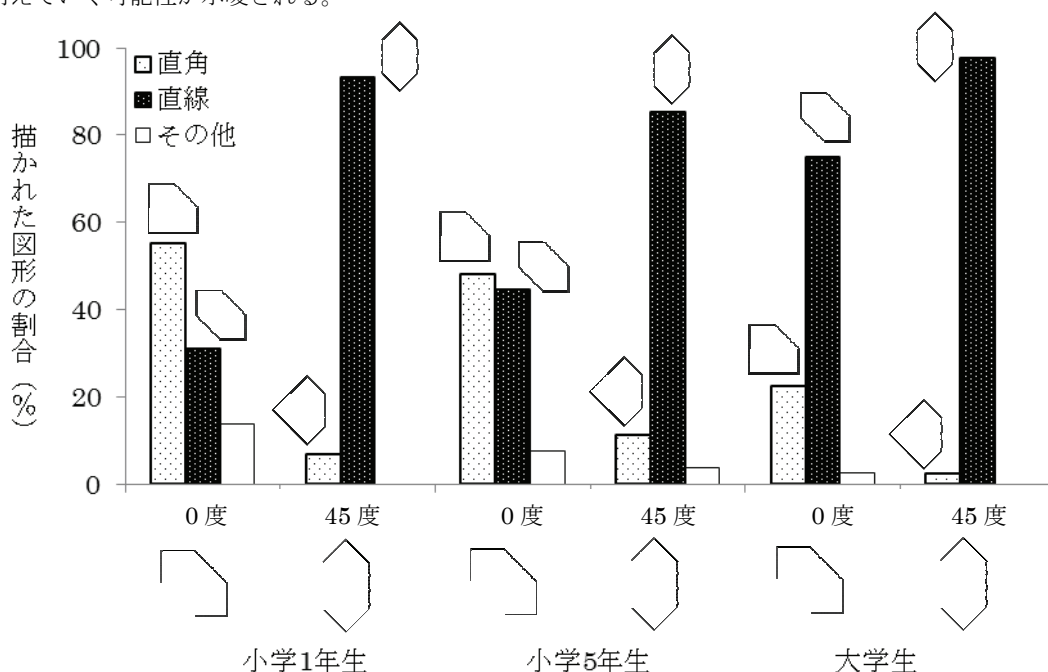


図2 完成実験の結果

研究II

続いて研究IIとして、アモーダル課題における異方性の発達過程を検討することとした。

図3に示すように、黒い多角形の一部を灰色の円で遮蔽した図形と、45度回転させた異なる提示方位の図形を用意し、大学生に黒い図形がどのようなかたちに見えるのか、描くように求めたところ、0度の場合は遮蔽部分で輪郭線をまっすぐに伸ばした図形(図4-b)を描き、45度の場合は左右対称になるように最短距離を結んだ図形(図4-a)を描いた。つまり、図形の提示方位によって異なるかたちとして知覚されることが示されている(高島ら, 2010, Takashima, et al., 2009)。

馴化・脱馴化パラダイムを用いて乳児の同じ図形におけるアモーダル知覚について検討したTakashima et al.によると、乳児は図形の提示方位を変えても同じように遮蔽部分で輪郭線をまっすぐに伸ばした図3-bの図形として知覚していることが示されている。

そこで研究IIとして、小学校児童および幼稚園児を対象にアモーダル課題を行い、アモーダル知覚における異方性がいつごろ現れるのかを検討することとした。

なお、組み合わせ図形における認知について検討した後藤(1988, 1989)の研究に準じて、園児を対象に行う場合には見える図形を描かせるのではなく、選択肢の中から1つ選ばせる方法を用いた。

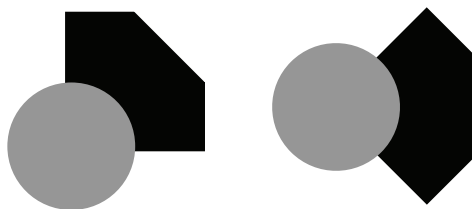


図3 アモーダル課題で用いた図形



図4 幼児を対象に行った研究ⅡBにおいて、選択肢として用いた図形

方法

研究ⅡA

調査対象者 小学1年生 29名 および小学5年生 27名。

手続き 図2に示した検査図形を示し、黒い図形がどのようなかたちに見えるか、自由に描くように求めた。図形は、45度傾けて提示方位を変化させた2条件を用意した。

検査図形はA4の用紙に印刷し、冊子状にして手渡した。実験は授業の一環として集団で行った。

研究ⅡB

調査対象者 幼稚園園児 30名（男子15名 女子15名、平均年齢4.87歳、SD=0.92）

選択肢図形 選択肢は、予備実験を行って得られた図形をもとに5種類を用意した。最短距離を結び、対称になるように描かれた図形（図3-a）、黒い図形の輪郭線を交差部分でまっすぐ延長させて描いた図形（図3-b）、遮蔽関係をもたない図形（図3-c）、図3-bのように交差部分でまっすぐ延長させ、他の辺となめらかな曲線で結んだ図形（図3-d）、提示図形の灰色の領域も黒く塗りつぶした図形（図3-e）。提示サイズは検査図形と同じであった。選択肢図形は、5つの図形の位置を並び替えたもの4種類を用意し、調査対象者によって異なるものを用いた。

なお、検査図形と選択肢図形はプリンター（Epson LP800）を用いてA4の用紙に印刷し、検査図形は透明な硬度ケースに挟んで提示した。

手続き 図 1 に示した検査図形を示し、黒い図形がどのようなかたちに見えるか、選択肢 (図 2) から 1 つ選ぶように求め、選んだ選択肢に丸を書いて回答した。図形は、45 度傾けて提示方位を変化させた 2 条件を用意した。

実験は実験者と園児の個別で、他の園児には見えないような空間で行い、一人あたり 2 分～3 分であった。

結果と考察

それぞれの検査図形に対して、選択された図形の割合を表 1 および表 2 に示す。この結果からわかるように、園児も成人や小学 1 年生と同じように異方性があることが明らかとなった。とくに垂直条件における六角形の判断が多かったことから、小学生の完成課題でもみられたような垂直方向への敏感性が示された。また、斜め条件における五角形の判断よりも垂直条件における六角形の判断が多かったことは、水平方向よりも垂直方向への敏感性の方が早く発達する可能性が示唆される。

表 1 児童のアモーダル実験の結果 (人数)

	六角形	五角形	その他
小学 1 年生			
斜め条件	6	19	4
垂直条件	19	6	4
小学 5 年生			
斜め条件	1	24	2
垂直条件	18	8	1

表 2 園児のアモーダル実験の結果 (人数)

	六角形	五角形	なめらかな 曲線	全補完	補完なし
斜め条件	1	9	2	14	4
垂直条件	13	1	0	11	5

園児の結果について、年齢による差についてみると、年少者は年長者に比べて全補完を選ぶ園児が多かった。これは、教示の理解の程度や、「灰色の円と黒い図形との遮蔽関係」の理解ができていなかった可能性も示唆される。つまり、灰色の円によって遮蔽されている黒い図形のかたちを答えるにあたって、灰色の円と黒い図形とを合わせたかたちを答えている可能性である。本研究では、単純に黒い図形がどのようなかたちだと思いかを選択肢の中から選ぶように求めたため、灰色の円と黒い図形の関係について、園児がどのように把握していたのかを知ることができなかった。このようなアモーダル知覚について調べるためには、灰色の円と黒い図形との関係が遮蔽関係として知覚されている

のかを確認する必要がある。

乳児を対象に同じ図形を用いてアモーダル知覚の研究を行った Takashima et al. (2011) によると、7-8 か月の乳児はどちらの提示方位でも同じ五角形の図形として捉えることが支援されている。de Wit らの研究からも、年少者や発達障害児は、アモーダル知覚において成人と同じように対称性に従うのではなく、交差部分で連続性に従って図形を補完する傾向が強いことが報告されているが、de Wit らの研究よりも比較的単純な図形を用いた本実験では、より早い段階で成人と同様の見えを獲得していると考えられる。この結果は、より早い時期における発達障害児の検診に、このようなアモーダル課題を利用することの有効性を示唆するものである。

本研究では、園児に選択肢の中から1つ選ぶように求めたが、後藤の組み合わせ図形を用いた研究では、本実験で用いたように選択させる方法では、描かせる方法よりも早い段階で成人と同じような選択を選ぶことが報告されている。このことから、描画法を用いた場合では異なる結果が報告される可能性も示唆される。

総合考察

本研究では、アモーダル課題と完成課題を用いて、かたちの知覚における異方性の発達過程を検討した。研究Ⅰから、未完成の図形に線を加えて完成した図形を描くように求めた完成課題では成人には異方性がほとんどみられず、斜め軸であっても対称軸の数が増えるように図形を完成させること、小学1年生では異方性が強く現れ、対称軸の数が増えるようにではなく、水平・垂直の辺になるように図形を完成させることが示された。研究Ⅱでは、遮蔽された図形がどのようなかたちとして知覚されるのかを求めたアモーダル課題を用いた結果から、年少の園児においても異方性が示され、成人と同様に、図形の提示方位によって異なる図形として知覚されることが明らかとなった。具体的には、斜め軸条件では連続性に従った知覚を行うが、垂直軸条件では対称性に従った知覚が優位となる。

乳児のアモーダル課題を検討した Takashima et al.の研究によると、7-8 か月の乳児には異方性が現れず、連続性に従った知覚を行うことが報告されている。これに対して本研究から、3歳児でも異方性があることが示された。このことから、かたちの知覚における異方性は3歳児以下という比較的早い段階で現れると考えられる。また、完成課題において小学1年生では異方性が強く現れたことに対して成人ではほとんど現れなかったことから、水平・垂直以外の軸の対称性に敏感になるのが児童期以降であることが明らかとなった。さらに、軸の対称性への敏感性がいつごろから芽生えるのか検討することで、より包括的な図形把握に関する発達過程を明らかにすることが可能となる。

引用文献

de Wit, T. C. J., Schlooz, W. A. J. M., Hulstijn, W., & Van Lier R. (2007). Visual completion and complexity of visual shape in children with pervasive developmental disorder. *European Child & Adolescent Psychiatry*, **16**, 168-177.

- de Wit, T. C. J., Vrinis, S., Dejonckheere, P., & van Lier, R. (2008). Form perception of partly occluded shapes in 4-month-old infants. *Infancy*, **13**(6), 660-674.
- Fisher, C. B., Ferdinandsen, K., & Bornstein, M. H. (1981). The role of symmetry in infant form discrimination. *Child Development* 52 457 – 462
- 後藤容子 (1988). 組み合わせ図形の認知に関する一考察. 心理学評論, 31(2), 183-207.
- 後藤容子 (1989). 組み合わせ図形の認知に関する研究. 甲南女子大学研究紀要 別冊.
- Mach, E. (1914). *The analysis of sensations*. Chicago: Open Court. (マッハ, E. 須藤吾之助・広松渉 (翻訳) (1963). 感覚の分析 創文社)
- 高島翠・藤井輝男・椎名健 (2010). アモーダル知覚における異方性. 基礎心理学研究, **28**(2), 232-238.
- Takashima, M., Fujii, T., & Shiina, K. (2009). Amodal completion is not completed only behind the occluder. *Perception*, **38**, 1410-1412.
- Takashima, M., Kanazawa, S., Yamaguchi, K. M., & Shiina, K. (2011). Amodal completion in infants : Straight continuity vs. symmetry. *Japanese Psychological Research*, **52**(1), 103-108.