

自閉症幼児における色と形に対する認知特性

菊池 哲平・原田恵梨子¹

Which do young children with autism have preference to color or shape?

Teppei KIKUCHI and Eriko HARADA

(Received December 1, 2009)

The purpose of this study was to examine the unique cognitive feature of young children with autism using matching task for visual stimuli was able to match in either color or shape. 11 young children with autism (CA = 4 to 6) and 36 typical development young children (CA = 3 to 6) was participated. The participants was asked for choosing stimulation "same as" sample according to color or shape. The results as follows; 1) The typical development children tended to choose in shape, especially younger children. 2) The response time is shorter with age in typical development. 3) The young children with autism tended to choose in color. It is suggest that the young children with autism have preference to color. Therefore, when using a visual cues for children with autism, it is effective to make the color a key point.

Key words : Autism, young children, color, shape

1. 問題と目的

これまで自閉症の認知特性を検討してきた多くの研究において、自閉症児に特有な情報処理パターンの存在が見いだされてきた。たとえばFrith (2003) は、自閉症児は断片的な情報については大変良く着目できるが、それらの情報を全体的に統合して捉えることが困難という「弱い全体的統合力 (weak central cohesive force)」というパターンの存在を指摘している。この弱い全体的統合の傾向はかなり基礎的な視覚的な認知場面においても生じやすく、“エビングハウスの錯視”のような周囲に配した円の影響で中央の円の見かけに影響を与えるような錯視図についても、自閉症者の方が対照群よりも抵抗しやすい傾向があることが示されている (Happé, 1996)。

一方、Baron-Cohen (2002) は「システム化 (Systemizing)」と呼ばれる情報処理スタイルを提唱している。これは機械的なものの働き方への直感的な理解力と、心の世界とは対立したモノの世界に関する情報への選択傾向に基づく処理スタイルである。たとえば数学やコンピュータシステム、または法学や図書館の書籍分類システムなどに対する強い直感的理解

力を意味している。こうした強いシステム化能力に比して、他者の心の状態に対して直感的に理解する「共感 (Empathizing)」能力が著しく弱いことが自閉症の情報処理パターンに多く見られることが示されている。ここでいう「共感」とは、他の誰かが何を感じ、何を考えているかを知り、さらにそれに反応して適切な感情を催す傾向のことである。例えば誰か苦しんでいる人がいれば、それを気の毒に思い、自分も落ち着いた気持ちになり、飛んでいって苦痛を和らげてあげたいと思うことである。

このような自閉症に見られる独自の情報処理パターンの形成に大きく影響しているのが「刺激の過剰選択 (stimulus overselectivity)」と呼ばれる現象であると考えられている (Frith, 2003)。刺激の過剰選択はLovaas & Schreibman (1971) が見出した現象であり、聴覚、視覚、触覚刺激の複合条件づけをした後、各々の刺激要素を単独で呈示した場合、定型発達児は3つの刺激要素全てに反応したのに対し、自閉症児は1つの刺激要素にしか反応できなかった。すなわち、複合刺激を呈示する時、その要素のどれかにしか注目できないという傾向を自閉症児は示すのである。さらに、こうした刺激の過剰選択は、同一のモダリティ間 (たとえば視覚刺激同士) でも生じることが示されている

¹ 熊本市立長嶺中学校

(Koegel & Wilhelm, 1973). また臨床的なエピソードからも, こうした刺激の過剰選択の存在が示されることが多い. たとえばいつも眼鏡をかけている担任の先生がコンタクトにしたところ, 自閉症児が担任の先生が分からず混乱してしまった, などである.

ところで, こうした自閉症児特有の情報処理パターンを考慮したアプローチとして TEACCH (Treatment and Education if Autism and related Communication handicapped Children; Mesibov, Shea, Schopler, 2004) がある. TEACCH とは, 自閉症児が認知, 理解できるレベルに合わせて環境を構造化し, その中で教育・指導を行うアプローチ法である. TEACCH の中には, コミュニケーション, ソーシャルスキル, 保護者訓練を含む家族への取組み, 成人への就労プログラムなども含まれるが, その中でも最も有名であり TEACCH の特徴として取り上げられるのが「視覚的手がかり」による構造化である. 聴覚的な言語によるコミュニケーションの代わりに (もしくは言語コミュニケーションに加えて) 絵カードや写真による視覚的刺激による手がかりを用いたコミュニケーションを採ることで, 自閉症児が認知的に混乱せずに行動することが可能になる, とするものである. 本邦でも多くの特別支援学校や施設で取り入れられており, 視覚の手がかりを用いた指導によって様々な効果が報告されている.

さて, この視覚的手がかりについて考えた時, 視覚刺激には「色」という要素と「形」という要素の 2 つが含まれていることが分かる. この形と色という 2 つの要素は独立した要素ではあるものの, 時にはお互いを補完する作用も持つ. たとえば曖昧な図形であっても「直方体で赤い物体」ということが分かれば「ポスト」であると推測可能である. 日常生活では私たちは色と形という 2 つの要素を使い分けながら物体を把握しているのである.

上記のような色と形という問題は古くからゲシュタルト心理学の分野で知覚における色と形の分化過程として検討されてきた. その中で中川 (1954) は, 知的障害児と定型発達幼児を対象として色と形の分化過程を検討している. その結果, 定型発達幼児はその発達の初期においては刺激の色を中心に認知判断をすること (色彩視) が多く, 徐々に形を中心に判断するようになること (形態視) が増加し, 年長になるにつれて分節視 (どちらにも基準をおいて選べるようになること) が優位になることを示した. 一方, 知的障害児は色彩視が多いことが示されている. すなわち, 色と形のどちらに着目するかの発達の変容については, 生活の経験的要因が大きな影響を及ぼすこと, 知的要因が関係するものと考えられよう.

それでは自閉症児はこの形と色という 2 つの視覚刺

激の要素をどのように認知しているのだろうか. 刺激の過剰選択現象を考慮すると, 物体を認知する際に形と色という 2 つの要素のどちらかに偏った判断をしている可能性があるだろう. その場合, 色彩視なのか形態視なのかに応じて視覚的手がかりの構成を変えることで視覚的手がかりをより効果的なものにすることができよう. このように自閉症幼児における色彩視-形態視の優先傾向を調査することは臨床的にも有意義であると考えられる.

そこで, 本研究の目的は自閉症幼児における形と色に対する優先選択反応を実験的に検討することにする. 具体的には, 見本刺激と選択刺激をマッチングする際に, 見本刺激と形が同じ図形を優先して選択するのか, 見本刺激と色が同じ図形を優先して選択するのか, 自閉症幼児の特性を探ることである.

2. 方 法

1) 対 象

自閉症群は, 知的障害児通所施設に在籍しており, それぞれ診断をうけている自閉症幼児 7 名 (男子 4 名, 女子 3 名), 広汎性発達障害児 3 名 (男子 3 名), 精神運動発達遅滞児 1 名 (自閉的傾向有男子 1 名) の計 11 名である. 簡単な言語指示が理解でき, 予備実験に適切に取り組めたものを対象児として選定した.

一方, 定型発達群は保育園に在籍している定型発達幼児 36 名 (3 歳児 10 名 (男子 4 名, 女子 6 名), 4 歳児 10 名 (男子 3 名, 女子 7 名), 5 歳児 10 名 (男子 6 名, 女子 4 名), 6 歳児 6 名 (男子 1 名, 女子 5 名)) である. 色と形の認知に対する定型発達プロセスを調べるために, 定型発達幼児を年少児 12 名 (CA = 3 : 2 ~ 4 : 4), 年中児 13 名 (CA = 4 : 8 ~ 5 : 5), 年長児 11 名 (CA = 5 : 8 ~ 6 : 5) の 3 群に分けた.

対象児の CA 及び DA は Table 1 に示す通りであった. 自閉症群との比較については, 発達年齢が近い年少児と生活年齢が近い年長児を比較対象にすることにした.

2) 呈示刺激

予備実験: それぞれ異なる色の使われた 9 枚 (青: クジラ, 黄緑: バス, 赤: リンゴ, 紫: ブドウ, 橙: ミカン, 白: 飛行機, 黄: 自転車, 桃: かき, 緑: 木) のカラーの絵カード (9.5cm×13.5cm) を見本刺激, 選択刺激として用いた (Figure 1). 対象児が親しみやすいように, 色は比較的明るくハッキリとしたものを, 絵は日常生活の中でよく目にするものを採用した.

本実験: 3 色 (赤, 青, 黄) × 3 種 (円, 三角形, 四

Table 1 対象となった自閉症児・及び定型発達児の構成

	n	CA			DA		
		Mean	SD	range	Mean	SD	range
自閉症幼児	11	5:04	0:07	4:5~6:6	2:02	0:05	1:3~3:00
年少児	12	3:07	0:04	3:2~4:4	—	—	—
年中児	13	4:09	0:02	4:8~5:5	—	—	—
年長児	11	6:00	0:02	5:8~6:5	—	—	—

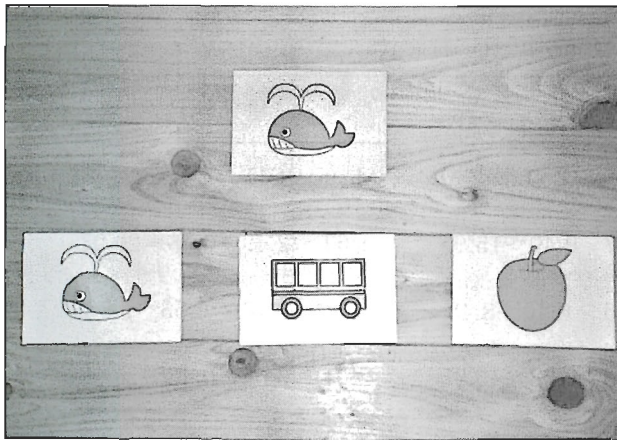


Figure 1 予備実験で用いた図版の例

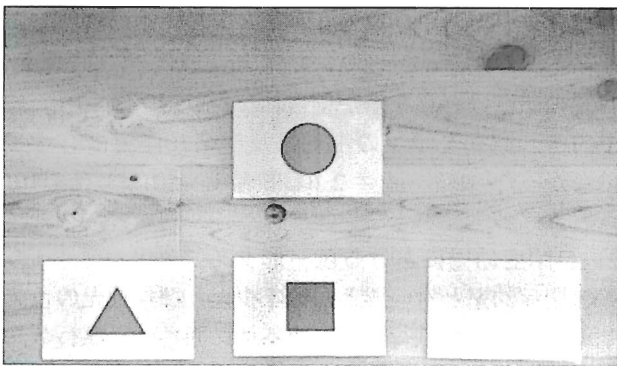


Figure 2 本実験で用いた図版の例

角形)の図形が描かれた9パターンのカード(9.5cm×14cm)を見本刺激、選択刺激として用いた(Figure 2).

3) 手続き

予備実験は、言語による指示内容が理解できるかどうかを確認するために自閉症群に対してのみ行った。本実験の手続きは予備実験とはほぼ同様の手順であり、呈示刺激が異なるのみである。

実験は対象児が在籍している通所施設・保育園の一室で個別に行った。実験者と対象児は机を挟んで対面

に座り、実験者の横に記録者が座った。

まず「今からカードを使ったゲームをします。見本と同じだと思えるものを選ぶゲームです」と教示し、対象児の前に3枚の選択刺激を並べた。続いて、「このカードの中から、今から見せるこの見本のカードと同じだと思えるものを指さして選んでください」と教示し、「では始めます」と伝えて実験を開始した。実験者は「これと同じだと思えるのはどれですか」と尋ねて見本刺激を呈示し、対象児は3枚のカードのうちのどれかを指さしにより選択した。複数枚を選択した場合は「どちらかと言えばどちらが同じだと思いますか」とさらに尋ね、最終的に1枚を選択してもらった。対象児が選択し終わった後、実験者は全てのカードをいったん回収してから同様の手続きで次の試行に移った。

予備実験では、対象児の様子を見ながら3試行または4試行を行った。見本刺激と同じものを正しく選択できれば指示が理解できていると判断し、本実験へとそのまま移行した。

本実験は計6試行を行い、カードの呈示順序・位置はカウンターバランスをとった。全ての試行において、実験者が「・・・はどれですか」と尋ねて見本刺激を呈示した瞬間から、対象児が指さしによりカードを選択するまでの時間を記録者がストップウォッチにより手動で計測した。また、実験の際はICレコーダーで音声の記録を取り、保護者の了承が得られた対象児に関してはビデオ撮影による記録をとった。

3. 結 果

1) 定型発達幼児における色一形タイプの変容過程

Table 2に各群の色と形の選択回数及び選択比率を示した。「どちらでもない」は色と形のどちらでもない刺激を選択した場合、もしくはどの刺激も選択しなかった場合である。

対象児の選択比率について χ^2 検定を行ったところ、年齢によって選択比率に有意な差がみられ($\chi^2_{(4)}=11$ 、

Table 2 定型発達幼児における選択回数と割合

	色	形	どちらでもない
年少児 (n=12)	22 (31%)	46 (64%)	4 (6%)
年中児 (n=13)	22 (28%)	55 (71%)	1 (1%)
年長児 (n=11)	33 (50%)	32 (48%)	1 (2%)

Table 3 定型発達幼児における選択タイプ割合

	色タイプ	形タイプ
年少児 (n=12)	4 (33.3%)	8 (66.7%)
年中児 (n=13)	4 (30.8%)	9 (69.2%)
年長児 (n=11)	6 (54.5%)	5 (45.5%)

Table 4 定型発達幼児のタイプ・年齢別の反応時間 (Sec)

	年少児			年中児			年長児		
	Mean	SD	range	Mean	SD	range	Mean	SD	range
全 体	2.77	2.64	0.61~16.12	1.91	2.07	0.40~15.95	1.63	2.49	0.48~20.97
色タイプ	2.73	2.49	0.61~10.00	1.96	1.56	0.40~8.48	1.31	0.76	0.55~3.58
形タイプ	2.79	2.71	0.70~16.12	1.89	2.26	0.62~15.95	2.01	3.56	0.48~20.97

47, $p<.05$), 残差分析の結果, 年中児は形態視が有意に多く ($z = 2.03$, $p<.05$), 逆に色彩視反応が有意に少ない傾向にあった ($z = 1.72$, $p<.10$). 年長児では色彩視での選択が有意に増え ($z = 2.92$, $p<.01$), 形態視での選択が有意に少なかった ($z = -2.62$, $p<.01$). また, 年少児ではどちらでもない選択が有意に多い傾向があった ($z = 1.76$, $p<.10$).

ところで対象児が色と形のどちらの基準を優先して選択するのかについては, 明らかに個人の特性があるように感じられた. そこで対象児を6試行のうち過半数の試行で色を基準に選択していれば色彩視タイプ, 形を基準に選択していれば形態視タイプの2つに分類して検討することにした. 選択基準が色と形で3試行ずつの結果になっていた場合は, 2試行目以降の選択において同様に判断した. これは実験を通して後の試行になるほど選択にかかる時間が短く, 最初よりも後の試行の方がその対象児の中の選択基準の特性がより表れていると考えられたためである. タイプ分けをした結果, 定型発達幼児はTable 3のような人数比になった.

一方, 対象児がカードを選択するまでの反応時間の1~6試行の平均値を, 年齢群別と色・形のタイプ別に算出し, Table 4に示した. 各対象児の選択までの経過時間の平均値を対数変換した後, 3(年齢群: 年少児, 年中児, 年長児) \times 2(選択タイプ: 色彩視, 形態

視) の2要因分散分析を行った. その結果, 年齢群の主効果 ($F_{(2, 30)} = 6.23$, $p<.01$) が有意であり, 年少児は, 年中児と年長児より有意に選択までの時間がかかっていた ($t_{(30)} = 2.37/3.58$, $p<.05$). 年中児と年長児の間には有意な差が見られなかった ($t_{(30)} = 1.33$, $p>.10$). 選択タイプ的主効果及び交互作用は有意ではなかった ($F_{(1, 30)} = 2.64$; $F_{(2, 30)} = 0.23$, $p>.10$).

2) 自閉症幼児における色-形タイプ

自閉症幼児と対照群として年少児及び年長児の色を基準に回答した試行数, 形を基準に回答した試行数, 色と形のどちらでもなかった(選択なしを含む)試行数とその比率をTable 5に示した. χ^2 検定を行ったところ, 選択割合に有意な差がみられ ($\chi^2_{(4)} = 13.08$, $p<.05$), 自閉症児では色彩視反応が有意に多く ($z = 2.18$, $p<.05$), 形態視反応は有意に少ない傾向にあった ($z = -1.68$, $p<.10$). 年少児は形態視が有意に多く ($z = 2.42$, $p<.05$), 逆に色彩視反応が有意に少なく ($z = -3.08$, $p<.01$), またどちらでもない選択をすることが有意に多かった ($z = 2.19$, $p<.10$).

またどちらの基準を優先しているのか定型発達幼児と同様に個人毎のタイプ分けを行ったところ, Table 6のようになった. 自閉症幼児は定型発達幼児と異なり, 色を基準に選択する色彩視タイプの対象児が63.6%と多く, 年少児と比べて反対の傾向を示した.

Table 5 自閉症幼児における選択回数と割合

	色	形	どちらでもない
自閉症幼児 (n=11)	37 (56%)	29 (44%)	0 (0%)
年少児 (n=12)	22 (31%)	46 (64%)	4 (6%)
年長児 (n=11)	33 (50%)	32 (48%)	1 (2%)

Table 6 自閉症幼児における選択タイプ割合

	色タイプ	形タイプ
自閉症幼児 (n=11)	7 (63.6%)	4 (36.4%)
年少児 (n=12)	4 (33.3%)	8 (66.7%)
年長児 (n=11)	6 (54.5%)	5 (45.5%)

Table 7 自閉症幼児のタイプ別の反応時間 (Sec)

	自閉症幼児			年少児			年長児		
	Mean	SD	range	Mean	SD	range	Mean	SD	range
全 体	2.45	1.66	0.62～6.8	2.77	2.64	0.61～16.12	1.63	2.49	0.48～20.97
色タイプ	2.58	1.89	0.62～6.8	2.73	2.49	0.61～10.00	1.31	0.76	0.55～3.58
形タイプ	2.22	1.12	0.74～6.1	2.79	2.71	0.70～16.12	2.01	3.56	0.48～20.97

一方、各対象児の選択までの反応時間の平均値を常用対数に変換後、3(群：自閉症幼児、年少児、年長児)×2(選択タイプ：色彩視、形態視)の2要因分散分析を行った。その結果、群の主効果 ($F_{(2, 28)} = 5.48, p < .01$) が有意であり、年長児は、年少児と自閉症幼児より明らかに選択までの時間が速かった ($t_{(28)} = 3.13; 2.77, p < .05$)。年少児と自閉症幼児の間には有意な差が見られなかった ($t_{(28)} = 0.30, p > .10$)。選択タイプの主効果及び交互作用は有意ではなかった。しかしながら、有意ではないものの自閉症幼児は形態視タイプの平均反応時間が色彩視タイプよりも反応時間が短く、これは年少児や年長児が色タイプの方が早かったことと逆の傾向を示していた。

4. 考 察

1) 定型発達幼児における色－形タイプの変容過程
定型発達幼児の結果から、年少児は形を基準に選択するものが若干多いが有意な差はみられず、年中及び年長児ではほとんどみられなかった「どちらでもない」反応を示す対象児が有意に多かったことが示された。これは年少児の段階では色と形のどちらを優先すべきかの判断に迷ってしまう子どもが多いことを示していると考えられる。一方、年中児になると形を基準

に選択する場合が有意に多くなるが、年長児になるとその数はほぼ同数になることが示された。色彩視タイプと形態視タイプの分類を行っても、年少と年中児は形態視タイプの方が多かったが、年長児ではほぼ同程度の割合になっている。したがって年少児は判断に迷いながらも形にしたがって判断する傾向があり、年中になるにつれてその傾向が強くなる。
言い換えると、年少児と年中児の段階では色と形という2つの要素を同時に提示されたときに並列して処理することができていない可能性がある。そのため形による判断に偏った反応になるのではないだろうか。年長児になると反応時間も短くなることから、2つの要素を同時に提示されても並列に扱うことが可能になり分節視（どちらにも基準をおいて選べるようになること）が可能になっていると考えられる。どちらで選択するのは本人の選好によるようになり、ほぼ同数の割合になるのだと考えられよう。
しかしながら、年少児と年中児で形による選択が多かったとしても、それは年少児と年中児の特性として形への選好が存在することを必ずしも意味しない。例えば中川（1954）では年少の幼児は色彩視が多く、年長になるにつれて徐々に形態視へと変容することが報告されており、本研究の結果と異なるものになっている。今回の刺激は丸と三角と四角という比較的認知しやすい形の図形であったため、幼児にとって異同判

断がしやすかったことも、形態視反応が多かった理由に挙げられよう。より複雑な図形であれば形での異同判断が難しくなり、色を優先して判断する幼児が多くなるものと考えられる。したがって定型発達幼児において色と形のどちらへの選好があるのかは、様々な刺激図形を用いながら定型発達幼児の認知レベルと比較しつつ検討が加えられる必要がある。

2) 自閉症幼児における色－形タイプ

一方、自閉症幼児の場合は定型発達幼児と異なり色によって判断する場合が有意に多かった。定型発達では形態視へ偏りやすい刺激を用いているにもかかわらず自閉症幼児においては色彩視が多いということは、自閉症幼児は色と形という2つの要素を同時に与えられた場合、色を基準に選択しやすいことを示唆している。選択タイプの分析においても、自閉症幼児は色彩視タイプの子供が多いため、自閉症幼児は色へ選好しやすい特性があるものと考えられる。

さらに自閉症幼児の平均反応時間は年長児と比べ有意に遅かったため、2つの要素を同時に提示された際に年長児のように上手く処理できていないものと考えられる。さらに形態視タイプの自閉症幼児の方が色彩視タイプの自閉症幼児よりも反応時間が短い傾向にあったため、自閉症幼児はどちらか一方の要素に対して過剰選択してしまい、他方の要素については処理を行っていない可能性があると考えられる。すなわち、通常は形の異同判断をする方が認知的処理に時間がかかるものと考えられるため、定型発達幼児の場合は形タイプの幼児の反応時間が長くかかってしまう。しかしながら自閉症幼児の場合はどちらか一方の要素にしか注意が向いていないのではないだろうか。そのため、どちらかの要素に偏った判断をしてしまうのだが、それが形態視に偏る年少児とは異なり、自閉症幼児は色彩視に偏った判断をしてしまう傾向があるようである。

この違いはどのようにして生じるのであろうか。一つの可能性として考えられるのは、自閉症幼児の「弱い全体的統合力 (weak central cohesive force)」(Frith, 2003) である。形と色という2つの要素を考えた場合、形は辺の数や頂点の数、全体的な位置関係などを把握し、それらの情報を統合する必要がある。しかし、色については色彩についての情報を把握するだけで良いので、全体的統合力が弱い自閉症幼児の場合、色に基づいて判断する方が得意なのではないかと考えられる。そのように考えると、複雑な図形になればなるほど、形の異同判断をする場合には情報の全体的統合力が必要になるため、結果的に色彩視が多くなる可能性がある。複雑な図形になると色彩視が多くなるのは定型発達幼児でも同じだが、自閉症幼児の場合はより顕

著に色への選好が生じる可能性があるだろう。

こうした自閉症幼児の特徴は、視覚的手がかりを用いて関わる際の留意点につながってくると考える。すなわち用いる視覚的手がかりの作成については、形と色という2つの要素を十分に吟味して作成する必要があるだろう。特に認知的に未だ発達途上の自閉症幼児においては、視覚的手がかりを呈示された場合、描かれている視覚刺激の色に対して反応しやすい可能性がある。よって刺激の色を視覚的手がかりのキーポイントにしていくことで、より分かりやすい視覚の手がかりを作成することが可能であると考えられる。

5. 今後の課題

前述したように、今回用いた刺激は比較的単純な図形であったため、年少児であっても認知的負荷がかかりにくく色彩視反応が少なかった可能性がある。そのため、より複雑な図形の場合など様々な図形を用いた刺激によって反応タイプを検討する必要があるものと考えられる。

また自閉症幼児の場合、色彩視反応が多いことが示されたが、日常場面で用いられる視覚的手がかりの場合に同様の反応が得られるかは不明である。今後は日常生活に近い場面で、色と形のどちらへの選好があるのかをより詳細に検討していく必要もあろう。

謝 辞

本研究を実施するにあたり、多大な協力を頂きましたなでしこ園及び三気の家の方の皆様に感謝申し上げます。なお、本研究は平成20年度科学研究費補助金(若手スタートアップ:課題番号20830064)の補助を受けた。

文 献

- 1) Frith, U. (2003) Autism: Explaining the Enigma Second Edition. Blackwell Publishing. 富田真紀・清水康夫・鈴木玲子訳(2009)新訂:自閉症の謎を解き明かす. 東京書籍.
- 2) Happé, F. (1996) Studying weak central coherence at low levels: Children with autism do not succumb to visual illusions, *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37, 873-877.
- 3) Baron-Cohen, S. (2002) The extreme male brain theory of autism. *Trends in Cognitive Science*, 6, 248-

- 254.
- 4) Lavaas, O. I. & Schreibman, L. (1971) Stimulus overselectivity in autistic children in a two stimulus situation. Behavior Research and Therapy, 9, 305-310.
- 5) Koegel, R. L. & Wilhelm, H. (1973) Selective responding to the components of multiple visual cues by autistic children. Journal of Experimental Child Psychology, 15, 442-453.
- 6) Mesibov, G. B., Shea, V. & Schopler, E. (2004) The Teacch Approach To Autism Spectrum Disorders. Kluwer Academic Publishers. 服巻智子・服巻繁訳 (2007) 自閉症スペクトラム障害の人へのトータル・アプローチ:TEACCH とは何か. エンパワメント研究所.
- 7) 中川大倫 (1954) 形と色の部分内容視について. 教育心理学研究, 2, 43-50.