

幼児の絵の色彩特徴と形態特徴の評価

森 俊夫, 斎藤益美

岐阜女子大学家政学部生活科学科生活科学専攻

(2012年9月14日受稿)

Evaluation of Color and Formal Features for Pictures of Infants

Department of Home and Life Sciences, Faculty of Home Economics,
Gifu Women's University, 80 Taromaru, Gifu, Japan (〒501-2592)

MORI Toshio, SAITO Masumi

(Received September 14, 2012)

I. 緒言

子どもは絵を描きながら自分の世界をつくり、そこから、イメージを広げ、それを土台にさらに想像の世界を広げていく。そのなかで、自分の思いや願いを託すだけでなく、やさしさ、かわいさ、こまやかさ、力強さなどさまざまな感情や感性を構築していくのである。ものを写生するとき、対象を観察しそれを表現する。表現していくなかで、美しさや今まで気付かなかったことを発見する。そこでさらに、観察を深め、より詳しく表現する。

子どもの絵の表現は、成長するにしたがい少しずつ変化し発達していく。つまり子どもによって多少のちがいはあるが、基本的には同じ発達の道筋がある。親や教師はその発達の基本を知ったうえで子どもの絵を見たり、評価することがとても大事であり、子どもを理解するうえでも、子どもの素晴らしさを知るうえでもとても重要である¹⁾。

子どもが何の気なしに描いた絵をよく見ていくと、年齢によって絵の表現が異なり、独特的表現と表現のなかに発達の道筋があり、基本的にはみな同じ道筋をたどる。また、子ど

もの何気なく描いた絵は、大人が描く細かいタッチの絵とは異なり、荒々しい筆使いが多く、絵の中に明確な線が見られないことが大きな特徴である。しかし、子どもはその荒々しい絵画表現の中になんらかのイメージをもって絵を描いている。幼児の絵の色彩特徴や形態特徴が発達とどのような関係があるかについて、知見を得ることは大変興味深い。本研究では、画像解析により色彩情報量と形態情報量を算出することによって、幼児の絵にどれだけ色彩や形態表現の豊かさがあるかを検討し、絵から実年齢と発達年齢の差異が判別できるのかを明確にした²⁾。

II. 方法

1 試料

試料として年少（図1）、年中（図2）および年長（図3）の幼児の描いた母親の絵、それぞれ11枚、11枚、14枚の絵を、sRGBカラー画像として取り込み、2次元配列として保存した。

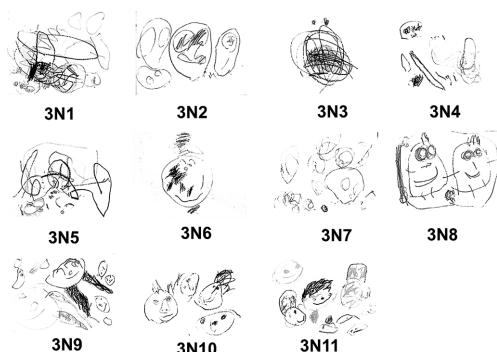


図1 年少の絵

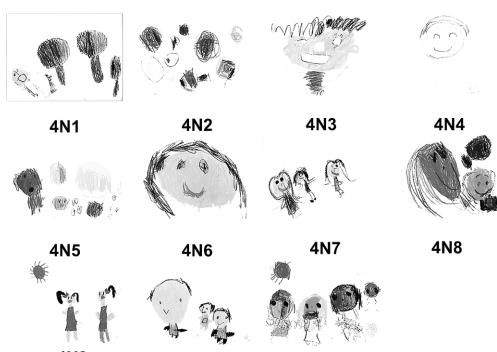


図2 年中の絵

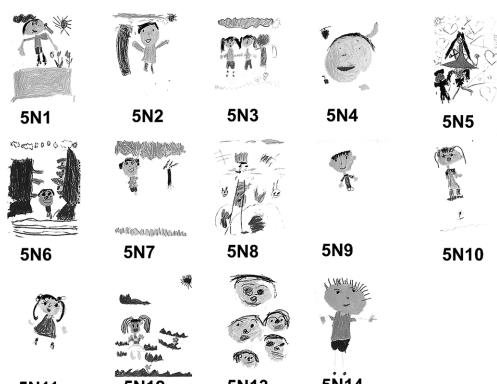


図3 年長の絵

2 情報エントロピー (ENT)

情報源のエントロピーは1940年代にシャノン (C. E. Shannon) によってはじめて定義されている。シャノンの情報エントロピーは

熱力学で使われていたエントロピーの概念から情報量の定義指標として導入されている。情報科学の分野では、このエントロピーを「事象の不確かさ」として考え、ある情報による不確かさの減少分が、その情報の「情報量」であると考えられる。情報を受け取る前後の不確かさの相対値を「情報エントロピー」という。例えば、サイコロを振ったとき、結果を見る前はどの目が出たかまったく分からないので、不確かさ「情報エントロピー」は最大である。「奇数の目が出た」という「情報」を受け取ると、「情報エントロピー」は減少する。「1の目が出た」ことを知れば、結果は一意に確定し、「情報エントロピー」は最小となる。情報エントロピー (ENT) を絵画で使われた色の複雑性を表すと考える。以下のように定義される。

$$ENT = - \sum_{i=1}^n P(i) \log_2 P(i)$$

ここで、 i は各構成色（画像が n 色で構成されるとする）、 $P(i)$ は画面全体に色 i が占める割合 ENT は情報エントロピーである³⁾。色彩画像解析により、色情報量（ $ENT - c$ ）と色相情報量（ $ENT - h$ ）を算出した⁴⁾。複数の色で、複雑な人や物、背景が描かれている絵において、そこに存在する個々の対象を個別に捉えるのではなく、全体の構造あるいは関係性のもとで、それらを知覚し印象を得ている。絵画の中で色や形などのその関係性を解釈するのに $ENT - c$ や $ENT - h$ は有効な手段となる。

3 同時生起特徴量

幼児の絵36枚から任意に選んだ情報エントロピーの小さい絵6枚、中程度の絵5枚、大きい絵5枚の計16枚の幼児の絵について、画像解析により同時生起特徴量として角二次モーメント (ASM)、相関 (COR)、コント

ラスト (CON), エントロピー (ENT-f) を算出した。同時生起特徴量は、それぞれ画素対の相対位置関係 (d, θ) の関数として表される。ここで画素間距離 $d=1$ に対して、位置角度 $\theta = 0^\circ, 45^\circ, 90^\circ$ および 135° 方向の各値を求め、これら4方向は、の平均値を $d=1$ に対する形態特徴量とした⁵⁾⁶⁾。

4 官能評価

情報エントロピーの小さい絵 ($0.5 < ENT-h < 1.5$) 6種類、中程度の絵 ($2.0 < ENT-h < 3.0$) 5種類、大きい絵 ($3.5 < ENT-h < 4.5$) 5種類の計16枚の幼児の絵を任意に選び用いる。また、アンケートに使用する画像は光の照射による疑似画像の影響を取り除くために、背景を削除する処理を行ったものを使用する。各試料に対して、5段階評価で被験者の視覚的認識に基づいて、人が画像を見た際の絵から受ける色彩イメージ評価を行う。被験者は19~22歳の保育士や幼稚園教諭などをを目指す女子学生30名である。画像の出現順による影響を少なくするため、試料の呈示順をランダムマイズとし、被験者は全員その順番に従って判定を行う。官能評価はアンケート用紙に、図4の各試料について (1) 「色彩が豊か—色彩が乏しい」、(2) 「色

数が多い—色数が少ない」の2つの評価項目について5段階評価を行った。

III 結果と考察

色彩情報量の結果から、ENT-cの平均値およびENT-hの平均値は年少ではそれぞれ1.91と2.05、年中では2.79と2.95および年長では2.74と2.95となる。年中と年長の間には大きな差はみられないが、年少の絵の値は明らかに低い値が算出された。この結果の要因としては、年少の絵は「なぐり書き」の延長といえる。初期のなぐり書きは、鉛筆やクレヨンを握って紙や手近なものをたたいたりしているうちに、点や短い線が描けるといったものである。この時期の絵の表現は、何か一人でつぶやき、イメージを描きながら線を描いて遊ぶといったものが多い。この頃にみられるイメージをつぶやきながら線を描くという具体的活動は、線や形に意味があるという象徴機能を形成していく橋渡しとして、欠くことのできない活動である。そうしているうちに、線が渦巻きになったり、線が結ばれて円をかいたりして、一つの独立した形が現れる。その後、直線を交差させたり、変形の四角形のようにかいたり、線と円やいろいろな変形の形を複合的に組み合わせて、言葉の説明を介しながら、象徴的に表現しようとする。これらは、単なる図形の組み合わせではなく、子どもの思いや発見やいろいろな意味を持たせたり、象徴的に表現するなど、中身はぎっしり詰め込まれた内容のある表現といえる。年少の子どもの描く絵はそこから、さらに象徴的な表現になり、イメージを広げて遊んだり、絵によってイメージを表すことが盛んになる。そのものの存在を丸や渦巻き、線で断片的に表したり、ものともの、ものと人の関係や、車・家の中と外、というようにものの



図4 官能評価に供した幼児の絵

存在の関係を、絵記号や線で象徴的に表現しようとする。人の表現については、はじめは丸だけ描いて「これママ」といった象徴期の初期から、丸の中に、目、口が描かれはじめ、次第に頭部から手足の出た人を描きはじめる。これを「頭足人」という。子どもは関心のあることを強調して描くので、最大の関心である頭部、すなわち顔と目鼻を描き、次に手や足を描き加えるのである。頭足人に胴体がないのは、幼児にとって、胴体は直接関係のある手足や顔に比べて関心がうすいのでかかないと考えられている。また、色は好みにあわせて塗っていく。

一方、年中の子どもが描く絵は、「頭足人」から胴体が現われ、手足もついた表現になる。そして、両足を左右に十字形に広げたものから、動作や表情も表現しようとするようになる。この頃の象徴期の後半を「図式前期」という説もある。象徴期後期になると、単なる象徴的な絵記号ではなく、少しづつ形に特徴が加わって、誰が見ても、自動車、人、家ということがわかるようになってくる。顔の横に丸とそのなかにぐりぐりと点を描いて、「これ耳なの」というように外見にあまりとらわれずに、象徴的に描いたりする。また、色が対象物と一致してくるため、使う色も増える。

年長になると位置関係の秩序や空間秩序ができる。画用紙の上を空、下を地面と設定し、画用紙の上には空色で空を描き、下には基底線（基準となる地面の線）を引き、その基底線の上に家や木や花や人を並べて描くようになる。家や木や人の重なりはなく、奥行きもない。ほとんどの絵は側面から見た絵で平面的表現で、家の向こうに見える木でも重ねないよう横に並べて描いたり、ときには上に積み重ねて描く。

また、四歳半ごろから男女の性別に興味を持ち、男の子は男、女の子は女を意識しあじ

め、自分の同性の服装やしぐさに关心を持つ。五歳くらいになると、赤、橙、黄色を女色、青色系統を男色といって自分と同性の色を好んで使う。絵の内容にも女の子は家を中心に花、木、小鳥やウサギやチョウといった小動物、人物はお人形のような女の子やお姫さまのように着飾ったきれいなかわいい少女を描くようになる。窓にはカーテン、ウサギやネコにもリボンをつけたり、装飾的で、独特なスタイルで絵を描く。色彩も豊かで、きれいなもの、かわいいものにあこがれる美意識の現われである。男の子は強いもの、速いもの、メカニックなものにあこがれるため、車、飛行機、ロケットなどを多く描くようになる。

これらのことから、自分の描きたいことを頭に浮かぶままに、羅列的・断片的な空間概念で描いていた象徴期の年少の幼児の絵は、「なぐり書き」が中心である。単色の線のみであったり、円であってもその内側にすみずみまで色を塗るということはあまりみられないため、年少の絵はENT、ENT-hとともに年中、年長よりも低い値となったといえる。

画面に少しづつ位置関係の秩序ができるはじめる年中の幼児の絵は、年少の絵に比べて、まとまりのある絵になり顔のなかに口鼻などの部分をはっきり描き、また、さまざまな色を使い顔の中や洋服に色を塗っている。そのため、画面全体のENT、ENT-hの値が高いと考えられる。

年長の幼児の絵は年中の絵と同じくらい高い値を示している。しかし、歳を増すごとにENT、ENT-hの値が増えるのではなく、年中よりも年長の方が低い値となっている。その理由としては、年長の幼児の描く絵は空間概念が形成されるため、画用紙の上は空、下は地面、その線の上に家や人や木や花といったようにまとまった絵を描く。画用紙いっぱいに顔を描く年中に対して、まとまりをみせ

る年長の絵は背景の部分も多く、年中の絵よりもENT, ENT-hは低くなったのではないかと考えられる。

感性の豊かさや感性教育が推奨される時代にある現在、幼児の感性に即して色彩や形態などを自由に描くことのできる絵画表現を通して、斬新な発想や豊かな表現を目指すことができ、「感性としての知」や「知としての感性」を育むことは重要である。したがって、絵画の持つ情報エントロピーENTやENT-hは幼児の感情を評価する一つの尺度と考えることができる。

人が視覚から受ける色彩イメージの官能評価で得られた官能評価値と、実際の試料画像としての幼児の絵のENT-hとの関係を検討する。試料画像のENT-hを縦軸に、官能評価値「色彩の豊かさ」(C)を横軸に取りプロットした図を示す(図5)。図5からわかるように、官能評価値「色彩の豊かさ」(C)は、色相情報量と弱い相関がみられ、色彩情報が多いほど色彩が豊かになる傾向がみられる。「色数の多さ」も同様の結果が得られた(図6)。

形態情報量について、年齢による大小関係を表すと、ASMについては年少>年中≥年長の順に、CONとCORについては年長>年中>年少の順に、ENTについては年中≥年

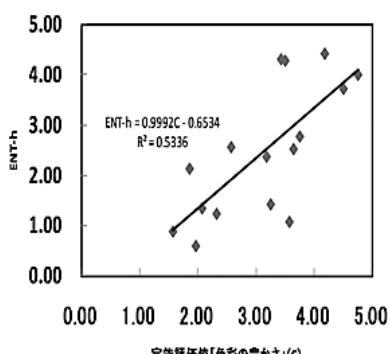


図5 ENT-hと官能評価値「色彩の豊かさ」(C)の関係

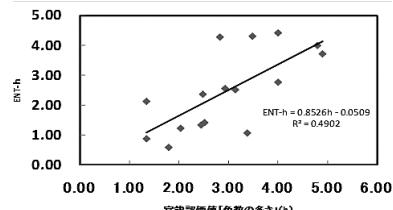


図6 ENT-hと官能評価値「色数の多さ」の関係

長>年少に低くなった。これらの結果から、年少の絵の形態的特徴は年中や年長に比べて、一様性、均一性が高く、形の情報も少なかった。これに対して、年中や年長は形態情報も豊かで、微妙な変化もつけられることがわかった。特に年長になると、図柄と背景の境界を明確に、しかも、形の線を連続的に力強く表現することができるようになり、絵を描く際の道具の持ち方が力強く、きちんと扱うことができるよう成長していると推察することができる。

図7と図8には、年少(▲)、年中(■)および年長(◆)の絵のENT-fとCORの関係およびCONの関係を比較して示した。図7から、年少の絵ではENT, CORとともに低領域に分布し、年長や年中の絵とは、明らかに異なる分布領域を示す。年中の絵は全体的に散らばりがみられるが、年長ではCORの高領域でENT-fの散らばりがみられる。これらのことから、年齢を増すごとににはっきりと明確な筆力で、力強く表現力豊かな、形としてまとまった絵が描けるようになると推察される。年齢が増すにつれて、細かい形の部分をいいかげんに描く状態から、精細に描くことができるようになる。特に年長になると輪郭取り、中塗りも背景塗りも確かなものになっていると言われている。年少では、まだまだ荒さがあり、絵の道具の使い方を学習した直後であることも多く十分とはいえない。

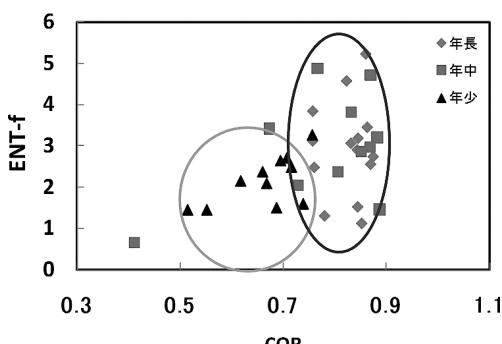


図7 ENT-fとCORの関係

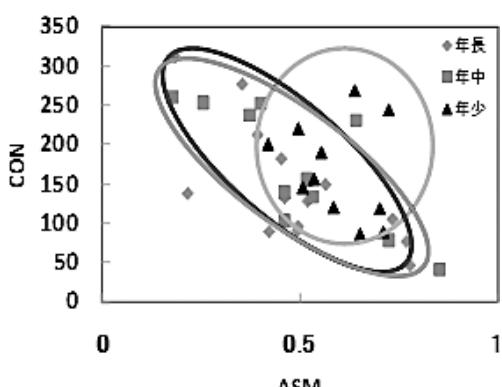


図8 CONとASMの関係

しかし年中では、それなりに絵筆の使い方に慣れてきた様子がうかがえる。また、プロットの散らばりから年中の時期の絵は個人の差が大きくてやすいと推察される。

図8のCONとASMの関係から、年中、年長においては逆比例の関係がみられる。しかしながら、年少では中、高領域に散らばりをみせている。ASMの大きい一様性や均一性の高い絵は、細かい部分はほとんど描かれていないのでCONは低いことになるが、細かい部分も精細に描けるようになると、CON(局所的変化)が大きくなり、不均一性が増してASMは小さくなる。年少では、一部の絵についてはこのような傾向がみられるが、一様性や均一性が高くても、局所的変化

(CON) が大きい絵もある。これは、年少期のなぐり描きの絵にみられるように、局所的変化はあるが一様なので、ASMもCONも大きくなると解釈される。

IV 結論

子どもの描く絵の特徴などから、どのようなことが見出されるのかを検討するため、試料として年少、年中および年長の幼児の絵から、それぞれ11枚、11枚、14枚の絵を選び、画像解析を行った。また、その中から情報エンタロピーの小さい絵6枚、中程度の絵5枚、大きい絵5枚の計16枚の幼児の絵を選び、5段階の官能評価と色彩情報と形態情報について分析を行った。その結果以下のことが明らかとなった。

- 1) 色彩情報量の結果から、年中と年長の間には大きな差はみられないが、年少の絵の値は明らかに低い値が算出された。年少期では、色相も色彩も彩色が豊かに表現できない年齢である。線や形に意味があるわけではないが、線、渦巻き、丸などでイメージを表すなぐり描きの時期であるため、色彩情報量の値は低いと解釈される。年中期はある程度豊かに彩色ができる年齢であり、年少期の感性をとどめながら、成長・発達過程にある。年長期になると、成長・発達により色相と色彩、両面において豊かになる傾向がみられる。線と円やいろいろな形を組み合わせながら中身が詰まった表現ができるようになるため、色彩情報量の値は高いと考えられる。
- 2) 同時生起特徴量の解析結果から、年齢による大小関係を表すと、ASMについては年少>年中≥年長の順に、CONについては年中>年長>年少の順に、CORについ

ては年長>年中>年少の順に、ENTについては年中≥年長>年少に低くなつた。これらの結果から、年少の絵の形態的特徴は年中や年長に比べて、一様性、均一性が高く、形の情報も少なかつた。これに対して、年中や年長は形態情報も豊かで、微妙な変化もつけられることがわかつた。特に年長になると、図柄と背景の境界を明確に、しかも、形の線を連続的に力強く表現することができるようになり、絵を描く際の道具の持ち方が力強く、きちんと扱うことができるようになって成長していくと推察することができる。

- 3) 算出された情報量の結果から、年齢ごとにENTとCORの関係を比較すると、年少の絵はENT、CORともに低領域に、年長の絵はENT、CORともに高領域にプロットされる結果となつた。また、年中の絵はまとまりがあるわけではなく全体的に散らばりがみられた。このことから、年齢を増すごとに細かい形の部分をいかげんに描く状態から、精細に描くことができるようになる。はっきりと明確な筆力で、力強く表現力豊かな、形としてまとまった絵が描けるようになることがいえる。特に年長になると絵の中塗りや背景塗りも確かなものになる。また、プロットの散らばりから、年中の時期の絵は個人の差がでやすいこともわかつた。
- 4) 年齢ごとにCONとASMの関係を比較した結果、年中、年長においては反比例の関係がみられたが、年少では中、高領域

に散らばりをみせた。ASMの大きい一様性や均一性の高い絵は、細かい部分はほとんど描かれていないのでCONは低いことになるが、細かい部分も精細に描けるようになると、CON（局所的変化）が大きくなり、不均一性が増してASMは小さくなる。年少では、一部の絵についてはこのような傾向がみられるが、一様性や均一性が高くても、局所的変化（CON）が大きい絵もある。これは、年少期のなぐり書きの絵にみられるように、局所的変化はあるが一様なので、ASMもCONも大きくなると解釈される。

文献

- 1) 東山明、東山直美：『子どもの絵は何を語るか—発達科学の視点から—』、日本放送出版協会、14-45(1999)
- 2) 内田裕子、森俊夫：多色色柄布の色彩感情と色彩情報量との関係、日本色彩学会誌、34卷、114-115(2010)
- 3) 小林光夫：絵画の色彩美と数理的分析の基礎、日本色彩学会誌、31卷、35-42(2007)
- 4) 三宅洋一：『ディジタルカラー画像の解析・評価』、東京大学出版会、53-63(2000)
- 5) 森俊夫：視覚的しわ回復指標による布の折りしわ回復の新しい評価法、日本家政学会誌 Vol. 55, No. 6, 493-498(2004)
- 6) 森俊夫：画像解析による縞目模様の視覚的特徴の評価、日本衣服学会誌 Vol. 53, No. 2, 41-49(2010)