

## 子どもの描く絵における色彩情報の分析

— 「命」をテーマにした国際比較 —

増井 透\* 磯部錦司<sup>1)</sup>

### Analysis of Color Features for Pictures of Children - Comparative Study of Drawings with the Theme of Life -

Toru MASUI Kinji ISOBE

子どもが描く絵には子どもたち自身の世界が反映される。何かを描こうと思った場合、対象に対するイメージや感情や自身の思いなどが、その時点の描画技術に応じて構築されていく。しかも子どもの絵の表現は成長に従って変化していくことが知られている。個人差は大きいにしても、基本的には同じ発達プロセスを前提にしていると考えれば、絵画表現に現れる色彩特徴や形態特徴がどのように変化するかを見ることで、彼らの世界とその発達を推測できる可能性がある。しかし、描画内容、とくに子どもの描画の発達の特徴を量的に分析した心理学的研究は、方法論が確定していないこともあって、あまり見当たらない（小林 1998,1999,2007;内田・森 2010;有川 2010 など）。

絵画の定量的分析としては小林（2007）の研究がある。彼は絵画の画像をスキャナーでコンピュータに取り込み、その画像（写像）に対して、画素のもつ色（画素の像）、ある範囲の画素のもつ色の集合（画素集合の像）、ある色をもつ画素の集合（色の逆像）およびその集合の大きさ（色の重み）、ある範囲の色をもつ画素の隻合（色領域の逆像）など、画像のもつ基本情報を抽出、さらに得られた基本情報に対する統計処理などの情報の加工や、色空間の領域分割（モザイク化）、画面の領域分割（量子化）など画像の簡素化の操作をプログラム化した。これらの処理により、絵画のもつ多大な情報を減らして見通しを良くすることができるとして、いわゆる名画の比較分析を試みている。

ここでいう情報量とは絵の有する不確定度であり、単純な構成、単調な色使いほど情報量は小さくなる。ひとめ見ての絵の印象がどのように決まるのかには複雑なプロセスが想定されるが、量的分析としては絵という平面的対象を要素に分割し、各要素の性質を分類することで情報量（エントロピー）を求めることができる。エントロピーとは、熱力学および統計力学において定義される示量性の状態量であり、Shannon によって情報量の定義指標として情報科学に導入された。情報科学の分野では、エントロピー（平均情報量）を「事象の不確かさ」と見なして、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。

複数の色を用いて複雑な対象や背景が描かれている絵を見ると、我々はそこに存在する個々の対象を個別に捉えるというよりは、全体の構造や関係性のもとで認知して印象を得ていると考えられる。こうした観点から、情報量の指標は、絵画の中で色や形、そしてそれらの関

\*心理学科 教授

1) 教育学部 教授

係性を解釈するのに有効な手段となりうる。

森・斎藤（2013）は、絵をカラー画像として取り込み、色彩画像解析により色情報量と色相情報量を測定している。ここでの情報量 ENT とは描画で使用された色の複雑性と定義し、以下のように定義する。

$$ENT = -\sum^n P(i) \log_2 P(i)$$

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  $i$  が占める割合である。実際、森・斎藤（2012）ではこうした色彩画像解析により、色情報量（ENT-c）と色相情報量（ENT-h）を算出している。

森・斎藤（2013）の分析方法によれば、年少・年中・年長の幼児が描いた母親の絵 36 枚から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 枚を任意に選択し、それら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）、情報エントロピー（ENT）をそれぞれ算出した。同時生起特徴量は画素対の相対位置関係（ $d, \theta$ ）の関数として求められた。すなわち画素間距離  $d=1$  に対して位置角度  $\theta = 0^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 135^\circ$  方向の各値を求め、これらの 4 方向の平均値を  $d=1$  に対する形態特徴量とした。さらにそれらの絵の色彩イメージ（色彩の豊かさ、色数の多さ）について 30 名の女子学生が 5 段階評価した視感印象との比較も行っている。

その結果、色情報量と視感印象には弱い相関が認められた。当然の関係であるが、色情報量が多いほど色彩が豊かな印象になる傾向があること、また色数の多さも同様の関係にあることがわかった。情報量については、年中 > 年長 > 年少の順に低くなり、年少ほど形態的特徴が単純であることが示された。

こうした分析結果から、森・斎藤（2013）は、色情報量に関して、年中と年長の間には大きな差はみられないこと、年少では明らかに低い値となるが、この時期は線や形に意味をもたせるといよりも、形を構成することでイメージを表現する時期であり、そのために色情報量が低いのではないかと解釈した。年中になると意図的に彩色が操作できる発達過程とある。そして年長期では色相と色数の両方を複雑に使用する傾向がみられたと考察し、こうした考察において情報量の変化が対応しているとしている。

子どもの絵における色彩使用の国際比較に関しては、たとえば有川（2010）が、青空の色についての比較を行っている。有川は世界 68 ヶ国から応募のあった「世界こども図画コンテスト」出品作品の入選作品 300 点および展示用選抜作品 3432 点を用いて、モチーフを分類した結果、「空の色」を比較分析対象として、色の 3 属性 C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）および K（ブラック）を測色した。その結果、緯度によって空色の特性が異なる傾向があることが示され、緯度による光の違いが子どもの絵画の色彩にも直接的に影響している可能性が示唆された。絵画における着色は、写生であれ想像であれ、実際にふだん見慣れている色が基準になっていることがわかる。この知見は興味深いだが、しかし絵のモチーフは多様であり、「空の色」だけを取り出した比較なので、なぜそのモチーフを選んだのか、なぜその色が使われたのかなどの心理的背景は不明である。

我々は数年前から、数カ国の子どもたちに、一定の条件下で特定のテーマを与えて絵を描いてもらう機会を設け、その絵の特徴を比較分析してきた。サンプルが少ないこと、描画の状況が必ずしも適切に統制されていないことなど、データを直接比較することに問題は多いことは承知のうえで、本稿では今回の方法が子どもの描く絵の異文化比較にどこまで有効かを検討することを目的とする。

## 子どもの描く絵における色彩情報の分析

描画テーマは「命 (life)」である。“「命」と聞いて思い浮かんだものを自由に絵に描いて下さい”という指示が理解できていると判断できる年長幼稚園児，小学生，そして比較対象として大学生（女子）に，白色の和紙と24色のサクラクレパスを配布し，このテーマのもとに自由に絵を描いてもらった。用紙の縦横は自由とした。絵を描く用紙とクレパスを統一したのは，できるだけ同一条件での比較をめざし，また使用色の特定を容易にするためである。

Masui & Isobe (2011) ではオーストラリア (29名) と日本の小学生 (56名) とを比較した。分析方法としては画面 (10cm × 15cm) を 8 × 12 の正方形のセルに分割し，各セルの色をカウントし，色の頻度分布を求めた。その結果，同じ「命」というテーマだけを与えたにもかかわらず，日本では「こころ」や「人間関係」を描いたものが目立ったのに対して，オーストラリアでは「自然」や「生命」を描いたケースが多かった (Fig.2)。それに伴い，使用した色彩分布にも違いがあって，オーストラリアは緑，青，茶が多く，日本では赤やピンク，黄色などの暖色系が特徴的となった (Fig.1)。

この傾向は，その後に日豪の何カ所かで行った調査でもほぼ同じ結果が得られており，何らかの文化的要因あるいは教育的要因の関与を推測させた。

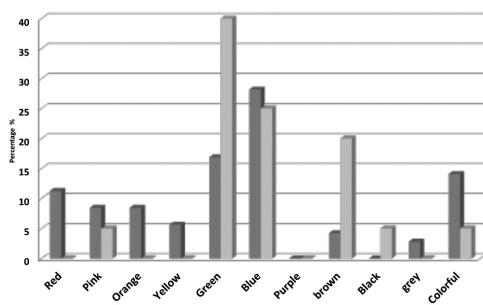


Fig1.dominant colours  
(blue:Jp yellow:Au)

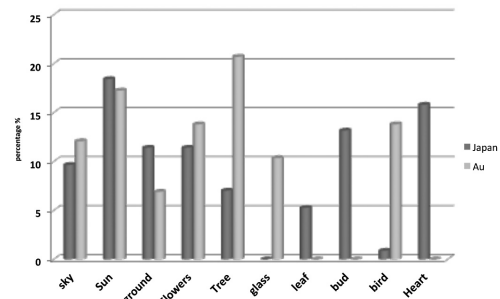


Fig2. Figures drawn

そこで，こうした方法の有効性を検討するために，今回もすべて同サイズの用紙 (10cm × 15cm の和紙) と 24 色のサクラ・クレパスを使用し，日本，韓国，オーストラリアの小学校で調査を行った。いずれも小学校 3 年生で，日本は S 小学校 55 名，韓国は C 小学校 25 名，オーストラリアは G 小学校 46 名である。比較サンプルとして日本の女子大生 86 名分のデータも使用した。データ分析は，(1) 用紙を 8 × 12 の正方形セルに分割して各セルの色をカウントし，24 色の頻度分布を作成する。(2) 個々人の結果を国別に統合して，国ごとの分布を作成する。(3) 個人ごとに使用色分布をもとに平均色彩情報量を算出する。(4) 描画内容をカテゴリー分けして使用色との関係を探ることである。

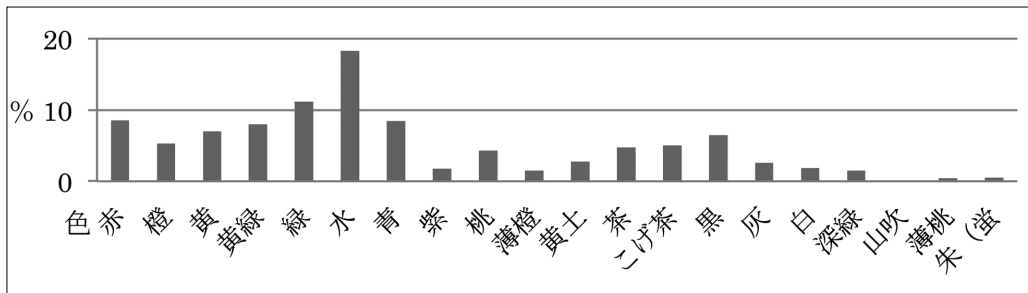


Fig.3 日本 大学生

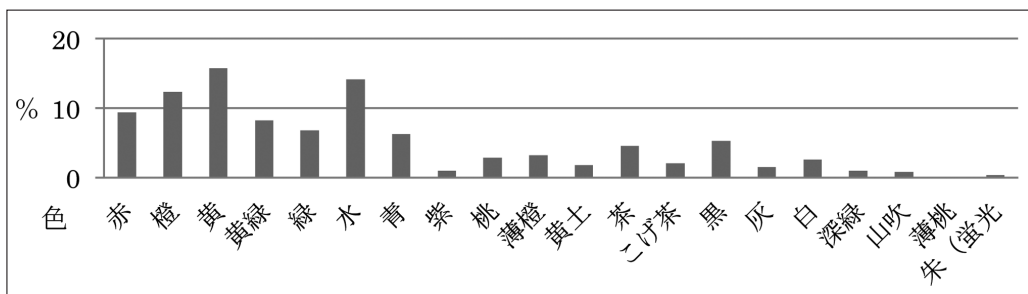


Fig.4 日本 大学生

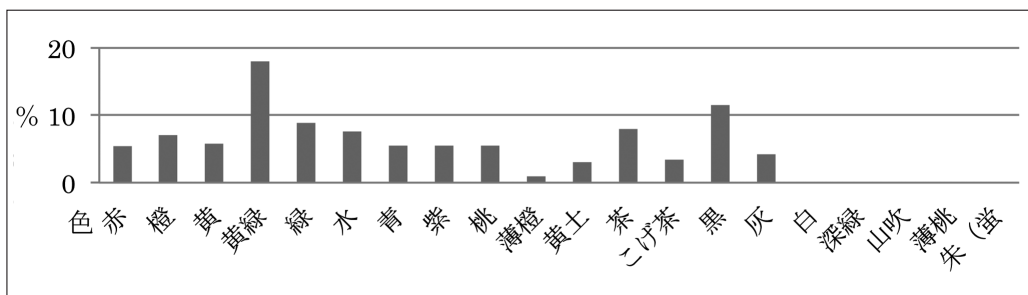


Fig.5 オーストラリア 小学生

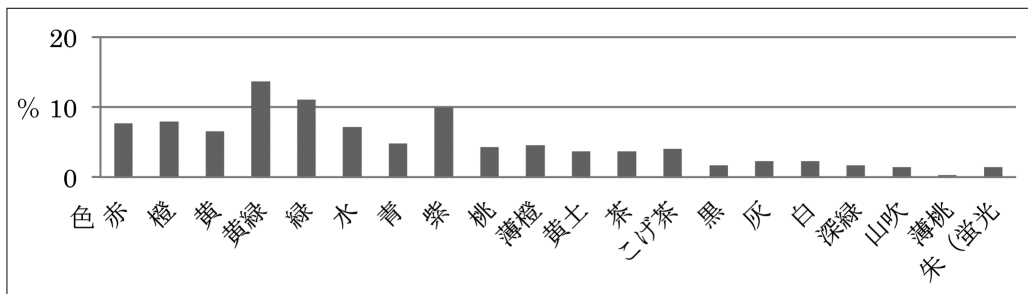


Fig.6 オーストラリア 小学生

子どもの描く絵における色彩情報の分析

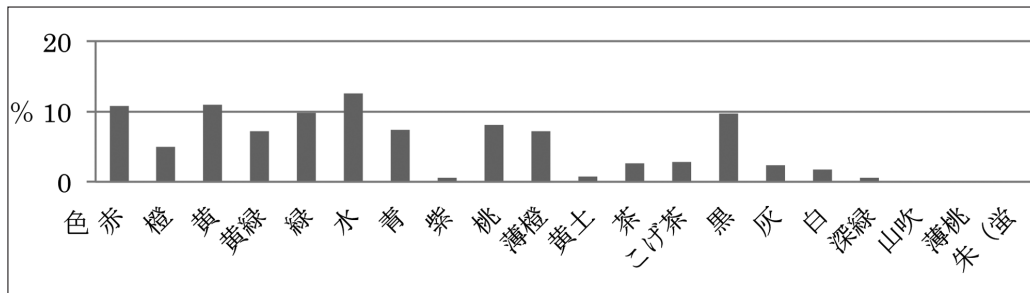


Fig.7 日本 小学生

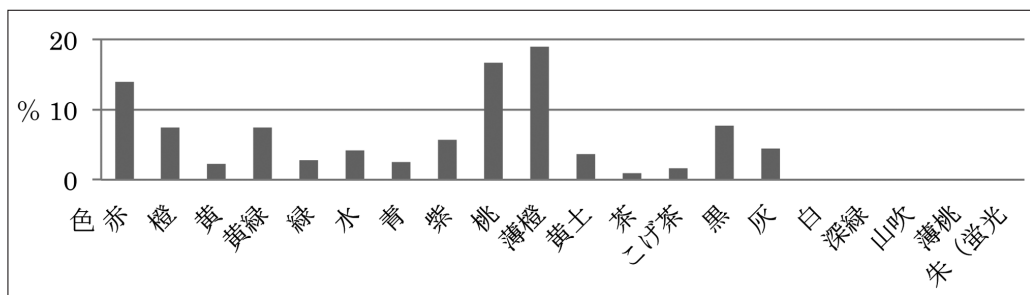


Fig.8 韓国 小学生

Fig. 3～8に国別の使用色分布を示す。なお、この図では色の塗られていない部分は分析から外しており、彩色部分のみの比較になる。サンプル数が多くないので一般化は出来ないが、大学生では赤から青まで幅広い色域が使用されていることがわかる (Fig. 3, 4)。小学生では、オーストラリアでは赤系よりも緑や青が多用され、前回の結果と同様、いわゆる自然界の色が多いことが特徴となる (Fig. 5, 6)。それに対して日本や韓国では赤、桃、薄橙といった色の使用頻度が高く、絵についての本人のコメントを参照すると、自然界というより人間関係や心の様の表現が多いことが反映されている (Fig. 7, 8)。こうした特定の色使用の偏りは  $\chi^2$  検定の残差分析により確認されている。

色使いの印象を量的に把握するために Shannon の方法で情報量を計算した。大学生では使用色数は平均 7.35 (SD=2.90)、平均情報量 2.74 (SD=1.52)、小学生では使用色数は平均 4.44 (SD=3.13)、平均情報量 1.50 (SD=1.49) となった。今回は分析の試みということで、絵に対する視感印象を独立したデータとしてはとっていないが、研究協力者 5 名による視感印象とこれらの値はおよそ対応しており、森・斎藤 (2012) が情報エントロピーと「色数の多さ」および「色彩の豊かさ」との間に弱い相関を見いだした結果と一致している。ただし小学生で SD の値が大きく、単純な構成の絵から、かなり複雑な絵まで、色使いを含めて絵に関する個人差がきわめて大きかったことがわかる。

使用色数と情報量の関係を Fig.9 と Fig.10 に示す。横軸が色数、縦軸が情報量 (bit) である。当然ながら色数が多いほど情報量は多くなる、つまり絵がより複雑になるが、色数が少なくても構成が複雑であれば情報量は多くなる可能性もある。Fig.9 から明らかなように、大学生は使用する色数が平均 7 色程度で、多様な色を使い、それに応じて複雑さが増している。相関係数は  $r=0.97$  と直線的対応になっている。それに対して小学生は、色数は 5 色以下が大半で、少数だが多色使用者が情報量を増やしているが、色数と情報量との相関は  $r=0.77$  となっている。

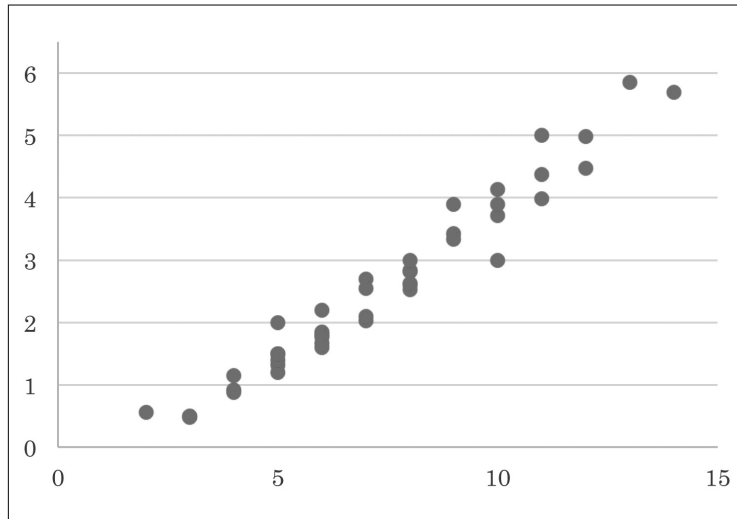


Fig.9 大学生の色数と情報量の関係

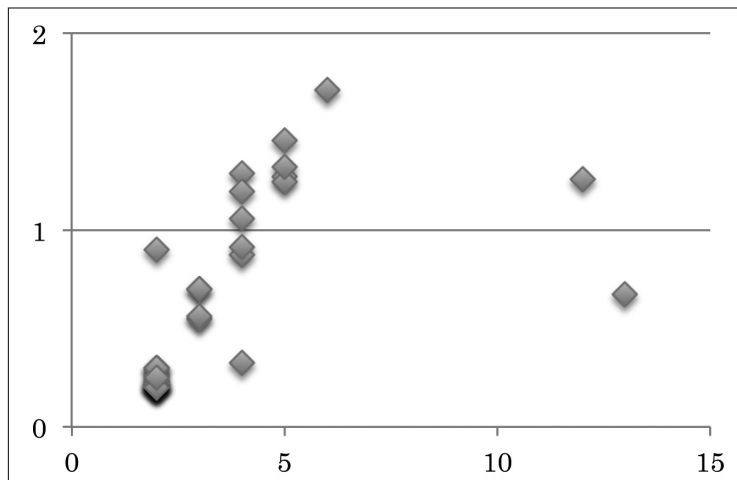


Fig.10 小学生の色数と情報量の関係

子どもが特定のテーマに従って絵を描く場合、その色彩特徴が発達とどのような関係があるか、また文化差がどのように反映されるか、そして、そうした絵の評価を量的指標にもとづいてどこまで行うことが可能か。今回は以上の点に関して試行的研究を行った。

日本、韓国、オーストラリアの小学生および日本の女子大生対象に分析を行い、量的比較を試みたが、日本とオーストラリアについては使用色の特徴に関して前回の結果とほぼ同じ傾向が認められた (Masui & Isobe, 2011)。韓国は日本に似たパターンを示し、自然を描くというよりは人間関係や心を描画するという傾向があった。こうした特徴は使用色分布の差として明確に認められる。子どもたちに絵を描かせる条件が必ずしも厳密に統制されていないので、予期せぬ要因の関与は考慮しなければならないが、2回のデータで同様の傾向が示されたことは、文化的あるいは教育的背景があることを示唆する。「命」というテーマから何をイメージし、

## 子どもの描く絵における色彩情報の分析

それを描画する際に、どんな色をどのように選択するのかというプロセスを手がかりに、子どものイメージ形成について考察を重ねていく必要がある。

発達面の差異については、女子大生との違いを検討するだけだが、使用する色数が増え、構成がより複雑になるために情報量の増加として現れている。しかし内容の分析とともにさらに詳細な比較が必要であろう。

なお、24色のクレパスを使用したため、色の識別が容易であったこともあり、絵の画像を「カラー成分測定」アプリで分析した結果とも突き合わせたが、重ね塗りの場合やセル内の色彩割合の判定などがやや不安定なことがあり、視感測色の結果を使用した。両者の相関はおよそ0.7以上であった。この種のアプリの活用も今後の検討課題とする。

### 【参考文献】

- 有川雅裕 日本と世界の児童画における色彩傾向の分析：青空の色についての比較，教育人間科学部紀要，1，3-27，2010.
- 磯部錦司 生命主義的自然観を基軸とした造形芸術による教育：－表現内容の位置づけ－，美術教育学研究，48，57-64，2016.
- 小林光夫 色分布の類似性に基づく絵画の分類，日本色彩学会誌，21，84-85，1997.
- 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，31，35-42，2007.
- 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.
- 増井透 幼児の色彩感情に関する研究，人間関係学研究，14，20-26，2017.
- Masui, T. & Isobe, K. When the children draw their images of “Life” -Cross-cultural study between Australia and Japan. unpublished paper, 2011.
- 森俊夫，斎藤益美 幼児の絵の色彩特徴と形態特徴の評価，岐阜女子大学紀要，第42号，55-61，2013.
- 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，34，114-115，2010.