

# 図画工作科におけるコンピュータを利用した表現システムの構築

兵庫教育大学芸術系教育講座

福本 謹一

大学院修士課程芸術系(美術)

笠井 修

## 1. 研究の目的と方法

高度情報化社会、ネットワーク社会と呼ばれる今日、我々はあふれるメディアに囲まれ生活するうちに、人間の感覚や自然の体験により実感を通して得た価値が低下し、情報によって作られ編集された現実には価値を見いだしたり、身体的同一性の喪失、アイデンティティの崩壊など人間の本質に関わる問題点が現れてきた。

このような情報化社会に生きる人間として、情報に埋没してしまったり、間接的経験にのみ依存して、自然、人間、社会との触れ合いを避けることがないよう、獲得した情報から新しいものを創り出し伝達するという表現力、創造力、コミュニケーションする力が必要とされている。

社会の状況、人間の本質の変容とともに表現の意味づけもまた変化している状況の中、生きる力として必要な表現力や創造力の育成に欠かせない美術教育において、メディアを扱うコンピュータを排除しての表現活動だけでは現代社会に対応できない。しかし、現在実際に使用されている表現ソフトは画用紙に絵の具というメディアを用いて制作していたものを、モニターとマウスに置き換えただけの代理表現の道具という性格が強い。そのために、美術教育の中でのコンピュータは、その機能や役割を十分に果たしてはいない。

そこで、コンピュータによる表現活動の意義を明らかにし、その活動を小学校図画工作科の中に新しい表現方法として位置づけ、さらに、表現の新たな可能性を求めて、表現活動システムを開発することが本研究の目的である。

そのために、創造力・表現力を育成するための図画工作におけるコンピュータ利用の必要性と、美術教育に求められる新しいメディアを使った表現要素とは何かを文献研究し、続いて従来の表現ソフトや現在のコンピュータアートと美術教育との関連から、表現活動用のアプリケーションソフト開発の視点を探り、それを基に表現システムを開発し、その利用方法を提案する。

## 2. 表現システムの求められる要素

### 2.1. コンピュータを利用した表現要素

表現活動時の表現者の意識から、従来の表現と比較した場合のコンピュータを使うことのメリットは以下の2点である。

- ① 表現の自由度（取り消し可能）
- ② 画面合成による描画能力の劣等感排除

つまり、コンピュータを使った表現活動の特徴には従来の表現活動にくらべ、活動内での動的変化があげられる。それは、絵画表現においては、モチーフの色・形態・様式・数の自由な変容や、視点の変化、日常経験できない視覚像・フラクタル図形・仮想の生き物や風景描写であり、立体的3次元表現では、重力など現実の世界からの規制を排除した夢想的映像である。そして、それらが、瞬時に取り消されたり、繰り返されたりしながら表現活動が展開されるのである。また、表現したものが、次の瞬間からは、時間軸を持ち動かすことが容易にできることも、大きな特徴である。上山も造形表現の特徴として、非時間軸性が取り上げられることが多い中で、表現活動の側面を注視する際に時間軸の視点が重要になってくると述べている。<sup>1</sup>

変化と速度感覚に満ちた運動的映像表現、これは、今までの図画工作科の授業ではそれほど多くは経験できなかった造形活動の形態であり、この特徴を生かすことが、CG（コンピュータグラフィックス）を利用した表現の存在意義のひとつである。

### 2.2. 表現要素の変化

イメージがあふれた現在の子どもたちの生活環境から表現活動を考えると、イメージの再構成が子どもの生活を反映した自然な表現活動であると言える。表現活動には、新たなものを作り出すという大切な要素もあるが、コンピュータによる表現領域は、新たなものを作り出す活動には現段階では向いていないと考える。その理由として、マウスなどを使った入力、表現者の意図を的確に伝える道具として発達していないということ、また、表現者の行為の反応が、粘土をこねたときのように返ってこないとがあげられる。コンピュータは人間の脳のイメージを映し出す黒板のように、そこでは絶えずイメージ画像が変化を繰り返していくもの<sup>2</sup>と考えると、そのイメージを断片的に再構成し、自分の好みにあった

イメージを作り出すことがコンピュータの持つ表現領域であろう。

### 2.3. 意味的世界の構築という領域

コンピュータを使ってイメージを加工、編集、関係をコントロールするということは、物質を直接扱う操作（現実的世界）とは根本的に異なるものである。その作業は、単に既成のイメージをいいかげんに継ぎ合わせるといったものではなく、切り取ってきたイメージを慎重に吟味し、丁寧に加工し、それぞれのイメージどうしの関係を読みとり、それらの関係を微妙にコントロールするというように、コンピュータの画像の処理は意味的世界の領域と言える。上山はコンピュータを使い中学生にコラージュを実験させて、その反応を下記のように述べている。「コンピュータによるコラージュは、実際のコラージュでも絵を描くことでもなく、映像の制作に近く、さらにはテレビコマーシャルでも作っているような感じだった」<sup>3</sup>

つまり、写真はそのままでは、単なる映像を映し出したものにすぎないが、それを、スキャニングレディスプレイに映し出された時点から、映像を映した写真がデータになるのである。言い換えると、この画像を自分で自在に扱える世界に入り込めるということである。データが電子化されることで、これまでの表現が思うままに操作できるようになるこの世界において、イメージをも自在に操れることから、これまで以上に、画面に表現するものの意味を考える機会を増やすことが可能となる。

また、実在を意図的に操作する表現活動では、どうしても、手先の器用さや道具の使い方の技術が求められる。これでは、いわゆる器用でない子どもたちは、何らかのイメージを抱いていても表現技術を前に絶望してしまう。もちろん、実在を扱う表現活動が軽視されるべきではないが、イメージを扱う活動もこれからの美術教育の中に必要となると考えられる。

### 2.4. 造形遊びとの関わり

近年、文化として出来上がっている美術に慣れ親しませるのではなく、人間に本来備わっている感応する力を、物や素材、環境との触れ合いの中で改めて呼び起こそうとする動きから、造形遊びが小学校図画工作科の中に現れた。<sup>4</sup>形あるものを創り出す以前に、身体全体での触れ合いを重視するのであり、その中で

の直接体験によって、子どもたちの中に存在する感性を覚醒していくものである。また、活動の過程は作品にすることが唯一の目的とするものではなく、行きつ戻りつしながら進む活動となる。反復的、螺旋的な活動過程も子どもの表現のありようとして積極的に認めようとしている。このような美術ジャンルの共存的な表現や試行錯誤の過程を積極的に許容するのも、一人一人の資質や能力が発揮される機会を保障するという考えからである。最初から、表すものや作るものを確定するのではなく、素材や場との遭遇がもたらすものを大切にし、素材の形状や質感・存在感がイメージを呼び起こすこの活動は、コンピュータを使った意味的世界の操作に結びつくものと言える。

### 3. 表現システム開発

#### 3.1. 新しい表現活動の方向

コンピュータという表現メディアを使用することで、より効果的に育成できる造形要素について述べると、まず、コンピュータの特性上から、表現したものを編集加工することがより簡単にできる。視点の変化が自由にでき、表現に時間軸を加えた動きのある表現ができる。ものを新たに作り出すよりも、今あるものを再構成することに向いている。重力やものの属性を考えずに表現ができるなどがあげられる。これらの特性を生かすことで、コンピュータを利用した図画工作科教材の視点を以下のように考えた。

##### ① 造形性を高めるもの

・光や色に関する表現の多様さ気づいたり、物質の特質に目を向けたりしながら、表現や遊びを通して造形活動に関心を持つ。

##### ② 行為の中に造形要素をふくむもの

・感じたことや思ったことの表し方をいろいろと試し、偶然性、連続性などにより、表し方の発想を広げ、表現することを楽しむ。

##### ③ イメージを広げるもの

・頭の中のイメージをモニタの中でいろいろと操作することで、より多彩なイメージが持てるような活動をし、自分のイメージを明確にし、表現できるようにする。

##### ④ 機能を生かした創造をするもの

・コンピュータの持っている機能を使うことで、条件や問題解決の課程を取

り入れ、遊ぶもの・楽しめるものをつくり、コミュニケーションを広げる活動に発展させる。

### 3.2. 図画工作科における表現システムの視点

#### 3.2.1. 従来の表現ソフトの功績と問題点

従来の表現ソフトを使った図画工作科授業での子どもの反応を高木<sup>5</sup>は以下のようにまとめている。児童は従来の描画材での表現よりCGでの表現を好む傾向にある。この傾向は、CGによる表現の方が、①描画材や表現技法の選択肢が多い。②発色がよく色が選べる。③簡単に消したり塗り直したりできる。という理由をあげている。また、藤本<sup>6</sup>は図画工作科におけるコンピュータ導入に関する児童の意識調査より、下記の内容がコンピュータ導入による表現活動でのプラス面であると述べている。①自分で満足できる色をぬることができる。②楽しく学習できる。③興味を持って作ることができる。④自分のかきたいもの、つくりたいものを表すことができる。⑤友達と仲良くつくることができる。⑥自分だけの工夫ができる。⑦つくるときにいろいろ想像ができる。⑧友だちのつくったものを見て良いと感じる。

学習遍歴がとれることで、作品づくりにおいて、子どもたちは自分自身の過去にさかのぼって見直すことができ、さらにグループ内で作品歴の相互参照ができる。教師にとっては鑑賞しながら評価をし、作品主義に陥ることなく子どもたちの表現活動途中での発想・構想や試行錯誤の様子が確認・評価できる。

問題点として、コミュニケーションや、実際にもと関わる体験をさらに希薄にしてしまう。また、市販の表現ソフトの多くは、発達段階に応じた機能の増減ができず、小学生という成長度合いの大きな範囲の中では、すべてに対応できるものではなかった。また、出来上がった作品をプリンタで印刷出力することが多く、展示の仕方もせつかくのコンピュータの汎用性という性能が活かされいない。さらに、これから普及してくるであろう3Dグラフィックスやアニメーションを扱うための表現ソフトは、プロ用のものがほとんどで、機能があまりに多く使いこなすことができないなどの短所がある。

#### 3.2.2. 新しい表現システムの視点

図画工作科の授業にコンピュータが使われることが次第に増えてきて、その

使い方がいろいろと研究され成果が表れている。しかし、現在のハードウェアとソフトウェアではその使い方に限界がある。そこで、新しい表現システムを考えるにあたり視点となるものを以下にまとめる。

子どもの興味関心からみると、テレビゲームで多くの種類が3D表現できるのにも関わらず、授業の中でコンピュータを使い、2D表現だけにとどまるのはおかしいのではないか。3D表現は表現するために技術的に難しいこともあるが、それを可能にすることに意義があると考えられる。また、ゲーム感覚で操作することに慣れた子どもたちであるので、表現そのものに遊びを取り入れることも意欲的に活動させる手だてとなるであろう。

コンピュータの操作面からみると、子どもの表現操作が直ちに画面の中に表れる即効性と、画面と対話するように活動できる、また、出来上がった作品を鑑賞者が使えるようなインタラクティブ性が求められる。

現代社会が求める能力として、コミュニケーションする力があるが、以前のコンピュータはどうしても他人と交わらない個々の活動中心のように思われてきた。ところが、最近はネットワーク環境が整い、インターネットなどを利用することでコミュニケーションする力は育成できると思われる。

最後に、表現の分野として、イメージの再編成することの重要性をあげる。無から新しいものを作り出すことも必要なことではあるが、今日の状況から見ても今あるものを編集、加工することもまた大切なことである。特に、コンピュータという特性上、すべての表現をデータとして蓄えることができるため、再編成という表現は実物を扱う場合に比べより多彩な表現が可能となったり工夫できるからである。

### 3.2.3. システム開発の目的

素材を直接扱う表現活動は今日の社会状況から見ても特に必要である。それに加えて、新たな表現メディアになりうるコンピュータを使った表現活動も重要になってきている。

本研究における表現システムの開発目的は、現在の小学校図画工作科での表現活動に、新たにコンピュータというメディアを使った場合の授業の提案にある。

その際、上記において明らかになった3つの視点に立って表現システムの開発を行う。

### (1) 3次元表現を基本とした表現システム

平面や立体の表現活動の置き換えをコンピュータにするのはふさわしくない。ましてや、素材に直接触れる活動にくらべ、コンピュータの表現は疑似仮想的表現である。そこで、コンピュータの特質を生かした表現が3次元表現の中にある。コンピュータの中の世界は、無重力、物質の無属性、光の自由な調整などである。これらを使ってこそ、新たな表現が期待できる。

### (2) インタラクティビティ（双方向性）のある表現システム

3次元（3DCG）といっても、写真のような表現ではない。実際にその中に入り込んでいき移動したり、視点を変えたりできる空間の存在するものである。そこでは、表現者も鑑賞者も作品と双方向に向かい合える。そのことで、作品がより身近にあり表現についての関心が高まると考えられる。

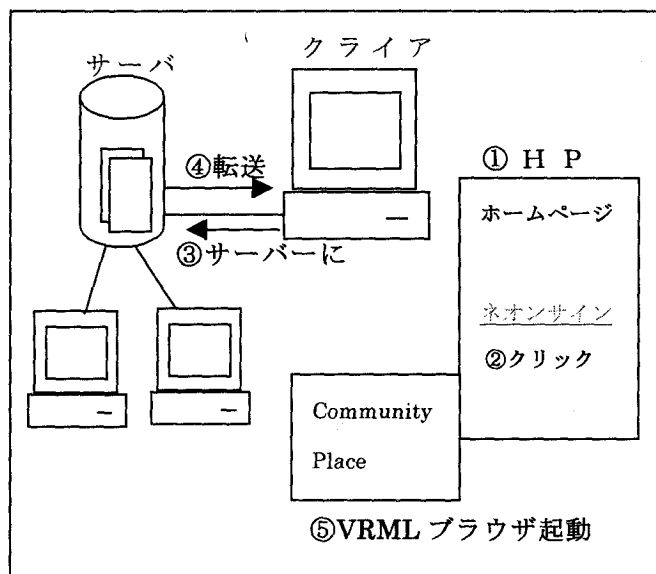
### (3) ネットワーク対応の表現システム

コミュニケーションの重要さが叫ばれている今日、コンピュータの Stand Alone 型（非ネットワーク）のものは学校現場でもなくなりつつある。そこで、ネットワークをより活用できる表現システムを開発することが必要になってくる。表現活動における共同作業や作品の鑑賞などにも役立つと考えられる。

## 3.3. 表現システムの概要

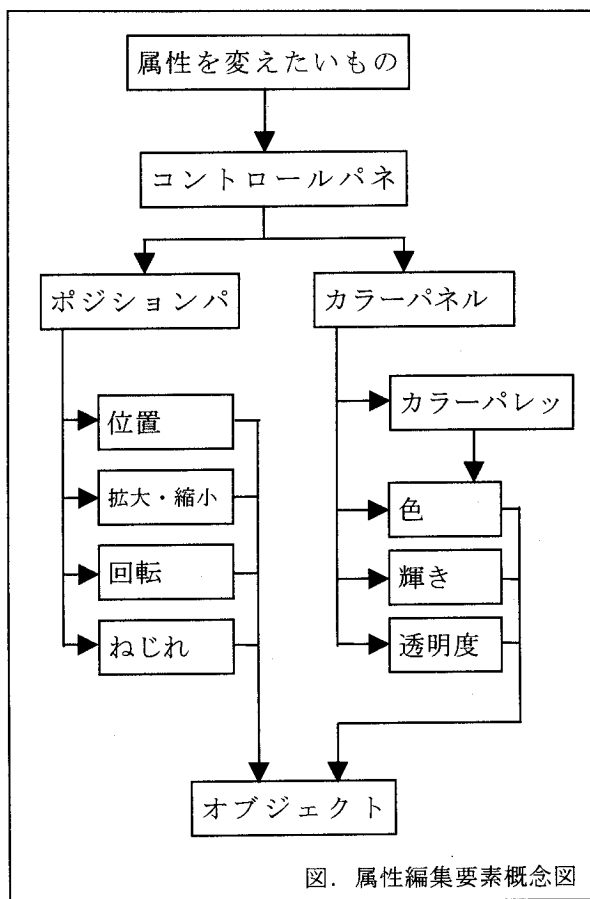
### 3.3.1. 構成

教材はネットワーク対応であるので、一般のアプリケーションソフトのように実行ファイルを実行する（デスクトップ上のアイコンをクリック）ことで起動するものとは異なり WWW のホームページ上から HTML 形式で起動する。起動の概念図を右図に示す。



開発表現システムについて上記で述べたネットワーク対応の必要性と、オブジェクトの属性編集要素をふまえ、Java と VRML 言語によってプログラミングした表現システムを、SPACE-SHAPE-SYSTEM (SSS) とし、SSS について以下に説明をする。

ホームページ上の VRML 表示だけではただ、見るだけのものであるが、表示された、オブジェクトをマウスでクリックすると、属性を編集できるパネルが表れるようにした。従来の表現ソフトと異なり、メニューバーやボタンなどが開始時には一切なく自分の編集したいものに対してだけ、集中できるように考えた。属性編集要素の概念図を右図に示す。



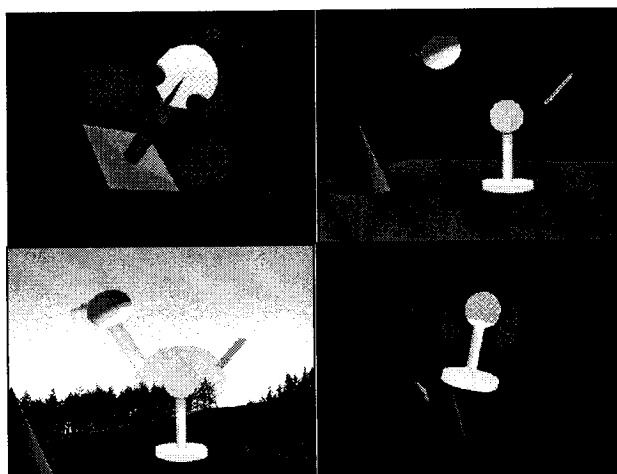
### 3.3.2. 教材例

題材名「光を使って」

**内容** 光によって透き通る素材表現を使い、3次元表現を楽しむ。

**目的** イメージを大切に、目的を考えて豊かに表現する。光の折り返し効果を予想し、イメージにふさわしいデザインができる。

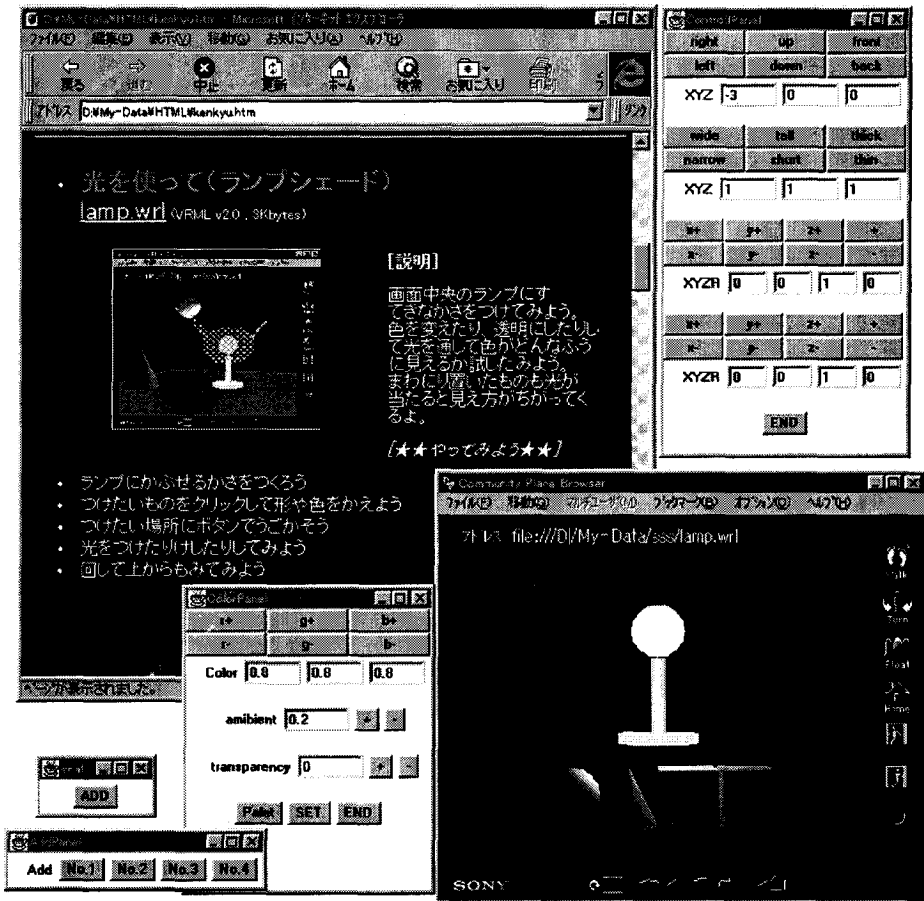
作品例





**特質** 空間にものを配置することで、光による見え方の効果を知ることができる。透明度を変えることができることで、表現がより多彩になる。

図. 画面表示



本教材は、画面中央のランプ及び、周りのオブジェクトをクリックすることで、画面右上のポジションコントロール・VRML ブラウザ左のカラーコントロールパネルにより、位置、大きさ、向き、色、輝き、透明度を編集できる。特に、輝き度と透明度を調整することで光を有効に使った表現が可能となる。画面左下のオブジェクト追加パネルと、背景選択パネルも使用できる。

#### 4. 今後の課題

本システムは児童の空間認識などの発達段階から、小学校中学年から高学年を対象とし開発を行った。今後さらに、低学年から扱える教材開発や中学校でも、利用できるシステムへと発展させてゆくために、学年別発達段階における3次元

表現の興味・関心・造形意欲などの調査を行い、本システムの教材の順序や提示方法、教材としての要素を研究していく必要がある。また、本システムの児童に与える表現活動への刺激や抵抗感、持続感や成就感を調査し、実際に教材として使用できるようなシステムに改良していかねばならない。更に、表現活動の中に3次元表現や映像活動を取り入れることで、子どもがどのように変わっていくか、どのような力を獲得していくか本システムを用いて探ってゆきたい。

## 5. おわりに

本システムは今までの小学校図画工作科の授業で、取り扱われることがほとんどなかったものである。それは、授業環境が整わなかったという理由もあるが、実物を取り扱わない表現が価値あるものとして見られていなかったからではないだろうか。本システムを使い表現活動をすることで子どもがどのような力を身につけるかは研究中であるが、本システムを用いることで、今まで獲得してきたものの見方や感じ方、表現の仕方に対する概念を少しでもくぐりかかると思える。本研究は、コンピュータを用いた表現活動に視点を当てたシステム開発を行ったが、本教材を利用することで、今まで経験できなかった表現方法にも目を向け、子どもの持っているまた、教師の持っている表現概念が少しでも変えることができると考える。今後さらにイメージの構成や擬似的空間処理、動的表現に目を向け、システムの試行・実践を通して SPACE-SHAPE-SYSTEM 機能の拡張と有効性について、継続して研究を進めていきたい。

---

### <参考文献>

- <sup>1</sup> 上山浩「CG表現と時間軸」論文、1994
- <sup>2</sup> 久保正敏「マルチメディア時代の起点」日本放送出版協会 1996
- <sup>3</sup> 柴田和豊編「メディア時代の美術教育」国土社 1993
- <sup>4</sup> 花篤實、竹内博、東山明編著「美術教育の理念と創造」黎明書房 1994
- <sup>5</sup> 高木久人「コンピュータ・グラフィックスの美術教育への利用」兵庫教育大学 1995
- <sup>6</sup> 藤本加代子「図画工作科におけるコンピュータ導入に関する小学校教師と児童の意識」鳴門教育大学 1997