

## 表現活動としての3Dアニメーション制作の教材化 I — 3DCG制作と美術教育における表現技術の指導の問題 —

### 3DCG and Technical Instruction in Art Education

上山 浩

#### 1. はじめに

本研究は、表現活動としての3Dアニメーション制作の教材化を目指す基礎研究の一部である。筆者は、本研究に至る一連の研究「美術教育におけるCG教材の基本理解<sup>1)</sup>」にて、美術教育におけるCG教材として、3DCGの有効性に着目した。3Dアニメーションの制作をはじめとした3DCGの教材化は、'80年代より期待はされているものの、実際には進んでいるとは言いがたい。小中学校の教育現場におけるこの種の教材の実例はわずかしか報告されておらず、具体的な指導例についての研究もほとんど見ることはできない。その一方で、表現活動としての3DCG制作に対する教育的な意義や効果を期待する声は絶えず聴かれる。

前述の研究にて、筆者はすでに、3Dアニメーション制作について、その教育的効果を指摘し、教材化が進まない理由について幾つかの推論を試みた。さらには、教材化の方向性として教材の具体例を提示し、マクロティーチングにて実際に中学生にも3Dアニメーション表現が可能であることを示した。

本研究は、これまでの研究を元に、小中学校での実際の授業においても運用可能な3Dアニメーション制作教材を開発するべく、特に表現技術の指導法について、問題を列挙しながら論考を進めるものである。また、その過程において美術教育における表現技術の指導を巡る問題を掘り下げることも副次的な目的とする。

#### 2. 経緯と課題

##### (1) 経緯

先にも触れたように、3Dアニメーションの教材化は決して不可能なことではない。限られた条件下での実践例については、散見できないわけではない。筆者はこれまでに大学生を対象とした3Dアニメーション制作を実験的な教材として数年にわたり実践してきた。また、少人数の中学生を被験者とした実験的なマイクロティーチングにおいては一定の成果を見ることができた。そこで看取された事項をあらためて確認し、本論展開の前提とする。

いずれの実践も、最終的には、何らかのメッセージの伝達を目的としたストーリーをもつアニメーション作品を作成するというもの。ストーリーに登場するキャラクターを設定し、メッセージとの関係からキャラクターをデザインしモデリングする。キャラクターには、文字どおり何らかの人格を付与するものとする。モデリングしたキャラクターの置かれる環境、動き、出来事などをデザインし、それらにそった各種定義を行うという活動になる。

一般的な2DCGと3DCGとの表現としての決定的な差異は、ここで示したモデリングの有無にある。3DCGにおけるこのモデリングについては、前稿<sup>2)</sup>にて詳述したのでここでは重複を避ける。が、3DCGの場合、現実の三次元空間とは異なり、三次元オブジェクトの認知には、多面からの画像を同時に把握するか、視点の移動により動画として立体空間を把握する必要があることを指摘しておきたい。すなわち、3DCGにおけるモデリングとは、そのように認知された仮想の環境における立体的な操作を行うことを意味する。

筆者は、モデリングの具体的な操作を二つに大別した。一つは、幾何学形体の組み合わせや加工による方法であり、もう一つは、自由な曲面のコントロールによる形成方法である。被験者の多くには、モデリングに戸惑い、その作業に驚くほどの時間をかける様子が見られる。特にベジェ曲線の操作による自由曲線のコントロールによるモデリングに戸惑う局面が多い。すなわち、このモデリングの難しさが、3DCGの教材化にとって一つのボトルネックになっていることが指摘できる。

このモデリングを効果的に指導する方法として、幾何学形体の組み合わせと自由曲面の形成というモデリングの二つの局面に対応して、二段階的な補助チュートリアル教材をデザインした<sup>3)</sup>。そして、それを核とした実験授業を運営した。

## (2) 課題

このモデリング教材は、生徒個々の表現内容には直接関与しない、いわば練習的な教材ではあるが、この練習教材を体験したことより、個々の表現内容を具体化するための基本的な表現技術のイメージはある程度は獲得され、授業として実際に運用可能な時間数において、表現活動は一応の収束を迎える状況にまで至った。すなわち、授業としての一応の体裁が生じたことになる。

だが、これらの実験授業は、いずれも、少人数の被験者を対象としたもので、厳密には、多くの小中学校の現状に沿った環境の下において行ったわけではない。

この実験授業の最終段階にあたる自由表現においては、生徒はそれぞれに個々の発想から個々のイメージを具体化しようとする。その具体化に必要とされる表現技術は多岐にわたり、一斉指導の対象とはなりにくい。従って、生徒個々の表現活動の進度に応じて、個別に表現技術を指導する必要性が生じた。それに充当した時間数は少なくなく、40名規模のクラス的全児童生徒を対象に、1名の指導者にて対応が可能だとはとうてい思われぬ。

実際の教育現場に確実に対応する指導法を提示するには、美術教育教材としての3DCG制作を指導する場合、技術指導として、何をとりあげるべきで、何をとりあげるべきでないか、あるいは、表現技術を指導することが何をもたらすのか。技術指導するにはどのような形態が望ましいのかなどを改めて吟味する必要がある。また、さらに表現内容を掘り下げさせるためにも、

指導の効率化を図る必要があると考えられる。

### 3. 前提としてコンピュータの道具性

#### (1) 道具としてのコンピュータ

一般に、コンピュータの利用について、それを危惧する声の中には、コンピュータのシステムが、強力な機械として、あたかも、人間の営みを支配してしまうのではないかという見方によるものがある。それは、よく指摘されるように、19世紀のヨーロッパで見られた、工業化に伴う機械による労働者の支配を危惧する観点に重複する要素を伴っている。このような観点に立つならば、本来は、コンピュータは、人間を支配するような「機械」としてではなく人間が自らの個性に応じて使いこなす「道具」として扱われるべきである、という姿勢が重要視されるだろう。

3DCG表現を含むコンピュータの何らかの操作技術を指導することを想定するならば、それは、当然、道具としての操作技術であるべきである。一般に道具の操作技術というものには、その道具固有の操作法と、使用者個人との関係のうち特殊化される操作技術に大別される。前者は、一方的に指導可能な要素と見ることもできるが、後者は、当然のことながら、一方的な指導の対象とはなり得ない。そして、むしろ道具が道具としての性格を強く示すのは後者であると考えられる。なぜなら、もしも、この使用者個人の個別特徴との関係から使用法が幾多も可能になるという見方から関わらないならば、その道具は、すでに道具としてではなく機械として我々に関わりをもつことになるからである。

コンピュータを、使用者を圧迫する存在になりかねない機械としてではなく、それを使うものの個性が尊重される道具として扱うには、使用者個人を無視するような技術指導というものに、我々は、警戒し注意を払う必要があるように思われる。

#### (2) 操作技術の指導は必要か

ところで、CG表現において、そもそもコンピュータ操作の技術指導というべきものは必要なのであろうか。蓋然的に捉えるならば、システムの機能の理解と操作法の取得がなければ、それを用いた表現は可能にならないと考えられる。従って、システムを使いこなす技術の指導は必要だとされる。だが、その一方で、実際の教育現場からは、CGには表現技術の指導は必要ないという声も聴かれることがある。この二つは、明かに矛盾しているが、その議論以前に、指導の対象となる表現技術とはいったい何なのであろうか。

指摘するまでもないが、CG表現を進めるということは、CG用のアプリケーションソフト個々に準備された表現のための各種ツールを扱うということでもある。CG表現の技術とは、大まかにはこの各種ツールの使用技術の集合体とも換言できる。問題となるのはそのツールの使用法である。特に2DCGの場合、その使用法は、特に指導を受けなくとも、直感的な把握が容易いことが多い。場合によってはマニュアルが一切必要ないこともある。個人的な感覚であるが、各種ツールの使用に際しマニュアルの必要を感じることは少ない。また、このような感覚は、多くの小中学生にも同様であろう。さもなくば、今日のようなコンピュータ利用者の低年齢化の現象は見られるべくもない。

特に指導も受けずに、システムが使いこなせるのはなぜであろうか。それは、多くの2DCGアプリケーションソフトが、そのツールを、実作業での描画材等のメタファとして設定されているからである。言を換えれば、コンピュータによる描画ないしは画像操作のほとんどは、実材による描画や画像処理をシミュレートしているからである。作業としては、マウスなどのポインティングデバイスによる位置指定が主な操作となる。すなわち、マウスを握ってはいても、実材を扱う作業のリモートコントロールであるかのような操作となる。定規を用いて線を描いたり、絵具を用いて色を塗る経験は誰にでもあるだろう。このような経験が、各種ツールの操作に、ほぼストレートに役立つのが多くの2DCGに共通する特徴である。従って、特にCGツールの使用法についての教育を受けなくとも、誰でもが容易にそれを扱うことができるのである。

このような2DCGではあるが、この中には例外的なツールもないわけではない。その一つがベジェスプラインによる曲線コントロールである。ベジェ曲線の操作とは、極言すれば四個の点の位置指定により曲線をコントロールするもので、雲形定規や自在曲線定規を扱うような実在物を用いた曲線の描法とは根本的に異なる。従って、ベジェ曲線を思うように確実に操作できるようになるには、何らかの指導やトレーニングが必要になる。このようなツールは、日常的な経験を元にした直感的アプローチではその操作法は修得しにくく、明らかに何らかの指導が必要なのである。

3DCGにおけるモデリングの操作も、この2DCGにおけるベジェ曲線の操作に共通した要素をもつ。すなわち、これは、ツールとして実材の操作のメタファとはなりえない。このモデリング操作は、粘土をこねたり、木材を削ったりする活動とは根本的に異なり、シミュレートの対象となる実在の操作は想定できない。であるがゆえに、この操作が確実に行えるようになるには、何らかの指導が必要だと考えられる。

このように、CG表現におけるツールの性格により、実材の操作をメタファとしない操作には、指導が必要とされる傾向が強いことが分かる。従って、単に、効率的な表現成立を求める場合であるならば、アプリケーションソフトウェアの設計に沿って効率的に技術を注入する指導法というものも想定されるであろう。だが、これが、教育目的などを勘案する必要のある美術教育活動として行われる場合、未だ議論が必要である。

### (3) チュートリアルツールの側面

コンピュータの道具としての性格について、次の事項に言及したい。CGにおいても、一般のソフトウェアチュートリアルと同様にコンピュータのモニタ画面を通じたチュートリアル学習が可能である。すなわち、コンピュータは表現の道具であると同時に自学自習の道具ともなりうる。そもそもチュートリアル学習とは、自分自身で技能を身につけるヒントとなるもの、あるいは、チュートリアルとは、自学自習を促すものを指す。広く解釈するならば、図書館やWebをもって、それと呼ぶこともできる。それは、自学・自習の場であるから、一方的に何らかの情報を注入する指導法とは一線を画する。従って、コンピュータの道具性を重視した教育手段として、指導の効率化を図る上でも当然注目される。

#### 4. 美術教育における表現技術の問題

##### (1) 表現技術と表現内容

我々は、子どもに表現技術を一方的に注入するような指導に抵抗感を感じる事が多い。それはなぜだろうか。おそらく指導する側の直感として、一方的な表現技術の注入は、子どもの表現内容に干渉することになると感じる事が多いからであろう。だが、本当にそうなのであろうか。例えば、表現技術の指導が画一的であれば、表現内容も画一的になるのであろうか。残念なことに、現在の美術教育研究論文にはほとんど「表現技術」に類する項目は見当たらない。ましてや、表現技術の指導と表現内容との因果関係についての研究も見つけることは難しい。少なくとも、この議論についての定着した通説はない。おそらく、何らかの実験によりことの真偽を検証するのも難しいであろう。この技術指導についての今日の通念を推測するフィールドとして、現行の学習指導要領解説<sup>4)</sup>での「表現技術」の扱いを見てみると、概して、動機から表現までを一体として扱い、表現技術とそれ以外の要素とは区別されていないことが分かる。そのことから、表現技術と表現内容とが区別しにくいことが見てとれる。

では逆に、表現技術から独立して自己決定される表現内容というものは想定できるのであろうか。また、表現方法のイメージのないところに、表現内容は模索されうるのだろうか。さらには、両者は厳密に区別されうるのだろうか、といった一連の疑問が生じる。そもそも、表現が可能になるとはどういうことなのだろうか。当然、そこには各種多様な局面が想定できるが、少なくとも、表現の語彙のようなものが必要なのは確実であろう。当然、表現技術もその語彙に含まれる。従って、表現技術も表現内容に大きく関わると考える方が妥当であろう。表現の内容に干渉しない技術指導は、おそらく不可能だと考えられる。

##### (2) 技術の教授と技術の獲得

美術教育の歴史を振り返るならば、表現技術の一方的な注入が問題視され活発な議論がなされた時期が目立つ。いわゆる自由画教育運動期がそれである。山本鼎が否定した臨画指導とは、手本という、いわば絵画表現として認知されやすい画像を作成するための一方的な技術指導であったと形容することができる。山本の言葉に「お手本から解き放たれた子供達はてんでんに親近な対象を択び、某理リアールから美の種々相を教えられると共に、構図や描写の技能を自得するようにし向けられた<sup>5)</sup>。」という一節がある。すなわち臨画指導を廃することで、子ども自身が表現技術を自分自身で獲得する機会を確保したことを意味している。

このような過去の議論にすら、技術を教え込むことと必要な技術を獲得させることは明瞭に区別する必要があることが示されている。当然のことながら、自己決定された表現内容の具体化を目的とした技術は必要であろう。だが、これは、教授によって得られるよりも、自己獲得される方が、その定着度や柔軟性からも望ましい。すなわち、表現技術の好ましい獲得法とは、表現内容に対応した表現技術を表現者自身が開拓し発見するというような形のものであるべきであり、そのための支援（選択肢の準備、環境整備、動機付け）こそが、表現技術の指導として有効な方法だと考えられる。少なくとも、発見させる技術と、与える技術とを明瞭に区分して考える必要はあるだろう。



## 5. 教材観の提案

### (1) 基本的な姿勢

表現の本質に関わることは、個人にとって重要な事項であり、たとえ教育の場にあっても、これに他者が関わることでできる部分は大きくはないであろう。だからこそ、これは、個性の問題とも関わり人格形成にとっても重要な核となるとも言える。そのような核に対して、表現という活動において教育が関わるができるのは、いわば周辺にあたる部分だと考えるべきであろう。だが、この周辺の部分を整えることが、あるいは、この周辺の部分で子ども達が困らないような状況を作ることが重要ではないだろうか。表現に関わって周辺の事項が過重にならないようにする事が、子どもがより本質的な問題に向かい合う上で重要な機能となるであろう。

コンピュータシステムに依存するような問題の多くは、表現の本質に関わるような重要な問題ではない。であるが、故に、チュートリアル的な指導法を効果的に用い、このシステムに依存するハードルをできるだけ低くすることが工夫の対象になる。3DCGのシステムには、今だ、システムに依存する操作上のハードルは少なくない。何かを教えるという発想ではなく、子どもひとり一人が自分にあった表現技術を獲得する上で障害になるものをできるだけ排除する。少なくとも、3DCG表現における技術指導においては、こういう立場が有効ではないだろうか。当然、チュートリアル教材にて教授可能なことは、表現における本質的な要素ではない。教材を開発する者には、本質的な問題にたどり着くまでの、あまり重要ではない問題をチュートリアルにて片づけるような発想が必要であろう。極言すれば、どうでもいいような問題をできるだけ排除することが重要なのである。

山本鼎が臨画教育に強烈な反感を抱いたのは、表現の教育において、逆に子ども達に不必要な障害をあえてしまっているという印象をもったからだとも考えられる。表現を行う上で障害になるものをできるだけ排除するというのは、美術教育の指導法一般共通する可能性があるだろう。

### (2) 実材を用いた表現とのリンク

かつて、パソコンによるCGが一般化し始めた頃、通常の絵画等の構図のシミュレーションにCGを用いる指導法がよく提案された。これは、従来からの教材観の延長にある常識的な発想であろう。今日、3DCGの教材化に際して、非常識で本末転倒であるような響きを感じるかも知れないが、CG表現を中心に据え、むしろ実材を扱った表現活動の方をCG表現のシミュレーションと考える教材観も可能かと思われる。

今日、子どもを取り囲むメディアの状況を勘案すると、このような上の発想もかならずしも非常識とは言えないであろう。テレビメディアに代表される仮想現実慣れ親しんだ子ども達は、我々に比べ、実生活と仮想現実の世界との境界を曖昧にしているのはよく指摘されることである。むしろ、その境界がアプリオリに存在していると考えの方が危険である。子どもが面している仮想現実を中心に考える表現観もあり得ることを示唆したい。

そして、実際に、実材を扱った立体表現は、CGモデリングの基礎トレーニングとして機能する。また、その他の可能性も想像に難しくないだろう。

## 6. 結語

以上を総合するならば、3DCG表現の教材化には、表現技術は教授するのではなく自己獲得させるべきであり、その手段としてのチュートリアルのあり方が問われ、表現の核心はむしろ避け、積極的に周辺部分へのアプローチをかける。このような前提を認識する必要がある。より具体的には、教授事項の精選、ないしはその数量を限定、特に躓くと思われる項目への絞り込み、あくまで教えるのではなく、負担を軽減する方向性を重視する、というような事項が上げられる。また、システムに即して授業者がチュートリアル設定することも重要であろう。そしてそのガイドラインの策定も重要な項目である。

ところで、美術教育の理念に関わって、我々はいったい何をもってして、指導の規範としてきたのであろうか。経験的に子どもの様子の変化を捉え判断することは、臨床的でありかつ、その効果を即時的に検証することが原理的に困難である教育というこの分野においては、見識であるとも言える。だが、その一方で、指導者自身が経験的に身につけてきた表現方法あるいは技術を、それらを疑うこともなく、子ども用に簡素化ないしは拡充するだけでは指導として問題を抱えることになる。現在の子どもの現実や社会のあり方に対応した、教材観・指導観が肝要であることは言うまでもない。3DCG教材は、その問題に注意を促すモデルケースとも言えるだろう。

以上の考察を進めたことにより、具体的な教材開発の基礎を得たと考えられる。また、美術教育においてコンピュータを使う上で注意すべき項目が具体的に浮上したようにも思われる。

## 註

- 1) 拙稿「美術教育におけるCG教材の基本理解－CG表現についての子どもと大人の意識の差異－」『美術教育学』第23号、2002年、pp.23-33。同「美術教育におけるCG教材の基本理解II－3Dアニメーション制作の可能性－」同、第24号、2003年、pp.47-57。同「美術教育におけるCG教材の基本理解III－3Dアニメーション制作の教材化－」同、第25号、2004年、pp.65-77。
- 2) 前掲「美術教育におけるCG教材の基本理解III－3Dアニメーション制作の教材化－」。
- 3) 同。
- 4) 文部省『小学校学習指導要領解説 図画工作編』日本文教出版、1999年。文部省『中学校学習指導要領解説 美術編』開隆堂、1999年。
- 5) 後藤福次郎『私の図画教育』文教書院、1926年、p.11。引用は、山本鼎による序文。

**付記：**本研究は、平成16年度科学研究補助金（基盤研究(C)(2)、課題番号:16530581「表現活動としての3Dアニメーション制作の教材化」）の援助を受けた。

## **3DCG and Technical Instruction in Art Education**

**UEYAMA Hiroshi**

Though its educational effect is expected, you can find few examples of 3DCG as an art education subject in the actual educational scene.

In this research, I argued about how to teach technique of expression with enumerating issues, aimed to develop teaching materials by making 3D animation which can be used in real class of primary school or junior high school. And in this process, I argued about general issues around instruction of technique of expression in art education as secondary purpose.