

表現活動としての 3D アニメーション制作の教材化 II

—美術教育としての 3DCG 制作指導成立の与件—

Issues around Instruction in Making 3DCG as Art Education

* 上山 浩

UEYAMA Hiroshi

本稿は、美術教育において、3DCG、特に 3D アニメーションの制作を教材として運用可能とするための基礎研究である。

本稿では、特に、3DCG 表現の困難さを分析するとともに、その表現指導に含まれる基本的な問題に着目して、3DCG の美術教育教材としての具体的な教育目標を検討した。さらに、教材としてのパッケージ的な側面のみに注目したことへの反省をもとに、チュートリアル的な指導法について検討し、その教育的効果を示した。

*上山 浩/三重大学教育学部
UEYAMA, Hiroshi / Mie University, Faculty of Education
E-Mail: ueyama@edu.mie-u.ac.jp

1. はじめに

(1) 本論の目的と経緯

本論は、3D アニメーションの制作を美術教育における表現教材として位置づけることを目的とした一連の基礎研究の一部である。

筆者は、本論に至る一連の研究「美術教育における CG 教材の基本理解¹⁾」にて、美術教育における CG 表現教材としての 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 年代より既に 20 年以上に涉って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僅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。これは、2DCG 教材の普及と対比をなしており、停滞している状況だとも言える。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聞かれ、現代社会におけるそれへの期待はむしろ高まりつつある。

前述の研究にて、筆者は既に、3D アニメーションの制作について、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の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、マイクロティーチングにて実際に中学生にも3Dアニメーションの作成が可能であることを示した。

本論は、これまでの研究を進めて、小・中学校での美術教育の授業において実効性が高くかつ運用が容易であるような3Dアニメーション制作教材を、将来の学校教育のあり方も視野に入れながら、開発するべく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の指導を巡る問題を掘り下げること、本論の副次的な目的である。

(2) 本論の位置と内容

筆者は、前述の研究に引き続き、より具体的な問題を解決すべく、本論の主題である「表現活動としての3Dアニメーション制作の教材化」の研究を進めている。本論は、この研究の第2報であり、中間的報告的な性格をもつものである。

この研究の第1報²⁾では、40名規模のクラスの児童・生徒に1名の指導者が対応することを前提として、主に技術指導の問題を取り上げ議論を展開した。そして、3DCG表現の教材化に必要な事項として、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、という基本的な認識の必要性を結論として指摘した。さらに具体化的な事項として、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、という項目を上げた。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ることを示唆した。

第2報である本論は、前報の問題意識を引き継ぐものであり、最新の研究の動向も踏まえ、前報において論究の不十分な点を補うこ

とと、前報にて可能性を示すに留まっていた事項についての検証を行うことを主要な内容としている。具体的には、教育目標の確認、3DCG制作の困難さの理解、制作の指導の問題、指導法の提案等を内容とする。

尚、本論に続く第3報以降は、具体的な教育システムを構築し、実際の授業実践を通じてその教育的効果を検証することを内容とする予定である。

2. 3DCG制作の教育目標

(1) 3DCG制作の教育的意義

これまでに本研究は、学校教育としての美術教育において、3DCG作品の制作を教材とする場合、どのような活動の成立を目標とするか、その具体像を明示してこなかった。このことはある意味で自明とも考えられるが、本稿では、改めてこのことを示したい。

まず、学校教育において3DCG作品を制作することに期待できる教育的意義の概略を確認しておきたい。よく指摘されることだが、ゲームソフトや映画に見るように、3DCGは既に文化として社会的に根付いている。特にゲームに顕著のように、子どもの関心は2DCGから3DCGへ移行している。そのような3DCGによる画像や映像に対して、その生成過程をよく理解し、ビジュアル・カルチャーとしてそれらを消費していく上でも批判的なリテラシーの獲得が重要である。また、立体の概念を多角的に把握しそれを表現に活かすこと、またその立体をアニメーションとして動かすことの表現を通じての自己実現の可能性が極めて高いこと。これら点は、3DCG制作の教育的意義としてよく指摘されている³⁾。

(2) 3DCG制作の魅力

上記のような教育的意義を具現化する教育的な効果は、実際の3DCG制作活動に本当に内在しているのであるか。以下に、それが

確認できる事例を示したい。

筆者自身の制作体験および、これまでに実験的な実践を行ってきた大学生および中学生の制作活動の記録を振り返ると、以下の二点について、3DCG制作活動における、表現の喜びを感じることがある。後にも確認するが、3DCGにて何らかの表現をしようとするならば、立体を構想する為の何らかの抽象的な概念操作を必要とする。立体的な形体のモデリングはもとより、背景や光線、視点の位置など、プレビューを繰り返しながらも、最終的なレンダリング結果を、あるいは、諸設定や諸定義毎にレンダリング結果を思い浮かべながら、ツール操作としての作業を進めることになる。そして、一応のモデリングの後にレンダリングされたCG画像を見ることになる。この画像が、表現者の思い描いたものに近いものとして描出された瞬間というのは、たいへん大きな喜びを感じる【図1】。

同じように大きな喜びを感じる場面は、形成したオブジェクトに与えた動作やカメラ移動により定義した画面の変化が、思い描いたものを忠実にあるいはそれ以上にリアルに表現されているのを確認した瞬間である。もちろん、イメージした内容をよく具現化した作品が完成したときの喜びは指摘するまでもない。これらの喜びが大きい理由として考えられるのは、3DCGが、全く素材を必要としない、ゼロからの造形であり、それが、ある程度の視覚現実を再現していることや、イメージーションの自由さが保障されている点にあると考えられる。

(3) 学校教育にて求める3DCGの完成度

では、学校教育において3DCGを表現教材とする場合、どの程度の完成度や表現の緻密さが要求されるのであろうか。ないしは、子ども達はそれに満足するのであろうか。もちろん満足の度合いには個人差はあるし、表現力にも個人差は見られるので、一概に尺度を作ることは難しい。が概ね、上記のような

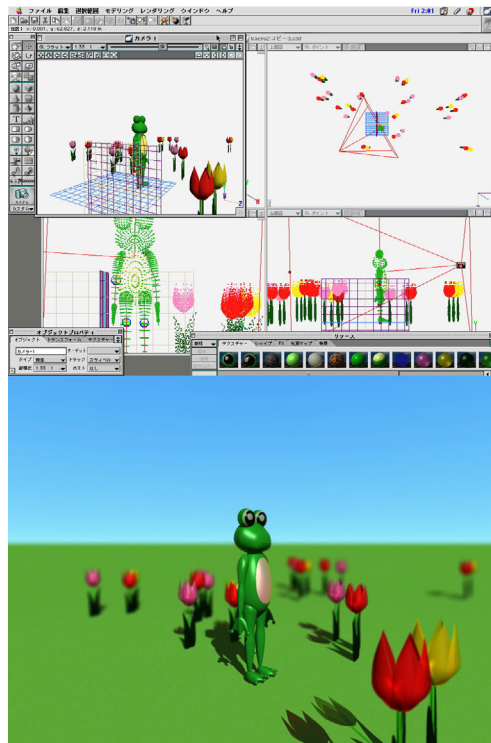


図1 モデリングからレンダリング

予想どおりのレンダリングイメージが得られた瞬間「これだから3Dはやめられない」という声が聴かれた。

感触を感じることができれば、それ以上の要求、例えば、映画やテレビ番組に放映されている映像に見るような完成度が求められることは実質的に希である。ここで想定している教育活動が専門家の養成でないことは前提とも言える。当然、専門的CGクリエイターに要求される密度と完成度、あるいは社会的要求に対応する柔軟な表現のバリエーションなどは必要とはされない。

(4) 3DCG制作の具体的教育目標

学校教育における3DCG制作の具体的目標は、完成度の高いイメージを作るのではなく、蓋然的に捉えるなら、イメージの具体化に支えられる自己実現と行うことができる。さらには、立体として思い描いたもの、時間軸上の変化として思い描いたもの、それぞれの表現に必要な表現技術に対応した段階的な目標として設定することになるだろう。

一方で、批判的リテラシーの獲得を効率的に企図するのは難しい、なぜなら、子ども達あるいは我々を取り囲む視覚文化的な環境は急速に変化し、具体的な事例は短期間に陳腐化するからだ。その一方で、表現のテーマを子どもに委ね、それぞれの必然性に応じたイメージを具体化する作業は、むしろ、彼らを取り囲む状況に応じた批判的リテラシーを獲得する上で効率的な教育方法とならないとは考えにくい。

(5) 付加的な教育効果との関係

前論にて、3DCG制作について、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であることを示した。これは、かつて、パソコンおよびCGが一般化し始めた頃、通常の絵画等の構図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が、それに対して全く逆方向の提案であり、本末転倒であるような響きともなっている。が、実際に3DCG制作を体験した被験者から、これに関係する特徴的な所見を得た。

実験的な3DCG制作実習を体験した学生からの聞き取りを行う中に、その中の数名のコメントとして、3DCGにより立体物のモデリングを繰り返すうちに、一般的な立体に対してこれまでとは違った見方をするようになったという声を聞くことができる。また、断片的な聞き取りではあるが、専門家を養成する教育機関で3DCGを指導する教育者から「3DCG制作の経験を重ねるうちに、立体物に対する自らのデッサン力が明らかに向上した」という所見を得た。その他に3DCG制作と実材を対象にした造形との相互関係について指摘する声もあり⁴⁾、これらを視野に入れた、教育目標も今後の検討課題であると考えられる。

3. 3DCG制作の困難さ

(1) 3DCG制作とはどういう操作か

前論にて、教授内容を絞り込む必要性を指摘した。また、その絞り込みの必要性から、3DCG制作において、制作者はどのような状況で何にどのように躰くのかを明らかにする必要がある。そこで、あらためて、3DCG制作の活動、特にモデリングがどういう操作であるのかを記述したい。

2DCGに対比した3DCGの重要な特徴は、操作の性格が実作業のシミュレーションではないところにある。多くの2DCGは、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している。したがって、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が、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。それに対して、3DCGにおけるモデリングの操作は、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。

3DCGでは、x,y,z座標の値として示される仮想の三次元空間が操作の対象になる。仮想の座標の操作であることは2DCGも同様である。が、現在のCGは二次元のモニタ画面表示を前提としており、二次元画面にて三次元オブジェクトを認識するには、透視遠近法表示、多面からの同時表示、視点移動による動画表示などを組み合わせながら、概念として三次元空間を構想する必要がある。これは、実際の空間を直感的に把握し操作することとは作業の質が根本的に異なる。そればかりでなく、2DCGにおける主要な表現ツールの操作が、特に習熟を必要としないこととは対照的である。3DCGの難しさはここにあると言ってもよい。このことを事前にか、作業を始めた早い段階で了解しなければ、

手も足も出ない状況が続くことになる。

(2) 操作的思考と概念的思考

グラフィックからは離れるものの、この3DCG制作の困難さを理解する上で、参照すべき知見を富士通VLSIの白井の研究に見ることができる⁵⁾。

白井は、認知心理学者キンチ (Walter Kintsch) のいう操作的思考型と概念的思考型に着目し、学習過程の分析を行っている。問題解決などの研究領域では、学習方略や知識の転移といった学習者の心的過程に注目し、学習方略には手続きや操作手順に着目する操作的思考型と意味や概念に着目する概念的思考型が存在すること、および後者が柔軟な知識の転移を促進することが知られている。

白井は、実験として、ワープロソフト Microsoft WORD の類似した2つの機能『段落記号』と『任意指定の行区切り』の学習を行った後これらを用いて解決できる幾つかの課題を提示した。この二つの機能はWORDの編集操作上の固有概念である「段落」と「行」に関係づけられており、適切に使い分けるには2つの機能の意味づけを「段落」や「行」の概念にもとづいて理解しておかなくてはならない。しかし使い分けができなくとも同じ仕上がりがイメージを得ることができるため、被験者が課題で2つの機能を正しく使い分けられれば概念的思考型の学習方略が適用され、そうでなければ操作的思考型の学習方略が適用されていると判定できる。

幾つかの実験の結果として、被験者には、明瞭に操作的思考型と概念的思考型の違いが見られた。そして、操作的思考型の被験者には、コンピュータ利用経験が長いことや、失敗の原因を操作手順の誤りに求めることが多いこと、一方で、概念的思考型の被験者にはコンピュータ利用経験が浅いことを示した。また、この二つの型について、個人内で強固な一貫性が見られること、個人の好む方略が実務的な操作場面での操作パフォーマンスや

情報機器への親和性につながっている可能性があること、概念的思考型であったものが操作に慣れることで次第に認知的負担の軽い操作的思考型へと方略をシフトさせた可能性のあること等も指摘されている。

上記の研究で指摘されていることは、あくまで、個人の学習の方略のタイプについてであるが、この基本になる考え方をを用いて2DCGに比較した3DCG制作の難しさを説明することができる。2DCG制作の多くの局面では、操作的思考により、ツールの使用法は獲得されていくと考えられる。なぜならば、操作の結果は常に画面にモニタリングされるからである。逆に、3DCG制作に必要なツールの学習に概念的思考が必要な場面が多い。なぜなら、操作の結果は常にモニタリングされるわけではなく、それが実際にどうなっているかを把握するには、概念的な思考が必要になるからである。

(3) 操作上の躓き

実際の3DCG制作における操作上の躓きを見ていきたい。そのために、実験的な3DCG制作を行い、ビデオカメラによるディスプレイ画面の撮影から記録をとった。被験者は、美術教育専攻の大学生、既に30時間以上を要した3Dアニメーション制作の経験がある。彼らは、時間はかかるが既に自由モデリングの問題はクリアしており、ノービスな被験者に対比してエキスパートとも呼ぶうる。

3DCG制作活動は、基本的な性格として試行錯誤を要することが多いが、特に、何度も同様のミスを繰り返す特徴的な操作を切り取った【図2】【図3】。

ベジェコントロールによる曲面形成、形成したオブジェクトの配置に比べると作業のスムーズさに大きな相違が見られる。実質的にはポリゴンの集合体である曲面を、操作性の重視からベジェなどのスプライン関数で処理することにより、操作の結果が把握しにくくな

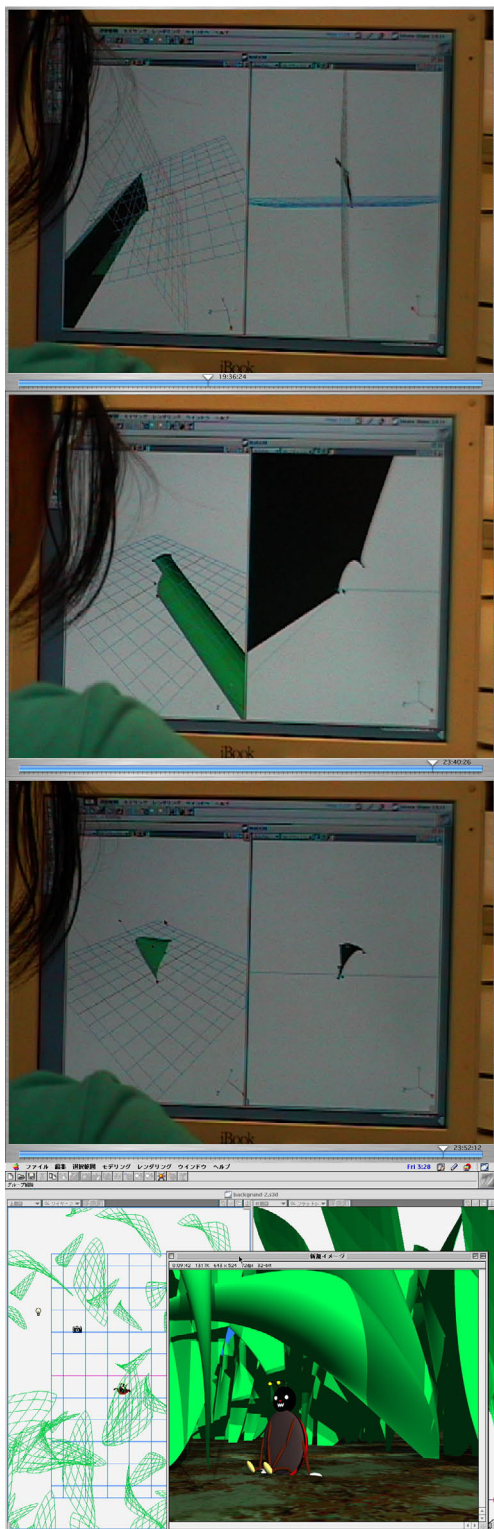


図2 ベジエコントロールによる曲面形成
 上部2画面は特に大きく形が崩れた場面を記録した。
 上から3段目の画面はほぼ形成ができたところ。
 最下段は配置後の画面。

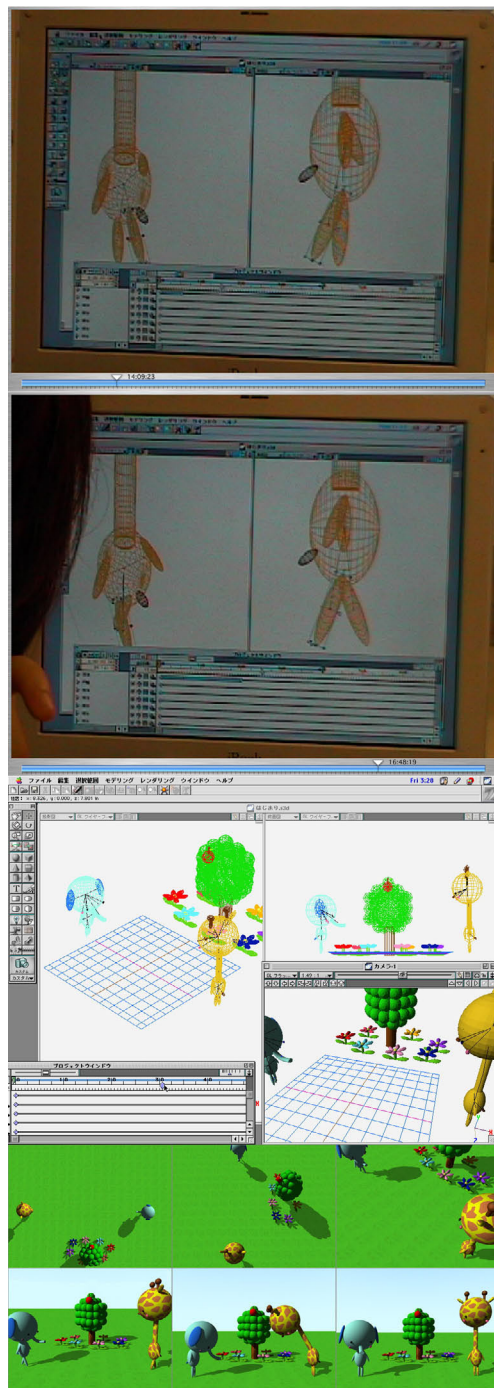


図3 リンクによるモーション設定
 上部2画面は思うように設定が進まない場面を記録した。
 上から3段目の画面は動作設定が終わったモデリング画面。
 最下段はレンダリングのアニメーションを6分割の画面にて表示したもの。

ることが影響している可能性がある。

リンク等による関節を中心としたモーション設定、特に他の動きと連動した設定には、操作の試行錯誤が多く見られる。設定方法の原則は理解されていても、幾つかの留意事項の確認がおろそかになり、イメージした動きの設定にとまどうことが多い。

いずれの場合も、操作的思考を要する活動として、特徴的であることが見て取れる。

(4) 技術指導の必要性

以上のように、3DCG制作の難しさは、概念的思考が要求されるところにある。しかし、だからと言って、モデリングがなかなかうまく進まない操作的思考型の表現者に、概念的思考型に変わることを要求するような指導法提示するものではない。美術教育においては、仮に結果的であるにせよ、むしろ、そのような変貌を要求するようなことはあってはならないと考えられる。3DCG制作が、アプリケーションソフトの枠組みの中での表現活動であることは避けられない。だが、人が、コンピュータシステムの効率に合わせるようなことは、本末転倒であって、必要はない。従って、作業の手順が効率的ではなくとも、制作者個人が、自らの発想や好みに沿った表現を、自らのペースで行えばよいのである。

だが、問題となるのは、最終的な表現の喜びを感じるに至らない。あるいは、途中で表現活動を放棄せざるを得なくなるようなことが生じた場合である。すなわち、3DCGを前に手も足も出なくなることをどう避けるかが問題になる。3DCG制作における表現技術の指導とは、そのような事態を避けるために必要になるものと考えることができる。

4. 3DCG制作の指導の問題

(1) 技術指導の問題

では、3DCG制作を前にした子ども達に、

我々はいったいどのような表現技術の指導を行えばよいのだろうか。

一般に、我々は、子どもに表現技術を注入するような指導に抵抗感を感じるが多い。その理由は、指導経験のある者の直感として、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人が多いからであろう。だが、本当に表現技術の注入は表現内容を画一的にするのであろうか。今日までの美術教育研究にはほとんど「表現技術」に類する項目は見当たらず、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を見いだすのは難しい。少なくとも、この議論についての定着した通説はない。実験による検証も困難であろうが、一方で、議論にすらならないほど自明のこととして扱われてきたとも言えることができる。

(2) 美術教育の一般理念に見る指導観

表現技術の注入に対する抵抗感の理由を美術教育一般の通念に見たい。

このような指導観は、近代的な美術教育論の根幹をとなつたチゼック (Franz Cizek) の指導観に遡ることができる。チゼックの実践を支える基本的な考え方を示している例として、1912年の第4回国際美術教育会議の講演内容がよく知られている⁶⁾。チゼックは、授業の方法は完全に自由であり、指示や強制はないという基本原則の後に一連の指導形態を説明し、望ましい芸術制作の要素として、芸術的・精神的な告白の助長、個性と手による表現の促進、困難な操作を必要としない、正しい使用のための技術の熟達、等を上げ、特に技術については、熟達したものであることを強調している。

ここに見るようにチゼックは、表現技術の問題を重視しているとも解釈できるが、その技術とは、「困難な操作を必要としない」という言葉が示すように、制作上必要な材料と道具の使い方であり、難しく長い訓練を必要とせず、基本的で平易なものであることを補足

している。

今日の美術教育の理念におけるローウェンフェルド (Viktor Lowenfeld) の影響は指摘するまでもない。ローウェンフェルドは、美術教育における基本的な教育方法として、教師が学級内で指導をする時に、子ども達はその創造性を制限されるようなことがなかったか、特に、表現の内容や題目とその方法との間にはっきりと差別をつけているかどうかを確認する必要のあることを示している⁷⁾。

これらの例に見るように、我々の常識的な美術教育観は、込み入った表現技術を子どもに注入するような教授法には抵抗感を抱く要素を内在していることが分かる。

(3) 表現技術と表現内容

我々は、表現技術の教授について問題を抱く際に、それが、表現内容に関与することを危惧する。表現内容に干渉しない技術指導はあり得るのであろうか。あるいは、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とは想定できるのであろうか。元来、表現内容の構築には語彙が必要であり、表現技術もその語彙に含まれるので、それは不可能であろう。表現内容に干渉しない技術のみを効率的に教授するのは難しい。また、表現内容に干渉しない表現技術の指導法は基本的にあり得ないと考えるべきである。

(4) チュートリアル教材の可能性と問題

3DCGをはじめとしたコンピュータツールの技術指導には、一般的に市販の入門・解説書やソフトウェアメーカーから電子的に配布されるチュートリアル教材が用いられる場合が多い。本来、チュートリアル教材とは、自分自身で技能を身につけるヒントとなるものを指し、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。だが、一般的なチュートリアル教材は、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という性格が強い。そのような既成のチュートリアル教材による技術の習得は、表

現内容に規制をかけるような状況を生み出す危険性がある。平たく言えば、その教材によって作成技術が示されているような作品しかできず、拡張性や応用力の獲得が阻害される危険性がある。

そのような問題が生じるのは、2DCGに比べ3DCGの場合は特に顕著である。多くの2DCGがそうであるように、チュートリアル教材には、操作的思考に対応したものが多く、概念的思考を誘発するような性格が付与しにくいかもしれない。あるいは、十分な時間をかけ、いくつもの例を経験しエキスパートを目指す場合は有効かもしれない。だが、美術教育は、ソフトウェアの使い方を体系的に理解することをめざすものではなく、このような性格は、少なくとも学校教育における美術教育になじむとは考えにくい。

愛知産業大の廣瀬伸行は、専門家教育においても同様の問題が生じることを指摘し、次のように述べている⁸⁾。

デジタル技術を駆使して視覚情報を扱うデザイン分野において、表現技術を学ぶ授業の多くの場合、具体的な応用事例を再現する演習的な体験であることが多い。しかし、この場合、多くの学習者はその事例を再現するための操作手順を理解することに注力していた。このため事例以外の課題に対して学んだ表現技術を自発的に応用するに至らない場合が多かった。

実際の仕事の場面では、必要に応じて表現技術や知識を柔軟に組み合わせることで応用事例を作り出している。したがって、表現技術の初学においては、応用事例を再現するよりも、基礎となる技術知識の全体を見通した学習に加え、その表現技法で何ができそうなのかといった方略の構築経験から応用的な知識を築いていく体験的な学習活動が必要である。

廣瀬は、このような問題意識から、デザイン・美術を学ぶ者が短期間で3DCGを学ぶ環境として、応用的な方略の構築を効率的に行うために協調活動を取り入れ、学習者が表現を追求して基礎知識の応用を試みる体験とその結果を共有して、その協調的な創造活動から表現技術の応用力を身に付けていく学習

方法を提案した。具体的には、授業支援環境として、作品画像、作品データ、コメントを共有できる支援システムを用いた。電子掲示板に画像やデータ類の添付、操作履歴の記録等の機能を付け加えたシステムである。この廣瀬の研究は、10名の社会人を被験者としたものだが、目的に添った効果を認めることができる。

5. 3DCG制作における指導法の提案

(1) 3DCGの指導の基本

3DCG制作の指導の基本は、表現したいと考えるイメージの具体化を手助けするところにある。これに関して、筆者は前論にて以下を指摘した。

表現技術は、教授するのではなく、表現者が各自の表現内容に応じて自己獲得するのが望ましい。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ことになる。その支援（環境整備、動機付け）が、表現技術の指導法として有効である。また、指導の周辺性として、個人の表現の本質には他者は関われない。教育が関わることができるのは表現の周辺であり、周辺の部分で困らない状況を作ることが、より本質的な問題に向かい合う上で重要であることが指摘できる。

これらの前提に加え、一斉授業の可能性からはいったんは遠のくが、少人数教育の可能性についてふれたい。

(2) チュートリアルの有効性

チュートリアル教材の可能性については、先にもふれたが、元来、チュートリアルとは、チューターと呼ばれるコーチがいて、グループ学習をより良い方向に向かわせ、より大きな成果を出させるようにする学習方法をさす。チューターがいなければ単なる自己学習、グループ学習にすぎない。チューターはグループが未熟な間はコーチをするが、学習者が成熟してくると自己学習の成果などを見守る役

にまわる。これは、学習者の能動学習を促す教育システムであり、自学自習が原則となる。7-8名の少人数の学習者のグループが討論し、学習を進めることになる。問題解決型の学習であり、自分で見つけた問題を自分で解決しつつ勉学を深めていく。

3DCGシステムは未だ流動的でソフトウェアのインターフェースの基本概念も多種多様である。多様なシステムの状況の全てに対応することは不可能であるし、学習中に得た知識も短期間に陳腐化する。3DCG制作の学習には、知識伝授型ではなく、問題解決型・自己学習型の能動学習を身につける環境を作る必要がある。そういう条件を満たす教育として、改めてチュートリアルに可能性を見いだすことができる。より具体的には、コミュニケーションの活性化の方向性を重視し、表現者個々の技術要求に対応する教育方法が展開可能になる。

(3) チュートリアル環境を用いた実践

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も一定の成果を見ることができた。

これらは、図らずも、上に示したチュートリアル的な教育方法とも言える、近年では、より意識的にチュートリアルの状況を構成し、身近な先達の作例を紹介し、相互教授の奨励し、表現技術に比較的熟達した学生、ないしは既に経験のある上級生をチューターとして位置づける等の方法を採用している。

教授内容は、厳選するものとして、システム操作の基本幾何学形態の組み合わせ・ベジェ曲線による自由曲面作成の基礎、視点移動（回転の中心設定）の例、場面展開（映像編集：クロスフェード）としている。

その結果については、評価の尺度が明瞭ではないが、自己実現の度合いが高く完成に伴

う喜びが大きい等の成果を見られる。尚、この方法にて教育を受けた学生の一部は、その後、自学を進め、図示した作品を制作した【図4】。これらは、指導者が目標に設定したものより、緻密で完成度の高い作品である。本来の教育目標からは離れるが、これらの作品から、かかる教育方法に、効果を認めることができる。

6. 結語

冒頭にも示したが、本論は中間報告的な性格が強いため、ここでは結論と言うべきものを示すことはできない。だが、これまでで示したことを要約するならば、

- ・モデリングの困難さは、概念的思考が必要であることに起因する。
- ・注入型の技術指導は避けるべきである。
- ・チュートリアル学習に可能性を見いだすことができる。

の3点を中心とした問題について検討してきたことになる。

最後に、これまでとは若干視点を変えた報告を以下に示し、今後の研究の方向性と課題を示したい。

本研究は、これまで3DCG制作の教材化の方向として、子どもと教材の関係を中心的に扱ってきた。視点を変えて、3DCGの指導に必要な指導者にもとめられる力量とは何か、あるいは、それが指導できるとはどういうことかについても目を向ける必要がある。

そのような観点から、美術を専門とする現職の教師14名、美術を専門としない現職の教師20名の二つのグループを対象にそれぞれ個別に3DCGについての実技実習を含んだ約2時間の講習会を持ち、その後に自由記述を中心としたアンケート形式の意識調査を行った。講習内容は極めて短時間で可能な基礎として、作品制作よりも、3DCGの概念の理解が進むことに主眼をおいた。また、アン

ケートの形式も簡素なものとして、答えることが負担にならないように配慮した。以下に、アンケートに対する答を蓋然的に示す。

3DCGは難しいか？何が難しいか？という問いに対し、立体をあらかじめイメージする必要があることなど、概念的思考の難しさを示す答が多かった。が一方で、想像していたほどは難しくなく、意外とできそうだという感覚を覚えたという声もあった。

3DCG教材に必要なとされる教師の能力は何か？という問いに対しては、教員自身にコンピュータの操作ができること自体を課題とする声が圧倒的に多い。特に、子どもの要求に即対処できる力や、何らかのトラブルに対しそれを確実にリカバーすることを注目している。それらに対応するためにアドバイザーの重要性も指摘している。このようなコンピュータシステムに対する技術的な問題に対し、指導のスキルとして、子どもが何を表現したいと思っているかを読みとって、それを制限することなく、実現を支援する力が必要だとの声もある。また、具体的に1クラスに5名ほどのチューターとしての援助者が必要であることの指摘もあった。

最後の設問として、将来的に3DCG制作の教材化は、可能であるか否かの見通しへの問いに対し、美術を専門とする教師は、12名が可能、2名が不可能と答え、美術を専門としない教師では、18名が可能、1名が不可能、1名が分からないと回答した。そして、そう考える根拠として、教材化が可能だとする理由に圧倒的に多かった見解は、現代の子ども達自身が、3DCG制作に極めて強い興味・関心を示し、面白がってどんどん表現を進めるだろうということであった。

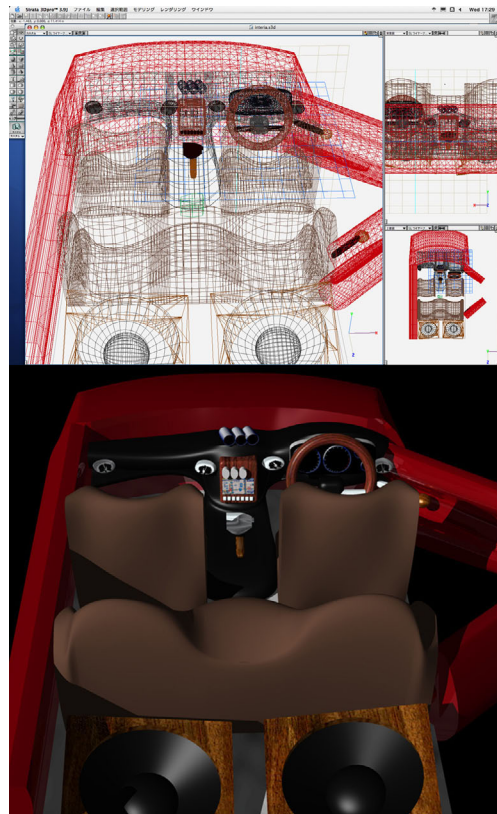
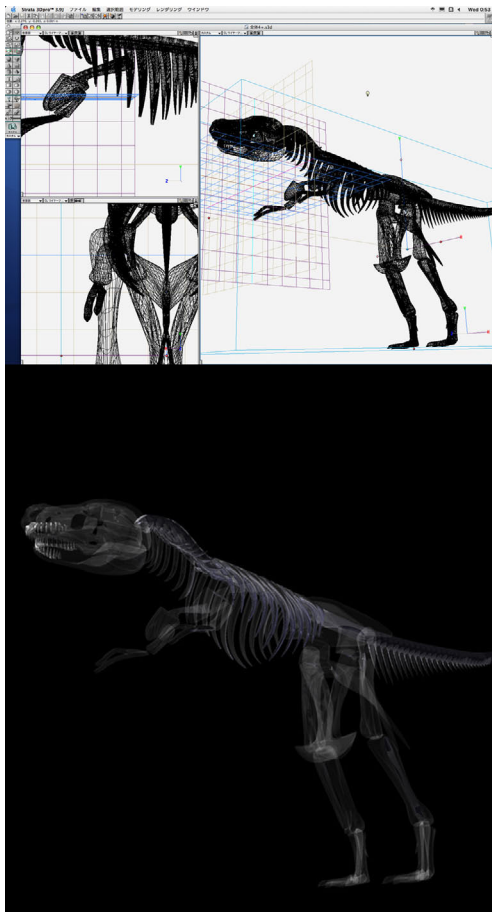


図4 学生作品

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) 拙稿「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-」『美術教育学』第26号, 2005年, pp.83-90.
- 3) 笠井修「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」『美術教育学』第20号, 1999年, p.77. 本村健太「美術におけるメディアリテラシー教育-教員養成課程におけるパウハウス教育の今日的展開-」『美術教育学』第21号, 2000年, p.285. 等が例示できる。
- 4) 畑中朋子「メディア芸術教育における“非デジタル体験”の重要性」『第25回美術科教育学会横浜大会研究発表概要集』2003年, B-11. デジタル表現のトレーニングとして, 伝統的な材料を用いた造形活動の重要性を説いている。
- 5) 白井直紀「コンピュータ操作の学習課程〜概念的思考による促進〜」『日本認知科学会第22回大会発表論文集』2005年, pp.250-251.
- 6) 石崎和宏『フランツ・チゼックの美術教育論とその方法に関する研究』建帛社, 1992年, p.173, p.184.
- 7) V. ローウェンフェルド, 竹内清他訳『美術による人間形成』黎明書房, 1963年, p.28.
- 8) 廣瀬伸行「デザインの表現技術を3日間で効率よく学習する授業デザイン〜協調的な創造活動から応用的な表現技術を学ぶ〜」『日本認知科学会第22回大会発表論文集』2005年, pp.326-327.

付記：本研究は、平成16-17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。

4. pp.43-53

**Issues around Instruction in Making 3DCG
as Art Education**

UEYAMA Hiroshi

*art education, 3DDG, modeling, technical instruction,
tutorial*

This paper is a basic research which makes 3DCG, especially 3D animation production, as educational material in the real class room of art education.

In this paper, I analyzed in particular the point of the difficulty of 3DCG expression, and examined the educational concrete goals of 3DCG expression as art educational material from the viewpoint which sees the fundamental problems in the expression instruction. Furthermore, based on the reflection of seeing the education material only from the view of the behavior of a package, I examined about the tutorial instruction of 3DCG, and showed the educational effect of the tutorial instruction.