

コンピュータを援用したアニメーション教育

石原 亘

京都造形芸術大学 芸術学部デザイン科情報デザイン研究室

アブストラクト

視聴覚対応情報、特にアニメーションをデジタル処理するシステムの広範な普及とともに、伝達・記録・思考のための情報の形式としてアニメーションが日常的に活用できるようになった。アニメーションは情報を表現する形式として好ましい多くの特性をもつため、今後はテキストとともに情報の表現の重要な部分を担っていく可能性がある。

大学を初めとして、教育の場への情報リテラシ教育の導入が進められているが、このような傾向を考慮すると、早急に、その一部としてアニメーションを活用する能力の育成が加えられるようにしなければならない。

著者らは、このような動機からコンピュータを援用したアニメーションリテラシ教育を実施してきたが、いろいろな技術上の課題を解決しなければならなかった。特に、短期間の実習によって運動の設計に興味が向けられていくようにするためには、課題を適切に設定することが重要であることが明らかになった。

Lerning Animation with the Computer

Isihara Wataru

Information Design, Department of Design, Faculty of Art and Design

Kyoto University of Art and Design

Abstract

The computer systems for the audio-visual informations are rapidly spreading, and they have been provided us with the anility to use the animation for the personal purposes. The animation has a lot of merits in presenting the information. With these merits, the animation will make an important role in the communications and the presentations of the information in future, as well as the texts today.

It is very important to expand the education of the computer literacies, those are introduced in the universities and many organizations, out to the ability to use animations as a new tool for the intelligent activities.

In this paper, a design and an implementation of the education of the apersonal use of the animation are discussed.

0. 始めに

今日の社会では、情報はテキスト、数値、画像、音などいろいろな形態で表現されている。しかし、生物としてのヒトの器官そのものの運動、あるいはヒトの器官が生み出せる程度の動力で働く単純な器具の動作によって読み書きできるものはそのうちのごく一部である。特に、動画は歴史も浅く、最近までそれぞれの専門家が特殊な機器を使って作成するものであった。

ところが90年代に入ってから、多様な形態の情報をデジタル化して取り扱う技術が発展し、社会への浸透が急速に進んだ。すでに、パーソナルコンピュータをベースにした情報システムさえ流通している。このことにより、これまで高価な機器を使わなければなら

かった静止／動画像、図形、音、演奏などの形態の情報が、ずっと安価なシステムを使って容易に編集、記録、再生できるようになってきた(01など)。

しかし、コンピュータシステムが画像や音情報の取り扱いを支援してくれるようになったからといって、そのまま誰もが映画や作曲を自由に制作できるようになっているわけではない。作文における作業の効果や成果の品質が語彙や文法の能力に左右されるように、新しい形式の情報を活用するのにもそれらに対するリテラシが必要である。現在は、環境だけがようやく整備され、ユーザ側のリテラシがまだ成熟していない状態にある。過去数年において、文章や数値情報は情報システムの対象として最も主要な部分を占めてきた。これらに対するリテラシ教育がそうであるように視聴覚情報テラシも、適切な機会に熟慮されたカリキュラ

ムに基づいて、教育されるべきである。

これまで、視聴覚による情報の取り扱い、主として芸術系の専門教育の中だけで扱われてきた。日常的に使用できる設備がなかったため、リテラシに対する要求も一般的ではなかったし、教育を行うとしても実施の手段がなかったからである。教育を行なう環境が整備できるようになり、社会からの要求が高まりつつある現在、専門教育とは別の、新しい視聴覚情報に対するリテラシ教育を急いで立ち上げていかなければならない。

著者は、京都造形芸術大学において、画像や音なども含む、情報の幅広い形態全般に対するリテラシ教育の実践と整備を進めてきたが、本稿ではその重要な要素の一つである動画の、中でもアニメーションに対するリテラシ教育を論じる。本稿では、まず動画、特にアニメーションの、情報を表現する形態としての特徴を明らかにする。続く章ではアニメーションリテラシ教育は何を目標としてどのように実施されるべきであるか考察する。最後に京都造形芸術大学で4年間にわたって基礎教育として継続されてきた情報リテラシ教育を簡単に紹介した上で、その実践を通じて明らかにされた教育の方法に関する留意点について述べる。

1. 動画とアニメーション

1.0. 動画

動画は、ものの動き方を見せたり記録しておいたりするのに最も適した情報の形態である。

従来の技術においても、デジタル技術においても、動画は静止画像の列として表現される。これらは、運動が起っている情景に対する、何分の1秒かの一定の時間ごとの瞬間における視覚であり、フレームと呼ばれている。つまり、フレームは動画を一定の間隔の時刻で切った断面である。フレームを順に間欠表示すると運動が知覚される。実際には動いていないものが動いているように見えるので、このような知覚を仮現運動と呼ぶ(5)。

フレームを生成する方法は大きく2種類に分れる。その一つは、実際に運動しているものを間欠撮影する方法(ライブ)で、もう一つは、それらを推定によって描いていく方法(アニメーション)である。

1.1. アニメーション

動画を生成する手法としては、歴史的にはアニメーションの方がライブよりも古く、少なくとも1834年以前のゾーイトロップ方式で作られたタイトルにまで遡ることができる(6)。

アニメーションを制作するのに最も重要なのは、目的の運動(たとえば人が振り返るといった動作)がど

のようなフレームの列によって表現できるか推定することである。推定が適切に行なわれるかどうかはアニメーションのデザイナーの運動に対する知識に依存する。アニメーションにおける作画の作業が膨大であることはしばしば話題にされるが、作画として一括りにされている作業に含まれる、描くべき内容を推定することとそれを実際に描くこととは区別して考えるべきである。

アニメーションはライブに比べると、動画を生成するのに時間と能力のあるデザイナーが必要になるという欠点がある。このため現在では、従来技術で作られたものに関する限りライブの方が圧倒的にメジャーである。ライブなら、ムービカメラによって自動的にフレームを生成できるし、リアルな表現が得られるからである。それにも拘らず、アニメーションがなおも用いられているのは、アニメーションには以下のようなメリットがあるからである。

(0) 自由性

アニメーションは、細かいニュアンスを含んだ複雑な運動を自由に創造することができる。このために芸術でも娯楽でも動画を生成する技法として重視されている。これは運動だけでなく造形についても同様である。

芸術では、実験映像などのジャンルで制作の手段として用いられている(6など)。娯楽でも、特に最近の国内では、細かい演出を気にする傾向が強い若い観客向けのタイトルの多くがアニメーションとして制作されている(7)。

特殊な場合として、造形や運動を単純にして、意味を読み取りやすくすることができるので、TVや映画で年少の観客のためのタイトルを制作するのにもよく用いられている。

(1) 直接性

アニメーションでは、デザイナーは造形やその運動に対して直接に演出を施すことができる。

ライブでは俳優に指示することによって間接的に演技をコントロールできないが、アニメーションなら作画したり人形にポーズをつけたりして(デザイナーがイメージできることであれば)すべてを直接に演出できる。

また、ライブではライトやカメラの設定によってしか調節できない映像の構図や調子も作画によって直接に表現できる。

(2) 普遍性

ライブは、対象を実際に動かさせてそれを撮影/録画するので、物理学的/生物学的制約などによって対象が狙い通りに動かせない場合には適用できない。このような映像でも、アニメーションでなら表現できる。

物体が重力に反して舞い上がったり、動物がまるで喋っているように口を動かしたりするのもアニメーションで表現できる。

対象そのものが実在しない、または動員できない場合も同様である。

棒グラフを伸縮させて統計量の変化をプレゼンテーションする場合とか、恐竜を動かす場合などがこれに当たる。

このほか、まんがや絵本のような視覚性の著作物を動画像に翻案するのに違和感が少なくすむという特徴もある。ただし、このことはアニメーションを、絵（それも特に絵本／まんがの）を動かすための手段であると誤解させる原因にもなっている（「動く絵ではない。描かれた動きだ」 (Norman MacLaren) である）。

1.2. フレームの構成による技法の分類

アニメーションには、フレームの構成の手段によっていくつかの方式がある。これらの方式の違いによって、効果も表現できる運動の種類も変る。

(0) フリップアニメーション

最も基本になるのは、フリップ（ブック）アニメーションという技法である。この技法では、各フレームに対する静止画は1枚ずつ個別に描かれる（これをフリップと呼ぶ）。作業量は著しく大きい、映像的表現も運動も完全に自由にコントロールできる最も強力な手法である。

(1) セルアニメーション

アニメーションは、同じショットの中でも全く動かない部分（背景）とよく動く部分、反復して動く部分（口、目）などに分けられる。そこで、これらをほかの部分と分離して、ふつうに動く部分も含めてそれぞれを別々の透明なシートに描き、これらを重ねて撮影／録画すれば、作画を相当に節約することができる。絵が描かれた透明シートはセルと呼ばれている。これが劇場、TV、ビデオソフトで見ることができるアニメーションを制作する技法としては最もふつうの方法であり、セルアニメーションと呼ばれている。

(2) キャリアアニメーション

セルアニメーションへの流れをさらに突き詰めて、複雑な変形をするものも関節でさらに小さい部分に分割するようにすると、画像のそれぞれの部分を構成する描画を1枚（または例外的に交替して使うための2～3枚）だけにまで減らすことができる。この方式を、本稿ではキャリアアニメーションと呼ぶ。フリップ技法とキャリア技法とは二つの極端であり、その中間にセル技法がある。

キャリアアニメーションでは、描画は下の絵を隠さないで重ねて並べられるように、描画の内容の形のとおりに切り離されている。この断片（厳密にはそれが描かれている切り分けられたシート）をキャリアとい

う。

キャリアアニメーションではキャリアの作り方によってさまざまな効果を使い分けることができる08)。

2. 情報リテラシ教育の要件

以上の章での議論から、情報リテラシ教育の拡張として行なわれるアニメーション教育の設計と実施において前提になる要件が導かれる。

(0) 制作自体を目的にするのではなく、ほかの目的（それぞれの制作／研究）をもち、それを達成するためにアニメーションを活用する能力を確立する。

(1) アニメーションについても、映画など動画像についても制作の経験がない初心者を対象とする。学習の前提となる知識や技術を多く要求することはできない。

(2) 知識の伝達よりも、可能性への理解と志気の確立が重要である。アニメーションに関する知識と技術の体系は、学習者がそれらを学習する動機を確立していない状態では正しく伝達できない。そこで、基礎教育としては教育の目標を導入段階に留め、学習者が将来に各自の対処すべき問題を自覚した時に自らより進んだ学習を開始できるように準備させるのがいい。特に、アニメーションの中核になっているアイデア（運動を実現することができ、そのためにはそれを設計しなければならない）を理解させることは重要である。

(3) パーソナルユースに役立つ教育を行なう。すなわち、自分自身で活用のための作業が行えるようになることを目標にする。パーソナルな活用のための教育であり、大規模なチームの一員として分業の一部が担えるようになるだけでは十分ではない。

3. 実施

この章では、京都造形芸術大学におけるアニメーションリテラシ教育の具体的な実現について述べる。

3.0. 全カリキュラムに対する位置づけ

京都造形芸術大学におけるアニメーションリテラシ教育は、共通実技科目である【コンピュータ演習】の中で行なわれる。共通実技科目は、決められたカテゴリから卒業までに1科目以上を選択して履修する（94年度までは一部学科を除いて必修）。

【コンピュータ演習】では、6種類の制作実習を経験する。そのうちの二つは履修者が全員必修するものであり、あとの四つは10種類前後の制作課題（映像、出版物、マルチメディアなどの制作を行なう）の中か

ら本人が選択する。これらの課題の一つとしてアニメーションを選択することができる(02,03,04)。

3.1. 経過

〔コンピュータ演習〕のアニメーションの課題としては、以前は〔カウントダウン〕を開設していたが、93年度から新しい課題である〔ファンシークロック〕に変更して現在に至っている。

課題〔カウントダウン〕では、映画のロールの最初につけるカウントダウンを制作する。カウントダウンはもとも映像と音とが別のフィルムに分れたままで編集ができるように、両方のフィルムの位置を揃えるためにフィルムの先頭につけられるもので、実際には-10秒ぐらいから始めて-2秒で終わることが多い。課題では、実用的なものを作るのではなく、遊び心が入ったものを作るように指導する。

〔ファンシークロック〕の内容については学生に配布している作業概要説明書を巻末に添えるので参照されたい。

〔コンピュータ演習〕が始まった91年度以来、アニメーション制作実習を履修する学生は94年度末には累計で384名に達する予定である。

4. 実習の実施に関する留意点

4.0. 課題の規模

制作させる作品の長さは教育の効果にさまざまな影響をおよぼす。〔ファンシークロック〕では長さを1秒(ただし循環再生する)に定めている。〔カウントダウン〕ではこれが5~10秒程度で、やや過重だった。短い作品を制作させることの教育の効果における長短を表4.0に示す。

長所
作業時間が短くても完成できる
単一のショットで作品を成立させることができるので、複数のショットを組み立ていくための能力を前提にしないで制作が行える
作業のどの段階でも全体の構成が見渡せる
すぐに動くところが見られるので志気が高められる
短所
具体的な問題の解決に役立つほど情報を盛り込めない
課題を完成する切実な動機を持たせにくい
完成しても達成感が得られない

表4.0 短い作品の課題の長短

これらを総合すると、導入教育で制作する作品は短い方がメリットが大きいのと思われる。短所に対しては二つの点をカバーしておけばいい。まず、実習での体

験を実際の応用に結びつけられるように次の段階の教育を準備しておく必要がある。もう一つは短い作品でなければならぬリアリティに裏づけられた設定を準備して実習への動機や達成感を保障することである。

4.1. 全体の構成

新しい課題の〔ファンシークロック〕では、表現を支配する要素が秒を刻むリズムだけなのでデザインの目標が単純で興味を集中させやすい。〔カウントダウン〕では、これにカウントの進行にともなう盛り上がり加わる。このように最初の段階では、全体の構成は課題の設定から自然に決定するように仕向けておく学習者は作業がしやすくなる。〔カウントダウン〕では二つの要素を両立させるのが学習者によっては困難であったようである。

4.2. 作画に関する教育

アニメーションの実習では、その表現に特有の運動の設計に興味と作業を集中させたい。しかし、ふつうはフレームを成立させるために何らかの作画の作業が必要になる。このことから、次に述べるような困難が実際に生じている。

○作画があまり得意でない学習者は作業の初期の段階で意欲を失ってしまう。

○多くの学習者はコンピュータ支援での作画に対して興味を強く引きつけられる。このため、作画に拘泥してしまって実習にとって最も重要な運動の設計や実現に時間を割かない。

○いろいろな運動を工夫するよりもきれいな絵を描いた方が、すでに獲得している能力だけで容易に見栄えのする成果が得られるので、本質を避けて通られてしまう。

そしてそもそも、作画つまり静止画像を作成すること自体がアニメーションの制作と同様に重要な視聴覚情報リテラシ教育の課題である。そこで、学習の要点が曖昧になるのを防ぐために、作画が扱う教育は独立させてアニメーションリテラシ教育と前後して行なうことにした。具体的には、描画実習、コラージュ(既存の画像の切り貼りによる構成)実習などをほかの課題として設定している。

一方、アニメーションリテラシの本質である運動の設計と実現に学習者の興味を向けるように、既存のキャリア(線描のイラストレーション)を数十点ほどライブラリとして準備しておき、それらを動かさせるようにした。

以前の節で述べたように、作画とアニメーションによる表現とは複雑に絡み合っているため本来は無理に分離すべきものではない。しかし、既存の素材を使いながら、それでいて個性のある表現が可能であることが示せれば、アニメーションの本質も明らかにでき

ると期待している。

4.3. フレーム/秒の設定

既存のシステムでは、動画は30フレーム/秒 (NTSCの放送、ビデオ) または24フレーム/秒 (フィルム) で制作される。フレーム/秒が大きいほど、滑らかな運動を表現できる点で表現の自由度は増す。しかし、これだけの数のフレームをすべて別々にデザインするのは実施時間と見合わせると無理がある。また、現有の教具の性能ではむやみに速く作品を再生することができない。

これらの事情を考慮して [ファンシークロック] では、中割りにも便利な8フレーム/秒で作品を再生させるように設定した。

4.4. フレームの大きさ

[カウントダウン] では、14型モニタの全面をフレームとして使わせていたが、全面が使えると、描画の内容によってかなりのことが表現できてしまい、それが運動そのものに興味が向かわない、また時間を配分しない傾向の生じる原因になっていた。

そこで、新しい課題からはフレームの大きさをモニタの1/3程度に縮めることにした。そして、この大きさが必然性を持つものの一つとして時計のダイヤルが設定され [ファンシークロック] の課題ができた。

この変更によって、ほかにも予想しなかった好ましい効果がいくつかあった。まず、マルチウィンドウで使ってもほかのウィンドウがフレームのウィンドウを隠さなくなった。また、再生にかかる負担が小さくなったので、多少複雑なアニメーションでも正しいペースで再生できるようになった。

4.5. キャリア手法の採用

以前の章で整理したように、アニメーションにはいくつかの技法がある。[カウントダウン] の課題を設定した時はこうした技法の違いはあまり意識していなかったのですが、ほとんどの学習者は以前からよく知っているフリップ手法を当て填めて対処していたようである。しかし、プログラムをモジュール化するのと同様に、情報の活性を高めるにはアニメーションでもよりモジュール化された手法で対処した方がいい。この立場からするとフリップ手法は最善ではない。

このことと、4.2.で述べた描画ライブラリへの対応とから、[ファンシークロック] ではキャリア手法を第一に修得すべき手法として強調している。

5. 教具システムの構成

アニメーション教育を含む [コンピュータ演習] では、パーソナルコンピュータのMacintosh IIcxをベースとした36セットのコンピュータシステムを使用する。そのうちの六つがアニメーション制作実習に使用するシステムで、アニメーション設計/再生ソフトウェアであるMacroMindDirector2.0が稼働する。

MacroMindDirector2.0は、アニメーションの制作では実際の業務では非常によく使われているソフトウェア (の旧バージョン) である。既存の製品なのでここでは概要を紹介するに留める (詳細は09)。

○キャリアアニメーションを指向しているが、フリップ/セル手法にも適用できる。

○キャリアはトラック (個々のキャリアを乗せる層) ×フレームごとに0~1個ずつ割り当て、表示する位置と大きさをもとの素材とは変えるように指定することができる。これらはスコアと呼ばれる撮影シートに書き込んでいくことによって指定する。ただし、向きを変えることはできない。そのためには一々違う向きのキャリアを作っておかなければならないので、この点では従来の紙のキャリアを使う技法に劣る。

○最大で24トラック×360フレームのアニメーションをデザインし、再生することができる。

○最大で60フレーム/秒の密度で再生ができる。ただし、著者らの場合ではシステム全体の制約からこの仕様を生かしてきいていない。8フレーム/秒の再生でも作品によっては再生の途中でペースが落ちることがある。

○動画の素材は既存の画像を所定の書式に変換して使うこともできるが、専用の描画サブシステムを呼び出して新たに描くこともできる。

6. 終りに

アニメーション教育の実習手法について検討し、学習者が自由にアニメーションを設計して、それをただちに再生して効果を検討することを可能にした。しかし、なお課題として残されている点もある。たとえば、設定された課題の目標 (時計、カウントダウン) が実用的でないことは一つの問題である。この次の段階として、学習者がおのおのの抱えている目標に即して実際にアニメーションを活用してみる機会が提供できればさらに効果があるであろう。

95年度からは、さらに対象を拡げアニメーションとともにデジタル化によって利用が容易になりつつあるその他の視聴覚情報や、その統合体に関するリテラシー教育を開始する予定であり、そのための準備を進めている。今後は本稿に述べてきた事項がさまざまな携帯の情報に関してどう適用できるか検討を進める予定である。

謝辞

[コンピュータ演習] 科目の教育をともに担当していたいでいる穂積幸弘講師と本科目を履修してきた京都造形芸術大学の学生の諸君に感謝します。特に、学生の諸君は

教育効果を狙って工夫をするたびに独創的に裏をかいた反応をしてくれて、結果としてはずいぶんいろいろなことを筆者に教えてくれました。

本稿に現れた製品および概念の名称はApple社およびMacroMedia社に属します。

参考文献

- 00) Monako, James: "How to Read a Film," Oxford University Press Inc. (1977).
- 邦訳「映画の教科書」、フィルム・アート社(1983-08)。
- 01) 「ホームマルチメディアに挑戦」、MACLIFE、第66号(1994-02)。
- 02) 石原亘、「京都造形芸術大学における専門共通科目としてのコンピュータ演習の試み」、京都芸術短期大学紀要、第14号(1991-03)。
- 03) 石原亘、「芸術学部における共通専門科目としてのコンピュータ演習」、グラフィクスとCAD、第58号(1992)。
- 04) 「無地のキャンパス'94」、京都造形芸術大学(1994)。
- 05) 水谷元彦(監)、藤沢英昭、「デザイン・映像の造形心理」、鳳山社(1978-05)。
- 06) 「国際アニメーションフェスティバル広島大会プログラムガイドブック」、国際アニメーションフェスティバル広島大会事務局(1985、1987、1990、1992)。
- 07) 「アニメーション作品ガイド」、ぴあシネマクラブ邦画版1994。
- 08) 日本アニメーション協会(編)、「12人の作家によるアニメーションフィルムの作り方」、主婦と生活社(1980-08)。
- 09) 「MacromindDirector日本語版スタジオマニュアル」、Macromind(1990-08)。

付録

コンピュータ演習解説書 [ファンシークロック]

課題の説明

ファンシークロックは、時間を刻むのに合わせてキャラクターの人形が動くように設計された時計である。この実習では、実用になり、しかも見て楽しいファンシークロックをアニメーションとしてデザインする。

[ルール]

- 長さは1秒(反復再生)とする。
- 密度は8フレーム/秒とする。
- 動きの美しさ/おかしさに力点を置いて制作する。
 - ・色や形態の美しさに頼ってはいけな。 「アニメーションは動く絵ではない。描かれた動きだ。」(ノーマン・マクラレン)

[注意] 音の使い方も設計できるようになっているがこの実習では使用しない。

専門科目への関連

- ・アニメーション(キャリア手法)

演習の手順

[0週目]

0-0. 同封の「カウントダウン教材」フロppyに、コンピュータのアニメーション機能を使って作られた学生作品が収録されている。これらを鑑賞して、どのような機能が使えるのか理解する。

・アニメーション作品を見るには、作品のアイコンをふたつに開けばいい。作品が開いたら、まずメニューバーの「クイン」で「パネル」でパネルウィンドー(CDプレーヤやビデオデッキのリモコンに似ている)を引き出す。再生の操作はパネルウィンドーを使って行なう。使い方がよく分からない場合は先生に相談しなさい。

0-1. [Shop]から[8ミリ/D2]用紙をもらってくる。続いてメニューバーの「ファイル」/「複製」で[8ミリ/D2のコピー]を作る。練習や制作は[8ミリのコピー]の方を使って行なう。

0-2 最初に、もともと表示されている中心マークが動くようにする。

- ・絵を動かすにはスコアウィンドーを使う。スコアウィンドーの使い方について先生から説明を聞きなさい。
- ・アニメーションに現れる動く要素をキャラクタという。また、動かない要素を背景という。キャラクタ(Character、人格)はといても、人間ではなくて動物や器物やただの図形でもかまわない。
- ・1秒ごとに音がするようになってるので、そのリズムに合わせてアクセントのある動きが表現できるように工夫しなさい。

[1週目]

1-0. ライブラリから新しいキャラクタを追加してさらにキャラクタを増やす。

・ライブラリの使い方が分からない場合は先生に相談しなさい。

[2週目]

2-0. 自分で新しいキャラクタを描いてみる。

・キャラクタになる絵を描くにはペイントウィンドーを使う。ペイントウィンドーはコンピュータのほかの作業で使う描画機能とほとんど同じように操作できる。ペイントウィンドーの使い方が分からない場合は先生に相談しなさい。

2-1. 描いたキャラクタはキャストウィンドーに追加されているので、それらも使ってさらにキャラクタを増やす。

[3週目]

3-0. 合評する。直して見るように勧められた点があったら試してみる。

封筒の内容

- ・解説書(本紙)
- ・教材floppy(練習材料と学生作品)
- ・「アニメーション入門」(月岡真男、美術出版社刊、抄録)