

## ネットワークを利用した美術教育支援ソフトの開発

## Development of Web-Based CAI Software for Art Education

羽太謙一\* 佐藤善一\*\*

\*女子美術大学芸術学部

\*\*女子美術大学短期大学部

〒166-8538 東京都杉並区和田1-49-8

TEL 03-5340-4500 FAX 03-5340-4500

E-mail: habuto@joshibi.ac.jp

Abstract: We have developed an educational software package for use within the subject of Art in elementary, junior-high and high schools. The purpose of this software is to simplify menu structure and functions, to help avoid the pitfalls associated with too complex an operation, and to provide an experience of computer graphics and color composition within a relatively short time. Because of it being a web-based application, this software will reduce the time required for both installation and upgrading on students' computers, and can expand educational systems at low cost. We have developed this software as a group of modules divided by function, and have utilized 4 modules- "Pastel Painting", "Nendo Painting", "Kaleidoscope" and "Fractal World" for CAI (Computer Aided Instruction) classes. We have found this software to be very useful for tertiary level students. As a further step, we would ideally like to extend the use of this software to students of elementary, junior-high and high school classes.

Keywords: art education, Web-based CAI software, java applet, paint system

## 1. はじめに

新学習指導要領に基づいた教育が実施されようとしている。小学校の図画工作や中学校・高校の美術科においても、「コンピュータ等映像メディアなどで、効果的で美しく表現し」かつ「伝達・交流すること」(内容)が求められる。しかし、この新学習指導要領の内容を実現するには、いくつかの解決すべき課題がある。

第一は、学校で実施するにあたって、限られた時間と限られた予算で、どのようにすれば「創意工夫して美しく表現する能力を育てる」(目標)ことができるのかである。例えば中学3年生の美術は週1時間(50分)授業が年間で35回(実質30回以下)実施される。この回数の中に、従来から続いている手作りによる絵、彫刻、デザイン、工芸作品の制作回数を調整し、コンピュータによる美術を入れようとすると、ほんの数回程度と予想される。その時間でできる「美しい表現」は、どのようにすれば実現できるのか。

第二は、大学における教員養成のコンピュータ教育で、どのような美術ソフトを使用すれば、新学習指導要領の目標と内容を達成できる教師教育ができるのかである。例えば本学が実施しているCAI演習は、1単位(90分授業年間15回)の授業である。現状は、機器の操作1回、文字の効果的入出力2回、Adobe Photoshop 6回、Adobe Illustrator 6回である。しかし学生が将来教員になったとき、はたして小学生、中学生にPhotoshop, Illustratorといった美術・デザインの専門的ソフトを教えることができるのだろうか。それよりも、学生自身が卒業までに、これらのソフトを本格的に使いこなせるようになるのだろうか。

以上の二つの課題を解決しないと、新指導要領の目標と内容の達成は困難と思われる。

## 2. 美術におけるコンピュータ教育の課題

コンピュータに付属した「お絵描きソフト」や、市販の「デジカメ編集ソフト」、「ペイントソフト」等は、学校で簡易に使用でき、パソコンならではの面白さを体験できる点で評価できよう。しかし、本格的ソフトにはもちろん機能が及ばず、美術科担当者からはその点で不満が残る。

ではPhotoshop, Illustratorなど、高度な機能を持つアプリケーションソフトを使用した場合はどうか。この場合は、以下のような問題が生じてくる。

アプリケーションの概念が複雑で全体が理解しにくい。

アプリケーションの機能が多すぎて、操作方法を覚えるのに多くの時間がとられてしまう。

インストール、バージョンアップなどのメンテナンスに時間がとられる。

コンピュータ台数分のアプリケーションを揃えるのに多額の費用がかかる。

そこで、これらの問題を解決するために、美術教育を支援する特別なアプリケーションを設計、開発することにした。

## 3. 美術教育支援ソフトの基本コンセプト

問題解決のポイントを以下のように考えて、美術教育支援ソフトの基本設計を行った。

アプリケーションをモジュールに分割する

一本のアプリケーションで何でもできるのではなく、様々な機能を、複数の単機能モジュールに分割する。授業に必要なモジュール(例えば色彩理論を学習するモジュールなど)だけを必要に応じてメニューから選択できるようにする。

\*Ken-ichi Habuto \*\*Zen-ichi Sato  
Joshibi University of Art and Design

機能を絞り込む

機能を絞り込んで、メニューを簡潔にする。余計な機能の試行や、操作方法の習得に時間を取られないで、制作に集中できるようにする。

アプリケーションをネットワークで提供する

アプリケーションはネットワークで提供し、学生の使用するパソコンにはインストールしないようにする。バージョンアップもサーバ側で対処するだけなので、手間がかからない。

ログインメニュー、モジュール選択メニュー、およびアプリケーションはWebブラウザで動かすこととし、アプリケーションはJavaのアプレットとして作成する。また、WebアプリケーションとしたことでWindows、Macintoshなど機種を問わず動作させることが可能になる。

制作した画像はサーバに保存する

ユーザーはWeb上でログインしてアプリケーションを使い始める。完成した作品は各パソコン上ではなく、サーバに保存する。サーバ上で作品を一括管理するので、各パソコンから一人ずつデータを回収する必要がなくなる。

#### 4. 開発環境

開発はWindows NT4.0上で、Java 2 SDK, Standard Edition, v1.3(Java 2 SDK)を用いて開発した。動作はWindows98, WindowsNT4.0, MacOSXで確認した。

#### 5. アプリケーション・モジュール

美術教育支援ソフトのアプリケーション・モジュールは、ペイント系、画像処理系、色彩構成系、その他の4グループに分けて開発することを計画した。

ペイント系モジュール

パステル画、水彩画、エアブラシ、粘土ペイント、万華鏡など手書き主体のもの

画像処理系モジュール

色調補正、画像合成など写真を加工するもの

色彩系モジュール

色相環の作成、色彩の混合、平面構成など色彩を学ぶもの

その他のモジュール

フラクタル造形、遺伝的アルゴリズム、音楽と色と形など

これらのモジュール群の中から、初めにパステル画、粘土ペイント、万華鏡、フラクタル造形の四つのモジュールを選んでソフトを開発し、実際に授業で使用してみた。

##### (1) パステル画

パステル画風の味わいを出せるように、キャンバスのテクスチャーを表現したペイントシステムである。授業であまり使用しない画材を体験させたり、コンピュータで画材をシミュレーションできる面白さを学ぶことも狙いとしている。メニューは「クリア」と「保存」の二つのみに絞って操作を簡略化した。上部のモジュール名の表示してあるバーを押すと画面がクリアされ、上部右端の@アイコンを押すと、画像が保存される。ブラシの太さ、描画の強さなどはメニューでは省略しているが、マウスの描画スピードでブラシの太さをコントロールすることができる。色彩はパール系（淡い色調）、ブライト系（明るい色調）、ダーク系（落ち着いた色調）の各トーンから12色ずつとモノクロームの14階調のみを選択できるようにした。コンピュータ自体は約1,600万

色の表示が可能であるが、実際の画材を想定して使用できる色彩を選択した。また、モニター上でしか表現できない原色は使わないように配慮している。特に初めてペイントシステムを使用する学生を対象にして、単純さを主目的として制作した。

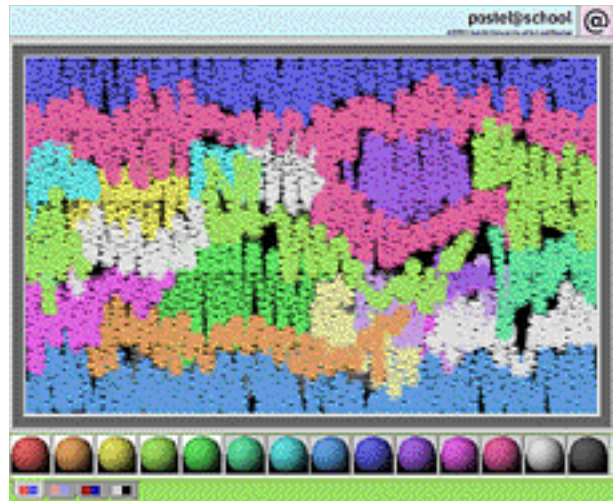


図1 パステル画作図モジュールによる制作例

##### (2) 粘土ペイント

粘土をこすりつけたり、削ったりするペイントシステムで、今までにないユニークなマチエール表現を可能にした。実際の粘土を用いての制作に比べて、コンピュータによるバーチャルな粘土での表現は、多色表現、利便性、準備時間の短縮などに長所が見られる。このペイントシステムでは、各ピクセルに色情報とともに奥行き情報も持たせ、粘土の質感を表現できるようにした。上部には単純なアイコンメニューを配置したが、それぞれ「粘土で描く」、「指でこする」、「削る」、「消す」の機能を表している。また各アイコンには「太い」、「細い」の二つのバリエーションがある。上部には他に「クリア」と「保存」のメニューがある。下部の色彩の選択部分は、パステル画と同じ構成である。

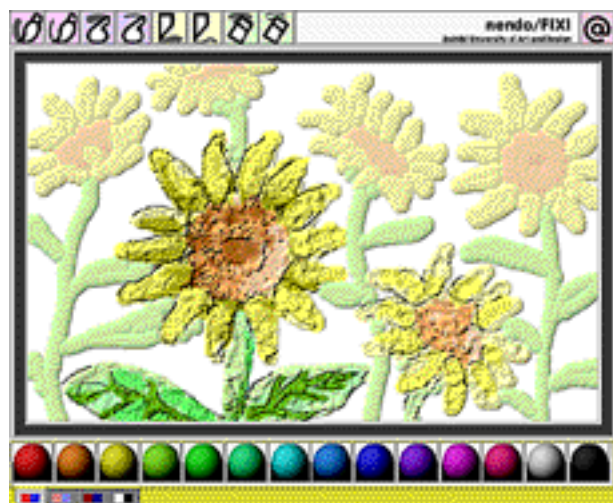


図2 粘土ペイント作画モジュールによる制作例

### (3) 万華鏡

鏡を3枚使用した万華鏡の世界を創作していくペイントシステムである。ペイントすることにより、自動的に万華鏡を覗いたような作品が描け、手書きでは味わえないコンピュータならではの描画体験を可能とした。上部のメニューは「クリア」と「保存」のみに絞った。マウスを動かすスピードによって筆の太さが変わり、表現が豊かになった。他に長方形タイプの繰り返しパターンを描くモジュールも作成したが、テキストデザインなどの分野にも応用できると思われる。

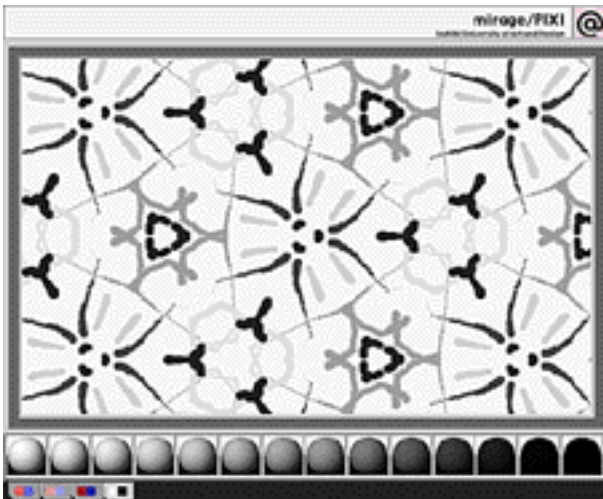


図3 万華鏡作図モジュールによる制作例

### (4) フラクタル造形

自動描画されるフラクタルの世界をコントロールしながら彩色し、造形美を探究していくアプリケーション・モジュールである。フラクタルは古くからコンピュータアート作品にも用いられており、コンピュータならではの造形を体験するには最適と考えられる。モジュール上部には「拡大」、「縮小」、「リセット」、「保存」のメニューがある。表示画面をクリックすると、その位置を中心に拡大される。またドラッグするとその方向に画像を移動できる。マウス操作により徐々に変化していくフラクタル図形の世界を探究することができる。下部には14種類のパレットが用意され

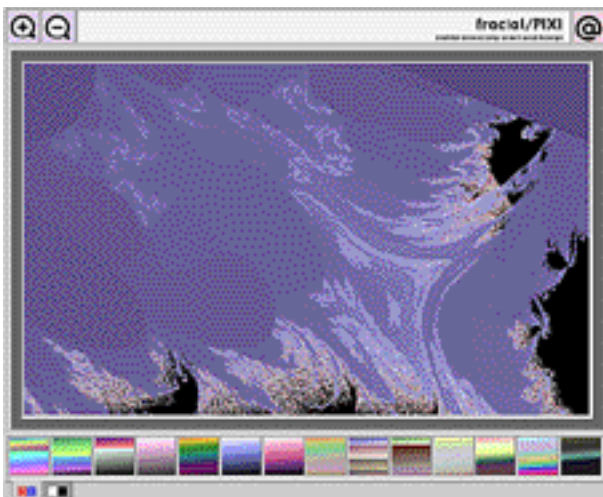


図4 フラクタル造形モジュールによる制作例

ていて、好みのパレットで彩色することができる。描画は初め低解像度でなされ、次第に高解像度になっていくが、位置、パレットなどの情報が変更されるごとに始めから書き直される。クロックが400MHz程度のPCでは2～3分くらいでフラクタルの完全描画が完成する。

## 6. アプリケーション提供サーバ

実際の授業では、学生はまずWebブラウザを起動し、サーバのURLを指定する。ログイン画面が表示されるので、学生番号を入れてログインする。その後メニューに従って、アプリケーション・モジュールを起動する。作品が完成したら、右上の@アイコンの保存ボタンを押す。各アプリケーション・モジュールは、学生番号に拡張子「jpg」をつけたJPEG画像ファイルを、サーバの特定ディレクトリに保存するようにしてある。したがって、保存された学生作品を、そのままWebブラウザで見ることも可能である。



図5 万華鏡作図モジュールを使用した授業の様子

## 7. おわりに

大学における授業では、学生は制作に熱中し、コンピュータならではの造形の世界を創り出していた。美大の学生が制作上評価しているという点で、本ソフトは一応の評価が得られたような気がする。しかし、小・中・高の学校における教育現場で、美術の先生が同じように楽しんでくれるのか、生徒が喜んでくれるのかはまだ実験していない。限られた時間で、質の高いコンピュータ作品が制作できることを、児童・生徒が実感し、美術教員が確信して初めて本研究は完成する。今後は、色彩教育、画像処理等のモジュールを追加し、単機能であるが質の高いソフトになるよう改善していきたい。また、作品を一覧展示することにより、生徒が相互批評したり先生が講評できるようなシステムも今後必要と思われる。講評時にはディスプレイやプリンタによる色彩・照度の違いも問題になると思われるが、デバイスごとに違いが生まれることを生徒に認識させ、理解させることも必要と考えている。

## 参考文献

- [1]文部省: 中学校学習指導要領解説 美術編. 開隆堂出版株式会社, 1999.
- [2]大蔵省印刷局: 中学校学習指導要領(平成10年12月). 大蔵省印刷局, 1998.
- [3]御手洗康, 遠藤友麗, 永井順國: アート・感性・総合学習 - 21世紀教育フォーラム -. 紫峰図書, 2000.