

美術教室における ICT 環境の構築と活用に関する一考察

森 長 俊 六

現在、電子黒板の配備は全国的に進み、タブレット端末を一斉導入する自治体も増えてきた。しかし、一方で課題も指摘されている。そのひとつは、教室に常設されておらず共用する機器については利用が進んでいないという実態である。多忙な中、機器の移動や設定に時間がとれないというのがその理由である。その点、美術教室をはじめとする特別教室は、教科の特性に応じた教室整備が可能である。

美術科では、鑑賞に限らず、用具の使い方や技法など様々なものを見せて説明する場面も多く、わかりやすい授業を展開する上では、ICT (Information and Communication Technology) の活用は極めて有効である。本稿の目的は、美術科教育における ICT の活用に関して、事例を示すことによって、ICT 環境の効果的な構築と活用を提案するとともに他教科における ICT 環境の整備や活用促進に貢献することである。

1. はじめに

学習指導要領では美術科の内容が表現と鑑賞の2つの領域に区分されている。そのいずれの領域の指導においても画像や映像などを使用すれば効果的であると考えられる場面は多く、とりわけパソコンや書画カメラなどのICTの活用はきわめて有効である。

本稿では、表現や鑑賞の様々な場面における電子黒板や書画カメラなどのICT機器活用に関して、「本校美術教室のICT環境について」紹介した後、「ICTを活用した実践」、「ICTの整備に向けて」について述べる。「ICTを活用した実践」では、電子黒板や書画カメラ、液晶テレビなど、複数の機器を併用した利用法を中学や高校の実例をもとに考察し、その有効性や留意点について述べる。「ICTの整備に向けて」では、基本的な整備の方向性の他、外部資金の導入について触れる。

2. 本校美術教室のICT環境について

本校には美術教室が2つあり、それぞれ美術教室、工芸教室と呼んでいる。工芸教室という呼称には歴史的経緯があり、彫刻や工芸などの主に立体を扱う分野の工具や設備を充実させている。一方、美術教室は絵画やデザインなど平面を中心に扱うよう効果的な運用を目指している。

これら美術教室・工芸教室のある3号館は、平成23年度に耐震補強改修工事が行われた。その際、美術教室・工芸教室のみならず他の特別教室や普通教

室においても様々な要望が出され、その多くが認められ実現した。本項では工事を終えた美術教室のICTを中心とした環境について述べる。主なものとしては次の通りである。

- ・天井の蛍光灯のスイッチ系列を従来教卓から見て縦列（左・中央・右）であったものを、横列（黒板・前・中・後）というように前側だけを消灯できるようにした。これはプロジェクターの使用を想定したものであり、美術教室だけでなく全ての教室において採用された。
- ・天井の蛍光灯のスイッチを出入り口側だけでなく奥側の壁面（パソコン側）にも設置し、どちらからでも操作できるようにした。（三路スイッチ）
- ・電子黒板は、常設の黒板にレールで取り付け、スライド（移動）できるようにした。
- ・電子黒板を高めに設置するために教壇を設け、常設の黒板位置自体を高く設定した。電子黒板の最大の欠点は画面が小さいということである。もともと40人学級で使用する事自体に無理があるのかも知れないが、せめて全体に見えやすくするため高さを検討した結果である。
- ・パソコンを置く場所の壁面にHDMIや構内LANなどの端子を集中させた。
- ・教卓に置く書画カメラの下（教壇）に電源やAV端子を設け、ケーブル類が床を這わないようにした。
- ・天井には写真撮影用ライトを設置するとともに、通常スクリーンを収納する埋め込みボックスにはライトグレーのロールスクリーンを収納し、引き

出すことによって生徒作品や教材の撮影が簡単に行えるようにした。(図1)

- ・パソコンや書画カメラの画像，DVDの映像が電子黒板または液晶テレビのいずれか，もしくは両方に映るように配線し，端子を設けた。
- ・窓際には美術館や画廊でみられるようなピクチャーレールを取り付け，展示用ワイヤーで作品



図1

を吊せるようにした。また，吊した作品に照明を当てるため配線ダクトとスポットライトを取り付けた。(図2)

改修工事の後，学校としてタブレット端末(iPad 2)が1クラス分導入され，校内の各所に無線LANのアクセスポイントが設置された。本校美術教室のICT機器構成図は図3の通りである。



図2

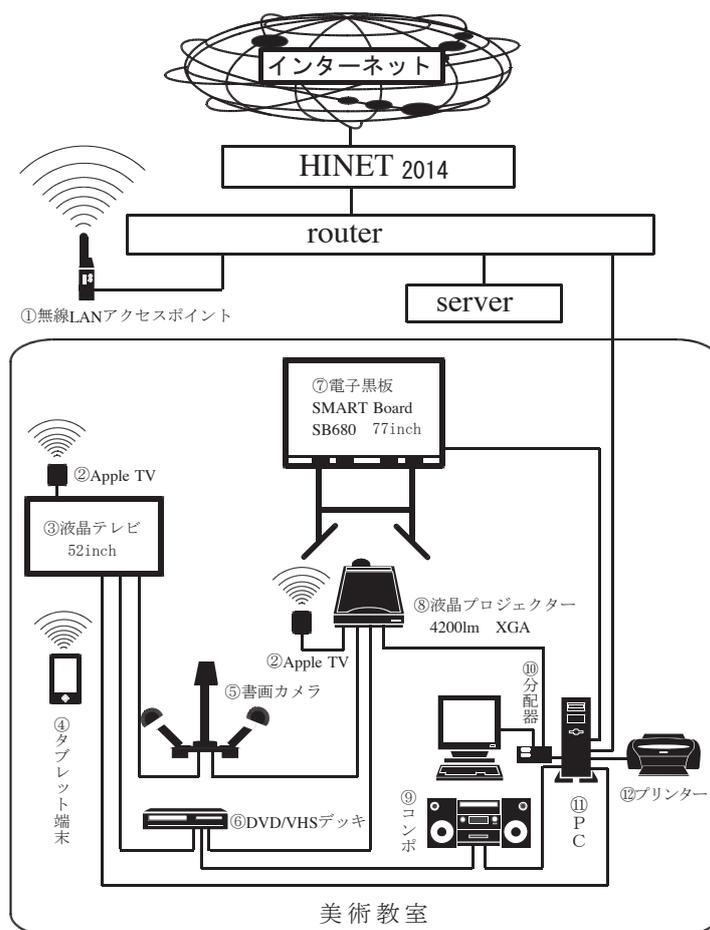


図3. 美術教室のICT機器構成図

3. ICT を活用した実践

(1) 出力機器としての電子黒板と液晶テレビ

生徒に直接的に視覚情報を提供する電子黒板と液晶テレビは、次の4つのデータソースを出力することができる。その4つとは、「パソコン」「書画カメラ」「タブレット端末」「DVD デッキ・ビデオカメラ」である。現在のところ、Apple TV によるタブレット端末 (iPad) については、製品の特性上、電子黒板と液晶テレビの両方に同時出力はできず、どちらか一方にしか出力できないが、残りの3種は同じ画像や映像を電子黒板と液晶テレビの両方同時に映し出すことが可能である。

本校の電子黒板はプロジェクターで投影するフロント型である。色に関してはプロジェクターで投影した電子黒板より液晶テレビの方が格段にきれいであるが、電子黒板は、画面に直接触れて操作できるところに最大のメリットがある。それは、電子黒板の前に立って生徒の表情を見ながら授業を進められる点である。また、パソコンをあまり意識せずに利用できることもメリットである。欠点は、通常の黒板に比べると小さいことである。液晶テレビ型の電子黒板も出回っているが、サイズはさらに小さい。その欠点をカバーする利用を心がけ、液晶テレビを併用すれば、大いに効果を上げることが期待できる。次は入力ソース別に具体的な活用について述べる。

(2) 入力ソース別機器の活用

①パソコン

パソコンを使うということは、インストールされているソフトを使うということである。そこで、多用しているソフトを2つ紹介する。1つ目は『SMART Notebook』である。SMART Notebook は、電子黒板に付属しているソフトである。Power Point のように作成したページを順に示すことができる。しかし、Power Point と違うところは、板書のようにその場での書き込みが簡単なことや書き込んだ文字や図形などのコンテンツを画面上で簡単に移動できることである。登録されている5000点もの部品を利用でき、図形作成も容易である。一方的なプレゼンテーションではないインタラクティブな授業展開が可能である。あらかじめ授業の流れに沿ったページを用意しておき、流れに沿って進めながら加筆し、そのまま保存すれば、次の授業で前時を振り返りながら進めていくことも可能である。

2つ目のソフトは『楽²ライブラリーパーソナル』である。楽²ライブラリーパーソナルは、ファイルングソフトである。教科書や副読本を裁断し、両面

スキャナで取り込めば、電子黒板上で教科書などを提示することができる¹⁾。部分的な拡大や書き込みもでき、付せんを付けたリ外部へのリンクにより Web を参照することも可能である。ページをめくるとに見えるところも視覚的に心地よい。

授業においては、基本的にこのいずれか、もしくは両方を使う。参考作品の提示もこれらのソフトで紹介することができ、アイデアスケッチや制作に入った段階では、導入で紹介した参考作品を Windows のスライドショー機能で流すことも行う。これらを基本的には、電子黒板と液晶テレビを一つの表示域とするデュアルディスプレイ機能 (デュアルモニタともいう) で活用している。電子黒板で説明した SMART Notebook の内容を液晶テレビに移動させて表示し、電子黒板では楽²ライブラリーパーソナルを使って授業を進めるという方法である。パソコンを2台立ち上げてそれぞれ表示するより操作は格段に単純であり、画面が広がるという点では、前述の電子黒板の欠点をカバーすることにもつながる。オプション機器を購入する必要はなく、Windows の設定のみで実行できる点も都合がよい。

②書画カメラ

授業においては、準備した画像を見せるだけでなく、その場で生徒作品や画集、材料を直接見せることも必要である。その場で拡大縮小しながら見せる方が効果的な場合も少なくない。

電子黒板にパソコン画面を表示し、一方で液晶テレビに書画カメラの実物を表示させて見せることも効果的である。後で詳しく述べるが、わざとピントをぼかしたり、モノクロで表示したりするなどの手法も利用できる。

③タブレット端末

タブレット端末 (iPad) は Apple TV を使うことによって画面をワイヤレスで電子黒板や液晶テレビに表示できるので教師の移動範囲は格段に広がる。机間指導しながら内蔵カメラを利用した実践は後述する。ただし、ワイヤレスの場合、液晶テレビに操作する指が映らないので操作自体を指導したり、ピンチイン・ピンチアウトなどを示したりする場合には、書画カメラのステージにセットして操作が見える方が効果的な場合もある。

iPad のアプリは安価で充実しているので利用できるものは多い。iPad アプリ『鳥獣戯画』(無料)を見せる際、スクロールして全巻を見せることができる。レプリカを用意して体験させるとなると準備は並大抵ではないが、この手法を使うことによって、擬似的にはあるが、まさに絵巻物を鑑賞する

ように体験することができる。アームスタンドを使った別の実践例も後述する。

④ DVD デッキ・ビデオカメラ

DVD 映像はパソコンからでも見せることができるが、VHS や Mini DV、ビデオカメラの映像も見せることができる。

(3) 授業での実践

教材作成において ICT は不可欠であり、授業では、生徒が検索にパソコンを使ったりする場面もあるが、本項では、特に授業で教師が使う場面を中心に述べる。

①靴をかこうー中学1年生

スケッチを指導する場合、キミ子方式²⁾のように紙を継ぎ足したり一点から絵を描き進める方法などもあるが、ここでは石膏デッサンに代表されるようなアカデミックな方法によるデッサンを指導することにした。目標や学習計画は次の通りである。

目 標

1. スケッチの基本を身に付け、しっかり観察して表現することができる。
2. お互いの作品を鑑賞し、友人の作品や自分の作品のよさを味わうことができる。

学習計画 (全6時間)

大まかに全体像を捉える・・・・・・・・・・ 2時間
全体の調子を整えながら細部をかく・・・・ 3時間
鑑賞会・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1時間

使用機器

電子黒板、PC、プロジェクター、液晶テレビ、
書画カメラ、タブレット端末

使用ソフト

SMART Notebook、楽²ライブラリーパーソナル

教科書や副読本を用いて描き方などを指導するとき、生徒も各自手元で見ているが電子黒板に該当ページを映し出して指し示すと理解しやすい。この場合、楽²ライブラリーパーソナルを使って副読本の該当ページを映し出す。モチーフには体育館シューズを設定した。理由は全員同じ形や色をしたものを対象とすることによって、描くときの苦勞を共有しやすいと考えたからである。それは、鑑賞会において他者のすばらしい点に気づきやすいということにもつながっている。

実際に描き始めると靴底のキャラメル色の部分や側面の青いストライプなどをモノクロに置き換える難易度は高く、鉛筆で描く場合の明度差を理解させるにくい。そこで、体育館シューズを書画カメラで液晶テレビに映し出す際、モノクロ表示にすることに



図 4

よって明暗段階の理解を容易にした。(図 4) また、全体を大まかに捉えて部分に描き進めるという描き方を伝える手段として、ピントをあえてぼかした状態を提示してそこから徐々にピントを合わせて見せるという方法も有効であった。生徒机は狭いので、体育館シューズとケント紙を置けば教科書や副読本を広げるスペースはない。液晶テレビでモノクロの体育館シューズを提示しながら、電子黒板では副読本の該当ページを拡大提示することも効果的であった。(図 5)



図 5

机間指導においてはタブレット端末を持ち歩き、タブレット端末のカメラ機能で生徒の途中作品をワイヤレスで液晶テレビに映し出すこともできる。描いている生徒のまわりに他の生徒を集めて紹介したり、作品を借りて前で大映しにして紹介する方法に比べると、生徒の制作が途切れないということや、歩きながら次々と紹介できるなどのメリットがあるが、従来の方法に対して完全に優れているということではなく、こういう利用法もあるということである。目的や状況に応じて利用したい。

②色を学ぶー中学1年生

色彩学習では、三属性や色相環などの基本事項に

加えて、生活の中での使われ方や伝統色にもふれる。基本的に電子黒板を用いて色彩学習支援ソフトの『色彩入門』³⁾を使用する。(図6)ただし、印刷物や織物などの実物も使用する。目標や学習計画は次の通りである。

目 標

1. 色の性質や特徴を理解する。
2. 生活と色の関係について考える。

学習計画 (全4時間)

- 色の二大別と三属性・・・・・・・・・・ 1時間
- 色相環, 色立体と三原色・・・・・・・・ 1時間
- 色の感情と混色・・・・・・・・・・ 1時間
- 生活と色・・・・・・・・・・ 1時間

使用機器

電子黒板, PC, プロジェクター, 液晶テレビ, 書画カメラ

使用ソフト

『色彩入門』, 楽²ライブラリーパーソナル, SMART Notebook

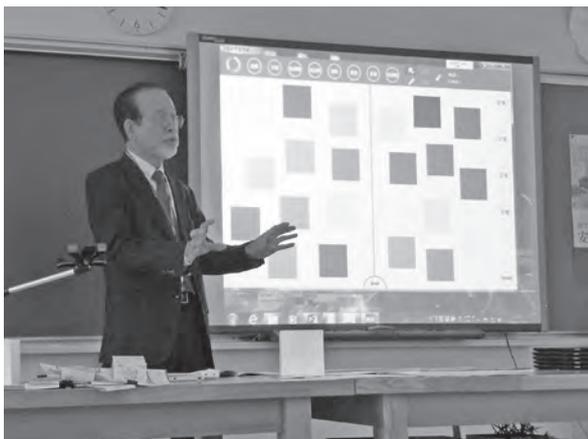


図 6

色彩学習においては、色立体模型や掛け図、印刷物や身のまわりの写真など数多くのものが必要とされてきたが『色彩入門』にはそれらのコンテンツがおおよそ組み込まれている。さらに色光の混色に関しては三原色が重なった図版のみを見せるしかなかったが、三原色それぞれの濃さを変えたり重ねる組み合わせを変えたりして手軽にシミュレーションすることができる。また、身近な生活の中での色の使われ方や名画における配色の工夫なども適宜映し出して提示することもできる。ここでは、電子黒板で『色彩入門』を主に使用するが、副読本を映したり、液晶テレビに書画カメラで実物などを映して見せるなども必要である。特に色相対比や明度対比などはソフトでの理解よりも実際の色画用紙で作成した教材の方が理解が得やすい場合もある。

③フェナキストスコープー中学1年生

アニメーションは、静止した画像を少しずつ変化させて撮影し、連続して見ることによって動いているように感じる視覚現象を利用したものである。学校の授業で本格的なアニメーションを制作するには、時間や機材などの問題もあり簡単に取り組むことは困難である。しかし、アニメーションの仕組みを理解する題材としてはバラバラマンガやソーマトロップ、フェナキストスコープなどもあり、中でもフェナキストスコープはアニメーションの原型ともいえるものである。わずか12コマではあるが、アニメーションの仕組みを理解したり、実際に簡単な動きを表現し、驚き、感動するには好題材である。本実践は拙稿「動く絵のたのしさ」⁴⁾に詳しい。目標や学習計画は次の通りである。

目 標

1. アニメーションなどの動く絵に関心を持ち、その仕組みを理解する。
2. 豊かな発想で題材にふさわしい構想を練ることができる。
3. フェナキストスコープの特性を理解して創造的な表現ができる。
4. 自己や他者の作品について自分の言葉で批評することができる。

学習計画 (全6時間)

- アニメーションの理解・・・・・・・・・・ 1時間
- 構想・・・・・・・・・・ 1時間
- 制作・・・・・・・・・・ 3時間
- 鑑賞, 発表会・・・・・・・・・・ 1時間

使用機器

電子黒板, PC, プロジェクター, 液晶テレビ, 書画カメラ, タブレット端末

使用ソフト

SMART Notebook, 楽²ライブラリーパーソナル
使用アプリ
KomaKoma

フェナキストスコープは、本来ひとりではしか鑑賞することができないので、授業で全員に見せるには事前に撮影したものを見せるしか方法はなかった。そこで、その場で全員に見せる方法としてストロボスコープやステッピングモーターを使う方法を考案した。しかし、いずれも欠点があり現在はタブレット端末を使っている。タブレット端末をアームスタンドに固定し、アニメーション作成のアプリ『KomaKoma』を使って撮影し、(図7)液晶テレビに映し出せば、その場で全員が鑑賞することができる。その場で僅かに撮影時間を要するが、部屋を

暗くする必要もなければ、高価な機器を購入する必要もない。

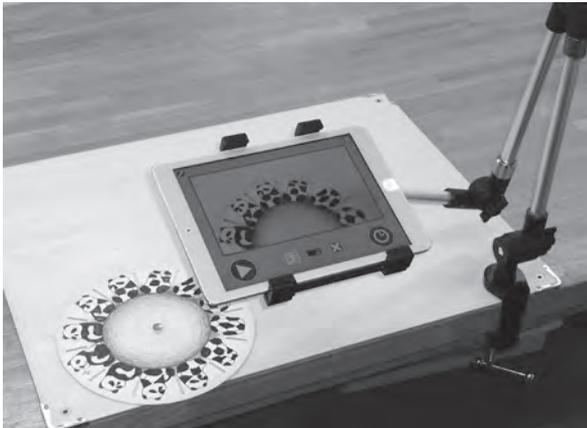


図7

④遠近感のある表現—中学2年生

この授業は、空気遠近法や色彩遠近法、線遠近法についてふれた後、透視図法を学習して最終的には自分の構想した夢の部屋を一点透視図法で描くというものである。目標や学習計画は次の通りである。拙稿「透視図法で空間表現」⁵⁾も参照されたい。

目 標

1. 投影図や透視図がかける。
2. 透視図法を使って創造的な空間が表現できる。
3. 他者の作品のよさを認めることができる。

学習計画（全15時間）

第一次 作図法の理解（4時間）

- 斜投影図法・・・・・・・・・・1時間
- 等角投影図法・・・・・・・・・・1時間
- 一点透視図法・・・・・・・・・・1時間
- 二点透視図法・・・・・・・・・・1時間

第二次 一点透視図法を使った空間表現(10時間)

- 構想・・・・・・・・・・2時間
- 作図・・・・・・・・・・5時間
- 彩色・・・・・・・・・・3時間

第三次 鑑賞会（1時間）

使用機器

電子黒板、PC、プロジェクター、液晶テレビ、書画カメラ

使用ソフト

SMART Notebook, 楽²ライブラリーパーソナル

黒板にチョークで作図する場合は、慣れていないと難しいが、電子黒板を使うことにより、誰でも早く正確に作図することができる。(図8) また、線の種類や色・太さを変えられるだけでなく、作図が複雑になったときには不要な線だけを消すことも可能である。しかし、手際よい作図も図法の概念や立

体の空間的な認識をしていなければ理解は難しく、斜投影図法や等角投影図法、二点透視図法との共通点相違点の理解を促すには立方体模型などの実物を使って説明することが有効である。また、SMART Notebook は、作図する過程を動画として記憶する機能もあるので、生徒に作図の練習プリントで作図させている間、教師が机間指導を行いながら電子黒板で説明した作図過程を再生することができる。生徒は教師の机間指導を待つ間に作図過程の動画を見て振り返ることができる。同時に完成図を液晶テレビに映しておけば、作図過程と完成図の関係も比較しながら理解することができる。また、授業が終われば、クラス名や日付を付した別名で保存しておくことによって、次の授業で前時の板書を再現し、その続きから授業を行うことができる。

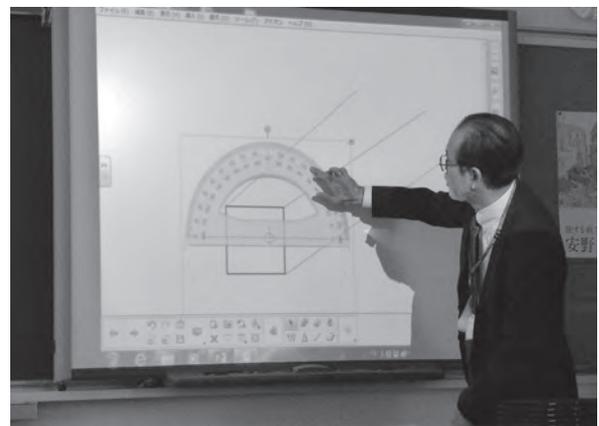


図8

⑤絵巻や屏風絵の鑑賞—高校1年生

鑑賞の授業では、教科書や副読本を中心に図版や画集を使用するのが一般的であるが、iPad アプリやVTRの視聴などICTの活用も有効である。目標や学習計画は次の通りである。

目 標

1. 描かれている場面のストーリーを想像したり、表し方のおもしろさに着目したりしながら、絵巻や屏風絵の魅力を味わう。
2. 友達との交流を通して、作品をより深く味わうことができる。

学習計画（全3時間）

- 鳥獣人物戯画・・・・・・・・・・1時間
- 洛中洛外図屏風・・・・・・・・・・2時間

使用機器

電子黒板、PC、プロジェクター、液晶テレビ、書画カメラ、タブレット端末

使用ソフト

SMART Notebook

使用アプリ

『鳥獣戯画』、『洛中洛外図屏風』

VTR

『洛中洛外図屏風舟木本』⁶⁾

『鳥獣戯画』や『洛中洛外図屏風』は高精細な優れたiPadアプリがある。教科書や副読本と違って、全巻みることができだけでなく、かなり拡大して見ることができる。iPadをグループに配付して活動させると食い入るように見ている。発表の場面でもiPadの画面を液晶テレビや電子黒板に映して発表させた。(図9)『洛中洛外図屏風』ではVTRも視聴させたが、視覚的にも内容的にも分かり易い構成になっており図版や口頭での説明をはるかに上回る効果があった。



図9

⑥立体模写—高校2年生

模写とは、絵画やデッサンなどの平面作品を忠実に再現することをいい、再現する行為の目指すところは、表現技術の向上のみならず、描いていく過程において描いた人の意図や工夫に思いを巡らせ、作者の息づかいを感じとることである。一方彫刻などの立体作品を立体に再現する行為は、模写とはいわず模刻という。本題材の立体模写とは造語であり、絵画などの平面作品を立体的に再現しようとするものである。描くのは苦手だけれどつくるのは好きという生徒にとっても主体的に取り組める題材である。また、通常の模写の視点とは別に、ものどもの位置関係や大小の関係、隠れた部分にも注意を向けることになり、作者の工夫に気づくことが期待できる題材である。目標や学習計画は次の通りである。

目標

1. 表現意図に応じた材料や技法を選択して表現できる。
2. 立体模写を通して、感じ取った作者の制作意図や工夫を言葉で伝えることができる。

3. 友達の作品鑑賞を通して、作品をより深く味わうことができる。

学習計画(全16時間)

作品を決定し、構想を練る・・・2時間

制作・・・13時間

鑑賞、発表会・・・1時間

使用機器

電子黒板、PC、プロジェクター、液晶テレビ、書画カメラ

名画を立体に起こす場合、自分がつくっている作品を見る角度や距離によって遠景近景の重なり具合などが大きく異なる。それ故、明確な位置や大きさがつかみにくく、作り替えては作り変えるという作業の繰り返しに陥りやすい。その原因は生徒が自分の作品を見る位置や角度が一定していないことに起因しているのだが、安易に眺めていることも原因のひとつであることがわかった。そこで、単眼で捉えて原画と比べさせるために、自分の途中作品を書画カメラの前にセットし、液晶テレビで映し出して原画と比較させることにした。(図10・図11)その結果、客観的に確認できるようになった。



図10



図11

4. ICTの整備に向けて

ICTを活用したくとも機器が購入できなければ活用することはできない。教科の予算も限られているため計画的な配備が重要である。しかし、ICTの利用に関しては、教員側の意識の個人差が大きく、長期的な計画を立てても転勤があるなどして十分な整備を行うことが難しい。少しずつでも導入できた機器から有効活用を図りたい。ここでは外部資金導入によって配備できる方策について紹介する。企業の募集している研究助成もあるが、日本学術振興会の科学研究費助成事業の『奨励研究』の場合は、小中高教員にも応募資格があり、研究テーマを決めて計画書とともに申請して採択されれば助成金が配分される。研究条件は、共同研究ではなく1人での研究、期間1年、1課題、申請額100万円以下である。詳しくはWebを参照されたい。

5. おわりに

学校にパソコンが導入された当時、パソコン教室ではシャープペンシルや消しゴムの使用が禁止されていた。理由は消しカスなどが精密機器へ悪影響を及ぼすことのないようにとの配慮である。当時はパソコンを使うことにこそ重点が置かれていたようにも思う。現在では、タブレット端末の登場によって普通教室で文房具のように使う動きが出ている。その結果、パソコン教室は不要になり、廃止する傾向すらある。つまり、定規やコンパスのごとく必要に応じて使用するということである。必要に応じてとは、パソコンの使用によって効率よく学習できるとか、パソコンでなければ為し得ないという活用を指している。

ICTの活用は目的ではなく手段である。当然、実物を直接見せることも重要であるし、故障や不具合の想定もおこななければならない。また、タブレット端末に関しては、ネットワークに繋がらない利用は考えられず、端末の整備とともにネットワークの構築が重要である。現在のところWindowsのタブレットもしくはiPadが多く使われているが、どちらも、その機能や汎用性など一長一短である。今後は、いずれのプラットフォームでも使用できるソフト開発に期待したい。

註

- 1) 取り込んで見せる資料については著作権の問題もあるので注意が必要である。ここでの副読本は

『美術資料』を指し、生徒全員が購入している。

- 2) 松本キミ子の開発した描画指導の方法。絵の具は赤青黄の三原色と白を使う。端から描き始めるという手順を踏む。モヤシであれば根っこから、鳥であればくちばしから描いていく。紙からはみ出そうになると紙を継ぎ足し、余れば切り取る。著書に『三原色の絵の具箱』1982年、ほるぷ出版など
- 3) 日本文教出版株式会社・森長俊六企画・監修、『色彩入門』、2015年。本ソフトは拙稿「『色彩学習』を支援するためのコンピュータ教材の開発」、日本教科教育学会編『日本教科教育学会誌』、第28巻 第3号、2005年、pp.53-61をもとに商品化されたものである。本実践では、試作版を使用した。
- 4) 森長俊六、「動く絵のたのしさ」、教育美術振興会編『教育美術』6月号、2011年、pp.22-26
- 5) 森長俊六、「透視図法で空間表現」、日本教育工学会編『実践事例アイデア集』、vol.19,2011年、pp.78-79
- 6) 『洛中洛外図屏風舟木本』東京国立博物館VRミュージアム、日本経済新聞出版社、2013年