

マルチメディア作品制作演習授業での アニメーション作成ソフトを取り入れた教育実践

安岡 広志*

マルチメディア実習授業では、学習者自らの成果物を生み出す能力が求められている。そこには学習者が主体的に創作表現をおこない、オリジナルな表現物を生み出す能力を育成することが重要である。非芸術系高等教育において学習者の意識として存在する「表現することが不得手。イメージを具体化させる方法や技術がないことで表現作品を生み出せない」などの、きっかけ段階の課題が存在する。その課題を克服するために、学習者の描画形態を類型化し、段階的な教授法を提案する。具体的には、ツールとしてFlashを取り入れ、コンピュータを介して、学習者自ら主体的に表現したいものを具象化し「かたち」にするまでを習得させる方法として、創作訓練を補う教材やコンテンツ閲覧電子掲示板を活用した結果、提案した教授法の有効性が確認できた。

キーワード：マルチメディア、情報表現、Flash、Web学習教材、電子掲示板

Education Practice that Incorporates Animation Creation Software of Multimedia Artworks Exercise Lesson

Hiroshi YASUOKA*

In multimedia laboratory class, learners' ability to create their own products is wanted. It is important for the learners to be in charge of creative activity and to develop his/her ability to create original expression. In non-artistic higher education, there are beginning stage problems in the consciousness of learners such as "I am not good at expressing" or "I cannot create expressive works because I have neither method nor skill to materialize the image", etc. In order to overcome such problems, learners' drawing styles are classified, and teaching method in phases is suggested. In concrete terms, Flash is introduced as a tool. Teaching material to supplement the creation training and teaching method using contents bulletin board system is proposed for learners to be in charge when they master the skill of materializing what they want to express into a "form" via computer.

Keywords: multimedia, information representation, flash, web based training, bulletin board system

1. はじめに

2003年度より、高等学校学習指導要領の改訂により必修教科に「情報」が導入され、2006年度より教科「情報」の履修者が高等教育機関へ入学している。宮武[1]、松野ら[2]は2012年度において、高等教育機関に在籍している学習者達の多くは、初等中等教育機関においても情報教育を受けていて、おもな教育の主題は情報活用能力の育成であると述べている。また、大作[3]は、この主題は高等教育機関でも大きくは変わらず、さらに高度な情報の科学的理解と創出がくわわるだろうと述べている。

だが、教科「情報」の必修教科導入後数年が経ち、高等教育機関に在籍している学習者の現状報告として、CIEC小中高部会「高等学校教科『情報』の履修状況調査の集計結果と分析」[4]によると、インターネットの活用経験や、その基本的な操作スキルは向上しているが、到達度には不明確な部分があり、一部の高校で教科「情報」が実施されていない現状があると報告されている。また、森、青木ら[5]は、高校で実施されている教科「情報」は、教科書を含め大きなばらつきがあり、教科「情報」の情報活用の実践力の育成という教育目標とはかけ離れた結果だと指摘している。さらに大学で学びたい情報教育の調査では、タッチタイピング、Office系ソフトの応用、プログラム、データベース、マルチメディアなどがあると報告している。

現在多くの高等教育機関でおこなわれている情報基礎教育として「情報リテラシー」教育が設置されている。だが高等学校の教科「情報」の授業内容と一部重複したOffice系ソフトの演習授業を、おこなっているのが現状である。高等教育のあり方として文部科学省中央教育審議会大学分科会[6]では、新しい知識・技術・情報を高度に活用する専門性を持った人材育成を求めると報告されている。

しかしながら、高等教育機関の情報教育とし

てはいささかの矛盾があると考えられる。筆者はその「情報リテラシー」教育の延長として、本論文で取り上げているマルチメディア実習授業を位置づけ、学習者自らが主体的に情報を活用し表現できる力を育成することは、重要な意味があることを提案する。

一方、片桐[7]は、高等学校でマルチメディア教材を活用した情報の活用と統合的処理の実践例を報告しており、高地[8]も、美術教育において、生徒の創造的思考力と表現力を高めることをねらいとした、3Dモデリングソフトウェアを活用した授業実践を報告している。また藤木、倉田ら[9]は、専門学科「情報科」を持つ高等学校で、マルチメディアを活用した先駆的な取り組みを報告されている。だが多くの高等学校で、そのような授業が実施されているわけではなく、その研究内容は、学習者が主体的に創作表現をおこないオリジナルな表現物を生み出す育成教育が実施されたものではない。

本論文ではマルチメディア系実習授業の実践例を取り上げている。非芸術系高等教育において、学習者の意識として存在する「表現することが不得手。イメージを具体化させる方法や技術がないので表現作品を生み出せない」などのきっかけ段階の課題が存在する。その課題を克服するために学習者の描画形態を類型化し、段階的な教授法を提案する。具体的には、ツールとしてAdobe Flash [注1] (以下Flashと略記)を取り入れ、コンピュータを介して、学習者自ら主体的に表現したいものを具象化し「かたち」にするまでを習得させる方法を取り入れた。また創作訓練を補う教材やコンテンツ閲覧掲示板を活用した結果、提案した教授法の有効性が確認できた。

本研究でFlashを取り入れた理由として下記に5つの特徴をまとめる。

- ①世界標準として浸透している
- ②作品データの軽量化
- ③Webブラウザ上で安易に動的作品を閲覧できる

- ④クロスプラットフォームで比較的容易に提供できる
- ⑤アニメーション表現ツールとして使用率が高い

2. 従来研究と本研究の目的

本論文で述べる情報表現とは、コンピュータを利用しテキスト、グラフィック、アニメーション、音声等を組み合わせ、それらのメディアを利用した効果的なマルチメディア表現を意味する。作品とはWeb上でインタラクティブに利用することのできるコンテンツを指す。さらに本論文で述べているマルチメディア制作作品とは、主に視覚情報伝達を主眼とした表現形態を意味する。

マルチメディア実習教育において佐伯[10]は、マルチメディアにおける「表現」とは「誰が・誰に・何を伝えるのか」のメッセージ性を欠いてならず、本当に良い表現活動を生み出すには、現実世界で「これ」という対象と向かい合い、「自分とその世界との直接のかかわり」を深める経験をすること。さらに表現しようとするテーマと結びつく体験から自己内対話を経て創出するイメージを練り上げて「形にする」ことと述べている。

しかしながら非芸術系高等教育において、学習者が実際に独創的な表現することや、実物を模写する行為そのものが苦手な学習者が多いのが現状である。

その原因として、Pen with New Attitude「子供の創造力を育てる教育の最前線」[11]の中で、子供の頃には絵を描いた人でも、歳を重ねるとつれ、日常生活の中で絵を描く機会が減るという時間的制約や、それ以外にも、「何を描いていいかわからない」「自分の思い通りに絵を描くことができない」など絵を描くこと自体を楽しむことができなくなったことも大きな要因であると述べている。

「描画表現することが不得手・難しい」などの課題に対し、草地、渡辺ら[12]は、絵を描く

ことが身近な行為となる目的として、Minimal Drawingを開発している。表現の幅を敢えて制限したシンプルな描画を繰り返し、それぞれを組み合わせることで、学習者の表現意図を一定以上の満足させている。有賀、渡辺ら[13]は、Web制作授業において表現思考を促すプロセスを取り入れたスタンダードデザインテーブル（ビジュアル表現を表す言葉ごとに、形態、色彩、配置の標準的なパターンを提示したイメージマップ）を用いてWebページの情報伝達や信頼感を増すビジュアル表現の演習方法を提案している。また、藤田、林ら[14]は、熟練したWebデザイナーのイラスト操作技法を取り入れた訓練学習システムを開発し、未経験者を対象にしたイラスト作成やアニメーション作成訓練（既存データを使用）による学習効果とシステムの有用性を示している。しかしいずれも表現の「きっかけ」段階に着目した研究内容ではなく、学習者がシステム上に準備された既存の描画データを活用して作品を作り出す方式を用いているものである。

一方、Flashを取り入れた研究事例として、阿久津、仲田ら[15]は、リテラシー授業においてFlashアニメーション教材を用いて学習者に理解しにくい学習内容（コンピュータ内部の動き、OSの機能）に対し、具体的に動作を表現させることで学習者の理解を促している。また、稲垣[16]は、学習者の興味を喚起し学習効果をもたらすFlashのもつAction Script [注2]用いたシミュレーションの実験とマルチメディア教材を開発している。それぞれの研究内容はFlashアニメーションを活用した教材であるが、主に学習者に対し知識習得に活用されたものや、学習者に事前に提供されたプログラムによる画像描画現象を学ぶことを目的に活用されたものである。

本研究では学習者が主体的に創作表現をおこない、オリジナルな表現物を生み出す能力を育成することが重要と考え、学習者の意識として存在する「表現することが不得手。イメージを

具体化させる方法や技術がないので表現作品を生み出せない」などのきっかけ段階の課題に着目し、その課題を克服するために、段階的な教授法と連動させた教材を提案する。

本研究はマルチメディア作品を制作する上で、表現の基礎を学ぶ「きっかけ」段階に着目した形で、イメージをかたちにする道具としてFlashを取り入れたアニメーション表現の教育実践研究である。

本研究では学習者がイメージしたことを「かたち」する訓練として、「自分の一日の行動」「自分の気に入りの時間」(図3)を絵コンテとして、4または8コマの絵を手描きする表現訓練を試みた。その理由としては学習者が身近なテーマを軸にイメージしやすく、感情移入しやすい題材を与えることでモチベーションが高められると考えたからである。その後、手で描いた4コマ表現を、コンピュータを介しFlashアニメーションへと導く段階的な教材を提案した。そこには、個々人の能力と表現の幅を広げるために、段階的に教材を提示することによって知識習得と実践演習のスキルアップを図っている。

3. 授業実践1 (手で描く表現を形にする教授法)

本研究では、本学で、2012年度より開講した「Webアニメーション演習」(選択科目、半期15週、2年次以降履修、1単位)、2012年度(履修者数21名)、2013年度(履修者数28名)を対象にして実施した実践教育を報告する。

本授業開始時のガイダンスをおこなった1回目の授業終了時に「自ら表現すること、かたちにする」という学習者の意識調査のアンケートをおこなった結果を図1に示す。その結果から考察すると「表現することが不得手・難しい」「イメージが湧くことがあっても、具体化させる方法や技術がないので表現作品を生み出せない」「描きたいことと同じものが描けない」といった、きっかけ段階の課題の存在が

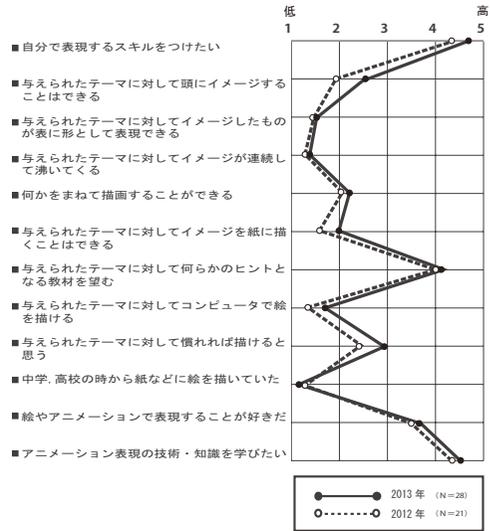


図1. 学習者の「自ら表現すること、かたちにする」に対して5段階評価による意識調査の結果

考えられる。

なお、学生に示すこの授業のシラバスの一部を以下に記す。

1) 授業の概要

1年次で修得した情報活用能力をさらに向上させWebにおけるデジタルメディアの活用、図形処理、画像処理を実践的演習形式で学ぶ。情報の可視化とマルチメディア表現を主たるテーマとしWebを介した視覚伝達効果を向上させるアニメーション表現手法を学ぶ。

2) 授業の到達目標及びテーマ

Webでの表現を豊かにすることが、可能なFlashの基礎を習得する。個々人の思考・想像(イメージ)を時間軸にそった形(具現化)にするまでの表現形成と創造性の育成を狙っている。

3. 1. 教授法の概要(手で描く表現を形にする教授法)

本授業の最終目標として学生が自ら独自の「かたち」ある表現を発信することをテーマに置き、インタラクティブなコンテンツ制作を軸とした。しかし何を、どのような形で、誰に発信するかは、学生自身最初の段階では見当をつ

けることは難しい。そこで、どのような情報機器やツールがあるのか（ハードとソフトについて）、何を創ることができるのか、どのような表現があるのかをあらかじめ提示しなければならない。その提示によって学生は独自テーマを見だし表現の形成、そして計画の準備段階に進む。

当然、マルチメディア関係のアプリケーションの操作演習も必要になるが、要点となるポイントを絞って、「これは何ができて、できないか。必要性があるかどうか」に重点を置き教授する。教師側からは表現のもととなる「きっかけ」の素材を提示することや意欲を高めるサンプルを提示することも大切である。

3. 2. 基礎的表現の教授法

まず表現のきっかけとなるテーマを与える。そのフローチャートを図2に示す。

ここでは時間軸の概念を講ずる。感情移入しやすい題材やサンプル教材図3を提示することで、基本的な作図方法と展開が明確になり、な

おかつ学生自身の反復自習によりさらに表現の明瞭性が向上することがわかった。表1は、学習者に対し、最初のテーマ「私の1日」の4コマ絵コンテを描かせた後に1回目のアンケートを実施し、次のテーマ「私のお気に入りの時間」の4コマ絵コンテを描かせた後に2回目のアンケート調査

表1. 「イメージ表現すること」に対してのアンケート調査

質問項目	回答(はい)のみ	(2012年度) 1回目	(2012年度) 2回目	(2013年度) 1回目	(2013年度) 2回目
思い通りにイメージが頭に浮かんだ		41%	78%	54%	79%
連続した表現は描けないが、4コマなら描けた		32%	86%	61%	79%
参考となる教材によって描くイメージができた		56%	92%	68%	98%
身近なテーマであったので、描きやすかった		32%	89%	44%	79%
絵コンテに描くことで、イメージの展開ができた		21%	88%	69%	89%
絵コンテの描くコツをつかむことができた		56%	96%	65%	85%
イメージしたことを思い通りに描けた		41%	62%	59%	79%
他の作品を見て、真似ることで何とかできた		38%	78%	46%	79%
自分で考えて描くことは、大変だったが何とかできた		22%	92%	48%	79%
もっと訓練をすれば、もっと描きたいことが描けると思う		52%	97%	66%	97%

N = 28 (2012年)

N = 21 (2013)

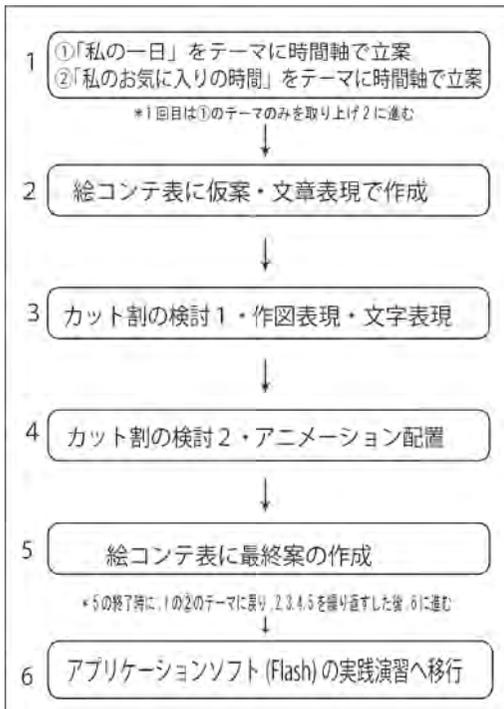


図2. 手で描く表現の教授法のフローチャート



図3. 「私の1日」テーマにした4コマ表現例

ケートを実施した結果である。この結果から、1回目には、表現描写に対し苦手意識が多く存在していたが、2回目以降には、全ての学習者において表現描写の苦手意識が克服され、さらに時間を多くかけることで、上手くイメージ通りに表現できると回答している。

4. 授業実践2 (Flashによる表現の教授法)

本実践は、3章の授業の概要で述べているのと、同じ科目に対して行った。「手で描く表現を形にする教授法」の次の段階としてFlashの操作演習に入る。ポイントは、基本的な使い方のみを演習すること。また、難しい用語を解説するより、いきなり触る、創る、慣れることから始め、そのあとでソフトの概念を理解する方針をとった。何かを創ることへ意欲を向けさせる課題やテーマ、テンプレートを用意することによって、学生が「自ら考える」授業を進める

ことができた。図4に、教授法のフローチャートを示す。

4. 1. Flashアプリケーションの基本機能

Flashアプリケーションには、基本アニメーション機能として、下記の三つの操作手法がある。

- ①「フレームアニメーション」
- ②「モーショントゥイーンアニメーション」
- ③「シェイプトゥイーンアニメーション」

さらに、それぞれ表現機能を、下記に解説する。

1) フレームアニメーション

1コマずつ絵を連続で表示させることで絵が動き滑らかに動き出して見えるというもので、教科書やノートの角の部分に描いた、パラパラアニメーション技法と同じ原理である。この技法はすべてのアニメーションの基本であり、また最も表現の幅の広い技法である。

Flash基本アニメーション操作のWeb教材画面(フレームアニメーション)を、図6、図7に示す。

2) モーショントゥイーンアニメーション

動き始めの状態と動き終わった状態のオブジェクト(描画した図形や文字)の位置や形、色等を指定する事で、その中間のアニメーションを自動的にFlashアプリケーションが作成する。

3) シェイプトゥイーン

描画したシェイプ(形状)を、違った形へと変化させる機能。四角の物が丸になったり線がぐねぐねと波打ったりした表現ができる。始点となる位置に何かの形状を描画し、終点となる別の位置でその形状を変更または別の形状を描画する。その間の中間シェイプ(形状)を、Flashアプリケーションが補間し、初期の描画形状が最終時点で別の形状に変形するアニメーションのこと。

4. 2. Flash操作を学ぶチュートリアル形式の教材

以下図5、図6、図7にFlashアプリケーション



図4. Flashアプリケーションを活用した教授法のフローチャート

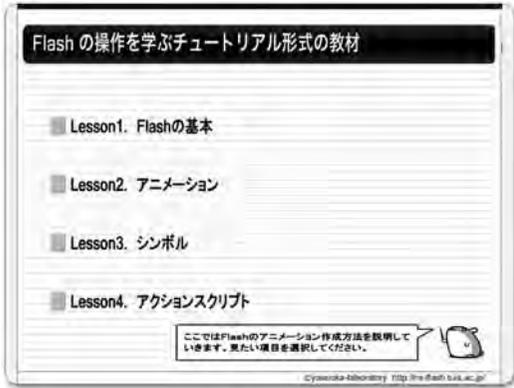


図5. Flashアプリケーションを学ぶ項目を選択する画面

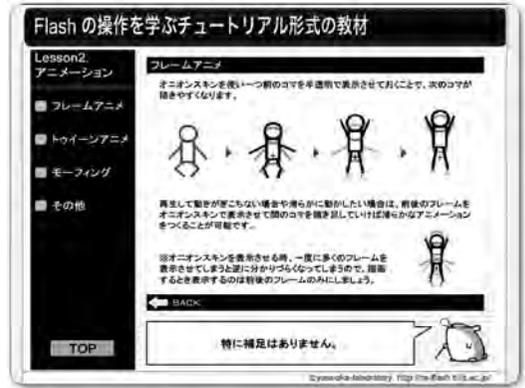


図7. フレームアニメーションの次段階の解説

図6. の2段階目の解説画面で中央の人の図形がアニメーション表示される



図6. Lesson 2のアニメーション編の中の項目フレームアニメーションの1段階目の解説画面。画面中央に表示している連続した四角の図形がアニメーション表示される

4. 3. Flashを用いた学習者の表現形態

学習者の紙に描かれた表現物を、コンピュータを使って形にしていける。時間軸の論理的形成を理解する講義を経て「時間」は過去から未来へと一方的に流れることを意識させ、「時」を細分化して「順序」を考える訓練をおこなう。その後学習者が制作したFlash作品を、課題投稿電子掲示板に投稿させる。具体的に筆者から提示された教材例を図8に示す。

ンの基本的構成や操作方法、表現方法などを知ることができるチュートリアル形式のWeb教材を示す。Lesson 1 からLesson 4 まで段階的な学びができるように構成されている。また各Lessonの中にさらに4つの詳細項目があり、全ての項目にアニメーションを用いて理解しやすい教材となっている。その一例としてLesson 2 アニメーションの解説として「フレームアニメーション」、「トウインアニメーション」、「モーフィング」、「その他」、といった4つの構成になっている (図6)。

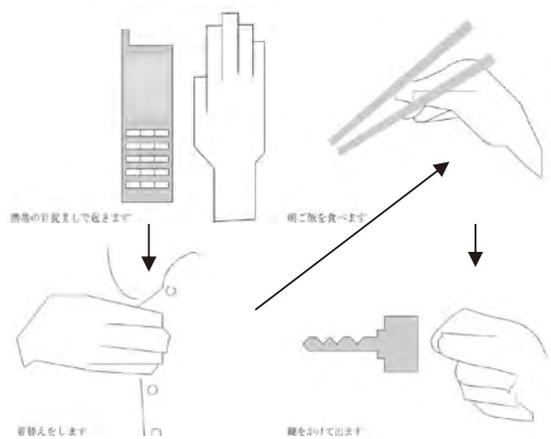


図8. 私の一日を単純化させた表現の教材例

4. 4. Flashを用いた基礎表現の学習者の類型化

「私の一日、私のお気に入りのひと時」についてのアニメーション表現の描写において、学習者からの課題提出結果から下記の4つの描画タイプに類型化された。

また、その類型化された顕著な作品例4つを、図9に示し、表2に、2012年度、2013年度の学習者作品を類型化した比率を示す。その結果から、80%以上の学習者において表現の意図が見られ、見る側（伝える相手）にとってメッセージ性のある作品が存在した。

① 表現の意図不明確型

アプリケーション内に、用意されている矩形ツール（円形や四角、線、文字）を利用した単一色で描写し簡略的図形で構成されたストーリー性がほとんどないアニメーション展開の表現

② 表現の意図未熟型

自らフリーハンドで線描画した形態であるが、自分（または擬似的な物体）というものを描くのではなく、他の物体を多色使用で簡素な形で描写表現し、ストーリー性が弱いアニメーション展開の表現

③ 表現の意図明確なシンプル型

自らフリーハンドで線描画した形態で、自分（または擬似的な物体）のみを、多色使用で描き、移動と変形等を組み合わせた形式でストーリー性をもたせた展開のアニメーションの表現

④ 表現の意図明確な応用型

自らフリーハンドで線描画した形態で、自分（または擬似的な物体）と他の物体を多色使用で描写し、移動と変形等を組み合わせた形式で、それぞれの物体が、関わりあったストーリー性をもたせた展開のアニメーションの表現

4つの類型化されたアニメーション表現例 「2コマ例」



図9. 学習者の作品を類型化した例「私の一日」を表現2コマ抽出画面

表2. 類型化された学習者作品の構成比

Flashを用いた基礎表現の学習者の類型化	(2012年度)	(2013年度)
① (表現の意図不明確型)	12%	10%
② (表現の意図未熟型)	31%	36%
③ (表現の意図明確なシンプル型)	41%	36%
④ (表現の意図明確な応用型)	16%	18%

N = 28 (2012年) N = 21 (2013年)

5. 動的Web学習教材のシステム

本動的Web学習教材とは、前述4章で取り上げているFlash操作を学ぶチュートリアル形式の教材とは別のものである。

この教材は学習者のFlashアプリケーションに対する操作、知識の理解度を確認するために開発をしたものである。

一般に、Web形式の教材は、一定期間で知識・理解の到達度の伸びが止まることや、継続的な学習を促すことが難しいといった課題がある。この課題を克服するうえでも、問題を解く

学習者の意識の流れに沿って理解に導くきっかけを内包した学習者の理解を促すシステム開発の意義が認められると思う。

このようなシステムを実現するために、本研究では、正答および誤答アニメーションの作成を、Flashアプリケーションで作成し、また答の判定や適切なページの表示等の制御にFlashのプログラム言語 (Action Script) を使用した。さらに、学習者の選択に応じて適宜、適切なアニメーションを表示するなど、動的な双方向性が確保されているWebシステムを「動的Web形式」とか「動くページ」と表現することにする。

5. 1. 動的Web学習教材の構成

本動的Web学習教材システムでは、各設問は段階的な難易度で構成され、各設問に3つの選択肢が用意されている。3択のラジオボタン形式で、それぞれの選択肢の下に1つずつアニメーションを配置し、正答に至る過程をたどる正答アニメーションと、誤りに気づかせる2つの間違いアニメーションを配置している。

学習者は何度でもアニメーションを再生できることは言うまでもないが、解答終了後タイムラグなしに受講者全体の問題別正解率集計グラフ (累積正答数の集計または一定時間内の正答率の集計) が表示される。またこの動的Web学習教材を学習者自身が、何度も試行することで、Flashアプリケーションの操作、知識の理解を促す役割ももたせている。

図10に示すように授業内での試行的な利用として、今回は教授者自身がシステムの管理を

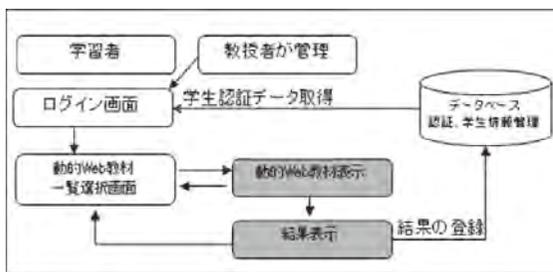


図10. 動的Web学習教材の画面フロー図

行った。学習者が授業時間外や学外から利用する場合は、セキュリティの関係から教授者からIDとパスワードを配布する仕組みとした。DBサーバ側では、学習者の履歴、閲覧時間、正解率などが蓄積される仕組みになっている。

5. 2. 動的Web学習教材の仕組み

本動的Web学習教材の学習者の操作手順を、下記にまとめる。

- 1) ID、パスワードを入力後Web教材にログインする。
- 2) 教材を選択する
 - ①「フレームアニメーション問題」
 - ②「モーショントゥイーンアニメーション問題」
 - ③「シェイプトゥイーンアニメーション問題」
 - ④「シンボル問題」
 - ⑤「インスタンス問題」
 - ⑥「ボタンAction Script [注2] 問題」
- ①～③が基礎編となり④～⑥が応用編で構成されそれぞれを選択する画面が現れる。
- 3) 「シェイプトゥイーンアニメーション問題」を選択した場合、図11に示す画面が現れる。
- 4) 画面上部に「Q 6. シェイプトゥイーン……」のような問題と、選択肢ごとに3つのボタンが表示される。学習者がこのボタンを押すとアニメーションが開始されるが、どの状態でも学習者側において停止・再生が可能で、必要なら3つのアニメーションを比較検討しながら正解を考えることもできる。
- 5) このアニメーションを通じて、正解の過程を確認したり、誤りに気づいたりしながら、学習を行う。
- 6) 解答欄の正解と思うラジオボタンを一つ選択する。
- 7) 右下の緑ボタンを押して、回答結果の判定を知り、次問へと移る。
- 8) 次の問題以降は3)～8)の繰り返しを行う

う。

9) 解答が終了すると、(図13) に示すように全学習者の集計結果がグラフで表示され、自らの理解度を学習者全体の中で把握できる。

図12は、図11で解説した、選択肢ごとに用意された3つのアニメーションの表示が終了した状態を示している。このような問題を全11問回答したあとに図13に示す受講学生の理解度到達度集計グラフ表示へと導いている。

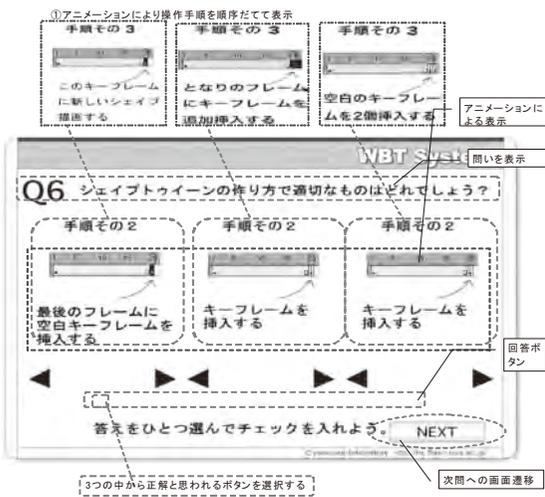


図11. 動的Web学習教材の画面インタフェース説明 (シェイプトゥイーンアニメーション編)

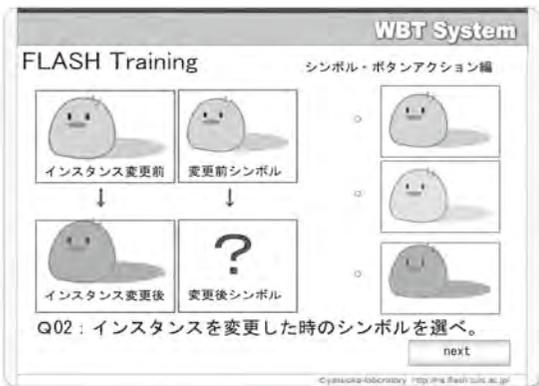


図12. 動的Web学習教材のFlash学習教材応用編 (シンボルとインスタンスの問題例)

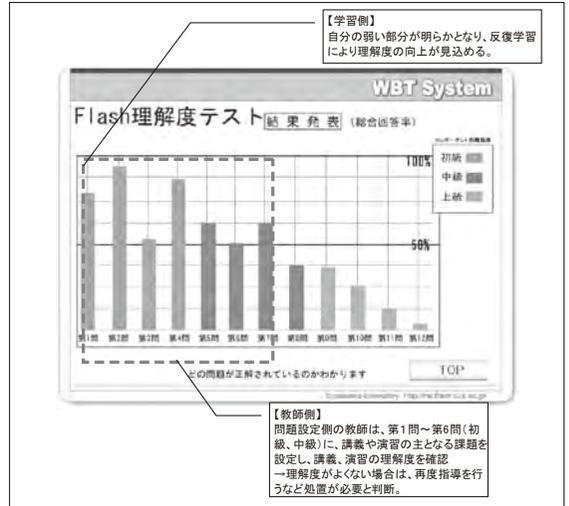


図13. 受講学生全体の理解度結果集計グラフ表示例

5. 3. 動的Web学習教材の特徴

すべての問題は、3択問題形式で、1問ごとに1つの正答と2つの誤答から構成され、その3つの選択肢がそれぞれアニメーション表示される。このアニメーションを学習者は何度でも再生、スキップ、停止と、自由に制御することができる。これまでのWeb教材では、アニメーション表示を導入したものはあったが、学習者がこのように自由に制御できるものはなかった。また、複数の選択肢を用意してそれぞれにアニメーションを付加し、正答と誤答を対照させながら問題の理解深める学習補助機能を有するシステムもなかった。

本動的Web学習教材は繰り返しになるが、アニメーションによる可視化、正答と誤答の過程を可視化することによって、学習者の理解を促すことを特徴としている。

加えて、解答終了後に、図14に示すように全学習者の正解数が問題ごとに動的グラフで表示される。正解者数の増加に応じてグラフが目前で、どんどん上昇していく。各問題の正解数をサーバ側のCGIプログラムへ渡し、瞬時に結果を同期させる仕組みである。習熟度の評価結果や受講者全体の理解度分布をリアルタイム

に目にすることによって、学習者はある種の臨場感を得ることになり、全体における自らの位置の向上を目指して継続的にこのシステム上での学習に取り組むことを狙っている。

また、指導者においては、全体および個人別の習熟・理解度集計データを瞬時に確認できることで、全体および個々人の理解度の低い箇所を見つけ、ニアリアルな情報として授業展開や指導に役立てることができる。

表3に本動的Web学習教材の初級編3つと、シンボル編1つ合計4つの項目について理解度テストを実施した結果を示す。本授業の中間試験時に1回目を実施し、授業最終時に2回目を実施した。その平均点の結果を示している。学習者平均点について、各年度の1回目、2回目の正答率に大きな差異はなく、各項目の平均点も同様の傾向が見られた。複雑な操作と描画を要する項目は、低い点数であった(表3の各問題項目③と④)。しかしながら、授業最終時に実施した2回目に実施した結果から、ほとんどの項目問題の平均点が上昇していることから本動的教材の一定の効果があつたと推測される。

表3. 動的Web教材初級編問題の学習者の平均点

各問題項目	(2012年度)	(2012年度)	(2013年度)	(2013年度)
	1回目	2回目	1回目	2回目
①「フレームアニメーション問題」	72.5	96.0	69.6	98.6
②「モーショントゥイーンアニメーション問題」	65.2	89.7	55.8	89.7
③「シェイプトゥイーンアニメーション問題」	23.5	49.8	31.2	68.6
④「シンボル問題」	18.6	29.9	19.6	17.8
	平均点数		平均点数	
	N = 28 (2012年)		N = 21 (2013年)	

5. 4. コンテンツ投稿型電子掲示板システムの活用

従来は情報系演習科目における課題提出などは、紙媒体またはデータを指導者が何らかの形で「受け取る、添削する、コメントする」形態が一般的であった。そこでは時間的なロスやコメントの遅延などがあり効率的な学習が促せなかった。そこで本システムの一部として課題提出の形態を効率的かつ学習者に何らかの形で効

果を生み出すことができ、かつ視覚情報に特化した画像やアニメーション、文字情報を含むマルチメディアコンテンツが投稿できる電子掲示板を開発した。既存のCGI(注[3])を元にし、マルチメディアデータ(Flashデータ)を投稿できるように機能拡張をおこなった。開発言語はサーバサイドスクリプトのPerl(注[4])を用いている。

本システムの特徴として、投稿できるデータの形式として、アニメーションを作成することができるFlashアニメーションデータ(SWF)、画像情報におけるJPG、PDFおよびPNGデータを掲示板で扱えるように改良を加えた。また、閲覧時においては文字情報であるコメント、アニメーションあるいは画像情報がサムネイル形式で表示され、文字情報とアニメーション及び画像情報の相互効果を得られるようにした。

図14に示すコンテンツ投稿型電子掲示板を、基礎表現用に3つ、中間課題制作、最終課題制作作用にそれぞれに、1つ設置した。

最終授業時に、コンテンツ投稿型電子掲示板システムについての使用感、有用性などについてのアンケートを学習者に実施した。表4にそ

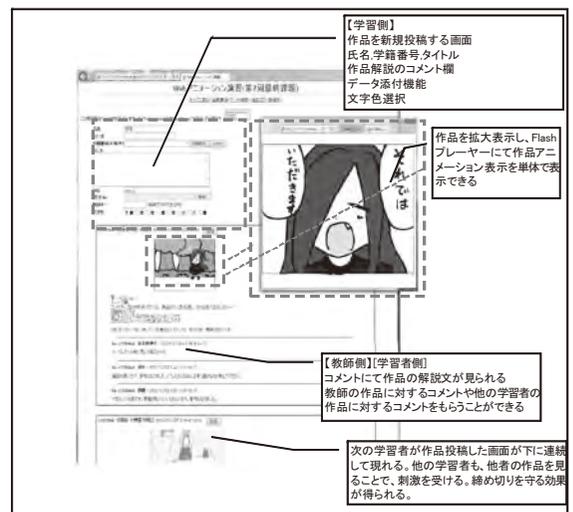


図14. Flashコンテンツ投稿型電子掲示板の画面解説

表4. コンテンツ投稿電子掲示板利用のアンケート結果

質問項目	回答（はい）のみ	(2012年度)	(2013年度)
コンテンツ投稿型掲示板があることで、学習意欲が増した		98%	100%
参考となる他の学生作品が見れて描くイメージができた		88%	96%
悩んでいたイメージの展開に役に立った		72%	69%
同時期に他者の作品を見れることは刺激になった		87%	83%
次回は、もっと上手く作りたと思った		68%	68%
掲示板の操作方法は簡単であった		41%	58%
上手く表現している他者の作品を見て意欲を失った		18%	15%
掲示板によって焦る気持ちにさせるところがある		22%	22%
他者に見られることは、プレッシャーであった		12%	17%

N = 28 (2012年) N = 21 (2013年)

の結果を示す。

この結果から学習者が早い時期の投稿者作品等を閲覧することで相互に刺激を受け、学習意欲の向上が見られた。また興味深い結果として、再度作品を見直し制作物を再検討して再提出をする学生が増加した。ただし課題として、学習者に対して焦る気持ちを和らげる工夫が必要なことも明らかになった。

6. 動的Web学習教材の試行的な利用結果と授業評価

6. 1. 試行対象と評価

本学の情報専門科目である「Webアニメーション演習」2年選択科目（前期15回開講）の2012年度履修学生（21名）2013年度履修学生（28名）を対象にした。試行的に、前述の教授法とWeb教材、ならびにコンテンツ作品投稿型電子掲示板を、活用した教育実践をおこなった。

この科目を受講した学習者に対して学生たちの印象、感想を知るため、無記名による項目選択方式（8項目、5段階評価）のアンケート調査を行った。その結果を図15に示す。

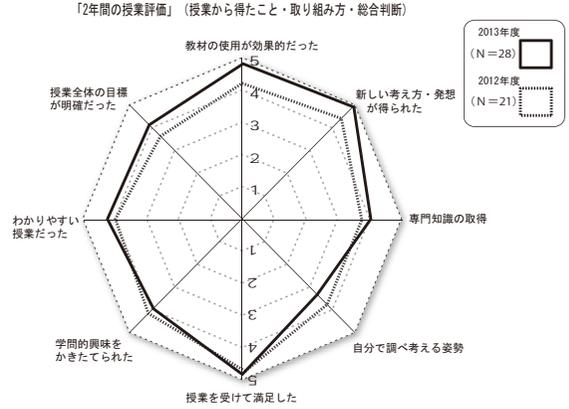


図15. 授業評価に関するアンケート結果

6. 2. 試行結果と考察

図15に示した授業評価結果アンケート結果から、多くの学生が本Web教材およびそれに類する教材に肯定的な意見をもっていることが窺える。また新しい考え方、発想についての項目が、両年度ともに高い評価を得られた。一方、否定的な意見として学習者の受講行動として「自分で調べ考える姿勢」2012年度、2013年度ともに3.8、3.3と、やや低い評価を得た。この原因としてFlashアプリケーションソフトが有償であること。学習者が自ら購入するには高価であること。またFlashアプリケーションソフトが導入されている演習教室の空き時間も極端に少ないこと。以上の理由によって、Flashアプリケーションソフトを操作して自由に自習できる環境ではなかった原因が考えられる。また筆者の経験から、他の授業でも同様の「自ら調べ考える」という」学生が年々減少し、受動的な行動、消極的な姿勢をとる学生が年々増してきていることも原因の一つと考えられる。

しかし、本授業を受けての満足度や専門的知識の取得、という点で多くの学生が高い評価を回答している。ここから確定的な結論を導くには不十分ではあるが、今回、取り組んだ教授法と、動的Web教材に対する一種の「手ごたえ」を感じさせる結果であった。

7. 今後の課題とまとめ

マルチメディア実習授業では学習者自らの成果物を生み出す能力が求められている。そこには学習者が主体的に創作表現をおこないオリジナルな表現物を生み出す能力を育成することが重要である。非芸術系高等教育において、学習者の意識として存在する「表現することが不得手。イメージを具体化させる方法や技術がないので表現作品を生み出せない」などのきっかけ段階の課題が存在する。その課題を克服するために段階的な教授法や、Webチュートリアル教材、動的Web学習教材の開発をおこなった。本動的Web学習教材の特徴としてFlashを取り入れた学習者の表現手法を学ぶことに重点を置き、出題された問題に即した3つのアニメーションを各設問に用意した。これは学習教材の意味をもつ操作方法の過程をアニメーションによって、視覚化し理解の促進をはかろうとする教授システムである。

さらに、視覚情報に特化したコンテンツ投稿型電子掲示板をマルチメディア作品制作授業において利用することにより、学生間で作品を共有することができた。また他者の作品を見ることで刺激材料の要因となり、競争心が生まれ学習意欲の継続へと導くことができた。

今後の課題として本教授法と動的Web学習教材の有効性を示すために、いくつかの分析が必要と考える。その分析結果から明らかにされた課題に対し、さらなる教授法の提案や動的Web学習教材の改良を重ねたうえで試行を繰り返し、継続的に研究を進めていく必要がある。

また学習者の表現に対する苦手意識や習熟度に応じて、適宜、反復学習教材を含ませることなども、学習意欲の維持につながる重要なポイントになると推測される。いずれにしても、またこのような試行を通じて、マルチメディア実習授業における学習者に対してどのような教材や教授法が最も効果的かを追求していく。

【注】

- [1] FlashおよびAdobe Flash PlayerはAdobe Systems Incorporated (アドビシステムズ社) の商標または登録商標である。Adobe FlashはCopyright©2012 Adobe Systems Incorporated. All rights reserved.
- [2] Action ScriptはAdobe Systems Incorporated (アドビシステムズ社) の商標または登録商標である。Copyright©2012 Adobe Systems Incorporated. All rights reserved.
- [3] KENT-WEB & KENT-NET 1997-2013. 「JOYFUL NOTE v1.8」 <http://www.kent-Web.com/>
- [4] Perl (Practical Extraction and Report Language) Larry Wall氏が開発したプログラミング言語

【参考文献】

- [1] 宮武「私の視聴覚教育，情報教育－情報活用能力の育成－」教育メディア研究，8(1)，pp.73-74. (2001)
- [2] 松野成孝 私の考える情報教育「一人一人の確かな情報活用能力の育成に向けて」教育メディア研究，8(1)，pp.75-77. (2001)
- [3] 大作勝「高等学校教員免許状「情報」取得のための教科に関する専門科目「ソフトウェア活用」を担当して」日本教育工学会研究報告集，pp.63-68 (2004)
- [4] CIEC小中高部会「高等学校教科『情報』の履修状況調査の集計結果と分析」Computer & Education, Vol.21, pp.10-16 (2006)
- [5] 森夏節，青木直史，小杉直美 [他]「北海道における実技テストを含めたコンピュータリテラシー調査の分析」Computer & Education, pp.17-23, Vol.21 (2006)
- [6] 文部科学省中央教育審議会大学分科会，我が国の高等教育の将来像，〔3-4〕高等教育機関の個性・特色の明確化と質の向上高等教育機関の在り方 (2004)
- [7] 片桐郁至「デジタル・アーキビストの養成」中間報告 岐阜女子大学文部科学省大学改革推進事業 現代的教育ニーズ取組支援プログラム (現代GP)
- [8] 高地秀明「美術教育における創造的思考力と表現力を高める教材の開発」-3Dモデリングソフトウェアを活用した映像メディア表現

- の授業実践から－中等教育研究紀要／広島大学
教育学部附属福山中・高等学校 Vol. 41, pp.
113-117 (2001)
- [9] 藤木卓, 倉田伸「専門学科情報科における生徒の実態把握とアルゴリズムの学習におけるプログラミング言語の影響」長崎大学教育学部紀要. 教科教育学 52, pp.41-47. (2012)
- [10] 佐伯胖「マルチメディアと教育－知識と情報, 学びと教え」太郎次郎社 (1999)
- [11] Pen with New Attitude「子供の創造力を育てる, 教育の最前線」No175阪急コミュニケーシズ, pp. 34-57 (2006)
- [12] 草地映介, 渡邊淳司「表現意図と偶然性を併せ持つ“Minimal Drawing”の提案」日本バーチャルリアリティ学会論文誌 Vol. 12, No. 3, pp. 389-392. (2007)
- [13] 有賀妙子, 渡部隆志「Web ページ制作におけるデザインイメージの検討支援ツール」情報処理学会第67回全国大会講演論文集 3E-43-39. (2005)
- [14] 藤田紀勝, 林敏浩, 山崎敏範「Web デザイナー養成のためのイラスト作成訓練学習システム」教育システム情報学会 Vol.24 No.7, pp. 364-371 (2007)
- [15] 阿久津智則, 仲田和宏, 山田国祐, 藤井諭, 吉田幸二「リテラシ授業におけるアニメーションを用いた理解支援と構築分類の試み」電子情報通信学会技術研究報告／教育工学, Vol. 104 No.703 pp.119-124 (2005).
- [16] 稲垣知宏「Action Script を用いたシミュレーション教材開発」第2回日本WebCT ユーザカンファレンス予稿集, 2004, pp.31-35 (2004)
- [17] 安岡広志, 佐藤健「動的Web形式による2進数演算教育教材の開発」東京情報大学研究論集 Vol.16 No.1, pp.109-117 (2012)