

# 教育用ソフトウェア「スクイーク」を用いた創造性教育の実践

## — 小学校と連携して —

下村 勉\*・荻田 弘樹\*\*

「スクイーク」とは、思考力・表現力を伸ばすために開発された教育用プログラムの一つである。小学生でも自分で描いた絵を命令に従って自由に動かすことができる容易さが特徴である。本研究では、小学校でのスクイーク活用授業と連携して、大学の授業においても「スクイーク」についてのプログラミング演習とスクイーク作品づくりの実践を3年間行ってきた。スクイーク・プロジェクトの実施からの活動成果をまとめるとともに、スクイークの利用、小学校との連携、Moodle（ムードル）の活用について、その有効性を考察した。

キーワード：参加型授業 学習成果 スクイーク プログラミング 創造性

### 1. はじめに

2005年3月、三重大学教育学部附属小学校に、企業の社会貢献プログラムでノートパソコン45台が新設されたのを機会に、「スクイーク（Squeak）を用いた教育実践プロジェクト（以下、スクイーク・プロジェクト）」は始まった。

「スクイーク（スクイーク・イートイズ）」とは、「パソコンの父」と呼ばれるアラン・ケイが子ども用に開発した学習環境（プログラム言語）で、自分で描いた絵を動かすことができる、命令を表すタイルのようなものを積み重ねて一連の命令を構成できる、などの特徴を持つ。子ども用の思考力・表現力を伸ばすことが期待され、注目されている<sup>1)</sup>。日本においては、2005年度から京都の小学校で「アランケイ・プロジェクト」の試行が始まっている。東京の和田小学校においても、全学年での実践がなされている。

パソコン教育の初期においては、パソコンを使うということが、プログラム作成を意味していたが、現在では、応用ソフトウェアを利用すること、いいかえれば、ツールとしてのパソコン活用が主流である。それは、プログラミングは思考力を鍛えるためには適当なツールであるものの、実際に役立つソフトウェアを作成するには、かなりの努力と時間を要するからである。

しかし、スクイークの登場は、プログラミングの難度をさげ、しかもオープンソース・ソフトウェアで、無料で手に入れることができる（<http://squeakland.jp/>）ため、予算上の制約も受けなくてすむという利点がある。

そこで、本研究プロジェクトでは、「スクイーク」を用いた創造性教育を試行し、その有効性を検討することを目的とした。具体的には、以下のことから計画・実施した。

\* 三重大学教育学部附属教育実践総合センター

\*\* 四日市市立八郷西小学校

- ①先進校の視察や研修会等を通じて、スクイークの使い方や特徴、授業展開等について理解を深める。
  - ②小学校における試行実践に基づいて、子ども用の簡易テキストを開発する。それを使って授業実践する。
  - ③小学校と連携して、大学の授業においてもスクイークを活用した教育実践を行う。
  - ④教育におけるスクイークの有効性を検討する。
- 小学校におけるスクイークの活用実践については、すでに報告したので<sup>2)</sup>、本稿では、③と④を中心に述べる。

### 2. 活動の概要

2005年度から本取組は始まったが、2006年度・2007年度は、現代的教育ニーズ取組支援プログラム「全学的な知的財産創出プログラムの展開」、2006年度～2008年度は、文科省の「国際教育推進プログラム（津市）」の一環として、実践を続けてきた。詳細は、以下のアドレスに掲載している。

<http://cerp.edu.mie-u.ac.jp/squeak/index.html>

#### 2.1 2005年度の活動

スクイーク活用に向けて、先進校である東京都世田谷区立「和田小学校」視察、スクイークの教育利用の可能性をテーマとした「スクイーク・シンポジウム」の開催、3つの小学校のクラブ活動での試行、マニュアル「スクイーク・ナビ Ver. 1」<sup>3)</sup>の作成などの実践に向けての準備活動を行った。

これらの経過・成果を「HP スーパーサイエンスキッズ・カンファレンス」にて報告した。

#### 2.2 2006年度～2008年度の活動

2006年度から実践に入った。継続して行っている活

動内容は、以下のとおりである。

#### (1) 小学校での「総合的な学習の時間」での実践

「総合的な学習の時間」において、遠足、社会見学などの学校行事での経験を振り返り、心に残った場面・動きを、スクイークを用いて表現する。全校集会で下級生に紹介したり、TV会議を用いて他校の児童に伝える実践などを行っている<sup>2)</sup>。

#### (2) 大学授業「情報処理講究Ⅰ」での実践

スクイークによるプログラミング演習の後、小学校との交流会で発表するスクイーク作品を制作する。詳細は、次章で述べる。

#### (3) 小学校と大学との連携

有意義な交流会を実施するために、小学校教員が非常勤講師として1コマ分を担当し、小学校の児童の様子やスクイーク作品を紹介する。逆に、小学校での実践支援のために、学生ボランティアを派遣する。ある学生は、その中で課題を見つけ、卒業研究として取り組んだ。

#### (4) 教職員対象のスクイーク研修会の実施

津市の小学校教員を対象とする「スクイーク研修会」を、年数回、附属小学校を会場として実施した。学生は実習のサポート役として参加した。

ク、プログラミング、ソフト開発

- ・授業の目的・概要：教育用ソフトウェア「Squeak（スクイーク）」を用いた創造性教育を考える。子どもに見てもらい・使ってもらいことを想定して、創意・工夫あるソフト開発（作品制作）を行う。
- ・学生の到達目標：思考力・表現力およびソフトの開発力、子どもの学習サポート力をみかく。
- ・本学教育目標との関連：感じる力=10%、考える力=50%、生きる力=10%、コミュニケーション力=30%
- ・教科書、参考書：授業時に紹介する。
- ・成績評価方法と基準：授業への参加状況（発表・討論）20%、スクイーク作品50%、レポート30%
- ・オフィスアワー：毎週金曜日13:00-14:30 教育実践総合センター教育工学研究室（下村）
- ・授業改善への工夫  
情報機器やMoodleを活用して、情報の共有・相互交流をはかる。
- ・その他：教育実践総合センターで卒業研究を行うものは必ず受講すること

#### (2) 授業計画・学習の内容と課題

学習内容 学習課題（予習・復習）

- ・ガイダンス：問題の設定、背景・意義の説明
- ・スクイークにかかわる基礎知識の理解
- ・スクイークによるプログラミングの習得
- ・小学校でのスクイーク実践事例やスクイーク応用例の紹介（非常勤講師による分割講義）
- ・スクイークによる学習支援ソフト（Squeak作品）の開発
- ・スクイーク教室のサポート（ボランティア参加）
- ・スクイーク作品のプレゼンテーション（小学校との交流授業）
- ・成果のポートフォリオ化（最終レポート）

#### (3) テキスト・参考書

BJ・アレン＝コン・キム・ローズ著、大島芳樹・高田秀志訳『子どもの思考力を高める「スクイーク」 理数力をみるみるあげる魔法の授業』WAVE出版 2005

受講者は、情報教育課程2年生5～6名で、そこに情報教育教員内地留学生2名が加わった。まず、テキストに沿って、ゼミ形式で担当者がその内容を説明しながら、実際にスクイークによるプログラミング実習を行った。一人が一つの章を担当し、1回の授業（90分）で、2名を標準とし、6～8回でテキストを終えた。

テキストによる学習の最終段階で、小学校の「総合的な学習の時間」にスクイークを活用した実践を試みている小学校教師を非常勤講師（1回分）として招き、実践事例の紹介を中心に話を聞き、交流会への動機付けを図った。

## 3. 大学におけるスクイーク活用授業の概要

### 3.1 授業の概要

本授業「情報処理講究Ⅰ」は、卒業研究につながる基礎的な能力を育成するという位置づけで開講している。とくに講義を聴くこと（受信型教育）に慣れてきた学生が、情報発信型の教育（学習）の重要性を体得することをねらいとする。すなわち、テーマに沿って、自ら学習し、理解したことをほかの学生にわかりやすく説明をしてディスカッションを行うこと、自ら工夫して作り出した作品を他人のフィードバックをうけて改善していくことを重視している。2006年度から、筆者らの研究プロジェクトと結びつけた形で、子どものための教育用ソフト「スクイーク」を導入した新たな授業カリキュラムとして実施した。創造性育成の観点から、次の3点を重視した。①ブレインストーミングやKJ法などの発想支援技法を学び、企画から作品作りに活用する。②外部の人に対して、学習成果（作品）を発表する場を設定する。③学生が興味を持って自主的に取り組むように支援する。

### 3.2 授業計画と実施内容

2008年度の本授業のシラバスは、以下のとおりである。

#### (1) 授業内容・授業計画

- ・授業形態 演習
- ・キーワード：思考力・表現力・創造力育成、スクイーク

その後、応用課題であるスクイーク作品づくりに取りかかった。2005年度は個人制作、2007～2008年度は、ブレインストーミングとKJ法を用いて、企画を決定し、グループ制作として取り組んだ。授業時間だけでは時間が足りなく、9月の交流会に向け、夏休みに集まって作成作業に取り組んでいた。

### 3.3 学習成果（学生によるスクイーク作品）

#### 〈2006年度〉

連携している小学校児童が作成した企画書をベースに、大学生が作るとどのようなスクイーク作品ができるか、という課題設定で行った。この課題は、後に続く小学生との交流授業を想定したものであり、共通事項があった方が小学生の興味関心が増すことと、学生にとって単なるプログラミング演習になることを防ぐ、独自の企画を考える時間を少なくしたいという意図であった。

小学生のスクイーク作品は、遠足で印象に残った場面をスクイークで表現するというもので、電車での移動場面や、友達との散歩、はとがとぶ、お弁当、公園の様子など、小学生の企画書をベースに、学生がスクイーク作品を制作した。図1は、「GO」ボタンを押すと「電車」

が右から現れ、画面の左に消えるものである。「STOP」ボタンを押すと、停止する。図の右上が、動きを与える命令（スクリプト）で、マウス操作で編集できる。

#### 〈2007年度〉

テーマを電子紙芝居「さるかに合戦」とし、学生5名のグループ作品になったことが、前年度との大きな違いである。

全体は10場面で構成され、それぞれの場面で動きがある。図2は、第1場面で、サルとカニが会って、柿の種とおにぎりを交換する。背景の太陽は回転し、雲は右から左へ移動する。

登場するキャラクターを学生が分担して作成し、各場面で利用する点、背景の雲の動きを利用して、柿の木を成長させるなどの工夫が、前年から進歩した点である。

また、教員内地留学生は、三重県地図パズルを作成した。これは、8つの地区に分解された地域を、マウスでドラッグして、三重県の白地図を埋めるものである。隣り合う地域に近づけるとくっつき、一緒に動く。

#### 〈2008年度〉

テーマは「現代版桃太郎」で、全12場面で構成されている。昔話をテーマとした点、それぞれの場面で動きがある点は前年度との共通点があるが、次の点で新しさ

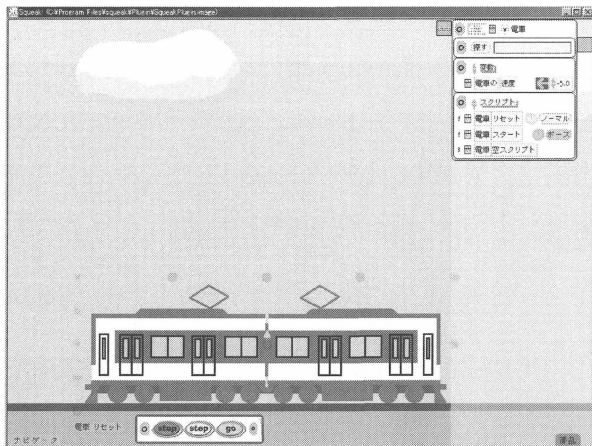


図1 2006年度学生のスィーク作品「電車」

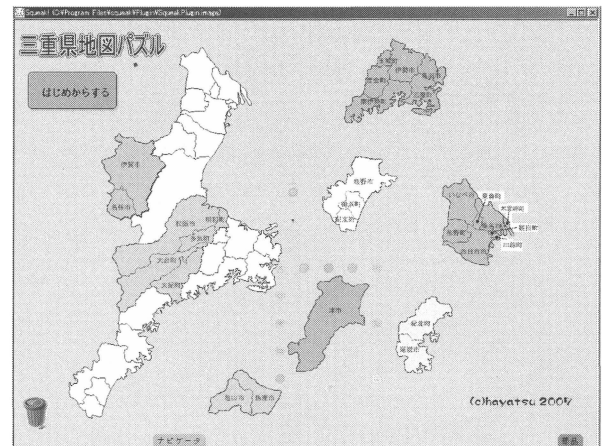


図3 三重県地図パズル（内地留学生による）

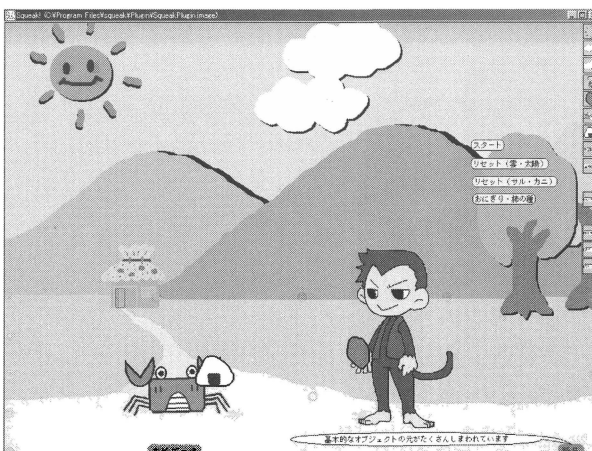


図2 2007年度のスィーク作品「サルカニ合戦」



図4 現代版「桃太郎」の第一場面。

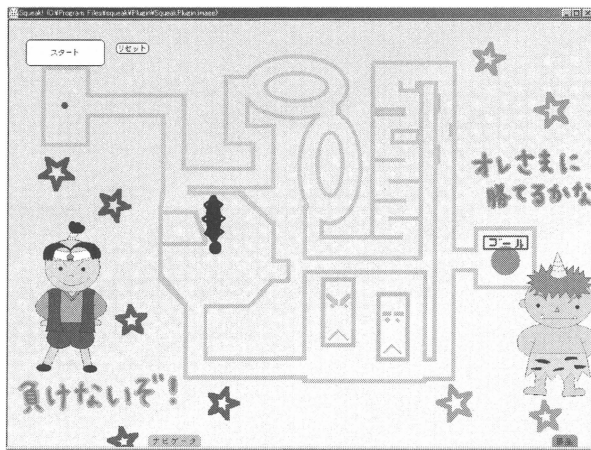


図5 イライラ棒勝負の場面。

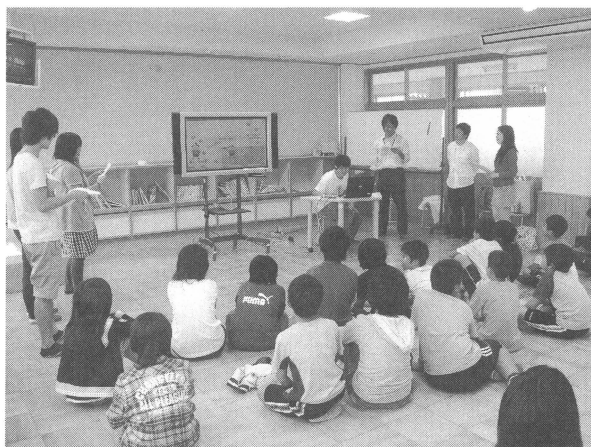


図6 大学生と小学生との交流会 (2008.9.26)

を出している。

- ① 現代版桃太郎とし、車やCMで人気のある「犬」を登場させ、笑いをとる。
- ② 物語を一方向的に紹介するのではなく、「参加型」とする。すなわち、物語の途中で、クイズに答えたり、ゲームに参加できる(図5)。
- ③ 移動のときにキャラクターが順次縮小しながら動かすことで、遠近感を表現できるようになった。

図5は参加型の発想を具体化したゲーム「イライラ棒」場面で、桃太郎と鬼との戦いの場面を代替している。スタートにある円形物をマウスで動かし、ゴール地点まで移動させる。ゴールに到達できると鬼に勝ったことになり、次に進むことができる。途中で壁や障害物に触れるとそこで終了し、ゲームのはじめに戻る。

### 3.4 大学と小学校とのスクイーク作品交流会

毎年9月に大学生が小学校を訪問し、まず、小学生の作品を紹介してもらった後、大学生が紹介し、質問や感想や交流した。

2006年度において、学生の作品「電車」が画面から順次消えてゆくところで、子どもたちから感嘆の声が聞こ

えた。これは、スクイークにおいては、「進む」というスクリプトで動きを与えると、画面の端にぶつかったら、そこでバウンドするのが、一般的であるからである。すぐに子どもたちから、どうしたら画面から消すことができるのかの質問があり、「座標」という言葉を説明することになった。また、別の作品では「乱数」の説明を行った。

いずれも小学校では習わない数学の概念であるが、小学生なりの理解がなされたと思われる。驚いたことに、翌年の小学生の作品に、その座標を使って、自動車が画面から消える場面があり、交流の成果を実感することができた。

### 3.5 学生の反応

#### (1) 小学校教員による授業の受講後の感想

- ① スクイークを使ったスライドショーは今まで見たことがなかったので、「こういう使い方もあるんだなぁ」と参考になりました。パワーポイントで作るよりも、より個性的なプレゼンが出来るなぁと思いました。まだまだスクイークを使いこなせて無いところがあるので、もっと勉強して、もっと自分の創造力を高めようと思いました。
- ② スクイークを授業に取り入れることは、単にスクイークを学ぶだけでなく、アイデアを出し、作品を作り、試行錯誤し、時にはクラスメイトと相談をしながら作り上げていくという過程もあり、とても意味のある授業だと思いました。
- ③ 実際に小学校に伺えるのがすごく楽しみです。生徒とより交流できるよう、準備頑張りたいと思います。
- ④ 実際に子ども達が作成した作品を見せて頂きましたが、どれも発想が豊かで素晴らしいものばかりでした。
- ⑤ スクイークを取り入れた授業で、子ども達が自然とパソコンに触れ、考える力、発想力、表現力、自ら学び、そして友達に教え伝える能力等、実に多くの力を身に付けることが出来ます。なにより、子ども達が「楽しい」と思いながら学習出来るが一番スクイークの魅力であり大切なことだと思います。

#### (2) 交流会後の感想

- ① 小学生の作品を見て一番思ったのが想像力のすごさでした。私たちでは考えつかない発想を持っていて興味のわく作品ばかりでした。
- ② 生徒の作品は、個性あふれる作品ばかりで、とても楽しめました。同じ機能を使っている、イラストひとつで違う印象を受けました。スクイークを使うことで、表現の幅が広がると感じました。
- ③ 桃太郎の発表について、生徒の皆さんがワクワクしながら見てくれたことが、とても印象的でした。クイズやいらいら棒でも、積極的に参加してく



れたことや、手を上げなくても隣の子と相談している姿を見て、「参加型」をテーマにして良かったなと思いました。たった20分の発表でしたが、いろいろ棒に成功して一体感が生まれたとき本当に嬉しかったです！貴重な体験をさせていただき、本当にありがとうございました。

- ④ 当初考えていた、参加型の中身であるクイズ、道徳的な話、参加型ゲームのどれもうまくいったのではないかと思います。それは、学生のみなさんの児童の反応を予測したアドリブや計画された進行、そして確実なパソコン操作といった当日の発表はもちろんのこと、準備の段階でもそれぞれの特性を活かした役割分担を行い、納得がいかない所があるとはっきりと主張し、お互い納得いくまでディスカッションを行うという姿勢、そして何よりも困っていたり、参加できなかった人がある時も必ず誰かが代わりに仕上げ、全体として最後まで責任を持つという姿勢があったからこそだと思います（2008 教員内地留学生）。

(3) 本授業を受講した感想

- ① 今回のゼミで初めてスクイークというソフトを知りました。最初は分からないことだらけでしたが、使い方が分かってくると面白くなってきました。スクイークは、自分の描いた絵が簡単なプログラミングで動かせるのが魅力的だと思います。スクイークで作品を作るには、プログラミングを自分たちで考えなければならないのですが、プログラミングをするときに座標などの数学の知識が必要になることもあり、子供たちにとっても良い学習になるのではないかと思います。
- ② スクイークはみんなの創造力で、思いついたことをすぐに動かすような新しいソフトウェアです。これを使って、車を走らせたり、ボールの落下を観察したりできて、とても面白いです。そして、自分で行うような動く画面か子どもたちの書いた絵を実際にスクイークで作って、動かすと、とてもいい勉強になりました。
- ③ 小学生にとっては難しいかなとも思いますが、創造力もつくと思います。小学生との交流は楽しいです。

4. 考察

4.1 スクイークについて

スクイークは、自分の描いた絵を、命令によって動かすことができる点が魅力であり、それは小学生だけでなく、大学生にとっても同様であった。小学生も大学生も楽しみながら学習できるということは、スクイークの大きな魅力である。

一方、スクイークは、タイルを並べる感覚でプログラミングできるので、小学生でも容易に使えらるというが、やはりプログラミング言語であることには代わりがない。大学生にとっても言われているほど使いこなすことは簡単ではないが、逆に問題が解決できて達成感を味わえることなど明らかになった。

大学生の感想の中に、考える力、発想力、表現力、創造力という文字が目につく。これらの力をつけるには、適度な難易度が必要であり、しかも楽しく熱中できる要素があるので、スクイークは創造性育成ツールとしての条件を満たしていると考えられる。

4.2 授業全般について

2006年度は、新たに計画・実施した授業カリキュラムであり、初めて経験することも多く、予想以上の時間を要した。学生はスクイークによるプログラミングを理解し、全員がスクイーク作品を作り上げることができた。しかし、小学生の書いた企画書に従って、大学生が個々にプログラミングしたため、その創造力を十分に発揮するまでにはなかった。

2007年度は、個人作品からグループ制作に移行し、2008年度は、参加型の発想で、ゲーム要素を取り入れるなど、年々、目立った進歩が見られる。

この成果をもたらした要因の一つに、Moodleの継続

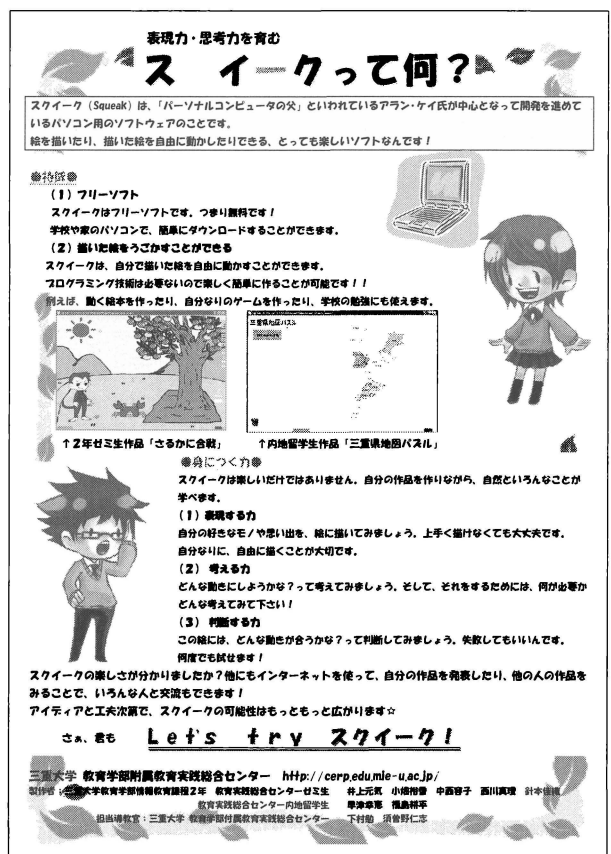


図7 アカデミックフェア 2008 出展のポスター

的活用をあげておきたい。Moodle は、CMS (Course Management System、コース管理システム) の1つで、三重大学の公式e-ラーニングシステムとなっている。通常、年度が改まると、新たなコースを Moodle 上に作成していたが、この授業に関しては、前年度のコースをそのまま利用して、トピックを追加する形で使用した。いかえれば、前年度の学習プロセスや学習成果がいつでも見ることができる状況にあったので、学習成果の継承が効果的に行われたと考えられる。

#### 4.3 小学校との連携の有効性

ガイダンスで前期授業終了後(9月)に小学生との交流会を実施することを説明した。6月には小学校の教員に非常勤講師として1コマ小学校の実践紹介を行った。学生の感想にも「生徒とより交流できるよう、準備頑張りたいと思います」とあるように、学生の動機付けは高まった。そして、夏休みには自主的に集まって交流会への準備をする姿が見られた。

同様に、毎年2月に実施される「三重大学アカデミックフェア」のポスターセッションに出展することを奨励している。図7図8は、それぞれ2008年、2009年に出展したときのポスターである。ポスターを見て興味を示した人に対して、パソコンを用いて、作成したスクイーク作品のデモンストレーションを行った。

このように、外部の人が参加する交流会やイベントにおいて、学習成果を発表する機会を設定することは、学生に緊張感をもたせるとともに、これまでと違ったものをつくり紹介したいという創造性を発揮する上でも効果があるように感じる。

#### 5. おわりに

2006年度から3年間、大学の授業において、スクイークを取り入れた授業を実施してきた。大学生は、最初は、これまでのソフトと発想が異なるために戸惑いながらも、しだいに興味・関心・楽しさを感じ始めるようになった。また、操作は簡単であるものの、プログラミングであることに変わりはなく、大学生においても試行錯誤を繰り返しながら、難しさと楽しさを感じているようである。創造性を育成するには適度な難しさが必要であり、スクイークはそのツールとして機能する可能性を強く感じている。

また、小学生との交流授業やイベントなどに参加することは、作品をよくして見てもらおうとする動機づけや創造性の発揮の点でも有効であることが再確認できた。

3年間の実践であるが、この間の大学および小学校の両者のスクイーク作品の向上がめざましい。過去の成果を参考にしたり、お互いに交流して刺激しあうことが、よい影響をもたらしていると考えられる。今後も、過去の成果の継承と交流授業を継続し、振り返りを重視してさらなる発展につなげたい。

今後の展開としては、子ども向けスクイーク教室を計画し、学生が指導・サポートにあたることを検討中である。

[付記] 本研究は、文部科学省の現代的教育ニーズ取組支援プログラム「全学的な知的財産創出プログラムの展開」(代表:松岡守)、および「国際教育推進プラン(津市)の一環として行われた。

#### 参考文献

- 1) BJ・アレン・コン、キムローズ著：子どもの思考力を高める「スクイーク」 WAVE 出版 2005
- 2) 萩田弘樹・下村勉・須曾野仁志・田邊美幸：子どもの表現力を育成する Squeak 活用授業の実践 三重大学教育実践総合センター紀要第27号 117-122 2007
- 3) 下村勉監修、萩田弘樹、田邊美幸執筆「小中学生のためのスクイークナビ、れっつ・とらいすくいーく」 2006.3

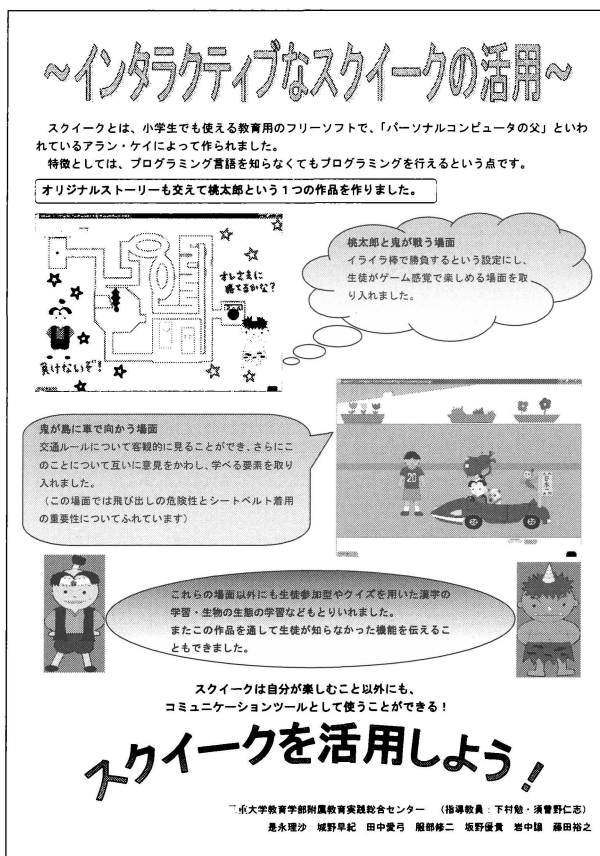


図8 アカデミックフェア 2009 出展のポスター