

Squeak と Smalltalk を用いた高度 IT 人材育成のための IT スクールの実施報告(2005 年度)

並木美太郎¹、長 慎也²

(1)東京農工大学、(2)早稲田大学

2004 年度から開始された文部科学省の「IT 人材育成プロジェクト」において、IT に関する知識・技能を有する高校生のアイデア・スキルを発揮させることで独創性を向上させる「IT スクール」の 2005 年度の実施例について報告する。昨年度同様、5 泊 6 日の合宿形式で全 30 名の生徒に、Squeak と Smalltalk を用いてオブジェクト指向の概念を講義・実習し、自由研究で小規模なシステムを作成させた。結果としては、概ね好評、自由研究などでも完成度の高い作品を作成するなど、一定の効果を得ることができた。

IT School to Educate High School Students Advanced Information Technology using Squeak and Smalltalk

Mitaro Namiki¹, Cho Shinya²

1)Tokyo University of Agriculture and Technology, 2)Waseda University

This paper reports "IT school" that educates advanced IT knowledge and skills to improve originality for high school students. In the school planed as a part of "It Training Project" of the Ministry of Education Culture, Sports, Science and Technology in Japan in Japan, the concept of object-oriented was to educate 30 high school students and let them practice using Squeak and Smalltalk in the 6days training camp. Small-scaled systems of freely research were implemented by students with the knowledge they acquired through lecture and practice. As a result, the students could develop abilities of handling advanced IT and be experts of IT in each high school after the school.

1. はじめに

日本の IT の基礎力向上のために、平成 15 年度より高校でも教科「情報」が導入され、各高校で創意工夫をこらしながら、情報の教育が行われているのは周知の通りである。教育の一つの目標は、大勢の生徒の平均の向上と底上げであり、その意味で教科「情報」は重要な役割を占める。しかし、諸先進国の情勢を見たとき、平均的な能力向上が重要なだけでなく、トップ層の能力向上も大きな課題である。文部科学省では、2004 年度より牽引する人材の育成を目指した IT 人材育成プロジェクトが実施されている[1,2,3]。

このプロジェクトでは、指定校による特色のあるカリキュラム開発と並行して、合宿形式の IT スクールを実施することで、優秀な IT 人材の育成を目指している。2004 年度に開催された IT スクールの東京会場の実施例は、文献[6]で紹介した。本報告では、昨年に引き続き行われた 2005 年度の IT スクールについて示す。

2. IT 人材育成プロジェクトについて

平成 16 年度より文部科学省がはじめた「IT 人材育成プロジェクト」では、高度な IT 人材の育成のために、高等学校段階から、IT に関する基本的な知識、理論を習得させるとともに、創造的な才能を伸ばす取り組みが必要と提言している。

このプロジェクトでは、次の二つの内容を実施することとなっている。

1. IT に関する教育を重点的に行っている高等学校を指定し、先進的な教育方法の研究開発を行う。
2. 世界一級のクリエータの卵を高等学校段階から育成する。特に、IT に関する知識・技能を有する独創性のある高校生を募集し、夏休みに合宿形式で、IT 分野の最先端で活躍する若手研究者等の指導・助言の下、創作活動を行う。生徒のアイデア、スキルを発揮させることにより独創性を向上させる。

(1)の指定校については、10 校が選出され、カリキュラム開発を行っている。本稿では、(2)の IT スクールの実施例を中心に示す。昨年度に引き続き、依頼された事項は、次の内容であった。

- 5 泊 6 日の合宿形式
- 期間は夏休みで 8 月
- 別テーマで 2 回開催する。二つのクラスを定め、それぞれ異なるテーマ、生徒、講師とする。
- それぞれの会場で 30 名。指定校と一般公募をほぼ同数とする
- 指定校については学校推薦、一般公募はランキングして選出する
- TA を雇い、若手研究者との交流も行う

- 開催と運営は、NTT ラーニングシステムズ株式会社が委託して実施

昨年度とほぼ同様であるが、昨年は東京と関西、という地区別で開催し、指定校・公募も関東地区と関西地区で分けた。これは、研修所の分散をはかるためであったが、テーマに対するミスマッチも起こりやすい、という問題があり、今回は2回とも大阪開催、地区に限定せず、テーマを選択できるようにした。

3. 目標と方針

具体的な実施内容については、今年度も各会場で自由に設定された。IT 人材育成プロジェクトでは、IT スクールにおいて創作活動を通じて、生徒のアイデア、スキルを発揮させることにより独創性を向上させることが目的である。

筆者の担当するクラスでは、社会的要請の高い IT 能力として、オブジェクト指向とネットワークプログラムを通じた、ソフトウェア開発能力を目標とした。高度 IT 人材育成、という観点から、ソフトウェア開発で重要な概念を習得し、小規模のシステムを開発することで、独創性・創造性を伸ばすこととした。

以上のことから、筆者の IT スクールの目標と方針を、昨年度と同様次のように定めた。

目標

1. 独創性・創造性をシステム開発で伸ばし、発揮させること
2. プログラミングにより論理的思考力を養うこと
3. オブジェクト指向により計算機の抽象化能力を学ぶこと

方針

1. プログラミングのスキルに応じた、諸概念を習得できること
2. 講義と実習の両面を重視して、原理と実際を学ぶこと
3. 先端に触れ、学び、考え、動く喜びを得ながら独創性・創造性を伸ばすこと

特に、独創性・創造性を伸ばすことを目標に、自主的な判断と思考を行えるようにすることを心がけた。手取り足取り言わないと動かない生徒ではなく、できるだけ自分で考えたアイデアを尊重することとした。例えば、作品作成、自由課題もこちらからテーマを押し付けるようなことはしていない。

4. IT スクールの基本設計

4.1 内容

内容については、オブジェクト指向による計算機ソフトウェアの考え方を中心に教える。大学の講義でもオブジェクト的な世界の捉え方は容易ではないが、図形やアニメーションのように可視化され、直感的理解が容易

なものを題材として選びながら、オブジェクト指向の考え方を学べるようにした。また、ネットワークなどの通信に関する内容を設け、高度 IT で必須となるオブジェクト指向とネットワークの基本概念の理解を講義と実習で習得できるカリキュラム内容とした。

4.2 プログラミング環境～Squeak と Smalltalk～

筆者が担当の IT スクールでは、オブジェクト指向プログラミングが一つの大きな題材となっている。大枠としてのオブジェクト指向プログラミングは明白だが、具体的に、どのような言語とどのような環境を採用するかについては、いくつかの候補を検討した。C++や Java とその統合環境なども考えたが、大学での講義経験などを考えると、簡単な処理を行わせるだけでも記述しなければならないことが多い、という問題点がある。特に、約一週間のスクールでは困難なこと、また、すべての生徒がプログラミングの経験があるわけではなく、障壁が大きいので除外した。むしろ、本 IT スクールで学べば、C++や Java の学習が容易になることを目指した。

初心者用のオブジェクト指向言語では、近年、兼宗や久野らが発案したドリトルが着目されている。日本語ベースの言語であり、ネットワークプログラミングなども行えるようになっている。興味深い教育の環境を提供しているが、文字ベースの言語は初心者には少し障壁が高いこと、習熟した子には言語仕様と機能に不満が残る。

Visual Basic や JavaScript のような言語と環境は、Windows 環境でも利用でき、後の発展も行い易いが、プログラミングスキルが幅広いクラスには不向きと考えた。

これらの背景から、筆者の IT スクールでは Squeak[4,5]を利用することとした。Squeak はオブジェクト指向言語である Smalltalk の流れをくみ、その統合環境となっている。そもそも、Smalltalk はアランケイが子供の教育用に作ったという経緯があるが、Squeak は Smalltalk の現代的な実装となっている。

Squeak については、単に、オブジェクト指向であるということだけではなく、ビジュアル(タイル)プログラミングとテキスト記述の両方によるプログラミングが可能であるという利点がある。ビジュアルで制御可能な描画オブジェクトを Squeak ではモーフと呼んでいるが、モーフの生成であるインスタンス生成のほか、モーフに対する各種操作を GUI で簡便に操作できる。このことから、Squeak を小学生に対して用いた事例も多数存在する。プログラミングに対する能力と経験の分散が大きくても、初心者にはタイルプログラミングで論理的な記述によるコンテンツ作成も学習でき、経験者に対してテキスト記述によるプログラミングを行わせることができる。

Squeak では、これらタイルスクリプトで用いるオブジェクト、それからタイルスクリプトを総称して eToys と呼んでいる。eToys の例を図1に示す。eToys によるビジュアルプログラミングにより、オブジェクト指向の諸概念、テ

ストによる選択構造、繰り返しを学ぶことができる。また、ドラッグ&ドロップによりスクリプトを記述することができる。スクリプトを作成する過程の中で、どのような作品を作成するかを考えることで創造性を、どのようなオブジェクトを作成しどのようにスクリプトを書くかを考えることで論理的思考力を養うことができる。図1は星だけの例だが、オブジェクト同士を組み合わせて複雑な作品を作成できる。

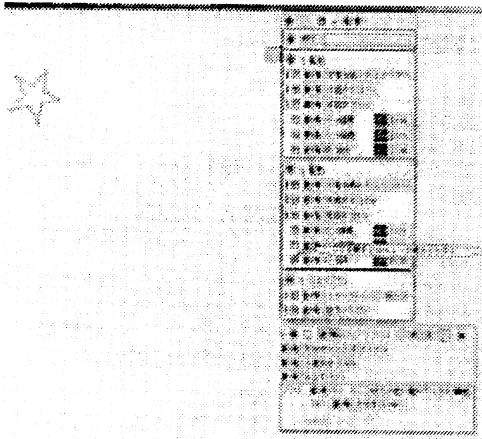


図1 eToys の例

Squeak では、ネットワークプログラミングも可能となっている。プログラミング言語は Smalltalk である。文字ベースの環境により、クラス定義を記述する。また、モーフに対して定義されるメソッドは通常タイルスクリプトで記述されるが、Squeak では Smalltalk でも記述することができる。eToys の内部表現は Smalltalk となっているが、タイルから Smalltalk による表現へ切り替えることにより、Smalltalk でも eToys を制御できる。さらに、文字ベースの Smalltalk から個々のオブジェクトのインスタンスであるモーフを制御できる

このように Squeak は、初心者向けの eToys と、能力のある Smalltalk でプログラミングできる学習者のような両方に適切なプログラミングを行える環境を提供できる。ビジュアルと文字の両方のプログラミングが、比較的良好な形で連携できるのは、大きな利点である。

本スクールでは、この eToys と Smalltalk の両方を講義し、用いることを目指している。無論、生徒の能力の分散は大きい。スキルの少ない子は eToys で能力を発揮でき、プログラミングスキルの高い生徒は、より詳細な制御とアルゴリズムを適用することで、さらに高度なソフトウェアを作成できる環境となっている。生徒のプロフィールの分散が大きいときには、有用な環境である。フリーソフトウェアとして配布されており、終了後も受講者は各自自由に利用できる。

4.3 教材と実習

大学でも坐学の講義中心では、必要な概念は身につかない。聞いているだけでは、知識の詰め込みであり、受講者は飽きる。そこで本スクールでは、実習は必須と考えた。講義の中で、適度に実習を設け、習ったことを簡単な例題で復習するようにした。

講義と実習の教材については、Squeak 入門、タイルスクリプト(ビジュアルプログラミング)、Squeak によるオブジェクト指向プログラミング、コンピュータネットワークとそのプログラミングについて、200 ページ近い OHP 資料を作成した。OHP 教材の方針としては、考え方と例を示すことに注意を払った。特に、実習などで、考えながら自分で試せるよう、例題などを盛り込んだ。なお、受講者の分散が大きいことから、Squeak の描画オブジェクトとタイルスクリプトを中心に、オブジェクト指向、と言わなくてもオブジェクト指向になっているような教え方を心がけた。

4.4 自由研究

獨創性・創造性・個性については、eToys による作品作成および自由研究を行うことで発揮してもらった。二人一組のチームで、講義で習得したことを基礎として、小規模のシステムを自由題材として作成するカリキュラムとした。

自由研究のテーマについては、教える側で押付けるのではなく、各チームで企画立案してもらい、設計・実現・評価・発表を通じ、問題解決の一サイクルを実行するようにした。短期間であるが、この中で、各人の獨創性・創造性・個性を見抜き、それを発揮できるように注意した。また、チームワークの大事さ、完成させる喜びを得られるように配慮した。特に、自由研究のように、一からシステム設計を行い実装する機会はほとんどなく、貴重な体験となる。教える側は個別対応は必須であるが、通常与えられたことをそのまま実施することの多い教育の中で、自分自身で考える場を与える教育効果は大きい。

4.5 その他

多様な生徒が集まること、実習や自由研究が重要になることから、TA については優秀な大学院生や新進気鋭の助手の方をお願いしている。全国的規模で適任者をお願いしているが、プログラミングで優秀なだけでなく、生徒さんを温かく見守れるハートを持った人を探した。両方の資質が必要なこと、研究室のゼミ合宿や企業研修と時期が重なることなどから、毎年依頼が困難である。生徒は高校生である。「ひらめいた」「動いた」ということに、生徒と一緒に感激を感じてくれないと困る、という方針なので、研究に優れている人、怪物のようにプログラミングできるだけでは不資格である。

本年も学会などと重なり選定は難しかったが、情報教育、特にプログラミング教育などで活躍しているもともと

優秀な方にお願いした。筆者の一人が TA である。先日、情報処理学会の山之内賞を受賞した。本スクールでは、詰込みはご法度、生徒自身が考えてもらわないと効果がないので、教えずぎても駄目、質問に対して適切なヒントを与え、頭脳を活性化してもらうことが重要である。昨年度の3名のTA同様、長君は適任だと判断した。実際、その期待に十二分に応えてくれた。

5. 一般公募生徒の選出

全国の高校にポスターを配布し、一般公募を行った。東西ともに一括公募を行い、次の2点を応募者に記載してもらった。

- これまでに計算機などのITを使ってどのようなことを行ってきたか
 - 将来、IT分野でどのようなことをやってみたいか
- 記載については、文章、絵、図など表現方法は自由、必要に応じて、作品(プログラム等)が入ったCD、作品が動作している様子を撮影したビデオ等を添付することも可とした。
- 筆者のクラスについて、2005年度は、全41名の希望があった。昨年度は、全28名の応募なので、増加している。昨年度に比べて公募の公開、ポスターの送付から公募締め切までの期間が長かったこと、高校に対する周知が広まったことにより増加したと推測する。選出については、7月上旬に
1. 創造性:何をやりたいか、そのアイデア
 2. コーディング能力:過去の実績
 3. 熱意:志
 4. そのほか:作品があれば加点

について、4段階評価で採点し、合計点の上位13名を採択した。最高点は16点、採択の最低点は10点である。41名中20名が加点の項目の作品を添付し、うち11名が採択された。採点は、昨年度と同様の基準になるように心がけた。プログラミングできる応募者の点数が高かった。ただし、独創性の観点からは、別の能力、例えば、創造性の項目について面白いと思えたものなどは、コーディング能力などは低くても高い点数となった。

昨年度と比較すると、全体的に応募者の水準は上がっているように思えた。一般公募の採択者のうち全員がプログラミングの経験があり、しかも、言語C、Java、Pascalによるプログラミング経験を有している。PHPによるWeb開発経験、TCP/IPによるネットワークプログラミング経験、果てはMPICHによるグリッドの経験者まで散見された。昨年の最低点8点であることなどからも応募者の水準が上がったと判断した。しかし、生徒の背景は、昨年度よりもさらに多様な生徒が集まっていた。また、書類審査なので、実際の能力の判断は難しい。

6. 実施

筆者らのクラスは、大阪府吹田市のNTT西日本研修

センタあゆみ寮の一教室において2005年8月1日から8月6日の5泊6日で開催された。全30名参加、うち1名が女子生徒であった。17名が指定校から、13名が一般公募の生徒となっている。生徒は宿泊形式で、寝食を共にし、朝から夜まで講義と実習を行った。昨年度の筆者のクラスは、数名で一部屋であったが、今年は生徒は一人一部屋となっている。

図2の日程で講義・実習・自由研究を行った。7/31に会場の準備を行った。会場の風景を図3と図4に示す。指定校の先生も数名参加し、うち1名は生徒と同様に講義を受けた。

- 1日目: 8/1(月)
10:00 集合
13:20-13:45 開講式
13:40-14:20 ITスクールの概要: 考え方、目標など
14:40-17:30 Squeak 入門: タイルスクリプト
(環境、基本部品、選択構造まで)
(夜) タイルスクリプトによる自由課題作成
- 2日目: 8/2(火)
8:45-10:15 タイルスクリプトによる自由課題作成
10:30-12:00 タイルスクリプトの作品発表会
13:00-16:00 Smalltalk 入門: 値、式、条件、繰返し
16:00- チームによる自由研究の説明
- 3日目: 8/3(水)
8:45-12:00 Smalltalk 入門:
クラス、インスタンス、メソッド、継承
13:00-14:45 ネットワークプログラミング入門
15:00-16:15 自由研究明、チーム決定、概念設計開始
16:30- TAによる研究紹介
- 4日目: 8/4(木)
8:45-10:15 概念設計
10:15-12:00 中間発表: 自由研究テーマの説明
13:00- 概念・機能・外部設計、実装開始
- 5日目: 8/6(金)
8:45-12:00 実装
13:00- 実装、発表の仕方について説明
16:00-16:30 竹内郁雄教授講演
- 6日目: 8/7(土)
9:00-12:00 自由研究発表会
10分×15チーム (5チーム発表毎に休憩)
(10分内訳: 5分発表、3分質疑、2分交代・予備)
全員が他のチームの発表について採点を実施
12:40 講評・表彰
講師より各チーム発表に対するコメント
13:00 閉講式

図2 ITスクールの日程

会場には、受講者一人に一台のPCを用意し、講義で習ったことを各自すぐに実習できるようになっている。ネットワークを敷設し、講義資料やサンプルプログラムなどを取得できる環境とした。今年は、ネットワークのプログラムを作成しやすくできるように、データを管理するサーバを用意した。共有データ空間を提供するサーバにより、キーと値をサーバに渡してデータの書込み、キーによる値を取り出すサーバを長が作成して設置した。生徒はクライアントに専念すればよく、生徒の作品作成の大きな手助けになった。なお、いくつかのチームで

は自分達で独自にサーバ側のプログラムを作成した。

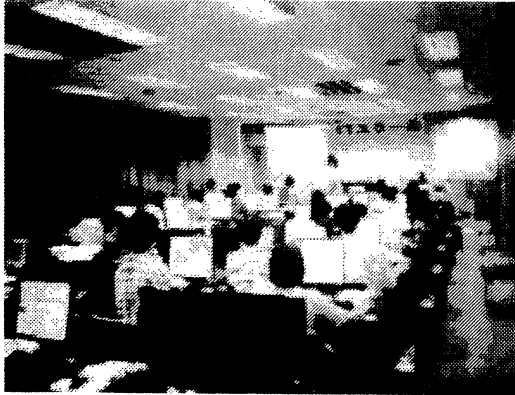


図3 会場の風景(1)



図4 会場の風景(2)

初日の昼からの約半日で、タイルスクリプトを講義・実習した。その後、簡単な作品を作成してもらった。この1日で、2次元描画オブジェクトの基本概念と、ビジュアルな論理的記述を学んだことになる。二日目から三日目の1.5日で、オブジェクト指向プログラミングを講義した。クラス、インスタンス、メソッド、継承などの基本概念を2次元の描画オブジェクトとともに説明した。また、ソケットによるネットワークプログラミングも説明した。

今年度は昨年度に比べると進行が半日から1日早くなっている。後に述べるが、指定校・公募ともに受講者の基本能力は向上していたためである。

3日目から5日目で講義した内容をもとに、自由研究を行った。各自チームとテーマを考え、設計・実装・評価を行い、最終日の6日目の午前にすべてのチームに発表を行ってもらった。途中、TAによる研究の紹介、委員の竹内教授による優れたプログラマとソフトウェアの紹介をいただいた。

17:00以降、夕食・入浴後は、自由時間として会場への出入りを自由とした。毎夜、生徒達はその日に習った

項目を復習し、また自由研究のテーマを進めていた。毎晩20名以上の生徒が自主的に教室に集まり、各自の作業を行っていた。ただし、昨年よりも若干少なめであった。

7. 実施結果

7.1 生徒からのアンケート

実施直後、ITスクールについてアンケートを行った。全30名がアンケートを提出した。まず、ITスクール全体についての結果を表1に示す。30名中28名がITスクールに参加してよかったとの回答を得ている。なお、参考までに昨年度の結果について併記しておく。

表1 ITスクール全般についてのアンケート結果

	2005年	2004年
ITスクールに参加してよかったか?		
よかった	28	29
よかったと思わない	2	0
ITスクールの内容については?		
満足	17	15
普通	9	5
普通	3	7
普通	0	2
不満	1	0
計	30	29
参加してよかった理由は?		
ITの知識が得られた	24	15
多くの友人ができた	7	20
勉強・進路の悩みが解消された	2	3
将来の目標が明確になった	2	2
その他	1	3

内容についての満足度は、普通から満足が28名、不満が2名いる。昨年度に比べて満足度は向上したようであるが、不満も2名となった。言語について不満であったようである。参加してよかった理由としては、ITの知識の修得があげられ、昨年度よりも増加している。去年と比べて、友人ができたことが少ないのは一人一部屋であったことが推測される。大部屋の方がコミュニケーションははかれる。これら以外でも、進路や目標の明確化などがよかった点となっている。

講義と実習についてのアンケート結果を表2に示す。講義と実習の内容については、昨年度よりも難しかった、という声が多かった。ほぼ同じ教材なのだが、ペースが早かったため、難しく感じたものと推測される。

TAについては、参考になった、という意見が多かった(表3)。新進気鋭の若者を知ってもらうことは重要なことであろう。期間については、昨年度と同じく短い、が半数いる。

7.2 eToysによる作品

モーブとタイルスクリプトについては、約半日で、講義し、2次元の描画オブジェクトの考え方、イベント駆動の考え方、条件による選択構造などを教えた後、約半日かけて簡単な作品を一人一つずつ完成してもらい、

表2 講義・実習についてのアンケート結果

	2005 年	2004 年
1～3 日目の講義・実習の内容はどうでしたか?		
非常に簡単	1	1
やや簡単	2	7
適当	10	4
やや難しい	15	9
難しい	2	8
講義の資料はどうでしたか?		
わかりやすい	3	8
ややわかりやすい	10	7
普通	9	9
ややわかりにくい	8	4
わかりにくい	0	1
講師の教え方はどうでしたか?		
満足	12	9
やや満足	13	8
普通	5	8
やや不満	0	2
不満	0	2

表3 TA と期間についてのアンケート結果

	2005 年	2004 年
TA の考え方は参考になりましたか?		
進路の参考になった	11	12
勉強の仕方の参考になった	16	11
特に参考にならなかった	1	0
わからない	2	2
そのほか	0	7
期間はどうか?		
非常に短い	5	5
やや短い	12	12
適当	13	9
やや長い	2	1
長い	1	2

簡単に発表してもらった。Smalltalk によるプログラミングでなくとも、ビジュアルなプログラミングでもある程度の論理的な手順記述を学習し、それを応用することができる。この段階で、画面デザインなどに才のある生徒を判別できた。図5はeToysを用いた簡単なひつじかいのゲーム、図6は落ちてくる果実を受け止めるゲームである。半日の講習後、約半日で作成している。いずれも作成するもののテーマはこちらからは指示していない。皆、自分で題材を考え、全員が何らかの eToys のプログラムを作成していた。昨年度は、eToys の代表的な例であるピンボールやレーシングなどが多かったが、今年は独創的なものが多かった。

今年度は、この段階で、次の自由研究につながるものを作っていた生徒が数名いた。それらの生徒は完成度が高い。また、オブジェクト指向の MVC(Model, View, Control)のうち、モデルとビューをこの段階で決めていたことになる。

7. 3 自由研究

自由研究については、2名一組のチームで行った。チームとテーマについては自主性にまかせた。チーム分けについては、同じ高校は避ける旨を伝えた。結果として、3 日目の夕方に行ったとき、8 名以外は自主的に決まり、最終的に 1 チーム以外は他高校

とのチームになった。昨年は 1 チーム以外はすぐに決まったが、今年は親睦の度合いが去年ほど高くないためか、決まるまで若干の時間を要した。

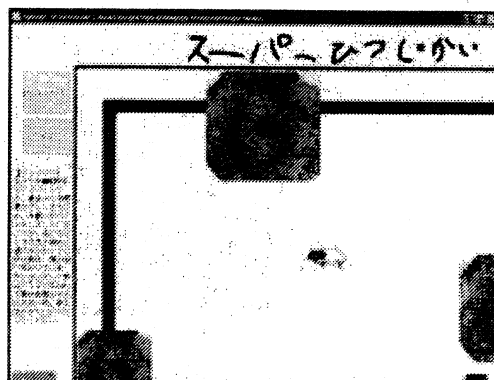


図5 eToys による自由課題の例(1)

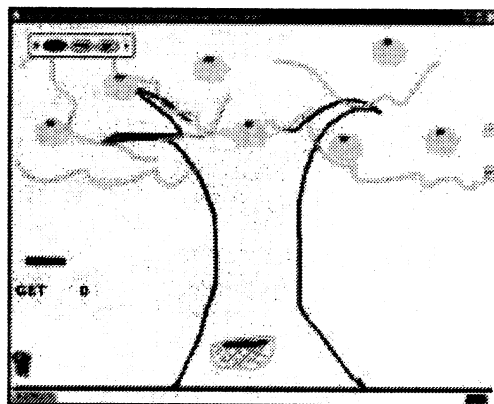


図6 eToys による自由課題の例(2)
(落ちてくる果実をかごで受けとめる)

チーム内では、絵がうまい人、つまり画面設計などのユーザインタフェースに個性のある人と、処理ロジックを書く人をうまく分担しているチームが多く、参加者は十分に個性を発揮していた。しかし、会話の少ないチームが少なからずあり、そのようなチームの完成度は低い。

テーマについては、各チームで候補を提案してもらい、講師らと相談しながら詳細化を進めた。テーマを表4に示す。昨年同様ゲームは多いが、今年度はサーバを別途用意したこと、能力が高かったためか、ネットワークにチャレンジしたチームが多く、実際に稼動していた。

全体的に集中してよくやっており、自分の能力を限度以上に引き出している生徒がほとんどだった。実装については、タイルスクリプトと Smalltalk で

記述する部分の切り分け、時間配分と作業配分などは注意を要するところであった。すべてのチームがシステムを完成させ発表を行った。

表4 自由研究のテーマ

チーム名	テーマ	概要
ジミー大西	守護術後導師	ネットワーク対戦の鬼、つ、ゲーム
伊勢海老プロジェクト	E・B・Iコミュニケーター	文字ベースのコミュニケーションツール
のへんばへず★	ソフトウェア開発技術者+α	選択肢解答型の学習ツール
京兵	HOCKET	ホッケーゲーム
Y・T	1941	ネットワーク対戦のシューティングゲーム
福壽園	迷王星	ネットワーク対戦の障害物をよけるゲーム
Zwei	格闘ゲーム「くろのすけ」	eToysによる格闘ゲーム
わしらー岡山人じゃけえ。	UFOキャッチャー	eToysによるUFOキャッチャー
S!	あなたは冒険者	eToysによる複数の小さなゲームの集合
ふるはうす	あぶない一木橋	eToysによるゲーム
Hello, World!	おえかきチャット	ネットワークによる文字、手書きが可能なチャットシステム
ラビット	エアオンラインホッケー	動物を基にしたネットワーク対戦型のホッケーゲーム
にゅうぎゅう	冠位3階	ネットワーク非対応型のゲームを、ネットワークでスコア集計するフレームワーク
よし！いかない	ROLL SHOT	eToysによるシューティングゲーム
チーム華蓮町	マインフラグ	ネットワークによるマインスイーパー

発表時に、著者らの2名および30名生徒からの投票で、作成した作品について表彰を行った。

評価軸としては、

- (1) アイデア・独創性
- (2) 完成度

について点数を与えて投票を行った。コンテンツ型とロジック型(プログラム系)の作品があるが、特に区別はつけていない。得点は、2×講師合計+生徒合計として、得点の高い三つを表彰した。ちなみに、講師の採点傾向と生徒の採点傾向はほぼ一致していた。

最優秀賞を受賞した作品(図7)は、ネットワークによるチャットプログラムである。文字と手書きデータの両方でコミュニケーションができる。Squeakのソケットでは日本語データのやりとりを行う場合、一工夫必要だが、自分達で工夫し日本語の文章のやりとりも可能にしている。サーバも自分達で作成しており、機能だけではなく実装上にも実力を発揮していた。SqueakはNetMorphと呼ばれるネットワーク対応のeToysも知られているが、このチームは自分達で同等の機能を実現している。

優秀賞の一つとして、ネットワーク対応でないゲームをネットワーク上で点数を競え合えるようにするフレームワークが選ばれた(図8)。共有データ空間上に各人の対戦データを格納するが、システムソフトウェアの芽生えである。Squeakは、単一言語型システムなので、ネットワーク非対応でも、点数集計のモーフを少し変更す

れば、容易にネットワーク対戦型になる。良いアイデアである。

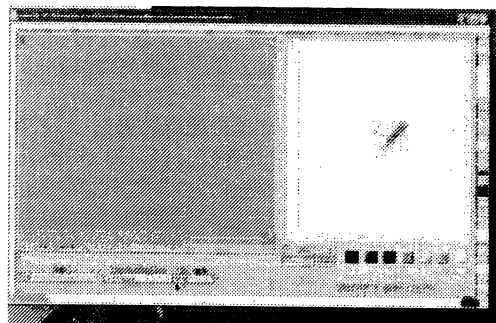


図7 おえかきチャット

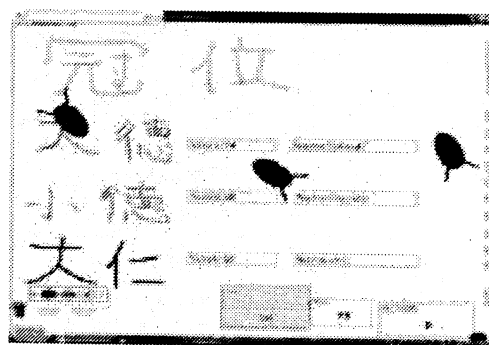


図8 ネットワークでの点数集計(「冠位3階」)

他の優秀賞として、「エアオンラインホッケー」、「ROLLSHOT」が選ばれた。いずれも、完成度は高かった。賞に選ばれなかったが、マインスイーパー、追いかっこゲームなども完成度が高いほか創意工夫をこらしたものが多く、昨年度よりも水準は高かった。

7. 3 感想

昨年度と同様、優秀な生徒たちであった。講義・実習・自由研究をよくこなし、熱意も高く、毎晩遅くまで課題に取り組んでいた。

公募、指定校ともに、昨年度よりもレベルは上がったと思われる。eToys および自由研究課題の出来栄は格段に向上している。完成度、独創性も昨年度よりも高い。昨年は、一般公募の最上位は指定校よりも上位、平均は指定校レベルとほぼ同等であったが、今年度は若干名を除いて特に差は感じなかった。最優秀賞、優秀賞をとったチームの生徒は、指定校同士、または公募と指定校の生徒のチームだった。昨年は、公募同士のチームの完成度が高かったが、今年度は特にそのような傾向は見られなかった。全体的に優秀な生徒達であったが、度肝を抜くような能力を持った「怪物」は昨年

同様になかった。どこに「怪物」が隠れているかは未だ不明であるが、情報教育の効果は確かにあがっていると確信している。特に、教育の現場では、教科「情報」は単なる操作教育主体の情報 A が多数を占めているが、情報 B に該当するプログラミングの能力を持った生徒の発掘と育成は重要であり、また、このようなスクールでも発掘できる。

指定校の生徒は 2 分化が進んだように思う。できる生徒は昨年度よりも圧倒的にできるうえ、平均的水準も上がった。1 年間の指定校の先生方の苦勞が忍ばれるとともに、適切な生徒を受講するように指導した結果と推測する。その代わりに、単に受講させる程度の指定校も相変わらずあった。昨年はキーボードもほとんど触ったことのない生徒がいたが、今年度はプログラミングスキルのまったくない生徒が指定校にいたのは仕方ないだろう。また、本人の興味と関係なく参加したと思われる生徒もいた。おそらく先生から半ば強制的に行かされたと推測されるが、大体的場合、問題意識と学習意欲は低いのは止むを得まい。

今年度の公募の生徒は、相対的に見て昨年ほどの成績をおさめていない。応募書類では、去年よりもレベルは上がったように見受けられたが、指定校の伸びがそれを上回っており、内容的には昨年度とほぼ同じであるが、結果的にはそれほどの作品には至っていない。C++や Java の経験者は多いが、Squeak を用いていることで過去のプログラミングスキルが必ずしも有利にはならない。指定校と同じスタートラインなので、基礎力のある生徒が伸びたようである。昨年度は実力がそれほど高くない指定校向けに Squeak が有利に作用し、今年度は、基礎力が着いてきた指定校の生徒が同じスタートラインに立つことになる Squeak を活用できたのは皮肉なことである。悩ましいところである。指定校すべてが C++や Java を学習しているわけではなく、内容を公募に合わせた場合、クラスが成立しなくなる。かといってこのままでは、早晩公募の生徒は退屈することになりかねない。次年度の課題である。

Squeak は、eToys で興味を持たせられる、論理的思考力を養い、オブジェクトのモデルと理解には十分役に立っている。eToys と Smalltalk でプログラミングすることでより複雑なプログラムを作成できた。eToys と Smalltalk を組み合わせたプログラミングは、UI は eToys で、制御を Smalltalk で記述することで完成度の高い作品を作れるだけでなく、MVC モデルも習得できる。能力のある子は実力を発揮できる点も好ましい。ただ、実際のプログラミングはやはり困難をとまなう点もあり、eToys と Smalltalk の間に大きな壁があるのは否定できない。

実施については、委託先の NTT ラーニングシステムと TA によるところが大きい。昨年同様、TA がいなかったらこれだけの効果を得られなかったと断言できる。TA の新進気鋭の空気、大学や研究の雰囲気を知るだけでなく、毎晩遅くまで親身に生徒たちの面倒を見てくれ

た。実習や自由研究は、優秀な TA なしには実施不可能である。

昨年は、IT スクール後、各校の先生に参加した生徒の動向をアンケートで確認した。ほとんどの高校で、参加した生徒を校内や地域の IT 化の推進役として協力してもらってる、とのことである。得られた知識だけでなく、考え方はそれなりに身につく、高度 IT 人材育成としての効果はあった、と考えている。また、昨年度 IT スクールを受講し、卒業した生徒の進路は、進学や就職など様々であるが情報関連に携わる生徒たちがほとんどであった。また、今年度筆者らのクラスで学んだ生徒の一人が経済産業省らが主催する U-20 プログラミングコンテストの最優秀賞を受賞した。本スクールで学んだことは十分意義がある。

8. おわりに

文部科学省の「IT 人材育成プロジェクト」において、IT に関する知識・技能を身につけ、生徒のアイデア・スキルを発揮させることで独創性を向上させる「IT スクール」の実施例について報告した。5 泊 6 日の合宿形式で全 30 名の生徒に、Squeak を用いてオブジェクト指向の概念を講義・実習し、自由研究で小規模なシステムを作成させた。結果としては、概ね好評、自由研究などでも完成度の高い作品を作成するなど、一定の効果を得ることができた。また、受講後、各高校で IT の推進役を務めるなど、高度 IT 人材育成の役割を果たすことができた。

謝辞

IT スクールの開催中、特別講演を行っていただいた東京大学の竹内郁雄教授に深謝する。また、開催については NTT ラーニングシステム株式会社の労によるところが大きい。ここに感謝の意を表する。

参考文献

- [1] 文部科学省「IT 人材育成プロジェクト」,
http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/16/05/04060301/001.pdf
- [2] 文部科学省 IT スクールについての URL,
http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/17/04/05042804.htm
- [3] NTT ラーニングシステム「文部科学省 IT スクール 2005」, <http://itschool.ntt.co.jp/>
- [4] <http://www.squeak.org/>
- [5] <http://squeak.hp.infoseek.co.jp/>
- [6] 並木美太郎, 副田俊介, 繁富利恵, 笹田耕一: 高度な IT 人材を育成する IT スクールの実施例 (2004 年度東京会場), 情報処理学会「コンピュータと教育」第 78 回研究会, Vol.2005-CE-78, pp.73-80 (2005)