

高度 IT 人材育成のための IT スクールの実施報告(2006 年度)

並木美太郎¹ 川合 秀実²

(1)東京農工大学 (2)OSASK 計画

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 2006 年度の実施について報告する。過去 2 年間同様、5 泊 6 日の合宿形式で約 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。また、本稿では 2004 年からの 3 年間を概観する。

IT School to Educate Advanced Information Technology for High School Students

Mitaro Namiki¹ Hidemi Kawai²

1)Tokyo University of Agriculture and Technology, 2)OSASK Project

1. はじめに

2003 年度より日本の IT の基礎力向上を目的に高校でも教科「情報」が導入された。教育の一つの目標は、生徒の平均的な能力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、平均的な能力を向上するためには、トップ層の能力向上も大きな課題である。

このため、文部科学省では、2004 年度より牽引車た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 年度および 2005 年度に開催された IT スクールについては、文献[6,7,8]で紹介した。本報告では、3 年目にあたる 2006 年度の IT スクールの中で、筆者らが担当したクラスについて示す。

2. IT 人材育成プロジェクトについて

2004 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であると提言している。

このプロジェクトでは、次の二つの内容を実施する。

- (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)世界一級のクリエイター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。

指定校については、2004 年度に 10 校、2005 年度に 5 校が選出され、カリキュラム開発を行っている。

テーマとしては、

- ネットワーク知識と技術
- 制御システム教材作成
- 企業での業務体験
- 産官学連携
- ネットワーク/ソフトウェア開発/メディアデザイン
- プログラミング
- グリッドコンピューティング
- 中小企業向けシステム開発
- オープンソース
- 商工業と ICT
- 職業観育成
- 半導体製造・測定

と多彩である。学科としては、普通科 2 校、情報科 4 校、工業科 6 校、商業科 2 校、総合学科 1 校となっている。

本稿では、(2)の IT スクールの実施例を示す。3 年間で依頼された事項は、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。二つのクラスを設け、それぞれ異なるテーマ、生徒、講師とする。
- それぞれのクラスで約 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

2004 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。2005 年および 2006 年度では、テーマに対するミスマッチも起こりやすい、また、東京の研修所が閉鎖と言う問題があり、2005・2006 年は 2 回とも大阪開催、地区に限定せず、テーマにより

クラスを選択できるようにした。

二つのクラスのうち、一つは筆者らが「オブジェクト指向を用いたネットワークプログラミング」を、もう一つは和田健之介が担当した。和田クラスも3年間同じ「オリジナル 3D 世界の構築と知能エージェントの創造」のテーマで IT スクールを開校した。

2006 年度の新規な点は、冬クラスを設定したことである。2004 年、2005 年は夏休みの開校のみであったが、2006 年度は夏のクラスの優秀な生徒を冬クラスに参加することで、より才能を伸ばすこととした。冬クラスについては、筆者らは時間の都合などで開校せず、和田のクラスだけである。

3. 目標と方針

具体的な実施内容については、3 年間を通じてそれぞれのクラス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、スキルを發揮させることにより獨創性を向上させることが目的である。

筆者の「オブジェクト指向を用いたネットワークプログラミング」では、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. 獨創性・創造性をシステム開発で伸ばし、發揮させること
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、原理と實際を学ぶこと
3. 研究の先端に触れ、学び、考え、動く喜びを得ながら獨創性・創造性を伸ばすこと

特に、獨創性・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 スクールの概要

IT スクールの詳細については、過去の文献[6,7,8]を参照されたい。本稿では、概要を示す。

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ている。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、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、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とした。なお、講義よりも、実習、自由研究に力点を置いている。

本スクールでは、Squeak[4,5]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 Squeak で能力を發揮でき、プログラミングスキルの高い生徒は、Smalltalk を用いて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、終了後も受講者は自由に利用できる。

4.2 教材と実習

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(パワーポイント)を作成した。OHP 教材の方針としては、考え方を示すことに注意を払った。特に、実習を重視し、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。

4.3 自由研究

獨創性・創造性・個性については、Squeak による作品作成および自由研究を行うことで發揮してもらうこととした。さらに、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 1 サイクルを実行するようにした。

4.4 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。生徒さんを温かく見守れるハートを持った人を探した。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適格である。

筆者の一人が TA である。OS 自作本で有名であり、全国に開発コミュニティを広げながら、中学生にも OS を作らせている。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、教えすぎても駄目、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。

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。2 クラス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 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、2004 年は全 28 名、2005 年は全 41 名、今年度 2006 年は 23 名の応募があった。3 年間でもっとも少ないのは公募の開始時期が例年より遅かったことと思われる。選出については、

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 15 点、採択の最低点は 7 点、と 2005 年度の 10 点よりも低い。23 名中 7 名が加点の項目の作品を添付した。昨年度は 20 名であった。最終的に筆者のクラスを第 1 志望にした 12 名を本クラスの公募生徒として採用した。プログラミングできる生徒を期待し、結果的に 12 名中 11 名がプログラミング経験者となった。

昨年度と比較すると、全体的に応募者の水準は明らかに下がったが、採択した公募生徒のほぼ全員がプログラミングの経験があり、しかも、言語 C、Java、VB によるプログラミング経験を有している。公募の生徒と指定校と合わせたクラスは、2004 年、2005 年よりもさらに多様な生徒が集まっていた。

全国的規模で公募し、今年度は北海道、山形、埼玉、東京、富山、静岡、愛知、滋賀、大阪、兵庫、広島、福岡、宮崎、沖縄の都道府県から応募があった。残り 33 県からの応募はない。3 年間を通じてみると、一度も応募のない県は、宮城、秋田、群馬、石川、福井、奈良、和歌山、鳥取、島根、山口、徳島、香川、長崎、大分となっている。また、3 年間で二人以下しか応募のない県が、さらに、青森、岩手、福島、栃木、千葉、山梨、長野、三重、広島、愛媛、佐賀、熊本となっている。各自治体での温度差が少なからずあり、認知度の向上が望まれる。

6. 実施

筆者らのクラスは、2005 年同様、大阪府吹田市の NTT 西日本研修センターあゆみ寮の一教室において 2006 年 8 月 16 日から 8 月 21 日の 5 泊 6 日で開催された。表 1 に参加者を示す。参考までに和田クラスのデータも示す。いずれのクラスも今年度は 30 名に満たない人数になっている。

今年度の新規な点として冬クラスがあげられる。夏クラスで優秀な生徒を選抜し、少人数(8 名)で一つのシステムを作ろう、という試みであった。筆者らは時間の都合がつかず開校していない。ちなみに、筆者は 2005 年に経済産業省の IT クラフトマンシッププロジェクト[9]も行ったが、そのときの教訓は「現代の高校生は忙しい」である。優秀な生徒ほど、塾・予備校・学校行事でスケ

ジュールは詰まっており、それ以外の行事を割り込ませるのは難しい。

表 1. 2006 年度の参加者

	並木クラス		和田クラス	
	男子	女子	夏	冬
公募	12	0	17	6
指定校	13	3	10	2
計	25	3		
総計		28	27	8

(和田クラスについては、1 名が開校前に病欠、開校後に 3 名が体調不良でリタイヤし、23 名出席)

筆者らの夏クラスは、図 1 の日程で講義・実習・自由研究を行った。指定校の先生も 1 名参加した。開校時の様子を図 2 に示す。

8/16(水)

13:00-13:20 開校式
 13:20-14:15 概要
 14:2x-15:1x Squeak
 15:20-16:1x タイルスクリプト
 16:1x- Squeak : 自由課題
 17:2x-17:50 TA(川合) 自己紹介
 (夜) タイルスクリプトによる自由課題作成

8/17(木)

9:00-10:4x タイルスクリプトによる自由課題作成
 10:5x-12:05 タイルスクリプトの作品発表会
 13:00-17:30 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

8/18(金)

8:45-11:45 Smalltalk 入門 : クラス、
 12:00-14:1x インスタンス、メソッド、継承
 15:00-15:1x 自由課題の説明
 15:1x-16:00 ネットワークプログラミング入門
 16:00-18:00 自由研究説明、チーム決定、概念設計開始

8/19(土)

8:45-10:15 概念設計
 10:30-11:4x 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

8/20(日) 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

8/21(月)

9:00-11:50 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 1. 2006 年度の IT スクール の 日程

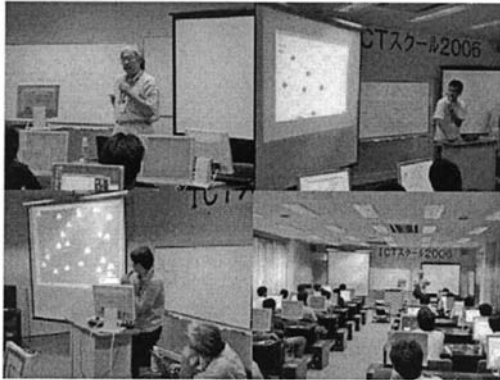


図 2. 開校時の様子

スケジュールは、ほぼ昨年通りである。自由研究のテーマを表 2 に示す。2006 年の特徴としては、すべての自由研究課題がゲームとなったことである。例年は、ゲーム以外のテーマを考案してくれたが、ネットワークを使う、使わないに関わらずすべての作品がゲームであったことは興味深い。

表 2. 2006 年度の自由研究のテーマ

チーム名(ニックネーム)	テーマ
どーにかこーにか	ロジックン(バックマン系、グリッド上をバックマンモドキが動く、動きながら絵を完成させる。敵が出る、ネットワークはつながらないが、後で考える)
ぼちぼち	迷路(一人が指示を出す、もう一人が抜ける)
Nothingness	他の野望(対戦ゲーム: 陣地を取合う、何を? 戦略系ネットワーク)
はんすいへん共和国	キッチン大戦(対戦型)シューティングゲーム)
やまがだ	PANIC(ゲーム: シューティングっぽい、1対コンピュータ、ネットワークはこれから、Squeak⇒修正: 字の色当てゲームの発展)
KANSAI	Hurdle Rush(障害物ゲーム、よける、ネットワークで対戦)
さとうじょうゆ	冬の陣1192(雪合戦をネットワークで対戦)
一日一本	ボブの Fight!!(ゲーム: ログ&ボンバーマン、レベル、複数、ターンネットワーク)
チームAKIRA	スーパーマン(アクションゲーム、シューティングのような、動き方はシューティング、攻撃方法はパンチ、Squeak、できればネットワーク、リンクをつけられたい)
チーム神縄	ラビッシュゲーム(ゲーム: シューティングゲーム、飛ぶもので敵を倒す、機体が回避、攻撃、ネットワークにしてみたい、Squeak/Smalltalk)
めがっきによるよろ	ブロック崩しストル! 倒せ幽霊姫。(ブロック崩しとシューティングを混ぜ合わせて、Java(Eclipse)、プログラミングはこれから、notePC)
消せない消しゴム	COLOR*2(OSASKで何かを作る)
甘栗	ゴールドスイーパー(空探)
事件です	SUPER MASIO BROS.(シューティングゲーム系: 二人で協力して一人の敵(計算機)を、ネットワーク)
きのチーム	きのこ狩り(シューティングゲーム: ネットワーク対戦、縦方、戦車、スコアを競う、相手も打てる Squeak)

例年、必ず二人一組のチームを作り、しかも、同一組織にならない配慮を重ねてきた。チームも自主的に決める方法をとってきた。今年は、過去 2 年間でもっともチームおよびテーマが決まらない年であった。また、能力差も大きいことから、一人、というチームを許すことにした。全チーム中、一つは Java を用いたテーマ、一つは TA が独自開発している独自 OS 上のテーマを許した。それら以外は、Squeak と Smalltalk である。

すべてのチームがゲームであるが、すべてのチームがネットワークを使ったわけではない。約半数弱のチームがネットワークを使った程度である。ネットワークにつ

いては、昨年同様、こちらで仮想共有空間を作り出すサーバを用意し、クライアントだけを作る環境を準備した。

例年通り、講師と生徒による採点で最優秀賞、優秀賞を表彰した。図 3 から図 5 に入賞作品を示す。すべてゲームであると同時に、既存のゲームの拡張になったものが多かった。また、今年には Squeak と Smalltalk 以外の環境を許したところ、一人で Java にチャレンジした生徒(図 6)、また TA が独自開発した OS 上でのゲーム(図 7)と多彩であった。いずれもゲームとしてのオリジナリティは昨年と比べて高くはないが、プログラミング技術などはそれなりのものがある。

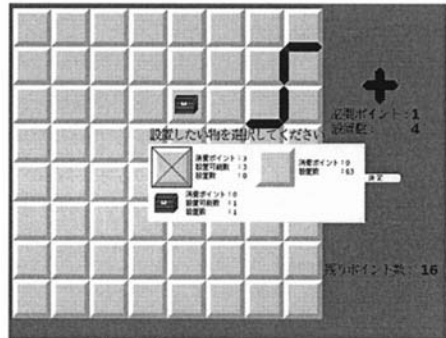


図 3. 最優秀賞 甘栗「ゴールドスイーパー」

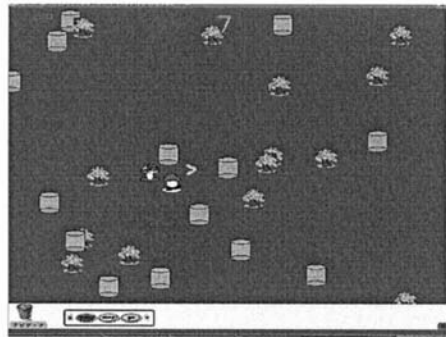


図 4. 優秀賞 きのチーム「きのこ狩」

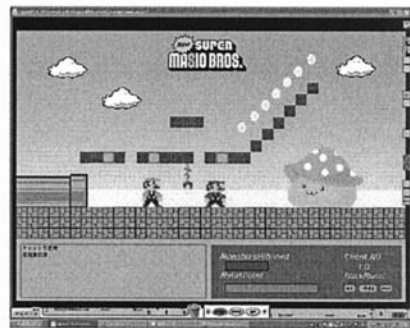


図 5. 優秀賞 事件です「SUPER MASIO BROS.」



図 6. めがっさによりよによりよ「ブロックバトル崩し」



図 7. 消せない消しゴム「OSASK でのゲーム」

自由研究を通じたレベルとしては、

2004 年 < 2006 年度 < 2005 年
と、昨年よりは低いが初年度の 2004 年より出来は良かった。大学でも似たような傾向があるが、年度ごとのカラーが出ている。

7. 実施結果

開催前に参加者にアンケートで動機付けなどを確認した。

- ・開催を何で知ったか: 先生からの紹介 96%、友達紹介 4%
- ・詳細をどうやって知ったか: Web14%、案内 31%、先生 55%
- ・参加を決めた理由: 興味があるから 54%、先生から薦められて 39%、先輩から 4%
- ・ICT スクールの魅力は?: テーマ21%、文部科学省開催だから 3%、無料 10%、IT の知識がつきそうだから 62%、オブジェクト指向の理解 3%

・ICT の知識はどれくらいあるか(複数回答可): 利用経験なし 4%、Web・メール 25%、自分の HP を運用している 14%、表計算・ワープロ 27%、プログラミング経験 27%、システム構築 3%

ほぼ例外なく先生から紹介されたことがわかる。ICT スクールに期待したこととして、ほぼ全員が知識・技術力の取得をあげている。相変わらず利用経験なしが 1 名はいるのである。

実施終了直後のアンケート結果を表 3 に示す。事前の期待に対して、どうであったかを考えてみる。

表 3. 実施終了直後のアンケート結果(1)

	2006年	2005年	2004年
ITスクールに参加してよかったか?			
よかった	26	28	29
よかったと思わない	2	2	0
ITスクールの内容については?			
満足	11	17	15
	12	9	5
普通	2	3	7
	1	0	2
不満	2	1	0
計	28	30	29
参加してよかった理由は?			
ITの知識が得られた	22	24	15
多くの友人ができた	5	7	20
勉強・進路の悩みが解消された	0	2	3
将来の目標が明確になった	1	2	2
そのほか	3	1	3

筆者らの IT スクールに肯定的な回答のほとんどが、知識を得られてよかった、考え方が身についたなどをあげている。否定的な回答の理由としては、簡単すぎた、単につらいだけ、などを答えている。Squeak や Smalltalk では多くの生徒には良いが、レベルの高い学生には簡単すぎるのである。レベルをどこに合わせるかは、常に問題である。また、先生から言われて来た、という生徒もいる。

講義についてのアンケート結果を表 4 に示す。こちらはほぼ例年と同様となった。内容としては安定している。

さらに、IT スクール終了二ヵ月後、落ち着いた頃にアンケートを生徒および教師にアンケートを依頼した。全員回答で、

- ・役に立ったか: 大変役に立った 54%、少し役に立った 32%、あまり役に立たなかった 11%、まったく役に立たなかった 4%
 - ・IT スクールを通じて得られたもの(複数回答可): 自主性 18%、創造性 4%、知識・技能 71%、協調性 43%
- の結果となっている。大変役に立った、少し役に立ったを合わせて 86%となっている。その大多数は知識・技能であろう。役に立たないと答えた生徒は、内容的に

SqueakとSmalltalkでは簡単過ぎで不満が残ったのである。

表4. 実施終了直後のアンケート結果(2)

	2006年	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	1
やや簡単	3	2	7
適当	10	10	4
やや難しい	12	15	9
難しい	2	2	8
講義の資料はどうでしたか？			
わかりやすい	8	3	8
ややわかりやすい	8	10	7
普通	8	9	9
ややわかりにくい	4	8	4
わかりにくい	0	0	1
講師の教え方はどうでしたか？			
満足	18	12	9
やや満足	6	13	8
普通	4	5	8
やや不満	0	0	2
不満	0	0	2
TAの考え方は参考になりましたか？			
進路の参考になった	10	11	12
勉強の仕方の参考になった	9	16	11
特に参考にならなかった	0	1	0
わからない	4	2	2
そのほか	4	0	7
期間は どうでしたか？			
非常に短い	4	5	5
やや短い	9	12	12
適当	9	10	9
やや長い	5	2	1
長い	1	1	2

表5. 二ヵ月後、どの局面でITスクールの結果が活かされているか(複数回答可)

	2006年	2005年	2004年
学校での活動	5	12	12
友人との活動	5	0	8
創作活動	16	9	9
その他	5	7	7

生徒たちがこれらの結果をどの局面で活かしているかを表5に示す。2004年、2005年ともに学校での活動に活かされている、がもっとも多かったが、今年度は創作活動がもっとも多くなっている。自由研究で選んだテーマが全員ゲームであったことから、学校よりも創作系に活かされていると推測される。

教師から見たITスクール経験後の生徒についての感

想を表6に示す。

表6. 教師から見たITスクール経験後の生徒

	2006年
行動に変化はあったか	
大いにある	11
少しある	9
あまりない	7
まったくない	1
進路に影響を与えたか	
大いに与えた	3
少し与えた	12
あまり与えていない	10
まったく与えていない	3

行動に変化を与えた、が20名となっている。自主性、積極性、計画性、プログラミング能力、プレゼン能力の向上をあげている。否定的回答については、もたからおとなしく真面目、などと答えており、比較的優秀な生徒で特に変化がなかったと推測される。進路については15名が影響を受けた、参考になった、とある。逆に否定的回答が13名と多い。これは、本クラスを希望する生徒の多くがすでに進路などは固まっており、全体の方向性としてはこちらが意図したものと一致する生徒が多いためと思われる。

8. この3年間を振り返って

高度IT人材育成プロジェクトは3年間計画である。指定校の公募はすでに打ち切れ、ITスクールも当初は3年間とされていた。ここで、この3年間を総括する。

まず、2004年、2005年の生徒たちのその後、を示す。過去2年間の生徒たちの感想を表7に示す。約2/3の生徒から回答を得られた。返答した生徒のほとんどが肯定的な回答となっている。全体の1/3に対して進路に影響を与えたことができています。進路決定に変化がない1/3は、毎年同じ傾向を示すが、すでに進路を決めていた生徒が多いことに起因する。

進路については、2年とも22名に満たないが、これは毎年1年から3年の生徒が混在していることによる。つまり、平均的には30名の1/3程度の約10名が毎年就職または大学に進学することになる。アンケートの結果からも、多くは4年制大学に進学していることがわかる。

ITスクール受講後、高校を卒業した生徒たちは、ITスクールで学べたこととして、

- 自分が知らなかったITの知識を得られた
- プログラミングの能力が向上した
- ITに対する意識が変わった
- 全国での自分の位置づけがわかった
- プレゼンの仕方が役にたった
- 自信がついた
- 大学の講義を聞いて参考になった

などをあげている。特に、AO入試や面接などで役に立った、という声が多い。大学に進学した生徒はさらに大学院に進学したい、など意識を高める効果があった。

否定的意見としては、レベルが低い、現在の仕事と関係がない、をあげている。Squeak と Smalltalk の限界である。

表 7. IT スクールの生徒のその後(1)

	2005年 (回答22名/全30名)	2004年 (回答22名/全30名)
ITスクールは役に立ったか?		
大役に立った	10	7
少し役に立った	11	13
あまり役に立たなかった	1	1
まったく役に立たなかった	0	1
行動に変化があったか?		
大いにあった	2	4
少しあった	9	8
あまりなかった	8	7
ぜんぜんなかった	3	3
進路決定に変化があったか?		
大いにあった	3	3
少しあった	7	11
あまりなかった	7	6
ぜんぜんなかった	5	2
現在情報と関連のある分野にいるか?		
大いに関連がある	8	8
少し関連がある	2	2
あまり関連がない	0	1
まったく関連がない	0	1
進路先は?		
国公立大学	5	4
私立大学	3	4
短大	0	0
専門学校	0	1
就職	1	2
その他	1	1

また、IT スクール参加後に、各種コンテスト、イベント参加の有無を尋ねた結果を表 8 に示す。

表 8. IT スクールの生徒のその後(2)

	2005年 (回答22名/全30名)	2004年 (回答22名/全30名)
ITスクール後にITプロジェクト、イベントに参加したか?		
した	5	3
しない	17	19
参加については、ITスクールの影響があったか?		
大いにあった	1	3
少しあった	3	0
あまりなかった	1	0
ぜんぜんなかった	0	0

回答のあった 44 名中、8 名が何らかのコンテスト、イベントに参加している。内容としては、

- 経済産業省主催 U-20 プログラミングコンテストにて経済産業大臣賞最優秀賞 受賞
- 2005 年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究会にて準優勝
- 科学技術振興機構理事賞 受賞

- 経済産業省・情報処理協会主催「セキュリティキャンプ」参加(複数)
- CAT PROJECT(セキュリティキャンプ OBOG)参加(複数)
- 地域のホームページコンテスト

- ソフトピアジャパン主催高校生対象の Java 研修などである。優秀層の掘り起こしに効果を発揮している。インセンティブとしては、このような各種コンテスト、AO 入試、面接には有用であろう。しかし、まだ弱い。知名度を向上させる必要があると同時に「IT スクールに参加してうれしいこと」をさらに作り出す必要がある。OB・OG 会を立上げ、TA やボランティアとして自己再生産するのは、一つの方法であるが、コミュニティを維持するモチベーションと労力は課題である。

レベルをどこに合わせるかは、3 年間ずっと腐心した点であった。Squeak と Smalltalk は多様な能力の生徒には平均的によかったかもしれない。知識・技能の点でも利点が欠点を上回った。しかし、一方で Java や C/C++ を学んだ生徒も増えており、教師からはもっと先鋭化した Java や C/C++ を希望する声もある。筆者としては C/C++ や Java をガリガリとやりたいのだが、おそらく半分以上の生徒は挫折するであろう。もし、落ちこぼれを無視する、または、関門を厳しくし参加人数が半分でもいい、とするならば C/C++ や Java での開催も可能である。多段階選抜、複数回開校は良いアイデアであるが、IT スクール講師やスタッフ、生徒の負担は大きい。なお、和田クラスは冬クラスを選抜メンバーで開校した。時間的ゆとりが少ない優秀な高校生を確保するのは困難であったと聞く。10 名集まれば良い方であろう。

システム開発というテーマは、世間的にはニーズも高い。実際、学会誌[8]掲載後、会員から本取組みについて肯定的なコメントをもらった。しかし、発達段階にある高校生にシステム開発は難しいテーマかもしれない。システム開発は、半分の 15 名ならばさらに深いところまで行えたと考える。その意味では、和田クラスの「3DCG コンテンツ作成」は、幅広い要求に対応できるように思える。ただ、内容的にどこまで社会的ニーズと合致するかは幅広い要求分析を行う必要がある。大学においても、システム構築教育の多くは模索している部分がある。高校生向けはまだ工夫の余地がある。

テーマについては、プログラミングを中心としたが、データベース、組込み、Web アプリなどは、社会的要請も高く、教育効果が見込まれる。実際、高校の教師からも要望としてあげられていた。ただ、情報に対する要求は幅が広く、各校が目指す教育内容に強く依存している。

IT スクールの生徒たちはきわめて優秀であった。しかし、3年の間に「怪物」に出会うことはできなかった。発達段階にある高校生にそれを望むのは間違っているのかもしれない。結局、底上げ系とリーダー系、と単純な 2 分論では無理があるのではないかと思いはじめている。私が指導した 100 人弱の生徒たちは、全国的に見れば優秀な生徒であった。通常の初等中等教育の現場は、このレベルにははるかに及ばない。しかし、この 100 人弱の中でさえ能力の差が大きいのが現状である。圧倒的に優秀なレベルの教育を行うには、さらに、この層を

分けて選抜すると同時に、IT スクールに参加するレベルの層を厚くしないと本当に「怪物」レベルの生徒は発掘できないのではないかとと思われる。つまり、まだまだ人数が少ないのである。その意味では、私が担当した3年間の教育は優秀層を厚くするには効果のある内容であったと断言できる。

理想的には、各地方自治体で、このレベルの人材発掘と育成を行い、文部科学省はその上澄みを集めるくらいの方が望ましいように思われる。特に、能力差の大きい情報の科目については能力別クラスを認め、優秀層の一部をこの種の IT スクールで能力を向上させ、同時に科目取得を認めてもいいのではないかとも思った。もともと、このようなことを行える教師の育成は問題ではあるが、筆者が提案した内容ならば、宿泊形式ではない形式とすること、自由研究に対してもう少し優しい課題を提示するなどを工夫すれば、筆者ら以外でも応用できるのではないかとと思われる。

なお、指定校制度は終了するが、IT スクールについては次年度も継続予定と聞く。IT スクールのあり方、成果還元などを含めて、今一度内容を振り返った上で、次の道を模索するといいいのではないかと思う。

9. 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。また、2004年のTA、副田俊介氏(現はこだて未来大学助手)、繁富利恵氏(現産業総合技術研究所研究員)、笹田耕一(現東京大学特任助手)、2005年のTA長 慎也氏(現一橋大学助手)らに、感謝の意を表す。

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」,
<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 (2005.2)
- [7] 並木美太郎, 長 慎也: 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), 情報処理学会「コンピュータと教育」第 82 回研究会, Vol.2005-CE-82, pp.61-68 (2005.12)
- [8] 並木美太郎: IT スクールによる高度 IT 人材育成事例について(その 1)~高校生に eToys と Smalltalk でオブジェクト指向プログラミングを教えるまで~, 情報処理学会誌, Vol.47, No.2, pp.109-115 (2006.2)
- [9] 並木美太郎: IT クラフトマンシッププロジェクト~高校生が作る携帯 Java アプリケーション~, 情報処理学会「コンピュータと教育」第 83 回研究会, Vol.2006-CE-83, pp.157-164 (2006.2)