技芸科合同によるＳＳＨワークショップの開催

－２００８年度技芸科教科プロジェクト研究－

筑波大学附属駒場中・高等学校　技芸科
市川　道和・土井　宏之・小宮　一浩
植村　　徹

技芸科合同によるＳＳＨワークショップの開催

筑波大学附属駒場中・高等学校　技芸科
市川　道和・土井　宏之・小宮　一浩
植村　　徹

要約

平成 19 年度より継続実施されている文部科学省スーパーサイエンス・ハイスクール（ＳＳＨ）プログラムの中で、技芸科は「先端技術・研究の成果を活かした授業の普及と次世代ＳＳＨ教員の養成」に参画し、今年度その２年目を迎えた。初年度の準備段階を経て、学習プログラムを試験的に実施段階に移す必要があり、夏期ワークショップ、教育研究会公開授業、教育研究会体験講座の機会を得て、限定的な授業実践に踏み切った。もとより本教科は、技術・家庭科、家庭科、中高美術科、中高音楽科、工芸科、書道科、情報科からなる連合体であるが、教科プロジェクトとして役割を分担し、かつ一体となってＳＳＨプログラムを推進した。

キーワード：スーパーサイエンス・ハイスクール、ＳＳＨ、教科プロジェクト、ワークショップ

１　はじめに

平成１８年度に次期ＳＳＨ（５年間）への継続が決定された後、その実施内容・計画について各教科へ打診された際に、技芸科は「先端技術・研究の成果を活かした授業の普及と次世代ＳＳＨ教員の養成」に関する計画を作成・提出した。他教科と異なり、技芸科は技術・家庭科、家庭科、中高美術科、中高音楽科、工芸科、書道科、情報科からなる教科連合体であるから、技芸科内の各教科担当者間で互いに大きな隔たりが存在している。直接ＳＳＨプログラムの計画・実施に当たるのは、技術科・情報科・工芸科（市川）と家庭科・情報科（植村）であるが、夏期ワークショップ等の実施にはとても力不足であり、隔たりがあるとは言え美術科（土井）、音楽科（小宮）、さらに非常勤講師からも協力を得ることが不可欠であった。

このような体制下で、技芸科は教科プロジェクトとして夏期ワークショップ、教育研究会公開授業、教育研究会体験講座を乗り切ってきた。ＳＳＨプログラムの内容詳細は別途ＳＳＨ研究報告としてまとめるので、本報告では教科プロジェクトの側から、技芸科ＳＳＨプログラムの実施・運営状況を報告する。

２　ＳＳＨ運営指導委員会

ＳＳＨ運営指導委員会における今年度の技芸科委員は、昨年度に引き続き家庭科・情報科の植村が担当した。昨年度最後の委員会において、植村から今年度の実施計画として以下の６点が説明された。

１．第１年次に獲得した機材の操作方法・手順、確認された機能に基づいて教材を完成させる。
２．最小規模で学習プログラムを実施するのに必要な数量（７グループ分）を確保する。
３．サイエンス・コミュニケーション能力獲得の第１段階として、「テクノロジーの認識」～「テクノロジーの体験」を目指す。
４．学期末の特別授業期間や夏期休業期間などで１～２日間にわたって学習プログラムを集中的に開催する。
５．学習活動として講師によるレクチャー、調査・研究、実験・実習、製作・組み立て、発表から構成する。レクチャーと発表以外の場面では、教員や大学院生による補助スタッフ（３名程度）が学習活動を支援するワークショップの形態をとる。
６．ローランドＤＧ社、マイクロテクニカ社等との連携を図り、学習プログラムの開催に関して協力関係を獲得する。

４．および５．に示した方針から、今年度は仮に限定的であっても、実際に学習プログラムを実施しなければならない段階にあり、そのための推進体制を早急に確立しなければならなかった。今年度１学期の技芸科教科会において、今年度夏期ワークショップを開催すること、教育研究会でＳＳＨ成果を利用した研究授業を行うこと等を確認し、教科・科目の隔たりを越え、

Trial and Verification of SSH Workshop 2008 by Art-Technology Subjects.

役割を分担して技芸科を挙げてＳＳＨプログラムに取り組むことを確認した。

６.に示したいくつかの企業との協力関係構築では、比較的早い段階でローランドＤＧ社と接触することができ、また技術者派遣の決定をいただいた。

３　夏期ワークショップ開催

今年度の技芸科ＳＳＨプログラムは、夏期休業中に開催するワークショップに中心を置くことにした。諸々の準備日程に加えて技芸科内で関係者の都合を調整した結果、７月29日（火）と30日（水）の２日間に開催することにした。当日までの期間と開催当日について、概ね以下のような業務を設定し、教科内で適切に分担することにした。

・ワークショップ内容の計画・準備

ワークショップで実施する活動内容の計画および準備は、当日の指導担当者でもある市川が担当した。「３Ｄプロッターを用いたものづくり」の教材自体が元々市川の教材研究に基づいたものであり、活動に必要な機材や材料の調達等も全面的に市川が担当した。

・ワークショップの指導

当日のワークショップ活動内容の運営、参加者の指導も主に市川が担当した。１日目の講義「ＣＡＤ・ＣＡＭの世界」は、筑波大学農林工学系講師の長谷川英夫先生にお願いした。長谷川先生は、同じく筑波大学農林工学系教授の佐竹隆顕先生に紹介をいただいた制御工学の専門家である。２日目の講義「Ｒｏｌａｎｄ ＭＤＸについて」は、Ｒｏｌａｎｄ ＤＧ社の砥山博行氏が引き受けて下さった。砥山氏および同社の加茂氏は、本校が３Ｄプロッターを導入した時点から接触があり、教育利用に関する様々な技術的助言をいただいた。また両日とも、東京都文京区立第三中学校の松本誠之氏、ローランドＤＧ社の加茂氏、本校技芸科非常勤講師（技術科）で東京学芸大学教育学部大学院生の永澤悟氏に補助スタッフとして当日の実習のサポートをお願いした。

・参加者の募集

初年度の試行でもあり、最初から多人数でのワークショップ開催は困難であるから、夏期ワークショップは参加者の定員を12名とした。図１のような募集要項を作成し、ＨＲを介して高校生全員に配布した。また、募集要項に合わせて掲示用のポスターを作成することにした。このポスターは、市川が必要な素材を用意した後、美術科の土井にデザインと作成を依頼した。数

2008 Super Science High School 技術・情報科プログラム

CAD・CAMの世界にふれるワークショップ

日　時　：　2008年7月29日(火)・30日(水)、両日とも9:30～12:30
場　所　：　5号館技術室
対　象　：　高校1年生～3年生(昨年度工芸Ⅱを選択した高校3年生歓迎)
募　集　：　12名(応募者多数の場合は抽選で決定します)

進歩したコンピュータのハードウェア・ソフトウェアは、工作機械(Numerical Control machine tool)と結びつかせて、私たちの身の回りにある多くの製品を作り出しています。コンピュータが自由自在に製品を設計し、コンピュータが正確無比に部品を加工してくれる時代なのです。コンピュータを使った製品の設計(CAD: Computer Aided Design)と、3Dプロッターによる部品の加工(CAM: Computer Aided Manufacturing)を体験しましょう。夏休みの2日間、先端技術を使ったものづくりに挑むワークショップを開催します。

CAD/CAMで加工データ作成　　データから加工したもの

2日間の内容
・筑波大学CAD・CAM担当講師によるレクチャー
・PICマイコンによる3Dプロッターの制御
・樹脂平板を用いた文字加工実習
・ローランドDG社技術者によるレクチャー
・3DCADソフトウェアによるプロダクトデザイン
・専用アプリケーションソフトによる3Dプロッターの制御
・ケミカルウッドブロックを用いた簡単な製品加工実習

切り取って5号館技術準備室ポストの箱に入れて下さい(7月11日締切)

参加申込書
2008SSH　CAD・CAMの世界にふれるワークショップ

7月29日・30日技術・情報科SSHワークショップへ参加を申し込みます。

高校　　年　　組　　番　氏名

図１　ワークショップ参加者募集要項

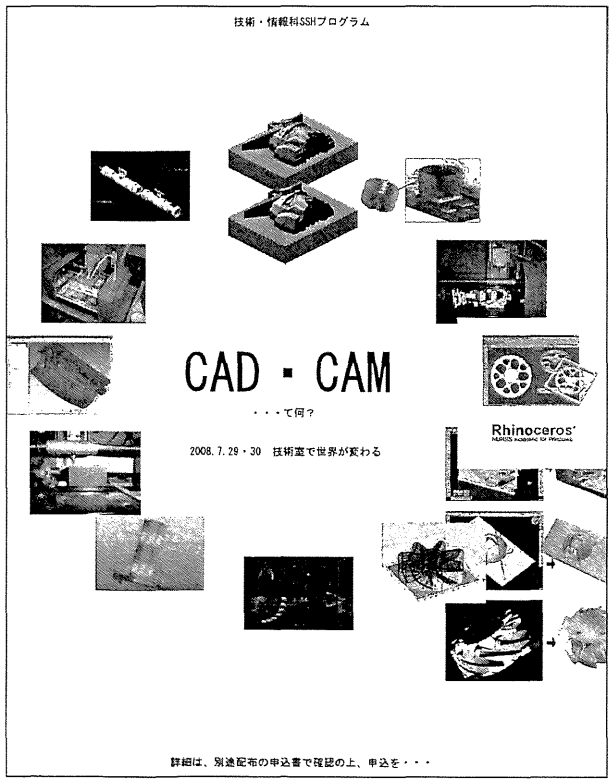

図２　ＳＳＨワークショップポスター

図３　ＳＳＨワークショップポスター

日のうちに図２・図３の２点が出来上がり、図３の方を学校内の各所にしばらく掲示した。参加者定員 12 名に対して申込者数は 13 名であったが、全員ワークショップに参加させることにした。

・ワークショップの記録

ワークショップ当日の記録は、その一切を音楽科の小宮が担当した。３Ｄプロッターやパーソナルコンピュータなどの機材利用の様子や、またワークショップの指導やサポートの様子を詳細に記録する必要があった。同時に参加者である生徒の表情も捉えておく必要があり、通常の写真（デジタルカメラ）に加えて、ワークショップの一部始終をビデオカメラで記録してもらうことにした。記録以外に、事前の請求や受け渡しも含めて講師への謝金の処理、その講師の当日案内も小宮が担当した。

４　ワークショップ成果の発信

夏期ワークショップ開催中の様子、ワークショップの成果等は、ＷＥＢページ「ＳＳＨ技術・情報科プログラム」を作成してできるだけ速やかに発信するようにした。ＷＥＢページの構成、コンテンツ作成・更新等の作業は、家庭科・情報科の植村が担当した。以下がそのアドレスである。

http://komabano.xrea.jp/ssh/modules/menu/main.php?page_id=1&op=change_page（ＳＳＨ）

現在は本校公式ＷＥＢページにもリンクがある。

http://www.komaba-s.tsukuba.ac.jp/official/index.htm（筑波大学附属駒場中・高等学校ＷＥＢ）

図４・図５にＷＥＢページの一部を示す。いくつかの写真には動画がリンクされており、画面をクリックすることでビデオ映像が再生される。特に３Ｄプロッターの動作が克明に記録されており、動作音も再生されるため同様の機材を使用する場合に、学習環境を想定する上で非常に有効であると考えられる。別ページにおいては、機材の詳細や使用方法、参加した生徒の表情などもよく捉えられている。長谷川先生、砥山先生の講義に使用されたプレゼンテーションファイルは、両先生から許諾いただける範囲内でスライド画面を掲載した。

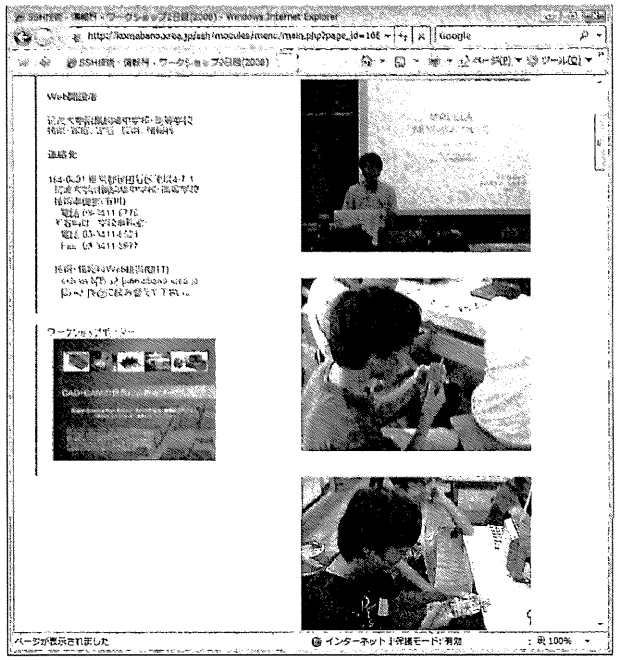

図４　ＳＳＨ技術・情報科プログラムＷＥＢページ

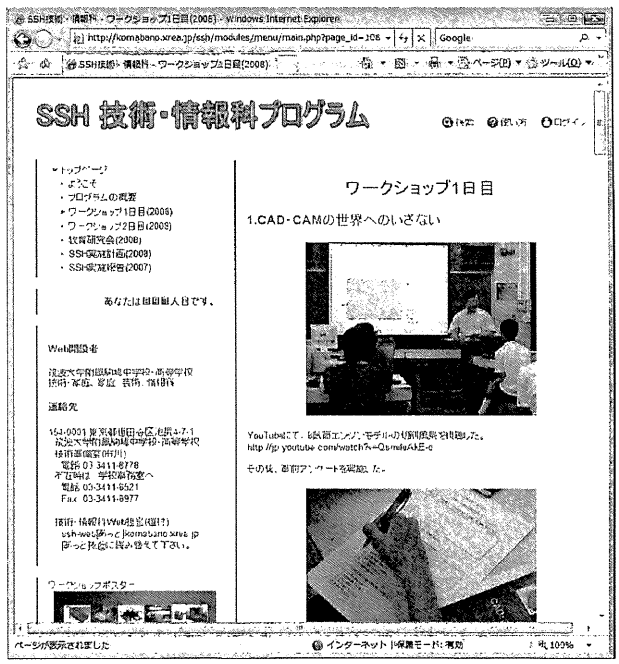

図５　ＳＳＨ技術・情報科プログラムＷＥＢページ

5　補助スタッフ

昨年度の計画では、ワークショップ当日の補助スタッフには、制御工学や材料加工学、および理工系の教育学を専攻する学生・大学院生に協力を求めようとしていた。先述したように、今回は公立中学校の技術科担当の教員（松本氏）と、本校技術科非常勤講師（永澤氏）に依頼し、ローランドＤＧ社の砥山氏と加茂氏も２日間ともお手伝い下さった。

ワークショップの開催直前に補助スタッフの打ち合わせを行い、特に機材の取り扱いに関して生徒が当惑しそうな部分について、サポートの要領を入念に確認した。小型の切削加工機とはいえ、扱い方を誤ると材料や切削工具が破損して飛散し危険な場合がある。不適切な操作によって、実習中に怪我を負う可能性もあるので、危険防止の点からも補助スタッフによるサポートや事前の打ち合わせは重要である。

本来ならばワークショップでの補助スタッフは、理工系の教科で教職を目指す大学生や大学院生に求めたい。可能ならば本学（筑波大学）に人材を求め、本校教科プロジェクトと連携した教職志望の人材育成に結び付けられないかと考えている。

なお、ワークショップ当日には、ワークショップ参観者としてマイクロソフト社から１名、教科書会社から１名の参加があった。

6　教育研究会、体験講座

教育研究会における公開授業、研究協議会の開催については、これまでも当該教科の担当者が発表を担当し他教科担当者が補助的役割を果たすことで機能してきた。今年度は芸術科工芸（市川）が発表を担当することになっており、「プロダクトデザイン（３ＤＣＧからプロトタイピングへ）」というタイトルを設定した。これは「３Ｄプロッターによるものづくり」と連携した内容であり、ＳＳＨワークショップに準じた形式を採ることになった。

公開授業の内容はワークショップとほぼ同様で、音楽科の小宮が記録、家庭科・情報科の植村がＷＥＢページの作成を担当し、実習中は美術科の土井も加えて補助スタッフとして協力してもらった。教科外、専門外からのサポートではあったが、夏期ワークショップの経験を生かして、操作手順の確認や作業中の危険防止の点では十分であった。公開授業および研究協議会の詳細な内容については、音楽科の小宮が記録・作成した報告書を参照されたい。

教育研究会２日目に、研究会の参加者（主に教員）を対象に研究授業で使用した教材等を体験いただく「体験講座」が開催された。「コンピュータベースのものづくり」のタイトルで、３Ｄプロッターによる製品加工、３ＤＣＧソフトウェアを用いた製品の設計デザインを実際に体験してもらう内容であった。「生徒と教員が作り上げる」の主旨を損なわないために、夏期ワークショップおよび前日の公開授業の両方に参加した生徒１名に、外部からの参加者に対する補助スタッフを依頼した。その外部からの参加者がわずか３名だったので、また必要な機材に余裕があったので、市川以外の技芸科教員にもあらためて「ＣＡＤ・ＣＡＭの世界」を体験してもらうことにした。来年度のＳＳＨワークショップは、今年度の経験を生かして進めていくことになるので、来年度も教科プロジェクト的な協力関係を維持するためにも、このような体験は有効であると考えられる。

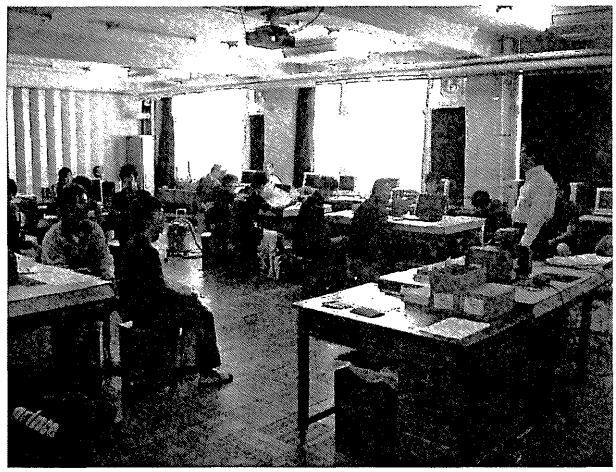

図６　教育研究会研究授業の様子

7　まとめ

平成 19 年度に開始した５年間のＳＳＨプログラムで、最初のワークショップは技芸科教科プロジェクトとして技芸科内の協力関係を得ることで、何とか成功させることができた。来年度以降も教科プロジェクトとして継続するわけではないが、今年度教科プロジェクトを通して得られたＳＳＨプログラム推進のためのノウハウは大きく貴重であり、残る３年間の計画実施に活用していきたいと考える。