

地域の高校と石巻専修大学との高大連携 「情報教育リエゾンプログラム＜高校生コース＞」

石巻専修大学 綾 皓二郎, 泉 正明, 鈴木 均, 前田 敏輝, 工藤 すばる,
佐々木 慶文, 関根 慎吾, 丸岡 泰, 湊 信吾, 佐々木 万亀夫

1. はじめに

石巻専修大学では従来から地域の高校に対して教員による出前授業や大学院生による研究紹介などを行ってきたが、平成17年度には文部科学省のサイエンス・パートナーシップ・プロジェクト(SPP)事業教育連携講座として「情報教育リエゾンプログラム」を実施した。これは小中高校と大学の教員が協力して校種ごとのモデル授業を開発し実施したものである。引き続き平成18年度にも科学技術振興機構によるSPP事業の講座型学習活動として地域の高校と連携して「情報教育リエゾンプログラム＜高校生コース＞」を開講した。本報告ではこのプログラムについて紹介する。

http://spp.jst.go.jp/example/report_h18_pdf/2006_kou_b_dai_538.pdf

参加校：普通高校および専門高校の計8校
受講者数：延べ人数116名（男子95名，女子21名）
形式：実験・実習を主体とする講座型学習活動
時間：課外の土曜日2日間の計8時間
講師：本学理工学部および経済学部の教員9名
場所：本学コンピュータ室および物理実験室など

2. 「情報教育リエゾンプログラム」の企画と狙い

このプログラムでの情報教育の目標は、高校の情報教育の3つの観点である「情報活用の実践力」「情報の科学的理解」「情報社会に参画する態度」をカバーするだけでなく、様々な学術研究分野における情報的な手法を用いた問題解決や知の創造を行う能力の育成を含んでいる。この目標の下で、本講座は、高校生にコンピュータなどの情報ツールを利用して学習活動することの意義、および最新の科学技術や経営学に対して高校生の知的興味と関心を向けさせ、さらにその発展

に自ら挑戦する気持ちを喚起することを狙って企画した。そこでこのプログラムでは理工学や経営学の分野でコンピュータを活用した研究・講義の例題を、講師による一方向的な授業ではなく、実験・実習という参加型プロジェクトを通して体験的・問題解決的に学んでもらえるようにテーマを設定し、情報学的な研究手法の一端を高校生に理解してもらうことにした。受講に必要な予備知識は、パソコンや表計算ソフトなどの使い方は教科「情報A」で学ぶ程度であればよいとし、テーマ・課題に関しては、予備知識はなくても対応できるようにした。

他方、高校と大学の教員は「情報教育リエゾン研究会」を立ち上げて、このプログラムについての意見交換や学習成果の報告を行うだけではなく、高校と大学の情報教育の円滑な接続について認識を深めることを企図した。

3. テーマ別学習活動の概要

テーマの概略と受講生の学習活動は、以下のとおりである。

理工テーマ1：自然現象の観察とシミュレーション

課題1「コンピュータを利用した自由落下のシミュレーション ～ニュートンのりんごはこう落ちる～」
講師：理工学部教授 泉 正明
受講者：2高校1，2，3学年の6名

コンピュータシミュレーションについて学ぶことを目的に、身近に目にする自由落下の現象を取り上げ、現象のモデル化から結果を得るまでの一連の過程を学習した。最初に物体が自由落下する現象とそのモデル化を解説し、現象を数式で表現した。次に表計算ソフトを用いて、地球上のほか、月上、火星上での自由落下のシミュレーションを

試み、結果を可視化した。また実際に物体を落下させてストロボ撮影を行った実験結果とシミュレーションの結果とを比較し、シミュレーションが正しいか否かを検証した。

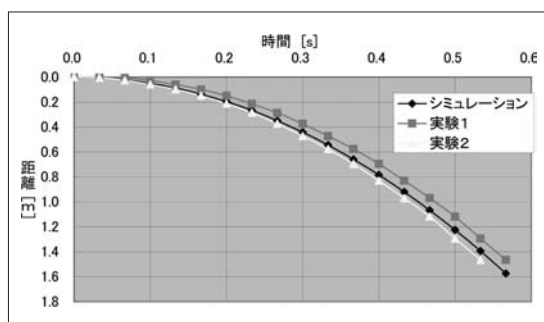


図1 自由落下のシミュレーションと実験との比較

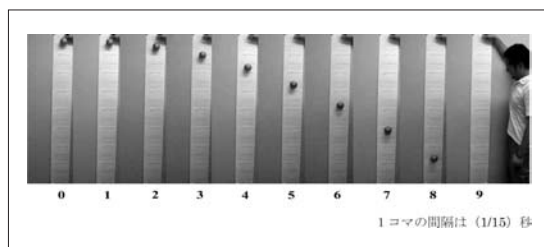


図2 リングの落下挙動

課題2 「4億年前に開発された植物体内の光ファイバーを見る ～現代の技術をはるかにしのぐ植物の知恵～」

講師：理工学部教授 鈴木 均

受講者：2 高校1, 2, 3 学年の13名

「植物体内にはインターネットに不可欠な光ファイバーと似た構造物が備わっているが人間の知恵は植物にくらべはるかに遅れているのだらう

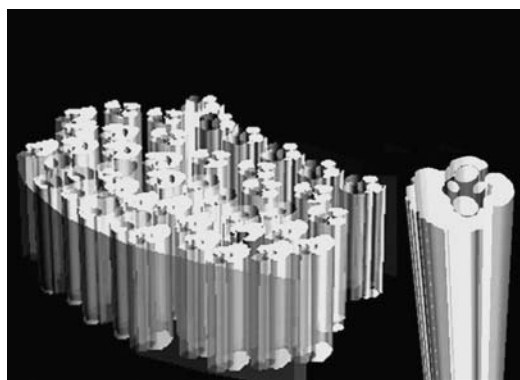


図3 竹の中の光ファイバー

か」を確かめる実験である。最初に機能性タンパク質およびその遺伝子、光と遺伝子発現との関わりを解説した。次にこの構造物の観察を行うために、植物を暗箱内に入れ、その茎や幹の切断端を懐中電灯により照らしてビデオカメラで撮影して画像データをパソコンに取り込んだ。最後に植物体内の光ファイバーの役割を推定した。研究は膨大な資金を投入しなければならないものではなく、研究に必要なものはまず好奇心と意欲であることを受講生は感じ取った。

課題3 「フラクタルとは何だろうか ～身近な自然の複雑さを解き明そう～」

講師：理工学部准教授 前田敏輝

受講者：3 高校1, 2, 3 学年の16名

最初にフラクタルとは何かを概説し、自然界にはフラクタルが溢れていることを例示した。次にフラクタル図形をシミュレーションにより作成した。さらに作成した図形や自然界で観察されるパターンのフラクタル次元を求め、フラクタルかどうかの判定を試みた。最後に測定した結果の発表と議論を行った。こうして自然現象の理解には、物理、化学、生物などの枠に捉われないものの見方・考え方が必要であることを学んだ。

理工テーマ2：CADによる電子回路設計と試作評価 ～コンピュータでオリジナルな

「マイ電子回路」を作ろう～

講師：理工学部准教授 工藤すばる、佐々木慶文

受講者：2 高校1, 2, 3 学年の12名

電子回路の設計・試作手順について①CADによる回路設計、②プリント基板作成、③試作回路の評価という一連の流れを体験的に学習した。第1日目は、まず電子部品の働きや電子回路の基本的機能、CADによる回路設計法の概要、および回路シミュレータの使い方を解説した。次にグループごとにシミュレータを用いて電子回路の設計を行い、性能評価を試みた。第2日目は、電子回路の製作法と特性評価法を説明した後、設計した回路のプリント基板を回路パターンの作成から部品の半田付けまでを行って完成させた。さらに試

作した回路の特性を実際に測定し、シミュレーションの結果と比較した。

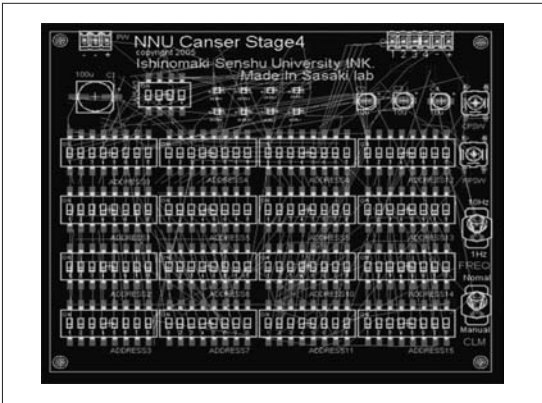
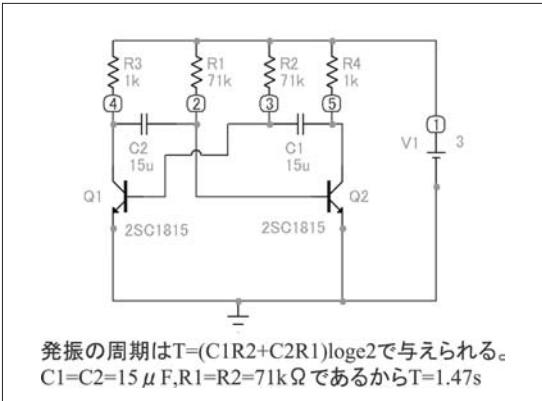


図4 PCB CADによるプリント基板の作製



発振の周期は $T=(C1R2+C2R1)\log 2$ で与えられる。
 $C1=C2=15\mu F, R1=R2=71k\Omega$ であるから $T=1.47s$

図5 試作回路例：マルチバイブレータによる発振回路

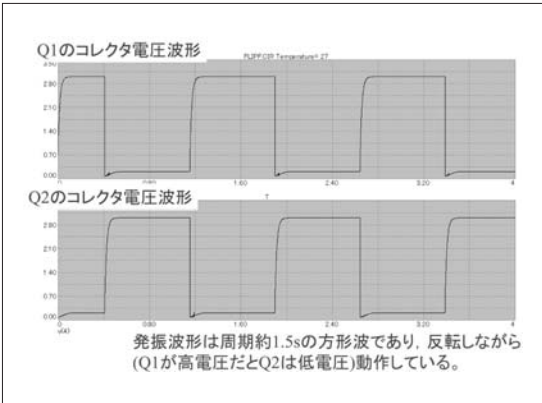


図6 解析結果の表示

経営テーマ1：経済事象の解析と問題解決

課題1「数字が映し出す企業の姿 ～会計数値の作り方・見方・見せ方～」

講師：経営学部准教授 関根慎吾
受講者：2 高校2，3 学年の6 名

会計がなぜ数字を用いて企業の活動を映し出そうとするのかを、会計の本質観から問い直し、企業の本性との関連から考察した。本質観にたった会計学と簿記論を概説した後に、コンピュータ化によって会計の情報開示の方法が大きく変わったことを説明し、次にインターネットを介したさらなる会計の展開について敷衍した。授業の後半では会計ソフトを使うことによってコンピュータ会計の実際を体験した。

課題2「経済発展と食生活 ～寿司の数字のExcel 分析～」

講師：経営学部准教授 丸岡 泰
受講者：3 高校1，2 学年の11名

経済発展に伴う食生活の変化を例題として、社会科学と統計分析に親しむことを目的とした。仮説を立て、それを統計により検証する作業を通じて社会科学の思考方法に接近した。午前の部では社会科学の考え方や回帰分析について解説し、簡単なExcelの実習を行った。午後の部では経済の発展と食生活の変化に関する仮説の紹介とその検証を試みた。すなわち都市人口や寿司店の人口当たりの数などのデータをExcelで分析しながら経済発展と食生活の関係について考察した。最後に分析結果の発表を行った。

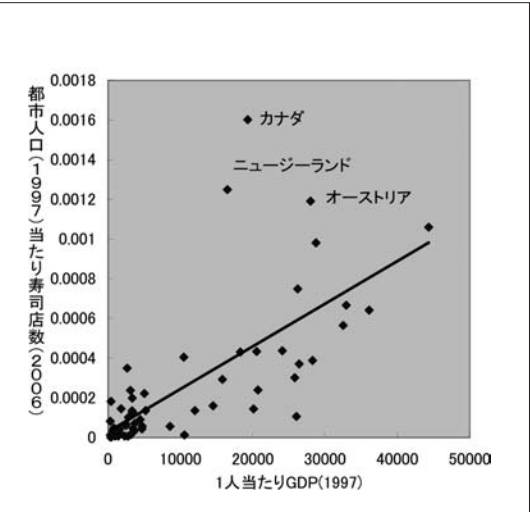


図7 所得と都市人口あたり寿司店数

経営テーマ2：情報システムの基礎と応用

課題1「Linuxを使ってみよう ～フリーで使えるOSクルージング～」

講 師：経営学部教授 湊 信吾

受講者：3 高校2，3 学年の24名

オープンソースのUNIXであるLinuxについて、KNOPPIX Edu 5を取り上げ、その機能と使い方を解説した。まずX Windowの操作、コマンド、利用できるアプリケーションについて説明し、OpenOfficeを用いてワープロ機能を体験してもらった。次にPHPやJavaの簡単なプログラミングや、Webサーバーを利用したページ公開などサーバーの運用管理について実習を行った。

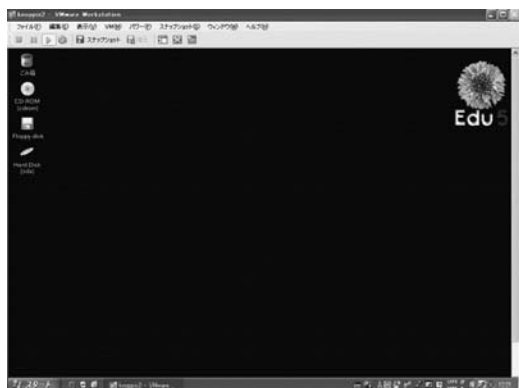


図8 KNOPPIX Edu 5の画面

課題2「ネット世界での授業はいかが ～e-learningシステムの利用～」

講 師：経営学部教授 佐々木万亀夫

受講者：4 高校2，3 学年の19名

問題発見・資料収集・レポート作成・発表という問題解決の一連の作業をe-learningシステム上で行った。最初に情報社会の進展やその課題について社会科学的な側面から解説した。次にサーチエンジンなどを通して情報社会の現状（IT技術の進歩やネット犯罪など）について調べ、資料を収集して調査レポートを作成した。最後に参加者は作成したレポートに基づいてプレゼンテーションを行い、全員で現代の情報社会の問題点について議論した。

4. 学習活動の効果と反省事項

課題には高校の授業では通常扱わないものを選んで生徒の興味・関心を喚起することを狙ったが、参加者は概ね狙いどおり臆せず熱心の実験・実習に取り組んでくれた。特に植物の観察実験や電子回路の設計試作、フラクタル、Linuxは初めてという生徒がほとんどであったが、彼らの知的好奇心を呼び起こしたようだ。受講生は高校では得られない貴重な学習体験を得ることができ、さらに学術研究における情報学的手法の一端に触れることができたと考える。ただし、一部の授業内容が高度すぎなかったか、授業時間が足りなかったのではないかと反省が残った。

受講生は、調査・分析結果のプレゼンテーションも行ったが、教科「情報」で学習済みの者が多く、他校生の前でも上手にできていた。経営学部のテーマでは、生徒は情報通信機器が学習活動を支援するだけでなく、経済・社会活動やコミュニケーションに役立つ道具であることを理解し、さらに情報社会の光と影についても考察することができた。

連携高校は、事前打ち合わせを綿密にしておくためにも、テーマ別に少数に絞ることが望ましいことがわかった。そのためには高校の先生方と授業や研究について日頃から情報交換しておく必要性をあらためて痛感させられた。講師からの意見には、大学には様々な専門分野の教員がいるのであるから、毎年このような連携講座を持ち回りで担当し、その講義録を蓄積して地域の高校に公開できる学習データベースを作成してはどうかというものがあった。

本学では平成19年度から地域の高校2校と高大接続研究事業をはじめている。講義を履修すると、高校、大学（本学入学の場合）双方の単位として認められる。初年度の講義科目にはコンピューター・スキル・ラーニング、コンピューターシステム論などがある。

<http://www.isenshu-u.ac.jp/general/topics/koudai/>