

数理と自然科学のススメⅡ（暮らしと情報の数理）

（１）科目の紹介

基本情報	平成 25 年度・教養教育・前期	曜日・校時	月 4 限
モジュール名	数理と自然科学のススメ（Ⅱ）	科目名	暮らしと情報の数理
教員名（所属）	柴田 裕一郎（工学部），藤村 誠（工学部）		教室 A-33
選択者数	17 名	2 年生の所属学部	医学部 歯学部 環境科学部
再履修数	10 名		(14 名) (1 名) (2 名)
授業のねらい：			
身の回りの生活環境や社会において情報科学や数理科学が果たしている役割を認識し，その数学的な基礎やアルゴリズムの背景にある巧妙なアイデアを理解する。			
アクティブラーニングに向けて工夫した点：			
数理的な概念はじっくりと時間をかけて考え，実際に自分で事例を計算することで理解が深まることも多いため，アクティブラーニングの形態としては個別演習形式に重点を置いた．なるべく本質を損なわないレベルで問題規模を縮小するよう心がけ，手計算でもアルゴリズムの巧妙さを実感できる演習内容となるように心がけた．			

（２）学修の評価

到達目標	身近なところに情報科学や数理科学の応用事例を見つけ，その数学的な原理を自らの言葉で説明できるようになる．身近な話題について，情報数理的な考え方で考察し議論できるようになる．
成績評価の方法	演習 60%，期末レポート 40%として評価する．

（３）授業の進行

概 要：		
回	学習内容	授業方法（講義、グループワーク、プレゼンなど）
1	オリエンテーション：アルゴリズムとは何か？	講義および演習
2	「なぜ2位ではダメなのか」の前に：客観的なコンピュータの性能比較とは？ ～ 算術平均と幾何平均	講義

3	演習：コンピュータの性能比較	演習
4	検索エンジンのインデクシング：世界最大の藁山から針を探す	講義および演習
5	ページランク：グーグルを立ち上げたテクノロジー ～ 固有値と固有ベクトル	講義および演習
6	演習：ページランクの計算	演習
7	公開鍵暗号法：葉書で機密情報を書き送る	講義および演習
8	ケーススタディ：RSA 暗号	講義および演習
9	誤り訂正符号：自分で誤りを訂正するシステム（1）	講義および演習
10	誤り訂正符号：自分で誤りを訂正するシステム（2）	講義および演習
11	パターン認識：経験から学ぶ（1）	講義および演習
12	パターン認識：経験から学ぶ（2）	講義および演習
13	パターン認識：ニューラルネットワーク	講義および演習
14	データ圧縮：無から有を生み出す	講義および演習
15	まとめ	課題レポートの説明

16	期末レポート提出	期末レポート
----	----------	--------

(4) 授業の成果

全体の総括	<p>身の回りの日常生活で通常は特に意識することなく使っている情報技術（検索エンジン、公開鍵暗号、誤り訂正符号、パターン認識など）の背後には、かなり高度な数理アルゴリズムや巧妙なアイデアが利用されている。これらのエッセンスは、分かりやすいたとえ話などを使えば、高校卒業程度の数学的知識でも理解することができる。教科書に指定したジョン・マコーミック著『世界でもっとも強力な9のアルゴリズム』の説明に沿って解説を行うとともに、能動的に理解を深めるために実際に自分で計算する演習を多数用意して比較的多くの時間を割いた。</p> <p>「計算できるようになること」ではなく「どのような計算をするのかを理解すること」が目標であり、一部の受講者から、高校までの教科としての「数学」や「情報」から想像していたイメージとは全く違ったという声が聞かれたのは成果であるが、中には興味が持てず演習時間を持て余す学生も見られた。そういう学生にとっては、演習量も多く苦痛な講義だった可能性が高い。</p>
今後の改善点	<p>PC 必携化が進めば、より高度で計算量の多い魅力的な演習を簡単に行うことができる。選択科目は履修名簿がなかなか確定しないため、クリッカーと名簿の対応がとれず用途が限られる点を改善する必要がある。効果的なグループワークなどの導入も検討課題である。</p>

(5) アクティブ・ラーニングの充実にに向けた提案

ポイント提案	<p>演習課題の時間になると、自然に学生同士で質問しあったり、教え合ったりして協力する姿が見られた。数理的の概念の獲得にかかる時間は個人差もあるが、演習にグループワークを取り入れる手法は効果があるかもしれない。</p>
参考になる資料	