

「アルゴリズム」授業報告

数学教育・河村泰之

1. 授業の基本情報・概要

本講義「アルゴリズム」は教員養成課程の3回生を主な対象とした、教員免許状取得に必要な選択科目である。本年度受講登録している学生は2名ときわめて少人数な科目である。所属は2名とも中等数学専攻で、1人が3回生でもう1人が4回生であるが、4回生の学生は卒業単位がそろったという理由で授業へ参加しなくなった。

この科目では高等学校教科「情報」を念頭に置いており、数学の中で教科「情報」に関係の深い部分を学ぶ。新型コロナウイルス対策の影響を考え、15回すべて遠隔授業で行った。主に、Zoomでやりとりし、その他Microsoft Teamsとmoodleを利用した。

2. 授業評価・授業研究の内容

今年度この授業では、理系の基本と言われるが数学を中心に学ぶ学生には経験が少ない、実験について中心的に取り扱った。実験と言っても理科室での器具を使うわけではなく、数学らしく、計算機実験を指す。

受講生が少なく統計に意味はないため、記述式でアンケートをとった。学生が計算機実験に取り組み、その成果として提出されたレポートを書く課題を終え、それらの意義をどのように捉えたか調べる。

2. 1 アルゴリズムの比較

同じ問題を異なるアルゴリズムで解くとき、アルゴリズムの性能をいかに評価するかが難しい。例えば、この授業の最後で取り扱ったのは、結果に大きく影響を及ぼす原因を考え、その原因が異なるとき、結果をどのように評価できるかという課題である。このようにアルゴリズムの比較について何度か考える課題を与えたことで学生は何が重要だと感じ取ったか調べるためアンケートをとった。表1に質問と回答を記載する。

回答の中で「条件をどのように変化させるのか」が大切であると書かれている。これ

表1：学生がアルゴリズムの比較において重要だと感じたポイント

Q1:異なるアルゴリズムを比較する際に重要だと感じたことを教えてください。

異なるアルゴリズムを比較する際には、それぞれの構造を理解し、比較する条件とそれに対応する条件を見付けることが重要であると考えます。そして、比較できるようにするために条件をどのように変化させるのかを考えることが大切であると感ずました。

表2：受講生がレポートの書き方で考えたこと

Q2:授業を受ける前と受けた後で、「レポートの書き方」について考え方が変わったことがあれば教えてください。

今までは実験して結果が出た後にレポートについて考え始めていたが、本授業を通して、実験を始めるときや実験中にその実験の目的や結果を予想しておくことが大切であると考えられるようになった。また、考察を深めることでレポート自体の質を高めることができるようになることを学ぶことができた。

は少々意外である。ほとんどの作業が標準的な方法で実現できる上、授業では考えてもらうことはあまりなく、どちらかと言えば教員から一方的に知識を伝達した内容である。

それ以外は、狙い通りのことを考えてくれたと評価できる。

2. 2 レポートの書き方

実験の経験が少ない学生は、当然ながら実験レポートを書く機会も少ない。将来、学生が課題研究や教科横断の課題に取り組むことを考えたとき、実験レポートのスキルは必須である。

複数回のレポートの添削を通して、学生には何が残ったか確かめるために行ったアン

表 3：学生が考えるその他のポイント

Q3:その他（授業全般）
実験を行う時には、実験内容がその目的、予想、考察とずれないように確認しながら実験を行うことが大切だと感じた。今回の実験では、目的と実験内容を追えていないところがあったので、今後実験するときにはその都度確認しながら進めていきたい。

ケートとその回答を表 2 に示す。

この学生は「今までは実験して結果が出た後にレポートについて考え始めていた」がそれではいけないと考えるようになったようだ。どんな実験も、はじめに目的が説明されるはずであるが、結果が出てから考えることが常習化していたというのは残念である。

過去の学生のレポートを思い返してみても心当たりがある。今後の授業では、この点について考えることは重要となりそうである。

今回の授業で明示的に言ったわけではないと思うので学生自身の言葉だと思うが、実験のとき目的を確認したり結果を予想しておくことが大切だと言っている。今後のこの授業では、その 2 つがはっきりとわかる課題を用意すると学生への定着の効果が高そうである。

2. 3 その他

学生へのアンケートは 3 問で、最後の 1 問とその回答を表 3 に示す。最後は、その他に学生に定着していることを確認する。

前半は Q2 とほとんど同じことを指しているだろうか。後半は、今後の難易度の参考にする。

3. まとめ

本講義のシラバスの目的は、次の 2 点である。

- ・問題の複雑さを論じるための基本として、アルゴリズムの評価があることを知る。
- ・答えのわからない問題に取り組むとき、効率や計算可能性について考えることの特徴を知る。

提出物により、これらは達成できていると評価できる。その他の目的として、前述したよ

うに基本的な計算機実験に取り組み、実験や実験レポートの経験不足を補うことがある。

その際、考えさせる課題に多くの時間をとったが、アンケートの記述からは手法を身につけたことの方が学生の印象に残っているようである。課題の与え方を再検討しなければならないことがわかった。

また、本報告の目的の、実験とレポートを通して学生は何を重要だと感じたか、については整理できた。

これらは次年度以降の授業運営に大いに参考となった。