

確率論の授業評価

1. 授業の概要

1.1 授業の目的、目標等

本授業は情報教育コース 2 年次に開講されている授業科目である。

高校では、有限事象の場合について、数学 A で確率を学ぶ。この授業では、この基礎的学習をもとに、確率を特徴づける公理と、確率論に現れる基本的な諸性質の理解を目指すことを目的とする。確率論自体は非常に大きな研究分野であるため、扱うテーマを絞り、情報教育コースの学生にとって必要な内容のみ取り扱うこととした。そこで

- (1) 確率の考え方を理解し、様々な確率を計算できる
- (2) 代表的な分布について、期待値や分散の計算ができる
- (3) 中心極限定理を用いて、確率の近似計算ができる

を到達目標とした。関連するディプロマポリシーとしては

- ・ 情報教育に取り組むため、高い技能と豊かな表現力を身につけている。(技能・表現)
- ・ 情報教育に関する自己の学習課題を明確にして、理論と実践を結びつけた主体的な学習ができる。(関心・意欲)

が挙げられる。

当初設定していた授業目標は次のとおりであった。

- 第 1 回：標本空間と事象
- 第 2 回：確率の公理
- 第 3 回：確率の性質
- 第 4 回：条件付き確率
- 第 5 回：独立性
- 第 6 回：確率変数
- 第 7 回：確率分布、分布関数
- 第 8 回：期待値と分散
- 第 9 回：離散型確率分布とその性質
- 第 10 回：連続型確率分布とその性質
- 第 11 回：確率変数の変数変換
- 第 12 回：正規分布
- 第 13 回：大数の法則
- 第 14 回：中心極限定理

第 15 回：試験と振り返り

1.2 授業方法、形態等

本年度は情報教育コース 2 回生 7 名と他学部聴講生 1 名(履修登録無し)の計 8 名が本授業を受講した。

授業形態は教員による解説と、学生による問題演習発表を主として進めた。具体的に確率が現れる場面を想定した例題の提示、その確率の計算、一般の場合の概説、という順に解説を行った。一定の範囲まで進行させた後、適当な演習問題を用意し、授業時間外の学習活動として解答を作成するように指示した。また適宜演習の時間を設定し、学習活動と理解の確認のため、それぞれの学生が作成した解答をホワイトボードに記述させた。

成績評価については上記の板書発表の他、レポート、中間試験、期末試験を行い、総合的に判断した。

1.3 本年度の取り組みの詳細

本年度からの着任のため、先に挙げた授業進行に無理にこだわることなく、学生の理解の様子を確認しながら、十分な解説と演習を行うことに留意した。そのため、当初連続型の確率分布について、t 分布やカイ二乗分布などの分布を扱う予定であったが解説を省略した。また中心極限定理についても簡単な解説を述べるにとどめ、計算機等を利用したシミュレーションや、二項分布と正規分布の関連を述べるといった部分まで踏み込まないこととした。

情報教育コースでは 1 年次に微積分や線形代数等を学ぶことになっているが、理工系学部よりも授業時間が少ない。そのためこれらの知識が必要な場合は十分に復習をすることとした。一方、情報科学で必要になる確率論の知識と計算力を身につけさせるため、演習問題は理工系学部の標準的な難易度のものを選択した。

板書演習は非常に時間がかかるため授業の効率が悪くなるものの、解答の記述の程度や理解を確かめるため有効である。結果として各学

生が 10 回程度の発表を行った。

一部の板書はデジタルカメラや携帯電話のカメラで撮影させることでノートを書き写す時間を省略し、効率的な授業進行ができるように工夫をした。

また初年度ということもあり、学生の実力を確認するため中間試験を実施した。途中冬休みによる学習内容の忘却を防ぐためもあり、冬休み中に作成するレポート課題を課した。

情報教育コースでは、3 年次以降に情報理論、オペレーションズリサーチ、数値計算法といった専門科目が開講されており、確率論はその基礎知識を得るための授業でもある。それらの科目でなぜ確率論が必要であるか、実例を交え解説する努力も行った。

2. 授業評価アンケートとその結果

全授業終了後、授業評価のアンケートを行った。設問に関しては共通教育アンケートを参考にし、今後の授業改善のための重要な項目を選択して作成した。回答者は、履修登録者の 7 名全員である(聴講生は欠席のためアンケートに解答していない)。設問項目は以下のとおりである。

- (1) 教員の話し方や説明(板書等を含む)は分かりやすかったですか?(4 段階評価)
- (2) 教科書や配付資料・プリント等の教材は適切でしたか?(4 段階評価)
- (3) 授業の進度は適切でしたか?(5 段階評価)
- (4) 授業のレベルは適切でしたか?(5 段階評価)
- (5) 教員は、授業を改善するよう努力していましたか?(4 段階評価)
- (6) 授業時間外学習の課題は適切に提示されていましたか?(4 段階評価)
- (7) この授業は全体的に満足いくものでしたか?(4 段階評価)
- (8) この授業の良かった点(自由記述)
- (9) この授業の改善すべき点(自由記述)

集計結果は次の表 1 のとおりである。結果から、授業進行はやや速く、難易度が高い授業だったと考えられる。課題量もやや多かったようである。抽象的に扱いすぎた内容もあったため、情報科学への応用を十分解説できず、授業内容に対する不満があったと考えられる。

また DP 対応の調査についての結果も表 2 に示す。数学の授業で予想される分布になってい

たが、DP2 と DP3 について散らばりが大きい結果となったのは意外な結果であった。現代の情報技術に確率論がどうか変わっているか、数式を正しく記述することで表現力を問う点について学生の感じ方が分かれることが要因だと考えられる。

表 1 授業評価アンケート(単位:%)

	肯定←		→否定	
(1)	100	0	0	0
(2)	85	15	0	0
(3)	0	15	85	0
(4)	0	15	85	0
(5)	57	43	0	0
(6)	0	15	85	0
(7)	57	43	0	0

表 2 DP 対応調査結果(単位:%)

	対応なし	やや対応なし	やや対応あり	対応あり
DP1	0	0	85	15
DP2	14	58	14	14
DP3	0	29	42	29
DP4	0	0	85	15
DP5	15	42	28	15

3. 総括

- (1) 課題量を適切なものにすること。特に授業開始直後は相当量の課題を課すことになった。そのため受講に困難を来す学生もあったと思われる。授業中盤以降では課題を精選したものにしており、次年度は開始時から課題の選択を十分に行いたい。
- (2) 板書演習について、学生の解答を記述させることは行ったものの、口頭発表等を行わなかった。時間の節約のためではあるが、より演習を価値あるものとするためには必要と思われる。
- (3) 統計分野の解説は、時間の制約で当初より予定に入れていなかった。しかしながら、現在の小中高での統計の取り扱いは必ずしも十分ではない。統計は確率と対で扱われることも多く、相互の関係も重要である。今年度は有限集合の教え上げから授業を開始したが、来年度は資料の整理等の統計を最初に扱うことで、より身近な話題から確率を学ぶ意義を解説したい。