

## 「情報理論入門」に関する授業評価

数学教育講座・観音幸雄

### 1. 授業の概観

本授業科目は、情報をどのように数値化するのか、情報をどのように符号化するのかといった情報を定量的に扱う情報理論の基本的な概念や、さらに進んだ情報理論及びその応用を理解するための基礎知識の修得を主な目的としている。また、

- (1) 確率論の基本的な概念を理解し、与えられた具体的な事象の確率が計算できる、
- (2) ハフマンの符号化を理解し、与えられた具体的な情報源に対して効率の良い符号を構成できる、
- (3) 情報量の概念を理解し、与えられた具体的な情報源に対する情報量を計算することができる、

ことを本授業科目の到達目標としている。

情報理論は、主に確率論を基に構築されている。情報教育コースのカリキュラムでは、本授業科目は1回生後学期に開講されるために、授業開始時点で仮定できる確率論に関する知識は、高等学校での「数学A」における「場合の数と確率」、及び「数学B」における「統計とコンピュータ」である。しかしながら、「数学B」の内容は選択が可能であるので、情報理論を理解するために必要な「確率分布」を、すべての受講者が学習していることは期待できない。このようなことから、授業の前半部分で、高等学校の内容を含む確率論の基本的な事項を解説した。また、本授業科目で必要とされる微分積分については、昨年度まではその復習にかなりの時間を割いて行っていたが、今年度から1回生前学期に共通教育において理系基礎科目「微積分I」が必修となったことから、今年度は高等学校で学習する微分積分に関する復習は行わなかった。

受講者の理解度に合せて授業を進めたつもりであったが、期末試験の成績から判断すると、確率論の基本的な事項に関しては、前半部分で行った解説だけでは十分な理解が得られていないようである。また、微分積分に関する知識も十分ではないために、複雑な計算が現れると理解しづら

くなるようである。

### 2. 授業評価アンケートと結果

最終回（期末試験）に出席していた10名の受講者（新コース8名，旧コース2名）を対象にして、記名式でアンケート調査を行った。設問項目は、高等学校で学習した数学の科目、事前事後学習の状況、授業全般に関する事項、自由記述欄により構成されている。

#### (a) 高等学校で学習した数学の科目

下表は1回生の受講者が高等学校で学習した数学の科目を示しており、高等学校での科目「数学III」及び「数学C」はほとんどの受講者が学習してきていないことが分かる。情報理論を理解するためには、指数関数や対数関数などの微分積分に関する基礎知識や数学的なりテラシーをもっていることが望まれる。このため、共通教育での理系基礎科目「微積分I」及び「線形代数I」は有効であると思われる。また、確率論に関する基礎的な知識も不足していることから、その内容を扱う授業科目をカリキュラムに含める必要があるように思われる。

I	II	III	A	B	C
88%	88%	13%	75%	75%	0%

#### (b) 事前事後学習

情報理論に関する市販の教科書は理工系の学生を対象としたものが多く、そのような図書を読むためには、確率論や微分積分に関して十分な知識が要求される。このため、本授業科目では、教科書を指定せず、読んで欲しい図書を参考書として示している。この参考書は、出版されてからかなりの時間が経過しているため、入手するのは困難かもしれないが、本学図書館から借り出すことはできる。

下表は本授業科目に対する1週間当りの平均的な事前事後学習の時間を示したものである。今年度は宿題をほとんど課さなかったこともあって、ほとんどの受講者の事前事後学習は1時間に

達していない。数学的なリテラシーが不足していることを考慮すると、毎回宿題やレポートを課すことにより、事前事後学習の機会を増やし、理解を深める努力をさせる必要がある。

30分未満	1時間未満	1時間以上
10%	70%	20%

### (c) 授業全般について

下表は、1 が最良、5 が最悪とし、各項目を 5 段階で評価してもらったものであり、平均が 3 より小さければ良い評価、3 より大きければ悪い評価が得られていることを意味している。この表から、授業の内容に関する難易度が受講者にとって高いようであるが、本授業が否定的な評価を受けているわけではないことが分かる。また、本授業科目を受けて、情報理論やそれに関連する分野に興味を持ってもらえなかったのは残念である。

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	平均
学生参加	20%	70%	0%	0%	10%	2.1
目的	10%	20%	60%	10%	0%	2.7
難易度	10%	10%	0%	70%	10%	3.6
シラバス	20%	40%	30%	0%	10%	2.4
説明方法	0%	40%	50%	10%	0%	2.7
熱意・工夫	10%	50%	30%	0%	10%	2.5
満足度	10%	10%	60%	10%	10%	3.0
興味	10%	10%	40%	30%	10%	3.2

高等学校の内容を含む確率論の基本的な事項の解説のための時間が余分に取られたために、シラバスで示したスケジュール通りに授業を行うことができなかった。確率論や微分積分の知識は十分なものではないので、授業を進める上で必要なそれら事項については、宿題や課題などにより、事前に学習するように努力されなければならないと思われる。

授業内容の難易度や満足度に関してさらに改善が必要である。また、情報理論に関する基本的な概念を解説することが本授業科目の主な目的であることを考慮すると、この科目に先立って、確率論を学習する授業科目が必要となっているように思われる。

### (d) 自由記述欄

良かった点、改善すべき点や感想などを自由記述で回答を求めたが、受講者数が少ないこともあって、授業改善の手助けになる意見があまり多く得られていない。次はそれらの一部であり、その表現は若干変更されている。

### (ア) 良かった点

- 符号化について分かった。
- 少人数クラスだったので、質問がしやすく、互いに助け合ったり、教えあったりすることで、理解できた。(複数)

今回は受講者 10 名に対して収容人員 10 名の小さな教室で授業を行った。教室が少し小さいと思われたが、教室の大きさが適切であるという受講者からの意見が複数あった。平成 20 年度に改組した情報教育コースの 1 学年の学生数は 10 名なので、今後は収容人員 15 名程度の小さな教室で授業を行う方がよいように思われる。

### (イ) 改善すべき点

- 基礎をもう少しやって欲しい。
- 高等学校では文系だったので、この授業は難しすぎた。
- 提出したプリントを返すのがテスト前であり、解答がなかった。

改善すべき点としては、授業の難易度と数学的なリテラシーに関わるものが多く挙げられている。「微積分 I」、「線形代数 I」や「コース初歩学習科目」などの他の授業科目と連携しながら、授業内容のレベルを下げることなく、改善していく必要があると思われる。

### (ウ) その他の意見・感想

- 難しい。(複数)
- 以前に学習したことを忘れていた。

アンケート調査を最終回(期末試験)に行ったために、「難しい」という感想が多く挙げられている。

## 3. まとめ

受講者がこれまでに学習してきた授業科目などに合せて、授業を計画したつもりであるが、授業内容の難易度と受講者のスキルとの間には、未だに大きなギャップが生じているように思われる。また、判明した改善すべき点に対し、不断の改善努力が必要であると考えられる。