

# オンラインで文系学生にプログラミング教育はできるのか

高田美樹<sup>1</sup>

<sup>1</sup>法政大学経営学部

キーワード：プログラミング教育，オンデマンド授業，初学者向け

## 1. はじめに

IT 業界は慢性的な人材不足であり，プログラミング人材は需要が高いと言われている[1]. SE・プログラマにならなくとも，ビッグデータの時代，ちょっとしたデータ解析が自分でできれば，あるいは，ルーチンワークが自動化できたら，業務効率化・高速化の可能性が高まる.

おりしも文部科学省が推進するデータサイエンス科目には，応用基礎レベルにアルゴリズムとプログラミングが含まれている[2]. 法政大学では表 1 の科目群を用意し，応用基礎 C から F でアルゴリズムとプログラミングの講義を行なっている[3].

表 1 データサイエンス科目群

科目	内容
リテラシ A	データの収集・可視化・活用 (座学)
リテラシ B	事例紹介・データ解析 (座学・Excel 実習)
応用基礎 A	データサイエンス・AI 運用寄り (座学)
応用基礎 B	データサイエンス・AI 技術寄り (座学)
応用基礎 C (文系学部)	マクロ VBA プログラミング (実習)
応用基礎 D (文系学部)	Python プログラミング (実習) 通年
応用基礎 E (理系学部)	R によるデータ解析 (実習)
応用基礎 F (理系学部)	Python によるデータ解析 (実習)

本科目群は全学対応であり，キャンパスも 3 つに分かれていることから，時間割を割り当てることができない. そのため，動画と自動採点システムによる小

テストとを組み合わせたフルオンデマンド講義を行っている. 応用基礎 D のみ全 28 回の通年科目であり，それ以外は全 14 回の半期の講義である.

本稿では，文系向きの実習科目であり，他との比較が容易な半期科目である応用基礎 C (マクロ VBA プログラミング) での取り組みについて報告する.

## 2. 講義内容

講義の概要は表 2 のとおりである.

表 2 講義の概要

名称	データサイエンス応用基礎 C
対象	文系学部の 1 年生から 4 年生 プログラミング初学者
使用言語	Excel マクロ VBA
期間	半期 (春学期)
形態	フルオンデマンド 動画+自動採点のテスト
1 回の学習期間	動画視聴からテストの回答まで 2 週間
テストの方法	何度も回答可能 1 回目の回答を成績とする

Excel マクロ VBA では，データは Excel シートに保存されるため，目視できるという点で，Java や C 言語などのプログラミング言語に比べてハードルが下がる. また，Excel さえあれば実習をはじめることができ，コンパイラなどの実行環境を整える必要がない. 環境設定に手間取り，実習をはじめ前に挫折するというリスクがほぼない. そのためプログラミングを専門としない文系の初学者が手軽にプログラミング学習をはじめることができるという利点は大きい. 一方で，Excel に付随しているプログラミング言語であることによる制約もある. タイマー機能がない，SQL が動作

するデータベースと連携できないなどが挙げられる。本科目は、データサイエンス科目群の一環であり、Excel シートに大量に保存されたデータの解析を行うためのプログラミングと位置付け、初歩的なアルゴリズムやプログラミングの手法を取り込みつつも、Excel であることの利点を生かした講義を展開することとした。

第1回から第14回の講義内容は表3のとおりである。

表3 講義内容

回	内容
1	ガイダンスウォーミングアップ
2	オブジェクト・プロパティ・メソッド
3	行ごとの処理と色の指定
4	繰り返し
5	条件分岐
6	多分岐
7	合計の算出
8	型と変数
9	最大値・最小値
10	データのクレンジング
11	配列的な処理
12	配列
13	SQL
14	期末テスト

### 3. 実施の方法

オンデマンド講義では、対面授業のようなサポートが難しく、単位取得率が低いことが懸念される。できるだけ脱落者を減らすための工夫として、すべてのデータサイエンス科目群を以下のように運用した。

- 1) 毎週1回分ずつの動画・テスト問題公開し、公開から〆切まで2週間の学習期間を設けた。
- 2) 〆切当日の朝、リマインドメールを履修者全員に送信した。
- 3) 質問は質問箱 (Google Form) を設け、投稿があると関係者に通知される仕組みを採用した。これによりできるだけ迅速に回答できるようにした。回答は一般的な質問におきかえて Google Document 上に公開し、公平を期すると同時に、同じ質問がいくつも寄せられるのを妨げてスタッフの負担軽減を図った。質問対応はTA

が担った。

その結果、座学での単位取得率は85%以上を維持することができた (表4)。

表4 単位取得率

科目	履修登録者数	単位取得者数	単位取得率
入門A	2,037	1,881	92.3%
入門B	2,340	2,078	88.8%
応用基礎A	324	292	90.1%
応用基礎B	515	438	85.0%
応用基礎C	85	65	76.5%
応用基礎D	63	44	69.8%

### 4. プログラミング学習の成果

毎回の講義では、自動採点の小テストでは得られない生の声を拾うため、記名式のアンケートを行った。アンケートの項目は以下のとおりである。

- 1) 新しく学んだ単語を3つ記入
- 2) 難易度 (5択)
- 3) 感想 (自由記述)

応用基礎Cにおけるアンケートの結果、難易度の分布は図1のとおりである。

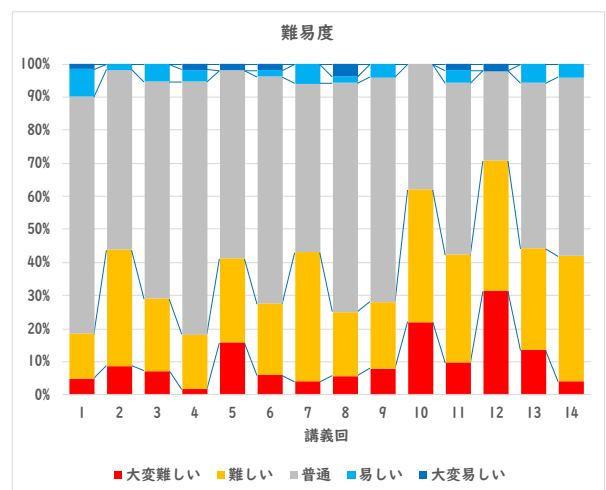


図1 アンケートによる難易度の分布

比較的「難しい」とされた第10回は、月毎にシートに保存されているデータの中から東京のデータを抜き出して一覧にするというもので、シートの切り替え、

55	東北	3,488	22.0	1,208	-8.1	1,394	56.1	13	-27.8	873	38.1	306	137.2	565	12.3
56	関東	27,174	1.2	6,518	-3.0	11,190	13.8	213	343.8	9,253	-9.8	3,684	-29.5	5,497	11.0
57	北陸	1,636	25.3	781	-0.8	456	36.5	0	-100.0	399	120.4	177	-	222	22.7

◀ ▶ 東京 4年1月 3年12月 3年11月 3年10月 3年9月 3年8月 3年7月 3年6月

図 2 シートに分散されている特定のデータを集約する (第 10 回)

保存セルの管理、繰り返し、分岐など多くの要素を組み合わせる内容だった。

最も「難しい」という回答が多かった第 12 回は、データを配列に一時保管する内容で、Excel シート上のデータのように目視ができないためデータの変化を把握しづらかったと思われる。

講義動画は、プログラミングの考え方を説明した後、実際にマクロプログラムを入力するところからデバッグまでを実演した。学生は、動画を見ながら、同じことを実習すれば、プログラムを完成させることができるはずである。そうは言っても、タイプミス等により動作できないことが頻発して、質問が殺到することを予想していたが、質問はそれほど多くはなかった。アンケートの感想欄によると、自己解決しているようだった。プログラムを記載した講義資料の配布が役に立ったと思われる。動画と資料を上手に使い分けられていることがうかがえた。

テストは、動画とほぼ同じ内容のプログラムを、素材を変えて作成する問題を出題した。自動採点のため、以下のいずれかの形式に限定される。

- 知識や理論を問う問題 (4 択)
- 実行結果を記入する問題
- プログラムの穴を埋める問題

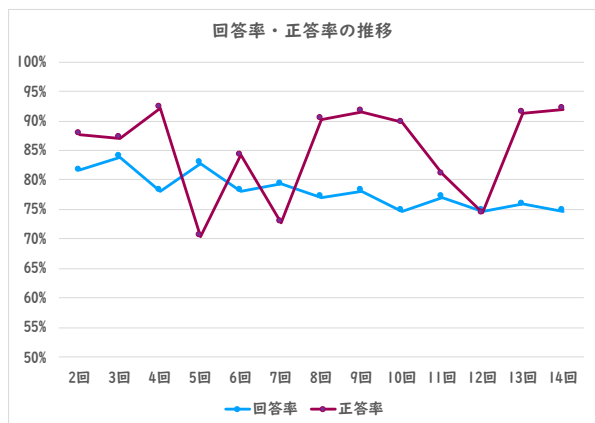


図 2 回答率と正答率

図 2 の正答率は、受検した学生の平均点である。

第 5 回・第 7 回で正答率が低いのは、理解不足というより自動採点に慣れていないことによるミスが原因と思われる。第 12 回はアンケートでも難しいと回答しており、理解不足が懸念される。

回答率はだんだん下がり、少しずつ離脱していった。当初の予想では、実習がうまくいかず、良い点数が取れないことをきっかけに脱落するのではないかと考えていたが、正答率と回答率の間には明白な関係は認められなかった。ただし、単位取得率が座学より明らかに低く、実習のサポートのあり方を再検討する必要はあると思われる。

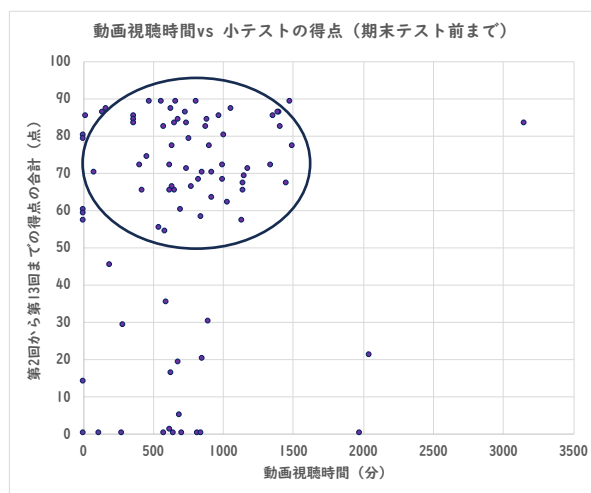


図 3 動画視聴時間と得点

動画の視聴時間と正答率も相関はなく、全く動画を見ずに高得点を取る学生もいる一方で、努力して正解に辿り着いたと思われる学生もいた。図 3 の円に多くの学生が入っており、動画は一定の効果があったと考えている。

第 14 回に実施した期末テストには動画はなく、その代わりに考え方や手順を記載した講義資料を配布した。それでも 6 割以上の学生が満点、ほぼ全員が 90 点以上だった。

## 5. 学生の感想

アンケートに寄せられた自由記述によると、自信を持ってできるようになったと思っている学生はほとんどおらず、動画や講義資料などの見本があったからできたと自覚していることがうかがえた。一方で、今後活用の場面がありそうだという感触を持ち、興味が湧いたと多くの学生が書いていた。

## 6. おわりに

プログラミングは一朝一夕にできるようになるものではなく、週1コマ相当の講義を半年受講してバリバリ開発ができるようになるわけではない。それは対面授業でも同じである。文系の学生が、プログラミングとはどういうものなのかを体験し、プログラミングにより何ができるのかを知り、興味を持ち、入口に立つことができたと考えている。

「オンラインで文系学生にプログラミング教育はできるのか」それまでのスキルの差や個人差はあるが、対面授業と同程度の効果は期待できると考えている。

データサイエンス科目群に組み込まれている現状では、オフィスアワーを設けて直接会話をしながら質問を受け付ける体制はない。プログラミング教育には、対面でもオンラインでもサポート体制の充実が成否を握ると思われる。

### 参考文献

- [1] マイナビ AGENT  
<https://mynavi-agent.jp/knowledge/it/1226.html>
- [2] モデルカリキュラム  
[http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/model\\_literacy.html](http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/model_literacy.html)
- [3] 法政大学数理・データサイエンス・AI プログラム (MDAP) 始動  
<https://www.dsc.hosei.ac.jp/>