

オンライン形式でのクラウドツールを用いたプログラミング教育

青木 和昭[†]

[†] 立正大学 地球環境科学部 環境システム学科

[†]kazu@ris.ac.jp

キーワード プログラミング、Python、Google Colaboratory

1 はじめに

立正大学では、2020 年度 I 期の全ての講義をオンライン形式で実施することが決定され、5 月中旬より I 期が開始した。地球環境科学部では学科の特色として、フィールドワークや実験実習科目を多く実施している。こうした科目は現地を訪れる必要があったり、実験器具や大型機器を取り扱う科目も多く、オンラインでの実施については様々な議論がなされた。

そうした実験実習科目の中で「プログラミングの基礎」という科目の実施方法について、クラウドツールを用いることで解決を図った。本発表では、クラウドツールを用いたプログラミング教育について述べ、学生への教育効果や課題について考察する。

2 オンライン実習の問題点

オンラインでプログラミングを学ぶための方法としては、オンラインプログラミングレッスンなどのサービスを利用する方法が考えられる。例えば、CodeCamp[1] や Progate[2]、AOJ(Aizu Online Judge)[3] といったサイトで C 言語や C++、Java、Python などが学習できる。また、プログラミングコンテストを定期的で開催している Atcoder[4] や CodeForces[5] といったサイトもあり、オンラインでプログラミングを学習する環境は十分に揃っているともいえる。

しかし、これらのサイトを授業で利用するとなると問題もいくつかあり、利用に料金が必要であったり、ある程度の前提知識が必要であるといった点が挙げられる。また、プログラミング初学者向け授業に適した難易度の教材や問題があるとも限らないため、オンライン授業での利用は困難であると判断した。

また、これまでは大学のコンピュータ教室で授業を実施していたため、全員が同一環境での受講が可能であった。しかし、キャンパスは立入禁止の状況が続いており、大学施設の利用は不可能であるため、各自の PC やタブ

レットで授業を受ける必要があった。プログラミング開発環境を各自の端末で整えてもらうことも検討したものの、受講生 16 名の環境を調査したところ、PC のスペックや OS は様々であり、統一した環境を整えることは困難であった。

また、異なる環境で開発した場合、同じソースコードでも環境によってエラーが出る場合と出ない場合があるなど、オンライン環境ではフォローができない場面も出てくることが予想された。そこで、オンライン授業でも全員が同一環境で開発可能な環境として、クラウドツールの利用を検討した。

3 Google Colaboratory[6]

授業で利用する開発環境として、以下のような条件が考えられる。

- PC、もしくはタブレットから利用可能なこと
- 全員が同一環境を利用可能なこと
- 受講者が負担する料金が発生しないこと
- Python が利用可能であること

これらの条件を満たすツールとして、今回は「Google Colaboratory」(以下、GoogleColab) の利用を検討した。GoogleColab は研究・教育機関への機械学習の普及を目的としたプロジェクトの一つであり、2012 年から社内向けプロジェクトとして開発が始まり、2017 年には社外に公開された。GoogleColab の特徴としては、以下のような点が挙げられる。

1. 環境構築がほぼ不要であり、必要なパッケージ類はおおよそインストール済みである。
2. GPU、TPU が利用可能である。
3. プログラムの共有が容易である。



図 1: Google Colaboratory の画面

1. に関しては、Python の開発環境として用いられている「Jupyter Notebook」とほぼ同等の環境が利用可能である。図 1 は、実際に授業で用いたファイルの画面である。また、Python で利用可能なライブラリが 300 以上インストール済みであり、機械学習でよく利用される numpy や pandas の他に、scikit-learn や tensorflow なども利用可能である。必要に応じて追加のライブラリもインストール可能であり、全員が同一の環境で開発するためには十分な機能を備えている。

2. については、プログラミングの基礎段階では不要な機能であるが、GoogleColab を利用する上では大きな利点である。機械学習では、CPU だけでは処理に非常に時間がかかることが多く、GPU や TPU で処理時間を短縮させることが必要である。GoogleColab では GPU、TPU が無料でも利用可能であり、GPU であれば NVIDIA Tesla K80 が無料版では利用できる。

3. については、ノートブックと呼ばれるファイルを共有することが可能であり、今回の授業では課題の提出に共有機能を利用した。

以上のように、GoogleColab はオンライン授業でプログラミング教育に用いるための条件を備えているため、今回の授業では GoogleColab を用いることとした。注意が必要な点としては、データ等を読み込むためのファイル入出力が GoogleDrive 経由となるため、特殊な手順が必要となる点が挙げられる。また、Python にはグラフ描画を行うライブラリもあり、GoogleColab のノートブック内でも図 2 に示すようにグラフ描画が可能である。

4 授業の流れ

実際の授業では、以下のような流れで実習を行った。

1. 大学ポータルサイトにて講義資料（PDF）を配布し、Zoom アドレスを掲示

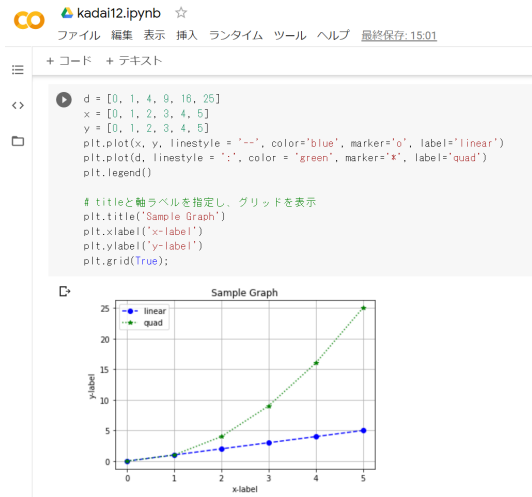


図 2: ノートブック内でのグラフ描画

2. Zoom で配布資料と Colab を共有しながら授業実施
3. 学生は例題の確認や課題を GoogleColab のノートブックで行う
4. 作成したノートブックを教員と共有する形で提出
5. 提出されたノートブックを採点し、コメントを編集して返却

ノートブックはプログラムだけでなく、テキストやメモも追加可能であるため、このように授業メモの作成から課題の作成、提出までがノートブックで完結する。また、ノートブックはブラウザで編集可能であるため、PC だけでなくタブレットやスマートフォンでも受講は可能である。実際は入力のためのキーボードが無いと編集速度が落ちるため、PC やタブレット+キーボードの組み合わせが望ましい。

4.1 受講生の反応

GoogleColab を用いたオンライン授業について、学生アンケートの結果や反応を見ると、昨年までの対面授業と大きな差異は見られなかった。自由記述でもオンライン形式について述べている学生も特に見られず、問題なく受講出来ていたと考えられる。

5 おわりに

オンライン形式でプログラミング教育を実施するための方法として、GoogleColab の利用方法について述べた。今後、プログラミングの授業だけではなく、研究指導でも

利用が可能であると考えられる。特に、機械学習やデータサイエンスでは、GPUやTPUが利用可能である点が利点として大きく、ディープラーニングのように学習に時間を要する機能を利用する場合に役立つと期待される。

参考文献

- [1] CodeCamp,
<https://codecamp.jp/>, 2020年9月30日参照.
- [2] Progate,
<https://prog-8.com/>, 2020年9月30日参照.
- [3] AIZU Online Judge,
<http://judge.u-aizu.ac.jp/onlinejudge/>,
2020年9月30日参照.
- [4] AtCoder,
<https://atcoder.jp/>, 2020年9月30日参照.
- [5] CodeForces,
<http://codeforces.com/>, 2020年9月30日参照.
- [6] Google Colaboratory,
<https://colab.research.google.com/notebooks/welcome.ipynb?hl=ja>, 2020年9月30日参照.