

Google Colaboratory による自宅学習教材の作成と 遠隔授業方法の検討

山口 健二

お茶の水女子大学 サイエンス&エデュケーションセンター

Creation of Home Learning Materials by Google Colaboratory and Study of Remote Classroom Method

Kenji YAMAGUCHI

Ochanomizu University; Science & Education Center

In order to prevent the spread of COVID-19, the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) requested on February 28, 2020, that elementary, junior high, and high schools and special-needs schools across the country be closed from March 2, 2020 until the start of spring vacation. In addition, several universities are planning to cancel enrollment ceremonies and postpone the start of classes in April, and educational institutions are struggling to cope with changes in the schedule of events and the way classes are conducted. In this report, we report on the development of home study materials for the high school and college information field during the school holidays and the research and study of remote classroom methods after April.

keywords : Home Schooling, Python, Google Colaboratory, Moodle, Remote Classroom

はじめに

2019年末に発生が確認され、現在世界中で新型コロナウイルス（COVID-19）による健康被害が確認されている。COVID-19の感染予防のため、文部科学省は2020年2月28日に、全国の小中高等学校及び特別支援学校に対して、2020年3月2日から春季休業開始までの間、学校保健安全法に基づく臨時休業、すなわち休校の要請をした（文部2020a）。また、お茶の水女子大学附属幼稚園・附属小学校・附属中学校・附属高等学校では、上記の要請より早い2020年2月26日に保護者にお知らせをし、2020年2月28日の午後から休校の措置を取った（お茶2020a）。さらに、全国の小中高等学校や大学においては、4月の入学式の中止や授業開始時期の延期が予定されている（お茶2020b）。今後も感染の拡大や収束によって、予定が随時変更されることも考えられ、教育現場では予断を許さない状況である。

このとき問題になるのが自宅待機中の生徒、学生への学習支援である。特に、小中高等学校及び特別支援

学校では、3月2日からの休校が要請されたため、まだ授業期間や学期末試験が残っている状態であったことが想定される。著者は、お茶の水女子大学附属高等学校において情報科の教諭を兼任しており、休校により最後の授業や学期末考査が実施できなかったため、代替として学習プリントの配布やMoodleを用いた課題の提出により、授業の補完と成績評価を行った。他のいくつかの教科においてもMoodleや電子メールといったオンラインでの課題提出が行われた。また、生徒や学生にとっては長い春休みとなったため、国や様々な団体、組織から、ウェブなどにより学習支援サイトが公開、発信されている（文部2020b）。例えば、理科教材データベース（SEC2020）では、理科の粒子、生命、地球、エネルギーといった分野や学年、材料から生徒が自宅で行えるような教材を紹介したり、文部科学省の「臨時休業期間における学習支援コンテンツポータルサイト（子供の学び応援サイト）」では、学校の校種や教科ごとに、自宅学習で活用できる外部リンク集を掲載したりしている。

ただ、今後授業が再開されたときに、以下に感染を

予防しながら、いかに授業を実施するかが問題となるだろう。例えば、名古屋商科大学では、入学式は中止し、授業開始時期の延期はせずに4月以降の教室授業をオンラインに切り替えることを発表している（名商2020）。

本報告では、高校および大学の情報の分野について、休校期間の自宅学習教材の作成や、感染を予防した授業方法の調査・検討を行ったことを報告する。第2節では、著者が担当した高等学校1年生の「社会と情報」と2年生の「情報技術と創造力」の自宅学習教材である「Python入門講座」を、第3節では、4月以降の感染を予防した遠隔授業の導入方法について説明する。

Colaboratory と Moodle による自宅学習教材「Python入門講座」の作成

Colaboratory

Colaboratory は、Google が開発した仮想マシンであり、ブラウザから Python のプログラムを実行することができる（Figure1）。Python は近年、機械学習やディープラーニングといった分野で教育や研究で使用されるプログラミング言語である（安藤2020、土屋2019）。しかし、書籍や紹介サイトによって、導入方法が異なっていたり、最近急速に利用者が増えているため、本体やライブラリが頻りに修正・バージョンアップが行われたりするため、書籍や紹介サイトの内容と実際公開されているパッケージに不整合が生じたりすることが多い。また、Python のバージョンやインストールされているライブラリによって、プ



Figure1 Google Colaboratory

ログラムが動作しないこともある。かと言って、複数の Python やライブラリをインストールすると、ライブラリが競合する可能性がある。それ以外にも、統合開発環境である Jupyter Notebook などの準備が必要となる。

そのため、Anaconda と呼ばれる Python ディストリビューションを使用する開発者も多い。Anaconda を使うと、Python 用の仮想環境を複数作成することができ、プログラムによって、使用する Python のバージョンやライブラリを選択することが可能となる。しかし、Anaconda 自身もバージョンアップされることが多く、まだ発展途上な部分があることや、上記のプログラム群のインストール作業、および環境構築の煩雑さを考えると、普通の高校生には敷居が高い。また、家族でコンピュータを共用しているのであれば、新たなソフトウェアのインストールをするのはリスクも高い。Colaboratory であれば、上記の環境構築は既にされており、またブラウザ上で起動できるのでソフトウェアのインストールも不要である。必要なのは Google アカウントだけである。また、画面構成も Jupyter Notebook に似ているため、Anaconda を使用して本格的にプログラミングを始める際も、スムーズに移行できる。さらに、作成したソースコードは Google Drive に保存可能である。

Moodle は、オープンソースの e ラーニングシステムである（Figure2）。ユーザーとコースを登録することができ、各ユーザーは複数のコースに登録することができる。また、ユーザーはロール（役割）という属性があり、登録コースごとに教員・編集権限のない教員・学生というようにロールを割り当てることで、



Figure2 Moodle

そのコースにおける教員と学生を区別することができる。教員は、コースに複数のトピックを作成することができ、トピック内にファイルやページの掲載、課題の提出場所、アンケートを設置することができる。今回は、教員があらかじめ、Colaboratory で事前に学ばせたいプログラムコードを入力、実行させてそのスクリーンショットを取り、Moodle のページ機能を使って、掲載すると共に、文章による補足を行った。

教材の作成

- 今回、自宅学習であることを踏まえ、以下の点に注意した。
- ・プログラム作成以外の部分で極力エラーが出ないように、手順を省くことなく図を多用して説明を加えた（Figure3）。
 - ・プログラムでエラーが出そうな箇所では、エラー時の対応を記載した（Figure4、5）
 - ・1日1ページで完結するようにした（Figure6）。

遠隔授業の導入方法

授業形態について

現在教育現場では、人と人との接触を防ぐ対策を行っている。例えば、会議をオンライン化したり、どうしても集まらなければならない場合は、人と人との間隔を広げたりするなどである。4月以降の授業についても、オンライン授業を検討している学校も多い。しかしながら、休校期間の自宅学習とは異なり、これまでほぼ対面型の授業であった年間の授業まで、Moodle を使って行うというのは難しい。しかしながら、教員と学生が同じ場所にいることができないならば、オンラインによる遠隔授業の可能性も考えなければ



Figure3 Moodle 上に作成した「Python入門講座」1

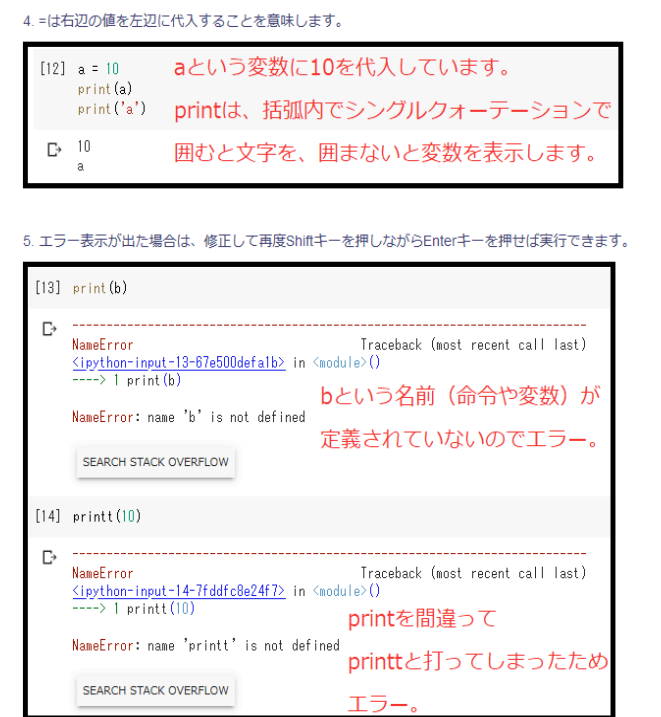


Figure4 Moodle 上に作成した「Python入門講座」2

ばならない。ただ、オンラインによる遠隔授業は、複数人が同時にしゃべると聞き取りづらい、誰がしゃべっているのかも分かりにくい、というデメリットもある（実際の会議とは違い、発声源がスピーカーまた

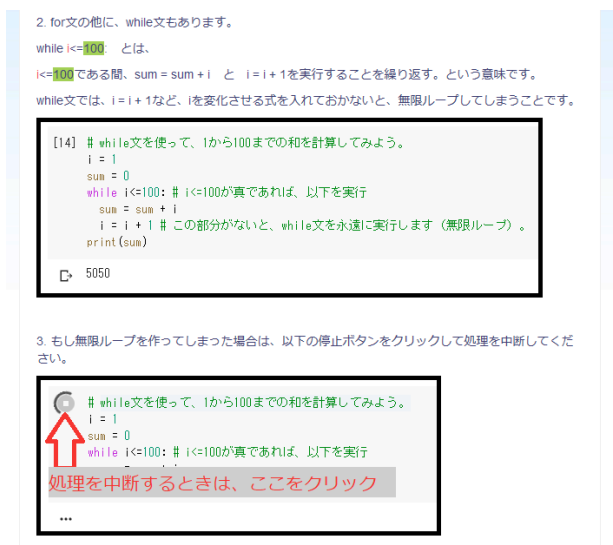


Figure5 Moodle上に作成した「Python入門講座」3



Figure6 Moodle上に作成した「Python入門講座」4

はヘッドホンの1ヶ所のため)。また、参加者の誰かのマイクやスピーカーの設定がおかしいと永遠にハウリングの音が聞こえるなど、教員側で対処が難しい場面に遭遇することもある。また、コンピュータを持っておらず、スマートフォンしかない場合も画面が小さくて見づらかったり、テキスト入力等が難しかったりするという問題もある。

また、コンピュータを使った演習形式の情報の授業では、操作時のエラーや個別のPCの環境に起因する問題の対処が遠隔授業では難しい。教員が学生一

人のエラーのために遠隔授業中に時間を割くことは難しい、遠隔で解決できるとも限らない。Google Remote Desktopで教員が学生のコンピュータを遠隔操作するという手もあるが、学生の自宅のネットワーク環境によってはうまく遠隔操作ができない場合もあるし、遠隔操作してよいのかという問題もある。

遠隔授業に有効なソフトウェア

ここでは、遠隔授業に有効ないくつかのソフトウェアを紹介する。ここでは、教員と学生の顔が双方で確認可能なものを挙げる。

- ・Zoom：

企業向けのビデオ会議システムである。コンピュータやスマートフォンで利用可能である。ソフトウェアのインストールも不要で、カメラとマイクを使ったビデオ会議機能、チャット機能、画面共有機能がある。これらの基本機能だけであれば無料だが、3人以上のときのビデオ会議時間の制限（40分）と同時に100人までの制限がある。有料だと3人以上のときのビデオ会議時間の制限がなく、最大500人まで参加可能となる（Figure7）。

- ・Google ハングアウト：

アカウント登録の必要があるが、それ以外はZoomと同等の機能を持つ。G suiteと統合することで、Google カレンダーの予定から会議に参加できたりする。

- ・Microsoft Team：

ビデオ会議機能をはじめ、チャット機能で学生から授業中および授業外時間の質問が可能。教員はその質問に対してリアルタイムで返信することが可能で、そのやり取りは同じ授業に参加している学生から閲覧できる。Office ソフトウェアとの連携も可能。

まとめ

本報告では、高校および大学の情報の分野について、休校期間の自宅学習教材の作成や、4月以降のオンラインによる授業方法の調査・検討を行った。特に、オンラインによる授業方法はまだ難しい部分が多い。特に、情報の分野の演習においては、操作時のエラーや個別のPCの環境に起因する問題の対処が遠隔授業では難しいことが挙げられる。また、試験の実施方法も検討しなければならぬ。公平な評価のためには、エラー等なく同じ条件で実施しなければならないが、エラー発生時の対応など難しい部分は多い。自宅学習

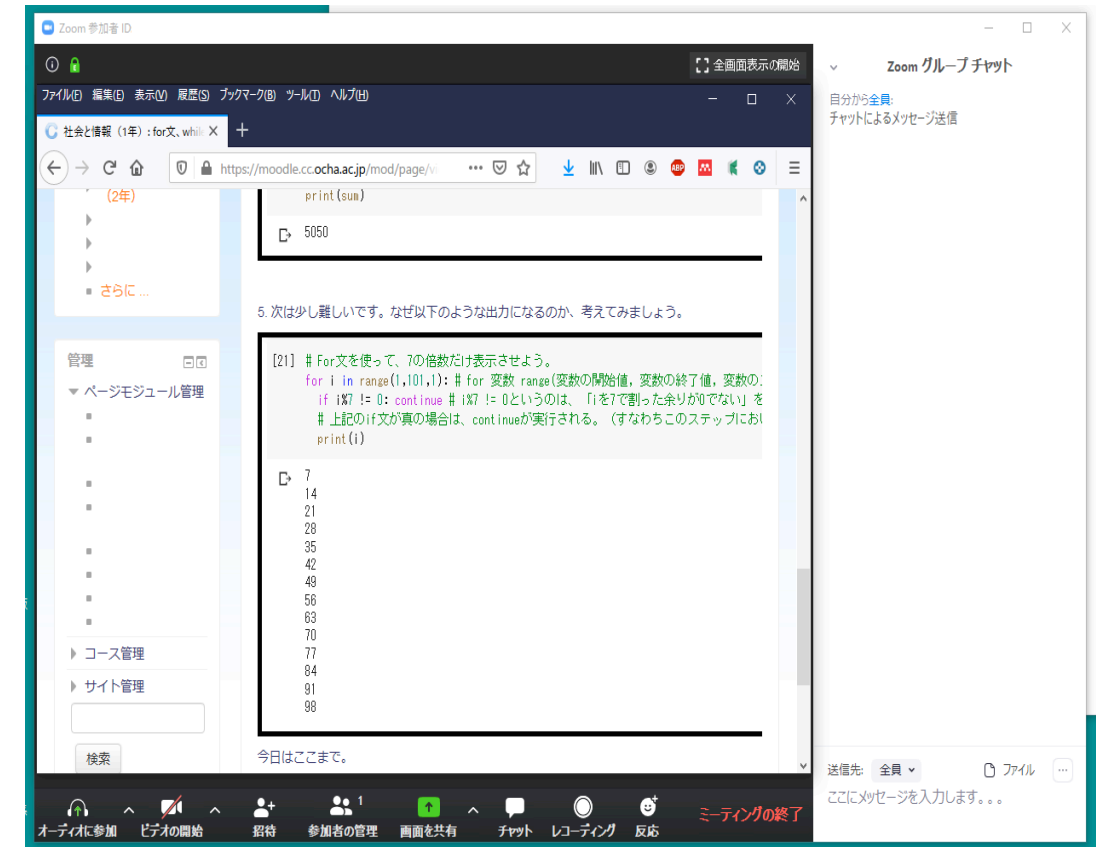


Figure7 Zoom

教材の改良も含めて、今後も検討したい。

参考文献

文部科学省（2020a）「新型コロナウイルス感染症対策のための小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校等における一斉臨時休業について」文部科学省、https://www.mext.go.jp/content/202002228-mxt_kouhou01-000004520_1.pdf。

文部科学省（2020b）「新型コロナウイルス感染症対策のための臨時休業期間における学習支援コンテンツポータルサイトの開設について」文部科学省、https://www.mext.go.jp/content/20200303-mxt_kouhou01-000004520_02.pdf。

お茶の水女子大学（2020a）「【附属学校園保護者の皆さまへ】新型コロナウイルス感染防止に関するお知らせとお願い」お茶の水女子大学、<http://www.ocha.ac.jp/schools/menu/001/20200226.html>。

お茶の水女子大学（2020b）「【附属学校園保護者の皆さまへ】新型コロナウイルス感染防止に関するお知らせとお願い（第2報）」お茶の水女子大学、http://www.ocha.ac.jp/news/20200317_d/fil/20200318_fuzoku2.pdf。

SEC（2020）「臨時休校対策特別企画」お茶の水女子大学サイエンス&エデュケーションセンター、<http://www.cf.ocha.ac.jp/sec/event/d008314.html>。

名古屋商科大学（2020）「令和2年度入学式中止および授業のオンライン移行に関するお知らせ」、名古屋商科大学、<https://www.nucba.ac.jp/nisshin/news/entry-18871.html>。

安藤昇・大川内隆朗・谷聖一（2020）「プログラミング未経験人文社会系学生向けプログラミング講座」、情報処理学会研究報告、Vol.2020-CE-154 No.20。

土屋智彦・白石優旗（2019）「深層学習を用いたセンサグループによる指文字認識の改良」情報処理学会研究報告、Vol.2019-AAC-9 No.35。