

COVID-19 対応下での共通教育におけるプログラミング入門

石黒 克也, 佐々木 正人, 佐々 浩司

高知大学 学術情報基盤図書館

ishiguro@kochi-u.ac.jp

Introduction to programming in common education under COVID-19

Katsuya Ishiguro, Masato Sasaki, Koji Sassa

Library and Information Technology, Kochi Univ.

概要

高知大学の共通教育では、2018 年度より Scratch を用いた「初等プログラミング入門」を開講している。主な受講対象者はプログラミング経験のない学生とし、プログラミングの基本的な考え方を身につけること、およびプログラミングに対する潜在的な苦手意識を弱め、興味を持たせることが大きな目的である。また今年度より開始された小学校における新学習指導要領に基づく教育について知ってもらうことも目的の一つである。本稿では 2020 年度前半の実践内容を COVID-19 対応を含めて報告する。

1 はじめに

「Society5.0」、「第 4 次産業革命」などをキーワードとして、2016 年、初等中等教育におけるプログラミング教育の必修化が決定された [1]。本年（2020 年）の小学校 [2] を皮切りに、プログラミング教育を取り入れた新学習指導要領の実施が順次開始され、中学校は 2021 年、高等学校では 2022 年からの実施が予定されている。また、2017 年には初等中等教育におけるプログラミング教育等の IT・データ教育の実装 [3] も閣議決定されている。最近では“デジタル社会の「読み・書き・そろばん」である「数理・データサイエンス・AI」の基礎などの必要な力を全ての国民が育み、あらゆる分野で人材が活躍“することを目標として、大学・高専での「初級レベルの数理・データサイエンス・AI の習得」を必修化する取り組みが開始されている [4]。

高知大学（以下、本学と記す。）も多分に漏れずこれらの取り組みに大きな影響を受けており、データサイエンスや AI に関する新たなカリキュラムの作成が現在検討されている。本学では、全 1 年生に対して第 1 学期に共通教育で情報処理の授業を必修化しており、そこでは主に大学での PC の利用方法（ネットワーク接続、メールなど）、情報セキュリティ、情報倫理、ワード、エクセル、パワーポイントなどの一般的な使い方が教えられている。今後「初級レベルの数理・データサイエンス・AI を習得」することが必修化されること

を考慮すると、この情報処理の枠組みの中でプログラミングや AI などの事柄に触れられる機会を作るのがひとつの方法だと考えられる。授業時間や教員の確保等の問題のため、あまり進んでいないのが現状であるが、2020 年度第 1 学期の情報処理では、2 回分をデータサイエンスにあて、本学で独自に作成した動画を利用することによりデータサイエンス教育を実施した。

プログラミング教育については、2016 年度より共通教育の教養科目として「初等プログラミング入門」が開講されている。前述の情報処理の授業アンケート結果によると、学生の中には初歩的なプログラミングを学びたいという潜在的な需要が存在しており、それうい踏まえ、「初等プログラミング入門」は共通教育情報処理に続くプログラミング未経験者向けの授業と位置付け開講されている。特に本授業は共通教育の教養科目に分類されており、プログラミングを専門的に学ぶ準備というよりは、プログラミングとはどのようなものであるのかを広く浅く学ぶことを主眼としている。

2016 年度および 2017 年度の授業では、プログラミング言語として入門用言語である「Sunaba」[5] を用いた [6]。プログラミングの考え方を学ぶには「Sunaba」でも特に問題はないが、入門用に特化した言語であるため、プログラミングの世界がその中で閉じてしまいがちである。プログラミングを学ぶためには他のシステムとの連携などを考えることも有効であり、また本

授業は教員志望の学生も受講することから、初等中等教育の授業等で使うことのできる知識や技術を身に付けることも大事になってくる。それらを考慮して、2018年度からは教材として Scratch [7] を使用している。Scratch を選択した理由は、文法を知らなくても直感的に使うことのできるビジュアルプログラミング言語であること、Web アプリケーション（一種の SaaS）となっているため特別な環境構築が必要なく、使用者の OS 等の環境に依存せず利用可能なこと、コンパイル作業を必要とせず、すぐに動作確認できること、作成したプログラムと実際の動作の対応がわかりやすく、プログラムのミスを見つけやすいこと、などである。受講生が目指す授業目標には、1. プログラミングの概念を理解する、2. 基本のアルゴリズムを理解する、3. Scratch でプログラミングできるようになる、の3つを掲げた。

本稿では、2018年度から2年間実施した「初等プログラミング入門」の経験 [8] を元にして、2020年前半に実施した COVID-19 対応下でのプログラミング入門講義についての実践報告を行う。

2 初等プログラミング入門

2.1 高知大学における COVID-19 対応状況

2020年2月以降、COVID-19の感染が国内に拡がり、ほとんどすべての教育機関において授業や諸行事の延期または中止、あるいはそれらの代替策などが必要となった。本学でも危機対策本部が立ち上げられ、そこが中心となり COVID-19 に関する対応策の決定を行った。ここではその詳細には立ち入らず、4月以降授業が開始されるまでの主に新入生向けの対応について時系列に沿って列挙する。

- 入学式（4月3日予定）中止
- 新入生オリエンテーション（4月2～4日）
 - － 全学認証 ID・パスワード交付
 - － 新入生履修登録説明会
 - － 情報セキュリティガイダンス
 - － 大学推薦パソコン引き渡し（大学生協）
- 新入生情報セキュリティ講習会（4月6～9日）
- オンライン授業開始（4月17日～）

4月以降、すべての授業をオンラインとすることが決まり、まず気にしなければならなかったのは新入生の学内システムへのアクセスについてである。本学では、3月までにオンライン授業用の環境（システム）自体はある程度整っていたものの、新入生はシステム

へのログイン ID すら持ってなく、またどのようなシステムが存在するのかわからない状況であった。そのため、それらをどのように新入生に知らせるかが問題であったが、感染防止対策を取った上で例年同様にログイン ID を配付し、講習会にて PC の基本設定やセキュリティ対策や学内システムへのログイン方法などについて説明を行った。これにより、新入生に対してもオンライン授業を受けるための最低限の情報を与えることができたと思われる。これらの準備の後、授業履修登録期間を経て、4月半ばより全ての授業においてオンライン講義が開始された。

2.2 実践

「初等プログラミング入門」は、2019年度までは第1学期または第2学期のいずれかにおいて週1回の開講であったが、2020年度は第1学期および第2学期にそれぞれ週1回ずつの開講とした。このように変更した理由は、プログラミングを学んでみたいと考える学生はそれなりに存在するものの、年に1コマのみの開講では他の必修講義等と重なって受講する機会を失ってしまう学生がいること、またなるべく多くの様々な学部が学ぶ機会を得られるようにと考えてのことである。授業のコマ数を増やしたものの、基本的に対面式の授業を検討していたこと、TA/SA が付かない授業であること、採点の手間などのことを考えて、目配りが可能と思われる程度に人数制限（50人）を課すことにした。また授業内容から特に教育学部の学生に学んでもらいたいと考えていたが、開講曜日や開講時間の関係もあったのか、これまでは教育学部に所属する受講生がゼロの状況が続いていた。そこで、2020年度は教育学部の学生が受講できる曜日に開講するよう調整し、シラバスにも教育学部を意識した文言を取り入れるよう工夫した。その結果、第1学期の受講希望者は100名を超え、抽選の結果50名中に教育学部学生が数名という状況であった。（本稿執筆時、第2学期の履修登録が行われており、50名に制限しているところ240名以上が受講を希望している状況である。）

講義ではまず受講生の状況を把握するため、第1回目の講義において、利用している OS やプログラミング経験などについての事前調査を行った。

1. 受講生のうち、これまでに何らかのプログラミング経験があるものが72%、まったくないと答えたものが28%であった。
2. PC の OS は受講生全員が Windows10 であった。
3. 今年4月から小学校においてプログラミング教育

が必修化されることを知っていたか？という問いに対しては、知っていたものが53%と約半数の学生が知っているようであった(図1)。

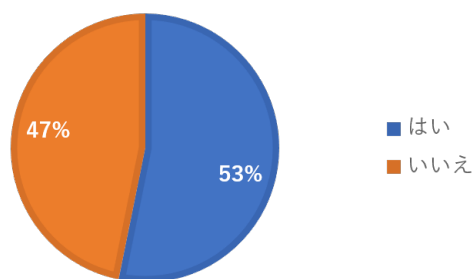


図1 今年4月から小学校においてプログラミング教育が必修化されることを知っていましたか？

4. Scratchについて知っていましたか？という問いに対しては8割以上が聞いたこともなかったとの回答であった(図2)。

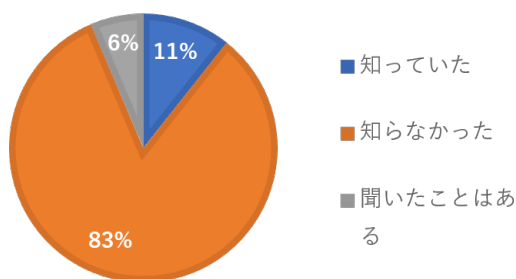


図2 Scratchのことを知っていましたか？

5. 本講義を受講した理由には様々なものがあったが、例えば

- プログラミングに興味があったが、独学は難しいと思ったから
- 将来役に立ちそうだから
- 小学校で必修化されることを知っていたが、プログラミングについて何も知らないから
- 将来小学校の教員になりたいと考えているなど、プログラミング教育の必修化を意識したことが理由の学生も多くいた。

本講義はすべてオンラインで実施された。オンライン講義に利用したシステムは、moodle(LMS)、KULAS(教務情報システム)、Webex(Web会議システム)などである。高知大学では包括ライセンス契約によりMicrosoft Office365を利用できるため、講義用のWeb会議システムとしてMicrosoft Teamsという選択肢

も考えられたが、国立情報学研究所がCisco社に要請して実現した「Cisco Webex 高等教育機関特別支援プログラム」[9]により無償ライセンスを利用することができ、通信の安定性や録画の容量と画質のバランスなどからWebexを選択することとした。毎週の講義ではWebexを使って同期型授業を行い、同時に授業の録画も実施し、録画された動画をmoodleにアップロードすることによって非同期対応も可能なようにした。また、資料(PDF資料、プログラム動作イメージ動画など)を事前にmoodleに載せることにより、反転学習も可能な状況とした。全15回の授業内容は以下の通りである。

1. オンライン授業の説明、Scratchの使い方
2. 画面構成、座標
3. 乱数
4. メッセージ送受信
5. 変数
6. リスト(配列)
7. アルゴリズム1
8. 場合分け
9. ゲーム作成1
10. 定義、引数
11. アルゴリズム2
12. 乱数、グラフ化
13. モンテカルロ法
14. ゲーム作成2
15. 自由課題

同期型オンライン講義では、講義の前半に事前配布している資料の説明およびPC操作実演などを実施し、講義後半は各自での実習および学生からの質問対応の時間とした。オンライン講義では質問対応が重要になると考えて、別途moodleの掲示板機能を用いて質問コーナーを作っていたが、これについてはほとんど使われることがなかった。質問への返信のことを考慮して実名の掲示板としたのだが、共通教育の授業で周りを気にせず質問できる学生は少ないことなど考えると、匿名掲示板とした方がより使われる可能性があったのではと想像している。また、講義後半の質問時間を利用した学生もそれほど多くはなく、電子メールを用いた授業後の質問が圧倒的に多い状況であった。これについては、課題提出の締め切りを少し先に行っているため、授業後すぐに課題に取り掛かる学生がそれほど多くなかったことが理由ではないかと考えている。

2.3 成績評価

本講義は基本的に非同期型であると学生にはアナウンスしたが、実際の講義時間に合わせて資料説明や動作実演などを行うリアルタイム配信も実施した。その際、開講日中に一通り資料を見ることを促すため、リアルタイムでの出席は取らない代わりに、出席キーワードを埋め込んだ資料を配布し、moodle の出欠管理機能を用いて開講日のみアクセスできるように調整した。非同期型と言いつつ資料を早めに見るように促したのは、課題を後々までため込みすぎるのを防ぐ意味合いを込めてのことである。また、オンライン環境下では学生のプログラミング状況をリアルタイムで把握することができないため、毎回何らかの課題を課すことにより学習進度を把握するよう努めた。

成績評価には主に毎回の課題回答状況（Scratch で作成したファイルを提出）、および期末課題を用いた。出席状況も一定程度成績に取り入れることとした。実際の講義では、リアルタイム配信への参加状況はほぼ固定された 10 名程度であったが、資料のチェックは 8~9 割がその日のうちに行っており、単位取得率も 8 割程度と例年と同程度に収まっている。資料の早期閲覧促進は、授業からの脱落を防ぐ一定程度の抑止力になったのではと思われる。受講者数を 50 に制限したとはいえ、提出された課題を一つ一つ動作確認してチェックするのは時間がかかる作業であり、この点はコロナ対応に関わらず効率化を考えていくべきものと思われる。また、リアルタイムの対面方式と異なり、学生への直接のフィードバックは提出物に関してはそれなりにコメントなどできるものの、学生が本当に聞きたい事柄は課題をこなしている際に出てくるものも多く、それらについては対応が困難であった。

2.4 授業後アンケート

本講義の終わりには、受講生に対して授業内容や Scratch、オンライン授業などについてのアンケートを実施した。以下、アンケート結果の一部を紹介する。

1. 授業での課題を通して、Scratch の機能を使いこなせるようになったと思いますか？との問いには、97%がかなり使えるまたはそこそこ使えるようになったと回答している。
2. Scratch は初等プログラミング入門の授業で用いるのに適当だと思いますか？との問いには、97%が適当またはそこそこ適当と感じている（図 3）。
3. 本講義では moodle を使った資料提示、同期型講義および非同期型講義を実施しましたが、プログ

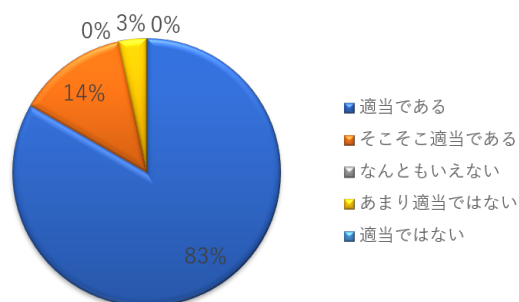


図 3 Scratch は初等プログラミング入門の授業で用いるのに適当だと思いますか？

プログラミングを学ぶ授業としてこの方式はどうだったでしょうか？との問いには、図 4 のような回答であった。学生のスキルにも依存すると思われるが、より多くの学生に対応するには同期型も非同期型もともに準備することが望まれていると考えられる。

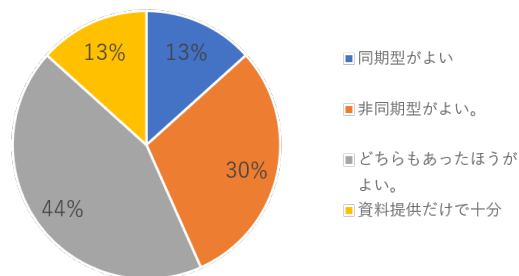


図 4 本授業では moodle を使った資料提示、同期型講義および非同期型動画講義を実施しましたが、プログラミングを学ぶ授業としてこの方式はどうだったでしょうか？

4. 本授業を受ける前と比べて、プログラミングの考え方が身についたと思いますか？との問いには、97%が身に付いたまたは少しは身に付いたと回答しており、当初の目的の一つは達成できているのではと考えられる（図 5）。
5. もし初等プログラミング入門の次のステップのプログラミングの授業があれば、受講してみたいと思いますか？との問いには、57%が「思う」、「わからない」が 30%となっており、Scratch の次のステップについても検討していく必要があるようである。（図 6）。

以上のアンケート結果を見る限りでは、本授業の内容に関してはオンラインで実施しても特に大きな問題

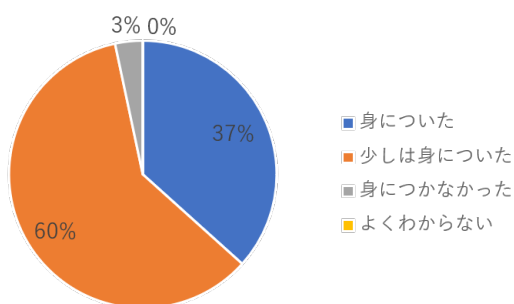


図5 本授業を受ける前と比べて、プログラミングの考え方が身についたと思いますか？

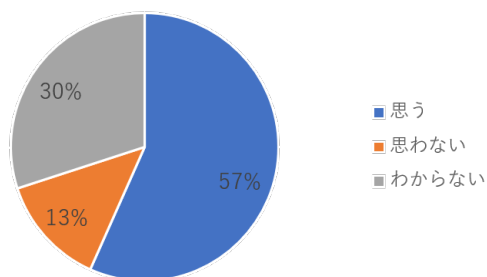


図6 もし初等プログラミング入門の次のステップのプログラミングの授業があれば、受講してみたいと思いますか？

はなかったと考えられる。

3 おわりに

本稿では、COVID-19 対応下で行った 2020 年度前半の共通教育におけるプログラミング入門講義についての実践報告を行った。COVID-19 への感染防止のため、本学では 2020 年度前半はすべての授業がオンラインで実施され、本講義も昨年までの対面を前提とした授業構成から、オンラインを意識した構成となるよう対応を迫られた。LMS や Web 会議システムなどを利用することで大きな問題もなく対応することはできたものの、オンライン講義では学生の学習状況（プログラミングしている様子）をリアルタイムで見ることが難しく、フォローしづらいように感じられた。これに対してはなるべく質問などをしやすい状況を作ること、またメールなどを使って各自のタイミングで Scratch のファイルを送ってもらうことなどにより、ある程度対応することは可能であった。しかしながら、課題作成中に生じた疑問の幾つかは発せられることもなく残ってしまう、あるいは消化不良で終わってしまう可能性もあり、この点には注意が必要と思われる。

る。またオンラインでは対面式と異なり、物理的な機器を用いた授業が難しいことはひとつの欠点と考えられる。本講義では、昨年度よりドローンプログラミングを講義に取り入れていたが、オンラインで実施するのは難しく、今回は実施を断念した。その代わりに、データサイエンス的な課題を取り入れて、Scratch で取り扱う内容に幅をもたせることとした。

本講義は 2020 年度第 2 学期にも実施される予定である。第 2 学期には対面授業もある程度可能となることが予想されるため、学生の要望に応じて質問対応等は対面で行うことを考えている。また、第 1 学期には断念したドローンや Microbit といった機器を用いたプログラミングについても、様子を見て取り入れることを検討している。

参考文献

- [1] 日本再興戦略 2016、http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/2016_zentaihombun.pdf、(2020 年 9 月 27 日閲覧)
- [2] 文部科学省、<https://www.mext.go.jp/a-menu/shotou/zyouhou/detail/1375607.htm>、(2020 年 9 月 27 日閲覧)
- [3] 未来投資戦略 2017、<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2017.pdf>、(2020 年 9 月 27 日閲覧)
- [4] 総合科学技術・イノベーション会議（第 43 回）、<https://www8.cao.go.jp/cstp/siryo/haihui043/haihu-043.html>、(2020 年 9 月 27 日閲覧)
- [5] Sunaba、<https://hirasho.github.io/Sunaba/>、(2020 年 9 月 27 日閲覧)
- [6] 石黒克也、佐々木正人、佐々浩司、“共通教育におけるプログラミング入門講義”、2017 年度大学 ICT 推進協議会年次大会論文集、WA2-1 (2018)
- [7] Scratch、<https://scratch.mit.edu/> (2020 年 9 月 27 日閲覧)
- [8] 石黒克也、佐々木正人、佐々浩司、“共通教育における教養科目としてのプログラミング入門”、2019 年度大学 ICT 推進協議会年次大会論文集、TH1-5 (2020)
- [9] NII ニュースリリース (2020/04/01)「Cisco Webex 高等教育機関特別支援プログラム」、<https://www.nii.ac.jp/news/release/2020/0401.html> (2020 年 9 月 27 日閲覧)