

# オンライン授業におけるピクトグラム作成を通じた 情報デザイン学習と評価

## Information Design Learning through the Creation in Pictogram in Online Classes and Its Evaluation

吉澤 亨紀†      伊藤 一成†      長谷川 聡‡  
Toshiki Yoshizawa      Kazunari Ito      Satoshi Hasegawa

### 1. はじめに

2020年4月「Covid-19 コロナウイルス」の感染拡大により全国にて緊急事態宣言が発令された。全国各地の小・中・高校および大学においてオンラインでの授業が検討・実施された。5月下旬には解除となったが、今後の再流行に備えるためにも、その後も多くの大学で感染拡大防止のためオンライン授業が継続されており、オンライン授業の重要性は高まっている。

また、第二著者は、ブラウザ上で動作する人型ピクトグラムを用いたコンテンツ作成環境「ピクトグラミング (Pictogramming) [1]」を開発している。図1に実行画面のスクリーンショットを示す。

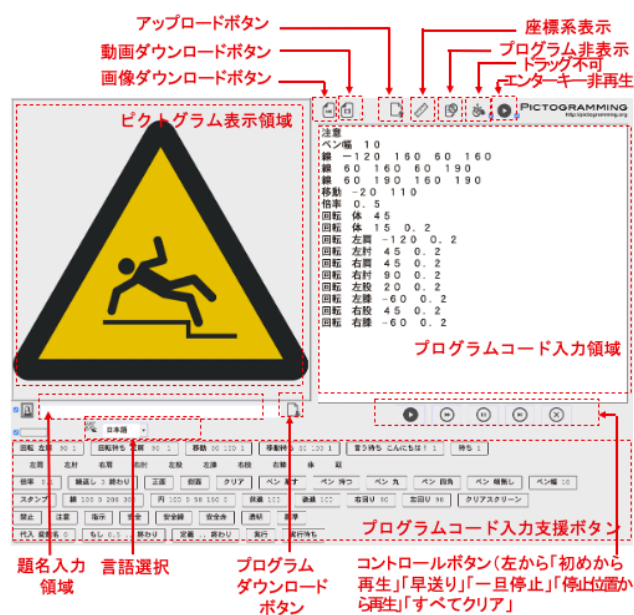


図1. ピクトグラミングのスクリーンショット

「ピクトグラミング」は、ピクトグラムとプログラミングを組み合わせた造語であり、初学者向けプログラミング学習環境での用途[1]や情報デザイン学習での実践[2]などで、広く用いられている。ピクトグラムとは、日本語で絵記号、図記号と呼ばれるグラフィックシンボルであり、意味するものの形状を使ってその意味概念を理解させる記号である[3]。これまでに、ピクトグラミングを用いた情報デザイン学習での実践では、高校生を対象に、授業外での作

業を中心とする方式で、ピクトグラムを作るという目的達成型の実践を行い、アート、デザインの視点から作品制作を実施している[2]。ここで述べるアートとは、自由な発想で作品を創造・表現し、鑑賞する側も自由にこれを解釈できるピクトグラムを意味し、デザインとは、万人が正確に解釈できるピクトグラムを意味する。また、スポーツを題材にしたピクトグラム作成の対面授業も実施しており[4]、文献[2][4]の二つの対面授業での実践におけるアンケート調査ではいずれも、ピクトグラミングを用いた実践が情報デザインに対する興味を深めたという結果を得た。

そこで本稿では、対面授業ではなくオンデマンド方式のオンライン授業にてピクトグラミングを用い、ピクトグラム作品制作を通じた情報デザイン学習を、2大学を対象に、実施した結果を報告する。

以後2章では、オンライン授業における関連研究の紹介について示し、3章ではピクトグラミングおよびその派生アプリケーションの概要を述べる。4章で授業実践の概要、5章で授業実践にて実施したアンケート結果や提出作品を示し、6章でその考察を行う。以上の内容を7章にてまとめ、今後の課題を示す。

### 2. 関連研究と本稿での実践

オンライン（遠隔）授業には、遠隔地でテレビ会議システムなどを媒介として授業に参加するような形式の同期型教育と、VODシステムなどを用いて、好きな時間に受講できる形式の非同期型教育の2体系があると植野らは述べており、同期型のオンライン授業を実施している[5]。VODシステムを用いた教室授業の映像配信の取り組みについては多くの事例があり、スタンフォードオンラインや東北大学にて活用されているLMS「ISTU」での取り組みが知られている。三石らは、ISTUで行ってきた授業ビデオの配信の、視聴目的の調査、授業評価、印象評価、復習教材としての可能性を報告している[6]。しかし、これらの事例は事前にオンライン授業のための配信機材や、学内LMSの整備が行われていることを前提としており、「Covid-19 コロナウイルス」の感染拡大を防ぐ目的で急遽、オンライン授業実施を検討しなければならない教育機関において、同様の取り組みを実施するのは難しい。

このような状況において国立情報学研究所(NII)は2020年3月26日より定期的に、全国の教育機関におけるオンライン授業への準備や取り組みについての情報共有を、実施している[7]。シンポジウムでは、初等、中等、高等教育におけるオンライン授業への国内外における対応状況および事例紹介のほか、オンライン授業に伴うセキュリティやピーク負荷等の問題についての共有、長期に渡る外出自粛による学生のメンタルへの影響や対策の共有、学生自身による

† 青山学院大学, Aoyama Gakuin University

‡ 名古屋文理大学, Nagoya Bunri University

情報発信等、様々な事例を早急に共有することを目的としている。発表では、同期型、非同期型、資料掲載型等、様々なオンライン授業の取り組みについての事例が共有されており、ビデオ会議ソフトである Zoom や Webex, Google Meet, Skype 等を用いた授業実践事例が多く見られた。本稿では、こうしたオンライン授業実践の一環として、大学における非同期型（オンデマンド方式）のオンライン授業で、ピクトグラミングおよびその派生アプリケーションを用いて情報デザインをテーマとする授業を実践した 2 つの事例を報告する。

### 3. ピクトグラミングおよび派生アプリケーション

#### 3.1 概要

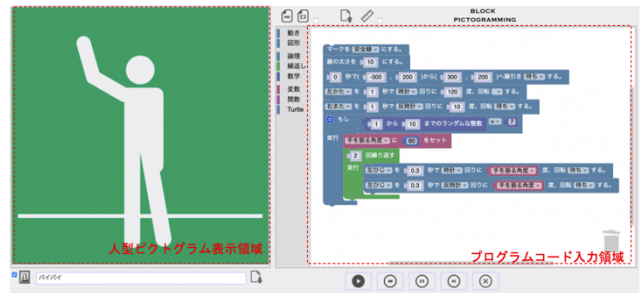
本章で説明するピクトグラミングとは、ピクトグラムの作成を通じて、プログラミングの諸概念も学習できるアプリケーションである。Web アプリケーションなので、ブラウザでアクセスするだけで利用できる。プラグインも必要ない。PC へのネイティブアプリケーションやブラウザへのプラグインのインストールが不要なので自宅で学生が各自の端末で授業を受ける際に、インターネット環境さえあればすぐに利用できる。また、PC だけでなく、タブレット端末やスマートフォン上でも動作する。

図 1 に示すようにピクトグラミングでは、画面左上の「ピクトグラム表示領域」上での様々なマウス操作や、画面下部に配置されたプログラムコード入力支援ボタンにより、対応した命令を自動的に「プログラムコード入力領域」に追加できる。そのため静止画のピクトグラムは、マウス操作主体で作成できる。一方アニメーション効果を持つピクトグラムを作成する場合は、プログラムコード入力領域に入力された命令列に対して、変数等の値を一部キーボードで書き換える。さらに、複雑なピクトグラムを作成する場合は、並列実行、繰返し、条件分岐、関数、変数等の概念を使用する必要がある。このような段階化をスムーズに学習を進めていくスモールステップの工夫を取り入れている。

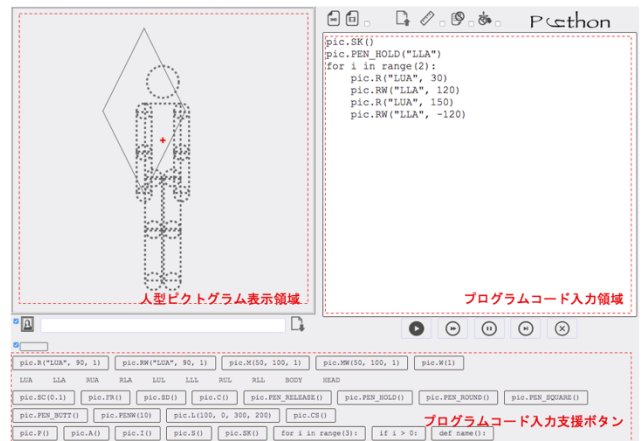
また、ピクトグラミングでは教育利用を重視しているため、既存の教育向けプログラミング言語[8]にあるように、プログラムは独自仕様であり、英語の略記だけでなく、英語の単語表記、日本語表記、さらには低学齢の利用も想定し、日本語ひらがな表記をサポートしている。ピクトグラミングには言語仕様を変えた派生バージョンもあり、ブロック版である「ブロックピクトグラミング(Block Pictogramming)」[9]、Python 版の「ピクソン(Picthon)」[10]、JavaScript 版の「ジャバスクピクト(JavaScpict)」等が公開されている。

ブロックピクトグラミングは、視覚的なブロックを使って記述可能なピクトグラミングの派生環境である。実行画面のスクリーンショットを図 2(a)に示す。図 2(b)に示されたピクソンのように、各種派生環境は図 1 で示したピクトグラミングとほぼ同一のユーザインタフェースを備えている。

各種派生アプリケーションを含め、ピクトグラミングは全てクライアント側でプログラムが実行されるため、学習者の PC の環境整備が困難である教育機関でも利用可能である。ピクトグラミングおよび各種派生アプリケーションいずれも、<https://pictogramming.org/> よりアクセスでき、自由に利用可能である。



(a) ブロックピクトグラミング



(b) ピクソン

図 2. 各種派生アプリケーションのスクリーンショット

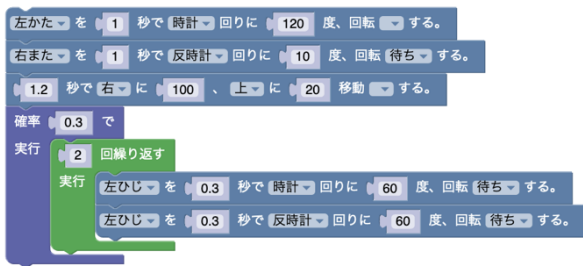
#### 3.2 プログラム記述仕様

人型ピクトグラムの変形および動きの変化を表現できるアニメーションの機能を実装しており、回転、移動命令の 2 種類の命令を使い分け、さらに逐次実行と並列実行を組み合わせることで、多様な動作を実現可能とする。

また変数定義、繰返し、条件分岐や関数定義などの制御命令が用意されている。プログラム例を図 3 に示す。

図 3(a)のブロックピクトグラミングを例に、プログラム例の命令と動作について説明する。1 つ目のブロックの命令は、ブロック内の自然言語で示されているように「左かたを 1 秒で時計回りに 120 度、回転する。」という身体部位に対する回転の命令であり、この通りに動作する。2 つ目のブロックも同時に動作する。2 つ目のブロックには、回転「待ち」という命令が加えられており、これは「待ち」が含まれた命令の実行が終了するまで、次の命令の実行を開始しないことを意味する。「待ち」を追加または削除するなど組み合わせることで、順次処理と並列処理が表現でき、様々な動きを実現できる。3 つ目のブロックは「1.2 秒で右に 100、上に 20 移動する。」と書かれているように、体全体を平行移動させる命令である。4 つ目のブロックは、このブロックに囲まれた内側の命令を「確率 0.3 で」で実行する命令を示している。5 つ目のブロックは、このブロックに囲まれた内側の命令を「2 回繰り返す」命令であり、6 つ目 7 つ目の身体部位に対する回転の命令を行うブロックの実行を 2 回繰り返すという動作をする。つまり 4 つ目から 7 つ目では、左右に左ひじを回転することで 2 回手を振る動作を 30%の確率で実行することを記述している。

図 3(b)のピクトグラミング（日本語）および図 3(c)のピクソンの命令内容は、図 3(a)のブロックピクトグラミングと同じ出力をする。



(a) ブロックピクトグラミング

```

回転 左肩 -120 1
回転待ち 右股 10 1
移動 100 -20 1.2
確率 0.3
  繰り返し 2
    回転待ち 左肘 -60 0.3
    回転待ち 左肘 60 0.3
  終わり
  終わり

```

(b) ピクトグラミング (日本語)

```

pic.r("LS", -120, 1)
pic.rw("RC", 10, 1)
pic.m(100, -20, 1.2)
if random.randrange(1, 10, 1) < 3:
  for _ in range(2):
    pic.rw("LE", -60, 0.3)
    pic.rw("LE", 60, 0.3)

```

(c) ピクソン

図 3. ピクトグラミングシリーズのサンプルプログラム

ISO3864 では、禁止、注意、指示、安全の 4 項目に関するピクトグラムデザインのガイドラインも策定されている。ピクトグラミングシリーズ (ピクトグラミングと派生アプリケーション群) ではこれに準拠し、通常モードに加え、禁止、注意、指示、安全用のピクトグラムを作るために、単一の命令でこれら 6 種のモードを設定できる。一覧を図 4 に示す。



図 4. セーフティサインの一覧

### 3.3 同調的学習に根ざした創作・表現活動

ピクトグラミングシリーズでは、Papert が重要視する同調的学習[11]を設計指針の一つとしている。図 5 に作成される作品例を示す。図 5 の「(1)走る」、「(2)手をあげる」のような自分の身体に対する感覚や知識と強く結びついている (身体同調) 作品、図 5 の「(3)キュービット」「(4)人気アニメキャラクターのポーズ」のような意図や目的、欲求、好き嫌いを持った人間としての自意識と一貫している (自我同調) 作品、図 5 の「(5)歩きスマホ禁止」「(6)ドアはノックしましょう」など文化にしっかりと肯定的に根を張った活動に結びついている (文化同調) 作品など同調的学習に直結した作品が作成されるのが大きな特徴である。

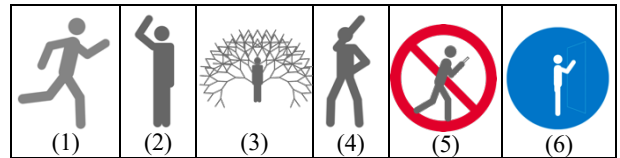


図 5. 同調的学習に直結した作品の例

## 4. 授業実践

本章で報告する授業実践では、映像配信を YouTube で、アンケートの取得を Google フォームにて実施しており、オンライン授業の環境整備において最低限のインターネット環境のみで実施可能である。

本章の各節では、2020 年 5 月に名古屋文理大学の学生を対象に実施した授業実践 (実践 A) と、6 月に 2 週にわたって青山学院大学の学生を対象に実施した授業実践 (実践 B) を示す。

### 4.1 実践 A

2020 年 5 月 13 日 (水) に、名古屋文理大学情報メディア学部 1 年生の必修科目である講義「情報メディア論」にて、オンデマンド方式のオンライン授業で実施した。また、1 週間後の同講義冒頭にて一部提出物に対する講評を実施した。受講生は 1 年生 124 名と他の学年 9 人の合計 133 人 (同じ内容のオンライン授業 2 クラスの合計) である。実践 A では、ピクトグラムと情報デザインをテーマとして、ピクトグラムに関する説明を行った後にピクトグラミングを用いたピクトグラム作品制作を実施した。表 1 に授業内容の概要を示す。

表 1. 授業内容の概要 (実践 A)

オンライン授業の授業動画 1~5 の内容	時間 (分)
(1) ピクトグラムについて (学内散策)	12
(2) ピクトグラムとそのデザインについて	20
(3) ピクトグラミングの使い方 (iPad, ブロック版)	7
(4) ピクトグラミングでのデザインについて	13
作品制作と提出, 授業評価アンケート (5 日後まで)	
(5) 一部提出作品の講評 (1 週間後, 同講義冒頭にて)	
作品制作と提出, 授業評価アンケート (6 日延長)	

動画 1 (表 1(1)) では、ピクトグラムが実践 A の実施大学構内にてどのように活用されているのか、大学構内を散策しながら 12 分で説明した。動画 2 (表 1(2)) では、講義形式にてピクトグラムの概要とそのデザインについて 20 分で説明した。動画 3 (表 1(3)) では、iPad の Safari を用いてブロックピクトグラミングの使い方を実際に操作しながら 7 分で説明した。動画 4 (表 1(4)) では、再度ピクトグラムのデザインについて説明した後に、作品制作テーマと提出方法について説明した。作品制作テーマは「Covid-19 コロナウイルス」に関連するものとし、画像で提出させた。また、受講生には 5 日後までに、動画 1 から 4 までの 4 つの動画を参考に、提示された作品制作テーマに基づいたピクトグラム作品を、ブロックピクトグラミングにて iPad で制作し、授業評価アンケート (表 4) に回答するように指導した。1 週間後の同講義冒頭に動画 5 (表 1(5)) にて、提出

作品の一部を講評し、まだ作品と授業評価アンケートを提出していない受講生に対して6日後までの提出を要請した。

実践Aの実施校である名古屋文理大学では2011年度より毎年度継続して、ひとり1台のiPadを新入生に無償配布しており[12]、2020年度入学生にも同様にiPadは配布済みで、オンライン授業の際には受講生全員がiPadを所持していた。実践Aの動画では、配布されたiPadを用いてピクトグラム作品制作を行うことを前提とした解説を行なった。

#### 4.2 実践B

2020年6月11日(木)、18日(木)に、青山学院大学社会情報学部2年生以上が対象である「社会情報特別講義B」にて、オンデマンド方式のオンライン授業で実施した。受講生は58名である。

表2. 授業内容の概要 (実践B, 1回目)

内容	時間 (分)
ピクトグラムについて (概要・事例紹介)	40
ピクトグラミングの紹介とデモ	5
ピクトグラム制作課題の注意点	7
作品制作のデモ	3
作品制作と提出について	6
作品制作 (課題1) と提出 (5日後まで)	

1回目の授業実践では、約1時間となる一つの動画の中で、ピクトグラムに関する概要について、様々な事例と共に説明・紹介した後、ピクトグラミングを用いてピクトグラム作品の制作(課題1)を行うよう、実際のデモで示しながら指導した。制作に使用するピクトグラミングは公開されているシリーズであればどれを使用しても良いとし、作品制作テーマおよび端末についても自由とした。表2に、1回目の授業内容の概要を示す。課題1は学内LMSに提出とし、5日後を締め切りとした。

表3. 授業内容の概要 (実践B, 2回目)

内容	時間 (分)
アンケートを用いた作品批評について	5
提出の手順について	2
研究紹介	20
まとめ	3
他作品批評アンケート (2日後まで)	
作品修正と考察等 (課題2) の提出 (1週間後まで)	
授業評価アンケート (1週間後まで)	

1週間後に、1回目と同じ受講生を対象に実施した2回目の授業実践では、1回目に制作した他の受講生全員のピクトグラム作品(課題1)に対して、(1)その作品のタイトルは何か、(2)その作品のデザインに関するコメント等(任意)の批評を2日後までに、他作品批評アンケートにて答えるよう指導した。3日後に受講生に対してアンケート内容のフィードバックを公開し、自身の作品に与えられたアンケート結果を参考に、必要に応じて作品の修正等を行ってもらい、考察等と共にまとめたwordファイル(課題2)と授業評価アンケート(表4)を1週間後までに提出および回答させた。また約30分の動画では、上述したアンケートおよび作品修正の指導のほか、これまで行われてきたピクトグラムに関する研究を紹介した。表3に、2回目の授業内容の概要を示す。

#### 5. 結果

本章では4章で述べた授業実践にて実施した授業評価アンケートの内容および結果と提出された作品を示す。

表4. アンケート項目

質問番号	内容
質問1	この授業の提出課題のピクトグラム制作を、どのような端末で行いましたか。
質問2	このオンライン授業のピクトグラムに関する授業動画を、どのような端末で視聴しましたか。
質問3	この授業を受けて、ピクトグラムに関する興味が深まった。
質問4	この授業を受けて、情報デザインについての興味が深まった。
質問5	この授業を受けて、プログラミングについての興味が深まった。
質問6	今回制作・提出したピクトグラムは、どのようなメッセージを伝えるためのものですか。「〇〇禁止」「××に注意」「**を守ろう」など作品のピクトグラムの意味を簡単に記してください。(記述式)
質問7	他人に伝わるピクトグラムにするために、具体的にどのような部分を意識して制作しましたか。意識した部品や形状、ポーズなどを教えてください。(記述式)
質問8	今回のような授業動画は、教室で受ける対面授業に比べて何度も視聴したり停止させたり自分のペースで視聴できて良いと思う。
質問9	映像配信によるオンライン授業ではなく、教室で受ける対面授業の方がその場で質問できて良いと思う。
質問10	今回のオンライン授業の内容や課題制作に関して、感想や意見を教えてください。(記述式)



## 5.1 アンケートの内容

アンケートは Google フォームを用いて実施した。はじめに、回答者が制作した作品を特定するために学籍番号と氏名を記述させ、質問項目に回答させた。10 項目の質問内容を表 4 に示す。質問 1、質問 2 では、今回実施した授業の受講方法について、iPad、PC、スマートフォンの 3 つのうち何を、ピクトグラム作成（質問 1）および授業動画の視聴（質問 2）に利用したかを確認した。質問 3~5 では、授業で興味が深まったかを、ピクトグラム（質問 3）、情報デザイン（質問 4）、プログラミング（質問 5）についてそれぞれ尋ねた。質問 3~5 は「全くそうでない (0)」から「とてもそうである (5)」までの 6 段階評価での回答とした。質問 6、質問 7 では、回答者が提出した作品について、制作したピクトグラムの意味（質問 6）と、そのピクトグラムが他人に正しく伝わるために何を意識したのか（質問 7）を自由記述させた。質問 8、質問 9 では、今回実施したようなオンデマンド方式のオンライン授業が良いと思うか（質問 8）、対面授業の方がその場で質問できて良いと思うか（質問 9）について、質問 3~5 と同様の 6 段階評価での回答とした。質問 10 では、今回の授業に対する評価と感想を自由記述で回答させた。

## 5.2 アンケートの結果

実践 A では、受講生 133 名のうち 85 名がアンケートに回答した。実践 B では、受講生 58 名のうち 41 名がアンケートに回答した。また、実践 B にて実施したアンケートでは、制作端末の指示をしなかったことや、課題 2 の提出時に制作物の考察等の記述を既に指示していたことから、質問 3~5 と質問 8~10（表 4 参照）のみに回答させた。この節では、質問 1~5 と質問 8~10 について、実践 A、B の結果をそれぞれ示す。

まず、実践 A のみで実施した質問 1、2（表 4）の結果を表 5 に示す。実践 A での授業動画では、制作端末（質問 1）について iPad を活用するように指導したが、アンケートの結果 85 人中 19 人が PC を用いて制作していたことがわかった。スマートフォンを使って作品制作をしたと回答した者はいなかった。動画視聴端末（質問 2）については特に指示は行わなかったが、iPad が 45 人と最も多かった（表 5）。

表 5. 質問 1, 2 アンケートの回答 (n = 85)

端末	iPad	PC	スマートフォン
質問 1	66	19	0
質問 2	45	28	12

次に、質問 3~5（表 4）の実践 A の結果を表 6 に示す。全ての質問で肯定的回答(3~5)が約 9 割という結果になった（表 6）。この結果から実践 A の受講生は、ピクトグラム（質問 3）、情報デザイン（質問 4）、プログラミング（質問 5）について興味を深めたことが分かる。また、質問 3 と 4、質問 3 と 5、質問 4 と 5 それぞれの間で t 検定を行ったところ、有意差は認められなかった。

表 6. 質問 3~5 アンケートの回答, 実践 A (n = 85)

評価点	0	1	2	3	4	5
質問 3	0	1	8	27	33	16
質問 4	1	0	8	27	19	30
質問 5	0	1	9	29	20	26

次に、質問 3~5 の実践 B の結果を表 7 に示す。質問 3 と 4 で肯定的回答が約 9 割、質問 5 では約 7 割という結果にな

った。この結果から実践 B の受講生は、プログラミング（質問 5）よりも、ピクトグラム（質問 3）、情報デザイン（質問 4）について興味をより深めたことが分かる。また、質問 3 と 4、質問 3 と 5、質問 4 と 5 それぞれの間で t 検定を行ったところ、質問 4 と 5 の間では有意差は認められなかったが、質問 3 と 4 の間で p 値が 0.01316 に、質問 3 と 5 の間で 0.00212 となり、ピクトグラム（質問 3）と情報デザイン（質問 4）に対する興味の深まりはプログラミング（質問 5）に比べて、有意(p<0.05)に高かった。

表 7. 質問 3~5 アンケートの回答, 実践 B (n = 41)

評価点	0	1	2	3	4	5
質問 3	0	2	3	5	24	7
質問 4	0	2	2	6	17	14
質問 5	1	6	6	12	8	8

表 6、7 の結果から、実践 A と B の間で質問 5 の結果に違いが見られたため、実践 A と B の質問 5 の回答の間で t 検定を行ったところ、p 値が 0.01139 となり、実践 A のプログラミングに対する興味の深まりは実践 B に比べて、有意(p<0.05)に高い結果になった。これらのことから、質問 3、4 の結果については実践 A、B とともに約 9 割の肯定的回答を得られたのに対し、質問 5 の結果については、実践 A と B で違う結果となったことが分かった。

次に、質問 8、9 の実践 A の結果を表 8 に示す。質問 8 の回答では約 9 割の受講生が、質問 9 の回答では約 7 割の受講生が肯定的回答をしていることがわかる。質問 8 の平均値は 4.282、標準偏差は 0.921、質問 9 の平均値は 3.094、標準偏差は 1.428 となった。また、質問 8、9 の間で t 検定を行なったところ、p 値は 1.1616E-09 となり、オンライン授業のメリットについて（質問 8）の肯定評価は、対面授業のメリットについて（質問 9）の肯定評価よりも有意(p<0.00001)に高かった。

表 8. 質問 8, 9 アンケートの回答, 実践 A (n = 85)

評価点	0	1	2	3	4	5
質問 8	0	0	5	12	22	46
質問 9	5	6	17	22	18	17

次に、質問 8、9（表 4）の実践 B の結果を表 9 に示す。質問 8 ではアンケートに回答した全ての受講生が、質問 9 の回答では約 6 割の受講生が肯定的回答をしていることがわかる。質問 8 の平均値は 4.341、標準偏差は 0.728、質問 9 の平均値は 2.683、標準偏差は 1.540 となった。また、質問 8、9 の間で t 検定を行なったところ、p 値は 5.930E-08 となり、オンライン授業のメリットについて（質問 8）の肯定評価は、対面授業のメリットについて（質問 9）の肯定評価よりも有意(p<0.00001)に高かった。

表 9. 質問 8, 9 アンケートの回答, 実践 B (n = 41)

評価点	0	1	2	3	4	5
質問 8	0	0	0	6	15	20
質問 9	5	4	9	9	9	5

表 8、9 の結果から、実践 A、B とともに今回のようなオンライン授業と対面授業とで、受講生は違いを感じていることが分かった。

次に、質問 10（表 4）の回答から一部抜粋したものを、実践 A の内容を図 6 に、実践 B の内容を図 7 に示す。

実践 A の回答である図 6(a)からは、iPad にてピクトグラムを用いたことについての意見が記述されている。

図 6(a)の回答を含めて 15 件が、iPad での動作について言及しており、「タッチパネルで直感的に操作できた」という回答とともに、「少し動作が重かった」、「人を動かすのに苦労した」などの回答も見られた。図 6(b)からは授業実践を通して、ピクトグラム、情報デザイン、プログラミングについての理解や興味が高まったことが読み取れる。図 6(b)の回答を含めて 15 件がピクトグラムについて、9 件がデザインについて、5 件がプログラミングについて回答しており、「国内だけで使われているピクトグラムもあると知ることができた」、「人に情報を伝えるためのデザインについて考えるきっかけとなった」、「ピクトグラムを使ってプログラミングすることにより絵を描いているように楽しくできた」などの回答が見られた。図 6(c)と図 6(d)からは今回実施したオンデマンド方式のオンライン授業についての意見が記述されている。図 6(c)の回答を含めて 20 件がオンライン授業について、「自分のペースでできるのでやりやすい」、「わからないところを何度でも見れる」のような回答が見られ、図 6(d)の回答を含めて 5 件が、「質問がしづらい」のような、オンライン授業での不満や対面での授業に関する回答をしていた。

実践 B の回答である図 7(a)からは、1 回目に制作したピクトグラムに対する他の学生によるコメントや授業実践によってピクトグラムに対しての興味が深まったことが読み取れる。図 7(a)の回答を含めて 8 件が他人の作品に対する批評やフィードバックについて、「自分で作ったピクトグラム他人に評価してもらい、考察するというスタイルがよ

- (a) iPad だと人（著者註：人型ピクトグラム）を動かすのに苦労したが、納得のいくものがあった。
- (b) ピクトグラムの意味や役割がとてもよくわかった。伝えたいことが誰にでも伝わるようにする。などのデザインの規則も理解できた。制作に関しても、簡単なプログラミングも体験できて、とてもいい経験になった。
- (c) 質問しなくても問題ないような丁寧な説明で、動画形式で止めたり戻ったりできるので、無理なく授業についていけました。ありがとうございました。
- (d) 長谷川教授（著者註：第三著者）のオンライン授業はやりやすいですが、やっぱり対面で授業がしたいし、授業での協力を通して友達を作りたいです。

図 6. 質問 10 アンケートの回答の抜粋（実践 A）

- (a) 自分が作ったピクトグラムに対する他の人のコメントが、自分ではなかなか気づかないような点を指摘してくれていて、とても参考になった。今までは何となく視界に入っていたであろうピクトグラムに対しての興味が深まった。
- (b) 今回の課題制作はとても興味深かった。普段よく目にしていながらもそれをいざ自分で作るとなるととても難しかったが、いかにわかりやすく伝えたらいいのか試行錯誤する作業は頭を使った。
- (c) 今回のような自分で考えてモノを作るというような授業は、オンライン授業のほうが自分のペースで進められました。しかし、実習を含む授業は分らなくなる事が多く TA や SA が身近にいてくれるほうが安心して授業を受けられるなと感じました。

図 7. 質問 10 アンケートの回答の抜粋（実践 B）

かった。」という回答のように肯定的な回答をしていた。図 7(b)からは、ピクトグラム作品制作において、他者に伝わるデザインを試行錯誤したことが読み取れる。図 7(c)からは、オンライン授業が制作系の実習に適していると評価する一方、対面の場で TA や SA などの補助を求めていることが読み取れる。図 7(c)の回答を含めて 12 件がオンライン授業について、「自分のペースで授業を理解できた」「自由な時間に見られるのがよかった」という肯定的な回答が出た一方で、2 件が「プログラミングが苦手なので対面で質問しながらやりたかった」という回答のように、オンライン授業での不満や対面での授業に関する回答をしていた。

### 5.3 提出作品（実践 A）

この節では、実践 A にて制作・提出されたピクトグラムを示す。最初に、テーマ「Covid-19 コロナウイルス」で制作・提出された 109 作品から、テーマを基準にして質問 6 をもとに分類したものを表 10 に示す。ステイホーム、ソーシャルディスタンス、三密など、コロナ禍の中でメディアが取り上げた単語をベースに制作された作品が多かった。

表 10. 提出作品の分類

分類	作品数
ステイホーム	39
ソーシャルディスタンス	23
三密(密閉, 密集, 密接)	22
感染予防	18
その他	3
テーマ外	4
合計数	109

次に、抜粋した提出作品を図 8 に、これに対応する質問 6, 7 (表 4) の回答を表 11 に示す。図 8(a)~(e)はそれぞれ表 10 の分類に対応しており、(a)はステイホームを、(b)はソーシャルディスタンスを、(c)は三密を、(d)は感染予防を表現しており、(e)はその他から抜粋した。提出された 109 作品のうち、セーフティサインの禁止を用いた作品が 49 作品、注意が 10 作品、指示が 25 作品、安全が 5 作品、安全（緑）が 4 作品、安全（赤）が 1 作品、セーフティサインなしが 15 作品だった。

表 11. 提出作品（図 8）に対応する質問 6, 7 の回答

図	質問 6, 7 の回答
図 8 (a)	質問 6：お家で過ごす 質問 7：表現したいものを簡潔かつ分かりやすくした。テレビ。
図 8 (b)	質問 6：お互いに距離を取ろう 質問 7：距離を取っていることをわかりやすくするために 2 人の大きさを変えて離れているように見えるようにしたことです。
図 8 (c)	質問 6：密集・密閉・密接に注意 質問 7：四角で囲い密閉にし、人型を複数置き密集をあらわした
図 8 (d)	質問 6：不本意に手すりは触るな（禁止・強い意味合い） 質問 7：手すりを表現する棒線、それに触れようとすると人間、触れる部分に矢印を示しておいてわかりやすく強調
図 8 (e)	質問 6：マスクは販売していない 質問 7：マスクを簡単な形状にした。

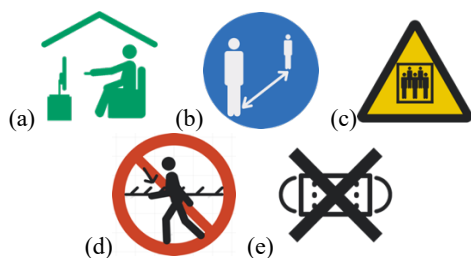


図 8. 提出作品 (実践 A)

#### 5.4 提出作品 (実践 B)

この節では、実践 B にて制作・提出されたピクトグラムを示す。修正前の作品である課題 1 の 48 作品と、必要であれば修正を行い、考察等とまとめて制作させた課題 2 にて提出された 48 作品から、図 9 に抜粋した 4 作品を示し、課題 2 に記述された制作物の考察等から抜粋した内容を示す。

	(a)	(b)	(c)	(d)
修正前				
修正後				

図 9. 提出作品 (実践 B)

課題 2 にて提出された 48 作品中、41 作品が他作品批評アンケートで与えられたコメントを参考に課題 1 の修正を行っていた。

図 9(a)は、「スマホのやりすぎ禁止」を作品名としているが、修正前の作品のタイトル予測では「スマホ禁止」「寄りかかりスマホ禁止」などのスマートフォンやそれを用いる場面に対する禁止を示したピクトグラムであるという予測が多く与えられたと作者は述べている。これを改善するため修正後には、人型ピクトグラムを仰向けにスマートフォンの操作をしているような態勢に変化させ、gifアニメーションにて腕をスマートフォンに 10 回、繰り返すタップさせる動作をプログラムしたと述べている。

図 9(b)は、「お酒の飲み過ぎ注意」を作品名としているが、修正前の作品のタイトル予測では「画面に近づきすぎに注意」や「本の読みすぎに注意」などのように、人型ピクトグラムが手に持っているものが伝わっていない予測が多く与えられ、タイトル予測をした 49 人中 3 人しか正答者がいなかったと、作者は述べている。これを改善するため、ピクトグラム全体のサイズを大きめにし、人型ピクトグラムを中央に置き、お酒を表すジョッキのピクトグラムを修正前のシンプルな形状から変化させたと述べている。

図 9(c)は、「ヘッドホン・イヤホン禁止」を作品名としているが、頭部周辺の音符が「音漏れ禁止」を意味しているとタイトル予測する他の学生が約 3 割いたため、音符を消すことで、作品の意味がより伝わるのではないかと考え修正したと作者は述べている。

図 9(d)は、「ステイホーム」を作品名としており、タイトル予測の過半数以上がピクトグラムの意味を正確に回答したと作者は述べている。これは、家の中に人がいてくつろいでいる姿や「ステイホーム」という言葉の認知度が結果に反映されたと作者は予想している。しかし、昼寝や睡

眠などのタイトル予測も見られたことから、人型ピクトグラムを立て、安全であると自信を持ったポーズを表現したと作者は述べている。

また、課題 1 にて提出された 48 作品のうち、セーフティサインの禁止を用いた作品が 24 作品、注意が 11 作品、指示が 4 作品、安全が 1 作品、安全 (緑) が 1 作品、安全 (赤) は無く、セーフティサインなしは 7 作品となり、課題 2 に提出された 48 作品のうち、セーフティサインの禁止を用いた作品が 25 作品、注意が 14 作品、指示が 6 作品、安全は無く、安全 (緑) が 1 作品、安全 (赤) は無く、セーフティサインなしは 2 作品となった。

#### 6. 考察

本章では、4 章で示した 2 大学での授業実践を踏まえた上で、5 章で示したアンケートの結果と提出作品についての考察を述べる。

まず、アンケートの回答結果についての考察を示す。実践 A では、同大学にて無償配布されている iPad を用いて作品制作をするように指導した。しかし、アンケートにおいて制作に使用した端末を聞いた質問 1 の回答結果から、19 人もの受講生が PC を用いて制作していたことが分かった。これは、感想・意見等を自由記述させた質問 10 の回答である図 6(a)を含めた 15 件の回答に示されたように、ブロックピクトグラミングの iPad での動作に重さや動かしづらさを感じたことが、制作端末変更の理由にあると考える。実践 B では制作端末についての指示は行わなかったため、制作時に動作の面で問題があったという意見は見られなかった。

授業評価を目的に行った質問 3~5 のうち、プログラミングへの興味の深まりについて調査した質問 5 のみ、実践 A が実践 B に比べて有意にプログラミングに対する興味の深まりが高い結果となった。これは、受講生が 1 年生の実践 A と 2 年生以上の実践 B とでは、プログラミングに対して実践前に持っていた興味の深さに違いがあったことに理由があるのではないかと考える。今回のアンケートからは事前の興味の深さについては分からないが、実践 B の受講生は、1 年次カリキュラムにて JavaScript を、2 年次前期において Python を履修する学生が多く在籍していることから、実践前時点におけるプログラミングについての興味は、実践 A の 1 年生に比べると元々高く、今回のような擬似言語を用いた授業実践で、興味をより深めた受講生は少なかったのだと考える。

今回のようなオンライン授業が良いかについて調査した質問 8 と、対面での授業が良いかについて調査した質問 9 では、対面よりもオンラインでの実施が良いと答える受講生が、実践 A、B ともに有意に多い結果となった。これは、質問 10 の回答である図 6(c)、図 7(c)に見られるように、授業進行の速度を受講者個人の理解度に合わせて調整することができるという部分を、多くの受講生が肯定的に見ていることが反映された結果と考えられる。これと同様の調査結果が NII のサイバーシンポジウム[7]でも報告されている。第 11 回サイバーシンポジウム (6 月 26 日開催) にて「ICT を活用した教育を振り返る」と題して藤巻が発表した報告 [13]によると、名古屋大学において、5 月 27 日から 2 週間の間、学内アンケート調査にて「インターネットを利用した遠隔授業による学習のメリットを感じたことがありますか。」という質問を 4 件法にて学生および教員に実施したところ、8 割以上の学生・教員が「ある」「一部ある」と肯定的な回答をしたと報告している。回答の理由について

の自由記述では、動画を自身の理解度に合わせて繰り返し見ることができる点や、時間に縛られないこと、通学しなくても良いことなどが挙げられており、今回の実践 A、B にて質問 8 や質問 10 から得られた回答とほぼ同様の結果となっている。

次に、提出された作品について考察する。テーマ「Covid-19 コロナウイルス」を設定した実践 A で最も多く制作されたのはステイホーム（外出自粛）に関する作品だった。これは受講生が授業を受けるにあたって直面している状況が反映された結果であると考えられる。テーマを自由としていた実践 B においても、コロナウイルス関連では 1 作品のみステイホームを題材に取り上げた作品が提出されていた。実践 B では、2 回目の実践授業にて他学生の意見を受けてデザインの変更を行った受講生が 48 人中 41 人と、ほとんどの学生がデザインの修正を実施した。また、自分の作品について考察を指示した課題 2 や質問 10 での自由記述において、図 7(a)に見られるように、制作したピクトグラムの特徴がどのように他者へ伝わっているのかを認識することができた、シンプルに情報を伝えることの難しさが理解できた、というような記述が多く見られた。これは、情報デザインにおいて他者の視点や意見が重要であることに受講者自身が気づいた結果によるものと考えられる。セーフティサインについては、実践 A、B ともに禁止が半数近く使用されており、「禁止」に偏ってはいたが、全てのセーフティサインが提出作品にて使用されていた。以前に実施したスポーツを題材とした実践[4]では、セーフティサインについて説明しなかったことで、1 作品を除く全ての作品で禁止のセーフティサインを使用していたが、今回の実践では授業動画にて使用場面や方法を明確に示したことで、テーマ設定や他者に伝えたい内容に合わせたセーフティサインを受講生自身が考え、取り入れることができたのだと考えられる。

## 7. まとめと今後

今回、2 大学においてオンデマンド方式のオンライン授業を、情報デザイン学習を目的にピクトグラミングを用いて実施した。結果として両実践において、約 9 割の受講生のピクトグラムと情報デザインに対する興味を喚起することができた。これは、対面授業にてピクトグラム作成の授業実践[4]を行った時と同程度の結果であり、今回のような実践は、授業動画による非同同期型（オンデマンド方式）のオンライン授業でも受講生の興味を深めることができるという一つの事例になったと考える。また、今回両実践でピクトグラミングを用いることで、オンライン授業用の動画による説明だけで受講生がこれを利用して作品制作ができ、各自で演習を行うことが実現できた。本報告では、実践 A（多くがプログラミング経験がないか初心者である大学 1 年生）で、iPad などを使って初心者でもわかりやすいブロックピクトグラミングでテーマを限定してピクトグラム作品を作ることで、1 回の授業でピクトグラム・情報デザイン・プログラミングのそれぞれに対する興味を喚起でき、実践 B（すでに本格的なプログラミング経験を持つ大学 2 年生以上を対象）でも、多くの言語に対応したピクトグラミングの派生アプリケーションを紹介したりテーマも自由に考えさせ、2 週目には学生同士の相互評価を通してピクトグラムの修正の必要性についても深く考える授業が実施でき、ピクトグラム・情報デザインに関する興味を深めることができた。

今後は、ピクトグラミングシリーズを大学におけるオンラインで行うプログラミングの講義でも活用するための授業設計について、さらなる応用の検討を進めていきたい。

## 参考文献

- [1] 伊藤一成. ピクトグラミング - 人型ピクトグラムを用いたプログラミング学習環境 -. 情報処理学会論文誌 TCE, 2018, vol. 4, no. 2, p. 47-61.
- [2] 伊藤一成. ピクトグラミングを用いたデザイン教育とプログラミング教育の融合. 日本デザイン学会第 66 回研究発表大会概要集, 2019, p. 296.
- [3] “国際安全標識ピクトグラムデザインの研究”. <http://www.tamabi.ac.jp/soumu/gai/hojo/seika/2003/kyoudou-u-ota1.pdf>, (参照 2020-07-14).
- [4] 吉澤亨紀, 石井幹大, 伊藤一成, 長谷川聡. スポーツを題材にしたピクトグラム作成の授業実践とその評価. モバイル'20 研究論文集, 2020, p. 31-36.
- [5] 植野真臣, 吉田富美男, 石橋貴純, 樋口良之, 三上喜貴, 根木昭. 複数クラスにおける遠隔授業の特性分析. 日本教育工学雑誌. 2001, vol. 25, no. 2, p. 115-128.
- [6] 三石大, 今野文子, 長谷川真吾. LMS 上で配信する板書型授業を収録したビデオの復習教材としての可能性の検討. 教育システム情報学会誌, 2017, vol. 34, no. 2, p. 144-154.
- [7] “4 月からの大学等遠隔授業に関する取組状況共有サイバーシンポジウム”. <https://www.nii.ac.jp/event/other/decs/>, (参照 2020-07-14).
- [8] 兼宗進, 御手洗理英, 中谷多哉子, 福井眞吾, 久野靖. 学校教育用オブジェクト指向言語「ドリトル」の設計と実装. 情報処理学会論文誌プログラミング, 2001, vol. 42, no. 12, p. 78-90.
- [9] Ito, K.. Block Pictogramming - A Block-based Programming Learning Environment through Pictogram Content Creation-. IEEE Global Engineering Education Conference (IEEE EDUCON 2020). 2020, p. 1669-1673.
- [10] 伊藤一成. Pichon (ピクソン) - Pictogramming を用いた Python 言語の学習環境の提案 -. 情報処理学会情報教育シンポジウム論文集, 2019, p. 136-143.
- [11] Papert, S.. Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. Basic Books Inc, 1980.
- [12] 長谷川聡, 小橋一秀, 本多一彦, 横田正恵, 山住富也, 田近一郎, 森博ら. 情報メディア学科における iPad の教育利用 - 日本の大学初のタブレット端末導入からの 8 年 -. 名古屋文理大学紀要, 2019, vol.19, p. 63-70.
- [13] “ICT を利用した教育を振り返る”. [https://www.nii.ac.jp/event/upload/20200626-4\\_Fujimaki.pdf](https://www.nii.ac.jp/event/upload/20200626-4_Fujimaki.pdf), (参照 2020-07-14).