



Vol. 100

CONTENTS

【コラム】「ぺた語義」のイラストを描いて… 久野 未結・久野 靖

【解説】100 回の重さ… 高岡 詠子

【解説】初学者向けプログラミングの授業におけるソーシャルな知のデザイン（第2回）… 斎藤 俊則

COLUMN

「ぺた語義」のイラストを描いて



「ぺた語義」100 回おめでとうございます。

思えば東京藝術大学へ通っていた学生時代に頼まれたのを気軽に引き受けて、気づけばそんなにイラストを描いていたのか……という思いです。約2年の留学や卒業制作、就職などいろいろ環境の変化はありましたし、結構な歳になるまで父親の仕事は「なにやらパソコン関係」程度の理解しかしていなかった私がそれでも続けてイラストを描き続けていたのはコラムの原稿を毎月拝見するのが好奇心の刺激される体験であったからです。正直に言うと畑違いすぎて何度も読み返したり調べたりしないと何について書かれたコラムなのか頭に入っていないときもあります。でも、分からないものほど自分でも考えもしなかったイメージが心に浮かんできて面白いアイディアとなることも多いです。私が毎月コラムから受ける刺激同様に、私のイラストもまた食材に最後に一振りするスパイスのように原稿を引き立てるイラストとなり読者の皆様に刺激を与えられるものでありたいと思っています。またデザイン専攻なのにロゴデザインが苦手だった私の頼みを快く聞いてタイトルロゴを制作してくれた、大学同期の中田恵さん（現在は中田こぶしの名前で活動）にもこの場を借りてお礼を申し上げたいと思います。

久野 未結(会社員)

編集委員かつ、そもそもの首謀者として説明を。「ぺた語義」の発端は2010年秋、本会で情報教育について熱心に活動していたメンバ間で、本誌でもっと教育関係記事のプレゼンスを高めたいね、という話が持ち上がったことです。それなら「教育コーナー」を常設してしまおう、となり、中島秀之編集長（当時）のお認めをいただいた後、どのような形にするかアイディアを出し合いました。そこでイラストやコーナーのロゴが欲しいね、となり、プロに頼む予算などないことから、当時学生だった長女に学生アルバイトとして引き受けてもらいました（中田さんにも仲介いただき、すてきなロゴができました）。社会人として独立した後も続けてもらえて感謝しています。そして毎月、どんな「鳥さん」が見られるか楽しみにしています。でも「パソコン関係」じゃないんだぜ。

久野 靖(電気通信大学)

100 回の重さ

高岡詠子

上智大学

本号でぺた語義も 100 回を迎えた（執筆時はまだ未来形ですが）ということで、「その記念として、ぺた語義を立ち上げた高岡先生に、ぺた語義を始めた経緯、情報教育関連の当時～現在に至るまでの状況の変化等について何か書いていただきたい」と言われ光栄なこととお受けしました。ぺた語義編集から離れて3年経っているので当時のことを思い出しながら執筆いたしました。事実とずれている記述があったらすみませんが、おおらかな心で受け止めてくださいませ。

「ぺた語義」とは何かについては、ボードメンバの筧捷彦先生による記念すべき第1回「ご存知でしたか？」というタイトルの記事に記されています¹⁾。

ぺた語義は会誌の中の教育コーナーとして毎回1つのコラムと2つの記事を掲載するというところでスタートしました。そしてその内容は「無料で読める記事」として学会 Web ページから会員以外の方も閲覧できるようにしました^{☆1}。これは、初等中等教育の先生方にも広くお読みいただきたいという願いからでした。

「ぺた語義」のスタートした経緯

ことの始まりは 2010 年 11 月頃でした。私はこのころ、「コンピュータと教育研究会」の幹事、会誌編集委員、初等中等教育委員会委員、論文誌「教育とコンピュータ」特集号編集委員会委員として本会で活動を行っていました。

会誌編集委員会では、モニタアンケートでどうい

☆1 <https://www.ipsj.or.jp/magazine/peta-gogy.html>

う記事がよく読まれているのかなどを分析していますが、教育関係の記事のモニタアンケートの評価は比較的いつも高い状態でした。

このころの情報教育の特集を調べてみたら Vol.50, No.10 (Oct. 2009) で「未来のコンピュータ好きを育てる」という特集を組んでいました。記事としては、情報科学教育の重要性と本会の活動、中学校における情報教育、新学習指導要領とこれからの情報教育、高校での情報教育の現状、大学入試センター試験とプログラミング言語などが取り上げられていました。

Squeak Etoys, コンピュータを使わないコンピュータサイエンス, ドリトル, Scratch, ビスケット, などが使われていました。

その中で、コンピュータと教育研究会 100 回開催記念パネル討論についての記事もありました。コンピュータと教育研究会が 100 回を迎えた時期がちょうどこのころで、記事を読み返してみると、歴代主査によるパネル討論では、「情報工学・情報科学は体系だった学問であるのか、物理学のような一貫した体系が見えないのは、単に、情報工学・情報科学が新しいからなのか」という問題点が指摘されたと書いてありました。

さて、この回答は、2016 年 3 月に日本学術会議から発行された「大学教育の分野別質保証のための教育課程編成上の参照基準 情報学分野」^{☆2}として示されています。

ぺた語義の歩んできた 10 年間は情報教育が自ら

☆2 <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-h160323-2.pdf>

を研ぎ澄ます時期と重なっていたと言ってもよいでしょう。上記参照基準が発行された背景は「ぺた語義」の記事ではないですが、会誌の記事として取り上げられ、「無料で読める記事」の中に入っています^{☆3}。

さらに、この延長として今年度（2019年度）は、情報教育についても同じようなプロジェクトが走っています。今年度末には、情報教育の参照基準も制定されるのではないのでしょうか。

このころの教育記事としてはもう1つありました。Vol.51 No.10 (Oct. 2010) ~ Vol.52 No.3 (Mar. 2011) の期間掲載された連載「プログラミング、何をどう教えているか」では、一般学生向けの Java 言語によるプログラミング入門や文理融合学科におけるプログラミングの導入教育が取り上げられ、プログラミング言語としては、Java のほか Scratch, Processing が取り上げられていました。

このように、会誌での教育関係記事の評価が高かったことの裏には、2003年から高校で教科「情報」の授業が開始されたことが1つの大きな原因としてあります。高校で「情報」の授業を教える先生方は皆同じ悩みを持たれていたことと思います。同じころ、大学での情報教育についても数々の問題が挙げられていました。最初に教えるプログラミング言語は何か良いのか？ 文書作成、表計算、プレゼンが一般情報教育なのか？ オブジェクト指向をどう教えたらよいのか？ タッチタイピングは必要なのか？ などなど。モニタコメントには、実際の自分の教育に直接役に立てられる内容の記事が欲しいという意見がありました。

そのような背景があり、確か、2010年のコンピュータと教育研究会の運営委員のメンバが揃っていたと思うので、シンポジウムだか研究会だか忘れてしまいましたが、そのあとに、会誌に定常的に教育コーナーを設けたらどうかという話が持ち上がっているという話を聞いたのでした。ちょうど私は2011年6月から会誌編集委員として編集委員会に

出席していたので、提案者としての重大責務をいただいたというわけです。それで、提案書をパソコンの中からひっくり返して2010年11月19日付の企画案を見つけました。その1カ月前の編集委員会で「教育コーナー」としての方向性は認められたようで11月には具体案を提出したようでした。

提案時の構成は

A. 「情報教育」と記したページ(毎回決まったデザイン) 1 ページでコラムとその号の教育部分の目次と紹介

- 毎月の情報教育に関係したコラム
- その月の教育に関係した記事群の紹介的な内容
- その月の B + C の目次ないし一覧

B. 本体内内容 (めやす下限 7 ページ程度)

- 毎月ネタがあるように、連載を 2 ~ 3 くらい常時確保
- 毎月 1 つくらいその時々単発記事(解説等)を企画

C. (option) 特集／小特集

となっていました。

2011年4、5月号から始まったので、100回ということは8年4カ月目ということ？ ん？ 9月号のはずじゃない？ 計算合わないよ、と思われる方のために説明すると、毎回の会誌特集として教育関係の特集が組まれると、その号のぺた語義はお休みになることがあります。その号に教育関係以外の記事が載せられなくなってしまうから、ということもありますが、教育関係の特集のエディタは、ぺた語義を担当しているEWGというグループのメンバが担当することが多いですので、負担が大きくなってしまうということもあります。

2011年からEWGが特集・連載を組んだのは12個だったようです(表-1)。

表-1の特集・連載については会誌をご覧ください。大きくこととして、2011年の4月に「ぺた語義」が始まったことと、情報教育の状況は大きく関係していることについて語ってみたいと思います。

^{☆3} <https://www.ipsj.or.jp/magazine/9faeag000000hkfv-att/5507-kai.pdf>



中学生・高校生の情報科の探究活動を推進すること

初等中等教育委員会は情報教育委員会の中のサブ委員会ですが、最近の一番の成果は第81回全国大会で「中高生ポスターセッション」を開催したことでしょう。高校生なら共通教科「情報」、中学生なら「技術・家庭科」技術分野の「情報に関する技術」に沿ったテーマ研究や部活、個人の研究など、日頃の情報分野での学習成果を発表する場として提供しました。2019年3月16日土曜日の13:20～15:20まで行いました。場所は福岡大学でした。最初の1時間ほどは発表者による解説や来場者からの質問を受け付けるコアタイムとし、その後、優秀な作品を表彰しました。

今回は全国から42の研究が参加しました^{☆4}。

表彰に関しては、初等中等教育委員会の委員が何人かと、特別審査員として文部科学省 初等中等教育局情報教育・外国語教育課情報教育振興室 教科調査官、鹿野利春先生に入っています。私も審査員の1人としてみなさんの発表を聞きました。今年度も第82回全国大会で「中高生情報学研究コンテスト」を開催します。

表-1 EWGの特集・連載(2011年～)

2014年4月号	特集「情報教育と情報入試」 べた語義休み
2015年2月号	小特集「情報オリンピック」
2015年4月号	特集「初等中等教育におけるICTの活用」 べた語義休み
2016年4月号	特集「プログラミング入門をどうするか」 べた語義休み
2016年9月号	小特集「ここまできた！アプリケーションによる個人学習」
2016年12月号	小特集「学校まるとわくわくプログラミング」
2017年3月号	特集「エドテック」
2017年10月号	特集「情報教育とワークショップ」
2018年9月号	特集「ラーニングアナリティクス」 べた語義休み
2019年2月号～	連載「情報の授業をしよう！」(終了月未定)
2019年2月号～	連載「集まれ！ジュニア会員！！」 (セミナー推進委員会と共同)(終了月未定)
2019年9月号～ 2020年1月号	連載「論文必勝法」(論文誌編集委員会と共同)

☆4 <https://www.ipsj.or.jp/event/taikai/81/PosterSession/index.html>

私は、この活動とは別にLive E!プロジェクト^{☆5}という環境をターゲットにしたプロジェクトで活動していますが、2012年から2016年まで、Live E!プロジェクトデータの有効活用などを目的とし、高校生や大学生、若手研究者を対象とした「サイエンスコンテスト」を主催していました。「スーパーサイエンスハイスクール(SSH)」や「スーパーグローバルハイスクール(SGH)」に指定される高校をはじめとし、多くの高校が生徒の発表の場を求めていることが分かってきました。2012年に始めたときに比べ、年々その要求が高まっていることが感じられました。プロジェクト単位での発表の場の提供には限界があり、それほど多くの生徒たちを集める体力はなく、やはりこういうことは学会レベルで行うべきだろうという話が出てきました。ちょうどこのプロジェクトでは本会の理事・監事の経験のある先生がおられたのでその先生の協力も得ながら2年ほど、初等中等教育委員会を中心として案を練ってきました。そしてめでたく2019年3月に学会として、中学生高校生の情報学探求の成果発表の場を提供することができたというわけなのです。今後の展開が楽しみです。

高等学校情報科と情報入試の流れ

情報教育の1つの柱は、大学入試センター試験との関係でしょう。ここで、大学入試センター試験と情報教育の関連性について年表でまとめてみました(表-2)。

表-2の2013年頃までは、情報科について逆風が吹いていたのですが、2013年の世界最先端IT国家創造宣言や2016年の情報学の参照基準あたりから流れが逆転してきています。政府は2013年6月「世界最先端IT国家創造宣言」を閣議決定。文部科学省がIT人材の育成や情報機器の充実を掲げるなど情報教育は政策としても重要視され始めます。し

☆5 <https://www.live-e.org/>

かし、現場の高校教員からは、「重要というわりには教員採用が少なく政策とのギャップを感じる」という声が出ていました。2003年から高校で始まった「情報科」の実態は以下のようでした。

毎日新聞 2013 年 12 月 19 日「情報教育軽視に危機感」、2015 年 10 月 29 日には「『情報』教員 3 割専門外」、2016 年 10 月 6 日「情報科専任教員 2 割」、2018 年 12 月 5 日「情報科、13 道県採用試験なし 高校必修対応遅れ深刻」

朝日新聞 2018 年 10 月 16 日「高校『情報科』教員足りない」

日本経済新聞 2019 年 6 月 28 日「高度 IT 教育軽視のツケ」

これらの記事では、情報科では、教員の採用数が少なく、「臨時免許状」や「免許外教科担任」が、特例的なものとして多用されている状況であること、さらにほかの教科に比べて情報科が突出して「臨時免許状」や「免許外教科担任」の件数が多い状況であることを述べています。このことにより、情報教育の軽視に拍車がかかったのです。現行指導要領では

「社会と情報」「情報の科学」のどちらかを選べばよく、プログラミング教育の含まれている「情報の科学」を教える割合は 2 割弱となりました。専任の情報教員の採用がないことから、プログラミングが敬遠され、その結果、自治体は専任の教員を採用せずに済んでいるという悪循環に陥ってしまったのです。

さらに 2013 年 6 月に世界最先端 IT 国家創造宣言が閣議決定され、プログラミング教育の重要性を強調していますが、学習指導要領が改訂された直後であり、プログラミングの必修化は先送りになってしまいました。結果的に小学校のプログラミング教育は 2020 年から行われ、高校でのプログラミング教育の必修化は指導要領が改定される 2022 年まで行われないことになります。国家戦略としては、人工知能やデータサイエンスの人材育成に力を入れ始めたというのに、情報が高校の科目になってから 15 年以上も経っているにもかかわらずプログラミング教育が必修になっていないということは憂うべきことでしょう。

情報の軽視にいち早く危機感を抱いた識者により、情報入試の普及を目的として、2012 年に情報入試研究会が発足しました。研究会の目的は以下の通りです。

1. 情報の入試問題として適切な内容・水準の標準問題の作成・公表
2. 1 を通して、情報の教育内容や到達水準についての社会の共通認識を確立し、それに向けた情報教育を促す。
3. 標準問題を用いた模擬試験を実施し、結果を分析して公表する。

2013 年には明治大学、2015 年には駒沢大学、2016 年には慶應義塾大学 SFC が個別入試に「情報」を取り入れました。

2018 年 5 月 16 日の日本経済新聞には、2020 年から始まる大学入試センター試験に代わる「大学入学共通テスト」の科目にプログラミングや統計など情報科目の導入を検討するという内容の記事が出

表-2 大学入試センター試験と情報教育の関連性

1997	大学入試センターで情報関係基礎の出題が始まる。
2003	高等学校に情報科が設置。「情報 A」、「情報 B」、「情報 C」の選択必修。
2006	大学の個別学力試験において情報入試が始まる。
2011	本会学会誌で情報教育コーナー「べた語義」始まる
2012	情報入試研究会が発足 (http://jnsg.jp/?page_id=2)
2013	高等学校学習指導要領が改訂される。 情報科は「情報の科学」、「社会と情報」の選択必修。 数学、物理から情報の内容が消える。 世界最先端 IT 国家創造宣言が閣議決定され、 小学校でプログラミング教育の必要性が示される。 明治大学が情報入試を始める。
2015	駒沢大学が情報入試を始める。
2016	情報学の参照基準が策定される。 慶應義塾大学 SFC が情報入試を始める。
2018	第 16 回未来投資会議で大学入学共通テストの試験科目に「情報 I」を入れる方針が示される
2019	教育再生実行会議第 11 次提言で、大学入学共通テストにおいて情報を出題する方針が記載される。
2020	小学校でプログラミングが始まる。
2021	大学入学共通テストが始まる。
2022	高等学校学習指導要領が改訂される。 情報科は「情報 I」が必修、「情報 II」が選択。
2025	2022 年から実施の次期学習指導要領に基づく生徒に向けた大学入試が実施される。



されています。2022年に高校の指導要領が改定されることを受けて2024年度のテストから実施されることが予定されています。2022年から始まる新学習指導要領では、プログラミングや情報セキュリティなどを含む「情報Ⅰ」が必修化、さらにデータサイエンスや人工知能を含む「情報Ⅱ」が選択科目として追加されます。詳しくはぺた語義解説「情報入試のすゝめ」²⁾をご覧ください。

表-2からも分かる通り、ぺた語義が始まって以来のこの10年近くは情報教育にとって歴史的にも非常に大きな動きがあった期間でしょう。100回分の記事からは、上記述べたことが繰り返しさまざまな形で読みとることができます。今、日本の情報教育にとって重要なこと、つまり高度IT人材を本気で確保するつもりであれば以下のようなことが重要であることが、100回分の記事を読めばよく分かっていただけるのではないのでしょうか。

- (1) 高等学校情報科の専任の教員を増やすこと
- (2) 2022年からの新学習指導要領の実施にあたり「情報Ⅱ」を開講すること
- (3) 中学生・高校生の情報科の探究活動を推進すること
- (4) 小学校に採用される教員は大学でプログラミングを学んでいるべきこと
- (5) 教員研修で情報科学をメニューに入れること
(本会も協力いたします)

主に高等学校情報科と情報入試にターゲットをあてて記述しました。この中には大学の情報教育の話は含まれていませんが、すでに前述した通り、「ぺた語義」がスタートした2011年には「多くの大学でプログラミング教育や情報教育に関する試行錯誤が

続けられており、知見が溜まりつつあった」、「さらに、高等学校でも情報科ができ、新しい教科である情報科にどう対応していくのか高等学校での試行錯誤がスタートした」、そういう時期だったのです。100回を迎える「ぺた語義」は、これまで執筆した多くの方々の知見を溜め続け、読者の皆さんにたくさんの勇気と励ましを与えることができたと思います。

2020年からは小学校でプログラミングが始まり、2022年にやっと高校で必修化。2025年には情報入試が大学共通テストに入ります。「ぺた語義」の執筆者と読者はこれまでよりももっと幅広く、教育分野に広がっていくことでしょう。

私は、ぺた語義の第1回に「闇に住む民は光を見たい」というタイトルでコラムを書かせていただきました。多くの先生が闇の中をさまよっている状態でちょっとでも光を見つかることができればという思いで書いたのを今でも覚えています。コラム通り、ぺた語義がこれまでも、またこれからも、読者の方々が希望の光を見出すきっかけになってくれることを願ってやみません。

参考文献

- 1) 筧 捷彦：ご存知でしたか？、情報処理、Vol.52, No.4・5, pp.553-558 (Apr. 2011).
- 2) 筧 捷彦, 中山泰一：情報入試のすゝめ、情報処理、Vol.59 No.7, pp.632-635 (July 2018).

(2019年10月7日受付)

高岡詠子（正会員） m-g-eiko@sophia.ac.jp

慶應義塾大学理工学部数理科学科卒業、同大学院理工学研究科計算機科学専攻博士課程修了、博士(工学)。現在、上智大学理工学部教授。上智大学発ベンチャー ソフィアメディカルインフォ（株）代表取締役。専門分野は医療・看護・介護・福祉、環境、教育分野におけるWebアプリ／スマホアプリ等開発と運用。2007年本会山下記念研究賞受賞。2013年度本会学会活動貢献賞受賞。主な著書：チューリングの計算理論入門、シャノンの情報理論入門（講談社ブルーバックス）、計算の科学と手引き（'19）、計算事始め（'13）、情報科学の基礎（'07）（放送大学教科書）。

初学者向けプログラミングの授業における ソーシャルな知のデザイン (第2回)

斎藤俊則

星槎大学

〈ソーシャルな知〉のデザインを導入した プログラミング授業

前号 (Vol.60 No.12) に続き、今回は筆者が担当した2つのプログラミング授業 (授業A, 授業B とする) を例に〈ソーシャルな知〉のデザインの主題^{☆1}を導入したプログラミング授業の実際を紹介する (表-1)。授業Aは履修者が学部1年生100名程度でコンピュータ・ルームで実施、かつ博士課程に在籍する2名のティーチングアシスタントがつく体制であった。他方、授業Bは履修者が教育に携わる社会人学生10名前後 (毎回数名がインターネット回線による遠隔参加)、一般教室で学生自身のPCを持ち込むBYOD (Bring Your Own Device) の状況で、講師 (筆者) のみで実施された。どちらもプログラミングは科目の一部であり、履修者たちはプログラミングを目的に履修しているとは必ずしもいえず、プログラミングを学ぶ理由やプログラミングにかかわることへの納得感の形成に課題があった。

授業への〈ソーシャルな知〉のデザインの 主題の導入

授業に〈ソーシャルな知〉のデザインの主題を導入するためには、それぞれの履修者の特性を考慮する必要があった。授業Aでは履修者は学部1年生のため、大学での学習の意味や学習方法についての理解形成

表-1 2つの授業事例の概略

事例	大学種別	科目の位置付け	対象者
授業A	総合大学	情報系必修科目	文系学部1年生
授業B	教育系専門職大学院	情報系必修科目	主に教育分野に従事する社会人学生

☆1 「〈ソーシャルな知〉のデザインの主題」については前号 (Vol.60 No.12) 参照。

が必要であったが、言語リテラシー (語彙力、文章理解力、論述能力など) の高さには有利さがあった。他方、授業Bではコンピュータリテラシーについて履修者間に大きなばらつきがあり、数理的な思考や手続き的な厳密さについて苦手さを訴える例が散見されたが、授業に対する主体的な取り組みの姿勢は学部学生と比べて格段に良好であった。また、履修者の実務経験は〈ソーシャルな知〉のデザインという主題理解の点で利点となった。

それぞれの授業の科目目標と履修者の特性を勘案しつつ、〈ソーシャルな知〉のデザインプログラミングを学習するためのコンテキストの形成を試みた (表-2)。aは科目全体の主題に対する筆者の解釈であり履修者が授業の意味を自ら考えるための材料として授業の要所で提示した。bはプログラミング授業に至る授業内容の選択と配置でありプログラミング授業の事前に〈ソーシャルな知〉のデザインの主題に親しめることを考慮して構成した。cはプログラミング授業で履修者に示した成果物の要求であり履修者が自ら具体的な学習目標を設定するための一助とした。

表-2 それぞれの授業の学習のコンテキスト

	a. 学生に与えた科目主題の解釈	b. プログラミング授業に至る授業進行	c. 要求する成果物
授業A	情報を学ぶことは社会的な場に還元される知識の生産を学ぶこと	プログラミングの前に「ビクトグラム制作」のグループワークを配置	「この社会で求められる〈創造性〉」を表現するプログラム作品をグループで完成させる
授業B	情報を学ぶのはデジタル時代としての学習コミュニティの持続的発展に貢献するため	プログラミングの前に協働作業による知識生産を主題とするオンラインディスカッションを配置	「自分の学習を支援するアプリケーション」を個人で完成させる



プログラミング授業に至る授業進行

授業 A ではプログラミング授業（1 回 105 分全 13 回の授業の第 9～12 回を充当）の前に授業回 3 回分を使い「ピクトグラム制作」に焦点を当てたグループワーク授業を配置した。具体的には「社会の問題を解決するピクトグラム」をグループで考案、制作させるものであった。最終回の授業の事前に実際に作成したピクトグラムと提案書を LMS（Learning Management System）上に提出させ、履修者による投票上位 3 グループを目安に作品に関するプレゼンテーションをさせた。取り扱う「社会の問題」については筆者がヒントとして複数のカテゴリを示し、具体的な問題設定はグループで考えさせた。考案するピクトグラムはオリジナルのものであることを条件とした。「ピクトグラム制作」をプログラミング授業の事前に配置した主な理由は〈ソーシャルな知〉のデザイン（履修者には「社会課題の解決のための知識の創造」と説明）の主題への理解とグループによる協働作業への慣れの形成であった。履修者たちの中にはこの主題の設定と協働作業の学習に対して戸惑う様子も見られたが、3 回を経過する間におおむね要求水準を上回る成果を上げることができた。

授業 B ではプログラミング授業（1 回 90 分全 15 回〔ただし最終回を除いて 1 週で 2 回連続かつ全 8 週の実施〕の授業の第 9～14 回を充当）の前に、授業回 8 回（4 週間）を使い協働作業による知識生産を主題とするオンラインディスカッションの授業を配置した。この授業では、履修者が修了後に「デジタル時代の教育者」となることをイメージしながら、筆者が毎週出題する問い（たとえば「デジタル時代の教育者が備えるべき資質・能力・態度とはどのようなものか？」など）に答えるために履修者間で議論を行い、所定時間内に資料（Google プレゼンテーションを利用）を共同制作し、プレゼンテーションを実施する。最後に筆者を交えた質疑を経て 1 週 2 回分の授業を終了する。このサイクルを 4 週にわたっ

て繰り返した。「オンライン」である理由は、教室参加と遠隔参加による履修者が 1 つのグループとして議論を行うためである。この授業によって、履修者の間に主題理解とグループによる学び方、および共有ドライブ上の資料編集操作への慣れなど、後のプログラミング授業で活かされる学習の前提が形成された。

プログラミング授業で要求する成果物

授業 A、授業 B のそれぞれの要求する成果物について、課題の出題意図と実際に成果物として提出された作品等に触れながら説明する。

□ 授業 A

授業 A では『この社会で求められる《創造性》』をプログラム作品で具現する」という出題のもと、4 回の授業期間内に 5 名程度のグループで議論と試作を重ね、最後にグループで 1 つの作品とその制作意図に関する解説文を発表させた。プログラミング環境は習得コストの低さとメディアとしての表現力の豊かさから Scratch を指定した。出題意図は「社会」と「創造性」といった抽象語に履修者らが具体的な解釈を与え、作品として具現する一連の作業を通じて、汎用的なコンピュータに主体的かつ能動的に特定の用途を与える活動としてのプログラミングへの理解を形成することであった。また、ピクトグラム制作から続く「社会」への問い（しかしピクトグラム制作時よりも多分に履修者自身の解釈を要する）によって、履修者たちが、知識の創造と社会への還元に対する明確な意識を持つことの一助とすることも意図していた。

図-1 は履修者間で最も評価が高かった作品である。この作品は社会に出る前の若いユーザを対象として、将来の「夢」に関する質問の結果に応じて「偉人の名言」を選択的に表示する。このグループは議論と解釈作業の末に「この社会で求められる創造性」を「新しいものを作り出すことを手助けするために、現状を俯瞰して適切に判断する機会を提供するこ

と」と定義した。そして、この作品が提供する「偉人の名言」は、人生のビジョンを考えるユーザが自分自身を第三者的な目線で俯瞰し何をすべきか理解するための機会とされた。制作の過程で同じ回答に対して同じ名言が表示されるばかりでは面白くないことに気づき、「240分の1でしか見られないレア名言」が表示されるように工夫した。

□ 授業 B

一方、授業 B では「『自分の学習（あるいは仕事）を支援するアプリケーション』を作成する」という出題のもと、3週計6回の授業期間内に個人作業でプログラミングの技術的な基礎を習得し作品づくりを進めた。授業 A 同様習得コストの低さ、メディアとしての表現力の豊かさ、そして遠隔参加者を含む学習環境との相性の良さから Scratch を用いた。出題意図は教育業務に携わる履修者たちに自身のあるいは自身がかかわる教育現場の学習ニーズを情報技術の助けを借りて解決する一連の過程を経験させることであった。この経験はほとんどが情報技術初学者である履修者たちに課題解決の知としてのプログラミングを当事者性を持って理解させる契機となると考えた。個人作業とした理由は、それぞれの履修者が職務においてプログラミングを適用すべき固有のニーズを抱えていると考えたからであった。

図-2 は筆者の印象に強く残った作品の1つである。この作品は看護教育に携わる教員である履修者が看護学生の学習ニーズへの適用を考えて作成した

ものである。具体的にはパルスオキシメータ（皮膚を通して動脈血酸素飽和度 SpO_2 と脈拍数を測定するための装置）の測定値が意味するところを正しく理解できない看護学生を念頭に置いた自習用教材である。実際の SpO_2 モニタを模した「リアルな画面」がアニメーションを交えて表示され、表示された測定値に対する正しい対応をクイズ形式で学習できるようにデザインされている。演出として患者との会話場面などを取り入れることで実際の現場を想定しながら学べるように工夫した。

□ 成果物の総括

それぞれの授業では「〈ソーシャルな知〉のデザインへの参画」という同じ意図を持ちながらも、前提の違いから、制作課題の出題においてまったく異なるアプローチをとった。授業 A は社会への知の還元を主題としつつ、あえて「解釈が必要な抽象的な問い」を提示し、プログラム作品とそれを説明する言葉(解説文)の両方を重視する出題を行った。授業中には創造性を考えるヒントとして Resnick の文章¹⁾などを提示し、また教室内を回りながら履修者からの質問を受けつつ、社会、創造性、プログラミングといった、学部1年生の履修者の多くにとっては馴染みがない、しかし大学生活では確実に必要とされる概念に対する理解形成と作品制作（その過程でのプログラミング習得）を促した。作品の多くは「社会へのかかわり」という点では限定されたものが多く（社会の実例としてはキャンパス内やキャンパス周辺での生活場面がしばしば想定された）、また「創造性」の解釈作業においてはすでに流通する言葉に新たな解釈を加える点に戸惑いや苦勞を感じる様子もあったが、最終的にはそれらの言葉に学部1年生なりの解釈を加えたユニークな作品を仕上げることができた。

授業 B では履修者が教育に携わる社会人であることから、各自確固たるニーズを持ち、しかしながら授業時間以外の共同作業が難しい事情により、



図-1 授業 A の成果物の例



出題は個人作業による「学習を支援するアプリケーションの制作」となった。特にプログラミングの前に言語活動による学習（オンラインディスカッション）を経ていることから、プログラミングではあえて「手を動かすこと」に焦点を当てた。履修者たちはプログラミングの技術習得において個人差が大きい。そのため、授業Aと比べてより多くの支援を必要とする傾向があった。しかし、ほとんどの履修者は「自分が当事者である課題の解決」に強い意欲を持って学習に臨んでいたため、最終的には明確なニーズを表現する、それぞれの履修者にとって意味があると思われる作品を仕上げる事ができた。

授業を通してデジタル・コンピテンシーは いかに獲得されたのか

最後に2つのプログラミング授業で見られた履修者のデジタル・コンピテンシーの成長について述べる。ここでは特にプログラミングを学ぶことの意味や理由の理解にかかわる点に絞って振り返る。この点に関して2つの授業においては次の点で成長が見られた。

1. プログラミングのスキルや知識を、それを自ら振り返り言語化するための語彙や視点とともに学ぶことができた
2. プログラミングの学習を大学入学後の「学習のモードチェンジ」の契機として捉えることができた
3. プログラミングを社会の課題に創造的に関与するための入り口として捉えることができた
4. キャリアを作る選択肢としてプログラミングの



図-2 授業Bの成果物の例

学習の継続を視野に入れることができた

1はレポートや小課題の記述において見られたもので、履修者たちは現在や卒業後の社会とのかかわりに言及しながら、プログラミングのスキルや知識を身につけることの「意味」を言語化し咀嚼しているようであった。2は特に授業Aにおいて顕著であったが、学習が既存知識の受容だけではなく能動的な働きかけによる知識創造を含むこと、特に大学ではこの側面が強く求められること、などをプログラミングを通して理解した様子であった。3はレポート、小課題、発表などから、プログラミングをコンピュータを操る技術としてのみならず、社会課題の解決という広範な文脈の中で理解できたことがうかがわれた。4は双方の授業において、事前にプログラミングを知らなかった履修者が今後のプログラミングの学習の継続に対する意欲を述べる例が見られた。

「〈ソーシャルな知〉のデザインへの参画」という主題を持つプログラミング授業を実施することで、異なる前提を有する授業A、Bにて、上述の履修者の成長を認めることができた。これらの成長は「より短期間により高度な技術を獲得させる」といった観点からは評価対象とはなりにくいものである。しかし、プログラミングを学ぶことの意味や納得感にかかわるこれらの変化は、履修者たちが今後それぞれの社会集団の中で課題解決の選択肢として情報技術を能動的に活用してゆく出発点となることで、プログラミング授業の成果としての本質的な意味を持つと筆者は考える。

参考文献

- 1) Resnick, M.: All I Really Need to Know (About Creative Thinking) I Learned (By Studying How Children Learn) in Kindergarten, ACM Creativity & Cognition Conference, Washington DC (June 2007).

(2019年9月26日受付)

斎藤俊則（正会員） t-saito@gred.seisa.ac.jp

星槎大学大学院教育実践研究科准教授。本会会誌編集委員会専門委員会（教育分野／EWG）幹事。本会IFIP委員会TC3（教育）代表。WCCE 2021開催準備委員会委員長として同会議の広島開催の準備に取り組む。