

連載



情報の授業をしよう！

本コーナー「情報の授業をしよう！」は、小学校や中学校で情報活用能力を育む内容を授業で教えている先生、高校で情報科を教えている先生や、大学初年次で情報科目を教えている先生が、「自分はこの内容はこういう風に教えている」というノウハウを紹介するものです。情報のさまざまな

内容について、他人にどうやって分かってもらうか、という工夫やアイディアは、読者の皆様にもきっと役立つことと思います。そして「自分も教え方の工夫を紹介したい」と思われた場合は、こちらにご連絡ください。

(E-mail : editj@ipsj.or.jp)



ピクトグラムを用いた横断的な授業実践 ～情報の科学的な理解と情報デザインの融合を目指して～

柴田謙一 | 愛知県立一宮西高等学校

新学習指導要領に向けて

2022年度からいよいよ新学習指導要領へ切り替わる。共通教科「情報」は「社会と情報」「情報の科学」の選択必修科目から、必修科目「情報Ⅰ」と選択科目「情報Ⅱ」へと移行する。2003年度から始まった教科「情報」もいよいよ第3ステージへと進もうとしている。情報Ⅰは「(1) 情報社会の問題解決」「(2) コミュニケーションと情報デザイン」「(3) コンピュータとプログラミング」「(4) 情報通信ネットワークとデータの活用」の4つで構成されており、本稿ではこのうち「(2) コミュニケーションと情報デザイン」を見据えた、情報の科学的理解と情報デザインの融合を目指した授業について報告する。本実践では、ピクトグラムという題材を通して、「(1) 物事を抽象化する」「(2) 分かりやすいデザイン作成する」「(3) アナログをデジタル化する」という3つの力を育成することを目指した。情報Ⅰの「(2) コミュニケーションと情報デザイン」

においては、「メディアとコミュニケーション手段および情報デザインに着目し、目的や状況に応じて受け手に分かりやすく情報を伝える活動を通して次の項目を身に付けることができるよう指導する」とこととされている。情報を伝える手段や方法はいろいろと考えられる。コンピュータを用いたデジタル的な手法や、手紙などアナログな手法も考えられる。また、それらを行う際の情報量の制約や紙の大きさなどの前提条件も考える必要がある。授業では、ただピクトグラムを作成するのではなく、与えられた条件のもとで作成することで、情報デザインの考え方や方法を活用する力を身に付けるとともに、情報の科学的な理解を深めることを目的としている。

授業の実践

授業の展開および事前学習内容

本稿で紹介する授業は、愛知県立一宮西高等学校の普通科1年生8クラス321名を対象とし、普通教

科「情報」の共通科目「情報の科学」において2時間(47分×2)かけて実践したものである。ここで2時間分の授業計画を表-1に示す。

1時間目には、まずピクトグラムについて説明する。生徒はピクトグラムを見た経験はあるが、その意味や歴史的経緯については知らないことが多いので、ピクトグラムがただの絵ではなく、言語や文化を超えて理解できる視覚記号であることを強調して説明する(図-1)。本授業を実践した令和3年度は東京オリンピックが開催されることもあったので、1964年に行われた東京オリンピックからピクトグラムが作られるようになった経緯を含めて説明することで、生徒の興味関心を高めることができた。

次に、学校施設や部活動など、学校に関連する施設等を表すピクトグラムを考え、ラフスケッチの作成を行う。その際、後にデジタル化することを伝え、制約がある中でどう表現すればいいかを考えさせる。また、情報デザインの考え方として、相手に理解してもらうにはどのようにデザインすればいいのかを、デザインの中心に据えるように伝えた。その後、方眼紙(32×32)にデジタル化することを考慮した下書きを作成する。

2時間目には、まず画像のデジタル化および色に関する説明を行う。従来の授業では、これらの授業を終えた後にピクトグラムのような課題に取り組むことが多かったが、今回はあえてピクトグラムの作成と並行して説明を行った。方眼紙のマス目の数や色数に制約を設けた理由を実習を交えながら考えさせることで、情報の科学的な理解を深めるきっかけとした。

■表-1 授業計画

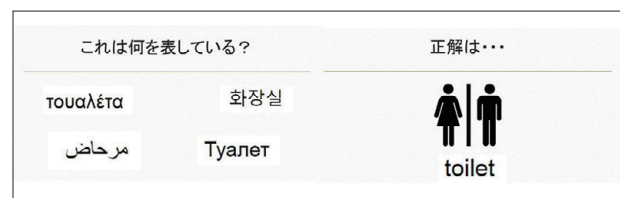
時間	内容
1時間目	・(全体) ピクトグラムについての説明 ・(個人) ピクトグラム化する対象の選定およびラフスケッチの作成 ・(個人) 方眼紙にラフスケッチを転記
2時間目	・(全体) 画像のデジタル化および色に関する説明 ・(全体) 情報量に関する計算演習 ・(グループ・個人) 小グループを構成し、お互いの作品について協議および作品の修正 ・(個人) 作品のデジタル化 ・(個人) 振り返り

次に、情報量に関する計算演習を行った。事前学習ですでに情報量の計算は学習済みであるが、その段階では解像度や階調に関する学習をしていないので、これらの要素を含めた問題を出題した。その後、前時に作成した下書きをもとに小グループでお互いの作品について協議を行う。協議結果を踏まえて修正した作品を方眼紙のマスを塗りつぶすことでデジタル化を行う。完成した生徒から作品制作を通して学んだことや気づいたことを振り返り、ワークシートにまとめさせた。なお、本授業を実施する前に、情報の表し方(アナログ・デジタル、情報量、進数表現、論理回路)とコンピュータでのデジタル表現(進数の計算、文字コード)についての授業を実施している。

ピクトグラムのラフスケッチ

過去にピクトグラム作成の実習をした際の反省点として、「絵を描く」ことに夢中になってしまい、美術的な意味でこだわってしまう生徒が一定数出てしまうことが挙げられる。また、絵を描くことに苦手意識が強い生徒は、実習の前からやる気を失う傾向が見られた。そこでラフスケッチ(図-2)に入る前に、制限時間内に必ず完成させることと、ピクトグラムは、視覚記号であって、美術作品ではないことを強調するようにした。ラフスケッチの記述欄を小さくすることは、こだわりすぎたり、やる気をなくさせないようにする意味でも必要であると考えた。

ラフスケッチの完成後、作品が「(1) シンプルである」「(2) 分かりやすい表現である」「(3) 視認しやすい」「(4) 国際的である(文化・言語の壁がない)」という4つの点について満たしているか自己評価を行わせた。特に「(2) 分かりやすい表現である」に



■図-1 ピクトグラム説明の導入スライドより

については、後のグループ協議で見る人によって捉え方が異なり、自分にとっての分かりやすさが、他者にとっての分かりやすさと同じとは限らないことに気付くきっかけになったと考える。

情報量に関する計算演習

情報量に関する計算については、本授業の直前に期末考査で出題しており、理解度は比較的高いはずだった。しかし、図-3に示す問題文のように、新しい用語（ピクセル、解像度、階調など）が加わることで、何を求めればいいのか分からなくなる生徒が想像以上に多かった。大学入学共通テストでは、学習内容を横断した形で問題が出題されることが想定されるので、このように一度学習した内容について形を変えて再度取り組む意義は大きいと考える。

また、自分が作成しているピクトグラムがどのくらいの情報量で表すことができるのかを計算することで、情報量と表現の幅がトレードオフの関係であることを体験的に気付かせることができた。

(2) 企画 [Plan]

① 私の選んだピクトグラム

② まずはラフスケッチで右側の枠内にデザインしてください。

③ すべての人に分かりやすいか、自己評価チェックします。

- ☐ シンプルである。
- ☐ 分かりやすい表現である。
- ☐ 視認しやすい。
- ☐ 国際的である（文化・言語の壁がない）。

④ ピクトグラムで表現する際に、工夫した点や、苦労した点を説明してください。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	32ピクセル
1																											
2																											
3																											
4																											
5																											
6																											
7																											
8																											
9																											
10																											
11																											
12																											
13																											
14																											
15																											
16																											
17																											
18																											
19																											
20																											
21																											
22																											
23																											
24																											
25																											
26																											
27																											
28																											
29																											
30																											
31																											
32																											

■図-2 ワークシート（ラフスケッチ部分）

グループ協議とデジタル化

4～5人で1グループとして、作品を相互に検討した。先に触れたように、生徒は自己評価と他者の捉え方に差があることに気付くことができた。たとえば、部活動でラケットを用いる競技のピクトグラムを作成した場合、ソフトテニス・硬式テニス・バドミントン・卓球との違いを明確にする必要がある。加えて、その違いは、その競技に携わったことがない人間でも分かるものである必要がある。グループ協議を通じて、見方や捉え方が1つではないことに気付かせることができた（図-4、図-5）。

授業の振り返り

生徒の振り返り例

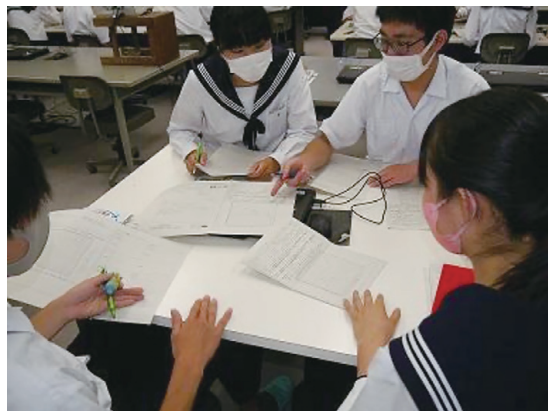
本授業では、ワークシート上で2度、振り返りのタイミングを設けた。1度目はピクトグラムの下書きを作成した段階で、2度目はデジタル化が完成した段階である。それぞれの段階での生徒の記述例は以下のとおりである。

前提条件

- ・解像度：縦横 32 ピクセル
- ・色数：2 階調（白＝0，黒＝1）

問 上記の条件でデジタル化した際、マス目1つにつき、何ビットの情報量が必要か、また、縦横 32 ピクセルの入力欄全体の情報量は何バイトになるか答えなさい。

■図-3 情報量の計算問題



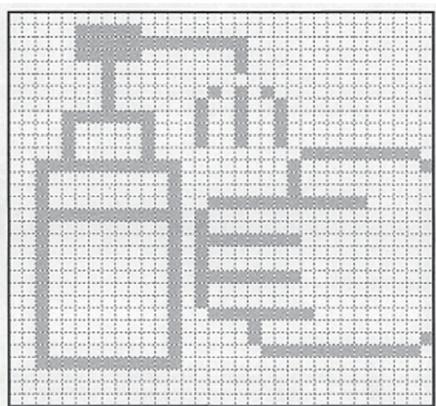
■図-4 グループ協議の様子

下書き段階での記述例

- バドミントンのラケットだとテニスとの区別がつかず、分かり辛いと思ったので、あえてラケットは使わず、特徴的なシャトルを用いました。しかし、今思うと羽子板も似たような形をしているので、シンプルかつ誰にでも分かりやすい表現というのは難しいと思いました。(作品：バドミントン)
- 人が歌っているのを単純化して表すのに苦労した。また歌っている感じを出すために顔を少し上向きにした。(作品：音楽室)
- 「会話」という点が分かればいいので、顔の細かいパーツをなくして口だけにして、シンプルなデザインを心がけた。「食事中」ということが分かるようにスプーンとフォークを入れた。(作品：黙食)
- 自分が作ろうと思っていた作品は曲線が多かったので、デジタル化することを考えるとあまり細かくしない方がよいと思い、デザインするとき気を付けるようにした。(作品：テニス部)

デジタル化完成段階での記述例

- できるだけ曲線部分を曲線に見えるように意識した。また、左右がきれいに対象になるように左右のバランスを意識して丁寧にデジタル化した。(作品：剣道部)
- シンプルさを伝えることの両立を意識するようにしたがアルコールが出てくる様子を表現することが難しかった。(作品：消毒)
- 情報量の制約があるので、頭をデジタル化する



■図-5 デジタル化した生徒作品例(消毒)

ると丸みがなくなってしまう、表現したいと考えていたこととずれてしまうことが難しかった。
(作品：保健室)

下書き段階では、ピクトグラムの特性を捉えながらデザインすることの難しさを感じている生徒が多かったように思う。特に、生徒にとってのシンプルさと、こちらが求めるシンプルさに大きな差があり、どうしても細かな表現にこだわってしまう生徒が多かったように感じる。机間指導の際、「これは何を表しているの? 今回のテーマに絶対に必要?」と問いかけながら、極力不要な要素を減らすように指導した。また、自分にとって分かりやすいことと、相手に伝わる表現は必ずしもイコールではないことに気付いたと思われるコメントも見られた。「相手に理解してもらえるデザイン」という情報デザインの基本的な考え方に、生徒は体験的に気付くことができたと考える。

作品をデジタル化する段階になると、ラフスケッチの際には気付かなかった曲線の表現の困難さに直面する生徒が多数いた。デジタル化を通して、情報量と表現の幅の関係について体験的に気付くことができたと思われる記述も見られた。

今後の課題

生徒は今回の授業を通して、与えられた条件のもとでピクトグラムを作成することで、情報デザインの考え方や方法を活用する力を身に付けるとともに、情報量とデザインの関連について、体験的に情報の科学的な理解を深めることができた。今後は図形の表現手法の違いやデータの圧縮など、さらに幅広く連携させた授業を検討し、実践していきたい。

(2021年9月7日受付)



柴田謙一 (正会員)
shibata2826@aichi-c.ed.jp

愛知県立一宮西高等学校教諭(情報科)。2008年情報科教諭として愛知県に採用。愛知県立尾西高等学校を経て、2021年より現任校で勤務。