



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)

「情報Ⅰ」を見据えた「情報の科学」の授業実践



前田健太郎 | 北海道札幌北高等学校

「情報Ⅰ」に備えて

高校では、2022年度の入学生から2018年告示の学習指導要領（以後、新学習指導要領とする）が適用される。私が勤務する北海道札幌北高等学校では、2022年度から「情報Ⅰ」を1年次に履修させる。「情報Ⅰ」の指導内容には、現行の学習指導要領の科目「情報の科学」に似た内容が多いが、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善が求められている。

また、2022年度入学生から観点別評価が変わる。観点別評価とは、生徒にどのような力が身に付いたのかという学習の成果を捉え、教師の指導の改善、生徒の学習の改善につなげるものである。新学習指導要領の目標および内容が資質・能力の3つの柱で再整理されたことから、「知識・技能」、「思考・判断・表現」、「主体的に学習の取り組み態度」の3観点に整理された。この観点別評価は指導要録に記載しなければならない。さらに、各観点の評価から5段階等の評定に総括する必要もある。そのため、各観点で評価できるように授業を改善することや、各観点

の評価から評定へ総括する方法を検討することが求められている。

ところで、大学入試センターが公表した2025年度大学入学共通テストの実施大綱の予告では、出題科目として「情報Ⅰ」が新たに設定されている。この原稿を執筆している時点（2021年12月）では、共通テストを課す各大学が情報Ⅰを加えるか否かは不明だが、生徒のほとんどが大学進学希望で共通テストを受験すると見込まれることから、情報Ⅰが必須となった場合に対応できる指導内容としなければならない。今までに大学入試センターが公表してきた試作問題やサンプル問題を参考にして、指導内容の見直しや難易度の検討が必要だろう。

そこで本稿では、勤務校における「情報Ⅰ」を見据えた今年度（2021年度）の「情報の科学」の授業実践内容を紹介する。

年間指導計画

勤務校の今年度の「情報の科学」の年間指導計画

は表-1のとおりである。「情報の科学」の指導内容にはなく、「情報I」の指導内容として追加した単元は情報デザインである(コミュニケーションは「情報の科学」の指導内容にある)。

高校の1単位時間は50分と定められている。また、「情報の科学」も「情報I」も標準単位数は2単位である。年間授業週数は35週であることから、年間の授業数は70時間である。しかし、勤務校では65分授業を行っていることから、年間の授業数は約54時間である。

授業内容

ここでは、原稿執筆時点までに指導した内容で、「情報I」に向けて指導内容を大きく変えたものを紹介する。

情報社会の問題解決

新学習指導要領解説には、「問題を発見・解決する方法については、中学校までの段階で学習するものを踏まえて、情報と情報技術を活用した具体的な問題解決の中で扱う」と記載されている。そこで、この単元の指導は、中学校までに学んだことをもとに生徒が協働して具体的な解決策を考え発表することとした。この単元の指導を年度当初に行い、学んだことを今後の学習活動や日常生活に活かしてほしいこと、グループによる協働学習として、中学校までの学習内容の差を補うことをねらいとしている。さらに、高校に入学してすぐの時期であることから、人間関係をつくることも期待している。

授業では、初めにWiki上に、生徒それぞれが考え

る情報社会の課題を自由に書き込ませた^{☆1}。書き込みの内容から著作権やデジタルタトゥーなど15程度のテーマに絞り、各グループにテーマを選択させた。

次に、グループごとにテーマに関する理解を深められるように、知っていることなどを話し合わせた。生徒にはGoogleのアカウントを配付しており、Jamboard^{☆2}に共有の設定をかけさせて、話し合った内容を記録するよう指示している。話し合いが十分に行われたら、KJ法を利用して記録をグルーピングして整理させた。そして、ロジックツリー^{☆3}を用いてテーマに関する問題と根本にある原因をできるだけたくさん考えさせた。根本にある原因を複数考えたらマトリックス図や座標軸等を用いて比較し、効果と実現性の高い解決策を選択させた。

最後に、課題の発見、根本にある原因、その解決策という流れをスライドにまとめ、発表させた。プレゼンテーションのアプリはGoogle Slidesである。これも共有の設定をかけさせて、担当ページの分担を決めて、グループで共同編集して短時間で作成させた。

評価は生徒による相互評価とした。発表内容から、解決策の妥当性、スライドや発表の分かりやすさを、「思考・判断・表現」として評価した。また、発表後には図-1のような授業の振り返りをGoogle Formsで行い、「主体的に学習に取り組む態度」として評価した。

- ☆1 校内にあるWebサーバ上にPukiWikiをインストールして生徒に提供した。
- ☆2 Google LLCが提供する電子ホワイトボード機能を持つクラウドアプリケーション。
- ☆3 シンキングツールの1つで、問題の原因解明や解決策立案のために、問題を論理的に関連した要素ごとにツリー上に分解していく方法。

■表-1 年間指導計画

単元	配当時間
オリエンテーション	1時間
情報社会の問題解決	9時間
2進法・デジタル化	12時間
コミュニケーションと情報デザイン	3時間
ネットワーク	4時間
プログラミング	11時間
データ分析	12時間
定期考査	2時間

個人でプレゼンや発表原稿を作成したときに頑張ったことは何ですか。*

どうやったら聞き手にわかりやすく情報が伝えられるかを考え、画像などを積極的に取り入れた

個人でプレゼンや発表原稿を作成したときに、よりよいものができるように工夫・改善したことは何ですか。*

スライドに色を付けたり、文字のサイズを大きくしたり小さくしたりすることでどこを強調して伝えたいのかを表現した。

■図-1 学習活動の振り返りの入力例

2021年8月に公表された国立教育政策研究所の「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料¹⁾(以後、学習評価に関する参考資料とする)には、「主体的に学習に取り組む態度」の評価のイメージが記載されている。また、それには「知識および技能を獲得したり、思考力、判断力、表現力等を身に付けたりすることに向けた粘り強い取組の中で、自らの学習を調整しようとしているかどうかを含めて評価する」と説明されている。そこで図-1のように、「自らの学習を調整しようとしている」は工夫・改善したこと、「粘り強く」は頑張ったことと言い換えて Google Forms で質問した。この2つの文章をテキストマイニングしたところ、どちらにも同じような単語がよく登場していた。さらにテキストマイニングしたデータを共起ネットワーク図で表すと、図-2、図-3のように似た単語が多いだけでなく、単語に関連する別の単語の関係も似ており、生徒が記述した2つの質問の回答は似た内容のものが多かったと考えられる。

学習評価に関する参考資料には、「粘り強い取組を行おうとする側面と、自らの学習を調整しようとする側面の姿は実際の教科等の学びの中では別々ではなく相互にかかわり合いながら立ち現れるものと考えられる」と記載されている。よって、図-1の

ような2つの質問に対して同じような回答が多いことは当然であり、2つの質問を1つにまとめるべきだったと反省した。

コミュニケーションと情報デザイン

新学習指導要領解説には、「すべての人に情報を伝えるために、コミュニケーションの目的を明確にする力、伝える情報を明確にする力、目的や受け手の状況に応じて適切かつ効果的な情報デザインを考える力を養う」と記載されている。そこで、メディアとコミュニケーションの単元ではピクトグラムの作成を行った。最初に情報の抽象化、ユニバーサルデザインとカラーの考え方について説明し、作成するピクトグラムのタイトルやイメージを構想させた。次に Google 図形描画アプリの操作方法を説明して、構想をもとにピクトグラムを作成させた。

また、新学習指導要領解説には、「効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインの考え方や方法に基づいて表現し、評価し改善すること」と記載されている。対話的な学びとするためにも、作成物を生徒同士で評価し、改善する機会を設けたいと考えた。そこで、ある程度作成した時点で評価し合い、助言をもらったり、他者の優れた技術を参考にしたりして、改善するように指示した。

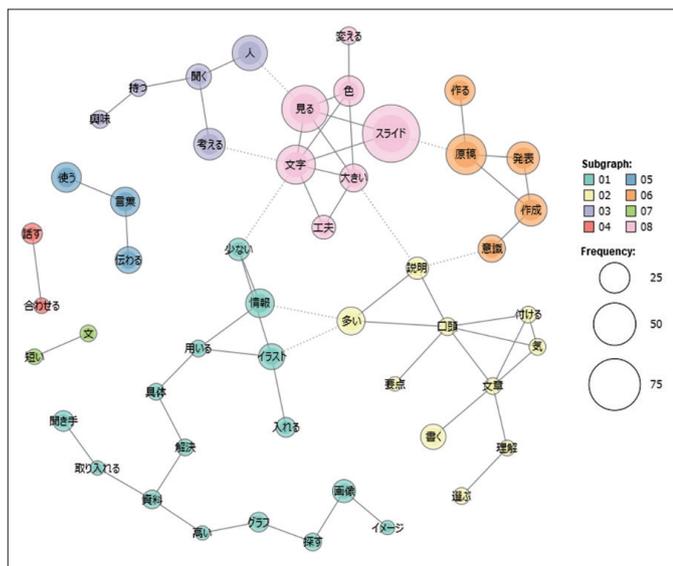


図-2 頑張ったことの共起ネットワーク図

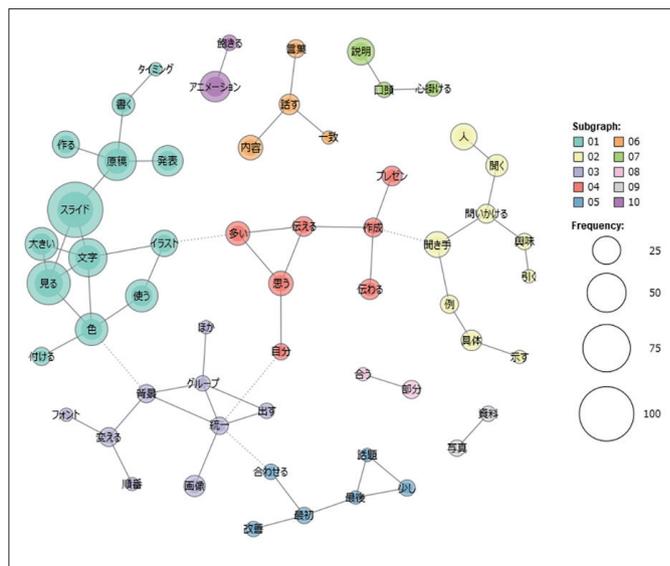


図-3 工夫・改善したことの共起ネットワーク図

完成したピクトグラムは Google Classroom を利用して提出させた。さらに、学習の振り返りを行い、「主体的に学習に取り組む態度」の評価物とした。この振り返りでは情報社会の問題解決の反省を踏まえ、図-4のように質問を1つとした。

プログラミング

勤務校では今まで、5時間程度の配当時間でPythonによるプログラミングを指導してきた。新学習指導要領には、「アルゴリズムの効率を考える力を養う」と記載されており、例として探索や整列のアルゴリズムが挙げられている。それらを指導するとなると、アルゴリズムの基本的な構造はもちろん、入れ子構造や配列を扱う必要もあり、今までよりもプログラ

ミングの単元の配当時間を増やさなければならない。そこで、今年度は表-2のように11時間の配当時間で指導することとした。各時間の授業では、例題の説明と実習を行い、その後問題演習に取り組むという流れで、生徒にアルゴリズムやプログラムを考えさせるようにした。また、キー入力の違いに配慮し、実習や問題演習で入力するプログラムを図-5のように短くしたり、図-6や図-7のように以前に作成したプログラムに処理を追加したりするようにした。

ちなみに、モデル化とシミュレーションでは、サイコロの出目の確率と放物運動を題材とした。高校1年生に理解できることと配列の指導ができることから、最初にサイコロの出目の確率のシミュレーションを行った。しかし、放物運動の方がシミュレ

ピクトグラムを作成する上で難しかったことは何ですか。また、それをどのように解決しましたか。*

文字を入れず、絵だけで伝えたいことを伝えるのが難しかった。だが、色やマークを工夫することで、絵だけで伝えたいことを表現できるようになった。

様々な形を組み合わせて作りたいものを作ることも難しかった。それは、大きさや幅を変えたり図を重ねた時の順序をへんこうしたり、図に枠をつけたりすることによって解決できた。

■図-4 学習活動の振り返りの記述例

■表-2 プログラミングの単元の指導内容と配当時間

指導内容	配当時間
アルゴリズム, print(), 代入, input(), int(), 変数, 算術演算子	1時間
比較演算子, if else elif	1時間
while, for	2時間
random(randint)	1時間
配列(リスト), グラフ	1時間
モデル化とシミュレーション(放物運動)	2時間
探索(線形探索法, 二分探索法)	2時間
並べ替え	1時間

```
from random import randint
dice = randint(1, 6)
yoso = int(input('dono me ga derukana?'))
if yoso == dice:
    print('atari')
else:
    print('hazure')
print(dice)
```

■図-6 図-5のプログラムに処理を追加して作成したサイコロの数当てゲーム(問題演習)

```
from random import randint
dice = randint(1, 6)
print(dice)
```

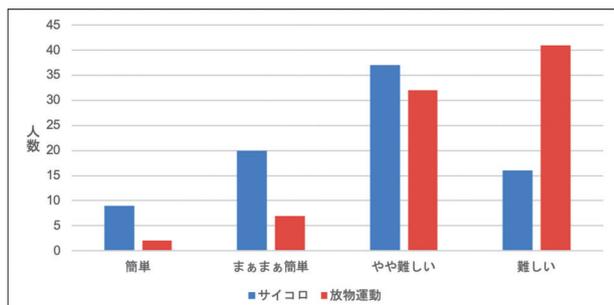
■図-5 乱数を用いてサイコロをモデル化したプログラム(例題とその実習)

```
from random import randint
hantei = False
while hantei == False:
    dice = randint(1, 6)
    yoso = int(input('dono me ga derukana?'))
    print(dice)
    if yoso == dice:
        print('atari')
        print('GAME OVER')
        hantei = True
    else:
        print('hazure')
```

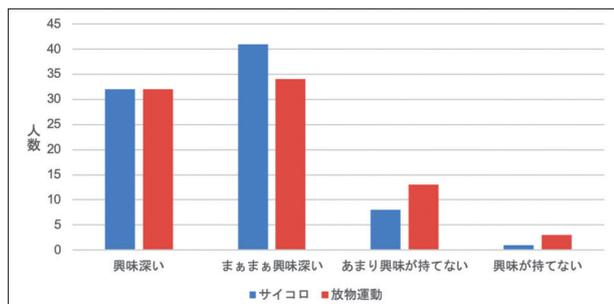
■図-7 図-6のプログラムに処理を追加して作成したサイコロの数当てゲーム(問題演習)

ション自体の面白さを感じられるのではないかと考え、放物運動のシミュレーションも扱った。なお、放物運動のシミュレーションでは、生徒が「数学I」ですでに学習している三角比を利用して放物運動の角度を指定させた。ただし、重力加速度や放物運動はまだ学習していない。そこで、授業後に難易度や興味関心についてアンケートを行った。その結果を図-8と図-9に示す。

アンケートの結果から、どちらの題材も難しいと感じた生徒が多いことが分かった。放物運動のシミュレーションを難しいと回答した生徒が多かった原因は、生徒が高校の物理を学習していないため、プログラム内の放物運動の計算処理の意味をきちんと理解できていないからだと思う。しかし、シミュレーション自体に興味を持って取り組んでいる生徒は多く、ここではプログラミングをメインに指導するのではなく、プログラミングで作成したモデ



■図-8 モデル化とシミュレーションのプログラムの難易度



■図-9 モデル化とシミュレーションに対する興味関心の度合い

ルを利用してシミュレーションを行うことをメインに指導するとよいのではないかと反省した。

次年度に向けて

原稿執筆時点で指導している内容はここまでである。この後はデータの分析の指導を行う予定である。昨年度のこの単元の授業では、アンケート調査を行ってスマートフォンの利用時間等に関するデータを収集した。今年度はそのデータを利用して統計処理、相関関係の調査、単回帰分析をしたいと考えている。しかし、今まで行っていた生徒が仮説を立ててデータ分析を行い、仮説を検証するような演習は、残りの授業時数から実施が難しい。ほかにもデータベースの指導ができていない。次年度に向けて課題が残っている。

また、授業内容だけでなく評価方法も考える必要がある。観点別評価ができることはもちろん、評定として総括する方法も検討しなければならない。2022年3月末までにこれらの課題に取り組み、「情報I」の指導に向けて準備万端に整えたい。

参考文献

- 1) 国立教育政策研究所教育課程研究センター：「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料，高等学校情報科（2021年），https://www.nier.go.jp/kaihatsu/pdf/hyouka/r030820_hig_jouhou.pdf

（2021年12月29日受付）



前田健太郎（正会員）
k_maeda@hokkaido-c.ed.jp

北海道札幌北高等学校教諭（情報科），北海道高等学校教育研究会情報部会幹事。