

エデュカーレ

情報

No. 31



情報処理が実現する「未来のカメラ」 2

広島市立大学大学院教授 日浦慎作先生

話題の用語 10

特集 実践報告

＜社会と情報＞

短時間でできる問題解決学習

～ビーバーコンテストで論理的思考力を 12

埼玉県立三郷高等学校 石井政人先生

＜社会と情報＞

「中学生に情報モラルを教えよう」カリキュラム

..... 16

鎌倉女学院中学・高等学校 工藤由希先生

連載 奥村先生の統計学教室 6

三重大大学教授 奥村晴彦先生

＜社会と情報＞

「プレゼンテーション力」の向上をはかる 20

兵庫県立三木北高等学校 藤原裕己先生

＜社会と情報＞

SNSの発言を考える授業について 24

大阪府立寝屋川高等学校 野部緑先生

＜社会と情報＞

レゴブロックとiPadを使った表現活動 28

大阪府立長吉高等学校 玉田知之先生

情報処理が実現する「未来のカメラ」

～ 写真を撮った後にピントを合わせ直すには？ ～

広島市立大学大学院情報科学研究科 教授 日浦 慎作

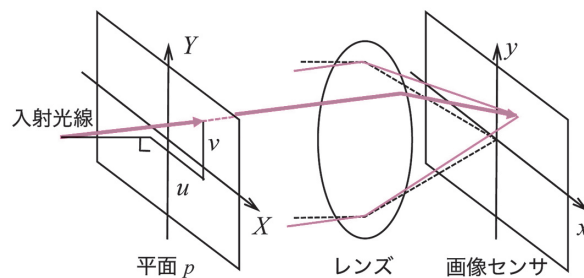


ひと昔前にはどの街にも写真の現像屋さんがありましたし、フィルムもあちこちで売られていました。写真とは撮影結果をすぐに見ることができず、現像・引き伸ばしが仕上がってくるのを待つものだ、という常識が100年ほど続いたのです。しかし21世紀に入るところから急速にデジタルカメラ、そしてスマートフォンが普及し、撮った写真をすぐにメールにつけて送るようなことも簡単にできるようになりました。情報技術は多くの産業構造を変化させてきましたが、写真もいまや化学から情報へと軸足を移してしまいました。このことは「デジタルカメラ」という呼び名に象徴されているといえるでしょう。

現在、デジタルカメラの世帯普及率はほぼ100%となっています。それでは、情報技術によるカメラ、写真の進化はこれで完成なのでしょう。実はそうではありません。デジタルカメラは従来のフィルムが担っていた「光を記録する」という役割を半導体センサに置き換えたものであり、レンズの役割や仕組みは従来のカメラからほとんど変わっていないのです。このために、写真を撮影する前にちゃんと被写体にピントを合わせないとならない、というようなカメラの約束事もそのまま引き継いでしまっています。しかし、情報技術をより深く活用することを前提にレンズの役割を問い直すと、従来のカメラではできなかったようなまったく新しいカメラが実現できるのです。そこでここでは、情報技術がひらく未来のカメラについて紹介していきます。

■ レンズと光線、画像の関係

これまでにないカメラについて考えていくためには、カメラが光をとらえて画像として記録する、という仕組みを今一度振り返ってみる必要があります。図1はカメラに入射する光線と画像の関係をあらわしたもので、左からやってきた光線がレンズを通り、右の画像



▲図1 カメラに入射する光線と画像の関係

センサに到達するようすを示しています。ここでレンズの前に便宜的に平面 p を置くことにし、光線がこの平面を通過した瞬間の位置と向きを用いて光線をあらわすことにします。図に示したように、光線の通過位置は (X, Y) の2変数であらわすことができます。また、光線の向きをあらわすために(角度を用いてもよいのですが)、ここでは傾き (u, v) を用いることにします(ちょうど2次元平面上の直線 $y=ax+b$ が、 y 軸を横切るときの傾き a と切片 b であらわされるのと同じです)。よって、レンズに入射する光線は4つの変数、 (X, Y, u, v) であらわすことができることがわかります。

さて、この光線はレンズを通過して画像センサの上に到達します。この到達点を (x, y) としましょう。もしこのカメラにこの光線だけが入射したとすると、カメラから出力される画像は点 (x, y) だけが白く、他の部分は真っ黒な画像となるはずですが。

それでは、この白点の位置 (x, y) から元の光線の位置や向きを求めることができるでしょうか。それは不可能です。なぜなら、もとの光線は4つの変数であらわされた、つまり4次元の情報をもっていたのに対し、画像から得られる情報は2次元しかないからです。数学的に言うとこれは「縮退写像」であり、一次変換で言うと逆変換のない変換、行列で言うと逆行列のない行列による変換であるといえます。それでは光線の情報はどこで失われたのでしょうか。1つの原因はレン

ズです。レンズはその口径内に入ってきた光を1点に集める役割を持ちます。このとき、通過位置(X, Y)の異なる光が1つにまとめられているといえます。しかし本当に情報が失われてしまう原因は、画像センサにあります。画像センサにはさまざまな方向から光が入射しますが、出力される値は光が到達した「位置」の情報だけであり、光がセンサに対して垂直に入射したのか、それとも斜めだったのかという情報は記録されません(区別ができません)。

より正確を期すなら、レンズは「光線の位置を向きに、向きを位置に入れ替える」装置だといえます。図1からわかるように、レンズの上の方を通過した光はセンサに対して斜め上から入射しますので、センサに到達した瞬間の光の向きは、レンズのどのあたりを通過してきた光であるのかに対応します。それに対して、画像センサ上に光が最終的に到達する位置(x, y)は、光がレンズの手前でどのような向きを向いていたのかに対応します。レンズの正面からやってきた光は画像の中央に到達しますし(図では黒の点線で表現しています)、斜めの光線はその角度に応じて中心から離れた点に到達します。つまり、画像センサ上の点(x, y)は入射光線の向き(u, v)に対応し、位置(X, Y)に関する情報は失われてしまうわけです。レンズは光線の向き(u, v)を位置(x, y)に変換するデバイスだというわけです。

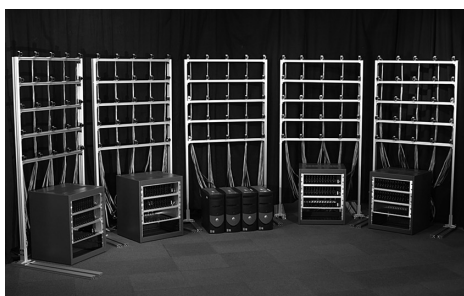
図1に示したように平行光が1点に集まる条件は、カメラのピントが無限遠に合わせられているときに対応します。レンズの位置を調整して、より近くにピン

トが合うようにすることもでき、この時は光線の配置(X, Y, u, v)と画像(x, y)の関係は少し変化します。しかし、4次元の情報が2次元に縮退していることには変わりありません。またこのことが、写真を撮る前にきちんと被写体にピントを合わせる必要があることの原因となっています。ピント合わせは、この「縮退画像」を変化させることにはかならないからなのです。

光線をそのまま記録するカメラ

ピンぼけは、手ブレや露出の過不足と並んで失敗写真の代表といえます。しかし、すでに2次元に縮退してしまった情報からピンぼけ写真を修復するのは困難です。それでは、通常のカメラとは異なり、4次元の光線情報をまったく失うことなく完全に記録するカメラは可能でしょうか。実はそのようなカメラが近年、熱心に研究されています。その1つが、図2に示すカメラアレイです[1][2]。先に述べたように、カメラは光線の方位を画像として記録する装置であり、光がレンズへ到達したときの位置の情報は捨てられてしまっていました。そこでカメラを多数並べ、さまざまな位置での光線の分布を記録してしまおうというわけです。この装置の働きを模式的にあらわしたものが図3(a)で、この図では5台のカメラが縦に並べられたようすを示しています。この図で、画素aとbは方位の異なる光線をとらえるのに対し、画素aとcは並行ですが通過位置の異なる光線をそれぞれ記録する役割となります。

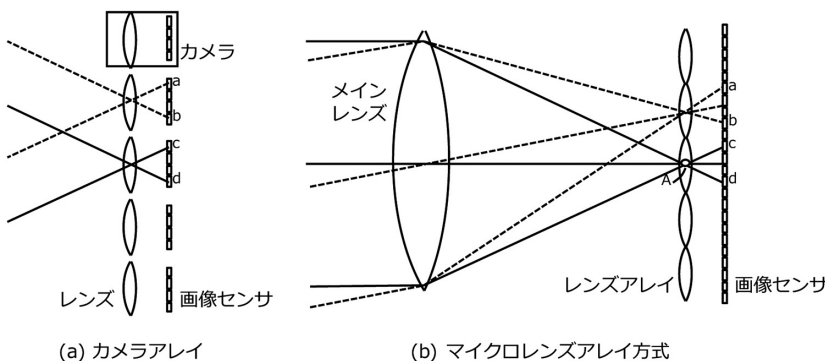
もう1つの光線記録カメラの仕組みとして、外観は



左は、スタンフォード大学で開発された大型の装置で、125台のカメラからなる^[1]。

右は、ViewPlus社が販売していた装置で、25台の小さなカメラがなるたけ近づけて並べられている^[2]。

◀ 図2 カメラアレイ装置



◀ 図3 光線を記録するカメラの2つの方式



▲図4 撮影後にピントの合わせ直しができるカメラ LYTRO(第1世代)



▲図5 LYTROによる事後的なピントの合わせ直しの例。右上：蛇口に合焦、左下：背景に合焦

普通のカメラとほとんど同じですが、カメラの内部に工夫を施したタイプ(図3(b))もあります。このタイプでは、画像センサの直前にきわめて小さなレンズを多数並べた「レンズアレイ」を設置している点が普通のカメラとは異なります。前述したように、通常の画像センサは到達した光線の向きを記録することができませんが、レンズアレイを置くことでそれが可能となります。この場合、図3(b)の画素aとbはメインレンズの下と上の端を通過した光線に対応します。このタイプのカメラは米国のベンチャー企業LYTROが実用化し、2012年から市販されています(図4)^[3]。このカメラで撮影した例を図5に示します。蛇口から水が滴る瞬間を撮影した例ですが、このように一瞬のできごとでも、あとから自由にピントを合わせる距離を前後させることができます。

■ ピント合わせ直しの原理

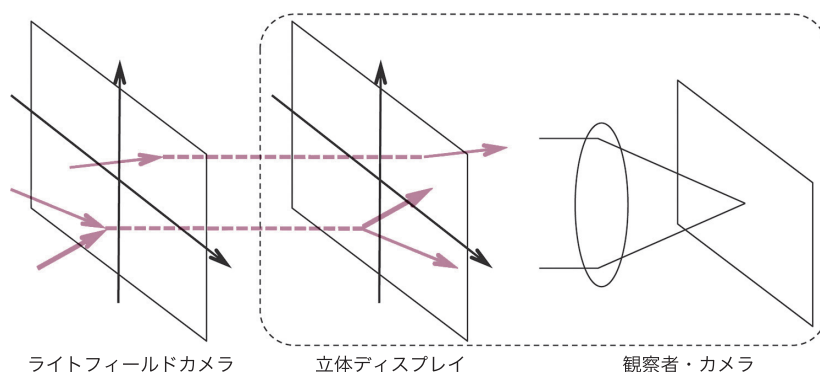
従来型の、2次元画像を出力するカメラに対し、前節で紹介したような新しいカメラをライトフィールドカメラと呼びます。ライトフィールドカメラは4次元の光線情報をそのまま記録することができるのですが、ではなぜこのようなカメラを用いるとピントの合わせ直しができるのでしょうか。この原理を、究極の立体テレビの考え方をを用いて説明したのが図6です。

ライトフィールドカメラは図1に示したように、ある平面に入射した光線の通過方位と通過位置を記録します。現実のライトフィールドカメラは、設置するカメラの個数や画像センサの画素密度などから平面上の光線を飛び飛びにしか取り込むことができませんが、ここでは究極のライトフィールドカメラについて考えます。つまり平面に入射する光線の位置や向きを完全に記録できるものとします。

つぎに、究極の「立体テレビ」も用意します。普通のテレビは表面の各点の明るさを制御することしかできず、テレビをどちらから見ても同じ絵が見えます。それに対してこの究極の立体テレビは見る方向によって見える内容が変化するテレビで、表面の各点からさまざまな方位に異なる明るさを表示できるものです(実際にこのようなテレビはNHKなどで研究されており、光線再生型立体テレビと呼ばれています)^[4]。このテレビを用いると、ライトフィールドカメラが取り込んだ光線を、そっくりそのまま完全に再現することができるわけです。

もしこれらのカメラとテレビが非常に高精細なものであるとすると、このテレビの前に立っている人は、ライトフィールドカメラがとらえた実物を直接見ているのと同じ感覚が得られるはずですが、なぜなら、カメラが取り込んだ光線が完全に再生されているため、その光線は実物が反射した光と区別がつかないはずだからです。たとえて言うならば、窓ガラスを通して屋外の景色を見ているようなものです。窓ガラスは透明で、向こう側の面と手前側の面は平行ですから、向こう側の面に入射した光はほぼそのまま、手前側の面から飛び出します。そのため、窓ガラスの向こうの景色がそのまま見えるわけですが、この究極のカメラとテレビはそれと同じ条件をつくりだすことになります。

このようなテレビの前に立った観察者は、被写体をどのように見ることができるでしょうか。テレビの枠から被写体のはみ出さないかぎり、少し左右や上下に



◀ 図6 ピン合わせ直しの原理

動いて、違った角度から被写体を見ることができます。それだけではありません。観察者は手にカメラを持って、被写体を撮影することができます。このとき、手前の物体にピンを合わせて撮ることも、背景にピンをあわせることも自由自在です。つまり、被写体を「再撮影」することができるわけです。

光線を記録する「ライトフィールドカメラ」によるピンの合わせ直しも、これと同じ原理を用いています。ただし、立体テレビや、観察者が手に持つカメラは用意しません。これら(図6の点線内)は計算機シミュレーションにより実現します。4次元の光線情報をどのようにまとめて2次元画像に変換するか、その変換式を修正することでピンの合わせ直しができるわけです。このように、レンズが光を1点に集める働きをシミュレーションすることで、計算機処理により事後的にピンの合わせ直しをすることをデジタルリフォーカスと呼びます。

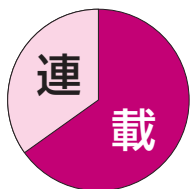
■ おわりに

古くから用いられてきた、化学反応を利用した銀塩写真に対し、デジタルカメラは写真撮影の敷居を大幅に下げ、報道から個人に至るまで、さまざまな場面で写真のありかたを変えてきました。しかしまたこれらは、単にフィルムを画像センサに置き換えただけのもので、デジタル技術による写真技術、写真文化の変革はまだ緒についたばかりです。本稿で紹介したデジタルリフォーカスを代表とした、情報技術とそれに適したカメラの新しい構造とを融合させる研究分野は「コンピュータショナルフォトグラフィ」と呼ばれ^[5]、最近ではこの分野だけに特化した国際会議も開催されるようになってきました。画像に関する情報処理の研究では他にも、プロ棋士を破って話題となった囲碁プログラムに使われた「ディープラーニング技術」なども熱心に研究されており、写真を入力するとその写真を説明する文章を自動で作文することも可能になるな

ど、画像の認識・理解に関する研究も急速に進展しています。ひと昔前には夢物語であった自動車の自動運転なども視野に入りつつある現在、ますます画像分野における情報技術の存在感は増すばかりです。10年後、20年後にはきっと、我々の生活をもっと安心、安全、便利で愉快なものにしてくれる技術として広く普及していることでしょう。

■ 参考文献

- [1]<http://graphics.stanford.edu/projects/array/>
- [2]関口大陸, 松山方大, 桑島茂純, 25眼カメラアレイシステム ProFUSION25 の設計と開発, 電子情報通信学会技術研究報告 PRMU2007-282, 2008.
- [3]<https://lytro.com>
- [4]奥井他, 立体映像技術の研究開発動向, 映像情報メディア学会誌 Vol.67, No.1, pp.46-52, 2013.
- [5]日浦慎作, コンピュータショナルフォトグラフィ, 電子情報通信学会誌 Vol.95, No.9, pp.823-828, 2012.



奥村先生の統計学教室

第6回 オープンデータを活用しよう

三重大大学教育学部 教授 奥村 晴彦



1 オープンデータとは

2016年1月17日の入試センター試験の数学の問題は、ページ数で考えれば半分以上が統計分野の問題で、驚きました。たとえば、「数学①」の「数学Ⅰ」（全問必答）の第4問、「数学Ⅰ・数学A」の第2問（必答問題）で、2003～2012年の120か月の各世帯の1日あたりアイスクリーム平均購入額と、東京の月別気象データの相関を調べる下のような問題が出題されました。

ここで使われているデータは「オープンデータ」として公開されており、だれでも利用することができます。

第一学習社の『高等学校 社会と情報』教科書にも、日本の出生率の推移、全国各地の年平均気温と年間降水量、都道府県の人口といったオープンデータが使わ

れています。

オープンデータとは、総務省^{*1}によれば、

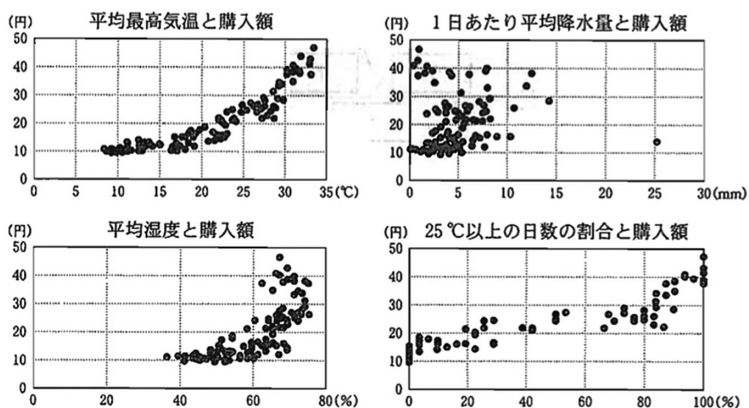
- ・機械判読に適したデータ形式で、
- ・二次利用が可能な利用ルールで公開されたデータです。

二次利用が可能とは、たとえば著作権をまったく行使しない「パブリックドメイン」や、著作権は留保するがクリエイティブ・コモンズ(CC)の「表示」ライセンス(略称「CC BY」)、著作者表示をすれば自由に使用かまわないで公開するといったことを指します。他のオープンデータと組み合わせたり改変したりして再配布することができます。「改変」に違和感を持たれるかもしれませんが、数値を改ざんするという意味ではなく、たとえば人口と面積のデータから人口密度

のデータを作り出したり、グラフ化したりするといったことを意味します。改変したものの再配布も、商用利用も含めて、自由にできます。なお、一部の「オープン」データ利用規定にある「公序良俗に反する利用は禁止」のような条件は、オープンデータの理念に反するものです。

機械判読に適したデータ形式といっても、いろいろなレベルがありますが、手で打ち込み直さなくても、そのままExcelなどの表計算ソフトやRなどの統計ソフトに読み込めることが必要です。できれば、Excelのような特定の商品のファイル形式ではなく、CSVのようなオープンな形式のほうが望ましいといえます。ただし、マイクロソフトは、Officeの形式がオープンでないという理由で使われないことを嫌って、ファイル形式を公開しています。

次の4つの散布図は、2003年から2012年までの120か月の東京の月別データをまとめたものである。それぞれ、1日の最高気温の月平均(以下、平均最高気温)、1日あたり平均降水量、平均湿度、最高気温25℃以上の日数の割合を横軸にとり、各世帯の1日あたりアイスクリーム平均購入額(以下、購入額)を縦軸としてある。



出典：総務省統計局(2013)『家計調査年報』、『過去の気象データ』(気象庁Webページ)などにより作成

▲大学入試センター試験(2016年1月17日実施)の「数学Ⅰ」第4問(「数学Ⅰ・数学A」第2問)

特に、新しい docx や xlsx などは、「Office Open XML」(OOXML) ファイル形式として、Ecma インターナショナルという標準化団体により公開されています (JavaScript の標準仕様もここで公開されており、ECMAScript と呼ばれています)。R で Excel の表を読むパッケージもいくつか公開されています。

2 アイスクリームの売り上げの調べ方

センター試験の問題では、アイスクリーム平均購入額については「総務省統計局(2013)『家計調査年報』」が出典と書かれていますが、Google で検索してもよくわかりません。

そんなとき役に立つのが「政府統計の総合窓口(e-Stat)^{*2}」というサイトです。

まずは e-Stat の「キーワード検索」に「アイスクリーム」と入れてみます。出てくる一覧から「家計調査」→「家計収支編」をクリックしてみても、あまりよくわかりません。そこで、左の「データベース」をクリックし、「表題一覧表示」をクリックします。いろいろ出てきますが、「月次」があるのは上の三つだけなので、最新のものの(一番上)の「DB」というボタンをクリックします。

何か Excel のピボットテーブルにちょっと似た画面が出てきます。これを操作して、縦横の項目を選んでいきます。コツをつかめば簡単です。

まずは「1/5 表章項目」で「選択」をクリック。出てくる一覧には「金額」しかないのを選択し、「選択項目表示」をクリックすると、下に入ります。これで「OK」をクリック。

次に、「2/5 品目分類(27年改定)」で「選択」をクリック。たくさんあるので右で「アイスクリーム」を検索。「356 アイスクリーム・シャーベット」が見つかるので、それを選択し、「選択項目表示」をクリックすると、下に入ります。これで「OK」をクリック。

同様に、「3/5 世帯区分」で「二人以上の世帯(2000年～)」,「4/5 地域区分」で「全国」,「5/5 時間軸(月次)」では「全項目表示」を選んでいきます。

「表示位置」については、「品目分類」を「列1」,「時間軸(月次)」を「行1」にし、「レイアウトイメージの確認」をクリックして確認します。

「ダウンロード」をクリックし、CSV 形式でダウンロードします。FEH_何々.csv という長いファイル名になります。中身はシフト JIS のテキストファイルで、

	A	B	C	D	E	F
1	統計名:	家計調査 家計収支編 二人以上の世帯				
2	表番号:	10				
3	表題:	[品目分類] 品目分類 (平成27年改定) (総数:金額)				
4	実施年月:	-				
5	市区町村時点 (-					
6	表章項目:	1 金額				
7	世帯区分:	3 二人以上の世帯 (2000年～)				
8	地域区分:	0 全国				
9						
10				10800150		
11				356 アイスクリーム・シャーベット【円】		
12	2015001111		2015年11月	478		
13	2015001010		2015年10月	603		
14	2015000909		2015年9月	768		
15	2015000808		2015年8月	1,384		
16	2015000707		2015年7月	1,257		
17	2015000606		2015年6月	894		
18	2015000505		2015年5月	928		

▲ダウンロードした CSV ファイルを Excel で開いたところ(アイスクリーム購入金額の推移)

メモ帳などのテキストエディタで開けますが、Excel がインストールされている PC でダブルクリックすると、Excel で開いてくれます。

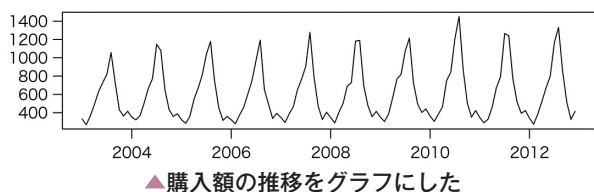
ちなみに、ネットでダウンロードしたファイルを何もう考えずにダブルクリックするのは、私には怖くてできません。偽装されたマルウェア(ウイルス)かもしれないからです。Excel を立ち上げてからファイルメニューで開く方がより安全です(Excel にドラッグ&ドロップして開いてもかまいませんが、慣れていないとうっかりダブルクリックしてしまう可能性もあります)。有名サイトでも改ざんされてマルウェアを送ってこないとは限りません。もっとも、これは一般論で、e-Stat でそのようなことが起こったことはありません。

e-Stat のデータベースは、とても便利なのですが、残念ながらすべてのデータがこの形式で提供されているわけではなく、いまだに Excel でしか公開されていないデータもあります。そのようなデータには、セル結合などを駆使して作り込み過ぎて、データとして再利用するためには手間が必要なものも多くあります。CSV ファイルはセル結合できません。

本来の CSV ファイルは、1 行目に項目名を並べ、2 行目からその項目の数値を並べ、メタデータ(説明など)は別ファイルに収めるのが望ましいのですが、e-Stat の CSV ファイルはそうありません。先頭の数行はメタデータですし、年月の列の先頭に項目名がありません。数値も、テキストエディタで開いてみればわかるように、「1,384」のように 3 桁ごとにコンマを入れてダブルクォートで囲んであります。これでは R など統計ソフトで読み込むには余計な作業が必要です。小数点をコンマであらわす国も珍しくありません。オープンデータとしては、いろいろ問題があります。

*2 <http://www.e-stat.go.jp/>

また、このような時系列データは、後述の気象データのように、上から下に向かって時間が増えるように並べるのが一般的ですが、ここでは逆になっています。あとで気象データとマージすることも考えて、上下逆に並べ替えて、購入額の推移をグラフにしてみました。



3 気象データの調べ方

東京の気象データについては、気象庁 Web ページ『過去の気象データ』が典拠と書かれています。このサイトは有名ですので、ぜひ使い方をマスターしてください。「過去の気象データ・ダウンロード」で検索すればすぐ見つかります。^{*3} 手順は次の通りです。

- ・「地点を選ぶ」で「東京」を選ぶ
- ・「項目を選ぶ」で、データの種類「月別値」、項目「日最高気温の月平均」「降水量の月合計」「月平均相対湿度」「日最高気温25℃以上の日数(月)」を選ぶ
- ・「期間を選ぶ」で2003年月～2012年12月を選ぶ

あとは「CSV ファイルをダウンロード」をクリックするだけです。CSV ファイルは「data.csv」というファイル名です。Excel で開くと次のようになっています(実際はもっと右にも列があります)。

ご覧のように、CSV ファイルを直接テキストエディタで開くとたとえば 2003/1 となっている箇所が、Excel で開くとセルには Jan-03 と表示され、上の数式バーには 2003-1-1 と表示されるといった変な現象が起きています。これは日付っぽいものを日付に変換す

A6	A	B	C	D	E
1	ダウンロードした時刻: 2016/01/18 22:49:32				
2					
3		東京	東京	東京	東京
4	年月	日最高気温の平	日最高気温の平	日最高気温の平	降水量の合計(m
5			品質情報	均質番号	
6	Jan-03	9.3	8	1	101
7	Feb-03	9.9	8	1	53.5
8	Mar-03	12.7	8	1	159.5
9	Apr-03	19.2	8	1	121
10	May-03	22.4	8	1	172.5
11	Jun-03	26.6	8	1	85
12	Jul-03	26	8	1	187.5
13	Aug-03	29.5	8	1	370

▲ダウンロードした CSV ファイルを Excel で開いたところ(気象データ)

る有名な「Excel のおせっかい」です。気象データの場合には、本当に日付なのですから、あまり問題はないのですが、これが Oct4 のような遺伝子名の場合、とても困ります。日付と誤認識されて、セルには 4-Oct と表示され、数式バーには 2016-10-4 などと表示されます。Excel の中では何とか直せても、CSV 形式で保存してから読み込むと、また日付に戻ってしまいます。

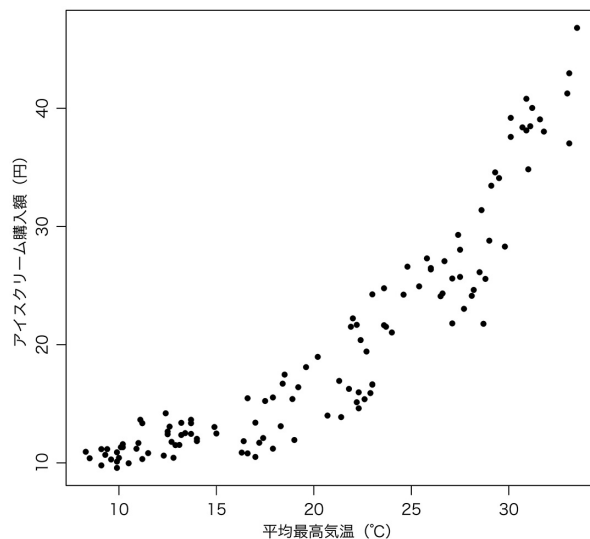
また、あまり考えないで項目を指定したので、品質情報、均質番号などが入り込んでしまいました。ここではこれらは消してかまいません。「年月」「日最高気温の平均(℃)」「降水量の合計(mm)」「平均湿度(%)」「日最高気温25℃以上日数(日)」だけにすると、後の作業が楽です。

4 グラフにしてみる

センター試験の問題では、グラフの縦軸は1日あたりのアイスクリーム平均購入額になっています。月ごとのデータを1日あたりに直すには、1月は31で割り、2月は28で割る(うるう年は29で割る)といった面倒なことをしなければなりません。「西向く士(さむらい)」(2, 4, 6, 9, 11)が小の月ですね。うるう年は、この範囲の年であれば、4の倍数の年がうるう年です。

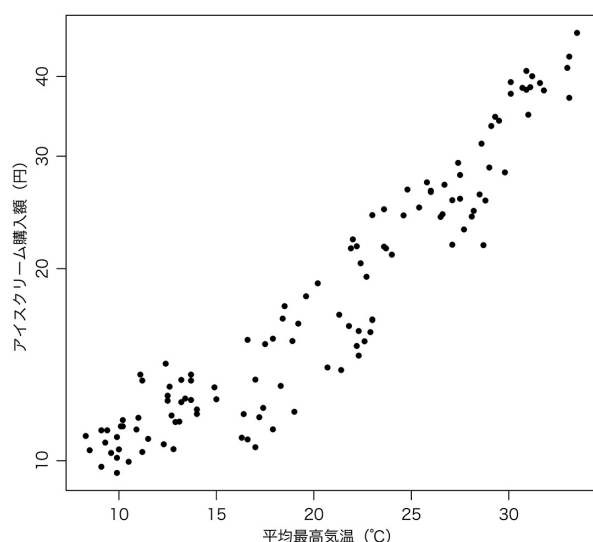
とりあえず平均最高気温と1日あたりのアイスクリーム購入額をRでプロットしてみると、次のようになります。

散布図は0からはじめる必要はありませんが、アイスクリーム購入額や降水量、湿度、日数は0からはじめるという考え方もあると思います。ただ、気温(絶対温度でないセ氏温度やカ氏温度)を0からはじめる意味はまったくありません。これは、金額や降水量な



どの比例尺度(比率尺度)の量と、セ氏温度などの間隔尺度の量との違いです。10℃の気温が20℃になったとしても「温度が2倍になった」とは絶対に言いません。当たり前のことだと思われるかもしれませんが、5年前の福島第一原発の事故で使用済み燃料プールの水温が90℃になったときにNHKは「通常の2倍以上の温度」と報じましたし、林間学校で生徒が80℃のお湯に入って火傷したというニュースを「約2倍に相当する熱湯」と報じたテレビ局がありました。このような誤解を広げないためにも、温度のグラフはむしろ0℃からはじめない習慣をつけたほうがよいかもしれません。

それはそうと、平均最高気温とアイスクリーム購入額には見事な相関があります。ただ、直線相関ではなく、曲線相関です。縦軸を対数目盛にすると少し直線に近づきます。そのため、通常の相関係数は0.906ほどですが、アイスクリーム購入額を対数にすれば、相関係数は0.943に増えます。



5 オープンデータを活用しよう

国や自治体の持っているデータがオープンデータとしてどんどん公開されれば、それらを組みあわせて解析することにより、いろいろおもしろいことがわかってくることが期待されます。そのためには、高度なツールは必要なく、Excel または R で十分です。高校生程度の予備知識でも、新しい発見ができるかもしれません。

数学の時間には、なかなかこのような活動はしにくいので、情報の時間に生徒に取り組ませてみてはいかがでしょうか。

話題の用語

今回は、スマートフォンやタブレット端末に関する用語を中心に紹介します。

スマートフォン

従来の携帯電話機よりも、インターネットの利用やさまざまなアプリケーションソフトウェアの利用に重きを置いたコンセプトの携帯電話機をさす。パソコンに近い作りであり、通話が中心に考えられていた従来からの携帯電話機(ガラケーあるいはフィーチャーフォン)とは、コンセプトが違う。基本的な操作面でも違いがあり、従来からの携帯電話機がボタン操作であるのに対し、スマートフォンはタッチパネル操作である。スマートフォンを略して、スマフォまたはスマホとも呼ばれる。

ガラケー／フィーチャーフォン

「ガラケー」は、「ガラパゴス携帯電話」を略した呼び方。日本国内で発売されてきた携帯電話機には、通話機能以外に電子メールや電子マネー、ワンセグテレビ放送受信など、多くの機能が盛り込まれてきたが、日本国内でのみ販売されており、海外で同様の携帯電話機が発売されることがなかった。スマートフォンの流れとは別に日本国内だけで独自に進化してきたことを、独自の進化をした多くの生物がいることで知られるガラパゴス諸島にたとえてあらわした言葉である。「フィーチャーフォン」は、通話機能以外に多くの機能をもつという特徴があることを示す呼び方である。

タブレット端末

現在では、インターネットの利用や、デジタルコンテンツの視聴・閲覧、アプリケーションソフトウェアの利用などをおこなうための、タッチパネル操作の端末をさす。インターネットには無線 LAN (Wi-Fi) で接続するほか、SIM を挿して携帯電話回線に接続して使えるものもある。

iPhone (アイフォン)

Apple 社製のスマートフォンで、OS は Apple 社の iOS が使われている。

Android (アンドロイド)

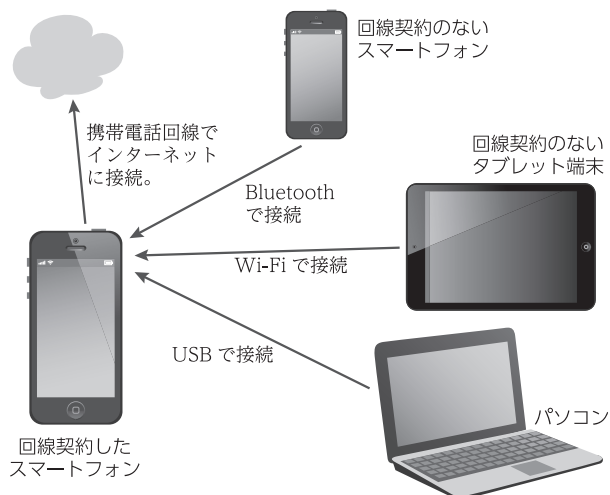
Google 社によって開発された Android OS が搭載されたスマートフォン。Android OS はオープンソース(ソースコードが無償で公開され、自由に改良や再配布をおこなうことが認められている)であるため、多くのスマートフォンで使われている。

OS (オーエス)

Opelating System (オペレーティングシステム) は、略して OS と呼ばれる。OS は、パソコン、スマートフォンやタブレット端末には必ず搭載されているもので、システム全体を管理するソフトウェアである。パソコン向けの OS として広く利用されているものには、Microsoft 社の Windows シリーズや Apple 社の Mac OS がある。スマートフォンやタブレットなどでは Google 社の Android OS や Apple 社の iOS が用いられることが多い。

テザリング

スマートフォンなどの、携帯電話回線に接続できる端末の機能を利用して、インターネット通信を共有することをテザリングという。端末ごとに携帯電話回線を契約することなく、通信が利用できるようになる。テザリングのためにスマートフォンとほかの端末とを接続するには、Wi-Fi、Bluetooth、USB 端子などが利用される。



ホーム画面

携帯電話の待ち受け画面のことで、パソコンでいうデスクトップ画面にあたる、すべての操作の基本となる画面をさす。ほとんどのスマートフォンやタブレットには、ホーム画面に戻るためのボタンがついており、ホームボタンを押すだけでホーム画面に戻ることができる。

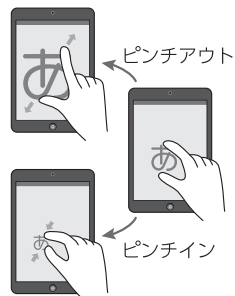
フリック

タッチパネル操作が可能なスマートフォンやタブレット端末などの画面上でおこなう操作の1つで、画面を軽く払うように指を動かし、画面内のページや項目を次へ移動する操作のことである。スマートフォンの日本語入力に使われる、「あ」を押すと上下左右に「い」「う」「え」「お」が表示され、それを選択して入力する方式をフリック入力という。



ピンチイン／ピンチアウト

マルチタッチ操作が可能なスマホやタブレット端末などの画面上で、画面を拡大／縮小したい場合におこなう操作である。ピンチインは、2本の指で画面上の操作対象をつまむように動かして画面を縮小させる操作、ピンチアウトは、画面上の操作対象を広げるように2本の指を離していき画面を拡大させる操作である。



スワイプ

マルチタッチ操作が可能なスマホやタブレット端末などの画面上でおこなう操作の1つで、画面に触れた状態で指をすべらせる操作のことである。スワイプ操作に対する動作は表示しているアプリにより異なるが、画面を前後に移動する動作に多く用いられている。スワイプ操作の例としては、電子書籍ビューワのページめくりの操作などがある。

Wi-Fi (ワイファイ)

ケーブルがなくてもネットワークに接続できる無線LANの認定規格の1つで、無線LAN製品の互換性を検証するWi-Fi Allianceという業界団体によってつけら

れたブランド名のことである。無線LANを利用するには、光回線などのモデムにつなぐ親機(無線LANルータ)とその親機と通信をおこなう子機が必要になる。最近では、子機にあたる機能が内蔵されている端末が主流なので、特別な周辺装置を接続しなくても簡単に無線でインターネットが利用できるようになっている。

SIM (シム)

SIMカードとは、電話番号などの固有の識別情報が記録されたICカードのことで、SIMカードをスマートフォンやタブレット端末に挿すと、携帯電話回線を通じて、通話やデータ通信などの機能が使えるようになる。SIMは、Subscriber Identity Module(加入者識別モジュール)の略である。

MVNO (エムビーエヌオー)

Mobile Virtual Network Operator(仮想移動体通信事業者)を略した言葉で、自社で移動体通信網設備を持ち、電気通信事業法や電波法にのっとって総務省から電波利用免許の交付を受けた移動体通信事業者(携帯電話キャリア)に対して、それらの事業者から無線通信インフラ(携帯電話やスマートフォンに電波を送るための基盤のこと)を借り受けてサービスを提供する事業者のことをさす。

格安SIM

おもにMVNO事業者が提供するもので、大手のキャリアよりも基本料金やデータ通信料金が安価なサービスを受けるためのSIMカードのことをさす言葉である。ただし、音声通話が多いなど、使い方によっては大手のキャリアにくらべて安くならない場合もある。

格安スマホ

SIMカードのロック(キャリアや機種ごとの制限)が解除されている端末は、SIMフリー端末と呼ばれる。このような端末は、どこのキャリアのSIMカードでも使うことができるので、格安SIMと組みあわせれば、基本料金や通信料金が安価な、格安スマホとして使うことができる。

短時間でできる問題解決学習 ～ビーバーコンテストで論理的思考力を

埼玉県立三郷北高等学校 石井 政人 先生

科目：社会と情報（1年生 2単位）
内容：情報社会における問題解決
クラス：8クラス 各35名
時間：3時間
時期：11月、12月

1 教材の概要とねらい

本校は普通高校で、1年次に「社会と情報」の2単位を設定しており、情報科の学習としては3年間で2単位のみしか設置されていない。また、情報科には、情報モラル、情報収集能力、プレゼンテーション能力といった、2年次・3年次の学校生活や授業等で必要な能力の育成が求められており、授業としてもそれらの分野に多くの時間を割いている。その中で多くの時間がかかる問題解決分野の学習について、十分な学習時間が確保できずに終わってしまうことが予想されるので、本教材を使い、効率よく問題解決分野の学習を実施することを試みた。

■教材の概要

本来の問題解決分野では、じっくりと時間をかけて実習の中でさまざまな手法を試してみても生徒自身が理解するという形式が望ましいと思われる。しかし、HR形式で多くの生徒が1クラスにいる状況の中、そのプロセスを実施させることが難しかったり、実習の時間を多く取れなかったり等、問題解決の実習を伴いながらさまざまな手法をやりきることは難しい。今回の実践報告は、そこまで問題解決に時間を使えない、難しいことはやりきれない、簡単に実施が可能である問題解決の単元をテーマに紹介をおこないたい。

今回の実践報告で紹介するのは、「ビーバーコンテスト」を利用した問題解決の単元学習である。ビーバーコンテストとは、数理情報科学教育の裾野を広げる目的から、中高生および小学生を対象としたジュニア向けの国際情報科学コンテストで、情報オリンピック日本委員会が2010年より主催している。このコンテストは例年10月頃申し込みをおこない、11月中旬ごろに実施期間、12月上旬頃に結果がわかるしくみになっている。Webテスト形式でおこない、定められた1週間の期間でいつでも実施できるようになっているので、学年単位など、大人数での参加がしやすく、参加費も無料である。

参考 ビーバーコンテスト2015年度概要

<https://www.ioi-jp.org/junior/bebras2015.html>

■実践のねらい

論理思考が必要な問題を一度取り組むことで、どのように考えれば物事を整理できるのか、考え方の手法を学ぶ必要があるということが理解できる。今回の実践では問題解決の手法を学び、使い方を理解するということまでしかおこなわず、手法を使った発展的なことはおこなわない。

■全体のカリキュラムの位置づけ

	単元	内容
1 学期	情報とメディア デジタル	座学中心(4～5月)
	情報モラル	映像教材等(6月)
	レポートの作成	実習中心(6～7月)
2 学期	情報とコミュニケーション	セキュリティ・モラル等のテーマについて調べ、相互にプレゼンテーションをおこない、学びあい(9～11月後半)
	情報モラル	
	プレゼンテーション	
	問題解決	本実践報告(全3回)
3 学期	プレゼンテーション	修学旅行に向けた調べ学習発表(1～2月)
	情報通信ネットワーク	
	情報モラル	

上記のように、全体を通して情報モラルを学期ごとに合計3回、レポート作成1回、プレゼンテーション2回と実習時間が多く、問題解決の単元で実習をすることができない。いかに効率よく、時間をかけずに問題解決をやりきることがテーマとなる。

■問題解決学習分野の指導計画

	内容	詳細
1 時間目	ビーバーコンテストの実施 (11月中旬)	ログイン～テスト完了まで (45分) ふりかえり・感想等記入 (5分)
2 時間目	結果確認とストーリー ボードの作成 (12月)	ログイン～結果確認 (10分) ストーリーボードの作成 (35分)

3 時 間 目	解説方法の発表 (12月)	前時の確認 ビーバーコンテストの相互 問題解説 (10分) (35分)
------------------	------------------	---

2 準備

必要なハードウェア

(コンテストの実施用)

インターネット環境のある生徒用 PC

(発表用)

中間モニタまたはプロジェクタ

書画カメラまたは事前の拡大印刷

ビーバーコンテストの問題について

ビーバーコンテストのページでは過去の問題が公開されているので、2015年度の問題をふまえ、実践内容の報告をおこなう。

参考 ビーバーコンテスト問題 <http://bebras.eplang.jp/>

ビーバーコンテストは、ベンジャミン、カデット、ジュニア、シニアと4つの問題のレベルがあり、中学3年生～高校1年生はジュニアの問題を、高校2～3年生はシニアの問題をおこなうように推奨されている。今回は、ジュニアの問題に絞った内容での報告をおこなう。

3 実践内容

1時間目は、ビーバーコンテストを実施することである。実施時期は決められており、11月の中旬～下旬の定められた1～2週間しか実施できない。インターネット環境を使い実施する。トラフィックの多い時間帯等、回線速度があまり好ましくない環境では対話式の問題の読み込みにやや時間がかかるといった状況は起こったが、すべてのクラスで大きな問題はなく、45分～50分でテストが実施できた。

2時間目は、1時間目の実施から2週間以上時間をあけ、12月上旬以降にビーバーコンテストの結果が確認できる状態での実施が必要である。授業前の下準備としては、生徒のコンテストの結果を確認し、問題に正解した生徒と不正解の生徒を確認し、正解・不正解の生徒が混ざるように3人程度でグループ分けをおこなう。授業時は、まず生徒自身でビーバーコンテスト結果を確認する。次に、事前に決めたグループに分かれ、グループ毎に指定された問題を解説するストーリーボードを作成する。ストーリーボードの作成にあたっては、グループのメンバーそれぞれが考える解法を文章ではなく、手書きで図や表にしながら作成する。次に、メンバーそれぞれが考えた解法をもとに説明する文章とともに、ストーリーボード化していく。この

2015-2台のロボット

トップページ

問題例

ベンジャミン
カデット
ジュニア
シニア

全体:98 今日:1 昨日:0

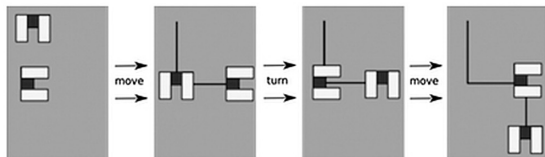
2015-2台のロボット

ビ太郎は2台のロボットを作りました。このロボットは次のように動くことができる2つの命令が用意されています。

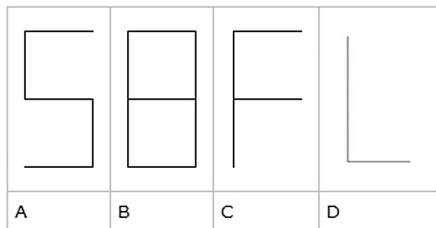
move : 1歩前に進む

turn : 90度回転する

ビ太郎はこの2台のロボットを床に置き、命令を3つロボットに送ります。ただし、「turn」の命令を受けると1台のロボットは右にしか回転しません。また、もう1台は左にしか回転しません。下の図は、move, turn, moveの命令を送った場合の例を示しています。



この2台のロボットの軌跡（動いた経路）で、できないパターンはどれでしょう。



▲ビーバーコンテスト2015 ジュニア 「2台のロボット」

Copyright © 2016 Bebras-International Challenge on Informatics and Computational Thinking
ビーバーチャレンジの問題は、Bebras International Community により創られています。

際には「ケーススタディ情報リテラシー」のp.91を生徒が参照しながらだと、流れがつかみやすいと思われる。

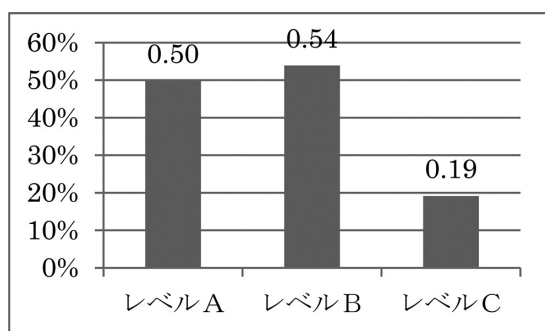
3時間目は、ストーリーボードの仕上げと、そのストーリーボードを使った発表をおこなう。ストーリーボードで描いた図は拡大し、発表する生徒は、発表を聞く生徒に見せながら発表する等の工夫があるとよりわかりやすいものになる。今回の実践では、1グループが1問の解説を担当するようにした。各グループ2分程度で、合計12問についてそれぞれの問題について解説をおこない、問題の考え方はストーリーボードをもとに発表した。

■ 4 成果と反応

■ ビーバーコンテストの結果分析

2015年度のビーバーコンテストは、レベルA、B、Cそれぞれ6点、9点、12点の配点になっており、各4題の合計108点満点での実施となっている。

本校では、平均が40点程度であった。



▲ レベル別の正答率

グラフ別正答率によると、もっとも難易度の高いレベルCの正答率がかなり下がっていることがわかる。このことから、条件が少し複雑になる問題や、試行する回数が増える問題になると、正答率が一気に下がることがわかる。

■ ビーバーコンテストの実施感想

授業後の感想をまとめると、

- ・ Web テストをはじめてやった。
- ・ パズルみたいだった。
- ・ 解き方がわかると楽しい。

といった感想が多く、それ以外にも少数ながら、

- ・ 次の画面になかなか行かない。(画面遷移が遅い)
- ・ 問題文がわからない。
- ・ 画像が出てこない。(表示が遅い)

といった、コンテストの実施上の問題点も何点か出てきた。

■ ストーリーボードの作成の反応(2時間目)

正解していた生徒の反応は、以下のとおりである。

- ・ 自分の考え方をまとめる(説明する)のは難しい。
- ・ なんとなく解けたので説明できない。

不正解だった生徒の反応は、以下のとおりである。

- ・ 考え方を聞いたら簡単だった。
- ・ 適当に答えたら間違っていたが(今は)わかった。
- ・ 難しい。

■ 発表後の生徒の感想(3時間目)

発表したことについての感想は、次のようなものがあった。

- ・ つくったストーリーボード通り発表できた。
- ・ みんなにわかるように発表するのは難しい。
- ・ 簡単な問題の解説をしたかった。
- ・ 解き方が良くわからなかったので何もできなかった。

発表を聞いたことについての感想は、次のようなものがあった。

- ・ 解説がわかりにくいところがあった。
- ・ 自分の考え方があっているのかわからなかった。
- ・ 解説がよかった(わかりやすかった)。

■ 生徒の感想の考察

感想についてはポジティブなものが多く、これは相互発表では批判的な意見を書きにくいところもあると思われるが、ストーリーボードを使って流れを考えたり発表する手順を考えたりすることに役立っているということが生徒自身の実感としてわかったようである。

問題点としては、解き方が1つとは限らない問題の解説をする際に、解き方をきちんと理解していて積極的に参加できる生徒と、話し合いにあまり参加できない生徒が出てしまい、ストーリーボードが決まった生徒のみによってつくられてしまったという問題点がある。これについては間違えた考え方も受容する環境がないと、自信のない生徒に発言をさせることが難しくなるので、クラスの雰囲気や生徒の個性によるところが大きいように感じる。

■ 5 おわりに

問題解決に関する単元はテーマをさがし、いろいろな意見を出し、それをまとめていくというプロセスになっていくが、教員側の準備としてはテーマをさがすところに時間がかかり、効率よく問題解決のテーマに入ることが難しい。そこで、テーマ・問題として、ビーバーコンテストという外部で作成されており無料で

実施できるものを導入することで、授業の準備等の手間が大きく軽減される。

また、事前のテーマ設定等も生徒自身がおこなうような内容にしたり、ストーリーボードの作成も PowerPoint での作成に置きかえたり、個人ごとに発表したりなどが可能であるが、時間数によって工夫をおこなう必要がある。

問題解決分野は工夫をする余地がたくさんあり、教材の準備に時間がかかることが多い。その教材の準備を外部の問題をうまく活用することにより、準備の手間がやや省ける。そして、今回紹介したビーバーコンテストは論理的思考力の学習に適している。プログラミングやフローチャート等の学習を通して論理的思考力を学習させることも多いが、プログラミングやフローチャートは書き方が理解できずにつまずくケースが多く、短時間での実施が難しい。しかしビーバーコンテストでは、事前の準備は不要で、1時間のみで終わるので、負担感が少なく実施できる。

そして、ビーバーコンテストの問題は文章のみではなく、問題文と図表等のセットになっているので、言語的に行き詰って解答できないことが少なく、論理的に物事を考えることの学習が可能となる。

また、ビーバーコンテストを通して、プログラミングや情報オリンピック等につなげることも可能ではあるが、そのためにはプログラミング等に多く時間をかける必要が出てくる。

「中学生に情報モラルを教えよう」 カリキュラム

鎌倉女学院中学・高等学校 工藤 由希 先生

科目：社会と情報（2年次 2単位）
内容：情報モラル
クラス：4クラス 各40名
時間：11時間
時期：5月上旬～7月上旬

1 ねらい

本校ではスマートフォン・携帯電話の持ち込みが届け出制になっており、生徒は登下校中の緊急時に限り使用できる。ただし、平成26年度の高校2年生はほとんどの生徒がスマートフォンを所持しており、SNSの使用についても個人情報公開しなければ投稿してもよいとしているため、生徒はさまざまなSNSを利用しているのが現状である。生徒は情報モラルに配慮してSNSなどを利用している自覚を持っているが、インターネット上のトラブルは中学・高等学校をあわせて年に数件発生している。これは、中学1・2・3年次に外部講師を招いた年1回の情報モラル講座が十分な効果を発揮しているといえないことを示している。

前任者はインターネット上の掲示板で生徒の書き込みに対処した経験から、「年齢の近い者による指導に効果がある」と感じており、上級生が下級生に情報モラルについて教えることでトラブルを減少させることを考えた。これを情報科の授業で、カリキュラムとして取り入れたのがこの取り組みである。

このカリキュラムのねらいは、大きく以下の3点である。

- ①インターネットやSNSを適切に利用できる知識やスキルを得て、実生活で活用できるようになる。
- ②他者に教えるという経験を通じて、物事を伝える難しさを感じ、達成感を得る。
- ③下級生の模範となるべき責任感を養う。

■各時間の学習内容とねらい

学習内容	学習のねらい	配当時間
SNSについての知識獲得・トラブル体験	講演や実機を用いたトラブル例の体験を通して、下級生に教えたい内容を考える。	2
企画書の作成・コンペティション	下級生に教えたい内容とその方法を考え、企画書の形式でまとめる。	3
コンテンツ制作・リハーサル	企画書をもとに、よりよいコンテンツ制作を目指す。	5
授業の実施	下級生に授業をおこなうことを通して、達成感と責任感を得る。	1(LHRに実施)

2 準備

- ・各活動時間のワークシート(講演や体験のメモを取らせる、企画書のフォーマットを示すなど)
- ・スマートフォン、ルータ(事業者からレンタルし、トラブル体験で使用)
- ・模造紙、付箋、カラーペン(KJ法によって企画のアイデアをまとめる)
- ・企業が提供する情報モラルに関する冊子(アイデアの提供)
- ・画用紙、その他生徒が授業準備に必要な小道具
- ・タブレット、三脚(生徒による授業風景の撮影)

3 実践内容

■SNSについての講演

インターネットサービス会社の講師を招いて、SNS上でのトラブル事例やその対処法について講演していただいた。ワークシートを用いて、講演の内容を整理させ、大事だと思うことを1行でまとめさせた。これは、生徒が下級生に伝えたいと思うことを絞るためであった。

■トラブル体験

インターネットサービス会社からスマートフォンとルータをレンタルし、閉鎖されたネットワークでSNSでのトラブルに巻き込まれるようすを体験させた。トラブルを実際に体験することで、問題を身近なもので



▲トラブル体験授業のようす

あると感じ、下級生に伝えるときに役立っているためであった。

■企画書の作成

広告業界で働く方を招いて、授業の企画の方法をワークショップ形式で講演していただいた。その後、宿題として各自が考えてきた内容を持ち寄り、生徒5人をひと班として授業のキャッチコピーと内容を企画書の形式でまとめさせた。

■コンペティション

各班が作成した企画書を、ふた班ずつ発表させた。このとき、発表を聞いている生徒は、2つの班の発表を比較し、どちらがよりよい授業になりそうか選ぶというコンペティションをおこなった。コンペの後、競った班どうしの10人をひとグループに再編し、選ばれた方の企画を主軸として新たな企画書を作成する。

企画のコンペを通して競いあいを経験させることで、よりよい企画をつくらせることを目指している。また、必ずしも思う通りに物事がすすまない経験させることも含んでいる。

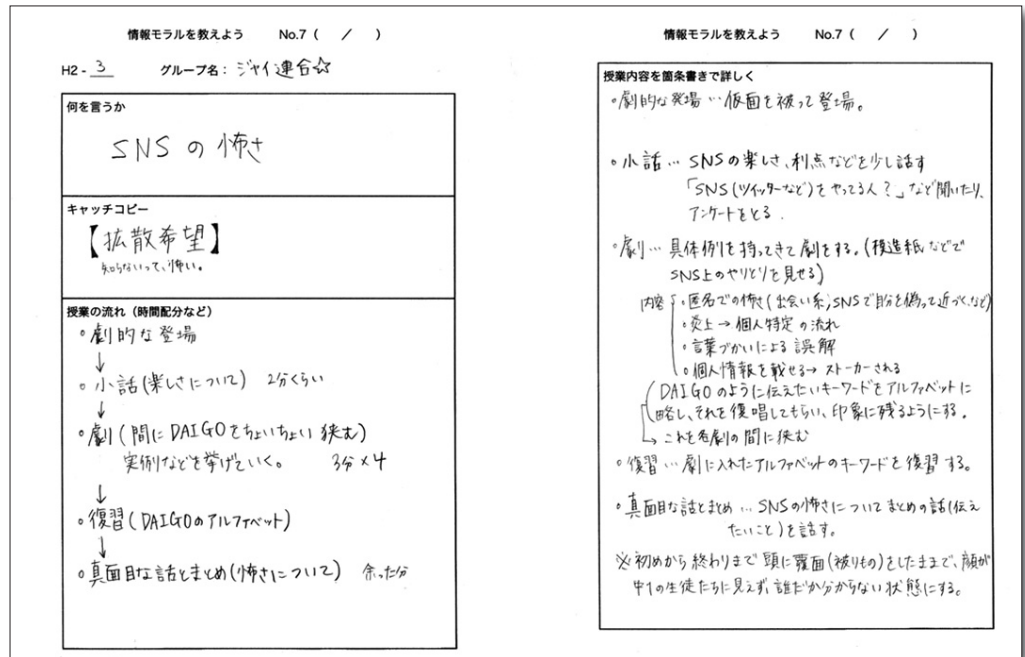
■コンテンツ制作・リハーサル

グループで作成した企画書をもとに、3時間をコンテンツ制作にあて、1時間リハーサルをおこなった。リハーサルでは、2グループをペアにして、授業者と生徒の役割を入れ替えて練習をさせ、お互いの授業のよいところと改善点を指摘しあった。その後1時間で、リハーサルをもとに最終調整をした。

■授業の実施

授業は、高校2年生が10人1グループで、中学1年生約20人を相手に20分間おこなうよう設定した。20分の授業が終わると、入れ替え作業ののち別のグループが20分授業をおこなう(中学1年生は全員2つのグループの授業を受けることになる)。高校2年生による授業はLHRの時間に、普通教室8室で実施した。

高校2年生の生徒による授業の方法はさまざまで、劇やゲームを織り交ぜて中学1年生を飽きさせないようにしたり、ディベートを取り入れて中学1年生自身



▲生徒による授業企画書

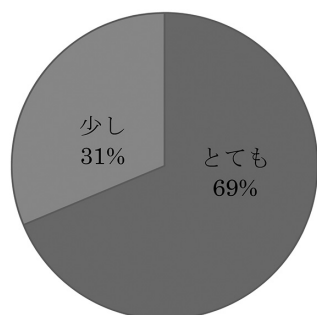
にSNSの利点・欠点を考えてもらおうとしたりといった工夫が見られた。「SNSには利点・欠点があるため、それを理解した上でよりよく使用すべき」という結論にいたる授業が主であった。



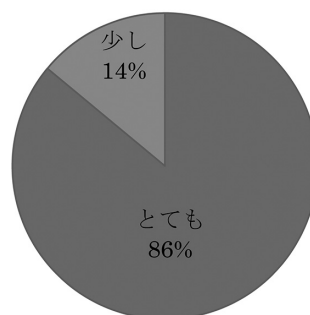
▲高校2年生による授業風景

4 結果と反応

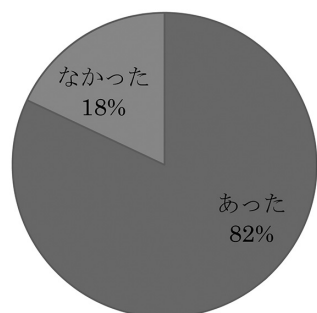
情報モラルへの理解は
深まったか



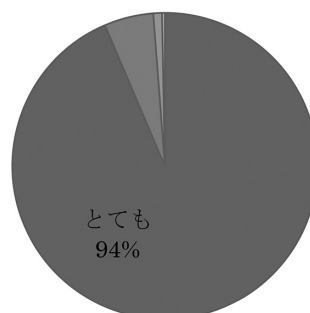
授業は面白かったか
(興味・関心を持てたか)



SNS利用の方法や
心構えの変化



授業はためになると感じたか
(理解できたか)



上は、高校2年生に、授業後におこなったアンケートの結果である。

「情報モラルへの理解が深まったか」の質問には、「とても」「少し」をあわせるとほぼ全員が深まったと答えた。自由記述では、「人に教えることで理解がより深まった」「自分が中学1年生のときに同じ取り組みがあればよかった」「外部からいろんな方に来ていただき勉強になった」などと答えた。

「SNSの利用方法や心構えの変化」があったと答えた生徒は、「相手のことを考えて発信する」「個人情報・位置情報の管理に気をつける」といった回答が目立った。変化がなかったと答えた生徒は「SNSをやっていない」「すでに正しい使い方をしていた」と答えた。

上は、高校2年生の授業を受けた中学1年生におこなったアンケートの結果である。

授業をおもしろいと感じたか、つまり興味・関心を持って授業を受けたかについて、「歌・ゲーム・劇がおもしろかった」「先輩が楽しそうに教えてくれた」と答えた。

授業がためになると感じたかについては、大半の生徒が「とてもためになった」と答えた。高校2年生による授業で、中学1年生は「使い方によってよくも悪くもなる」「炎上は将来に影響する」「相手にどう伝えるか考えることが大切」ということを学んだ。

このカリキュラムを通して、授業者となった高校2年生は情報モラルに関する知識を得るのみならず、その知識を実生活で活かすことができるようになった。「緊張した、恥ずかしかったけれどやりがいがあった」「何が本当に大切で伝えなければならないのかを考えるいい機会だった」「人に勧めるためには自分もしっかりしなくてはいけないと思い、改めてSNSの使い

方を考え直せた」と、普段のクラス内での発表などとは異なる相手への発表についての感想もあがった。

■ 5 授業方法・計画の課題

この取り組みには、課題も多く残されている。

- ①生徒は、教える内容よりも発表方法にこだわってしまう傾向にあった。生徒ならではの目線でつくられる授業には、その授業方法も重要だが、下級生に何を伝えるべきなのかを熟考する必要があった。高校生による情報モラルの授業であるが、講師による講演を聞いたのちに授業をつくるため、その内容が大人の受け売りになってしまった。授業方法だけでなく、内容が高校生ならではの視点からつくられるとよい。
- ②このカリキュラムは生徒の創造力によるところが大きいが、環境によっては必ずしも生徒の希望に沿うことができない場合がある。たとえば本校では、8教室で同時に授業をおこなったことからパソコンやプロジェクタの数が足りず、授業の小道具に画用紙や模造紙を主に用いたため、「情報の授業なのに作業がアナログ」なことに不満を感じる生徒が多かった。生徒が思いついたアイデアであっても実現させられないものもあり、その場合にはモチベーションを下げさせない指導が必要であった。
- ③このカリキュラムを通じて SNS の利用方法や心構えの変化がないと答えた生徒が約 2 割いた。「すでに正しい使い方をしていた」という生徒は、大人よりも情報モラルの知識を持っている（と生徒自身が考えている）場合がある。そのような生徒には、より深い知識が得られる機会を設けるべきだと考える。また、スマートフォンを所持していない、SNS をまったく使用していない生徒には、「なぜ SNS を使わないのか」「SNS を使ったら生活がどう変化すると考えるか」など、使用していない生徒だからこそ考えられる質問を投げかけるなどの配慮が必要である。
- ④評価方法は、アクティブ・ラーニングの難しい点であるが、時間数に対する適切な評価ができていないのが現状である。生徒間の相互評価や、振り返りの時間を設けた上で小レポートを取り入れるなどして、評価方法を検討したい。

これらの課題を改善し、近隣校・地域との連携を目指して、今後もこのカリキュラム実践に取り組みたいと思う。

「プレゼンテーション力」 の向上をはかる

兵庫県立三木北高等学校 藤原 裕己 先生

科目：社会と情報（1年生 2単位）
内容：プレゼンテーション
クラス：5クラス 各40名
時間：10時間
時期：9月～11月

1 ねらい

本実践では、いわゆる「プレゼンテーション力」を向上させることを目的としている。

プレゼンテーション力と簡単に言っても、その力はいくつの要素から成り立っている。人前で堂々とした態度で話す度胸、見やすい資料（スライド等）を作成するスキル、そして細かいところまでもれなく準備する丁寧さ等がある。

さらに今回は、4人1組のグループでプレゼンテーションの準備をすすめることによって、協調性を伸ばすことにもチャレンジした。

本実践は、9月から開始し、間に中間考査や体育大会をはさみながら11月までおよそ10コマを費やしておこなった。プレゼンテーション計画に2コマ、スライド作成に4コマ、グループでのスライドまとめやリハーサルに2コマ、プレゼンテーションに2コマという内訳である。

生徒はこれまでの授業で、Officeソフトの基本的な操作や、画像の処理方法、著作権（とくに引用について）、三分割法や画像優位性効果を用いた印象に残りやすいスライドの作成方法などを学習しており、本実践はこれまでの実技での授業の総まとめともいえる内容であった。

本校の生徒は、比較的小となしく目立つことを好まない生徒も多いが、慣れ親しんだクラス内のプレゼンテーションということや、自分だけではなくグループ4人で協力しておこなうことも重なり、意欲的に取り組んでいくものと考えた。

2 実践内容

本実践で私が最も頭を悩ませたことは、「どのようなテーマを設定するか」である。誰でもとっつきやすく、調べ甲斐があるテーマである必要がある。「某アニメキャラクターのひみつ道具を選び、セールスマンとなって売り込む」というような案も出たが、最終的には「ランダムで選ばれた都道府県のよいところを紹介し、『そこに行きたい』と聴衆に思わせる」というテーマに決定した。

介し、『そこに行きたい』と聴衆に思わせる」というテーマに決定した。

■担当の決定

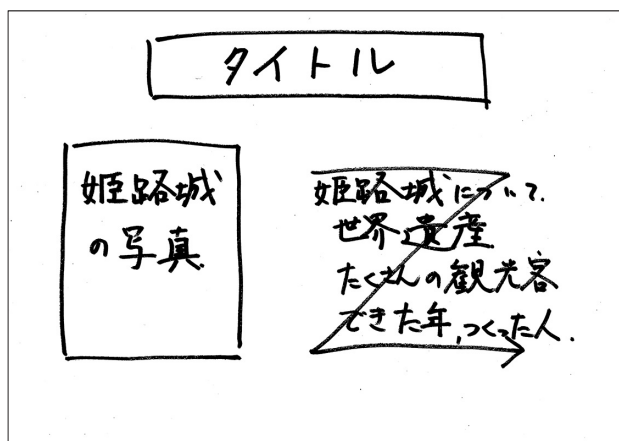
まず、グループの代表者のくじ引きによって地元の兵庫県を除いた46都道府県からランダムで担当を決定する。そして、グループ内でリーダーを決定し、「おみやげ」「名所」「グルメ」「歴史」「方言」「アクセス」「ゆるキャラ」などのパーツから1人あたり2個を選んで自分の担当とし、決まったグループからWebを利用した調査に入っていく。早いグループでも、ここで1コマ目が終了した。

■情報収集と草案作成

2コマ目は、その都道府県に関する情報を調べながら、自分が作成するスライドの草案を考えていく。ここで私が大事にしたのは、アイデア出しのときは「パソコンではなく、ペンと紙を用いること」である。PowerPointを用いてスライドを作成するとすると、まっさきにパソコンを開いてPowerPointを起動しようとするが、まだまだパソコンを使いこなせていない生徒にそういったクリエイティブな作業をさせるのは、慣れ親しんだ紙とペンの方がやりやすいと考えたからだ。書き足したり、消したり、図形を描いたり、色をつけてみたり。パソコンを用いると時間がかかる作業も、使い慣れたペンなら早く思い通りにおこなうことができる。生徒のノートを見ていると、一字一句すべてをノートに書きとめている者や、概要のみを書いてあとはZ記号を使って大枠を決めている者など多様であり、おもしろかったのを覚えている。

■スライドの作成と著作権への配慮

3コマ目からは、いよいよPowerPointを用いてのスライド作成となる。ここでは「文字数をできるだけ減らす」ことに力を注いだスライドづくりをおこなうようにアドバイスした。スライドはあくまで補助資料であり、そこにすべて書いてしまうのは効果的であるとは言えない。聴衆がプレゼンテーション中に自分の方を見てくれないことは、何よりも寂しく屈辱的なこ



▲「Z記号」を使ったプレゼンテーションの計画例

とであることもあわせて伝えた。そこで役立つのが、前述した「画像優位性効果」と「三分割法」である。スライドいっぱいに画像を広げ、画像を縦横三分割ずつし、その縦線と横線の交点に文字を配置することによって、見たも美しく聴衆の印象に残りやすいスライドを作成することができる上に、文字数は最小限になっているので、聴衆がスライドのみを注視することを防ぐことができる。

ここでさらに注意したいのは、著作権についてである。著作権に対する意識が希薄になってきていると言われているが、本校も例外ではない。これまでもLINEやTwitter、Instagramなどを用いた著作権や肖像権を無視した行動があったため、この点に関しては特に深く説明し、どうしても必要な場合には、引用という形で使用した画像等に出典を記載することを伝えた。生徒の中には、その地方名産のお菓子を写真入りで紹介するために、実際にその会社に連絡し快く了解を得た者もあり、驚きを隠せなかった。学校の一教室でおこなっている授業が、校外へ飛び出していく瞬間を目の当たりにした。

ここまでの作成はグループ間での相談はあるものの、ほぼ個人作業となっていた。5コマ目をこえと個人のスライドが完成しだす。早すぎる生徒に対しては、もう少し工夫するようにアドバイスしていたが、ここからは徐々にグループでのスライドまとめ作業に移行していく。作業の早い生徒を中心に4人のスライドの体裁を整え、順序を考え、必要であれば言葉やアニメーション等をたしていく。そして、発表練習をおこなう。ここでも「普通にしゃべると忘れられる。1週間後も覚えてもらえているようなプレゼンテーションをしよう。」とだけアドバイスし、具体的なことはあえて言わなかった。



▲画像優位性効果と三分割法の例

■プレゼンテーションの実施

9コマ目からは、いよいよプレゼンテーション本番となる。半年以上をともに過ごした同窓生とはいえ、生徒は各々緊張感を持ってプレゼンテーションに臨んだ。プレゼンテーションにはさまざまな工夫がこらされていた。「プレゼンテーションをニュース番組のように構成し、スタジオと現場をつなぐ形で情報を伝える」「その地方の方言を用いて寸劇をする」「その地方の方言に言いかえて名曲を熱唱する」など、あげだしたらキリがなかった。グループのプレゼンテーションは3分を制限時間としていたが、その時間をほとんどのグループがこえ、ここまでの思いの丈を熱弁した。

このとき、聴衆はただ聞いているだけではなく、評価用紙を配布し、他グループのプレゼンテーションを評価させた。自らも一生懸命プレゼンテーション作成に関わったからこそ、他グループにも正しい目で評価することができていたように思う。

■ 3 結果と反応

実践終了後、生徒に匿名のアンケートを実施した。8割以上の生徒が「楽しかった」「どちらかと言えば楽しかった」と答え、9割以上の生徒が「将来に役立つと思う」「どちらかと言えば将来に役立つと思う」と答えたことから、多くの生徒にとっては楽しみながらプレゼンテーション力を向上させることができたようである。

私自身が本実践を振り返ると、多くの反省点が見える。まず、グループプレゼンテーションにしたことにより、リーダーが自覚を持ってグループの中心となるなど、自主性や協調性を強く見せた者もいた反面、何もしない者も出てきた。一生懸命がんばっている者が何もしない者のフォローにまわり、結局ほとんど作業

をしないまま本実践を終えた生徒もいた。グループで評価する場面が多いために、グループの中で1人だけに飛び抜けた評価をつけることが難しかったのも事実である。

また、教室の中でプレゼンテーションをおこなったが、声が小さく隣のクラスの授業の音にかき消されることがままあった。途中からワイヤレスマイクとスピーカーを設置したことで、中盤からは問題なく聞き取れたが、前半にあたった生徒には申し訳なかった。

都道府県プレゼンテーションというテーマは生徒たちも反応がよく、地元の知人ぞ知る穴場スポットをネットや書籍から見つけ出してくる生徒もいた。私自身、この授業は2回目になるが、前回では知り得なかった新たな名所や名物を知ることができた。

■評価の要素

本実践では評価の要素を大きく3つに分けている。

- ・スライドの完成度(個人ごと)
- ・プレゼンテーションの完成度(グループごと)
- ・グループでの協調性(個人ごと)

スライドの完成度

画像を前面に出したスライドが作成できているか、著作権に配慮して作成できているかなどで判断した。ここでは、グループでまとめる前段階の個人作成のスライドを評価の対象にした。

プレゼンテーションの完成度

発表時の立振舞(姿勢や身振り手振り)、声の大きさや視線、他のグループにないプレゼンテーションでの工夫などから総合的に評価した。

グループでの協調性

作業のようすや発表時のようすを、2人の教員で観察し、総合的に評価した。

4 おわりに

本実践では、生徒の自主性を重んじ不安に思いながらも生徒を見守ることに徹した。最初こそ、近くの教員に指示を仰いでいた生徒も多かったが、中盤からはグループどうして話しあいながら自ら進めていくグループが多かったのが印象的であった。

プレゼンテーションは、これからの世の中で避けて



島根県の方言

方言	方言の意味	使用例
いんだ	帰った	もういんだわ。
うんまかどお	おいしい	これはうんまかどお。
だんだん	ありがとう	これくれるの...? だんだん!!
どげしただ!?	どうしたんだ!?	おめえどげしただ!?
何しちょーだ!?	何してるんだ!?	おめえきやんとこで何しちょーだ!?
～だわい	～だよ	こら魚だわい。
おっばいさん!	1, 2の3!!	おめえら! プールに飛び込むぞ! おっばいさん!

～石上神宮～

未通女等之
袖振山乃
水垣之久時従
憶寸吾者

～梓本人麻呂～

読み：おとめらが そでふるやまの
みずがきの ひさしきときゆ おもいきわれは



▲生徒が作成したスライドの例

は通れないものである。また、用意された場以外の、何気ない会話の中でもプレゼンテーション力によって知らず知らずのうちに、自らに何らかの影響を与えているものである。「スライド＝プレゼンテーション」ではなく「ひとりひとり＝プレゼンテーション」であることを胸に刻み、この能力をさらに伸ばしていった欲しい。

■ 5 参考資料

「プレゼンテーション Zen デザイン」,
Garr Reynolds 著 熊谷小百合訳, 丸善出版, 2014

SNSの発言を考える授業について

大阪府立寝屋川高等学校 野部 緑 先生

科目：社会と情報（3年生 2単位）
内容：ネットワークコミュニケーション
クラス：3クラス 計83名（選択履修）
時間：1時間
時期：12月

1 ねらい

■授業のねらい

第3学年では、「情報社会に参画する態度」を育成するためにコミュニケーションについて考えることをひとつの柱として授業をおこなっている中、世間ではTwitter等での不適切な投稿がもとで、批判的なコメントが集中する状態、いわゆる炎上などの事例が相次いだ。調査による結果では、高校生のTwitter利用も^{*1}多いため、「SNS（ソーシャルネットワークサービス）の投稿を考える」授業をおこなうこととした。

SNSの投稿に関しては、法律違反である投稿を除き、内容の良し悪しについての明確な判断の基準はない。しかし、投稿する内容によってリスクが生じる。

そこで、「この発言には問題がある」「この発言には問題がない」という区別をさせることが目的ではなく、生徒が今後投稿することを想定して、内容において、どのような問題があるのかを気づかせる授業のねらいとして、生徒どうしの学びあいの授業形式を用いた。

また、「情報社会に参画する態度」は、高等学校だけでなく、将来にわたって必要な能力であるため、本授業では、特定のSNSについてだけでなく、大学生や社会人になったときに、別のSNSのサービスを利用するときにも役立つとの視点も考慮している。

■授業としての位置づけ

①教育課程

本校では、「情報の科学」を第2学年で全員が履修し、第3学年で「社会と情報」を選択科目として設置している。

選択科目を履修している生徒を対象に、授業をおこなった。

②第2学年の情報モラル等の授業

第2学年の「情報の科学」では、情報モラル等の授業として、「モラル絵本」の作成をおこなっている。これは、自分や知人の体験をもとに、プレゼンテーションソフトウェアを利用して絵本（紙芝居）を作成するものであり、トラブルになった例などをもとに、対策な

どを考えて作品にしている。この課題は生徒個別に作成するものであるが、クラスごとに相互評価をおこなっており、他人の作品を見るためトラブル例などを参考にして、情報モラルについて考えることもできる。トラブルの例に関してはネット関係全般としていたため、コミュニケーションに特化しているわけではないが、近年、一般に高校生の間で無料通話アプリをはじめとするSNS等の扱う生徒も増えてきており、生徒どうしの話し合いの場が必要であると考えた。

なお、「モラル絵本」の作成の前に、「知的財産権」「個人情報とプライバシー」「情報セキュリティ」についての授業をおこなっている。

③第3学年の「社会と情報」について

「社会と情報」の学習内容ではあるが、「情報の科学」でも学習している内容も多いため、必履修としての「社会と情報」として単元を網羅するのではなく「コミュニケーションについて考える」「情報システムについて」など、第2学年の学習とは違うところに重点を置いて年間の授業を計画した。特に、コミュニケーションについては、高等学校学習指導要領（情報）の枠内の部分を参考に、SNS等と関連づけた授業をおこなった。

学習指導要領（抜粋）

「効果的にコミュニケーションを行う能力を養い」については、コミュニケーション手段の発達をその変遷と関連付けながら理解させるとともに、情報通信ネットワークの特性を踏まえ、情報の受発信時に配慮すべき事項などについて理解させる。

本授業では、1回の授業のみを割り当てているが、それまでに、第3学年では次表の授業を取り入れている。

授業	ねらい
折紙の折り方の伝達	画像の情報なしに、折り方を伝えることを通して、文字情報の伝達の難しさや、正確に伝えるためにはどのような工夫が必要であるかを考える。
解答できるように質問を考える	対話する相手の状況によって、質問の仕方を変えていく必要があることなどを理解する。

2 準備

グループでの話しあいを中心となる授業であるため、ワークシート以外に用意したものはない。

SNS 等での炎上となった事例を参考にするために、インターネットに接続できる環境があればよいと考える。

なお、授業は1回(65分)であるが、前時に準備として、生徒が投稿している内容について、調査をおこなっている。

3 実践内容

■授業の流れ

15分	【ワークシートの受領】 生徒の投稿内容の調査をもとに発言内容について一覧を作成したワークシートを受け取る。 【各自のワークシート記入】 生徒がそれぞれの発言内容(以下、項目)について、「問題がある」「問題がない」ということを考えて記入する。 (後の発表のために、項目には番号を振っている。) Point ここでは相談をせずに、自分の意見を記入することを伝える。
20分	【グループで話しあい】 ① グループごとに、 「問題がない」 「問題がある」 「意見が違う」項目を確認する。 ② ①の「意見が違う」項目について、「なぜ、そう思うのか」とそれぞれ述べて、お互いの意見を交換する。 ③ ②により、新たにグループの意見をまとめる。 Point 無理に、どちらかの意見にまとめる必要はない、意見をまとめることより、「問題がある」「問題がない」と考えた根拠について話しあうことが大事であることを伝える。

10分	【各グループからの発表】 発表内容は次のとおり ・「問題がない」とした項目の番号 ・「問題があり」とした項目の番号 ・意見が違う項目の番号とそれぞれの根拠 Point 発表後、グループどうして意見が違う項目について、さらに根拠を聞く。
5分	【グループで話しあい】 他のグループの意見(考え方)を聞いて、再度、話しあいをおこなう。特に、自分のグループと意見が違う項目について、取り上げる。 Point グループどうして意見が違う項目について、さらに理由を聞く。
5分	【事例紹介など】 ・生徒作品のうち、SNS を取り扱った作品を見る。 ・炎上となった事例について、インターネットで調べる。 Point ・「よくない」といわれる投稿だけでなく、便利な面にも触れる。 ・第2学年での学習の内容を振り返る。 「デジタル情報の複製が容易であること」 「拡散した情報は削除することが不可能であること」 「GPS 情報つきの写真で位置が特定できること」
5分	【各自でワークシート記入】 授業の結果、それぞれの項目について、再度、「問題がある」「問題がない」ということについて記入をする。

■ワークシートについて

ワークシートに記入されていた発言内容(投稿内容)は次のとおりである。(一部を抜粋)

- ・写真の投稿(友人との写真)
- ・写真の投稿(風景写真)
- ・遊びに行っていることを投稿する
- ・テレビ番組などの感想(肯定的)
- ・テレビ番組などの感想(否定的)
- ・友人の発言(発言者が特定できない)
- ・友人の発言(発言者が特定できる)
- ・学校行事について(肯定的)
- ・学校行事について(否定的)
- ・疲れたり落ちこんでいたりする投稿
- ・日常について(日記)

- ・愚痴
- ・趣味に関して
- ・リツイート
- ・ニュースについての感想
- ・友人への質問（行事予定など）
- ・家族について
- ・ペットについて

ワークシートには、授業の最初と最後で意見の変容がわかるように、記入欄を設けている。

また、内容の良し悪しについては「公開範囲によっても異なるのでは」という意見が生徒からあったため、公開範囲をフォロワーのみに限定できる「鍵あり」と公開範囲を限定しない「鍵なし」の両方について、考えを記入できるようにワークシートの記入欄を工夫した。

■グループ構成について

話しあいをする場合の適切な人数として、これまでの経験より、1グループの構成を4人とした。グループワークについては、仲のよい友人でおこないたいという希望があったが、本授業については、「あまり話をしない人と、意見を交換することが大事である」として、授業者からグループを指定している。

なお、授業者からのグループメンバー指定については、それまでの授業のようすを観察して構成を考えた。

■ 1 成果と反応

■学習者の反応について

ネットでの炎上の事例を知っている生徒も多く、グループ内での意見やグループどうしの意見の両方について、「問題がある」「問題がない」という項目については一致していたものも多い。

特に、公開範囲を限定できない「鍵なし」の場合、肖像権やプライバシーに関することについては、当初から「問題がある」としている生徒が多く見られた。

しかし、「鍵なし」であっても全部の発言が「問題なし」という生徒もあり、授業の結果、肖像権などは考えなければいけないというように変化がみられたのは成果であると考えられる。

「問題がない」から「問題がある」に変化した人数が多い項目は次のとおりである。

- ・家族のこと
- ・学校行事
- ・写真（友人）

これらは、肖像権やプライバシーを理由にしている生徒が多く見られた。

なお、肖像権については、感想シートに、「許可をもらったらいいと思う」という意見もあったが、「載せてほしくなくなったときに困る」と書いていた生徒もあり、ネット上の投稿は削除することが難しいことを改めて認識する機会になったようである。

なお、授業開始直後の段階では、公開範囲が限定できる「鍵つき」であればすべて「問題なし」としている生徒は1割程度おり、「鍵つき」であれば安全であると考えていたようである。これについても、授業後、「公開範囲を限定しているから安全である、とは言えないということがわかった」という感想があり、これも授業の成果であると考えられる。

「問題がある」から変化した項目もあった。位置情報^{*2}付きの投稿がこれに相当する。

GPSで場所が特定できるということで、怖いという印象がありGPSは問題があるという解答につながっていたようである。（これは、前年度に、Twitterの投稿により個人を特定できるのかという実験を授業で紹介したことによる）

しかし、遊びに行った場所について、リアルタイムであれば自分の居場所が特定できるが、GPS付きの写真を後から投稿するのであれば、友人への場所の紹介になる可能性もあるなど、「場合によっては問題がないかもしれない」という感想も見られた。

その他の生徒の反応としては、友人の写真については、肖像権やプライバシーの配慮の必要があるとしている生徒が多い反面、自分の写真やプライベートな投稿については、本人の責任だから「問題がない」という意見もあった。

■課題

「問題がある」とされた発言では、「見た人が嫌な思いをする」「その人のファンが嫌な思いをする」といった他人の気持ちを考えるような理由が多かった。見る人の反応を考えることは必要なことではあるが、場合によっては、いわゆる受けをねらった発言につながることもある。自分の発言ではなく、「友人のおもしろい発言」を本人とわからないように投稿するのは問題がないとしている生徒もいる。

一方、自己のプライバシーに関することは、「問題がある」ではなく、自分の責任であるから「問題がない」という意見もある。

これらのことから、投稿を見る「他人」「見た人」が

誰を示しているのかという点について、ある程度閉じられた世界である無料通話アプリのグループトークとの違いも含めて、生徒自身で考えることが必要である。

本授業では、「気づき」をねらいとしており、そこについては、感想などから一定の成果があったと考えられる。しかし、「場合によっては問題がないのでは」といった明確な答えが出てこない場合は、さらに、どのようなケースであれば「問題がない」と考えてよいのかについて話し合う時間を設けることも必要となる。また、「本人の責任」と解答されている項目に関しても本人の責任ではあっても、社会的に多大な不利益を被る現状も踏まえて、さまざまな SNS での投稿について、単に「問題がない」「問題がある」とするだけではなくより深く学びあうためには、さらに時間が必要である。

■評価のポイント

4 観点のうち、「関心・意欲・態度」がおもな評価の対象となる。本実践では2年次での授業内容を前提としているが、「デジタル化の特徴」「ネットワークのしくみ」などとも組みあわせることで「知識・理解」についても評価の観点となると考えられる。

評価については、グループでの話しあいのときに「積極的に参加しようとしている」ということが規準となる。また、ワークシートや感想シートについての書きこみ内容について「根拠が示されている」ことも1つの評価基準である。

■まとめ

授業の最初と最後で、SNS への投稿内容について考え方の変化を見ることができた。

特に、すべての項目に「問題がない」としていた生徒のうち、数項目については、「問題がある」と変化した生徒が5名おり、授業を受けた生徒の6%にあたる。

これは、考え方が異なる生徒どうしで話をするることによる好ましい影響である。

また、感想に「考えてから投稿するようにしたい」という記入もあった。

学習内容に関して深化を考えるなら、さらに時間が必要であるが、1回の授業でも生徒の変容を見ることができ効果的な授業となった。

5 参考資料

- 1 高校生のスマートフォン・アプリ利用とネット依存傾向に関する調査 <速報>，総務省情報通信政策研究所，平成26年5月

<http://www.soumu.go.jp/iicp/chousakenkyu/data/research/survey/telecom/2014/internet-addiction.pdf>

- 2 TwitterMap

<http://www.demap.info/twittermap/>

レゴブロックとiPadを使った表現活動

大阪府立長吉高等学校 玉田 知之 先生

科目：社会と情報（1年生 2単位）
内容：情報の伝達
クラス：1クラス 計16名
時間：8時間
時期：1月

1 ねらい

本校は、2015度よりエンパワメントスクール総合学科に改編された。毎日30分ずつ英数国の授業が1限目からあり、正解が1つでない問題について考える参加体験型の授業を実施している。それまでは全日制普通科単位制(以下、単位制)であり、大学のように自由に授業を選択しながら単位を取得していく方式であった。本実践は2014年度1月に単位制でおこなわれたものであり、レゴブロック「Story Starter(ストーリースター)」を使ったグループワークとプレゼンテーションをおこなった。レゴを用いることにより、グループで作品を作成しながら言語活動をおこない、iPadのアプリ「StoryVisualizer(ストーリービジュアライザー)」を用いて情報や素材を適切に選択し、情報の表現・伝達の工夫をする。正解が1つでない課題に取り組み、考えをシェアしていく学習方法について報告したい。

■実践のねらい

- ・レゴブロックを用いることにより、グループで作品を作成しながら言語活動をおこなう。
- ・iPadを用いて情報や素材を適切に選択し、情報の表現・伝達の工夫をする。
- ・グループでの相互評価やお互いの考えをシェアし、正解が1つでないことや、他者の持ち味に気づく。

■単元目標

情報を分かりやすく表現し効率的に伝達するために、情報機器や素材を適切に選択し利用する方法を習得させる。(学習指導要領 社会と情報(1)情報の活用と表現の(ウ)より)

■指導上の留意点

単位制の生徒は、授業は選択制で、クラスでの授業がなく、横のつながりが薄い。また、コミュニケーションをとることに苦手意識を感じる生徒もたいへん多く、授業を展開するにあたっては恣意的に以下のことに留意した。

- ・発表することは伝えず、敷居を高くしない。

- ・できるだけ話がしやすい生徒どうしを隣の席にする。
- ・段階的にグループワークをおこなう。
 1. 1人でできる力をつける(相手まかせにさせない、作成への興味関心、達成感を得る)。
 2. ペアで作成する(仲のよい者どうしで意見交換ができる)。
 3. グループで役割分担や、作成をする(普段話さない生徒どうしでも、意見を交換ができる)。

	1回目	2回目
(導入)ブロックでアヒル作成	6のパーツを使って1人でアヒルを作成。	12個のパーツを使って2人ペアでアヒルを作成。
ストーリースター	1人で絵コンテを元にブロックで作成。	2回目以降は、前後のシーンの関連性(登場キャストの衣装や背景など)を相談しながら作成する。
ストーリービジュアライザー	1人で編集の仕方を身につける。 →マスキング・背景設定・吹き出し・図形の挿入	各シーングループで左記の機能を役割分担して作成する。

▲段階的なグループワーク

単元の指導と評価の計画

本校は、1時限100分授業(前半45分授業+10分休憩+後半45分授業)という形式である。

回	学習内容
準備	・中間テスト明けの授業アンケートにて、知っている昔話を確認(20分) →「シンデレラ」が1位 ・あらすじを順番に全員で発言させて確認(20分ほど)
1	・オリエンテーション ・1人でアヒル作成。 ・4人1グループのA班、B班、C班、D班をつくる。 ・シンデレラの絵コンテの作成。
2	・絵コンテを元に、各自が1人でストーリースターでシンデレラのシーンを作成。
3	・グループ内のペアでアヒルを作成。前回のストーリースターの続き。

4	・カメラで作品を撮影，ストーリービジュアライザーで画像編集。
5	・前回のビジュアライザーの続き。
6	・ストーリー後半の作成。
6	・A班とC班，B班とD班が合同で，協力して残りのシーンを作成する。作成する分担を決める。
7	・グループの中でビジュアライザーの役割分担を決める。
8	・ブロックは1人で，ビジュアライザーはグループで作成。
9	・作成の続き。
10	・dropbox に作品を保存。
10	・ペアのグループの作品の相互評価。
11	・相互評価の続き。
12	・作品の微調整。
13	・発表の役割決め。
14	・グループで発表。
14	・相互評価・振り返り。

2 準備

必要なハードウェア

- ・iPad

必要な教材

- ・アヒルが作成できる6つのレゴブロック
- ・レゴ ストーリースターター 1000ピース以上のブロックセット。提示したテーマに沿って，そのシーンをグループで相談しながらブロックでつくる。

必要なソフトウェア

- ・ストーリービジュアライザー iPad の画像編集アプリケーション。
- ・Dropbox 画像ファイルを保存，共有する際に利用する。
- ・ぱっと転送 メンバーどうして画像ファイルを転送する際に利用する(iPad のメールは使えないため)。

3 実践内容

(1) これまでの関連づけとレゴの導入

なぜレゴを使うのか，遊びではなく授業であること，「社会と情報」の第1回目におこなった，図形を口頭で伝える「伝言ゲーム」と関連づけ，論理立てて伝える力をさらに身につけようという趣旨を伝えた。

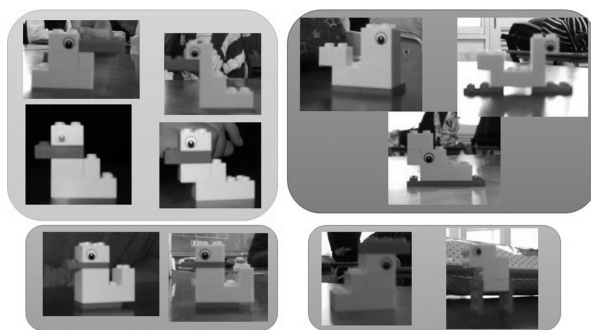
(2) 下準備 物語の設定

テーマを自由にすると，考え過ぎたり，考えなくなってしまったりすることが予想されるので，みんなが知っている昔話にした。あらかじめ授業アンケートをとり，もっとも知名度が高かった「シンデレラ」に設定。決定後，あらすじを全員で確認させ，生徒の発言

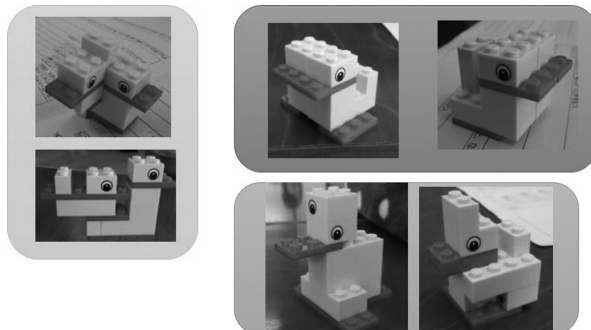
を Word で入力しながら掲示モニタに表示し，共通認識をもたせた。「思考停止」をさせず，「全員が知って」おり，「相談しやすい」題材にした。

(3) アヒルのアクティビティ(1, 3 回目)

導入として，6つのレゴブロックを使って各自がアヒルを作成した。組みあわせは約9億通りあり，完成物をお互いに見せあうことで，生徒たちは組みあわせの可能性を考えることはもちろん，「正解は1つではない」「間違いはない」「自分の作品も大丈夫(自信をもつこと)」などの意識づけができた。2回目では，ペアで12個のブロックを使って1匹のアヒルをつくる。ここで，2人で協力することの意義や組みあわせのさらなる可能性に気づくことができた。



▲生徒によるアヒルの組みあわせ例1



▲生徒によるアヒルの組みあわせ例2

(4) キーワードカード(1, 6 回目)

「シンデレラ」のあらすじを20のシーンに分け，そのシーンについてのキーワードを設ける。そのキーワードを元に，シーンを連想して物語を作成する。

1 昔々あるところに	2 朝から晩まで働いて	3 舞踏会が開かれ	4 お姉さんたちはきれいなドレスを着て
5 家で悲しんでいると魔法使いが現れ	6 カボチャを持っておいで	7 カボチャは馬車に	8 ドレス姿になってびっくり
9 ガラスの靴を履いていきなさい	10 ただし、12時の鐘が	11 お城につくと	12 王子様とダンス
13 約束の12時の鐘が	14 慌てて階段を	15 ガラスの靴が残り	16 王子様はもう一度シンデレラに
17 誰も靴が履けません	18 履いてみたらぴったり	19 プロポーズ	20 幸せに暮らしました

▲キーワードカード

(5) 絵コンテ(1, 6回目)

キーワードカードを見ながら物語を連想し、絵コンテを作成する。下書き程度でかまわない。

例: キーワード: 幸せに暮らしました



「あなたが私の探していた人です。お城に来てくれませんか？」
「よろこんで！」
シンデレラと王子様は、幸せに暮らしましたとさ。めでたしめでたし。

▲絵コンテ例

(6) ストーリースターター(1~10回目)

まず、入っているブロックを確認させ、どんなパーツが入っているのか、片づける際の手順などを説明。絵コンテを元に、レゴでシーンをつくっていく。遊びに走らないか心配だったが、生徒たちは興味関心を示し、こちらの予想もしない組みあわせ方をしたりして、いろいろな持ち味が発揮された。また出来栄に自信がない生徒は、班員の共感を得ることで、自信につなげていった。1人1つ完成後にグループ内で作品を見ていくと、各シーンの登場キャラクターの服装、背景などが、人によって異なることに気づく。後半は、ペアやグループで前後のシーンを統一しながら、どのシーンを作成するかを相談して決める。



▲「シンデレラ」のシーンの作成例

(7) ストーリービジュアルライザー(1~6回目)

iPadでの撮影は、ズーム機能を利用したり斜めから撮ってみたりするなど、アングルを考えさせる。その後、ストーリービジュアルライザーで写真に背景や図形を挿入し、どのシーンなのか他者に一目でわかるように工夫をする。前半は1人で作成、後半はペアやグループで協力する。



▲ストーリービジュアルライザーの編集画面

(8) 役割カード(7回目)

後半のストーリービジュアルライザーでの作業は、全員で協力しておこなうようにする。「特定の人だけが、がんばっている」ような状況をさけ、責任感を持たせるようにする。かつ、全員が役割分担して協力しながら作成していく。そのために、用意しておいた役割カードをグループに配り、生徒は相談しながら自分の役割を決めた。その後、Dropboxに作品を保存させ、物語を1つに合体させた。

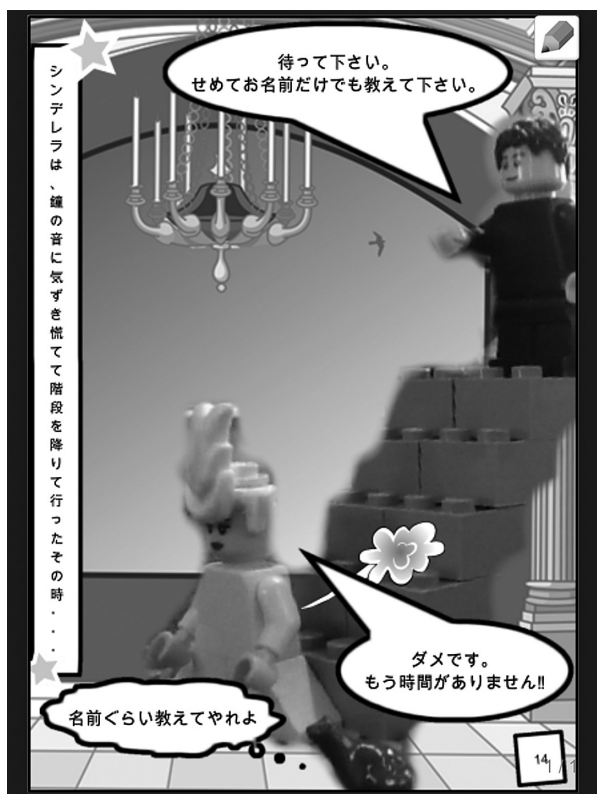
-撮影- ベストアングルを 決定・指示	-背景- マスキング後の 背景を決定・指示
-マスキング- 画像の使用部分 を決定・指示	-図形- セリフ、あらすじを 決定・指示

1. 各役割の「リーダー」責任を持って！
2. 協力してもOK！
班員に〇〇「して下さい！」と指示を出すのもOK！
3. 班員は、「リーダー」に指示を仰ぐ
(〇〇でいいですか？と尋ねるのもOK)

▲役割カード

(9) 発表(13~14回目)

発表中の役割(劇中のセリフ、あらすじなどを言う、ページめくり、効果音など)を自由に考えさせ、1人1つ以上担当する。「発表」が苦手な生徒もあり、「鑑賞会」という表現にし、「せっかくの絵本ができるから、読み聞かせにしようか」と声かけをすると、当初嫌がっていた生徒も意欲的に立候補し、発表できた。



▲完成した1場面例

(10) 相互評価(10~12回目)

1シーンごとに、物語の伝わりやすさやブロック、ストーリービジュアルライザーの活用などの5段階評価をさせ、必ずコメントを記入するようにさせた。生徒たちはすっぴんのめりこみ、またコメントはメンバーにそのまま返すことを伝え、全員がすべての作品に丁寧に感想を記入していた。

4 成果と反応

(1) 感想量の増加

毎回、振り返りの感想を記入させた。はじめは自分の作品の感想ばかりで、全体の1割しか他者の作品について触れていないが、回が進むにつれ、自然と文章量が増えるとともに、他者への興味関心のコメントの割合が4割、5割、最終的に7割と増えていった。

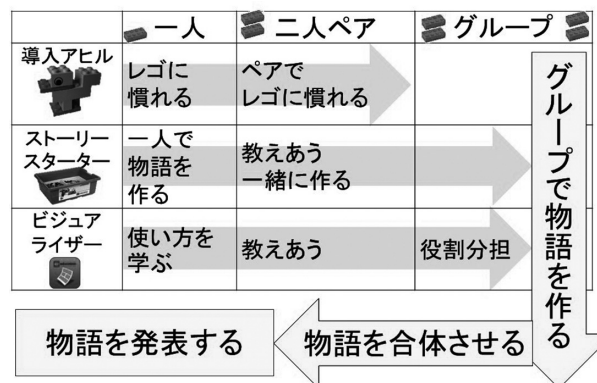
1回目	・LEGOが楽しくて楽しくて← 結構はまるもんだなあ← ・こうゆう図工苦手やからむづかしい。。 ・楽しかったし笑いすぎておなかが痛いです。
2回目	・アイパッドはあまり指に反応しなくて使いにくい。 ・iPadを使ってみて、難しいと思いました(どこに何があるかわからなかった) ・加工アプリが非常に使いにくかった。でも楽しかったです。。

3回目	・みんなで協力して、作るのは楽しかったです。 ・前回でいてなくてあいぱと使ってシーンを完成させて意外と上手くできた。先生にほめられてうれしかった^^
4回目	・魔法使いもうまいことほうきにのせれたし アイデアがどんどんでてきてたのしかった ・皆の共同作業がテキパキとできて、very Good !! ☆☆ ・班同士でしっかり話し合い協力できました。 ・はいけい消すのがむづかしかった。皆工夫してて器用やなと思いました♪
5回目	・今回が一番頭つかった。つかれた、頑張った ・人の頭の中のぞいてみたいでおもしろかったです。 ・ベアの班の作品が見れて良かった。次回の観賞が楽しみです。・v・ ・今までしてきたことが今後何かの役に立つかもしれないですね。みんなの評価するのがたのしかったです。
6回目	・AとCで合体させて1から見たときあまりにも話がつながっていないことにおどろきました。少し話を直しました。
7回目	・LEGOをやってみて最初は簡単だなあと思ってたらだんだん難しくなったので疲れた。次はいろんな昔話を作りたい。 ・社会と情報の授業の中でレゴが一番楽しかったです。笑 苦手と思ってたけど楽しかったし自分的に上手に出来たしみんなと出来てよかったです(*^▽^*) ・めっちゃ楽しかった！レゴ難しかった！でもすごいたのしかった！こんな授業、他ではないと思うので、いい経験ができました。

▲生徒の振り返り感想の一部

(2) 段階的指導の効果

1人からペア、グループと段階的指導をおこなうことによって、グループワークをおこなうことができた。毎回ブロックを片づける際やiPadを準備する際にも、自然と協力をしたり声がけをおこなう場面が見られた。作成過程で、足りないパーツを他のグループに借りたり、お互いのシーンの統一をはかるなど、まったく話



▲段階的指導の効果

したことのない生徒どうしのコミュニケーションが生まれた。

(3) ブロックはコミュニケーションのツール

ブロックというツールで、人と人をつなぐ新たな要素や、組みあわせのバリエーションの発想に驚かされ、生徒ひとりひとりの持ち味が全体で共有できることに、この教材の可能性を感じた。2016年度からは、2年生の、「エンパワメントタイム『体験情報 ストーリー』(学校設定科目)」にて、この授業を展開する予定である。

5 参考資料

高等学校学習指導要領解説情報編 文部科学省

エデュカーレ

[情報 No.31]

◆ご意見・ご提案・原稿をお待ちしております。

ホームページ <http://www.daiichi-g.co.jp/>

発行所 教育出版 第一学習社

発行者 松本 洋介

2016年5月23日発行
定価100円(本体95円)

東京：〒102-0084	東京都千代田区二番町5番5号	☎03-5276-2700
大阪：〒564-0044	吹田市広芝町8番24号	☎06-6380-1391
広島：〒733-8521	広島市西区横川新町7番14号	☎082-234-6800

札幌☎011-811-1848	仙台☎022-271-5313	新潟☎025-290-6077
つくば☎029-853-1080	東京☎03-5803-2131	横浜☎045-953-6191
名古屋☎052-769-1339	神戸☎078-937-0255	広島☎082-222-8565
福岡☎092-771-1651	金沢☎076-291-5775	沖縄☎098-896-0085