

# エデュカーレ

## 情報

## No. 29

### 特集

- ①奥村先生の統計学教室
- ②「情報」の授業をより楽しく
- ③実践報告集 11

### CONTENTS

連載

奥村先生の統計学教室(第4回) ..... 2

三重大大学教授 奥村晴彦先生

「情報」の授業をより楽しく(第2回) ..... 6

愛知県立名西高等学校 福田健治先生

#### ●情報の科学●

情報の科学的な理解を深めるための教材の工夫 ..... 10

兵庫県立伊丹北高等学校 佐藤勝彦先生

授業支援ソフトを活用した「情報の科学」授業実践 ..... 14

福岡県立修猷館高等学校 倉先浩二先生

#### ●情報C●

選択「情報」での3つのワークショップの事例紹介 ..... 18

千葉県立八千代東高等学校 谷川佳隆先生

「グアム修学旅行事前研究プレゼンテーション」および  
「修学旅行事後アンケート分析」 ..... 22

茨城県立下妻第二高等学校 塩野雅代先生

世の中にある商品を見直すプレゼンテーションの実践 ..... 26

福島県立磐城高等学校 鎌田将吾先生

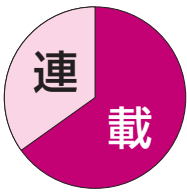
#### ●ICT 利活用●

「人と社会と未来につながる力」を身につけることを  
めざした ICT 利活用教育に関する研究 ..... 28

神奈川県立横浜旭陵高等学校 大久保美恵子先生

実践報告

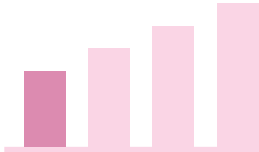




# 奥村先生の統計学教室

## 第4回 偶然？有意？ $p$ 値による統計的検定

三重大大学教育学部 教授 奥村 晴彦



前は、アンケート結果の処理について説明しました。例として、従来型教育と ICT 利用教育を受けた生徒のアンケート結果を比較して、ICT 利用教育のほうが肯定的な回答が多いという結果が出ました。それで、報告書に「これこれこういうことがわかった」と書いて提出したとします。

でも、それを見た大学の先生は「これじゃ駄目ですよ。ちゃんと統計的検定をしてください」と言うでしょう。「えっ、統計検定って、英検みたいな検定試験 <http://www.toukei-kentei.jp/> のことですか？ そんなの受験しないといけないんですか？」

いや、それじゃありません。統計的仮説検定のことで（紛らわしい検定ができたんですね…）。

### 1 前回の復習

前回の例（架空の例ですが）を復習しましょう。生徒40人を従来型教育と ICT 利用教育に20人ずつ振り分けて授業をおこない、授業に興味を持てた割合を5段階で尋ねたところ、次の結果を得ました。

| 段階       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 平均   |
|----------|---|---|---|---|---|------|
| 従来型教育    | 4 | 5 | 6 | 3 | 2 | 2.7  |
| ICT 利用教育 | 1 | 4 | 3 | 6 | 6 | 3.6  |
| 合計       | 5 | 9 | 9 | 9 | 8 | 3.15 |

ここで、「平均」は

$$\frac{1 \times 4 + 2 \times 5 + 3 \times 6 + 4 \times 3 + 5 \times 2}{20} = 2.7$$

$$\frac{1 \times 1 + 2 \times 4 + 3 \times 3 + 4 \times 6 + 5 \times 6}{20} = 3.6$$

で求めています。

単純に考えれば、ICT 利用教育のほうが「平均」が大きいので、より生徒が興味を持てたことになります。実際、このような単純計算で結論を導いているアンケートがたくさんあります。

しかし、まったく内容の同じ2つのクラスに振り分けたとしても、ある程度の違いは偶然に出るはずですよ。ここで出た  $|3.6 - 2.7| = 0.9$  という差は、偶然のばらつきより大きいと言えるでしょうか。

### 2 統計的仮説検定

そこで、統計的仮説検定の登場です。統計的検定とか、単に仮説の検定 (hypothesis testing) といってもかまいません。

この原理は、いったん「2つのクラスの違いはなかった」と仮定してみることです。このような、「違いはなかった」という仮定（仮説）のことを、帰無仮説 (null hypothesis) といいます。この null (英語風の発音はナル、日本風の発音はヌル) は、「無し」という意味で、情報関係でもよく使われますね。たとえば「ぬるぽ」 (null pointer exception) とか…。

帰無仮説に話を戻して、「違いがなければ各クラスの平均は同じになるのではないかな」と思われるかもしれませんが、実際には偶然で偏りが生じてしまうことはよくあります。たとえば硬貨を10枚投げたとして、表・裏が5枚ずつになるとは限りませんね。

従来の統計学では、偏りの生じ方を正規分布と仮定して、アンケートの検定には「 $t$  検定」というものを使うことが多いのですが、それは高校生向きの方法でもなければ、教科「情報」で扱うべきものでもありません。

以下では、正規分布などを知らない高校生でも理解できて、数学よりは「情報」で扱いやすい方法として、シミュレーションを使う方法を解説します（第一学習社『社会と情報』p.160～p.163参照）。

シミュレーションを使えば、単なる数学の計算と違って、偶然の効果を体感することができるので、教育的な意味もあります。また、 $t$  検定のように正規分布を仮定しないので、アンケートの回答のような正規分布が仮定できない場合にも、妥当な結果が得られます。

この場合、帰無仮説としては、どちらのクラスに属するかによって違いはなく、40人の生徒は次のように答えるという仮定をします。これは単にさきほどの表を「全体」だけにしたものです。

| 段階 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 平均   |
|----|---|---|---|---|---|------|
| 合計 | 5 | 9 | 9 | 9 | 8 | 3.15 |

次に、これら40人の生徒をランダムに2つのクラスに振り分けます。硬貨を投げて、表なら1組、裏なら2組、ただし片方の組が満杯になったときは空いている組に回すことにしてもいいのですが、片方が満杯という処理がややこしいので、ここでは次のように考えることにします。

40枚のカードを用意して、5枚に「1」と書き、9枚に「2」と書き、9枚に「3」と書き、9枚に「4」と書き、8枚に「5」と書きます。これらをよくまぜて20枚ずつに分け、各群で数字の平均を求めます。平均は必ずしも等しくなりませんね。

紙を用意するのは面倒なので、コンピュータを使ってやってみましょう。たとえば、Excel(でなくても表計算ソフトなら何でもいいのですが)の1つの列に「1」を5個、「2」を9個、…というように40個の数を並べ、その隣の列に=RAND()と打ちこんで乱数を生成し、その乱数の列をキーとして並べ替えて、上から20個を「従来型教育のクラス」、残りの20個を「ICT 利用教育のクラス」とします(どちらかがどちらでもかまいませんが)。それぞれのクラスごとに平均を出し、平均の差を求めます。

実際のデータでは、片方が3.6、片方が2.7となっています。差が0.9もあります。偶然で差が0.9以上(以上という場合は0.9ぴったりも含めます)になることはどれくらいあるでしょうか？

シミュレーションを生徒たちにしてもらいます。遅い生徒が1回する間に、速い生徒は数回しているかもしれません。全体の回数と、上20個と下20個の平均の差が0.9以上になった回数を報告してもらいます。おそらく100回やって3回ほど0.9以上になる程度でしょう。

Excelで何100回も効率的におこなうやりかたは、少しトリッキーですが、<http://oku.edu.mie-u.ac.jp/>

~okumura/stat/excel-resample.htmlにあります。また、Rなら、次のようなたった2行のコマンドでできます(折り返して書いています)。次の例では10万回試しています。

```
x = c(rep(1,5), rep(2,9),  
      rep(3,9), rep(4,9), rep(5,8))  
mean(abs(replicate(100000, mean(sample(x,20)))  
      - 3.15)) >= 0.45)
```

結果は3%強ですね。つまり、まったくの偶然で0.9以上の差が出る確率は3%程度です。

このような「まったくの偶然でこれ以上の差が出る確率」を「 $p$  値」といいます。

$p$  値とは、帰無仮説を仮定したときに、考えている結果以上の差が偶然に得られる確率です。 $p$  値の $p$  は、確率(probability)の頭文字です。

$p$  値が小さいほど、単なる偶然とは考えにくいと言えます。後でさらに説明しますが、 $p$  値が少なくとも5%以下でないと、「違いがあった」とは言わないのが、科学的な態度とされています。

なお、帰無仮説は、上にあげたもの以外にも考えられます。古典的な統計学でよく使われるのが「正規分布の母集団を仮定する」といったものです。

|    | A  | B           | C   | D    |
|----|----|-------------|-----|------|
| 1  | 段階 | 乱数          | 平均  | 平均の差 |
| 2  | 3  | 0.174649109 |     |      |
| 3  | 2  | 0.410257698 |     |      |
| 4  | 5  | 0.927189353 |     |      |
| 5  | 1  | 0.222330994 |     |      |
| 6  | 4  | 0.54185732  |     |      |
| 7  | 2  | 0.427729636 |     |      |
| 8  | 1  | 0.869258072 |     |      |
| 9  | 4  | 0.659960979 |     |      |
| 10 | 2  | 0.207397462 |     |      |
| 11 | 4  | 0.075707488 |     |      |
| 12 | 1  | 0.428905512 |     |      |
| 13 | 2  | 0.084642995 |     |      |
| 14 | 3  | 0.607497497 |     |      |
| 15 | 3  | 0.156880659 |     |      |
| 16 | 3  | 0.749551992 |     |      |
| 17 | 4  | 0.238648938 |     |      |
| 18 | 4  | 0.801249736 |     |      |
| 19 | 1  | 0.114127744 |     |      |
| 20 | 4  | 0.899931656 |     |      |
| 21 | 5  | 0.297313236 | 2.9 |      |
| 22 | 5  | 0.546953466 |     |      |
| 23 | 5  | 0.182451755 |     |      |
| 24 | 2  | 0.411366861 |     |      |
| 25 | 4  | 0.214249843 |     |      |
| 26 | 5  | 0.358299959 |     |      |
| 27 | 3  | 0.159916058 |     |      |
| 28 | 4  | 0.441327906 |     |      |
| 29 | 1  | 0.735391192 |     |      |
| 30 | 2  | 0.696669416 |     |      |
| 31 | 3  | 0.573543029 |     |      |
| 32 | 2  | 0.241980575 |     |      |
| 33 | 3  | 0.248047422 |     |      |
| 34 | 5  | 0.587884317 |     |      |
| 35 | 2  | 0.889394224 |     |      |
| 36 | 5  | 0.135458641 |     |      |
| 37 | 5  | 0.86939675  |     |      |
| 38 | 3  | 0.227963509 |     |      |
| 39 | 3  | 0.921328589 |     |      |
| 40 | 2  | 0.323436437 |     |      |
| 41 | 4  | 0.797789253 | 3.4 | 0.5  |

- ①列Aに「1」を5個、「2」を9個、「3」を9個、「4」を9個、「5」を8個並べる。
- ②列Bに乱数=RAND()を並べる。
- ③乱数の列をキーとして並べ替える(昇順でも降順でもよい)。並べ替えられたとたんに列Bの乱数は更新されるが、気にしない。
- ④C21に=AVERAGE(A2:A21), C41に=AVERAGE(A22:A41)で平均を求め、D41に=ABS(C21-C41)で差を求めた。

この図の例では、上半分の平均2.9、下半分の平均3.4となり、差は0.5である。何回か繰り返し、これくらいの差はいくらでも出ることを体感させる。

### ■ 3 重み付けと $p$ 値

前回、アンケート処理で(1, 2, 3, 4, 5)以外の重み付けを使う話もしました。たとえば(0, 0, 0, 1, 1)という重み付けを使って、同じことをしてみましょう。

| 段階       | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 平均    |
|----------|---|---|---|---|---|-------|
| 従来型教育    | 4 | 5 | 6 | 3 | 2 | 0.25  |
| ICT 利用教育 | 1 | 4 | 3 | 6 | 6 | 0.6   |
| 合計       | 5 | 9 | 9 | 9 | 8 | 0.425 |

```
y = ifelse(x > 3, 1, 0)
mean(abs(replicate(100000, mean(sample(y, 20)))
      - 0.425)) = 0.175)
```

やってみると、 $p$  値は0.05をこえてしまいました。同じアンケート結果でも、「平均」を求めるときの重み付けによって、 $p$  値は変わってきます。

一般に、5段階なら(1, 2, 3, 4, 5)のような5段階の値を使うほうが、(0, 0, 0, 1, 1)のように2段階にまとめるより、 $p$  値が小さくなり、偶然に対して強くなります。これは、前者のほうが情報量が多いので、ほぼ当たり前ですね。

ただし、アンケートをおこなって結果を得た後で、 $p$  値ができるだけ小さくなるように重み付けをあれこれ探すのは、「 $p$  ハッキング」と呼ばれ、やってはいけなとされています。

この5段階評価・2段階評価と少し似た話として、入学試験の点数が1点刻みではいけないので、段階を荒くしようという話がありましたが、これも段階を荒くするほど情報量が減って、偶然の要素が強くなります。

### ■ 4 $p$ 値がどれくらい小さければいいか

一般に、教育統計などでは、 $p$  値が0.05(つまり5%)以下であれば「有意」(significant)だといえることが多いのですが、なぜ5%なのでしょう？

5%という値は、特に科学的な根拠はないものの、伝統的に使われています。消費税が5%をこえるとたいへんだというのと同じくらい、心理的なものでしょう。正規分布だと2(標準偏差の2倍)の外側が約5%ですので、覚えやすい値でもあります。

ところが、コンピュータで $p$  値が簡単に求められるようになり、アンケートでいろいろ尋ねたり、たくさん測定したりして、たくさん $p$  値を求めると、単なる偶然でも20回に1回は0.05以下の $p$  値が出てしまうので、有意な結果が粗製濫造されるという問題が起きてきました。ちゃんとした論文誌に掲載された有意な結果でも、他の人が同じことをやってみても再現できないということが頻繁に起きるようになりました。これは、意図した捏造ではありませんが、大きな問題です。

2012年に発見されたヒッグス粒子は、メディアでも大きく扱われ、提唱者たちが2013年にノーベル賞を受賞しましたが、素粒子物理学での「発見」(discovery)は、偶然をできるだけ避けるため、正規分布にして5以上(標準偏差の5倍以上)に相当する $p$  値が要求される習慣になっています。具体的には $p < 3 < 10^{-7}$ つまり偶然では300万回に1回しか起こらないことが起きないと「発見」になりません。

## 統計検定と情報模試

本文でも触れましたが、日本統計学会では「統計検定」という検定試験をおこなっています。4級から1級まであります。高校生は4級～3級、先生方なら3級～1級にぜひ挑戦してください。詳しくは、

<http://www.toukei-kentei.jp/>  
をご覧ください。

「情報」も負けてはいられません。情報入試研究会  
<http://jnsng.jp/>

では、大学情報入試全国模擬試験を随時おこなっています。これも高校生だけでなく、一般の方や情報科教員のかたにもぜひ受験していただき、ご意見をお聞かせください。

## 四分位数の計算のしかたはどうして教科書と Excel で違うの？

高校「数学Ⅰ」に四分位数<sup>しぶんいすう</sup>が入りました。これは Excel などの表計算ソフトウェアで簡単にらせる基本的な統計量なので、第一学習社『社会と情報』p.40 でも取り上げています。

ところが四分位数の定義には、いくつかの流儀があります。どの流儀に従うかによって、微妙に結果が異なります。とくに、四分位数を流行らせたテューキーの流儀、高校「数学Ⅰ」の流儀、Excel の流儀がすべて違うので、現場に混乱があるようです。

まず、「テューキーってだれ？」という話から。

高校の「情報」の教科書では、「ピット」という単位の発案者と書かれているくらいだろうと思います。また、時系列データを周波数に変換する FFT (高速フーリエ変換) の「クーリー・テューキーのアルゴリズム」の発案者の 1 人として知られています(もっとも、数学者ガウスも同じ方法を考案していたようです)。

統計学者としては、「探索的データ解析」の提唱で有名です。これは、データを機械的にコンピュータに投げこんで統計量を求めるのではなく、データを手でいじりながら図にしたり表にしたりして、そこからいろいろなことを読み取っていく方法です。

1977 年に出版された Exploratory Data Analysis という有名な本で、テューキーはまずみき幹は葉図 (stem-and-leaf display) について説明します。これはテストの点数の度数分布をあらわすのによく使われているもので、

|   |           |
|---|-----------|
| 9 | 0025      |
| 8 | 0557899   |
| 7 | 003355777 |

のように 10 の位で分類して 1 の位の数字を並べる棒グラフ的なものです。

幹葉図を見れば、最大値・最小値はすぐわかりますし、上と下から数えていって真ん中の値を調べれば、中央値(メジアン)がわかります。テューキーはさらに、上半分と下半分の中央値「ヒンジ」(四分位数)を、次のような例で説明しています。

|      |     |     |     |     |
|------|-----|-----|-----|-----|
| -3.2 |     | 1.5 |     | 9.8 |
| -1.7 |     | 1.2 | 1.8 | 6.4 |
| -0.4 | 0.3 |     | 2.4 | 4.3 |
|      | 0.1 |     | 3.0 |     |

この 13 個の数のうち、1.5 が中央値で、0.1 と 3.0 がヒンジです。

ヒンジ(hinge)は蝶番<sup>ちょうつがい</sup>を意味する英語です。なぜ蝶番かは、上の説明図を見れば明らかですね。「ピット」もそうでしたが、こういうわかりやすい用語がテューキーの語りの魅力の 1 つです。

テューキーは、最大値・最小値・中央値・2 つのヒンジをあわせて、五数要約<sup>ごすう</sup> (five-number summary) と呼んでいます。この五数要約を使って、箱ひげ図 (box-and-whisker plot, boxplot) を描きます。

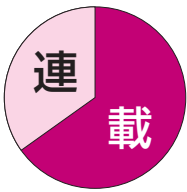
Excel でも、quartile 関数(または quartile.inc 関数)を使えば、同じ結果が出ます。

残念ながら、高校「数学Ⅰ」の各社教科書が採用した流儀では、こうはなりません。数学教科書の流儀では、中央値を除いた下半分・上半分の中央値を求めますので、第 1 四分位数は -0.4 と 0.1 の平均の -0.15、第 3 四分位数は 3.0 と 4.3 の平均の 3.65 です。この方式は、教科書会社の質問に対する文科省の回答に基づくものだそうです。

以上は個数  $n$  が奇数の場合です。 $n$  が偶数の場合は、テューキーも、数学教科書も、下半分の  $n/2$  個の中央値、上半分の  $n/2$  個の中央値を使います。Excel は、より正確に  $1/4$  単位で補間します。たとえば (1, 2, 3, 4) という 4 個の数の四分位数は、テューキーや文科省の流儀では 1.5 と 3.5 ですが、Excel の流儀では 1.75 と 3.25 です。テューキーは暗算で求めやすい流儀にこだわったようですが、今日のように簡単にコンピュータが使える時代なら、Excel の流儀を使っていたかもしれません。

実は、四分位数(あるいは一般の分位数)を求める流儀は、ほかにも考えられます。オープンソースの統計ソフトウェア「R」のヘルプの quantile の項目では、9 通りの流儀が紹介されています。

「どの流儀を使うかで答えが違っては困るではないか？」と思われるかもしれませんが、もし無視できないほどの違いが出るなら、それは四分位数を使うべきではない状況です。四分位数はあくまでも自然な連続分布をする多数の値について使うべきものです。テューキーの本でも、いきなり五数要約ではなく、幹葉図を描いて分布を調べることから始めています。分散を求める際にも、 $n$  で割る方式と  $n-1$  で割る方式がありますが、高校生レベルでは、違いを気にする必要はまったくありません。



# 「情報」の授業をより楽しく



## 第2回 僕のめざす情報の授業教育論 実践事例「自ら調べる進路」

愛知県立名古屋西高等学校教諭 福田 健治



### はじめに

前回、僕は情報の授業をより楽しく魅力的にするための授業の方法について述べました。ポイントは情報の授業課題として、「みんなの個性が出る、みんなの発見がある、異なった作品をつくること。また、それらの作品は、それぞれにやりがいがあり、深みがあること。作品を各個人がみんなの前で発表できること。さらに友達の発表を見て、刺激を受けたり感動したりできること。」を考えることでした。

### 情報の授業で コンピュータを使う魅力

僕の授業では、毎時間コンピュータを使います。コンピュータを使用せずに情報の授業をされる方もみえるようですが、僕はその形態を好みません。2単位で年に60数時間しかできない授業において、コンピュータに触れない時間があるのはもったいないと考えるからです。魅力あるテーマを与えて、いかに生徒をのめり込ませるか。それがポイントだと考えています。そして、どんどんコンピュータを使わせます。それらの作業の中で、しっかりとした情報の収集能力、加工能力、発信能力が身についていくと考えています。

### 生徒の学習理解度

テーマにもとづき個々が異なる作品をつくる授業を受けるなかで、生徒たちはどのように力をつけたでしょうか。下の表は、1年間の授業を通して、「それぞれの技術の習得がなされたか」についてのアンケート結果です。ほとんどの項目で、生徒が8割以上の理解を得ていることがわかります。

実践に重きをおいた僕の授業では、社会で必要とされるコンピュータの実践の基礎力がしっかり身につきます。これは理論に重きをおく授業より、作業時間が長いからです。また、リテラシー本の学習をみんなで一斉におこなうより効果があがると考えています。なぜなら、全員が異なるテーマで作品をつくっているため、自立して作業せざるを得ないからです。さらに、全員の前での発表があることで、作品の完成度をあげようと生徒の意欲が高まります。

| コンピュータ操作               | Good | Bad | コンピュータ操作            | Good | Bad |
|------------------------|------|-----|---------------------|------|-----|
| 地図の読みこみ                | 75   | 25  | リンクをつくる方法           | 85   | 15  |
| スキャナを使う                | 90   | 10  | デジカメ撮影とコンピュータへの取りこみ | 87   | 13  |
| プレゼンソフト(PowerPoint)の理解 | 82   | 18  | 写真合成のやりかた           | 87   | 13  |
| 合計・平均・関数               | 69   | 31  | レイヤーの意味             | 74   | 26  |
| グラフの作成                 | 75   | 25  | フリーソフトのダウンロード       | 85   | 15  |
| 表計算ソフトの理解              | 82   | 18  | 圧縮・解凍の意味            | 75   | 25  |
| 画像ソフトの理解               | 84   | 16  | アニメーション効果           | 90   | 10  |
| GIF アニメのりくつ            | 86   | 14  | 自動再生機能              | 84   | 16  |
| GIF アニメのつくりかた          | 85   | 15  | 画像・映像・データ解析・表現力     | 88   | 12  |
| インターネットでの検索            | 96   | 4   | 発表する力               | 70   | 30  |
| ホームページビルダー             | 87   | 13  |                     |      |     |

数値は%

▲アンケート結果(1年間の授業で技術の習得ができたか)

僕がおこなった授業のうち、「自ら調べる自分の進路」について紹介します。これは、前任校の愛知県立中村高校において、「情報A」（1年生で2単位）の2学期前半に、11時間（うち4時間は生徒の発表）を使っておこなったものです。

## 1 ねらい

ウェブページの開設。これも、やってみたい大きなテーマの1つでした。コンピュータ社会において、発信の1つの方法がウェブページの開設です。ウェブページの開設ができれば、自分の研究、自分のこだわり、自分の世界を世の中に発信することができます。それによって、共通の仲間を増やし、新しい文化をつくっていくこともできます。僕自身、学校のウェブページづくりにかかわってきましたので、生徒にもこの力をつけさせたいと考えていました。では、何をテーマとして取りあげ、ウェブページをつくればいいのでしょうか。これが問題でした。当初使用していた教科書に「進路を調べさせる」という項目があり、これが僕の頭に長い間ひっかかっていました。そのうち、これら2つが心の中でつながっていきました。自分の進路を調べさせることができれば、ネット上からの情報収集ができ、多くのデータを要約し、まとめあげる加工が可能となり、「ホームページビルダー」を使ってのウェブページ形式での発信練習をさせることができます。これは優れた題材です。中身があり、やりがいのある、情報の授業にとって、うってつけのテーマとなります。

### ■進路学習でえられるもの

「進路を考えさせる」というテーマは、生徒に目的意識を与える点で優れた教材の1つです。ネットを使えば、いろいろな情報が手に入ります。自分がなりたい仕事の情報がいっぱい手に入ります。たとえば、世の中には、どんな仕事があるのか。仕事の具体的な内容は何か。その仕事に就くために、どんなことを学ぶ必要があるのか。大学へ行ったほうがよいのか、それとも早く仕事に就いたほうがよいのか。技術をマスターするのに、何年かかるのか。どんなところにやりがいがあるのか。その仕事には、どんな喜びがあり、どんな辛い点があるのか。語学やコンピュータ能力は必要なのか。収入はどれほどなのか。ネットを使うことで、多くの情報データの入手

が可能になります。

高校生が進路を考えることは、とても大切なことです。かつては仕事の情報を得るには、親や親戚の人から話を聞いたり、本で調べたりするしか、方法がありませんでした。ところが、コンピュータ社会では、これらが検索という手段ですぐに手に入ります。これから仕事を決めてゆく若者にとって、こんな素敵なことはありません。また、これらの学習をすることで、高校生活をより意欲的に取り組ませることになると考えられます。

### ■ポイントを課題用紙に書かせる

調べはじめると、ネット上にはすでに優れた職業紹介のウェブページがたくさんあることもわかりました。逆に、これでは生徒がコピー・貼り付けをしてしまう危険があることを、僕は強く危惧しました。そこで、まず生徒に自分が調べる職業を決定させ、その職業のポイントをいちど紙に書かせるという方法を用いました。こうすれば、コピー・貼り付けでごまかすことを避けることができます。なぜなら、自分で読み理解し要約することが必要になるからです。書くことによって生徒の力を伸ばすことができると考えました。そこで、生徒にまず必要なポイントを紙に書かせ、その後でそれを説明するウェブページをつくらせることにしました。調べる項目は、自分が調べようとする職業の内容、1日のスケジュール、必要な資格や条件、高校で今やるべきことは何か、大学の学部や専門学校の情報、その仕事の長所・短所・喜び・つらさ、なぜこの仕事を選んだのか、どうすればその職業に就くことができるかなどです。

## 2 準備

職種プリント、選んだ職業の必要なポイントを記入する用紙、「ホームページビルダー」使用方法プリント。

GIF アニメ、MIDI データ、壁紙データのフリー素材紹介プリント。

### 3 実践内容

#### ■製作するウェブページの形式

ウェブページの形式は、最初に目次のページ(index)をつくります。また、仕事内容、資格、今やるべきこと、仕事の長所・短所、なぜこの仕事を選んだのかなどの別々のページをつくります。次に、目次からそれぞれのページへリンクをつくります。使いやすいように、それぞれのページにも、「戻る」ボタンや「進む」ボタンをつけ、リンクをつくります。ウェブページということでは他の人の気を引くデザインも必要です。クリップアートやフリーの画像を挿入し、フリーの音楽をダウンロードして使用することにしました。そのための説明プリントもつくりました。なるべく多くの技術を使って魅力的なページをつくることのできるよう配慮しました。もちろんそのときには、著作権の話をし、引用した場合にはそのサイトのアドレスをつけるように指示しました。

#### ■研究発表

作品ができたところで、みんなの前で発表します。発表することで、事前に自分が職業について調べたことをしっかりと自分のものにすることができます。

自分自身のあこがれを、より具体的なものとして認識することにもなります。また、友達の発表を聞くことで、友達の関心やあこがれを知ることができます。友達の発表を聞くことで、今まで知らなかった職業に対する知識を得ることもできます。このような体験を通して、職業観をつくったり、そのための学習へつなげたりすることができます。将来、文理選択や大学の学部を決めて行く上でも、とても大切な学習になると考えられます。さらに、これをしておけば、大学へ入学するためだけの受験勉強でなく、将来をみすえた勉強の意識を得ることもできます。

次のページで生徒の作品例を紹介します。この作品は「保育士」について調べたものです。index 目次のページに「仕事の内容」「必要な資格」「高校や大学でやっておくこと」「仕事のやりがい・喜び・つらい点・悪い点」「この仕事を選んだわけ」の項目があり、クリックするとそれぞれのページに飛んで行きます。これを見ると、保育士さんの基本的な内容がよくわかります。タイトル・背景・ボタンなどが統一され、とても見やすいできばえになっています。

|           | 職種（他の生徒と重ならないように、調べる職種を選びます。） |               |               |               |          |
|-----------|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|----------|
| だべもの      | 栄養士・管理栄養士                     | 料理人(和食・中華・洋食) | 菓子職人          | パン職人          | ラーメン屋    |
| 店         | 花屋                            | 本屋            | 電気店           | アパレル店         | 青果店      |
| 医療        | 医師                            | 歯科医師          | 看護師           | 助産師           | 薬剤師      |
|           | 保健師                           | 歯科衛生士         | 心理カウンセラー      | 臨床心理士         |          |
|           | 医療事務                          | 救急救命士         | 臨床検査技師        | 理学療法士・作業療法士   |          |
| 教育・福祉     | 保育士                           | 幼稚園教員         | 小学校教諭         | 中学校教諭         | 高校教諭     |
|           | 学芸員                           | 大学教授          | スポーツインストラクター  | 日本語教師         | 塾講師      |
| 理容・美容     | 理容師・美容師                       | スタイリスト        | ウェディングプランナー   | エステティシャン      | アロマセラピスト |
|           | 農業者                           | 漁師            | 獣医師           | 動物飼育員         | トリマー     |
| 動物・植物・自然  | 林業家                           | 酪農家           | 自然保護官         | 樹木医           | 冒険家      |
|           | 動物園スタッフ                       | 水族館スタッフ       | 植物園スタッフ       | 気象予報士         |          |
| 建築        | 建築士                           | 大工            | インテリアコーディネーター | 左官            | 建設作業員    |
|           | 水道やさん                         | ガスやさん         | 電気工事士         | 橋や道路の設計施工     |          |
| 交通・航空     | 航空管制官                         | 航空整備士         | パイロット         | 客室乗務員         | 電車の運転士   |
|           | 自動車整備士                        | 自動車販売員        | F1ドライバー       | トラック運転手       | 船舶操縦士    |
| 技術開発      | ロケット設計士                       | ロボット開発技術者     | 自動車デザイナー      | 自動車企画・開発      |          |
| コンピュータ    | プログラマー                        | ゲームクリエイター     | システムエンジニア(SE) | CGデザイナー       | Webデザイナー |
| ファッション・和裁 | カラーコーディネーター                   | ファッションデザイナー   | パタンナー         | 和裁士           |          |
| デザイン・芸術   | イラストレーター                      | 画家            | カメラマン         | 家具職人(かぐしよくにん) | 陶芸家      |
|           | アニメーター                        | 漫才師           | ナレーター         | 漫画家           | DJ       |
| マスコミ・芸能   | 絵本作家                          | 放送作家          | モデル           | 編集者           |          |
|           | ニュースキャスター                     | リポーター         | 報道カメラマン       | TVディレクター      | 新聞記者     |
| 音楽        | 指揮者                           | 歌手・ミュージシャン    | 作詞・作曲家        | ピアニスト         | ダンサー     |
| 映像・映画・小説  | 俳優                            | 声優            | 映画監督          | 脚本家           | 作家       |
| 旅行・観光     | ツアーコンダクター                     | ホテルマン         | ペンション経営       | テーマパークスタッフ    | 通訳ガイド    |
| 法律        | 行政書士                          | 会計士           | 弁護士           | 弁理士           | 司法書士     |
|           | 国家公務員                         | 地方公務員         | 国際公務員         | 警察官           | 消防士      |
| 公務員       | 外交官                           | 政治家           | 裁判官           | 検察官           | 救急救命士    |
|           | 海上保安官                         | 陸上自衛官         | 海上自衛官         | 山岳警備隊         |          |
| 経営・経理     | 税理士                           | 一般事務          | 郵便局員          | 営業            | 海外営業     |
| 福祉        | 医療ソーシャルワーカー                   | 介護福祉士         | ホームヘルパー       | 社会福祉士         |          |
| 金融        | 証券マン                          | 銀行員           | アナリスト         |               |          |
| スポーツ選手    | 野球選手                          | ゴルフ選手         | サッカー選手        | フィギュアスケート選手   | テニス選手    |
| 研究者       | 宇宙研究                          | ライフサイエンス研究    | 薬品研究          | 素材研究          | 歴史研究     |

※これら以外にも、たくさんの職種があります。これら以外の職種を調べる場合は、先生に申し出てください。

### 私の職業調べ

私は保育士の職業を調べました(・ω・)★

#### 仕事の内容や一日のスケジュール

- 必要とされる資格、知識、性格、体力、特性等
- 高校や大学でやっておくべきこと
- 喜び、つらさ、良い点、悪い点、やりがい
- 実際に保育士をされている方の「この仕事を選んだわけ」

### 仕事の内容や一日のスケジュール

#### 仕事の内容

- ・小学校に入学する前の0歳～5歳児の子供たちと一緒に遊んだり、教えたりする
- ・子供に基本的な生活習慣を身につけさせる(食べる、眠る、着替え、排泄するなど)
- ・子供の身の回りの世話
- ・集団生活を通して社会性を養わせる
- ・遊びを通して心身の健やかな発達をサポート
- ・保護者に対する報告、子育てに対するアドバイス、サポートを行う
- ・地域との連携

#### 1日のスケジュール

出勤→子供を授乳入れる→開校→体操→おやつ→子供と自由に遊ぶ→主活動(工作、戸外遊び、散歩など)→昼食→昼寝→おやつ→子供と自由に遊ぶ→帰園→園だよりの作成・行事の計画

### 必要とされる資格、知識、性格、体力、特性等★

保育士免許が必要、子供が好きな人、責任感や忍耐力がある人、体力や気力がある人、子供の立場になって考えられる人などが向いている。

### 高校や大学でやっておくべきこと

- 高校→国で定めた養成学校や施設を卒業→又は、保育試験に合格→保育士になる
- 高校→大学(児童学科など)短大(保育科、幼児教育科など)→免許状→試験に合格→保育士になる

### 喜び、辛さ、良い点、悪い点、やりがい

**喜び** 子供たちと心が通じ合えたと感じられたとき、子供が何か出来るようになったとき。

**辛さ** 子供の心身が傷ついたとき、体の調子が悪くても休みにくいとき。

**やりがい** 毎日、子供たちの成長を間近で見て実感できること。

### 実際にこの職業をされている方の「この仕事を選んだわけ」

小さい頃から先生に憧れていて、ずっとなりたいと思っていた。子供が好きだったし、遊んだり、歌ったり、とにかく動いているのが好きだったから。

幼稚園時代の先生と遊んだ事とかを今でも覚えていて、自分も大人になっても記憶に残る先生になりたいと思ったから。

# 情報の科学的な理解を 深めるための教材の工夫

兵庫県立伊丹北高等学校 佐藤 勝彦 先生

科目：情報の科学（1年生 2単位）  
内容：カードを使ったパケットのルーティング  
クラス：6クラス 各40名  
時間：1時間  
時期：11月

## 1 教材の概要とねらい

本校は総合学科であり、教科「情報」がスタートする前から全員履修科目としての情報に取り組んでおり、旧学習指導要領では「情報C」を開講してきた。新学習指導要領への移行にあたっては、情報の科学的な理解についてのウェイトを増やすこととして「情報の科学」を1年次で開講している。

情報の科学的な理解を深めるためにアン・プラグド・コンピュータサイエンス(コンピュータを使わない情報教育)などの、体験的な実習を取り入れた学習方法が各地で工夫され実践されている。本校でもこれまでも、ネットワーク上を伝わるパケットのルーティングや、情報の誤り検出・訂正のしくみなどの学習に、このような体験的な実習を取り入れてきた。

今年度は、このようなコンピュータを使わない体験的な実習に、さらにもう一度コンピュータの助けを取り入れて高度に情報を処理することで、情報の科学的な理解をさらに深める教材の工夫をおこなった。アン・プラグド・コンピュータサイエンスに対して、リ・プラグド・コンピュータサイエンスとでも呼べるのではないかと考えている。

本稿では、今年度の取り組みの中から、カードを使ったパケットのルーティング実習の取り組みを紹介する。

### (1) 年間学習計画上の位置づけ

1年次に2単位で開講している「情報の科学」の年間指導計画の概要を右に示す。実習を中心とした単元と座学を中心とした単元を織り交ぜて構成している。本稿で紹介する実践事例は、後期に学習する座学を中心とした「ネットワークのしくみとセキュリティ」の単元の中で、1時間を配当して実習している教材である。

### (2) ねらい

#### ①カードを使った実習部分のねらい

パケットに見立てたカードを送り手から受け手に届ける実習の部分は、すでに多くの教員が取り組んでい

る実習であり、コンピュータやネットワーク機器の中でブラックボックス化されていることを、素朴なカードを使って体験的に実習することで、パケット通信におけるルーティングのしくみについて実感を伴って理解できるようになることをねらいとしている。

#### ②コンピュータを使った実習部分のねらい

経路情報を表計算ソフトに入力し、視覚的に表示することで、パケットの流れ方を俯瞰的にとらえられるようにする。また、発展的な実習のねらいとして、クラス全体の経路情報のデータ解析を通して、さまざまな視点からのデータ処理の手法を学習することも視野に入れている。

#### ▼年間学習計画上の位置づけ

|    | 単元                | 内容                                        |
|----|-------------------|-------------------------------------------|
| 前期 | ネットワークサービスの概要     | ネットワークサービスのしくみや、情報モラル、情報化の光と影などについて、概要を学習 |
|    | 情報の活用と表現          | 「職業しらべ」を題材に情報の検索とスライドを使ったプレゼンテーション実習      |
|    | 情報のデジタル化          | 座学中心                                      |
| 後期 | 情報の活用と課題解決        | 表計算ソフトの実習をまじえた課題解決の学習                     |
|    | ネットワークのしくみとセキュリティ | 座学中心                                      |
|    | 情報モラル             | 情報モラルに関するポスターセッション実習                      |

## 2 準備

実習には以下のA～Dの4つの資料を準備する。

### A パケットのはたらきをするカード

(図1 B6サイズを3枚に切り離して使用)

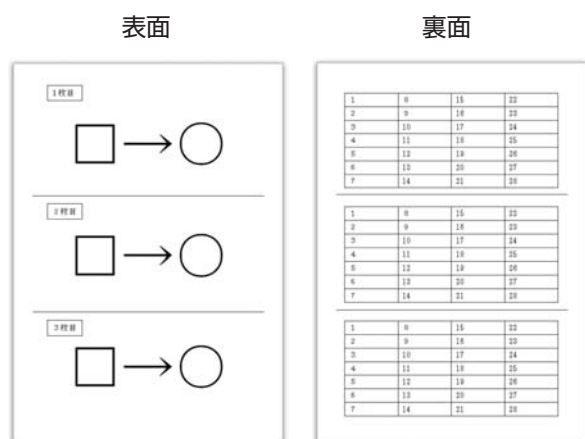
### B ルーティングテーブルのはたらきをする座席表

(図2 PowerPointのスライド)

### C 経路入力用のExcelシート(図3)

### D 全体の経路情報表示用のExcelシート(図4)

その他、表計算ソフトウェアとしてMicrosoft Excelを準備する。



□に送信者の座席番号を  
○に受信者の座席番号  
を記入する。

▲図1 パケットのはたらきをするカード

## 3 実践内容

この実習は、コンピュータを使わずに紙製のカードを使っておこなうパケットのルーティング実習と、コンピュータを使ってパケットが通過した経路を確認・分析する実習の2つの実習から構成されている。

### (1) カードを使ったパケットのルーティング実習

紙製のカードを使ったパケットのルーティング実習の流れを以下に示す。

- ①スクリーンに図2の座席表を示し、パケットの交換相手の番号を確認させる。
- ②図1のカードの表面の□印の中に送信者となる自分の座席番号を、○印の中に受信者となる交換相手の座席番号を記入する。  
(3ヶ所に同じことを記入し切り離す。)
- ③まず1枚目のパケットを、以下の手順にしたがって送信者から受信者に送る。

#### 【パケット受け渡しの手順】

- ・カードを受け取ったら、裏面の表に自分の座席番号を記入する。

- ・座席表を見て、宛先に近そうな方向に手渡す。

(渡せるのは前後左右だけ。斜めに渡してはいけない。)

- ・7枚以上は受け取らない。

- ・混雑している場合は、外回りに渡す方が近い場合もある。

- ④2枚目、3枚目のパケットも同じ方法で送信者から受信者に送る。可能であれば、送信者が最初にカードを渡しはじめる相手を1枚ごとに変えてみる。

| パケット通信の実習 |       |       |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------|-------|-------|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 交換相手      |       |       |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1⇄26      | 6⇄21  | 11⇄40 | 16⇄31 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2⇄27      | 7⇄22  | 12⇄39 | 17⇄32 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3⇄28      | 8⇄23  | 13⇄38 | 18⇄33 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4⇄29      | 9⇄24  | 14⇄37 | 19⇄34 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5⇄30      | 10⇄25 | 15⇄36 | 20⇄35 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

- ・カードを受け取ったら、裏の表に自分の番号を記入する。
- ・宛先に近そうな方向に手渡す。(前後左右だけ。斜めは×)
- ・7枚以上は受け取らない。
- ・外回りが近い場合もある。

▲図2 ルーティングテーブルのはたらきをする座席表

### (2) コンピュータを使った経路分析実習(個人版)

次にコンピュータを起動し表計算ソフトを使用して、パケットが通った経路を確認・分析する実習を以下の手順でおこなう。

- ①各生徒が、共同作業用の共有フォルダを開き、そこにあらかじめ保存されている、経路情報入力用ファイル「△△パケット実習.xls」(図3)を開く。(△△は座席番号である。)

| ファイル ホーム 挿入 ページレイアウト 数式 データ |    |     |                |     |   |
|-----------------------------|----|-----|----------------|-----|---|
|                             | B2 |     | f <sub>x</sub> | 30  |   |
|                             | A  | B   | C              | D   | E |
| 1                           |    | 1枚目 | 2枚目            | 3枚目 |   |
| 2                           | 1  | 30  | 30             | 30  |   |
| 3                           | 2  | 29  | 23             | 36  |   |
| 4                           | 3  | 22  | 16             | 37  |   |
| 5                           | 4  | 15  | 9              | 38  |   |
| 6                           | 5  | 8   | 2              | 32  |   |
| 7                           | 6  | 1   | 3              | 25  |   |
| 8                           | 7  | 2   | 4              | 26  |   |
| 9                           | 8  | 3   | 5              | 19  |   |
| 10                          | 9  | 4   |                | 12  |   |
| 11                          | 10 | 5   |                | 5   |   |
| 12                          | 11 |     |                |     |   |
| 13                          | 12 |     |                |     |   |
| 14                          | 13 |     |                |     |   |
| 15                          | 14 |     |                |     |   |
| 16                          | 15 |     |                |     |   |

▲図3 経路入力用のExcelシート

②受け取ったカードの裏面に記入された、パケットが途中に通過した座席番号を、3枚分、ワークシートに入力し保存する。

③マクロを実行し、3つのパケットが通った経路を座席表に着色して表示させ、自分が受け取ったパケットがどのような経路をたどってきたのかを確認する(図4)。

### (3) コンピュータを使った経路分析実習(クラス全体版)

さらにクラス全体のパケットを回収し、全体としてパケットがどのように流れたのかの考察を以下の手順でおこなう。今年度は、演示実験として教員が操作をおこない、そのようすを生徒に見せた。

①全体の経路情報表示用の Excel シートを教員が開き回収用のマクロを動かして、各生徒が入力した経路情報のファイルを回収・結合する。

②経路情報を表示した約120枚(40人×3枚)の図を、自動表示マクロを使用して、アニメーションとして次々と表示させ、パケットが流れる経路を視覚的に確認させる。(図4)

③各座席を通ったパケット数を集計し、グラフ化して表示させパケット数の多いところや少ないところが出現する現象を考察させる。(図5)

## 4 成果と反応

カードを使ったパケット通信のアン・プラグド的な実習について、これまでも何度か取り組んだことはあった。しかし、カードを使った実習だけでは、教室内でどのようにカードが動いているのかをばくぜんとしかとらえさせることができないという課題を感じていた。パケットがたどってきた経路を俯瞰的にとらえさせる方法として、カードに記入させた経路情報を紙の上に色ペンで書きこませるなどの工夫もしてきたが、

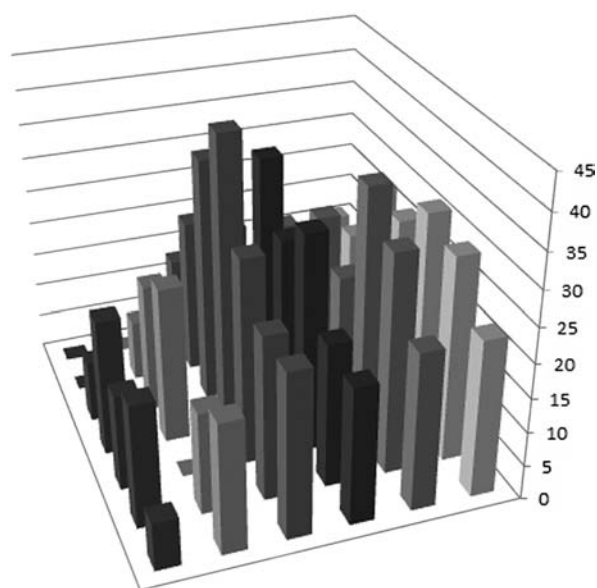
労力の割に効果が少なく決め手となるものではなかった。

今回、コンピュータを使わないことにこだわることをやめ、コンピュータを使った実習を再度取り入れることで、手作業だけの実習より一歩踏み込んだ内容を学習することができた。

パケットの経路情報を表示した3枚の図を図4に示す。この3つのパケットは同じ送信者から同じ受信者に送られたにもかかわらず、異なる経路をたどっていることが一目でわかる資料となっている。

この図を約120枚動画で動かすことにより、カードの動きをとともわかりやすくとらえることができた。生徒にも好評であった。

また、各座席を通過したパケット数を集計したグラフを図5に示す。今年度は、教員による演示実験としてデータの分析処理をおこなったが、課題解決の単位と連動させて生徒自身の手でデータ処理を行う題材としてこの教材を組み立てる可能性も見えてきた。



▲図5 各座席を通過したパケット数の集計グラフ

|    |    |    |    |    |   |
|----|----|----|----|----|---|
|    |    | 28 | 21 | 14 | 7 |
| 40 | 34 | 27 | 20 | 13 | 6 |
| 39 | 33 | 26 | 19 | 12 | 5 |
| 38 | 32 | 25 | 18 | 11 | 4 |
| 37 | 31 | 24 | 17 | 10 | 3 |
| 36 | 30 | 23 | 16 | 9  | 2 |
| 35 | 29 | 22 | 15 | 8  | 1 |

1 枚目

|    |    |    |    |    |   |
|----|----|----|----|----|---|
|    |    | 28 | 21 | 14 | 7 |
| 40 | 34 | 27 | 20 | 13 | 6 |
| 39 | 33 | 26 | 19 | 12 | 5 |
| 38 | 32 | 25 | 18 | 11 | 4 |
| 37 | 31 | 24 | 17 | 10 | 3 |
| 36 | 30 | 23 | 16 | 9  | 2 |
| 35 | 29 | 22 | 15 | 8  | 1 |

2 枚目

|    |    |    |    |    |   |
|----|----|----|----|----|---|
|    |    | 28 | 21 | 14 | 7 |
| 40 | 34 | 27 | 20 | 13 | 6 |
| 39 | 33 | 26 | 19 | 12 | 5 |
| 38 | 32 | 25 | 18 | 11 | 4 |
| 37 | 31 | 24 | 17 | 10 | 3 |
| 36 | 30 | 23 | 16 | 9  | 2 |
| 35 | 29 | 22 | 15 | 8  | 1 |

3 枚目

▲図4 座席表に表示された、30番から5番に送られたパケットの経路情報

情報の科学的な理解の学習を進めるため、アン・プラグド・コンピュータサイエンスの発展的な学習として、データ処理のツールとしてコンピュータを再度取り入れ直したり・プラグド・コンピュータサイエンスの手法は有効であろうと考える。

## ■ 5 参考資料

『コンピュータを使わない情報教育アンプラグドコンピュータサイエンス』, Tim Bell 他著 兼宗進訳, イーテキスト研究所, 2007

# 授業支援ソフトを活用した「情報の科学」授業実践

福岡県立修猷館高等学校 倉光 浩二 先生

科目：情報の科学（1年生，2年生 各1単位）  
内容：アルゴリズム  
クラス：1クラス 39名  
時間：1時間  
時期：7月

## ■ 1 ねらい 実践のねらい

本校では，平成24年度からの新学習指導要領実施に伴い，1年次と2年次に1単位ずつ「情報の科学」を実施している。共通教科「情報の科学」には，普通教科「情報B」を引き続く形で，アルゴリズムが単元内容として設けられている。

私は，教科情報の単元の中でも，アルゴリズムには特に強い思い入れがある。それは，今をさかのぼること14年前，現職教員等講習会の本県における講師の1人に選ばれ，アルゴリズムチームのリーダーを拝命し，平成14年度までの3年間講義・実習を担当したからである。

当時は，受講者の先生方に，講義において紙と鉛筆でアルゴリズム作成を体験していただき，実習は，作者の方に利用を許可していただいたフリーソフトの十進BASICを用いてプログラミング体験をしていただいた記憶がある。内容的には，最大値，ソートおよび二分探索といった講習会のテキストに載っている範囲にとどまり，アルゴリズムの醍醐味を知っていただいたとは到底言えない代物であったと感じ，今更ながら忸怩たる思いがする。

新学習指導要領解説には，アルゴリズムの取り扱いについて次のように記載されている。

処理手順の自動実行については，処理手順が込み入ったものであっても，適切なアルゴリズムでコンピュータに自動実行させることによって，誤りなく繰り返し使用することができるなど，自動実行の有用性について考えさせる。その際，生徒の実態等に応じて，適切なアプリケーションソフトウェアやプログラム言語を用いるなどして，整列や探索などの基本的なアルゴリズム，簡単なアルゴリズムを生徒に表現させ，それを自動実行させるなどの体験的な学習活動を通じて行うことが考えられる。また，処理手順に簡単な変更を行うだけで処理結果に違いが出たり，少しでも処理手順に誤りがあると想定どおり

の結果が出なかったり，処理時間に大きな違いが生じたりすることも理解させる

本校では，平成15年度の新教科「情報」実施当初より，いわゆるアンブレグド的な，コンピュータを用いない実習も数多く実施しており，アルゴリズムの単元においても，従来，紙と鉛筆を用いた実習に終始していた経緯があった。教室での実習でアルゴリズムを作成させ評価していたが，生徒は自分が作成したアルゴリズムを自動実行したり，処理手順による結果の違いを体験的に理解できていたとは言い難かった。

そこで，パソコン室のリース更新の機会を利用して，本来は，中学校における「技術・家庭」の教材として開発された，プログラム実習を含む授業支援ソフトであるジャストシステム社「ジャストジャンプ4」を導入し，アルゴリズムの実習に利用することにした。

ちなみに，「ジャストジャンプ4」には，今回の単元で用いたプログラム実習以外にも，プロジェクト体験，計測・制御体験，および情報モラルの実践的体験が可能な「つたわるねっと」といった種々のソフトウェアがセットされており，中学・高校現場における情報教育の教材として大変すぐれた特長を数多く備えていることを付記しておく。

## 全体のカリキュラムの中での位置づけ

1年次「情報の科学」の授業の中で，「考えの図化」をテーマに取り上げ，その1つとしてアルゴリズムを位置づけている。「考えの図化」の内容としては，アルゴリズムのほかに，表・座標平面・ピラミッドチャート・ベン図を取り上げている。

## 授業計画

### ①配当時間

アルゴリズムの学習と机上演習 1時間  
プログラミング実習 1時間

### ②時間ごとの学習目標と学習内容

#### ●アルゴリズムの学習と机上演習

構造化定理と，JIS規格によるフローチャート記号を学び，最大値を求めるフローチャートおよ

び学校生活を題材とした実践的なフローチャートを作成する。

### ●プログラム実習

C言語に基づいたプログラムを、フローチャートを参考にしながら、各ステップごとにメニューから選択する形で作成し、アルゴリズムの自動実行と処理手順による結果の違いを理解する。

### ③指導上の留意点

- 授業を始めるにあたって本時における評価規準を明確にし、生徒が自己評価できるように配慮する。
- 生徒に挙手させたり、指名して答えさせたりし、授業に緊張感をもたせる。
- 机上演習、パソコン演習ともに適宜机間巡視をして生徒にヒントを与え、意欲を喚起する。

## 2 準備

必要なハードウェア

中間モニタ

必要なソフトウェア

ジャストジャンプ4（ジャストシステム社）

## 3 実践内容

- ①中間モニタを用いて、ジャストジャンプ4の起動方法を説明し、各自起動させる。

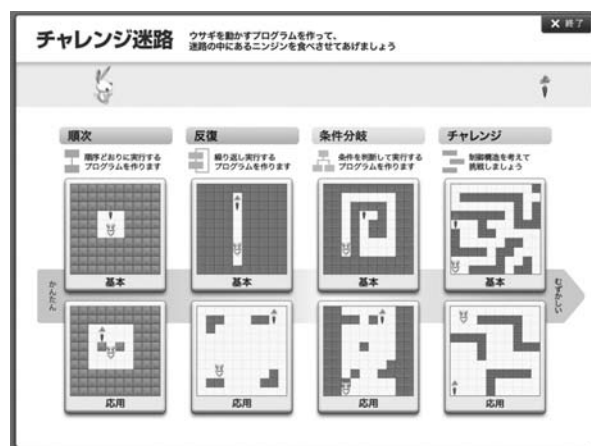


▲「ジャストジャンプ4」起動画面

- ②メニューから「プログラム実習」を選択させ、さらに2つのうち「チャレンジ迷路」を選択させる。



▲「チャレンジ迷路」を選択



▲「チャレンジ迷路」の画面

- ③「チャレンジ迷路」は画面に示されているように、全部で8ステップあるので、まず、最初の順次構造（基本）の初期画面を中間モニタで生徒に示し、フローチャートを参考にしながら、プログラムを作成する方法を丁寧に説明する。



▲「チャレンジ迷路」の画面(プログラム)



▲「チャレンジ迷路」の画面(フローチャート)

図に示されているように、左側がプログラムの実行画面、右側がプログラミングとフローチャートの画面であること、正しくプログラミングができれば、

ウサギがニンジンにたどり着いて食べられるしくみになっていることを補足する。

④その後、生徒に次の順で実習を進めさせる。

順次構造（応用）→反復構造（基本→応用）→条件分岐（基本→応用）→チャレンジ（基本→応用）

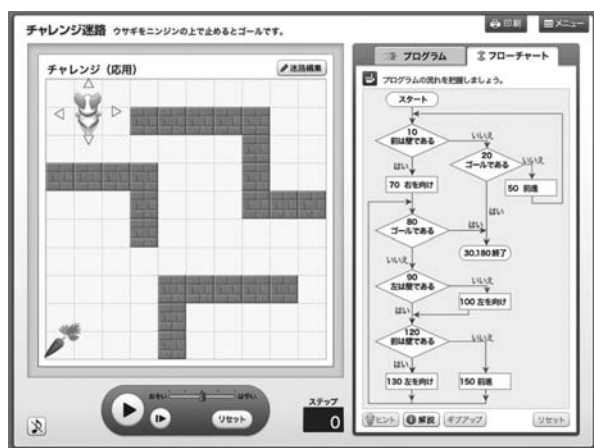
⑤適宜、机間巡視しながら、進捗状況を確認して必要に応じてアドバイスを与える。

⑥進捗状況をみながら、生徒がチャレンジに進むぐら

- ・最終段階のチャレンジ(応用)では、C言語をベースとした、かなり本格的なプログラムを組むことになること。
- ・ある程度プログラミング経験がある情報科教員でも、相当頭を使うレベルであること。
- ・完成すれば、万能的な迷路解読プログラムができあがり、ソフトウェアのエディタ機能で、迷路の構造やウサギ、ニンジンの位置をどのようにつくりかえても、きちんとゴールにたどり着けることが自動実行により確かめられること。



▲「チャレンジ(応用)」の初期画面



▲「チャレンジ(応用)」の初期画面

## 4 成果と反応

前述のリリース更新後、「チャレンジ迷路」を用いた実習は、「情報B」におけるアルゴリズム学習の一環として、2年次の学年末に実施していた。

2年間の教科情報の仕上げとしておこなっていた実習を、「情報」を習いはじめたばかりの1年生に対して用いることで消化不良を起こすのではないかと心配したが、実習中の生徒の反応は2年生と変わらないか、むしろより良好なぐらであり、杞憂であったことがすぐにわかった。

仲間とディスカッションしながら、課題を楽しそうになしていく生徒たちの姿が極めて印象的でさえあった。

本時の授業実施から数ヶ月後におこなった授業アンケートにおいて、「『情報の科学』の授業で思考力・洞察力・表現力など知的能力が高められるか？」という項目では、担当1クラス39名の回答で、5段階

(5 そう思う ← → そう思わない 1)

で、「5」と答えた生徒が5名、「4」と答えた生徒が14名、「3」と答えた生徒が16名、「2」と答えた生徒が4名という結果であった。

サンプルが1クラスのみと少なかったとはいえ、約半数が「4」以上の回答をした事実は、本時のアルゴリズム実習が、生徒の知的能力向上に幾分かでも役立ったあらわれと考えてよいのではないだろうか。

ジャストシステム社の授業支援ソフトは、中学校向けは「ジャストジャンプ5」、高校向けは「ジャストフロンティア2」が現在発売されているようである。高校向けにはプログラム実習の教材はないが、中学校向けには依然としてセットされている。新バージョンには、本稿で取り上げた「チャレンジ迷路」は含まれていないようでその点は残念に思う。旧版に含まれたこのソフトウェアに興味をもたれた方は、ジャストシステム社に問い合わせをしてみることをお勧めする。

また、研究会仲間の大学の教官から、授業で利用していると紹介されたアルゴリズム教材がある。ウェブ上やスマホアプリとして一部無料提供されている「Lightbot」というソフトウェアであり、これもなかなか面白そうである。

今後も、教科情報を指導していく中で、生徒が主体的に楽しく学べるアルゴリズム教材を探し求め、実践を積み重ねていきたい。



▲ウェブ版「Lightbot」の初期画面

<http://light-bot.com/index.html>

## 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

# 選択「情報」での3つのワークショップの事例紹介

千葉県立八千代東高等学校 谷川 佳隆 先生

科目：情報C（2年生・3年生 各2単位）  
 内容：ワークショップ  
 クラス：1クラス×2学年 各29名  
 時間：3時間強  
 時期：2学期と3学期

## 1 ねらい

平成25年度まで勤務していた千葉県立船橋芝山高等学校では、2年次に必修で「情報B」（平成26年度からは「情報の科学」）を2単位と、2年次の自由選択か3年次の文系選択した生徒は情報C」（平成26年度からは「社会と情報」）を2単位、学ぶことができる。

選択の「情報」では、1学期にデータの処理とグラフ化とプレゼンテーションの作成と発表準備、2学期にプレゼンテーションの発表と相互評価とWebページの作成、3学期にWebサイトの完成をめざし、授業展開をしている。

2単位と限られた時間の中で、Webサイトの完成までを各個人でおこなうことはWebページ作成経験ある生徒には可能であるかもしれないが、全員が目指すには厳しい。Webサイトが中途半端に終わってしまうことは避けたい。そこで、Webサイトをグループで作成し完成させることとした。そのためにはグループでの活動がスムーズにいく仕組みが必要になると考え、ワークショップを実施することにした。しかも単発のワークショップでなく、グループでの問題解決がスムーズにできるように3つのワークショップをおこなうこととした。

3つのワークショップの名称は、「マシュマロ・チャレンジ」「匠の里」「おもしろ村」である。

### 実物作成による課題解決

#### マシュマロ・チャレンジ

パスタなどでタワーをいかに高くできるかを競う。2回戦実施する。

### 情報カードによる課題解決

#### 匠の里

#### おもしろ村

情報の量が多くない「匠の里」の課題解決を実施する。その後に、情報の量が増えた「おもしろ村」を実施する。

「マシュマロ・チャレンジ」のねらいは、コミュニケーションと役割分担とスケジュール管理などの大切さを実感すること、タワーを作りながら他のグループのタワーを作っているようすを観察したり、1回目

にうまくタワーができたグループのよいところを取り入れたりすることである。

「匠の里」（→参考資料1）のねらいは、課題を探してチームで解くこと、コミュニケーションと役割分担などの大切さを再確認することと、図や表にして情報を共有することの重要性を体感することである。

「おもしろ村」（→参考資料2）のねらいは、「マシュマロ・チャレンジ」と「匠の里」で気づいたことを再確認すること、グループで力をあわせて課題を解決することの楽しさを確認することと、「匠の里」での経験を生かして課題解決力を向上させることである。



▲ワークショップのようす

## 2 準備

ワークショップは、コンピュータ教室ではなく図書室を借りておこなっているので、まず図書室を借りる手続きをする。他の選択科目で使用していることもあるので、まず、実施できる日を確保することからはじまる。

### ■マシュマロ・チャレンジ

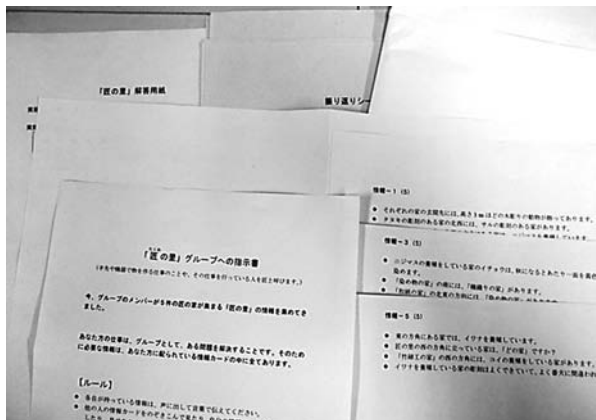
グループごとにパスタ(20本)・テープ(90cm)・たこ糸(90cm)・マシュマロ(1つ)・はさみ(1つ)が必要になるが、これらは100円均一ショップで手に入れることができる。あとはグループごとの説明用紙と記録用紙、1mのものさし、タイマー、生徒分のふりかえりシートを用意しておく(→参考資料3)。

### ■匠の里

グループごとに、指示書1枚、情報を共有するためのA3判の紙1枚、情報カード(人数分に分けて)と解答用紙1枚を角3号の封筒に入れておく。あとはタイマーと生徒分のふりかえり用紙(ひとり1枚)を用意する。

## ■おもしろ村

「匠の里」と同じような要領でグループごとに、指示書1枚、情報を共有するためのA3判の紙1枚、情報カード(人数分に分けたもの)と解答用紙1枚を角3号の封筒に入れておく。あとは、タイマーと生徒のふりかえり用紙(ひとり1枚)を用意する。



▲「匠の里」の準備

## 3 実践内容

### ■マシュマロ・チャレンジ

パスタ、テープ、たこ糸、はさみとマシュマロ1つを使い、グループでタワーを作る。マシュマロは必ずてっぺんに乗せる。18分経った時点で自立した高さを競う。ワールドレコードが99cmであることを生徒に伝える。

50分の授業内で、なんとか2回戦おこなうことができる。

ふりかえりは次の授業などでおこなう。ふりかえり用紙を書いた後に、時間が取ればTEDの動画(参考資料4)を見せる。また、グループにおける役割分担についても時間があれば説明する。



▲「マシュマロ・チャレンジ」でのようす

### ■匠の里

1チーム5人ほどで、23個の情報を人数分に分ける。情報カードから課題を見つけ、3つの課題を解決する。課題解決の時間は15分は



▲「匠の里」でのようす

どである。

途中、グループのようすを見て、困っているところには、「図や表にして情報を共有する」といいとヒントを与える。

「匠の里」は、チーム分けからふりかえりまで、45分あれば十分に展開できる。

### ■おもしろ村

1チーム5人ほどで、29個の情報を人数分に分ける。情報カードから課題を見つけ、課題を解決する。



課題解決の時間は30分であるが、数分延長してもよいようである。

「おもしろ村」は、「匠の里」の発展版にあたる。チーム分けから振り返りまで50分あれば展開できる。

### ■考查問題

ワークショップで得た成果をどのように評価したらよいか迷っていたところ、「匠の里」と「おもしろ村」のようにいくつかの情報をもとに、知りたい情報を見つけ出していくことを出題している問題(参考資料5)を知ることができ、考查問題に取り入れることができた。

#### 2 「立ち位置」

次の文を読み、後の問いに答えなさい。

図の4×4のマス目に、次のきまりに従って、Aさん、Bさん、Cさん、Dさんの4人が立っている。

【きまり】

1つの行(横の並び)には一人しか入れない。1つの列(縦の並び)にも一人しか入れない。

それぞれの人から見て「右前方」とは、真横方向の線よりは前方であって、真正面方向よりは右側であることを意味するものとする。「左前方」も同様である。

なお、図の上方向を北向きとする。

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  |
| 5  | 6  | 7  | 8  |
| 9  | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 |



4人が立っている位置について、AさんとBさんは、それぞれ次のように発言している。

Aさん：私は北を向いています。左前方にCさん、右前方にBさんとDさんがいます。

Bさん：私は西を向いています。左前方に一人、右前方に一人います。

▲考查問題の一部

## 4 結果と反応

### ■マシュマロ・チャレンジ

はじめはどうしたらよいのか悩む時間が多いが、役割分担などが自然に決まったチームからタワーを作りはじめ、席を立ちタワー作成に熱中する生徒が増える。残り時間が少なくなり、マシュマロをのせるとパスタがしなり、タワーが自立できなくなるグループが出てくる。

1回目は、記録なしのグループが多くでる。2回目は、1回目の反省やうまくいったグループのまねをして、多くのグループが記録を更新する。時間がたってもなかなかやめず、他のグループに勝とうと必死のグループが出てくる。今までの最高記録は75cmであった。

ふりかえりで生徒が書いた感想を2つ紹介する。

マシュマロ・チャレンジで気がついたことは2つあります。ひとつ目は計画性の大切さです。完成したときのことを思い浮かべてやると、自分が何をしたらよいのか、どう工夫すればよいのかが見えてきます。ふたつ目は協調性の大切さです。テープを切る係、設計を考える係、どれも大切に協力しながらやったほうが楽しめる思い出になると思います。実際に楽しかったです。

最初はそれぞれ自分の考えだけでいろいろ試していたのでうまくいかなかった。2回目のチャレンジでは全員でまずどのようにバランスをとるかなど考えた結果、1回目より安定していてさらに高く作ることができた。このことから、アイデアは自分だけでなく他の人の自分とは違った考え方を取り入れることが重要だということに気づくことができた。

### ■匠の里

情報を図示してまとめる係がすぐ決まるグループは課題解決が早く進む。そうでないグループも誰かがその役をやり始める。時間内では全てのグループが課題を解決できないが、数分間時間を延ばすことで、ほとんどのグループが課題を解決することができている。

ふりかえりで生徒が書いた簡単な感想を3つ紹介する。

わかったとき、うれしかったです。みんなの意見を聞き解決していくことに楽しさがありました。

みんなの情報をきちんとまとめる役割がとても大切だと思う。

楽しかった。他の人と分からない情報をつなげてひとつの形にしていけるのがすごく良かった。またやってみたいです。

### ■おもしろ村

「匠の里」を経験しているので、生徒はスムーズに課題にグループに取り組むことができる。

自然に取りまとめ役と書記役が決まり、A3判の紙に絵を描きながら、グループで課題解決によく取り組んでいる。

「匠の里」にくらべて情報の量が多く(5×5の表になる)、位置関係などに悩む生徒が多い。図を描き、情報を共有することのよさを再確認している。ふりかえりで生徒が書いた簡単な感想を2つ紹介する。

複数の役割を一人でやることはとても大変だったので、役割分担が重要だということがわかりました。

情報をうまく提供することは、とても大切なことだと感じた。誰かが間違った情報を与えたり、忘れたりするだけで、全然話がまとまらなかったりするから、情報は大事なものだと思いました。

### ■考查問題

正解率がよかったので、ワークショップの成果が出ているのかもしれない。

「おもしろ村」と「匠の里」では生徒の多くが悩むことは位置関係であり、それを確かめる上でこの問題を知ることができたことはうれしい。

### ■3つのワークショップを通して

3つのワークショップが生徒に好評であることは、生徒の取り組む姿勢やふりかえりで生徒が書いた感想から簡単に想像できる。

ふだん話しをしない生徒にも、自然にコミュニケーションができるようになることに好感を抱く生徒がいた。課題解決できないグループの生徒に話しかけたら、「楽しかった」と答えた生徒がいたのには驚いた。中には時間を過ぎても正解したいと時間を過ぎてからも課題解決を続けていたグループもいた。この傾向は女子生徒に強いようである。

3つのワークショップを実施したことにより、自発的にコミュニケーションをおこなうようになり、楽しく問題解決をおこなうことができる。この経験は、グループでの Web サイト作成やふだんの授業や生活でも生きてくる。

## 5 参考資料

(1) 「匠の里」実物見本

<http://www.ic.nanzan-u.ac.jp/~tsumura/kyouzaikoukai/pdf/CreativeSchool.pdf>

(2) 進路意識を高め、学校生活に前向きに取り組むためのエクササイズ

<http://www.apec.aichi-c.ed.jp/shoko/kokoro/ex3-1.html>

(3) Tom Wujec: Build a tower, build a team

[http://www.ted.com/talks/lang/ja/tom\\_wujec\\_build\\_a\\_tower.html](http://www.ted.com/talks/lang/ja/tom_wujec_build_a_tower.html)

(4) 『マシュマロ・チャレンジ 楽しくチームビルディング♪』に参加してきた

<http://d.hatena.ne.jp/absj31/20120213/1329152362>

(5) 特定の課題に関する調査（論理的な思考）

[http://www.nier.go.jp/kaihatsu/tokutei\\_ronri/](http://www.nier.go.jp/kaihatsu/tokutei_ronri/)

# 「グアム修学旅行事前研究プレゼンテーション」 および「修学旅行事後アンケート分析」

茨城県立下妻第二高等学校 塩野 雅代 先生

科目：情報C（1年生・2年生 各1単位）

内容：プレゼンテーション

クラス：7クラス 各40名

時間：8時間強

時期：2年生9月～10月

## 1 ねらい

本校では2013年度まで情報Cを2単位開講（1・2年生で分割履修）しており、情報活用能力の育成を重点目標に指導している。シラバスでの到達目標は以下の5項目である。

- ①自分で課題を設定し、問題を解決する。
- ②自分で情報を収集・編集をし、コンピュータを道具として使って情報を処理する。
- ③グローバルに物事を考える視点を取り入れる。
- ④多様な価値や生き方を認めて、コミュニケーションする力を身につける。
- ⑤情報モラルやマナーをつねに意識した生活を送れるようになる。

実習課題は学校生活に即した内容を取り上げており、長期休業中の宿題はその後のプロジェクトに直結させている。

### 1年生の授業内容および実習課題

- ・電子メールの使い方とマナー
- ・インターネット検索と情報の信憑性
- ・情報の収集と著作権について
- ・夏休みの宿題「進路研究レポート」
- ・「私の進路研究」プレゼンテーション大会
- ・「人気CM比較」
- ・「情報の図解化」
- ・冬休みの宿題「大学見学プランレポート」
- ・「オープンキャンパス見学プランレポート」

### 2年生の授業内容および実習課題

- ・「学校紹介 Web ページ」
- ・情報モラルについて
- ・夏休みの宿題「グアム研究レポート」
- ・「グアム修学旅行事前研究」プレゼンテーション大会
- ・修学旅行事後アンケート
- ・冬休みの宿題「CM作成のための絵コンテ」
- ・「在校生から卒業生に送る CM」
- ・CM 作品校内発表会

2年生夏休みの宿題には、「グアム修学旅行で学びたいと思っていることとその理由」および「各自、与えられたA～Dのテーマ別（グアム島の学校や教育・チャモロ人の文化や歴史・グアム島の戦争の歴史・グアム島の気候や食文化）に研究してくること」を課した。

| 研究テーマ       | 担当 |
|-------------|----|
| グアム島の学校や教育  | A  |
| チャモロ人の文化や歴史 | B  |
| グアム島の戦争の歴史  | C  |
| グアム島の気候や食文化 | D  |

A～Dで  
1グループ  
とする。

宿題レポートをもとに、9月の授業時に関連サイトから情報を追加収集後、発表用のスライド作成に入った。異なるテーマを担当する4人を1グループとしたので、グループごとのプレゼンテーションでは自分の知らないグアムについての知識を深めることとなる。生徒はもっぱらネット検索で調べてくるが、Webに記載される内容は情報受信者（生徒）にとっては「二次」情報（場合によってはそれ以降）である。実際に現地で生徒自身が得る「一次」情報と一致しない点も出てくるであろう。つまり現地で体験してみないとわからないこと、たとえば料理であればその味や温度、香り、舌触りなどを、Web上にある他者の意見や感想と比較させ、情報の信憑性について考えさせることを意図とした。あわせてプレゼンテーション技術や評価についても学ばせる。配当時間は8時間（9月～10月）で、2年生7クラス（平均各40名）に実施した。

## 2 準備

プレゼンテーションソフトウェア（PowerPoint）、描画ソフトウェア（ペイント）、文書作成ソフトウェア（Word）、プロジェクト、スクリーン、プレゼンテーション用タイマーソフトウェア、ワークシート

### 3 実践内容

スライドは1人6枚、持ち時間は3分間でプレゼンテーションすることを規定とした。また、必ず地図や写真、英文を挿入すること、スライドに盛りこむ内容はなるべく図解化し、端的に表現することも指導した。グアムについての事前情報はWebページから入手する生徒が大多数であるので、「グアム政府観光局」のような公的ページから情報を入手するようにと指導したがテーマに沿った内容が不足することもあり、個人のブログ等からも情報を入手せざるを得なかった。

グループごとのプレゼンテーションでは、自己評価用紙および相互評価用紙を記入させ、グループ代表を1名選出させた。次時にはグループ代表がクラス全員の前でプレゼンテーションを実施したが、質疑応答のやりとりもさせて1年次のプレゼン大会よりも「本格的・実践的」な雰囲気を演出した。

グループ代表者に対する評価は茨城県教育情報ネットワークのアンケート機能を利用し、各自ログインして評価を入力する。クラス全員の評価結果はプリントアウトして発表者ひとりひとりに配付した。また、修学旅行先では各自が得た情報を検証してくることにし、旅行後に事後アンケートを実施した。

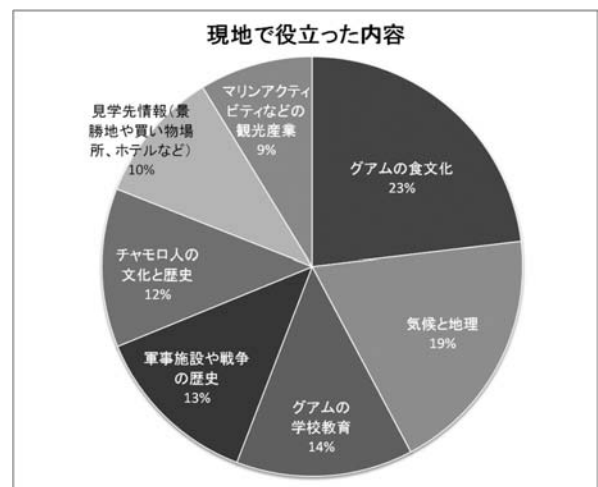
### 4 結果と反応

「修学旅行事前研究」は以前から取り上げていたが、生徒が自由にテーマを選ぶと軍事や歴史、教育といったテーマを敬遠する傾向にあり、研究内容にしばしば偏りが出た。そこで現在は生徒たちに4分野から割り振り、全員が与えられたテーマでプレゼンテーションを実施している。同グループ内では皆が別々の研究テーマを与えられているので、各々の分野に対して各自責任をもって研究しなくてはならない。グループ内では必ず自分の知らないテーマの発表が聴けるので、互いに熱心に耳を傾けることとなり、プレゼンテーション相互評価の効果もあがった。また、グアムに関する知識が増大するという副産物も得られる。グループ内プレゼンでは、手書きの評価用紙に生徒自身がコメントを記入し、発表者へ直接渡しているが、発表者自身の自己評価文を読むと友人からの評価を真摯に受けとめていることが読み取れる。自己評価には自分の発表に関することだけでなく、他人の発表を聴く態度についても記入させているが、「アイコンタクト」「相づち」「うなずき」「静聴」が重要な態度であると回答する生徒が多く、「プレゼンを聴きながら疑問や意見を考え

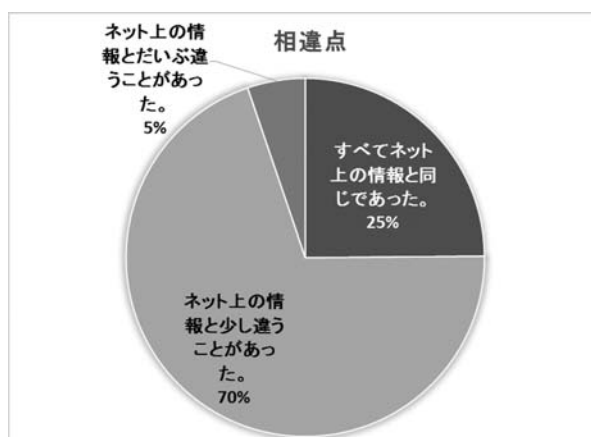
る」態度や「メモをとる」という態度を重要視する生徒はほとんどいなかったもので、今後の課題としたい。

各グループから選出された代表は、クラスメート全員の前でプレゼンテーションに臨む。このとき、グループ代表者どうしてテーマが重複することもあるが、同じテーマでも異なった視点でそれぞれのプレゼンが実施されることも聴き手には興味深い。自分の内容と比較をすることも可能となる。また、代表者に選ばれた生徒は必ずブラッシュアップしてくるので、同じグループの生徒でも新鮮なプレゼンを聴くことになる。クラス全員から評価がもらえることは貴重な機会であると、代表者に選ばれることのメリットを説いたので皆喜々としてプレゼンに臨んでいた。ちなみにグループ代表者に対する評価は、教師と同様の視点で評価する生徒が多かった。

旅行後に事後アンケートを実施した。「現地で役立った内容(複数回答)」では各自が取り組んだテーマに沿って回答が分かれた。



アンケートの自由記述には、事前調査したWeb上の情報(二次情報)と現地で見聞した情報(一次情報)との相違点として、生徒がWebサイトで情報を容易に入手できる「食文化や観光地」への回答が多い。とくにグアム伝統料理「チャモロレッドライス」についての記述が目立ち、「想像通りではなかった」という回答が多数であった。またWeb上には動植物や景勝地の写真もたくさん見られるが、実際にはグアムの鳥「ココバード」にはまったく出会えず、景勝地もWebページに掲載されている写真とは異なり、「迫力不足であった」と回答している生徒も多かった。



プロジェクト学習のまとめとして、「グアム修学旅行事前研究プレゼンテーション」および「修学旅行事後アンケート」を分析し、生徒たちにシラバスでの到達目標が身についたかを検証した。

「自分で課題を設定し、問題を解決する。」については、各自が与えられたテーマに沿って研究をはじめたが、グアム先住民とスペイン人との戦いや太平洋戦争などは生徒自身が歴史の背景を理解するまでに時間がかかり、途中で投げ出す者も多かった。グアムの教育内容についても日本人学校について調べる者が多く（サイトが日本語表記であるため）、同じ内容のプレゼンが複数のグループで見られたが、なかには英文サイトに果敢に挑戦し、グアムの教育内容を調べ上げた生徒もあり、今後は生徒各々にあわせた課題設定について研究しなければならないと考える。

「自分で情報を収集・編集をし、コンピューターを道具として使って情報を処理する。」については、Web上の地図や写真をキャプチャして取りこみ、トリミングする技術や、情報を図解化して表示することを指導したが、「情報モラルやマナーをつねに意識した生活を送れるようになる。」点もふまえて、著作権、情報モラル、出典の明記や引用などもあわせて指導した。

「グローバルに物事を考える視点を取り入れる。」については、グアムの文化を現地で体験したことが貴重な機会となった。「チャモロレッドライスは、日本の赤飯のようだ」と表記しているWebページがあり、食文化を調べた生徒がことさら強調して取り上げたので、生徒たちは期待してレッドライスを現地で口にしようとした。色は確かに赤いが独特の食感で、香りや味は日本の赤飯とはかけ離れており、「おいしかった」と評価する生徒がいた一方で、赤飯やチキンライスの風味を勝手にイメージしていた生徒たちからは「がっかりした。」という感想が多数寄せられた。11月

末の修学旅行であったが「一年中暑いのに、ショッピングセンターにクリスマスツリーが飾られていた。」ことも日本人としては理解しがたい光景であったようだ。多数のチャモロ人が在籍する現地の高校生と交流したが、「原住民のチャモロ人には階級制度があったこと、気高い人種であったこと、スペイン人と戦って多数死亡した歴史がある」という背景を知って臨んだにもかかわらず、顔つき、肌の色、体格などは現地に行っても最初はじめてわかる重要な情報であるので、チャモロ人＝黒人と考えていた生徒にとっては、まさに「百聞は一見にしかず」であった。

「グアムは海外ウェディングの場所である」ときれいな教会の画像をいくつも見せたプレゼンや、「数十年前に日本とアメリカとが戦った場所である」というプレゼンもあり、実際に現地の美しい教会を眺めた後で、慰霊碑や防空壕の跡を見学した生徒たちはグアムをどう理解したであろうか。

「多様な価値や生き方を認めて、コミュニケーションする力を身につける。」では、Web上にチャモロ語を説明するページが多く、チャモロ語での挨拶をプレゼンテーションで説明した生徒も多かった。「ハファデイ！」と最初の挨拶を交わした後はたいてい公用語の英語となり、また日本人観光客が多い土地柄のため日本語も通じる場面が多く、この点も事前情報とは少し違っていただろう。現地では自分の英語が伝わらないもどかしさ、恥ずかしさに悩む生徒が多くいた。しかしながら交流校の生徒が人なつこい笑顔でボディランゲージもまじえながら意思を伝えようとしてくれたことに感謝し、コミュニケーションする意欲の大切さに気づいた、と記述している生徒も少なくない。「明るくフレンドリーな対応を日本人も見習うべき」との記述もあった。

アンケートの最後には後輩へのアドバイスを記入する欄も設定したが、紫外線対策、海外旅行での体調管理の重要性、ドルでの買い物、集団行動における心がけなど多様な項目にわたって記入があり、意欲的に事後アンケートに取り組んでいる姿勢が読み取れた。

学年末に、シラバスの到達目標が身についたかを生徒全員に尋ねたところ、右の表のような結果であった。

グアム研究については、次のような記述があった。

「グアム研究によって、調査力が身についたと思う。もし、研究もせずに行ってしまったら、スクールや高い気温、チップの存在などにより損害を被っていたかもしれない。今後、仕事で出張する機会があれば行先

|                                               | とても身についた。 | やや身についた。 | それほど身についていない。 |
|-----------------------------------------------|-----------|----------|---------------|
| 自分で課題を設定し、問題を解決する力が身についたか。                    | 33%       | 65%      | 2%            |
| 自分で情報を収集・編集をし、コンピュータを道具として使って情報を処理する力が身についたか。 | 51%       | 49%      | 0%            |
| グローバルに物事を考える視点を取り入れる力が身についたか。                 | 30%       | 59%      | 11%           |
| 多様な価値や生き方を認めて、コミュニケーションする力が身についたか。            | 32%       | 56%      | 12%           |
| 情報モラルやマナーをつねに意識した生活を送れる力が身についたか。              | 77%       | 23%      | 0%            |

の情報を把握していけるようにしたい。」

「グアムのプレゼンをやって異国の文化や歴史についても興味をもてるようになった。そして、パソコンも前よりは大分打てるように、使えるようになった。」

「グアムについての事前調べ学習&プレゼンでは、人に情報を伝えなくてはならないことから、自分で調べた情報の信憑性について考えることができました。情報を発信する・しないに関わらず、ネットで調べる時には疑う気持ちを持って取り組むようにしたいです。」

「私は、グアム研究のプレゼンをクラス全体の前でスライドを使って発表したことが大きかったです。普段人の前に立って何かを話すことがないので、自分にとって良い経験になりました。これから大学に進学した時、就職した時に少しでも役に立つものになったのではないかと思います。」

本校に赴任して6年目となったが、生徒の情報活用能力は年々高まっており、情報科教育の重要性も校内で浸透している。修学旅行プレゼンテーションに関しては今後も多様な角度からの切り口で学ばせ、真の意味での「修学」旅行にしていきたい。

## 5 参考資料

塩野雅代(2012)「情報C学習指導における自己目標の達成」『茨城県高等学校教育研究会情報部誌 第13号』

# 世の中にある商品を見直す プレゼンテーションの実践

福島県立磐城高等学校 鎌田 将吾 先生

科目：情報C（2年生 2単位）  
内容：プレゼンテーション  
クラス：8クラス(文系 3, 理系 4, SSH 1)  
※この報告はSSH(34名)でのもの。  
時間：8時間  
時期：2月～3月

## 1 ねらい

本校では「情報C」を3年次に2単位おいていたが、本校の教育課程の変更やSSHの活動などの背景により、平成26年度からは2年次に履修することとなった。本年度はその移行期間として3年と2年の授業を担当した。授業内容のほとんどが実習であり、内容はコンピュータの操作やさまざまなソフトウェアのスキル習得がメインである。

しかし、インプットした知識や技術をそのままにせず、アウトプットして情報を伝達・表現をする機会や、教員がメインではなく、生徒がメインでさまざまな取り組みがおこなえないかと意識するようになり、自分が授業を担当してから、プレゼンテーションをおこなう時間を毎年設けるようにした。

SSHクラスやSSHに関係する部活動は、さまざまな大会に参加し、自分たちの研究をプレゼンテーションしたり、秋には校内でSSHの中間発表会をおこない、ポスターセッションしたりと情報発信をする機会が多い。これらの行事に先立って、発表の練習をやっておくという意味合いもあるが、自ら情報を発信する観点から考えると、入学試験や就職試験、あらゆるビジネスシーンでも発表の機会は大いにあると思われる。

今回は2年のSSHクラスを担当した以下の実施内容を報告したいと思う。

| 単元                                | 学習のねらい                                                    | 配当時間 |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|------|
| 世の中にある商品を見直す<br>(自分が考える<br>便利な商品) | プレゼンテーションの基本を<br>学習するとともに、情報発信<br>する際に、効率的な情報の伝<br>達を考える。 | 8    |

以前に一度、授業でプレゼンテーションを実践したが、多くの生徒は思っていたよりも十分に発表できなかったようであるため、前回の反省をしっかりと生かすようにと指導した。

## 2 準備

プロジェクタ、スクリーン、PowerPoint、評価用シート、発表者用のワイヤレスマイク、スピーカー

## 3 実践内容

今回おこなうプレゼンテーションの概要は、以下の通りである。

### ■プレゼンテーションの内容

- ・現在、販売されている商品を1つピックアップ
- ・ピックアップする商品の分野、種類は問わない
- ・商品の特徴を簡単に説明
- ・商品の短所(不満、欠陥、余計な機能)を説明。
- ・改善策を説明 → 新商品(改良品)の説明

### ■作業内容

| 作業              | 配当時間 |
|-----------------|------|
| 内容の説明、その他注意事項など | 1    |
| スライド作成・発表準備     | 4    |
| 発表および評価         | 3    |

### ■スライド作成・発表準備の指導ポイント

- ・1つのスライドの情報量は少なく、文字や画像は大きくする。
- ・前回のプレゼンテーションがうまくいかなかった原因は何かを考える。
- ・ピックアップした商品に関して、何がダメなのかを明確にする。
- ・自分で「世の中にこういう商品があれば、需要がある(便利、売れる)」というのを考える。
- ・実際に実現できそうなものを考える。
- ・発表時間は1人4分程度。

スライド作成の時間は、机間巡視して生徒のスライドを確認しながら、文字の大きさやアニメーションの量、画像や動画の解像度やファイルの大きさ、背景やレイアウト、発表用原稿や動作確認などの助言をした。とくに、聞き手にどうやったら印象を与えられるかということを意識し、もっとも伝えたい部分ではインパクトを与える工夫をするように指導した。



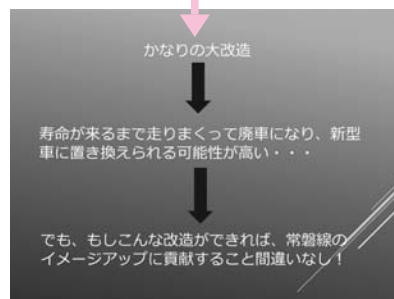
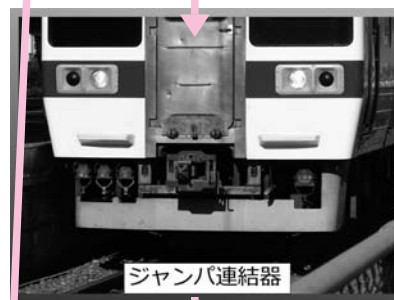
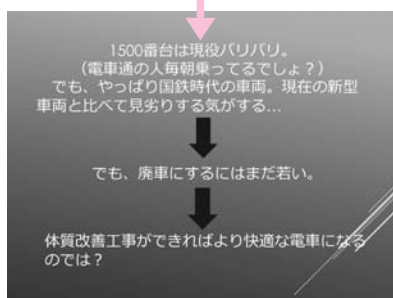
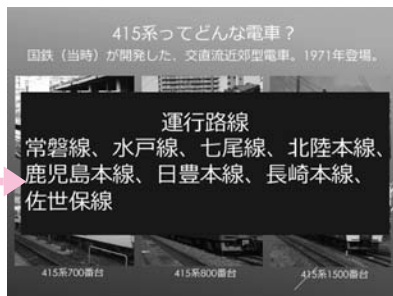
▲生徒の作品例

## 4 結果と反応

発表する商品を決めるまで、生徒たちは結構苦労していたが、決まってからの準備は早かった。時間配分やアニメーションの動作確認など、入念にリハーサルをおこなっていたりする生徒や、配当時間では終わらずに残って準備したり家で続きをやったりする生徒もいた。また、互いに自分が気になる、興味をもっているものを発表しあうので、作業中はみんなまじめに取り組み、中には商品に関して細かく調べる生徒もいた。各発表後に質疑応答の時間を設け、よい点や改善点など意見をあげてもらい、発表者の評価シートにまとめさせた。

今回は、前回よりもプレゼンテーションをおこなう際の条件を細かくして、具体性をもたせるように意識したので、全体的にプレゼンテーションソフトウェアの編集方法や発表の技術は、ひとりひとり向上したと実感した。

全員の発表が終わったら最後に、発表者と聞き手には距離感や理解度、興味や関心にはそれぞれ差があり、発表者が万全の体制でプレゼンテーションをおこなっても、100%相手に内容を伝えることは難しいことであり、少しでも理解してもらったり、興味をもってもらうためには、効率的な情報の発信が必要であることを生徒に伝えた。



# 「人と社会と未来につながる力」を身につけることをめざしたICT利活用教育に関する研究

神奈川県立横浜旭陵高等学校 大久保 美恵子 先生

科目：全教科・全校での取り組み

## 1 はじめに

神奈川県立横浜旭陵高等学校は平成25年度で10周年を迎えた単位制普通科の高校である。90分授業を実施しており、共通科目以外に専門科目や学校設定科目の多数設置や、小集団、習熟度別の授業も導入している。また、毎年11月には公開授業をおこなうなど、授業改善について以前から組織的に取り組んでいる学校である。

勉強に対して苦手意識を持っている生徒も多いが、皆素直で明るく、一生懸命に努力することができる。本校では、そんな生徒たちに『人と社会と未来につながる力』を身につけさせることを目標として、日々教育活動をおこなっている。

## 2 ICT利活用教育の研究推進校として

### ■全員が納得してスタートするために

平成25年1月、平成25年度から神奈川県で「県立高校教育力向上推進事業 Ver. II」という事業が実施されることが発表された。これは、新しい学習指導要領への対応を図りながら、県立高校にこれから求められる教育力をさらに向上させることを目的としており、研究テーマごとに応募した高校から研究推進校や教育実践校が指定される。

本校ではこれまでの取り組みを踏まえて、『確かな学力の向上』や『基礎的・汎用的能力の育成を中核としたキャリア教育の推進』を研究することが、生徒に対して研究成果を還元できてよいのではないかと考えていた。ところが、県教育委員会からは『ICT利活用教育』を研究してはどうかとの話をいただいた。とくにICT利活用教育のスペシャリストがいるわけではなく、逆にアナログ派の教員も少なくない本校がその話を受け研究を推進していくためには、全職員が『ICT利活用教育』を研究することを納得した上で力を合わせて取り組むことが必要不可欠である。そこで、まず『ICT利活用教育』について全職員の理解を得る取り組みからはじめた。

### ■本校にとってのICT利活用教育とは

平成22年10月に文部科学省では、学習指導要領の改訂により一層充実が図られることとなった学校における教育の情報化に向け、「教育の情報化に関する手引」を公表した。その中に、

『教育の情報化』とは特に指導場面に着目したときの従来からの整理とともに、昨今の教員の事務負担の軽減等の観点も含め、

- ・情報教育～子どもたちの情報活用能力の育成～
- ・教科指導におけるICT活用～各教科等の目標を達成するための効果的なICT機器の活用～
- ・校務の情報化～教員の事務負担の軽減と子どもと向き合う時間の確保～

の3つから構成され、これらを通して教育の質の向上を目指すものである。

とある。

生徒の興味・関心を高め、知識の定着を図るための授業改善の手立てとしてICT機器を活用することは、大いに研究する価値がある。したがって本校では、2つめの「教科指導におけるICT活用」を中心に研究を進めていきたいと、全職員に訴えた。その話をする中では当然、「ICTって何？」という疑問が出された。「ICTとは、Information and Communication Technologyの略で、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報コミュニケーション技術のことです。」などという答えをしようものなら、「コンピュータは苦手だから自分には無理！」という反応が返ってくることは十分に予想された。そこで、「インターネットなどを活用する調べ学習や、プロジェクトなどの提示装置を利用した授業、テレビ放送やCD-ROM、DVDなどの教育用コンテンツを見せる授業、デジタルカメラやビデオカメラを利用した授業など、先生方が今までやっている授業もすべてICT利活用です。」との話をし、何とか全職員の理解を得られ、ICT利活用教育の研究推進校としてスタートすることができた。

3年間の指定期間の1年目である平成25年度の目標は『教員がICT利活用教育に関する理解を深めるとともに、教育活動に必要な情報リテラシーを身に付け、ICT指導力の向上を図る。』を掲げた。そのための具体的な手立てとしては

- ・教員研修会をおこなう。
- ・後期に、教科・系(各科目群)の中でICTを活用した授業を少なくとも1回はおこなう。
- ・授業改善をテーマとする公開授業の中で、1つの改善方法としてICT利活用の授業をおこなう。

という、やや消極的なものとなった。

しかし最終的には、すべての教科でICTを活用した授業をおこなうことが目標であったため、

- ・視聴覚教材やビデオカメラ等を用いた授業
- ・CALL教室の設備を活用した授業
- ・インターネットなどを活用した授業
- ・ソフトウェアを活用した創作活動や表現活動等をおこなう授業
- ・提示装置を効果的に活用しながらおこなう授業
- ・タブレット端末を活用した授業

という具体的な項目を示しながら、授業改善の1つの方法として各教科の特性にあった授業内容や指導方法等の研究に取り組んでもらうようお願いをした。とくにタブレット端末を活用した授業については、この指定に伴い「iPad」が21台、アクセスポイントが3台、「Apple TV」が3台、導入されることになっていたので、新たな取り組みとして、全教科での研究を呼びかけた。

### ■「1人の10歩」より「50人の1歩」

7月に入り、ようやくiPadが導入されたことを受けて、接続方法やカメラ機能の操作方法など、簡単に使える機能を紹介する職員対象「iPad操作説明会」をおこなった。

この中でも、誰かだけが取り組むのではなく、すべての教科でみんながICTを活用した授業に挑戦してほしいという思いを伝え、『「1人の10歩」より、「50人の1歩」が目標です!』という話をした。

そしてそのために、

- ・iPadを活用される先生の授業をぜひ見せてください。(みなさん、見に行ってください。)
- ・90分の中の5分でもかまわないので、ぜひ使ってみてください。(まずは「1つの機能をワンポイントで使う」でOKです!)

という2点の呼びかけをおこなった。

また夏休みに入る直前には、ICT利活用教育研修会を開催した。文部科学省の「教育の情報化に関する手引」より、『教科指導におけるICT活用』について

- (1)学習指導の準備と評価のための教員によるICT活用
- (2)授業での教員によるICT活用
- (3)生徒によるICT活用

の内容ごとに、各教科の具体的な事例を紹介し、夏休み中に研究して、ぜひ9月からの授業で挑戦してほしいと訴えた。

夏休みに入ると、iPadへのアプリのインストールを手伝ってくれるなど、サポーターとなってくれる先生方があらわれてくれた。また、リースの更新で「Windows8ハイブリッドタブレットPC」が6台とコンパクト書画カメラ、Wi-Fi対応プロジェクタが導入されたことも重なって、各教科や系の授業に『何』を『どう』活用できるのか、興味を持ってくれた先生方の輪が広がり、夏休み明け、いよいよICTを活用した授業の試行錯誤がはじまった。

## 3 実践内容

### ■試行錯誤編

提示装置の効果的な活用や調べ学習など、さまざまな取り組みがおこなわれた。以下はその一例である。

#### <生物基礎>

PowerPointを利用した授業



使用機材：タブレット PC

Wi-Fi 対応プロジェクタ

## ＜コミュニケーション英語Ⅰ＞＜英語Ⅱ＞

画像を利用したオーラルイントロダクション、イメージを用いた文法解説、単語フラッシュカード



使用機材：タブレット PC、プロジェクタ

## ＜マスメディアで知る現代社会＞

自らが設定したテーマに関して作成する小論文のための調べ学習



使用機材：iPad（1人1台使用）

## ＜生物基礎＞

ユスリカのだ腺染色体の実験



使用機材：書画カメラ、タブレット PC、顕微鏡、大型液晶テレビ

少しずつ ICT を活用した授業への取り組みが増えてきたところで、ICT を活用した授業の相互見学を活発におこなってもらうために、職員室内に『今週の ICT 利用授業』という用紙を設置した。



これによって、授業担当者は付箋に日付・時間、担当者名、科目名、教室、使用機材を記入してこの用紙に貼り、見学する教員はそれを見て都合のよい時間に見学に行くというしくみができた。見学後には、「なんだか、いいねえ。僕もやってみようかなあ。準備手伝ってもらえる?」「いいですよ!」「これはいいね!生徒もこれならわかりやすいよ!」という会話が生まれるなど、興味を持ち挑戦をする職員の輪が広がっていった。

## ■公開授業編

そして11月の公開授業は「ICT を利活用した授業のための授業研究」という共通テーマのもと、すべての教科で研究授業をおこなうことができた。以下は、各教科の授業内容である。

### ＜国語科 国語表現Ⅰ＞（コンピュータ室2）

情報伝達＝学校の施設案内のパンフレットを作る＝（グループ学習）

### ＜地理歴史科 地理B＞（PC、プロジェクタ、ホワイトボード素材のスクリーン）

世界の地形（講義形式）



＜数学科 数学 I＞（PC，プロジェクタ）

グラフと2次方程式（講義形式）

＜理科 化学基礎＞（タブレットPC，Wi-Fi 対応プロジェクタ）

分子の極性（実験・グループ学習）



＜保健体育科 フィットネス＞（iPad グループ1台使用）

マシントレーニング，自体重トレーニング



＜芸術科 美術 I＞（PC，プロジェクタ）

日常に蓄えられた知恵（講義・実習）

＜外国語科 コミュニケーション英語 I＞（CALL 教室）

The Power of Words（講義・グループ学習）

＜家庭科 フードデザイン＞（PC，プロジェクタ）

日常食の献立と調理，食事作法（調理実習）



## 4 ICT を活用した授業に取り組んで

ICT を活用した授業に取り組み，教員から生徒の変容について次のような声があがっている。

### ＜講義形式＞

- ・アニメーションや動画などの動きがあることで，生徒がイメージしやすく，学習意欲も増している。
- ・画像を多用した授業が可能になり，直観的な授業が可能になった。
- ・板書が中心の授業になりがちだが，理解させることを中心とした授業がやりやすくなった。
- ・画像を見て，自分の実体験と関連づけて理解ができている生徒がいる。

### ＜講義形式 外国語＞

- ・文字だけで見せるときよりも，生徒の理解，興味の持ち方が違う。
- ・文法解説にイラストやアニメーションを使うことで，今までの英語解説とは異なる取り組みができた。
- ・画像を見ながら英語を聞くことで，生徒の内容への関心が高まった。
- ・紙の単語フラッシュカードを使用して授業をおこなうよりもテンポよく単語を学ぶことができ，生徒の声もよく出るようになった。

### ＜実験・実習＞

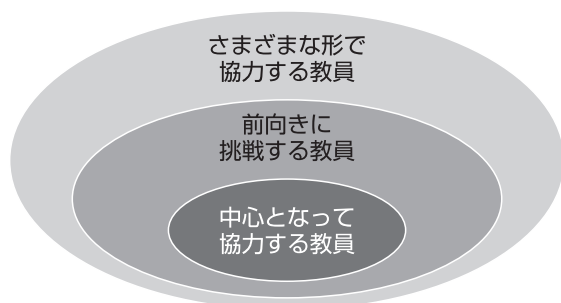
- ・撮影された自分たちのようすを，生徒がその場ですぐに見ることによって，改善点を具体的に理解できるようになった。
- ・発表のようすを撮影し，それを再生して相互評価をする形にしたところ，繰り返し再生して発表を聴くなど，真剣に意欲的に取り組んでいた。
- ・実験や実習の手順を，言葉ではなく，見ることで理解できるようになり，生徒の意欲や関心が増している。

## 5 おわりに

iPad を授業に活用するには，本県のセキュリティポリシーとの関係で，「クラウドを使用できない」「使用教室が限定されてしまう」など，多くの課題もあるため，これから改善策や対応策の研究をする必要がある。また授業での ICT 活用も，教員による ICT の活用だけでなく，生徒による ICT の活用など，さらに充実させ，拡大できるような研究をおこなう必要も感じている。

しかし，ここまでを振り返ってみると，年度当初のやや消極的な目標を大きく越え，本当に多くの成果を

得られた1年目となったと思う。それは、



中心となって協力してくれる教員から広がった輪が前向きに挑戦してくれる教員へと広がり、その輪がさらにさまざまな形で協力してくれる教員へと広がり、学校全体でICT利活用教育の推進に取り組めたからこそ得られた成果だと思う。

これからも生徒たちがイキイキと学習できるように、そして『人と社会と未来につながる力』を身につけられるように、全職員で力を合わせて歩みを進めていきたい。

## エデュカーレ

[情報 No. 29]

◆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

2014年5月23日発行  
定価：本体価格95円＋税

|              |                |               |
|--------------|----------------|---------------|
| 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 |