

生徒が発想！ デジタル通信技術

～ON,OFF だけでカラー画像を送信しよう～

＜生徒の自らの発想で作上げるデジタル通信技術＞

情報に関する技術の授業として、デジタル通信技術を扱う単元の構想について研究した。デジタル通信と聞くと大人でさえも難しいと感じてしまい、理解しようという気持ちも起こらないというところが現実だと思う。本研究では、生徒にそういった抵抗感を持たせず、むしろ楽しんで、デジタル通信について学べるような教材を考えた。また、仲間同士の実習の中で、生徒たちが自分たちオリジナルのデジタル通信技術を生み出す経験ができるように、単元を構成した。

1. デジタル通信技術をどう捉えるか

デジタル通信技術を支えている理論は、簡略的に捉えると以下の3点であると考えた。

①情報の数値化（符号化）

実社会のネットワーク上では、例えば、「う」という文字は、JIS コードで「2426」という数値として扱われている。どのような数値や符号で表現するかは、様々な方法が考えられる。しかし、どのような数値で表現するにしても、「情報」を「数値」で表現するという考え方が、その元になっていることが分かる。

②数値（符号）の2信号化

それでは、先ほどの「2426」は、どのように電線や電波で送信されているのかということを見してみる。例えば「2」という数値。これをコンピュータでは2進数を利用し「10」と表現され、「4」は「100」と、「6」は「110」と表現される。ここで、重要なことは、「2, 4, 6」といった数値が、「1, 0」の2種類の信号だけで表現されているということである。そしてコンピュータは、「1, 0」を電圧の「高, 低」として、実際に送信している。つまり、「う」という文字情報も、電気信号のON, OFFの2種類の信号だけで表現できるという考え方である。

③送信側と受信側の共通のルール

ここまで述べたことを支えているものが、このルールである。「①情報の数値化」も「②数値の2信号化」も、言ってみれば、たまたまそういうルールにしてある、と捉えることができる。例えば「う」は「2426」でなくても「2425」でも良いのである。つま

り、送信側と受信側とに共通のルールさえあれば、どんな方法でも情報を通信しあうことができるということが、情報通信において最も重要な理論と思われる。中学生を対象とした授業では、できるだけ複雑さを省き、この3つの理論を学習できるように考えた。

2. 授業の単元展開

デジタル通信を学習する単元を、以下のような内容で5時間扱いで構成した。

①人間の情報通信のいろいろ

英語や手話、点字、手旗信号、のろしで表現した言葉を、生徒がインターネットなどを利用して解読する活動を行った。調べていくと、のろしは暗号的な意味合いが強く、その暗号の解読方法を知らない自分たちには何を表現しているのか分からないことが判明する。その理由を考える中で、人間同士の情報通信には、送



信側と受信側とで同じルールが必要であり、逆に言えば、共通のルールさえあれば、あらゆる手段で情

報通信ができることに気づく。

②数値で言葉を伝えあおう

前時の授業の共通理解の上に、「では、数字だけで言葉を伝えあうことはできるだろうか」と投げかけた。



班ごとに試行錯誤しながら、共通のルールを作って、実際に言葉を伝えあうこの活動は、生徒にとってはゲーム的な感覚が味

わえるものとなり、大変意欲的に取り組んだ。多くの生徒は「う」ならば、「あ行の3番目だから」「1, 3」と表現し合い、すべての班が言葉を伝えあうことに成功した。生徒たちは、知らず知らずのうちに「情報の数値化」を体験するとともに、自分たちの力でその方法を生み出すことができた。

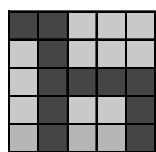
③電球の点滅で言葉を伝えあおう



ここでコンピュータの情報通信に立ち返らせる。自分のパソコンの裏にあるLAN ケーブルを見せて、「電気のON, OFFで

言葉を伝えるにはどうしたらいいだろう」と問いかける。生徒たちは、前時の経験から、言葉を数値化し、そしてその数値を点滅で表現する方法を思いつく。

④電球のON, OFFでカラー画像を伝えあおう



左のような画像を生徒に見せ、「この画像を光の点滅で送信するにはどうしたらいいだろう」と問いかける。ここでの生徒たちにとっての問題は「この絵を数値化できるか」になる。班ごとに方法を考えていくなかで、この絵が25マスで、そして3色で構成されていることに気づく。そして、例えば緑色を1、青色を2、茶色を3というように班内でルールを決めはじめ、電球の点滅だけでこの画像を送信する方法を思いついていった。そこで、「100m離れた場所で、送受信してみよう」と投げかけ、4Fのパソコン室の窓から、1Fの中庭にいる仲間に実際に画像を送る活動を行った。それでも、生徒はこの活動を通して「ON, OFFの2種類の信号で情報を送れば、遠くても、雨が

降っていても正確に情報が伝わる」ことを実感した。



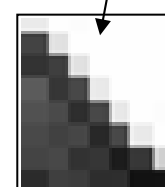
つまり、デジタル通信の有用性を実感する体験をしたわけである。すべての班が活動を終えたところで、



パソコン室に生徒は集まる。そこで左のような写真を見せる。すると生徒からは「あっ！そういくこと



か！」「なるほど！」という声があがる。このとき、生徒たちのなかで、自分の考えてきた通信



のアイデアがコンピュータでも利用できることに気づいたわけである。単元の5時間目として、パソコンの通信速度や、メガやギガやテラという情報量の単位のことについて教師

から解説する。そして、現在の社会のデジタル化は、このようなコンピュータの性能の向上によって実現可能になったことに気づかせていくことでまとめとした。

3. おわりに

この授業に出会ったことで、「地デジ」や「携帯」などの最新技術に触れるとき、「僕らが考えたようないろんなアイデアの積み重ねでできているんだ」と感じる事ができる生徒になってもらいたい。また、将来現れるであろう新しい技術にも抵抗感なく対応できる大人になることを期待したい。