



連載



情報の授業をしよう！

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

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

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



アナログとデジタルの理解について —タブレット機器を利用した実践を通して—

古本知大 | 愛知県立半田東高等学校

現状の課題

私が勤めている愛知県立半田東高等学校は、赴任する3年前まで情報科の専任教諭がいない中で授業が行われていた。教科情報は「社会と情報」と「情報の科学」の選択必修科目で構成され、標準単位は2単位であり、本校では情報の科学を2年生1単位、3年生1単位で開講している。すなわち、週に1時間の授業しかない。そのため、祝日等があるとクラスによって授業進度の差が大きくなったり、前回の授業から間隔が空いてしまったりと、生徒の理解もなかなか進みにくいことが課題となっている。

特に2年生の初めに扱う「アナログとデジタル」の単位については、生徒が今まで生活してきた中で獲得した知識が優先され、本質的な理解につながりにくいと感じられる。そこで本質的な理解を深めるために、対話的な活動を取り入れていく。また対話的な活動をより効果的に行うために、タブレット端末を用いた授業を実践し、本稿ではその実践報告を行う。

授業概要

本実践では「情報とコンピュータ」という単元13時間のうち、「アナログとデジタル」の1時間について焦点を当てている。学習目標は「アナログは連続的な量を扱い、デジタルは離散的な量を扱っていることを理解する」である。この単元は教科情報でも序盤で行われることが多いため、本校では2年生で実施した。

生徒が今まで生活してきた中で経験的に獲得している知識については、授業の中で本質的な理解の深化を図ることは難しい。たとえば、アナログとデジタルの意味である。本校で扱っている教科書では、アナログは「連続的な量を扱う」とあり、デジタルは「離散的な量を扱う」と記述されている。しかし生徒は、アナログは「古いもの」や「人の手で動かしているもの」、デジタルは「最新のもの」や「機械的に動いているもの」という認識を持っている。2020年度までは、授業ではアナログとデジタルの

説明を行うだけであったが、説明だけでは理解が深まらなと感じた。そこで同じ事象をアナログとデジタルで表現した実例を見比べて違いを見つけ、アナログとデジタルの意味を正しく理解させた方が効果的であると考えた。

学習環境

新学習指導要領では対話的な学習で理解を深めることが求められている。しかし新型コロナウイルスの感染防止のため、教室内でなかなか対話的な活動がしにくい現状がある。そこで本実践では特別教室において、話し合いや意見の共有を行いやすくするために、ロイロノート・スクール^{☆1}（以下、ロイロノート）を用いて授業を行った。ロイロノートとは、タブレット端末を用いて生徒が自らの思考を可視化したり、アンケートやカードを用いた意見交換や情報共有が容易にできるアプリケーションである（図-1）。愛知県では、2020年度から新型コロナウイルスの対応としてすべての県立高等学校にロイロノートとスタディサプリ^{☆2}を導入しているため、よりICTを活用した授業展開がしやすくなっている。

☆1 <https://n.loilo.tv/ja/>

☆2 <https://studysapuri.jp/>

授業の詳細

本実践は、高等学校2年生で、1クラス36～42名の計6クラス（文型3クラス、理型3クラス）で行った。授業時間は50分×1コマである。授業はタブレット端末が保管されている特別教室で行い、生徒はタブレット端末およびロイロノートを授業で扱うことは、他教科も含めて初めてである。そのためロイロノートのアカウント登録も含めて授業を行った。

授業の大まかな流れを図-2に示す。始めに生徒が持つアナログとデジタルのイメージを共有した後に、「アナログ時計とデジタル時計の違い」および「 $y = x^2$ のグラフと表の違い」を題材とした例を提示して、それぞれの違いについて考えさせる。最後にまとめを行った。

始めに、生徒にアナログとデジタルのイメージについて、ロイロノートのアンケート機能を用いて集約した。このアンケート機能では、図-3に示すように「アナログのイメージを書いてください」「デジタルのイメージを書いてください」と尋ねた。

その結果、図-4に示すように、多くの生徒がアナログのイメージを「古い」や「時間がかかる」など、デジタルのイメージを「新しい」や「速い」などと答えた。このことから生徒は経験上、アナログは



図-1 ロイロノートの操作画面

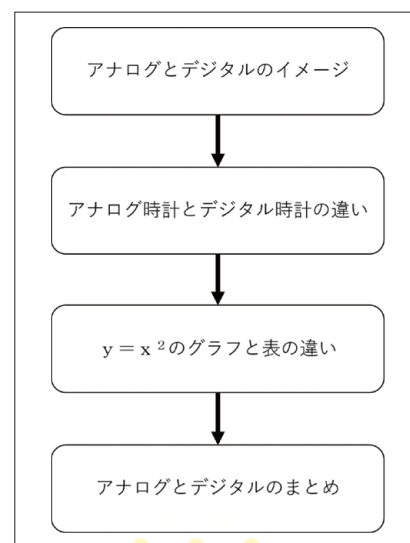


図-2 授業の大まかな流れ

古くて手動で動くもの、デジタルは速くて最新のものであると認識していることが分かる。つまり言葉の意味を正しく理解しているとはいいがたい。またアンケート結果を全員で共有した場面では、生徒は自分と同じ意見に共感したり、違った意見に触れ納

得したりする様子が見られた。

生徒にアナログとデジタルのイメージを持たせた後、実際に「アナログ表示のもの」と「デジタル表示のもの」をプロジェクタで提示した。それらの違いについてロイロノートのカードに記入させ、カードを提出させた。

まずはアナログ時計とデジタル時計をプロジェクタで提示した。アナログ時計もデジタル時計も生徒が日常的に目にしているものであるもので、違いが比較しやすいと感じた。ただしアナログ時計は、ステップ秒針ではなく、連続秒針であること強調した。ステップ秒針は、1秒ごとに区切って動くためデジタル表示として考えることができる。一方、連続秒針は、常に針が動いている（時間を連続的に表現している）ため、アナログ表示であると言える。そのため、時計を題材にアナログとデジタルの違いを説明する場合は、アナログ時計は連続秒針のものを使用することが望ましいと考える。

生徒は投影されたアナログ時計とデジタル時計を見ながら、それらの違いについてロイロノートのカードに記入した。

その後、カードをロイロノート上にある「提出箱」という機能を用いて提出させた（図-5）。この「提出箱」は教員がその場ですぐに作成できる。また提

■図-3 アンケートの入力画面

■図-4 アンケートの回答例

■図-5 提出箱に提出されたカード



出期限も設定でき、生徒の画面上には期限までの時間も表示される。

提出されたカードは、生徒全員に匿名で共有することもできるので、生徒は友だちやクラスメイトがどのような点に着目しているか、自分と同じ着眼点を持っていたり、違った視点で考えていたりすることなども分かる。本実践でも、匿名で提出されたカードを生徒に共有させて、さまざまな意見があったことを確認させた。

アナログ時計とデジタル時計の違いについて、生徒は「針が動いているかどうか」や「数値で表現しているから見やすい」などと見た目の違いに着目して答えた。一部の生徒は、「継続的に動いている」といったデジタル本来の意味に着目することができていた。

時計の次に、「 $y = x^2$ 」をグラフで表現したものと「表でまとめたもの」を提示した。時計では、見

た目の違い（針か数字、見やすいかなど）に着目していることが多かった。一方、グラフはすべての数値を表すことができるものであるためアナログであり、表は必要な数値のみを表すのでデジタルの意味を持つ。そのため見た目だけでなく、よりアナログとデジタルの意味に近い考えを持つことができるのではないかと考えた。本題材においても、ロイロノートのカードにグラフと表の違いについて記入させて、「提出箱」に提出させた。実際に生徒が答えた回答の一部を図-6に示す。

多くの生徒は、関数のグラフに対しては「すべての値を見ることができる」や「細かく見ることができる」、表に対しては「 x が動いたら、 y がどのように動くかが分かりやすい」や「目安となる値が分かりやすい」などといった答えが見受けられた。ロイロノートでは教員が共有させたい生徒の答えを全員に共有できるため、ヒントにしやすい考えや、新たな発想につながる回答を選別できる。実際に授業では、図-7の回答を共有させた上で、アナログとはどういう意味か、デジタルとはどういう意味かを考えさせた。

授業のまとめにはワークシート（図-6）を用いた。教科書を見せながら、アナログとは「連続的な量を扱う」、デジタルとは「離散的な量を扱う」ということを説明した。この際に、アナログとデジタルの比較のために例示した時計、グラフと表についても触れた。またアナログかデジタルのどちらで表示されているかについて問う練習問題を行った。「水銀温度

情報の科学 授業プリント No.1 【アナログとデジタル】教科書 10 頁～

2年()組()番 氏名()

○ アナログとデジタル
アナログとデジタルのイメージを書いてみよう
→ロイロノート

○ 様々な物を比べてみよう
ロイロノート
【メモ】

【①】
→連続的に変化する量を【②】で表現する方式

【③】
→連続的に変化する量を【④】で表現する方式

★練習問題
以下の中でアナログのものに A デジタルのものに D を書きなさい。

名前	CD	水銀温度計	万歩計	ボラロイドカメラ	そろばん
図					
A or D	()	()	()	()	()

図-6 まとめに使用したワークシート

$y = x^2$ のグラフと表の違いは何か?

$y = x^2$ のグラフと表の違いは何か?

$y = x^2$ のグラフと表の違いは何か?

グラフは、どのように減少・増加しているかが分かりやすい
表は、1進んだときにどれだけ増えるのかが分かりやすい

図-7 関数の表とグラフの違いの回答（一部）

計」や「ポラロイドカメラ」については、生徒が見たことがないものであると感じたので、どういったものであるかを補足して説明をした。その結果、おおむね8割の生徒はすべて答えることができた。

授業を通して

生徒の理解を深めるために、対話的な活動をタブレット端末を用いて授業を行った結果、タブレット端末を使用したことで2020年度と比較して生徒の反応が良く、またロイロノートによる意見共有により生徒が互いの意見に触れることができ、理解が促進された。生徒は自分の意見が授業で取り上げられたことを喜ぶ場面も見受けられ、「ほかの生徒と意見が共有できることが楽しかった」や「普段の講義型と違い考えることができた」という感想を述べていた。

授業後も生徒は、自らのスマートフォンにロイロノートのアプリをインストールすることで、授業の復習も簡単にできる。定期考査の正答率が2020年度と比較して向上したことからも、授業でただアナログとデジタルの違いについて説明するより、実例を比較しながら意見共有をすることにより理解が深まると感じる。一方、ワークシートの練習問題の中で、「そろばん」をアナログと解答する生徒も一部おり、アナログは古いものであるという認識をぬぐい切れていないと感じた。

授業準備としては、ロイロノートの操作やアンケートの作成、カードの作成などの教材の作成に多少時間がかかる。なお生徒は本実践で初めてロイロ

ノートを操作したが、日頃からスマートフォンに慣れ親しんでいるためか、操作方法の習得に時間を費やすことはなかった。

今後、GIGAスクール構想により、タブレット端末の授業での活用がますます促進されるだろう。この実践を通して、意見共有の場面でのタブレット端末の活用がとても効果的であると感じた。意見共有は匿名で行えることから、生徒は「分からないから答えない」ということがなく、非常に積極的に意見や考えを書いていた。

しかしながら、単元の内容によっては知識を優先した授業展開も必要であると考えため、学習目標を達成するための効果的な授業形態（講義型やグループ活動など）について教員が理解しておくことも必要になると感じた。ほかにもネットワークの補強や、事前のアカウント準備、機器トラブルなど外的な要因の課題は存在する。これらの課題を解決するためにも、都道府県の各自治体と学校現場との連携を積極的に行い、生徒にとって理解が深まる授業を行っていくべきであると考え。

(2021年9月25日受付)



古本知大（正会員）
s217m017@gmail.com

愛知教育大学大学院修了、修士（教育学）。
2019年情報科教諭として愛知県に採用。現在愛知県立半田東高等学校に勤務。