

デジタル機器を活用し 生徒が自ら考える場面をつくる

デジタル機器をどのように授業で活用すれば、生徒の学びが深まり、「主体性」を育てるのだろうか。小学・中学・高校とかわりながら、デジタル機器を活用した教育活動について研究する稲垣忠准教授と、デジタル機器を活用した授業を行っている岩手県立軽米高校の川村俊彦先生に話を聞いた。

生徒の質の変化に 指導を変える必然性を感じる

川村先生は、担当する化学の授業で、PowerPoint®（*1）のスライドショーの機能をよく使われると聞きました。指導にデジタル機器（*2）を活用するようになった理由を教えてください。

川村 私は一昨年まで県内でも進学校といわれる高校に赴任していたのですが、ここ数年、生徒の数的処理能力がだんだん落ちてきているように感じていました。十年前の進学校の生徒であれば理解できていた問題を、最近の生徒は分からないと言っています。少子化の影響で、以前は進

学校に入れなかった層が入学してくるようになり、生徒の学力層が広がってきていることが原因でした。それまでも指導の工夫を重ねてきましたが、生徒の変化を目の当たりにし、黒板とチョークだけの指導でよいのか疑問を抱くようになりました。3年前前、私は40代後半でしたが、自分の指導を変える必然性を

感じ、PowerPoint®を使った授業をするようになりました。

——具体的にどのように指導に取り入れられているのでしょうか。

図1 川村先生の指導例

過不足のある化学反応と量的関係

1 アニメーションで1つずつ反応の量の関係を理解させる

ビーカーに炭酸カルシウムを1個入れたら二酸化炭素が1個でき、4個目には出来なかったことをアニメーションで見せる

2 数値でも反応量を確認させる

1 と同じアニメーションを使いながらも、数値に当てはめて説明し、化学の計算としてはどのように考えるのかを理解させる

	1回目	2回目	3回目	4回目
CaCO ₃ の質量	1.0g	2.0g	3.0g	4.0g
CaCO ₃ の物質量	0.1mol	0.2mol	0.3mol	0.4mol
CO ₂ の質量	4.4g	8.8g	13.2g	13.2g
CO ₂ の物質量	0.1mol	0.2mol	0.3mol	0.3mol
反応したHClの物質量	0.2mol	0.4mol	0.6mol	0.6mol

センター試験では下記のように出題されている [2008年 本試験 化学I 第3問 問4b]

b 8本の試験管に水酸化カルシウムを0.010 molずつ入れた。次に、それぞれの試験管に0.0025 molから0.0200 molまで0.0025 molきざみの物質量の塩化アンモニウムを加えた。この8本の試験管を1本ずつ順に図1の発生装置の試験管と取りかえて加熱した。アンモニア発生反応が終了した後、発生したアンモニアの物質量をそれぞれ調べた。発生したアンモニアと加えた塩化アンモニウムの物質量の関係を示すグラフとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 **5**

①

②

*川村先生の指導例の動画を、Benesse 教育研究開発センターのウェブサイトでご覧いただけます。
<http://benesse.jp/berd/> → HOME > 情報誌ライブラリ (高校向け)

東北学院大大学院 人間情報学研究科
准教授

稲垣 忠 いながき・ただし

関西大大学院総合情報学研究科博士課程後期課程修了。
東北学院大教養学部講師、助教を経て、現職。小学・
中学・高校現場にかかわりながら、情報教育、教育の情
報化、学校間交流学習などを切り口に研究を展開。主著
に「授業設計マニュアル―教師のためのインスタラクショ
ナルデザイン」（北大路書房）など。



岩手県立軽米高校

川村 俊彦 かわむら・としひこ

教職歴28年。同校に赴任して2年目。進路指導主事。岩
手県立釜石南高校（現・釜石高校）、岩手県立金ヶ崎高校、
岩手県立花巻北高校などを経て、現職。担当科目は化学。
花巻北高校時代にデジタル機器を活用した授業を始め、
現任教に赴任してから本格化させた。



1)。過不足なく反応する量を計算して答える問題なのですが、生徒は問題文やグラフの数値が何を意味しているのかを読み取れず、進学校でも正答できない生徒が多くいます。板書と言葉による説明だけでは理解させるのがなかなか難しかったので、スライドショーのアニメーションを利用することにしました。ピーカーと粒子のイラストで実験の様子をイメージさせ、「炭酸カルシウムを1個入れたら、二酸化炭素が1個できた。塩酸は2個必要だよ」と、反応の順序を一つひとつスライドを変え、数値で追い掛けさせながら説明しています。成績下位層の生徒も私の話についてきてくれ、そのように理解させた後、演習を行い、定着を図っています。

メッセージくらいようで、理解させるのに苦労していました。ところが、動きのあるアニメーションで視覚に訴えらると、伝わるものがあるようです。板書の内容をスライドにしたことで、授業で板書をする手間がなくなりましたし、板書で生徒を待たせることもなくなりました。スライドはテンポよく進められるので、説明中は生徒に鉛筆を持たせず、集中して聞かせられる利点もあります。

デジタル機器で効率化するからこそ 人間的なかわりが増える

稲垣 板書の時間が省け、生徒の理解度も上がったことで、指導効率がよくなったのではないのでしょうか。

川村 学習には「分かる」「出来る」「活用する」のステップがあります。最初の「分かる」が成立しやすくなったことは大きな利点です。ここでつまずくと「出来る」に進めませんし、学習意欲も失われてしまいます。更に、「分かる」に掛ける時間が以前よりも短くなり、「出来る」ようになるための演習に時間を多く

掛けられるようになりました。

稲垣 デジタル機器を使う第1の利点は、教師の指導効率が上がり、授業の構成が変わることにあります。分かりやすい説明によって、以前よりも生徒は早く理解できますし、説明が効率化されたことで説明に掛かる時間が短縮されます。浮いた時間を、演習問題に取り組んだり、隣同士で話し合ったりと、生徒が考える活動に充てることが出来るのです。

川村 授業用のノートとして、スライドと同じ内容の穴埋め式プリントを配り、説明後、生徒に空欄を埋めさせています。重要事項の空欄は、「先生になったつもりで説明するように書いてください」と伝え、私の説明を反すうさせます。この間、私は机間指導をしています。また、演習の時間が増えたことで、個別指導がしやすくなりました。

稲垣 デジタル機器を使うことによって、授業が人間的ではなくなり、画一化するのではないかという声もあります。川村先生の場合、効率化した部分があるので、生徒との

*1 Microsoft® が販売しているプレゼンテーションソフト

*2 本誌で言う「デジタル機器」は、「ICT機器」とも表現される。なお、ICTとは情報通信技術の意味。

かわかりが密になったといえます。

川村 デジタル機器を使うからこそ、人間的な部分が生きてくるのだと思います。以前は、板書中は生徒に背を向けていましたが、デジタル機器を使う今は、生徒の方を向いて話せるので、生徒の表情を見て「分かっているな」「もう一度説明しよう」などと理解度を確かめながら、スライドを止めたり進めたりして説明しています。また、演習の時、成績上位層にはプロジェクターに映した難易度の高い問題に取り組みさせておき、その間、下位層を集めて標準的な問題の考え方を説明することもあります。1つの教室で習熟度に応じた指導が出来ないか試行錯誤していました。そうしたこともデジタル機器を取り入れたからこそ出来るようになりました。

デジタル機器を生かした授業はベテラン教師こそ可能

稲垣 デジタル機器の活用によって人間的な部分が削がれてしまうとしたら、それは、指導の一部の効率化によって時間に余裕が出来たからという理由で、教える内容を増やして

しまうことにあります。生徒の理解度やつまずきどころを無視して、スライドを何十枚も作り、それを流して一方的に説明するだけでは、デジタル機器をいくら使ったところで、

生徒の理解は深まりません。結局は、授業の狙いを明確にし、生徒が理解できるように工夫する、すなわち、授業の構成をしっかり組み立てなければ、生徒の理解は深まらないのです。

川村 私も、スライドを作り始めた頃は見せ方に凝り、5色も使ってカラフルにしたり、スライドの数を多くしたりしましたが、かえって大事な部分が分からなくなってしまいました。授業をする度に改善を重ね、今ではスライドは5枚程、使う色は2、3色です。生徒の理解のステップを踏まえ、どこでつまずくのかを推測しながら説明の流れを考えて、プリントの空欄を埋める文字が出てくるようにしています。

稲垣 生徒の理解度をきちんと把握し、つまずきやすいポイントが分かっているベテランの先生だからこそ、細かいところにまで配慮の行き届いたスライドが作れるのだと思います。指導力がある先生にこそ、デ

ジタル機器を活用してほしいですね。

川村 スライドを作るのは、文書作成用のソフトウエアを使ってプリントを作る手間とあまり変わりません。プリント作成の段階で授業の構成は出来ていますし、プリント用のファイルがありますから、それを基本的にコピーしていただくだけです。最初はソフトウエアの操作法が分からず手間取りましたが、一度作ればだいたい慣れますし、授業をして気になった点はすぐに修正できます。

新課程にこそ指導の効率化が求められる

稲垣 川村先生の勤務校ではデジタル機器は整っているのでしょうか。

川村 各教室に電子黒板があるわけではなく、特にデジタル機器は整っていません。私の授業は、化学実験室に生徒が来る形にしています。そこにはスタンド型スクリーンを設置し、常にプロジェクターとパソコンをつないでおくことで、授業の度に準備をしないで済むようにしてあります。本校では年に3、4回、研究授業週間があり、他教科の授業を参観する機会があります。私の授業を

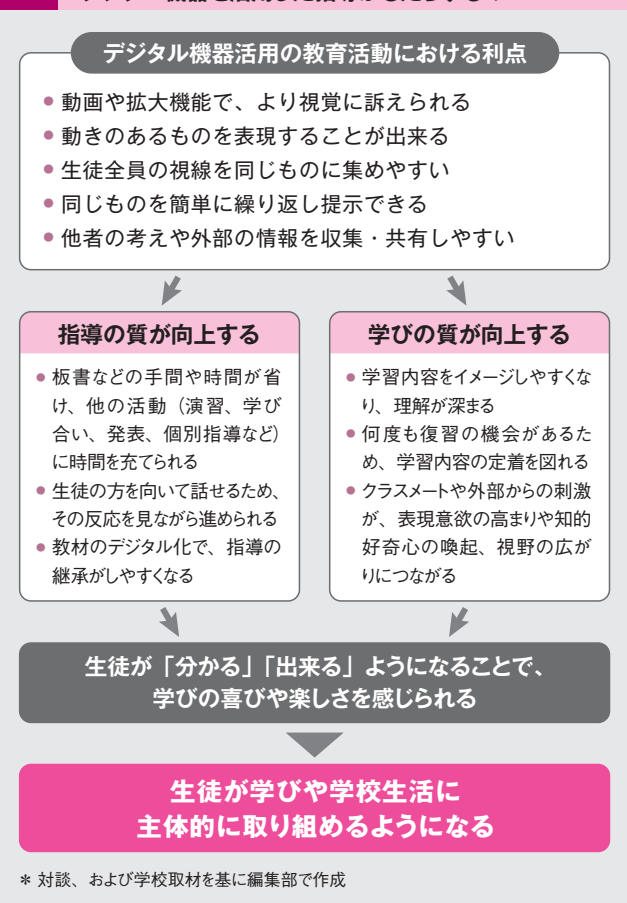


見た先生方に「面白いですね」「分かりやすいですね」と言われますが、その先生方がデジタル機器を使って授業をするかという点、教室にスクリーンなどの設備がないために行ってしまうというのが現状です。

稲垣 指導を効率化できるのがデジタル機器の利点なのに、スクリーンをいちいち設置するところから授業を始めては本末転倒です。

川村 私は、今もスクリーンの横にスタンド式の黒板を置いています。ちよつとした計算や図を足したい時に、黒板に書いた方が早いからです。

図2 デジタル機器を活用した指導がもたらすもの



稲垣 そうした使い分けで私もよいと思います。デジタルの時代だから授業でもデジタル機器を使わなければならぬということではなく、生徒が理解しやすくなる、演習や学び合いの時間を確保したいといった要望をかなえる手段がデジタル機器であれば活用すればよいと思います。

川村 高校では2013年度に新課程が1年生から順次、全面实施となります。数学や理科を中心に学習内

容が増えたことから、授業時数を増やしたり、そのために学校行事を減らしたりして対応する学校もあるようです。しかし、学習内容を増やしたからといって学力が上がるものではなく、いかに分かりやすい授業をし、生徒の理解を深めるかが大切です。授業にデジタル機器をうまく活用して指導の効率化・充実化を図れば、私たち教師が大切にしたい学校行事や部活動などの時間を減らす

ことなく、生徒の学力向上を実現できるのではないかと期待しています。

稲垣 ほとんどの学校が校務にパソコンを使っていると思いますが、それでも効率化が図れば、指導に当てられる時間が増えると思います。

デジタル機器を使うと生徒が主体的に学ぶ場を設けやすい

川村 デジタル機器を取り入れてから、大半の生徒が「分かる」まで到達するようになりました。本校に赴任して1年が経ちますが、以前より化学の成績は上がっているようです。今は「出来る」「活用する」を授業にいかに取り入れるかを模索しています。それらをうまく行えれば、生徒を主体的な学びに導けるのではないかと考えています。

稲垣 生徒が主体的な学びに向かうようになるためには、そうした場を授業に設定することが重要です。今までは教師が全て教えていたことを、ここまでは教師が教え、ここから先は生徒が自ら答えを探していくという場面です。自分で考える、友

だちと話し合う、教科書や専門書を読む、インターネットで探すなど、答えを見つける手段はいろいろあるでしょう。そこで、自分に必要な情報を探し出し、解決をするという学習の枠組みを作るために、デジタル機器は有用だと思っております。今は、先生方が指導の一部を効率化させたり、生徒の理解を促進させたりする道具としてデジタル機器を使うのが一般的ですが、小学校や中学校ではタブレットPCを1人1台持たせ、学び合いや調べ学習に活用する学校が出てきています。情報を活用するためには子どもが主体的に学ぶ場が必要ですし、情報活用能力が付くような授業をすれば、自ずと主体性は育まれるのではないのでしょうか。

川村 それで、私の今後の課題です。社会は情報を活用することによって動いていて、大学選びでも就職活動でも、自分から必要な情報を見つけて出すことが必要であり、そうした力が必要ならば生きていけません。時代が要求する「生きる力」を付けられるような授業をしたいと思っています。