

# 化学の視覚的理解のための ICT 活用

可児高等学校 岩本 綾佳

## 1 研究のねらい

化学はなかなか実際に目で見ることのできないものが多い分野ではあるが、やはり視覚的な情報が物質や反応機構についての理解につながると考え、2011年度に電子黒板の利用を始めた。さらにGIGAスクール構想により、現在では一人一台の端末が整備された。これまで培ってきたデジタルコンテンツの強みを出せる機会と考え、さらに端末を使用するだけのものにならないように、効果的なICT活用を模索することにした。

## 2 実践した内容

はじめに使用した電子黒板は「ウチダ インタラクティブユニット eB-P+ e-黒板アシスタントセット」である。黒板上にセッティングすることで、インタラクティブペンを使い、電子黒板上で操作することができる。

これで見せたいところを強調できたり、画面に表示された図や、シミュレーションに直接説明を加えることや、強調することができる。他にも、カメラ機能で電子黒板の書き込みを保存することなどもできる。



図1 当時の設置の様子



図3 シミュレーション画面に書き込んだ例

授業は自作のプリントを使用する。生徒に配付し、教員はプロジェクターにプリントを映し出し、その画面に直接書き込むことができる。それによって、板書にかかる時間を短縮し、演習や実験の時間を確保することができた。

授業プリントにはハイパーリンクを貼り、そこから「理科ねっとわーく」などのサイトや、デジタル教科書に移動したりできた。

図2 マグネット

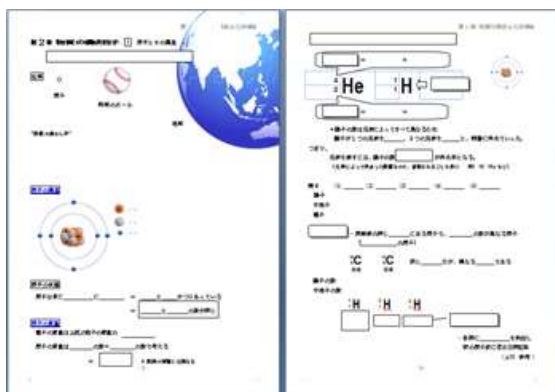


図4 授業プリント

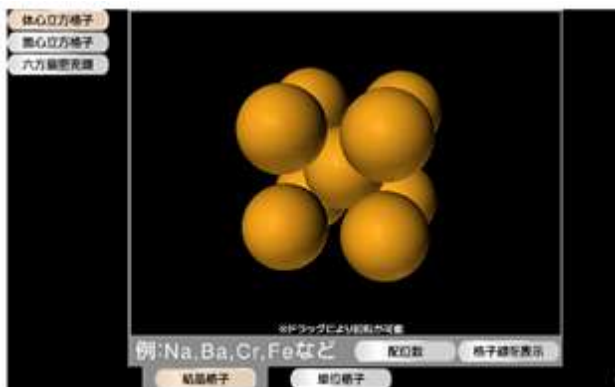


図5 デジタル教科書の3D画像

しばらく利用していたシステムだったが、パソコンのバージョンアップに伴い、電子黒板が利用できなくなった。授業プリントに直接書き込むことは、授業をスムーズに進めるために必要だと感じていたので、電子黒板に代わるソフトを探していた。そこでいくつか試した結果、「MetaMoji Note」というアプリを利用することにした。



MetaMoji Note は主にタブレット上に、専用ペンで書き込みができるノートアプリで、この画面をプロジェクターに映し出し、記入はタブレット上に行う形式にした。



その後、岐阜県に導入された MetaMoji ClassRoom を利用して授業を行うことにした。この点においては、同じ系列のアプリであったため、導入後すぐに授業で使用することができたのは、非常にありがたかった。

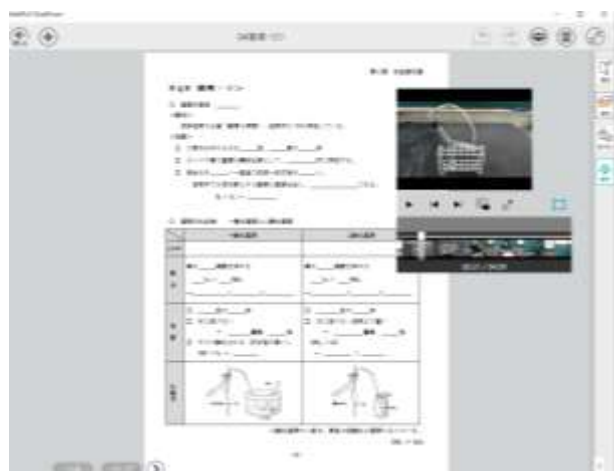


図6 MetaMoji 動画埋め込み画面

休校期間のオンライン授業用に、教員で動画を撮った。生徒の前でやるには危険が伴ったり、失敗する可能性が高かったりする実験は、動画で撮っておくことは得策だと考えた。

MetaMoji に動画を貼り付けておき、授業内で見ながら説明することができる。動画は全画面表示をすることもできるし、ペンで書き込むこともできる。

化学において、実験をすることは大切なことがあるが、危険なものはやらずに終わってしまうことがある。動画にしておくことで、そういった実験も見ることが出来る点は大きなメリットである。

しかし、1人1台端末になっても、実際にペンを使って書き込んでいくと、ペンの性能やネットワークの環境によっては、その遅延がストレスとなり、記憶の定着には至らない。

よって、MetaMoji に書き込むのは教員で、生徒はその画面をプロジェクター、または、タブレットの画面で見ることにのみ利用した。その画面を見ながら、生徒は同じプリントに鉛筆で書き込む。タブレットはモニター画面として利用した。

演習問題については、思考をするときは必ず紙とペンで行い、解答を確認したいときは、MetaMoji に記入し、教員がモニタリングすることで正誤や、間違え方、時間のかかり方を確認することにした。

このモニタリングについては、どのように解いているかがわかるため、大いに利用したいところだが、教員側の確認に時間がかかることもあり、小テストのようなクイズ形式にできるものは「Kahoot!」というアプリ（ブラウザでも可能）を利用し、解答の正誤、解答時間などを把握し、生徒の理解度の把握に努めた。



図7 Kahoot!のデモ画面

### 3 実践中および実践後の生徒の変容

電子黒板と、デジタル教科書などのコンテンツの利用についての感想

<良い点>

- ・見ればわかるのは、いい。
- ・何となくわかる…という感じだったが、シミュレーションをやったら、モヤモヤが晴れた感じ！
- ・絵や、CGがきれいで分かりやすい。
- ・途中で止めて説明が入ると分かりやすい。
- ・イメージしやすい。
- ・目に見えない現象が、イラストやアニメーションで見られるのが、わかりやすい。
- ・インパクトがあるので、覚えていられそう。
- ・くるくる回るのが、未来っぽい！
- ・プリントのどこに何を書いたらいいかわかるので助かる。 など

<悪い点>

- ・字が小さいと見にくい。
- ・角度によって、反射して見にくい時がある。
- ・見にくい。色が薄い。
- ・(板書を)消すのが早いので、写せない。

生徒は概ね好印象を持ってきており、これからも使って授業を行いたいかという問いにもほとんどの生徒が「使いたい」もしくは「使っても良い」と答えてくれた。

しかし、後の方の席の生徒は、画像や字が薄くなってしまい、見にくいという意見もあった。要所では電気を消したり、拡大したりしているが、生徒の座席によって、見やすさに大きな差があることが分かった。

また、板書を消すのが早いという意見については、画面を動かす関係ですぐに消してしまうことがあるためだが、残しておきたい部分については、電子黒板上ではなく、黒板に書いて残しておくようにしてからは、「改善された」と答えてくれた。

MetaMojiに変更してからも、画面の見にくさについてはネガティブな意見もあったが、タブレットが導入されてからはモニターとして近くで見ながら授業も聞けるので、その点に関する問題は解決されたと思っている。

また、手元に集中でき、板書を見るための頭の上下がなくなった分、プリントをまとめる時間が短縮され、徐々にうまくメモを取れるようになる生徒も見られた。

すべての板書を生徒がノートに写していた授業形態と、プリント学習にして穴埋め方式にした授業形態では、そこに由来する生徒の理解度の差は感じない。むしろ、問題演習に時間を使えるようになったり、授業進度も早くなったりして利点のほうが大きく感じる。

### 4 研究のまとめ

「ICT活用」という言葉が「デジタル機器を使うこと」にならないように、またそれが目的にならないようにするために、常にアンテナを高くしていきたい。

化学は目に見えない現象を学ぶことが多く、想像力だけではついていけないこともある。そういった化学反応を、手で動画やシミュレーション画面で見ることができるということは、理解度を大きく上げると考える。理解を助ける優秀なツールとして、デジタル機器やコンテンツを利用したい。

現在はMetaMojiでプリントの書き込みをわかりやすくし、Kahoot!で確かめるという流れで授業を行っているが、今後「Monoxer」という「解いて覚える、記憶アプリ」を使い、記憶の定着に役立てたいと考え、モノグサ株式会社 事業開発部の方に話を伺った。今後、デモを通して、導入の可否や利用方法を考えたい。