

29. 小学校理科におけるデジタル教材の活用

附属平野小学校 稲井雅大 inai@cc.osaka-kyoiku.ac.jp
 上島昌晃 ueshima@cc.osaka-kyoiku.ac.jp
 附属池田中学校 川合麻衣子 mkawai@cc.osaka-kyoiku.ac.jp

1 実践研究の背景

小学校理科の学習では自然の事物・現象を対象とし、それらに関心をもって関わっていくことが大きな柱となっている。そこで、授業の中で子ども達にそれらの現象を提示したり、実際の生活の中で見たときのことを思い出させ取り上げたり、交流する活動を行ってきた。しかし、時間と共に記憶が曖昧になること、子どもの主観が入ること、見たままの事実を子どもの言葉だけで伝えるのに限界があることなどの問題が見えてきた。さらに月や星の観察といった、学校で一斉に観察することが困難な現象を家で各自が観察してきて結果を出し合う場面や、班毎に違った内容の実験を行う課題別学習後の交流となると、「実際に見えたこと」であっても他の子どもに上手く伝わらない様子が伺える。そこで、本研究では実際の現象をデジタルデータに残し、児童の交流時に活用することと、月の動きや満ち欠けなど一斉観察が困難な現象をデジタルコンテンツやデジタル機器を利用して、授業の中で現象を捉えさせるという2つの方向性をもって進めていくこととした。

2 実践研究の目的・ねらい

- ① デジタルカメラ・デジタルビデオカメラによる実験操作・結果の記録とそれらを活かした交流場面を設定することで、自然の事物・現象を客観的に捉え認識させる。
- ② 観察・記録が困難な自然の事物・現象をデジタル機器によって疑似体験することで、それらの現象に対する親しみと実感を伴った理解を図る

3 実践研究の概要

実践事例①-1 デジタルカメラを利用した「ものと重さ」の実験結果発表（担当 上島）

実践学年 小学校3年 実践単元 『ものと重さ』

実践内容 ものと重さの学習の中で、実験風景や実験結果の様子をデジタルカメラで撮影し、実験後の発表に使用した。

本単元の学習では、物の重さに対して課題意識を持った上で、実験の計画・実験・実験結果の考察という3つの段階を積み重ねていく。そこで、実験結果の考察場面で、同じ実験を行ったメンバーとは違うメンバーと実験結果について議論するようにし、様々な視点から実験を考察できるようにした。その中で、自分たちの実験がどのようなものなのかをデジタルカメラで撮影した様子を示しながら説明することで、議論が深まるようにした。



子どもたちが結果発表の話し合いに用いた写真の一部

上の写真は、実験時の様子を撮影したものの例である。議論の場面で、実験時の様子を言葉や図だけの発表では分かりにくかったが、映像を使用することで様子をくわしく伝えることができた。

実践事例①-2 デジタルビデオカメラを用いた「温度による空気のかさの変化」

実験内容・結果発表（担当 川合）

実践学年 小学校4年 実践単位 『ものの温度とかさ』

- 実践内容
- ・丸底フラスコに栓をしてあたためると栓が飛んだ原因を考える
 - ・考えたこと（あたためると空気のかさが増える）をはっきりさせるための実験方法を班毎に考え、実際に行う
 - ・班毎に行った実験の内容と結果をデジタルビデオカメラの記録をもとに発表する



ビニール袋にあたたかい空気をとじこめると



ふくらませた風船を熱湯につけると



フラスコの口に栓をしてあたためると

実践を終えて

操作の内容が班によって異なる実験の交流となると、まず操作の内容を理解できなければ結果も理解できない。本実践はそれぞれの班で「どのような実験をしたのか」が伝わるような目的で動画の撮影を行った。しかし実験中の指導者が記録を取るのに気をとられて危機管

理を怠るようなこともあってはならない。今回の実践に関しては机間巡視の中で上手く結果の場面に遭遇したときに記録を行った。その記録のタイミングや班による不平等性が生じることなども問題として上げられるが、あくまでも実験中は子どもの安全が最優先である。また、実験が上手くいかなかった班についても実験装置の撮影を行い、交流時に「なぜ上手くいかなかったのか」を全体に考えさせるという場を設けた。

交流では他の2つの実践同様に子どもの理解を助ける上で十分な成果を発揮していたが、何よりも映像の1コマを見ただけで子どもが自分たちの班の結果であることをすぐに認識できたことから、視覚の情報がいかに有用なものであるのかを知るきっかけともなった。

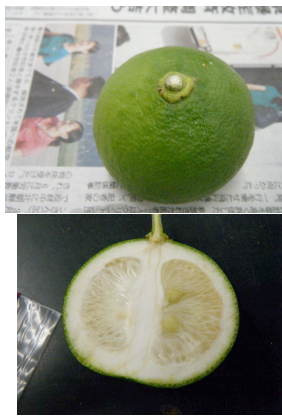
実践事例①-3 デジタルカメラを用いた「実のつくりの観察」結果発表（担当 川合）

実践学年 小学校5年 実践単元 『花から実へ』

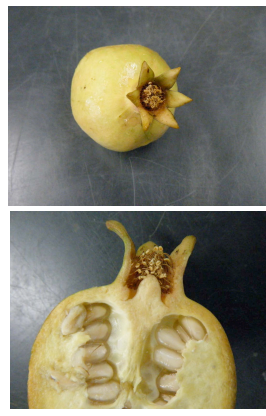
実践内容 ・各班に校内で採取した果実を配布し、「花の痕跡」と「種子」を探す。
 ・見つけた「花の痕跡」と「種子」をデジタルカメラで撮影する
 ・プリントアウトした「花の痕跡」と「種子」の写真を教材提示装置でTV画面に写しながら、各班で見つけたものを発表する



ゴーヤ



なつみかん



ざくろ



いちじく

発表に使用した写真

実践を終えて

デジタルデータによる結果の記録は、ねらいどおり正確な実験の記録と交流の場面で十分に発揮できた。特に交流では言葉のみの発表よりも子どもたちは関心を持ち、集中して発表を聞いているように見られた。

ただ、あくまでデジタルデータは実験結果の補足的なものであって、結果の記録は各自で行うことは徹底させる必要がある。写真があるから、結果を適当に書くような姿勢にならないよう指導しておかなければならない。今回の実践においては、観察（スケッチ）を終え、花の痕跡や種子を見つけた班から写真を撮るといった条件の下で撮影を行った。

実践事例②-1 プロジェクター投影による「月と星の動き」の学習（担当 川合）

実践学年 小学校4年 実践単元 『月と星』

実践内容・フリーのプラネタリウムソフト『ステラシアターライト』

（URL <http://www.toxsoft.com/sswpro/lite.html>）をプロジェクターで黒板上に投影し、2時間毎の月の見える位置を記入する

- ・色々な日の時間と共に変化する月の動きを見て、気づいたことをまとめる
- ・同様に観察する星座を一つ決め、2時間毎の位置を予想したあと、シミュレーションを行い、位置を黒板上に記入していく。
- ・色々な日の時間とともに変化する星座の動きを見て、気づいたことを交流し、まとめる。



黒板に投影したようす



黒板の記録のようす

実践を終えて

観察・記録が困難な自然の事物・現象をデジタル機器によって疑似体験させる活動では、ただ単に映像を「見せるだけ」で終わってしまわないよう、子どもが「見て、考え、検証できる」活動を意識して取り入れた。確かに子どもは映像を見せるだけでも興味を持って視聴し、「見ることでよくわかった」という感想も多く聞かれる。

しかしそれでは「実感を伴った理解」に至るために必要な問題解決の能力が身につかない。本実践では事前学習として子どもに個々に家で月の観察を行わせ、その結果を交流する過程の中で曖昧な部分をはっきりさせるという目的で行った。プロジェクター投影はクラス全員に同じ日の月や星の動きを確認させることができる上、黒板上に月や星座の位置を記入できるため、2時間おきの位置の変化がわかりやすく、子どもたちもワークシートに結果が残せるので後の振り返りの学習にも活かせる。教室内を暗くすることで子どもたちも実際の観察をしているかのような気分が味わえ、天体に対しての興味を引き立てる結果にもなったと感じられた。

実践事例②ー2 プロジェクター投影による「川の災害シミュレーション」の学習
(担当 川合)

実践学年 小学校5年

実践単元 『流れる水のはたらき』

- 実践内容
- ・ 『理科ねっとわーく』 (URL <http://www.rikanet.jst.jo.jp/>) 内の教材「デジタルメディアで学ぶ自然災害のメカニズム」をプロジェクターで黑板上に投影し、川で起こる主な災害のしくみを学ぶ
 - ・ それぞれの災害が起きたとき、安全な場所と危険な場所をそれぞれ予想し、ワークシートに記入する
 - ・ 予想した場所を黑板上に投影した図に書き込み、シミュレーションを行いどのような結果になるかを確認する



黑板に投影したようす

使用したワークシート

実践を終えて

先の実践2ー①同様に、「見て、考え、検証できる」活動として本実践では「土石流が発生するとどこへ避難すべきか、そしてどの部分が危険か」など、子どもたちに問題意識を持たせた上で考え、それぞれの意見を交流させた上でシミュレーションを行うという普段の実験・観察活動の形式に沿った形態で行った。予想の発表の際に前に出て黑板に直接記入するという活動は、上手く言葉で表現できない子どもたちに発表の機会を与えることができたという点でも有効であったと感じた。ただ、CGによる映像では本当の災害の危険性や被害を充分伝えられたのかという点が課題として残っている。

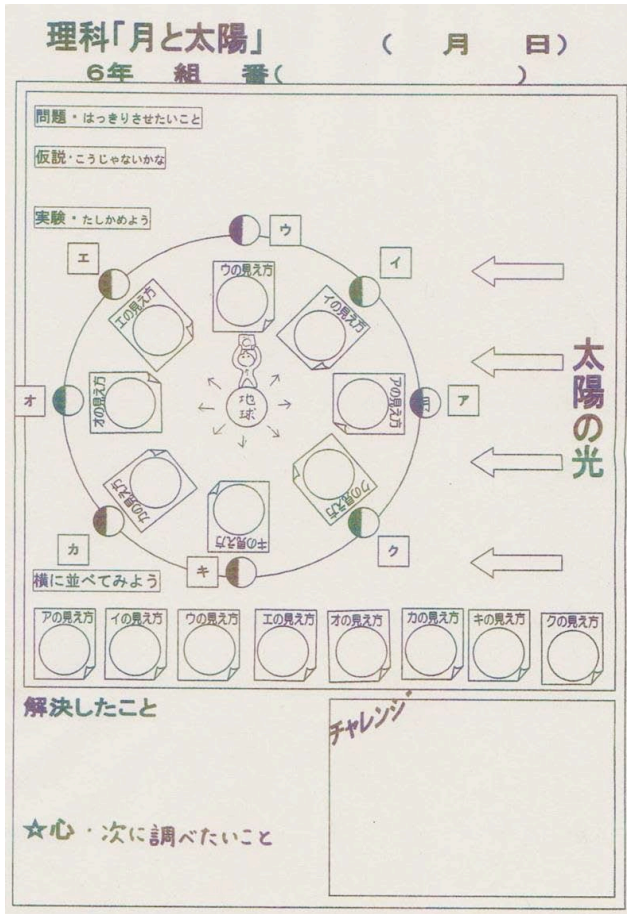
実践事例②ー3 デジタル投影機による「月の満ち欠け」の学習 (担当 稲井)

実践学年 小学校6年

実践単元 『月と太陽』

- 実践内容
- ・ 太陽、地球、月の位置関係を理解し、月がア～クの位置にあるとき、どのような形に見えるかを考え、ワークシートに記入する。
 - ・ スポットライトと月に見立てた木製の球を使い、見え方を考察する。

- ・ 太陽、地球、月のモデルを使用し、OHC で位置関係を把握する。
- ・ フレキシブルカメラ（地球）から見た月をテレビに写しだし、全員で答えを確認する。



「ワークシート」



実践を終えて

スポットライトと球を使って実際に見え方をやってみても、人の影ができたり、多くの人数では確認できなかつたりと課題が残る。そこで、このフレキシブルカメラを使って映し出すと地球からの目線で月を見ることができると、光っている部分と影になっている部分が一目瞭然である。また、全員が一斉に確認できるため、クラスの考えをまとめるのに有効であった。

4 今後の予定

来年度以降はデジタルデータによる実験記録が可能な単元の精選や、学校内の動植物を題材にしたオリジナルのデジタル教材（平野小の植物図鑑・気象データなど）の開発などに取り組んでいくことを考えている。