

(1) 音を観る

(2) 中学校理科 1年 熱・光・音・力による現象

(3) コンピュータ活用のアイデアとメリット

教材の個別化と情報の共有化を両立することができる。

自分の選んだ課題に対し、最後まで責任を持って主体的に取り組む学習場面の設定が可能。また、発表場面ではネットワーク経由でファイルを転送し情報の共有ができる。

信頼性と再現性の高い有効なデータを取得できる。

パソコンを計測器として活用することで簡易なマウス操作で意図する波形をリアルタイムに観察・分析でき何度でも追試が可能。

(4) 対応する学習指導要領の内容

音についての実験を行い、音はものが振動することによって生じ空気中などを伝わること及び音の高さや大きさは発音体の振動の仕方に関係することを知ること。

(5) 指導目標

音の種類が異なるとき、発音体の振動のようすがどう異なるかを進んで確かめることができる。

(6) コンピュータ活用のねらい

本当に大切な情報は信頼関係の上を流れる。逆に、情報社会を行き交う大量の情報の中には有益な情報以外のさまざまなノイズが含まれる。情報の海で迷うことのないようにするためには、自分に必要な情報をノイズに影響されずに抽出・選択していく能力が必要とされる。そのため、いくつかの複合した現象の中から、条件をそろえ対照することで必要な振動現象だけを抽出する調和解析の手法の基礎を身につけることは理科教育の担う情報教育の大切な一面と考えられる。またそれは生徒の情報選択能力を高めることにもつながる。生徒は音の可視化においてコンピュータの有効性に気づき、音の解析でそれを活用する。従来のオシロスコープや高価なレーザーを活用した学習に比べて簡易なマウス操作で自分の意図する波形をリアルタイムに観察・分析でき、学習意欲は飛躍的に高まると考えられる。学習の展開にあたっては興味・関心に応じた教材の個別化を図り、自分の選んだ課題に対して最後まで責任を持って主体的に取り組む学習場面の設定が可能である。生徒の目的意識を継続できる学習展開を構想する中でコンピュータの活用を取り入れた。



(7) 実践のポイント

楽器づくりと演奏会

身近な材料をもとに、高さや大きさの違う音を発音する楽器を製作し、発音体が振動していること（＝音は物体ではないこと）を自分の五感をつかって体験させた。その後、演奏会を行い、音が出ているときの楽器の特徴を確認し合う中で、音は物体の振動によって発生することを発見する。その愛着のある自作楽器や自ら選んだ楽器を用いて振動を解析し目的意識を継続・発展させて行った。

管楽器は振動していない？！

弦楽器や打楽器の振動は肌でとらえることができたが、管楽器はそう言うわけにはいかなかった。それでも耳に音がとどくということは、管楽器と耳の間を埋める媒質である空気が振動していることは確かなようだと生徒は気づく。次に、微細な空気の振動の違いを比較する方法を考えた。「触る」「水に入れる」「ゆれやすいものを近くに持ってくる」などのアイデアが出るが、空気の振動を見えるように表すことは難しい。「マイク」という変換器が浮上する。音と電気は変身しやすい関係であることを押さえた上で、マイクをコンピュータに接続し、電話の時報の波形を観察させた。



音の違いを目で見よう。

音の種類が違うとき発音体の振動のようすがどう異なるかを自分が選んだ楽器とコンピュータを用いて確かめた。教師用端末に転送して提示発表する、情報ボードに掲示する、TPに波形を写し取って発表する、生演奏で再現するなど情報交換・情報共有・情報発信方法も選択できるようにした。これらの活動を展開の中ほどに配置し、級友の情報を参考に自分の活動を見直し、活動の質を高められるよう配慮した。

(8) 子どもたちの反応

子どもたちは自ら選んだ課題解決の方法に基づき、生き生きと活動を展開した。自分の声をデジタル録音して解析する生徒もいた。2種類の音の比較については、TPを2枚重ねる生徒、波ファイル録音・再生の前半3秒と後半3秒で違いを示そうとする生徒、近隣の端末のディスプレイを見比べる生徒などそれぞれ、工夫が見られた。しかしながら、比較観察しやすい軸のスケールの統一には難点があった。音の高さや大きさとともに、音色が変化してしまう楽器については、「その波形を変えた犯人が何者なのか」という質問も出さ

れ、発展課題と考えていた「音色と振動の違い」への関心も高まった。

