

小学校 3 年理科

# 「音のひみつを調べよう」 (全 5 時間)

授業者 若竹 淳一

## 実践のポイント

この実践は、次期学習指導要領第 3 学年「A 物質とエネルギー」に (3) 光と音の性質として、新たに追加される内容を試行的に実施したものです。音にかかわる学習は平成 10 年改訂の学習指導要領より、中学校 1 年生へと移行したため、目標や評価規準、単元計画は現行の中学校指導要領および平成元年版の学習指導要領を参考にしながら作成しました。

単元の最初に、音が出ているものは、必ず震えていること (振動) を共通体験する場を設定しました。これにより、震え方の差異点や共通点を感覚的に捉えやすくなるのではないかと考えました。また、目に見えない音を可視化して捉えるため、オシロスコープを用いる等、ICT の利用にも取り組みました。

## 授業のねらいと展開

この授業のねらいは、音の大きさや震え方、伝わり方等について、比較を基に、差異点や共通点を見いだして、音の性質についての理解を深めることです。

理科の学習では、単元の導入時に、子供たちから出される疑問を集約し、いくつかの「問題」を生み出し、それらを解決していくという学習プロセスが一般的です。今回は、3 年生という発達段階を考慮し、音楽室から楽器を持ち寄り、実際に音を鳴らすという共通体験の場を設け (図 1)、そこから子供たちが調べてみたいことを「問題」として位置付けました。また、目に見えない音を扱う学習であるため、できるだけ自分の体を使った体験的な学びを取り入れる展開としました (図 2)。また得られた結果から考えられることを、言葉や絵で伝えて交流するなど、思考力・判断力・表現力等を中心に資質・能力を育てていきます。



図 1 楽器を自由に鳴らす体験

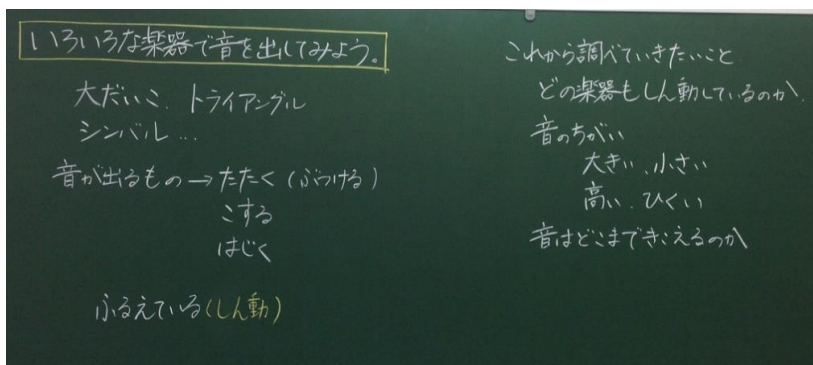
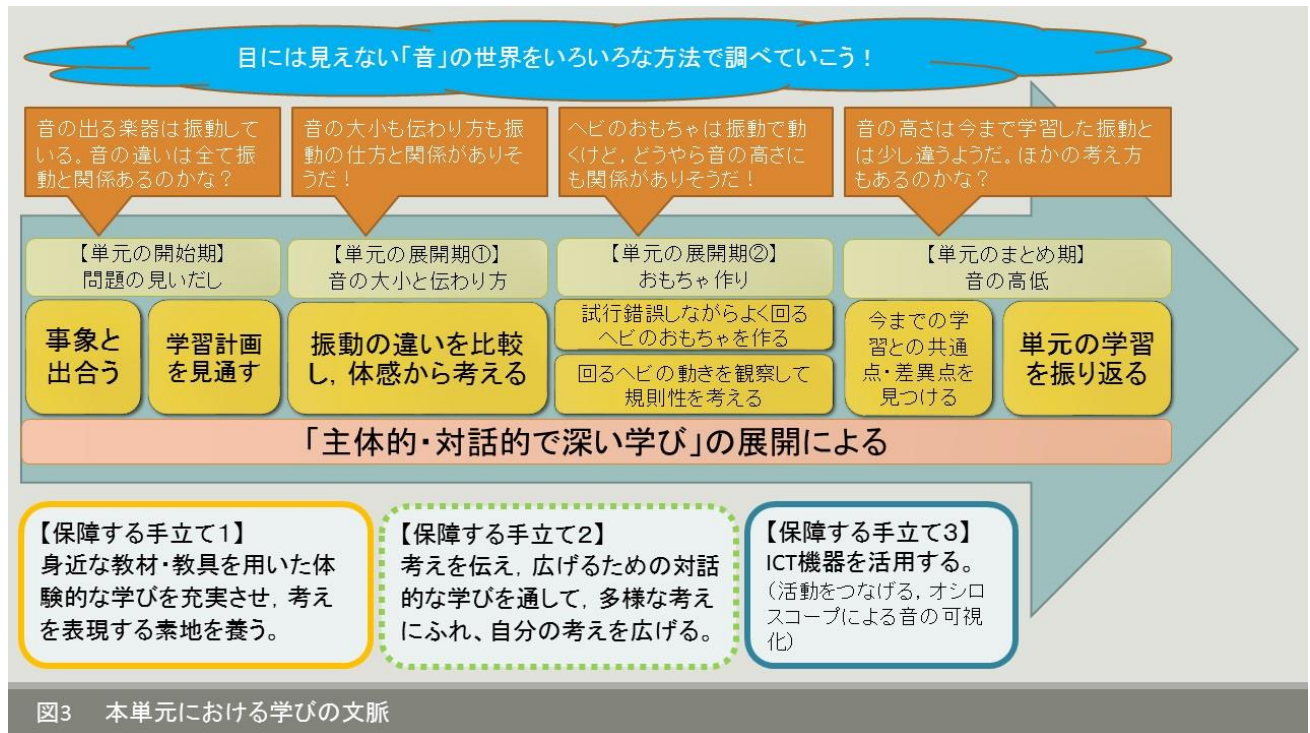


図 2 子供から出された調べたいことを「問題」とする

## 実践のここに注目！

### 視点1:資質・能力の育成を支える「学びの文脈」

#### ○ 子供の思いと教師の願いを重ね合わせた単元構成



子供が学びの連続性、必要性、関連性を自覚できる、教師は育成すべき資質・能力をイメージし、目標を設定する、両者の意図を重ね合うような学びの文脈のある単元を構想します（図3）。

音という事象と出会い、共通体験をする中で、子供たちから調べてみたい問題が生み出されます。今回は音の大小や高低、伝わり方などが問題として出されました。一方、教師も子供から出された問題をどのように解決していくか、その方向性を共に考えたり、解決してほしい問題を提示したりします。このように単元構成は、学習の1単位時間ごとに確認し、適宜修正がなされます。

本実践で取り上げた音の高低については、新学習指導要領には含まれておらず、高度な内容になります。ただし今回は、子供の思いを生かすことと、教師としては、3年生理科において育成を目指す思考力・判断力・表現力の中にある差異点や共通点を見つけるという力をより高めていくことを意図し、あえてこの内容を取り上げることにしました。

## 視点 2：主体的・対話的で深い学びを保障する手立て

### 【手立て 1】 身近な教材・教具を用いた体験的な学びの充実

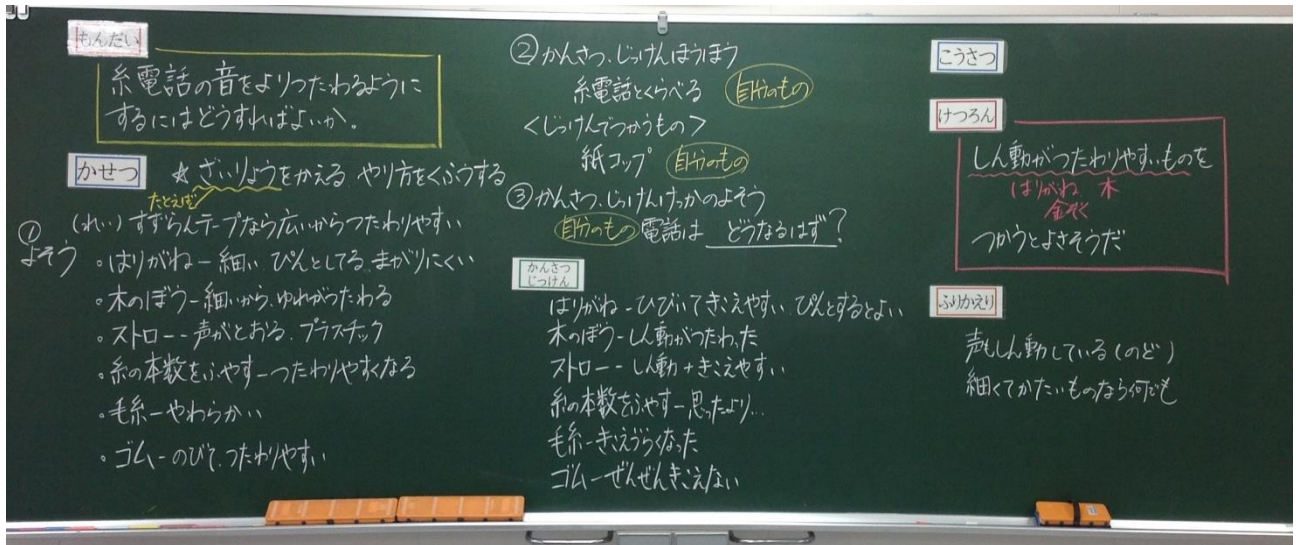


図 4 糸電話の音をより伝わるようにするための 板書記録

音の学習を始めるにあたり、現行の教科書には記載されていないこともあり、子供たちの体験が不足しているであろうという実態は十分に予測できました。そこで単元の導入時に、身近な楽器を使って、音の出る楽器は必ず震えていること（振動）に気付く体験をする場を設定しました。そして、この気付きを糸電話作りにつなげていきました。糸電話はほとんどの子供が知っていたものの、実際に遊んだことのない子供も学級の半数程度おり、活動の振り返りでは、糸電話をもっと聞こえるようにしたいという声が出されました。そこで、材料や使用方法などを試行錯誤しながら、体験的に学ぶ機会を設けました（図 4）。



図 5 素材に注目したり、糸の張り方に気をつけたりしている

糸電話の材料と使用方法と、変えるべき点が 2 つあったため、教師が想定していたよりも、時間がかかってしまいました。しかし、毛糸や針金など、振動しているものに直接ふれて、その違いを体感するというよさが見られました（図 5）。

また、糸電話は 2 人で会話する道具であるため、2 人もしくはそのグループ内での試行や対話が自然発生的に生まれました。振動を体感し、その違いを表現し合う様子が見られ、思考力・判断力・表現力等を育成する上で有効な教材であると感じました。

次に音に関するおもちゃ作りとして、「回るヘビのおもちゃ」を提示しました。これは、声が紙コップに伝わり、その振動により、モールでできたヘビが動くというものです。最初のうちはヘビがなかなかよく回りませんが、しばらくすると、ヘビをとってもよく回す子供が現れます。すると、その子供の周りにみんなが集まってきます。「どうすればいいの?」「あ、音だ、音がちがうよ。」など、自然とその子のおもちゃと比較して話し合い、工夫をする様子があちこちで見られました(図6)。モールの工夫はもちろんですが、音の大小と高低にも目が向き、次時へとつなげることができました。



図6 おもちゃを楽しみながら交流する様子

【手立て2】 考えを伝え、広げるための対話的な学び

自分が体験したことや考えたことを言葉や絵でワークシート上に表現し(図7)、それをグループ内で交流することを基本に学習を展開しました。グループ内で交流することで、友達の多様な考えにふれることができます。その中で差異点や共通点に気づき、「もしかしたら〇〇くんの考えの方が正しいかもしれない」「この実験をすると、ぼくはこんな結果になると思うんだけど、友達の考えは少し違うな」など、自分の考えを修正して広げたり、見通しをもったりすることにつながります。

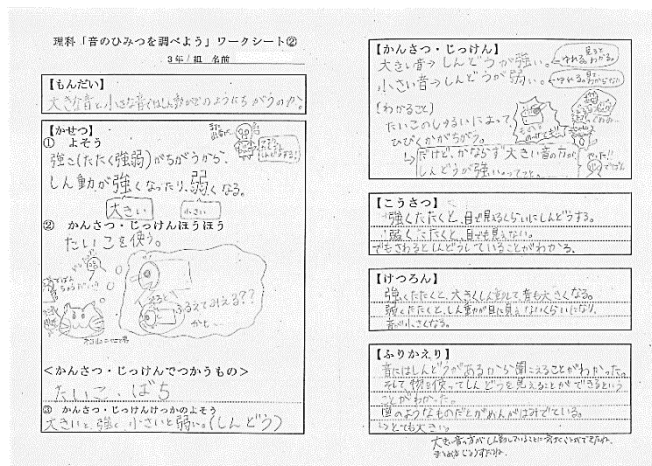


図7 音の大小について実験した子供のワークシート

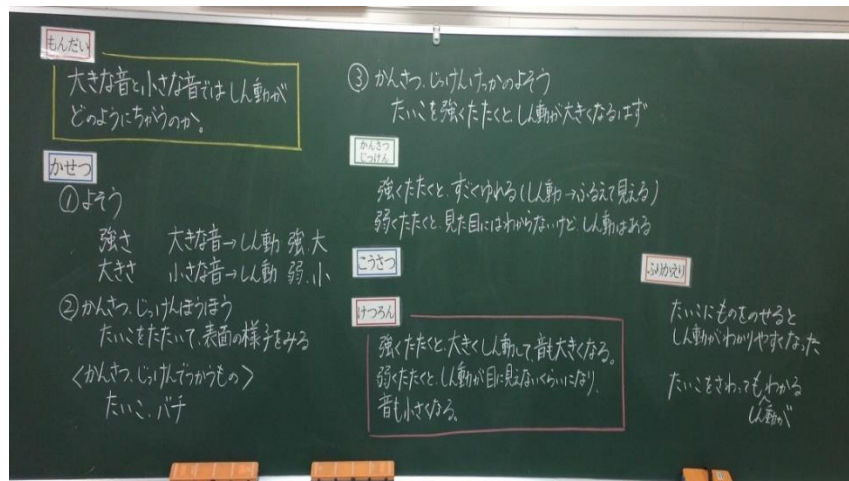


図8 音の大小 板書記録



図9 実験する子供たちの様子

具体的には、単元の導入時の音に対する気づきを交流場面で、音の大小と高低を混同しないよう整理します。子供たち全員が共通のイメージをもてるよう、音の大小は音程が関係しない大太鼓や小太鼓で実験することを確認します（図 8）。太鼓を強く叩いた時と弱く叩いた時を比較し、振動の違いをとらえることができるようにします。

また、太鼓の皮の手触りを振動と関連させながら表現したり、太鼓の上に紙等を置いたりして、音の大小が可視化できるような配慮も行いました。子供たちは、太鼓の振動という体感と可視化された紙の動きを無結びつけて、考えを伝え合うことができました（図 9）。

### 【手立て 3】 ICT の活用（活動をつなげる、音の可視化）

授業の中で、子供たちは予想や結果、振り返りをホワイトボードやワークシートに記入しています。それを教師が画像で記録しておきます。（上記までの板書記録等参照）この記録を適宜子供たちに提示することで、子供たちは単元の中で、現在どの部分を学んでいるのかを意識することができます。このことは問題解決の手法を習得する上で有効な手段であると言えます。また、子供たちから出される振り返りによって、次時の問題を変更することもあります。本単元では、単元の導入時に楽器を使って、音が振動であることを捉えましたが、「他の楽器も同じように振動しているのか調べてみたい」という振り返りの声が多くあがりました。そこで、当初の計画にはなかった他の楽器や身の回りの物を扱う時間を 1 時間設定しました。このように、活動の中から出された子供の思いを受け止め、次時に生かすことで、学びがつながっていきます。

さらに、目に見えない音を可視化し、振動の様子と合わせて発展的に理解するために、オシロスコープのアプリを使用しました。3 年生段階ですので、体験を通して学ぶことの延長線上として捉えています。音の大小と高低の違いを視覚的に捉えやすくなったと感じています（図 10）。

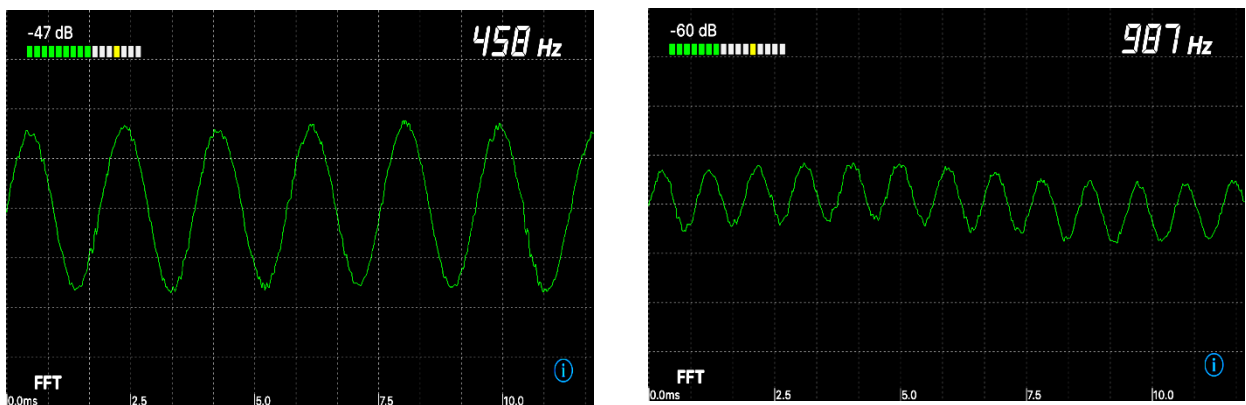
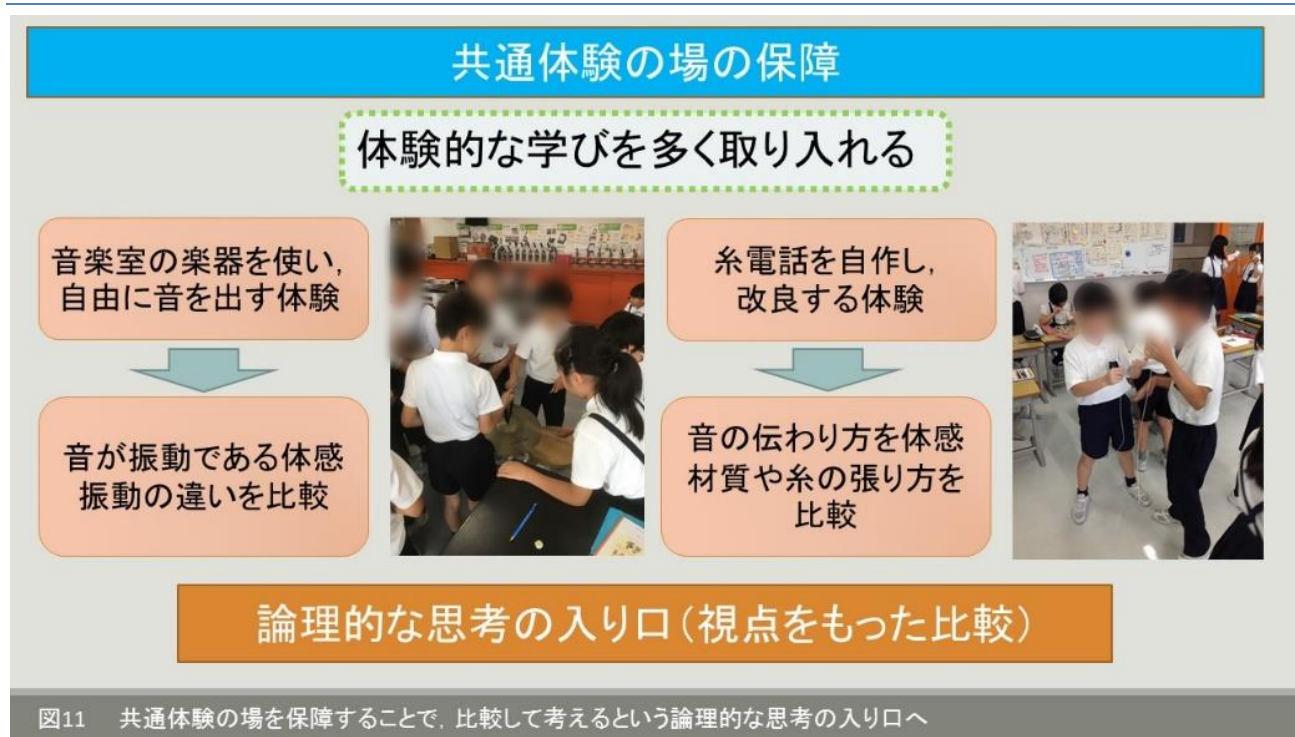


図 10 オシロスコープ画像（1 オクターブ分違います） 上下は音の大小（振幅）、左右は音の高低（振動数）です

体験の中から生み出される思いを子供自身が認知することで、

問題解決の流れが身に付いていく



共通体験の場を保障し、その体験したことを根拠として考える、論理的な思考の入り口に立ってほしいという願いから、今回の単元構成では、体験的な学びを多く取り入れました。(図11)子供たちは日常生活の中で様々な自然体験が不足しています。そこで、実際に音楽室の楽器を使い、自由に音を出す体験、糸電話を自作して、より聞こえやすいものに改良する体験等、できるだけ子供が試行錯誤しながら考えたり、作り上げたりするものを用意しました。

子供は事象に出会うと今までに似たようなことがなかったかを考え、その事象同士や事象が起こる原因を比較して、問題を見いだしたり、仮説を作り上げたりして問題を解決していきます。3年生の特性として、まだ感覚で物事を捉えてしまう傾向があります。実際に体験をし、視点を明らかにした比較を行い、問題を解決していくという今回のスタイルが望ましいと考えています。

## 問題解決の流れを身に付ける

【理科において育成を目指す資質・能力】

＜思考力・判断力・表現力等＞

6年:多面的 5年:条件制御 4年:関係付け 3年:比較

子供の必要感に応じて、理科の考え方が生み出され、それが身に付いていく！

例えば、本単元では・・・

### 「比較」

例

- ・音の出る楽器が振動する様子を比較
- ・太鼓を強く叩いたり弱く叩いたりした時の音の大小を比較

### 「関係付け」

例

- ・オシロスコープのグラフと、振動の様子を関係付けてとらえる

### 「条件制御」

例

- ・音の高低を考える際に、楽器を叩く強さを一定に条件を揃える



図12 問題解決に必要な理科の力を身に付けるために

問題解決の流れを身に付けることも重要なことです。新学習指導要領の目標に、「観察、実験などを行い、問題解決の力を養う。」ことが示されました。問題解決の力を養う上で、「比較」という考え方が3年生では大切にされています。しかし、3年生が「比較」だけでできればよいわけではありません。今回実践した音の学習の中では、音の高低を考える際に、「鉄琴のたたき強さはどうすればよいか。」が話し合われました。強くたたき、弱くたたきことは、前時までに音の大小で学習しています。「同じくらいのたたき方をしないと比べられないよ。」という意見が出されました。これはまさに「条件制御」の考え方です。3年生だから条件制御しなくてもよい・・・というわけではないのです。子供たちに必要感さえあれば、このような理科の考え方が生み出されていくのではないのでしょうか。そして、このような体験を通して子供たちに問題解決の力が身に付いていくのではないかと思います（図12）。