

小学校理科「音の伝わり方と大小」と「雨水の行方と地面の様子」における 資質・能力を育成するための授業の在り方に関する研究

—観察、実験の位置付けが明確で見方・考え方を働かせる授業の構想と実践を通して—

「音の伝わり方と大小」における 観察、実験のてびき



小学校理科
第3学年

観察、実験の位置付けが明確で見方・考え方を働かせる授業づくり

令和2年2月14日
岩手県立総合教育センター
長期研修生
所属校 二戸市立福岡小学校
佐藤 智

目次

| | |
|-------------------------------|----|
| はじめに..... | 1 |
| 本書の見方 | 2 |
| 学習指導要領における扱い | 4 |
| 内容の系統性 | 5 |
| 観察, 実験例 | 6 |
| 1 音による物の震えを捉える実験..... | 6 |
| 実験ア トライアングルの震え (叩く) | 6 |
| 実験イ 小太鼓の震え (叩く) | 7 |
| 実験ウ ペットボトルギロの震え (擦る) | 7 |
| 実験エ 輪ゴムギターの震え (弾く) | 8 |
| 実験オ 紙笛の震え (吹く) | 8 |
| 2 音の大小による物の震え方の違いを捉える実験 | 10 |
| 実験ア トライアングルの震えの変化 (叩く) | 10 |
| 実験イ 小太鼓の震えの変化 (叩く) | 11 |
| 実験ウ ペットボトルギロの震えの変化 (擦る) | 11 |
| 実験エ 輪ゴムギターの震えの変化 (弾く) | 12 |
| 3 音の伝わりと物の震えを捉える実験 | 14 |
| 実験 糸電話による音の伝わり..... | 14 |
| 4 音の伝わりと物の震えの捉えを広げる実験 | 16 |
| 実験ア 針金電話による音の伝わり..... | 16 |
| 実験イ 空気の振動 | 18 |
| 5 音による物の震えを利用したものづくり | 20 |
| ものづくり 動くへび | 20 |
| 巻末資料..... | 22 |
| 1 指導案例 | 22 |
| 単元計画 | 22 |
| 授業の流れ | 24 |
| 2 準備物リスト | 38 |
| 3 参考文献 | 39 |

「音の伝わり方と大小」における観察，実験のてびき

観察，実験の位置付けが明確で見方・考え方を働かせる授業づくり

はじめに

平成 29 年 3 月に告示された小学校学習指導要領では、理科の目標として、「自然の事物・現象についての問題を科学的に解決するために必要な資質・能力」を育成することが示されました。さらに、内容が再整理され、「音の伝わり方と大小」の内容が追加されました。そこでは、見方・考え方を働かせながら、資質・能力の育成を目指すことが示されています。

小学校理科において、問題解決の過程の中で観察，実験を行い、問題解決の力を育成することは、理科の資質・能力の育成に関わることです。しかし、児童が何のために観察，実験をするのか分からないまま実施してしまうと、資質・能力を身に付けることが難しくなってしまいます。観察，実験の目的をもたせ、見通したり、その結果から問題を解決したりさせることが大切です。

本書は、追加内容「音の伝わり方と大小」における観察，実験例や実施方法，指導のポイントを示すことで、指導する小学校の先生方の観察，実験を行う際の負担を軽減し、資質・能力を育成する授業づくりに役立てていただくことを目的とするものです。実態に応じ、資料の内容を取捨選択しながら、資質・能力を育成する授業づくりに取り組んでいただければ幸いです。

本書の作成に当たっては次のような観点で作成しています。

- 1 学習指導要領における扱い
- 2 児童の資質・能力を育成するための手立ての紹介(「観察，実験の位置付けを明確にさせる」「見方・考え方を働かせる」)
- 3 実態に応じた実践

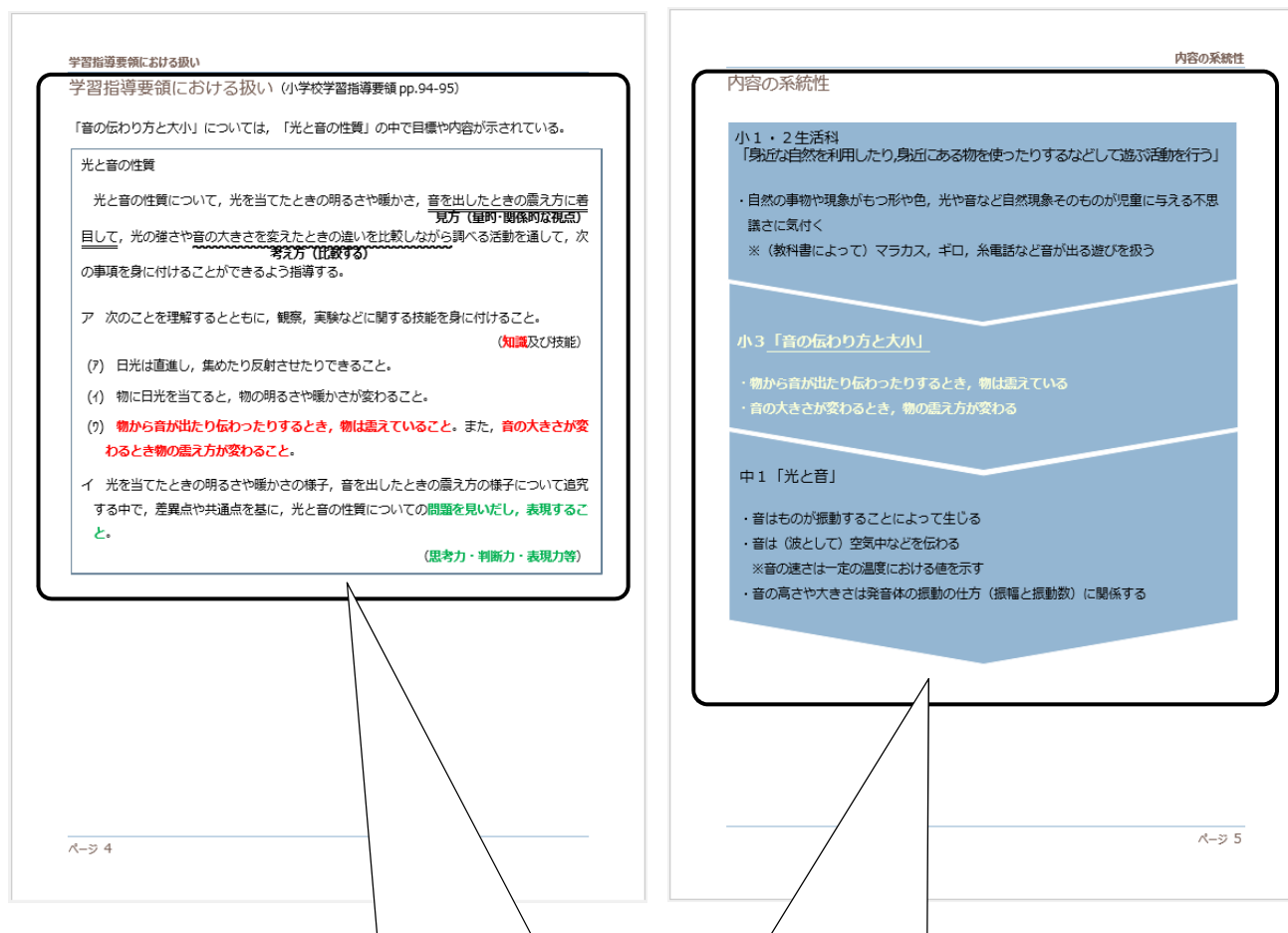
また、補助資料として、授業の展開例（指導案）や観察，実験の準備物リストを巻末にまとめてあります。

本書が「音の伝わり方と大小」の指導に携わる先生方にとって、少しでも役立つものになることを願っています。

本書の見方

本書では、「音の伝わり方と大小」の授業づくりをするための、観察、実験例や実施方法、指導のポイントを紹介しています。

まず、単元の指導要領における扱いや系統性について、下記のような構成で説明しています。



学習指導要領で示されている指導内容についてです。特に下記の部分について分かるように示してあります。

- ・ 見方や考え方に関する記載
- ・ **知識(赤字)**・技能に関する記載
- ・ **思考力・判断力・表現力等(緑字)**に関する記載

内容に関する系統性についてです。

本単元で学習する内容、それに関わるこれまでの学習内容とこれからの学習内容を記載しています。

次に、各単元の観察、実験が下のような構成で紹介されています。

観察、実験の概要と目的です。

観察、実験が数種類ある場合は「実験ア ○○」「実験イ □□」…と示してあります。

観察、実験の位置付けを明確にさせるための留意点や働きかけが示されています。観察、実験の目的を児童が捉えられるように事象提示の仕方が紹介されている場合もあります。

観察、実験例

1 音による物の震えを捉える実験 (指導案例 pp.24-27)

目的 音による物の震えを、触って体感したり、目で確認したりする。

実験ア トライアングルの震え (叩く)
 実験イ 小太鼓の震え (叩く)
 実験ウ ペットボトルギョロの震え (揺る)
 実験エ 輪ゴムギターの震え (弾く)
 実験オ 紙笛の震え (吹く)

目的に応じて選択したり、組み合わせたりする

観察、実験の位置付けを明確にさせるために

体験する活動と確認する活動で、活動の目的を明確にさせる。

体験する活動 音が出ているときの物の様子に着目させ、「音が出ているとき物が震えているのかもしれないと予想させ、問題を見いださせる。
 例：実験イ、実験ウ、実験エ、実験オ p.9 ポイント(2)

確認する活動 音が出る前後の物の様子に着目し、音による震えを確認させる。
 例：実験ア

*物の震えについて、体験する活動で気付かせ、予想後に改めて確認する活動を設ける。確認する活動で音による物の震えを確認できない場合は、視覚で物の震えを捉えられるようにする(実験ウは震えが分かりにくいので、はじめから確認できるようにしておく)。

実験ア トライアングルの震え (叩く)
 (学校図書 p.65, 図林館 p.143, 東京書籍 p.109 参考)

震えが見えにくいので、震えに着目させた後の確認する活動を扱うことが適している。

<準備する物>
 トライアングル、スティック、(視覚化するなら、細長く切った紙(葉包紙やトレーシングペーパー)などの薄い紙)

<方法>
 ①音を出し表面を触る。 ②端に紙をつけ(視覚化)、音を出し、紙の様子を見る。

紙は角で隙間がある所につけ、三角形の底辺部分を叩く。

<結果例>

| | | |
|-------|------------------|----------------------|
| 触った感じ | 音が出ているとき 震えない | 音が出ているとき ぶるぶる、震える |
|-------|------------------|----------------------|

観察、実験例 音の伝わりと物の震えを捉える実験

| | | |
|----------|----------|------------------|
| | 音が伝わる時 | 音が伝わらない時 |
| 糸の張り方 | びんと張っていた | たるんでいた |
| 糸の様子(震え) | 震えている | 指でつまんだ 震えていない |

見方・考え方を働かせるために

音が伝わる時と伝わらないときの糸の震え方(関係的な視点)に着目させ、差異点を考えさせる。糸を張ったときに音が伝わり、糸がたるんだときに音が伝わらないことは、事象提示の体験で確認しておき、トライアングルを使った実験では糸の様子(震え)に着目させる。なかなか「震え」のキーワードが出てこない場合、触ったらどうなっているか予想させると、既習を使って考えるため、出てきやすい。

指導のポイント

- 音の高低等に着目した児童がいた場合、音の高低は1秒間に振動する回数(振動数)で変化する、オシロスコープやモノコードを使いながら中学校で学習することを説明すると、小学校では、「振動の幅(振幅)で変化する、音の大きさのみを扱う。
- 震えを捉える実験なので、音の伝わりによる震えを確認させる。もし、震えを視覚化させて捉えさせたい場合は、授業者による演示実験で下記のように葉包紙で震えを視覚化させることができる。

【糸電話の震えを視覚化させる方法】

<準備する物>
 紙コップ2つ、テグス[約1.5m]、葉包紙

<方法>
 糸にテグスを使った糸電話の糸をびんと張った状態で、蝶の形に切った葉包紙をおき、一方から声を出し、震えの様子を確認する。

真ん中より音源に近い方に置き、傾斜を作ると震えによって紙が低い方へ進む。
 *低くて大きな声の方が葉包紙の震えが見えやすい。

<結果例>
 「音が出ているとき、ちよが動く・震える・羽はたたく。」

観察、実験の具体的な説明です。

<準備する物> <方法> <結果例> について示されています。また、点線の吹き出しは、観察、実験の特徴について、実線での吹き出しでは主に注意点について示されています。

児童に見方・考え方を働かせるための留意点や働きかけが示されています。

指導のポイントです。

p.○ ポイント(□) に対応し、指導内容の解説や考え方、展開例、系統性、実生活との関連、補足実験の紹介などが示されています。

巻末には、指導案の例を載せています。授業づくりの参考にいただければと思います。

学習指導要領における扱い（小学校学習指導要領 pp.94-95）

「音の伝わり方と大小」については、「光と音の性質」の中で目標や内容が示されている。

光と音の性質

光と音の性質について、光を当てたときの明るさや暖かさ、音を出したときの震え方に着目して、光の強さや音の大きさを変えたときの違いを比較しながら調べる活動を通して、次
考え方（比較する）
の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

（知識及び技能）

（ア） 日光は直進し、集めたり反射させたりできること。

（イ） 物に日光を当てると、物の明るさや暖かさが変わること。

（ウ） **物から音が出たり伝わったりするとき、物は震えていること。また、音の大きさが変わるとき物の震え方が変わること。**

イ 光を当てたときの明るさや暖かさの様子、音を出したときの震え方の様子について追究する中で、差異点や共通点を基に、光と音の性質についての**問題を見だし、表現すること。**

（思考力・判断力・表現力等）

内容の系統性

小1・2 生活科

「身近な自然を利用したり,身近にある物を使ったりするなどして遊ぶ活動を行う」

- ・ 自然の事物や現象がもつ形や色, 光や音など自然現象そのものが児童に与える不思議さに気付く
- ※ (教科書によって) マラカス, ギロ, 糸電話など音が出る遊びを扱う

小3 「音の伝わり方と大小」

- ・ 物から音が出たり伝わったりするとき, 物は震えている
- ・ 音の大きさが変わるとき, 物の震え方が変わる

中1 「光と音」

- ・ 音はものが振動することによって生じる
- ・ 音は (波として) 空気中などを伝わる
 - ※ 音の速さは一定の温度における値を示す
- ・ 音の高さや大きさは発音体の振動の仕方 (振幅と振動数) に関する

観察, 実験例

1 音による物の震えを捉える実験 (指導案例 pp.24-27)

目的 音による物の震えを, 触って体感したり, 目で確認したりする。

- | | | |
|--|---|------------------------|
| 実験ア トライアングルの震え (叩く) 実験イ 小太鼓の震え (叩く) 実験ウ ペットボトルギロの震え (擦る) 実験エ 輪ゴムギターの震え (弾く) 実験オ 紙笛の震え (吹く) | } | 目的に応じて選択したり, 組み合わせたりする |
|--|---|------------------------|

観察, 実験の位置付けを明確にさせるために

体験する活動と確認する活動で, 活動の目的を明確にさせる。

| | | | | |
|--|--|-----|----|---|
| 体験する活動 | 音が出ているときの物の様子に着目させ, 「音が出ているとき物が震えているのかもしれない」と予想させ, 問題を見いださせる。 例: 実験イ, 実験ウ, 実験エ, 実験オ p.9 ポイント(1)(2) | 展開例 | 導入 | 1 事象提示 体験する活動 2 問題設定 |
| 確認する活動 | 音が出る前後の物の様子に着目し, 音による震えを確認させる。 例: 実験ア | | 展開 | 3 予想 「音が出るき物は震える」 4 実験・結果 確認する活動 5 考察 |
| * 物の震えについて, 体験する活動で気付かせ, 予想後に改めて確認する活動を設ける。確認する活動で音による物の震えを確認できない場合は, 視覚で物の震えを捉えられるようにする (実験ウは震えが分かりにくいので, はじめから確認できるようにしておく)。 | | | 終末 | 6 まとめ 7 広げる 8 振り返り |

実験ア トライアングルの震え (叩く)

(学校図書 p.85, 啓林館 p.143, 東京書籍 p.109 参考)

震えが見えにくいので, 震えに着目させた後の確認する活動で扱うことが適している。

<準備する物>

トライアングル, スティック, (視覚化するなら, 細長く切った紙【薬包紙やトレーシングペーパーなどの薄い紙】)

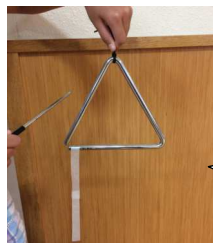
p.9 ポイント(3)

<方法>

- ① 音を出し表面を触わる。 ② 端に紙をつけ (視覚化) , 音を出し, 紙の様子を見る。



視覚化するなら



紙は角で隙間がある所に
つけ, 三角形の
底辺部分を
叩く。



<結果例>

| | | |
|-------|-----------|-----------|
| | 音が出ていないとき | 音が出ているとき |
| 触った感じ | 震えない | ぶるぶる, 震える |

実験イ 小太鼓の震え (叩く)

(学校図書 p.85, 教育出版 p.133, 啓林館 p.144, 信州教育出版社 p.131 参考)

<準備する物>

小太鼓, スティック, (視覚化するなら, ビーズ, 蓋付き透明ケース) **p.9 ポイント(3)**

<方法>

①音を出して表面を触る。



視覚化するなら

②ビーズをケースに入れる (視覚化)。



③ビーズ入りのケースを乗せ, 音を出し, ビーズの様子を見る。



<結果例>

| | | |
|-------|-----------|-----------|
| | 音が出ていないとき | 音が出ているとき |
| 触った感じ | 震えない | ぶるぶる, 震える |

実験ウ ペットボトルギロの震え (擦る)

<準備する物>

ペットボトル【表面に凹凸があるもの】, ビーズ, 割り箸

<方法>

①ペットボトルにビーズを入れる (視覚化)。



②口部を握りて机につけて固定し, 割り箸で表面を擦り, 中のビーズを見る。



矢印の方向(一方向)に擦って音を出すようにする (ペットボトルは持ち上げない)。

中のビーズの音ではなく, 擦って出る音に注目させる。

<結果例>

| | | |
|-------|-----------|-----------|
| | 音が出ていないとき | 音が出ているとき |
| 触った感じ | 震えない | ぶるぶる, 震える |

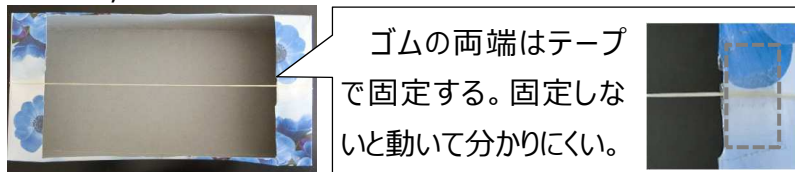
実験工 輪ゴムギターの震え（弾く） （信州教育出版社 p.131,大日本図書 p.67 参考）

<準備する物>

ティッシュの空箱, 輪ゴム, セロハンテープ

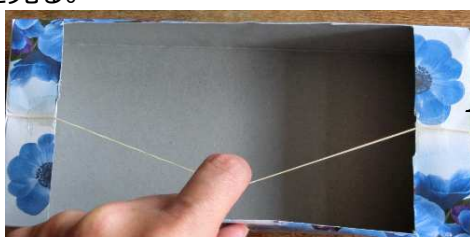
<準備>

箱を切り抜き（両端を残すと強度が上がる）, 輪ゴムを巻きテープで固定する。



<方法>

ゴムを指で弾き, ゴムの様子を見る。



<結果例>

| | 音が出ていないとき | 音が出ているとき |
|-------|-----------|-----------|
| ゴムの様子 | 震えない | ぶるぶる, 震える |

実験才 紙笛の震え（吹く）

音による震えを体感できる活動。上手できない児童がいるので, 休み時間などに体験させておく。 **p.9 ポイント(1)**

<準備する物>

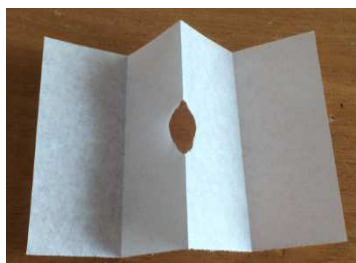
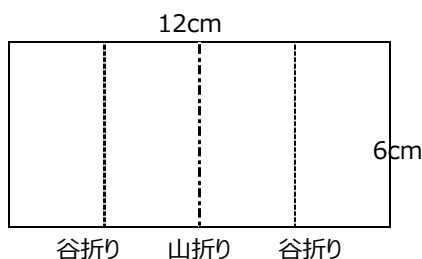
紙【半分に切った薬包紙やトレーシングペーパーなどの**薄い紙**】 （東京書籍 p.106 参考）

<方法>

①下図のように折る。

②中央に穴を開ける。

③指で挟んで口に付け息を吹き込む。



<結果例>

| | 音が出ていないとき | 音が出ているとき |
|-------|-----------|-----------|
| 触った感じ | 震えない | ぶるぶる, 震える |

<授業の様子>



小太鼓の震えを確認する様子



トライアングルの震えを確認する様子

見方・考え方を働かせるために

音が出るときの物の様子（関係的な視点）に着目させながら、差異点や共通点を考えさせる。

様々な物で音を出したときの共通点から、**問題を見いださせる。**

例：実験イ～オ

| | | | | | |
|--------|----|-----|-----|--------|-----|
| 体験する活動 | | 小太鼓 | ギロ | 輪ゴムギター | 紙笛 |
| | 動作 | 叩く | 擦る | 弾く | 吹く |
| | 様子 | 震える | 震える | 震える | 震える |

* 実験ア～オのうち、1つは確認する活動で扱うとよい。

音が出る前後の物の様子から、**音が出るときに物が震えていること**を捉えさせる。

例：実験ア トライアングル

| | | | |
|--------|-------|-----------|-----------|
| 確認する活動 | | 音が出ていないとき | 音が出ているとき |
| | 触った感じ | 震えない | ぶるぶる, 震える |
| | 物の様子 | 震えない | 震える |

指導のポイント

- (1) 体験する活動は、休み時間等から教材に触れさせておくと、多くの児童が十分な体験をすることができる。
- (2) 体験する活動で音程のある楽器を用いると、中学校の学習内容の音の高低に着目する児童がいる。ちなみに、音の高低は、1秒間に振動する回数（振動数）で変化する。小学校では、「振動の幅（振幅）で変化する、音の大きさ」のみを扱う。
- (3) 音による震えを捉えることが難しい場合は視覚化させる。ただし、体験する活動では、「震えているかも」くらいの気付きの方が、問題意識をもたせやすい。

2 音の大小による物の震え方の違いを捉える実験 (指導案例 pp.28-31)

目的 音の大小により, 物が震える大きさも変化することを捉える。

- 実験ア トライアングルの震えの変化 (叩く)
- 実験イ 小太鼓の震えの変化 (叩く)
- 実験ウ ペットボトルギロの震えの変化 (擦る)
- 実験エ 輪ゴムギターの震えの変化 (弾く)

実態に応じて選択したり, 組み合わせたりする

観察, 実験の位置付けを明確にさせるために

実験前に「**音が大きくなると震えも大きくなるだろう**」という予想を考えさせ, **結果はどうなるのか見通しをもたせてから**実験する。実験後には, **予想と比較し振り返って考察**をさせる。

p.13 ポイント(1)

<事象提示の例>

スピーカーの音の大きさによってビーズの震えが大きくなる現象を提示する。音が小さいときに震えなかったビーズが, 音が大きくなると震えることから, **音の大きさによって震え方が変わること**に着目させる。



そして, **音の大きさが変わると, 物の震え方も変わること**への**問題を見いださせる**。

展開例

| | |
|----|----------------------------|
| 導入 | 1 事象提示 |
| | 2 問題設定 |
| 展開 | 3 予想 「音が大きくなると震えも大きくなる」 |
| | 4 実験・結果 |
| | 5 考察 |
| 終末 | 6 まとめ |
| | 7 スピーカーの事例の説明 7 振り返り |

実験ア トライアングルの震えの変化 (叩く) (東京書籍 p.109 参考)

<準備する物>

トライアングル【**大きい方が震えやすい**】, スティック【**叩く部分にビニールテープやゴムを巻いておく**】, 細長く切った紙【**薬包紙やトレーシングペーパーなど薄い紙**】

<方法>

① 小さな音と大きな音のときの表面を触る。 p.13 ポイント(2)

② 端に紙をつけ (視覚化), 小さな音と大きな音のときの, 紙の様子を見る (全体図 p.6 参照)。 p.13 ポイント(3)



震えが大きいと薄い紙が震える音が鳴る (紙は角の隙間がある所につけると震えが見やすい)。

叩くスティックに, ビニールテープやゴムを巻いて叩くと, 震えやすい。



<結果例>

| | 音が小さいとき | 音が大きいとき |
|-------|---------|------------------|
| 触った感じ | 震えが小さい | 震えが大きい |
| 紙の様子 | 震えが小さい | 紙の音が鳴るほど, 震えが大きい |

実験イ 小太鼓の震えの変化 (叩く)

(学校図書 p.85, 啓林館 p.144, 教育出版 p.133, 信州教育出版社 p.132 参考)

<準備する物>

小太鼓, スティック, ビーズ, 蓋付き透明ケース

<方法>

①小さな音と大きな音のときの表面を触る。 **p.13 ポイント(2)**

②ビーズを入れたケースを乗せ, 小さな音と大きな音のときのビーズの様子を見る(全体図 p.7 参照)。 **p.13 ポイント(3)**



小さな音のとき



大きな音のとき

ケースの底面をどの面にするかで, ビーズの動き方に違いが出る場合がある。

ケースを軽く押さえた方が震えが見やすい。

<結果例>

| | 音が小さいとき | 音が大きいとき |
|--------|-----------------|----------------|
| 触った感じ | 震えが小さい, あまり震えない | 震えが大きい |
| ビーズの様子 | 震えが小さい, あまり震えない | 震えが大きい, 大きく跳ねる |

実験ウ ペットボトルギロの震えの変化 (擦る)

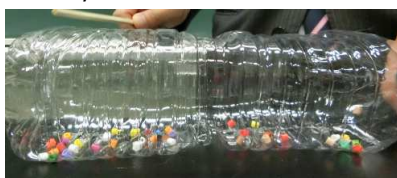
<準備する物>

ペットボトル【表面に凹凸があるもの】, ビーズ, 割り箸

<方法>

①ペットボトルにビーズを入れる (視覚化)。 **p.13 ポイント(3)**

②口部を握って, 机につけて固定し, 割り箸で表面を一方向に擦りながら, 小さい音と大きな音のときの, ビーズの様子を見る (全体図 p.7 参照)。 **p.13 ポイント(2)**



小さな音のとき



大きな音のとき

大きな音は力を込めて勢いよく擦る。小さな音は優しく表面を擦る。

ペットボトルは持ち上げない。

<結果例>

| | 音が小さいとき | 音が大きいとき |
|--------|-----------------|----------------|
| 触った感じ | 震えが小さい, あまり震えない | 震えが大きい |
| ビーズの様子 | 震えが小さい, あまり震えない | 震えが大きい, 大きくはねる |

実験工 輪ゴムギターの震えの変化 (弾く)

(信州教育出版社 p.131, 大日本図書 p.67 参考)

震えは見えるが、音の大きさと震え方の違いは捉えにくい。明確な違いが大切。他の実験と併せて行う。

＜準備する物＞

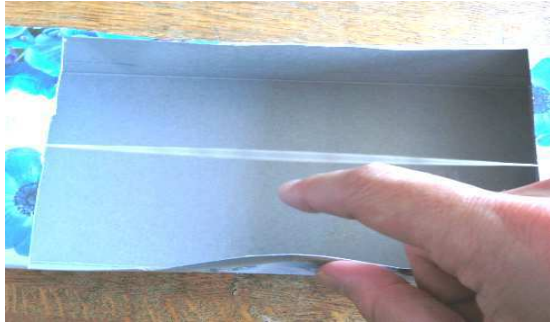
ティッシュの空箱, 輪ゴム

＜準備＞

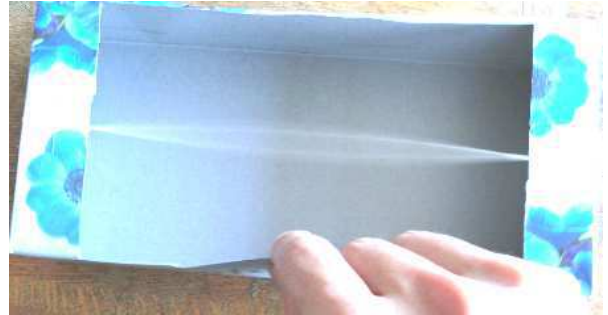
両端を残して箱を切り抜き、輪ゴムを巻きテープで固定する。

＜方法＞

小さい音と大きな音を出したときのゴムの様子を見る。 **p.13 ポイント(2)(3)**



小さな音のとき



大きな音のとき

＜結果例＞

| | 音が小さいとき | 音が大きいとき |
|-------|-----------------|---------|
| ゴムの様子 | 震えが小さい, あまり震えない | 震えが大きい |

＜授業の様子＞



トライアングルの震えの変化を確認する様子



小太鼓の震えの変化を確認する様子



ペットボトルギロの震えの変化を確認する様子



輪ゴムギターの震えの変化を確認する様子

見方・考え方を働かせるために

大きな音を出したときと、小さな音を出したときの、物の震え方（量的・関係的な視点）に着目させ、差異点を考えさせる。何に注目して震え方を捉えるのか確認してから実験をさせる。 p.13 ポイント(4)

| 音を出す物 | 音を出す際に震えている物 | 震えを確認するために注目する物 |
|----------|--------------|-----------------|
| トライアングル | トライアングル | 紙 |
| 小太鼓 | 小太鼓 | ビーズ |
| ペットボトルギロ | ペットボトル | ビーズ |
| 輪ゴムギター | 輪ゴム | 輪ゴム |

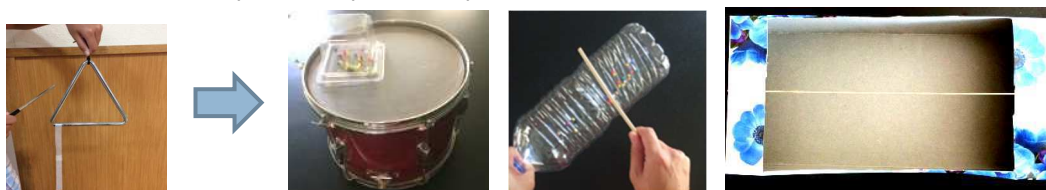
考察において「音の大きさが変わると、物の震え方が変わる」と表現できても、**どのように変わるのかを表現できない児童がいる。事象提示や予想の時に、「音が大きくなると、震え方も大きくなる」というような「大きい」「小さい」の言葉を使い、どのように変化するのか（量的な視点）を意識させておく。**一方、強く叩いたりこすったりして大きな音が出ることは分かって、「震えが大きくなっている」という関係的な視点が足りない児童がいる。「強く叩く→震えが大きくなる→大きな音が出る」という関係を確認する。

指導のポイント

(1) 授業展開として次のようなものが考えられる。児童の実態に応じて選択するとよい。

ア 1種類の道具で実験し、音の大小と震え方の関係を捉え、その後、他の道具でも確認する。

例：実験アで関係を捉え、実験イ、実験ウ、実験エでも確認する。



イ 数種類の道具を使って調べ、比較しながら、音の大小と震え方の関係を捉える。

例：実験イ、実験ウ、実験エを使って調べ、比較しながら関係を捉え、実験アで全体確認する。



(2) 音の大小は極端な方が結果が分かりやすいので、実験前に授業者が音の出し方を示す。

(3) 震え方の違いを捉える実験なので、触って捉えるだけでなく、震えの視覚化によってその大きさに着目させる。

(4) 音の高低等に着目した児童がいた場合、音の高低は1秒間に振動する回数（振動数）で変化し、オシロスコープやモノコードを使いながら中学校で学習することを説明する。小学校では、「振動の幅（振幅）で変化する、音の大きさ」のみを扱う。

3 音の伝わりと物の震えを捉える実験 (指導案例 pp.32-33)

目的 音が伝わる時、物が震えていることを捉える。

観察, 実験の位置付けを明確にさせるために

実験前に、「音が伝わる時、物は震えるだろう」という予想を考えさせることが大切。そして、実験後には、予想と比較し、振り返って考察をさせる。p.15 ポイント(1)

<事象提示の例>

①糸電話を体験させ、音が伝わる時と伝わらないときの違いに問題を見いださせる。



| 展開例 | |
|-----|--|
| 導入 | 1 事象提示 糸電話の体験 2 問題設定 |
| 展開 | 3 予想 「音が伝わる時物が震える」 4 実験・結果 5 考察 |
| 終末 | 6 まとめ 7 振り返り |

②予想を確かめるために調べることが目的であることを確認する。

実験 糸電話による音の伝わり (啓林館 p.145, 東京書籍 p.113 参考)

<準備する物>

紙コップ, たこ糸【約 2m】, クリップ, トライアングル, スティック【叩く部分にビニールテープやゴムを巻いておく】

<準備>

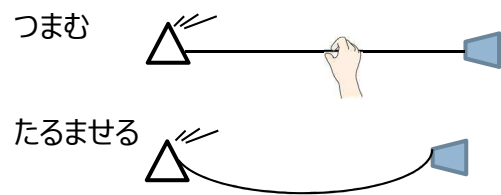
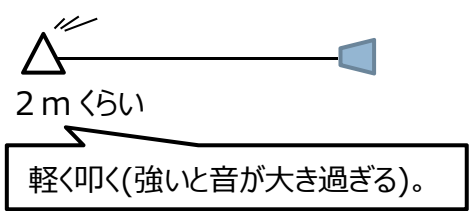
糸の片側にトライアングルを、もう一方には底に穴をあけた紙コップを通し固定する。



<方法>

- ①糸を張った状態でトライアングルの音を出し、軽く糸を触って震えを確認する。
- ②糸をつまんだり糸をたるませたりして、音が伝わらないときの震えを触りながら確認する。

p.15 ポイント(2)



<結果例>

| | 音が伝わる時 | 音が伝わらない時 |
|-----------|----------|------------------|
| 糸の張り方 | ぴんと張っていた | たるんでいた 指でつまんだ |
| 糸の様子 (震え) | 震えている | 震えていない |

見方・考え方を働かせるために

音が伝わる時と伝わらない時の糸の震え方 (関係的な視点) に着目させ、**差異点を考えさせる**。

糸を張ったときに音が伝わり、糸がたるんでいたり、糸をつまんだりしたときに音が伝わらないことは、**事象提示の体験で確認しておく**、トライアングルを使った実験では**糸の様子 (震え)** に着目させる。なかなか「震え」のキーワードが出てこない場合、触ったらどうなっているか予想させると、既習を使って考えるため、出てきやすい。

指導のポイント

- (1) **音の高低等に着目した児童**がいた場合、**音の高低は 1 秒間に振動する回数 (振動数) で変化**し、オシロスコープやモノコードを使いながら中学校で学習することを説明すると。小学校では、「振動の幅 (振幅) で変化する、音の大きさ」のみを扱う。
- (2) **震えを捉える実験**なので、**音の伝わりによる震えを確認させる**。もし、震えを視覚化させて捉えさせたい場合は、**授業者による演示実験**で下記のように**薬包紙で震えを視覚化させる**ことができる。

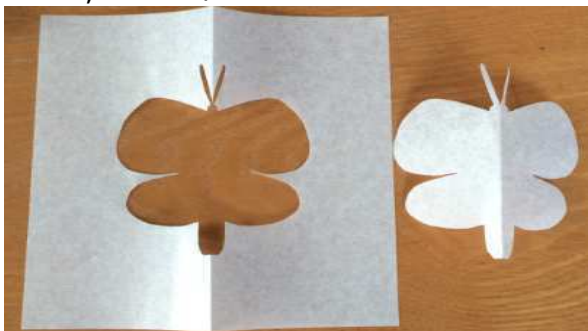
【糸電話の震えを視覚化させる方法】

<準備する物>

紙コップ2つ, テグス【約 1.5m】, 薬包紙

<方法>

糸にテグスを使った糸電話の糸をぴんと張った状態で、蝶の形に切った薬包紙をおき、一方から声を出し、震えの様子を確認する。



真ん中より音源に近い方に置き、傾斜を作ると震えによって紙が低い方へ進む。



* 低くて大きな声の方が薬包紙の震えが見えやすい。

<結果例>

「音が出ているとき、ちょうが動く・震える・羽ばたく。」

4 音の伝わりと物の震えの捉えを広げる実験 (指導案例 pp.34-37)

目的 糸以外でも、音が伝わる時、物が震えていることを捉える。

実験ア 針金電話による音の伝わり
 実験イ 空気の振動 } どちらか選択する

観察, 実験の位置付けを明確にさせるために

音による物の震えの捉えを糸電話の実験より更に広げる実験。糸電話のときと比較しながら、**実験前に「糸以外でも音が伝わる時、物が震えているだろう」という予想を考えさせ、結果はどうなるのか見通しをもたせてから実験する。実験後には、予想と比較し、振り返って考察をさせる。**

p.19 ポイント(1)(2)

<事象提示の例>

・実験アの場合

針金電話を提示し、糸電話との違いを整理しながら**問題を見いだし**、音が伝わるか考えさせる。

・実験イの場合

震えている物が見えないのに声が伝わって会話ができることに注目させ、糸電話との違いを整理しながら**問題を見いだし**、その理由を考えさせる。

展開例

| | |
|----|--|
| 導入 | 1 事象提示 ・針金電話 ・空気中の声の伝達 2 問題設定 |
| 展開 | 3 予想 「音が伝わりとき物が震える」 4 実験・結果 5 考察 6 広げる |
| 終末 | 7 まとめ 8 ものづくり 9 振り返り |

実験ア 針金電話による音の伝わり

前時の糸電話と比較しながら考えやすい実験。音が伝わる時に、震える物の捉えを広げる内容。

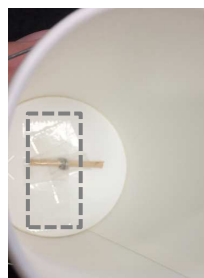
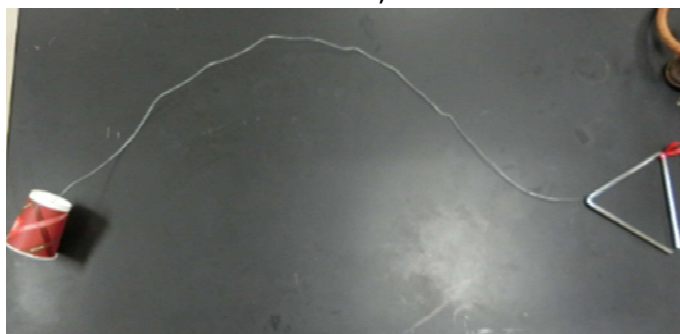
p.19 ポイント(1)(2)

<道具>

紙コップ, 針金【約 1.5m】, 爪楊枝, トライアングル, スティック【叩く部分にビニールテープやゴムを巻いておく】

<準備>

針糸の片側にトライアングルを、もう一方は穴を開けた紙コップを通し固定する。



爪楊枝に結んでテープで止める。

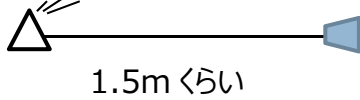


端に針金を巻きつける。

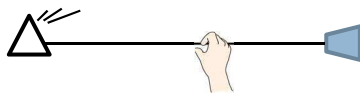
<方法>

- ①糸電話の場合を想起しながら, どのようなと ②音が伝わる時と伝わらないときの震えを確認するときに音がつたわるか確認する。

ピンと張る



つまむ



たるませる (曲がったまま)



耳を傷めないように, 大き過ぎる音を出さないように注意する。

音が大き過ぎるとよく伝わり過ぎて, つまんだ時でも音が微かに伝わる場合がある。



たるんだ針金電話の震えを確認する様子

<結果例>

| 針金の張り方 | 音が伝わるか | 針金の様子 |
|-----------------|--------|-------|
| 張ったとき | 伝わる | 震える |
| たるませた(曲がっていた)とき | 伝わる | 震える |
| つまんだとき | 少し伝わる | 少し震える |
| | 伝わらない | 震えない |

つまみ方や音の大きさにより, 「つまんだとき」の結果が2種類出ることがある。その場合は, それぞれ書き, 震えに注目させる。

p.19 ポイント(3)

<授業の様子>



2人組で針金電話の音の伝わりを確認する様子

実験イ 空気の振動

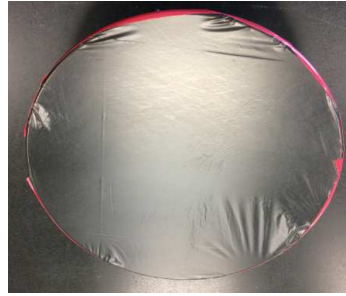
中学校の学習に触れる内容。扱うことで、これまでの学習を様々な身の回りの音に広げることができる。p.19 ポイント(1)(2)

<準備する物>

ステンレスのボウル, 黒いビニール袋, ビニールテープ, 食塩, 画鋏, (静電気防止スプレー)

<準備>

- ①黒いビニール袋を切って,ステンレスのボウルに被せ,たるまないようにぴんと張って,ビニールテープでとめる。
- ②縁にビニールテープを巻いてとめる(①でたるんでいた部分を更に張りながらとめていく)。
- ③空気の膨張を防ぐため,一カ所に画鋏で穴をあける(全体に静電気防止スプレーをかけて乾かす)。

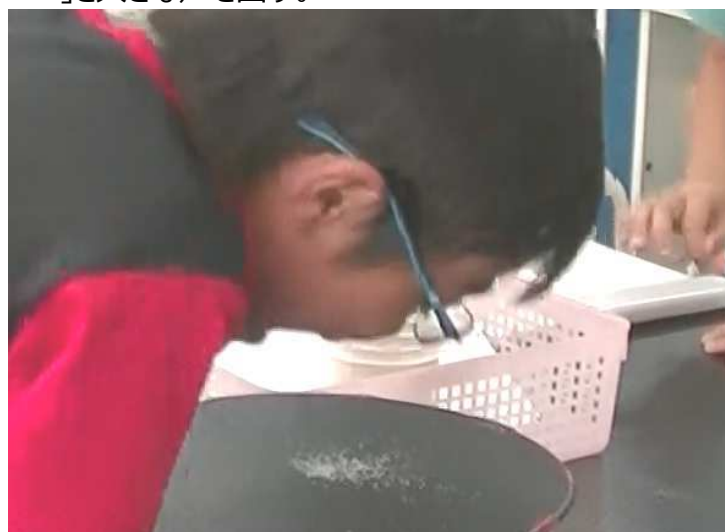


<方法>

- ①食塩を一つまみ程度,膜の表面に満遍なくふる。



- ②膜に向かって「あー」と大きな声を出す。



<結果例>

| | | |
|------|------------|---------|
| | 声を出す前 | 声を出した後 |
| 塩の様子 | 震えない, 動かない | ぶるぶる震える |

<授業の様子>



2人組で空気の振動を確認する様子

見方・考え方を働かせるために

糸電話による実験と比較しながら、音^①が伝わる^②ときの物の震え（関係的な視点）に着目させ、差異点を考えさせながら問題を見いださせる。

（実験ア 針金電話による音の伝わり）

（実験イ 空気の振動）

| 糸電話 | 針金電話 |
|---------|--------|
| 糸（柔らかい） | 針金（固い） |
| ↓ | ↓ |
| 震える | （震える？） |
| ↓ | ↓ |
| 伝わる | （伝わる？） |

| 糸電話 | 普段の声 |
|-----|-------|
| 糸 | （空気？） |
| ↓ | ↓ |
| 震える | 震える |
| ↓ | ↓ |
| 伝わる | 伝わる |

指導のポイント

- 発展的な内容（特にイは中学校の内容に関わるもの）なので、**実態に応じて行う**。
- この学習により、学習した物以外の**身の回りの音による事象についても考えを広げることができる**。
例：花火や和太鼓の大きな音によって体感する震え



- アの実験では、金属による音の伝わりが高感度なため、**音の大きさによって、針金をつまんでも音が伝わる場合がある**。その場合は、無理に修正せず「つまんでも音が伝わった」とする。そして、震えの有無を確認する際に「震えていた」を明確にすることで「**音が伝わる**とき、**物が震えている**」を捉えさせることができる。

5 音による物の震えを利用したものづくり (指導案例 pp.34-37)

目的 音による物の震えを使って, ものづくりをし, 知識を定着させる。

観察, 実験の位置付けを明確にさせるために

これまでの学習を使った**ものづくり**を行う。モールのへびが動く理由を, 既習の**音による物の震え**と関連付けて考えさせる。 **p.21 ポイント(1)**

<事象提示の例>

- ①授業者が「動くへび」で遊ぶ様子を見せ, へびが動く様子を提示する。
- ②なぜ, 声を出すとへびが動くのか考えさせ, 話し合う。
- ③「声が伝わってコップが震えることで, へびが動く」ことを実際に作って確かめる。

展開例

| | |
|----|--|
| 導入 | 1 事象提示 2 問題設定 |
| 展開 | 3 予想 4 実験・結果 5 考察 6 広げる |
| 終末 | 7 まとめ 「音が伝わることで物が震える」 8 ものづくり 9 振り返り |

ものづくり 動くへび (信州教育出版社 p.135 参考)

<準備する物>

紙コップ, 画用紙【20cm×15cm くらい】, モール

<方法>

- ①紙コップの側面に十字に切れ込みを入れる。
- ②切れ込みに画用紙を丸めた筒を差し込む。
- ③モールをへびのように巻いて, 紙コップの底に置く。



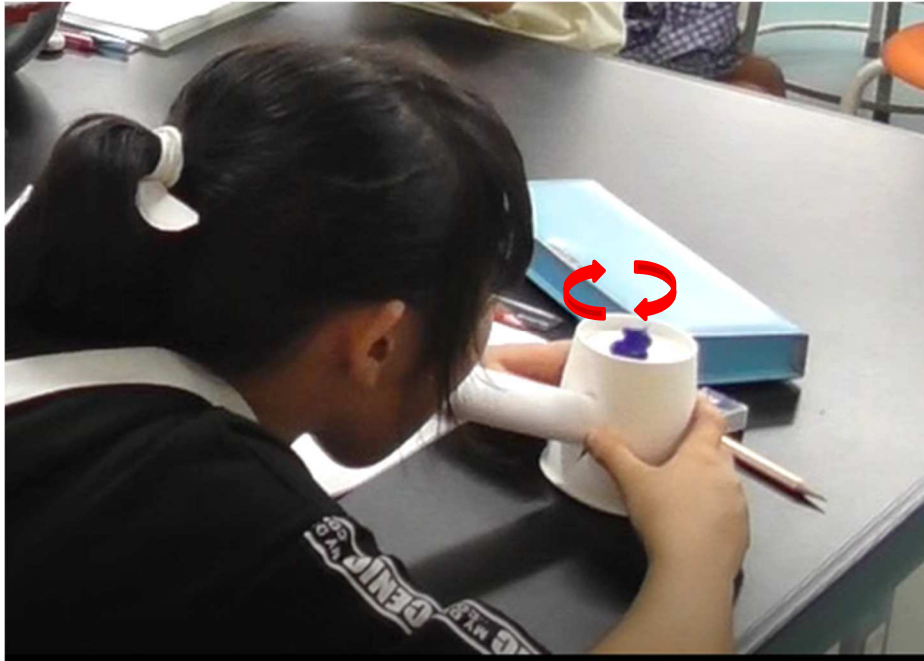
- ④紙コップを机の上に置き, 筒に向けて声を出す。



机の上に置いた方が, 音が漏れにくいので, 大きく動く。

<結果例>

「声を出すと、モールのへびがくるくる動く。」



見方・考え方を働かせるために

モールのへびが動くことだけでなく、その原因の音による物の震え（関係的な視点）に着目させながら活動させる。**ポイント(2)(3)**

指導のポイント

- (1) これまでの学習を活用することがものづくりの目的なので、へびが動く原理を考えさせる。
- (2) 音が伝わって紙コップが震えていることを確認する。
- (3) へびの動きを大きくするために、大きな声を出す子が出てくる。「なぜ、大きな声を出すのか」を問うことで、既習の「音が大きいと、物の震え方は大きくなる」へ学びをつなげることができる。

巻末資料

1 指導案例

単元計画

ア 単元の目標

| 知識及び技能 | 思考力, 判断力, 表現力等 | 学びに向かう力, 人間性等 |
|---|--|--|
| 観察, 実験の過程や結果を整理し, 物から音が出たり伝わったりするとき, 物は震えていること, 音の大きさが変わるとき物の震え方が変わることを捉えることができる。 | 差異点や共通点を基に, 音の性質についての問題を見だし, 自分の考えを表現することができる。 | 音の性質についての事物・現象に進んで関わって問題解決し, 学んだことを学習や生活に生かそうする。 |

イ 単元の評価規準

| 知識・技能 | 思考・判断・表現 | 主体的に学習に取り組む態度 |
|---|--|--|
| ①物から音が出たり伝わったりするとき, 物は震えていることを理解している。 ②音の大きさが変わるとき物の震え方が変わることを理解している。 ③器具や機器などを正しく扱いながら調べ, 調べた過程や得られた結果を分かりやすく記録している。 | ④様々な楽器やおもちゃで音を出したときの物の様子を比較し, 主に差異点や共通点を基に, 問題を見だし, 表現するなどして問題解決している。 ⑤震えが見えにくい物の音の伝達について, 既習の音の伝達を使いながら, その仕組みについての問題を見出し, 表現するなどして問題解決している。 | ⑥音の性質についての事物・現象に進んで関わり, 問題解決しようとしている。 ⑦音の性質について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。 |

ウ 観察, 実験の位置付けが明確で見方・考え方を働かせるために

| |
|--|
| I 見方・考え方を働かせるための手立て ①音を出したり伝えたりしたときの物の震え方やその大きさに着目させる事象を提示する。 ②音の大きさや扱う教材を変えたときの現象の違いについて, 比較する視点を明らかにし, 差異点や共通点を児童が捉えやすいように提示する。 II 観察, 実験の位置付けを明確にさせるための手立て ①予想に基づいて行う観察, 実験の目的を捉えさせるために, 見通す活動において, 結果から考察する内容を確認する。 ②予想に基づき, 観察, 実験の結果を予め考えさせるために, 見通す活動において, 結果を記録する図や表を提示する。 ③予想が確かめられたのか振り返らせるために, 問題を解決する活動において, 予想と考察を比較する。 |
|--|

エ 単元の指導構想と評価計画 (評価は, 授業毎に重視するものを記載した。その時間に限りということではない。)

| 段階 | 時 | 目標 | 観察, 実験の位置付けが明確で見方・考え方を働かせるための手立てと内容 | 評価と方法 |
|----|-----|--|---|-------------------|
| 1次 | 1・2 | ・音を出したときの様々な物の様子を比較し, 主に差異点や共通点を基に, 問題を見いだすことができる。 | I ①音が出る様々な楽器やおもちゃを実際に扱い, その様子を見たり触ったりして体感することで, 震えに着目させる。 I ②音を出すときの動作やそのときの | 【評価④】 [発言, 記録] |



| | | | | |
|----|---|--|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> 音が出るとき、物が震えていることが分かる。 音の性質についての事象・現象に進んで関わり、問題解決しようとする。 | <p>物の様子、音を出す前後の物の様子を表で整理し、比較を促す。</p> <p>II ①「音が出るとき物は震えている」という予想に対する実験方法について話し合い、目的から考察の内容を確認する。</p> <p>II ②実験結果を記録する表を提示し、結果を予め考えさせる。</p> <p>II ③予想と考察を比較することで、予想を振り返りながら考察させる</p> | <p>【評価①】 [発言、記録]</p> <p>【評価⑥】 [観察、記録]</p> |
| | 3 | <ul style="list-style-type: none"> 音の大きさが変わるとき物の震え方が変わることが分かる。 器具や機器などを正しく扱いながら調べ、調べた過程や得られた結果を分かりやすく記録することができる。 | <p>I ①音の大小で物の震えが変化する様子を見せ、音と震えの大きさに着目させる。</p> <p>I ②音の大小による震えの大きさを比較できるように表で整理する。</p> <p>II ①「大きい音が出ると物の震え方も大きくなる」と予想に対する実験方法（選択A：トライアングルを主とした実験、選択B：様々な楽器やおもちゃを用いた実験）について話し合い、目的から考察の内容を確認する。</p> <p>II ②実験結果を記録する表を提示し、結果を予め考えさせる。</p> <p>II ③予想と考察を比較することで、予想を振り返りながら考察させる。</p> | <p>【評価②】 [発言、記録]</p> <p>【評価③】 [観察、記録]</p> |
| | 4 | <ul style="list-style-type: none"> 音が伝わる時、物が震えていることが分かる。 | <p>I ①糸電話で音が伝わる時と伝わらない時の様子を見せ、音の伝わりと物の様子に意識を向ける。</p> <p>I ②音が伝わる時と伝わらない時の糸電話の糸の様子を表で整理する。</p> <p>II ①「音が伝わるのは物が震えているから」という予想に対する実験方法を話し合い、目的から考察の内容を確認する。</p> <p>II ②実験結果を記録する表を提示し、結果を予め考えさせる。</p> <p>II ③予想と考察を比較することで、予想を振り返りながら考察させる。</p> | <p>【評価①】 [発言、記録]</p> |
| 2次 | 5 | <ul style="list-style-type: none"> 震えが見えにくい物の音の伝達について、既習の知識を使いながら問題解決している。 音の性質について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。 | <p>I ①震えを見たり触ったりして確認しづらい教材（選択A：空気、選択B：針金）を提示することで、音の伝わりと震えに意識を向ける。</p> <p>I ②糸電話の事象と本時の教材を比較したり、音が伝わる時と伝わらないときの震えを比較したりできるように、それぞれ表で整理する。</p> <p>II ①「音が伝わる時物は震えている」とい予想に対する実験方法を確認し、目的から考察の内容も確認する。</p> <p>II ②実験結果を記録する表を提示し、結果を予め考えさせる。</p> <p>II ③予想と考察を比較することで、予想を振り返りながら考察させる</p> | <p>【評価⑤】 [発言、記録]</p> <p>【評価⑦】 [観察、記録]</p> |

授業の流れ

第1時（観察, 実験詳細 pp. 6-9）

| | |
|----|--|
| 目標 | ・音を出したときの様々な物の様子を比較し、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだすことができる。【思考力, 判断力, 表現力等】 |
|----|--|

【展開】

| 階 | 学習活動・内容 | 教師の手立て | ○留意点■教材・教具 | 評価【観点】 |
|-------------------------|--|---------------------------------------|--|--|
| 導入 10分 | 1 事象提示 ・音が出るときの震えに着目しながら、打楽器、おもちゃなどの音を出す。   | ・物の様子（震え）に着目するように、気づきをまとめる表を提示する（I①）。 | ■小太鼓 ■ペットボトルギロ ■輪ゴムギター ■紙笛 （詳細 pp. 7-9） ○関係的な視点 ○比較する考え方 | |
| 展開 30分 | 2 問題の設定 ①体験により楽器やおもちゃの様子で気付いたことや疑問を見つける。 ②交流し、疑問を共有しながら問題を設定する。 | ・音を出すときの動作、物の様子を比較できるように表で整理する（I②）。 | | 【思考・判断・表現】 様々な楽器やおもちゃで音を出したときの物の様子を比較し、主に差異点や共通点を基に、問題を見だし、書いたり、発表したりしている。[発言・記録] |
| 音が出ているとき、物はふるえているのだろうか。 | | | | |
| 終末 5分 | 3 予想 ・音を出すとき震えているように見えないトライアングルが、震えているのか疑問をもつ。 ・次時で行う実験の目的をもつ。 4 振り返り | ・トライアングルの音が鳴るときが震えて見えないことを確認する。 | ■トライアングル （詳細 p. 6, p. 9） | |

【板書計画】

| | | | | |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|--------|---------------------------------|
| 気づいたことから知りたいことを考えよう！ | | | | |
| | こだいこ | ギロ | わゴムギター | 紙ぶえ |
| 音の出し方 | たたく | こする | はじく | ふく |
| 音が出ているときのようす | ぶるぶる ゆれている ふるえている | ビーズがふるえている ビーズがはねていた | ふるえている | ふるえている じりじり 強くふくと 大きい音 |

| | |
|----------------------|-------------------------------------|
| 気づいたこと | 知りたいこと |
| 音の出し方はちがうけど、全てふるえていた | 音が出るとき、ほかの物もふるえるのか 強くすると強い音がでるのか |

問
音が出ているときに、物はふるえているのだろうか。
⇒かたい金ぞくのトライアングルから音が出ているとき、ふるえているか？

【実験ワークシート】

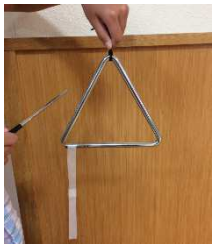
音が出ているときのものように注目！（見たり，さわったりして気づいたことを書こう）

| | こだいこ | ギロ | わゴムギター | 紙ぶえ |
|----------------------|------|----|--------|-----|
| 音の 出し方 | | | | |
| 音が出て いるとき のようす | | | | |

第2時(観察, 実験詳細 pp. 6-9)

| |
|--|
| 目標 <ul style="list-style-type: none"> 音が出るとき, 物が震えていることが分かる。【知識及び技能】 音の性質についての事物・現象に進んで関わり, 問題解決しようとする。【学びに向かう力, 人間性等】 |
|--|

【展開】

| 階 | 学習活動・内容 | 教師の手立て | ○留意点■教材・教具 | 評価【観点】 |
|--------------------------|---|---|--|---|
| 導入 5分 | 1 問題の確認 ・前時を振り返る。 | | | |
| 音が出ているとき, 物はふるえているのだろうか。 | | | | |
| 展開 28分 | 2 予想 ・震えて見えないトライアングルが, 音を出すときに震えているのか予想する。 3 実験方法の確認 ・実験の目的を確認し, 考察への見通しをもつ。 ・実験結果を予め考える。 3 実験・結果 ①トライアングルを鳴らし触ってみる。 ②トライアングルに紙を貼って震えを確認する。  | ・実験の目的から考察の内容を確認する(Ⅱ①)。 ・結果を記録する表を提示する(Ⅱ②)。 ・結果は, 音を鳴らす前後の震え方を比較できるように表で整理する(Ⅰ②)。 ・考察と予想を比較する(Ⅱ③)。 | ■トライアングル ■紙(細長い) (詳細 p. 6, p. 9) ○強く握ると音が止まることも経験させる。 ○比較する考え方 | 【知識・技能】 物から音が出たり伝わったりするとき, 物は震えていることを書いたり, 発表したりしている。 [発言・記録] |
| 終末 12分 | 5 まとめ 音が出ているとき, 物はふるえている。 6 広げる ・シンバルの音を止めるときに体で押さえる理由を考える。 7 振り返り ・キーワード「音が出ている」, 「震え」 | | | 【主体的に学習に取り組む態度】 音の性質についての事物・現象に進んで関わり, 問題解決しようとしている。 [観察・記録] |

【板書計画】

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|------------|----------|------|-------|------------|-------|-------|------|---|---|
| <p>問 音が出ているときに、物はふるえているのだろうか。</p> <p>予 かたい金ぞくのトライアングルから音が出ているとき</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ふるえている ・ふるえていない | <p>実 かたい金ぞくのトライアングルから音が出ているとき、ふるえているか調べる。</p> <p>①音が出ているときのようすを調べる（ふれる、紙のようす）。</p> <p>②音が出ていないときのようすを調べる（ふれる、紙のようす）。</p> | | | | | | | | | | |
| <p>結</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 33%;">音がでていないとき</td> <td style="width: 33%;">音がでているとき</td> </tr> <tr> <td>手ざわり</td> <td>ふるえない</td> <td>ぶるぶるふるえている</td> </tr> <tr> <td>紙のようす</td> <td>ふるえない</td> <td>ふるえる</td> </tr> </table> | | 音がでていないとき | 音がでているとき | 手ざわり | ふるえない | ぶるぶるふるえている | 紙のようす | ふるえない | ふるえる | <p>考 音がでているとき、物はふるえている。 (考えた理由)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・さわったらふるえていたから。 ・調べたものが全てふるえていたから。 ・さわると音がとまるから。 | <p>ま 音が出るとき、物はふるえている。</p> <p>シンバルの音をとめるときに手でさわるのは？ →ふるえをとめるため。</p> |
| | 音がでていないとき | 音がでているとき | | | | | | | | | |
| 手ざわり | ふるえない | ぶるぶるふるえている | | | | | | | | | |
| 紙のようす | ふるえない | ふるえる | | | | | | | | | |

【実験ワークシート】

かたい金ぞくのトライアングルから、音がでているとき、トライアングルがふるえているのか調べる。

①トライアングルをたたいて音を出し、音が出ているときのようすを調べる。

→かるくふれてみよう！

紙をつけると、どうなっているだろう…




②音が出ていないときのようすを調べる。

| | | |
|-------|-----------|----------|
| | 音がでていないとき | 音が出ているとき |
| 手ざわり | | |
| 紙のようす | | |

第3時(観察, 実験詳細 pp. 10-13)

| |
|--|
| <p>目標</p> <ul style="list-style-type: none"> 音の大きさが変わるとき物の震え方が変わることが分かる。【知識及び技能】 器具や機器などを正しく扱いながら調べ、調べた過程や得られた結果を分かりやすく記録することができる。【知識及び技能】 |
|--|

【展開案A】(1種類の道具で実験し、音の大小と震え方の関係を捉え、その後他の道具でも確認する)

| 階 | 学習活動・内容 | 教師の手立て | ○留意点■教材・教具 | 評価【観点】 |
|----------------------------------|--|--|---|---|
| 導入 7分 | <p>1 事象提示</p> <ul style="list-style-type: none"> 音の大小によるスピーカーの上に置いたビーズの動き方の違いを捉える。  <p>2 問題</p> <ul style="list-style-type: none"> 問題を考える。 | <ul style="list-style-type: none"> 音が大きいときと小さいときのビーズの動きを提示する(I①)。 | <ul style="list-style-type: none"> ■スピーカー ■台, ビーズ ○量的・関係的な視点 | |
| 音の大きさが変わると、物のふるえ方はどのように変わるのだろうか。 | | | | |
| 展開 31分 | <p>3 予想</p> <ul style="list-style-type: none"> トライアングルの場合について、予想を考える。 実験の目的を確認し、考察への見通しをもつ。 実験結果を予め考える。 <p>4 実験・結果</p> <ul style="list-style-type: none"> ①トライアングルで小さい音を出したときを確認する。 ②トライアングルで大きい音を出したときを確認する。  <p>5 考察</p> <ul style="list-style-type: none"> 予想を振り返り結果から分かったことを考える。 他の楽器でも確かめる。  | <ul style="list-style-type: none"> 震えの大きさが分かりにくいことを確認する。 実験の目的から考察の内容を確認する(II①)。 結果を記録する表を提示する(II②)。 結果は、音の大小による震え方の違いを比較できるように表で整理する(I②)。 考察と予想を比較する(II③)。 | <ul style="list-style-type: none"> トライアングル ■トライアングル+紙 (詳細 p. 10, p. 13) ○見て紙の震えの変化が分かりにくいときは、さわったり、紙から出る音に注目させたりする。 ○比較する考え方 ■小太鼓+ビーズ(叩く) ■ペットボトルギロ+ビーズ(擦る) ■輪ゴムギター(弾く) (詳細 pp. 11-13) | <p>【知識・技能】</p> <p>器具や機器などを正しく扱いながら調べ、調べた過程や得られた結果を分かりやすく記録している。[観察・記録]</p> <p>音の大きさが変わるとき物の震え方が変わることを書いたり、発表したりしている。[発言・記録]</p> |
| 終末 7分 | <p>6 まとめ</p> <p>音の大きさが大きくなると、物のふるえ方も大きくなる。</p> <ul style="list-style-type: none"> スピーカーから出る音の大きさにより、ビーズの動き方が変わる理由を説明する。 <p>7 振り返り</p> <ul style="list-style-type: none"> キーワード「音の大小」、「震え方の変化」 | <ul style="list-style-type: none"> 事象提示を振り返る。 | | |

【板書計画】

| | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|---|---|------|-------------------|---------------------|-------|----------------|-----------------|--|--|
| スピーカーの上のビーズ | | 問 音の大きさが変わると、物のふるえ方はどのように変わるのだろうか。 予 音が大きくなると、大きくふるえる。 | 実 トライアングルで実験 音が大きいときと小さいときのふるえをくらべる。 * 同じ場所をたたく ・さわるのは人によってちがう。 ・紙をつける。 | | | | | | | | | |
| 音が小さい | 音が大きい | | | | | | | | | | | |
| あまりふるえない | 大きくはねた | 考 ・音の大きさが変わるとふるえ方も変わる。 ⇒音の大きさが大きくなるとふるえ方も大きくなる。 * トライアングルでも音が大きくなると、ふるえ方も大きくなった。 | ま 音の大きさが大きくなると、物のふるえ方も大きくなる。 | | | | | | | | | |
| (気づいたこと・ぎもん) 音が大きくなると、ふるえ方が大きくなるのかな。 | | | | | | | | | | | | |
| 結 | <table border="1"> <tr> <td></td> <td>小</td> <td>大</td> </tr> <tr> <td>手ざわり</td> <td>少しふるえる 小さくふるえる</td> <td>はげしくふるえる 大きくふるえる</td> </tr> <tr> <td>紙のようす</td> <td>じーん 小さくふるえる</td> <td>ぶるぶる 大きくふるえる</td> </tr> </table> | | 小 | 大 | 手ざわり | 少しふるえる 小さくふるえる | はげしくふるえる 大きくふるえる | 紙のようす | じーん 小さくふるえる | ぶるぶる 大きくふるえる | | |
| | 小 | 大 | | | | | | | | | | |
| 手ざわり | 少しふるえる 小さくふるえる | はげしくふるえる 大きくふるえる | | | | | | | | | | |
| 紙のようす | じーん 小さくふるえる | ぶるぶる 大きくふるえる | | | | | | | | | | |

【実験ワークシート】

トライアングルで、音が小さいときと大きいときのふるえ方のちがいを調べる。

①小さい音を出して、ふるえ方を調べる。

- ・軽くふれると、どうだろうか。（人によってはちがうかも…）
- ・紙のようすは、どうだろうか。



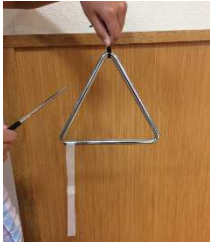
②大きい音をだして、ふるえ方を調べる。小さい音とくらべてみよう。

※耳の近くで大きい音は出さない。

※たたく所は同じ所をたたく。

| | 音が小さいとき | 音が大きいとき |
|-------|---------|---------|
| 手ざわり | | |
| 紙のようす | | |

【展開案B】(数種類の道具を使って調べ、比較しながら、音の大小と震え方の関係を捉える)

| 階 | 学習活動・内容 | 教師の手立て | ○留意点■教材・教具 | 評価【観点】 |
|----------------------------------|---|---|--|---|
| 導入 7分 | <p>1 事象提示</p> <ul style="list-style-type: none"> 音の大小によるスピーカーの上に置いたビーズの動き方の違いを捉える。 <p>2 問題</p> <ul style="list-style-type: none"> 問題を考える。 | <ul style="list-style-type: none"> 音が大きいときと小さいときのビーズの動きを提示する (I①)。 | <ul style="list-style-type: none"> ■スピーカー ■台, ビーズ ○量的・関係的な視点 | |
| 音の大きさが変わると、物のふるえ方はどのように変わるのだろうか。 | | | | |
| 展開 31分 | <p>3 予想</p> <ul style="list-style-type: none"> 「叩く」「擦る」「弾く」の場合について、予想を考える。 実験の目的を確認し、考察への見通しをもつ。 実験結果を予め考える。 <p>4 実験・結果</p> <ul style="list-style-type: none"> 班ごとに、「叩く」「擦る」「弾く」で、それぞれ音が大きいときと小さいときの震えの大きさを調べ、まとめる。   <p>5 考察</p> <ul style="list-style-type: none"> 予想を振り返り結果から分かったことを考える。 他の楽器でも確かめる。  <ul style="list-style-type: none"> 音の震えが見えない物について考える。 | <ul style="list-style-type: none"> 第1時の授業を振り返る。 実験の目的から考察の内容を確認する (II①)。 結果を記録する表を提示する (II②)。 結果は、音の大小による震え方の違いを比較できるように表で整理する (I②)。 考察と予想を比較する (II③)。 トライアングルの紹介 | <ul style="list-style-type: none"> ■小太鼓+ビーズ (叩く) ■ペットボトルギリ+ビーズ (擦る) ■輪ゴムギター (弾く) (詳細 pp. 11-13) ○比較する考え方 ■トライアングル+紙 (詳細 p. 10, p. 13) | <p>【知識・技能】</p> <p>器具や機器などを正しく扱いながら調べ、調べた過程や得られた結果を分かりやすく記録している。[観察・記録]</p> <p>音の大きさが変わるとき物の震え方が変わることを書いたり、発表したりしている。[発言・記録]</p> |
| 終末 7分 | <p>6 まとめ</p> <p>音の大きさが大きくなると、物のふるえ方も大きくなる。</p> <ul style="list-style-type: none"> スピーカーから出る音の大きさにより、ビーズの動き方が変わる理由を説明する。 <p>7 振り返り</p> <ul style="list-style-type: none"> キーワード「音の大小」「震え方の変化」 | <ul style="list-style-type: none"> 事象提示を振り返る。 | | |

【板書計画】

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|---------------------|-------|----------|------------------|--|---|-------------------|---------------------|--------|---------|---------|---|--|
| スピーカーの上のビーズ <table border="1"> <tr> <td>音が小さい</td> <td>音が大きい</td> </tr> <tr> <td>あまりふるえない</td> <td>大きくはねた</td> </tr> </table> <p>(気づいたこと・ぎもん) 音が大きくなると、ふるえ方が大きくなるのかな。</p> | | 音が小さい | 音が大きい | あまりふるえない | 大きくはねた | 問 音の大きさが変わると、物のふるえ方はどのように変わるのだろうか。 | 実 さまざまながつきで実験 ・「たたく」…こだいこ →ビーズのふるえる大きさ ・「こする」…ペットボトルギロ →ビーズのふるえる大きさ ・「はじく」…わゴムギター →わゴムがふるえるはば | | | | | | | |
| 音が小さい | 音が大きい | | | | | | | | | | | | | |
| あまりふるえない | 大きくはねた | | | | | | | | | | | | | |
| 結 <table border="1"> <tr> <td></td> <td>小</td> <td>大</td> </tr> <tr> <td>こだいこ</td> <td>少しふるえる 小さくはねる</td> <td>はげしくふるえる 大きくはねる</td> </tr> <tr> <td>ペットボトルギロ</td> <td>少しふるえる 小さくふるえる</td> <td>はげしくふるえる 大きくふるえる</td> </tr> <tr> <td>わゴムギター</td> <td>小さくふるえる</td> <td>大きくふるえる</td> </tr> </table> | | 小 | 大 | こだいこ | 少しふるえる 小さくはねる | はげしくふるえる 大きくはねる | ペットボトルギロ | 少しふるえる 小さくふるえる | はげしくふるえる 大きくふるえる | わゴムギター | 小さくふるえる | 大きくふるえる | 考 ・音の大きさが変わるとふるえ方も 変わる 。 ⇒音の大きさが大きくなるとふるえ方も 大きくなる 。 ↑ トライアングルでも音が大きくなると、ふるえ方も大きくなった。 | ま 音の大きさが大きくなると、物のふるえ方も大きくなる。 |
| | 小 | 大 | | | | | | | | | | | | |
| こだいこ | 少しふるえる 小さくはねる | はげしくふるえる 大きくはねる | | | | | | | | | | | | |
| ペットボトルギロ | 少しふるえる 小さくふるえる | はげしくふるえる 大きくふるえる | | | | | | | | | | | | |
| わゴムギター | 小さくふるえる | 大きくふるえる | | | | | | | | | | | | |

【実験ワークシート】

こだいこ、わゴムギター、ギロで音が小さいときと大きいときのふるえ方のちがいを調べる。

①小さい音を出して、ふるえ方を調べる。

さわるだけでは人によってちがう…

②大きい音をだして、ふるえ方を調べる。小さい音とくらべてみよう。




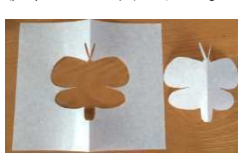
- * 耳の近くで大きい音は出さない。
- * 音の大きさだけ変えて、たたく所、はじく所、こする所は同じ所にする。

| | 音が小さいとき | 音が大きいとき |
|-------------|---------|---------|
| こだいこのふるえ方 | | |
| ギロのふるえ方 | | |
| わゴムギターのふるえ方 | | |

第4時(観察, 実験詳細 pp. 14-15)

目標 ・音が伝わる時、物が震えていることが分かる。【知識及び技能】

【展開】

| 階 | 学習活動・内容 | 教師の手立て | ○留意点■教材・教具 | 評価【観点】 |
|-----------|--|--|---|--|
| 導入 10分 | <p>1 事象提示</p> <ul style="list-style-type: none"> 音が伝わる時と伝わらない時の糸の震えにし、糸電話を体験する。 <p>2 問題</p> <ul style="list-style-type: none"> 問題を考える。 | <ul style="list-style-type: none"> 音が伝わる時と伝わらない時の糸電話の様子を整理する (I①)。 | <ul style="list-style-type: none"> ■糸電話 ○関係的な視点 | |
| 展開 23分 | 糸がどんなようすのときに音がつたわるのだろうか。 | | | |
| | <p>3 予想</p> <ul style="list-style-type: none"> 震えに着目しながら、予想を考える。 実験の目的を確認し、実験方法を話し合う。 実験結果を予め考える。 <p>4 実験・結果</p> <p>①音が伝わる時の糸の震えを確認する。</p>  <p>②音が伝わらないとき、糸が震えていないことを確認する。</p> <p>つまむ </p> <p>たるませる </p> | <ul style="list-style-type: none"> 音と震えの関係を振り返る。 実験の目的から考察の内容を確認する (II①)。 実験結果を記録する表を提示する (II②)。 音が伝わる時と伝わらない時の糸の震えを比較できるように表で整理する (I②)。 | <ul style="list-style-type: none"> ■糸電話 ■トライアングル (詳細 pp. 14-15) ○比較する考え方 | <p>【知識・技能】</p> <p>物から伝わる時、物は震えていることを書いたり、発表したりしている。</p> <p>[発言・記録]</p> |
| | <p>5 考察</p> <ul style="list-style-type: none"> 予想を振り返りながら、結果から分かったことを考える。 <p>6 再実験</p> <ul style="list-style-type: none"> 糸に紙を載せて震えを可視化して確認する。  | <ul style="list-style-type: none"> 考察と予想を比較する (II③)。 | <ul style="list-style-type: none"> ■糸電話+葉包紙 | |
| 終末 12分 | <p>7 まとめ</p> <p>糸がふるえるとき音がつたわる。 音がつたわる時物はふるえている。</p> | | | |
| | <p>8 振り返り</p> <ul style="list-style-type: none"> キーワード「音の伝わり」、「震え」 | | | |

【板書計画】

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|-----------|--|---|------------------------|-------|----------|-----------|------------|--------|---------|---|---|
| 糸電話 | | | 問 糸がどんなようすのときに音がつたわるのだろうか。 予 音がつたわるかつたわらないか。 →糸のようすが関係している。ふるえているかどうか。 | 実 糸電話とトライアングルで実験 ①糸をどのようにしたら音がつたわったのか、そのときの糸のようすを調べる。 ②糸をどのようにしたら音がつたわらなかったのか、そのときの糸のようすを調べる。 | | | | | | | | | |
| 音が伝わる | 音がつたわらない | 音がたるとはって | | | 糸がたるんでいる 糸を指でつまんでいる | | | | | | | | |
| 結 <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td></td> <td>音がつたわる</td> <td>音がつたわらない</td> </tr> <tr> <td>糸のはり方</td> <td>びんとはっている</td> <td>たるませたつまんだ</td> </tr> <tr> <td>糸のようす(ふるえ)</td> <td>ふるえている</td> <td>ふるえていない</td> </tr> </table> | | | | 音がつたわる | 音がつたわらない | 糸のはり方 | びんとはっている | たるませたつまんだ | 糸のようす(ふるえ) | ふるえている | ふるえていない | 考 糸をはったときに音がつたわるのは、糸がふるえているから。 →音がつたわる時糸はかならずふるえていて、つたわらない時はふるえていない。(本当かかくにん) 糸の上の紙が動く。⇒糸がふるえている。 | ま 糸がふるえているとき音がつたわる。 音がつたわる時物はふるえている。 |
| | 音がつたわる | 音がつたわらない | | | | | | | | | | | |
| 糸のはり方 | びんとはっている | たるませたつまんだ | | | | | | | | | | | |
| 糸のようす(ふるえ) | ふるえている | ふるえていない | | | | | | | | | | | |

【実験ワークシート】

トライアングルをつけた糸電話で、音がつたわる時とつたわらないときのちがいを調べる。

- ①音がつたわる時の、糸のようすを調べる。
- ②音がつたわらない時の、糸のようすを調べる。



※大きすぎる音はださない。
 ※スティックのゴムの方でたたく。

| | 音がつたわる | 音がつたわらない |
|-------|--------|----------|
| 糸のはり方 | | |
| 糸のようす | | |

第5時(観察, 実験詳細 pp. 16-21)

| |
|---|
| <p>目標 ・震えが見えにくい物の音の伝達について, 既習の音の伝達を使いながら, 問題解決している。 【思考力, 判断力, 表現力等】 ・音の性質について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。【学びに向かう力, 人間性等】</p> |
|---|

【展開案A】(針金電話による音の伝わり)

| 階 | 学習活動・内容 | 教師の手立て | ○留意点■教材・教具 | 評価【観点】 |
|-----------|--|--|---|--|
| 導入 3分 | <p>1 事象提示 ・糸電話と比較しながら, 針金電話の音の伝わりについて疑問をもつ。</p> <p>2 問題 ・問題を考える。</p> | <p>・針金の震えに着目させるため, 針金が金属で固いことを示す(I①)。 ・糸電話の音の伝わりと比較できるように現象を整理する(I②)。</p> | ○関係的な視点 | |
| 展開 27分 | 糸以外でも, 音がつたわるのだろうか。 | | | |
| | <p>3 予想 ・既習を基に物の震えにして予想を考える。 ・実験の目的を確認し, 考察への見通しをもつ。 ・実験結果を予め考える。</p> <p>4 実験・結果 ①音が伝わりときの震えを確認する。 ②針金をつまんだり, たるませたりして音の伝わりと震えを確認する。</p>  <p>5 考察 ・予想を振り返りながら考察する。 ・他の物の場合を考える。</p> | <p>・実験の目的から考察の内容を確認する(II①)。 ・結果を記録する表を提示する(II②)。 ・伝わりときと伝わりにくいときを比較できるように表で整理する(I②)。 ・考察と予想を比較する(II③)。</p> | <p>■針金電話 ■トライアングル (詳細 pp. 16-17) ○比較する考え方</p> | 【思考・判断・表現】 震えが見えにくい物の音の伝達について, 既習の音の伝達を使いながら, その仕組みを書いたり, 発表したりしている。[発言・記録] |
| 終末 15分 | <p>6 まとめ</p> <p>物がふるえれば, 音がつたわる。音がつたわる時, 物はふるえている。</p> <p>7 ものづくり ・「動くへび」作り。</p>  <p>8 振り返り</p> | | ■紙コップ, モール, 画用紙 (詳細 pp. 20-21) | 【主体的学習に取り組む態度】 音の性質について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。[観察・記録] |

【板書計画】

| 糸をはり金に変えた糸電話 | 問 | 実 | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|---------|---------|----------|------|-------|-------|-------|---|--|--------|--------|--------|-------|---|--|
| <table border="1"> <tr> <th>糸電話</th> <th>はり金電話</th> </tr> <tr> <td>糸(わらかい)</td> <td>はり金(かたい)</td> </tr> <tr> <td>ふるえる</td> <td>ふるえる?</td> </tr> <tr> <td>つたわる</td> <td>つたわる?</td> </tr> </table> | 糸電話 | はり金電話 | 糸(わらかい) | はり金(かたい) | ふるえる | ふるえる? | つたわる | つたわる? | <p>糸以外でも, 音がつたわるのだろうか。</p> <p>予</p> <p>糸電話と同じように ・つたわる…はり金はふるえる ・つたわらない…はり金はふるえない</p> | <p>はり金電話で実験</p> <p>①はり金電話で音がつたわる時を調べる。(はったとき, つまんだとき, 曲げたとき) ②音がつたわる時のはり金のようすとつたわらない時を調べる。</p> | | | | | | |
| 糸電話 | はり金電話 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 糸(わらかい) | はり金(かたい) | | | | | | | | | | | | | | | |
| ふるえる | ふるえる? | | | | | | | | | | | | | | | |
| つたわる | つたわる? | | | | | | | | | | | | | | | |
| 結 | 考 | ま | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <th>はり金のはりかた</th> <th>音がつたわるか</th> <th>はり金のようす</th> </tr> <tr> <td>はったとき</td> <td>つたわる</td> <td>ふるえる</td> </tr> <tr> <td>たるととき</td> <td>つたわる</td> <td>ふるえる</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">つまんだとき</td> <td>少しつたわる</td> <td>少しふるえる</td> </tr> <tr> <td>つたわらない</td> <td>ふるえない</td> </tr> </table> | はり金のはりかた | 音がつたわるか | はり金のようす | はったとき | つたわる | ふるえる | たるととき | つたわる | ふるえる | つまんだとき | 少しつたわる | 少しふるえる | つたわらない | ふるえない | <p>はり金がふるえていると音がつたわる。 →物がふるえれば音がつたわる。</p> <p>「動くへび」づくり なぜへびが動くのか。→音が伝わってコップをふるえさせるから。</p> | <p>物がふるえれば, 音がつたわる。 音がつたわる時物はふるえている。</p> |
| はり金のはりかた | 音がつたわるか | はり金のようす | | | | | | | | | | | | | | |
| はったとき | つたわる | ふるえる | | | | | | | | | | | | | | |
| たるととき | つたわる | ふるえる | | | | | | | | | | | | | | |
| つまんだとき | 少しつたわる | 少しふるえる | | | | | | | | | | | | | | |
| | つたわらない | ふるえない | | | | | | | | | | | | | | |

【実験ワークシート】

はり金電話でも音がつたわるのか調べる。
 糸電話のときは「糸をはったり、つまんだり、たるませ(曲げ)たりした」

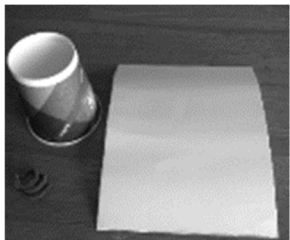
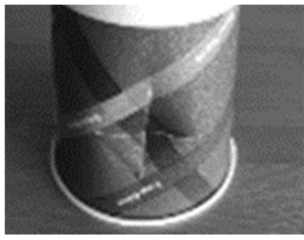
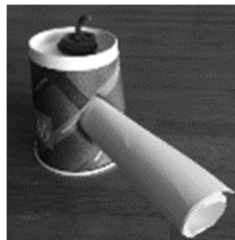

- ① どのようにすると音がつたわるのか、どのようにするとつたわないのか調べる。
- ② 音がつたわる時のはり金のようす、音がつたわらない時のはり金のようすを調べる。

※大きすぎる音はださない。
 ※スティックのゴムの方でたたく。

| はり金のはり方 | 音がつたわるか | はり金のようす |
|-------------------------|---------|---------|
| はったとき | | |
| たるませた (曲がっていた) とき | | |
| つまんだとき | | |

「動くへびを作ってみよう」

(作り方)

| | | | |
|---|--|--|---|
| ① が用紙をまるめてつつを作る。  | ② 紙コップに十字にきれこみをいれ、そこに①のつつをさしこむ。  | ③ モールをへびのようにまいて、コップのそこにおく。  | ④ つつにむかって声を出す。  |
|---|--|--|---|

(もんだい) なぜ、つつにむかって声を出すと、へびが動くのでしょうか。

【展開案B】(空気による振動)

| 階 | 学習活動・内容 | 教師の手立て | ○留意点■教材・教具 | 評価【観点】 |
|--------------------------|---|---|--|---|
| 導入 3分 | 1 事象提示 ・空気中を音が伝わることに注目する。 ・糸電話と比較しながら空気を音が伝わる現象に疑問をもつ。 2 問題 ・問題を考える。 | ・人と人の間に震えている物が見えないことを取り上げ、糸電話の場合と比較する(I①)。 ・糸電話の音の伝わりと比較できるように現象を整理する(I②)。 | ○関係的な視点 | |
| 何もないのに、声がつたわってくるのはなぜだろう。 | | | | |
| 展開 27分 | 3 予想 ・物の震えに着目しながら予想を考える。 ・実験の目的を確認し、考察への見通しをもつ。 ・実験結果を予め考える。 4 実験・結果 ①ラップを張ったボールの上に、塩をまく。 ②大きな声を塩に向かって出し続ける。  5 考察 ・塩の動きから分かったことを、予想を振り返りながら考察する。 | ・空気存在を説明する。 ・実験の目的から考察の内容を確認する(II①)。 ・結果を記録する表を提示する。(II②)。 ・声を出す前後で比較できる板書にする。(I②) | ■ボール+ラップ+塩 (詳細 pp. 18-19) ○比較する考え方 | 【思考・判断・表現】 震えが見えにくい物の音の伝達について、既習の音の伝達を使いながら、その仕組みを書いたり、発表したりしている。[発言・記録] |
| 終末 15分 | 6 まとめ 声がつたわるのは、目に見えない空気がふるえているから。音がつたわる時、物はふるえている。 7 ものづくり ・「動くへび」作り  8 振り返り | | ■紙コップ, モール, 画用紙 (詳細 pp. 20-21) | 【主体的に学習に取り組む態度】 音の性質について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。[観察・記録] |

【板書計画】

| 声のつたわり <table border="1"> <tr> <th>糸電話の音のつたわり</th> <th>ふだんの声</th> </tr> <tr> <td>糸 ↓ ふるえる ↓ つたわる</td> <td>〇〇 ↓ ふるえる? ↓ つたわる</td> </tr> </table> | | 糸電話の音のつたわり | ふだんの声 | 糸 ↓ ふるえる ↓ つたわる | 〇〇 ↓ ふるえる? ↓ つたわる | 問 何もないのに、声がつたわってくるのはなぜだろう。 予 何もないのではなく、空気があるから、空気がふるえて音をつたえているのではないか。 | 実 空気のふるえを確認する実験 ①ボールにビニールをはり、その上にしおをまく。 ②ビニールに向かって声を出し、声を出す前と出した後のしおの動きを観察する。 | | |
|--|-------------------------------|-----------------|------------|-----------------------------|-------------------------------|--|--|---|---|
| 糸電話の音のつたわり | ふだんの声 | | | | | | | | |
| 糸 ↓ ふるえる ↓ つたわる | 〇〇 ↓ ふるえる? ↓ つたわる | | | | | | | | |
| 結 <table border="1"> <tr> <td></td> <th>声を出さなかったとき</th> <th>声を出したとき</th> </tr> <tr> <th>しおのようす</th> <td>ふるえなかった 動かなかった</td> <td>ふるえた ふるふる動いた</td> </tr> </table> | | | 声を出さなかったとき | 声を出したとき | しおのようす | ふるえなかった 動かなかった | ふるえた ふるふる動いた | 考 声が伝わるのは、 <u>空気がふるえているから</u> →声を出した時、しおがふるえた →声によって口としおの間にあった空気がふるえたと考えられる。 「動くへび」づくり なぜ、へびが動くのか。→音がつたわってコップをふるえさせるから。 | ま 声がつたわるのは、目に見えない空気がふるえているから。 音がつたわる時、物はふるえている。 |
| | 声を出さなかったとき | 声を出したとき | | | | | | | |
| しおのようす | ふるえなかった 動かなかった | ふるえた ふるふる動いた | | | | | | | |

【実験ワークシート】

しおのようすから，目に見えない空気がふるえているのか調べる。

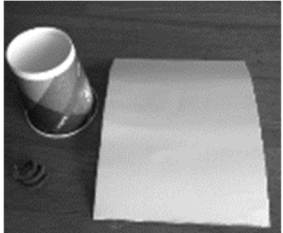
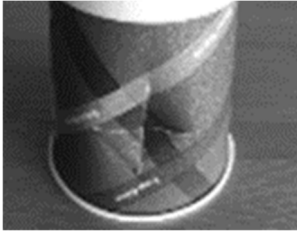
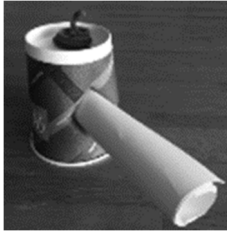

- ①黒いビニールをはったボウルに，しおをまく（ひとつまみ）。
- ②ボウルの上のしおにむかって，声を出しつづける。

| | 声を出さなかったとき | 声を出したとき |
|--------|------------|---------|
| しおのようす | | |

「動くへびを作ってみよう」

名前

(作り方)

| | | | |
|---|--|--|---|
| <p>① が用紙をまるめてつつを作る。</p>  | <p>② 紙コップに十字にきれこみをいれ，そこに①のつつをさしこむ。</p>  | <p>③ モールをへびのようにまいて，コップのそこにおく。</p>  | <p>④ つつにむかって声を出す。</p>  |
|---|--|--|---|

(もんだい) なぜ，つつにむかって声を出すと，へびが動くのでしょうか。

2 準備物リスト

| 観察, 実験例 | | 準備物 | 個数 (1セット分) | 留意点 |
|---------------|--------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------|
| (1) | 実験ア トライアングルの震え | トライアングル | 1 個 | 大きい物 |
| | | スティック | 1 本 | |
| | | 薬包紙, トレーシングペーパー | 1 枚 | 薄い紙を細長く切った物 |
| | 実験イ 小太鼓の震え | 小太鼓 | 1 台 | |
| | | スティック | 1 本 | |
| | | 蓋付き透明ケース | 1 個 | 10cm×10cm×10cm くらい |
| | | ビーズ | 約 30 粒 | ケースの大きさによる |
| | 実験ウ ペットボトルギロの震え | 1.5 L ペットボトル | 1 本 | 凹凸が多いもの |
| | | スティック (割り箸) | 1 本 | |
| | | ビーズ | 約 30 粒 | |
| 実験エ 輪ゴムギターの震え | ティッシュの空箱 | 1 箱 | | |
| | 輪ゴム | 1 本 | | |
| 実験オ 紙笛の震え | 薬包紙, トレーシングペーパー | 1 枚 | 薄い紙 12cm×6cm | |
| (2) | 実験ア トライアングルの震えの変化 | ビニールテープ (1)実験アの準備物と同じ | 約 20cm | スティックの叩部分に巻く |
| | 実験イ 小太鼓の震えの変化 | (1)実験イの準備物と同じ | | |
| | 実験ウ ペットボトルギロの震えの変化 | (1)実験ウの準備物と同じ | | |
| | 実験エ 輪ゴムギターの震えの変化 | (1)実験エの準備物と同じ | | |
| (3) | 実験 糸電話による音の伝わり | 紙コップ | 1 個 | |
| | | たこ糸 | 約 1.5m | |
| | | クリップ | 1 個 | |
| | | トライアングル | 1 個 | 大きい物 |
| | | スティック | 1 本 | ビニールを巻いた物 |
| | 糸の震えの視覚化 | 紙コップ テグス 薬包紙, トレーシングペーパー | 2 個 約 1.5m 1 枚 | 蝶の形に切る |
| (4) | 実験ア 針金による音の伝わり | 紙コップ | 1 個 | |
| | | 針金 | 約 1.5m | |
| | | 爪楊枝 | 1 本 | |
| | | トライアングル | 1 個 | 大きい物 |
| | | スティック | 1 本 | ビニールを巻いた物 |
| | 実験イ 空気の振動 | ステンレスのボウル | 1 個 | |
| | | 黒いビニール袋 | 1 袋 | 薄い物 切ってボウルを覆う |
| | | ビニールテープ | 約 1 m | ボウルの周りを覆う |
| | | 食塩 | 1 つまみ | |
| | | 画鋏 画鋏 静電気防止スプレー | 1 個 1 個 | |
| (5) | 動くへび | 紙コップ | 1 個 | |
| | | 画用紙 | 1 枚 | 20cm×15cm くらい |
| | | モール | 1 本 | |

3 参考文献

- ・学校図書（2019）, 『みんなと学ぶ小学校理科 3年』, 学校図書
- ・教育出版（2019）, 『みらいをひらく小学校理科 3年』, 教育出版
- ・新興出版社啓林館（2019）, 『わくわく理科 3年』, 新興出版社啓林館
- ・信州教育出版社（2019）, 『楽しい理科 3年』, 信州教育出版社
- ・大日本図書（2019）, 『たのしい理科 3年』, 大日本図書
- ・東京書籍（2019）, 『新しい理科 3年』, 東京書籍

