

日 時 令和6年1月10日（水）
学校名 江東区立辰巳中学校
授業者 長田 浩貴

1 授業名 1 学年 理科 「音の性質」 ～ 一人一台の端末を活用した音波の実験 ～

2 授業の目標

音は発音体の振動が空気などを振動させて伝わっていることや、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などの音の性質を理解する。また、音の性質の規則性や関係性を見いだして表現できるようになる。

3 ICT教材について

①デジタルオシロスコープアプリ※の活用

「音」の単元の授業では、実際の音波を観察するために、オシロスコープを使用する。しかし、従来のオシロスコープは取り扱いが煩雑であり、操作の習得に時間がかかってしまったり、オシロスコープを操作することが目的となってしまうなどの課題が考えられた。そこで、より操作がシンプルであるWebアプリのデジタルオシロスコープ（以下「オシロスコープアプリ」と記す）を活用する。取り扱いが容易なオシロスコープアプリは、オシロスコープの取り扱い経験が無い学習者でも、短時間で使い方を習得でき、実験の目的から逸れることなく、学習活動に取り組めると考える。また、オシロスコープは一度の実験で、全員が操作して測定することが難しいが、一人一台の導入されたタブレット端末を使用したオシロスコープアプリを活用することで、一人一人が自分の測定したい音波の測定ができ、学習課題に対して意欲的に取り組む姿勢をより高める効果があると考えられる。

※「XXY OSCILLOSCOPE」 (<https://dood.al/oscilloscope/>)

②「ClassPad.net」の活用

現在、Chromebookで活用しているツールで、音声や動画のデータを共有することは困難である。授業のなかで、化学反応などの実験の記録動画や、調べ学習のまとめとして動画編集ツールで作成した動画などを共有する手段に限られ、困っていた。ClassPad.netを活用することで、10分程度の動画や音声のデータを生徒と教師間、生徒同士間で共有することが容易になる。

今回の授業の「音の波形」の観察では、実験レポートに測定結果をまとめるときにその音声データもまとめることによって、より効果的に活用できると考える。

4 生徒観

本学級の生徒は、普段の授業から実験レポートをまとめたり、調べ学習をまとめたりするときにChromebookを活用することに慣れている。学習活動のなかでは、ドキュメント、スプレッドシート、スライドを活用するだけでなく、動画編集ソフトなども積極的に活用する生徒も多く見られる。しかし、生徒個人のデジタル活用能力に差もあるので、授業の中で、実験操作が得意な生徒、考察をするのが得意な生徒、デジタル操作が得意な生徒など、それぞれの「得意」を活かして、グループに貢献して学習課題に取り組めるような授業展開にしていきたい。

5 指導計画（全5時間 本時2 / 5）

次	時	学習項目	学習活動
一	1	音の正体	○音はものが振動をして音を発していることを知る。
		音の3要素	○音には大きさ、高さ、音色の3つの特徴があることを知る。
二	2	音の特徴と波形	○音の3つの特徴が音の波形に関係していることを実験を通して見出す。 ○モノコードの実験を通して、音の波形から読み取れる特徴を体感から得た理解につなげる。
三	1	音を伝えるもの	○音は空気中を伝わっていくことを実験を通して見出す。 ○音が空気中に伝わる様子をモデルを使って理解する。 ○真空中では、伝わらないことや、空気中以外でも音が伝わることを実験を通して確認する。
四	1	音の伝わる速さ	○音の伝わる速さの実験や日常での現象を通して、音の伝わる速さがあることを理解し、音の速さの計算を導き出す。

6 展開

授業のめあて：4つの音[高・低・大・小]の波形を観察し、音の特徴と波形の関係性を調べる。

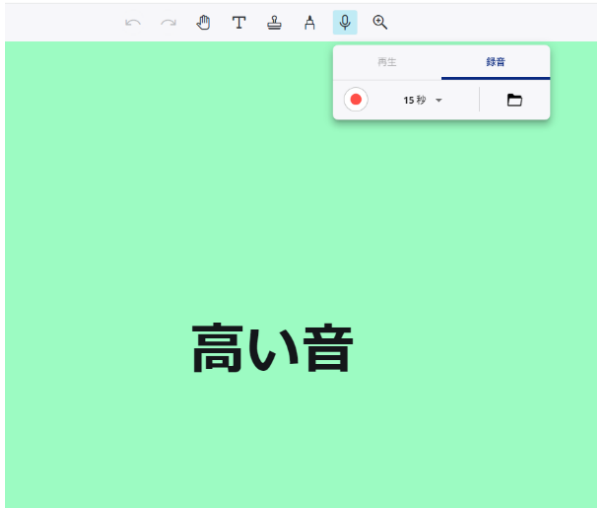
展開	学習活動	ICTの活用の視点	指導の留意点																																																																																																												
導入 (10分)	<p>1. 実験の目的の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> 音は振動による「波」であること その波形をオシロスコープアプリを使って観察し、音の3要素と波形の関係を考察していく。 <p>2. 実験方法の確認</p> <p>①「ClassPad.net」のふせんに測定する音を録音する。</p> <p>②オシロスコープアプリでふせんの音を流し、音の波形を測定し、スクリーンショットで記録する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> スライドを使用して、説明を進める。 →「実験の目標」や「実験方法」など授業中常に提示しておきたい内容は、板書しておく。 オシロスコープアプリのリンク、レポートのテンプレートはClassPad.netで共有する。 スプレッドシートで授業の進捗を記録させる。(下図) 	<ul style="list-style-type: none"> 実験の目的を明確化させる。 見通しをもって実験ができるように授業の流れを可視化して確認する。 																																																																																																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th colspan="8">授業の流れ</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1班</th> <th>2班</th> <th>3班</th> <th>4班</th> <th>5班</th> <th>6班</th> <th>7班</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td colspan="8">1. 実験</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>・音1(高)</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>・音2(低)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>・音3(大)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>・音4(小)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td colspan="8">2 考察</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>・自分の考察作成</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>・班の考察作成</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>・考察再構成</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td colspan="8">3 振り返り</td> </tr> </tbody> </table>			1	授業の流れ									1班	2班	3班	4班	5班	6班	7班		2	1. 実験								3	・音1(高)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	・音2(低)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5	・音3(大)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6	・音4(小)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	7	2 考察								8	・自分の考察作成	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9	・班の考察作成	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10	・考察再構成	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11	3 振り返り							
1	授業の流れ																																																																																																														
	1班	2班	3班	4班	5班	6班	7班																																																																																																								
2	1. 実験																																																																																																														
3	・音1(高)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																							
4	・音2(低)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																							
5	・音3(大)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																							
6	・音4(小)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																							
7	2 考察																																																																																																														
8	・自分の考察作成	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																							
9	・班の考察作成	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																							
10	・考察再構成	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																							
11	3 振り返り																																																																																																														

展開
(30分)

3. 実験

以下の①～②の手順で、4つの音（高い、低い、大きい、小さい）の波形を記録する。

①「[ClassPad.net](https://www.classpad.net)」で指定のふせんに音声を録音する。



②ふせんの音声を流し、オシロスコープアプリで波形を作成し、スクリーンショットで音声を記録する

4. 考察

実験でまとめた4つの波形から、波形と音の特徴の関係性を考察する。

<考察の例>

音量が大きいほど、音の波形の波の高さが大きくなる。
また、音程が高いほど、音の波形の波の数が多くなる。

※音声をうまく読み込めないときは、Bluetoothマイクに接続して記録をとる。

・音と波形をセットで確認できるように録音できる指定のふせんでまとめる。

・「ClassPad.net」の指定のふせんにまとめる。

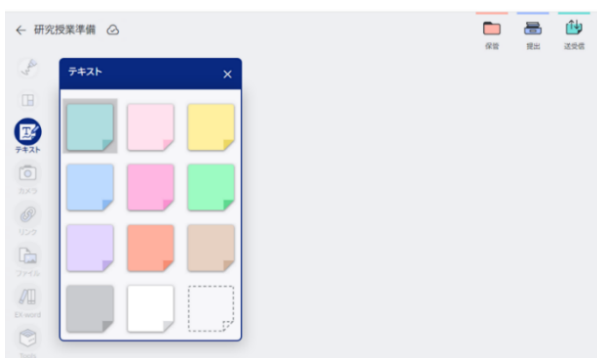
・一人一人が記録していくが、グループで協力して取り組ませる。
・きれいな音の波形の記録の要望があったら、音叉やWebアプリ「低周波発振器」を使用させる。

・記録した音データのふせんを確認させながら、考察させる。
・生徒の理解度に合わせて、考察のヒントを伝える。

まとめ
(10分)

5. 考察の共有

①個人で考えた考察をグループで共有し、話し合いでグループの考察を作成する。

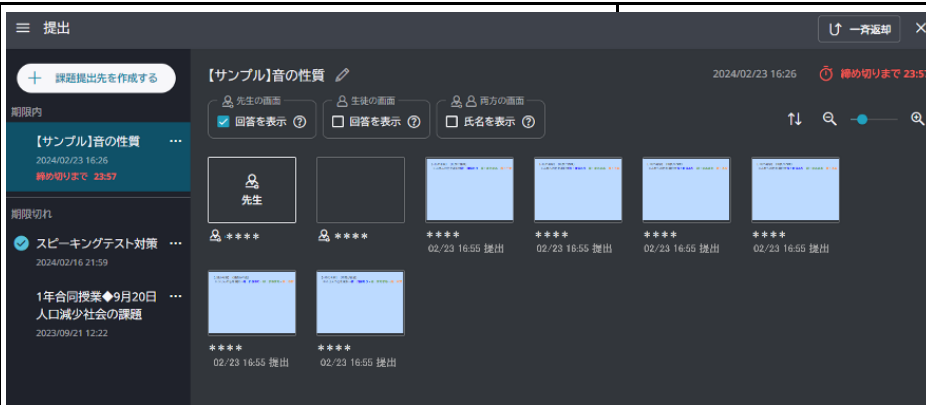


②「[ClassPad.net](https://www.classpad.net)」で、班長がグループの考察のふせんのみを提出し、全体で共有する。他の班の考察を聞きながら、自分の考察の修正や・考察の追加をしていき、全員の考察が青色になることをめざして考察を再構成する。

・考察のふせんを、
①自信がある → 青色
②まあまあ → 緑色
③不安 → 黄色
の3色で選ばせて、青色のふせんの班の考察から確認していく。

・「ClassPad.net」の【提出画面】をモニターに映すことで、全体に共有していく。

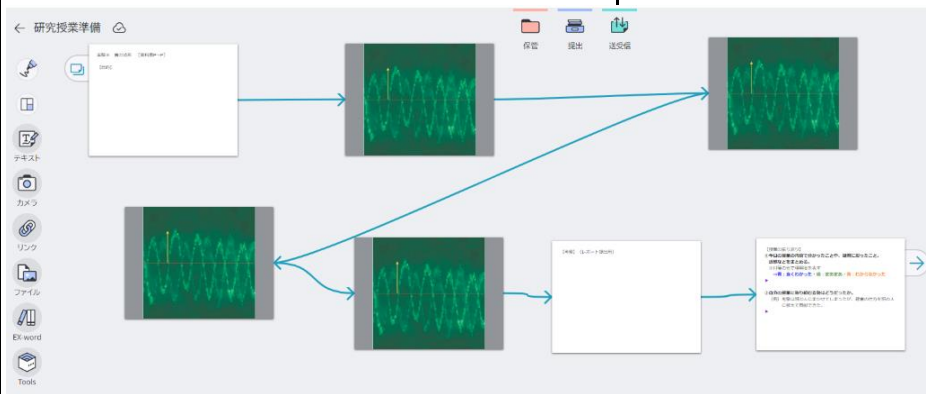
・比較の条件が満たされずに、求める考察から外れてしまったときは、録音した音データを聞くことで、原因を考えさせる。



6. 振り返り

- ・学習内容への理解度や質問について
- ・活動に取り組む姿勢について

※生徒提出画面(↓)



- ・表紙、実験データ、考察、振り返り、の計7枚をセットにして提出させる。

・「音の高さ以外の条件を同じにする必要がある」などの再測定の必要が出たら、「定周波発振器」を使用させる。

・個人で実験を行う活動が多いので、理解度と取り組む姿勢の2つの視点で振り返りをさせる。

7 板書計画

【実験の目的】

4つの音(高・低・大・小)の波形を観察し、音の特徴と波形の関係性を調べる。

【実験の流れ】

<実験(個人作業)>

- 4つの音[高・低・大・小]を①②の手順で記録していく。
 - オシロスコープアプリで音の波形をスクショで記録。
 - 「Class.Pad net」に画像を取り込み、同じ音を録音する。
- 音の波形と音の特徴を考察する。 ★この時間は自分で考察を考える。

<考察を深める活動(班活動)>

- 班で考察を共有し、班の考察を作成。 ★班長がふせんを作成
 ※ふせんの色を選択 ⇒ 青色:自信あり・緑色:まあまあ自信あり・黄色:不安
- 班の考察を全体で共有 ★自分の考察を再編集する。
- 授業の振り返り
 ★①学習内容について・②学習の取り組みについて

★ ①表紙・②音声データ×4・③自分の考察・④授業の振り返り の以上、計7枚のふせんを提出する。