

(2) 中学校理科

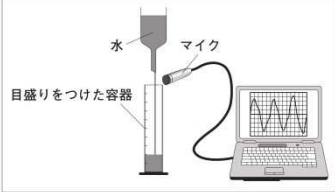
② 音の高さは何に関係しているのか調べる課題のもと、音の高さを決める条件が「空気の部分の長さ」か、「水の部分の長さ」かを確かめる実験を計画すること【6】(2)

6 葉子さんは、コップに水を注いでいると、聞こえる音の高さがだいに高くなることに興味をもち、音の高さの変化を調べる実験を行いました。  
(1)と(2)の各問に答えなさい。

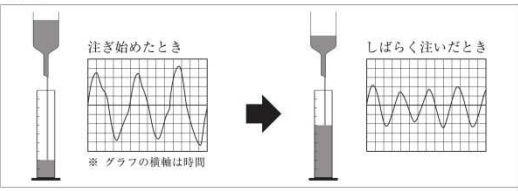
レポートの一部

**課題 I**  
「目盛りをつけた容器」に水を注ぎ続けると、音の高さはどのように変化するのだろうか。

**【方法】**  
音の波形を調べる(図1)。



**【結果】**



**【考察】**  
図2の2つの波形を比較すると、「注ぎ始めたとき」より「しばらく注いだとき」の方が、**W** になっているので、音の高さは高くなったと考えられる。

(1)【考察】の **W** に当てはまる正しいものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 振動数が多く      イ 振動数が少なく
- ウ 振幅が大きく    エ 振幅が小さく

レポートの続き

【疑問】

音の高さが高くなったのは、「空気の部分の長さ a」が短くなったからか、「水の部分の長さ b」が長くなったからか(図3)。

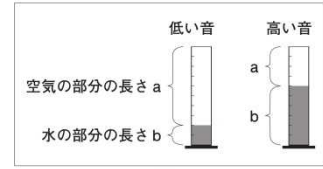


図3

【課題 II】

音の高さは a と b のどちらに関係しているのだろうか。

【方法】

同じ太さの4本の容器に水を入れておく(図4)。そして、その容器に水を注ぎ始めたときの音の高さを比較する。

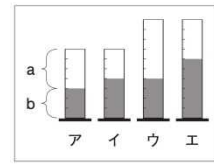


図4

【予想】

音の高さが、「空気の部分の長さ a」に関係しているならば、音の高さが最も高いのは **X** で、音の高さが同じものは **Y** と **Z** のはずである。

音の高さが、「水の部分の長さ b」に関係しているならば、.....

(2)【予想】の **X**、**Y**、**Z** に当てはまる最も適切なものを、それぞれ図4のアからエまでの中から1つ選びなさい。

〈解答類型・反応率と課題〉

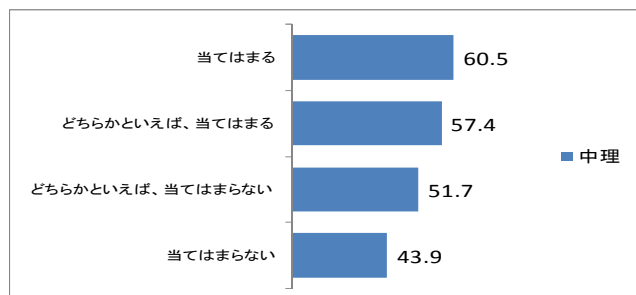
	解答類型	全国(公立)	県(公立)	自校
1	<b>X</b> を <b>ア</b> と解答しているもの	11.5	11.2	
2	◎ <b>X</b> を <b>イ</b> と解答し、 <b>Y</b> 、 <b>Z</b> を <b>ア</b> 、 <b>エ</b> と解答しているもの	29.9	31.1	
3	<b>X</b> を <b>イ</b> と解答し、 <b>Y</b> 、 <b>Z</b> を <b>イ</b> 、 <b>ウ</b> と解答しているもの	0.7	0.7	
4	<b>X</b> を <b>イ</b> と解答し、 <b>Y</b> 、 <b>Z</b> は上記以外の解答または無解答	5.7	5.5	
5	<b>X</b> を <b>ウ</b> と解答しているもの	23.5	23.1	
6	<b>X</b> を <b>エ</b> と解答し、 <b>Y</b> 、 <b>Z</b> を <b>イ</b> 、 <b>ウ</b> と解答しているもの	21.9	21.6	
7	<b>X</b> を <b>エ</b> と解答し、 <b>Y</b> 、 <b>Z</b> は上記以外の解答または無解答	5.6	5.7	
8	<b>X</b> は無解答で、 <b>Y</b> 、 <b>Z</b> を <b>ア</b> 、 <b>エ</b> と解答しているもの	0.0	0.0	
9	上記以外の解答	0.2	0.2	
0	無解答	1.0	0.9	

○解答類型1、5は、コップに水を注ぐときの音の変化に関係する二つの要因を見いだせていないものと考えられる。

○解答類型6、7は、「空気の部分の長さ」と「水の部分の長さ」の二つの要因を逆に捉えているものと考えられる。

〈関連する生徒質問紙・回答別の平均正答率〉

質問項目	理科の授業で、自分の予想をもとに観察や実験の計画を立てていますか (肯定的回答)		
全国(公立)	県(公立)	自校	
55.0	44.9		



**【子どもたちが、実験の目的や方法、問われて問題の状況をイメージし、適切に把握できるようにするために、大切にしたい科学的な追究プロセス】**



〈科学的な追究プロセスを設定するにあたって〉

- ・「問題」に対して、実体験をもとにした予想・仮説を立てる場を設定する。
- ・科学的な視点に基づいた実験・観察計画を立てる場を設定する。

〈今後の指導に向けて〉 **体験活動を通じて、自ら問題解決を図ろうとする授業実践を！**

- ①様々な実験を実施する際、結果を予想して計画することに課題があり、指導の充実が求められる。
- ②知識や概念を活用して仮説を立て、それらを検証するための実験を計画する学習場面を設定することが必要である。
- ③音は、空気の振動であるという実験による体験（エピソード）を増やし、結果をイメージし、簡単な言葉で頭にまとめられるように導くことが重要である。

◆科学的な追究プロセス「予想・仮説」「実験・観察計画」における留意点

【例 1年「音の性質」】※仮説をもとに、実験計画を立てる

問題：ストロー笛の音の高さは、何によって変わるのだろうか。

ストロー笛のつくり方

- ①ストローの片方の先を指で押しつぶして、とがらせるように切る。
- ②切ったほうのストローの先をつぶすように押さえて、強く吹く。



- ①音の高さが何によって変わるのか予想を持たせる。
  - ・今までの学習で身につけた「関係づける力」を発揮させ、予想を立てさせる。
  - ・「予想」と「理由」だけでなく、「実験の方法」とその「結果」を予想させる。

予想1：「音の高さは、ストローの長さによって変わると思います。その理由は、楽器を例にとるとフルートよりもピッコロのほうが音が高いような気がするからです。そのことを確かめるために、ストローの長さを変えて実験すれば、短いストローは音が高く、長いストローは音が低くなると考えます。」

予想2：「音の高さは、ストローの太さによって変わると思います。その理由は・・・・・・」

予想3：「音の高さは、吹く息の強さによって変わると思います。その理由は・・・・・・」

②条件統制を行い、実験の計画を立てさせる。

- ・予想をもとに、何を調べる実験なのかを明確にし、そろえる条件と調べる条件に着目させる。
- ・実験計画を立てさせる上で、原因と結果について、見通しを持たせられるようにする。

	調べる事象	そろえる条件
実験1	ストローの長さ《例：(5 cm) (10 cm) (15 cm)》	・ストローの太さ ・息の吹く強さ
実験2	ストローの太さ《例：(5 mm) (6mm) (7mm)》	・ストローの長さ ・息の吹く強さ
実験3	息の吹く強さ 《例：(強く) (弱く)》	・ストローの長さ ・ストローの太さ

ポイント

- ・実験・観察活動を通して、自ら意欲的に問題解決を図る態度を育てる指導を充実させる。
- ・問題に対して自分で根拠のある仮説を立て、その仮説を検証するための条件を統制した実験計画を立てさせる。