

「物の性質と光・音」における「音」教材の検討

—身近な素材を生かして—

鵜川明久 武田淳 他3名

糸電話の糸を伸ばしていく、糸を伝わる音と空気を伝わる音の大きさを調べた。空気を媒体とした音は60mで聞こえなくなったが、木綿糸を媒体としたときは120mまで聞こえた。ダイナミックな実験を行うことにより、児童により大きな感動を与えることができる教材である。また、建物からの反射音を使った実験は、狭い場所で空気中の音の速さを確かめるのに適した教材である。

[キーワード] 糸電話 糸の長さ 音の反射 音の速さ(空気中)

はじめに

音は、常に耳に入ってくる身近な素材である。しかし、目に見ることができないために、子どもたちがその性質を理解することは意外に難しく、指導法の工夫が必要である。

「音」の学習は、学習指導要第3学年のB区分「物質とエネルギー」で取り上げられている。この学習のねらいは、身近な素材を活用し、学習を発展させたり創造する能力を育てることにあると考える。つまり、身近にある物を取り上げることを重視することにより、日常生活との結びつきがより一層深まり、実験・観察の発想が多面的・有機的になり、そこで得られた見方・考え方を基にして発展させ創造する能力が育つのである。

1 研修課題

児童の自由な発想を生かした直接経験を与えることのできる理科学習を目指して、音に関する身近な素材を用いた観察・実験の方法を検討した。研修課題は、次のとおりである。

- (1) 身の回りの音を出す素材の検討
- (2) 音の伝わる様子を児童にとらえさせる効果的な教材の検討
 - ア 糸電話の素材の検討
 - イ 音を伝えているときの空気の震えを視覚化するための素材の検討
 - ウ 音を反射する角度と素材の検討
- (3) 音の性質を利用したおもちゃ・教具の検討

計

ここでは、紙面の都合上「糸電話の糸の長さと伝わる音の大きさ」と「音の速さを確かめる実験方法」について記述する。

2 実験

A 糸電話の糸の長さと伝わる音の大きさ 目的

糸電話の糸をできるだけ長くして、どのくらい遠くまで音が伝わるかを調べる。

準備

紙コップ、木綿糸、スタンド、低周波発振装置、ラジオカセットテープレコーダー、マイク、アンプ(カセットデッキ)、オシロスコープ

方法

- (1) 低周波発振装置から出力される信号をラジオカセットテープレコーダーのライン入力端子へ入力し、増幅してスピーカーから音を出す。
- (2) 木綿糸(5m)の両端に紙コップをつけスタンドに取り付ける。
- (3) 糸電話を伝わってきた音をマイクで拾い、アンプで音を増幅させオシロスコープで波形の高さを読み取る。
- (4) 空気を媒体として伝わってくる音をマイクで拾い、アンプで音を増幅させオシロスコープで波形の高さを読み取る。
- (5) 木綿糸を長く伸ばしていく、オシロスコープの波形の高さを読み取る。



図1 糸電話を伝わる音の大きさの測定装置

結果

それぞれの距離での空気を伝わった音と糸電話を伝わった音の大きさは、図2のとおりである。但し、グラフの縦軸には大きさの比較のための数値を示す。

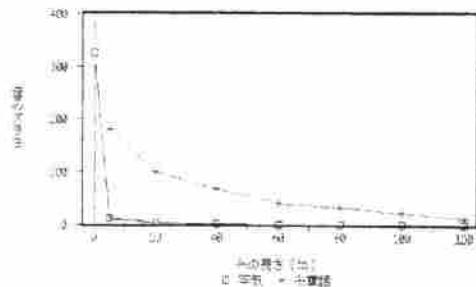


図2 糸電話と空気を伝わる音の大きさ
考 察

- (1) 伝わる音の大きさを比較すると、距離が長くなるにつれて空気を伝わる音は急激に減衰するのに対し、糸電話を伝わる音はなんだらかに減衰していくことがわかる。
- (2) 電話の本来の機能から言えば、話した声が直接聞こえる教室の中で糸電話を使用するよりも、屋体やグランドに持ち出してその優れた性能を実感することによって、児童により大きな感動を与えることができる。

B 音の速さを確かめる実験方法

目的

直接音と校舎で反射させた音との時間差による音の速さを確かめる実験方法について検討する。

準備

号砲、拍子木

方 法

- (1) グランドで号砲や拍子木を鳴らし、校舎で反射した音を聞く。
- (2) 林の中で号砲や拍子木を鳴らし、校舎で反射した音をグランドで聞く。

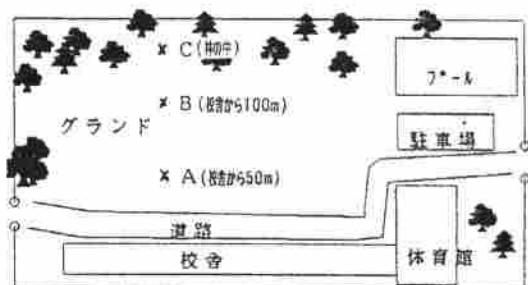


図3 広島町立北の台小学校の敷地
結 果

- (1) グランドで号砲や拍子木を鳴らしその場で反射音を聞くと、校舎から60m以上離れると直接音と反射音の違いがはっきりした。
- (2) 林の中で号砲や拍子木を鳴らしグランドで反射音を聞くと、校舎から50m以上離れると直接音と反射音の違いがはっきりした。

考 察

- (1) グランドで鳴らしたときよりも林の中で鳴らした方が直接音と反射音の違いがはっきりするのは、グランドで鳴らしてその場で聞く（A地点で鳴らしてA地点で聞く）と直接音が大きいためと、プールや体育館、近くの住宅からの反射音が聞こえるためと考えられる。
- (2) 反射音を使うと、より短い距離で音の速さを確かめることができることがわかった。

(文責 物理研究室)