

ドップラー効果の演示実験装置の製作研究及び教育的効果の調査

Study on production of an experiment system for demonstration of the Doppler effect, and its research of educational effect.

EE35 常盤庸平
指導教員 中田正一郎

1. 緒言

平成21年時に行われた高等学校の実態調査において、理科教育は生徒にとって魅力的なものとは言い難い傾向にあることが分かった^[1]。理科離れはこれまでの日本の成長を支えて来た製造業にとって優秀な技術系人材の育成や確保が難しくなっていくことを示し、日本の製造業の衰退のきっかけになる恐れがあると懸念される。

本研究では、理科離れなどの問題を改善すべく、物理現象(ドップラー効果)を効果的に演示する実験装置を考案し、授業内で現象の理解をより深めるための効果的利用方法の提案をする。

2. 研究のアプローチ

本校2学年の「基礎物理」の授業で学ぶドップラー効果について実験装置の作成及び授業内での実験を行い、アンケート調査を実施して教育的効果を測定する。

(1) ドップラー効果

本研究で扱うドップラー効果は図1の簡易図が示す「観測者が静止し、音源が移動している状態」のときのものである。



図1 ドップラー効果簡易図

(2) 実験

実験の内容は以下の2つである。

・演示実験

移動する音源からの音を聴き、ドップラー効果による現象の確認をする。

・計測実験

演示実験と同じ条件で、計測器を使いその音源の振動数、移動速度、気温などのデータを取り、実際に聴いた音の振動数と、授業で勉強した公式により算出した振動数の値が一致するかの検証を行う。

(3) 実験装置

実験に使われる装置には移動音源装置と、それを直進させるコース板を用いる(図2・図3)。さらに録音した音を解析し音の振動数を抽出するプログラミングソフトには scilab-5.3.3 を使用し、プロジェク

ターでその結果を表示する。

(4) 授業実施

本校2学年デザイン学科の基礎物理の授業時間を借りて演示実験と計測実験を行う。実験終了後に現状の学生たちの物理に対する意識、その回の授業と実験についてのアンケート調査を行う。



図2 移動音源装置

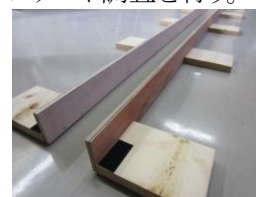


図3 コース板

3. 結果

(1) 実験結果

授業内で行われた実験では以前に行った試験と違い、数値に大きな誤差(27~36[Hz])が算出値として出てしまった。

(2) アンケート調査

集計の結果、実験を取り入れることで授業に対する興味を持ち、演示実験のドップラー効果の現象の確認が理解の助けになったと答えた学生が大半を占めた。手作りの装置で行われた実験を目の当たりにしたことでイメージし易かったことなどが学生の興味を持つ理由として挙げられる。

4. 結論

アンケート調査より、実験に協力してもらった本校の学生も緒言と同様に理科離れの傾向があることが伺えた。しかし本研究の実験を通して、「以前に比べ理解ができるようになった」と答えた学生が全体の大半(38人中30人)を占めた。これにより本実験に教育的効果があると考えられる。

5. 今後の発展

複雑で手間のかかる実験装置構造及び解析ソフトの操作法の簡素化を図り、また授業参加学生の授業に対する意欲・理解の不足を補うための改善方法を考慮する必要がある。

文献

[1]独立行政法人科学技術振興機構,「平成20年度高等学校理科教員実態調査」集計結果(速報)について,

<http://www.jst.go.jp/pr/announce/20090330-2/index.html>, (Mar. 2009)