

2.5 音速を測る（物理分野）

(1) 研究開発の概要

2年理系物理選択者の165名が5～7人ずつの班に分かれ、生徒自身が音速を測定する方法を自由に考え実験を行った。測定実験終了後には、実験方法と測定結果について5分程度のプレゼンテーションを実施し、その内容について名古屋大学大学院理学研究科素粒子物理学専攻准教授の中村光廣先生にご指導をいただいた。また、最近話題のニュートリノに関する講義もしていただいた。

(2) 研究開発の経緯

この実験は今年度で3度目の実施にあたる。毎年実施しているにも関わらず、内容は毎回全く異なり、生徒の企画力には驚かされる。生徒の自由な発想に基づき実験を行う。その実験手法では成功しないことが教員の立場で予測できたとしても、まず実験をやってみて、なぜうまくいかないかを生徒自身で考えさせることにしている。時間がかかるかもしれないが、試行錯誤の上、たどりついた実験結果は、普通の授業では得られない貴重な体験となる。

(3) 仮説（ねらい、目標）

教科書に載っている事柄を暗記することと、物理学を理解することは大きく異なる。基本的な事柄であっても「なぜ」「どうして」という疑問を大切に学習する必要がある。「音速は約 340m/s」という基本事項を、実際に自分自身の手で測定することの大変さを体験できる。また、疑問を持つことの必要性や、有効数字の意味も知ることができる。本実験では、授業の理解促進だけを目標とするのではなく、将来、研究者として必要な技術や思考を身につけることを目標としている。このため、教員による助言は基本的に行わず、すべて生徒自身が調べて行う。また、正確な値を求めることよりも、その手順や考察することの意義を理解するとともに、他の班の発表から、自分たちの内容や結果を比較検討し、改善点を模索することの必要性も学ぶことができる。

(4) 研究の方法および内容

ア 対象生徒 2年理系物理選択者希165名

イ 日程・内容

時期	内容	時間	作業等
12月中旬	実験実施の連絡	20分	音速を測定の実験実施を生徒に伝える。
12月中旬	実験計画作成	65分	班別の実験計画を立て、必要な道具を選び出す。
	器材の調達		要求された物品の準備・購入（教員）
1月中旬	器具の確認	30分	実験道具と実験方法を確認する。
1月下旬	実験（1回目）	65分	1回目の測定実験をする。
2月上旬	実験（2回目）	65分	改善点を確認し、2回目の測定実験をする。
2月中旬	実験のまとめ	65分	発表会の準備、考察を行う。
2月20日	発表会	130分	教材提示器を使って発表する。
2月下旬	実験レポート作成	自宅	実験結果・考察をレポートにまとめる。



実験中の生徒1



実験中の生徒2



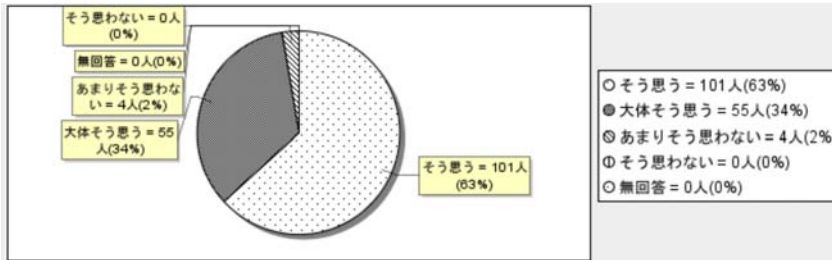
実験中の生徒3

ウ 講師 名古屋大学大学院 理学研究科素粒子物理学専攻准教授 中村 光廣 先生

(5) 検証 (成果と反省)

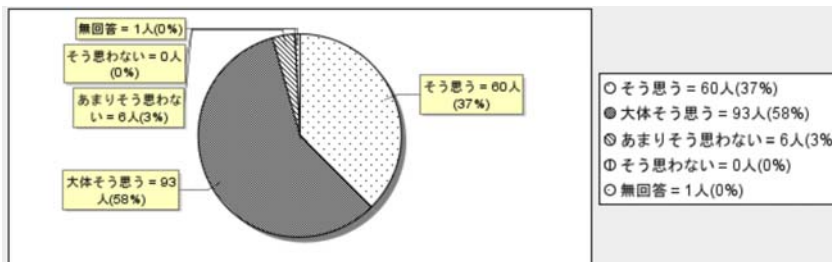
ア 事後アンケートの結果

講座の内容について満足できましたか。



生徒の発表1

講座の内容について理解できましたか。



生徒の発表2

イ 生徒の感想から

- ・自分たちで実験方法を考えて、結果を予測した上で実験するので考える力が身についた。
- ・実験の条件を整え、有効数字に注意し、班員と協力して実験を行うことは思った以上に大変だった。
- ・プレゼンテーションのやり方がよく分からなかった。
- ・物理は苦手であるが、思った以上にのめりこんで実験することができた。
- ・もう少し時間をかけて実験をしたかった。
- ・もっとニュートリノに関する講義を聞きたかった。



中村先生のご講演

ウ 今後の特別研究に向けて

昨年の反省を踏まえ、オシロスコープ等の器材の使い方を事前に説明し、実験器具の操作に戸惑うことのないように心がけたが、使い方の分からない器具を使いこなすことに時間がかかりすぎてしまう生徒もいた。プレゼンテーションについては基本的な進め方を提示しただけであり、型にはまらない自由な形式だが比較的分かりやすい発表会を行うことができた。実験を実施するにあたり、はじめは何をしていいか分からない生徒も見られたが、回数を重ねるに従って実験に興味を持って取り組むことができた。実験結果にこだわらず、方法や過程を大切にする企画をさらに充実させたい。