

平成28年度
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI
(研究成果の社会還元・普及事業)
実施報告書

HT28267 光と素粒子 ～レーザーや素粒子を自分で測定しよう～



開催日：平成28年8月11日(木)

実施機関：岡山大学

(実施場所) (津島キャンパスコラボレーションセンター)

実施代表者：増田 孝彦

(所属・職名) (異分野基礎科学研究所・助教)

受講生：高校生19名

関連URL：http://www.cc.okayama-u.ac.jp/~masuda/hirameki_h28/

【実施内容】

素粒子にまつわる基礎知識と最新の話題の紹介、及び実験として光速測定と宇宙線速度測定を行った。

【留意・工夫した点】

講義：スライド形式で行った。受付時にスライドを配布しておき、受講生達が事前に講義内容を確認できるようにしておいた。内容自体はなかなか難解なものであるが、イラストを多用したり、こちらから問いかけを増やすなどして、受講者があきらめずに理解しようと試みられるよう心掛けた。

実験：光速測定 2人×5グループ、宇宙線測定 4人グループ+5人グループの計7グループに分けて実験を行った。実施分担者と実施協力者の7名が各グループに専属して担当し、気軽に質問できるような環境を整えた。また、受講者自身が全員の前で実験結果の口頭発表を行うことで、ただ実験するだけでなく、その内容を人に説明できるレベルまで理解が進んだ。

その他：講義内容や実験にまつわるさまざまな展示物を用意し、受講生の理解を深めるきっかけになった。(展示物例：霧箱、放電管、簡易分光器、マイケルソン干渉計、回折格子、白熱灯、LED、レーザー、など)

【当日のスケジュール】

- 9:00～9:10 あいさつ
- 9:10～9:20 日本学術振興会の研究員・職員の方による科研費の説明
- 9:20～10:15 講義 1「光と素粒子」
- 10:20～10:50 講義 2「最新の素粒子実験」
- 10:55～11:10 講義 3「岡山大学基礎研の取組」
- 11:10～12:40 実験室見学・展示物紹介
- 12:40～13:30 昼食
- 13:30～14:45 実験前半(光速測定、または宇宙線測定)
- 14:45～15:15 休憩・クッキータイム
- 15:15～16:45 実験後半
- 16:45～17:15 実験結果まとめ、プレゼンテーション準備
- 17:15～17:40 実験結果報告会、総括
- 17:40～18:00 修了証書授与、記念撮影

【実施の様子】

岡山県と広島県から 21 名の申込があり、当日の参加は 19 名であった。まず、実施代表者からあいさつと簡単な一日の流れを説明し、続いて学術振興会研究員の方と職員の方に科研費の説明をしていただいた。

午前中は主に実施代表者による講義を行った。どうしても難解な話題ではあるものの、頑張って理解しようとする受講生の姿も多かった。講義中はあまり質問は出なかったものの、休憩中や昼食の時に講義内容について質問に来る受講生も多く、思った以上に理解してくれたように思う。アンケートでは「(実験はよくわかったが)、話は難しかった」という意見も「難しいこともイラスト付きの資料でわかりやすかった」というどちらの意見も見受けられた。



講義の後は 2 班に分れ、実験室見学と展示物紹介を並行して進めた。実験室見学は別棟に移動し、本実験に用いているナノ秒レーザーやヘリウム冷凍機などを紹介した。展示物紹介では自作霧箱を使った放射線や宇宙線の観察、マイケルソン干渉計による光の干渉の観察、また放電管を用いた元素による発光スペクトルの違いなどを観察した。見学中の質問も多く、予定の 50 分を大幅超過し 90 分近くかかったため、昼食の時間を調整して対応した。



昼食前に光速測定と宇宙線速度測定の内容を簡単に紹介し、昼食中にどちらの実験に参加するか考えておいてもらった。光速は 5 グループ、宇宙線は 2 グループを想定していたのだが、実際には光速 4 名・宇宙線 15 名と大幅に想定を誤っており、相談の末、光速 10 名・宇宙線 9 名で行うことになった。今後は数を増やすなどして対応したい。光速測定は、今回のプログラム用に自作したナノ秒パルスレーザーと光検出器を組み合わせ、相対距離を変えながら光の飛行時間を測定するという方法である。宇宙線は、プラスチックシンチレータと光電子増倍管を組み合わせた検出器を 2 台用意し、こちらも相対距離を変えながら測るという方法を用いた。実験中はみな熱心に実験に取り組んでおり、実施者がクッキータイムを促しても、もうちょっとデータを取りたいと誰も装置から離れようとしなかった。



受講者には実験後に結果を発表してもらうため、実験後 30 分程度グループで打ち合わせる時間を設け、

各々の実験結果の考察や発表内容の相談をしてもらった。実施者自身、ちゃんと発表会が成り立つか当初不安に思っていたが、どのグループも物怖じせずはきはきと測定方法や結果、改善案などを発表できており、実施者自身驚かされた。測定結果も数パーセントで文献値と一致した結果となり、受講生もうまく測れたと満足している様子であった。



【事務局との協力体制】

大学本部の研究交流企画課と所属部局の総務課が担当となり、申請書類などの確認修正、委託経費使用についての相談など協力していただいた。

【広報活動】

- ・ 岡山県内の全高校にポスター、チラシを郵送し、周知を図った
- ・ 県内高校の物理教員が大学に集まる機会があり、口頭でプログラムを紹介させていただいた
- ・ 大学の定例記者発表でマスコミに周知した
- ・ 岡山県生涯学習センターにチラシを設置していただいた。

【安全配慮】

実験室見学の際はハイパワーレーザーを稼働させていたため、保護メガネの着用を徹底し事故を防止した。実習で使用するレーザーは、測定可能なぎりぎりの低出力に調整し、目を痛める恐れのないようつとめた。

【今後の発展性、課題】

より精度を上げた測定がしたい、光速と相対論にまつわる話が聞きたいなど、より発展的な内容を求める意見も聞かれた。宇宙線測定セットの数が予算の都合上 2 セットしか用意できなかったが、受講者の多くは宇宙線測定を希望していたため、低予算で測定可能な方法を検討する必要がある。

【実施分担者】

吉村 浩司 異分野基礎科学研究所・教授
吉見 彰洋 異分野基礎科学研究所・准教授
宮本 祐樹 異分野基礎科学研究所・助教
原 秀明 異分野基礎科学研究所・助教

【実施協力者】 _____ 3 名

【事務担当者】

研究交流企画課 豊嶋 恵子