

平成27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

HT27143 光の自然芸術【虹や暈（かさ）、光柱（こうちゅう）】を作ろう



水滴中の光線追跡実験（虹の原理）

開催日：平成27年9月26日(土)

実施機関：富山大学

(実施場所) 工学部創造工学センター

実施代表者：田代 発造

(所属・職名) 工学部・教授

受講生：中学生3名、高校生34名

関連URL：<http://www3.u-toyama.ac.jp/tashiro/optics/index.html>

【実施内容】

『目的』

虹、副虹、反射虹、光柱、光冠など光の自然現象は芸術的などころがあり、とても綺麗である。この自然の現象を作り出すことが目的である。それらを通して科学への興味や探求心を次世代科学者に持ってもらい、さらにはそれらを人工的に作り出す問題解決能力を持つ技術者に育てていただきたい。

『当日のスケジュール』

10:00- はじめに:プロジェクトの説明、科研費の説明 基礎:光の基礎と今日の作業

11:00- 実験1

12:00- 昼食・休憩

13:00- 実験2

14:00- 学内案内

15:00- 応用:科学技術への応用と復習

15:40- 質問・アンケート記入

16:10- 修了式「未来博士号」授与

	A班	B班	C班	D班
実験1	虹・ 反射虹	虹・ 反射虹	光冠・ 高次虹	光柱・ 偏光
実験1	虹・ 反射虹	虹・ 反射虹	光柱・ 偏光	光冠・ 高次虹
実験2	光冠・ 高次虹	光柱・ 偏光	虹・ 反射虹	虹・ 反射虹
実験2	光柱・ 偏光	光冠・ 高次虹	虹・ 反射虹	虹・ 反射虹

『実施の様子』と『プログラム工夫点』

参加人数の増加により10人ずつの班を4つとして、大きく4テーマの実験を行った。

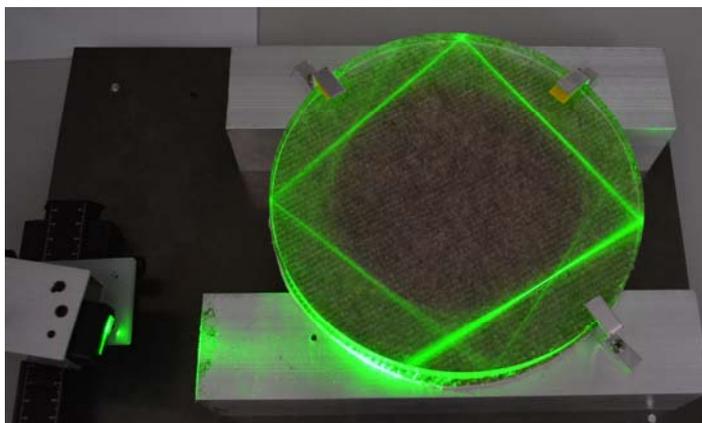


講義風景



班に分かれて行った光再現の実験

虹(1次の虹)、副虹(2次の虹)は良く見られる現象である。したがって、これを人工的に再現しても大きな感動は得られない。そこで、さらに高次の虹ができる可能性があることや、それらが極めて見難くなることを理解してもらうために、円形の亚克力板を水滴に見たてた実験を行った。装置は各自が触ることができるようにした。



円形亚克力内での高次反射



亚克力層による光柱再現

光柱をめったに見ることはできないので、新聞社から提供の光柱の写真を見てもらい、それを実験的に再現した。写真だけでも感激していたが、再現でさらに感激していたようだ。光源の位置と観測位置に工夫した。

反射虹も同様に見ることは困難で、この再現には太陽光である自然の助けが必要であった。当日は晴れており、太陽光を用いることができたので、虹、副虹、反射虹が綺麗に再現できた。その時はどよめきが沸いたほどである。

光冠は良く見られるが回折現象の理解が困難であったようだ。そこで、レーザポインタで格子や細い線にレーザを照射し、その回折光を各自確認してもらった。また各自に再現の小道具を自宅に持ち帰ってもらい、家族にも再現できる機会を与え、復習になればと工夫した。

反射虹の再現には太陽光の助けが必要であったので、当日の天候により反射虹の実験ができない場合の予備の実験(偏光によるプラスチック製品の応力観察)を用意した。また、前日にスタッフの教育をするなどを行った。

見学コースの一つとして科研費およびこのプログラムに関係する光実験室を選んだ。全体が暗室となっており、空気圧で浮く定盤の上に光学部品が並び、将来の自分の科学実験室のよう参加者の科学への憧れを誘った。また、参加者の興味を誘うため、創造工学センターで行っている物づくりであるロボットとフォーミュラカーの学生にそれらの説明や楽しみを紹介してもらった。



ロボコンの説明



フォーミュラカーの見学

### 『事務局との協力』

- (1) 財務部経理課が委託費の管理と収支報告書の確認を行った。
- (2) 研究振興課が日本学術振興会への連絡調整と提出書類の確認・修正等を行った。また、大学ホームページへの掲載を行った。
- (3) 工学部総務課が事業実施にあたって、電話や FAX での参加受付、保険への加入手続き、弁当の手配等の事務手続きの支援を行った。

### 『広報活動』

- (1) 大学ホームページへの掲載
- (2) 県内中学校への案内送付
- (3) 富山市内教育施設へのポスター掲示
- (4) 知人中学・高校の先生へのメールや電話
- (5) 近隣の学校への訪問とお願い
- (6) 県高等学校校長会でのお願い
- (7) 富山県教育委員会から後援を受け、本事業を PR した。

### 『安全配慮』

- (1) 教職員スタッフ、学生スタッフ8人で37人の参加者に対応
- (2) 光学部品に使われるガラスの代わりにアクリルを使う
- (3) 内履きスリッパの所を外履きのまま入れるように床を養生した

### 『今後の発展性』

光の自然現象の再現というテーマで学生や生徒らに興味を持てる教材ができた。さらに機会があれば教材を増やし、科学の面白さを伝えたい。

### 『課題』

光の自然現象の再現には限界がある。やはり太陽光には敵わないし、空の大きさには敵わない。それを知ることも科学者として大事なことである。

### 『実施にあたっての問題点・反省』

参加者募集において、当初中学生30人のみとしていたが、希望者があまりにも少なかった。そこで高校生の参加も認めることにしたことで、40人の希望者となった。中学の先生の話によると、光冠や光柱など全く聞いたことのない単語があると、生徒は敬遠する傾向があるとの意見をいただいた。

装置の製作から始めることだったので、準備期間が短か過ぎた。予定した実験項目でできないことがあった。また借り物で試すなどを行い関係者に負担をかけた。

### 【実施分担者】

高村浩之 工学部技術職員

桐 昭弘 工学部技術職員

【実施協力者】        5 名(学生)

【事務担当者】 村田佳美 研究振興部 研究振興課

山本徹 他 工学部総務課