

ひらめき☆ときめきサイエンスによる中・高校生へのライダー観測の
アウトリーチ「レーザービームで気象観測をやってみよう」

Outreach activity of lidar observations for high-school students with a
Hirameki-tokimeki-science by JSPS

中村卓司¹、山本衛¹、橋口浩之¹、山本真之¹、前田佐和子²、江尻省¹

Takuji Nakamura¹, Mamoru Yamamoto¹, Hiroyuki Hashiguchi¹, Masayuki Yamamoto¹,
Sawako Maeda², Mitsumu K. Ejiri¹

1:京都大学生存圏研究所, 2:京都女子大学

1:RISH, Kyoto University1, 2: Kyoto Women's University

Abstract

Excursions to state-of-art large research facilities and introduction of related studies should be very stimulating for high-school students and useful to attract them to science. The MU radar (Middle and Upper atmosphere radar), Rayleigh-Raman lidar, other atmospheric radars at Shigaraki MU observatory (at Shigaraki, Koka, Shiga-pref.) are among these facilities. However, it is usually difficult to invite high-school students to such a remote research site. We have utilized "Hirameki Tokimeki Science" out-reach program of JSPS (Japan Society for the Promotion of Science) for inviting high-school students to our observatory. In this project, called "Experience meteorological observation by means of laser beam!", we had as many as forty one high-school students to have lectures on atmospheric lidars and radars, to explore lidar and radar facilities, to experience radiosonde (balloon) experiments. What seemed to have attracted the students best was to watch the lidar beam (532 nm, 600 mJ, 50Hz) emitted vertically from the roof of the observatory. The project was very successful and have raised interests for sciences to the students.

1、はじめに

「ひらめき☆ときめきサイエンス」は、日本学術振興会が科研費の研究成果の社会還元・普及事業として支援しているプログラムである。我々は平成19年11月11日（日）に「ひらめき☆ときめきサイエンス」の制度を利用して、京都大学・生存圏研究所がKAKENHIを活用して行なってきたライダーによる気象観測技術や装置の開発研究を中高生に紹介するとともに、大型および小型のラマンライダーの装置の見学を行なった。併せてアジア域最大・世界最高性能のMUレーダー（中層・超高層大気観測用大型レーダー）を見学し、大気レーダーによる気象および大気の観測についても学習した。また、代表的な高層気象観測である『気球観測（ラジオゾンデ）』の実演も行なった。日没後は、実際に小型および大型のライダーを稼働してはるか上空に発射されるレーザービームが大気の散乱で光って見える様子を満天の星空のもとで観察した。集合時間（12:30）には雨模様だったが、午後からは雨もあがって、好天に恵まれすべてのプログラムを予定通り終了した。夜間は少々気温が低かったが、屋上でのレーザー光観察でみた美しい光景は参加した全員の心に強く刻まれたのではないかと想像する。

参加者は、中学生11名、高校生30名の計41名、それに保護者引率等の13名を加え総勢54名であった。参加者の男女構成は、男子25名、女子16名であった。京都(23名)、滋賀(9名)の参加者が多かったが、大阪(6名)、兵庫(2名)、奈良(1名)からも参加があった。

以下、文中の「」表記は、参加者のアンケートからの抜粋である。

2. レーダーの見学

宇治キャンパスから滋賀県甲賀市信楽町の京都大学・信楽MU観測所に移動。まずは、MUレーダーの見学。直径103mの円形のアンテナ面に475本の八木アンテナ（TVのアンテナと同種類）がぎっしりならんでいる（図1）。アンテナ面にもはいつての見学をした。「MUレーダー475本が並んだ姿は壮観だった。(高校生)」「レーダーを使つての観測についてもう少し詳しく知りたいと思えた。(高校生)」「MUレーダーを使つて大気の様子を知ることにより気象観測にも利用できることにとつても興味をもつた。(高校生)」

3. 気球観測実演

気球観測実演で用いたヘリウムガスを詰めた気球は、地上で直径約2mとなる。1.5kgの浮力を有するので、手に持つと上向きに重たい(?) 不思議な感じがする。気圧、温度、湿度のセンサーを持ったラジオゾンデとともに高度30km以上まで1時間半かけて上昇し、観測データを電波で地上に送る。参加者のひとりが合図とともに放球をするところの写眞が図2である。「全体的にとつてもおもしろかつた。特にラジオゾンデはおもしろく興味をわいた(中学生)」。

4. ライダー観測実演

夕食後、ライダーを動作させ、レーザービームを上空に発射した。図4左は移動観測用の小型ラマンライダーで上空2-3km付近までの水蒸気を計測する。さらに屋上にあがつて、大型のラマンライダーの強力なレーザービームを観察(図4右)。大気中の分子やエアロゾルからの散乱で緑色のビームが大空にまっすぐに伸びていく不思議な光景。ビームは鉛直上方に出てるのに、自分の方に傾いてみえるという現象が参加者の興味をひいた。「レーザーがとつてもきれいでした。傾いて見えるのがとつても不思議でした(高校生)」「最初はレーザービームで気象観測? どういうふうに観測するんだろうと思つたけど思つたよりもきれいで聞くほうも楽しかつたです(中学生)」「レーザービームがすごかつた(中学生)」。

4. 講演会

講演は、山本衛教授から『大型大気レーダーMUレーダーによる地球大気の大観測』という題でMUレーダーと関連大気レーダーの研究の話を、中村卓司准教授から『ライダー(レーザーライダー)による気象観測の技術と応用』という題で、KAKENHIによる大型および小型ライダーの気温・湿度を計るライダーの開発研究の話をした。中1から高2まで幅広い学年の皆さんが参加したため、中学生諸君にはちよつと難しかつたかもしれないが、「講演が非常にわかりやすかつたです。(高校生)」「テレビと似たような電波が大気の様子を知るのに使われているというのは不思議な感じがした。(高校生)」「レーザーやライダーを使つて大気の様子がそこまでくわしくわかることに驚きました(高校生)」「物理の法則を応用して光を使つて新しい情報を手に入れるのは難しいと思うが自分もやつてみたいと思つた(高校生)」「これからもつとついろいろな場面で使われるのではないかと思ひました(高校生)」と良く理解してもらつたこともできた。

5. アンケートとまとめ

プログラム終了時に行なつたアンケートでは46名の回答中、過半数の24名に「とつても面白かつた」と評価された。「面白かつた」の21名を加えると、98%になる。また、「研究者(大学の先生)からの

話しなどを聞いて、将来、自分が研究者になろうと思いましたが。」という問いには、42名の回答中、4名が「絶対なろうと思った」21名が「できればなろうと思った」とちょっとびっくりするくらい研究者志向の強さが見られた(表1)。本プログラムが、中高生の科学研究者に対する興味に貢献したのであれば嬉しいかぎりである。

6. プロローグ

なお、本プログラムに参加した京都府立桃山高校とは、本年度JSTのSPP「サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト」として、京都盆地のヒートアイランド現象に起因するのではないかとされている桃山付近の積乱雲のライダー観測を行なっており、今回のひらめき☆ときめきサイエンスの行事が新たな高大連携に繋がったことは、またたいへん有意義であった。



図1 Visiting a huge array antenna of the MU radar



図2 Exhibition of radiosonde launch



図3 A poster used for announcement

なお、報告の詳細については、<http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/~mu/hirameki2007/> を参照されたい。

謝辞：本報告で紹介したプログラムは、日本学術振興会のサポート(HT-3069)で日本学術振興会と京都大学が主催して実施された。



図4 (left) Experiment of a small Raman lidar, which was more popular than expected. (right) Watching intense lidar beam on the roof.

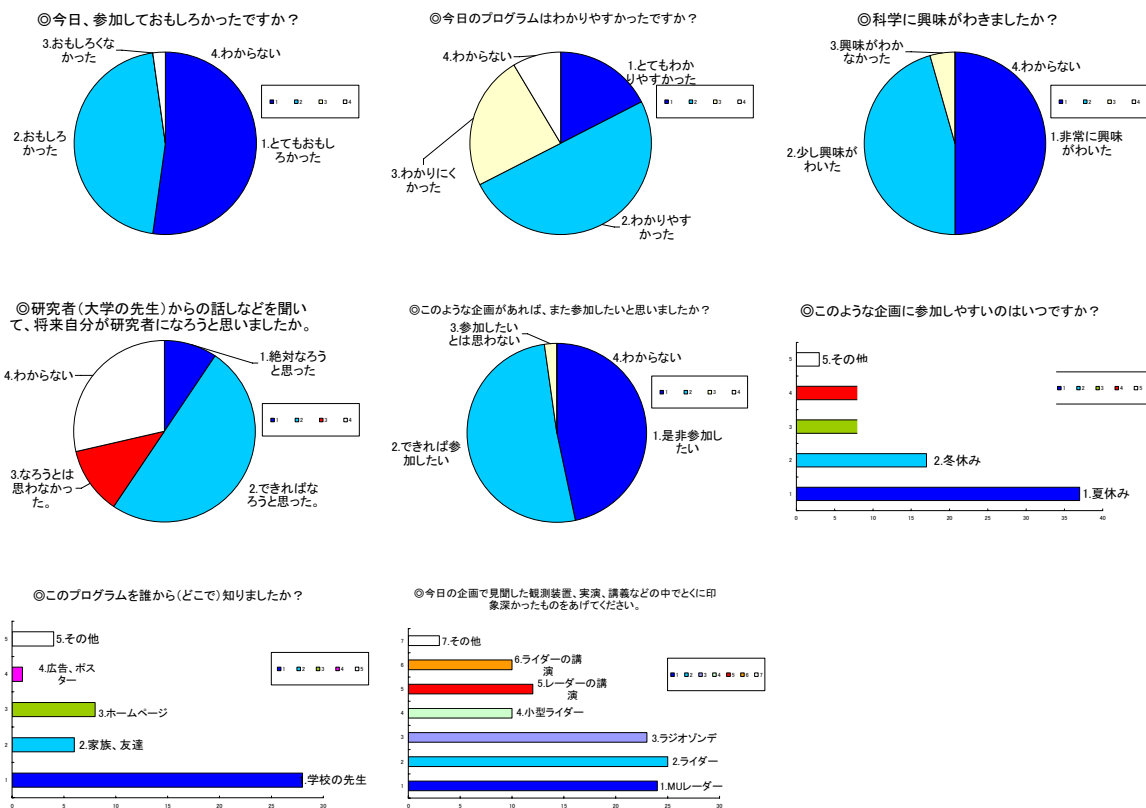


表1 アンケートの結果。中段左の研究者志向の高さにびっくり。