

日産科学振興財団 理科／環境教育助成 成果報告書

回次：第 4 回 助成期間：平成 19 年 11 月 1 日～平成 20 年 10 月 31 日（期間 1 年間）

テーマ： 極低温の世界と超伝導の不思議

氏名： 關谷 尚人

所属： 山梨大学工学部

登録番号： 07316

1. 課題の主旨

液体窒素と超伝導体という身近ではない教材を使用しながら普段では体験できない科学の不思議さ、面白さをデモンストレーションを通して実際に手に触れながら体験させることで理科に対する関心や興味を持たせる。また、小学校で習った理科教育にリンクさせながら授業をすることで授業の理解度を増加させる。さらに、児童だけではなく親子参加型イベントにすることで親と子がそれぞれ感じる不思議さ、つまり、「なぜ」という感覚を親子で話し合うことで児童の科学への興味、好奇心を倍増させる。このような活動を通してまだまだ世の中で知る人の少ない超伝導のすばらしさ、面白さ、不思議さを普及させることを目的とするとともに理科離れの現状の改善を目的とする。

2. 準備

- ① 本授業は「液体窒素を用いて極低温の世界を体験する」と「超伝導の不思議体験」の2つから成り立っている。
 - 1) 液体窒素を用いて極低温の世界を体験する
 - ・バナナで釘うち体験に使用する材料の準備
 - ・小学 6 年生の理科の授業とリンクするために、「燃焼に必要なもの」に焦点を当て、液体窒素を用いて液体酸素を作る実験を行いながら燃焼について理解を深める。できる限り、参加者全員に実験に参加してもらうために液体酸素製造用教材を多数製作した。
 - 2) 超伝導の不思議体験

超伝導体を用いる実験では単純な浮上実験だけにとどまらず、磁石によってレールを作ることで超伝導体をリニアモーターカーのように空中に浮上しながら磁石の上を走行できるようにした。また、超伝導体の強いピン止め効果を用いることで回転や反転など複雑なコースでも走行できるようにすることで興味や好奇心を強く持つようなコースを製作した。
- ② 小学校側とのディスカッションを多くすることで、小学校側の要望を多く取り入れた。その一つとして、小学校で授業を行うのではなく、大学で授業を行うことで大学内の様子を知ってもらうのと同時にいつもとは違う新鮮な環境で授業を行えるようにした。

3. 指導方法

- ・親子参加型イベントにし、また、ひとつのテーブルに 4 組程度の親子を配置することで、できる限り全員が手で触れて様々な実験に参加できるようにした。

- ・ 実際にどのような分野に応用されているか身近なものを中心に説明することで実験内容と生活をリンクさせ理解を深めた。
- ・ いくつかの実験に関する問いかけを行い、親子で話し合いながら解答を導き出すようにした。

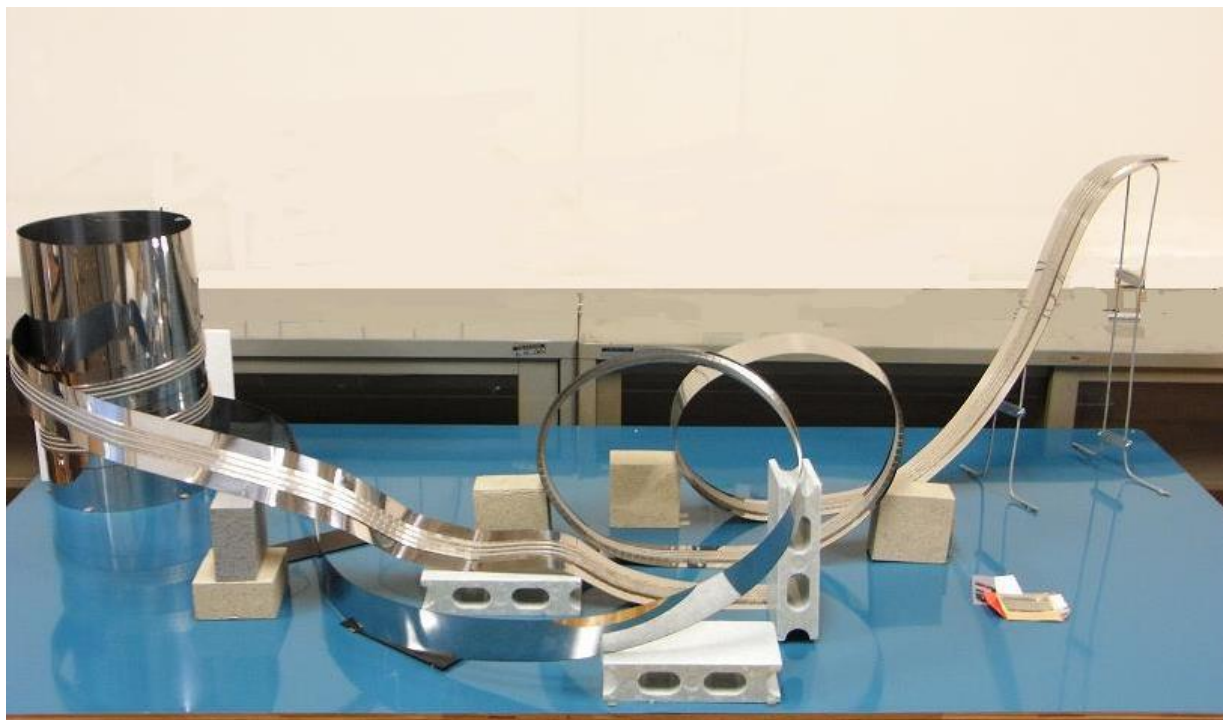
4. 実践内容

小学6年生の親子26名(子供13名, 親13名) 50分

1) 液体窒素を用いて極低温の世界を体験する, 2) 超伝導の不思議体験の二つのテーマを以下の実験を通して行った。

①液体窒素で冷やしたバナナでくぎ打ちを行い, 極低温の世界について体感する, ②風船を液体窒素中に入れることで空気の体積変化と物質の三態変化について学習する, ③液体酸素を作り燃焼について学習する, ④超伝導浮上実験の4つの実験を行った。

以下に, 今回製作した超伝導リニアモーターカーのコースを示す. 2回転の宙返りと円柱の側面を走行するようなコースを製作し, 超伝導体が宙に浮きながらレールを外れずに走行する不思議な様子を体験させた。



製作した超伝導ジェットコースターのコース

5. 成果・効果

今回の授業は50分を計画していたが, 20分近く時間を延長してしまった。ところが, 授業後のアンケートではさらに時間を延ばしてほしいといった意見もあり, 授業にかなりの興味をもってもらえたことがうかがえる。このような点から今回の授業は理科に対する興味を増進できたと考えられ, 理科離れ改善に貢献できたと考えられる。また, 選ばれた数人だけに実験させるのではなく, 参加者全員に実験させることで, 見るだけではなく, 手に触れて実際に体験させることで子供たちの興味や理解度が深めた。それは, アンケート結果からもうかがえる。さらに,

大学で授業することで、多少なりとも、将来の理系大学への進学意欲のプラスになったと考えられる。

6. 所 感

当初、こちらが予想していた以上に親御さん方の実験に対する興味、好奇心を強く感じた。その点では私の思惑以上に親子で実験に対する姿勢が積極的であった。また、子供が理解できなくても、親御さんが子供に対して説明しながら実験に取り組む場面が見受けられ、親子でその問題を解決しながら実験を進めることは親子間で科学に対する興味が深まる点で、親子参加型にすることは理科教育に大きな影響があると感じた。

7. 今後の課題や発展性について

今回は小学生を対象としているが、親御さん方にも大きな関心や興味をもっていただけたことから、小学生だけではなく、中学生、高校生、一般の方に合わせた内容に実験内容を対応させることで幅広い世代に対しても対応できる可能性を感じた。今後、今回の経験を生かし幅広い世代に科学の面白さを広めていきたいと考える。

8. 発表論文、投稿記事、メディアなどの掲載記事