

リフレッシュ理科教室 2012

～磁性の不思議を探る夏～

会 場: 香川大学幸町キャンパス
教養教育物理学実験室

日 時: 2012年8月2日(木)9:00 ~ 16:00

主 催: 応用物理学会、応用物理学会中国四国支部

企画運営: 「リフレッシュ理科教室」(香川会場) 実行委員会

目次

「リフレッシュ理科教室」の開催にあたって

公益社団法人応用物理学会 人材育成委員会委員長 末光 眞希(東北大学)

はじめに

- | | |
|--------------------|----|
| 1. 磁石とはどんなものか | 5 |
| 2. 世界最強のネオジム磁石で遊ぼう | 9 |
| 3. 電流で磁石 | 16 |
| 4. 超伝導 | 20 |
| 5. 磁石の動きで電流(電磁誘導) | 23 |

「リフレッシュ理科教室」の開催にあたって

こうえきしゃだんほうじん 公益社団法人
おうようぶつりがっかい 応用物理学会
じんざいいくせいいいんかい 人材育成委員会
いいんちよう 委員長

すえみつ まき とうほくだいがく
末光 眞希 (東北大学)

しょうちゅうがくせい
<小中学生のみなさんへ>

みなさんは学校でいろんな勉強をしています。算数や国語や理科や社会。勉強っていったい何でしょう？「決まってるよ。正しい答えをたくさん覚えて、誰よりも早く答えられるようになることだよ！」正解！多分それらはとっても大事なことです。でも、もっと大事なことがあります。それは、「あれっ！どうして？」っていう気持ちを持つことです。この気持ちがあると、後で「あっ、そうか！」ってわかった時に、ものすごく嬉しくなります。ものすごく嬉しくなると、もっと知りたくなります。教科書に書いてあることはみんな、みなさんの先輩たちが何年も、何十年も、何百年も昔に「あれっ！どうして？」って考え、「あっ、そうか！」ってわかったことばかりなのです。もしみなさんが何かを「あっ、そうか！」って思ったとしたら、たとえそれが教科書に書いてあることであっても、それはもう勉強ではありません。学問です。君たちは小さな学者です。理科はそんな「あれっ！どうして？」と「あっ、そうか！」をいっぱい体験させてくれる科目です。

リフレッシュ理科教室は、みなさんにこのような体験をしてほしいという願いで作られました。まずは理科の実験や工作に参加して、いろんなものに触ったり作ったりしてください。「面白いな」、「不思議だな」と、きっといっぱい思うことでしょう。「あっ、そうか！」まで思うかも知れません。その喜びを大切に胸にしまってください。きっと理科が今よりもっと身近で楽しい科目、大好きな科目になると思います。

<教員・保護者の皆様へ>

昨年 3 月に起こった大震災は、科学・技術に携わる者にも大きな衝撃を与えました。可能性さえ予測出来なかった地震学，津波被害を食い止められなかった防災科学，脆弱だった通信インフラ，そして原発事故。理系の人間はいま大きな反省を強いられています。しかしこうした惨状から私たちを再び立ち上がらせるのも、また理科の力です。一つは科学・技術です。私たちは科学・技術の力で戦後の繁栄を築いて来ました。資源の乏しい日本にとって、これからも頭を使って震災から立ち上がり、新しい産業を興していくこと以外に生き延びる道はありません。このことはいくら強調しても、し過ぎることはないでしょう。

もう一つ強調したいのは、「自然に学ぶ」という、理科が本来持つ学問態度です。理科が他の科目と決定的に違うところ、それはその基礎に<実験>を持つということです。どんなに偉い先生が言ったことでも、一つの実験で覆ることがあります。理科は自然の前に謙虚な学問です。今回の大災害は、この謙虚さを忘れてしまった私たちの社会の在り方を問うているようにも思われます。自然の理（ことわり）を究める理科の力、それは私たちの社会の歪をもう一度正してくれる力を持っています。これは理系、文系に関わらず共通する、私たちが立ち返るべき大切な原点の一つです。

科学・技術にせよ、真理探究にせよ、理科の原動力は、不思議だな！面白いな！という好奇心にあります。若者が好奇心を失った国に未来はありません。元気な日本になるための源は、今の子供たちです。応用物理学会は、その名が示すとおり科学と技術両方にまたがった幅広い学問分野をカバーする学会です。多くの会員が子ども時代に、不思議だな！面白いな！という体験をしています。そんな体験を次の世代に伝えようと、応用物理学会では、「リフレッシュ理科教室」を 1997 年から実施しています。子どもたちが「理科が好き」になる一番の早道、それは大人も夢中になって楽しむことです。先生方、保護者の皆様、どうぞ子どもたちとご一緒に不思議で面白い理科の世界をお楽しみください。

はじめに

2012年8月2日

磁石は日常生活の様々なところに使用され、比較的なじみの深い存在になっています。特に、近年のハイテクの進展にともない磁石自体の進歩はいちじるしく、非常に小型で強力になり、思わぬところで活用されているのに驚くばかりです。最近の電気自動車やハイブリッド車の開発では磁石の性能が大きな役割を果たし、そのエネルギー利用効率を向上させています。医療で用いられるMRIでも磁石の性能が小さな病巣の検出分解能をきめる重要な因子になっています。身近な磁石の利用例を挙げると次のようなものがあります。

画鋲代わりの平磁石、磁気カード、ハードディスク、電磁調理器、電動シェーバー、様々な小型モーター

しかし、磁石というのは分かっているようで実はよく分からないものです。歴史的に見ると、古くから鉄を引きつける不思議な石である磁石については知られており、古代ギリシャ、ローマ時代から「マグネシアの石」、「羊飼いまグネス」の石として記録に残っています。これらの言葉が磁石を意味する英語の「magnet」の語源といわれているようです。近代の科学的な目を磁石に向けたのはギルバート（W. Gilbert, 1544-1603）で、磁石の性質について詳しく考察し、方位磁石が南北を指すのは地球が球形の磁石であるためであることなどを解明しています。その後、1800年代初めに電流を流すことで磁場が生じることの発見、電流をコイル状に流すことで磁石を作る電磁石の発明がなされ、磁石の性質の理解は深まりました。磁石についてのこれらの発見・発明はその後の電磁気学の発展に大きく寄与しました。それにもかかわらず、永久磁石である磁石がなぜ磁場を作るかは分からないままでした。磁石の物理的な原因が解明されたのは1920年代後半になってからで、「量子力学」といわれる分野の登場を待たなければなりません。それによれば、磁石は電子の不思議な性質に由来すると説明されます。電子は「電気」をもつ粒子（素粒子）としてよく知られていますが、磁石の性質もこの電子に由来していることが分かったわけです。

今回のリフレッシュ理科教室2012では、「磁石の不思議を探る夏」と題して、磁石や磁性の不思議な事柄を基礎的な段階から実験や演示を示しながら説明してゆきたいと思います。また、小学校や中学校の理科教育の現場で、理科の授業を楽しくするための教材開発のヒントになるような実験・工作の例を体験していただきたいと考えています。そのような趣旨のもと、今回のリフレッシュ理科教室は、香川大学教育学部と香川県教育委員会が共同実施する「理数系教員（コア・サイエンス・ティーチャー、CST）養成拠点形成事業」と連携をしています。



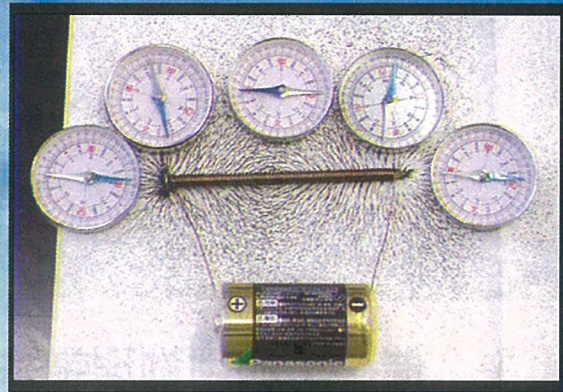
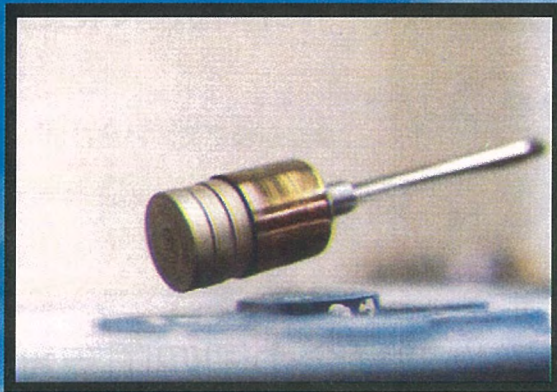
応用物理学会



KAGAWA
UNIVERSITY

リフレッシュ 理科教室

～磁石の不思議を探る夏～



会場：香川大学教育学部 教養教育物理実験室

日時：2012年8月2日（木）9:00～16:00

対象：小・中学校の先生、教職志望の学生（定員50名）

費用：無料（世界最強ネオジム磁石、エレキギターなど教材を持ち帰り）

申込方法：裏面を参照

申込方法：住所、氏名、電話番号、学校名、職名（学年）
を明記の上、葉書、FAX、電子メールのいずれかの
方法でお申込みください。

※申込多数の場合は抽選となります。

宛先：〒761-0396 高松市林町 2217-20
香川大学工学部材料創造工学科 中西俊介 宛
FAX:087-864-2413 (Tel:087-864-2413)
E-mail: nakanish@eng.kagawa-u.ac.jp

申込締切：7月8日（金）（それ以降はお問い合わせください）

※ リフレッシュ理科教室については、上記までお問い合わせ下さい。
CST（コアサイエンスティーチャー）については、下記CST事務室までお問い合わせ下さい。

主催：応用物理学会、応用物理学会中国四国支部
企画運営：「リフレッシュ理科教室」（香川会場）
実行委員会（委員長 中西俊介）

リフレッシュ理科教室はどなたでも受講できますが、同時に、
香川県と香川大学が行っている、CST（コアサイエンスティー
チャー）事業プログラムの一部として取り扱われます。教材
CSTコースの一部として認定されますので、認定を希望される
方はCST事務室までお申し出下さい。

CST: 〒760-8522 香川県高松市幸町1-1 香川大学CST事務室
TEL: 087-832-1456 E-mail: cst02@jim.ao.kagawa-u.ac.jp