

第 15 回リフレッシュ理科教室

＜九州支部飯塚会場＞

ミクロの世界をさぐる

—電子けんび鏡—

主 催：公益社団法人 応用物理学会

共 催：飯塚市、飯塚市教育委員会

企画実行：リフレッシュ理科教室実行委員会

後 援：福岡市立少年科学文化会館、SAFnet 運営機関（九州先端科学技術研究所）、
福岡大学

開 催：2011年10月22日(土曜日)、10月23日(日曜日)

開催場所：イヅカコミュニティセンター(福岡県飯塚市飯塚14-67)

第 15 回リフレッシュ理科教室

＜九州支部飯塚会場＞

ミクロの世界をさぐる

—電子けんび鏡—

主 催: 公益社団法人 応用物理学会

共 催: 飯塚市、飯塚市教育委員会

企画実行: リフレッシュ理科教室実行委員会

後 援: 福岡市立少年科学文化会館、SAFnet 運営機関(九州先端科学技術研究所)、
福岡大学

開 催: 2011年10月22日(土曜日)、10月23日(日曜日)

開催場所: イヅカコミュニティセンター(福岡県飯塚市飯塚14-67)

目 次

応用物理学会からのご挨拶

「リフレッシュ理科教室」の開催にあたって

応用物理学会 人財育成・教育事業委員会 委員長 荒木 勉 ----- 1

飯塚市教育委員会からのご挨拶

リフレッシュ理科教室の開催にあたって

飯塚市教育委員会 教育長 片峯 誠 ----- 2

プログラム ----- 3

講演

電子けんび鏡のしくみ

九州大学超高压電子顕微鏡室 友清 芳二 ----- 4

光を使ったけんび鏡のあれこれ

オリンパス(株)研究開発センター 槌田 博文 ----- 14

実験工作

電子けんび鏡で見る世界

永田 潔文 福岡大学理学部物理科学科 ----- 23

スーパーカレイドスコープ

眞砂 卓史 福岡大学理学部物理科学科 ----- 28

ビー玉スコープ

赤星 信 福岡大学理学部物理科学科 ----- 35

安全の指針 ----- 37

講師プロフィール ----- 38

実行委員およびご協力いただいた方々、団体 ----- 39

「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 人財育成・教育事業委員会 委員長
荒木 勉（あらきつとむ）（大阪大学）

〈小中学生のみなさんへ〉

理科の「理」意味を知ってますか？土に埋もれた原石を磨いて美しい模様を出すことが元の意味ですが、それが広がって「筋道を立てる」とか「物事を整える」という意味に使われます。そう、理科とは君たちが「不思議」だと思っていることを「なぜだろうか」と筋道を立てて考え、「なるほどこういう仕組みだったのか」と納得する答えを導くためにある科目なのです。筋道や仕組みがわかればいろんなものを作り出すことができますね。身近にある電気製品も自動車もロケットもこうして作り出されたのです。しかし自然は不思議だらけで、いまだに答えの見つかっていないことがたくさんあります。そのため世界中の技術者や科学者が答えを見つけ出そうと研究に打ち込んでいるのです。その人たちも君たちの年頃に多くの不思議に出会って、いろんなことを考えたに違いありません。皆さんも多くの「不思議」に出会ってください。なぜだろうかと考えてもなかなかわからないときは本で調べたり、先輩や学校の先生にも聞いたりしましょう。今ならパソコンを使っても調べることができますね。きっといい答えが見つかるはずですよ。

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用意したものです。まずは理科の実験に参加していろんなものに触れたり作ったりし、「おもしろいな、不思議だな、なるほど」という体験をして下さい。きっと理科が今よりもっと身近で楽しい科目、大好きな科目になりますよ。理科の成績も上がるはずですよ。「好きこそものの上手なれ」という諺がありますが、どんな意味かおうちの人や先生にもたずねて一緒に考えてみてください。

〈教師・保護者の皆様へ〉

今年の3月に起こった大震災から立ち直るには科学技術の力が欠かせません。しかし日本は今、若者の理科離れが進み、日本の将来を危うくしかねない状況に落ちいています。どうすればこの状況を打開できるか、私たちは真剣に考えなければなりません。元気な日本になるための源は今の子供たちです。そこで応用物理学会では少しでも子供たちが「理科が好き」になるよう、人財育成・教育事業委員会が中心となって「リフレッシュ理科教室」を実施しております。文部科学省の調査によれば、現役自然科学者の23%が小学生の時に、また13%が中学校の時に科学者になりたいと思っていた、との報告があります（2002 文科省・科学技術政策研究所による調査）。少年時代の動機付けがいかに大切かを示すデータです。理科を学ぶことによって培われた考え方は、他の分野にも広く生かされます。先生方はもちろん保護者の皆様も子供たちが体験する理科と一緒に楽しみ、次世代を担う若者の理科への関心を少しでも高めていただければと思っております。

リフレッシュ理科教室の開催にあたって

飯塚市教育委員会
教育長 片 峯 誠

21世紀に我が国が「科学技術創造立国」として新たな飛躍を遂げ、科学技術を通して世界に貢献するためには、旺盛な知的的好奇心と柔軟な科学的思考力を身に付けた創造性豊かな人材を育成することが重要であると考えます。

ところが、現実には、子どもたちの理科離れが進み、高校生や小中学生の理科嫌いは若年化の傾向をたどっていると言われていています。

こうした状況を見たとき、子どもたちに理科のおもしろさを伝えることを目的に開催される応用物理学会九州支部主催のリフレッシュ理科教室は「子どもたちに観察や実験を通して科学を実体験する場を与え、科学の魅力を実感できる貴重な機会である」と考えます。

飯塚市において、九州工業大学情報工学部の古川昌司教授のご協力を得て、飯塚市が共催して21年度からスタートしたリフレッシュ理科教室が、これまで多く子どもたちに理科や科学への興味・関心を高め、理解を深めることにつながっていることに対しまして心より感謝をいたします。

本年度は子どもたちへ理科のおもしろさを伝えるネットワークをもっと広げるために、第1部において、子どもたちに理科を指導している市内小中学校の先生方や、文部科学省のスーパー・サイエンス・ハイスクール（SSH）の研究指定を受け、科学研究に熱心に取り組んでおられる市内の嘉穂高等学校の生徒の皆さんに参加を募って「リフレッシュ理科教室教員講座」を実施します。また、第2部では、3年目を迎え市内恒例イベントとなってきた「リフレッシュ理科教室」を実施します。今年も100人を越える多くの子どもたちの参加が予定されています。さらに、実験工作での子どもたちのお世話は、福岡大学の先生方や九州工業大学の学生さんたちを中心に、市内小中学校の先生方や嘉穂高等学校の生徒の皆さんも一緒になって行います。この理科教室の取組は市内理科教育のネットワークを大きく広げることにつながると考えています。

飯塚市教育委員会といたしましても、「リフレッシュ理科教室」を通じた理科教育のネットワークの充実が本市理科教育の一層充実につながることを大いに期待しているところです。

最後になりましたが、今回の「リフレッシュ理科教室」を開催するにあたり、実験工作の研究及び準備をしていただきました応用物理学会、九州工業大学、福岡大学の皆様に厚くお礼を申し上げます。

プログラム

第1部 (10月22日)

会場：イイツカコミュニティセンタ 展示ホール

対象：小中学校教員、高校生、一般

12:30～ 受付

13:00 開会

<司会：平松 信康(福岡大学)>

13:00-13:10 挨拶 (飯塚市教育委員会 教育長 片峯 誠)

13:10-14:10 第1講演「電子けんぴ鏡のしくみ」

友清 芳二 (九州大学)

14:10-15:10 第2講演「光を使ったけんぴ鏡のあれこれ」

槌田 博文 (オリンパス研究開発センター)

<司会 赤星 信 (福岡大学) >

15:20-16:45 「楽しい実験工作の紹介」

テーマ： ①電子けんぴ鏡で見る世界 (2F 展示ホール)

②スーパーカレイドスコープ (3F 学習室 305)

③ビー玉スコープ (3F サンクス 技能向上室)

17:00 閉会

第2部(10月23日) 小中学校生対象

実験工作各テーマは、第1部で紹介のものを使い、次の時間割で実施する。

テーマ：

テーマ名	工作場所	担当責任者	備考
電子けんぴ鏡で見る世界	展示ホール	永田 潔文	
スーパーカレイドスコープ	学習室 305	眞砂 卓史	
ビー玉スコープ	技能向上室	赤星 信	

時間割

各クラス 20名。募集方法は、事前申し込みで、ちくほ図書館を窓口とする。

第1回目 13:30-14:15

第2回目 15:00-15:45

安全の指針

リフレッシュ理科教室実行委員会

一般的な注意

普段からやっていることなので大丈夫と思いがちなことが、事故につながる可能性があります。大勢の不特定多数の来場者があり、その多くが子供たちであることを考えると、子供の興味関心に応じて予期しない行動をとることを考慮した細心の注意が必要です。また、初心者がおちいりやすいミスを洗い出すために、事前に十分な予備実験が必要です。

事故が起こった場合の対応

万が一の場合、次のような対応をすること。

- ・事故が起こったら、大声でとなりの教室や補助員に知らせること。
- ・近隣の教室では、実験を中止し、補助員と協力して緊急処置を行うこと。
 - やけどの場合は、水道水などで冷やす。
 - 外傷の場合は、ガーゼなどで止血する。
 - 目に薬品が入ったときには、すぐに水道水などで洗う。
- ・補助員などはただちに実行委員会本部、会場のセンター事務へ連絡する。
- ・避難が必要なときは、会場のセンター職員や補助員などが、来場者を誘導する。
- ・会場のセンターの判断により、必要なときには救急車を手配する。

講師プロフィール

友清芳二(ともきよ よしつぐ)先生

出身地

福岡県筑後市溝口

所属と職名

九州大学超高压電子顕微鏡室 特任教授、九州大学 名誉教授

学歴と職歴

久留米大学附設高校、九州大学工学部鉄鋼冶金学科卒業、

九州大学工学研究科修士課程修了後九州大学に就職

助手、講師、助教授、教授(総合理工学研究院)を経て2006年3月定年退職

2006年4月より文部科学省「ナノテク支援事業」学術研究員(特任教授)、現在に至る

現在の仕事

九州大学超高压電子顕微鏡室(共同利用施設)において、電子顕微鏡技術研修の講師、学外利用者への情報サービス、コンサルティング、研究・技術支援に従事

専門研究分野

電子顕微鏡による結晶性材料の構造解析、電子回折結晶学

金属・合金、半導体、酸化物セラミックス、超伝導体、強磁性体のマイクロ構造・ナノ構造と物性の関係を解明し、材料設計の指針を得る

槌田博文(つちだ・ひろふみ)先生

オリンパス株式会社 研究開発センター

研究開発本部 光学技術部部長 工学博士

1958年、岡山県生まれ。大阪大学工学部応用物理学科、同大学院修了。

1984年、オリンパス入社。カメラや顕微鏡のレンズを設計。約10年前、低分散GRIN(Gradient Index 分布屈折率)レンズを開発。

2004年に発表された携帯電話向けの新方式の小型レンズ「自由曲面プリズム方式光学系」の開発を指揮してきた。ボランティアで「オリンパスわくわくPJ」を発足して、推進。

2003年より、3カ月に1度のペースで勤務地である八王子市の主に小学生を対象に、科学の面白さを伝える教室を開き、活動している。

2008年、文部科学大臣表彰「科学技術賞」理解増進部門受賞。

実行委員およびご協力いただいた方々、団体

応用物理学会 人財育成・教育事業委員会 委員長
荒木 勉 大阪大学

応用物理学会 九州支部長
浅野 種正 九州大学大学院システム情報科学研究所・教授

「リフレッシュ理科教室」実行委員会

平松 信康 福岡大学理学部物理科学科・教授
古川 昌司 九州工業大学大学院情報工学研究所・教授
白谷 正治 九州大学大学院システム情報科学研究所・教授
木須 隆暢 九州大学大学院電気電子工学部門・教授
原 一広 九州大学大学院工学研究所・教授
古屋 謙治 九州大学大学院総合理工学研究所・准教授
吉武 剛 九州大学大学院総合理工学研究所・准教授
矢山 英樹 九州大学大学院理学研究所物理部門・准教授
永田 潔文 福岡大学理学部物理科学科・教授
西田 昭彦 福岡大学理学部物理科学科・教授
赤星 信 福岡大学理学部物理科学科・准教授
香野 淳 福岡大学理学部物理科学科・教授
眞砂 卓史 福岡大学理学部物理科学科・准教授
寺田 貢 福岡大学理学部物理科学科・教授
匠 正治 福岡大学理学部物理科学科・助教
中村 忠嗣 福岡大学理学部物理科学科・助教
田尻 恭之 福岡大学理学部物理科学科・助教
佐藤 孝一 飯塚市立平恒小学校・校長
安永 信博 飯塚市立飯塚第二中学校・校長
武井 政一 教育部学校教育課・課長補佐
石井 幸子 教育部学校教育課・指導係長
北崎 誠 教育部学校教育課・指導主事
芳野由美子 生涯学習課 生涯学習・図書館グループ
大石 俊一 飯塚市立図書館長
藤田恵里子 飯塚市立ちくほ図書館チーフ
古江 敬輔 経済部 産学振興課 産学連携室 産学連携担当主査
中村 達也 経済部 産学振興課 産学連携室 主査

顧問

友清 彬昶 九州大学・名誉教授
近浦 吉則 九州大学シンクロトン光利用センター・客員教授
日高 晃昭 中村学園大学人間発達学部人間発達学科
野口 徹 福岡大学人文学部・教授

運営にご協力いただいた方々

林 純一郎 福岡大学理学部物理科学科

複写をされる方に

本誌（書）に掲載された著作物を複写したい方は、著作権者から複写権の委託を受けている次の団体から許諾を受けてください。

学術著作権協会

〒107-0052 東京都港区赤坂 9-6-41

乃木坂ビル 3F

TEL: 03-3475-5618 FAX: 03-3475-5619

ただし、アメリカ合衆国における複写については、下記へ。

Copyright Clearance Center Inc.

222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, USA

Phone: (978)750-8400, FAX: (978)750-4744

e-mail : kammori@msh.biglobe.ne.jp

Notice about photocopying

In order to photocopy any work from this publication, you or your organization must obtain permission from the following organization which has been delegated for copyright for clearance by the copyright owner of this publication.

•In the USA

Copyright Clearance Center, Inc.

222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, USA

Phone: (978)750-8400, FAX: (978)750-4744

www.copyright.com

•Except in the USA

Japan Academic Association for Clearance (JAACC)

6-41 Akasaka 9-chome, Minato-ku, Tokyo 107-0052,

Japan

TEL: 81-3-3475-5618 FAX: 81-3-3475-5619

公益社団法人 応用物理学会

第15回「リフレッシュ理科教室」(九州支部飯塚会場)テキスト

ミクロの世界をさぐる —電子けんび鏡—

発行日 2011年10月22日

発行者 公益社団法人 応用物理学会

編集 平松 信康(応用物理学会九州支部、福岡大学)

古川 昌司(応用物理学会九州支部、九州工業大学)

寺田 貢 (応用物理学会九州支部、福岡大学)

©The Japan Society of Applied Physics

ISBN 978-4-86348-192-3 printed in Japan

ISBN978-4-86348-192-3