

# 第 15 回リフレッシュ理科教室

＜九州支部福岡会場＞

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、福岡市立少年科学文化会館

企画実行：リフレッシュ理科教室実行委員会

後 援：福岡市小学校理科研究委員会、福岡市小学校理科学会  
福岡市中学校理科学会

開 催：2011年7月30日(土曜日)、7月31日(日曜日)

開催場所：福岡市少年科学文化会館、あいろん講堂

(福岡市中央区舞鶴 2 丁目 5-27 電話 092-771-8861)

# 第 15 回リフレッシュ理科教室

＜九州支部福岡会場＞

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、福岡市立少年科学文化会館

企画実行:リフレッシュ理科教室実行委員会

後 援:福岡市小学校理科研究委員会、福岡市小学校理科研究会  
福岡市中学校理科研究会

開 催:2011年7月30日(土曜日)、7月31日(日曜日)

開催場所:福岡市少年科学文化会館、あいれふ講堂

(福岡市中央区舞鶴2丁目5-27 電話092-771-8861)

# 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

## 福岡市少年科学文化会館からのご挨拶

リフレッシュ理科教室開催にあたって

福岡市少年科学文化会館 館長 武富 義清 ----- 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 ----- 5

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 ----- 15

## 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 ----- 24

ひみつの鏡

古屋 謙治 九州大学大学院総合理工学研究院 ----- 30

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 ----- 33

ビー玉スコープ

赤星 信 福岡大学理学部物理科学科 ----- 40

みずたまスコープ

香野 淳 福岡大学理学部物理科学科 ----- 42

安全の指針 ----- 44

講師プロフィール ----- 45

実行委員およびご協力いただいた方々、団体 ----- 46

## 「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（あらかきつとむ）（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。そうです、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ます。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います。

## リフレッシュ理科教室開催にあたって

福岡市立少年科学文化会館

館長 武 富 義 清

福岡市立少年科学文化会館は、少年の教養の向上と涵養を図り、健全な育成に寄与することを目的として福岡市が設置した施設です。

昭和46年5月の開設以来、こどもの科学、文化に関する楽しい活動の場として、積極的な利用と事業の実施に努めているところです。

さて、今の児童・生徒達には、理科に対する興味・関心や理解力の低下などといった、いわゆる「理科ばなれ」がおきていると、言われています。

このままでは、基礎的な科学知識をもたないまま大人になるという状況が続き、そのために子ども達に理科への興味をもたせる施策や取り組みが必要不可欠であると思われます。

当館では、将来を託す子ども達のために、また、「理科ばなれ」をなくすために、「リフレッシュ理科教室」を始め年間を通して様々な事業を実施し、子ども達に科学の不思議さ・おもしろさを数多く体験させ、興味をもてるような取り組みを行っています。

今回開催いたします「リフレッシュ理科教室」では、「ミクロの世界をさぐる ～電子けんぴ鏡～」というテーマで、顕微鏡に視点をあてて科学の仕組み・不思議さを体感できるような企画にしています。

小学校、中学校、又いろいろな場面で理科指導にあたられる先生方に理科の楽しさや不思議さ、科学技術の仕組みを体験していただき、今後の教育活動に活かしていただけるような機会になれば幸いです。

また、子ども達がこの「リフレッシュ理科教室」の実験工作を通して、理科の楽しさや不思議さに気づいて、理科好きになってくれたらと心から願っています。

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くださいました応用物理学会、福岡市小学校理科学研究会、福岡市小学校理科研究委員会、福岡市中学校理科学研究会の皆様に、心よりお礼申し上げます。

# プログラム

## 第1部 (7月30日)

会場：あいれふ 講堂

対象：小学校教諭、中学校教諭、一般

12:30～ 受付

13:00 開会

13:00-13:10 挨拶

<座長：眞砂 卓史(福岡大学)>

13:10-14:10 第1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

<座長：西田 昭彦(福岡大学)>

14:10-15:10 第2講演

「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

15:10-15:20 実験工作の紹介・移動

会場：少年科学文化会館3階各教室

15:30-16:45 楽しい実験工作のワークショップ

リフレッシュ理科教室実行委員会

テーマ

- 1.電子けんび鏡で見る世界
- 2.ひみつの鏡
- 3.スーパーカレイドスコープ
- 4.ビー玉スコープ
- 5.みずたまスコープ

第2部 (7月31日)

テーマ名	工作場所	時間	人数	担当責任者
電子けんび鏡で見る世界	3階 特別展示ホール	45分	20名	永田 潔文 木下 隆信
ひみつの鏡	3階 第1科学実習室	45分	20名	古屋 謙治 久保田 修生
スーパーカレイドスコープ	3階 音楽室	45分	20名	原 一広 眞砂 卓史 脇山 浩
ビー玉スコープ	3階 絵画室	45分	20名	赤星 信 斉藤 航
みずたまスコープ	5階 第2科学実習室	45分	20名	香野 淳 杉原 賢太郎

時間割

7月31日

第1回目 10:00-10:45

第2回目 11:30-12:15

第3回目 13:15-14:00

第4回目 14:45-15:30

開始の20分前に受付(3階エレベータ横)で、先着順に整理券を発行します

# 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、少年科学文化会館(少文館)事務へ連絡する。
- ・避難が必要なときは、少文館職員や補助員などが、来場者を誘導する。
- ・少文館の判断により、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

## 樋田博文(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 光学技術部部长 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。

## 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	宗 拓未	金武中学校・教諭
古川 昌司	九州工業大学大学院情報工学研究所・教授	白川 耕次	西陵中学校・教諭
岡田 龍雄	九州大学大学院システム情報科学研究所・教授	高原 和幸	香椎小学校・校長 福岡市小学校理科研究会会長
白谷 正治	九州大学大学院システム情報科学研究所・教授	大村 健二	香椎東小学校・校長 福岡市小学校理科研究会顧問
木須 隆暢	九州大学大学院電気電子工学部門・教授	奥本 晃	東若久小学校・校長
原 一広	九州大学大学院工学研究所・教授	松島 文城	有住小学校・校長 福岡市小学校理科研究委員会会長
古屋 謙治	九州大学大学院総合理工学研究所・准教授	二村 淳也	春住小学校・教頭
吉武 剛	九州大学大学院総合理工学研究所・准教授	本松 計一	姪浜小学校・教頭
矢山 英樹	九州大学大学院理学研究所物理部門・准教授	松崎 洋一	南片江小学校・教頭
永田 潔文	福岡大学理学部物理科学科・教授	久保田 修生	南片江小学校・教諭
西田 昭彦	福岡大学理学部物理科学科・教授	杉原 賢太郎	住吉小学校・教諭
赤星 信	福岡大学理学部物理科学科・准教授	岡本 真理子	住吉小学校・教諭
香野 淳	福岡大学理学部物理科学科・教授	西田 香菜子	名島小学校・教諭
眞砂 卓史	福岡大学理学部物理科学科・准教授	小谷 桂介	香椎東小学校・教諭
寺田 貢	福岡大学理学部物理科学科・教授	脇山 浩	老岐東小学校・教諭
匠 正治	福岡大学理学部物理科学科・助教	大島 英樹	照葉小学校・教諭
中村 忠嗣	福岡大学理学部物理科学科・助教	大橋 翔一郎	照葉小学校・教諭
田尻 恭之	福岡大学理学部物理科学科・助教	武富 義清	福岡市立少年科学文化会館・館長
岸川 央	長尾中学校・校長 福岡市中学校理科研究会会長	今泉 裕	福岡市立少年科学文化会館・学芸係長
木下 隆信	姪浜中学校・教諭	宮本 正史	福岡市立少年科学文化会館・指導主事
斉藤 航	照葉中学校・教諭	田中 久生	福岡市立少年科学文化会館・嘱託指導員
飯田 修司	多々良中央中学校・教諭		
田中 康子	金武中学校・教諭		

## 顧問

友清 彬和 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

片岡 稔元 福岡大学理学部応用物理学科  
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」(九州支部福岡会場)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7月30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)

寺田 貢 (応用物理学会九州支部、福岡大学)

©The Japan Society of Applied Physics

ISBN 978-4-86348-191-6 printed in Japan

ISBN 978-4-86348-191-6