

第 14 回リフレッシュ理科教室

＜九州支部福岡会場＞

オーロラのふしぎ

～ のぞいてみよう！プラズマの世界 ～

主 催:(社)応用物理学会、福岡市立少年科学文化会館
共 催:プラズマ・核融合学会 九州・沖縄・山口支部
企画実行:応用物理学会九州支部
後 援:福岡市教育委員会、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
協 賛:(株)ブイテック、(株)新興精機
開 催:2010年7月31日(土曜日)、8月1日(日曜日)
開催場所:福岡市少年科学文化会館、あいれふ
(福岡市中央区舞鶴 2 丁目 5-27 電話 092-771-8861)

第 14 回リフレッシュ理科教室

＜九州支部福岡会場＞

オーロラのふしぎ

～ のぞいてみよう！プラズマの世界 ～

主 催：(社)応用物理学会、福岡市立少年科学文化会館

共 催：プラズマ・核融合学会 九州・沖縄・山口支部

企画実行：応用物理学会九州支部

後 援：福岡市教育委員会、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

協 賛：(株)ブイテック、(株)新興精機

開 催：2010年7月31日(土曜日)、8月1日(日曜日)

開催場所：福岡市少年科学文化会館、あいれふ

(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 渡辺 美代子 ----- 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 瀬戸 京一 ----- 2

プログラム ----- 3

講演

プラズマワールドをのぞいてみよう！ーオーロラから LSI までー

長崎大学大学院生産科学研究科 藤山 寛 ----- 5

最先端プラズマ技術でつくる太陽電池

九州大学大学院システム情報科学研究院 白谷 正治 ----- 11

実験工作

カミナリをつくろう！

内田 儀一郎 九州大学大学院システム情報科学研究院 ----- 21

オーロラの色を見てみよう！

板垣 奈穂 九州大学大学院システム情報科学研究院 ----- 24

プラズマでキーホルダーをつくろう！

鎌滝 晋礼 九州大学大学院高等教育開発推進センター ----- 29

気体を光らせよう！

赤星 信 福岡大学理学部 ----- 32

安全の指針 ----- 34

講師プロフィール ----- 36

実行委員およびご協力いただいた方々、団体 ----- 37

「リフレッシュ理科教室」の開催にあたって

しゃだんほうじん おうようぶつりがっかい じぎょういいんかい いいんちょう
社団法人 応用物理学会 人財育成・教育事業委員会 委員長

渡辺 美代子 ((株) 東芝)

<小中学生のみなさんへ>

みなさんは理科が好きですか。理科ってどんな感じがしますか。毎日の生活の中で目にする自然のことに「どうして?」と思うことはありませんか。例えば、「どうして晴れた空は青くて、夕焼けは赤いのかな」、「どうして夏は暑くて冬は寒いのかな」と思うことはありませんか。このほかにも、「携帯電話はどうして線がつながっていないのにメールで文を送ったり電話で話もできるのかな」、「CO₂削減ってよく聞けど何が問題で、どうしてそんなことになったのかな」と思う人も多いのではないのでしょうか。

みなさんがこのように感じる、思うことはとても大事なことです。今の生活がとても便利で、したいことがいろいろできるのも、昔の人が様々なことを不思議に思い、それがきっかけとなって多くの発見や発明がされたおかげなのです。その発見や発明をどうしたらできるか、この答えは理科にあります。理科を通して自然の仕組みを知り、自分なりに理解することが何よりも大切です。そのようなことを繰り返すことで、今まで誰にもわからなかったことが自分にわかるような体験もできてくるでしょう。これがまさに発見であり、発明なのです。

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をもった多くの科学者が考え用意したものです。まずは理科の実験を通して自然の仕組みに触れ、「おもしろいな」と感じることを大切にしてほしいと思います。将来、楽しいと思えることが職業にできたら、それはとても幸せなことですね。多くの科学者はそんな生活を送っています。

<教師・保護者の皆様へ>

昨今、日本の経済は大変厳しい状況に陥っています。私たちが子供のころの状況、日本が経済で世界を引っ張る国であったのは過去のことであり、今はこの危機的状況からどうしたら脱却できるか、皆で真剣に考えなければならない時を迎えています。このままでは、今の子供たちが大人になった時、「日本にいたら大変!」という悲惨な状況になってしまうかもしれません。しかし、そんなことには絶対させたくないというのが、大人の共通の願いであると思います。日本がどうしたら今の危機から脱却できるか、その答の一つは技術立国日本の再建であると確信しています。そのためには、将来の社会を作り、支える今の子供たちに理科への関心を促し、他国にできない技術で日本を、そして世界を引っ張って行ってもらうことが重要です。応用物理学会の人財育成・教育事業委員会は、このような考えでリフレッシュ理科教室を企画し、運営しています。先生方はもちろん、保護者の皆様も、子供たちが触れる理科を一緒に楽しみ、明るい将来を創る子供たちを皆で育てて行こうではありませんか。

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 瀬戸京一

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昭和46年5月に福岡市が設置したこども育成施設です。

開設以来、こども達は設備が整った施設の中で、人間的なふれあいをもとに、科学・文化に関する学習の場として積極的に活用を図っているところです。

さて、今の若者たちには、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、資源の乏しい我が国にとっては、大きな問題であり、そのために科学技術振興の積極的な施策が必要不可欠であると思われれます。

ところが、国では、事業仕分けが行われ、科学技術の分野においては、残念ながら予算削減傾向にあるようです。少年科学文化会館では、将来を託すこども達のために、また、「理科ばなれ」をなくすために、「リフレッシュ理科教室」を始め様々な事業を工夫しながら実施し、こども達に科学の不思議さ・おもしろさを数多く体験させ、興味を持てるような取り組みを行っているところです。

今回開催いたします「リフレッシュ理科教室」では、「オーロラのふしぎ～のぞいてみよう！プラズマの世界～」というテーマで、未来を作るプラズマ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企画しています。

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、こども達がこの「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いただいた応用物理学会、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31日)

会場：あいれふ 婦人会館視聴覚室

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：平松 信康 (福岡大学)>

13:10-14:00 講演

「プラズマワールドをのぞいてみよう！ーオーロラから LSI までー」

長崎大学大学院生産科学研究科 藤山 寛

<座長：原 一広 (九州大学)>

14:00-15:00 講演

「最先端プラズマ技術でつくる太陽電池」

九州大学大学院システム情報科学研究院 白谷 正治

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.カミナリをつくろう！
- 2.オーロラの色を見てみよう！
- 3.プラズマでキーホルダーをつくろう！
- 4.気体を光らせよう！

第2部 (8月1日)

テーマ名	工作場所	時間	人数	担当責任者
カミナリをつくろう！	3階 視聴覚室	45分	20名	内田 儀一郎 久保田 修生
オーロラの色を見てみよう！	3階第1科学実習室	45分	20名	板垣 奈穂 杉原 賢太郎
プラズマでキーホルダーをつくろう！	5階 第2科学実習室	45分	20名	鎌滝 晋礼 木下 隆信
気体を光らせよう！	3階 音楽室	45分	20名	赤星 信 斉藤 航

時間割

8月1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。

* 圧電素子の注意

今回のリフレッシュ理科教室で、実験工作の部品として使っている『圧電素子』は、使用上の注意を良く守って使いましょう。実験装置として活用する場合は問題ありませんが、誤った使い方（火花が散るために燃えやすい物に近づけると発火したり、感電の可能性があります）をすると危険です。正しい使い方ですら安全に実験しましょう。

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。

リフレッシュ理科教室参加のみなさまへ

今回の実験工作「カミナリをつくろう!」と「気体を光らせよう!」

では、「圧電素子」を使って高い電圧を発生させます。部品の「圧電

素子」は、ちからを電気に変える部品です。ライターなどの点火に使

われています。「カチッ」とさせると、一瞬ですが高い電圧（数千～

1万ボルト）が発生します。

感電すると、ビリッとして痛かったりびっくりしたりして危険で

す。次のことを守って実験工作をしましょう。

1. 感電しないように十分注意する。さわってはいけないところをさわらない。
2. 実験工作テーマで説明のあった使い方以外の使用はしない。
3. 引火性（火がつきやすい）物質のあるところで、「カチッ」としない。
4. 「圧電素子」を分解しない。
5. コンピュータや電子医療機器の動作に影響を与える可能性があります

がありますので、そのような機器の近くでは実験しない。

リフレッシュ理科教室実行委員会

講師プロフィール

藤山 寛(ふじやま ひろし)先生

所属と職名

長崎大学大学院生産科学研究科物質科学専攻 教授

学 歴

1975年 九州大学大学院工学研究科電気工学専攻修士課程 修了
1977年 九州大学大学院工学研究科電気工学専攻博士課程 中途退学
1981年 工学博士 (1981年, 九州大学)

職 歴

1977年九州大学助手, 1982年長崎大学助教授, 1987年長崎大学工学部教授、2004年同大学院教授、
2004年(株)長崎TLO取締役(生産科学系部門長)兼務, 2007年長崎大学教育研究評議員

主な研究実績

専門分野：プラズマエレクトロニクス、プラズマ材料プロセッシング

受賞：平成元年度科学技術庁長官賞(注目発明), Invited Presentation Award, Interfinish 2008 World Congress and Exposition (2008.6), 平成21年度日本学術振興会プラズマ材料科学賞(基礎部門賞), 平成21年度応用物理学会フェロー表彰

現在の主な学会活動

応用物理学会理事, 評議員(2008-), 九州支部長(2008-2009), 秋季学術講演会(9/14-17, 於長崎大学)現地実行委員長, プラズマ・核融合学会副会長(2009-2011), 評議員, 代議員, 九州・沖縄・山口支部長(2008-2009), 西日本放電懇談会会長(2006-), 九州・山口プラズマ研究会主宰(2006-), GEC Executive Committee など

白谷 正治(しらたに まさはる)先生

昭和36年1月23日 福岡市生まれ。

福岡市内の三宅, 筑紫丘, 七隈, 城南の各小学校, 城南中学校に通う。

昭和54年 福岡県立修猷館高等学校卒業
昭和58年 九州大学工学部電気工学科卒業
昭和63年 九州大学大学院工学研究科博士課程単位取得退学
昭和63年 九州大学工学部助手
平成2年 工学博士
平成2年 九州大学工学部助教授
平成8年～9年 フランス国立航空研究所(ONERA)訪問研究員
平成18年 九州大学大学院システム情報科学研究院教授
平成21年 九州大学大学院システム情報科学研究院主幹教授
現在に至る

省資源型の薄膜太陽電池の高効率化と低コスト化などの太陽電池の新しい製造方法の提案を行っています。

応用物理学会 人財育成・教育事業委員会 委員長

渡辺 美代子 (株)東芝

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
岡田 龍雄 九州大学大学院システム情報科学研究所・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
板垣 奈穂 九州大学大学院システム情報科学研究所・准教授
古閑 一憲 九州大学大学院システム情報科学研究所・准教授
内田 儀一郎 九州大学大学院システム情報科学研究所・助教
鎌滝 晋礼 九州大学高等教育開発推進センター・助教
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
木下 隆信 姪浜中学校・教諭
斉藤 航 田隈中学校・教諭
大村 健二 香椎東小学校・校長 福岡市小学校理科研究会会長
奥本 晃 福岡中央特別支援学校・校長
本松 計一 東住吉小学校・教頭
松崎 洋一 南片江小学校・教頭
久保田 修生 南片江小学校・教諭
杉原 賢太郎 住吉小学校・教諭
永野 哲也 四箇田小学校・教諭
田中寛子 四箇田小学校・教諭
田中智明 美和台小学校・教諭
瀬戸 京一 福岡市立少年科学文化会館・館長
今泉 裕 福岡市立少年科学文化会館・学芸係長
宮本 正史 福岡市立少年科学文化会館・指導主事
田中 久生 福岡市立少年科学文化会館・嘱託指導員

顧問

友清 彬昶 九州大学・名誉教授
近浦 吉則 九州工業大学工学部物質工学科・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

匠 正治 福岡大学理学部物理科学科
中村 忠嗣 福岡大学理学部物理科学科
田尻 恭之 福岡大学理学部物理科学科
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

社団法人応用物理学会

第14回「リフレッシュ理科教室」(九州支部福岡会場)テキスト
オーロラのふしぎ ～のぞいてみよう！プラズマの世界～

発行日 2010年7月31日

発行者 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 978-4-86348-110-7 printed in Japan

ISBN 978-4-86348-110-7