

# 第 19 回リフレッシュ理科教室

＜九州支部 福岡会場 飯塚会場＞

宇宙を知ろう

(福岡会場)

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

開 催: 2015年8月1日(土曜日)、8月2日(日曜日)

開催場所: 福岡市少年科学文化会館、あいろん 8F 視聴覚室 AB  
(福岡市中央区舞鶴 2 丁目 5-27 電話 092-771-8861)

(飯塚会場)

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、福岡大学

協 力: 福岡県立嘉穂高等学校

開 催: 2015年9月19日(土曜日)、9月20日(日曜日)

開催場所: イイツカコミュニティセンター

(福岡県飯塚市飯塚14-67 電話 0948-22-3274)

# 目 次

|   |    |
|---|----|
| 応用物理学会からのご挨拶<br>「リフレッシュ理科教室」の開催にあたって<br>応用物理学会 教育企画委員会 委員長 原 一広 ..... | 1  |
| 福岡市少年科学文化会館からのご挨拶<br>リフレッシュ理科教室開催にあたって<br>鉄屋 善彦 福岡市立少年科学文化会館 .....    | 2  |
| リフレッシュ理科教室実行委員会からのご挨拶<br>「少文」へ感謝の意を込めて<br>平松 信康 福岡大学理学部物理科学科 .....    | 3  |
| プログラム .....   | 6  |
| 講演  |    |
| 壮絶なる星の最期 超新星爆発<br>福岡大学理学部 固武 慶 .....                                  | 10 |
| 星空を見上げよう<br>福岡市立原北小学校 荒木 信行 .....                                     | 17 |
| 実験工作  |    |
| スーパーボール2段ロケット<br>久保田 修生 別府小学校 .....                                   | 19 |
| ロケットを打ち上げよう<br>永田 潔文 福岡大学理学部物理科学科 .....                               | 20 |
| 角度を測ろう（六分儀）<br>赤星 信 福岡大学理学部物理科学科 .....                                | 27 |
| 望遠鏡を作ろう<br>中村 忠嗣 福岡大学理学部物理科学科 .....                                   | 29 |
| 安全の指針 .....   | 33 |
| 講師プロフィール .....  | 34 |
| 付録 .....  | 35 |
| 実行委員 .....  | 82 |

# 「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 教育企画委員会 委員長  
原 一広 (九州大学)

＜小中学生のみなさんへ＞

晴れの日に青い空を見るとすがすがしい気分になりますね。また、赤い夕焼けもきれいです。天気が悪い日の空は雲で覆われて憂鬱になりますが、このやっかい者の雲もよく見ると、乱れた複雑な形の中にきれいに並んだ模様があったりして面白いですね。雨の日には、はるか高い所にある雲から雨粒が降ってきますが当たっても痛くないですね。雨上がりにできる虹を見てきれいだなと思ったみなさんもいるでしょう。私たちはこの様な自然現象の中で生きています。人の命がかかわるこわい自然現象として台風や地震などもありますが、人の命も自然現象の一部です。みなさんはこの様な自然現象がなぜ起きるか不思議に思うことはありませんか。また、どうしてテレビは映るのか、どうして携帯電話で遠く離れた人達が話ができるのか、なぜ冷蔵庫は冷えるのか、どうして自動車は動くのかなど、たくさんの身のまわりの便利な道具について不思議に思うことはありませんか。この様な色々な事について、みなさんが「なぜ？どうして？」と思い、その「仕組み」を考えることはとても大切です。理科は、みなさんの不思議を解決し、「そうか！こんなふうになっていたのか！」と理解するためのとても大切な学問なのです。

リフレッシュ理科教室では、みなさんに「理科は楽しいな！おもしろいな！」と思ってもらえるように、作って遊んで楽しい工作実験を準備しました。さあ色々なものを楽しく作りましょう。そして、作ったものの「仕組み」を考えてみましょう。わからないことや疑問に思ったことはどんどんスタッフにたずねてください。

＜教師・保護者の皆様へ＞

未曾有の惨事となった東日本大震災（2011年3月）から既に4年が経過しましたが、現在でも到底完全に復興したとは言えずこれからの道のりは長いと考えられます。第2次大戦後そうであった様に、資源の乏しい我が国が復興を成し遂げるには科学技術開発やこれを支える優れた人材の育成が重要です。応用物理学会は、人類の豊かな暮らしに資する科学技術の研究開発を目指す人達で構成される公益法人として次世代の研究者や技術者を育成する役割を担っており、1997年より毎年、日本各地において若い世代に科学技術の素晴らしさを伝える「リフレッシュ理科教室」を開催し、児童に伝えていただくことを目的として、教育現場で小中学校の先生が利用できる理科実験や教材工作の紹介や最新科学技術を知る機会の提供を行って来ています。身の回りにはたくさんの自然現象があり、また科学技術が生み出した多くの製品があります。自然現象や物理現象を解き明かし、新しい技術を開発する源になる学問が理科です。私たちは小学生や中学生の皆さんに新鮮な興味と感動を体験できる場を提供することで、理科好きな児童・生徒が増えることを願っています。

## 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 鉄屋 善彦

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、リフレッシュ理科教室も今回で19回を迎え、当館、夏の定番イベントとして欠かすことができないものとなりました。地域の科学館として、市民に科学の楽しさを伝える役割を担う当館において、直接子ども達へ科学を伝える立場である先生方を対象としたリフレッシュ理科教室を実施することは、大変意義深いと考えております。

リフレッシュ理科教室を通して、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、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。

ところで、福岡市立少年科学文化会館は、平成27年度を持ちまして残念ながら閉館の運びとなり、当館が担ってきた役割は、新科学館に引き継がれる部分もあるかと思えます。リフレッシュ理科教室に参加された先生方や子ども達が、新しい力となって福岡市の、ひいては日本の科学をリードしてくださることを願ってやみません。

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。

「少文」へ感謝の意を込めて

福岡大学理学部 物理科学科  
教授 平松 信康

福岡市立少年科学文化会館「少文」は、平成28年3月末をもって閉館することになっています。舞鶴の少文で行うリフレッシュ理科教室は今年が最後となります。そこで、リフレッシュ理科教室を始めた前後のことについて、記録しておくのは意味があるかもしれないと思い、この一文を記すことにします。

私ども（福岡の応用物理学会会員）が、最初に少文と関わりを持ったのは平成8年8月に行った「科学と生活のフェスティバル」の時でした。当時館長であられた八頭司好孝氏は、少文を会場として使うことを許されただけでなく、実行委員会のメンバーになられ、学会本部（東京）であった委員会にも参加され、大変積極的にご協力下さいました。この催しは、結局、3000人を超える参加者を得て成功裏に終わり、応用物理学会として始まったばかりの催しの方向性を定めることが出来ました。

このときに、少文のみなさんだけでなく、福岡市教育委員会、小中学校の校長・教頭や教諭の先生方とのつながりができました。私たちを含め、関係したみなさんは、これを機につながりを保ち続けたいと思いましたが、「科学と生活のフェスティバル」は大きな催しであるので、予算的に、毎年福岡で開催する訳にはいきませんでした。そこで、小規模少額予算で、ある程度継続的に開くことができる催しを計画し、応用物理学会に提案をしたところ、パイロット事業として認められ、「リフレッシュ理科教室」が誕生しました。厳密に言うと誕生のときにはまだ名前はなく、直後に応用物理学会員である岡田龍雄教授（九州大学）と原一広教授（九州大学）と私で議論して名称を決めたと記憶しています。理科の授業がこども達にも先生方にもリフレッシュされるようにという願いを込めて命名しました。

振り返ってみると、どのようなスタイルで、場所はどこがよいか、時期はいつが良いかなど、初めての事業をスタートさせるのは容易ではありませんでした。そこで当時、福岡市教育委員会で小学校理科の主任指導主事だった野口徹先生（現福岡大学教授）に相談しました。勤務時間外に何度も相談に来る私に、大変お忙しい中、野口先生は色々と貴重なご意見を下さいました。場所については、色々な候補がありました。それまで教員等を対象とした講座は、少文では開いたことがなかったそうですが、八頭司館長は少文での開催を提案され、現在の開催形態とほぼ同じスタイルが確定しました。

第1回リフレッシュ理科教室は、パイロット事業として行う訳ですから、応

用物理学会の教育企画委員会や理事会のみなさんも注目していて、私たちが力が入った企画を立てました。日本のレーザー物理学の祖である霜田光一教授（東京大学名誉教授）と山内規義博士（当時 NTT マルチメディアネットワーク研究所）を講師として迎えました。教育企画委員会で、リフレッシュ理科教室のような継続性のある取り組みの重要性を一緒に考え、議論していた岡島茂樹教授（中部大学）にも来ていただき、演示実験をしていただきました。霜田先生の光学の演示実験では、岡島先生と私が実験の助手をつとめたことは楽しい思い出です。

平成10年にはパイロット事業から予算化された事業に昇格し、福岡に加えて、岡島先生らによる名古屋でのリフレッシュ理科教室が始まりました。その後会場数は増えて、最近では1年間に北海道から九州まで全国にわたり25会場以上で開かれています。名古屋（東海地区）のリフレッシュ理科教室は、岡島先生と高井吉明教授（名古屋大学名誉教授）らにより、その後大きく発展しました。

この事業を始め、全国に展開し、他の学会などの科学啓発活動のモデルとなったという理由で、岡島先生、平松、高井先生の名前で、平成19年度文部大臣表彰科学技術賞理解増進部門をいただきました。これは、共に主催してきた少文と、一緒に汗を流してきた関係の皆様に対しても贈られたものと思っています。

これまでの福岡での19回のあゆみを振り返ってみますと、いろいろなテーマを取り上げてきました。光、ロケット、電流・磁石、センサー、エネルギー、音、おもちゃのしくみ、宇宙、ロボット、自然を見るということ、コンピューター、オーロラ、電子顕微鏡、無線通信のことなどなど……。福岡県内で開いたリフレッシュ理科教室のプログラム詳細については、このテキストの最後に付録としてまとめて掲載します。

福岡市のこども達と市民への科学啓発、教養の向上・涵養をめざして、リフレッシュ理科教室などの科学啓発活動を、永きにわたり一緒に主催させていただきました。歴代の館長先生、指導主事の先生方、職員の方々に厚く御礼申し上げます。ありがとうございました。

リフレッシュ理科教室発祥の地、舞鶴の少年科学文化会館はなくなりますが、これまで培ってきたネットワークがなくなるわけではありません。これまでの活動が科学啓発の一つの礎となり、未来につながっていくことを切に望みます。

# プログラム（福岡会場）

第1部（8月1日）

会場：あいれふ 8F 視聴覚室 AB

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

「壮絶なる星の最期 超新星爆発」

福岡大学理学部 固武 慶

<座長：田尻 恭之(福岡大学)>

14:10-14:50 第2講演

「星空を見上げよう」

福岡市立原北小学校 荒木 信行

14:50-15:20 実験工作の紹介・移動

会場：少年科学文化会館 各教室

15:20-16:45 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. スーパーボール二段ロケット
2. ロケットを打ち上げよう
3. 角度をはかろう 六分儀
4. 望遠鏡を作ろう

## 第2部 (8月2日)

| テーマ名          | 工作場所       | 時間   | 人数  | 担当責任者         |
|---------------|------------|------|-----|---------------|
| スーパーボール二段ロケット | 3階 美術室     | 45分  | 20名 | 久保田 修生        |
| ロケットを打ち上げよう   | 1階 工作室     | 120分 | 30名 | 永田 潔文         |
| 角度をはかろう 六分儀   | 3階 音楽室     | 120分 | 20名 | 赤星 信          |
| 望遠鏡を作ろう       | 5階 第2科学実習室 | 45分  | 20名 | 中村 忠嗣         |
| おたのしみ1        | 3階 第1科学実習室 | 45分  | 20名 | 原 一広          |
| おたのしみ2        | 3階 視聴覚室    | 45分  | 20名 | 平松 信康<br>原 一広 |

### 時間割

8月2日

第1回目 10:00-10:45

スーパーボール二段ロケット、望遠鏡を作ろう、おたのしみ1

第1回目 10:00-12:30

ロケットを打ち上げよう、角度をはかろう 六分儀

\*ロケットを打ち上げよう：15:00までに舞鶴小学校で打ち上げ

第2回目 11:30-12:15

スーパーボール二段ロケット、望遠鏡を作ろう、おたのしみ1

第3回目 13:15-14:00

スーパーボール二段ロケット、望遠鏡を作ろう、おたのしみ1

第2回目 13:15-15:45

ロケットを打ち上げよう、角度をはかろう 六分儀

\*ロケットを打ち上げよう：15:00までに舞鶴小学校で打ち上げ

第4回目 14:45-15:30

スーパーボール二段ロケット、望遠鏡を作ろう、おたのしみ2

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



# プログラム（飯塚会場）

第1部（9月19日）

会場：イイヅカコミュニティセンター

対象：小学校教諭、中学校教諭、一般

12:30～ 受付

13:00-13:10 挨拶

13:10-14:10 第1講演

「壮絶なる星の最期 超新星爆発」

福岡大学理学部 物理科学科 准教授 固武 慶

14:10-14:50 第2講演

「星空を見上げよう」

福岡市立原北小学校 教頭 荒木 信行

15:20-16:45 「楽しい実験工作の紹介」（4～5テーマ）

## 第2部 (9月20日)

| テーマ名          | 時間              | 担当者    |
|---------------|-----------------|--------|
| スーパーボール2段ロケット | 45分             | 久保田 修生 |
| ロケットを打ち上げよう   | 120分(打ち上げ時間30分) | 永田 潔文  |
| 望遠鏡           | 45分             | 中村 忠嗣  |
| おどるハート        | 45分             | 原 一広   |

### 時間割

9月20日

#### 45分クラス

第1回目 10:00-10:45 3テーマ

第2回目 11:30-12:15 3テーマ

第3回目 13:15-14:00 3テーマ

第4回目 14:45-15:30 3テーマ

#### 120分クラス

第1回目 10:00-12:00 1テーマ

第2回目 13:15-15:15 1テーマ

募集方法は事前申し込み。

# 実 験 工 作

|   |    |
|---|----|
| スーパーボール2段ロケット<br>久保田 修生 別府小学校 .....     | 19 |
| ロケットを打ち上げよう<br>永田 潔文 福岡大学理学部物理科学科 ..... | 20 |
| 角度を測ろう (六分儀)<br>赤星 信 福岡大学理学部物理科学科 ..... | 27 |
| 望遠鏡を作ろう<br>中村 忠嗣 福岡大学理学部物理科学科 .....     | 29 |

# 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)またはイイヅカコミュニティセンターの事務へ連絡する。
- ・避難が必要なときは、少文館またはイイヅカコミュニティセンターの職員や補助員などが、来場者を誘導する。
- ・少文館またはイイヅカコミュニティ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

### 固武 慶(こたけ けい)先生

2005年東京大学大学院理学系研究科物理学専攻修了後(博士(理学))、日本学術振興会特別研究員(PD)、マックスプランク天体物理学研究所客員研究員、国立天文台理論研究部助教を経て、2013年より現職。総合研究大学院大学物理科学専攻客員准教授、専門は理論天体宇宙物理学。家族は、妻一女一男。趣味は温泉・道の駅めぐり。

### 荒木 信行(あらか のぶゆき)先生

昭和61年の福岡市立田村小学校から教員生活をスタート。理科を専門として、理科の学習指導や「教えることをためらわない理科指導」等の執筆、福岡市基底教育計画等の作成等に携わる。また自然教室や公民館等の天体観測講師や少年科学文化会館の天文クラブ講師等を歴任。

応用物理学会 教育企画委員会 委員長

原 一広 九州大学大学院システム生命科学府・教授

応用物理学会 九州支部長

白谷 正治 九州大学大学院システム情報科学府・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府・教授

白谷 正治 九州大学大学院システム情報科学府・教授

木須 隆暢 九州大学大学院システム情報科学府・教授

原 一広 九州大学大学院工学研究院・教授

古屋 謙治 九州大学大学院総合理工学府・教授

矢山 英樹 九州大学大学院理学府・教授

吉武 剛 九州大学大学院総合理工学府・准教授

赤星 信 福岡大学理学部物理科学科・准教授

西田 昭彦 福岡大学理学部物理科学科・教授

永田 潔文 福岡大学理学部物理科学科・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・教授

固武 慶 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

笠原 健司 福岡大学理学部物理科学科・助教

北御門 毅 照葉小中学校・校長

崔 澤林 早良中学校・教諭

大村 健二 福岡市小学校理科学研究会顧問

松島 文城 原小学校・校長

福岡市小学校理科学研究委員会会長

久保田 修生 別府小学校・教頭

濱田 直樹 筥松小学校・教諭

野林 政隆 南片江小学校・教諭

岩本 晃典 能古小学校・教諭

井上 邦広 別府小学校・教諭

明石 あけみ 弥永小学校・教諭

池島 勇貴 香椎下原小学校・教諭

古賀 隆志 香椎東小学校・教諭

鉄屋 善彦 福岡市立少年科学文化会館・館長

久我 敏幸 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

松原 潔 飯塚市立飯塚東小学校・校長

大野 光男 飯塚市立潤野小学校・校長

山本 和生 飯塚市立徳波東中学校・校長

麻生 晋扶 福岡県立嘉穂高等学校

吉村 浩一 飯塚市教育委員会教育部学校教育課・指導主事

合田 賢治 飯塚市教育委員会教育部学校教育課・指導主事

手柴 英司 飯塚市経済部産学振興課産学連携室・産学連携担当主査

太田 智広 飯塚市経済部産学振興課産学連携室

高林 勝雄 飯塚市教育委員会教育部生涯学習課・図書館係・係長

井尻 洋子 飯塚市教育委員会教育部生涯学習課・図書館係

大石 俊一 飯塚市立図書館・館長

藤田 恵里子 飯塚市立ちくほ図書館・チーフ

顧問

友清 彬昶 九州大学・名誉教授

近浦 吉則 九州工業大学・名誉教授

日高 晃昭

野口 徹 福岡大学人文学部・教授

公益社団法人 応用物理学会

第 19 回「リフレッシュ理科教室」

(九州支部 福岡会場 飯塚会場)テキスト

宇宙を知ろう

発行日 2015 年 8 月 1 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)

印刷所 (株)ミドリ印刷

©The Japan Society of Applied Physics

ISBN 978-4-86348-523-5 printed in Japan

ISBN 978-4-86348-523-5