

第10回「リフレッシュ理科教室」(東海支部山梨会場)

サイエンス アドベンチャー

—宝物を探せ—



平成19年8月7日(金)・8日(土)

山梨県立科学館



主催：社団法人応用物理学会、山梨県立科学館、山梨大学

第10回「リフレッシュ理科教室」(東海支部山梨会場)

サイエンス アドベンチャー

—宝物を探せ—



平成19年8月7日(火)・8日(水)

山梨県立科学館

- 8月7日(火)
先生のための理科実験工作教室(実験工作室)
[13:15~16:15]
- 8月8日(水)
小中学生のための理科実験工作教室(実験工作室)
[10:15~16:30]

主 催

社団法人応用物理学会、山梨県立科学館、山梨大学

後 援

甲府市教育委員会、NHK 甲府放送局、山梨放送、テレビ山梨、
山梨日日新聞社、朝日新聞社甲府総局、産経新聞社甲府支局、毎日新聞社甲府支局、
読売新聞甲府支局、山梨県小中学校理科教育研究会、
山梨県高等学校教育研究会理科部会、電気学会山梨支所、発明協会山梨県支部、
IEEE 名古屋支部、応用物理学会応用物理教育分科会、電気学会東海支部、
電子情報通信学会東海支部、日本化学会東海支部、日本赤外線学会、
日本物理学会名古屋支部、日本セラミックス協会関東支部、プラズマ・核融合学会

協 賛

東京エレクトロンAT株式会社、ニスカ株式会社、
パイオニアディスプレイプロダクツ株式会社、株式会社フルヤ金属、
リバーエレクトック株式会社

問い合わせ先

山梨県立科学館「リフレッシュ理科教室」係

〒400-0023 甲府市愛宕町 358-1

TEL: 055-254-8151(代)、FAX: 055-240-0168

現地実行委員会事務局

山梨大学工学部クリスタル科学研究センター 田中 功

〒400-8511 甲府市武田4丁目3番11号

TEL: 055-220-8625、FAX: 055-254-3035

(表紙イラスト: 岡島千穂)

「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 きょういく こうえきじぎょういんかい いいんちょう
社団法人 応用物理学会 教育・公益事業委員会 委員長
おくやま まさのり
奥山 雅則
おおさかだいがくだいがくいん き そこうがくけんきゅうか きょうじゆ
(大阪大学大学院 基礎工学研究科 教授)

しょうちゅうがくせい
<小中学生のみなさんへ>

みなさんは毎日の学校や家庭の生活の中で、自然の美しさに感動したり、まわりの機械の働きについて不思議に思ったりしたことはありませんか。なぜ虹は7色できれいなんだろう、宝石がきらきらしているのはなぜ、蝶々はひらひら飛ぶのはどうしてなの、飛行機はどうして空を飛べるの、テレビはどうして映るの、冷蔵庫はなぜ冷えるのなどたくさんわからないことを見つけていることでしょう。

みなさんはこのような疑問や興味に対する答えは学校の「理科」の授業で習ったり、テレビで見ることも多いかと思えます。でも、実際に実物を直接自分で見たり、さわったり、動かしたりすると、「あーなるほど」と簡単に理解でき、おもしろいことも見つかります。こういった知識をもとにして、自分で工夫していろいろなものを工作するはもっと楽しいものだと思います。聞いたり学んだりしたことが実際に目の前にできあがってくるのはとってもすばらしいことです。飛行機やテレビなどの便利な製品を発明、開発した人は、小さい頃のこのような体験がきっと重要なものであったに違いありません。

リフレッシュ理科教室では、みなさんが「理科工作って、楽しいな、おもしろいな」と思えるような、いろいろなモノ作りや工作実験を用意しています。最初は不安かも知れませんが、まず、自分の手を使って、いろいろなモノを作ることの楽しさを体験し、自分にも作ることができるんだ（やればできるんだ）という経験を、ぜひしてもらいたいと思います。今日一日、しっかり楽しんでください。

<教師・ご父兄の皆様へ>

昨今の「若者の理科離れ」は、技術立国を目指して進んできた日本の将来を根底から危うくしかねない問題です。教育・公益事業委員会においては、この傾向を少しでも改善し、逆に、「理科が大好き」となるような次世代を背負う若者を増やすことを目的に、「リフレッシュ理科教室」を実施しております。これは実験工作を主体とした催しで、若者を指導する先生方に、まずご自身で、「理科」の楽しさを体験し、実際の学校教育の現場で活用していただくとともに、その実践の場として児童対象の理科工作教室にご協力頂き、学会幹事と一緒に理科好きの若者を育てていただくことを目的としております。つきましては、この催しを通じて、先生方は勿論、ご父兄の皆様も子供達が作った工作について、一緒に楽しみ、一緒に考えて、共通の体験をしていただき、次世代を背負う若者達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。

第 10 回「リフレッシュ理科教室」(東海支部) の開催にあたって

社団法人 応用物理学会 東海支部

支部長 財満鎮明

(名古屋大学 大学院工学研究科 結晶材料工学専攻)

われわれの生活には、携帯電話、液晶テレビ、パソコンなど、最先端の科学技術によって作られた製品があふれています。日本は、最先端の科学技術を使った「モノづくり」によって価値の高い製品を創り出し、これらの製品を世界中の多くの人々に供給することによって、豊かな生活を手に入れてきました。これからの日本も、このような科学技術に支えられたモノづくりによって発展していくことと思います。科学技術やモノづくりは、「なぜだろう?なぜかしら?」と思う好奇心から始まります。理科は、自然現象や物理現象を解き明かし、さらに工夫を凝らして現象をコントロールするために必要な技術を作り出すための学問です。自然現象を身近に感じて楽しみ、それを生活に役立てるためのものが理科なのです。私が小さい時には、身近な遊び道具も少なく、自然の中を走り回ったり、身の回りのものを使って遊び道具を作ったり、電化製品を分解することによってそのからくりを知ることができました。しかし、いま、自然に触れ合う機会が少なくなるとともに、全ての製品がますますブラックボックス化して、自然現象や物理現象を楽しむ機会が減ってきています。理科に基づいた豊かな創造力こそが、今後の高度な技術を創り出す源であり、それを育むためには、感性に優れた好奇心の旺盛な小学生時代の体験がとても重要です。

このような状況を踏まえて、応用物理学会では、「リフレッシュ理科教室」を開催しています。理科離れが叫ばれる中、先ずは子供たちに工作を通して身近な理科を楽しんでもらいたいと思い、また子供たちの教育に携わっておられる先生方のお役に立てればと考えて、この理科教室を始めました。普段は最先端の研究や将来の科学技術を担う応用物理分野で、第一線の研究者として活躍している幹事が中心となって理科教室のメニューを考え、作っています。半年以上前から 20 名以上の方々が一同に集まって企画を考えます。できる限りオリジナルな工作で皆様に楽しんでいただくために、毎回理科教室の原案を幾つも出し合い、自らが実際に工作を行い、子供たちにとって、安全でしかも理科に興味をもてる工作になるよう多くの時間をかけて議論して一つ一つの実験工作を作り上げています。

1997 年に第 1 回のリフレッシュ理科教室を開催してから、今回で第 10 回を迎えることになりました。この手作りの理科工作教室を毎年、継続して開催することによって、少しでも子供たちの理科離れをくい止めたいと願っています。今回は 10 年を経過した事を記念して、いつもとは違った企画で実施します。工作するだけでなく、工作物を使って暗号を解読し、宝探しをするというものです。このような事業を通して、一人でも多くの子供たちが理科に興味を持ち、理科を好きになる事を願っています。

最後に、「リフレッシュ理科教室」の開催にご賛同、ご協力いただきました皆様方に、心から厚くお礼申し上げます。

目次

理科実験工作教室 「サイエンスアドベンチャー ―宝物を探せー」

ようこそ理科実験工作教室へ	1
サイエンスアドベンチャー (山梨会場)	
4つのアイテムを持って宝探しへ!	3
山梨大学 工学部 結晶科学センター 田中 功	
透明文字解読器	
-見えない文字を読み取ろう!-	6
名古屋大学大学院 工学研究科 高井 吉明、藤原 絢子	
色文字解読器	
-偏光板で色文字を読み取ろう!-	16
中部大学 工学部 岡島 茂樹	
ステレオ文字解読器	
-模様に隠れた文字を読み取ろう!-	25
岐阜大学大学院 工学研究科 吉田 憲充	
砂鉄文字解読器	
-磁力を使って文字を読み取ろう!-	31
静岡大学 工学部 立岡 浩一	
先生やご父兄へ	
「サイエンスアドベンチャー」実施用の具体的資料 (山梨会場)	39
山梨大学 工学部 結晶科学センター 田中 功	
理科実験工作教室の先生の自己紹介	45
実行委員会委員および協力いただいた方々	55
主催・後援・協賛	57

りかじっけんこうさくきょうしつ
理科実験工作教室

「サイエンスアドベンチャー

たからもの さが
一宝物を探せー」

ようこそ理科実験工作教室へ

今年、「リフレッシュ理科教室」は10回目をむかえます。そこで、10周年を記念して、今年はいつもと違った形の理科実験工作教室を考えました。テーマは「サイエンスアドベンチャー ―宝物を探せ―」です。理科工作をしたあとに、その工作を使って宝探しゲームをおこないます。ぜひ宝物を手に入れて帰ってください。

さて、宝物を探すためにヒントとなる暗号がありますが、この暗号はそのままでは読めません。実は、暗号を読むためには、理科に関係したアイテム(道具)が必要なのです。今回は、4種類のアイテムを工作します。

1. “透明文字解読器”

発光ダイオード(LED)を使って、紫外線を出すライト“透明文字解読器”を作ります。この“透明文字解読器”で透明な文字の暗号が書かれた紙を照らすとどうなるかな? なんと、見えなかった文字が光って読めるようになります!

2. “色文字解読器”

へんこうばん よ とくしゆ つか かみ いろもじかいとくき
偏光板と呼ばれる特殊なフィルムを使って、紙コップ色文字解読器を

つく かみ いろもじかいとくき まわ み あんごう
作ります。紙コップ色文字解読器をいろいろと回して見てください。暗号

もじ いろ はな はじ
の文字がきれいな色を放ち始めます！

3. “ステレオ文字解読器”

まい つか かみ もじかいとくき つく
2枚のレンズを使って紙コップメガネステレオ文字解読器を作ります。

もじかいとくき つか あんごう かく もよう み
このステレオ文字解読器を使って暗号の隠された模様を見てみると・・・

ふしぎ もじ りつたいてき と だ み
あら不思議！ 文字が立体的に飛び出して見えます！

4. “砂鉄文字解読器”

じしやく くろ こね さてつ さてつ とうめい さてつ もじかいとくき
磁石にくつつく黒い粉、砂鉄。この砂鉄と透明ケースで砂鉄文字解読器

つく あんごう か かみ
を作ります。これを暗号の書かれた紙にくつつけてみましょう。そのま

かたむ くら もじ う あ
まゆつくり傾けてみると、黒い文字が浮かび上がります！

ことし じぶん つく こうさく つか かがくかん たんけん りか
今年は、自分たちで作った工作を使って科学館を探検します。理科

じっけんこうさく つか あんごうかいとく かがく もんだい と つく
実験工作を使った暗号解読と科学にちなんだ問題を解くことを通じて、

りか たの かがく たいけん
「理科って楽しいな！」「科学っておもしろいな！」を体験してください。

おうようぶつりがつかいとつかいしゆ きかくかんじちよう はやかわ やすひろ
応用物理学会東海支部 企画幹事長 早川 泰弘

しずおかだいがく でんしこうがくけんきゅうしよ
(静岡大学 電子工学研究所)

サイエンスアドベンチャー (山梨会場)

4つのアイテムを持って宝探しへ!

忍術学校へようこそ。皆さんは、これからまず4人でチームを組んでちびっ子忍者組を結成します。次に4つのアイテム(道具)を4人で分担して工作します。そして、作った4つのアイテムを使って暗号を解読します。

まず、皆で師匠から指令書を受け取って暗号を解読します。この暗号には、宝物の隠し場所に行き着く前にクリアしなければならない4つのチェックポイント(関所)のヒントが隠されています。

最初の関所に到着したら、そこで、役人から問題をもらいます。その問題を解いたら宝物地図をもらい、皆へ戻ります。そして、また暗号を解読して次の関所へ! 4問解いて4枚の宝物地図を重ねると宝物の在処がわかります。それを持って宝物を探しにゴールへ向かいます。

宝物を手に入れることができるかな!?

たからさが 宝 探しのルール

ちびっ子忍者組の皆さんは、それぞれ違ったアイテムを持っていますね。アイテムは暗号を解読するために使います。4人で協力し合っ
たからもの さが
宝物を探しましょう。

1. 最初に、砦に行つて師匠から次のものをもらいます。

・ 通行手形

・ チェックポイント（関所）の地図

・ 最初の指令書（暗号）

4つのうちのどれかのアイテムを使つて、指令書に書かれた暗号を
かいどく
解読してください。その暗号には、どのチェックポイント（関所）へ行
けば良いのか、そのヒントが隠されています。

2. チェックポイントに着いたら、そこにいる役人から問題用紙をもらい
ましょう。問題を解くヒントは、チェックポイントのあるコーナー
に隠されています。

かがくかん
科学館にあるいろいろな展示物を注意して観察してみましょう。答え
を見つけ出せるかな？ 答えがわかったら、通行手形に答えを記入し、

やくにん さいてん せいかい たからものちず
役人に採点してもらいます。正解したら宝物地図をもらえます。

3. 砦とりでに戻もどって、師匠ししやうから2番目ばんめの暗号あんごうが書かかれた指令書しれいしょをもらいます。

この暗号あんごうを、アイテムつがを使って解読かいどくしましょう。次つぎはどのチェックポイントいへ行いけばいいのかな？

4. 同じおなようにして、後あと2回かい、暗号あんごうを解読かいどくします。さあ、最後さいごまで頑張がんばって暗号あんごうを解ときましょう。4カ所しよのチェックポイントしよをまわって宝物地図たからものちずを4枚まいあつ集めたら、ゴールまぢかは間近まぢかです。

宝物地図たからものちずを4枚まいあつ集めたら砦とりでに戻もどって師匠ししやうに見みせてください。宝物たからものちずはもう目めの前まえだよ！

宝物たからものちずは手てに入ったはいかな？そして、晴はれて忍術学校にんじゆつがっこうを卒業そつぎようです。

今日きようは一日いちにち、謎解きなぞとと宝探したからさがを楽したのんでくださいね。

こうちやう げんちじつこういんちやう たなか いせお
校長 (現地実行委員長) 田中 功

やまなしだいがく こうがくぶ
(山梨大学 工学部)