

3. 各事業別の概要

(1) サイエンスレクチャー

- 概要： 広島大学の教授が、最新の科学や技術を、工夫された映像や説明器材などを使って実験を織り交ぜて分かりやすく紹介し、生徒に対して科学の深さを感じさせ、科学する心を育てる動機付けをめざします。
- 対象者： 中学生
- 特徴：
 - ・ 広島大学の教授による中学生を対象としたハイレベルな科学紹介
 - ・ 広島市こども文化科学館も参加した共同事業
 - ・ 映像や説明器材の活用により高度な内容を分かりやすく説明
 - ・ クイズなども交えた楽しい構成
- 募集：
 - ・ 平成16年7月6日記者発表
 - ・ 県及び広島市教育委員会経由で県内全中学校にチラシ配付
 - ・ マツダ財団、広島大学のホームページで広報
 - ・ 広島市こども文化科学館による広報
- 開催：
 - ・ 日時： 平成15年8月5日（金）午後1時半から4時半まで
 - ・ 場所： 広島市こども文化科学館アポロホール
 - ・ 対象者と人数： 中学生など200人
 - ・ テーマ： 極低温の不思議な世界を探ろう ―絶対零度と超伝導―
 - ・ 講師： 広島大学 先端物質科学研究科 鈴木 孝至 教授
 - ・ 内容
 - ① 気体・液体・固体
舞台上に中学生に上がってもらい、気体から固体への分子の動きを体験
 - ② 絶対零度を決定しよう
液体ヘリウムと風船を使った実験を通じての絶対零度の推測
 - ③ 空気を液体にしてみよう
液体ヘリウムを使っての空気の冷却による液体化の実験
 - ④ 液体が磁石になるって本当？
液体ヘリウムを使って酸素を液化して、磁石になることを実験
 - ⑤ 「熱力学第3法則」「秩序・無秩序を体感しよう」
気体から固体への分子の動き体験は秩序・無秩序の体感でもあることをみんなで考える。そしてちょっとかっこいい言葉（大学で習う物理概念）を学習。
 - ⑥ 世界最先端の超伝導世界へのいざない
超伝導磁石を使った実験により、世界最先端の超伝導を説明。
- 状況
舞台上に実験テーブルを設置し、専属のカメラマンにより手元を拡大して舞台上の大スクリーンに映写するほか、舞台天井にもカメラを設置して舞台上での中学生

による分子の動きの実験について頭上からの映像もスクリーンに映写するなど，参加者に分かりやすい工夫をした。

また，会場内にも，4か所のサブ実験テーブルを設置して，舞台上と同じ実験を演示するとともに会場内に実験素材を持って回って間近に見せるなどの工夫をした。このため，3時間に及び，参加した多くの中学生は終始緊張が途切れずに熱心に学んでいた。

○ 実施体制

・講師： 広島大学 先端物質科学研究科 鈴木 孝至 教授

・司会進行

広島市こども文化科学館 専門員 加 藤 一 孝

・支援教員等：

大学院教育学研究科 教授 林 武 広

地域連携センター 教授 橋 本 康 男

国立教育政策研究所教育課程研究センター 教育課程調査官 呉 屋 博

広島市立美鈴が丘高等学校 教 諭 池 永 寛

福山市立駅家中学校 教 諭 占 部 正 弘

広島市こども文化科学館 館 長 金 本 修 治

(財)マツダ財団 事務局長 森 川 一 美

〃 事務局長代理 山 賀 泰 之

〃 事務局長代理 永 松 貴 文

〃 事務局 落 海 篤 子

〃 事務局 河 村 英 子

・学生スタッフ：

先端物質科学研究科，理学部等の学生14名

・共催

広島市こども文化科学館

所要経費の詳細

① 広報関係	1 5 4, 8 5 0 円
・ポスター (1200 枚)	6 0, 0 0 0 円
・チラシ (6000 枚)	7 2, 0 0 0 円
・ポスター，チラシ発送経費	2 2, 8 5 0 円
② 演出関係経費	5 8 1, 3 9 6 円
・演出用機器材レンタル料等	5 1 5, 2 4 6 円
・舞台・会場入口看板	6 6, 1 5 0 円
③ 参加者配付用資材	1 6 1, 4 9 0 円
・方眼紙，定規，ボールペン，クリアファイル	
④ スタッフ関係	4 4 2, 1 0 0 円
・中高教員謝金・交通費	6 0, 2 2 0 円
・学生アルバイト経費 (13 名分)	2 7 3, 8 8 0 円
・スタッフ用ユニフォーム	1 0 8, 0 0 0 円
⑤ その他 (実験資材など)	7 5, 9 1 0 円
合 計	1, 4 1 5, 7 4 6 円

サイエンスレクチャーの内容

構成	主な内容	参加者	実験等
第1部	<p>気体、液体、固体（秩序、無秩序）を体感しよう</p> <p>9名の中学生が舞台上に上がり、分子を演じて衝突・拡散をする中で、気体から液体、固体へと変化していく様子を再現。</p> <p>天井に設置したカメラで、上からの映像をスクリーンに投射。</p>	中学生 9人	分子の動きのシミュレーション
第2部	<p>絶対零度をみんなで決めてみよう</p> <p>ペンシルバルーンにヘリウムガスを詰めて、室温での長さを計った上で、液体窒素を使ってマイナス196度に冷やして長さを計り、全員に配布されたグラフ用紙に記入する。体積と温度の比例関係から絶対零度を調べる。</p>	中学生 全員	絶対零度の推定
第3部	<p>空気を液体にしてみよう</p> <p>気体窒素を液体窒素で冷やして、状態の変化を見る。</p>	サブテ ブル	気体窒素の冷却
第4部	<p>液体が磁石になるって本当？</p> <p>気体酸素を液体窒素で冷やして液体にして、青色になることと磁石になることを実験。</p>	サブテ ブル	液体酸素の性質
第5部	<p>秩序・無秩序、熱力学第3法則、相転移の説明</p> <p>絶対零度は完全な秩序が実現した状態であることや相転移について説明。</p>	サブテ ブル	
第6部	<p>超伝導世界へのいざない</p> <p>電気抵抗がゼロになり、磁界を自発的に排除する超伝導について実験。</p>		超伝導の実演

サイエンスレクチャーのプレゼンテーション

1 336668E2 広島大学サイエンスレクチャー

極低温の不思議な世界を探ろう
- 絶対零度と超伝導 -

塾長: 鈴木孝至
(低温物理学, 多重種関数性熱力学)

広島大学 大学院先 物質科学研究科 教授
<http://www.adsm.hiroshima-u.ac.jp/>

1

2 336668E2 広島大学サイエンスレクチャー

ちょっと寄り道、ノーベル賞を取る近道は？

8008: 超伝導と超流動の理論 (A. A. Abrikosov, I. L. Ginzburg, A. I. Larkin)
8009: ニュートリノの振動 (S. M. Bilenko, M. Kuznetsov, R. Okun)
8011: ボーズ・アインシュタイン凝縮 (E. A. Dzhurav, W. Kuznetsov, C. E. Williams)

2010年度ノーベル賞受賞者発表

2010年度ノーベル賞受賞者発表

2

3 336668E2 広島大学サイエンスレクチャー

もう一つ寄り道、広島大学の宣伝

低温物理学研究室で博士号を取った人の進路

- 京大助教1名、秋大P.D.1名、東京理大助教1名、京大助教1名
- 埼玉大助教1名、筑大助教1名、東京理大助教1名、筑大助教1名
- 京大P.D.1名、大研P.D.1名、金沢大助教1名
- 広島大P.D.1名、HRC 准大P.D.1名、産総研研究員1名

広島大学の教育大改革

- 平成18年度から教育プログラム制を導入
 - ・ 到達目標が明確な 教育内容が卒業まで変遷せるプログラム(修習内容・授業科目)
 - ・ 到達度が定量化されている 卒業生の質が評価されているプログラム(学生は質に合わせた努力を説明できる)

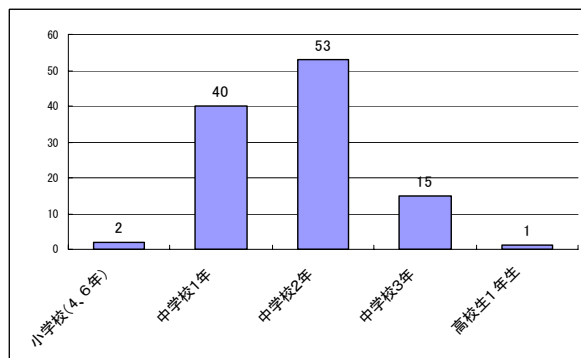
3

参加者アンケート結果及び評価

1. サイエンスレクチャーの参加者アンケート集計結果からの考察 (アンケート回収率は7割程度)

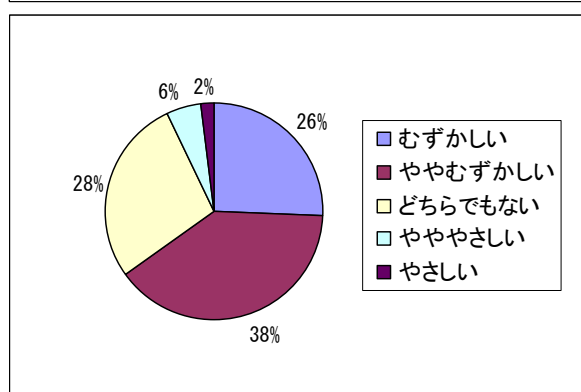
① 参加者の学年構成

参加者は殆ど中学生であり，1，2年生が主体であった（グラフ中の数字は実数）。昨年度は2年生が少なく，今年とは逆の傾向であったが，その理由は不明。



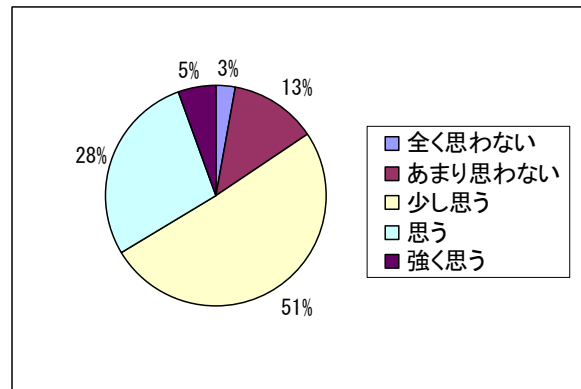
② レクチャーの難易の感じ方

レクチャーの内容については，6割以上の参加者が「難しい」または「やや難しい」と答えている。学校の授業では扱わない内容であり，かつ，異なったスタイルでのレクチャーであったので，所々で生徒がスムーズに対応できなかったことを反映しているのであろう。



③ レクチャーの内容をさらに調べたいと思う者の割合

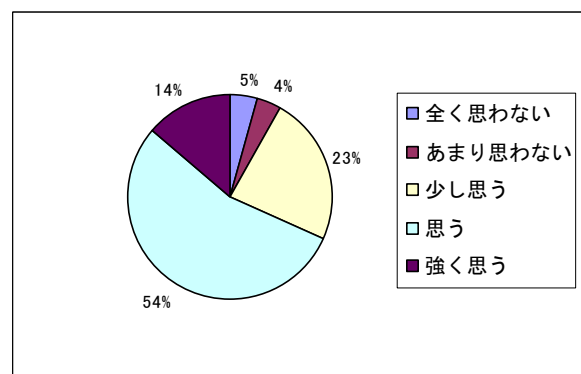
今回のレクチャーから，超伝導や超低温の世界のことについて，自分で調べたり，学習を深めたいと思った参加者は「少し思う」，「思う」，「強く思う」を合わせ8割以上であった。レクチャーの内容が難しいと答えた参加者が多いにもかかわらず，多くの参加者がレクチャーの内容に興味・関心を高め，さらに知りたい，分かりたいと考えていることを示している。



一方，「思う」，「強く思う」とした者は，3割強であることは，内容が難しいと答えた者が多いことを考慮すると参加者の内容理解の深まりの程度との関連が示唆される。「難しいことを忌避する」傾向が強い現況で，自分なりにもっと知りたいと考える者が3割以上であったことは，予想以上の結果ともいえる。

④ レクチャーの内容が理科の学習に役立つと感じた者の割合

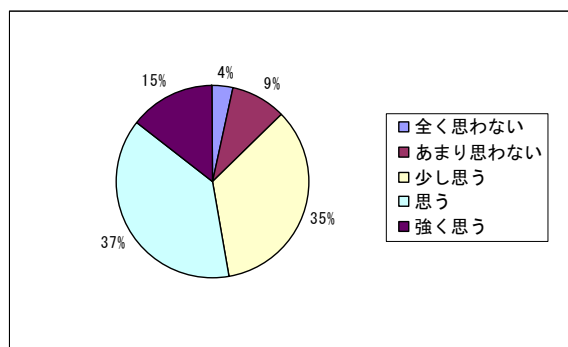
今回のレクチャーで学んだことは，これからの理科の勉強に役立つと思った参加者は，「少し思う」も含めると9割以上に達している。この割合は学年による差異も



みられない。このレクチャーの参加者は科学に興味がある者が主体と考えられるので、学校の理科で扱わないものであっても、何らかの意義や効果があると感じたと見なされる。

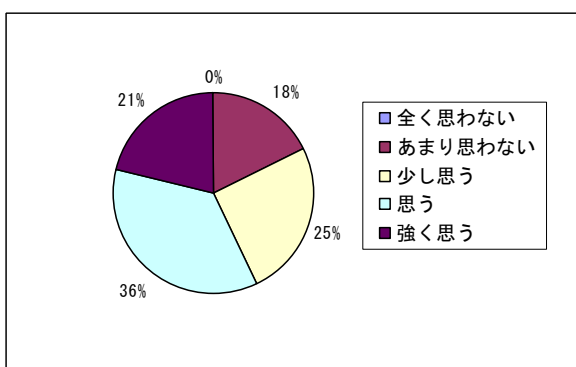
⑤ 今後のレクチャーへの参加意思

また、このようなレクチャーがあれば参加したいと思った参加者は「少し思う」も含めると約8割であった。このことは、前項の「内容が難しい」とした思った参加者が多いことに反し、非常に多くの者が参加したいという気持ちを抱いたことを示している。そこで次に難しいと感じた度合いと次回への参加意思との関係を考察する。



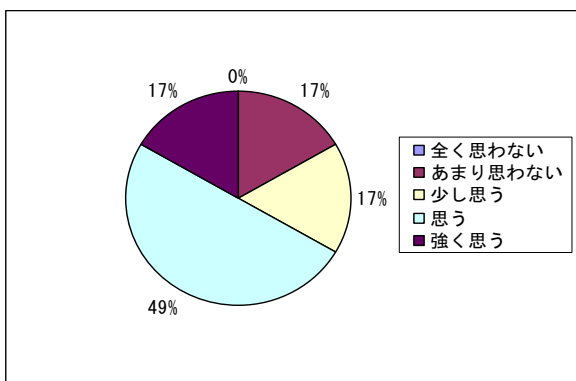
⑥ レクチャーの内容が「難しい」と答えた参加者の次回レクチャーへの参加意思

内容が難しいと思ったことに拘わらず、次回に参加したいと思う者は、「少し思う」も合わせれば、8割以上に達している。



⑦ レクチャーの内容が「やや易しい」と答えた参加者の次回レクチャーへの参加意思

次回に参加したいと思う者は、「少し思う」も合わせれば、8割以上に達しており、⑥で示した内容が難しいと感じた者の場合と同じ傾向を示しているといえる。このような傾向は、内容について「やや難しい」、「どちらでもない」と答えた者でも同様であった。



⑧ サイエンスレクチャーに採り上げて欲しい内容

次頁の表に示すように参加者の希望する内容としては、物理、化学、生物、地学領域全てにわたっており、中でも物理領域および生物領域に多くの項目があげられている。また、その他では「実験」に対する希望が多いことがあげられており、この種のイベントにおける実験に対する期待の強さが示されている。その一方で、実験イコールという特徴をもつ化学領域への希望項目が少ないことがあるが、その理由は現時点では不明である。

物理系	化学系	生物系	地学系	その他
	20	5	13	7
野球を科学的にみる レーザー 音 物理系 電気・天候などについての 相対性力学 ヘリウムガスで声が変わる理由とか… ヘリウムガス(?!)で、何で声が変わるのか 真空について 今回と同じようなもの ドライアイス きかい 磁石についてのもう少しくわしいもの でんじりよくのレクチャー 電気 電気の性質 液体窒素の作り方とか。 電気、光、音の性質 電気 電気	化学など 化学変化 化学反応 金属のいろいろ。 生物・化学などの内容。	2分野 生物とか地学とかなどあればいいと思 生物関係 虫や動物 植物について 生物分野 動物や生物への理解、生き方について。 人間について 動物など 人体系 生物・化学などの内容。 昆虫の生態、魚などのレクチャー。 動物	2分野 生物とか地学とかなどあればいい かみなりのこと 天体(月や星など) くもについて。 電気・天候などについての 地球の内容	実験がたくさんある 実験がたくさんあるレクチャー 自分たちもできる簡単な実験 実験とかたくさんするもの 理科 いろいろ たのしいこと。学校でしないこと 身近な実験 身近な実験のレクチャー たくさんの実験

⑨ 参加者の自由記述から

- ・理解しているかはよくわからないけど、今まで知らなかったことなのでとても楽しかったです。
- ・見たり聞いたりするだけでなく、実際に実験をするなどすればいいと思う
- ・もっとくわしく教えてほしい
- ・まだよく今回やった内容はよくわからなかったけど、大学に行ってがんばりたいと思う以上のことから、サイエンスレクチャーから次の項目が示唆される。
- ・レクチャー参加者の学年構成は昨年度とは異なっており、特定の学年に偏らない。
- ・レクチャーの内容は中学生にとって、必ずしも容易ではなかったが、興味・関心を持たせることができた。
- ・レクチャー内容の難易への感じ方と次回への参加意思との関連が無く、難しいと感じていても次回参加への肯定的意志を示す等、多くの者が次回への期待を抱いたと見なされる。
- ・今後の理科の学習にとって、今回のレクチャーの内容が意義を持つと感じている者が多い。

今回テーマとした「超伝導」は現代の最先端分野の1つであるので、そのことに関する情報に接する機会も多い。しかし、その理解のためには科学的な見方・考え方も少なからず必要である。学校における理科教育の現状、さらに科学離れの現状から、参加者が今回のレクチャーを十分に受け止められるかどうか懸念されたが、講師の鈴木教授および指導補助の学生の協力により、キーとなる実験が演示されたこと、および参加型レクチャーの工夫等により一定以上の成果が得られたと判断される。

また、この種のイベントに対する参加者の満足度も大きな評価指標であるが、特に、レクチャー内容について、易しい、あるいは難しいに拘わらず、8割以上の者が次回レクチャー参加に肯定的な意志を示していることに注目したい。

難しいこと＝不満足＝次回は参加しない 式の固定観念でイベントを評価しがちであるが、むしろ、本物を扱うことで「聞き応えがあり参加した手応えがある」レクチャーこそが期待されていることの理解が必要である。

サイエンスレクチャーの写真



(会場入口)



(受付風景)



(講師紹介)



(開会)



(会場風景)



(舞台・会場風景)



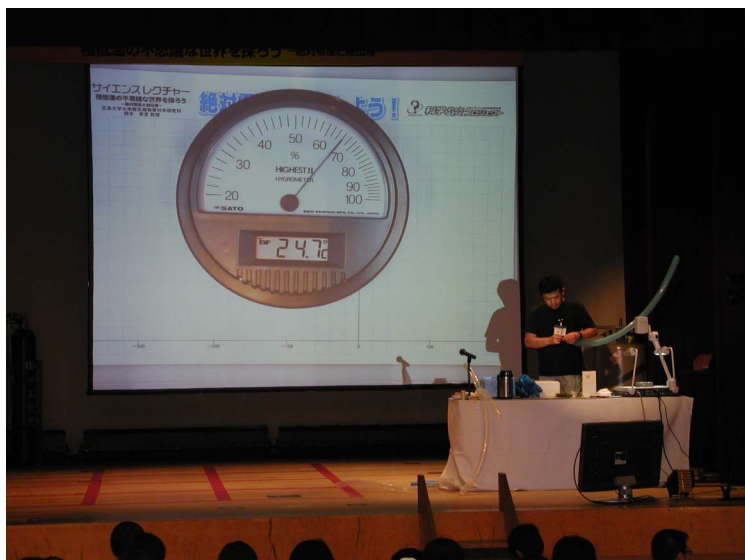
(気体・液体・固体の分子状態体感)



(気体・液体・固体の分子状態体感)



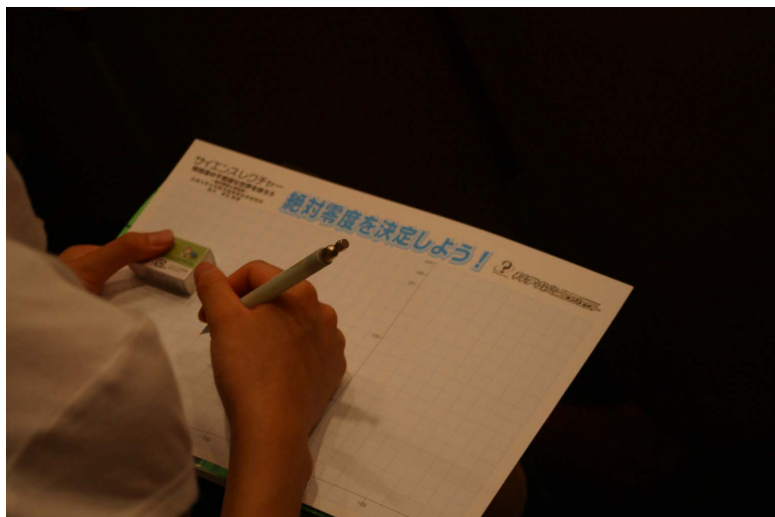
(気体・液体・固体の分子状態体感)



(絶対零度の測定)



(会場内サブ実験テーブルでの演示)



(配付された用紙で参加者が絶対零度の測定)



(絶対零度の測定)



(液体酸素の磁石化)



(超伝導磁石)



(会場風景)



(会場内での演示)



(終了後に舞台上で実験装置見学)



科学わくプロジェクト 広島大学マリア財団協賛

広島大学 サイエンスレクチャー

極低温の不思議な世界を探ろう —絶対零度と超伝導—

参加無料

中学生
250名
先着順

多重極限物性物理学の世界最先端にいる科学者が
極低温の世界を分かりやすく説明!

1. 絶対零度を決定しよう!
2. 空気を液体にしてみよう!
3. 液体が磁石になるって本当?
4. 「熱力学第3法則」、「秩序・無秩序を体感しよう!」
5. 世界最先端の超伝導世界へのいざない...



MAP



■ 開催所
〒730-0111 広島市中区鞆町5-83
TEL:082-222-2349 FAX:082-222-7021
■ 申込受付所
JR広島駅南口から徒歩5分(電車で約20分)
「鞆町一丁目」で下車。徒歩10分(2号線)。

2004年

8月5日(木) 13:30~

場 所: 広島市こども文化科学館(1F アポロホール)

塾長: 鈴木 孝至 教授(広島大学大学院先端物質科学研究科)

募集締切: 2004年7月16日(金) ※先着順

応募方法: 裏面をご覧ください

科学の松下村塾、少人数密着指導!

広島大学 ジュニア科学塾 電気の正体を探ろう!

- 1 電気がなんだろう?
- 2 静電気、摩擦の電気、家庭の電気など、何が同じで、何が違うの?
- 3 電線を伝わる電気は、電線の中を何が流れているのだろうか?
- 4 何が流れているとしたら、その流れる速さは? スイッチを入れた時、長い電線の先につけた電球は、瞬時に光るのだろうか?
- 5 電気のと銅石の力の関係は? 磁石? 兄弟? それとも??

参加無料
中学生
20名
募集締切: 2004年8月9日(月) 必着

開催場所: 広島大学東広島キャンパス
(大学の講義室や実験室を活用)

塾 長: 大杉 節 教授(広島大学大学院理学研究科)

募集締切: 2004年8月9日(月) 必着 応募方法: 裏面をご覧ください

2004年 8月26日(木)・27日(金) ※合宿
8月28日(土)、9月4日(土)の延べ4回

■お問い合わせ先

広島大学 地域連携センター E-mail:wakupro@hiroshima-u.ac.jp TEL (082) 424-6134 FAX (082) 424-6057

<応募方法>

下記の申込用紙に必要事項を記入し、**FAX**でお送りください。

Eメールでの申し込みを希望される場合は、氏名・住所・学校名・学年・電話・FAX番号と希望する事業名(サイエンスレクチャー又はジュニア科学塾)を書いて、下記のメールアドレスまでお申し込みください。

E-mail: wakupro@hiroshima-u.ac.jp

FAX:082-424-6057

広島大学 地域連携センター 宛

わくプロ 申し込み用紙

参加を希望されるものにチェックして下さい。両方同時でも別々に申し込んでいただいても構いません。

応募締切:サイエンスレクチャー/7月16日(先着順)・ジュニア科学塾/8月9日(必着)

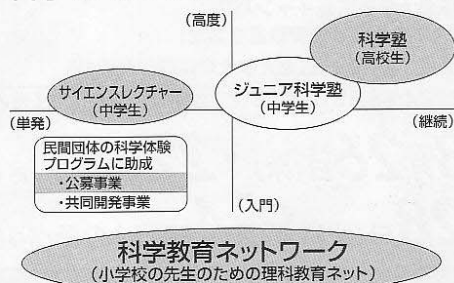
サイエンス レクチャー	ジュニア 科学塾	氏 名	住 所	学 校 名 学 年	電 話		
					FAX番号(あれば)	Eメールアドレス(あれば)	
					TEL		
					FAX		
					Mail		
					TEL		
					FAX		
					Mail		
					TEL		
					FAX		
					Mail		
					TEL		
					FAX		
					Mail		

※ジュニア科学塾参加希望の場合は、下記の2テーマについての小作文(各400字以内)をA4の用紙(様式自由)に書いて一緒に提出してください。また、4回とも出席できること、広島大学東広島キャンパスに午前10時半までに集合できることが応募資格となります。

・小作文テーマ

- ①なぜジュニア科学塾に参加したいと思いましたか?
- ②電気についてあなたが知りたいことを書いてください。

広島大学・マツダ財団連携事業 科学わくわくプロジェクト(わくプロ)



わくプロは、広島大学とマツダ財団が連携して実施する、サイエンスレクチャーやジュニア科学塾、科学塾、小学理科ネット、科学体験プログラム支援などの複合プロジェクトです。詳しくは、ホームページをご覧ください。

URL:<http://home.hiroshima-u.ac.jp/wakupro/>

お問い合わせ先:広島大学 地域連携センター

E-mail: wakupro@hiroshima-u.ac.jp

TEL:(082)424-6134 FAX:(082)424-6057

(ポスター1100枚, チラシ5千枚作成。県内全中学校等に配付)