

平成 28 年度「オープンラボ」実施要項

1 目的

未来の科学者を目指す志の高い人材の育成を図るために、オープンラボは、高校生が大学の研究室等において実験や観察を行うとともに研究の設備などを見学し、科学研究の一端や研究者の姿に触れる機会を得ることによって、科学に対する興味関心を喚起し、学習意欲を高める。また、大学における研究の目的、研究の手法や科学の魅力についての理解を深め、今後の理系分野の学習や研究活動に生かすための知識を得る。

2 主催

長崎大学、長崎県教育委員会

3 対象者

長崎県内の高等学校に在籍する生徒を対象とする。原則として、学年は問わない。

4 受講経費

受講者は、講習料（教材費を含む）1テーマ1,000円をオープンラボ受講前に受付で納入する。

5 実施期間

開講時間枠：テーマによって異なる。

| | | | | |
|-------------|-------|-------|-------|-------|
| | 8/2 火 | 8/3 水 | 8/4 木 | 8/5 金 |
| 9:00～12:00 | 枠① | 枠③ | 枠⑤ | 枠⑦ |
| 13:00～16:00 | 枠② | 枠④ | 枠⑥ | 枠⑧ |

| | |
|------------|-------|
| | 8/3 水 |
| 9:00～16:00 | 枠⑨ |

開講時間枠

| 講座番号 | 開講時間枠 | テーマ | 担当者 | 担当者所属 | 注意事項等 | 受入人数 |
|------|-------|-------------------------|-------|----------------------------|----------------------|-------------------------|
| 1 | 枠② | 色素増感太陽電池の作製と機能評価 | 星野 由雅 | 教育学部 数理情報 講座理科 教育 | 実験しやすい格好、白衣があれば白衣を持参 | 最低受入人数：2人 最高受入人数：12人 |
| 2 | 枠⑥⑦ | フリーラジカルの化学 -その性質と役割- | 赤羽 良一 | 教育学部 数理情報 講座理科 教育 | 筆記用具、ノート持参 | 6～12人 |

| 講座番号 | 開講時間枠 | テーマ | 担当者 | 担当者所属 | 注意事項等 | 受入人数 |
|------|----------------------|--------------------------|-------|----------------------|--|-------------------------------------|
| 3 | 枠①② ④⑤⑥ ⑦⑧ | 創薬を体験しよう | 石原 淳 | 医歯薬学総合研究科 生命薬科学専攻 | 汚れてもよい服装、白衣がある人は白衣持参。サンダル不可。 | 1 講座 4人以上 10人以下 |
| 4 | 枠① ②③ ⑤⑥ ⑦⑧ | 薬用植物に含まれる有効成分を覗いてみよう | 山田 耕史 | 医歯薬学総合研究科 附属薬用植物園 | | |
| 5 | 枠② | いろんな色を分けてみよう | 田中 隆 | 医歯薬学総合研究科 生命薬科学専攻 | ノート、筆記用具、カメラなど持参。色素がこぼれることがあるかもしれないので汚れても良い服装。 | 少人数 (5人以内) |
| 6 | 枠① ②③ ④⑥ ⑦⑧ | パワーエレクトロニクス入門とライトレースカー体験 | 阿部 貴志 | 工学研究科 電気・情報科学部門 | | 最低人数条件なし。 最大人数は3人1組程度で6組、計18人程度 |
| 7 | 枠③ ④⑤ ⑥⑦ ⑧ | モノ造りにおける強度試験と作業体験 | 勝田 順一 | 工学研究科 システム科学部門 | 服装は木綿の上下。長袖、長ズボン。 | 別々の日を数人ずつ希望の場合、いずれかの日にまとめて実施することを検討 |
| 8 | 枠⑨ | 地デジ受信アンテナを作る | 田口 光雄 | 工学研究科 電気・情報科学部門 | 製作したアンテナは自宅用として持ち帰ることができますので、その場合は、バック持参。 | 最低人数条件なし。最大8人まで。 |
| 9 | 枠③ | 形を測ってみよう | 矢澤 孝哲 | 工学研究科 システム科学部門 | 飲食物持ち込み禁止、サンダル厳禁、12・13の連続受講可 | 4人程度まで |

| 講座番号 | 開講時間枠 | テーマ | 担当者 | 担当者所属 | 注意事項等 | 受入人数 |
|------|----------------------|-----------------------|-------|--------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 10 | 枠④ | 形を作ろう | 矢澤 孝哲 | 工学研究科システム科学部門 | 飲食物持ち込み禁止, サンドル厳禁, 12・13の連続受講可 | 4人程度まで |
| 11 | 枠④ | 暗号と数論－数の不思議 | 末吉 豊 | 工学研究科電気・情報科学部門 | ノートと鉛筆を持参 | 10人以内 4人～8人程度希望 |
| 12 | 枠① ②③ ④⑤ ⑦⑧ | ヒトの聴覚、機械の聴覚、そしてあなたの聴覚 | 藺田光太郎 | 工学研究科電気・情報科学部門 | ヘッドフォンもしくはイヤホンを携行。 | 最低人数条件なし。 最大30人程度。 |
| 13 | 枠① ② | 液晶分子を作ってみよう! | 村上 裕人 | 工学研究科物質科学部門 | 白衣を持っている場合は、必ず持ってくる | 最大5名程度(実験の為)それ以上の場合には実験せず、観察等 |
| 14 | 枠③ ④ | 高分子重合を体験しよう! | 村上 裕人 | 工学研究科物質科学部門 | 白衣を持っている場合は、必ず持ってくる | 最大5名程度(実験の為)それ以上の場合、実験せず、観察等 |
| 15 | 枠② ③④ ⑤⑥ ⑦⑧ | 水の味の違いを体感しよう | 利部 慎 | 水産・環境科学総合研究科環境科学領域 | 水を扱いますので、多少汚れる可能性があること。 | 最低人数の条件なし。 最大人数15～20人程度 |

6 講座内容等

| | | | |
|--|--|----|----------------|
| 氏名 (ふりがな) | 星野 由雅 (ほしの よしまさ) | 所属 | 教育学部数理情報講座理科教育 |
| 大学での研究分野 | 錯体化学, 電気化学, 無機化学, 化学教育, 環境教育 | | |
| 自己紹介 | 上記の分野の研究の他, 分子素子に関する研究, 色素増感太陽電池の教材化の研究も行なっています。大学では, 化学概論など化学関係の講義・実験の他, 環境教育関係の授業も担当しています。現場の先生方と理科の教材開発・研究にも取り組んでいます。 | | |
| 講座番号 1 | 色素増感太陽電池の作製と機能評価 | | |
| キーワード | 植物色素, 色素増感太陽電池 | | |
| <p><概要></p> <p>花の色素のアントシアニンや葉の色素であるクロロフィルに光が当たるとそれらの物質中の電子が飛び出しやすくなります。この現象を上手く利用して、光電池を作ることができます。この電池は、構造が簡単で費用もそれほどかからないので、材料さえ揃えば自分で作ることができます。この光エネルギーを電気エネルギーに変換する装置、色素増感太陽電池を作って、その性能を評価してみます。1回の実験では10名程度を受入れます。</p> | | | |



| | | | |
|--|--|----|----------------|
| 氏名 (ふりがな) | 赤羽 良一 (あかば りょういち) | 所属 | 教育学部数理情報講座理科教育 |
| 大学での研究分野 | 有機化学, ラジカル反応, 光化学, 大学史 | | |
| 自己紹介 | 有機化学を専攻しています。これまで、フリーラジカルなど、化学反応の中間に生ずる「反応中間体」の研究をしてきました。光化学（分子に光をあてる）、電気化学（分子に電気を流す）の研究もしています。また、アメリカを中心に、世界の大学の歴史について調べています。日本化学会、アメリカ化学会、高等教育学会、大学史研究会会員です。 | | |
| 講座番号 2 | フリーラジカルの化学-その性質と役割- | | |
| キーワード | 分子、電子、スピン、酸素、物質の劣化、宇宙と分子、身体とラジカル | | |
| <p><概要></p> <p>物質はさまざまな条件下で、別の物質に変換されます。多くの場合、これは物質を構成している分子の反応として理解できます。ある分子 A が別の分子 B に変わるときは、通常、A でもなく、B でもない、ある「中間体」を経由します。これを反応中間体といますが、この代表例が「フリーラジカル」です。</p> <p>フリーラジカルは、物質の燃焼や体の中の化学反応にもかかわっている重要な活性な分子です。フリーラジカルはどんな性質を持っているのでしょうか。どうしたら「観察」できる（それがあるとわかる）のでしょうか。</p> <p>フリーラジカルの化学の最先端を覗いてみましょう。</p> | | | |

| | | | |
|---|--------------------|----|------------------|
| 氏名 (ふりがな) | 石原 淳 (いしはら じゅん) | 所属 | 医歯薬学総合研究科生命薬科学専攻 |
| 大学での研究分野 | 有機化学、天然物化学 | | |
| 自己紹介 生物活性天然有機化合物の合成や生合成に関する研究に従事。新しい合成手法の開発も研究。大学での担当授業科目は、有機化学、創薬科学、有機電子論など。日本化学会、日本薬学会、有機合成化学協会に所属。日本化学会代議員のほか、上記3学会の九州支部幹事等 | | | |
| 講座番号 3 | 創薬を体験しよう | | |
| キーワード | 化学、創薬 | | |
| <p><概要></p> <p>新しいお薬を作り出すことを創薬と言いますが、私たちは創薬のための基礎的な研究をしています。</p> <p>薬をつくるには、多くの実験をする必要がありますが、このオープンラボでは皆さんがその実験の一部を実際に行います。すなわち、薬のもととなる化学物質を自分の手で合成し、精製し、最新の機器を使って分析し、創薬の基礎の実験を体験します。</p> | | | |

| | | | |
|--|------------------------|----|------------------|
| 氏名 (ふりがな) | 山田 耕史 (やまだ こうじ) | 所属 | 医歯薬学総合研究科附属薬用植物園 |
| 大学での研究分野 | 天然物化学、薬用植物学、海洋天然物化学 | | |
| 自己紹介 薬用植物や海洋生物中に含まれている化学物質から、我々人類にとって有効な成分を探し出す研究を行っています。また、薬用植物の栽培研究を行っています。大学での担当授業科目は、薬用植物学、分子構造解析学、天然薬物資源学特論などです。 | | | |
| 講座番号 4 | 薬用植物に含まれる有効成分を覗いてみよう | | |
| キーワード | 薬用植物、抽出、成分分析、クロマトグラフィー | | |
| <p><概要></p> <p>薬用植物を用いて、その薬効成分が含有されているかどうかを、実際に分析します。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 薬用植物園内で薬用植物を採取し、薬用部位を観察した後、細かく刻み、溶液で成分を抽出する。 2) 得られた抽出液を濃縮する。 3) 得られた濃縮エキスの成分中の票品成分(有効成分)を、薄層 TLC を用いて比較する。 4) 抽出エキスと票品の成分の比較・分析結果を考察する。 <p>植物には様々な化学物質が含まれていることや、植物の種類によって含まれる化学物質が異なることを伝えたい。また、含まれている成分を分離する方法や分析方法の原理を理解してもらいたい。</p> | | | |

| | | | |
|---|-------------------------|----|------------------|
| 氏名 (ふりがな) | 田中 隆 (たなか たかし) | 所属 | 医歯薬学総合研究科生命薬科学専攻 |
| 大学での研究分野 | 生薬学、天然物化学、食品化学 | | |
| 自己紹介 伝統食品や薬草など、人の健康に役立つ植物に含まれている化学成分を分析する研究に従事。大学での担当授業科目は生薬学、天然物化学、分子構造解析学など。長崎県産学連携事業ではワンダーリーフやツバキ混合発酵茶開発プロジェクトメンバー。 | | | |
| 講座番号 5 | いろいろな色を分けてみよう | | |
| キーワード | 色、クロロフィル、カロテン、クロマトグラフィー | | |
| <p><概要></p> <p>太陽の光は「虹の七色」で出来ています。木の葉の「緑」、タンポポの「黄色」、トウガラシの「赤色」、マジックインキの「黒色」、さらには人間には見えないが昆虫には見える「?色」まで、それぞれの色は、その物質が「虹の七色」のどの色を取り込むかで決まります。実験ではクロマトグラフィーという方法でいろいろな色のもとになる物質（色素）を分けて、自然の中での色の役割を学びます。</p> | | | |

| | | | |
|---|---------------------------|----|----------------|
| 氏名 (ふりがな) | 阿部 貴志 (あべ たかし) | 所属 | 工学研究科電気・情報科学部門 |
| 大学での研究分野 | パワーエレクトロニクス, 電気機器, 電動機制御 | | |
| 自己紹介 1965年7月20日生まれ。福岡県北九州市出身。現在の研究は、高性能なモーターとそれを駆動する装置、高効率で環境に優しい電力変換装置、作る前から燃費削減を検討できる自動車用シミュレータなど。担当授業科目は、パワーエレクトロニクス、制御応用特論、微分積分学、プログラミング演習。電気学会、自動車技術会、日本生体医工学会会員。 | | | |
| 講座番号 6 | パワーエレクトロニクス入門とライントレースカー体験 | | |
| キーワード | モーター, プログラミング, PC 操作 | | |
| <p><概要></p> <p>クリップモーターを例にモーターの原理を講義します。そして、黒い線を探しながら進む小さなライントレースカーの原理と操作法を講義した後に、班毎にノートパソコンを利用してライントレースカーの動作をプログラミングし、黒い線で作ったコースを走らせます。最後にレースコースに挑戦します。</p> <p>対象人数：3人1組程度で6組。</p> | | | |
| キーワード | 路面電車, IH 調理器, エアコン, 電気自動車 | | |
| <p><概要></p> <p>長崎の路面電車, 電気自動車, エアコン, IH 調理器など多くの製品に応用され, 省エネルギーや大気汚染削減などに貢献する「パワーエレクトロニクス」技術の基礎を簡単に説明し, 身近な応用例を紹介します。また, IH 調理器, 充電器, エアコン, 電気自動車などの原理を講義します。特に IH 調理器は実物を用いて, その原理と構造を講義します。</p> | | | |

| | | | |
|---|---|----|---------------|
| 氏名 (ふりがな) | 勝田 順一 (かつた じゅんいち) | 所属 | 工学研究科システム科学部門 |
| 大学での研究分野 | 溶接構造物の破壊制御, モニタリング, ヒューマン・エラー | | |
| 自己紹介 | 少しの間, 会社で橋梁や船舶の設計を行っていました。大学では, 脆性破壊や疲労破壊の研究を行っています。大型客船建造中に発生した火災事故では, 原因調査のための海難審判にも携わりました。現在は, 認知脳科学を利用したヒューマンエラー防止に関する研究も実施中です。 | | |
| 講座番号 7 | モノ造りににおける強度試験と作業体験 | | |
| キーワード | 鉄鋼材料, 引張り試験, COD試験, 疲労亀裂伝播試験, 被服アーク溶接 | | |
| <p><概要></p> <p>鉄鋼材料で造られた大型構造物(船舶, 橋梁, 建物など)は, その安全性を確保するために材料の強度を実験で調査します。構造物は, 延性破壊, 脆性破壊, 疲労破壊によって破壊する可能性があり, それぞれの破壊に対する鉄鋼材料の限界値を知っておく必要があります。そこで, 大学の実験室でそれぞれの試験機を用いて, これらの限界値を求めます。さらに, 延性破壊, 脆性破壊, 及び疲労破壊した破面を電子顕微鏡で観察して, 特徴を比べて見ます。</p> <p>さらに, 鉄鋼材料で構造物を建造する場合, それぞれの部材を接合する必要があります。鉄鋼材料を効率よく接合するには“溶接”という方法があります。溶接は, 高エネルギーで鉄鋼材料を熔融して接合する方法です。数種類のエネルギーを用いて溶接する方法がありますが, 今回は, 電気アークのエネルギーを用いる被服アーク溶接を体験します。</p> | | | |

| | | | |
|---|---|----|----------------|
| 氏名 (ふりがな) | 田口 光雄 (たぐち みつお) | 所属 | 工学研究科電気・情報科学部門 |
| 大学での研究分野 | アンテナ・電磁波工学 | | |
| 自己紹介 | 無線通信用小型アンテナの研究や, 電磁界シミュレータを用いた教育方法の研究に従事。大学での授業担当科目は, 線形代数学, 通信方式, 電磁波工学 B など。電子情報通信学会マイクロ波シミュレータ研究専門委員会委員長, 電子情報通信学会九州支部長等を歴任。 | | |
| 講座番号 8 | 地デジ受信アンテナを作ろう | | |
| キーワード | アンテナ, 無線通信, テレビ放送 | | |
| <p><概要></p> <p>アンテナから, 電波がどのように放射されるかを講義で学びます。次に, 長崎大学で開発した, 小型の地上波テレビ放送受信アンテナの特徴と動作原理を学びます。その後で, 参加者の自宅で使用可能な, 地上波テレビ放送受信アンテナを製作します。</p> | | | |

| | | | |
|--|--|----|----------------|
| 氏名 (ふりがな) | 矢澤 孝哲 (やざわ たかのり) | 所属 | 工学研究科 システム科学部門 |
| 大学での研究分野 | 精密工学, 機械加工, 光応用計測 | | |
| 自己紹介 | 精密・超精密分野の研究に従事。光計測技術の機械加工への応用や, 精密・超精密量産加工を専門とするほか, 各種ものづくりを通じた地域貢献を行っている。日本工業規格 JIS 原案作成委員, 精密工学会九州支部商議員, 小浜温泉エネルギー理事などを歴任。 | | |
| 講座番号 9 | 形を測ってみよう | | |
| キーワード | 3次元形状計測, 3次元デジタイザ | | |
| <p><概要></p> <p>ものの形を計測するための様々な手法とその原理を平易に解説するとともに, 3次元デジタイザを使った計測を実演します。人数次第では, 計測体験も可能です。原理の講義と実演・体験を通じて, 形を測ることの難しさと面白さを実感してもらいます。 (実演のため, 3Dデジタイザを持ち込みます。)</p> | | | |
| 講座番号 10 | 形を作ろう | | |
| キーワード | 3次元形状製作, 3D加工, 3Dプリンタ, 3DCAD | | |
| <p><概要></p> <p>3DCADモデルから実際にものの形を作る原理と手順(過程)を平易に解説するとともに, 平易なモデルを用いて3Dプリンタおよび3D切削加工による造形の実演を行います。形を作ることの楽しさと難しさを実感してもらいます。テーマ1との連動や, 少人数による実習も可能です。(実演のため, 3Dプリンタ, 小型NC加工機のどちらか, または両方を持ち込みます)</p> | | | |

| | | | |
|--|--|----|----------------|
| 氏名 (ふりがな) | 末吉 豊 (すえよし ゆたか) | 所属 | 工学研究科電気・情報科学部門 |
| 大学での研究分野 | 数論, 暗号理論, 組合せ論 | | |
| 自己紹介 | 数の性質を研究しています。数には少なくとも3つの側面があります。1つは四則演算や方程式を扱う道具としての数です。2つ目は数そのものがもつ固有の性質, 例えば素数や円周率 π などの性質に関するもので, 最近では暗号への応用も見出されています。3つ目はものの個数を数える道具としての数です。私の研究は主として, 素数の性質に関するものですが, 演算や方程式にも深く関係しています。また, 研究の手段として数え上げ手法を多用しています。 | | |
| 講座番号 11 | 暗号と数論—数の不思議— | | |
| キーワード | 公開鍵暗号, 素数 | | |
| <p><概要></p> <p>インターネットを使うとショッピングをしたり, 役所に書類を提出したりすることができますが, あなたの大切な個人情報はどうやって守られているのでしょうか? 実は, あなたのパソコンがお店や役所のサーバーと情報をやりとりするとき, 暗号が使われています。暗号には暗号化・復号化の鍵が必要ですが, その鍵をあなたはどのように入手するのでしょうか? 答えは講義を聴いてのお楽しみということにしますが, 最大公約数や素数が大きな役割を果たしています。講義では, このような整数のもつ不思議な性質と, 暗号の作り方を説明します。 ノート, 鉛筆, 電卓を各自持参して下さい。</p> | | | |

| | | | |
|--|-----------------------|----|-----------------|
| 氏名 (ふりがな) | 藪田 光太郎 (そのだ こうたろう) | 所属 | 工学研究科 電気・情報科学部門 |
| 大学での研究分野 | 音響情報処理 | | |
| 自己紹介 ヒトの聴覚に着目し、聴こえを変えずに音に意図的に情報を加えて、専用機器で検出する「音響情報ハイディング」とその利用法を研究しています。音のどんな変形がヒトに「音が変わった」と感じさせるのでしょうか。 | | | |
| 講座番号 12 | ヒトの聴覚、機械の聴覚、そしてあなたの聴覚 | | |
| キーワード | 音波、聴覚、音響信号処理 | | |
| <p><概要></p> <p>音は空気の疎密波であり、自然は無音ではなく私たちは音の洪水にさらされている。耳には目のような蓋がないため、入ってくる音波にあらがうことができない。しかし、ヒトはその中から一部分だけを受容し、さらに意味付けして取捨選択する能力を持っている。本テーマではそのような「ヒトの聴覚」のふしぎに聴取実験を通して触れ、さらには機械による聴覚実現の最新動向にも触れる。また、機械とヒトとの聴覚の差を利用して何か面白いことができないかを探る。</p> | | | |

| | | | |
|---|---------------------------|----|--------------|
| 氏名 (ふりがな) | 村上 裕人 (むらかみ ひろと) | 所属 | 工学研究科 物質科学部門 |
| 大学での研究分野 | 高分子化学 | | |
| 自己紹介 大学では高分子、特に粘着剤やゴム材料の研究を行っています。大学の専門科目では高分子化学、教養科目では身の回りの現象を化学の目で解説する講義を担当しています。 | | | |
| 講座番号 13 | 液晶分子を作ってみよう！ | | |
| キーワード | 液晶、分子集合、複屈折 | | |
| <p><概要></p> <p>ネマチック液晶分子を実際に合成します。化合物の精製方法についても学びます。液晶観察の他に、熱分析装置を用いて、液晶挙動を考察します。</p> | | | |
| 講座番号 14 | 高分子重合を体験しよう！ | | |
| キーワード | 溶液重合、界面重合、界面重合、エレクトロクロミズム | | |
| <p><概要></p> <p>高分子についての簡単な講義を行います。 溶液重合、界面重合、界面重合などを体験します。 得られた高分子の物性を各種測定装置を用いて解析します。 粘着剤、繊維、導電性高分子を重合する予定です。</p> | | | |

| | | | |
|--|---------------------------------------|----|--------------------|
| 氏名 (ふりがな) | 利部 慎 (かがぶ まこと) | 所属 | 水産・環境科学総合研究科環境科学領域 |
| 大学での研究分野 | 水環境科学、水の年代測定、水環境の保全 | | |
| 自己紹介 秋田県出身。長崎大学には2015年10月に着任したばかりです。これまで「水」に関する調査・研究を世界各地で行ってきました。水の美味しさの違いや目に見えない地下水の科学などを専門にしています。 | | | |
| 講座番号 15 | 水の味の違いを体感しよう | | |
| キーワード | ミネラルウォーター、採水地、硬度、飲み比べ（きき水）、バーチャルウォーター | | |
| <p><概要></p> <p>今ではコンビニでも世界各地のミネラルウォーターを買うことができます。一見すると無色透明で、どれも同じ味がすると思いますが、実は飲み比べてみると、味の違いを感じることはできません。なぜ味の違いが生まれるのか？に関する素朴な疑問に対して、実際に飲み比べ（きき水）を行いながら解説します。</p> <p>また、水資源に対する新しい概念として「バーチャルウォーター」があります。例えば、牛丼を作るためには、牛への餌やりが必要で、その餌を育てるために大量の水を使用します。結果的に、海外産の牛肉を使用した牛丼1杯を作るためには、約2,000リットルもの水を海外から輸入していることと同じとなり、海外の水資源を消費していることと同等の意味を持ちます。このような講義も取り入れながら、水資源に対する貴重さを、きき水を通して体感してもらいたいと考えています。</p> | | | |