

## 1 スマートフォンでミルククラウンを撮影しよう

ミルクのできた王冠（ミルククラウン）は、コップに入った牛乳の表面に、一滴の牛乳をたらすと現れます。上手に実験を行えば、きれいな王冠の形状をして牛乳が跳ね散ります。ただしそれは一瞬のできごと。スマートフォンの動画機能を使って、その瞬間を撮影することに挑戦します。

## 2 虹のできるわけ—身の回りのものを用いて光を虹色に分けよう

目にする光はたくさん色が混じっています。身の回りにあるものを使って白色光をたくさん色に分けてみよう。虹やシャボン玉が色づくわけが分かります。  
CD分光器を作り、観測をします。

## 3 星の遠さは、どうやって知るの？

星の距離を決める2つの方法を模擬した実習装置により、模擬的な星の距離決定をしてもらいます。一つは、地球の公転運動を用いた年周視差による距離決定法を模擬したもの、もう一つは、同じ明るさの星が遠くなるほど暗く見えることを用いた距離決定法を模擬したものです。それぞれ、地球の公転運動や、星の色と明るさの関係についても、模擬的な装置を使って解説します。

## 4 太陽を観察しよう・望遠鏡を作ろう

本学天文台で天体（太陽）観測を体験し、小型のプラスチック製望遠鏡を作成して、望遠鏡を用いた観測に親しみます。

1. 望遠鏡制作教室：市販の小型望遠鏡キットを用いて、望遠鏡を作成します。作った物は持ち帰りできます。
2. 天体観測：本学天文台で40cm天体望遠鏡、ガイド望遠鏡による黒点観察とスケッチ、および太陽観察用H $\alpha$ 望遠鏡の操作実習と太陽彩層の観察を行います。

## 5 不思議な3D（立体）映像の仕組み

光には偏光や旋光能などと言った非常におもしろい・不思議な性質があり、この性質により液晶ディスプレイが表示されています。また最近では様々な場面で、この性質を使った立体映像を見ることが出来るようになりました。

このテーマでは最初に光の不思議な性質について学び、実際に偏光板を使って身近にある光の不思議な性質や「ブラックウォール」などを体験します。

次に平面に投影した映像が立体的に見える原理を学びます。この時にも、光の不思議な性質を応用した特殊なメガネを使って立体映像を見ることが出来ることを理解し、実際に3Dテレビジョンや3D液晶モニターに映された立体映像を体験します。また、3Dビューアーを作成し、立体写真を楽しみます。

## 6 超伝導と磁石で遊ぶ

超伝導体というものは世の中に非常に役立つ性質をもっている物質です。その中の1つである磁束のピン止め効果という性質を使い、永久磁石上で超伝導体に様々な運動をさせて、その観察を楽しみ、超伝導という不思議な性質を体感します。

具体的には、鉄道模型のジオラマのような舞台の中に組磁石で作った軌道を敷設して、その上を車両に擬した超伝導体を走行させます。

## 7 身近な食べものから DNA を取りだしてみよう

1. さまざまな食べものから DNA の抽出：以下のように、タマネギ、イチゴ、オレンジを材料として、DNA を抽出します。いずれの材料から取りだした DNA も同じであることを体験します。

(1) タマネギをミキサーですりつぶし、そのろ液にエタノールを加えて DNA を沈殿させます。沈殿した DNA をガラス棒で巻き取って、観察します。

(2) イチゴやバナナつぶして、パイナップル果汁（酵素パパイン）でタンパク質をこわした後、そのろ液にエタノールを加えて DNA を沈殿させます。

(3) オレンジジュースにエタノールを加えて、DNA を沈殿させます。

2. タマネギの染色体の観察：タマネギの根端の細胞を顕微鏡で観察し、核の中に染色体として DNA が入っていることを実際に見てみます。

## 8 ペットボトル顕微鏡でミクロな世界をのぞいてみよう

1) 2つのレンズを用いた複式レンズの現在の光学顕微鏡と、2) 17世紀に微生物を発見したオランダのレーウエンフックが自作した1つのレンズを用いた単式レンズ（虫眼鏡に似ています）の顕微鏡を用いて普段肉眼では見ることが出来ないミクロな世界を観察します。なお、2)の顕微鏡を、ペットボトルと小さなガラスビーズで実際に作製します。観察試料としてタマネギなどを観察することにより生物が細胞からできていることを学びます。自作したペットボトル顕微鏡は持ち帰ることができます。

## 9 磁石にくっつく不思議な液体、「磁性流体」を作って遊ぼう

見た目は黒いサラサラとした液体なのに、磁石を近づけるとくっついて移動したり、トゲが何本も生えてきたりする不思議な液体「磁性流体」を自分たちで合成し、磁石にくっつけてその不思議な動きを観察します。

## 10 生物の発光のしくみについて知ろう

地球上には、ホタルのように自ら光を出す生物が数万種類存在すると言われています。このような生物に見られる発光の多くは、光を出す物質とそれが光るのを手助けする酵素が混ざることによって起こる化学反応です。このテーマでは、光を出す物質であるルシフェリンと、その発光を手助けする酵素であるルシフェラーゼを試験管の中で混ぜて、発光生物の中で起こる発光を再現します。生物の発光のしくみと、それを利用した様々な研究について学びます。

## 11 キッチンでかんたん“じっけん”！

化学の実験と料理は、非常によく似たところがあります。実は、家庭のキッチンにも実験可能な材料がたくさん揃っており、手軽に化学実験が行えるのを知っていますか？ 本テーマでは、手軽に手に入る材料をもとに、キッチンで簡単にできる実験を紹介します。

## 12 身近な材料からスライム保冷剤をつくろう！－（液体窒素の世界を観察しよう）－

家庭用洗濯ノリからつくったスライムは保冷剤や保水剤などに幅広く活用できます。このテーマではスライムづくりを楽しみます。スライム保冷剤の働きを知るために、液体窒素（ $-196^{\circ}\text{C}$ ）の中にスライムを入れてみて、その様子を観察します。また、マイナス  $196^{\circ}\text{C}$ の極低温の中でバナナやカラーボールなどを冷やすとどのようになるか、本当にバナナで釘が打つことができるかどうかを実体験します。カラフルなオリジナルのスライムづくりを楽しみながら、家庭用保冷剤としてつくったスライムはお持ち帰りできます。尚、洗濯ノリ等が手についたときは水道水でよく洗っ

てもらいますが、手のスキンケア面を気になされる保護者の方には、特別に安全な香りのある化粧水づくりに参加していただき、作ったものはお持ち帰りできます（希望者のみ）。

### 13 キャット・フライヤーを作ってみよう

キャット・フライヤーは、自動車など地上を走行する乗り物に牽引されて飛行する、凧のようなものです。空飛ぶ自動車は実現されているようですが、高度な技術が必要であり、飛行区域も制限が生じることは明らかです。そこで、一般道でも容易に飛行走行できるような、牽引型飛行体キャット・フライヤーを提案しています。既に、海や湖では、レジャー目的でボートに牽引された、パラセーリングが実現されています。当日は飛行体模型の製作とラジコンカーによる牽引走行を体験します。

### 14 弥(や)次郎(じろ)兵衛(べえ)を作って遊ぼう

重さの異なる三種類の材料の重さを量り、その違いが分かったら、材料を組み合わせながら、バランスについて考えて、オリジナルな弥次郎兵衛（やじろべえ）を作ります。さらに、回転させて、バランスが取れているかを調べます。

### 15 ポンポン船を作って動かそう！！

ポンポン船について、その動作原理（水の蒸発と凝縮）を学び、学生の提案するポンポン船を1人1人が作ります。その後、作った船を水路に浮かべ、そのスピードを測り、さらにスピードが出るよう工夫します。

### 16 ミニ四駆でタイムアタック

市販のミニ四駆を組み立てることで子ども達にもものづくりの楽しさを体験してもらいます。さらに、用いるモータの特性の基礎について学びます。これにより、車の速度と力（トルク）の関係も学習できます。最後に作成した車の走行タイムの測定と実験を行います。「一回転コース」と「長距離コース」でタイムを計測することで、各々の車種の特徴とモータについて学びます。

### 17 ペットボトルロケットを作って飛ばそう！！

ロケット推進の原理である作用と反作用について、ペットボトルロケットの発射実験を通じて学習します。子ども達は実際にペットボトルロケットを製作し、空気だけの噴射で発射した場合と、水噴射で発射した場合との飛距離を比較して推進力について考察します。

### 18 形を覚える、忘れる材料 ～形状記憶合金、熱可塑性プラスチック～

金属は、力を入れると、伸びたり曲がったりします。

一般的な金属は曲がってしまうと元に戻すのは難しいですが、形状記憶合金は自分の形状を覚えており、曲げたりしても温めると、元の形に戻る特性を持っています。

形状記憶合金を使って、自分の好きな形を覚えさせて、曲げたり、戻したりしてその不思議さを体験します。また、熱可塑性プラスチックとは、常温では、硬く、温度を上げると柔らかくなるプラスチックです。温めて、柔らかくなったプラスチックを使ってその材料を体験してもらうとともに、アクセサリー作りをします。

### 19 蓄電して走る、バッテリーミニカーを作ろう

日本国内の資源を使って作れる電力は、使っている電力のわずか4%程度です。でも電気は大きな発電所でないと作れないのでしょうか？ 最近では太陽光発電など、家庭での小さな発電ができる自然にやさしいエコエネルギーも増え

ており、自然災害や緊急時には役にも立ちます。

このテーマでは、手回し発電機のキットを工作で作り、みなさんにも小さな発電を体験してもらいます。手を動かすことで電気を作り、キットの中の小さな部品（コンデンサーと言います）に電気をためること（蓄電といいます）もしてみます。最後にキットの電気自動車を教室の中で走らせてみましょう。小学生の夏休みの課題学習にもぴったりです。

学生が、電気とエネルギーについてのクイズをしたあとで工作のお手伝いをします。クイズは保護者の皆様にも毎年好評ですので、御家族で楽しんでください。

## **20 発光ダイオード（LED）を使った電子工作をしてみよう！！**

LED を使ってお花畑を作ってみましょう。きれいなお花畑はできるかな？

発光ダイオード（LED）を点滅させる簡単な電子工作をしてみましょう。

基板の上にスイッチや抵抗やLED など並べ、電池をつなぎます。

ピンク色や青色、緑色など光のお花畑が作れます。

## **21 電気で光る絵本を作ろう**

電気工作と言えはすぐに、はんだ付けを想像する方が多いと思います。たしかに、はんだ付けは、導線や導体の電氣的接続をするためには最良の手段と行っても過言ではありません。しかし、はんだごてを用いて金属を溶かし電氣的接続を行う作業は火傷などの危険を伴い安全な作業とは言えません。このテーマでは、子ども達が安全に電氣的接続を行える楽しい電気工作を計画しました。

## **22 赤外線を見てみよう**

人間の目が認識できる光は一部の波長に限られています。このテーマでは、市販のデジタルカメラや赤外線カメラを使って、人間の目には見えない波長の光の観測を試みます。

## **23 音を伝えるふしぎ**

電気電子工作を通じて、音を伝えるしくみについて学びます。

私たちはどのようにしてコミュニケーションをしているのでしょうか？ またどのようにして声を発し、ことばを聞き分けているのでしょうか？ そしてどうやって音を捉え、遠くへ音を届けているのでしょうか？ 音を伝えるこれらのしくみについて、最新の話題とともに学びます。

また、自分だけの手作りスピーカーや手作りマイクを作り、色々な音を出して楽しんでみましょう。作ったものはお持ち帰りできます。

## **24 ブロック模型で学ぶエコ建築**

市販のブロック（レゴ・ブロック）を用いて小さな家を作成します。

その家の中（あるいは外）に豆電球をセットし、室内温度変化の様子を観察します。

## **25 空気のちから、水のちから、砂のちから**

パラシュート、水中を浮遊する「うき」、レンガ製のアーチ橋の中から2つを作製して「ちから」について学びます。

## 26 耐震コンテストー地震に強い建物のしくみを知ろうー

振動体のゆれやすさの特徴を学部1年生が作成した教材ビデオを使ってわかりやすく説明し、地震に対してどのような建築物（振動体）がゆれにくいかを理解します。

3次元振動台で過去に起きた被害地震の地震動を再現し、希望者には体験してもらいます。

檜板と木板で簡単な振動する模型を作り、この模型を3次元振動台に載せ、地震を再現します。再現地震に対して、最もゆれにくい振動体を作った人が勝ち、というコンテストをトーナメント方式で行います。優勝者には賞品、参加者には参加賞が贈呈されます。

## 27 富士山をつくろう（立体地図）

富士山の立体地図を作ります。材料は、等高線のある山の地図、スチレンペーパー2枚で、スチレンカッター、スチのりを用います。等高線のある平面地図をスチレンペーパーにのせて、等間隔（400m間隔など）の等高線を鉛筆で強くなぞり、スチレンペーパーに等高線の跡をつけます。もう一枚のスチレンペーパーにも同様の作業を行い、等間隔の等高線の跡をつけます。その後、スチレンカッターでスチレンペーパーに移した等高線を輪切りにします。輪切りにした等高線図形を高さ順にのり付けして積み重ね、山の立体地図を作ります。平面地図の等高線を理解することにより、実際の地形の立体感をつかみ、地図と地形に親しむことを目的とします。

## 28 光と影のハーモニーー（素敵な照明をつくってみよう）ー

ものは光によって視ることができます。素材のつるつる、ざらざら、なども光によって感じることができます。このテーマでは、光を美しく感じることでできる装置を作ります。

どんな素材のどんな照明を作るかは、学生が毎年新しく考えた中から選びますので、楽しみにしてください。

デザインをアレンジしてオリジナルのデザインのものを作ることができます。

## 29 水中の小さな生き物を観察してスケッチしよう

池や湖にいる小さな生き物（プランクトン）を光学顕微鏡で観察し、デジカメで顕微鏡写真を撮ったり、スケッチをします。また、どのような種類のプランクトンなのかを図鑑で調べます。スケッチしたシートをラミネート加工してオリジナルの下敷きを作ったり、プラ板にスケッチしてキーホルダや携帯ストラップを作ったりします（持ち帰りできます）。こうして、顕微鏡の使い方に加え、生き物の観察やスケッチ、工作を通して、生物観察実験の楽しさを知ります。

## 30 植物の力をたしかめよう

植物のなかには50mもの上まで水や養分を運ぶものもあります。モーターやポンプを持たないのにどうしてそんなに上まで運ぶことができるのでしょうか。多分、葉っぱが大きな役割を果たしているはずです。根っこの役割も大きいでしょう。また、水そのものが持っているお互いにくっつきやすい性質も関係しているでしょう。

植物が持つそのような力がどのように発生しているのか、その仕組みについて簡単な道具を使って実験をしてみましよう。そして植物の力強さを感じとってみましよう。きっと植物の力を信じられるようになるはずです。

また、植物の力についてのクイズをたくさん用意します。

私たちは今年もゴーヤとヘチマを育てています。たくさんヘチマとゴーヤをもちで持って帰ってください。

## 31 ペットボトルろ過器を作って、水の浄化

ペットボトルを真横に切断した上半分（ふた付き）を逆さにして、それにろ材を層状に詰めてろ過器を作製し、その



ろ過器を使った濁り水（カオリンという白い粘土を水に溶かした濁り水）の浄化実験を行います。ろ過器は各自一個作製するものとし、ろ材の種類（砂利、砂、木炭、布、活性炭など）と詰める順番は作製者本人に任せ、各ろ過器の濁り水の浄化能力を比較します。ろ過器の浄化能力はカオリン濁度（試料となる濁り水の吸光度を測定し、試料の濁度を測る方法）の変化で判定します。テーマ終了後、作製したペットボトルろ過器は持ち帰りできますので、自由研究等に使用してください。

### **32 音の伝わり方を体験する**

音のつたわる仕組みについて、実験を通して理解します。例えば、以下の実験などを行う予定です。

- ・真空状態での音の伝わり
- ・マージングを用いた水面上での音の波形観測
- ・蓄音機で音をとる実験
- ・音階を作る
- ・紙コップでスピーカーを作る
- ・ストローで笛を作る

### **33 3Dの図形を描こう**

最新鋭の3次元CADを使って、簡単な図形がかけられるように実習を行います(キャラクターの作図を予定)。また、CAMを使って自分で作成した図形を自動的に加工試作するところを見学します。

### **34 牛乳パックで、はがきを作ろう**

牛乳パックからはがきを作ります。まず牛乳パックのラミネートされたビニールを剥がし、中から上質な紙を取り出します。ミキサーを用いて解繊（繊維をほぐす）します。水で薄く分散させた紙の繊維を網付きの枠で漉き（紙漉きを行う）、はがきに色紙などを漉き込んで、アイロンを用いて乾燥させます。紙の繊維の観察も行います。また、牛乳パックリサイクルの説明と合わせて牛乳パックからつくられたトイレットペーパーも配布します。

### **35 音に反応するイルミネーションを作ろう**

赤色・黄色・緑色の発光ダイオード（LED）を点滅させるイルミネーションを作ります。

最初にLEDが発光する原理を説明します、その後、マイクロコンピュータボードにイルミネーション用LEDや電池ボックスを配線し、表示用パネルを作成して組み立てます。

出来あがったがイルミネーションが点滅するか確認し、さらに、音に反応してLEDが点滅することを確認します。

拍手や音楽のリズムに合わせてLEDが点滅するかな？

### **36 日本語でプログラミングしよう！**

日本語プログラミング言語「なでしこ」で、いくつかの関数をプログラミングして図形を描きます。最初は単純なグラフを描くことから始めて、最後は簡単なCGアニメーションを作ります。

### **37 ピザ作りから学ぼう！～酵母菌のヒミツ～【NPO法人やまぼうし】**

実際にパン(ピザ)作りを体験し、パンが出来上がるまでの「菌」の仕組みについて学びます。

具体的には、用意されたピザ生地に具材をのせてオリジナルピザを作り、焼いている間に生地を膨らませる「菌」の仕組みを学びます。

他にも科学の仕組みを使った遊びを用意して、科学の楽しさを学びます。

尚、材料などはこちらで用意をしますがエプロンと三角巾は各自で持参してください。刃物やオープンに直接触れることはないため安全です。

### **38 とうふ造り【(有)とうふ処 三河屋】**

消泡剤を使わない伝統の豆腐づくりを親子で体験します。

### **39 発明工作教室【日本弁理士会関東支部】**

1. 「発明ってなあに？」25分程度

電子紙芝居（パワーポイントスライド）などを用いて楽しく「発明」のお話をします。

2. 「発明工作授業」45分程度

子どもたちにテーマと材料を与え、自らのアイデアをもとに工作をします。

「解決方法は1つではない。失敗は成功のもと。」という事をモノ作りを通して実感し、学ぶことができます。

### **40 ドラえもののひみつ道具は出来るのかな？教室【サイエス株式会社】**

ドラえものの秘密道具は、子ども達の未来の宇宙科学への夢を育む宝になるものです。三次元六芒星の製作を子ども達と一緒にチャレンジします。

### **41 ロボット&プログラミングを体験しよう！【株式会社 Blue Planet】**

1. ロボットを作ろう（小学生低学年）

クローラロボットの製作：基本的なパーツ（ギガ・モーター・スイッチなど）を用いてクローラで前進するロボットを作ります。

2. プログラミングをスクラッチで学ぼう（小学生高学年～中学生）

プログラミングの初歩を学習：ゲーム作成の基礎をスクラッチを使って学習します。

### **42 3D プリンターとバーチャルリアリティを使用した体験【株式会社 SUGA・システムズ】**

1. 3D プリンターで自分だけのオリジナルキーホルダーを作ろう！

パソコン上のお絵かきソフトで描いた文字が3D プリンターで、その場で立体のキーホルダーになります。世界で1つだけのキーホルダーを持って帰ろう！

2. バーチャル・リアリティーでミニ四駆に乗車してみよう！

目の前に置いてある3D プリントされたミニ四駆がヘッドマウントディスプレイを付けると全長4メートルの大きさで出現します。まるで自分がミニ四駆に乗れそうな体験をしてみよう！

### **43 昭和の遊びを体験しよう【株式会社 ミューテクノ】**

紙や割り箸、輪ゴムを使った工作教室です。できあがった工作物（おもちゃ）を見て、自分で考えながら形にしていけます。おじいちゃん、おばあちゃん達が小さい頃遊んだ手作りおもちゃを皆さんで作って遊びましょう！

### **44 世界でたった1つの My 石鹸作り【株式会社 ローザ特殊化粧品】**

石鹸の素を溶かして、色と香りを自分で選んで混ぜて実験します。

出来上がった石鹼にオリジナルシールを貼ります。

※作成過程において、石鹼液が高温になりますので、小さなお子様はご注意ください。

#### **45（申し込み不要）多摩の科学力～タマケン体験～【公益社団法人 学術・文化・産業ネットワーク多摩】**

多摩の魅力を再発見しようというねらいで、ご当地検定「知のミュージアム 多摩・武蔵野検定（略称：タマケン）」を体験します。

#### **展示（申し込み不要） スターリングエンジンを知ってますか？**

空気の膨張と収縮を利用した模型スターリングエンジンを動作させ、その動作原理を学びます。

模型エンジンには、学生の製作したビー玉エンジン、試験管エンジン、高速エンジンなどが用意され、各エンジンを、アルコールランプ、電気ヒータにより加熱し、その動く様子を観察します。

実際のスターリングエンジンについても、実物のカットモデルにより構造を学びます。

1. 各種模型エンジンの展示
2. 模型エンジンの実演と解説
3. 実用エンジンのカットモデル展示、ポスター展示