

平成27年度 中学校理科教員研修

「もの」にかかわる中学校理科実験のスキルアップ開催要項

主催：八戸工業高等専門学校

「もの」を扱う化学や物理関係の実験課題にスキル修得の要素を盛り込んだ研修課題を第1部（午前）と第2部（午後）、1回ずつ（1テーマ100分）体験いただきます。参加する教員は、希望した2テーマに取り組むことができます。都合により第1部・第2部どちらか1つでも参加できます。また、今年度も参加者全員を対象とした演示実験を実施いたします。参加申込書に必要事項をご記入のうえお申し込み下さい。

八戸高専のHP (<http://www.hachinohe-ct.ac.jp/>) にも要項等の案内を掲示します。テーマによっては一部内容の変更がある場合もありますので、最新の情報は下記連絡先にお問い合わせ頂くか、HPをご覧頂くようお願い致します。多数のお申し込みをお待ちしております。

日 時：12月24日（木） 9：30～15：00

場 所：八戸工業高等専門学校（八戸市田面木字上野平16-1）

●対象 中学校教員

●参加費 無料

●申込み締切 12月11日（金）

●テーマ概要 次ページ以降参照。なお、学習指導要領との関連については、必ずしも対応するとは限りませんのでご了承下さい。

●申込み方法 八戸高専のHP (<http://www.hachinohe-ct.ac.jp/>) にある申し込みフォームから申し込んでいただくか、添付の参加申込書に必要事項を記入の上、FAX またはメールにて下記連絡先にお申込ください。できる限り希望に沿うようにいたしますが、各テーマの受け入れ人数の関係で、場合によっては当方で調整させていただきます。ご了承下さいませようお願いいたします。

●ご連絡先 〒039-1192 八戸市田面木字上野平16-1

八戸工業高等専門学校 総務課 地域連携係（担当 油津）

電話 (0178) 27-7239（直通） FAX (0178) 27-9379

e-mail renkei-o@hachinohe-ct.ac.jp

または 八戸工業高等専門学校 マテリアル・バイオ工学コース 佐藤久美子

電話 (0178) 27-7299（直通）

e-mail kumiko-c@hachinohe-ct.ac.jp

各テーマの概要

テーマ1. 虹を見る - 色と光で学ぶ天文学

古来より、人間は宇宙の謎を解明するために、星や銀河からやってくる「光」を観測していました。人間の目に見える「光」は可視光線と呼ばれており、様々な光の成分（波長）が重なり合うことで、「色」が見えています。では、普段目にする「色」はどのような成分で構成されているのでしょうか？

本講座では、光を成分ごとに分ける「分光」にスポットを当て、天文学と分光の関係を軸足に、光について学びます。実際に CD で分光計を作成して様々な光を観察することで、光そのものへの理解を深め、中学校での授業が難しいとされる「天文学」に、授業とは異なる視点から学習のヒントを提供します。

○ 学習指導要領との関連：2. 身近な物理現象（1）光の反射・屈折に関連、発展的内容 - 光のスペクトル、分光、天文学

テーマ2. 電力量計を使つての省エネルギー

「電圧」、「電流」そしてこれらの積で与えられる「電力」は電気を学ぶ基本的な物理量です。ここで「電力の大きさ」とその「継続時間」の積で表したものを「電力量」または「電気エネルギー」と呼び、この量を節約することが「省エネルギー」と呼ばれ人間生活とのかかわりができます。一方、電力量を読み取る装置は「電力量計」と呼ばれ、日常生活で目にするものです。しかし、電力量計をじっくりと見る（観察する。）ことは希であり、社会に浸透している「省エネ」ということばに比べて省エネの実体験との乖離が大きく、初等・中等教育の場でスマートに実践・展開できない残念さがあります。そこで本研修では省エネを実感することを目的に、いくつかの家電製品（主として照明器具。）の電気エネルギーを、電力量計を使い観察・体験学習することとします。以下の3点を含みます。

- 1) 照明器具（白熱電球／蛍光灯／LED灯）の電力量測定を通じて、省エネを体験学習する。
- 2) 照明器具は1円玉1個で何分間使えるか、の体験と計算。
- 3) （研修時間が許せば）電力量計を使い「電力」を計算する。

○ 学習指導要領との関連：第一分野の（3）電流とその作用、（7）科学技術と人間

○ 先生方に持参をお願いしたいもの：筆記用具、電卓

テーマ3. 身の回りの電磁界を測る

近年、電磁界から受ける生体への影響について関心が非常に高まっており、ニュースや新聞などのメディアでも数多く報じられています。その背景には、携帯電話やスマートフォンの急激な普及、オール電化住宅やスマートシティの発展があり、これらの機器や環境から発せられる電磁界が健康に与える影響が懸念されています。本テーマでは、身近な家電製品のうち IH 調理器の周辺磁界を実際に測定することで、安全基準に関する理解を深めます。

○ 学習指導要領との関連：発展的学習

テーマ4. 酸化・還元反応 ～酸化鉛から金属鉛をつくる～

金属素材は自動車・家電など身の回りの製品に使われており、現代生活にはなくてはならない素材の1種である。金属元素のほとんどは自然界に単体として存在せず、酸化物や硫化物などの化合物として賦存している。そのため、金属として取り出すには金属元素と結びついている酸素や硫黄を取り除く必要がある。本テーマでは、金属製錬を事例に酸化・還元反応における酸素の動き（化学反応式）について理解を深める。また、酸化・還元反応の実験事例として、酸化鉛の炭素還元実験を行い、金属鉛をつくる。これにより、酸化・還元反応における物質の変化を体験する。

（実験は、酸化鉛と粉末の炭素を混ぜてガスバーナーで加熱する、という比較的単純な操作です。器具も実験室にあるものを使えますので、理科実験のご参考になれば幸いです。）

○ 学習指導要領との関連：第1分野（4）化学変化と原子・分子 イ 化学変化

テーマ5. 導電性ポリマーを作ってみよう ～ポリピロールの合成～

本実験では、単量体（モノマー）から高分子（ポリマー）を合成することで、ポリマーというのは小さな分子がたくさん集まってできている、ということを目で見て確認する。また、今回実験で用いるポリピロールは、プラスチックでありながら電気を流すという特殊な性質を有している。今回、自分で作ったポリピロールに本当に電気が流れるのか確かめ、他のプラスチック、ピロールモノマーでは電気が流れるかどうか比較する。

○ 学習指導要領との関連：第1分野（4）化学変化と原子・分子

テーマ6. 鉄筋コンクリートの化学と力学

コンクリートは、セメントと水の反応により硬化します。

硬化したコンクリートは、圧縮強度が強いわりに引張強度が弱い性質があります。そこで、引張強度の強い鉄筋と合わせて用います。

また、鉄は錆びやすい材料です。そこで、コンクリートのアルカリ性が錆の発生を抑制します。

コンクリートと鉄筋は、お互いの弱点を化学的、力学的に補いあっています。

以下の実験をとおして鉄筋コンクリートの化学と力学を理解します。

- 1) セメントと水を練り混ぜてセメントペーストを作製します。
- 2) 発泡スチロール製の模型でいろいろな部材を模擬し、壊れるときの重さの違いを確認します。
- 3) 最初に作製したセメントペーストの硬さ、温度、pHを確かめます。

○学習指導要領との関連：第一分野 (1) 身近な物理現象 イ 力と圧力 (ア) 力の働き、(4) 化学変化と原子・分子 イ 化学変化 (ア) 化合

テーマ7. レーザー加工機を使った定規の製作ならびに画像測定機を使った寸法の計測

レーザー加工機は、レーザー光を利用して、さまざまな素材(木材・プラスチック・紙・布・ガラス等)を彫刻・切断することができます。

レーザー光を彫刻や切断に利用することで、従来の刃物や切削工具を用いても不可能な加工を行うことができます。

今回はレーザー加工機を使用して、アクリル板に目盛をつけた定規を製作します。

また、画像測定機は、CMOSカメラを搭載した被接触式測定機です。測定物を、カメラを利用して画像として取り込むことにより、その画像からさまざまな寸法を測定することができます。

今回はレーザー加工機で製作した定規の目盛を、画像測定機を使用して測定します。

○学習指導要領との関連：発展的内容

テーマ8. 三次元CADの世界を体験

ものづくりは設計して製作図面を作成するところから始まります。従来は平面(紙)に線を引いて図形を描き、数字や記号を使って情報を書き込んだ製作図面が多く使われていましたが、情報技術の発達とともに立体のモデルをそのまま扱うことができる三次元CADが普及してきています。特に航空・宇宙分野や自動車分野などではほとんどが三次元CADに置き換わっています。三次元CADを用いることによって組み立てや動作のシミュレーション、部品同士の干渉を確認することができるため試作工程が削減でき、開発期間の短縮や低コスト化を図ることができます。さらには三次元CADのデータを基に「三次元プリンタ」で直接、立体モデルを作ることも可能です。本テーマでは、基本的なモデリングと組み立て操作を通じて、三次元CADの世界を体験していただきます。

○学習指導要領との関連：発展的内容

テーマ9. 細胞増殖観察実験 ～酵母が増殖していく様子を顕微鏡で観察してみよう～

本実験は、1個の細胞が分裂し増殖していく様子を顕微鏡で観察することで、生物の成長と生命の連続性に関する理解を深めるものである。市販の米麴を利用した寒天培地をスライドガラス状に作成し、その上に酵母を植え付け、家庭用冷温庫を用いて培養する。数分おきに顕微鏡でスライドガラス上の酵母を観察することで、1個の細胞から徐々に細胞が増殖していく様子を観察できる。通常、このような1個の細胞の増殖の様子を経時的に観察する際は特殊な顕微鏡を用いるが、本実験では身近に入手できるものを用いて観察する。

○学習指導要領との関連：第2分野 (5) 生命の連続性

テーマ10. カメラ付き携帯やペットボトルから顕微鏡作成

顕微鏡は理科実験における基本的で重要な器具であるが、フィールドワークにおいて持ち運べるサイズとは言い難い。本テーマでは以下の3点を行う。

- 1) カメラ付携帯電話を顕微鏡として利用するためのアダプターの作成
- 2) ペットボトルを用いた簡易顕微鏡の製作
- 3) デジタルカメラの顕微鏡的使用法についての説明

○学習指導要領との関連：第二分野 (1) -ア：生物の観察、第一分野 (1) -ア-イ：光と音

テーマ 11. 大腸菌の迅速な検出 –DNA を試験管で増やす PCR 反応を体験してみませんか–

糞便による水の汚染は、指標細菌となる大腸菌の検出によって確認されます。従来大腸菌の検出は、寒天培地等を用いて1日間培養しないとできませんでした。分子生物学の基本となっている試験管内で遺伝子 DNA を増幅できる PCR (ポリメラーゼ・チェーン・リアクション) 反応では、短時間での検出が可能となりました。大腸菌の検出によって水の汚染度をチェックし、DNA 鑑定など幅広い分野で使用されている PCR 反応を体験してみませんか。

○学習指導要領との関連：生命の連続性 身近な生物についての観察，実験を通して，生物の成長と殖え方，遺伝現象について理解させるとともに，生命の連続性について認識を深める。

イ 遺伝の規則性と遺伝子

演示実験 (全員参加可能，選択不要). –呈色試薬を用いて、生体由来の化学物質を観察する–

生体由来の化学物質の多くは無色であり、特殊な装置を用いた場合を除いて、その有無や濃度を評価することが難しい。そのため、化学物質を呈色して評価する手法 (呈色反応) が様々な化学物質について開発されてきた。本実験では、入手の容易なヨウ素を用い、生体物質の呈色反応の一例を演示する。

○学習指導要領との関連：第1分野 (2) 身の回りの物質

『中学校理科教員研修』実施日程

平成27年12月24日（木）

時 刻	事 項
9 : 00	受付（控え室：大会議室前） [資料・名札・アンケート用紙]
9 : 30	開会（校長挨拶、テーマ責任者の紹介、連絡等）
9 : 40～11:20	実験（選択テーマ＝第1部）
11 : 30～12 : 20	演示実験
12 : 20～13 : 00	昼食、休憩（控え室）
13 : 00～14 : 40	実験（選択テーマ＝第2部）
14:50	閉会式、アンケート記入
15 : 00	解散