

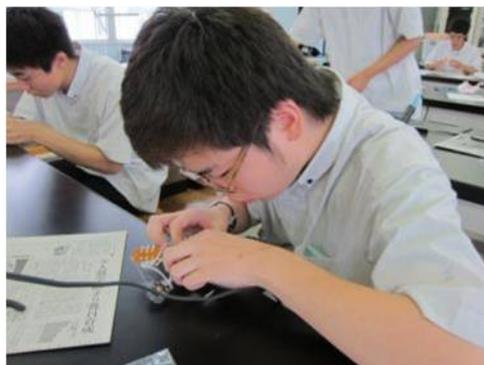
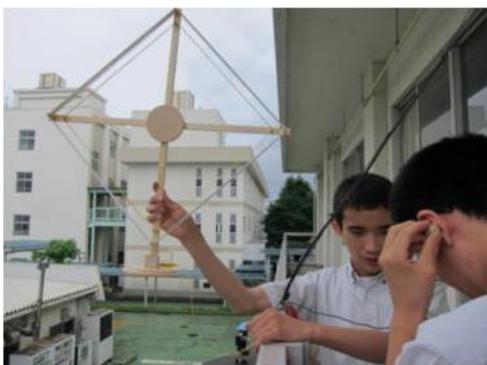


SS 科学研究Ⅱ (理科コース)

3年生の学校設定科目：SS 科学研究Ⅱにおいては、Mathematica の演習や、授業では扱わない物理・化学・生物分野から、より発展した内容の実験・実習を選んで行っています。また、6月には栃木県立博物館を訪れての研修を行いました。授業での実験と県立博物館研修のようすを紹介します。

【物理実験：ゲルマニウムラジオの製作】

教科書でも扱う電磁波の特性を深く学び、それを応用したラジオを製作しました。ラジオは、放送局で音を電波（搬送波）にのせて空間を伝播させたものを、アンテナで受信し同調回路と検波回路を経て再び音として取り出す装置です。原理は難しそうですが、これだけの単純な部品で作れるの？と声が上がった程です。はんだ付けは昨年度の実験でも経験済みでしたが、細かいコンデンサーやコイル等を基盤にはんだ付けするのは難しかったようで、予想以上に時間を要した生徒もいました。下の写真のように、実験室の外に出てループアンテナを接続しチャンネルとアンテナの方向を微調整したところ、ノイズの少ないクリアな音質で放送を聞くことができ、歓声が上がっていました。



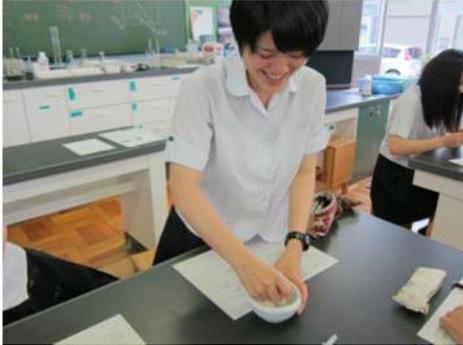
【化学実験：未知物質の分子量測定】

高校で行う化学実験は、性質を調べる定性実験が多いため、物質の濃度や量を測定する定量実験を行いました。1価の酸である未知の固体試料を精密に秤量し、濃度補正係数まで求めた一定量の水酸化ナトリウム水溶液に溶解させ、過剰の水酸化ナトリウムを正確に濃度を求めた酸で中和滴定をし、計算によって物質の分子量を求めました。実験内容は高校での学習を超えていますが、実験内容や実験方法を予習してから実験に臨み、正確なデータを得ることができました。その後の計算で分子量も求めることができました。SSHを通して宇都宮大学での実験を経験した成果が現れていました。



【生物実験：コメの遺伝子鑑定】

コメをすりつぶしてDNAを抽出し、特定の部位を制限酵素で切り、増やすことでコメの品種が判断できます。宇都宮大学で昨年度経験を積んだ3年生は、マイクロピペットやマイクロチューブを器用に使いこなし、スムーズに抽出作業を終え、ボルテックやPCRにセットすることができました。PCRという器械にかけると、特定のDNAを大量に増やすことができます。コメの品種がコシヒカリかどうかを調べるために、増やしたDNAの断片の長さを電気泳動装置で調べます。この装置に入れるゲルを作ったり、試料をその小さい穴（ウェル）にマイクロピペットを使って入れる操作もグループで協力してしっかりできました。結果はいくつかの試料がコシヒカリと判定できました。全行程3時間以上かかるもので普段の授業では行えない実験ですが、教科書の座学で学んだ内容を深く理解することができました。



【栃木県立県立博物館研修】

6月21日(土)には、県立博物館へ行き、自然課脊椎動物部門主任の新川哲人先生のご指導のもと、「ザリガニの実測値から学ぶ成長の生物学」と題した講義および実験実習を行いました。実習に用いたザリガニはアメリカザリガニで外来生物です。県立博物館の隣の中央公園に生息しているものを新川先生が準備してくださいました。まず、雌雄の見分け方を教わってから、からだの構造を観察し、体長とハサミ長を物差しで測りました。オスのほうが体長に対するハサミの長さが、長くなるのではないか（卵を産む必要がなく、メスや縄張り獲得のためには、ハサミが大きいほうがよいと思われるから）という仮説のもと、実習に入りました。



活きのいいザリガニに、四苦八苦しながらも、小さいザリガニから大きいザリガニまで測定を行いました。その結果を普遍的なものとして扱う方法やグラフの書き方を考え、全員のデータをコンピューターに入力しグラフを書きました。結果は仮説を裏付ける雄と雌の間での有意差が見られました。今回は科学的なデータのまとめ方、考察の方法を学びました。また、外来生物についても考えることができました。参加した生徒からは、「身近な生物でも視点を変えるとまた違った側面が見え、視点を変えることは大切だと思った。」「身近な現象も当たり前と思わず、科学的に調べて証明していくことが重要だ。」というような科学者の卵らしい感想が寄せられました。