



SSH宇都宮大学・帝京大学サイエンスキャンプ

平成27年6月20日(土)と7月4日(土)の2日間の日程で、本校英進部の1学年204名の生徒が宇都宮大学と帝京大学を訪ね、科学実験を体験しました。この「サイエンスキャンプ」は、SS科学基礎の一環で①「高大連携による宇都宮大学、帝京大学での工学や農学、医学など多方面にわたる分野が活動内容に盛り込まれたサイエンスキャンプに参加することで、科学の基礎を理解し、科学の楽しさを認識すること」、②「環境に関する研究を行っている企業や最先端の研究開発を行う研究室を訪問し、講義を受けたり体験学習を行ったりすることで科学をさらに多方面から考えること」を目的として実施しています。本取り組みは、例年参加した生徒ができるだけ多くの実験を体験できるように、奇数クラス(1組・3組・5組)と偶数クラス(2組・4組・6組)とに分かれて2日間で実施しており、両大学の各研究室で普段の高校の授業では使用できない機器や設備を使って実験を行い、最先端の科学に触れることができました。

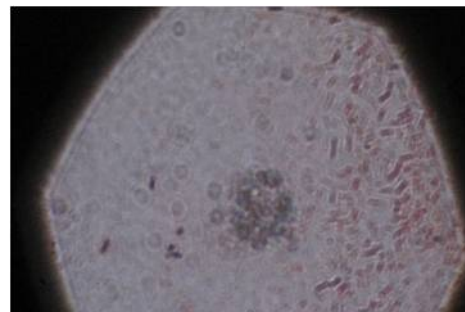


宇都宮大学(左)と帝京大学(右)における開会の様子。

まず、各大学の先生方に実験上の注意などのガイダンスをしていただき、その後に各実験室に移動して科学実験を行うという流れで実施されました。

サイエンスキャンプの様子(宇都宮大学)

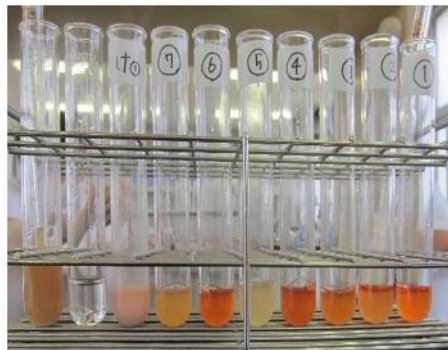
微生物を染めてみよう! 前田 勇 先生



肉眼では見ることはできない微生物を、作新学院にはない高性能な顕微鏡で観察しました。観察の際は、油浸レンズを使ったり、細菌の外部を包む細胞壁の構造により2タイプに分類する“グラム染色”を行ったりして、身近な食品である納豆の納豆菌とヨーグルトの中に存在する乳酸菌(サーモフィラス菌とブルガリカス菌の2種)を観察し(写真左)、グラム陽性か陰性を判定しました。写真は、グラム染色に使用したルゴール液やサフラニンといった試薬(写真中央)と、実際に撮影した乳酸菌の様子(写真右)です。

美白成分の活性を調べてみよう

二瓶 賢一 先生



美白作用がある（とされている）物質にはどのようなものがあるのかを、化粧品や身の回りの化学物質を用いて検証しました。皮膚が日焼けなどにより、黒くなることには“酵素反応”が関係していることを学び、こういった体内で起こる化学反応との絡みから「美白」をどう実現するのか、考察しました。写真は、実験の様子（写真左）と実験によって見られた試料の色の変化（写真中央）によりそれぞれの美白効果を分析・およびそのメカニズムをアシスタント（TA）の方の寸劇によって理解している様子（写真右）です。

身近なものから DNA を抽出してみよう

岩永 将司 先生



現在、生徒たちは生物基礎の授業で「遺伝子の本体が DNA であること」を学習しています。講座では、DNA がどのようなものかについてまずは講義を聴き（写真左）、その後ブロッコリーから DNA を抽出し（写真中央）、観察しました。その後、抽出できた（と思われる）DNA を電気泳動にかけて（写真右）バンドを確認し、DNA の存在を実感しました。また、DNA がはたらいて遺伝子が発現するためには様々な要素が絡むということを、「ラクトースオペロン」のしくみを学び、蛍光タンパク質（GFP）をつくる遺伝子を導入した大腸菌を作成することで体験しました。

コラーゲンを見てみよう！

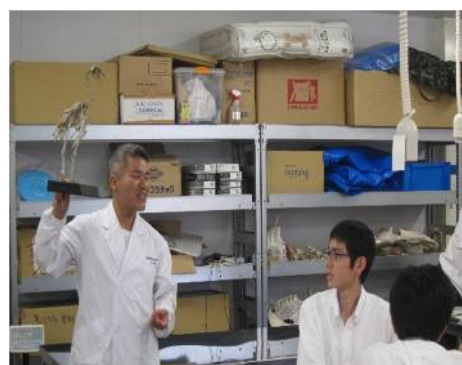
蕪山 由己人 先生



健康食品やサプリメントなどに含まれ注目されているコラーゲンについて、生理的な機能、化学的な性質、消化吸収のしくみなどの講義を受けました。実験では、4 種類の蛋白〔卵白アルブミン、ゼラチン（コラーゲン）、乳蛋白（ホエイ）、コラーゲンサプリメント〕の加熱・冷却実験を行いました。加熱・冷却による 4 種類の蛋白の溶・不溶について調べることでコラーゲンの特徴を理解することができました。

動物の体の不思議を知ろう！—特に体を動かす「筋肉」のメカニズムに注目して—

青山 真人 先生



動物のからだは筋肉によって動いています。本講座ではからだの中の筋肉の名称を学び、それらがどのように動いてしなやかな動きを作り出しているのか、ニワトリを解体しながら観察することで実感しました。写真は、まず講話を聴いて（写真左）、実際にニワトリを解体しながら（写真中央）筋肉の付き方と実際に動かすとどうなるかを観察し、それらの筋肉が骨にどのようについているのか骨格標本を見ながら（写真右）理解している様子です。

微化石を観察して、深海底の謎を解明しよう！ 相田 吉昭 先生

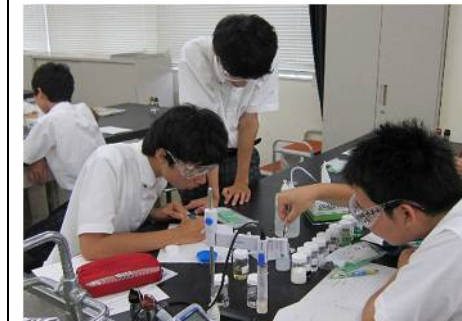
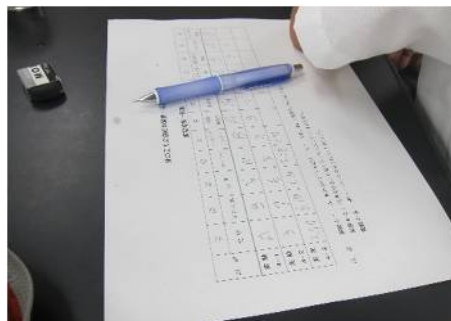


放散虫は、オパールや硫酸ストロンチウムの結晶を内骨格としてもつ海洋プランクトンの単細胞原生動物で、化石記録によれば約5億年前に初めて出現したと考えられています。放散虫の骨格は様々な形態に進化します。細長い塔のような形の種、平たい笠のような形の種、ディスク状の種、球状の種など多様性に富んでいます。今回、その放散虫の出現、消滅、生存期間などから地質年代や周囲の環境を明らかにできることを学びました。また、放散虫を顕微鏡で探索する場面では目的意識をもって楽しく観察することができました。

サイエンスキャンプの様子（帝京大学）

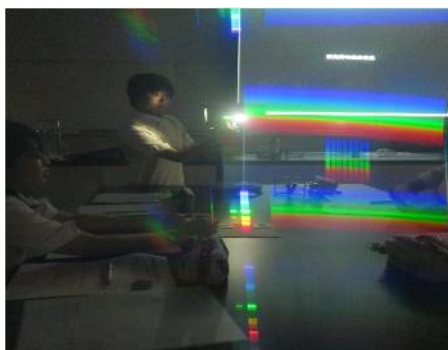
化学の実験は結構おもしろい

内田 健一 先生・柳原 尚久 先生



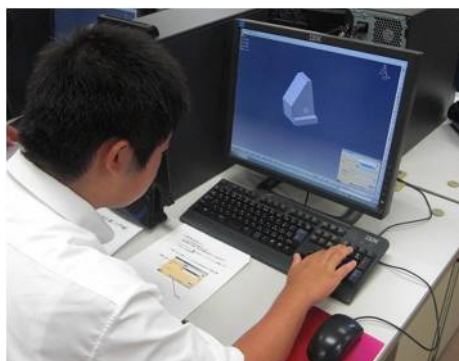
身の回りにある様々な物質の pH（水素イオン指数）をまずは一人一人が予測して記録し（写真左）、その後に pH 試験紙を用いておおよその pH を調べ（写真中央）、最後に pH メーターで厳密な値を確かめる（写真右）という、三つのステップで実験を進めました。当然、予想と結果が異なることもあり、「化学の実験は結構面白い」ことが体感できたのではないのでしょうか。また、理論的には pH 7 とされる純水が、空气中に放置すると pH が下がって（酸性になって）しまう理由についても学ぶことができました。

赤く輝く緑の葉緑素・・・光合成の第一歩を科学する 梶谷 正行 先生



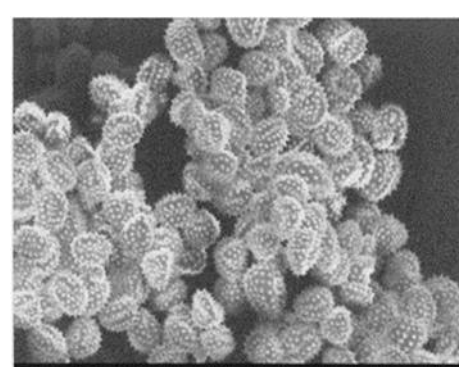
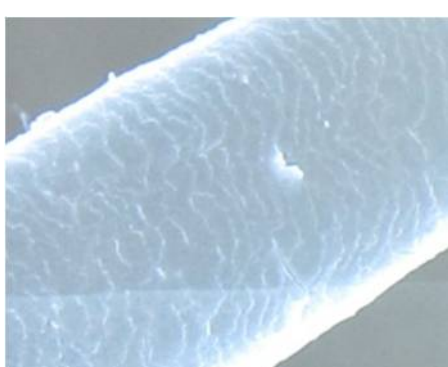
光合成が行われるときに不可欠な“葉緑素”の神秘に迫りました。まず、梶谷先生から呼吸や光合成といったエネルギー代謝についてのお話を聴き（写真左）、回折格子を通して光を分光させ、そこに色フィルターを置くことで光の吸収スペクトルがどう変化するかを観察しました（写真中央）。その後、抹茶パウダーに水とエタノールをそれぞれ混合して（写真右）葉緑素を抽出し、波長の長いブラックライトを当てた際の輝き方が水とエタノールとで異なる（＝両者で葉緑素の抽出効率に違いがある）のはなぜかを考察しました。

君も機械設計技術者 頃安貞利 先生・磯貝毅 先生・高野正則 先生・井上祥寿 先生・篠原誠 先生



5名もの先生方に支えられ、3次元CAD“CATIA v5”というプログラムを使用して、パソコン画面内で物体を回転させたり動かしたりして、立体的なデザインにチャレンジしました。L字型ブロックを作成して「面取り」をしたり、角を丸めたりするための基本操作や、物体に「穴を開ける」ためにはどういった手順が必要なのかを学びました。建築や機械設計などの分野に興味・関心のある生徒たちにとって、とても有意義な時間となりました。

ミクロの世界をみてみよう 朝比奈 雅志 先生



電子顕微鏡は、光学顕微鏡では観察不可能な微小な構造を鮮明に観察することができます。電子線による物質構造の解析や原子レベルでの情報を得ることができ、私達が想像もつかない原子の世界までも追求できる人類が発明した画期的な道具として世界中で活躍しています。今回は、友達の髪の毛（写真中央）や、花粉（写真右）、クモの糸、ハスの葉、アリ、ハエ、500円硬貨を観察しました。枝毛は本当の枝のようにさけていたり、花粉はつぶつぶになっていたり、ハスの葉には小さな穴がたくさんあることなど、新しい発見がたくさんありました。

真空環境下（1気圧以下）で生じる現象を観測体験 山田 智 先生



はじめに、真空について講義を受けました。その後、実験室で真空下での音の伝播、気体の体積、水の沸騰の実験を行いました。音の伝播の実験では、真空下では音が聞こえにくくなることを確認しました。また、気体の体積の実験では、適度に膨らませた風船を用意し、それをデシケーター内に入れ、内部を真空にしていくと、風船は圧力の低下とともに体積が増大しました。水の沸騰の実験では、100℃より低い温度で水が沸騰することを学びました。

目に見えない放射線を見てみよう 橋本 敬三 先生

施設見学 格納庫

施設見学 オートモビルテクノロジーセンター



本講座では、まず「放射線の安全教育」と題して、放射線の種類や被曝について基礎知識を学び、簡易霧箱内で過冷却の状態を作り出し、普段見ることはできない放射線（ α 線）を観察しました（写真は簡易霧箱）。さらに、ガイガーミュラー管による放射線量の実測を行い、データを記録しました。

格納庫には、国産初の超音速機である「超音速高等練習機 T-2」やジェットエンジン、レシプロエンジンといった航空機のエンジン部分やプロペラ部分が展示されています。エンジン部分は細かいパーツに分解された状態で展示されているものもあり、細かい部分まで観察できます。普段なかなかお目にかかれない飛行機の内部を見ることができました。

自動車の整備を実習を通して体得する「オートモビル・テクノロジーコース」の実習場には、少人数で実習にあたるよう、7台もの実習用車が設置されています。この場所で学生一人一人が整備作業を通して経験を積み、一人前の整備士を目指します。写真は普段なかなか見るることのできない車体底面を見ている様子です。

サイエンスキャンプを通して

はじめのうちは、緊張のためか口数が少なかった生徒たちも、後半は実験操作に慣れ、積極的に発言・質問をして能動的に実験を楽しむ様子がみられました。ふだん理科の授業では経験できないことばかりで活動自体が生徒一人一人にとって新鮮であり、実験結果を受けて「なぜこうなっているのか」と考えたり、観察結果を受けて「こうなっているのか」「この現象はこのようなくみで起こっているのか」といった気づきがあったりと、実り多い活動になったことでしょう。

活動後に生徒たちがまとめたレポートには「大学の先生から詳しい話を聞くことができ、大学でやることは奥が深くて楽しいと感じた」「大学の実験は“分かった”ではなく、“分かった”から発展させていくことが重要だと知った」といった感想も寄せられ、“大学で実験をする”経験が生徒たちをほどよく刺激し、とても有意義な活動になったことが見てとれました。