

# 「白堊研究Ⅰ」探究活動 テーマ

## 数 学

### ① 直感に反する確率 実験と計算で求めてみよう

3つの扉のうち1つの扉の向こうには豪華な景品があります。さあ、3つのうち1つを選んでください。選びましたね。ここでチャンスです。はずれの扉を1つ開けましょう。選んだ扉を変えてもいいです。このとき当たる確率はどうなる？上がる？下がる？変わらない？実験で実際に確かめ、計算で求めてみましょう。

### ② 円周率を様々な方法で求めてみよう

円周率を求める方法はいろいろあります。紙に書いた平行線と何本もの針を用いて求めることだってできます。円がなくても円周率！？実験を通して、具体的な値を求めてみよう。

### ③ 紙コプター 滞空時間NO1はどれだ？

紙コプター(紙で作ったT字型のヘリコプターのようなもので、高い所から落とすと、くるくるまわりながら落ちてくる)が、より長時間飛ぶには、どのような条件が考えられるでしょうか？羽の長さや羽の幅を変えながら、紙コプターを落とし、滞空時間を測定します。そこから平均値や中央値等の様々な代表値を活用し、統計的に処理することで、どうすれば長時間紙コプターを飛ばすことができるのか考えましょう。

## 物 理

### ④ 「世界の水事情と浄水技術の紹介およびペットボトル砂ろ過装置の性能評価」

水の惑星とよばれる地球には、たくさんの水があります。その割合は海水がほとんどを占めており、飲み水となる塩分のない水(河川、井戸など入手可能な淡水)の割合は0.01%しかありません。水が豊富な日本にいると気付きませんが、世界では水不足が深刻化しており、その現状と対策をご紹介します。また、各種浄水技術の中で基本的なろ過について説明した後、生徒の皆さんにペットボトルによる砂ろ過装置を製作してもらいます。濁りの指標である濁度を最も除去できる構造を考えてみましょう。

## 化 学

### ⑤ エステル化(反応パターンから様々なエステル化反応を計画し実験する)

エステル化は、3年次に化学の授業で学習する内容であり、予習的な内容になっています。エステルは、多くの香料の主成分であり、様々な「アルコール」という物質と様々な「カルボン酸」という物質の組み合わせで合成することができます。このエステル化について、反応を予測して実験計画を立て、合成した物質の特徴の考察や計画通りに反応が起こるのか等について考察し、探究活動をしてみましょう。

### ⑥ ダニエル電池(高出力の電池をつくる)

ダニエル電池は、2年次に化学基礎で学習する内容です。この世界の化学反応は、大きく分けると「酸・塩基反応」と「酸化還元反応」のふたつに分けることができます。電池は、酸化還元反応を利用した最も典型的なものです。その原理がわかれば、高出力のダニエル電池を作成することも簡単です。どのようにしたら高出力になるか、その法則について探究活動をしてみましょう。

### ⑦ 分子モデルを使った、物質の特性予想

物質はすべて粒子(分子やイオン)でできていることは、中学校の理科で学習していると思います。そして、物質の性質が、その構成粒子によって決まってくることは想像できるでしょうか。水に溶けやすい、溶けにくいや、酸性を示す、示さないなど、もし、構造で決まっているのであれば、どのような構造がどのような性質を示すのでしょうか。簡単な実験をもとに、分子モデルを作成して、構造と性質について探究活動を行います。

## 生 物

### ⑧ 「動物の器官は教科書の通りの構造か？（ブタの目の解剖）」

科学においては、直接事物が見られないとき、想像したり、代用品を用いたりします。私たちの目に関しても、中学時代から勉強していると思いますが、直接観察することはできません。また、世の中には、様々な情報が氾濫していますが、本などに書いてあることと現実はどのような違いがあるのでしょうか？それらのことを踏まえ、ブタの目を使って、様々な勉強をしましょう。ブタの目は、一部以外は、大きさも含め、ほぼ人の構造と同じです。また、この授業を通して、体の構造のすばらしさを学びましょう。

### ⑨ 「実験マニュアルは何が大切か（体細胞分裂の観察実験を通して）」

実験マニュアルにはどんな意味があるのだろうか。一般的な体細胞分裂の実験は、タマネギやネギの発芽種子を用いる。どっちが良いのだろうか。もっと良い材料はあるのか。その後の処理には、固定・解離・染色という段階がある。それらの作業を少し変えたときどんなことがおこるのだろうか。自分たちでちょこっとだけパラメーターを変えたとき、実験によい影響を与えるのか、悪い影響を与えるのか、全く影響ないのか。それはなぜだか探究しよう。

### ⑩ 「割合とは何か？友達にわかりやすく伝えよう」

世の中で割合は身近に使われています。普段の生活の中で、割合について不思議に感じていることはありませんか？また「80%の完成度」「テストは7割方解けたよ」「ほとんどの人が賛成しています」これらの言葉に違和感を感じませんか？これらの言葉には、それらを裏付ける条件が十分に提示されていません。科学においても割合について不思議なことがあります。「50%砂糖水」は存在しますが、「50%食塩水」は存在しません。なぜでしょう？この探究活動では、実験や調べ学習を通じて、割合の正しい使い方や理解の仕方等を探究し、わかりやすく友達に伝えるためのポスターを作成しましょう。

## 地 学

### ⑪ 「河川の堆積物と海岸の堆積物との違い」（堆積環境による堆積物の特徴）」

堆積物は地球表層の水辺などの堆積環境において形成されます。各堆積物には、礫の角ばり具合（円磨度）、粒径の大きさ（粒度組成）、生物の遺骸などに違いがみられます。今回、私たちに身近な水辺環境である「河川」と「海岸」の堆積物を比較し、各環境の違いによって、堆積物にどのような違いがみられるのか考え、それを裏付けるようなデータをとってみましょう。

### ⑫ 「実測不可能な目標物までの距離の求め方」

長さや距離の測定方法には色々あります。一般的には、定規やメジャーや歩測などをもちいて、長さや距離を測定しています。しかし天文分野では、実測不可能な遠方の天体までの距離を、様々な数学的な考えを用いて算出しています。日立一高の生徒昇降口から見える神峰公園の展望台や、グラウンドから見えるシビックセンターの天球館までの距離を求める方法を考え、実際に距離を算出してみましょう。

### ⑬ 「岩石を分類する」

岩石には様々な種類があり、その成因や結晶構造、含有鉱物、色指数、密度の違いなどによって分類・特定されています。岩石を特徴付ける要素の一つに、密度が挙げられます。岩石密度を明らかにすることは、岩石を分類・特定するための有益な情報の一つとなります。今回はブロック状の岩石と、いびつな形の岩石（両方とも同一の岩石）のそれぞれの密度を明らかにする方法について考えてみましょう。また、求めた値から、試料の岩石名を特定してみましょう。