

## 第2章

# 生徒研究員制

石川久美・竹内史央

### 第1節 生徒研究員制度 色素プロジェクト

#### 1. 生徒研究員制度の目標

希望者を対象にして開催されるアドバンスサイエンスプロジェクト（ASP）では、発展的であるのみでなく、先端的な科学研究に触れることができる。しかし、人数が20名以上であるために、観察や簡単な実験は取り入れることはできても、生徒たちのペースでじっくり実験を行うことは難しい。このSSH生徒研究員制度では、少人数の希望者を集めて、生徒たち自身が追究したい課題を設定して実験を行っている。人数が少ないため、普段の授業では扱うことができない1台しかない高価な測定器機も使うことができる。先端的ではないかも知れないが、身近な疑問に根ざした課題を設定し、自分たちで実験方法を考えることで、科学的方法を用いた問題発見・問題解決力を育てることを目標としている。

#### 2. 学習方法

参加を希望した生徒が授業後に集まって実験を行った。実験を計画するところから、生徒が行っているが、色素プロジェクトでは、名古屋大学情報化学部 吉田久美先生、CO<sub>2</sub>プロジェクトでは、名古屋大学太陽地球環境研究所 松見 豊先生に協力していただいた。

#### \* 色素プロジェクトの取り組み

##### 1) 実践内容

植物で重要なはたらきをしている色素について研究を行った。今年度は、ムラサキキャベツ、アジサイ、クロマメ、ブラックベリー、クチナシ、玉ねぎの皮、みかんの皮などの材料を用いて、色素の抽出、吸光度の測定、染色を行った。

ムラサキキャベツの色素（アントシアニン）はpHによって色が変化するために、小学校でもよく使われている教材である。しかし、色の変化は見た目では判断できなかった。そこで、1台購入した吸光度計を用いて光の波長による吸収の割合を調べることで、色を数値としてデータにすることができた。

タマネギの皮もよく染色に利用される材料であるが、媒染剤によって、赤紫、黄色、茶色など大きく色が変わる。また、毛糸、布を染色する染める材質によって色

合いが変化する。クロマメ、アジサイの色素もアントシアニンであるが、これらもpHによって色が変わる。これらの色の変化をいくつかの条件設定を行いながら測定した。

また、発色機構については、実験で確定することは難しいが、資料を参考にしながら、アントシアニジンの構造変化が原因ではないかと推論した。研究内容の概略は巻末の資料に掲載してあるが、pH変化によって吸光度が大きく変化することがわかった。

2009年7月には、SSH東海フェスタ2009にも参加した。今後は、加熱や媒染剤による色の変化についても実験を行う予定である。また、色素の分離も試みている。

##### 2) 成果と課題

希望者のみが少人数で研究を行うために、すべての生徒が意欲的に取り組んでいた。また、一度に測定しなければならないときには、色素プロジェクトのメンバー以外の生徒もよく協力してくれた。このことから、継続的な参加が困難な生徒でも、実験に興味・関心がある生徒が多いことが分かった。

色素プロジェクトでは、身近な疑問に根ざした課題を設定し、自分たちで実験方法を考えて、実験を行ってきた。このため、生徒が主体的に活動することができるのであるが、一方で、発色変化の原因となっているアントシアニジンの構造までは、手持ちに装置では測定できないなどの限界もある。様々なおもしろい現象を見つけることはできるのであるが、その原因究明はなかなか難しい。また、天然の色素であるために、同じ材料でも品質が異なり、再現性を得ることが難しい場合もある。これらの問題点やデータを蓄積して次の代へつなげていきたいと考えている。

（文責：石川 久美）

## 第2節 生徒研究員制度 CO<sub>2</sub>プロジェクト

### 1. CO<sub>2</sub>プロジェクトについて

このプロジェクトは、名古屋大学大学院環境学研究科の松見教授による、CO<sub>2</sub>計測器を小中学校の教育現場で活用する方法を考えてほしいとの依頼により始まった。それに応えて高2の5人のメンバーが集まり、研究を開始した。

### 2. 研究内容

赤外線吸光度から空気中のCO<sub>2</sub>濃度を連続的に測定しパソコンにデータを蓄積する装置を貸していただき、以下の研究を行った。

- ①身近にある各種の地点で測定データを蓄積すること。
- ②それらのデータで特徴的な変化を示すものについて原因を探ること。
- ③植物の光合成によるCO<sub>2</sub>消費のようすを測定すること。
- ④小中学校でアンケートを行い、使用に対するニーズを探ること。

### 3. 発表

まず、平成21年7月18日に名城大学において開催されたSSH東海地区研究発表会に参加し、ポスター発表を行った。そこで、指摘を頂いたことについて補足を加えて8月6日から8月7日の日程でパシフィコ横浜において開催されたSSH研究発表会に参加した。

横浜へは上記のプロジェクトメンバー5名に加えて高1の生徒2名、中3の生徒1名の8名および、引率教員として藤田、西川、竹内の3名が参加した。プロジェクトのメンバーはポスターセッションへの多数の来場者に説明を行った。質問に対して上手に答えられない場面もなかったわけではないが、皆が協力することにより、発表を通して理解を深めていくようすが見られ、参加メンバーにとってとても有意義な経験になった。

(文責：竹内 史央)