

研究成果の社会還元・普及事業 ひらめき☆ときめきサイエンス

実施代表者 共生システム理工学類（物質・エネルギー学系） 金 澤 等

1. 事業の目的

本事業は、独立行政法人日本学術振興会（JSPS）の小中高生向けプログラム「ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI」の平成23年度で採択されたものである。

このプログラムは、研究機関で行っている最先端の科研費の研究成果について、小学校5・6年生、中学生、高校生が、直に見る、聞く、ふれることで、科学のおもしろさを感じてもらふ事業である。

本プログラムを実施することにより、生徒達に「科学とは丸暗記ではない。地方の一大学でも、アイデアとひらめきや直感によっては、世界で初めての独創的な結果を出して、多くの人を驚かせる事ができる」ということ、但し、「努力も必要ということ」を伝えて、夢をもたせたいと考える。

2. メンバー

<代表者>

共生システム理工学類・教授 金澤 等

<実施分担者>

共生システム理工学類・教務補佐員 稲田 文

3. 事業計画

最初に、「福島県の山で撮影した飛行機雲」の写真を観察する。飛行機雲の正体を知ることから、水について考えさせる。そして、「分子とは何か？」という説明に発展させる。全体の底流にある「分子が分子を見極めるー分子認識」について、グループ毎に実験をして体験させる。その応用として「楽しいハンカチ作り」を全員で行う。

分子認識について興味をもたせたいうえで、科研費の支持を受けて現在も継続している研究の主な成果を紹介する。

(1)「プラスチックの改良」：合成繊維やプラスチックを吸水性にして、さらには、接着剤でつかなかったプラスチックやシリコンゴムを接着可能とする技術を

説明して、実物を見せる（ここで驚かせる）。

(2) これまで不可能と言われた「分子量が高くて、分子の長さのそろったタンパク質モデルの製造」；あきらめないで、これまでの事実を疑って、繰り返して実験を行うことにより、不可能と言われたことが可能となり、新しい事実の発見につながる。

(3) 「使い古しの繊維に手を加えて、水や空気を浄化する材料を作る」：廃棄材料を新しい材料として価値を付けることについて、伝えたい。

*実施場所：福島大学化学実験室を使用

4. 事業の成果

下記のスケジュールでプログラムを実施した。

8月7日（日） 1日目

10：00－10：30 受付（福島大学共生システム理工学類実験棟4F 化学実験室）

10：30－10：45 開講式（あいさつ、オリエンテーション、科研費の説明）

10：45－12：00

講義1「水を理解して放射能を考えよう」

講義2「放射線について」、質問タイム。

12：00－13：00 ランチタイム

13：00－13：15 話題「インドで開催された国際学会の話」

13：15－15：00

講義3「難しいものを作る；水を吸うプラスチックとその応用を見よう！」

実験1「分子が分子を見分ける；染色によって繊維を色で区別する」

15：30－15：30 クッキータイム

15：00－16：00 講義4「難しいものを作る；人工タンパク質」・質問タイム

8月8日（月） 2日目

10：00－12：00 実験・実習2「色を理解してハンカチを作ろう」

12：10－12：20 記念撮影

12：20－12：40 修了式（アンケート記入、未来博士

号授与)

12:40 終了・解散

【実施の様子】

1日目

開講式に続いて、立命館大学文学部佐藤達哉教授（学術振興会：研究成果の社会還元・推進委員会委員）より科研費についての説明があった。

佐藤先生から、「みなさんの中から、将来科学者になって科研費を利用することがある人が出てくるかも？」とのお話にて、受講生達の心が動いたようだった（写真1）。



写真1 立命館大学文学部佐藤達哉教授

講義1 「水を理解して放射能を考えよう」

まず、「物質の一番小さい単位は分子である。では分子とは何か？」という観点から、身近な水の分子（水分子の極性や構造）についての講義を行う。続いて水の性質について講義し、水はあらゆるところ（空・空気・湖・川・海・土）に、様々な形で存在することから、飛行機雲はなぜできるのか？湖は表面が凍ってもなぜ氷の下は水なのか？など、私たちの生活でよく目していることについて、科学の視点からわかりやすさを考えて説明をした。生徒たちには「わかったかな！」と確認をしながら話を展開していった。

さらに、緊急の話題として、放射能、放射性物質の基礎、生活での注意等について話をした。

当日は、大学のオープンキャンパスが開催されており、高校生の見学者が本教室を訪れて、一時満員になった。タイムリーな話題であったので高校生は興味津々だった（写真2）。



写真2 高校生の見学者で満員の教室

講義2 「難しいものを作る；水を吸うプラスチックとその応用」

実施者の研究成果「水を吸うプラスチック」の説明をした。吸水性のプラスチックは、すぐに乾いて再利用できるので、応用によって面白い材料ができる可能性があることを話した。実施者が作った「水を吸うプラスチック」を、普通のプラスチックと比較する実演をした。また、その性質が発展して、水性インクで文字が書ける、接着剤でつかなかったプラスチックが接着できるようになった、など、多くの成果を実物で示した。（写真3）。



写真3 吸水性プラスチックの実演

さらに、「接着剤を使わずプラスチックやゴムを接着できる技術」について話した。生徒達は驚いていた。実施者のネライは生徒を驚かす事であったので、「まず成果あり」である。生徒達が夢をもち、柔い発想で、将来どのような材料を作り出すのか期待したいと思う。

話題「インドであった国際学会の話」

予定外であったが、実施者はインドの「インド理化学大学院」で開催された国際学会から帰った直後であったので、国際会議とインドの話をした。生徒達は目を光らせて面白そうに写真を見ていた。「インドの

情報は少ないので好奇心をもつのであろう」と感じた。(写真4)。



写真4 インドの話

実習「分子が分子を見分ける；染色によって繊維を色で区別する」

1枚の布に縞模様に織り込んだ絹・木綿・ナイロン等9種類の繊維を1回の染色実験で染め分ける体験をした。生徒を2～3人のグループに分け、事故のないように各グループに1人、本学の学生を配置し、安全に実験が行われるように見守らせた。生徒たちは、一回の実験で、すべての繊維が異なる色に染まる結果を見て、また、驚いていた。理由の説明では、「分子が分子を見分ける」という自然の法則がある事、その説明、そして「将来理解できるように」、とまとめた。

おやつタイム：講義の後は、実施者が厳選した美味しいバームクーヘンでおやつタイム(写真5)。場の雰囲気が一段と和やかになった。



写真5 楽しいおやつタイム

講義「難しいものを作る；人工タンパク質」

実施者の研究成果を紹介した。生物が体内でつくるタンパク質は分子サイズが一定であるが、これを人工的に作ることは永遠の課題である事、実施者は30年以上に渡って、アミノ酸化合物の研究をしてきた。約90年間不可能と言われた、分子サイズのそろったタンパ

ク質モデルの合成に成功した事を話した。生徒の学年では、この内容は難しいので、「正しいと思う理論をもって、追求すれば、うまくいく事がある例」として話した。

2日目

染色実習「色を理解して、世界に一つだけのオリジナルハンカチを作ろう」：反応染料を使って自分だけのハンカチを染める実習をした。生徒たちはやる気十分で、板染め・絞り染めに挑戦。ハンカチを折ったり丸めたり、板や輪ゴムで止めて小さくしてから、各自好きな色で染め上げた(写真6、7)。



写真6 絞り染めに挑戦



写真7 全員で記念撮影

アンケート記入・未来博士号授与

実施者が前日までに作成した特製の絞り染めTシャツと手提げ袋を、希望者にあげる催しを行い、入手者はとても喜んでいました。参加者にアンケートを記入して頂き、最後に、実施者のイラスト入りで、楽しいデザインがなされた学位記「未来博士号」の授与式を行った(写真8)。

記念品を受け取って、参加者は笑顔で帰宅した。



写真8 学位記「未来博士号」授与

5. まとめ

科学の分野では、「アイデアとひらめき、そして努力によって、世界初の独創的な結果をだすことが可能で、夢のもてる分野といえる」ということを、研究成果の実演を交えて解説した。講義の内容を、写真や図を多用して解説したオリジナルテキストを作成し、受講者の理解の補助とした。楽しく学んで興味を持たせ、「将来、もっと学びたい」という気持ちが芽生えるように願って話をすすめた。

前年は30数名の生徒の参加があり、1日で実施した結果、染色実習の時間が不十分になったことから、本年は、2日間の日程で、内容の充実を図った。折し

も、東京電力福島原子力発電所の事故と夏期休暇とが重なって、福島県では事故の影響から避難する生徒が多数いた。そのため、参加者数13名と予想より少なかったが、結果として、実施者は生徒1人1人に目配りができ、理解の様子や笑顔と興味の具合を把握できた。講義のスクリーン画面は見やすく効果的であった。誰もが個性をもって染色実験やハンカチ制作に参加できたようである。生徒達の表情を常に観察しながら授業を実施して、「生徒の笑顔が絶えない」ということが印象に残った。これは、参加者が科学を楽しく学んでいることの表れであると思われる。それに伴って、実施者には「また頑張ろう」という思いを起こさせられた。スタッフの指示体制も十分であった。

実施時期については、アンケートの結果、小学生には冬休みや土曜日の希望が比較的多い事がわかった。次回の実施に向けて、今後、夏休みも含めて最も望ましい時期や開講の日数と方法を検討する余地があると考える。開催日数については効果的な内容と生徒の都合を考慮したい。それに対応し、実施のプログラムの綿密な検討が必要である。また、「大学に来た」という実感をもってもらうために、図書館や研究室・実験設備等の施設見学の時間をプログラムに入れることは効果的であろうと考えた。