

平成27年度
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
(研究成果の社会還元・普及事業)
実施報告書

HT27165 周期表の中のC、N、O、Fと身近な材料がどのようにくっつくか調べよう



開催日：2015年8月4日(火)

実施機関：国立大学法人 名古屋大学

(実施場所)ベンチャービジネスラボラトリー4F セミナー室

実施代表者：田嶋聡美

(所属・職名)工学研究科附属プラズマナノ工学研究センター

・特任准教授)

受講生：高校生 16名

関連URL：<https://aichi-science.jp/event/detail.html?id=176>

【実施内容】高校の化学の授業で習う周期表2列目の元素C、N、O、Fは、スマートフォンやパソコンの心臓部の半導体Siの加工に必須であり、実施代表者が代表を務める科研費若手A 26706022、科研費萌芽研究 26706022においてもこれら元素の挙動を調べている。本プログラムでは、C、N、O、Fが身の回りの「もの」とどういった反応をするかを、2講義(分子構造、Siの加工)に3実験(親水・撥水性試験による濡れ性評価、電子顕微鏡(SEM)による表面観察、分子軌道計算)を織り交ぜて進行した。

・スケジュール及び当日の様子

午前の部としては、まず初めに科研費及びひらめき☆ときめきサイエンスの紹介を行い、その後、本イベントの基盤となるべき内容として分子軌道や分子間力と水素結合の説明へと移った。実際に分子模型を組み立ててもらいながら(図1)、参加者の興味をひきだし、理解を促すことができた。昼食は、大学の学食体験の場とし、また実施協力者の大学生・大学院生と話し合う時間とすることができた。午後は、濡れ性の講義、Si加工の際のSiとFの結合の説明、日本電子株式会社の中山佳秀氏よりSEMの動作原理説明(図2)に加え、昆虫や植物などのマイクロな構造を紹介頂いた。

講義と実習はほぼ同時進行とし、参加者が興味を持った事柄を自発的に考える、調べる、質問するなど和やかな場となるよう心掛けた。例えば、親水・撥水性試験においては、名古屋大学博物館野外観察園から寄贈いただいた様々な植物の葉を用いて、葉の表面の濡れ性を評価しながら(図3)、それらの葉の表面粗さ(凹凸状況)を電子顕微鏡を用いて観察し比較した。このような凹凸形状がどのような身の回りの工業製品に応用されているかを紹介し、また応用されていくべきアイデアについても話し合うことができた。また、参加者自ら興味のある分子構造(例えば、ナノチューブ、フラーレンなど)を対象に、それら分子模型を組み立てる過程で、電子軌道や結合角の相違を考察した。分子軌道法を用いて分子構造の最適化も行う(図4)など、多角的なアプローチおよび議論を通し、表面加工技術についての知見を深めることができた。

最後の修了証授与式では講師が修士課程卒業時に着用した帽子と白衣を着て課題に取り組んだ仲間と一緒に記念撮影するなど思い出に残るように配慮した。(図5)

・事務局との協力体制

協力学生の短期雇用や、実験用資材の調達にかかる経理処理について事務局と連携して実施した。

・広報活動

チラシや工学研究科公式LINEアカウントでの案内、愛知教育委員会職員及び高校教員からの紹介を主な広報手段とした。



図1 分子模型を相談しながら組み立てている様子



図2 電子顕微鏡解説



図3 撥水性実験



図4 分子軌道法で高校授業で習った分子のエネルギー最適化をしている様子

・安全配慮

16名の高校生を4人ずつ、4グループに分けて各テーブルに実施分担者を配して安全管理を行った。電子顕微鏡観察やコンピュータシミュレーションの実習の際に学生が装置近辺に密集しないよう、3実習を交代で取り組ませた。(図6)

・今後の発展性、課題

参加者らは、今回のイベントにて、ほとんどが初対面であるにもかかわらず、互いに協力しながら、興味ある事柄に意欲的に取り組んでいた。実施者らも、高校生向けには個々の興味を尊重しながら、ある程度自由度をきかせた実習を企画すべきだという点を学べ、とても有意義な機会となった。改めて JSPS にこの場をお借りして御礼申し上げたい。また、広報に協力いただいた愛知教育委員会職員や高校教員とも今後密に連携し、出張授業を行うなどより強固な高大連携体制を築いていきたい。



図7 参加者、スタッフ記念撮影



図5 課題を一緒に取り組んだ仲間と修了書授与式記念撮影



図6 4グループに分けて異なる課題に取り組む様子

【実施分担者】

梅村綾子 名古屋大学 学術研究・産学官連携推進本部 地域連携・情報発信 G 研究員

山田千景 名古屋大学 工学研究科附属プラズマナノ工学研究センター 田嶋 G 技術補佐員

山田佳代 名古屋大学 工学研究科附属プラズマナノ工学研究センター 田嶋 G 技術補佐員

南木京子 名古屋大学 工学研究科附属プラズマナノ工学研究センター 田嶋 G 技術補佐員

【実施協力者】 10名

【事務担当者】 糟谷絵理 名古屋大学 工学部・工学研究科社会連携室