

## 9 4 2 年生特別講演

### 1.1 化学分野 「ナノカーボンの科学～セレンディピティから始まった大発見の物語～」(1年生と合同で実施)

#### (1) 目標

- ア 原子や分子の具体的なスケールを体感する。
- イ 原子同士の結合の種類やその特徴について理解する。
- ウ ナノテクノロジーの重要性、発展性について理解する。
- エ 科学的な大発見の具体例を知る。
- オ 科学に対する興味・関心を持たせる。

#### (2) 実施要項

- ア 期日 平成19年10月 23日(火) 13:25～15:15
- イ 実施場所 アイプラザ一宮(一宮市勤労福祉会館) 講堂
- ウ 対象生徒 普通科1年生、2年生(理系クラス)(520名)
- エ 講師 篠原 久典 教授(名古屋大学大学院理学研究科)
- オ 内容「ナノカーボンの科学～セレンディピティから始まった大発見の物語～」  
「ナノ」は10億分の1を意味し、現在、人類はナノメートルのオーダーで物質を扱ったり観察したりすることができるようになってきている。これにより様々な新物質や新技術の発見が相次いでおり、次世代の技術の基盤となる可能性を秘めている。今回は、ナノテクノロジーについて、炭素物質を中心とした講演を名古屋大学大学院理学研究科の篠原先生に行っていただき、その発見の経緯や重要性、日本がリードをしているというこの分野の研究の最前線についてお話しいただいた。

#### (3) 実施内容

##### ア 大学との連携

本校では、第1学年における理科は理科総合Aのみである。よって、特に物理・化学分野のテーマにおける講演が望ましいと考えられる。一昨年度に、フラーレン等のナノ炭素物質の分野における日本の第一人者とも言える篠原教授に講演を引き受けていただくことができた。ナノテクノロジーについては、昨年度も同様にナノ炭素物質を中心とした講演を実施したが、生徒の感想ではたいへん好評であった。また、近年はそれらを利用した製品が徐々に出回ってきており、身近に感じることのできるテーマのひとつとなっている。そこで、今年度も1時間の事前授業を実施した上で、篠原先生にフラーレン等を中心としたナノテクノロジーの詳細とその未来について講演をしていただくこととした。

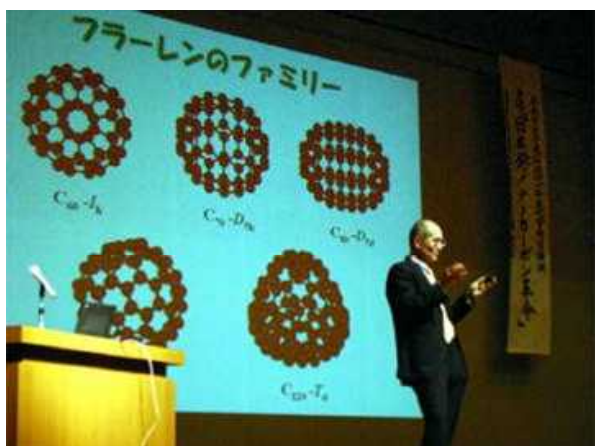
##### イ 事前指導

大まかな流れは一昨年度と同様である。事前指導への準備として、厚紙によるフラーレンの模型製作の課題を生徒に与え、その模型を持参した上で、本校教員による1時間の事前講義を行った。講義の前半では、本校教員がナノテクノロジーについて、フラーレンを中心として説明を行った。フラーレン発見の歴史や製造方法に加え、他の炭素の単体との構造の比較、それによるマクロな性質の違いについて説明した。また、電子顕微鏡による観察写真を何点か紹介した。

後半では、生徒をグループに分け、構造模型セット(「モルタロウ」)を用いて、黒鉛、ダイヤモンド、フラーレンの模型製作を行わせた。

##### ウ 講演内容

## 演題「ナノカーボンの科学 ～セレンディピティから始まった大発見の物語～」



講演される篠原先生

フラーレンの発見に至る経緯を詳細にお話しいただいた。サセックス大学のハロルド・クロトー博士の粘り強い依頼により、初めてライス大学のスモーリー博士との共同研究が実現したことや、その後の世界の熱狂ぶりや様々な発見について、その中心にいらっしゃった先生の目線からお話しをされた。

### (I) セレンディピティ

実は、クロトーとスモーリーの実験については、それより前にすでに企業の研究所で同様の実験が行われており、同様の実験結果も出ていたそうである。やはり、偶然の発見というのは、注意深く観察していなければならないということであった。

### (ア) カーボンナノチューブについて

カーボンナノチューブの発見の経緯とその種類について説明された。カーボンナノチューブはフラーレンの仲間であり、むしろフラーレンの巨大化を考えたとき、当然の形状であるようで、フラーレンと同様に多くの可能性が指摘されているとのことのお話であった。

またここでは、篠原先生の研究室が世界を先導している、他の物質を内包したナノ炭素物質についての説明がされ、様々な写真や原子が実際に動いている様子を捉えた貴重な動画などが提示され、生徒は特に興味を示していた。

### (カ) ナノ炭素物質の応用

現在、すでに多くの商品にこれらナノ炭素物質が使われているとのことで、それらの例としてボーリングの球やテニスラケット、メガネフレームなどを紹介された。ボーリングの球やテニスラケットは篠原先生ご自身が使用された経験を持っておられ、なぜ性能が向上するかをわかりやすく説明された。

### (キ) フラーレンの分離

今回は、一宮高等学校の卒業生で篠原研究室に所属している学生2人に舞台の上でカラムを用いたフラーレンの分離を実演してもらった。有機溶媒に溶かしたフラーレンの混合物をシリカゲルを詰めたカラムに通すことで、炭素数の異なるフラーレンを分離することができた。

## エ 質疑応答

講演の内容についての質問が多く生徒から寄せられた。

### (ア) これまでの科学上の重大発見

アインシュタインによる相対性理論や、ワトソンとクリックによるDNA発見などの簡単な紹介と、現在における応用を説明された。また、隕石による恐竜絶滅説も提示され、その隕石の中にフラーレンが含まれているとのことであった。

### (イ) フラーレンについて

それまでに確認されていた炭素物質（グラファイト・ダイヤモンド）とフラーレンとの相違点を、主に構造上の違いを中心に説明された。

### (ウ) フラーレン発見の経緯

#### (4) アンケートの実施

事前授業・特別講演について、生徒にアンケートを実施し、分析を行った。

##### ア 事前授業

事前授業が「面白かったか？」という問いに対して、肯定的な回答が8割以上を占めた。また「理解できたか？」に対しては8割の生徒が「理解できた」と答えている。このことから事前授業の目的は達成できたと思われる。

##### イ 特別講演

特別講演に対して「面白かったか？」の問いに、ほぼ全員が肯定的な回答をしている。理解に対しても、僅か5%の生徒が「理解できなかった」と答えたのみで、多くの生徒が「とてもわかりやすかった」や「このような講演なら何回でも聞きたい」と感想を示しており、満足度の高い講演であったことが分かる。

以上の結果から、今回の事業によって生徒に対してサイエンスへの興味関心を高めることができたのではないかとと思われる。

### 1.2 化学分野 「量子化学方法における合成バイオ物質のデザイン：計算ナノ材質研究とその関連分野におけるの理論研究について」

#### (1) 目標

- ア 外国人の研究者と接することで、英語の必要性を知る。
- イ 英語の講演を聞いて、その内容を理解する。
- ウ ナノカーボンの世界を、さらに深く知る。

#### (2) 実施要項

- ア 期日 平成20年 1月 12日(土) 13:25～15:15
- イ 実施場所 本校の視聴覚教室
- ウ 対象生徒 普通科1年生、2年生(理系クラス)(30名)
- エ 講師 イレ・ステファン准教授(名古屋大学大学院理学研究科)
- オ 内容「計算機化学について」

コンピューターシミュレーションによって作成されたナノチューブやフラーレンの形成過程を示したCGを中心に、ナノカーボンの歴史を概説していただいた。その基本的な内容は、10月に篠原久典先生に講演して頂いたものと重なるが、今回は英語による講演であることから、生徒が知っている内容のほうが英語の理解につながると考えた。

#### (3) 講演内容 演題「量子化学方法における合成バイオ物質のデザイン：

計算ナノ材質研究とその関連分野におけるの理論研究について」

##### ア 先生のプロフィール

イレ先生のプロフィールを説明しながら、生徒の緊張感をほぐしていただいた。



イレ・ステファン先生

イ 芳香族性について

ベンゼン環の構造を基本にして、多環式の構造を説明された。

ウ フラーレン発見の経緯

フラレンの発見に至る経緯を詳細にお話しいただいた。

エ フラーレンの生成過程について

CGを用いてフラレンやカーボンナノチューブが組み上がる様子から、その特徴的な様相を説明された。

オ 質疑応答

生徒からの質問は、あまり出なかった。

(4) アンケートの実施

特別講演について、生徒に以下のようなアンケートを実施した。

- a ステファン先生の話される英語は理解できましたか。
- b 講演の科学的な内容は理解できましたか
- c アイプラザでの篠原先生の講演との関連を理解できましたか。
- d 講義のなかで、とくに興味・関心をもったことはありましたか。

まず大多数の生徒が、「英語の内容を理解できなかった」と答えている。ところが内容の理解についての質問では、肯定的な答が多数を占めている。またほとんどの生徒が、質問dでは「興味・関心を持った」と答えている。このことから、生徒は意識を集中して英語を理解しようとしているにもかかわらず、英語を聞き取る力が及ばずに理解できなかった様子が見てとれる。我々の予想を超えて、生徒の側に英語のヒアリングの力が足りていないことを示すこととなった。

もともとイレ先生に講演をお願いした理由は、ナノ科学に対する理解を深めることの他に、英語に対する意識づけを行うこともあった。参加した生徒の多くは、自分が講演を聞き取れなかったことに対して、これではいけないという感想を書いている。今後の取り組みのなかに、多くの外国人講師の招聘によるサイエンスに関する英語に接することが必要であろう。