

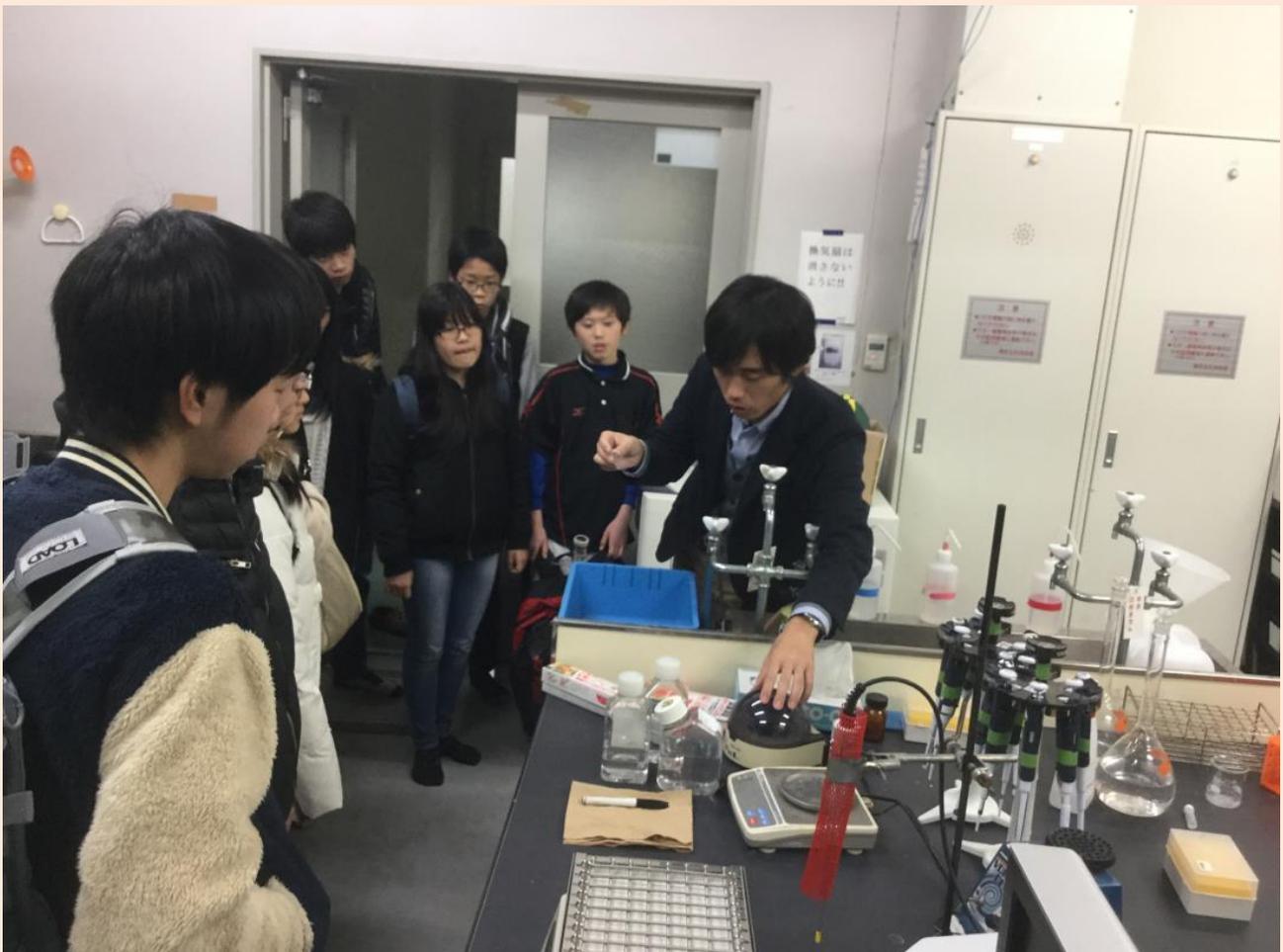
人工血液、  
人工タンパク質の  
開発に挑む！

## 同志社大学ナノ・バイオサイエンス 研究センター訪問（京田辺キャンパス）

同志社中学校数学科

指導期間中の課外授業として、2016年12月15日（木）午後、同志社大学ナノ・バイオサイエンス研究センターを訪問しました。ナノ（10億分の1メートル）の世界を研究されておられ、人工血液、人工タンパク質の開発にとりこんでおられます。（<http://nanobio.doshisha.ac.jp/>）

京田辺キャンパスにある同志社大学ナノ・バイオサイエンス研究センターに、知真館（ちしんかん）に21人の中学生が集いました。同志社はどの建物にも名前がついています。



この写真は、研究施設を見学しているところです。機能分子・生命科学科准教授の北岸宏亮さんが中学生に紹介しているのは、遠心分離機。その右に、微量を測れるピペットも見えます。

前半は、知新館 6 階の会議室で、4 人の研究者の方から今取り組まれている最先端の研究のお話を聞きました。

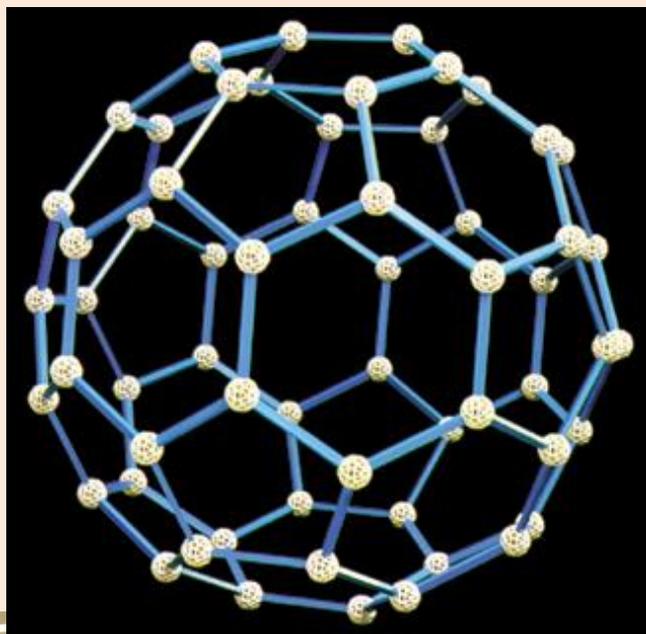
最初に、理工学部機能分子・生命化学科教授の小寺政人さんから、ナノ・バイオサイエンス研究センターのお話を聞きました。ナノ・バイオサイエンスは国が今強化している分野で、同志社大学は 5 年間で総額 2 億円の研究費を獲得されたそうです。すごい額です！

小寺さんから、今日初めて出会った中学生へのファーストメッセージは、「研究は楽しいです、研究はおもしろくないといけない。何か分かるぞというのが楽しい。」でした。学ぶことは楽しいこと、学問のおもしろさをずばっと口にされました。

続いて、研究センター名の「ナノ・バイオサイエンスって何？」から、研究の中身へと話は進みました。

「バイオ」は生物、「ナノ」は大きさのことで、ナノメートルより小さい世界での生物の様子、物質の性質、材料開発の研究をされています。大きさの単位はマイクロメートル( $\mu\text{m}$ )が 100 万分の 1 メートル、とても小さいという言葉「ミクロ」からきています。ナノメートル (nm) は 10 億分の 1 メートル、ナノメートルが分子サイズの大きさにあたります。

ちょうど 1 nm の物質に、フラレン (C60) があります。フラレンは炭素 C だけの物質でスの中にも入っているものです。ちょうど 1 nm の炭素の結合体であるフラレンを発見した化学者たちは 1996 年ノーベル化学賞を受賞しました。フラレンが役に立つ性質は、いろいろな物質をフラレンの中に入れられることです。例えば、インシュリンを作る DNA をフラレンに入れて注射すると、細胞がインシュリンを作るわけです。それが糖尿病の治療に役立っています。また、緑色蛍光物質 (GFP) を細胞に入れて、その細胞を発光させることが簡単にできます。



近年、高分子錯体、金属とか、生物、細胞に関係するノーベル化学賞が多いのです。私たち化学系の研究者は生物系、物理系より物質に関わるところがメリットで、楽しいと話されました。

続いて、化学システム創成工学科教授の塩井章久さんからは、生き物とそうでないものの違いを切り口にご自分の研究テーマについてお話をされました。生きものの運動をミクロの世界で見ると、筋肉には2種類の部分があり、それをさらにミクロにしたときの動きを動画で見せていただきました。小さな物質がそれぞれ動くのはこれでわかるけど、その動きを他の物質と揃えるように動かすこと（同期するといいます）で、人間という大きな物体が走る、投げる、飛ぶという行動ができる。これはどうしたことだろうと質問を私たちへ投げかけられました。現在のところ、多くのメトロノームのリズムが揃うのと同じ現象でリズムが勝手に同期すると考えられているそうです。

その他にも、豊富な動画で、プラチナ粒子の動きとムクドリ（ムクドリ）の動きが似ていること、油が掃除するかのよう（油）にゴミを一箇所に集める映像などを見て、解説を受けました。



機能分子・生命化学科教授の人見穰さんは、最初に、惑星の大気成分を紹介され、今は地球にのみ酸素があるが、昔酸素がない時代にも生物はいたこと、さらに硝酸、鉄、硫酸を必要物質として生きている生物がいることを紹介されました。また、人体の中の微量成分である鉄、亜鉛、マンガン、銅などの金属が重要な役割を果たしていることからお話を始められました。酸素は、私たちにとって重要で必要不可欠ですが、酸素分子の中の電子がどこにあるかで性質が変わる「難しい」物質でもあるそうです。例えば、3つの酸素原子でできているオゾン（オゾン）は私たちを紫外線から守るもの大切なものでもあるが、海水浴などでは日光で皮膚表面の酸素が危ない「活性酸素種」に変わることも知ってほしいとのこと。私たちの体の中では「活性酸素種」を取り除くために金属を含む蛋白質が働いているのですが、老化や病気のために働かなくなります。しかし、同じ働きをする金属をふくむ分子をフラスコの中で作ることができ、体の中の「活性酸素種」を取り除くためにつかう研究がすすんでいるとのことでした。

同じく機能分子・生命化学科准教授の北岸宏亮さんは、理系の大学生活の流れを紹介してくださり、4年生から担当する研究は今まで誰もやったことのない問題にとりくむことであり、ぜひ魅力を感じて、多くの皆さんに進学してほしいとのことでした。北岸さんのご研究は、シクロデキストリンという物質の探求で、この物質は中に油など



を取り込み、水になじまない物質をなじませることができます。これを活用したものに、ファブリーズ、ウコンのチカラ、匂い取りなどがあります。

また、シクロデキストリンを有機合成によって正に帯電させると、薬となる物質を細胞の中まで届けることができるので、これを応用して、ドラッグデリバリーシステムをつくることをめざしておられます。さらに、シクロデキストリンの性質を利用して、代替血液を作りたいと考えて研究をすすめられています。血液は慢性的に減っていて保存できないので、人工血液ができればそれは人類への大きな貢献になります。



最後に、北岸さんが研究施設をご案内くださり、レーザー顕微鏡など中学校では見ることのできない機械にも触れたり、実際に使わせていただきました。

本日、お世話になった研究者の方々、大学生、大学院生の皆様、ほんとうにありがとうございました。

(数学科 園田)