

岡山理科大学 & SPring-8

見学ツアー報告！

同志社中学校理科・数学科

中学生 21 名が、課外授業で、岡山理科大学工学部 山本俊政研究室（岡山市）と 大型放射光実験施設 SPring-8（スプリングエイト 兵庫県佐用町）を訪問しました。

《岡山理科大学山本俊政研究室》

岡山理科大の山本俊政さんは、海水魚と淡水魚が同居することができる「好適環境水」という「海水」を開発されました。

海に近い所だけでなく海水魚を養殖する技術として期待され、すでにトラフグ、ヒラメ、ウナギ、クエ、陸上では初養殖のクロマグロを市場に出荷されています。TBS「夢の扉」他TV・Web等で何度も紹介されている話題の研究室です。



山本さんは、最初工学部でレアメタルを研究、その後、養殖の研究へ変わられました。

研究室の皆さんの案内で、魚が養殖されている水槽を巡ります。途中、「養殖は何が大事ですか?」、「魚に必要な成分は何だと思いますか?」など質問され、中学生はいっしょうけんめい考えて答えながら進みました。

〈好適環境水の水槽で泳ぐ金魚、チョウザメを見えています〉

養殖に必要なのは餌になるプランクトンの培養技術です。海水を捨てた後、きれいに洗わず水道水を入れた水槽の中で、海のプランクトンが繁殖していたという学生の失敗から、真水で海のプランクトンを培養できるのではと、好的環境水の発明へ至ったとのこと。

海水の中には60種類の成分があり、魚の生存に必要な成分は、カリウム、ナトリウム、カルシウム3つの成分だけあればよいことがわかりました。さらに、バクテリアで汚れた海水をきれいにする技術も開発して、1年以上水を取り替えなくて問題ないそうです。水を取り替えなくてもよいということは、養殖にかかるコストも削減できることにつながります。

(写真はウナギの餌 →)



<ウナギが泳いでいる水槽>

好適環境水は基本的には3つの成分の粉を真水に混ぜるだけなので、どこでも簡単に再現することが可能です。岡山理科大のような海から距離のある場所でも作れるという特長があります。また、水槽のそばでシュンギク、スイカ、トマト、小松菜を育てています。これは、魚の汚物に含まれるリンと窒素が、植物の成長に必要な成分なので、バクテリアによる汚水回復技術と作物栽培と組み合わせて、完全リサイクルの養殖ができるよう研究を進めておられるとのこと。



<マグロの泳ぐ水槽（光厳禁なので映像です）>



参加者からは、バクテリアで魚の汚物をどのように処理するのか、温度調整などの必要なエネルギーについての考え、えさは何をあげているのか、水槽の色や模様は関係あるのかなど質問があり、山本さんが直接答えてくださいました。現在は、好適環境水の活用を研究されており、カンボジアの耕作放棄地でエビ養殖ができないか、宇宙ステーションの生活に必要な水の再生にこの技術を使えるのではないかと研究の幅を広げておられるとのことでした。最後に、失敗を楽しむことと学習の大切さを中学生の皆さんへお話されました。

《SPRING-8・SACLA》

SPRING-8は、世界最高性能の放射光（X線）を生み出すことができる大型放射光施設です。放射光とは、電子を光とほぼ等しい速度まで加速し、磁石によって進行方向を曲げた時に発生する、強力な電磁波のことです。

SACLAはSPRING-8で作られるX線よりもさらに強い光を作り、原子くらいの小さなものの動きを観測することができる施設です。



<写真右奥がSPRING-8、左がSACLA>



SPRING-8とSACLAでは、この光を用いてナノテクノロジー、バイオテクノロジーや産業利用まで幅広い研究が行われています。さまざまな分野の多くの企業、研究者が実験を行っています。

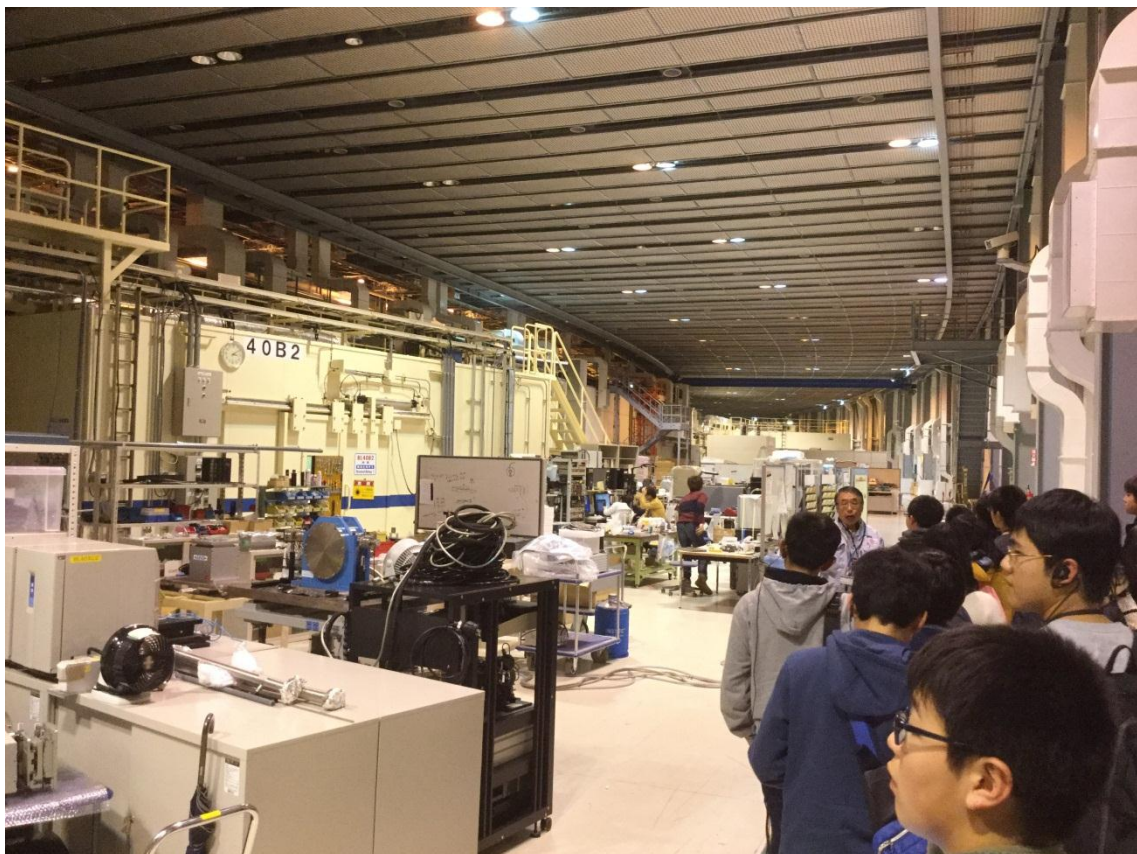
最初に、施設の技術者の方から説明を受けました。モノの大きさ、光の種類について映像を使って、詳しく説明していただきました。原子は1000万分の1mmくらいの大きさになるそうです。

次に、SPRING-8の中に入り、円周の4分の1くらいを歩きました。右の写真のような円形の通路が施設を囲んでいて、その内側に円の接線に沿って、それぞれの実験ができるようになっています。中の移動は自転車で行うそうです。





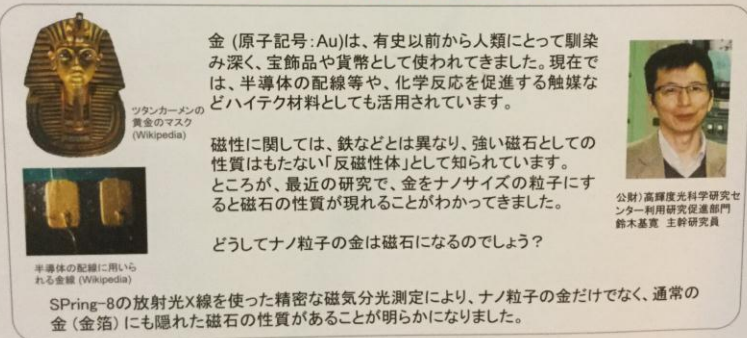
SPring 8では同時に50数力所で実験ができます。見学中でも多くの方が実験をされておられました。



中学生が知っているような分野では、小惑星探査機「はやぶさ」が小惑星「イトカワ」から持ち帰った隕石の分析や、髪の毛のダメージを分析して、米のとぎ汁から整髪成分イノシトールを使ったヘアケア製品の開発など紹介していただきました。右の図のようなパネルが見学コースにたくさん貼り出してありました。

研究成果の例

金のもつ隠れた磁石の性質



金 (原子記号: Au) は、有史以前から人類にとって馴染み深く、宝飾品や貨幣として使われてきました。現在では、半導体の配線等や、化学反応を促進する触媒などハイテク材料としても活用されています。

磁性に関しては、鉄などは異なり、強い磁石としての性質はもたない「反磁性体」として知られています。ところが、最近の研究で、金をナノサイズの粒子にすると磁石の性質が現れることがわかってきました。

どうしてナノ粒子の金は磁石になるのでしょうか？

SPring-8の放射光X線を使った精密な磁気分光測定により、ナノ粒子の金だけでなく、通常の金(金箔)にも隠れた磁石の性質があることが明らかになりました。

ツタンカーメンの黄金のマスク (Wikipedia)

半導体の配線に用いられる金線 (Wikipedia)

公財) 高輝度光科学研究センター利用研究促進部門
鈴木基寛 主幹研究員

SACLAは施設を2階から見る事ができました。直線700mの端にある分析施設です。現在、世界一、波長の短いレーザー光(63ピコメートル pm)を出すことができるそうです。



《参加者の感想》

岡山理科大学では淡水と海水の魚と一緒に住むことができる不思議な水「好適環境水」について学び、この水は場所を選ばず、狭い面積で魚が育ちやすいことを知り、この水が世界中で使われるようになったら養殖漁業が盛んになり、貧困などがなくなればいいなと思いました。あとカリウム、カルシウム、ナトリウムの3つの成分を入れるだけでできることを知り、便利ですごいと思いました。好適環境水というメリットばかりの水について知ることができ、今まで遠い存在だった養殖漁業を身近に感じる事ができました。

SPring-8とSACLAは、それぞれミクロな物質を観察する大きな電子顕微鏡と知り、SPring-8を見学したときに、たくさんの研究者の人がいて、私のいつかここで研究してみたいと思いました。ミクロの観察をするには明るい光を当てるということをあの大きな施設でやっていると思うとワクワクしました。

今回の見学ツアーでいろいろな分野に触れることができ、とてもよい経験だと思いました。