

教室掲示  
お願いします

# SSH 通信

第5号  
平成29年10月2日発行  
編集：Ⅱ年5組SS委員

## 先端研究実習 基礎化学実験「分子を見る」

先端研究実習は、研究者から直接指導をいただきながら実験や実習を行うプログラムで、物理、化学、生物、地学、数学の5分野で実施されます。7月15日（土）に行われた化学分野の実習ではⅡ年5組の生徒10名が参加しました。

テーマ

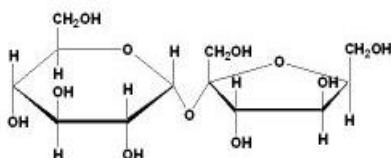
「結晶構造解析によるショ糖分子構造決定」

指導者

広島大学大学院理学研究科

水田 勉 先生

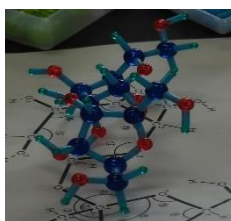
### 1. ショ糖とは



$C_6H_{12}O_6$ で表される2種類の単糖（ $\alpha$ -グルコースと $\beta$ -フルクトース）がグリコシド結合してできた二糖類  $C_{12}H_{22}O_{11}$  である。

### 2. ショ糖の結晶の作成

微粉末にしたショ糖にメチルアルコールを加え、約60度に加温した湯浴につけ、攪拌して飽和させた。



その後、上澄みを2つの三角フラスコに移し、一つは氷水、もう一つは静置して結晶を成長させた。

また、分子模型を用いてブドウ糖・ショ糖のモデル作成を行った。

### 3. ショ糖の単結晶のサンプリング

①溶液からスポイトを用いて結晶を吸出しスライドガラス上に移した。

②顕微鏡で観察し、結晶解析の測定に適した以下の条件を満たす結晶を選んだ。

- (i) 大きさ約0.2 mm
- (ii) 微結晶が付着していない
- (iii) 平らな面で囲まれている

③結晶を少量のグリースを用いて試料ピンの先端に取り付けた。

④X線回折計で回折データの測定を行った。(下写真)

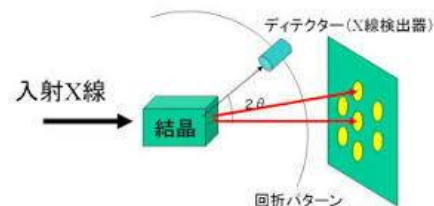


### 4. X線回折と3次元構造の決定

サンプリングにおいて用いられた「X線回折」は分子内の原子間距離より波長が短いX線を利用した分子の構造決定法である。X線を分子に当てるとX線の波は分子を避けようと回り込むようにして伝わっていく(回折)。様々な角度から当てることで、スクリーンに映し出される回折パターンから分子の3次元構造を決定できる。

今回の実習では得られたデータを基に実際の解析プログラムを使わせていただき、原子間の結合距離や結合角などからショ糖の分子構造を見ることができた。また、分子模型と比較して、その高い精度と「分子を見ることができるとい

環境に驚かされた。普段の紙面上の化学式や数値だけに留まらない先端的な実習に触れることができたのは良い経験になったと思う。



### ■ 感想 ■

実際に作った分子模型と回折計を用いた分子解析から立体的にショ糖の構造を捉えることができた。滅多に関わることのできない最先端の化学に間近で触れることができて良かった。化学に対する視野と将来の選択肢が広がる1日になったと思う。

### ■ 編集後記 ■

身の回りの物質を「分子」としてみることはあまりないと思う。けれど、その構造を知ることはその分子の性質や特徴、そして何に利用できるかということに繋がる。化学を2次元ではなく3次元の事象として捉えることの大切さについて考えてみて欲しいと思う。(SS委員)

# 先端研究実習 基礎物理実験「太陽電池の試作と測定の実習」

同じく7月15日(土)に行われた物理分野の実習ではⅡ年5組の生徒11名が参加しました。

テーマ

「太陽電池の試作と測定の実習」

指導者

広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学  
研究所所長  
横山 新 先生

## 1. ナノデバイス・バイオ融合科学研究所

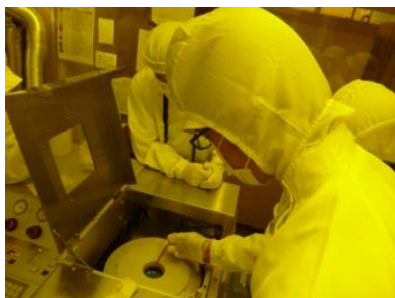
私たちが訪れた広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所では、

- 1.半導体技術に貢献する人材の育成
- 2.半導体研究と回路・システム・アーキテクチャの統合研究を推進
- 3.半導体技術とバイオテクノロジーおよびメディカルサイエンスの融合
- 4.半導体技術をベースとした全国共同利用拠点および国際共同研究拠点の構築をミッションに掲げている。

私たちは研究所所長、横山新先生の講義を受けた。

## 2. クリーンルーム

午前、クリーンルームについての説明を受け、実際に入室した。クリーンルームの塵埃の密度は、1立方フィート当たり一般家庭では1000万~1億個なのに対し、クリーンルームでは1~10個のようだ。この値を保つため、クリーンルームに入るためには、防塵服を着用しなければならない。入室前にはエアシャワーを浴びた。持ち込み禁止な物も沢山ある。例えば、鉛筆だ。鉛筆の先から出る僅かな粉も汚れの原因になるのだ。そのため、室内ではボールペンの使用が



厳守だった。また、紙もいつも私たちが使っているものとは違い、表面がツルツルのものだった。室内には最先端の研究施設だけあり、約3億円の高額な機械が沢山あった。毎年維持費に数千万円かかるそうだ。

## 3. 太陽光電池の試作と測定の実習

午後からは、実際にシリコン基板を用いて太陽光電池を作る実習を行った。太陽電池は光起電力効果(半導体に光を照射することで起電力が発生する現象)により、光エネルギーを電力に即時に変換する。半導体(導体と絶縁体の中間の電気伝導率を持つ物質)には真性、p型半導体とn型半導体とあり、電子の移動により伝導性をもつ。

私たちが製作した太陽電池では、pn接合型のシリコン系を使用した。半導体に電極としてインジウムを半田付けした。それらに3Klux(キロルクス)の光を照射したときの電流、電圧、そして抵抗を測定し、変換効率を求めた。より変換効率を上げるには、インジウムを広い面積に高い密度でつけるのがポイントだそうだ。



$$\text{変換効率}(n_m) = n_0 \times \frac{P_m}{P_0} \times \frac{S_0}{S_m}$$

$n_0$  = 標準太陽電池の変換効率

$P_0$  = 標準太陽電池の最大出力点での電力(W)

$P_m$  = 求めたい太陽電池の最大出力点での電力(W)

市販の太陽電池の変換効率=20%

私たちが作った太陽光電池の変換効率

=0.1~3.0%

### ■ 感想 ■

自分で太陽電池の線まで描いたことが、とても難しかった。しかし、自分で実際に引くことで、どうすればより効率的な太陽電池になるのか、が身をもって体験することができた。市販の太陽電池の変換効率が想像以上に高く、驚いた。

### ■ 編集後記 ■

クリーンルーム入室など、とても貴重な経験ができ、とても有意義な1日になった。先生生方は、とても楽しそうに講義をしてくださり、科学への探求心が溢れ出ているように感じた。私も、横山先生のような研究者になりたい。横山先生、ありがとうございました。

(SS委員)