G 班

京都大学大学院　田中功研究室

大島　寛之　、　廣田　道紀　、　高野　健太

Ⅰ. 京都大学での研究の基本

独りよがり、または他人の研究の改良をするのではなく、**独創性ある研究を楽しく行う。**

Ⅱ.研修内容

1.透過型電子顕微鏡

透過型電子顕微鏡は、試料が電子線を通すので厚いところは黒く、薄いところは白く見える。また、音を出すなど、少しの振動で画面にノイズができる。

今回見学した顕微鏡は本体倍率が×60,000、テレビの倍率が×200、つまり全体での倍率が約 1,000 万倍になるものだった。これは髪の毛の厚さが 1km に拡大される倍率である。

.

2.蛍光 X 線測定

「蛍光 X 線測定」とは、X 線を試料に照射して発生する蛍光 X 線エネルギーを測定し、物質を構成する元素を分析することである。また、「蛍光 X 線」とは、物質に X 線を照射するとその原子の内殻の電子が励起して空いた孔に外殻の電子が遷移する際に放出される X 線のことである。

蛍光 X 線測定では、ものが何の元素をどの程度含んでいるかが分かるので、ものの性質や由来を調べることができる。今回の研修では、ルビーとサファイアをしていただいた。結果は両方とも 99%がアルミニウム、残りはルビーにはクロム、サファイアにはチタンや鉄が含まれていた。

3.太陽電池・燃料電池　　※太陽電池の詳しいしくみは産業技術総合研究所のホームページをご覧ください。

現在、太陽電池で最もよい変換効率は 30%だが、最終的にはその 10 分の 1 まで落ちるという。また曇ったときは発電ができず、電力供給が安定しない。これを解決するため、太陽電池を燃料電池と組み合わせる。燃料電池は電力を酸素・水素の形で蓄えるので、電力供給が安定する。

4.超電導(超伝導)

超伝導とは、超伝導体の温度を下げていくと、あるところで電気抵抗が 0 になる現象である。

1911 年に水銀を液体ヘリウム(4.2K,−268.9℃)で冷やすことによって発見された。約 75 年後、液体窒素(沸点 77K,−196℃)で超伝導状態を維持できる物質が発見され、実用が期待されている。

物質内部から磁力線が排除されることを「マイスナー効果」という。その力は非常に強く、力士を浮かすことさえできるらしい。

Ⅲ. 感想

透過型電子顕微鏡の実物を初めて見て、予想よりも大きくて驚いた。また、白黒で少し見にくかった。ピント合わせも難しそうなので、使いこなすのは大変だろう。

今まで太陽電池は電気をためることができると思っていたが、できないようだ。その弱点を補うために、燃料電池と組み合わせることを思いついたのはさすがだと思った。

※参考　独立行政法人　産業技術総合研究所　http://unit.aist.go.jp/rcpv/ci/about_pv/principle/index.html