

事業名	代表者所属	岡山理科大学工学部
10KJ-018	代表者	教授 助台 榮一
OUS サイエンス・プログラム	開催地	岡山県
ーアインシュタイン博士も見たかった原子の像を観ようー	助成金額	10 万円
活動概要	<p>日時:2011年3月19日 10時～15時</p> <p>場所:岡山理科大学 総合機器センター 原子直視電子顕微鏡室</p> <p>対象:中・高校生・大学生</p> <p>参加者(人):12名 内訳(中高の先生;2人)(生徒;7人、学生;3人)</p> <p>内容:実験実習</p> <p>講演; 件、発表; 件、シンポジウム; 件</p>	



電灯光とカーテンによる回折図形



チタン合金の原子の像



電子顕微鏡観察実習風景

事業の目的・ねらい

現代科学の結晶の一つである高分解能電子顕微鏡を操作して、アインシュタイン博士が見ることができなかった原子を、観察する。

好奇心いっぱいの子供達は、種々の家電製品の発達などに依る利便性の向上により、自然現象の不思議さ・美しさ、を見る・触れる機会を失っている。そのことが「理科離れ」の一因になっている、と考えられる。これを防ぐためには、自然現象の不思議さ・美しさ、特に、魅力ある最先端の科学技術・観察装置により自然現象に直接触れる機会を提供することは有効、と考えられる。

実施する事業は、子供達にこのような機会を提供しよう、とするものである。池に小石を投じた時に生ずる波が杭などの障害物を回り込み重なり合う現象を注意深く観察した結果と、簡単な実験：電灯の光とハンカチによって見える回折現象が同じ原理でおこることを理解する。これにより、横波である光がハンカチの縦糸と横糸が織りなす「格子」の無数の小穴を通り抜け、互いに影響しあって生ずる回折現象を理解する。そして、同じ回折現象が、物質の最小単位である原子の像を観る電子顕微鏡の結像原理と同じであることを理解できるように説明する。続いて、電子顕微鏡を実際に操作して、回折図形、明視野像、暗視野像、原子の像を観察する。

これにより、日常、だれもが体験できる身近な現象をより正確に理解することが、「原子の像を観察する装置の完成」という夢につながることを理解する。その結果、一度このような経験をすることにより、日常の身の周りで起こる現象に目が開け、「これはどうなっているだろう？」と興味を持ち、考えるようになり、そして、理科・理科教育に関心が生まれることが期待できる。

事業の概要

- 1)10:00～10:50: 原子のおはなし;炭素原子を例にとり、その並び方によって、炭、黒鉛、ダイヤモンドになる話、原子の排列を見なければならない理由。原子の像の写真を示し、その解説。
 - 2)11:00～12:00: ハンカチと電球の光を用いて回折図形を観察。電子顕微鏡の仕組みの説明。電子顕微鏡を操作して回折図形の観察。電子線と結晶格子による回折現象の説明。電球の光と電子線、ハンカチの格子と結晶との類似性の説明。
 - 3)12:00～13:00: 昼食(25号館1階、学生控え室利用)
 - 4)13:00～13:50: 電子顕微鏡の対物絞りの操作により、明視野像・暗視野像が観察できる理由を説明。続いて、各参加者が、回折図形・明視野像・暗視野像を観察。原子の像が観える理由の説明。
 - 5)14:00～15:00: 各参加者が、電子顕微鏡のピントを変化させて、原子の像を観察し、その像をフィルムに撮影。
- その後、質疑応答など。

成果・効果

- ・ 厚紙に開けた小穴を出た電球の光を、ハンカチを通して見ることによって現れる回折図形を実際に観察した。これと同じ現象が、電子顕微鏡内で試料結晶を通る電子線によって現れる回折図形であることを説明し、実際に電子顕微鏡を操作し、電子回折図形を観察した。これより、物理現象は条件が揃うと普遍的に再現されることを知った。
- ・ 電子顕微鏡の構造を説明し、試料結晶を通った電子線により、対物レンズの後に回折図形と像の現れること説明した。その後、各人が、実際に電子顕微鏡の回折図形と像用のスイッチを操作して、回折図形と像の現れることを確認し、結像の原理を体験・理解した。
- ・ サイエンス・キャンプにも参加した熱心な参加者が、走査型電子顕微鏡やトンネル電子顕微鏡と今回の透過型電子顕微鏡とのちがいを質問した。それぞれの電子顕微鏡のちがいと特徴を説明した。なお、微細のものを観察することが、未知の知識・分野を開拓することを理解していた。