

物理研究班通信

第259号

令和4年度 6月例会 (R4.6.25)
村尾, 筒井, 尾野田, 澤田, 岡田友,
小谷, 本田 (担当 本田)

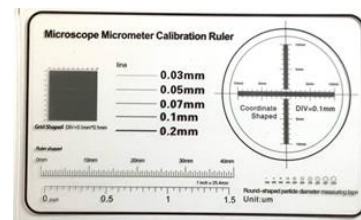
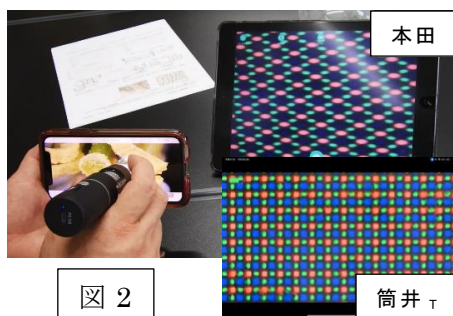
○ 6月例会の内容

<筒井先生>

続・Wifi デジタル顕微鏡

前回筒井先生が Wifi デジタル顕微鏡を紹介され、村尾先生と私(本田)も似た商品を購入したので、情報交換した。図1は左側が Amazon ベストセラー3,999円で私が購入したもの、右側が前回紹介した筒井先生の顕微鏡で、共にヨーグルトの蓋の裏を観察しているが、筒井先生の方が美しく、はっきりと見えた。図2は液晶画面に対して垂直に顕微鏡を当てているが、私の顕微鏡では RGB 配列が斜めに伸びて見える(図上側)、筒井先生の方は歪まなかった(図下側)。また筒井先生、村尾先生の顕微鏡(1,890円)には、図3の様なスケールが付属されており、対象物のおおよその大きさを知ることができる。しかし筒井先生の顕微鏡は現在在庫切れとなっていた。

また村尾先生は自宅で「ブラウン運動」を観察しようとしたが、見られなかったとのこと。私がブラウン運動自体、実際に見たことがないと言うと、「分子の存在及び分子の運動を初めて示した歴史的実験で、アインシュタインが論文も書いているので、ぜひ一度やってみるべし!」と強く勧められた。ということで、未経験者はぜひ〜!



<澤田先生>

炊飯釜のうなり

澤田先生宅の炊飯釜(図4)の内部加工面が剥がれ、捨てる前に試しに叩いてみると、なんということでしょう、おりん(図5)にも引けを取らないすばらしい音がするではあ〜りませんか。

啓林館の新しい教科書「総合物理1」の「参考 鐘の音のひみつ」によると、「音源が1つしかないにもかかわらず、鐘をつくことでうなりが生じるのはなぜだろうか。鐘をつくとき、鐘は、ついた方向に短い楕円形となり、すぐに円形に戻った後、ついた方向に長い楕円形になるというように振動する。この変化を周期的に繰り返すことで、鐘は音を出している。しかし、厳密には鐘は非対称に作られており、ついた方向とそれに垂直な方向とで振動数が少しだけ異なる音が出る。このため、2つの音が重なり合っとうなりが生じる。」とある。そこで炊飯釜の色々な所を叩いてみると、「すしめし・カレー」と書かれたところで、うなりが最もよく聞こえた。

また水を入れたらどうなるかやってみると、二合までは音が変わらず、そこで一気に五合まで入れると、残念な音(低い音)になった。他にもいい音がするものがないか探して遊んだ(図6)。ちなみに、写真の黄色い座布団を紙コップに換えても音は響いたが、赤フェルトと合せて雰囲気が大事! みなさんも身近な物でおりんの開拓を〜!



～家でもやってみましたコーナー～

私の炊飯釜はうなりが聞こえたが、村尾先生の炊飯釜はどこを叩いてもうなりが聞こえず、小さな目玉クリップをつけて叩くと、約 3Hz のうなりが生じたとのこと。また岡田先生は、本物のおりんを改めてよく見てみると、底面がわずかに湾曲しており平らではないため、手のひらに乗せて叩いてもちゃんと響いたとのことでした(^o^)

<本田>

いろんな回折格子

ミネラルマルシェという鉱物の展示販売会にて、透過光が虹色に見える鉱物「イリシアゲート」(図7)を4,300円で購入。お店の人が「奇跡的に水晶が層状に重なって作られたもの」と説明してくれたので、天然の回折格子と理解した。そこで赤色レーザー光を当ててみると干渉縞を観察できた(図8)。明線の間隔が狭いので、格子定数は大きいと分かった。すると小谷先生が「電子顕微鏡写真でも干渉縞見られるよ。」とガリウムヒ素(半導体)の電子顕微鏡写真(図9)を持ってきて下さり、図10のような結晶らしい干渉縞を観察できた。

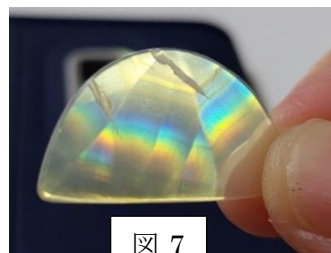


図 7

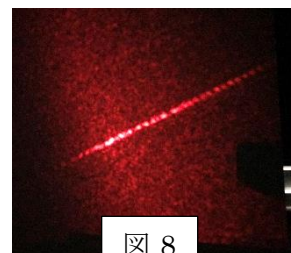


図 8

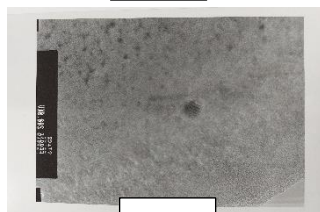


図 9

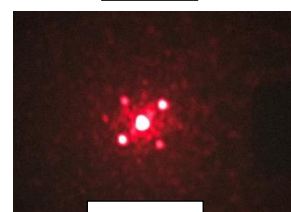


図 10

<村尾先生>

光速測定法の改良

昨年度より改良が続いている光速測定装置だが、今回は受信器が1個になり2個の時よりも光を分割しない分、弱まらずに測定できるようになった。例会では、皆で苦戦しながら一高のオシロスコープを使って測定した。村尾先生が自宅の USB オシロスコープを用いて測定した光速は空気中で 299Mm/s、水中で 225Mm/s と驚きの精度である。

ただし水中での赤色レーザー光の減衰は大きく(アクリル水槽中に光を通すと元の 1/10 程度に減衰するのではと前回発表されていた。)、そこで赤色レーザーを緑色 LED に変更して実験した(図11)。最初の受信は光源近くで行い、1メートル程離して行う2回目の受信は、レンズを用いて光を集めると、LED でも測定できた。

「光速」についての私の授業はフィゾーの原理を説明して終わっているが、実験室で実際に光速を測定して見せれば、絶対に今よりも面白い授業になる。また歴史的にはフーコーが初めて「水中での光速測定」に成功し、光の粒子説と波動説の論争にひとまず終止符が打たれたことを後で知り、水中での光速測定にも重要な意味があると分かった。村尾先生の装置を一から製作するのは難しそうだが、例会に来て使い方を教われれば、授業改善が進むこと間違いなし!

例会後、村尾先生が一高にあった光速測定装置3セットをすべて精度の良い最新版に替えて下さった。バックアップも考え、2セットで貸し出しできます。

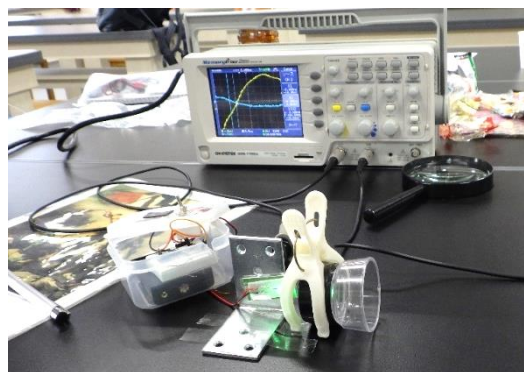


図 11

<岡田先生>

光の分散

岡田先生が担当する補習科生の素朴な疑問「物質中に白色光を真っ直ぐ入れて逆サイドから見ると、赤から順番に目に届くの?」について、みんなであれこれ考えた。「う～ん、そうかもしれない。」「赤、橙、黄、…の順番じゃなくて、途中から混ざるから途中から白になるのでは?」「いや、そもそも物質によるのでは?屈折率が1以下の物質も人工物ならあるからね。」「えっ!そうなん?」後で調べると、2014年に理化学研究所が「真空より低い屈折率を実現した三次元メタマテリアルを開発」と発表していた。ホームページには、「今回は屈折率が 0.35 なので、真空中の光速より約 3 倍速い。この性質は、透明化技術(透明マントなどの光学迷彩)の実現に必須の光学特性です。」とあった。夢が膨らみますね～!

○ 連絡

- ・次回は令和4年9月17日(土) 15:00 ~ 17:00 の予定です。
- ・新しいメンバー也大歓迎です。コーヒーとか飲みながら、楽しく勉強できますよ!