

『サイエンスカフェ』 in 文部科学省情報ひろば

主催：日本学術会議、文部科学省
日時：平成27年9月25日（金）19：00～20：30
場所：文部科学省情報ひろばラウンジ（旧庁舎1階）
テーマ：光の本質に迫る：光の波動性と量子性
講師：岩本 敏さん（東京大学生産技術研究所准教授（博士（工学）））
ファシリテーター：渡辺 美代子さん（日本学術会議会員、科学技術振興機構執行役）
参加人数：38名

2015年は国連が定めた国際光年（「光と光技術の国際年」）です。私たちの身の回りには光が溢れています。私たちは日々の生活のなかで、この光を様々な形で利用しています。また、光とそれに関連する技術は、科学技術研究の最先端でも大いに活躍しており、私たちの生活に更なる革新をもたらしてくれることなのでしょう。では、光とはどんなものなのでしょうか？

今回は、国際光年に関連する歴史的イベントの紹介を交えながら、光の波動性や量子性といった基本的性質や、身近な光学現象や光技術の応用などについて、厳密性よりわかりやすさを追求し、可能な限りイメージで捉えられるよう、工夫して紹介します。

話題提供の主な事項

「光の波動性と量子性」と題して、時折実験も交えながら以下のトピックスについて、岩本さんより話題提供がありました。

◆横波としての光、色と波長、干渉、回折いろいろ、偏光の不思議、光子、光の量子性の応用

◆まとめ

光（ひかり）は、

- 最も身近で量子的な存在
- 科学技術と文化の両面で我々の生活を支えている
- 物質（もの）とともにある
- 未来社会を支える革新をもたらす
-

※ 最後の空白には、岩本さんのお話を聞いて、参加者自身が「光（ひかり）とはなんだろう」と思ったことを書いていただきたいとのこと。



光の三原色の実験風景

話題提供の最後には、以下のシンポジウムのご紹介がありました。

【国際光年総括シンポジウム】

日 時：2015年12月11日（金）13：30～17：00

場 所：東京大学 安田講堂

参加費：無料

（参加者の皆さんとの質疑応答・意見交換の一部を紹介します）

（◆－参加者、○－講師、ファシリテーター）

◆－モルフォ蝶のところで、回折であるというお話だったと思いますが、モルフォ蝶は見る人の目の位置を変えても青色に見えます。回折だとしたら、見る位置によって見える色も違ってくると思うのですがなぜでしょうか。

○－一方向の回折であれば、必ず角度によって見える色は変わるとは思いますが、三次元的に周期構造がありますので、広い角度範囲でほぼ同じ色に見えるということもあり得ると思います。

（補足1：構造によって色が現れるもの（構造色）の一例として示したのですが、回答が不適切であったため、単純に説明できるというような誤解を招いてしまったかと思っています。実際には不規則構造も含む三次元的構造に起因する光の複雑な振る舞いの結果で、大阪大学名誉教授の木下修一先生が詳細な解析を報告されています。）

◆－経路は計算で出ているのでしょうか。

○－モルフォ蝶については計算していないので分かりませんが、私が研究している例では三次元的周期構造での回折の結果、色が変わらない、というのは確認しています。

（補足2：フォトリック結晶の反射スペクトルの計算に基づきコメントしたのですが、説明不足だったと思います。角度によらず同じ波長帯で強い反射が得られますが、実際の“色の見え方”については視感度なども含めて更に検討が必要かと思っています。）



◆－光の検出のところで、どこかで光が検出された途端、そこには光があった、ということになるということでしたが、検出していない別のところではどのように「どこかで検出された」ということを知るのでしょうか。

○－極めて難しい問題です。量子力学の解釈につながってきます。量子力学では、我々が思っている様な光の波としてではなく、確率の波として扱うのですが、確率の波が伝わっているという解釈なんです。ですから電気のプラスマイナスの波というイメージではなく、少し違ったものの波だと思っていただければと思います。只今の波束の収縮の間についてははっきり言って答えられません。量子力学のあまりに本質的で、まだ色々な解釈があるかと思うからです。観測理論ということで、最先端の研究が進んでいるのだとも思います。

ファシリテーターから *****

岩本さんの話題提供も、本日いただいた質問に対する岩本さんの回答も、科学の本質をとらえたものだと思っています。科学というのは絶対でない。まだまだ分からないことも沢山あり、分かったつもりでも実はそれが間違っているかもしれない、というのが科学です。このことを本日の話題提供、質疑応答を通して参加者の皆さんに感じていただけていたら、科学の本質に触れていただけたと思います。
