

第8回の質問・感想・注文など

1. 前半は丁寧でわかりやすかったです (N1 君)。後半の話が少し早かった。後半が難しかった。バンド構造が難しかった(N1 君, O1 君, K1 君) バンド図は何回見てもわかりにくいなあと思います。(4年 M 君) バンド構造を考えた磁気光学効果の話が興味深かったです。難しく余りよく理解できない部分もありました。(M2 君)
A: バンド構造における磁気光学効果については、もう一度復習します。
 2. 円偏光の吸収と電子構造のところが、イメージも含めわかりやすかったです。これから、円偏光励起の実験をするので、すごくよい足がかりとなりました。(4年 M 君) スピン軌道相互作用の重要性がよくわかりました。(K4 君)Mott 相転移の直感的な説明がよくわかりました。第1原理計算の有効性に驚きました。(O2 君)
A: イメージがつかめてよかったですね。
 3. 現実の材料を通じて、実際の理論式とどのように対応しているのかのお話がとても面白かったです。実験屋としては、そのようなお話がとても有り難いです。(O4 君)
A: 本日の講義でもっと例示します。
 4. 摂動による誘電率の導出と縮退の分裂の話とのつながりがよくつかめませんでした。(4年君)。
A: 説明不足で、ごめんなさい。摂動論で導出された誘電率の式には、基底準位と励起準位間の遷移確率が含まれています。それを具体的な電子準位について説明しようとしたのです。
 5. 強磁性体で、なぜ $\Delta L_z = +1$ のとき右円偏光で、 $\Delta L_z = -1$ のとき左円偏光なのかが疑問でした(4年 Y 君)。
A: 遷移行列 $\langle L_z = 0 | x + iy | L_z = +1 \rangle$ はゼロでないが、遷移行列 $\langle L_z = 0 | x - iy | L_z = +1 \rangle = 0$ になることは、量子力学で学んだはずですが。 $q(x + iy)$ は、右回り電気双極子の演算子ですから、右回り円偏光を吸収して $\Delta L_z = +1$ になるのです。
 6. 金属・半金属・ハーフメタル、強磁性・非磁性について整理できました(K2 君)。
 7. 磁性絶縁体の話をもう少し聞きたかったです。NiS, V2O3 は Mott 転移しやすい物質だと思っていたのですが、YIG は Mott 転移を起こさないのですか (N1 君)
A: YIG は鉄が3価で安定なので Mott 転移を起こしませんが、マグネタイト Fe3O4 には金属・非金属転移があります。
 8. 最近ハーフメタルに興味を持っています。PtMnSb 薄膜は、どのような製法で作製するのか知りたいです。また、ハーフメタルのスピン拡散長は ∞ と考えてよいのでしょうか(U 君)。
A: ①バルクではよい PtMnSb が得られるけれど、薄膜でよいものを作るのは難しいようです。ホイスラー合金はストイキオメトリからずれやすいのです。②ハーフメタルでも、平衡状態以上の密度で注入したスピンは、スピン反転して平衡状態に近づきます。Pt はスピン軌道相互作用が大きいので、スピン拡散長は短いかも。
 9. ハーフメタルについて、少数スピンの down である理由がよくわかりません。少数スピンの up という場合はあるのでしょうか(4年 K3 君)
A: 定義の問題で、多数スピンを up としているだけのことです。多数スピンバンドが金属的で少数スピンバンドが半導体的という点に関して言えば、最近の研究で、フルホイスラー合金の中に、多数スピンバンドにギャップが開く物質があるようです。
 10. バンド系での $\sigma\alpha\beta$ の式の summation の occu unoccu がわからない(O3 君)
A: 遷移を考えると占有されている(occupied)準位から非占有の(unoccupied)準位への遷移を考えるということを表しています。
 11. どういう理由でスペクトル形状を反磁性・常磁性といているのかよくわかりません。(4年 G 君)
A: ずっと以前には、磁気光学スペクトルの量子的起源が理解されていませんでした。その頃の習慣によるものと云われています。現実の反磁性体、常磁性体とは関係がないようです。
-