

層状結晶の種々の励起子と光物性

講師 阪市大 理 小松晃雄

本講義では、「層状結晶の種々の励起子と光物性」について述べられたわけですが、特に BiI_3 結晶に注目して説明を行なわれました。 BiI_3 においては、励起子の軌道半径が小さいことと層状構造による励起子の異方性が、表面及び結晶の積層不整の効果とあいまって種々の特徴ある励起子スペクトルが得られており、非常に興味深い物質であると述べられていました。

講義ではまず最初に、励起子について少し触れられそれから層状結晶の話になりました。 BiI_3 の構造は、典型的な層状ハライド PbI_2 や CdI_2 と類似し金属イオン層を沃素イオン層が両側からはさんだ形になっており、これらがファン・デア・ワールス力で積層した層状結晶を構成しています。このような BiI_3 結晶の励起遷移モデルとして、帯間遷移で観測された励起子スペクトルが金属イオン内の $S-P$ 遷移に基づくとする「カチオン型励起子モデル」の話がされました。

次に、今回の講演の本题である BiI_3 結晶の特徴ある種々の励起子について話されました。種々の励起子としては、「直接励起子」「表面励起子」「間接励起子」及び「積層欠陥励起子」等があり、特に BiI_3 結晶の特徴的な励起子として、その軌道半径が小さいことと結晶の層状構造に起因した「積層欠陥励起子」について詳しく説明されました。そして BiI_3 結晶の光吸収スペクトルの Q 、 R 、 S 、 T 線は「カチオン型励起子モデル」に積層欠陥効果を考慮したこの「積層欠陥励起子」によってよく説明でき、またスペクトルの磁場依存性の実験結果も定量的に説明できるという話でした。

最後に、励起子のメゾスコピック量子サイズ効果についても少し触れられました。 BiI_3 結晶では歪誘起型積層欠陥によって生じる板状微結晶において、層状構造の強い異方性を反映したメゾスコピック量子サイズ効果が光スペクトルで観測されていると話されていました。

小松先生の研究生生活における苦労話なども織りまぜた講義は非常に興味深いものでした。 BiI_3 という物質の中に見られる多様な物性を通して、物性物理の奥深さを学んだような気がします。2日間、熱心に講義して頂いた小松先生に心から感謝致します。

(文責 井坪 玄以、野阪 泰三)