

分子性結晶における素励起

東工大・物工 国府田 隆 夫

有機分子結晶については、既に有機化学、物理化学の分野で非常に多くの研究がなされている。しかし、光物性研究を通して、固体物理の側からあらためてこれらの物質群を研究対象として選ぶのは、今まで無機結晶についての研究で築いてきた素励起の概念が複雑な有機分子結晶に対してどの程度まで有効かということである。

無機結晶の電子物性ではバンド構造が研究の基礎となる。しかし、共有結合を介して波動関数が結晶全体にわたって広がっている無機結晶の伝導電子、価電子とは異って、元々弱いファンデルワールス力によって結合された孤立分子の集団である分子結晶の電子は、分子間の移動によりエネルギーをかせぐより先に、分子内振動の影響を受けて特定の分子上に局在する。

そして、無機結晶では、光学吸収スペクトルから基礎吸収端の位置が求まり、これからバンド間隙エネルギー E_g の値が決まるが、分子結晶の吸収または反射スペクトルから帯間遷移による構造を見出すことは困難であり、そのスペクトルは、孤立分子の励起に由来する分子励起子、あるいは、近接した分子間での電荷移動励起子とそのバイブロニック構造によって特徴づけられている。

研究材料としては、ナフタレン、アントラセン、TCNQ、TTF-クロラニル、 $(\text{SN})_x$ などで、実験的には、吸収透過測定に代わって、反射スペクトルの測定が、有機結晶に適用されている。

解析的には、励起子-フォノン相互作用を定量的にとり扱うことにより、一電子バンド状態と同様に特定の分子励起状態に由来する分子励起子（フレンケル型）の分子内振動との強い相互作用の結果現われる複雑なスペクトルの様相を説明し、複雑な分子結晶励起子の性質をいくつかの基本パラメーターに還元し、これらのパラメーターの大小関係によって、励起子スペクトルの複雑な様相を説明する。
(文責 淀徳男)

低次元物質（磁性体ではなく伝導体）の物性

北大・理 三本木 孝

所謂、 MX_3 とよばれる遷移金属カルコゲン化合物で有名な三本木孝先生に、低次元伝導物質に関する基礎的な理論及びその典型的な実験例について、2日間にわたる講義をしていただいた。まず、Littleの予言（高温超伝導体への期待）にはじまる歴史的な背景について解説され、次に理想的な一次元電子系における分極関数の発散性、CDWの生成等についての理論的な説

明をされた。次に現実の低次元系について議論する為に相互作用をどのように入れるか、電荷密度波相の物性とその実験例、最後に excitation について、この順に話が展開された。

三本木先生の口調は大変ユニークであり、北大では有名だそうである。冗談めいた話ぶりの中に先生の鋭い物理的直観を匂わせるような講義であった。テキストの1頁目、学生AとBの会話の一部には、「低次元系の話などつまらないから、うまいそばでも食いに行こう」と書かれてあったが、そば escape する学生もなく、聴講者が部屋から溢れる程の大盛況で、先生も学生の熱心さにいささか驚かされていたようであった。

先生の話の中で特に印象に残ったのは、先生の実験家としての見方であった。最初、序として述べられたのは、実験家の出したデータがいかに関信用できないか、更に理論がいかに関信用できないかという点である。前者について、TTF-TCNQの電気伝導度の測定例を挙げ説明され、後者については、 NbSe_3 のバンド構造を例にとり説明された。終始、批判的な目で理論、実験を見るという先生の態度は、若手の研究者にとって学ぶべきところが多いと思う。理論的な背景が可成り難しいといわれる低次元伝導体の話をわかりやすく解説され、若手研究者にとって得るところの多い、印象的な講義であった。

(文責 植村壽公)

非線形振動と波動

横浜国大・応用数 戸田 盛 和

不純物半導体の格子振動や熱伝導の問題と、非線形振動との関連についての説明がまず行なわれ、次に、非線形振動の歴史について次の様な簡単な講義があった。

非線形振動の問題は、Fermi, Pasta, Ulamらによる計算機実験により、エネルギーの等分配が起こらずに、再帰現象が起こるという結果が得られ、注目を浴び、活発に研究がなされる様になった。そして、J. Fordは摂動論により規則振動の存在を示し、M. Todaは厳密な周期解をもつ体系の例を示し、その際、双対系という概念を生み出した。さらに、非線形振動のもう一つの特徴であるソリトン解を発見した。以後、現在まで、数多くの厳密解を持つ体系が発見されている。

そして、本論に入り、一応テキストに沿って講義があったが、非線形振動の数学的取扱いについての基礎的事項を明確にする意味で、厳密に解析的に扱える非線形方程式の種々の例について解説がなされた。

講義は、入門者にも理解し易い様に、単振動や線形格子の取扱いから始まり、各々の方程式について、その解法も交えて解説が行なわれた。その詳細は、テキストを参照していただく事