

P. 回折サブゼミ

1. 講師 東大 藤井保彦氏

Neutron Scattering Study of Soft Modes

7月31日および8月1日の2日間にわたって講義が行なわれた。講義は、おおよそ以下の3つの部分に分けられる。第1の部分では、中性子散乱と他の回折手段(X線、電子線等)と比較して、中性子散乱の merit がどこにあるかを初めに示した。次に、第1ボルン近似での中性子散乱断面積の導出をやや詳しく説明した後に、原子炉内の熱中性子分布、熱中性子の単色化、散乱中性子の検出法および3軸型スペクトロメーターとTOFスペクトロメーターの原理等の解説があった。第2の部分は、「Phononによる中性子線の散乱」をテーマに、Phononの分散関係を中心にその実験結果およびモデルが議論された。原子の core と shell を1まとめた rigid ion モデル、これらを分離した shellモデルまた d-electron shell をつけ加えた double shell モデル等について、それらの運動方程式のマトリックス表現を示した後、phonon の dynamical structure factor を含んだ中性子散乱断面積の解説があった。分散関係の実験結果とモデル計算の比較の具体例として、Ar, Pb, NaCl-type, ZuS-type 等が議論された。またこれらに加えて、Phonon 強度を測定した具体例や、格子振動に非調和項をとり入れた場合の実験結果などが紹介された。第3の部分は、「Soft Mode and Phase Transitions」をテーマとして、誘電体を中心に液晶、液体にわたる最近の中性子散乱による研究の成果をとり扱った。初めに soft mode とはいかなるものかを、Lyddane-Sachs-Teller の関係式を使って説明した後に、構造相転移についてペロブスカイト構造を有するそれぞれの物質の凍結モードを中心に議論した。この他に、セントラルピークに関する話題や、 SiO_2 , GMO-type や Heusler 合金等の相転移の例も引用された。また最近話題となっている金属と非金属の転移の例として、1次元転移のパイエルズ転移, KCP, TTF-TCNQ の紹介, また2次元での layer structure 等についての中性子散乱による成果の解説および決着のついていない点の指摘があった。この他液晶に関し対流, 乱流状態においてスペクトル関数を求めた, nematic PAA の中性子散乱実験の紹介が行なわれた。

2. 講師 東北大 早稲田嘉夫氏

熔融金属および非晶質金属の構造解析

8月2日に講義が行なわれた。講師の早稲田氏は、ブリストルで開かれた液体金属国際会議からの帰りで、羽田に着かれたのが前日という日程にもかかわらず、熱心に講義して下さった。なお、講義中に国際会議での最新の話題を提供された。講義は前半を主に液体金属、後半を主に非晶質金属に分けて行なわれた。前半では、X線回析を使って構造決定する際必要な data 処理に関する方法が最初に議論された。ここでは、容器等の影響による吸収補正、試料温度の均一性、蒸気圧の高い試料の取り扱い等実験上の具体例が紹介された。測定強度から相関関数 $a(s)$ の導出、 $a(s)$ と 2 体分布関数 $g(r)$ の導出、またフーリエ変換する際現われるリップルの真偽の見分け方等の説明の後に、liquid normal metal (含遷移金属) の $a(s)$ について 3 種の分類が示された。① Al type: hard sphere モデルで説明でき、全元素の 80% ほどがこの type。② Zn type: first peak が anti symmetry となる。③ Sn type: ハローの第 1 ピークに hump が生じるもの。また hard sphere の直径の大きさの選び方について解説があった。この他、熔融 2 元合金についての部分相関関数 $a_{ij}(s)$ の導出に関する説明とともに、2 元合金が、random mixture を暗示する場合、compound formation を暗示する場合、またその中間の場合と相関関数の特徴について議論された。後半では、disorder state としての興味からまた種々の材料特性から注目されている非晶質と、液体金属との比較、特に非晶質での第 2 ピークの splitting の原因について解説された。この他、部分相関関数 $a_{ij}(s)$ を求める実験法として、入射 X 線の異常散乱を利用して Ni-Si 系、Ni-P 系等での具体例が示された。

(佐久間 記)

世話人 東大物性研 佐久間 隆
新潟大・理 鈴木道雄