

4. 固体表面によって散乱された Li^+ イオンのエネルギー分析

桑 村 信 彦

高分解能イオン分光装置を設計・製作し、ステンレス表面で小角度に散乱された Li^+ イオンのエネルギー分析を行なった。

装置は、イオン源・速度選別器・試料・エネルギー分析器・イオン検出器及び加速、減速レンズ系から成る（図1）。エネルギー分析器は、軌道半径 40 mm^R の同心半球形静电分析器で、最高で 28 meV の分解能が得られている。

得られた代表的なエネルギー・ロス・スペクトルを図2に示す。スペクトルは、衝突エネルギー $E_D = 110\text{ eV}$ 、表面に対する入射角 $\alpha = 2.75^\circ$ 、散乱角 $\theta = 3.5^\circ$ の条件で得られた。図のピークは、表面で弾性散乱した Li^+ イオンに対応している。今回の実験では、非弾性散乱したイオンは検出されなかった。他の散乱角でもスペクトルをとり、散乱イオンの角度分布を計ったのが図3である。

図2、図3より、散乱イオンは、次のような特徴的な振舞いを示すことがわかった。

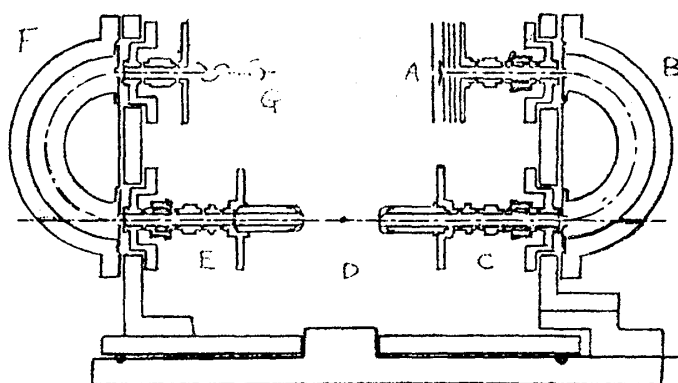


図1.

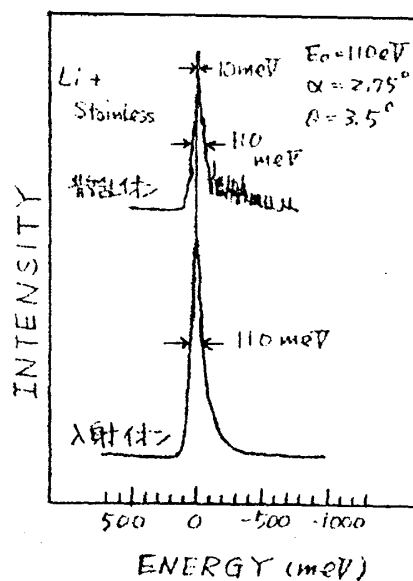


図2.

固体表面によって散乱された Li^+ イオンのエネルギー分析

- (1) 散乱イオンの入射イオンに対するエネルギー損失は、約 10 meV の程度であること。
 - (2) 入射イオンと散乱イオンのエネルギー分布の広がり、半値幅で約 110 meV と同じであること。
 - (3) 散乱イオンの角度分布は、鏡面反射角の 5.5° より小さい散乱角に極大を持つこと。
- 以上の3つについて、次のように考えられている。

(1) に関しては、標的に鉄原子を仮定して、入射イオンが標的の1個の原子とだけ衝突するという2体衝突モデルで計算すると、エネルギー損失は、約 51 meV と実験より大きな値になる。この理由として、入射イオンが表面で多重散乱したことや、標的の質量がもっと大きかったことを考慮すれば、説明ができる。

(2) に関しては、2体衝突を仮定すると、実験装置のエネルギー分解能、角度分解能、標的原子の熱運動、によるエネルギー分布の広がり、約 234 meV となり、実験と大きく違ってくる。この理由として、(1) の2つの理由や標的の熱運動が予想ほど影響してこなかったことが考えられる。

(3) に関しては、(1)(2) と同じ多重散乱に関係があるようにも思われるが、標的の表面のセッティングの精度に原因があることも考えられ、断定はできていない。

また(2)のことより、小角度散乱を用いれば、固体表面で散乱されたイオンのエネルギー分析が、高分解能で行なえることがわかった。

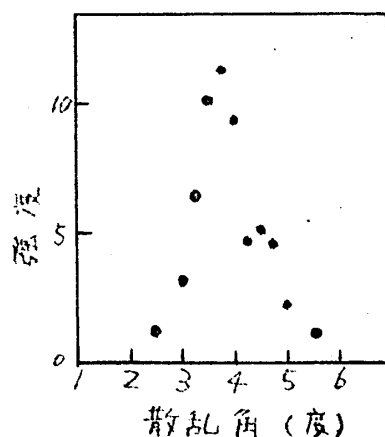


図 3.

5. 中速電子分光による液体金属の研究

今 村 和 則

本研究の目的は、金属の融点近傍における固体と液体の凝集バンドの状態密度の変化を調べ、これらを比較することによって金属の構造を理解しようというものである。

実験方法は、金属の状態密度を外から調べられる中速電子分光 (MEES) を用いた。MEES とは、10 ~ 100 eV 程度の単色化された電子線を試料にあてて、出てくる二次電