

β -LiAlの結晶育成と電気的性質

電子情報工学科 矢萩研究室 IE529 佐藤明 IE534 高瀬英一

【はじめに】

β -LiAl (48-56 at.%Li) の結晶は、Li原子とAl原子がそれぞれダイヤモンド副格子からなるNaTl型という独特な結晶構造を有する。この結晶構造においては、Li原子とAl原子がそれぞれの最近接原子位置に、同種原子4つと異種原子4つの計8つの原子が配置されている。この結晶では、Liイオンの移動度が極めて高いことから、電力貯蔵用電池の電極材料として注目されている。

本研究では β -LiAlの結晶を育成し、X線回折により結晶の評価を行った。更に、電気的性質を調べるために電気抵抗率の温度依存性の測定を行った。

【実験】

結晶育成方法は、LiとAlを秤量した後Ta製の坩堝にセットし石英管内に入れ約 10^{-3} Torrの真空に引き、Arガスを-250 mmHgになるまで注入した。その後、電気炉の温度を740°Cから760°Cの温度範囲まで上げ、LiとAlを溶解させて育成した。結晶育成条件としては、Li濃度の設定、結晶育成時の電気炉の最高温度と温度低下率の設定の組み合わせにより最適な育成条件を見つける事にした。また、電気抵抗率の測定は8 K~295 Kの温度範囲でVan der Pauw法によって行った。

【結果・考察】

結晶の育成条件は、電気炉の最高温度を750°C前後で1時間ほど保持し、温度低下率を1.5°C/min程度として結晶育成することを目標として、温度をコントロールすることが最も良い結晶を得るための条件であった。また、最高温度までの到達時間をあまりかけない方がLiの蒸発を少なくできた。

育成したLiAl結晶はX線回折により結晶性を評価した。図1に回折角が20°~70°までのLiAlのX線回折パターンを示し、図2に電気抵抗率の

温度依存性の測定結果を示した。なお、電気抵抗率の測定では、50 K付近に抵抗率の急激な変化が観測されたが、その理由は現在検討中である。

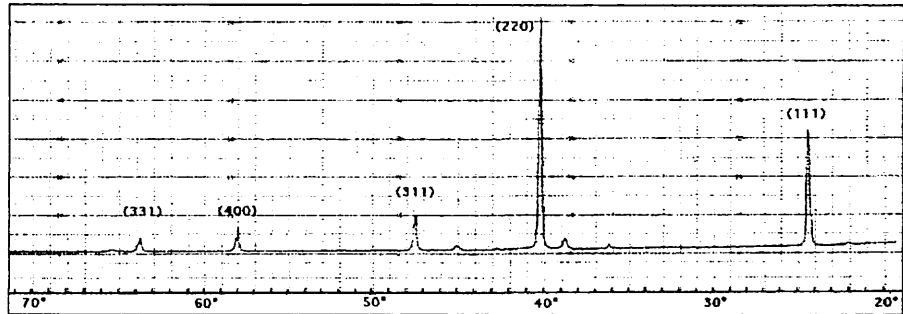


図1 X線回折パターン

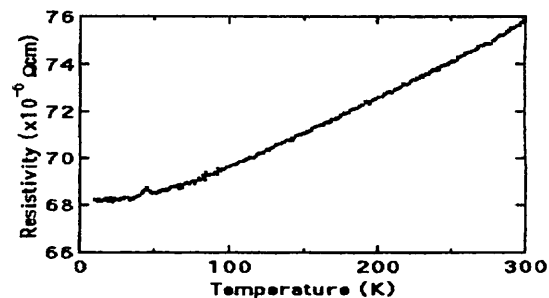


図2 電気抵抗率の温度依存性