



対称透過 X 線回折法によるマッピング測定

今井 祐介¹

¹ 国立研究開発法人産業技術総合研究所 マルチマテリアル研究部門

キーワード：六方晶窒化ホウ素，配向，対称透過法

1. 背景と研究目的

近年、さまざまな分野において、熱マネジメント技術の重要性が増している。発熱デバイスから放熱部に効率的に熱を流すために、ポリマーと高熱伝導フィラーから構成されるコンポジットである熱層間材料と呼ばれる高熱伝導材料が用いられている。六方晶窒化ホウ素（hexagonal boron nitride; hBN）粒子は、高熱伝導フィラーとして注目されている素材である。二次元的な結晶構造を反映して、板状の異方的な形状を持ち、長手方向に高い熱伝導率（ $\sim 200 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ）を有する。そのため、hBN 粒子の配向状態を適切に制御することが、熱層間材料の高性能化に欠かせない。コンポジット中での hBN の配向状態は、002 回折と 100 回折のピーク強度比から評価することができる [1]。本検討では、板状のコンポジット試料における 002/100 回折の強度比の面内分布を取得することを試みた。

2. 実験内容

加熱プレス法により、hBN 微粒子とエポキシ樹脂からなる板状試料を作製し、測定に供した。BL8S1にて、測定波長： 0.863 \AA 、ビームサイズ：縦 0.2mm ×横 0.5mm 、測定検出器：シンチレーションカウンタの条件で、対称透過光学系での X 線回折測定を行った。hBN の配向状態の評価に必要な 002 回折（ 14.9° ）と 100 回折（ 23.0° ）のピークを、それぞれ $3^\circ/\text{min}$ 、 $6^\circ/\text{min}$ のスキャン速度で測定した。3 軸自動ステージにより、 1mm 間隔で縦 5 点×横 5 点=計 25 点の面内マッピング測定を実施した。

3. 結果および考察

Fig 1 に 25 点で測定されたピークプロファイルを示す。位置により 002/100 強度比が異なっており、hBN の配向状態が大きく異なっていることが確認された。今後、強度比データを hBN の配向状態を表す指標に変換し、別途測定する熱特性の面内分布情報と対比することにより、hBN の配向の熱伝導に対する寄与についての考察に用いる。

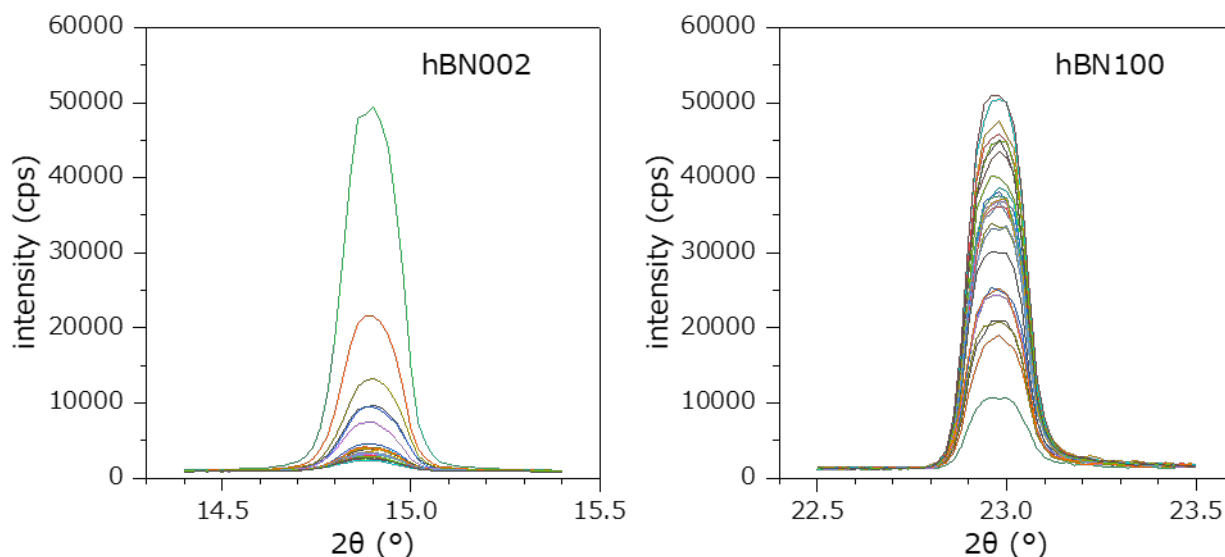


Fig 1. XRD profiles of hBN/epoxy composite at different positions
(a) 002 diffraction (b) 100 diffraction

4. 参考文献

1. K. Sato, Y. Tominaga, Y. Hotta, Y. Imai, *Compos. Part A* 154 (2022) 106776.