

中性子照射 HOPG の高圧高温処理による相転移カイネティクス

Phase transition kinetics of neutron-irradiated highly oriented pyrolytic graphite in high pressure and high temperature treatment

兵庫県立大¹, 高輝度光科学研究センター², 兵庫教育大³

○市川優史¹, 中村周作¹, 青木拳¹, 本多信一¹, 新部正人¹, 寺澤倫孝¹, 肥後祐司², 庭瀬敬右³

Univ. of Hyogo¹, Japan Synchrotron Radiation Research Institute²,

Hyogo Univ. of Teacher Education³

○M. Ichikawa¹, S. Nakamura¹, K. Aoki¹, S. Honda¹, M. Niibe¹, M. Terasawa¹, Y. Higo², K. Niwase³

E-mail: er18i002@steng.u-hyogo.ac.jp

高配向熱分解グラファイト (HOPG) に対して、中性子照射、衝撃圧縮、急冷の重畳するプロセスを通して HOPG が透明のアモルファスダイヤモンド[1]に変換し、また、中性子照射、高圧高温の重畳するプロセスを通して HOPG がナノ多結晶ダイヤモンド[2]や圧縮グラファイト[3]に変換することが見出されたことで、中性子照射 HOPG は新しい炭素相を生み出す有用な材料として注目されている。このような背景を踏まえて、中性子照射 HOPG を出発材料とする高圧高温処理による相転移カイネティクスに関する研究を進めている。

本研究では、高輝度光科学研究センターのビームライン BL04B1 にある川井式高圧装置を利用して、中性子照射 HOPG および未照射 HOPG に高圧高温処理を施しながら、その場 X 線回折 (XRD) を実施した。また、処理後の回収試料に対して XRD、ラマン分光などを利用して、その構造を調べた。

図 1 に高圧下 (15GPa) において中性子照射 HOPG に熱処理を加えた際のその場 XRD スペクトルを示す。中性子照射 HOPG の c 軸方向の格子間隔 (G(002) のピーク位置) は温度上昇にともない広がるが、400°C から 698°C にかけて G(002) のピーク位置が格子間隔の狭い方向にシフトする。さらに温度を上げると格子間隔が広がることがわかった。また、この格子間隔の減少は未照射 HOPG では確認されなかった。中性子照射 HOPG の詳細な構造変化については本会議で議論する予定である。

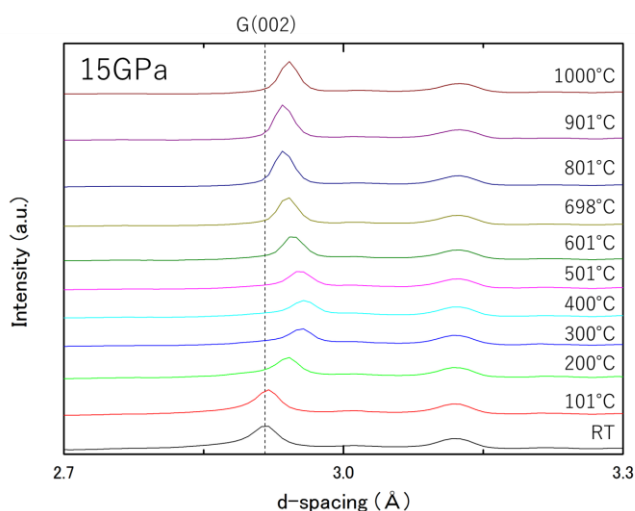


Fig.1. XRD spectra of neutron-irradiated HOPG under 15GPa and high temperature up to 1000°C.

[1] K. Niwase et al., Phys. Rev. Lett. **102**, 116803 (2009).

[2] M. Terasawa et al., Diam. Relat. Mater. **82**, 132 (2018).

[3] K. Niwase et al., J. Appl. Phys. **123**, 161577 (2018).