静的高圧高温下における 中性子照射高配向熱分解黒鉛の構造変化

Structural changes on neutron-irradiated highly oriented pyrolytic graphite under static high pressure and temperature

兵庫県立大学¹, 高輝度光科学研究センター², 兵庫教育大学³, 兵庫県立工業技術センター⁴,

大阪大学⁵, 日本原子力研究所⁶ ^O(M1)久國 智彦¹, (B)鈴木 沙也加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, 泉 宏和 4, 田口 英次 5, 岩田 忠夫 6

^oT. Hisakuni¹, S. Suzuki¹, S. Honda¹, M. Niibe¹, M. Terasawa¹, Y. Higo², K. Niwase³, H. Izumi⁴,

E. Taguchi⁵, T. Iwata⁶

E-mail: er16l012@steng.u-hyogo.ac.jp

グラファイトからのダイヤモンド合成には、静水圧、衝撃圧縮、化学気相成長などの方法が報告されている。優れた硬度を示す10-20nmのナノ多結晶ダイヤモンドは、静的高圧および高温下でのグラファイトの直接変換によって合成された[1]。近年では、中性子照射、衝撃圧縮、急冷の重塁するプロセスを通して高配向性熱分解黒鉛(HOPG)が透明のアモルファスダイヤモンドの破片に変換することが見出された[2]。また、ナノダイヤモンドはn型半導体を容易に作製できる、大きな吸収係数を有するなどの特長をもつ[3][4]。

本研究では、SPring-8 にある BL04B1の川井式高圧 装置を用いて、中性子照射試料および未照射試料の静 的高圧高温下におけるその場構造解析を行った。また、 16GPaの高圧および 1400℃の高温処理後、BL04B1の 大面積 CCD カメラを用いて 2 次元および 1 次元 X 線 回折(XRD)パターンを得た。

図1に、16GPa、1400℃で高圧高温処理を施した中 性子照射 HOPG の TEM 像と電子線回折像を示す。こ れらの結果より粒状の組織を持ち、ダイヤモンドのリ ングパターンが見られたことからナノ多結晶ダイ ヤモンドが合成されたことを示している。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。



Figure 1 TEM and electron diffraction images of the recovered sample of neutron-irradiated HOPG

参考論文

[1]T. Irifune et al., Nature 421, 599 (2003).
[2]K. Niwase et al., Phys. Rev. Lett. 102, 116803 (2009).
[3]O.A.Williams et al., Appl. Phys. Lett. 85, 1680 (2004).
[4]A. Nagano et al., Diam. Relat. Mater. 17, 1199 (2008).