# 中性子照射 HOPG の高圧高温処理による圧縮グラファイトの形成

## Compressed graphite synthesized from 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]，原研[4]，愛媛大[5]，
○(M2)惠良将輝[1]，(M1)市川優史[1]，新部正人[1]，寺澤倫孝[1]，藤井俊治郎[1]，本多信一[1]，
肥後祐司[2]，庭瀬敬右[3]，岩田忠夫[4]，新名亨[5]，大藤弘明[5]，入舩徹男[5]

Univ. of Hyogo.[1], Japan Synchrotron Radiation Research Institute.[2], Hyogo Univ. of Teacher Education[3], Japan Atomic Energy Research Institute[4], Ehime Univ.[5], ○M. Era[1], M. Ichikawa[1], M. Niibe[1], M. Terasawa[1], S. Fujii[1], S. Honda[1], Y. Higo[2], K. Niwase[3], T. Iwata[4], T. Shinmei[5], H. Ohfuji[5], T. Irifune[5]

E-mail: er17g005@steng.u-hyogo.ac.jp

グラファイトに室温で圧力を加えると相変態が生じ、圧縮グラファイトとなることが知られている[1]。また、圧縮グラファイトは、透明で絶縁性を示すことに加えて、ダイヤモンドに匹敵する極めて高い硬度を有していることが報告されている。一方で、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に変換することが見出され、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[2]。このような背景を踏まえて、中性子照射HOPGを出発材料として、高圧高温処理による構造変化に関する研究を進めている。

本研究では、愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センターにある川井式高圧装置を用いて、中性子照射HOPGの高圧高温処理を施した。処理後の回収試料に対して、X線回折（XRD）, Raman分光, 透過型電子顕微鏡（TEM）等を利用してその構造を調べた[3]。

図 1 に、15GPa、1500℃で高圧高温処理を施した中性子照射 HOPG の TEM 像と制限視野電子線回折パターンを示す。電子線回折パターンから見積もられた c 軸方向の面間隔は約 0.31nm であり、通常のグラファイトよりも小さくなっていることが明らかとなった。また、作製された圧縮グラファイトは、常温・常圧下で安定に存在していることも分かった。作製された圧縮グラファイト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。

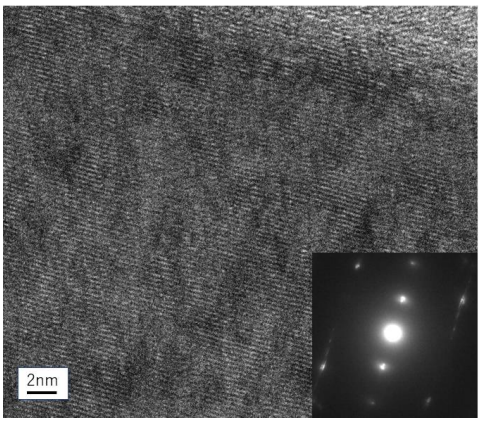


Fig.1. TEM image and selected area electron diffraction pattern of neutron-irradiated HOPG treated at 15GPa and 1500℃.

[1] J. Zhai et al., Mod. Phys. Lett. B **29**, 1530011 (2015).
[2] K. Niwase et al., Phys. Rev. Lett. **102**, 116803 (2009).
[3] K. Niwase et al., J. Appl. Phys. **123**, 161577 (2018).

© 2018年 応用物理学会