

岡山大学 惑星物質研究所 共同利用・共同研究 成果報告書

受入年度：2020 年度(前期)(後期) 随時

提出日： 2021 年 8 月 25 日

共同利用の種類： 国際共同利用・一般共同利用・設備共同利用・ワークショップ

課題名： 他元素ドーピング黒リン単結晶の育成条件の最適化

共同研究員氏名： 野口 直樹

所属・職名： 徳島大学 大学院 社会産業理工学研究部・助教

分担者氏名： 友村 和也

分担者所属・職名： 徳島大学 大学院 創成科学研究科・前期博士課程 1 回生

分担者氏名： 江口 裕渡

分担者所属・職名： 徳島大学 理工学部 理工学科・4 回生

研究報告・ワークショップ実施報告：

他元素ドーピング黒リンの電子材料としての応用を考える場合、高品質な単結晶を合成する技術を確立することが求められる。ここでいう高品質とは、ドーパントが均質に結晶中に分布している、サイズが大きい、酸化が進んでいないなどの条件を兼ね備えていることである。本申請課題の目的は、高圧実験によって、そのような単結晶を育成する技術を確立することである。今回ドーピングを試みたのは Al,Na,K で、出発物質として、赤リン粉末(純度 99.999%)に粉末 Al, KCl, NaCl, NaOH を 3~33 mol%を混ぜ合わせたものを用いた。合成実験はピストンシリンダー型高圧発生装置を使用して行なった。まず、1.0~1.2 GPa の圧力下で 1000 °Cまで加熱し、試料を熔融させた後、圧力を一定に保ったまま徐冷した。回収した試料の同定と物性評価は、ラマン分光法、SEM-EDS、粉末 XRD、XPS を用いて行なった。単結晶粒は大きいもので 1 mm 近くあった。格子定数の変化、ラマンシフト、XPS ピークシフトから判断して、試したドーパントのうち Al については結晶中に取り込まれている可能性が高い。Al は単結晶粒子内に均一に分布しているのではなく、局在して存在している。ドーピングされている領域は~1000 μm^2 程度で、今後、この領域を FIB で切り出して輸送係数の評価を行う予定である。