

2022 年度  
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	丹羽 健
研究機関名	名古屋大学
所属部署名	工学研究科
役職名	准教授
研究課題名	高エネルギー密度窒化炭素の創製と機能創出
研究実施期間	2022 年 4 月 1 日～2023 年 3 月 31 日

**研究成果の概要**

本研究ではユビキタス元素の代用的である炭素と窒素に対して、100 万気圧以上の圧力領域における物質合成実験から、新しい高エネルギー密度材料の創製とその機能創出および物質科学の学理構築に挑戦する。2022 年度は、新物質合成のための極限下における合成実験環境の構築と、炭素、窒素、水素からなる前駆体の超高压高温処理による新規物質の創製に取り組んだ。具体的には、100 万～200 万気圧、数千℃という極限環境下で物質合成が可能な超高压・超高温発生実験システムを構築した。超高压発生にはダイヤモンドを用いた圧力発生装置を用いるが、その先端部分を目的圧力が発生可能な状態に最適加工し、かつ試料を高圧高温下で合成するため従来よりも高出力な仕様の赤外レーザーを導入した。これにより極限環境であっても、幅広い温度、圧力下で均一な物質の合成が可能になると期待される。また、実験環境の構築の他に、30 万気圧以下の圧力範囲において、CNH 前駆体を用いた新規炭化窒素の合成実験もおこなった。炭素、窒素、水素を含む化合物は無数に存在する。しかし、圧力場でこれらにより構成された物質の合成になると様々な制約からその研究例は少ない。そこで本研究では、常圧下における結合形態に着目して、数種類の CNH 系前駆体化合物を 30 万気圧下で高温処理することで新規な CNH 化合物の合成を試みた。予備的ではあるが全く新しい結晶性 CNH 系化合物の合成を示唆する結果を得た。数十万気圧における結晶性 CNH 系物質の合成は、純粋な炭素と窒素の新規な 2 元系化合物の創製につながる非常に重要な知見となるため、整備した極限環境下物質合成実験の基盤と併せて、この新物質の詳細も解明していく予定である。