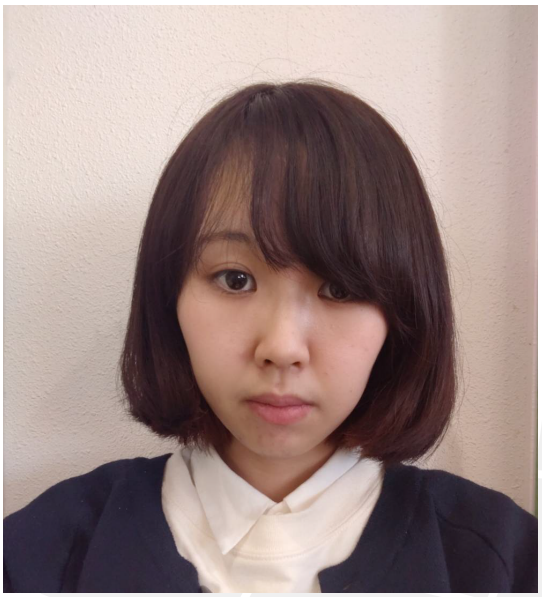

Ms. Chinatsu Ogawa

Master Student (M1)
Geodynamics Research Center

2021.12.03 (Fri.) 16:30 ~

Venue: Zoom

A link will be sent @grc-all within 30 minutes before the beginning of the seminar.

Keywords:

1. Glassy carbon (GC)
2. Compressed graphite
3. NPD

Synthesis of nano-polycrystalline diamond from glassy carbon under pressure conditions of 9-15 GPa

ガラス状炭素からの9-15 GPa領域でのナノ多結晶ダイヤモンド合成

ナノ多結晶ダイヤモンド(NPD)は、グラファイトを高温高圧下で直接変換することにより合成され、単結晶のダイヤモンドに比べて機械的特性などが優れていることが報告されているが、工業分野への応用のためには、より低圧下で大型の試料を合成することが好ましい。NPDは様々な炭素素材を用いたNPD 合成が行われているが、グラッシーカーボン(GC)を用いたNPD 合成については、15-25 GPa の圧力範囲で、グラファイトを用いた場合よりも低温下でのNPD 合成が可能であることが明らかになっている。一方で、低圧におけるGC からの純粋なダイヤモンド合成は、9GPa では3000℃以上の温度が必要であると報告されており(Hirano et al., 1982)、この2つの傾向は大きく異なっている。そこで、本研究では12 GPa を中心とした実験を行い、過去の研究との整合性を検討し、GCを用いて大型のダイヤモンド合成を試みた。その結果、GC からの純粋なNPD 合成は、圧力12 GPa では温度2300 ℃以上で可能であることが明らかになった。Irifune et al. (2020) によれば、12 GPaでは1600 ℃程度以上で合成されると予想されたが、本研究の結果これよりはるかに高い温度が必要であることが明らかになった。一方で出発物質にグラファイトを用いた場合 (Isobe et al., 2010) よりは、300℃程度低い温度でNPD合成が可能である。なお、Hirano et al. (1982)との比較のため、9 GPaでの実験も行ったが、概ね整合的な結果が得られている。現在、12 GPaで得られた試料の硬度測定やTEM観察(とともにX線その場観察によるGCからのNPD生成過程の解析の試み)を行っており、発表ではその結果の一部についても報告する。