

一般研究C (2022年度)

# 加圧焼結による欠陥収縮過程の放射光X線CT観察

研究代表者：大熊 学 (物質・材料研究機構)

共同研究対応教員：東 正樹 教授

## — 研究目的 —

加圧焼結では大型部材製造のために、より低い圧力でも欠陥除去ができるような3次元マルチスケールでの欠陥消失過程の解明が求められている。本研究では、加圧焼結(放電プラズマ焼結, SPS)中にどのように気孔と欠陥の形状が変化していくかを3次元的に明らかにする。

## — 研究成果・効果 —

放射光X線CTを用いてどのように顆粒充填時の大きな欠陥がSPS中の負荷加圧によって除去されるかを調査した。SPS50MPa後も破壊に寄与する200 $\mu$ m以上の欠陥は見つかった。ただし、常圧焼結後にみられるような亀裂状の欠陥は除去することができた。SPS30MPa後に見られるrod状の欠陥は、顆粒充填時の隙間に由来するが、50MPaの負荷加圧によってpinch-offして消滅した。一方、小さな複雑な形状の欠陥や楕円体の欠陥はSPS50MPaでも除去することができなかった。連続体力学に基づく理論的な解析では、平たい亀裂状の欠陥はSPSによって除去することができるが、球状の空隙は相対密度が95%付近においても平たい欠陥として残留する。本研究におけるX線CT観察結果はシミュレーションによる予測とも一致した。

