

令和3年度「学術変革領域研究(A)」新規採択研究領域
に係る研究概要・審査結果の所見

領域番号	21A202	領域略称名	超温度場3DP
研究領域名	超温度場材料創成学: 巨大ポテンシャル勾配による原子配列制御が拓くネオ3Dプリント		
領域代表者名 (所属等)	小泉 雄一郎(大阪大学・工学研究科・教授)		

(応募領域の研究概要)

金属3Dプリント(3DP)で発現が見出された電子ビームやレーザーによる局所加熱で発生する超温度場での溶融・凝固における「超高速三次元的成長」などの特異な結晶成長のメカニズムを、絶対安定性の存在などに注目して、高速度光学温度場解析、放射光X線透過イメージング、超時間分解能透過電子顕微鏡内レーザー照射実験などの高度なその場観察実験と、それらと高精度に整合させた、熱流体力学計算、フェーズフィールド計算、分子動力学計算による数値シミュレーションで解明する。さらに、それらが産むプロセス-組織-構造-性能相関のビッグデータを人工知能により解析し、3DPによる高品質単結晶化などの新規材料創成に資する超温度場材料創成学を構築し、材料学に大きな変革をもたらす。

(審査結果の所見)

本研究領域は、電子ビームやレーザービームによる局所加熱で発生する超温度場を利用して、単結晶化や結晶方位制御を行うことを目的としている。従来のバルク状単結晶の作製法と異なり、高い成長速度で単結晶化できること、しかも三次元プリント(3DP)造形技術を利用するため多様な形状へ適応できることから新規性の高い研究となっている。偏析のない均一な特性を有する材料創製が期待できる造形技術であり、また、金属や合金のみではなく、セラミックス、半導体、金属有機構造体など種々材料への展開も秘めており、挑戦的な研究である。

一方で、本研究領域には超温度場を利用した結晶制御に対する新しい学理の構築が期待される。各計画研究間の緊密な連携を図り、領域総体としていかにそれを構築できるかが重要な課題となる。