

## 中央大学特定課題研究費 ー研究報告書ー

所属	理工 学部	身分	教授
氏名	米津 明生		
NAME	Yonezu Akio		

## 1. 研究課題

(和文) レーザーインパクト法によるナノポーラスグラフェンの創製

(英文) Fabrication of nano porous graphene using laser-induced impact method

## 2. 研究期間

2年間 (2020・2021年度)

## 3. 研究の概要 (背景・目的・研究計画・内容および成果 和文 600字程度、英文 50word 程度)

(和文)

微細孔（ナノポア）を有する2次元材料は、従来材料と比較して驚異的な性能を示す可能性を計算科学的に示されていることから、各種フィルター、海水淡水化、DNAシーケンサー、キャパシターなどの工学的応用が期待されている。そこで、本研究では代表的な2次元材料である単層グラフェンに対するナノ細孔の加工技術を開発し、ナノポーラスグラフェンを創製することを目的とした。具体的にはナノ粒子を高速にグラフェンへ衝突させて貫通させることにより、ナノ細孔を形成させる。すなわち、ナノ粒子貫通の破壊現象を加工技術として用い、ナノ粒子の飛翔のためにレーザーインパクト法を独自に開発した。これは、強力なパルスレーザーによるアブレーション源によって粒子を射出させ、その飛翔速度は500m/s以上に達する。これより、ナノ粒子の衝突運動量を加速でき、対象材料の変形やメンブレン材料の貫通加工を実現できた。予備検討として、バルク金属材料やポリマーを対象として超高速変形を付与することに成功し、本手法の有効性を検証でき、また変形速度に対する特異な力学挙動を発現することを明らかにした（学術論文投稿中）。さらに、分子動力学計算（Molecular Dynamics Simulation：MD計算）を用いて、ナノ粒子の高速な衝突破壊現象を計算的に再現することで、その破壊現象を力学的に解明し、ナノ細孔の加工条件を明らかにできた。

(英文)

Increased applications of nanoporous graphene in nanoelectronics and membrane separations require ordered and precise perforation of graphene, whose scalability and time/cost effectiveness represent a significant challenge in existing nanoporation methods, such as catalytical etching and lithography. This study developed laser-induced impact testing, in which nano particles projectile to create nanopores in graphene. This method is useful for perforation with non-contact manner, becoming a cost-effective way for the fabrication of nanoporous graphene.