

配位高分子のメカノケミカル反応の放射光その場観察

代表研究者 笠井 秀隆

大阪公立大学 工学研究科 物質化学生命系専攻 准教授

研究要旨

持続可能な材料生産のため、化石燃料由来の有機溶媒を使わない機械的力を用いた化学反応（メカノケミカル反応）が注目されている。メカノケミカル反応の機構や法則はほとんど未解明であり、反応プロセスの観測によって明らかにできれば、学理に基づく設計を可能にし、メカノケミカル反応を用いた持続可能な材料生産が実現できる。そのため、ボールミルを用いたメカノケミカル反応を放射光 X 線回折によって追跡する技術（放射光その場観察）が開発された。放射光その場観察は、反応プロセスを観測する最も強力な手法である。なぜなら、X 線は反応容器をよく透過し、様々な環境下で、物質の原子配列を非破壊で観測できるからである。特に、非常に明るい放射光 X 線は数 mg といったわずかな試料からの回折データを短時間で測定できる。本研究助成では、独自開発した装置と解析手法を、ボールミルによって結晶を合成でき、さらにガラス化できる配位高分子材料に適用した。大型放射光施設 SPring-8 BL13XU で放射光その場観察実験を行い、メカノケミカル合成を追跡することができた。ガラス化に関しては、放射光その場観察用に開発したプラスチック製容器では難しいことがわかった。ガラス化のプロセスを明らかにするため、新たな容器と装置の開発を進めた。