

マイクロ波を用いたソフトマター制御技術の開発

朝熊 裕介

都市環境工学部 エネルギー環境・化学工学科
熱エネルギー工学研究室

Point1

本研究の概要

液晶、高分子、ゲル、コロイドや界面活性剤はソフトマターと呼ばれ、自発的に秩序を形成し階層的な高次構造となる。そのため、特異的な性質が発現する。本研究では、極性分子や置換基を高速で回転できるマイクロ波でこの高次構造を制御する研究を進めている。

Point2

応用可能な分野

分子集団であるソフトマターは大きさや凝集形態が異なり、安定性や特性が決定される。新素材の開発や生命現象などの分野で応用が期待できる。

Point3

連携を希望する業種等

新規材料・食品・油化製品・化粧品・医療品・生体材料等の分野で連携を希望する。

詳細な研究・技術シーズは次のページへ



用途・応用分野

- ・マイクロ波による高分子、液晶、生体分子(蛋白質、DNAなど)などの高次構造制御など

本技術の特徴・従来技術との比較

- ・極性分子を強制的に回転させることで、機能性を変更する
- ・水和分子を回転させ親和性を制御し、溶質同士の相互作用を変更する

技術の概要

クラスター分子の安定性は、極性や長さの異なる親水基、疎水基が分子間・分子内の相互作用に影響するため、外場として力学的な応用性では不十分であり、高次構造の安定性を解明するため、電場が1秒間に24億回入れ替わるマイクロ波に注目する。

マイクロ波の極性分子の回転で崩壊した分子間・分子内相互作用の回復過程が、照射炉に取り付けた光学装置で測定できる装置(図1)を開発。

この装置を用いて、照射するマイクロ波をコントロールすることで高次構造を変化させる取り組み(制御)を進めている。

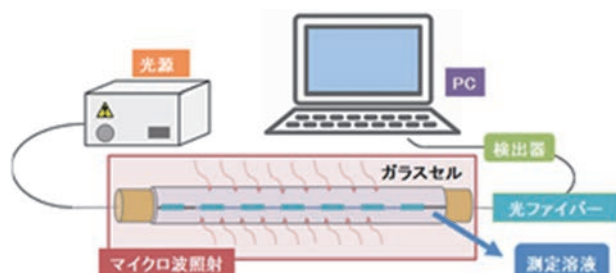


図1 マイクロ波照射中の光学測定システム

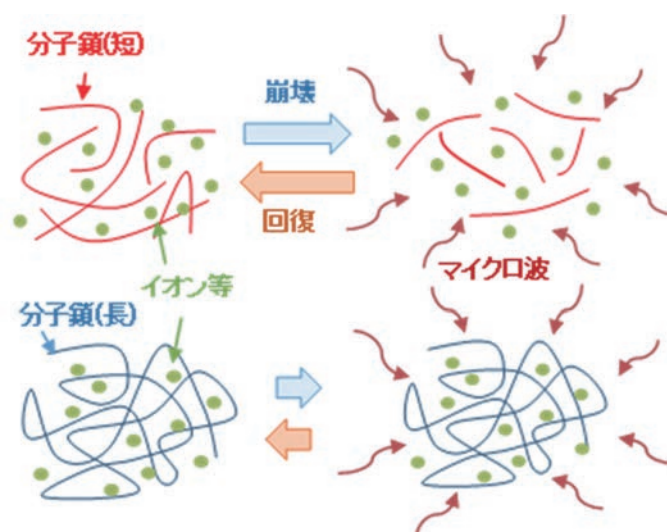


図2 マイクロ波によるクラスター崩壊イメージ

特許・論文

<論文>

Scientific Reports、12 (2022) 11562

日本冷凍空調学会論文集、40 (2023) 81-88

研究者

朝熊 裕介

環境都市工学部 エネルギー環境・化学工学科
熱エネルギー工学研究室