

X線および中性子線を用いた液体・溶液・非晶質物質の構造とダイナミクスの解析と機能評価

山口 ^{やまぐち} 敏男 ^{としお} 理学部・化学科 教授

キーワード X線回折、中性子回折、液体、溶液、非晶質物質、構造、ダイナミクス、機能

研究概要

化学工業や生体系における化学反応の多くは溶液中で進行する。したがって、溶液の特性、機能や化学反応の性質を理解するためには、その溶液のマイクロ構造やダイナミクスを明らかにすることが不可欠である。X線・中性子散乱、X線吸収分光、振動スペクトル分光（赤外、ラマン）、分子シミュレーション等の手法により、液体・溶液、ガラスなどの非晶質物質のマイクロ構造やダイナミクスの解析を行っている。低温（-100℃）から高温（500℃）高圧（100MPa）まで広い温度圧力範囲で迅速測定が可能であり、超臨界流体、イオン液体、生体系などの測定を行っている。

研究内容及び今後の展望

1. メソポーラス物質中の液体の構造とダイナミクス
MCM-41や活性炭などに吸着した水やアルコール、電解質水溶液の構造やダイナミクスを決定している。細孔中の溶液は、界面との相互作用や閉じ込め効果により、バルクとは全く異なる性質を示す。触媒や燃料電池の電極、生体膜中の水などへの応用を展開している。
2. 超臨界流体の構造とダイナミクス
超臨界水や超臨界メタノールは温度と圧力を変化させることにより、その物理化学的性質を連続的に変化させることができ、環境に優しいグリーン溶媒として注目されている。超臨界水を用いた難分解性塩素化合物や化学品の分解などの反応機構を超臨界流体のマイクロ構造とダイナミクスの観点から解明している。
3. アルコールによるタンパク質のフォールディングやアミロイド線維の溶解
アルツハイマー病などの原因物質として、タンパク質がミスフォールディングして生成するアミロイド線維が注目されている。アルコールやジメチルスルホキシドを水に添加したときに生じる溶媒クラスターの構造転移を明らかにして、タンパク質の α -ヘリックス転移やアミロイド線維の溶解機構を解明している。

研究適用分野・用途

溶液に関わる化学反応、触媒、生体系の機能解析

| | |
|-----------------------|---|
| 研究設備 | X線回折装置、FTIR、ラマン散乱装置、ペプチド合成機、円二色性分散計、並列計算機（32CPU） |
| 企業に対する 二 一 ズ | <input checked="" type="checkbox"/> 共同・受託研究の相手 <input type="checkbox"/> 試作に協力する企業 <input type="checkbox"/> 研究成果の事業化のパートナー <input type="checkbox"/> その他（ ） |
| 特許取得状況等 | 有 (無) |