

# 高圧液体の粘度・密度測定技術の開発

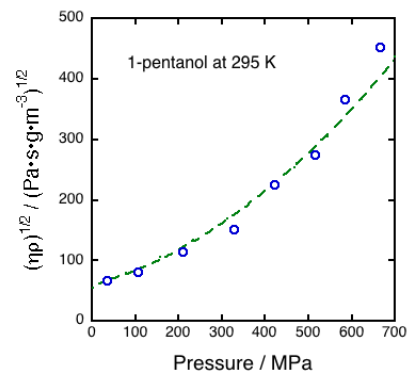
- 水晶振動子を利用し、高圧液体の粘性測定技術を開発
- 解析法の検討により、粘度や圧力の適用範囲を拡大
- 掘削、燃料噴射、潤滑などの分野での高圧液体の評価に貢献

## 研究のねらい

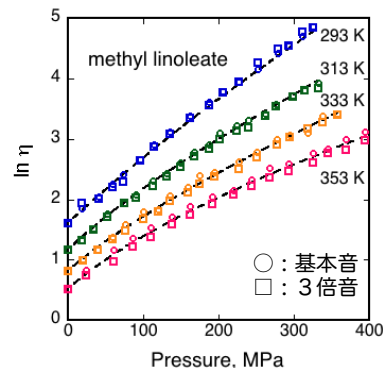
深海掘削や潤滑の分野、あるいはディーゼルエンジンの燃料噴射時など、数百MPa圧力環境で使用される液体では、高圧下における粘性や密度などの物性が重要となっています。しかし、高圧力の発生と物性測定との両立は容易ではありません。そこで、安価で入手しやすい水晶振動子をセンサーとして用いて、液体粘度の圧力依存性を簡便に測定・評価を可能とする技術を開発しています。この高圧下でのインピーダンス測定技術を、密度等の他の高圧物性測定へも適用を図っていきます。

## 研究内容

交流インピーダンス測定により水晶振動子の共振ピークを高圧液体中で測定し、その変化から粘性を評価します。基本音や3倍音の共振ピークを観測し、その半値幅の変化や共振周波数シフトから高圧力下の粘度を求めることができることを明らかにしました。特に基本音から求める方法により小さい2mmサイズ水晶振動子を用いた測定にも適用ができ、圧力範囲を700MPa域まで拡げることができました。バイオディーゼル燃料成分であるオレイン酸メチルやリノール酸メチルに適用して400MPaまでの粘度圧力依存性を求めることもできました。



基本音を用いた700MPaまでの測定例  
2mmサイズ振動子を使用。



温度を変えての粘度の圧力依存性測定  
φ8.7振動子使用。

## 今後の展開

- この方法で得られるのは粘度と密度の積の値であるため、現在、水晶振動子を利用して密度単独の圧力依存性を求める手法を研究中。
- バイオディーゼル燃料成分や、混合液体の高圧物性評価を進め、数百MPa圧力域の高圧環境で実際に使用される作動液体等の評価を行う。

- Int. J. Thermophys. 41 (2020) 112
- J. App. Phys. 127 (2020) 094701



■研究担当：山脇 浩

■所属：物質計測標準研究部門 材料構造・物性研究グループ

■連絡先：m-cpo-nmij-ml@aist.go.jp