

## 熱非平衡系におけるリップロン伝搬

## Ripplon Light Scattering under Temperature Gradient

東大生研 ○古賀 俊行, 酒井 啓司

Institution of Industrial Science, the University of Tokyo, ○Toshiyuki Koga, Keiji Sakai

E-mail: tkoga921@iis.u-tokyo.ac.jp

我々がこれまでリップロン光散乱法を用いて行ってきた研究は、試料の温度が一定の平衡状態におけるものであった。一方、定常温度勾配下などの非平衡状態における揺らぎの振る舞いを観察することを目的とした理論的研究や実験は、バルク中の音波に関するものは非常に多いのに対し、液体表界面に関するものはほとんどない。そこで熱非平衡状態における液体表面の振る舞いをリップロン光散乱法を用いて観察し、理論的考察を行った。

熱非平衡状態においては、液体表面を高温から低温に向かって伝搬するリップロンの数密度と低温から高温に向かって伝搬するリップロンの数密度が異なるため、得られるパワースペクトルの Stokes 成分と anti-Stokes 成分のそれぞれの散乱光強度  $I_{st}$ 、 $I_{as}$  は異なり、非対称性がスペクトルの各成分の高さの差として生じる。このとき、非対称パラメータ  $\varepsilon$  を

$$\varepsilon = \frac{I_{st} - I_{as}}{I_{st} + I_{as}} \quad (1)$$

と定義する。実験では、温度勾配を変えながら非対称パラメータの値を測定した。実験の試料には純水を用いたが、マランゴニ対流の影響が非常に大きいため、純水表面にミスチン酸エチルを展開して単分子膜を作ることによって対流を止め、定常温度勾配状態でのスペクトルの観察を可能にした。

実験で得られたスペクトルと、実験条件から求められる  $\varepsilon$  の値を用いて得られた理論曲線

との比較を Fig. 1 に示す。両者はよく一致している。この波数( $k = 7.58 \times 10^5 \text{ m}^{-1}$ )における非対称パラメータの実験値と温度勾配の関係を Fig. 2 に示す。実験結果と、実線で示される理論値とはよく一致しているが、温度勾配の絶対値が大きいところでは理論とのズレが見られる。これは、壁面でのリップロンの反射の影響だと考えられるが、このグラフでは考慮していない。本講演では、上記も考慮した上で理論と実験の比較を行う。

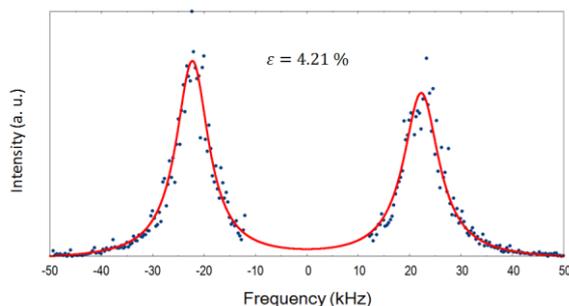


Fig. 1 Ripplon power spectrum obtained for  $k=7.58 \times 10^5 \text{ m}^{-1}$  and  $\nabla T=50.4 \text{ K/cm}$ . The solid line shows a theoretical curve. The asymmetry  $\varepsilon$  defined from eq. (1) is 4.21%.

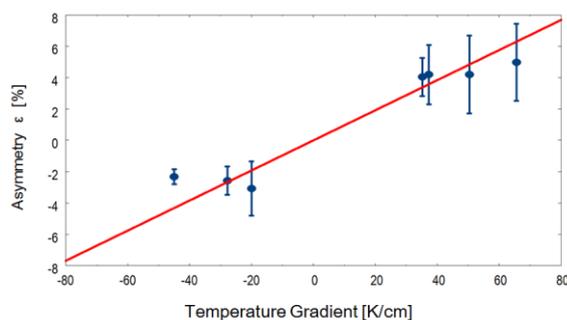


Fig. 2 Experimental asymmetry versus temperature gradient. The solid line shows the theoretical line.