

集中講義「ソフトマターの階層構造と相転移の統計力学」レポート問題

問 以下の各設問に関してレポートにまとめ、中西教授 (理学部 2 号館 2645 号室) に提出すること。締め切りは、11月30日(水)とする。

- (1) 図に示した Maxwell model は、バネ定数 G の線形バネ (変位と応力が比例する) と、粘性係数 η の線形粘性流体を満たしたダッシュポット (変形速度と応力が比例する) の 2 つの要素を直列につないで作られた、最も簡単な粘弾性体のモデルである。この Maxwell model の貯蔵弾性率 $G'(\omega)$ と損失弾性率 $G''(\omega)$ が以下のように表されることを示せ。

$$\begin{aligned} G'(\omega) &= \frac{G\omega^2\tau^2}{1 + \omega^2\tau^2} \\ G''(\omega) &= \frac{G\omega\tau}{1 + \omega^2\tau^2} \end{aligned} \quad (1)$$

ただし、 $\tau \equiv \eta/G$ は特徴的な緩和時間である。

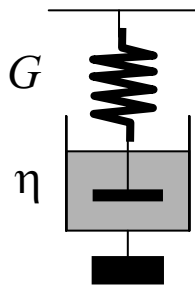


図 1: Maxwell model の模式図

- (2) ソフトマテリアルの持つ中間スケール (メソスケール) の空間構造と粘弾性挙動との関係を、具体的なソフトマテリアルを例にあげて説明せよ。また、そのような中間スケールの構造をモデル化するためには、どのような手法を用いることが有効かを例を用いて示せ。(講義で用いた題材でなくても構わない。)