



## 共連続構造エラストマー試料の小角 X 線散乱測定

三輪洋平  
岐阜大学

キーワード：エラストマー，CO<sub>2</sub>，マイクロ相分離構造，シリコーン

### 1. 背景と研究目的

二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）は主要な温室効果ガスであり、その捕集、貯蔵、さらに、有効利用に関する研究が盛んに行われている。我々は、アミノ基を高濃度で含有したポリジメチルシロキサン（PDMS）が空気中では粘稠な液体状であるものの、CO<sub>2</sub>と作用することによってガラス状に硬化する現象を発見した。さらに、このアミノ化 PDMS を両末端エポキシ化 PDMS と複合化することによって、室温で膜状のエラストマー試料を作成することにも成功した（Figure 1）。このエラストマー試料は、空気中では柔軟な性質を示すが、CO<sub>2</sub>と作用することによって硬化し、力学強度が大きく増加する。すなわち、CO<sub>2</sub>を利用して力学的な特性を大きく変化させるポリマー材料である。本研究では、このエラストマー試料の内部形態を小角 X 線散乱（SAXS）によって観察した。

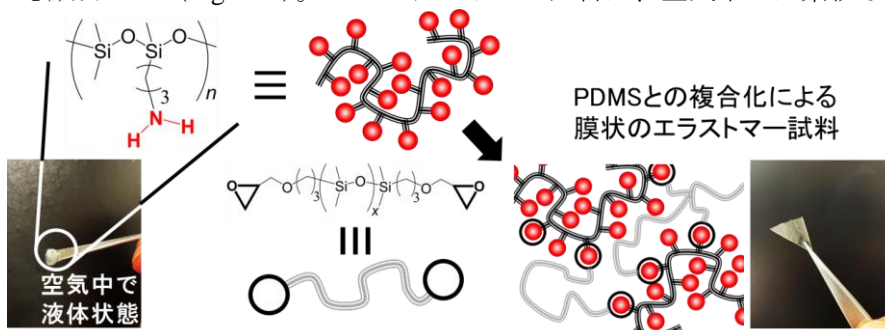


Figure 1. Chemical structure and schematic illustrations of CO<sub>2</sub>-responsive PDMS.

### 2. 実験内容

等モル量の diethoxydimethylsilane と 3-aminopropyldiethoxymethylsilane の混合物を加水分解し、その後、脱水重縮合することでアミノ化 PDMS を得た。さらに、このポリマーと両末端エポキシ化 PDMS（X-22-163C、信越化学工業株式会社）を任意の割合でエチルベンゼンに溶解させ、120 °C で溶媒を除去することで膜状の試料を得た。

### 3. 結果および考察

Figure 2 にアミノ化 PDMS を 80 wt% 含有するエラストマー試料の 1 次元 SAXS パターンをしめす。小角側に観察されるブロードな散乱は、Figure 1 に図示したアミノ化 PDMS と PDMS とのマイクロ相分離に由来するものだと考えられる。さらに、マイクロエマルジョンの散乱パターンの再現に利用される Teubner-Strey モデル<sup>1</sup>によって実験散乱のシミュレーションを行った。モデルシミュレーションの結果より、この試料は 34.5 nm の面間隔と、8.8 nm の相関長を持った不規則な内部形態をもつことがわかった。

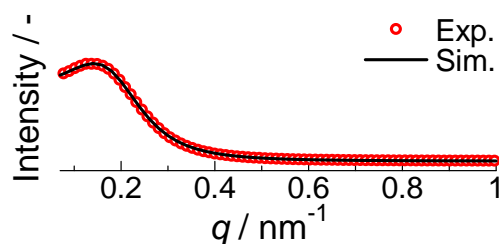


Figure 2. SAXS patterns for the elastomer sheet containing 80 wt% of amino-PDMS. Simulation was performed with Teubner-Strey model<sup>[1]</sup>.

### 4. 参考文献

1. Teubner, M., Strey, R. *J. Chem. Phys.* **1987**, 87, 3195.