



# CO<sub>2</sub> 応答性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>, ミクロ相分離構造, 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。近年、我々はアミノ基で修飾した Polydimethylsiloxane (PDMS) を架橋して得られるエラストマーが空気中ではとても脆いにもかかわらず、CO<sub>2</sub> ガスと作用させることで顕著に強硬化することを発見した (Figure. 1)。この現象のメカニズムを解明すべく、赤外分光などによる分析をおこなったところ、アミノ基が CO<sub>2</sub> と反応することでアンモニウムカルバメートを生成していることがわかった。本研究では、このエラストマーの CO<sub>2</sub> 強硬化挙動のメカニズムをさらに解明すべく、アンモニウムカルバメートの生成にともなう内部形態の変化を小角 X 線散乱 (SAXS) によって観察した。

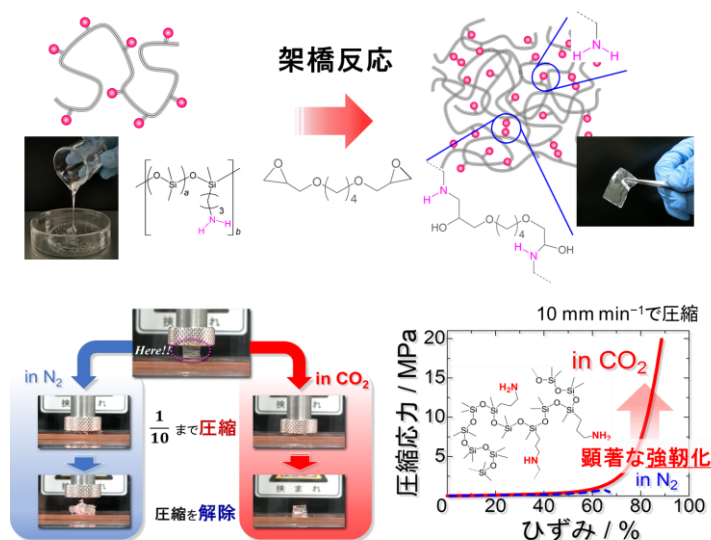


Figure 1. Chemical structure and CO<sub>2</sub>-toughening behavior of amino-PDMS elastomer.

## 2. 結果および考察

Figure 2 に 5 mol% および 10 mol% のアミノ基を含有する PDMS エラストマー (CL-M5 と CL-M10) の CO<sub>2</sub> との反応前後における SAXS パターンをしめす。いずれの試料についても、CO<sub>2</sub> との反応によってブロードな散乱が出現した。この散乱パターンは、球状の散乱体がランダムに分布していることを想定する Yarusso-Cooper (YC) モデル<sup>1</sup> によって精度よく再現することができた。以上の結果より、このエラストマーでは CO<sub>2</sub> との反応によって数ナノメートルのサイズをもったアンモニウムカルバメートのドメイン形成が誘起されることがわかった。このナノドメイン形成がエラストマーの強硬化にも影響していると考えられる。

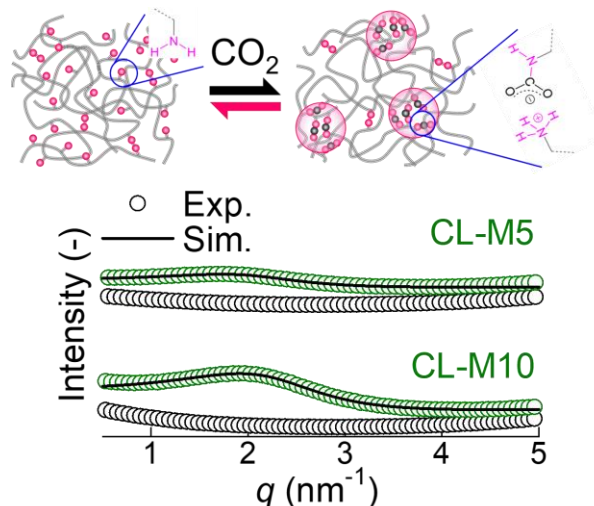


Figure 2. Experimental and simulated SAXS patterns of the samples. The SAXS patterns with and without CO<sub>2</sub> are indicated by the colored and black plots, respectively. The YC model is used for the simulation.<sup>1</sup>

## 3. 参考文献

1. Yarusso, D. J., & Cooper, S. L. *Polymer* **26**, 371 (1985).