



Zn 含有ポリマーにおける Zn の化学状態評価

廣瀬 威仁、福森 健三
愛知工業大学

キーワード：Zn K-edge XAFS, ジメタクリル酸亜鉛 過酸化物、熱可塑性エラストマー

1. 背景と研究目的

過酸化物(PO)とジメタクリル酸亜鉛 (ZDMA: $Zn^{2+}[\text{OOC}(\text{CH}_3)\text{C}=\text{CH}_2]_2$) を配合した系として、オレフィン系樹脂およびゴムから成るポリマーブレンドベースの動的架橋熱可塑性エラストマー(TPE)と TPE 用ゴムを用いた架橋ゴムを作製し、ZDMA 配合に伴う両系の力学機能の大幅な向上を確認した。両系の力学機能向上メカニズムとして、(a) TPE における Zn^{2+} イオンを介した樹脂/ゴム界面の親和性向上と、(b) TPE を含めた架橋ゴム相内での ZDMA のラジカル重合¹⁾による PZDMA ナノ粒子形成に基づく補強作用に起因していると推定している。一方(a)および(b)に関連して、ZDMA 由来の Zn^{2+} イオンクラスター形成²⁾が提案されているが、その存在は実証されていない。そこで、本研究では、上記(a)および(b)に関わる Zn の化学状態評価として、Zn を対象元素とする XAFS 測定を行った。

2. 実験内容

測定試料 ①TPE [熱可塑性樹脂(20 vol%)／合成ゴム(80 vol%)] と②架橋ゴム[TPE と同一ゴム]の成形シート (1 mm 厚) を対象とし、両系のゴムに対し PO 1 phr、ZDMA 10 phr をそれぞれ配合した。

XAFS 測定 あいち SR BL5S1 を利用して、各試料の Zn-K 吸収端における XAFS 測定を行った。本実験における XAFS 測定は、室温下の透過法、X 線エネルギー範囲は 9364 eV~10763 eV とした。

3. 結果および考察

TPE、架橋ゴムおよび ZDMA について、Fig.1 に Zn-K 吸収端 XANES スペクトル、Fig.2 に動径分布関数をそれぞれ示す。全ての系に共通して ZDMA に基づく吸収端が確認され、かつ吸収端のシフトは観測されなかった。これらより、各系の Zn の化学状態および結合距離に変化がないこと、すなわち ZDMA における Zn^{2+} と COO^- との結合状態が維持され、 Zn^{2+} クラスター形成が生じないことが示唆された。今後は、架橋ゴム相内の PZDMA ナノ粒子生成を評価する X 線散乱測定を行う予定である。

4. 参考文献

- 1) 山田文一郎, 米野寛, 大津隆行, 日本化学会誌, 1976, 990-993 (1976).
- 2) Chen, Y *et al.*, *J. Phys. Chem. B*, 117, 10619-10628 (2013).

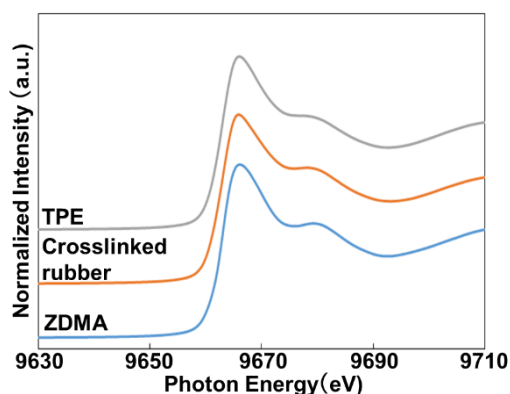


Fig.1 Zn K-edge XANES spectra of TPE, crosslinked rubber and ZDMA.

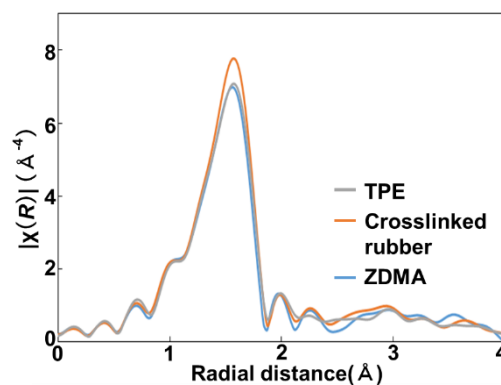


Fig.2 Radial distribution function of TPE, crosslinked rubber and ZDMA.