

## 高分子材料のオージェ分析

### Auger analysis of polymer materials

菱電化成株式会社, ○舟岡真一, 石崎祐美子, 小林聡, 山本佳永, 黒川博志, 松原弘樹

RYODEN KASEI CO.,LTD.

°Shinichi Funaoka , Yumiko Ishizaki , Satoshi Kobayashi , Kae Yamamoto, etc.

E-mail: shinichi\_funaoka@ryoka.co.jp

高分子材料は軽さや加工のしやすさから身の回りの日用品やベルトやホース、タイヤの工業製品など様々なシチュエーションで使用されている。高分子材料はその組成と構造および組織形態により、物性は大きく異なり、材料の分析・評価は非常に重要である。高分子材料の材料評価は各種分析手法を組み合わせることで、実施されている。材質分析、構造分析としては FT-IR、GC/MS、NMR などが用いられることが多い。本実験ではウルトラマイクロームにより超薄切片を作製することにより、オージェ電子分光法 (Auger Electron Spectroscopy)を用いた高分子材料における元素の分布を評価することを実現した。

AES は、試料表面に細く絞った電子線を照射し、試料表面から放出されるオージェ電子を検出することで、存在する元素の種類及び量に関する知見を得る手法である。試料から放出されるオージェ電子がエネルギーを保って出てこられる深さは数 nm しかないため、試料の極表面のみを分析することができる。また、分析エリアは照射する電子線の径によるため、微小な領域(数 10nm 程度)の分析が可能である。その位置分解能が高い利点を生かし、高分子材料における元素の分布を評価する手法に適用しようと考えた。しかし、高分子材料に AES 分析を適用する場合、次の大きな課題が 2 つある。

#### ①試料の帯電、②熱による試料のダメージ

半導体デバイスに含まれる絶縁物については試料を薄片(～1μm 程度)にすることで、試料を電子線が透過し、帯電が起らず分析できることが知られている。代表的な薄片化の加工処理装置としては、集束イオンビーム(FIB)があるが、半導体などのハードマテリアルには向いているものの、高分子材料などのソフトマテリアルの加工には向いていない。そこで、高分子材料の試料作製に適したウルトラマイクロームにより超薄切片を作製した。薄片化した試料では、FIB で加工した半導体材料(絶縁物)と同じく試料を電子線が透過することで帯電が抑えられ、高分子材料における元素の分布を評価することができた。また、薄片化することで放熱能力が高まり、熱によるダメージも抑えられた。

図 1 にクロロプレンゴム(CR)中の C, O, Ca の元素マッピングを示す。サブミクロンレベルの分布を詳細に捉えられていることが分かる。当日はその他、高分子材料の分析結果も報告する予定である。

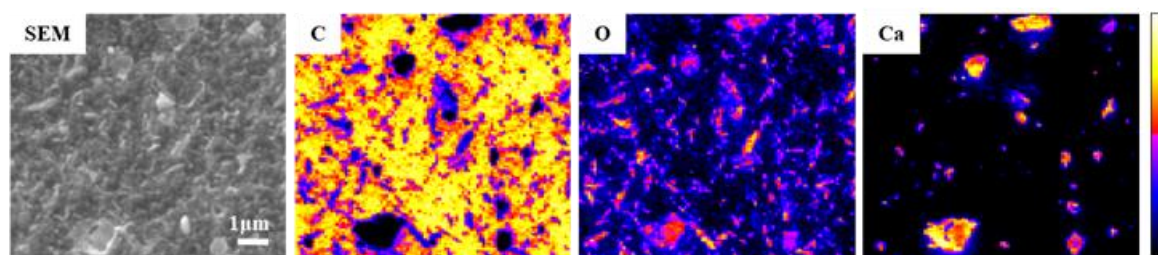


Figure 1 Elemental mapping images of C, O, Ca in chloroprene rubber by AES