

# SEMとSPMの連携

SHEET No. 001

ゴム材料の含有成分の可視化

製品: 環境制御型SPM装置 AFM5300E  
日立走査電子顕微鏡 SU3500

## 背景および目的

SEMは電子線を試料に照射し、放出される2次電子、反射電子、特性X線など様々な信号を検出して構造、組成、結晶性、元素分布などの情報を得ることができます。一方、SPMは探針と試料表面の相互作用を制御し、高精度な形状計測や、硬さや摩擦、吸着などに敏感な力学物性情報、電流、電気抵抗、表面電位、圧電応答、磁性などの電磁気物性情報を得ることができます。ここでは、酸化亜鉛や硫黄を含有するゴム材料のSEMによる反射電子像と特性X線マッピングおよびSPMによる形状像（AFM像）と、位相像（Phase像）<sup>1)</sup>を観察した結果を報告します。

1) Phase像・・・試料表面の硬さや吸着により、共振するカンチレバーの位相が変化することを利用した物性観察法

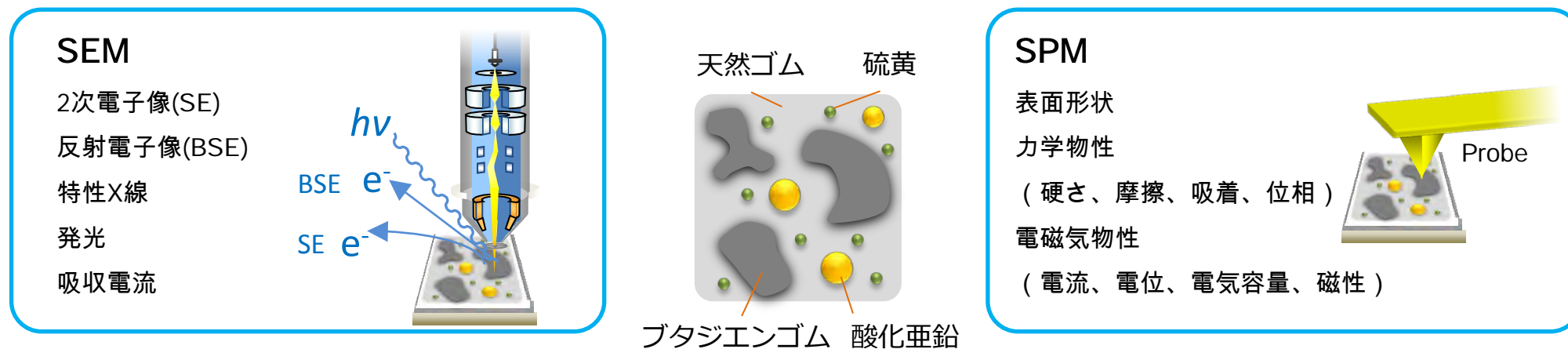


図1 SPM、SEMの検出対象とゴム材料への適用

## 観察結果

反射電子像（BSE像）では重たい元素のコントラストが明るくなり、EDXによる元素分析では、その領域に亜鉛や酸素が多く含まれていることがわかりました。SPMのPhase測定では、2種のゴム成分の弾性率の差が大きくなる $-10^{\circ}\text{C}$ の冷却下で観察し、2種のゴム材料のマイクロ相分離構造が明瞭に観察されました。SEMとSPMを連携すると、表面の形状や元素、組成、各種物性（力学物性や電磁気物性）のマッピング情報などを相補的に取得でき、基礎研究はもとより材料、製品開発にも有用な観察、分析手段を提供できます。

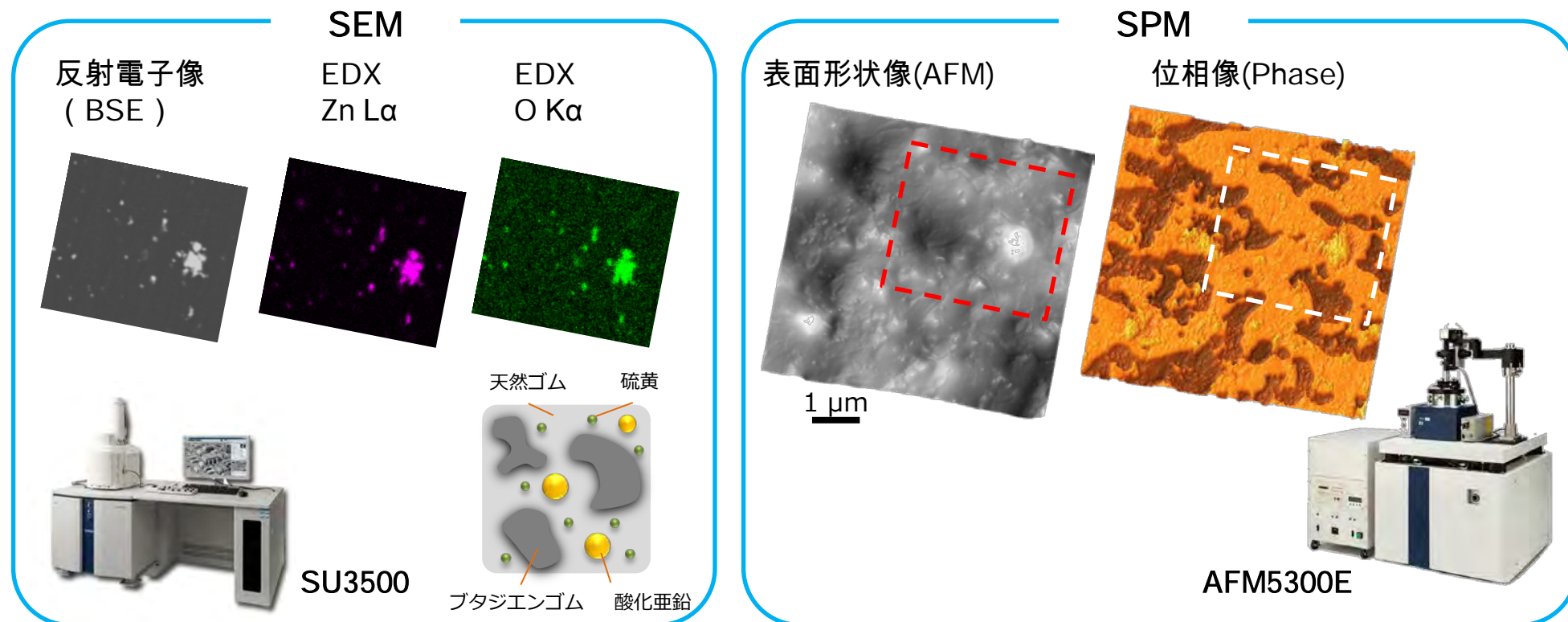


図2 ゴム材料のSEM、SPMによる同一視野の含有成分の可視化

執筆者：日立ハイテクサイエンス 応用技術部 岩佐真行  
日立ハイテクノロジーズ アプリケーション開発部 振木昌成