室に入らない。一方で、micro-EDXRFは広範囲を高速でイメージングし試料中の元素の分布を知ることができるが、CやOなどの軽元素の分析が難しい。X線の検出器の窓材がグラファイト膜である新しいmicro-EDXRFでPTFEチューブを分析した結果、F $K\alpha$ のX線強度が従来の13倍に向上した。C $K\alpha$ のピークは、従来型検出器では全く認められなかったのに対し、軽元素検出器ではピークが観察できた。故障解析の事例を模した実際のサンプルを用いて、元素イメージングを試みた結果、コックを腐食させる原因物質としてClのほかFが存在することを明らかにし、Fが特にコックの外縁部に存在することがわかった。また、車載用電池のセパレーターを分析したところ、CおよびOの分布を観察することができ、試料中の各箇所の層構造を元素イメージから読み取ることができた。このように、SEM-EDXでは分析が難しい試料中に含まれる軽元素の分析をmicro-EDXRFで行うことに成功した。

謝 辞

本研究は科研費基盤研究B(20H02773)の助成を受けたものである。

参考文献

- 1) 駒谷慎太郎: X線顕微鏡, “蛍光X線分析の実際”, 中井 泉 編, p.142-151 (2016), (朝倉書店).
- 2) 柴田康博: 卓上型EDX装置による炭素～フッ素分析, “蛍光X線分析の実際”, 中井 泉 編, p.220-221 (2016), (朝倉書店).
- 3) M. C. Roberts, E. C. Anderson: *Microsc. Microanal.*, **10**, 924-925 (2004).
- 4) H. Sebastian, N. Miyakawa, S. Kapsler, A. Pahlke, F. Kreupl: *IEEE Transactions on Nuclear Science*, **62**, 583-593 (2015).
- 5) S. Ohzawa: *HORIBA Readout English Edition*, **12**, 78-83 (2008).
- 6) M. A. Kumakhov: *X-ray Spectrometry*, **29**, 343-348 (2000).
- 7) 辻 幸一: “ぶんせき”, **8**, 378-382 (2006).
- 8) 西埜 誠: X線顕微鏡, “蛍光X線分析の実際”, 中井 泉 編, p.238-243 (2016), (朝倉書店).