

衛生陶器や建材に対する XAFS の応用研究

井須紀文¹・加藤嘉洋¹・沼子千弥²

¹ INAX 総合技術研究所

² 徳島大学大学院 ソシオ・アーツ・アンド・サイエンス研究部

環境負荷低減と生活価値の向上を同時に実現するためには、「つくる」、「つかう」、「もどす」の各段階で環境負荷を下げながら、同時に人にとって新しい価値を生み出す“人と地球を考えたものづくり”を目指す必要があると考えている。現在、日本の住宅は約 30 年で建替えられており、海外に比較してライフサイクルが短いため、200 年住宅など長寿命化に向けた取り組みが進められている。今後ますます「つくる」段階のエネルギーよりも「つかう」段階での環境負荷低減技術が重要になってくる。本稿では、環境負荷を低減しながら、人にとっての価値を上げるために住空間材料開発における XAFS の応用について、衛生陶器の表面防汚抗菌技術を中心に述べる。

水洗トイレの汚れは大きく 2 種類に分けられる。一つは乾湿が繰り返される部位での水アカ汚れであり、もう一つは水没部位での細菌汚れ(尿石、ヌメリ)である。前者の水アカ汚れについては、釉薬表面に存在する水酸基をキャッピングし、水道水中のケイ酸の脱水縮合を抑制するコーティング技術が開発されている。後者の細菌汚れについては、銀を含有する抗菌釉薬層(ガラス)を衛生陶器表面に形成することによって、細菌汚れを低減する技術が開発されている。抗菌剤として用いられる銀は希少金属であるあり、将来、供給不安や価格高騰等の問題が予想されるため、代替技術の開発が必要である。そのため、銀による抗菌メカニズムを明らかにし、より効果的かつ省資源な新しい抗菌技術の研究開発を目指している。

衛生陶器釉薬最表面の銀の状態分析を実施するため BL9A において検出器に SSD を使用し、Ag-L_{III} 端の蛍光 XAFS 測定を実施した(Fig.1)。釉薬中の銀の XAFS スペクトルは硝酸銀水溶液と類似しており、釉薬中の銀は 1 価のイオン状態でガラスに溶解して存在していることが示唆された。また、抗菌試験に用いた菌液を BL-4A で蛍光 X 線分析した結果、菌液中の銀濃度は検出限界を下回っていた。銀の黄色ブドウ球菌に対する最小発育阻止濃度は 6.3ppm であることから、釉薬から溶出した銀が抗菌性に影響を与えているとは考えられず、銀を含む釉薬層表面での銀の触媒的な反応で抗菌性が発現している可能性が示唆された。その他、断熱を目的としたセラミックス遮熱膜の XAFS 解析についても述べる。

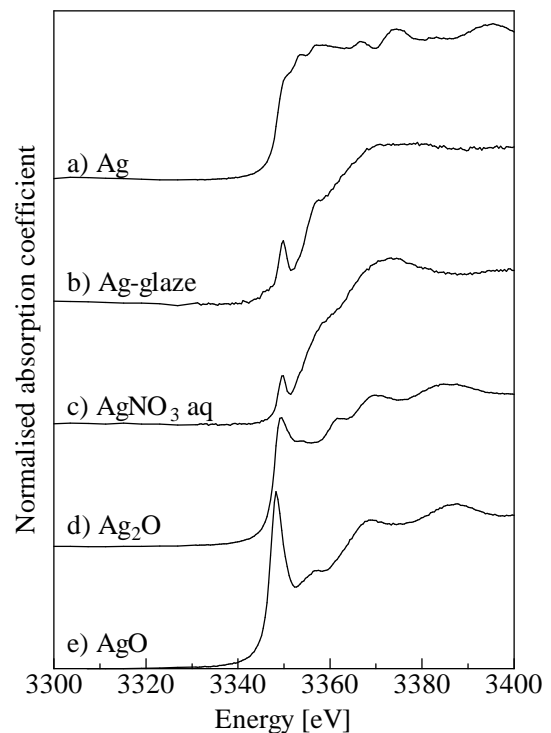


Fig.1 Ag-L_{III} XAFS spectra by fluorescence mode. of a)Ag, b)Ag-glaze, c)AgNO₃ aqueous solution and d)AgO.