



# 光触媒による六価クロムの還元反応と生成物の調査

柳田 さやか

東京都立産業技術研究センター

キーワード：XANES, 六価クロム, 水浄化, 亜酸化銅, 光触媒

## 1. 背景と研究目的

六価クロムによる地下水や表面水の汚染はクロム鉱の産出国や工業国の一部で問題となっている。我々は光触媒反応による水中の六価クロムの除去を検討する過程で、亜酸化銅の表面に六価クロムが特異的に吸着することと、亜酸化銅と酸化チタン光触媒の複合体が光照射下で特に優れた六価クロム除去性能を示すことを確かめている<sup>[1]</sup>。一方で、光触媒還元反応によって生成する三価クロムの化合物はアモルファスであることから XRD での結晶相の同定ができていなかった。そこで本研究では①亜酸化銅、または亜酸化銅-酸化チタン複合体上への六価クロムの吸着 ②光触媒反応 のそれぞれの段階での Cr の状態を調べ、Cr 除去の機構と生成物の調査を行った。

## 2. 実験内容

酸化チタン、亜酸化銅、酸化チタン-亜酸化銅複合体それぞれについて 30 ppm の六価クロム溶液に暗所で 4 時間浸漬したものと、同じ溶液に暗所で 1 時間浸漬させた後に 3 時間の光照射を行ったサンプルを作製した。これらのサンプルを吸引濾過して真空乾燥したものについて、窒化ホウ素で希釈し XANES 測定を行った。

## 3. 結果および考察

Cr の K-edge 近傍における XANES スペクトルを Fig.1 に示す。暗所保持を 4 時間行った亜酸化銅について、六価クロムに由来する 5992 eV のプレエッジピークが各種の六価クロム化合物に比べ小さなことから、吸着時に六価クロムの一部が三価に変化していることが示唆された。また、光照射後もプレエッジピークの強度にはほとんど変化のないことから、亜酸化銅は単味では光触媒として作用していないと考えられた。亜酸化銅-酸化チタン複合体について、暗所保持 4 時間のサンプルに比べ光照射後のサンプルではプレエッジピークが有意に減少しており、光触媒反応によりクロムの六価から三価への価数変化が起こったことが示唆された。また、反応後のスペクトル形状は  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  のものと類似していた。酸化チタン単味の試料については六価クロムの吸着量があまりにも少ないことから、この方法では測定ができなかった。

## 4. 参考文献

1. S. Yanagida, T. Yajima, T. Takei and N. Kumada, *Journal of Environmental Sciences*, **115**, 173-189 (2022).

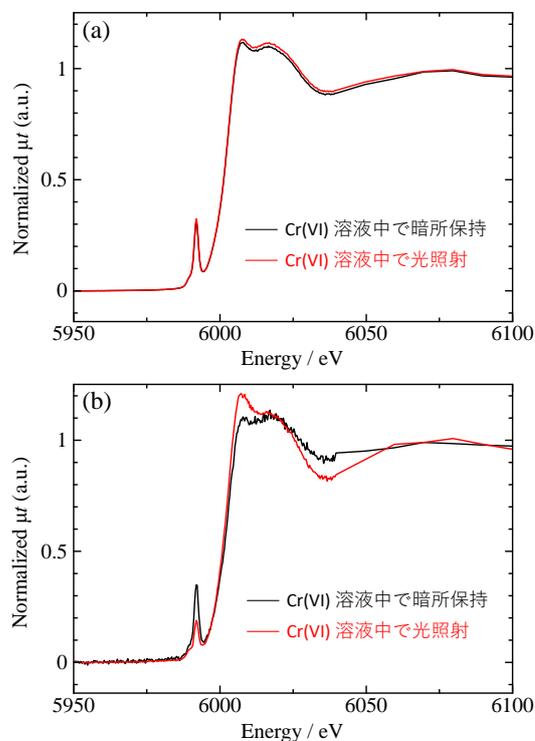


Fig.1 暗所保持試料と光照射試料の XANES スペクトル(a)亜酸化銅 (b)酸化チタン-亜酸化銅複合体