

物理化学的处理(3) 光触媒 (3-C-9-1~3-C-10-1)

本セッションでは、光触媒に関する研究5編が紹介された。4編が酸化チタンを用いたものであり、その中で2編が触媒剤改良によって処理効率の改善を狙ったものであり、2編が分解反応機構および生成物の特性に関して検討したものであった。残りの1編は酸化チタンとは異なる触媒を用いたポリオキソメタレートに関するものであった。以下に個別に紹介する。

酸化チタンを用いた触媒剤を改良した方法として、高強度の光触媒繊維を合成し、触媒との接触効率を改善させた研究と、酸化チタンに炭素被覆を施すことにより吸着力を増加させ、分解効率を改善させた研究が紹介された。前者は2,4-ジクロロフェノキシ酢酸(2,4-D)を対象物質として、反応生成物を追跡したものであり、pHの影響や生成物の同定に関する成果報告であった。後者は、材料の生成方法を種々の染料に対する脱色率によって評価比較しようとしたものであり、炭素被覆した材料はいずれも被覆無しの状態に比べて格段に除去効率が改善されたという報告であった。以上の2編は対象物の除去率に注目したものであるが、光触媒の役割を明確にするための対照実験(例えば、触媒なし+光ありといったケース)の結果を加えるとより改善効果がわかりやすくなるのではないかという指摘があった。

反応機構および生成物の特性に関しては、浄化槽処理水に含まれるフルボ酸に着目した研究と、PCBsやDDTなどの残留性有機物質(POPs)に着目した研究が報告された。前者はその組成が不明な物質であるため、分解機構の解析に吸光度、EEM(蛍光検出)を組み合わせた評価方法を採用しており、光触媒分解によって260nmの吸光を持つが蛍光を持たない構造が特異的に分解されやすいという報告であった。後者はPOPsの分解反応について、生成物の測定と物質の電子密度分布推定から、反応部位の特定を行うとともに、生成物の毒性試験としてエストロゲン活性試験が導入されており、PCBなどは生成物に毒性が高いものが含まれることが紹介されていた。

最後に、ポリオキソメタレートを光触媒として用いた研究では、難分解性であるパーフルオロカルボン酸(PFCAs)を対象として、光直接酸化や過酸化水素併用光分解法と比べて除去効率、副生成物の面で大幅に改善されたという報告がされていた。酸化チタンよりも利用可能紫外域が広いなど興味深い触媒材料に関する研究であった。

(お茶の水女子大学大学院人間文化研究科 大瀧 雅寛)