

# フォトフェントン反応による大気・水中有害有機汚染物質の分解

大気・水圏環境化学研究室 環境計測・環境浄化グループ 学部4年 横山忠功

環境中には、その存在量が微量であっても、長期にわたって暴露することにより、人の健康や生態系の破壊を引き起こす可能性のある様々な有害な有機汚染物質の存在が多数報告されています。有機塩素化合物や BTX(Benzene, Toluene, Xylenes)などの揮発性有機化合物(Volatile Organic Compounds, VOCs)、ベンゾ[a]ピレンなどの多環芳香炭化水素(Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, PAHs)、ダイオキシン類などの残留性有機汚染物質(Persistent Organic Pollutants, POPs)などがその代表例です。これら有害有機汚染物質は排出抑制対策とともに、環境中に放出された有害有機汚染物質の効率的な回収・分解技術の確立が求められています。

本研究では、有害汚染物質のうち、比較的存在量が多い**揮発性有機化合物(VOCs)**を対象として研究を行っています。VOCsとは、常温常圧で容易に揮発する有機化合物の総称で、塗料や接着剤などの溶剤や自動車排ガスなどから大気中に排出されます。光化学オキシダント(光化学スモッグの原因物質)やシックハウス症候群などの原因物質であり、頭痛や呼吸器疾患、発がん性など人体に悪影響を与えることも報告されています。また、大気中に放出された VOCs は降水によって洗浄され、土壌や河川水を汚染することや、工場などから漏出して地下水を汚染することが報告されています。これまで、VOCs の処理法として、活性炭などによる回収法、触媒燃焼法、フェントン法などがありますが、コストや効率面において問題があり、新しい VOCs の処理法が求められています。

本研究では、**フォトフェントン反応**を利用して VOCs を効率的に分解する方法について研究を進めています。フォトフェントン反応とは、二価鉄と過酸化水素に光照射することによって、VOCs を分解する活性酸素種を生成する反応です。しかし、従来のフェントン反応、フォトフェントン反応ではスラッジを生成することが問題となっていました。そこで、本研究では、廃棄物である**鉄さび成分 -FeOOH(Goethite)**と、自然界に広く存在している**フミン物質**を組み合わせ**太陽光**を利用することにより、環境への負荷が小さく、安価で迅速な実用性の高い新しい VOCs 分解技術の確立を目指しています。現在、フォトフェントン反応による VOCs の光分解の基礎的検討として、太陽光の代わりに光源としてキセノンランプを用いて可視光または紫外光を照射し、分解された VOCs 濃度を **HS-SPME・GC/MS 法**(ヘッドスペース固相マイクロ抽出・ガスクロマトグラフィー/質量分析法)によって分析し、分解率と分解速度を調べています。将来的には、VOCs だけでなく、その他の有害有機物の浄化技術としても応用していくことを目指して日々研究を進めています。

