

有害有機化合物の降水促進吸収機構と光分解化学特性の解明

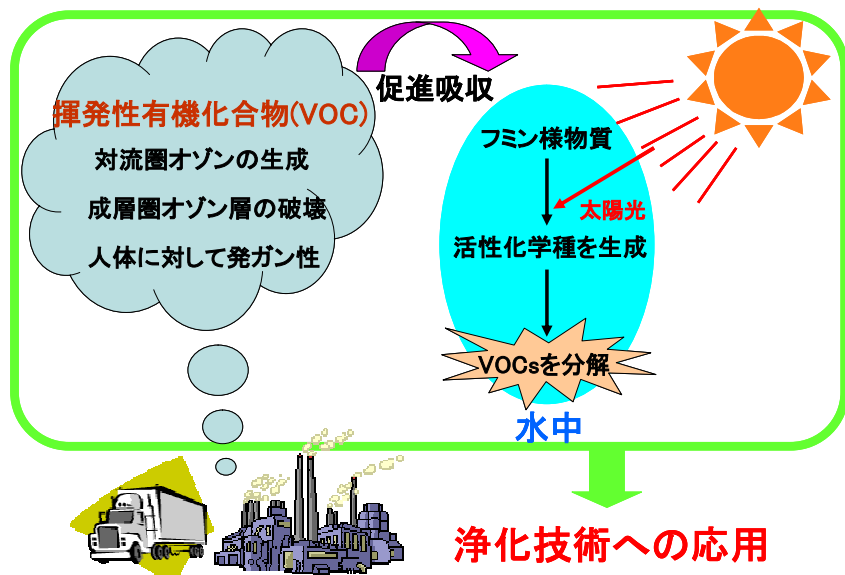
大気・水圏環境化学研究室 大学院修士1年 三宅雄貴

有害有機化合物には VOC(揮発性有機化合物)、PAH(多環芳香族炭化水素)、PCB(ポリ塩化ビフェニル)など様々な種類がありますが、本研究では、特に VOC に着目して研究を行っています。

VOC は、常温常圧で大気中に容易に揮発する有機化合物の総称で、ベンゼン、トルエン、キシレンなど様々な物質があります。VOC は、電子部品の洗浄剤や溶剤、燃料として産業界で広く用いられているほか、自動車の排気ガスの中にも含まれています。この VOC が大気中に放出されると、対流圏ではオゾンの生成(光化学スモッグの原因)、成層圏ではオゾン層の破壊に関与していたり、浮遊粒子状物質(SPM)を二次的に生成したりします。また、ベンゼンなどは発ガン性を有していたりするなど、VOC は人体・環境に対して重大な影響を及ぼします。このため、VOC を大気中から除去することは、人体や環境にとって重要なことです。

大気中に放出された VOC の重要な消失過程は、OH ラジカルによる分解です。VOC は疎水的であり揮発性が高いため、雨水、露水、霧水といった大気水相にはあまり溶解せず、降水による洗浄過程は重要ではないと考えられてきました。ところが、実際に都市部において測定を行ってみると、大気水相に VOC がヘンリー則から予想されるよりも高濃度に溶解していることが明らかになりました。これは、降水による洗浄が大気中に放出された VOC の重要な消失過程になっている可能性を示しています。また、この VOC の降水中への高濃縮には、大気中に存在している高分子有機化合物であるフミン様物質が関与していると考えられています。さらに、フミン様物質は水中において、太陽光が当たると OH ラジカルを生成すると考えられ、それが VOC の分解を促進する可能性があります。

そこで、本研究では、VOC の水中への溶解性および光分解に与える、フミン様物質や無機イオンなどの共存物質や気温・日射量といった気象因子の影響を明らかにすることを目的としています。具体的な方法として、フィールド実験では、東京都新宿区や富士山で大気と同時採取した雨水、露水、霧水中の VOC 濃度を、HS-SPME-GCMS 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質量分析法)により分析しています。また、室内実験では、フミン様物質などの共存物質が、VOC の気液分配係数や光による分解率に与える影響を調べています。最終的には、自然界で起きているこれら一連の流れ(大気中に拡散してしまった VOC を水中へ濃縮し、光により分解する)をモデルとして、環境にできるだけ負荷をかけない有害有機化合物の浄化技術の開発を目指しています。



ガスクロマトグラフ・質量分析計