

広がりゆくオゾン応用技術



京都大学大学院
工学研究科環境工学専攻

教授 宗宮 功

オゾンの利用は年々その適用域を広げていると言っても過言ではない。飲料水、工業用排水、下水、水族館やプールの水などの水処理から工場や道路などの大気処理、食品消毒、冷蔵庫や自動車での利用まで考えられ、大規模な工業的利用だけでなく、小規模なものが各家庭の中にまで入ろうとしている。

水処理におけるオゾン利用技術も、今、第二世代に入りつつある。第一世代の公害の時代には、身近な環境で人の健康に直接影響するものの低下を目指し、有機物低減と重金属汚染防止とが主目的で、環境基準を設定し、これを満足させるための道具やシステムの建設が進められた。この段階では、オゾン利用は余り顧みられず、単に、オゾン酸化の直接反応による処理水の色抜き、大気の臭気対策、又は一部消毒剤としての利用がなされたものである。

オゾン利用の変化のきっかけは、水道水の臭い水問題など人の五感に關与する問題の提起、農薬やトリハロメタンなど発ガン性物質による汚染問題であり、従来の標準的な処理法(活性汚泥法処理や化学凝集砂ろ過処理技術)では対応できない極微量の汚染物が対象となり、従来より高度な処理が求められたところにある。化学酸化処理としてのオゾン処理が、吸着処理としての活性炭処理や固液分離操作のための膜処理とともに大々的に機能検討され始め、より効果的にオゾン処理を進めるために、ラジカル反応が中心

的反応となる第二世代となり、その制御性と反応特異性の検討が始まっている。

効率的なオゾン反応の実施は、当然、効率的なオゾン発生装置の開発と効果的な接触反応槽の開発にある。オゾン発生装置も、従来の無声放電式に加えて、沿面放電式や電気分解式などが開発されており、いずれもより低コスト、より高濃度のオゾン製造方式へと変化している。利用する原料ガスも、空気から酸素富化ガスへと変化している。一方、接触法も、従来の単純なばっ(曝)気方式によるオゾンガスの気泡吹き込みから、微細気泡の採用やエジェクタ方式の導入などがなされている。また、対象物の反応速度に合わせて、反応律速になるものか拡散律速になるものかによって使用装置が検討されている。さらに、反応としてラジカル反応による短時間反応を期待するときには、オゾンと紫外線照射や過酸化水素添加、又は酸化チタンの添加などが検討され、いつどの順番に化学酸化剤を投入したり照射するのが妥当かが、対象物ごとに検討されている。

いずれにせよ、自然水や下水処理水に極微量にしか存在しないと考えられる今話題の外因性内分泌かく(攪)乱物質(いわゆる環境ホルモン)を初めとする難分解性有機物群の分解には促進酸化法が最も効果的であるとの実験結果が幾つか出されつつあり、処理の最終段階での安全装置として、オゾンを含む促進酸化法の適用が注目されるところである。