

# オゾンマイクロバブルによるVOC・油の高速分解

High-speed Decomposition of Volatile Organic Compounds and Oil Using Ozone Microbubbles

長 千佳\* 白石祐彰\*\*  
Chika Cho, Hiroaki Shiraiishi

## 研究の目的

近年、水質汚濁防止法や土壤汚染対策法の改正を契機として、VOC（揮発性有機化合物）や油による土壤や地下水の汚染が数多く確認されている。土壤汚染の浄化は主として掘削除去によって行われ、掘削に伴い発生した地下水や表面水などの排水や、地下水を浄化するための地下水揚水処理工法などにより発生した排水は、汚染の拡散を防止するために、適切に処理しなければならない。

VOCを含む排水処理は主に、活性炭吸着処理や凝集沈澱処理、油分を含む排水処理は特別管理産業廃棄物として処分されることが多く、処理に時間がかかることや、ランニングコストが高価となることが問題になっている。

そこで、処理時間を短縮するため、酸化力の強いオゾンを利用した酸化分解技術に着目し、水中のVOCや油を、公共用水域や下水道に排水できる濃度まで『短時間・低コスト』で分解処理することを目的とした。

## 研究の概要

本技術は、酸化力の強いオゾンを利用して水中のVOCや油を酸化分解する技術であり、分解の原理は、VOCによる土壤汚染の浄化で用いられているフェントン工法と同じである。

オゾンマイクロバブルとして注入することで、水中に長時間滞留して酸化反応を継続させることができるため、処理時間を短縮することができる。さらに、従来のフェントン法や空気をマイクロバブルにして使用する方法では分解が困難とされていた潤滑油、冷却油、エタン系の処理も可能となった（図-1）。

また、短時間で分解反応するため、一定の処理時間の確保が必要な反応槽等の設備をコンパクトにすることができ、さらに、薬品をほとんど使用しないため汚泥の発生量が少なくなり、ランニングコストを大幅に削減できる。

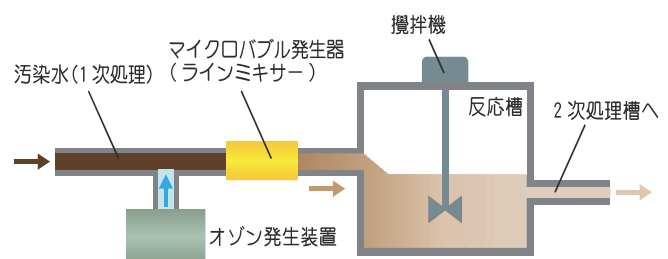


図-1 オゾンマイクロバブルによる処理の概念図

## 研究の成果

### i. 浄化時間の短縮とランニングコストの低減

ベンゼン (0.13mg/L)、トリクロロエチレン (0.1mg/L)、テトラクロロエチレン (0.048mg/L) は、0.42g/L時のオゾン注入することにより、1分で環境基準値（ベンゼン0.01mg/L、トリクロロエチレン0.03mg/L、テトラクロロエチレン0.01mg/L）以下まで分解でき、浄化費用は活性炭吸着処理と比較して50%程度低減することが可能となった。また、油（C重油スラッジ洗浄水、140mg/L）は同様のオゾン注入量で10分で排水基準値（5mg/L）以下まで分解でき、浄化費用は産業廃棄物処分と比較して75%程度まで低減することが可能となった。

### ii. 環境負荷の低減

分解生成物の発生はなく、分解後は二酸化炭素と水となる。また、活性炭や汚泥等の産業廃棄物の発生量も少ない。

本技術は、某工場内のC重油タンクの底部に堆積したスラッジの洗浄工において発生した洗浄水の処理と、油汚染サイトの掘削により生じた排水の処理の計2件に適用した。処理状況を写真-1に、適用した汚染処理装置(処理能力:約8.6m<sup>3</sup>/day)を写真-2に示す。



写真-1 処理状況



写真-2 汚染水処理ユニット