

京都大学工学部 正員 合田 健
 “ 宗宮 功
 “ 学生員 ○ 河原長美

1. はじめに

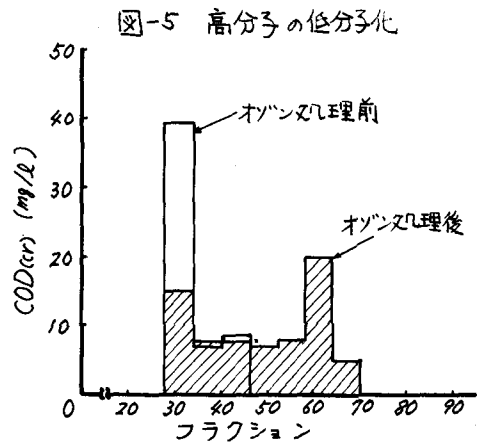
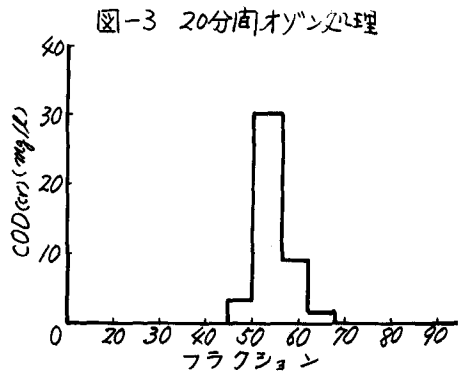
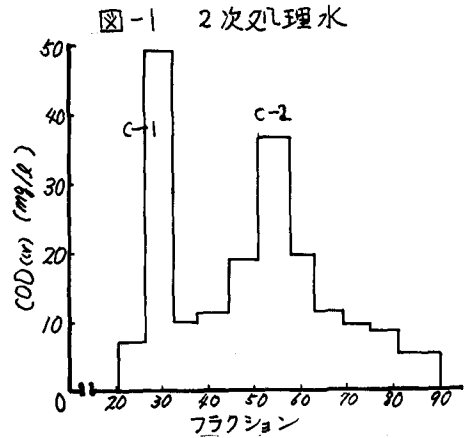
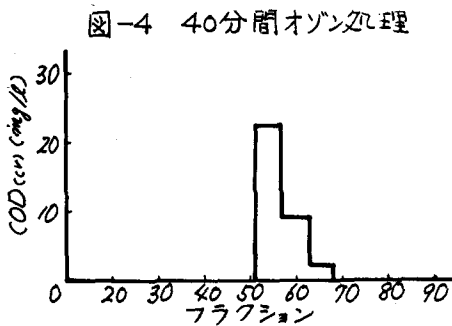
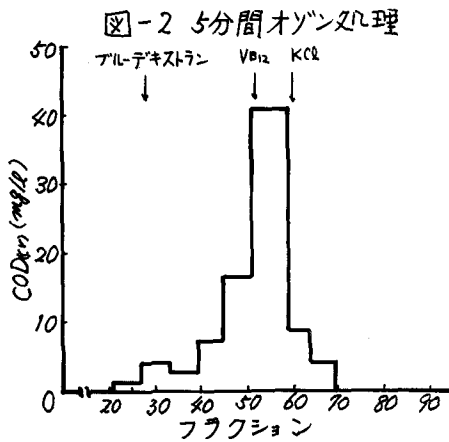
オゾン処理に関する研究は、本邦においても昨今さかんにおこなわれるようになり、また、下水処理の分野における研究はますます進んでいる。そこで2次処理水を対象として一連の研究を行ない、その結果を以下に発表する。

2. 実験方法

京都市下水処理場からの2次処理水を、No.5Aろ紙によりろ過を行ない、オゾン処理に供した。オゾン接触装置はバッチ式気泡塔で、送入オゾン濃度は58.1mg/l ~ 12mg/l である。試料は、20℃に冷却したものを用いた。

送入オゾン濃度測定には、酸性法ヨードメトリーを用い、有機物濃度測定にはCOD_{cr} (2/5法)を用いた。

有機物の分画は、0.45μミリポアフィルターでろ過後20倍に濃縮した液をセファデックスG-25でろ過して行ない、その結果を以下に発表する。



平均分子量の推定のため、ブルデキストラン、ビタミンB₁₂、KClの各々の溶出位置をあらかじめ求めておく。

3. 実験結果および考察

(1) COD(cr)の除去速度と有機物の低分子化

図-1~4にオゾン処理による分子量分布の変化をCOD(cr)で示した。図-1にあらわれたCOD(cr)の2つのピーク、C-1およびC-2は、それぞれ平均分子量5000以上の物質および1200付近の物質から構成されていると考えられる。図-1と図-2の比較により明らかに高分子の物質はすみやかに分解される。この過程においては、図-5からわかるように高分子の低分子化が生じていると考えられる。処理時間が5分以上になると分子量1200付近のみピークがあらわれるようになるが、このピークを構成する物質は主には最初からその付近の分子量であったものと低分子化により生じたものとに分けることができる。図-3、4に示すようにこのピークを構成する物質はオゾンより分解されにくい。

一方上述のような過程は、COD(cr)の除去速度においては、図-6に示すような速度変化となつて現われてくる。すなわち低分子化の過程においては、COD(cr)の除去速度は大きく一次反応にはのらないが、高分子が分解された段階においては一次反応になるようになる。オゾン濃度に対するCOD(cr)の除去速度の依存性は5分以後顕著となり、一定濃度以上になるとほとんど変化するCOD(cr)除去は期待できない。また一定濃度以上になると除去速度はほとんど同じになり、COD(cr)除去には最適オゾン濃度が存在するようである。

以上のことから、不飽和結合の開裂が主要な反応である初期の比較的反応速度の速い段階と、開裂しやすい不飽和結合がなくなり更に反応が進む段階との2つの反応過程を分けることができるのではないかと考えられる。

(2) BOD₅/COD(cr)の変化

オゾン処理によるBOD/CODの変化を図-7に示す。BOD/CODの値は初期の5分間に顕著に増加し、以後プラトー気味ながら増加し、20分間処理から40分間処理の段階で再度傾きが大きくなるようである。BOD/CODの変化に対するオゾン濃度の影響は複雑であるが、非BOD性の物質のBOD性物質への変化とBOD性物質の分解とが共に生じていると考えると、オゾン濃度が高すぎても低すぎてもBOD/CODの値はあまり大きくならないという現象が説明できる。BOD/CODの値が1をこえる場合がかなりあるが、オゾン酸化による生成物の影響と考えられる。

4. おわりに

実験的研究により、① COD(cr)除去の過程は有機物の低分子化とともなう除去速度の速い段階と、高分子の分解された後の除去速度のおそい段階の2つに分けることができる。② BOD/CODはオゾン濃度に依存して増加するが、初期の増加はオゾン濃度にかかわらず顕著である、ということを示した。最後に、本実験遂行にあたり牧野克氏の多大の協力を得た。ここに執面をかりて感謝します。

図-6 COD(cr)除去

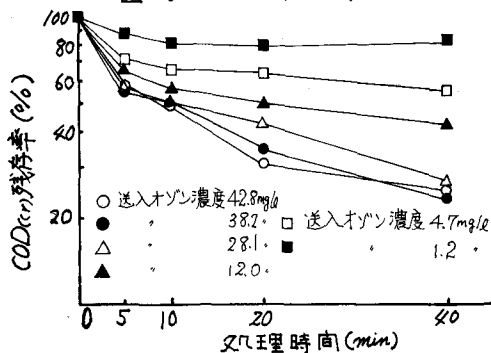


図-7 BOD₅/COD(cr)の変化

