

# オゾンマイクロバブルによる食堂厨房油脂排水の処理に関する研究

高知高専 ○山崎 悠、正 山崎慎一

長岡技術科学大学 正 山口隆司、長岡高専 正 荒木信夫

## 1. はじめに

レストランや食堂から排出される厨房排水には高濃度の油脂や有機物が含まれており、垂れ流しになると悪臭や配管の詰まり、水生生物への悪影響などにつながる。そのため、厨房施設にはグリストラップとよばれる固形油脂の流出を防止する油水分離阻集器を設置して、放流水質基準（ノルマルヘキサン抽出物で 30mg/L）を満たす必要がある。しかし、小規模な飲食店の厨房施設には放流基準は適用されず、油脂濃度の高い排水をそのまま流している現状がある。このような背景から、本研究ではグリストラップ内の油脂分解を目的としたオゾン供給方法の検討を行ってきた。本年度は、まずマイクロバブルによるオゾン供給が油脂分解に効果があるかを室内実験で確認し、その後、実際の食堂厨房のグリストラップにオゾンマイクロバブル発生装置を取り付けて、その処理効果について検討した。

## 2. 室内実験におけるオゾンマイクロバブルの油脂分解性能

### 2.1 実験方法

図 1 にオゾンマイクロバブル室内実験装置の概要を示す。実験装置は 2 系列とし、両タンクに学生寮食堂グリストラップの厨房排水を 100L 投入して比較実験を行った。タンク 1 は空気のみを通常の散気管で供給し、タンク 2 はオゾン含有空気（20ppm、5L/min）をマイクロバブル発生機で供給した。オゾン発生装置はトサトーヨー製 ECOZON、マイクロバブル発生装置はエンバイロビジョン製 YJ-7-MBS を使用した。マイクロバブル発生装置はタンク内水温を上昇させるため間欠運転（4 分稼働、1 分停止）とした。昨年度の実験では、装置上の問題により両タンクの水温を同等に調整することができなかったが、本年度は両タンクにラバーヒーターを設置して水温制御を行った。タンク 2 の排オゾンはオゾンモニター（2BTechnologies 製 Model 106-L）で計測し、活性炭吸着後に屋外に排出させた。

### 2.2 実験結果と考察

約 5 日間の比較実験において、両タンクの水温はほぼ 30℃前後を保持することができた。図 2 に両タンク内排水の COD<sub>Cr</sub> 濃度、図 3 にノルマルヘキサン抽出物質（以下、n-Hex.と記す）濃度の経日変化を示す。

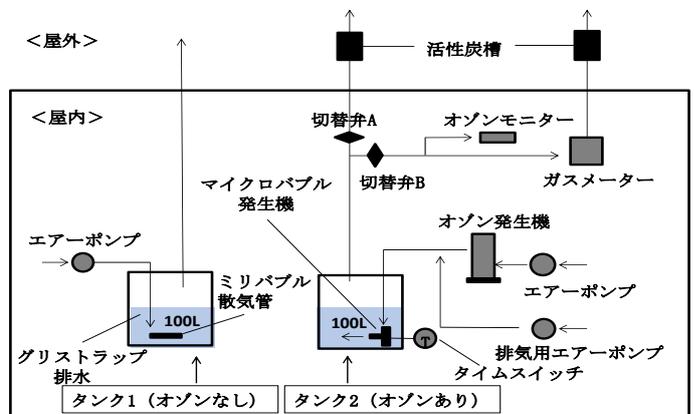


図 1 オゾンマイクロバブル室内実験装置

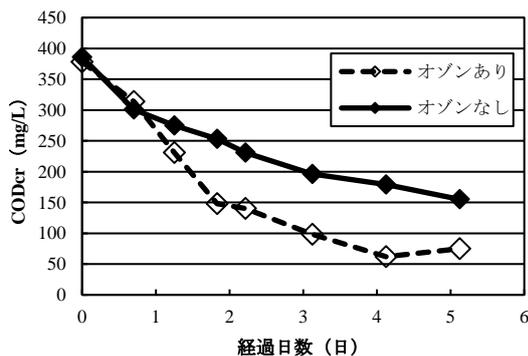


図 2 比較実験における COD<sub>Cr</sub>濃度の変化

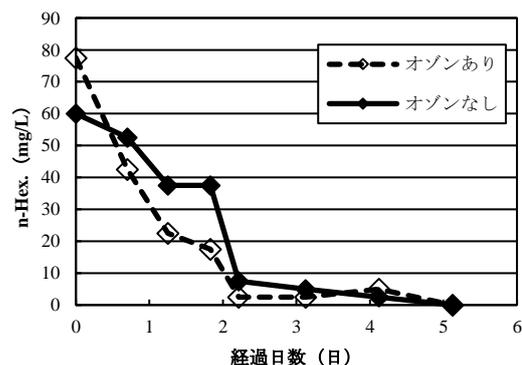


図 3 比較実験における n-Hex.濃度の変化

COD<sub>cr</sub>濃度は、実験開始時 400mg/L 程度であったが、オゾンありの方が明らかに減少速度は速く、4 日後の減少量も 100mg/L 程度多いことがわかる。n-Hex.濃度についても、開始時 60~80mg/L に対して、オゾンありの方が若干ではあるが減少速度は速いと判断される。よって、オゾンマイクロバブルが厨房排水の油脂分解に及ぼす効果はあると考えられた。

### 3. 学生寮食堂グリストラップにおけるオゾンマイクロバブルの供給効果

#### 3.1 実験方法

本実験は、高知高専の春季、夏季、冬季休業中で学生寮食堂が休業して厨房からグリストラップへの排水流入がない期間に、オゾンの供給方法を変更して行った。グリストラップの寸法は 1.95m<sup>L</sup>×0.95m<sup>W</sup>×1.8m<sup>H</sup> (水深 0.8m<sup>H</sup>) で、水容積は 1.48m<sup>3</sup> である。オゾン発生装置及びマイクロバブル発生装置は 2 章の室内実験と同じである。オゾン含有空気は 42L/min (オゾン濃度 4ppm) で供給した。表 1 に実験期間と実験条件を示す。1 回目の春季休業中にはオゾンを通常の散気管で供給して実験を行った。2 回目の夏季休業中はグリストラップにマイクロバブル発生装置を取り付け、オゾンをマイクロバブルで間欠的 (4 分稼働, 1 分停止) に供給した。3 回目はオゾンをマイクロバブルで連続的に供給した。

#### 3.2 実験結果と考察

図 4~6 に春季 (1 回目)、夏季 (2 回目)、冬季 (3 回目) の各実験における排水の COD<sub>cr</sub>濃度、n-Hex.濃度、SS 濃度の経日変化を示す。1 回目と 2 回目の結果を比較すると、排水の COD<sub>cr</sub> と n-Hex.の濃度はともに減少しているが、その減少傾向に明らかな相違は確認できなかった。排水中の油脂分解に対して、マイクロバブルを使用してオゾンの溶解効率を高めても、その効果はさほど期待できないと考えられた。3 回目は 2 回目の条件にオゾン供給量を増加させた実験であったが、減少傾向は確認できなかった。この原因として、3 回目は冬季休業直後の排水であったために、通常とは異なる成分 (洗浄排水など) が多量に含まれていた可能性がある。その日の排水性状によって成分濃度が減少しない場合があることを今後さらに検証していく必要があると考えられる。

### 4. まとめ

本研究で得られた知見を以下にまとめる。

- 1) オゾン供給の有無による室内実験を行った結果、オゾンマイクロバブルは油脂分解に効果があると考えられた。
- 2) 学生寮食堂厨房のグリストラップに滞留した排水にオゾンをオゾンマイクロバブルによって供給したが、明確な供給効果は確認されなかった。

### 5. 参考文献

- 1) 山崎慎一ら, 第 22 回土木学会四国支部技術研究発表会講演概要集, jsce7-022, 2016.5

表 1 実験期間と実験条件

	実験期間	水温(°C)	オゾン供給方法
1 回目	春季休業 (3/6~12)	未測定	MB なし
2 回目	夏季休業 (8/22~28)	29~30	MB で間欠供給
3 回目	冬季休業 (12/24~29)	26~35	MB で連続供給

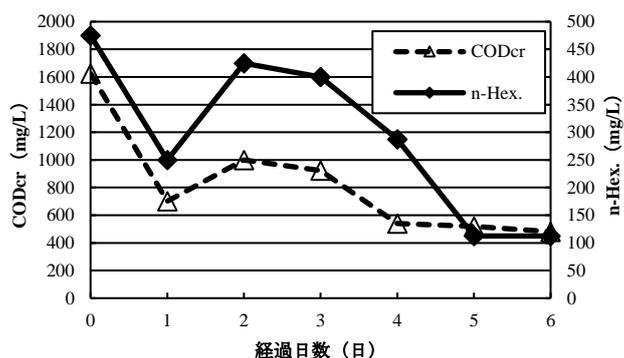


図 4 1 回目実験の排水濃度の変化

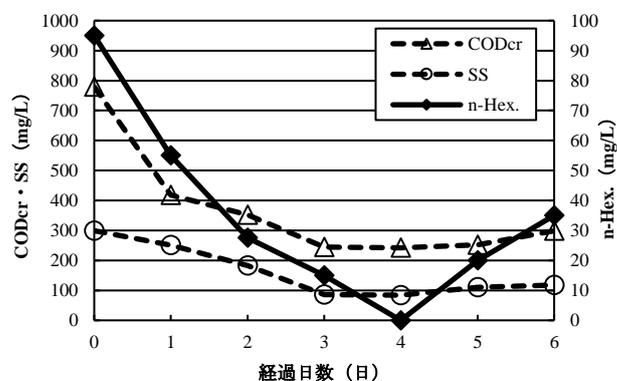


図 5 2 回目実験の排水濃度の変化

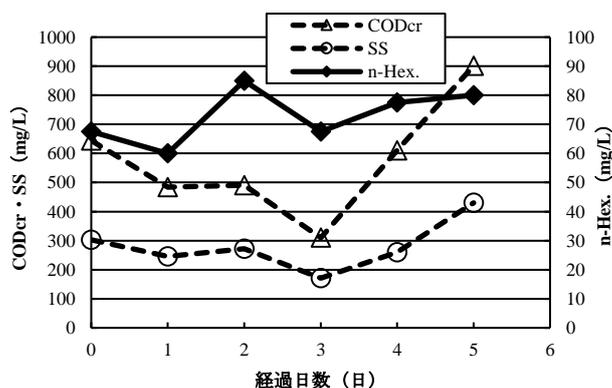


図 6 3 回目実験の排水濃度の変化