

UFB 浮上分離で発生した油脂含有スカムへのオゾン供給効果

高知高専 正 山崎慎一，学 岡本律也，学 羽方裕統

1. はじめに

サービスエリアやコンビニ等の小規模事業場の厨房排水には多量の油脂が含まれている。排水中の油脂は、下水処理施設又は合併浄化槽の処理性能に悪影響を及ぼし、また配管を詰まらせる原因となる。そのため、厨房施設には油脂を排水から分離させるグリストラップを設置し、その流出水は公共用水域又は下水道への排水基準を遵守しなければならない。しかし、1日当たりの平均排水量が 50m^3 未満の小規模事業場には排水基準が適用されていないため、油分の指標であるノルマルヘキサン抽出物質（以下、n-Hex. と称す）などは排水基準の動植物油脂類含有量 30mg/L を満足していない場合が多い¹⁾。また、堆積した油脂は定期的に産業廃棄物処理業者により取り除かれ処分されるが、グリストラップ内に堆積した油脂は害虫及び悪臭の発生原因となり、処理にも高価な経費が必要となる。このような背景を受けて、筆者らはグリストラップの機能性向上を目的として、ウルトラファインバブル（以下、UFB と称す）を油脂の浮上分離に活用する研究を行っているが²⁾、この浮上分離スカムの効率的な処理方法が検討課題となっている。そこで本研究では、この浮上分離スカムのオゾン分解の可能性に着目した。オゾンは強い酸化力を持っているため、脱臭・殺菌の効果を持つことや、低濃度の油脂分解に効果があることが過去の研究成果で分かってきている³⁾。そこで、UFB で浮上分離された高濃度スカムに対してオゾンがどの程度の分解効果があるのかについて、オゾンの有無による比較実験を行って検討するとともに、効果的なオゾン供給条件についても確認することを目的とする。

2. 浮上分離スカムのオゾン供給効果の検討

図1にオゾン供給実験装置の概要を示す。オゾンは有害な気体であるため屋外で実験を行った。オゾン発生装置はトサトヨー製 ECOZON、エアープンプには日東工器製 LA-40 メドコンプレッサを使用した。実験に使用する浮上分離スカムは、高知高専寮食堂厨房のグリストラップ内に堆積しているオイルボールを苛性ソーダで乳化させた液を UFB で浮上分離させたものを使用し、浮上分離槽には浮上分離スカム 1L に対して水道水 30L をよく混ぜ混合させた 30 倍希釈した試料液を投入した。試料液への空気供給量は 3L/min に設定し、オゾン供給無しでの分離槽では 24 時間連続的に空気のみを、オゾン供給有りでは空気中にオゾンを含ませて連続供給した（オゾン濃度 50ppm ，オゾン供給量 21mg/hr ）。試料液は定期的に分離槽底部から 100mL 採水し、pH, CODcr, SS, n-Hex. を分析した。CODcr 及び SS は吸光光度法（HACH 製 DR2800），n-Hex. は抽出分離重量測定法で行った。

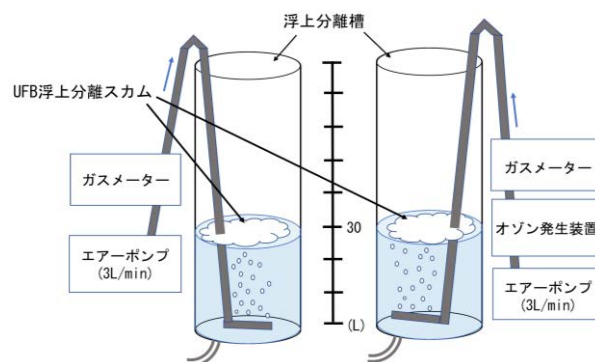


図1 オゾン供給実験装置の概要

図2にオゾン供給の有無における 30 倍希釈試料液の SS，CODcr，n-Hex. の変化を示す。実験開始時に両試料液の濃度に差が生じているが、これは採水時の攪拌が不十分であったためであり（実際は同じ濃度になるように投入している）、実験結果の比較に影響は少ないと考えている。実験期間を通じて、両方の試料液の pH は $7.2\sim 8.1$ であった。オゾン供給の有無のどちらの試料液においても実験開始直後は著しい変化は見られなかったが、1週間後からオゾン供給有りの試料液で SS，CODcr の濃度がやや増加する傾向を確認した。これはオゾンが液面に浮上したスカムに影響を与えて液中に浮遊させていると推察されるが、このメカニズムについては今後検討していく予定である。

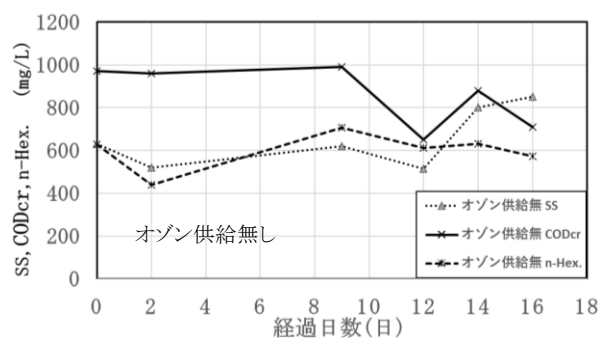


図2 30倍希釈液における各水質の変化

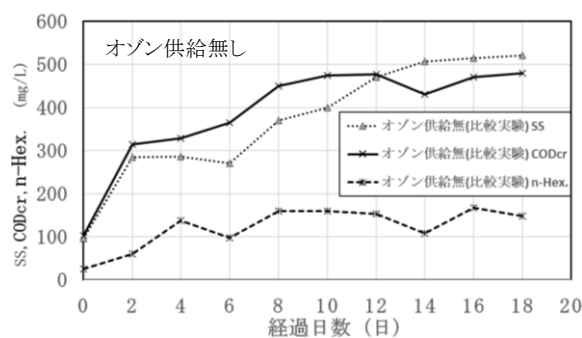
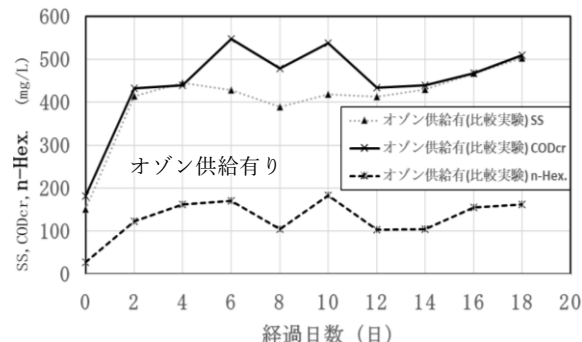
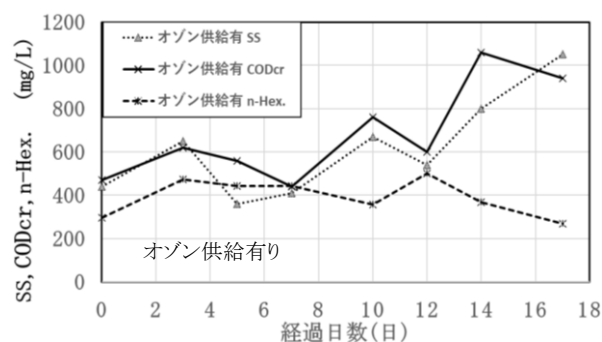


図3 300倍希釈液における各水質の変化



3. 希釈した浮上分離スカムのオゾン供給効果の検討

2章の実験では、オゾン供給の有無でさほど明確な差異を確認することができなかったことから、本章では浮上分離スカムを水道水でさらに薄めて、スカム量当たりのオゾン供給量を高めて同様に実験を行うこととした。浮上分離槽には浮上分離スカム 100mL に対して水道水 30L をよく混ぜ混合させた 300 倍希釈した試料液を投入した。

図3にオゾン供給の有無における 300 倍希釈試料液の SS, CODcr, n-Hex の変化を示す。試料液はともに増加傾向がみられ、オゾン供給有りの試料液の方が各水質の増加速度がやや速いことが確認された。オゾン供給による油脂分解への効果と考えられる。今後は、試料液とオゾンの接触時間を長くすることでその効果は向上すると考えられ、引き続き検討を行っていく予定である。

4. まとめ

本研究で得られた知見を以下にまとめる。

- 1) 浮上分離スカムのオゾン供給有無による比較実験を行った結果、30 倍に希釈した試料液ではオゾン供給の明確な差異を確認することはできなかったが、オゾンは液面に浮上したスカムに影響を与えて液中に浮遊させていることが推察された。
- 2) 300 倍希釈した試料液を用いて比較実験を行った結果、両方の試料液で各水質の増加傾向がみられ、オゾン供給有りの試料液の方がそれらの増加速度はやや速いことが確認された。

参考文献

- 1) 小松咲良, 岡部茄緒, 山崎慎一, 高速道路 SA 厨房排水の UFB 浮上分離性能, 第 26 回土木学会四国支部技術研究発表会講演概要集, VII-7, 2020
- 2) 田村美里, 山崎慎一, 山口隆司, 荒木信夫, 食堂厨房排水のオゾンによる油脂分解と殺菌の効果に関する研究, 第 24 回土木学会四国支部技術研究発表会講演概要集, wVII-1, 2018