

グリストラップおけるオゾンの殺菌効果に関する研究

高知高専 正 ○山崎慎一、小松 微

1. はじめに

我が国に5万店舗以上存在するコンビニエンスストアは、近年、揚げ物やおでんの販売といった食品を店内の厨房にて手掛けるようになり、多量の油脂が含まれる排水が排出されるようになってきた。このような小規模事業場からの油脂排水を垂れ流しにすると、水質汚濁や景観の悪化、放流先の生態系の破壊などが懸念されるため、グリストラップで油水分離をして下水道や合併浄化槽で処理される。しかし、このグリストラップには衛生管理面で課題があり、害虫や雑菌の繁殖の抑制が求められる。このような背景から、本研究では排水にオゾン进行供給することによる衛生環境の改善を目的として、オゾンの供給の有無や排水濃度の違いによる厨房排水に対する殺菌効果について検討を行ったので報告する。

2. オゾン供給による油脂排水中の細菌数の挙動調査

2.1 実験方法

オゾン供給による油脂排水中の細菌数の変化を確認するために、図1のオゾン供給実験装置を使用した。実験に使用した油脂排水は高知高専学生寮食堂厨房のグリストラップから採取し(CODcr 1485mg/L)、水道水で10倍に希釈したものを試料液とし、2つの10Lポリバケツに各々5L投入した。オゾン発生装置はトサトーヨー製ECOZONを使用し、各試料液に同量のオゾン含有空気(5L/min)を連続的に供給した(オゾン供給量 10.5mg/hr)。オゾン供給開始から定期的に試料液を採取し、試料液中の細菌数を3M製の生菌用ペトリフィルムを使用して分析した。数通りに希釈した試験液1mLをペトリフィルムに滴下後、35°C±1°Cの恒温槽で培養し、48時間後にフィルムに出現したコロニーを計数した。なお、試験液はコロニーが計数できる範囲内になるように予め試料液の希釈率の検討を行った。

2.2 実験結果と考察

図2に2つの同じ試料液のコロニー数の変化を示す。試料液のコロニー数は、ともに多少の相違はあるものの、オゾン供給開始から2日目までは 1×10^5 程度から 3×10^6 程度に増加した。また、2日目以降のコロニー数はともに次第に減少傾向を示し、6日目には 1×10^5 程度となった。このコロニー数の開始時の増加は、試料液の有機物濃度が高く、細菌の繁殖量がオゾンの殺菌量を上回ってコロニー数が増加したと考えられる。また、開始2日目以降は有機物濃度の減少によって繁殖量が抑制されて殺菌量が上回り、コロニー数が減少したと推察される。しかし、このコロニー数の減少については、オゾンの殺菌あるいは有機物の枯渇による死滅によるものかが不明であるため、次に供給空気中のオゾン含有の有無による効果の違いについて検証することとした。

3. オゾン含有の有無による殺菌効果の検討

3.1 実験方法

供給空気中のオゾン含有の有無によるコロニー数減少の違いを確認するために、図3の比較実験装置を使用した。実験に使用した油脂排水とオゾン発生装置は2.1と同様であり、比較実験は2回行った(排水のCODcrは1回目1155mg/L、2回目735mg/L)。2つの10Lポリバケツに排水を蒸留水で10倍に希釈した試料液を5L投入し、試料1

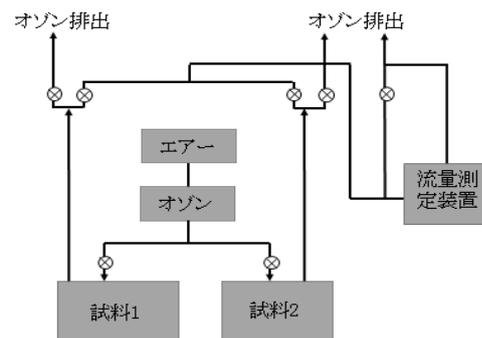


図1 オゾン供給実験の装置概要

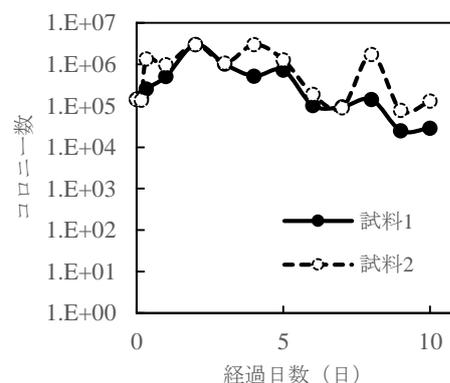


図2 試料液のコロニー数の変化

にはオゾン含有空気（オゾン供給量 21mg/hr）、試料 2 にはオゾンを含
含有しない空気とともに 5L/min で連続的に供給した。実験開始から
定期的な試料液を採水して細菌数を分析した。細菌数の測定方法は
2.1 と同じである。

3.2 実験結果と考察

図 4 に 2 回の実験におけるオゾン含有の有無のコロニー数の変化
を示す。1 回目の試料液のコロニー数は、オゾン供給開始時の 1×10^6
程度からオゾンを含含有しない場合は 4 日目においても顕著な変化は
見られなかったが、オゾン含有空気の場合は次第に減少し、4 日目には
 1.5×10^5 程度に減少した。また、2 回目においてもオゾン含有空気
のコロニー数は含含有しない空気を下回った。これらの結果から、試
料液中のコロニー数の減少は、主にオゾンによる殺菌の効果である
ことが確認された。また、このオゾンの殺菌効果は試料液の有機物
濃度によっても異なることが考えられたため、次は排水濃度に対す
るオゾンの供給効果について検証することとした。

4. 排水濃度に対するオゾンの殺菌効果の検討

4.1 実験方法

排水濃度に対するオゾンの殺菌効果を確認するために、図 3 の比
較実験装置を使用した。実験方法は 3.1 と同様であり、排水（CODcr
279mg/L）を蒸留水で 1、10、100、1000、10000、100000 倍に希釈し
た試料液を作成して繰り返し実験を行った。実験開始から定期的な
採水を行って細菌数を分析したが、採水間隔は希釈倍率を増加する
に伴って短縮した。

4.2 実験結果と考察

図 5 に希釈倍率 10~100000 倍におけるオゾン
含有の有無のコロニー数の変化を示す。なお、希
釈倍率 1 倍の結果については、出現したコロニー
数が測定可能範囲外であったため考察から除外
した。希釈倍率 10 倍の試料液の場合、開始時のコ
ロニー数は 1×10^5 以上に対して、48 時間経過した
オゾン含有空気では 1×10^3 程度に減少した。また、
希釈倍率 100 倍の場合は開始時 1×10^4 以上に対
して、27 時間経過のオゾン含有空気では 1×10^2 程度に
減少した。希釈倍率 1000 倍以上においても同様
にオゾン含有空気の場合で試料液のコロニー数
が減少するまでの期間が短くなっていくことが確認された。以上より、オゾン供給効果は排水濃度によって異なるこ
とが明らかとなった。

5. まとめ

本研究で得られた知見を以下にまとめる。

- 1) 試料液へのオゾン含有空気の供給によって殺菌数が減少し、油脂排水へのオゾンの殺菌効果が確認された。
- 2) 試料液の希釈率の増加とともに細菌数が減少するまでの時間が短縮し、排水濃度によってオゾンの殺菌効果は異なることが確認された。

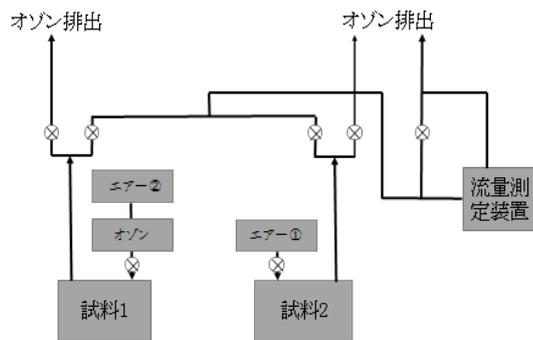


図 3 オゾン含有比較実験の装置概要

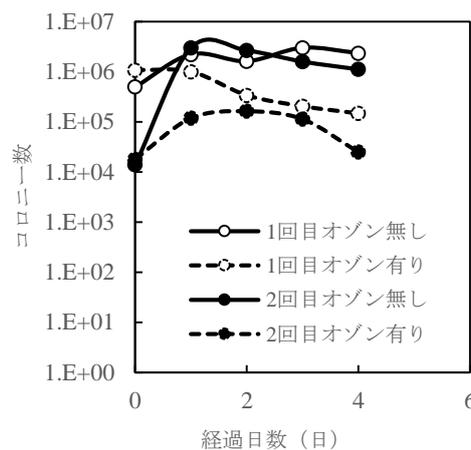


図 4 オゾン有無のコロニー数の変化

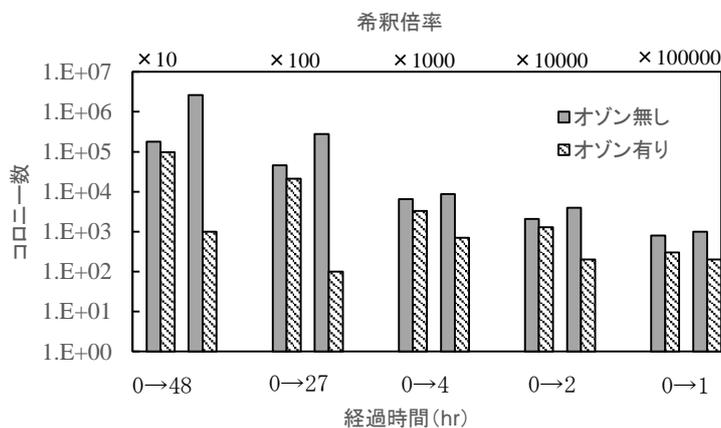


図 5 10~100000 倍希釈における試料液のコロニー数の変化