

水銀フリーフィルム型紫外線光源を用いた 低透過率排水への適用に関する検討

Study on degradation and inactivation with low transmittance wastewater by mercury free UV light source with plasma.

高浪 龍平 (TAKANAMI Ryohei)

塩素殺菌による耐塩素病原菌の問題や感染症対策による衛生管理ニーズの急激な高まりにより、紫外線処理が注目されている。また、水俣条約の施行を契機に UV-LED などの水銀を用いない紫外線光源による次世代型の紫外線処理技術の検討が始まっている。本研究は、水銀フリーフィルム型紫外線光源を用い、模擬排水を対象とした紫外線照射による効果から低透過率排水への紫外線処理の適用について検討を行い、以下の成果が得られた。

1、透過率を調整する材料の検討

実験に用いる模擬排水として、透過率を調整するための材料について検討を行った。透過率を阻害する材料として、インスタントコーヒーおよびチオ硫酸ナトリウムの 2 種について検討し、チオ硫酸ナトリウムにおいては、透過率の調整が容易であるものの、これらが光を散乱し、医薬品類の分解率が対照区よりも高くなるなどの結果を得た。これを受けて透過率を調整する材料としてインスタントコーヒーが適切であるとの結論に至った。また、インスタントコーヒーおよびチオ硫酸ナトリウムともに医薬品類の分析に用いる LC/MS/MS に影響がないことを確認した。

2、異なる透過率における医薬品類の分解

畜産等で使用量の多い動物用医薬品を用い、インスタントコーヒーおよびチオ硫酸ナトリウムにより透過率を調整した溶液の分解実験を行った。これらの結果を表に示す。インスタントコーヒーを添加した溶液では、透過率が 10% から 1% に減少するとおおよそその物質において分解率の低下がみられたが、分解率と排水の透過率との間の相関性を見出すには至らなかった。これは、対象物質のそれぞれにおいて結合等の化学的性質が異なり、紫外線による分解が一樣でないことが要因であると考えられた。

3、異なる透過率における枯草菌の不活化

インスタントコーヒーにより透過率を 10% および 1% に調整した溶液に枯草菌を添加し、紫外線照射による不活化実験を行った。この結果を図に示す。透過率 10% と 1% では生残率に 10% 程度の差が生じ、その差は照射エネルギーを変更しても同様の挙動を示した。これにより、枯草菌の不活化は排水の透過率と相関性があるといえる。

表 添加物・透過率ごとの医薬品類阻害率 (%)

添加物	インスタント コーヒー		チオ硫酸 ナトリウム	
	10	1	10	1
Acetaminophen	83.3	91.2	-92.3	-79.0
Ampicillin	-135	32.6	-430	-702
Lincomycin	23.4	24.8	181	276
Tiamulin	60.3	94.1	46.8	61.3
Tylosin	77.4	99.6	-1.6	-2.1

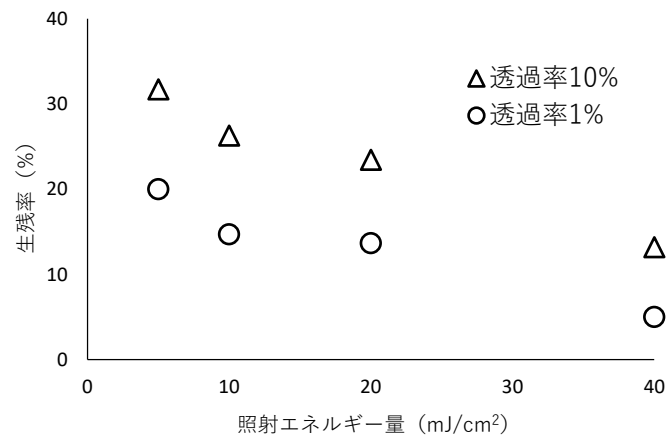


図 異なる透過率における枯草菌の生存率