

[自主研究]

# バイオレメディエーション技術の活用による有害化学物質汚染環境の高度浄化に関する研究

王効拳 杉崎三男 細野繁雄 蓑毛康太郎

## 1 目的

社会の高度発達化に伴い、さまざまな経路から環境中に排出される難分解性有害化学物質の増加による環境汚染が大きな社会問題となっている。このような化学物質は土壌や水環境中に微量でしかも広域的に分布蓄積されているため、従来の物理・化学的処理法の適用が困難であり、バイオレメディエーション技術が注目されている。本研究は有害化学物質、特に分解困難な芳香族・塩素化合物を対象として、バイオレメディエーション技術を活用し、安価で効率的な化学物質分解促進技術を探索する。今年度は対象物質の分解に有効である微生物のスクリーニングを目的とし、数種類の市販微生物製剤を利用して、多環芳香族(PAHs)に対する分解実験を行った。

## 2 方法

供試微生物製剤は安全性が確認された微生物製剤 FR、FC、TE (粉体、A社から入手)、PC (粉体、B社から入手) 及び BC、BH (液体、C社から入手) 6種である。微生物製剤ごとに栄養剤及び必須元素を一定量入れたの40ml容バイアル瓶を用意し、13種のPAHsを5ugずつを添加した。微生物製剤は粉体試料は1.0g、液体試料については2ml加えた。30℃の incubator 内で静置培養し、一定期間ごとに一つのバイアル瓶についてヘキサンで全量抽出を行い、GC/MS を用いて濃度を測定した。

## 3 結果

図1に、用いた6種類の製剤について15日間培養後PAHsの残量を示す。対照系(ck)と比べ、PAHsの残量は、FR、FC、TEは低下した。しかし、BC、BH、PCはほとんど変化がなく、菌による分解効果が見られなかった。FR、FC及びTEによるPAHsの分解動態過程(図2)を見ると、試験開始後5日の時点で、PAHsは大きく減少したが、15日後はあまり減少しなかった。また、FR、FCの方がTEより分解率はやや高い傾向を見られた。表1に、3製剤ごとに各化合物に対する15日時点での減少率を示す。減少率はPAH化合物で異なり、5、6環PAHsが3、4環PAHsより分解される傾向にあった。

## 4 今後の研究方向等

微生物のスクリーニング範囲を拡大し、効果がある微生物に対して、適応条件及び分解機構を明らかにする。また、トリクロロエチレンへの分解効果について検討を行う予定である。

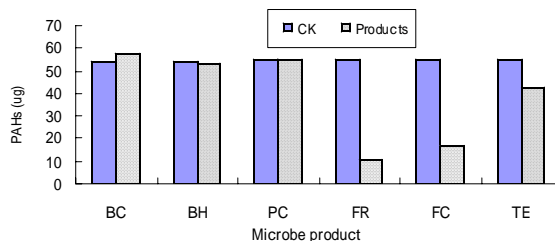


図1 培養15日後微生物製剤と対照系中 PAHs の残留量

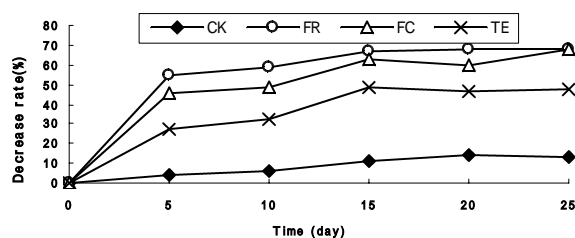


図2 培養期間 PAHs の減少動態

表1 三種微生物製剤による異なる化合物の減少率 (%)

PAH compound	FR	FC	TE	ck
Acenaphthylene(3) *	45.4	50.2	49.9	19.1
Fluorene(3)	23.1	43.5	22.5	2.6
Phenanthrene(3)	29.6	19.6	21.7	3.9
Anthracene(3)	48.1	56.5	44.2	30.0
Pyrene(4)	65.3	50.2	28.8	6.7
Benzo(a)anthracene(4)	81.4	73.2	49.4	18.1
Chrysene(4)	78.9	69.7	50.6	11.7
Benzo(b)fluoranthene(5)	88.5	82.8	66.8	18.1
Benzo(k)fluoranthene(5)	86.7	79.8	58.6	2.2
Benzo(a)pyrene(5)	87.9	81.5	67.8	24.4
Dibenzo(ah)anthracene(5)	83.6	76.8	54.7	-0.8
Benzo(ghi)perylene(6)	85.2	79.0	57.5	6.4
Indeno(1,2,3-cd)pyrene(6)	89.6	85.4	80.1	-0.8

\* ()内は PAHs の環の数。