

廃水中の残存有機成分の活性炭吸着平衡特性に及ぼす前凝集・ろ過処理の影響

岐阜大学工学部 ○学生員 中根 寛 学生員 伊藤 利幸 正会員 湯浅 晶

1. 研究目的

各種廃水の生物処理では除去しえない成分を除去する高度処理法として、凝集沈澱処理と活性炭吸着処理が用いられることが多い。凝集沈澱処理を行って比較的高分子の溶存有機成分を除去することにより、後続の活性炭吸着処理に対する負担を減少させて活性炭の寿命を長くすることができる。

本研究は、前処理としての凝集・ろ過処理が、水中の有機成分の活性炭吸着等温線に及ぼす影響について検討することを目的とする。

2. 凝集処理実験

し尿処理水（秋田県五城目町クリーンセンター、高負荷活性炭泥法+UF膜（分画分子量20000）ろ過法 1990年10月31日採水）を試料水として用い、凝集剤として硫酸第二鉄を用いて凝集処理実験を行った。処理後の沈澱汚泥の発生量を測定すると共に、上澄水を0.45μmメンブランフィルターでろ過して、ろ液の全有機炭素（TOC）と紫外吸光度（E260及びE390）を測定した。凝集剤添加量一定（Fe 400mg/L）で行った凝集処理におけるPHの影響を表1に示す。TOC、E260、E390のいずれの水質に対してもPH4付近が最適PHであることが示される。表2はPH一定（PH4）の条件における凝集剤添加量の影響を示す。凝集剤添加量の増加につれていずれの水質も改善されるものの沈澱汚泥生成量も増加するので凝集剤添加量の実用上の限界はFe 1000mg/L程度と考えられる。

3. 回分式活性炭吸着実験

し尿処理水及びその凝集処理水（凝集条件 Fe 1000mg/L, PH 4 ただし、処理後にPH7に再調整）に対して回分式吸着実験を行った。用いた活性炭はFiltrisorb400（45μm以下に粉砕）である。活性炭を0~20 g/Lの範囲で添加し、20℃で7日間振とう攪はん後、0.45μmメンブランフィルターで活性炭をろ別して、ろ液を水質分析に供した。実験結果を図1、2に示す。活性炭添加量を増すにつれて、TOCとE260はほぼ完全に除去されることが示される。

図3にTOCによる吸着等温線を示す。し尿処理水（TOC196mg/L）と凝集処理水（TOC52.9mg/L）は初期TOC濃度が大きく異なるために、それぞれの原水中の有機成分の吸着性の強弱を図3からは直接に比較することはできない。そこで吸着等温線に及ぼす初期濃度の影響を補正するために、し尿処理水を希釈した試料（凝集処理水のTOC濃度と同じになるよう希釈。即ち希釈率=52.9/196=0.27）についての吸着等温線を既報の手法¹⁾に基づいて予測した結果を図4に実線で示す（ただし、点線は予測誤差範囲を示す）。図4では、し尿処理水に比べて凝集処理水のほうが高い吸着量を示すことが明らかである。このことは、し尿処理水中の有機成分の中で凝集処理によって比較的吸着性の弱い成分のほうが多く除去され、凝集処理後には吸着性の強い成分が多く残留することを示している。したがって前凝集処理を行うことによって後続の活性炭に対する負荷を減少させるのみならず、活性炭に対する吸着量を高める効果もたらされることが明かとなった。

表 1 凝集処理におけるPHの影響（Fe添加量：400 mg/L）

PH	原水	凝集処理水				
	7.12	2.38	2.95	4.01	5.16	5.95
TOC (mg/L)	194	146(73)	132(66)	118(59)	128(64)	142(71)
E260 (1cm ² l)	6.41	4.09(68)	3.34(55)	2.95(49)	3.53(58)	3.98(66)
E390 (1cm ² l)	1.28	0.64(51)	0.54(43)	0.45(36)	0.59(47)	0.73(58)

()内は残存率 (%)

〔参考文献〕1) 田中, 湯浅 他, 第44回土木学会年講, 第2部, p882~883(1989)

表 2 凝集処理における凝集剤（硫酸第二鉄）添加量の影響（PH 4）

Fe 添加量 (mg/L)	0	200	400	1000	4000
沈澱発生量 (%)	0	10	25	25	80
TOC (mg/L)	199	165 (83)	129 (64)	63 (32)	39 (20)
E 260 (1cm ² d)	6.05	4.56 (75)	3.14 (52)	1.63 (27)	0.90 (15)
E 390 (1cm ² d)	1.26	0.83 (66)	0.49 (39)	0.19 (15)	0.11 (9)

()内は残存率 (%)

× し尿処理水 (TOC 初期濃度 $C_0=196\text{mg/L}$)

* 凝集処理水 (TOC 初期濃度 $C_0=52.9\text{mg/L}$)

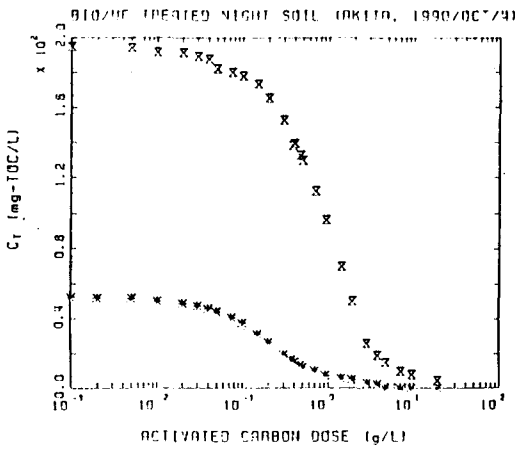


図1 吸着実験結果 (TOC)

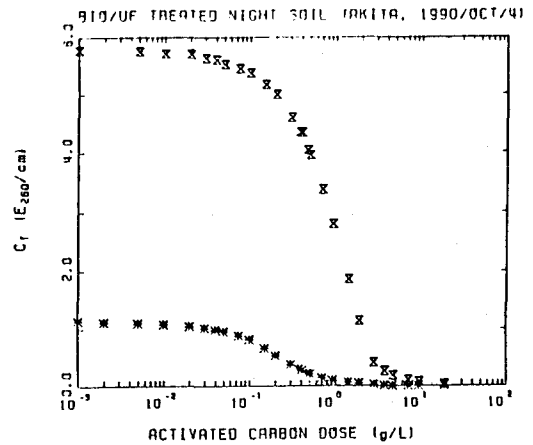


図2 吸着実験結果 (E260)

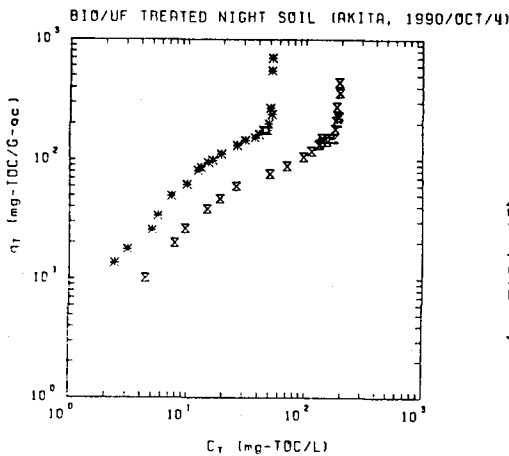


図3 吸着等温線 (TOC)

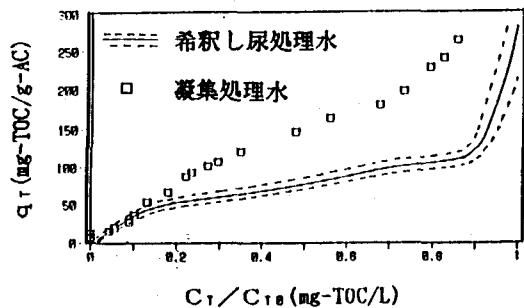


図4 補正後吸着等温線 (TOC)