

PACと有機物の反応に対するpHと有機物濃度の影響

東北工業大学 正会員 ○ 斎藤 孝市
 〃 正会員 今野 弘
 福島高専 正会員 高荒 智子

1. はじめに

水中有機物は浄水過程で凝集阻害¹⁾や溶解性アルミニウムなど大きな影響を及ぼすことが知られているが、特に富栄養化により原水中に存在する大量の藻類の影響は、様々な問題を引き起こすことが知られている。本報告では有機物が存在する状況下で、アルミニウム系凝集剤のポリ塩化アルミニウム(PAC)を使用した場合の溶解性ALの残留性をpHの影響について検討したものである。

2. 実験条件、方法および測定項目

表-1に原水条件を示す。原水のpHの条件については、初期pHを6.5、7.0、8.0に設定した。初期pHを変化させた場合の有機物の違いによる溶解性アルミニウムの残留性を検討するために、原水の初期pHを6.5、7.0、8.0付近に設定した。pH6.5付近に設定したのはアルミニウムの溶解度が一番小さいためで、pH7.0

表-1 実験条件

原水	pH		6.5、7.0、8.0				
	アルカリ度	(mg/L)	30				
	使用有機物		なし	酒石酸	培地残渣		
	TOC	(mg/L)	0	5.5	9.6	10	23
	E ₂₆₀	(m ⁻¹)	0	0	0	1.16	2.52
凝集実験	凝集剤		PAC				
	凝集剤注入濃度	(mg/L)	1~8				
	急速攪拌	(rpm・min)	80・2				
	緩速攪拌	(rpm・min)	30・8				
	静置時間	(min)	8				

付近に設定したのは凝集効果が中性のときが最も良いからであり、pH8.0付近に設定したのは富栄養化に伴う藻類により

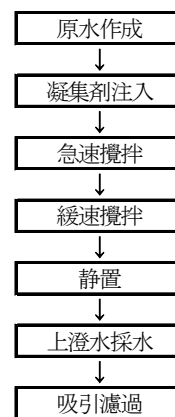


図-1 ジャーテストの手順

上昇した場合を想定したためである。

各初期pHともアルカリ度を約30mg/Lに調整し、ALと有機物の反応に特定し、水中有機物が水酸化物生成を阻害する影響を検討するため濁質を加えていない²⁾。有機物としては、自然の果実に存在し、食品添加物としても用いられている酒石酸および藻類の生産した有機物(培地残渣)を用いた。培地はCT培地で*Phormidium tenue*を培養した残渣をろ過したものを使用した。凝集剤はポリ塩化アルミニウム(PAC)を用い、実験は有機物の有無による注入した凝集剤のうち残留する溶解性AL濃度を評価するために、通常のジャーテストの手順を図-1に示す。ジャーテスト後、溶解性ALとpH、アルカリ度を測定した。溶解性ALは0.45μmのメンブランフィルターでろ過後、アルミノン法で測定した。

3. 実験結果および考察

図-2にPACを注入した場合の原水の初期pHが6.5、7.0、8.0の各注入アルミニウム(AL)濃度に対す

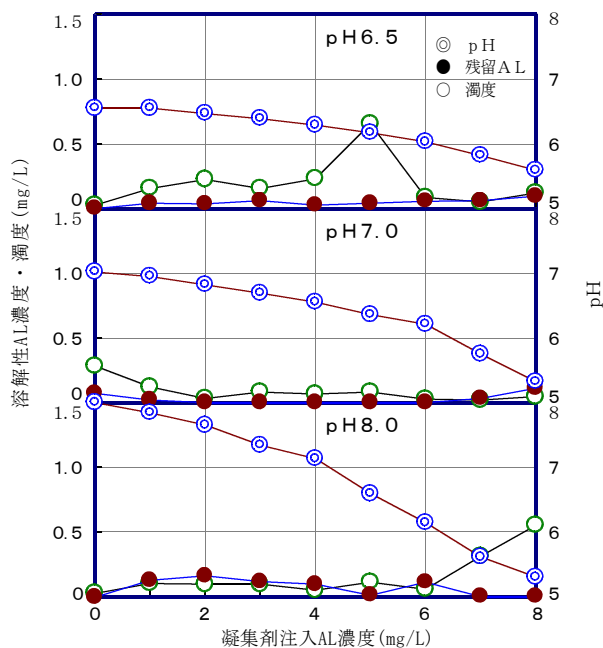


図-2 各pHでの注入ALと残留AL濃度、pHの変化
 (有機物、濁質なし= 0mg/L, PAC)

る残留する溶解性アルミニウム(残留 AL)、残留濁度、pH の変化状況を示す。

各初期 pH とも、注入 AL 濃度 1 ～ 8(mg/L)まで、目視の結果、フロック形成が確認された。PAC の場合、沈降するために残留濁度がほとんど見られない。

初期 pH6.5 の注入 AL 濃度 5(mg/L)以下で残留濁度が、初期 pH7.0、8.0 よりもやや高くなっている。また初期 pH8.0 の注入 AL 濃度 6(mg/L)以上になると残留濁度が高くなる傾向が見られる。原水には濁質を入れていないので、濁度として測定されるのは PAC が水酸化アルミニウムを形成し、残留するためだと思われる。

溶解性 AL を見ると、各初期 pH とも残留 AL 濃度が注入 AL 濃度 1 ～ 8(mg/L)ともほとんど見られない。原水の初期 pH6.5、7.0 ではほとんど残留 AL が生じないのに対して、初期 pH8.0 の場合には注入低 AL 濃度域(注入 AL $\leq$ 4mg/L)で溶解性 AL の残留が見られ、これは注入低 AL 濃度域の凝集不十分の影響と考えられる。

図-3 に有機物として酒石酸を添加した場合の溶解性 AL の残留性を示す。TOC が 5(mg/L)では、初期 pH8.0 の注入低 AL 濃度域(注入 AL $\leq$ 4mg/L)で、やや高い溶解性 AL の残留が見られる。TOC が 10(mg/L)になると初期 pH6.5、8.0 で高い溶解性 AL が生成が見られる。それに対して初期 pH7.0 では、各注入 AL 濃度において残留 AL が低くなっている。これは初期 pH7.0 では後 pH が 6.5 付近に近く、溶解度が小さい pH 領域であることに起因すると考えられる。

図-4 に有機物として培地残渣を添加した場合の溶解性 AL 結果を示した。培地残渣を添加した場合には、いずれの紫外線吸光度成分 E260 でも、またどの初期 pH の条件であっても溶解性 AL が生成することはない。これはここでの培地残渣の成分には凝集阻害に影響する成分はなく、pH による違いもないことを示している。凝集阻害の影響が低いのは E260 が比較的低いためであるとも考えられるが、同程度の TOC で E260 成分の有無による予想と異なる阻害の影響をさらに検討したい。この図からの読み取りは難しいが、PAC の場合でも残留の溶解性アルミニウム濃度が 0.1mg/L のオーダーの場合もあるので、なお詳細な実験的検討が必要と考えられる。

4. おわりに

PAC では有機物がない場合は各注入 AL 濃度とも残留溶解性 AL(残留 AL)を生成しないことを確認した。残留 AL は原水の初期 pH より、凝集剤注入後の後 pH が 6.5 付近である方が残留 AL 濃度は低くなる。有機物は酒石酸のような有機物の凝集阻害、残留 AL の影響が大きいものに対して、藻類を培養した後の培地残渣ではその影響は小さくなるが、残留 AL が 0.1mg/L 程度の低濃度における挙動、E260 成分のかかりなどについてはこれからも検討が必要である。

参考文献

- 1) Bernhardt,H etc(1982);Proc of Japanese and German Workshop on Waste Water and Sludge Treatment,pp.583 ～ 637,
- 2) 菅原他(1995) ; 水協誌 64(5),pp.2 ～ 11,

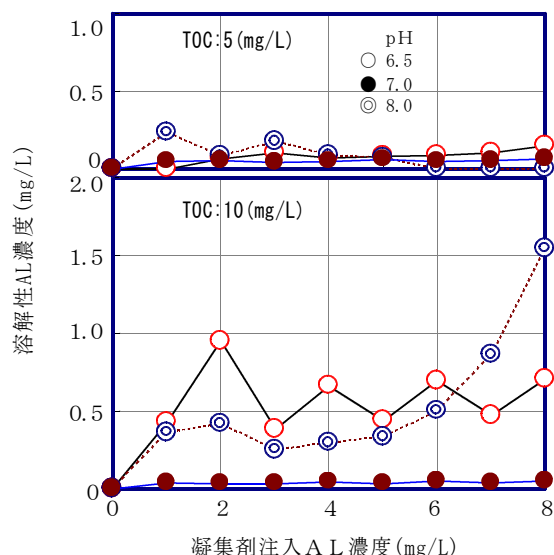


図-3 各pHでの注入ALと溶解性ALの関係
(酒石酸、TOC = 5、10 mg/L、PAC)

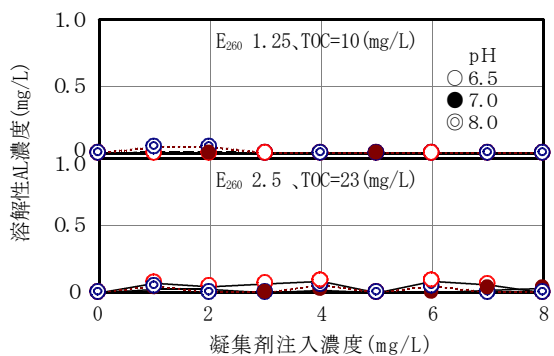


図-4 各pHでの注入ALと溶解性ALの関係
(培地残渣、TOC = 10、23 mg/L、PAC)