

14 高分子凝集剤に関する調査研究

第4報 無機塩類共存時の残留性について

宮 永 信 幸 堀 川 武 夫 坪 内 彰
植 山 洋 一 塩 谷 勝 夫

I 緒 言

水質汚濁防止法に基づく、各種処理施設の普及、水質環境保全の強化に伴ない、高分子凝集剤は多方面の水処理剤として使用されている。従来の無機凝集剤に比較して、秀れた効能を示し、その消費量も増加の一途をたどっている。¹⁾ 一般に、合成高分子凝集剤は、その水中における電離状態から、ノニオン系、アニオン系、カチオン系の3グループに分けられるが、処理水中にどの程度残留するか、²⁾³⁾ また、その毒性上の問題点はないのかという疑問について、⁴⁾⁵⁾⁶⁾ 著者らは若干の調査を試みてきた。⁷⁾

前報⁸⁾において、カチオン系凝集剤ポリエチレンイミンを対象に、無機塩類の残留性に及ぼす影響について検討した。その結果、無機塩類が共存する場合、上澄液への高分子凝集剤の残留性は減少し、陰イオン荷電数の方が残留性に及ぼす影響の大きいことが分った。本報では、ノニオン系・アニオン系の凝集剤について、無機塩類共存時の残留性に及ぼす影響について2・3検討したので報告する。

II 実験方法

残留濃度測定

沈降テストに使用した上澄液(24時間静置後)について、東芝ベックマン製TOC分析計を用いて水中の全有機炭素量(TOC)を測定し、この炭素量より残留した凝集剤の量を求めた。

III 実験結果及び考察

1. ポリアクリルアミドの残留性に及ぼす無機塩類の影響

0.1%カオリン懸濁液について、ポリアクリルアミドの残留性に及ぼす多価塩類の影響を検討したものが図-1である。

NaCl, CaCl₂, AlCl₃と金属塩が多価になるほど残留性が著しく減少する。このことは、前報⁸⁾のポリエチレンイミン・カオリン系における無機塩類の影響とは逆の結果である。この傾向は、懸濁液に添加された塩のカチオンが、カオリンの負電荷を中和し、懸濁液を不安定にさせ、更にノニオン系のポリアクリルアミドによる架橋吸着によって、凝集反応は進行し、その結果ポリアクリルアミドの残留性が著しく減少するものと考えられる。

図-2は、NaCl, NaNO₃, Na₂SO₄の各塩類の残留量に及ぼす影響を検討したものである。

Na₂SO₄, NaCl, NaNO₃の順で減少している。Black²⁾らによるカオリン・HPAM系(アニオン性ポリアクリルアミド)について、残留量を計算して添加濃度と残留濃度との関係を図-3に示した。

凝集剤添加濃度範囲が0~5 ppmと、著者らの実験濃度範囲と異なるが、共存塩類の影響を受けて残留濃度の減少することが分る。

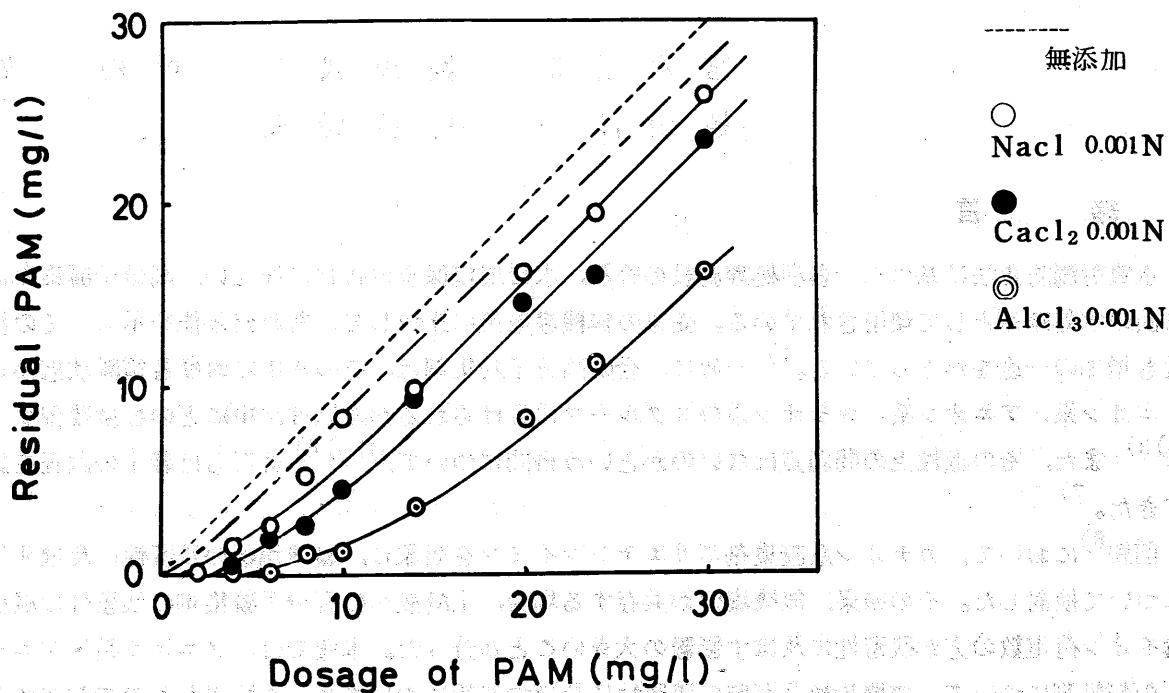


図-1 0.1%カオリン懸濁液のPAM残留濃度に及ぼす各種金属塩の影響

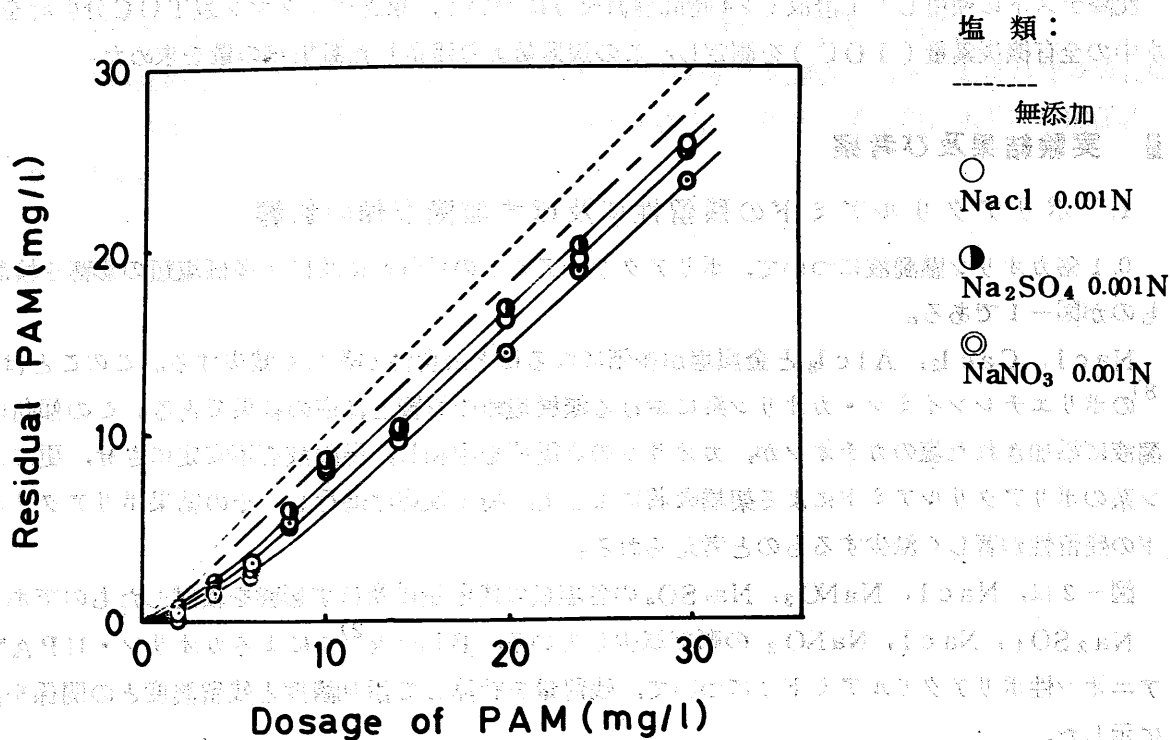


図-2 0.1%カオリン懸濁液のPAM残留濃度に及ぼす無機塩類の影響

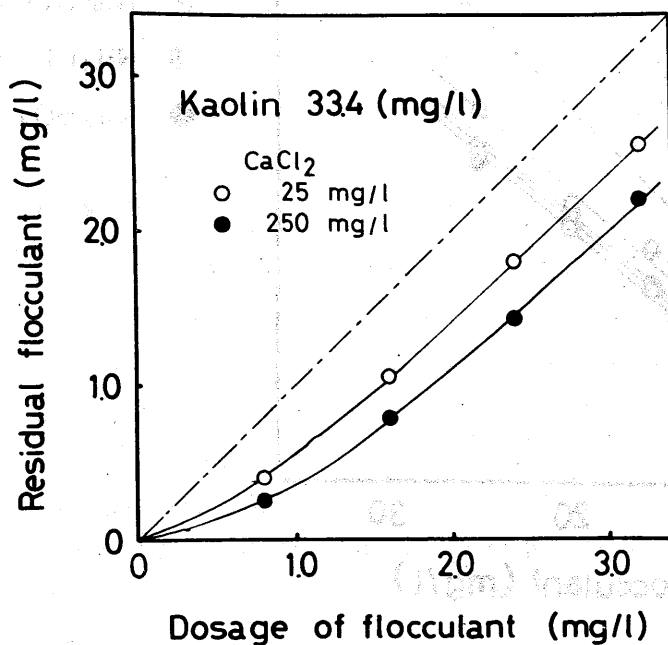


図-3 アニオン系ポリアクリルアミド (HPAM-4) の残留濃度に及ぼす CaCl_2 の影響

2. ポリアクリル酸ナトリウムの残留性に及ぼす無機塩類の影響

図-4に1%カオリン懸濁液に、 NaCl 、 NH_4Cl 、 NaNO_3 、 Na_2SO_4 共存の影響を検討した。その結果、各塩類共存時における残留量には、顕著な差は認められなかった。

図-5に、 NaCl 、 CaCl_2 、 AlCl_3 の影響を検討した。多価金属イオンほど残留量が著しく減少する。このことは、塩類添加により懸濁粒子表面状態の変化と共に、ポリアクリル酸ナトリウムの分子の拡がりにも影響を受けて、分子鎖中にあるカルボキシル基同志の反発力が、添加された金属イオンの影響を受けて弱まり、分子鎖が糸より状となる傾向が生じてくる。即ち、多価イオン程、ポリアクリル酸ナトリウム分子に容易に吸着され、ポリマーイオンが一層糸より状となり、沈澱し易い状態となる。従って、残留量が減少すると共に凝集能もなくなる。

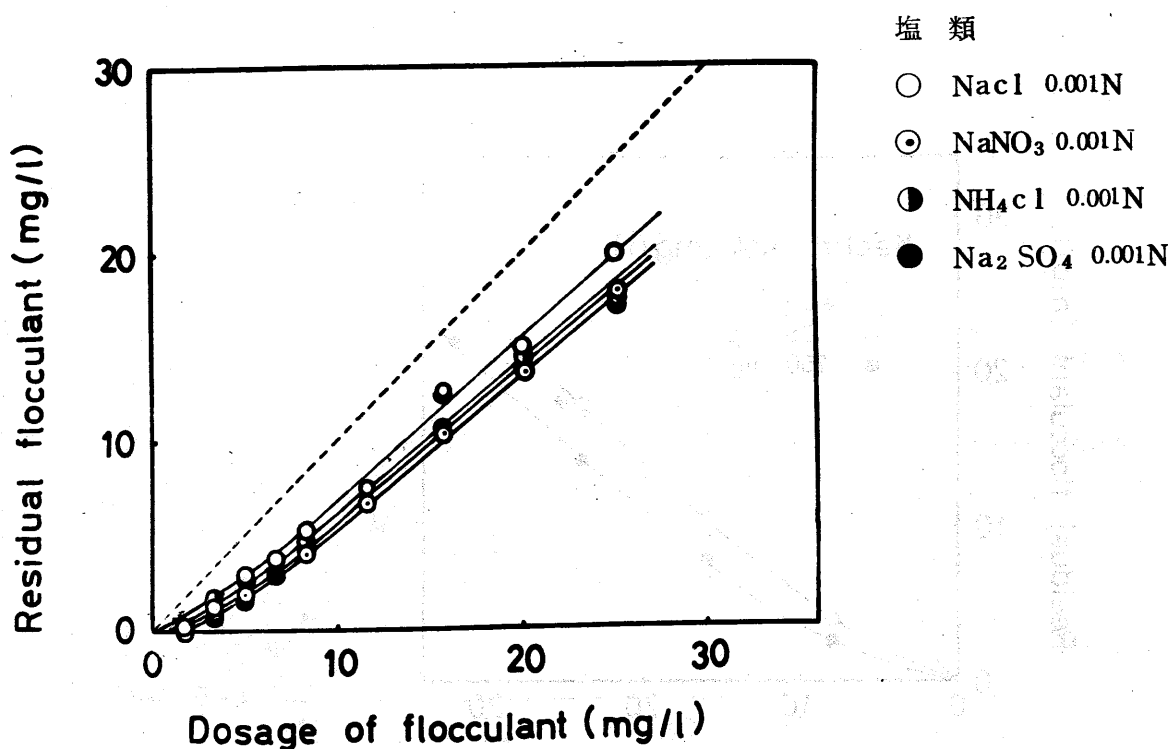


図-4 1.0%カオリン懸濁液のPA-Na残留濃度に及ぼす無機塩類の影響

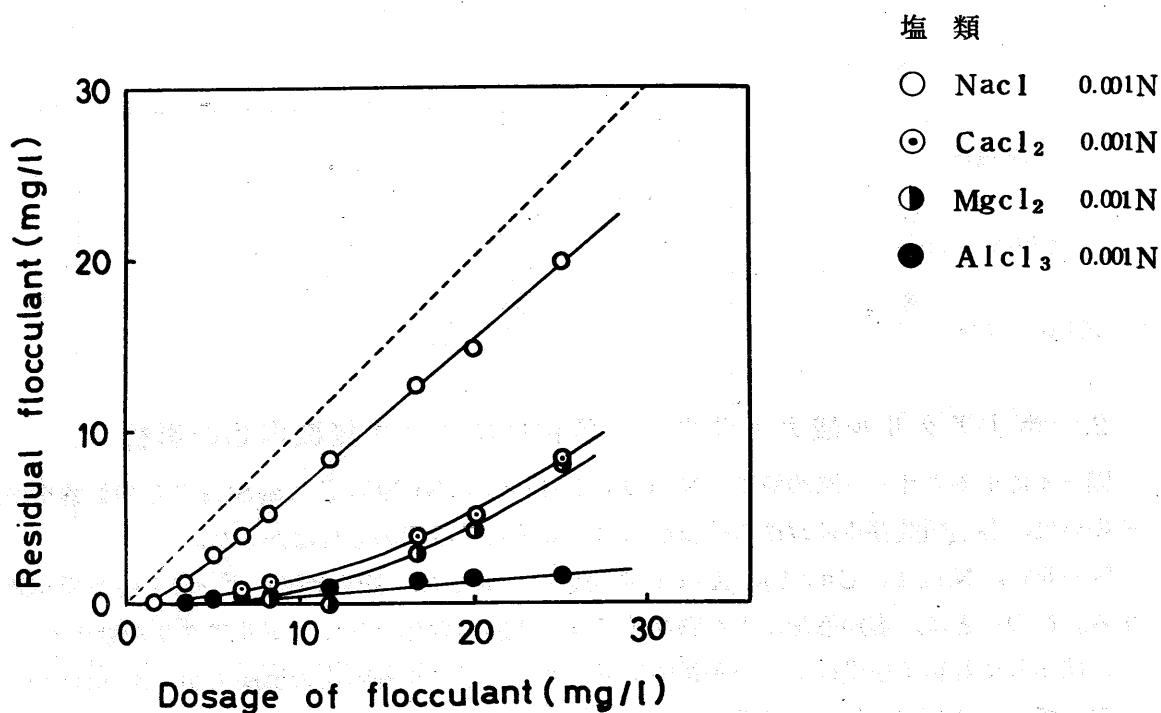


図-5 1.0%カオリン懸濁液のPA-Na残留濃度に及ぼす金属塩の影響

Ⅳ 結 語

無機塩類の共存下では、残留濃度が減少するとはいえ、最適凝集効果濃度範囲でも、数十ppmから数ppm残留することから、ある種のカチオン系高分子凝集剤は、相対的に高い毒性を有することもあり⁷⁾、結果として、公共用水域に排出されれば、人の健康を脅かす可能性を持つことが考えられる。従って、高分子凝集剤の適正な使用、取扱いに心掛け衛生上の危惧を取り払わねばならない。

今後、県下の凝集剤使用実態を把握しながら適正な使用を指導して行きたい。

参 考 文 献

- 1) 大明化学工業K・K, 工業用水, Vol 187, 16 (1974)
- 2) Black, A.P., et al., JAWWA, 57, 1547 (1960)
- 3) Croll, B.T., et al., Water Research, 8, 989 (1974)
- 4) 田端健二, 酒井昭四郎, 水処理技術, 11, (5) 29 (1970)
- 5) 田端健二, 埋立と浚渫, 69, 24 (1976)
- 6) 森裕昭, 環境技術, 3, (12) 859 (1974)
- 7) 宮永信幸ら, 福井県公害センター年報 48 ~ 50 年
- 8) 宮永信幸ら, 福井県公害センター年報 50 年度

誌上・学会発表

- 1) 日本化学会第 32 春季年会 (1975)
- 2) 第 2 回環境保全公害防止研究発表会 (1975)
- 3) 日本化学会第 34 春季年会 (1976)
- 4) 水処理技術 Vol. 18, No. 4, 341, (1977)