

Q5 高塩基度PAC について教えてください

Answer

1. 水道用凝集剤について

急速ろ過法における凝集操作は、全体の処理性を決める重要なプロセスです。その凝集操作で使われる凝集剤にはJWWA規格として、水道用ポリ塩化アルミニウム（JWWA K154）、水道用硫酸アルミニウム（JWWA K155）、水道用ポリシリカ鉄（JWWA K159）があります。このうちポリ塩化アルミニウム（略称PACもしくはPACl）は、日本の水道用凝集剤使用量の約9割を占める主要な薬剤です。

2. 高塩基度PACとは

高塩基度PACとは、PACのうち塩基度の高い製品を指します。PAC主成分は以下の式で表され、OHを架橋としたアルミニウム重縮合のポリマ（高分子）を形成しています。

$[Al_2(OH)_nCl_{6-n}]_m$ ただし、 $1 \leq n \leq 5$ 、 $m \leq 10$

ここで、塩基度は $n/6 \times 100\%$ で定義されます。

通常PACは塩基度50%程度です。一般的に、塩基度60%程度を高塩基度PAC、70%程度を超高塩基度PACと称されています。

塩基度の高いPAC製品は従来から市場に供給されていましたが、多様な原水に対応した凝集改善の重要性が指摘されて以来、2000年代後半から効果を検討する研究事例が増えました。この2、3年の全国水道研究発表会では特に事業者が実際に適用した事例の報告が増えており、全国的に採用を進める浄水場が増えています。

3. 高塩基度PACの特長

高塩基度PACの特長は、通常塩基度製品との比較で、以下の点で優れていることが報告されています。

- 1) 処理水中の残留アルミ濃度が低い。特に弱アルカリ性域でその傾向が強い¹⁾。

- 2) 凝集剤注入によるアルカリ度低下が抑制される²⁾。

- 3) 同じ注入率であれば、処理水中の濁度が低減される³⁾。

一方、課題点として以下の点が報告されています。

- 1) 後段ろ過池のろ抗上昇速度に影響する可能性⁴⁾。
- 2) 価格（単価）は、通常PACよりも一般的に高価。

低水温、低アルカリ度などで凝集性に課題のある浄水場での適用や、pH調整剤の注入量削減などで報告事例が見られます。実際には原水水質の特性により効果は変わる点に注意が必要です。

4. 通常PACとの互換性

高塩基度PACのもう一つの利点は、従来のPAC注入設備と互換性を有する点です。凝集改善の方法としては、高塩基度PACの他に、凝集助剤を用いる方法、凝集剤の種類を変える方法も考えられますが、新たな設備の追加や、装置の材質、容量の見直しが必要となる場合があります。一方高塩基度PACは、通常PAC注入設備をそのまま利用できるため、水道事業者にとっても選択しやすい点が大きな特長の一つです。

5. 最後に

従来水道用PACの規格（JWWA K154）は、塩基度45～65%と規定されていました。しかし、2016年度の規格改正で45～75%と上限が広がりました。

この改正により、水道事業者は、より幅広い規格の中から安心して凝集剤を選択できるようになります。凝集剤は、浄水処理の良否を決める重要な薬剤ですので、他の凝集剤も含めた選択肢から、原水や運用方法に合わせた製品を選択することが大切と考えます。

参考文献

- 1) 高塩基度ポリ塩化アルミニウムを用いた凝集処理時におけるアルミニウム残留性の評価 第60回全国水道研究発表会, 木村 正興, 北海道大学大学院
- 2) 超高塩基度PACの導入, 平成28年度全国会議(水道研究発表会), 疋田 章博, 岡山市水道局
- 3) 日田市上野浄水場における新規高塩基度PACの適用評価, 第63回全国水道研究発表会, 梶原 聡, 日田市水道課
- 4) ポリ塩化アルミニウムの塩基度が浄水処理に及ぼす影響についての調査, 第63回全国水道研究発表会, 亀田 修平, 水道機工

(出典:水道技術ジャーナル 2017年4月)