

第 374 回雑誌会

(July. 6, 2022)

(1) Sustainable iron-grafted cellulose fibers enable coagulant recycling and improve contaminant removal in water treatment

Kurusu, R. S., Lapointe, M., Tufenkji, N.

Chemical Engineering Journal, **25**, 132927 (2021) .

Reviewed by K. Takahashi

微細粒子の凝集に用いられるミョウバンやポリアクリルアミド (PAM) は、凝集フロックの沈降促進剤として優れた機能を有する。しかしながら、これらの原料である Al やアクリルアミドモノマーによる環境への悪影響が懸念されている。そこで、本研究ではミョウバンと PAM の使用量削減のために、架橋作用を持つセルロースに鉄水和物をグラフトすることで凝集作用を付与した Fe グラフト繊維による汚染物質の処理性能を検討した。試料は、カナダのケベック州を流れるブレイリー川から採取した河川水 (濁度: 8 ± 2 NTU, DOC: 6.0 ± 1.0 mg-C/L) と合成廃液 (5.0 ± 0.5 mg-P/L) を実験用の原水とした。なお、無機凝集剤にはミョウバン (注入率 30 mg/L) を使用し、PAM の注入率を 0.1-0.5 mg/L, Fe グラフト繊維の注入率を 10-500 mg/L としてジャーテストを行った。測定項目は静置開始 20, 60, 180 秒後の処理水の濁度, フロック径, DOC, リンの濃度とした。さらに、河川水にミョウバン (30 mg/L), Fe グラフト繊維 (100 mg/L), および PAM (0.4 mg/L) を注入してジャーテストを行い、形成されたフロックを回収した。そして、回収したフロック, ミョウバン (10 mg/L), および PAM (0.4 mg/L) を用いてジャーテストを行い、フロックの再利用による濁度除去能力を評価した。

ミョウバン (注入率: 30 mg/L) と PAM (注入率: 0.3 mg/L) に Fe グラフト繊維 (100 mg/L) を加えて使用することによって、フロック径は Fe グラフト繊維を含まないフロックの約 10 倍となった。また、全ての Fe グラフト繊維注入率において、静置開始 60 秒後の上澄み水の濁度が 1 NTU 未満であった。ミョウバン 30 mg/L と Fe グラフト繊維 100 mg/L を用いた場合と繊維を用いずにミョウバン 40 mg/L のみを用いた場合の DOC 濃度は、ほぼ同一値であった (2.5 mg/L)。したがって、DOC の除去に 100 mg/L の Fe グラフト繊維を使用した場合、25% の凝集剤の削減 (40 mg/L から 30 mg/L) が可能であった。合成廃液に Fe グラフト繊維のみを注入した場合、Fe グラフト繊維注入率 100 mg/L あたり平均 0.4 mg/L のリンが除去された。これは、負の電荷をもつ DOC とリンが、繊維の表面にある正電荷を持つ鉄の水和物と荷電中和によって凝集されたと考えられる。また、フロックの再利用に関する実験では、3 回の再利用まで濁度が 1 NTU 未満に維持された。以上のことから、Fe グラフト繊維の注入と再利用によって凝集剤と PAM の注入量を削減でき、良好な処理が可能となることが明らかとなった。