

## 第 382 回雑誌会

(Sep. 30, 2022)

### Differences in removal rates of virgin/decayed microplastics, viruses, activated carbon, and kaolin/montmorillonite clay particles by coagulation, flocculation, sedimentation, and rapid sand filtration during water treatment

Nakazawa, Y., Abe, T., Matsui, Y., Shinno, K., Kobayashi, S., Shirasaki, N., Matsushita, T.  
Water Research, **203**, 117550 (2021).

Reviewed by K. Takahashi

凝集-沈殿-急速ろ過 (CSF) による水処理の目的は、粘土粒子からなる懸濁物質を除去して濁度を低減することである。しかし、CSF による活性炭 (AC) やマイクロプラスチック (MP)、ウイルス等、様々な種類の粒子が混在した状態での除去効率を比較した研究はない。そこで本研究では、CSF による粘土粒子、AC、MP、およびウイルスの除去率を明らかにすることを目的とした。実験に用いた原水は、河川水をメンブレンフィルターでろ過した水に各種の処理対象物質を添加して原水を作成した。各種の処理対象物質は以下の通りである：粘土粒子としてカオリンとモンモリロナイト、ACとして粉末活性炭 (PAC)、超微細 PAC (SPAC)、5種類の MP {ポリアミド (PA)、光化学的に風化させた PA (PA-pw)、機械的に風化させた PA (PA-md)、ポリエチレン (PE)、ポリシリコン (PSi) }、およびウイルス (PMMoV, MS2)。CSF 試験は、11 L の原水が入ったビーカーで行った。凝集沈殿実験 (CS) は、凝集剤としてポリ塩化アルミニウム 3.0 mg-Al/L 注入し、急速攪拌 ( $G$  値  $600 \text{ s}^{-1}$ , 100 秒)、緩速攪拌 ( $G$  値  $12.5 \text{ s}^{-1}$ , 2400 秒間) を行い、60 分間静置した後の上澄み水を採取した。さらに、ビーカー内の上澄み水をポンプで砂ろ過器へ送液し、急速砂ろ過を行った。砂ろ過液は 0 分から 50 分まで採取し、粒子の種類ごとに粒子濃度を測定した。ウイルスはリアルタイム PCR によって定量した。

CSF による各対象物質の除去率は、PAC と SPAC で  $4.6 \pm 0.2 \text{ log}$ 、PMMoV と MS2 で  $3.5 \pm 0.3 \text{ log}$ 、PA、PE、PSi で  $2.9 \pm 0.3 \text{ log}$ 、カオリンとモンモリロナイトで  $2.8 \pm 0.2 \text{ log}$  であった。また、CS による PA-pw の除去率は  $1.7 \text{ log}$ 、PA-md の除去率は  $1.1 \text{ log}$  であった。急速砂ろ過による PA-pw 除去率は  $0.5 \text{ log}$ 、PA-md 除去率は  $1.5 \text{ log}$  であり、機械的/光化学的風化によって除去率に違いが生じた。CSF 処理による AC 粒子の除去率が粘土粒子の除去率よりも 2 桁ほど高いため、処理後の懸濁物質の組成は粘土粒子が支配的であった。また、PA、PE、PSi の除去率 ( $2.9 \pm 0.3 \text{ log}$ ) は粘土粒子と同程度であり、十分な濁度除去が達成できれば、MP も同程度に除去できると考えられる。以上より、CSF による粘土粒子、AC、MP、およびウイルスの除去率が明らかとなった。