

第 390 回雑誌会

(May. 10, 2023)

(1) Effect of temperature on turbidity removal by coagulation: Sludge recirculation for rapid settling

Dayarathne, H.N.P., Angove, M. J., Jeong, S., Aryal, R., Paudel, R. S. and Mainali, B.
Journal of Water Process Engineering, **46**, 102559 (2022)

Reviewed by M. Kanai

水道原水の濁度の原因となる天然有機物 (NOM) や粘土粒子を有効に除去する方法として、凝集沈殿処理がある。原水の水温は、浮遊コロイドや吸着プロセス等の凝集沈殿処理効率に影響を与えることが報告されている。本研究では、原水の水温変化における濁度除去率の比較を行い、水温が凝集沈殿処理効率に及ぼす影響を検討した。また、高濁度条件での凝集プロセスの促進効果を目的とし、汚泥の再利用による濁度除去率についても検討した。試料水は NOM のモデル化合物としてフミン酸ナトリウム塩 (HA), 粘土粒子としてカオリナイト (KN) とベントナイト (BN) を使用して作製した。また、無機凝集剤として塩化第二鉄、高分子凝集剤としてノニオン系ポリアクリルアミド (PAM) を使用した。実験用原水は HA 濃度 5 mg/L, KN または BN 濃度 100 mg/L, pH5~9 に調整し、水温を 2°C, 10°C, 20°C, 30°C, 40°C の条件に設定した。調整した各原水 1 L を攪拌しながら、流動電位 (SP) が 0 mV になるまで塩化第二鉄を注入した後、ノニオン系 PAM (1.0 mg/L) を注入し、緩速攪拌 (20~70 rpm) を 10 分間行った。その後、10 分間静置する中で、1 分ごとに上澄みを採取して濁度を測定し、濁度除去率から水温変化による影響を検討した。また、上記と同一の原水に凝集沈殿処理で回収した汚泥 0~10 mL を注入して凝集沈殿処理を行い、処理後の上澄み水の濁度を測定した。

事前の検討で粘土粒子には処理が容易な KN を選定し、緩速攪拌速度は 40 rpm に設定した。この緩速攪拌速度の条件のもとで、HA と KN で作成した原水を用いて、水温の異なる条件における凝集効率を比較した。その結果、pH7 における濁度除去率は、2°C で 83%、40°C で 78% となり、水温上昇とともに濁度除去率は低下した。pH と水温の上昇によって懸濁物質の負のゼータ電位が上昇するため、荷電中和に必要な正の電荷を持つ凝集剤の注入率を増加させる必要があったと考えられる。次に、pH7 において汚泥の再利用実験を行ったところ、汚泥を 5 mL 注入した条件下では汚泥注入なし条件と比較して、濁度除去率が向上した。また、最適な汚泥注入率は水温によって異なり、2°C では汚泥量を増加させるとさらに濁度除去率が向上した。以上のことより、水温変化は濁度除去率に大きな影響を及ぼし、低温下で処理効率が向上する可能性が示唆された。また、凝集沈殿処理の汚泥を再利用することで、濁度除去率を促進させる効果があることがわかった。