

## 第 388 回雑誌会

(Nov. 24, 2022)

### **Simultaneous powdered activated carbon and coagulant injection during ballasted flocculation for trace benzene removal from diesel and gasoline-contaminated surface waters**

Okoro, O., Lompe, K., Papineau, I., Sollicc, M., Fradette, L., Barbeau, B.

Journal of Water Process Engineering, **40**, 101846 (2021).

Reviewed by K. Takahashi

石油流出事故後、表流水中には微量の溶存 BTEX（ベンゼン、トルエン、エチルベンゼン、キシレン）が残存することが予想される。一方で、凝集沈殿法によって BTEX のような溶解した芳香族化合物を除去するためには、吸着剤として粉末活性炭（PAC）の添加が必要である。そこで本研究では、粉末活性炭（PAC）とバラスト凝集の組み合わせによる微量 BTEX の除去効率を明らかにすることを目的とした。処理の対象とした試料水は、ケベック州で採取した河川水 2.74 L にディーゼル燃料 150 mL を添加したディーゼル汚染水（BTEX 濃度：60  $\mu\text{g/L}$ 、ベンゼン：12  $\mu\text{g/L}$ ）および、ガソリン 4 mL を添加したガソリン汚染水（BTEX 濃度：60  $\mu\text{g/L}$ 、ベンゼン：12  $\mu\text{g/L}$ ）とした。PAC の最適注入率は吸着等温線試験によって求めた。バラスト凝集試験は、PAC（0 mg/L または最適注入率）と凝集剤（ミョウバン：4.9 mg-Al/L、または硫酸第二鉄：10 mg-Fe/L）を同時に注入し、212 rpm で攪拌し、2 分後にマイクロサンド（8 g/L）とカチオン性ポリアクリルアミド（PAM, 0.11 mg/L）を注入した。2 分間攪拌後に、さらに PAM（0.11 mg/L）を注入し、10 分間 212 rpm で攪拌し、3 分間静置した後の上澄み水を採取した。BTEX の分析はガスクロマトグラフ-質量分析計を使用した。

凝集剤にミョウバンや硫酸第二鉄のみを用いたバラスト凝集では、ディーゼル汚染水とガソリン汚染水のベンゼンをケベック州の規制値（0.5  $\mu\text{g/L}$ ）以下の濃度に除去することはできなかった。そこで、PAC とバラスト凝集の組み合わせによる処理を検討した。PAC の注入率は、吸着等温線の実験結果から、ベンゼンが 0.5  $\mu\text{g/L}$  以下となる 80 mg-PAC/L に設定した。バラスト凝集に PAC と硫酸第二鉄を併用すると、2 つの汚染水においてベンゼンを 0.5  $\mu\text{g/L}$  以下に除去できた。一方で、PAC とミョウバンの併用では、ベンゼン濃度を 0.5  $\mu\text{g/L}$  以下にすることができなかった。この原因は、ミョウバンによって PAC の間隙が閉塞したと考えられる。以上の結果から、バラスト凝集による BTEX の除去には高濃度の PAC の注入が必要であり、BTEX の除去を改善するためには、凝集剤注入前に PAC を注入する必要がある。