

第 333 回雑誌会

(Jul. 31, 2020)

(1) Transfer potentials of antibiotic resistance genes in *Escherichia* spp. strains from different sources

Yuan, W., Tian, T. T., Yang, Q. X. and Riaz, L.
Chemosphere, **246**, (2020).

Reviewed by H. Xie

Antibiotic-resistance genes (ARGs) can transfer spread via vertical proliferation of bacteria or horizontal gene transfer via mobile genetic elements (MGEs), such as transposons, integron, plasmids and bacteriophages. Environmental reservoirs of antibiotic-resistant bacteria (ARB) may pose high risks to human health, while the transmission of ARGs can drive the evolution of ARB. In addition, antibiotics exert the primary selection pressure accelerating the expansion of ARGs, while heavy metals can also exert co-selection pressure for ARB. However, information on the dissemination potentials of ARB from different environments is lacking. In this study, *Escherichia* spp. were isolated from livestock manure, untreated hospital wastewater and MWWTPs. The resistance phenotype and gene analyses were examined by 16S rRNA sequencing. 35 isolates of multiple AR *Escherichia* spp. were screened to detect 61 ARGs, 18 MGEs, and gene cassettes to explore the resistance mechanism by PCR method.

A total of 55 *Escherichia* spp. was identified, including 30 isolates from hospital wastewater, 17 isolates from livestock manure, and 8 isolates from MWWTPs. The plasmid profiles of multidrug-resistant *Escherichia* spp. isolated from MWWTPs were like livestock manure but differed from hospital wastewater. The three major classes of ARGs in isolates from the three environments were aminoglycosides, sulfonamides and quinolones. A total of 13 MGEs were found among the 35 AR *Escherichia* isolates. Integron (livestock manure, detection rate is 51.96%; MWWTPs, 51.17%; hospital wastewater, 56.67%) were the most prevalent MGEs from the different sources, followed by transposons and efflux pumps. The most frequently detected gene cassette was *dfxA17+aadA5*, which conferred resistance to trimethoprim, streptomycin, and spectinomycin. The abundance of *intI1*-associated gene cassettes was higher in livestock manure (45.71%) than in hospital wastewater (28.57%) and sludge from MWWTPs (25.71%). The *merA* gene, which confers resistance to mercury and contained higher concentrations of heavy metals, was observed in 64.7% of *Escherichia* isolates in livestock manure. MWWTPs, as comprehensive sites for human and industry wastewater, provide a focus for the evolution. *Escherichia* strains from livestock manure and MWWTPs had higher abilities to acquire additional resistance, possibly due to the MGEs and heavy metals.

(2) Interaction between ballasting agent and flocs in ballasted flocculation for the removal of suspended solids in water

Zafisah, S, N., Ang, L, W., Mohammad, W, A., Hilal, N. and Johnson, J, D.

Journal of Water Process Engineering, **33**, 101028 (2020).

Reviewed by R. Kaku

バラスト凝集 (BF) は、従来の凝集沈殿に用いられる無機凝集剤に加えて、バラスト剤 (BA) と高分子凝集剤を併用する新たな処理法であり、従来法と比較して優れた処理性を有する。しかしながら、BFにおけるフロック形成に関する情報は不足している。本研究では、フミン酸と塩混合物 (NaCl, CaCl₂ · 2H₂O および NaHCO₃) を含有するカオリン懸濁液 (pH 7.0, 濁度 30 NTU, ゼータ電位 -29.9 mV) を対象とし、BA (珪砂) とカチオン性高分子凝集剤 (Zetag 8165) を用いて凝集試験を行い、BA がフロック形成と濁度除去に及ぼす影響を検討した。無機凝集剤には塩化第二鉄 (FeCl₃) を使用した。凝集処理後の上澄み水を採取し、処理水の濁度と残留粒子のゼータ電位を測定した。また、BF 処理におけるフロックの沈降時間を測定することによって、懸濁物処理法としての有用性を検討した。なお BF 実験については、珪砂の注入率を 1 g/L に固定し、Zetag 8165 の注入率を 1-4 mg/L に変化させて、Zetag 8165 の最適注入率を求めた。その後、Zetag 8165 を最適注入率に固定し、珪砂の注入率を 1-4 g/L に変化させて最適注入率を検討した。

Zetag 8165 の注入率 1 mg/L における濁度除去率は 35%であったが、Zetag 8165 の注入率を 2 mg/L に設定すると除去率は 90%となった。また、Zetag 8165 の注入率を 3-4 mg/L に増加させても除去率 (89-90%) に変化は見られなかった。したがって、Zetag 8165 の最適注入率を 2 mg/L とした。珪砂については、注入率 1 g/L において濁度除去率 90%が得られた。また、注入率の増加に伴って濁度除去率は減少し、珪砂の注入率 4 g/L における除去率は 86%であった。以上の結果から、最適凝集条件は、珪砂の注入率が 1 g/L、Zetag 8165 の注入率が 2 mg/L のときであり、濁度除去率 90%を達成した。また、この条件におけるフロックの沈降時間は 3.21 s であり、通常の凝集沈殿における沈降時間 (>300 s) と比較すると迅速な処理が可能である。ゼータ電位については、Zetag 8165 の注入率を変化させると、負の領域で変動 (-25.9--19.9 mV) する傾向を示した。これに対し、珪砂の注入率を変化させた場合は、珪砂の注入率の大小にかかわらず、ゼータ電位は負の一定値 (-21.8--19.8 mV) をとることがわかった。このことから、珪砂は凝集剤や高分子凝集剤と化学的な相互作用を持たないことが明らかとなった。今後は、様々な種類の凝集剤と高分子凝集剤を用いた際に、珪砂がフロック形成と濁度除去に及ぼす影響を調査する必要がある。