

ベンチュリ管式マイクロバブル生成装置を用いた濁水処理

SATテクノロジー・ショーケース2018

■ はじめに

豪雨後、ダムの水が懸濁すると、濁水が長期間放流されることにより下流河川の環境が悪化する。その対策の一つに、凝集剤のアロフェン(図1(a))を用いた土粒子の強制沈降があり、実用化に向けては、凝集剤の高効率かつ簡便な微粒化および輸送技術の確立が求められている。本研究では、ベンチュリ管式微細気泡生成装置に着目した。ベンチュリ管に水と空気を流すと、管内の圧力変化によりマイクロバブルが生成される(図1(b))。ここに併せてアロフェンをも流すことで、アロフェンが気泡同様に微粒化されることが期待される。そこで、ベンチュリ管を用いた凝集剤の微粒化および輸送技術の開発を目的とし、管内に水、空気およびアロフェンを流入させた際のアロフェン径計測、アロフェンの輸送実験、濁水処理実験を行った。さらに、粒子のゼータ電位を計測した。

■ 活動内容

1. アロフェン径計測

レーザ回折・散乱法によるアロフェン径の計測結果を図2に示す。高流速条件($j_{Lim} = 3.18 \text{ m/s}$)において、ベンチュリ管を外した状態ではアロフェン径分布の最頻値が約300 μm であったのに対し、管通過後は8 μm であった(いずれも気相体積流量比 β は5.0%)。これより、ベンチュリ管を用いたアロフェンの微粒化が実現した。また、管通過後のアロフェン径は液相流量に依らない可能性が示された。

2. アロフェンの輸送実験

高流速でベンチュリ管を通過する条件(マイクロバブル生成条件)において最も多くのアロフェンが輸送された。マイクロバブルの表面にアロフェンが付着することにより、アロフェンが遠方に輸送される可能性が示唆された。

3. 濁水処理実験

関東ローム層を原料とする試験用粉体を用いて作製した模擬濁水にアロフェンを投入した結果を図3に示す。高流速条件においてベンチュリ管を通過する場合としない場合を比較すると、管通過条件の方が水の濁りが改善され、濁度の低下が促進した。これは、ベンチュリ管を通過することでアロフェンが微粒化し、単位体積あたりの表面積が増加したためであると考えられる。

4. ゼータ電位の計測

電気泳動法によるアロフェン(凝集剤)と試験用粉体(土粒子)のゼータ電位の計測結果と、既存研究[1]によるマイクロバブルの計測結果を表1に示す。アロフェンは正に、土粒子とマイクロバブルは負に帯電することがわかり、こ

れがアロフェンの輸送や濁水処理に影響を及ぼすものと考えられる。

■ 参考文献

[1] *J. Phys. Chem. B*, **109** (2005), 21858-21864

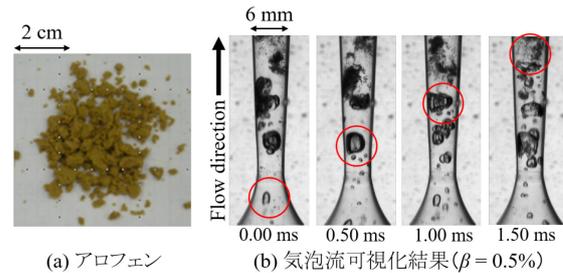


図1. アロフェンとベンチュリ管内可視化結果

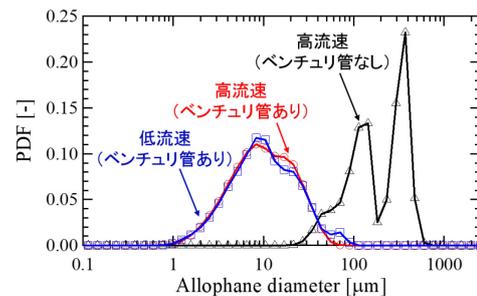


図2. アロフェン径分布 ($\beta = 5.0\%$)

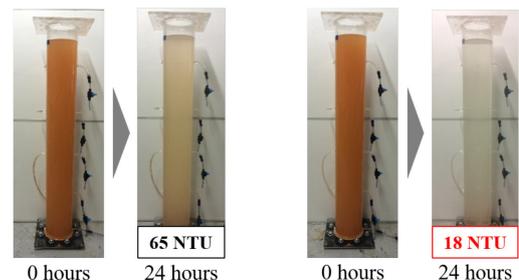


図3. 濁水処理実験結果

表1. ゼータ電位計測結果

	ゼータ電位 [mV]
アロフェン (凝集剤)	18.6
試験用粉体 (土粒子)	-29.7
マイクロバブル[1]	-35

代表発表者 阿部 豊(あべ ゆたか)
 所属 筑波大学 システム情報系
 構造エネルギー工学域
 問合せ先 〒305-8573 茨城県つくば市天王台1-1-1
 TEL: 029-853-5266 FAX: 029-853-5266
 MAIL: abe@kz.tsukuba.ac.jp

■キーワード: (1)ベンチュリ管
 (2)マイクロバブル
 (3)水質浄化
 ■共同研究者: 井上 裕三(筑波大院)
 金子 暁子(筑波大)
 竹村 文男(産業技術総合研究所)
 池 昌俊(合同会社アプテックス)