

Title	凝集沈殿の高速・最適化に関する研究
Author(s)	角田, 省吾
Citation	大阪大学, 1991, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/37612
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	つ 角	だ 田	しょう 省	ご 吾
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	9 4 6 2	号	
学位授与の日付	平成	3 年	1 月	14 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当			
学位論文題目	凝集沈殿の高速・最適化に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授	末石富太郎		
	教授	菅 健一	教授	藤田 正憲

論文内容の要旨

本論文は、従来のランダム・フロック形成に比べて大幅に高密度のフロックを形成できるレギュラー・フロック・モデルによるレギュラー・フロック形成法の提案を行い、その凝集機構と最適凝集操作条件についての研究成果をまとめたもので、次の 7 章から成っている。

第 1 章の緒論では、高密度フロック形成に関する既往の文献を調査し、研究の目的と意義を述べている。

第 2 章では、連続凝集攪拌槽の凝集速度を定量化することを目的として、槽の残留濃度曲線 $F(\phi)$ を回分操作の残留濃度曲線 $f(\phi)$ と槽の滞留時間分布関数 $E(\phi)$ との合成関数で表わすことを検討し、 $F(\phi)$ が凝集操作指標 $bG^{1/2}T$ と混合拡散指標 PeB とで表わしうることを示している。ここに ϕ : 無次元時間、 G : 速度勾配、 T : 滞留時間、 b : 係数、 PeB : ボーデンシュタイン数である。

第 3 章では、高速化のための凝集操作条件を調べることを目的として、上記の $bG^{1/2}T$ と PeB がフロック・ブランケット層の沈降性や清澄性に及ぼす影響についての実験を行い、最大の清澄分離速度を与える最適凝集操作指標値が存在することを実証している。

第 4 章では、第 3 章の成果にもとづいて試作した凝集沈殿池を用いて実際の凝集操作への適用を検討し、最適凝集操作条件を制御することによって、従来の凝集沈殿池に比べて 2 ~ 3 倍の高速度で清澄分離ができることを明らかにしている。

第 5 章では、核フロックの表面へ小フロックを規則的に配列させるレギュラー・フロック形成法の凝集機構と最適凝集操作条件を見出すことを目的として、1) 注薬条件、2) 凝集攪拌槽の $bG^{1/2}T$ 値、3) ブランケット槽内の攪拌強度、などの条件がペレットの密度や清澄分離速度に及ぼす影響について実験的に検討し、その結果レギュラー・フロック形成法を構成する上記 3 つの最適凝集操作条件の有効性を明ら

かにしている。

第6章では、第5章のレギュラー・フロック形成法の原理・機構にもとづいて試作した凝集沈殿池を用いて、上記の理論機構と操作条件の妥当性を実験的に検討し、レギュラー・フロック形成法の適用によって、従来の凝集沈殿池の10~20倍の超高速清澄分離が可能であることを実証している。

第7章の結論では、本論文のとりまとめを行うとともに、レギュラー・フロック形成法を基礎とする凝集法の今後の課題を展望している。

論文審査の結果の要旨

凝集沈殿は、水処理の前処理法としての重要性から、長年にわたり多くの研究が行われかつそれらが実用化されてきたが、現在の通常法では形成されたランダム・フロックは内部に大きな構造空隙を不可避免に含み、大径化とともに低密度化する。これに対し本論文は、大粒径で高密度のレギュラー・フロックの形成をはかるための凝集機構、最適凝集操作条件に関する理論的・実験的研究をとりまとめたもので、主要な成果は次のとおりである。

- (1) 回分操作の残留濃度曲線と滞留時間分布から連続操作の残留濃度曲線を求める理論式を誘導し、これを実験的に検証するとともに、凝集の進行を表わす操作指標 $G^{1/2}T$ (G :速度勾配値, T :平均滞留時間) を提案している。さらに管路型および上下迂流型攪拌槽でこの指標値を変化させた実験を行い、最大清澄分離速度を与える操作条件が存在することを見出している。
- (2) 上記の実験・観察にもとづいて、小フロックがブランケット層内の母フロックに吸合されるモードを仮説し、1) フロック強度を高めるためにブランケット層への流入直前に有機高分子凝集剤を最適注入すること、2) 高密度フロックを形成させる凝集操作条件として、最大清澄分離速度下で小フロックを結合させた球状ペレットの密度を高める最適凝集操作指標値を決定すること、3) ランダム・フロック形成を抑制しレギュラー・フロック形成を優先させるため、ブランケット層内の攪拌強度を上昇させてペレット空隙率を小さくすること、の3条件を実験的にも確認している。
- (3) 濁質の有効密度とブランケット層内で生成されるペレット群の沈降速度の関係を表わす半理論式を誘導し、これにもとづいて設計した実際規模の装置で(2)の成果を検証している。その結果、この装置で飛躍的な高速分離が実現され、同機能をもつ従来装置にくらべて、設置面積が約 $1/8 \sim 1/9$ 、建設費が18~24%減となることを結論づけている。

以上のように本論文は、高密度のレギュラー・フロックを形成させる方法を体系的に追究して超高速凝集沈殿池の設計方式を確立し、凝集沈殿技術を完成の域に導くとともに、活性汚泥微生物のペレット化についても有用な知見を与えたものであり、水処理技術の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。