

宮崎大学大学院
博士学位論文

タンパク質を用いた泡沫分離法による
懸濁物除去に関する研究

2001年9月

宮崎大学大学院工学研究科

鈴木 祥広

目次

第1章 緒言

1.1 固液分離処理のニーズ.....	1
1.2 気泡を利用した分離法.....	2
1.3 自然界にみる泡沫分離作用.....	3
1.4 本研究に至るまでの経緯.....	3
1.5 本研究の着眼点.....	4
1.6 本研究の目的と構成.....	5
第1章 引用文献.....	7

第2章 気泡を利用した分離法

2.1 起泡分離.....	10
2.2 浮遊選鉱法とイオン浮選.....	11
2.3 固液分離を目的とした凝集・加圧浮上法の開発.....	12
2.4 泡沫分離法の研究背景.....	13
2.5 固液分離を目的とした泡沫分離法の意義.....	14
第2章 引用文献.....	15

第3章 タンパク質の泡沫生成能および懸濁粒子への吸着特性

3.1 泡沫生成能の測定方法.....	18
3.1.1 実験方法.....	18
3.1.2 結果と考察.....	20
3.1.3 測定方法の確立.....	23
3.2 タンパク質の泡沫生成能に影響を及ぼす要因.....	23
3.2.1 実験方法.....	24
3.2.2 結果と考察.....	25
3.2.3 まとめ.....	34
3.3 魚類体表面粘質物の泡沫生成能.....	34
3.3.1 実験方法.....	34
3.3.2 結果と考察.....	35
3.3.3 まとめ.....	37
3.4 タンパク質の懸濁粒子への吸着特性と疎水性評価.....	37
3.4.1 実験方法.....	38
3.4.2 結果と考察.....	39
3.5 小括.....	42

第3章 参考文献.....	43
第4章 泡沫分離法に適したタンパク質	
4.1 凝集・泡沫分離法に適したタンパク質の選定	45
4.1.1 実験方法	45
4.1.2 結果と考察	47
4.2 魚類の体表面粘質物の利用	49
4.2.1 実験方法	50
4.2.2 粘質物による濁度除去	50
4.2.3 まとめ	53
4.3 小括	53
第4章 参考文献.....	54
第5章 カゼインを用いた凝集・泡沫分離法の処理特性	
5.1 材料と方法	55
5.1.1 試薬と試料水	55
5.1.2 実験方法	55
5.1.3 測定方法	58
5.2 結果と考察	58
5.2.1 FeCl ₃ の凝集沈殿特性 (実験-1)	58
5.2.2 溶解性残留カゼイン濃度とpHの関係 (実験-2)	59
5.2.3 泡沫分離による濁度除去 (実験-3)	60
5.2.4 捕集剤と起泡剤としてのカゼインの役割	61
5.2.5 フロックの疎水化に必要なカゼイン吸着量 (実験-4)	62
5.2.6 カゼイン吸着等温線 (実験-5)	62
5.2.7 カゼイン吸着速度 (実験-6)	63
5.2.8 カゼイン添加濃度と攪拌時間が濁度除去率に及ぼす影響 (実験-7)	64
5.2.9 適切なカゼイン添加濃度および攪拌時間	66
5.3 小括	67
第5章 参考文献.....	68
第6章 カゼインの有用性	
6.1 界面活性剤を用いた凝集・泡沫分離法の検討	69
6.1.1 捕集剤および起泡剤としての界面活性剤の検討.....	69
6.1.2 界面活性剤の起泡剤としての利用	73
6.2 凝集処理の必要性	77
6.2.1 実験方法	77
6.2.2 結果と考察	78

6.3	塩による処理性の向上	80
6.3.1	実験方法	80
6.3.2	結果と考察	81
6.4	小括	84
第6章	引用文献	85
第7章 除去機構		
7.1	凝集・泡沫分離法	86
7.2	泡沫分離法（凝集処理無し）	90
第7章	引用文献	90
第8章 タンパク質を用いた泡沫分離法の適用例		
8.1	都市下水の処理	91
8.1.1	材料と方法	92
8.1.2	結果と考察	92
8.1.3	まとめ	96
8.2	海水性汚濁排水	96
8.2.1	材料と方法	97
8.2.2	結果と考察	97
8.2.3	まとめ	98
8.3	淡水産植物プランクトンの除去	98
8.3.1	材料と方法	99
8.3.2	結果と考察	100
8.3.3	まとめ	102
8.4	海産赤潮プランクトンの除去	102
8.4.1	材料と方法	102
8.4.2	結果と考察	104
8.4.3	まとめ	109
8.5	油濁水からの油分除去	109
8.5.1	材料と方法	110
8.5.2	結果と考察	111
8.5.3	まとめ	113
8.6	泡沫分離プロセスを導入した閉鎖循環式魚類飼育システムの開発	114
8.6.1	システムの構成	114
8.6.2	結果と考察	115
8.6.3	まとめ	116
第8章	引用文献	116

第9章 泡沫分離法の実用性

9.1 凝集・泡沫分離法の処理能力およびコストの試算.....	118
9.1.1 都市下水.....	121
9.1.2 産業廃水.....	123
9.1.3 淡水植物プランクトン.....	124
9.1.4 赤潮.....	124
9.2 泡沫分離プロセスを組み込んだ魚類飼育システムの実用性.....	126
9.2.1 経済性.....	126
9.2.2 閉鎖循環式システムのメリット.....	126
9.3 小括.....	127
第9章 引用文献.....	128

第10章 総括.....	130
--------------	-----

謝辞