

수처리 과정중 상태에 따라
변화하는 미생물 우점종에 관한
도식과 처리효율에 미치는
인자에 관한 설명으로
수처리 과정의 효율화에
필수적인 내용수록

미생물을 활용한 수질관리

千種一薫 原著
(株)産業用水調査會 刊

감수 한국환경분석학회
회장 박호균

역자 류재근 · 이재성
이강평 · 김영준

신광출판사

역자 서문

지표생물에 의한 수질관리에 관한 저서 및 편지가 국내에 나와있기는 하나 하수, 분뇨, 오수 및 폐수처리장 관리에 지표생물의 종의 형태, 폭기조 내의 색깔, sludge의 상태 등을 광학 현미경으로 쉽게 관찰하여 처리장의 유지관리 등을 체계적으로 정리된 책이 적어 이번에 일본의 수질관리최고연구회인 산업용수조사회의 千種 薫 박사의 지침서를 번역하게 되었다. 하수처리장 폭기조 내의 미생물 상태를 현장에서 바로 sludge bulking 상태를 진단하고 치료할 수 있는 방법을 환경공학 전공학생, 현장에 근무하는 전문가 등에게 소개함으로써 그들에게 도움이 될 수 있는 현장지침서로 크게 활용될 수 있으리라 믿는다.

이 책의 몇 가지 특징을 살펴보면

첫째는 생물학적 하·폐수처리의 주요 인자(pH, 용존산소량, 영양 등)에 따라 처리성을 진단하는 기법을 기술하였고,

둘째로 폭기조 내의 지표생물에 의한 수질관리기법을 제시하였고

셋째로 광학 현미경 관찰에 의한 활성오니법, 생물막법, 혐기성여상법, 처리성 진단을 파악할 수 있는 배율 100배, 400배에 나타난 생물로서 수처리 상태를 관찰하는 법을 누구나 쉽게 평가하는 시험방법을 도설하였으며,

넷째로 폭기조 내의 상태와 지표생물을 진단하는 기법제시를 기술하였으며,

다섯째는 이상현상의 원인과 대책을 폭기조 상태, 처리수의 상태, 침전조의 상태에 따라 세분하여 기술하여 현장관리자가 쉽게 이해하도록 하였다.

특히 이 책은 환경공학, 생물공학, 생물학, 토목공학, 환경위생을 전공하는 학생과 수처리분야 환경관리인, 정수처리에 근무하는 전문가가 더러운 물이 생물에 의하여 정화되는 과정을 관찰, 진단함으로써 수처리기법을 배울 수 있는 좋은 지침서로 크게 활용될 것으로 사료된다.

특히 이 책을 번역하게 허락하여 주신 千種 薫 박사님께 감사드리고 어려운 여건 속에서도 이 책을 출판하는 데 힘써주신 이용하 사장님께도 깊은 감사를

드립니다.

끝으로 번역에서부터 교정까지 처음부터 세심한 노력을 기울여 주신 김철규 회장님께 깊은 사의를 표하며 교정의 많은 과정에 협조를 아끼지 않은 KIST 이수원 연구원에게도 감사의 말씀을 드립니다.

2002. 2.

역자 류재근

이재성

이강평

김영준

차례

1 생물이 가지고 있는 정보	11
2 미생물이란 무엇인가?	14
3 생물처리의 기초	
3.1 활성오니의 구성	18
3.2 플럭 형성의 메커니즘	23
3.3 폐수처리 미생물은 어디에서 오는가?	27
3.4 유기물 제거의 메커니즘	32
3.5 유기물의 대사	36
3.6 미생물 세포의 구조	41
3.6.1 세균세포의 구조	42
3.6.2 원생동물세포의 구조	49
3.6.3 진균류세포의 구조	55
3.7 수질관리에 필요한 활성오니법의 기초	62
3.7.1 F/M(food/microorganisms)비와 SVI	62
3.7.2 필요 산소량	63
3.7.3 처리에 필요한 영양 밸런스	66
3.7.4 오니 생성량	67
3.7.5 온도와 미생물 활동	68
3.7.6 pH와 미생물 활동	70
3.8 생물학적 질산화 탈질	71
3.8.1 질산화	71
3.8.2 생물학적 탈질	75
3.9 생물학적 탈인	78

4 미생물에 의한 수질관리

4.1 수질관리의 요점	81
4.2 미생물에 의한 수질관리의 수법	82
4.2.1 처리성과 플럭 상태	82
4.2.2 처리상황과 생물상의 천이	84
4.3 폭기조의 상태와 출현 생물상	85
4.3.1 부하가 높을(상태가 극히 나쁘다) 때의 플럭 상태와 생물상	86
4.3.2 여전히 부하가 높을 때의 플럭 상태와 생물상	88
4.3.3 지금부터 좋아질 때의 플럭 상태와 생물상	90
4.3.4 양호하게 처리되고 있을 때의 플럭 상태와 생물상	92
4.3.5 부하가 낮을(오니 체류시간이 길다) 때의 플럭 상태와 생물상	94

5 현미경 관찰과 결과의 요약

5.1 현미경 관찰의 필요성	96
5.2 시료의 채취장소	97
5.2.1 활성오니법	97
5.2.2 생물막법	97
5.2.3 혐기성 여상법	97
5.3 현미경 조작방법	98
5.4 측정방법	98
5.4.1 검안용 슬라이드 글라스를 만드는 방법	98
5.4.2 100배에서의 현미경 관찰의 의미와 항목	99
5.4.3 400배에서의 현미경 관찰의 의미와 항목	104
5.4.4 관찰결과의 정리방법	108
5.4.5 실시 예	108

6 폭기조의 상태와 생물지표

6.1 극히 부하가 높을 때의 생물상	113
6.1.1 생물상의 특징	113
6.1.2 생물상	117
6.1.3 식물 섭취방법	123
6.1.4 플럭 상태, SV, 투시도, pH, DO	124

..... 81	6.1.5 대책	125
..... 82	6.2 부하가 높을 때의 생물상	125
..... 82	6.2.1 생물상의 특징	125
..... 84	6.2.2 생물상	126
..... 85	6.2.3 식물 섭취방법	130
..... 86	6.2.4 플럭 상태, SV, 투시도, pH, DO	130
..... 88	6.2.5 대책	131
..... 90	6.3 상태가 호전될 때의 생물상	131
..... 92	6.3.1 생물상의 특징	131
..... 94	6.3.2 생물상	131
	6.3.3 식물 섭취방법	136
	6.3.4 플럭 상태, SV, 투시도, pH, DO	137
	6.3.5 대책	137
..... 96	6.4 양호하게 처리되고 있을 때의 생물상	138
..... 97	6.4.1 생물상의 특징	138
..... 97	6.4.2 생물상	138
..... 97	6.4.3 식물 섭취방법	147
..... 98	6.4.4 플럭 상태, SV, 투시도, pH, DO	148
..... 98	6.4.5 대책	148
..... 98	6.5 부하가 낮을(SRT가 길다) 때의 생물상	149
..... 99	6.5.1 생물상의 특징	149
..... 104	6.5.2 생물상	149
..... 108	6.5.3 식물 섭취방법	168
..... 108	6.5.4 플럭 상태, SV, 투시도, pH, DO	169
	6.5.5 대책	170
	6.6 오니의 퇴적이나 dead-zone이 존재할 때의 생물상	170
..... 113	6.6.1 생물상의 특징	170
..... 113	6.6.2 생물상	170
..... 117	6.6.3 식물 섭취방법	173
..... 123	6.6.4 대책	174
..... 124	6.7 산소 부족이 심할 때의 생물상	174
	6.7.1 생물상의 특징	174

6.7.2 생물상 174
 6.7.3 대책 177

7 이상현상의 원인과 대책

7.1 정상적인 활성오니 180
 7.2 폭기조에서의 기포 발생 182
 7.2.1 비누물 모양의 백탁 182
 7.2.2 갈색 스킴상의 기포 183
 7.2.3 점성이 있는 갈색의 기포 184
 7.3 처리수의 백탁 186
 7.3.1 고부하에 의한 백탁 186
 7.3.2 DO 부족에 의한 백탁 187
 7.3.3 독물 혼입에 의한 백탁 188
 7.3.4 과폭기에 의한 백탁 190
 7.3.5 저부하에 의한 백탁 190
 7.4 침전조에서의 스킴의 발생 191
 7.4.1 탈질에 의한 스킴 191
 7.4.2 방선균에 의한 스킴 194
 7.4.3 부패 가스에 의한 스킴 195
 7.4.4 과폭기에 의한 스킴 196
 7.5 침전조에서의 오니 계면이 높다(별킹 현상) 197
 7.5.1 오니의 퇴적이 심할 때의 별킹 198
 7.5.2 과부하일 경우의 별킹 198
 7.5.3 사상성 세균에 의한 별킹 199

8 끝 맺음 223

참고문헌 225
 찾아보기 227

활성
 집고 나
 사람
 기도 하
 이것은
 때문이
 이다.
 활성
 하는
 만 활
 때문이
 그러
 할 수
 살고 !
 본다.
 그 이
 점점
 이 있