

目 次

第 1 章

はじめに — *iii*

水質指標 — 1

1.1 水環境を測る単位	2
1.1.1 水質の単位	2
1.1.2 処理装置を設計する単位	4
1.2 有機物関連指標	5
1.2.1 なぜ有機物が問題となるのか	5
1.2.2 BOD (生物化学的酸素要求量)	7
1.2.3 COD (化学的酸素要求量)	10
1.2.4 TOC (全有機炭素)	12
1.2.5 有機物指標の比較	13
1.2.6 負荷量	14
1.2.7 有機物に関する環境基準	15
1.2.8 ストリーダー・フェルブスの式	17
1.3 富栄養化指標	19
1.3.1 富栄養化で問題となる元素	19
1.3.2 窒素の水中での存在形態	21
1.3.3 窒素の分析法	21
1.3.4 窒素の形態の変化	23
1.3.5 リンの形態と挙動	24
1.3.6 リンの分析	25
1.3.7 Vollenweider モデル	26
1.3.8 窒素とリンに関する環境基準	27
1.3.9 成層現象と水質	30
1.4 有害物質	33
1.4.1 有害物質の分類	33
1.4.2 有害物質についての環境基準	33
1.4.3 有害物質の種類、毒性、排出源	35
1.4.4 有害物質の分析方法	40
1.4.5 ダイオキシン問題	44
1.4.6 環境ホルモン問題	47
1.4.7 医薬品問題	50
1.4.8 毒性評価	51
1.4.9 環境中挙動の推定	53

1.5 衛生指標

1.5.1 水系感染症の種類	55
1.5.2 各種基準	57

1.6 その他の指標

1.6.1 浮遊物質 (SS), 濁度, 透視度, 透明度	58
1.6.2 溶存物質量 (TDS および EC)	59
1.6.3 ノルマルヘキサン抽出物質	60
1.6.4 色度, E260	61
1.6.5 臭気強度	61
1.6.6 pH, アルカリ度	62
1.6.7 酸化還元電位 (ORP), 溶存酸素 (DO)	64

1.7 底質・汚泥・土壤関係指標

1.7.1 底質と水環境	65
1.7.2 底質の基本指標	66
1.7.3 有害物質の底質と水の間の輸送・平衡	67
1.7.4 底質の環境基準	67

1.8 環境分析に関わる技術者倫理

1.8.1 環境分析における技術者倫理	69
1.8.2 秘密保持と公益確保のバランス	70
1.8.3 環境研究者の問題	71

1.9 環境分析に関わる資格

1.9.1 環境計量士	72
1.9.2 臭気判定士	73
1.9.3 環境測定分析士	73
1.9.4 作業環境測定士	74

第 2 章

水処理技術 — 75

2.1 水処理技術概論

2.1.1 水処理技術の特徴	76
2.1.2 処理プロセスの反応速度の解析	78

2.2 凝集

2.2.1 コロイドの性質	82
2.2.2 凝集剤	83
2.2.3 凝集池の設計	85

2.3 沈でん

2.3.1 沈でん操作の概略	86
2.3.2 沈でん理論	86

2.3.3 沈でん池の設計 88	
2.3.4 浮上分離 89	
2.4 ろ過	89
2.4.1 ろ過の概略 89	
2.4.2 ろ過の理論 90	
2.4.3 ろ過池の設計 91	
2.5 析出・晶析処理	93
2.6 膜分離	95
2.6.1 膜による溶質・濁質の分離 95	
2.6.2 膜プロセスの種類 96	
2.6.3 膜モジュールの種類と運転方法 96	
2.6.4 膜の材質 98	
2.6.5 膜プロセスの性能の評価 99	
2.7 各種化学処理法	102
2.7.1 化学的な処理の概要 102	
2.7.2 中和・pH調整 103	
2.7.3 オゾン処理 105	
2.7.4 塩素処理と脱塩素処理 107	
2.7.5 紫外線照射法 109	
2.7.6 吸着法 110	
2.7.7 イオン交換法 111	
2.8 活性汚泥処理	112
2.8.1 生物処理概論 112	
2.8.2 活性汚泥法での汚染物質の浄化メカニズム 113	
2.8.3 活性汚泥法の設計パラメーター 114	
2.8.4 活性汚泥法の様々な変法 117	
2.8.5 生物学的窒素除去法 119	
2.8.6 生物学的リン除去法 123	
2.8.7 微生物燃料電池 125	
2.8.8 膜分離活性汚泥法 (MBR) 126	
2.9 生物膜法	128
2.9.1 生膜法での汚染物質の浄化メカニズム 128	
2.9.2 各種の生物膜法 129	
2.10 嫌気性処理	130
2.10.1 嫌気性生物処理の汚染物質の浄化メカニズム 130	
2.10.2 各種の嫌気性生物処理法 131	
2.10.3 嫌気性処理の省エネルギー効果 132	

2.11 排水基準	133
2.11.1 排水基準の項目 133	
2.11.2 排水基準を満たすための処理方法 137	

2.12 排水管理に関する資格	140
2.12.1 公害防止管理者試験 140	
2.12.2 淨化槽管理士 141	

第3章

上下水道—143

3.1 上下水道は総合的な技術	144
------------------------	------------

3.1.1 國際的なビジネスとしての上下水道 144	
3.1.2 水資源の現状 144	
3.1.3 地下水をどう位置付けるか 148	
3.1.4 上下水道でいま生じていること 149	
3.1.5 上下水道を支える人 154	

3.2 上水道計画	155
------------------	------------

3.2.1 水道の成立 155	
3.2.2 我が国の水道水源 157	
3.2.3 水道施設の規模の設計 158	
3.2.4 配水と給水 160	

3.3 净水処理	161
-----------------	------------

3.3.1 水道水質基準 161	
3.3.2 消毒剤に関する反応 166	
3.3.3 消毒副生成物問題 168	
3.3.4 水道にかかる衛生問題 172	
3.3.5 净水処理 173	
3.3.6 高度処理 176	

3.4 下水道計画	178
------------------	------------

3.4.1 下水道の目的 178	
3.4.2 下水道の種類と計画 179	
3.4.3 合流式と分流式 181	
3.4.4 雨水の排除 183	
3.4.5 管の設計 185	
3.4.6 中西準子の下水道計画論 187	

3.5 下水処理	189
-----------------	------------

3.5.1 下水処理方法 189	
3.5.2 下水処理水の再利用 191	
3.5.3 汚泥処理 192	

3.6 上下水道に関する資格 —————— 194

- 3.6.1 技術士（上下水道部門） 194**
- 3.6.2 技術士（総合技術監理部門） 194**
- 3.6.3 下水道技術検定・下水道管理技術認定試験 195**
- 3.6.4 水道施設管理技士 195**

第 4 章 環境生物学 — 197

4.1 生物の分類と進化————— 198

- 4.1.1 水質科学と生物 198**
- 4.1.2 種の概念 198**
- 4.1.3 進化と系統樹 200**
- 4.1.4 水環境で話題になる生物の分類学上の位置 202**
- 4.1.5 進化と環境 204**
- 4.1.6 遺伝子を用いた細菌の近縁関係の推定 206**

4.2 環境生態学 —————— 209

- 4.2.1 生態学の対象 209**
- 4.2.2 ニッチ 210**
- 4.2.3 食物連鎖 212**
- 4.2.4 個体群生物学 213**
- 4.2.5 野生生物の保全 214**

4.3 環境生物学に関する資格 —————— 218

- 4.3.1 ビオトープ管理士 218**
- 4.3.2 生物分類技能検定 218**

第 5 章 水質データの実際 — 219

5. 水質データの実際————— 220

- 5.1 データの入手 220**
- 5.2 水質の測定方法と結果の表示方法 220**
- 5.3 実際の水質測定の例 221**

参考文献 — 228

索引 — 229

第 1 章 水質指標