

目 次

1. 21世紀の酸性雨研究——酸性雨研究の現状と課題——

1.1	まえがき	1
1.2	酸性雨——全体像と研究の展望——	2
1.2.1	はじめに	2
1.2.2	酸性雨問題の全体像を描く	2
1.2.3	酸性雨研究の今後の展開	6
1.2.4	おわりに	10
	(参考) 本書で使用した酸性雨に関する用語について	10
1.3	酸性雨の生成と沈着	13
1.3.1	はじめに	13
1.3.2	酸性の生成：気相反応と液相反応	13
1.3.3	酸性の沈着：湿性沈着と乾性沈着	14
1.3.4	おわりに	18
1.4	酸性雨モニタリングシステム	
	——降水中の化学成分の自動連続測定装置開発と降水化学への応用——	18
1.4.1	はじめに	18
1.4.2	雲・雨による大気汚染物質の取込みと酸性雨の生成機構	19
1.4.3	雨水中の化学成分の自動連続測定装置	19
1.4.4	雨水中の化学成分濃度の継時的変動	21
1.4.5	雲・雨による大気汚染物質の取込みのシミュレーションモデル	22
1.5	酸性雨モニタリングとそのネットワーク化	24
1.5.1	はじめに	24

1.5.2	降水, 沈着モニタリング	26
1.5.3	各モニタリング	26
1.5.4	ネットワーク化	32
1.6	酸性物質排出と沈着の予測	33
1.6.1	はじめに	33
1.6.2	日本における酸性物質沈着問題の背景	35
1.6.3	輸送・反応・沈着モデル	36
1.6.4	モデル化の問題点と検証	37
1.6.5	オイラーモデルの概要	38
1.6.6	モデルによる計算例	40
1.6.7	おわりに	44
1.7	酸性汚染物質の生態系影響	44
1.7.1	はじめに	44
1.7.2	酸性汚染物質による各地の被害	45
1.7.3	酸性汚染物質の直接影響と間接影響	47
1.7.4	日本(アジア)における酸性雨影響研究の課題	48
1.7.5	おわりに	51
1.8	酸性霧——丹沢大山の酸性霧と森林衰退を中心に——	52
1.8.1	はじめに	52
1.8.2	霧水の捕集	53
1.8.3	霧水の組成	54
1.8.4	酸性霧と森林衰退	57
	引用・参考文献	58

2. 酸性雨観測ネットワークの現状

2.1	まえがき——ネットワークの必要性和問題点——	62
2.2	環境庁ネットワーク	64
2.2.1	酸性雨について	64
2.2.2	環境庁における酸性雨モニタリングネットワーク	64

2.3 全国公害研究所関連ネットワーク	
——全国公害研協議会における酸性雨の調査研究——	75
2.3.1 経 過	75
2.3.2 調査目的および方法	76
2.3.3 調 査 結 果	80
2.3.4 今後の取組み	84
2.4 湿性沈着と森林衰退現象	
——電力中央研究所ネットワーク、その他——	84
2.4.1 は じ め に	84
2.4.2 電力中央研究所における湿性沈着モニタリングの結果について	85
2.4.3 NADP/NTN	86
2.4.4 森林衰退に関するモニタリング事例	87
2.4.5 酸性雨の樹木影響	89
2.4.6 今後の課題	91
2.5 市民による酸性雨測定ネットワーク	92
2.5.1 は じ め に	92
2.5.2 エコ研究室の活動概要	93
2.5.3 エコ研究室の測定結果からみた日本の環境の現状	94
2.5.4 全地球的な活動を目指すエコ研究室	100
2.6 首都圏酸性雨ネットワークに参加して	101
2.6.1 は じ め に	101
2.6.2 ネットワークの概要	102
2.6.3 ネットワークの参加者	103
2.6.4 気象大学校はどのように巻き込まれたか	104
2.6.5 サンプリングに協力した学生たちの群像	105
2.6.6 現在(1996年4月)までの成果	110
2.6.7 今後の展望・問題点・限界	110
2.6.8 お わ り に	111
引用・参考文献	112

3. スギ衰退の原因は何か

3.1 ま え が き	114
3.2 日本のスギ枯れ現象の実態	115
3.2.1 は じ め に	115
3.2.2 調 査 方 法	115
3.2.3 スギの衰退の特徴	116
3.2.4 衰退地帯の環境：衰退原因	120
3.3 スギの衰退と大気2次汚染物質との関係	124
3.3.1 は じ め に	124
3.3.2 スギ衰退とオキシダント指数，暖候期の降雨量との関連性の検証	125
3.3.3 スギの樹幹流，樹冠雨の化学性	125
3.3.4 スギの根元土壌の化学性	128
3.3.5 スギの衰退と大気2次汚染物質との関係	130
3.3.6 お わ り に	131
3.4 植物生理学的にみたスギの衰退原因	132
3.4.1 樹木の成長特性	132
3.4.2 衰退の発生機構に関する仮説	134
引用・参考文献	140

4. 東アジアにおける酸性雨問題とその防止技術

4.1 ま え が き	142
4.2 東アジア地域における酸性雨の現状	143
4.2.1 は じ め に	143
4.2.2 東アジア各国の酸性雨前駆物質の排出量と1次エネルギー源構成	144
4.2.3 韓国の酸性雨の現状	147
4.2.4 台湾の酸性雨の現状	147

4.2.5 中国の酸性雨の現状	149
4.2.6 中国における酸性雨の影響	156
4.3 重慶における酸性雨の実態	158
4.3.1 はじめに	158
4.3.2 重慶における酸性雨調査	158
4.3.3 SO ₂ 濃度の季節変化	160
4.3.4 酸性雨の分析結果	161
4.3.5 陸域生態系への影響	165
4.3.6 おわりに	166
4.4 酸性雨・国設（環境庁）ネットワークおよび 東アジアネットワークについて	166
4.5 途上国に適合する酸性雨発生源対策技術	173
4.5.1 はじめに	173
4.5.2 酸性雨の発生源対策	174
4.5.3 具体的提案	177
4.5.4 おわりに	178
4.6 石炭燃焼に起因する酸性雨原因物質の排出抑制技術	178
4.6.1 はじめに	178
4.6.2 中国における酸性雨原因物質の排出	179
4.6.3 中国向けの脱硫技術	181
4.6.4 おわりに	187
引用・参考文献	187

5. 酸性雨を題材とした環境学習

5.1 ま え が き	190
5.2 酸性雨を題材にした授業の実践	191
5.2.1 中学校社会科および英語教科書に掲載された酸性雨	191
5.2.2 生徒の意識調査	193

5.2.3 授業実践例	193
5.2.4 授業試案：特設単元「国境を越える酸性雨」（4時間扱い）	194
5.3 クラブ活動での酸性雨調査から得られたもの	195
5.3.1 はじめに	195
5.3.2 まず自然体験	195
5.3.3 自然を調べる手段としての酸性雨の観測	196
5.3.4 成蹊気象観測所での観測の例	199
5.3.5 学校の理科教育における環境教育の現状	201
5.3.6 環境教育を学校に導入する場合の留意点	202
5.4 市民による酸性雨調査が目指すもの	203
5.4.1 生活協同組合での酸性雨調査	203
5.4.2 市民が酸性雨調査に取り組む意義	204
5.4.3 酸性雨調査は環境教育になるのか	206
5.5 自治体による酸性雨の調査と対策	207
5.5.1 酸性雨対策の経過	208
5.5.2 酸性雨対策の体系	208
5.5.3 酸性雨に関する総合的環境調査の実施	208
5.5.4 大気汚染対策の推進	210
5.6 酸性雨調査に適した教材づくり	210
5.6.1 はじめに	210
5.6.2 教育のなかでの酸性雨測定	210
5.6.3 酸性雨情報ネットワーク	211
5.6.4 降雨採取装置と測定	212
5.6.5 おわりに	215
引用・参考文献	216
あとがき	217
索引	218