

目 次

1. 酸性沈着の測定と精度

1.1 ま え が き	1
1.1.1 酸性雨を測定すること	1
1.1.2 測 定 の 技 術	2
1.1.3 測定データの解析	3
1.1.4 測定の精度と結論の精度	4
1.1.5 お わ り に	5
1.2 モニタリング地点の代表性	5
1.2.1 は じ め に	5
1.2.2 モニタリング地点の選定	6
1.2.3 モニタリングの評価	10
1.3 湿性沈着の測定と精度	12
1.3.1 は じ め に	12
1.3.2 降水試料捕集の基本的要件（降水量など）	14
1.3.3 雨水（降水）の捕集法	15
1.3.4 降水試料の保存	17
1.3.5 降水（湿性沈着）の化学成分の分析	18
1.3.6 洋上の酸性雨	21
1.4 乾性沈着の測り方	22
1.4.1 は じ め に	22
1.4.2 乾性沈着の測定法	23
1.4.3 お わ り に	33
1.5 霧と樹幹流の測定法	33

1.5.1	はじめに	33
1.5.2	霧と樹幹流	34
1.5.3	霧の捕集方法	35
1.5.4	林内雨と樹幹流の捕集方法	37
1.5.5	おわりに	39
1.6	化学成分の測定と精度	39
1.6.1	はじめに	39
1.6.2	模擬試料	40
1.6.3	分析法の精度管理	40
1.7	府中市における「市民による酸性雨調査」の歩み	44
1.7.1	市民による酸性雨調査の事始め	44
1.7.2	調査には工夫がいっぱい	47
1.7.3	簡易測定法トラブル発生!	49
1.7.4	まとめと課題	51
	引用・参考文献	52

2. 文化財保護と大気環境

2.1	まえがき	55
2.2	大気汚染・酸性雨の文化財への影響	58
2.2.1	はじめに	58
2.2.2	1955年前後;初期のころ	59
2.2.3	1960~1965年代	60
2.2.4	1965~1975年代	63
2.2.5	1975~1985年代	65
2.2.6	1985~1995年ごろ	66
2.2.7	酸性雨が文化財等材質に対する影響に関する研究分科会	69
2.2.8	おわりに	69
2.3	東アジア地域を対象とした酸性大気汚染物質の文化財および材料への影響調査	70
2.3.1	はじめに	70

2.3.2 調査方法	70
2.3.3 調査結果の概要	73
2.3.4 まとめ	78
2.4 酸性雨・大気汚染が大理石に及ぼす影響	78
2.4.1 はじめに	78
2.4.2 調査方法	79
2.4.3 結果および考察	82
2.4.4 まとめ	91
2.5 染織布の変退色への大気汚染物質および酸性雨の影響	92
2.5.1 はじめに	92
2.5.2 大気環境への暴露による布帛への硝酸根および硫酸根の付着	93
2.5.3 染料の化学構造と変退色特性	94
2.5.4 繊維の黄変	95
2.5.5 Dose-Response 特性	96
2.5.6 染織文化財の変退色	97
2.5.7 SO ₂ ガスによる変退色	99
2.5.8 衣服への酸性雨の影響	99
2.5.9 おわりに	101
引用・参考文献	101

3. 中国における酸性雨問題 —— 研究の現状とその課題点 ——

3.1 ま え が き	106
3.2 JACK ネットワークから環境保全へ —— 東アジア環境保全戦略の一つの試み ——	108
3.2.1 酸性雨予防への挑戦—大陸の環境保全 30 年作戦—	108
3.2.2 環境保全戦略の背景	109
3.2.3 JACK ネットワーク (東アジア大気測定網)	110
3.2.4 観測から環境保全へ	113
3.2.5 調査研究から経済発展へ	114
3.2.6 学術調査と実社会の協力	115

3.2.7 中国環境 40 年作戦の総括	117
3.3 中国重慶市の酸性雨の現状	118
3.3.1 はじめに	118
3.3.2 酸性雨の現状	119
3.3.3 大気硫黄化合物の収支	125
3.3.4 降水酸性化の原因	126
3.3.5 ま と め	127
3.4 中国における酸性雨の問題——酸性雨の現状と対策——.....	128
3.4.1 はじめに	128
3.4.2 中国における SO ₂ と NO _x の排出量変化と 1 次エネルギー源構成	129
3.4.3 中国の大気汚染と酸性雨	130
3.4.4 酸性雨原因物質排出抑制対策.....	136
3.4.5 バイオプリケット技術の新たな展開に向けて	139
3.4.6 お わ り に	140
3.5 東アジア地域における大気汚染物質の排出と輸送	141
3.5.1 はじめに	141
3.5.2 大気汚染物質の排出量推計.....	141
3.5.3 酸性降下物の沈着量推定	145
3.5.4 ま と め	149
引用・参考文献	150

4. 酸性降下物による地表水および土壌の酸性化

4.1 ま え が き	153
4.2 わが国の土壌の特性とその酸性化	154
4.2.1 土 壌 と は	154
4.2.2 わが国の土壌の分布と特徴.....	157
4.2.3 酸に対する土壌の緩衝力	160
4.2.4 土壌からのアルミニウムの溶出.....	163
4.3 わが国の河川および湖水の酸性化の実態	165

4.3.1 はじめに	165
4.3.2 河川・湖沼水質の実態	166
4.3.3 河川水質と流域物質収支との関係	167
4.3.4 流域における中和機構	169
4.3.5 まとめ	175
4.4 酸性雨による生態系影響評価——臨界負荷量推定の意義と問題点——	175
4.4.1 はじめに	175
4.4.2 欧米における酸性物質排出量削減の歴史的経緯と臨界負荷量	176
4.4.3 アジアにおける臨界負荷量	178
4.4.4 臨界負荷量の概要	178
4.4.5 定常マスバランスモデルの日本への適用による問題点の抽出	180
4.4.6 おわりに—臨界負荷量の役割—	184
4.5 森林衰退と土壌の酸性化	185
4.5.1 森林衰退と酸性降下物	185
4.5.2 物質循環系としての森林生態系	186
4.5.3 森林土壌の酸性化	187
4.5.4 森林土壌の酸性化要因	188
4.5.5 森林生態系はどのように変化するか	189
引用・参考文献	191

5. 硫酸や硝酸の生成メカニズム

——大気中のOHラジカルとの反応——

5.1 ま え が き	195
5.1.1 はじめに	195
5.1.2 ラジカルとは?	195
5.1.3 大気中のOHラジカル濃度の過去20年間の変動	196
5.2 分子科学からみたOHラジカル	198
5.2.1 微量成分が支配する大気化学	198
5.2.2 OHの性質と分子構造	201
5.2.3 角運動量間のカップリング—詳細な状態の記述—	205

5.2.4	紫外光吸収とレーザー誘起蛍光—OHの直接計測—	206
5.2.5	大気光化学の役割	207
5.3	OHラジカルによるSO ₂ , NO ₂ の気相酸化反応	209
5.3.1	はじめに	209
5.3.2	OHラジカルの重要性	210
5.3.3	SO ₂ , NO ₂ , OHの大気濃度	211
5.3.4	OHラジカル反応の速度定数の決定法	214
5.3.5	SO ₂ の気相酸化	217
5.3.6	NO ₂ の酸化反応	223
5.3.7	まとめ	225
5.4	大気中のOHラジカル	226
5.4.1	はじめに	226
5.4.2	LIF法を用いた測定手法	228
5.4.3	長光路吸収法	231
5.4.4	化学変換法によるOHラジカルの測定	232
5.4.5	OHラジカルの野外観測	233
5.5	液相でのOHラジカルの生成と反応	235
5.5.1	はじめに	235
5.5.2	OHなどの大気化学	235
5.5.3	液相のOHの供給源	236
5.5.4	液相におけるOHなどの化学平衡	239
5.5.5	液相におけるOHの化学反応	239
5.5.6	雲水における二酸化硫黄の酸化	241
5.5.7	有機酸の生成	243
5.5.8	まとめ	244
	引用・参考文献	244
	索引	249