

目 次

まえがき..... i

I 大気 の 進 化

- 1 大気の起源と進化松尾禎士... 2
- 1 はじめに——証拠の少ない事象へのアプローチ 2
 - 2 高温の原始地球での出来事 3
 - 2.1 太陽系成立のシナリオ 3
 - 2.2 一次大気 5
 - 2.3 マグマオーシャンからの脱ガス 6
 - 3 二次大気とその進化 9
 - 3.1 マグマオーシャンの f_{O_2} 9
 - 3.2 二次大気の進化 12
 - 3.3 大気中の O_2 の消長 14
 - 現在の O_2 のバランス 15 / $10^6 \sim 10^7$ 年のタイムスケールでの O_2 のバランス 16 / $10^8 \sim 10^9$ 年のタイムスケールでの O_2 のバランス 16
 - 4 地球型惑星の大気 18
 - 5 あとがき 20
- 文 献 21

II 測 定 技 術

- 2 人工衛星を用いたリモートセンシングによる地球大気観測松崎章好...24
- 1 リモートセンシングによる大気観測の意義 24
 - 2 人工衛星を利用した大気リモートセンシングの変遷 24
 - 2.1 概 要 24
 - 2.2 大気の観測を目的とした代表的な人工衛星 25
 - Nimbus シリーズ 25 / SAGE シリーズ 25 / 大空(EXOS-C) 26 / UARS 26 / ADEOS 26 / EOS 28
 - 3 人工衛星からのリモートセンシングによる大気観測の原理 29
 - 3.1 リモートセンシング法の分類 29
 - 3.2 衛星の軌道 30
 - 4 代表的な大気リモートセンシング観測器 30
 - 4.1 SBUV/TOMS 30
 - 4.2 SAMS/ISAMS, SAM II/SAGE I / SAGE II 30
 - 4.3 LRIR/LIMS 33
 - 4.4 IRIS, IMG 33
 - 4.5 LAS/ILAS 35
 - 4.6 HALOE 41
 - 4.7 CLAES 42
 - 4.8 HRDI, WINDII 42
 - 4.9 RIS 42
 - 5 おわりに 43
- 文 献 43

Ⅲ 大気構成成分各論

- 3 大気主成分……………吉田尚弘, 和田英太郎…46
- 1 はじめに 46
 - 2 大気組成と循環過程 48
 - 3 窒素および一酸化二窒素 49
 - 3.1 窒素 49
 - 3.2 一酸化二窒素 52
 - 4 酸素およびオゾン 55
 - 4.1 酸素 55
 - 4.2 オゾン 57
 - 5 希ガス 57
 - 6 水蒸気および水素 58
 - 7 おわりに 60
 - 文献 60
- 4 大気中の二酸化炭素——その時間的・空間的変動……………中澤高清…62
- 1 はじめに 62
 - 2 地表付近における CO₂ 濃度変動 62
 - 3 対流圏各層における CO₂ 濃度変動 67
 - 4 成層圏における CO₂ 濃度変動 70
 - 5 大気中の CO₂ 濃度の増加原因 71
 - 文献 74
- 5 大気中の硫黄化合物……………角皆静男, 山本 宏…76
- 1 はじめに——大気中硫黄化合物に関する研究の発展 76

生物体の焼燃による硫黄化合物 80 /
内陸の土壌や植物葉からの硫黄化合物
81 / 潮間帯や塩沢地からの硫黄化合物
81 / 海洋生物圏からの硫黄化合物 81
 - 2 大気中に存在する硫黄化合物 78
 - 3 大気圏への硫黄化合物の供給 79
 - 3.1 海塩起源の硫酸塩 79
 - 3.2 土壌起源の硫酸塩 80
 - 3.3 火山活動起源の硫黄化合物 80
 - 3.4 生物活動による硫黄化合物 80
 - 4 大気中硫黄化合物の輸送と降下 84
 - 5 おわりに 85
 - 文献 86
- 6 ハロカーボン……………富永 健…88
- 1 はじめに 88
 - 2 大気中のハロカーボン 88
 - 2.1 広域分布および経年変化 89
 - 2.2 成層圏における分布 91
 - 3 成層圏オゾン層破壊と南極オゾンホール 91
 - 3.1 成層圏オゾン層破壊のメカニズム 92
 - 3.2 南極のオゾンホール 93
 - 4 環境への影響 95
 - 5 フロン規制 95
 - 6 フロンの排出抑制・回収と代替品開発 96
 - 文献 97
- 7 酸性雨(環境の酸性化)の原因物質……………指宿堯嗣…99
- 1 はじめに 99
 - 2 酸性雨(環境の酸性化)の歴史 99
 - 3 酸性雨前駆物質の大気への放出 100
 - 3.1 硫黄化合物(硫酸の前駆物質) 100
 - 3.2 窒素酸化物(硝酸の前駆物質) 101
 - 4 酸性物質(硫酸と硝酸)の生成機構 101
 - 4.1 SO₂ および NO_x の気相酸化反応 101

SO₂ の気相酸化反応 101 / 窒素酸化
物気相酸化反応 103
 - 4.2 SO₂ および NO_x の液相酸化反応 105

SO₂ の水への溶解と解離 105 / SO₂
水溶液中酸化反応 106——酸素・オゾ

- ン・過酸化水素, 水酸ラジカル・金属イオン触媒酸化反応・大気中水滴によるSO₂酸化速度の評価—— / NO_x(NO₂)の水溶液中酸化反応 110 / N₂P₅からの硝酸生成 110
- 4.3 SO₂ および NO_x の固体粒子状物質上での酸化反応 110
SO₂ の固体粒子状物質上での酸化反応 110 / NO_x の固体粒子状物質上での酸化反応 112
- 5 おわりに 113
文 献 114
- 8 ヨウ素村松康行... 116
- 1 はじめに 116
- 2 大気中の安定ヨウ素 116
- 2.1 大気中のヨウ素の起源 116
- 2.2 ヨウ化メチルの分解および滞留時間 118
- 2.3 大気中のヨウ素濃度 118
- 2.4 大気から植物および地表への移行 119
- 3 ガス状放射性ヨウ素 120
- 3.1 放射性ヨウ素の種類と発生源 120
- 3.2 チェルノブイリ事故時に放出された ¹³¹I 120
- 3.3 ¹²⁹I について 122
文 献 122
- 大気エアロゾル太田幸雄... 123
- 1 はじめに 123
- 2 大気エアロゾルの粒径分布 123
- 3 気体から粒子への変換 125
- 4 大気エアロゾルの組成 128
- 5 大気エアロゾルの主要成分 130
- 5.1 土壌粒子 130
- 5.2 海塩粒子 132
- 5.3 すず粒子 133
- 5.4 有機エアロゾル 136
- 5.5 硫酸粒子および硫酸塩粒子 137
 焼燃による SO₄²⁻ 粒子の生成 137 / SO₂ の気相酸化による SO₄²⁻ 粒子の生成 138 / SO₂ と他の粒子との反応による SO₄²⁻ 粒子の生成 138——水滴中での SO₄²⁻ への酸化・海塩粒子と SO₂ との反応による SO₄²⁻ の生成—— / SO₂ 以外の硫黄化合物の気相酸化による SO₄²⁻ 粒子の生成 139 / nss SO₄²⁻ の地球規模分布 141 / SO₄²⁻ 粒子の粒径分布 141 / 混合粒子 141
- 5.6 硝酸塩粒子 142
- 5.7 アンモニウム粒子 143
- 6 大気中における気体成分およびエアロゾル成分の反応のまとめ 143
文 献 144
- 10 対流圏オゾン——大気中における光化学生成秋元 肇... 146
- 1 はじめに 146
- 2 対流圏オゾンとその分布 146
- 3 対流圏オゾンの“古典論” 150
- 4 対流圏オゾンに関わる光化学反応過程 153
- 5 対流圏オゾンの“光化学理論” 157
- 6 対流圏オゾンの長期的増加傾向 161
- 7 おわりに 163
文 献 163

IV 汚染防止技術

- 11 燃料油に含まれる硫黄の除去尾崎博己... 166
- 1 はじめに 166
- 2 燃料油脱硫の化学 166
- 2.1 脱硫反応の種類 166
- 2.2 脱硫の反応速度 167
- 2.3 触 媒 168
- 2.4 触媒の劣化 169
- 3 残油脱硫の工業プロセス 170
- 4 残油直接脱硫装置の運転条件 171

5 残油処理技術の最近の動向	171	文 献	172
12 排煙脱硫技術	松本英之	173
1 はじめに	173	3.5 硫安副生法	177
2 排煙脱硫技術の変遷	173	3.6 硫酸・硫黄回収法	178
3 各種排煙脱硫技術	174	3.7 その他の方法	178
3.1 石灰石こう法	175	4 湿式法と乾式法のメリット・デメリット	179
3.2 改良石灰石こう法	176	5 まとめ	179
3.3 水酸化マグネシウム法	176	文 献	180
3.4 硫酸ナトリウム法	177		
13 窒素酸化物の除去	小渕 存, 尾方 敦, 大内日出夫	181
1 はじめに	181	4.1 NH ₃ を用いる脱硝法	182
2 燃料中の窒素分の除去	181	4.2 自動車用三元触媒	184
3 窒素酸化物の生成抑制	181	4.3 NO 接触分解触媒	186
4 排煙脱硝	182	文 献	189
14 粉じんの除去	金岡千嘉男	191
1 はじめに	191	フィルター性能	195 / 粉じん負荷時の
2 集じん装置の形式と特徴	191	フィルター性能	196
3 集じん率と部分分離効率	192	8.2 バグフィルター	196
4 重力集じん	192	粒子捕集機構	197 / 圧力損失
5 遠心力集じん	193	9 電気集じん	198
6 慣性力集じん	194	9.1 捕集特性	198
7 洗淨集じん	194	9.2 電気抵抗の集じん特性に及ぼす影響	199
8 濾過集じん	195	10 ディーゼル排ガス処理装置	199
8.1 エアフィルター	195	文 献	200

CHEMISTRY OF ATMOSPHERE : ABSTRACTS 201

索 引..... 207

著者紹介 61, 115