

平成 25 年度環境省請負業務結果報告書

平成 25 年度
微小粒子状物質(PM_{2.5})二次生成粒子の
挙動解明に関する文献調査

報告書

平成 26 年 3 月

一般財団法人日本環境衛生センター

目次

1.背景と目的	1
2.二次生成粒子の生成機構・動態解明のためのフィールド観測.....	2
2.1.フィルタ法 (オフライン法) による観測	2
2.1.1. 試料採取方法	2
2.1.2. 人為発生源由来の SOA の動態.....	3
2.1.3. バイオマス燃焼による SOA の動態.....	4
2.1.4. 植物由来 VOC による SOA の動態	6
2.1.5. その他の発生源による SOA.....	8
2.1.6. 有機マーカ―の寿命と変質	9
2.1.7. 現状の課題	9
2.1.8. 引用文献.....	10
2.2.エアロゾル質量分析計によるオンライン観測.....	13
2.2.1. 装置原理	13
2.2.2. 質量イオンピークによる解析	14
2.2.3. 元素推定による解析	16
2.2.4. 多変量解析による OA の解析	17
2.2.5. OA の揮発性やエイジング等に関する測定例	18
2.2.6. まとめと今後の展望	19
2.2.7. 引用文献.....	19
2.3.その他のオンライン観測.....	23
2.3.1. オンライン TD-GC/MS.....	23
2.3.2. 単一微粒子質量分析法 (SPMS).....	24
2.3.3. 粒子液化捕集装置 (PILS).....	25
2.3.4. 元素状炭素 (黒色炭素)、硫酸塩、硝酸塩	25
2.3.5. 引用文献.....	25
3.レセプターモデル	28
3.1.はじめに.....	28
3.2.レセプターモデルの仕組みと特徴.....	28
3.2.1. CMB 法.....	28
3.2.2. PMF 法.....	29
3.3.レセプターモデリングにおける OA の発生源セクターと分子マーカ―	30

3.4.OA の発生源寄与解析の事例.....	32
3.4.1. MM-CMB 法による OA の発生源寄与解析.....	32
3.4.2. PMF 法による OA の発生源寄与解析.....	35
3.5. レセプターモデルの課題.....	37
3.6. 引用文献.....	38
4.チャンバー実験と燃焼排気計測.....	43
4.1.個別 VOC からの二次粒子生成.....	43
4.1.1. はじめに.....	43
4.1.2. 二次粒子の生成過程.....	45
4.1.3. 分子レベルの二次粒子組成.....	53
4.1.4. その他の研究.....	56
4.1.5. まとめと今後の展望.....	56
4.1.6. 引用文献.....	57
4.2.発生源からの二次粒子生成.....	65
4.2.1. 発生源からの二次生成研究の背景.....	65
4.2.2. 発生源ごとの光化学スモッグチャンバー実験.....	66
4.2.3. 化石燃料燃焼起源.....	69
4.2.4. 化石燃料蒸発ガス起源.....	71
4.2.5. 植物燃焼起源.....	72
4.2.6. 植物放出ガス起源.....	74
4.2.7. まとめ.....	75
4.2.8. 引用文献.....	75
4.3.凝縮性ダスト.....	80
4.3.1. 凝縮性ダストの重要性.....	80
4.3.2. 凝縮性ダストの測定法.....	80
4.3.3. 水間接冷却法.....	80
4.3.4. 空気希釈法.....	81
4.3.5. 凝縮性ダストと二次生成粒子との関わり.....	83
4.3.6. 今後の課題.....	83
4.3.7. 引用文献.....	84
5.化学輸送モデル.....	86
5.1.二次有機エアロゾルモデルの開発・改良状況.....	86
5.1.1. はじめに.....	86
5.1.2. 収率モデルの開発・改良.....	86

5.1.3. 揮発性基底関数 (VBS) モデル	88
5.1.4. 高次酸化反応モデル	93
5.1.5. 液相反応モデル	94
5.1.6. まとめ	97
5.1.7. 引用文献	97
5.2.SOA を含む 3 次元化学輸送モデルの実大気への適用	102
5.2.1. 3 次元化学輸送モデルとは	102
5.2.2. モデルによる SOA の再現性と生成要因解析	104
5.2.3. モデルによる SOA の発生源寄与解析	107
5.2.4. まとめ	109
5.2.5. 引用文献	110
6. 本調査のまとめ	114
専門用語 (略号) および和訳	118

平成25年度 微小粒子状物質(PM_{2.5})二次生成粒子の挙動解明に関する文献調査検討会
名簿

氏名	所属
飯島 明宏	公立大学法人高崎経済大学 地域政策学部地域づくり学科 准教授
坂本 和彦 (座長)	埼玉県環境科学国際センター 総長
佐藤 圭	独立行政法人 国立環境研究所 地域環境研究センター 広域大気環境研究室 主任研究員
茶谷 聡	株式会社 豊田中央研究所 BR 社会システム研究部 環境・エネルギー研究室 研究員
萩野 浩之	一般財団法人 日本自動車研究所 エネルギー・環境研究部 環境評価グループ 研究員
伏見 暁洋	独立行政法人 国立環境研究所 環境計測研究センター有機計測研究室 主任研究員
森野 悠	独立行政法人 国立環境研究所 地域環境研究センター 大気環境モデリング研究室 主任 研究員
米持 真一	埼玉県環境科学国際センター 大気環境担当 専門研究員
萩野 景規 (オブザーバー) (敬称略)	岡山大学大学院 医歯薬学総合研究科 教授