

新学術領域研究

東アジアにおけるエアロゾルの植物・
人間系へのインパクト

研究項目A01

エアロゾルの生成と排出源の評価


研究項目A01の構成 と重点研究課題

班 構 成(計画研究-1)

班番号	課 題 名	役割	氏 名	所 属
P01	多成分、非常態下における二次粒子生成・成長過程の解明	代表	奥山 喜久夫	広島大学・工学研究科
		分担	藤本 敏行	室蘭工業大学
		分担	フェリー・イスカandal	広島大学・工学研究科
P02	エアロゾル前駆体の実時間計測による二次有機エアロゾル生成過程の解明	代表	廣川 淳	北海道大学・地球環境科学研究院
		分担	猪俣 敏	国立環境研究所・大気圏環境領域
		分担	高橋 けんし	京都大学・生存圏研究所

班 構 成(計画研究-2)

班番号	課 題 名	役割	氏 名	所 属
P03	人為発生源におけるエアロゾルの生成と排出源同定	代表	神谷 秀博	東京農工大学・共生科学技術研究院
		分担	和田 匡司	石川工業高等専門学校・環境都市工学科
		分担	並木則和	工学院大学・工学部
		連携	牧野 尚夫	電力中央研究所・エネルギー技術研究所
P04	社会経済活動のグローバル化を考慮したエアロゾル排出源と影響の評価	代表	東野 達 	京都大学・エネルギー科学研究科
		分担	谷 晃	静岡県立大学・環境科学研究所
		分担	山本 浩平	京都大学・エネルギー科学研究科
		分担	南齋 規介	国立環境研究所・循環型社会・廃棄物研究センター
		連携	小南裕志	森林総合研究所・関西支所

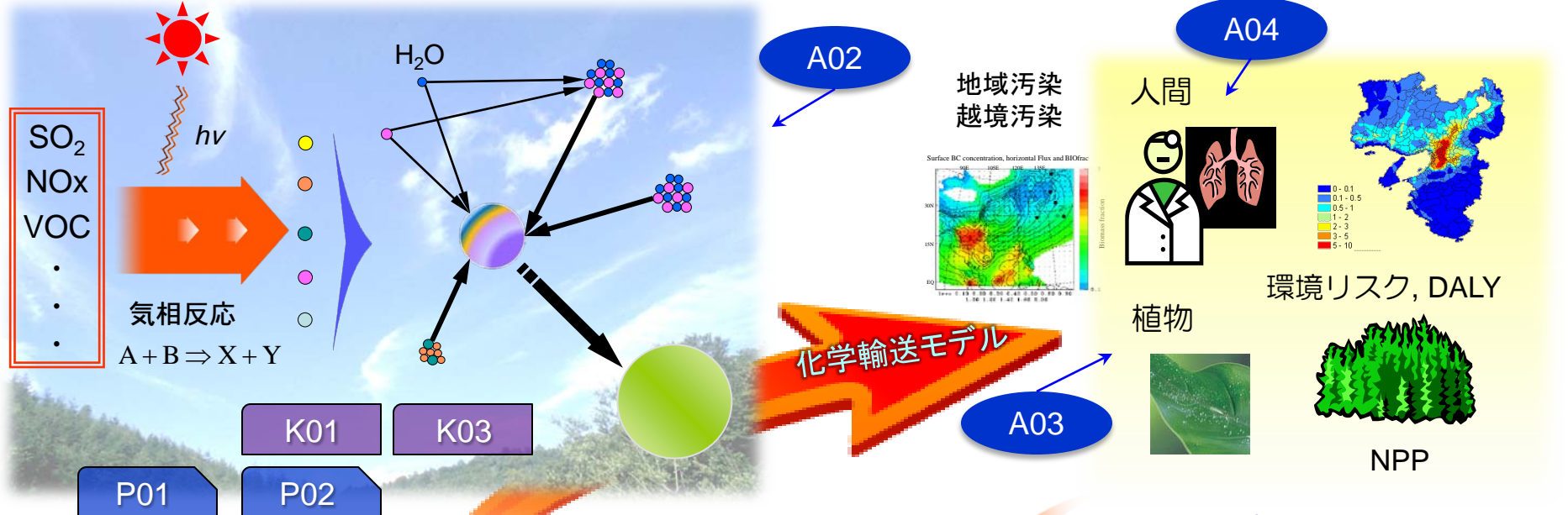
 項目班長

班 構 成(公募研究)

班番号	課 題 名	役割	氏 名	所 属
K01	不均一有機反応に伴う実大気 エアロゾルの物質移動と 吸湿特性変化	代表	持田陸宏	名古屋大学・地球環境科学研究院
K02	慣性分級捕集を用いた排出ガス 中超微小粒子の成分分析と生成 成長機構への核粒子の影響	代表	関口和彦	埼玉大学・理工学研究科
K03	エアロゾル前駆体評価のための 大気ラジカル反応性の計測に 関する研究	代表	松本 淳	首都大学東京・戦略研究センター

主な研究課題

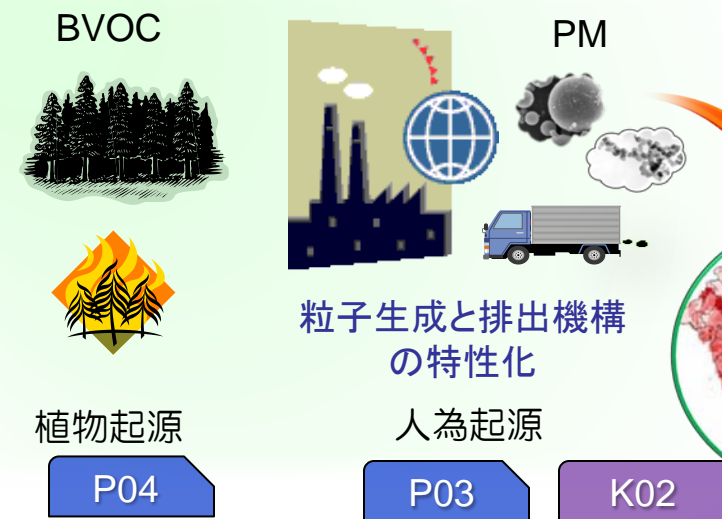
- アジアの地域特性を考慮したエアロゾル及びその前駆体の**発生源**（自然、人為）特性の評価
- 種々の大気環境条件下における前駆体反応機構と**二次粒子生成過程**の解明
- 各国の**人為発生源**（産業部門）の**経済活動**に伴って間接的に他国に誘発される負荷量や影響度の評価



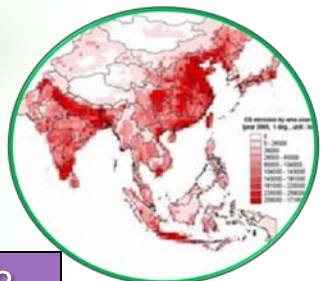
大気環境下のエアロゾル前駆体反応と二次粒子生成過程の解明

ソース・リセプター関係の定量化

エアロゾル人為排出源と影響の総合評価

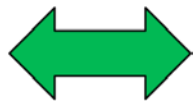


発生源におけるエアロゾル(前駆体)生成・排出機構の解明

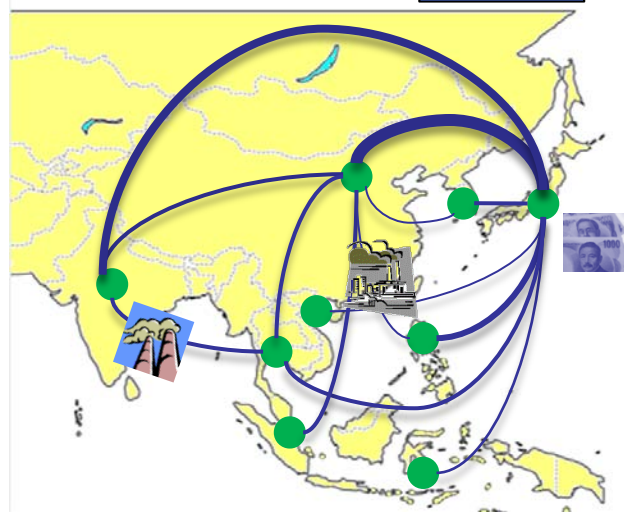


インベントリ (排出、影響度)

環境拡張型国際産業連関表



経済活動
→ 誘発負荷量
→ 誘発影響度

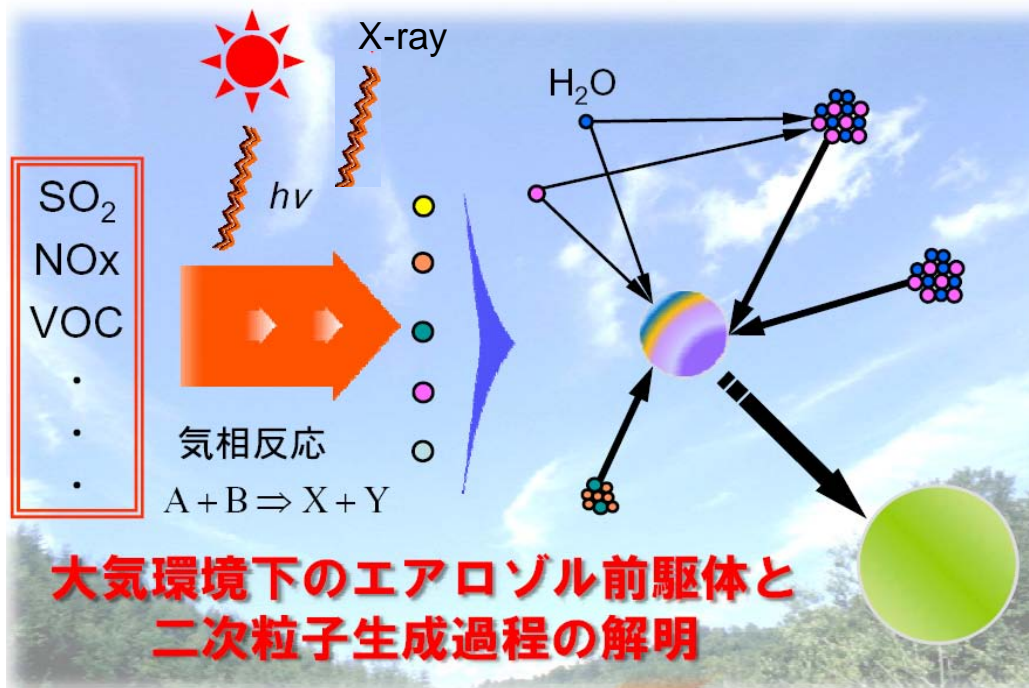


グローバル化が誘起する国際的な社会・環境影響の連鎖

A01-P01

多成分、非常態下における二次粒子生成・成長過程の解明

奥山 喜久夫、フェリー イスカンダル、藤本 敏行



非常態(低温、減圧)下で二次粒子の生成・成長の室内モデル実験とモデル計算により、二次粒子の生成過程を解明する。

1. ナノ粒子計測用荷電装置の開発
単極荷電・軟X線・プラズマ
2. 密度および比表面積の計測装置開発
3. 低温・減圧下での粒子生成と成長
電離放射線
紫外光反応
4. 海塩粒子を模した食塩粒子、BVOC
(モノテルペン類、イソプレン等)の影響

研究項目内・領域内での位置づけ

A01-P02 化学過程

- ラジカル、VOCのリアルタイム計測
- 気相反応機構
- 有機エアロゾル生成機構

研究項目A02

航空機観測への参加
(EC計測: A02-P07 畠山先生に協力)

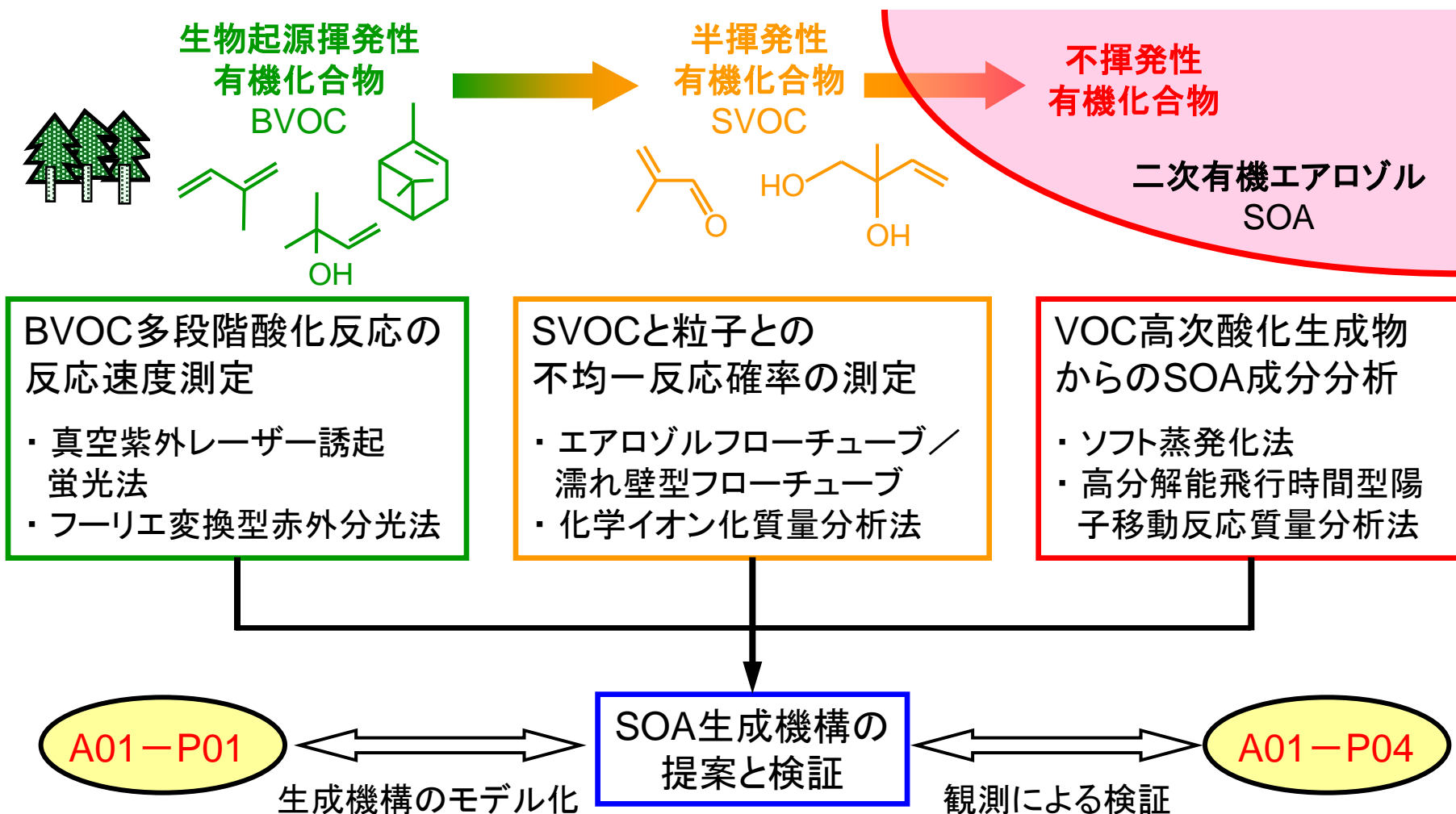
研究項目A03

エアロゾル沈着量の評価

A01-P02

エアロゾル前駆体の実時間計測による二次有機エアロゾル生成過程の解明

廣川 淳、猪俣 敏、高橋けんし



A01-P03

人為発生源におけるエアロゾルの生成と排出源同定

神谷秀博、和田匡司、並木則和、牧野尚夫

人為発生源の中で工場など固定発生源からの排出量計測法確立、実測と解析

計測法②

希釈器＋個数・表面積濃度
による凝縮性SPM計測法の
確立、標準化

機構② Condensable suspended
particulate matter (凝縮性SPM)

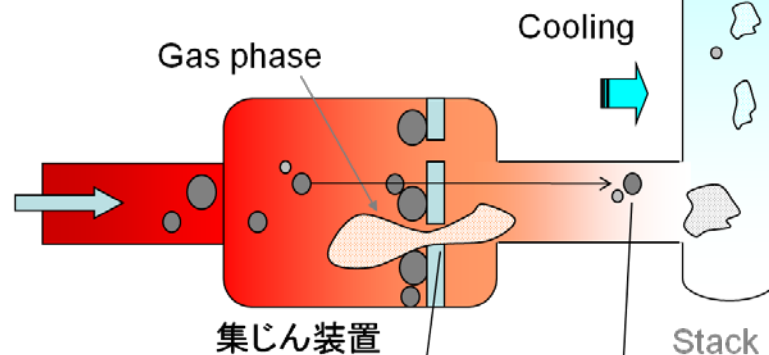
ガス/粒子転換
原因成分排出挙動
P01, P02との連携
(VOC、SO_x等の
データ)

P04
A03
A04班
への
データ
提供



東・南アジア域(マレーシア、
中国、インドネシア等)及び国
内プラントでの実測、データ蓄
積、分析

冷却過程で核生成・成長



P04への
データ提供

気相状態でフィルター等を通過

機構① 粒子化し、フィルター
を通過(煙道内捕集)

K02班との連携

計測法① 粒子化して排出する煙道内排ガスからのPM10/PM2.5の分離、計測法の確立
二段バーチャルインパクト法の国際標準化

A01-P04

社会経済活動のグローバル化を考慮したエアロゾル排出源と影響の評価

東野 達、谷 晃、山本浩平、南齋規介、小南裕志

1. 東アジアにおける植物起源揮発性有機化合物(BVOC)フラックス計測とインベントリマップの構築

- REA法、枝チャンバー法によるBVOCフラックス計測
- 東アジアにおけるBVOC(イソプレン)排出インベントリ作成
- イソプレン由来有機エアロゾルの特性



2. 東・南アジアにおける排出インベントリと化学輸送モデルを用いたエアロゾルのソース・リセプター関係の定量評価(人・植物への影響評価)

- 二次粒子を含む包括的なエアロゾルのソース・リセプター関係(SRRs)解析のための方法論
- 季節別・発生源種別のエアロゾルのSRRsの定量性精度向上と影響ポテンシャルに基づく評価

A01-P01~P03

3. ソース・リセプター関係と産業連関分析法を融合した、東アジア地域における負荷量や影響ポテンシャルの社会経済的構造の評価

- アジア産業連関表を用いた1次、2次粒子排出量および影響ポテンシャルからみた人為発生源の構造分析
- 中期的な将来シナリオに基づく排出構造の変化と影響の評価

研究項目A03, A04

A01-K01

不均一有機反応に伴う実大気エアロゾルの物質移動と吸湿特性変化

持田陸宏

研究目的

大気中のエアロゾル粒子に反応性気体(オゾン・アルデヒド)を曝露する実験を行い、反応に伴う**粒径変化(つまり気相/粒子間の物質移動)・吸湿特性変化**を定量的に把握する。

実大気におけるこれらの変化の重要性を評価することで、粒子の生成・変質や、特性変化を扱うモデルの精緻化に資する知見の獲得を目指す。

当研究領域への貢献

VOCs を前駆体とするエアロゾル生成・成長の研究ではカバーしきれない大気化学過程について知見を得ることで、有機エアロゾルの収支・循環のより正確な理解に結び付くと期待される。

対象とする反応系

- 不飽和有機物のオゾン酸化反応
- アルデヒドのオリゴマー化反応

反応実験に用いる粒子

実大気粒子およびフィルタ捕集成分から生成させた粒子(手法の検討にはモデル有機物粒子も使用)

反応容器

フローチューブリアクタ・
バッチリアクタ

粒径変化・吸湿性変化の測定

吸湿特性測定用
タンデム DMA (HTDMA)



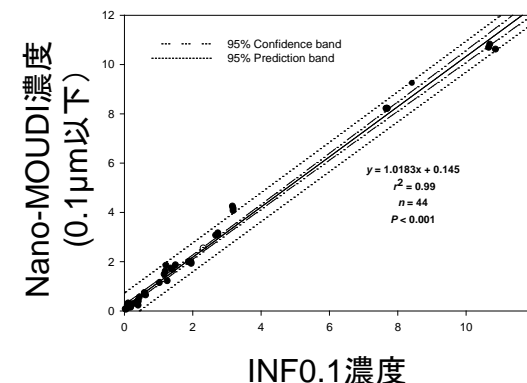
HTDMA と粒子発生装置

慣性分級捕集を用いた排出ガス中超微小粒子の成分分析と生成成長機構への核粒子の影響

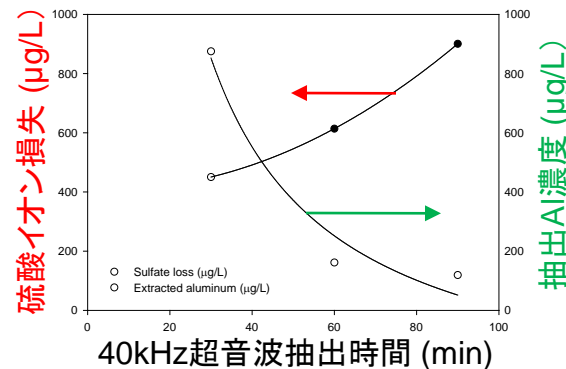
関口和彦

1. 慣性フィルタ(INF)サンプラーの性能評価

- INFサンプラーの大気評価を行い、
 - ・UFPの効率的な分級を確認
 - ・成分分析により十分な捕集性能を確認 (Nano-MOUDIとの成分比較)



- アルミニウムフィルタからのAl³⁺イオンの溶出ならびにSO₄²⁻イオンの過小評価に関する検討
 - INFサンプラーのフィルタによらない均一捕集の有用性を確認

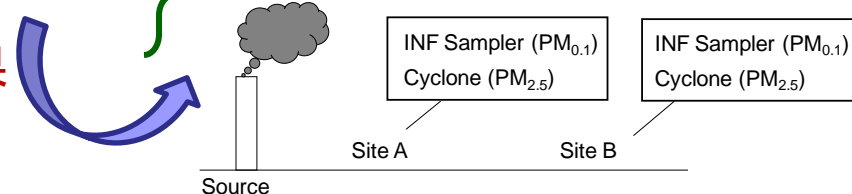


2. 固定発生源近傍でのUFP成分とPM_{2.5}への成長過程の評価

- プロトタイプINFを用いた郊外での移動発生源観測
- PMF解析手法の検討

固定発生源観測を現在計画中

これら結果を踏まえ



A01-P03

人為固定発生源の評価

A01-K03

エアロゾル前駆体評価のための大気ラジカル反応性の計測に関する研究

松本 淳

VOC のラジカル反応はSOA 生成を支配

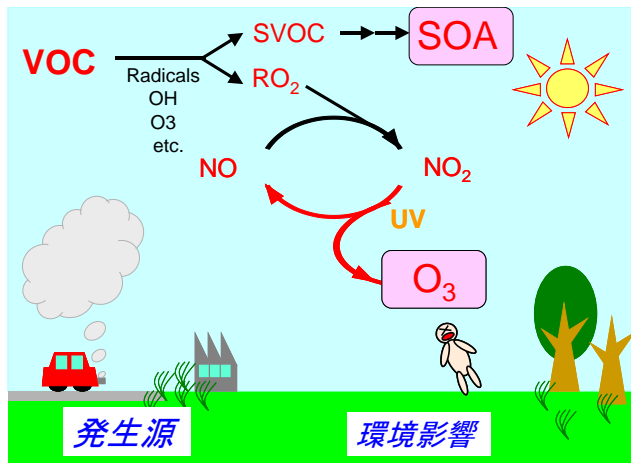


図 VOC を前駆体とするオキシダントおよび SOA の生成。

☆ VOC 混合試料の OH 反応性:

$$R_{OH}(\text{total}) = S (k_i [\text{VOC}_i]) \quad (\text{単位 } s^{-1})$$

濃度と反応を同時に反映

今後の課題

- ・分析性能の向上
- ・多様な成分への対応
- ・実試料の試験
- ・二次生成物の影響

研究の目的

既存の分析装置を活用したラジカル反応性計測の実現



(将来) VOC と SOA の関連を簡便に把握するツール へ

研究の内容

NOx-ラジカル-VOC 反応系を構築し
NOx 変化量から VOC 反応性を知る

NOx 分析: LIF - NO₂, CLD - NO

成功! (21年度)

- ・O₃ 反応性の定量(標準試料)
- ・OH 反応性の定量(標準試料)

