

# エアサンプリング

-URG社 空気中イオンモニター (AIM) のご紹介-

### 目次

- ▶ エアサンプリング概要
- ▶ URGと空気中イオンモニター(AIM)
- ▶ EPAレター
- お問い合わせ

## エアサンプリング概要

#### 粒子およびガス状物質による大気汚染

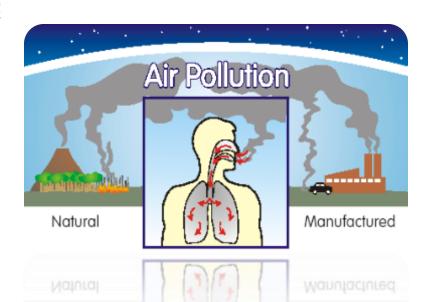
- ▶ 大気中の粒子およびガス状物質 ▶ 無機
  - ▶ 埃
  - ▶ すす
  - ▶ エアロゾル
  - ▶ 粉塵
  - ▶ 排ガス



- - ▶ 硝酸塩
  - ▶ 硫酸塩
  - ▶ アンモニウム
  - ▶ 硝酸
  - ▶ 二酸化硫黄
  - ▶ アンモニア
- ▶ 有機
  - ▶炭素
  - SVOC
  - PAHs

#### 大気汚染の起源?

- ▶ 自然由来
  - ▶ 風・波による作用
  - ▶ 火山活動
  - ▶ Biogenic Emissions
  - ▶ 森林火災
  - ▶嵐
  - ▶ 農場の土壌
  - ▶ 家畜



#### ▶ 人工由来

- 発電所の排気
- ▶ 車などによる排気
- ▶ 工業・製造などの過程
- ▶ 焼畑
- ▶ 燃焼
- ▶ ごみの焼却
- ▶ 農業設備

### なぜエアサンプリングは必要か?

#### なぜ空気中の粒子の観測は重要なのか?

- ▶ 酸や窒素を含んだ粒子の沈着は生態系へ影響しやすい
- ▶ 煙霧などを生成させ視界を悪くする
- ▶ 肺疾患、肺機能低下、心不全や早期死因に繋がる
- ▶ 太陽光散乱により地球規模のエネルギー収支に影響

### 大気汚染(PM 2.5 & PM 10)

- ▶ 粒子汚染
  - ▶ 粒子の直接排出
  - ▶ 大気中で公害物質と反応
  - ▶ PM 10は微小で肺にまで到達する
- ▶ 微小粒子 (PM 2.5)
  - ▶ 目視では確認することが出来ない
  - ▶ 燃焼由来が多い
- ▶ 粗大粒子 (PM 2.5-PM 10)
  - 路上粉塵や製造過程(研削作業)などが由来

## 6基準汚染物質(US EPA規定)

米国の大気浄化法では以下の連邦大気質基準を設定することをEPA(環境保護庁)に義務づけている。

- ▶ 粒子状物質\*
- オゾン
- ▶ 一酸化炭素
- ▶ 窒素酸化物
- ▶ 二酸化硫黄
- ▶ 鉛

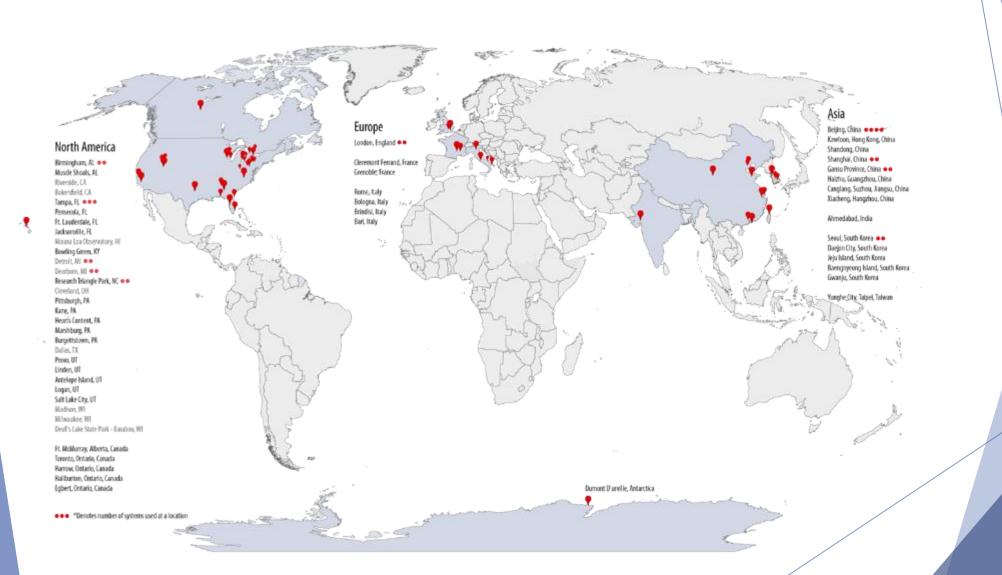
この中でも特に粒子汚染とオゾンは健康へ悪影響を及ぼす。

- ▶ EPAはこれらを科学的知見より 許容レベルを規定している。
- ▶ 設定限度を一次基準(primary standards) と称している。
- ▶ 他の環境被害を防止するために設定された限度を二次基準(secondary standards)と称している。
- \* AIMの得意計測物質

## エアサンプラーの納入実績

- 政府関連
  - ▶ 米国環境保護庁 (EPA)
  - ▶ 米国農務省
  - ▶ 国立エネルギー研究所
  - ▶ 米国海洋大気庁(NOAA)
  - 車
    国
    E
    P
    A
  - ▶ 中国 & 蘇州 EPA
  - ▶ 国立中央科学研究所-フランス
  - ▶ 国立物理研究所-イギリス
  - ▶ 国立労働事故保険研究所- イタリア
- ▶ 各大学
  - 科学・環境科学系の学部
- ▶ 州当局
- 半導体工業関連
- ▶ 私立研究所およびコンサルタント
- \*一部 和訳機関名が異なる場合がございます。ご了承ください。

### AIM納入先



URGと空気中イオンモニター(AIM)

#### URGとは

- ▶ 本社は米国ノースカロライナ州・チャペルヒル
- ▶ エアサンプラー/モニターを製造
- ▶ デニューダーに強み
- ▶ AIMにThermo社製イオンクロマトグラフを採用
- ▶ ウエブサイト <a href="http://www.urgcorp.com/">http://www.urgcorp.com/</a>

#### AIMの測定対象物質

- 粒子
- ▶ 硝酸塩
- ▶ 硫酸塩
- ▶ アンモニウム
- ▶ 亜硝酸塩
- ▶ リン酸塩
- ▶ 塩化物
- ▶ フッ化物
- ▶ ナトリウム
- ▶ カルシウム
- ▶ カリウム
- ▶ マグネシウム
- ▶ ギ酸塩
- ▶ 酢酸塩

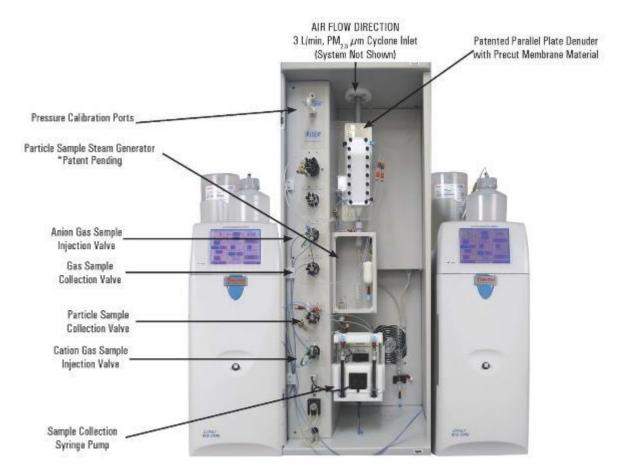
- ・ガス
  - ▶ 硝酸
  - ▶ 二酸化硫黄
  - ▶ アンモニア
  - ▶ 塩化水素
  - ▶ フッ化水素

#### 理論的には

物質が親水性でイオンクロマトグ ラフィで分析可能であれば、

...AIMは測定に利用できる!

### AIMの外観

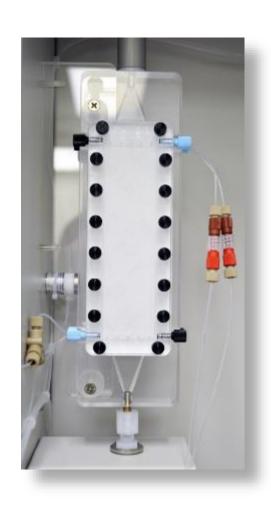


ICS-2100 Reagent-Free Ion Chromatograph for Anion Gas and Particle Analysis

8.5"w x 33"h x 20"d "with Deionized Water Reservoirs Installed URG-9000D
Ambient Ion Monitor
19"w x 50"h x 16"d
\*with Standard Inlet Installed

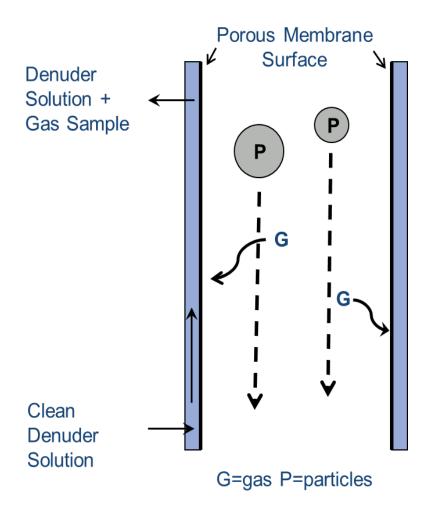
ICS-2100 Reagent-Free Ion Chromatograph for Anion Gas and Particle Analysis 8.5°w x 33°h x 20°d "with Deionized Water Reservoirs Installed

#### 高効率な拡散デニューダー



- 高い拡散性により、ガスはデニューダー壁面に 移動(吸着)しサンプルの流れより外れる。
- 高い慣性力と低い拡散性により、粒子はデニューダーをそのまま通過する。
- ・ デニューダー液として  $5.5 \, \text{mMO} \, \text{H}_2\text{O}_2$ 溶液が 使用され、 $\text{SO}_2$ の溶解を促進させる。 (これにより、 $\text{SO}_2$  から  $\text{SO}_4$ 2-へ素早く変化する)
- 粒子沈降を防ぐデニューダー設計(垂直設置)
- バクテリアが増殖した事例はない。
- ・ 故障やメンテナンスの必要がない部品
- メンブレン材の交換が容易
- サンプル捕集を損なうことなくデニューダー交換が可能。

#### URGデニューダーの作用



- ▶ 液体デニューダーの効率試験を $SO_2$ ガスの各濃度で行った(ppbオーダー)。 濃度は $SO_2$ ガスボンベをゼロエアー及び希釈校正器を使用し調整した。
- 試験では通常の5.5 mMの H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>溶液を使用した。ガス濃度はThermo Environmental 社製の43C SO<sub>2</sub>アナライザーを用い、インレット上流とアウトレット下流で測定した。

#### デニューダー効率試験結果

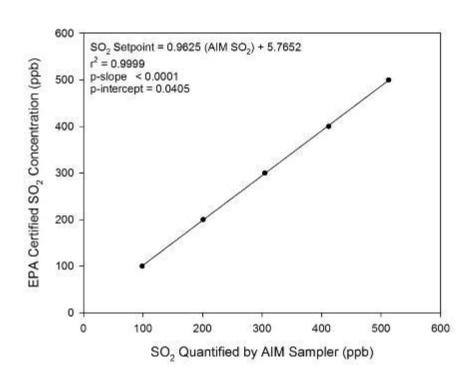


図 1: AIM計測値とEPA認証の比較(SO<sub>2</sub>)

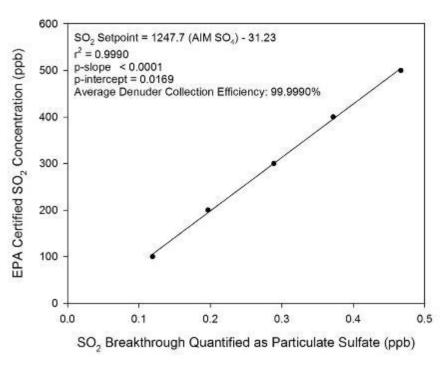


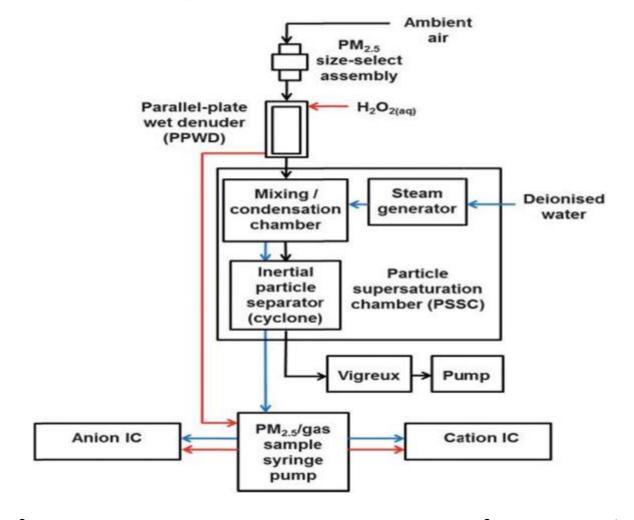
Figure 2: AIM計測値とEPA認証濃度の比較(サルフェイト)

#### 過飽和チャンバー



- ガスサンプル同様に粒子サンプルも水へと配置され不要因子は排除しICへ分析される。
- 特許出願中のスチームジェネレー ターによりミキシングチャンバー内 に水の過飽和環境をもたらす。
- ▶ 粒子はミキシングチャンバー内に導入され成長し、高い効率で捕集される。
- ▶ イオンの粒子はミキシングチャン バーの高湿度下で潮解され、凝縮コ イル内で溶液へと凝縮される。
- ▶ 過飽和化された粒子は慣性セパレーターで分離され、分析器へ導入される。

#### サンプル流量経路



→サンプル粒子/ガスはフィルタ捕集のプロセスがないため アーティファクトによる影響なく計測可能!

#### 装置機種

#### 全機種、時間分解能は1時間※設定によりさらに短縮も可

- ▶ URG-9000A
  - ▶ 粒子・エアロゾルのアニオン分析用
- ▶ URG-9000B
  - ▶ 粒子・エアロゾルのアニオンおよびカチオン分析用
- ▶ URG-9000C
  - 粒子・エアロゾルおよびガスのアニオン分析用
- ▶ URG-9000D (人気機種)
  - ▶ 粒子・エアロゾルおよびガスのアニオンおよびカチオン分析用

### システム操作方法?



AIMは Chromeleon 7.2以上で制御可能

#### AIM ホーム画面



#### AIM 校正画面



#### 新ソフトウエアの利点

- ▶ 操作が容易: 単一のソフトウエアを使用することで操作性を向上
- ▶ 一元管理: AIMとICの操作がすべてホーム画面より確認できる。
- ▶ 能率化されたワークフロー: 4クリック操作で2週間連続測定の設定と 結果報告が可能
- ▶ 柔軟性 & 効率性: ユーザーによりホーム画面、連続測定設定、結果報告をカスタムすることができる。

EPAレター

#### AIMについてのEPA報告書



#### UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY

NATIONAL EXPOSURE RESEARCH LABORATORY RESEARCH TRIANGLE PARK, NC 27711

December 18, 2012

OFFICE OF PESEARCH AND DEVELOPMENT

Thermo Fisher Scientific 501 Mercury Drive Sunnyvale, CA 94085

Thermo Fisher Scientific Building 6 No.27 Xin Jinqiao Road Pudong, Shanghai P. R. China 201206

URG Corporation 116 S. Merritt Mill Road Chapel Hill, NC 27516

#### Ambient Ion Monitor Usage and Evaluation Report

This purpose of this letter is to verify the use and evaluation of URG Corporation (Chapel Hill, NC, USA) Ambient Ion Monitors (AIM) at various locations across the United States by two different branches of the USEPA, Office of Research and Development, National Exposure Research Laboratory, Human Exposure and Atmospheric Sciences Division. Since 2004 both the Environmental Characterization and Apportionment Branch and the Process Modelling Research Branch has procured a total of three AIM samplers for various air sampling projects funded by the USEPA. In collaboration with the USEPA, the Florida Department of Environmental Protection also procured and utilized an additional five AIM 9000C samplers as part of the Mercury Total Maximum Daily Load (TMDL) study.

Technology Type	Ambient Ion Monitor
Application	Time Resolved Collection and Analysis of Soluble Gases and Aerosol Species in Ambient Air
Technology Name	Ambient Ion Monitor
Vendor	URG Corporation
Address	116 S. Merritt Mill Road, Chapel Hill, NC 27516
Website	www.urgcorp.com
Email	info@urgcorp.com

2012年に81ページに渡って 9箇所の調査について記している。

AIMはEPAで多く使用されている ことが伺える。

EPAレターの一部

お問い合わせ

#### 東京ダイレック株式会社

- ▶ 東京ダイレック株式会社 営業部
- ▶ 電話番号: 03-5367-0891
- ▶ メール: info@tokyo-dylec.co.jp
- ► HP: http://www.t-dylec.net/

