

● 目 次 ●

カリフォルニアの環境行政事情

環境調査第1サブユニット 天谷 仁一

今月のキーワード： スーパーサイト、カリフォルニア州大気資源局、二次粒子

カリフォルニアの環境行政事情

環境調査第1サブユニット 天谷 仁一

11月16日～22日の1週間、米カリフォルニア州における環境行政と環境測定の実状を視察して参りました。カリフォルニア州は、環境基準や排出規制に対して高いハードルを設けている州の一つであり、環境行政及び環境測定を実際に目にする絶好の機会！個人的にアメリカ上陸は初めてで、見る事聞くこと驚きの連続でした。以下、時系列で列記していきたいと思います。

1. アメリカという国

16日 11:00

サンフランシスコ国際空港に到着。レンタカーで最初の宿泊地 San Jose（サンホセ）を目指す。アメリカはとにかくデカイ！地図上では近いと思ったのだが一向に着く気配なし。聞くとところによると、カリフォルニア州は日本とほぼ同じ面積とのこと。サンフランシスコ～サンホセ間は約100km。今回の出張では Fresno（フレズノ）と Sacramento（サクラメント）に移動する予定だが、滞在中トータルで何km走るのだろうか、とやや不安がよぎる。



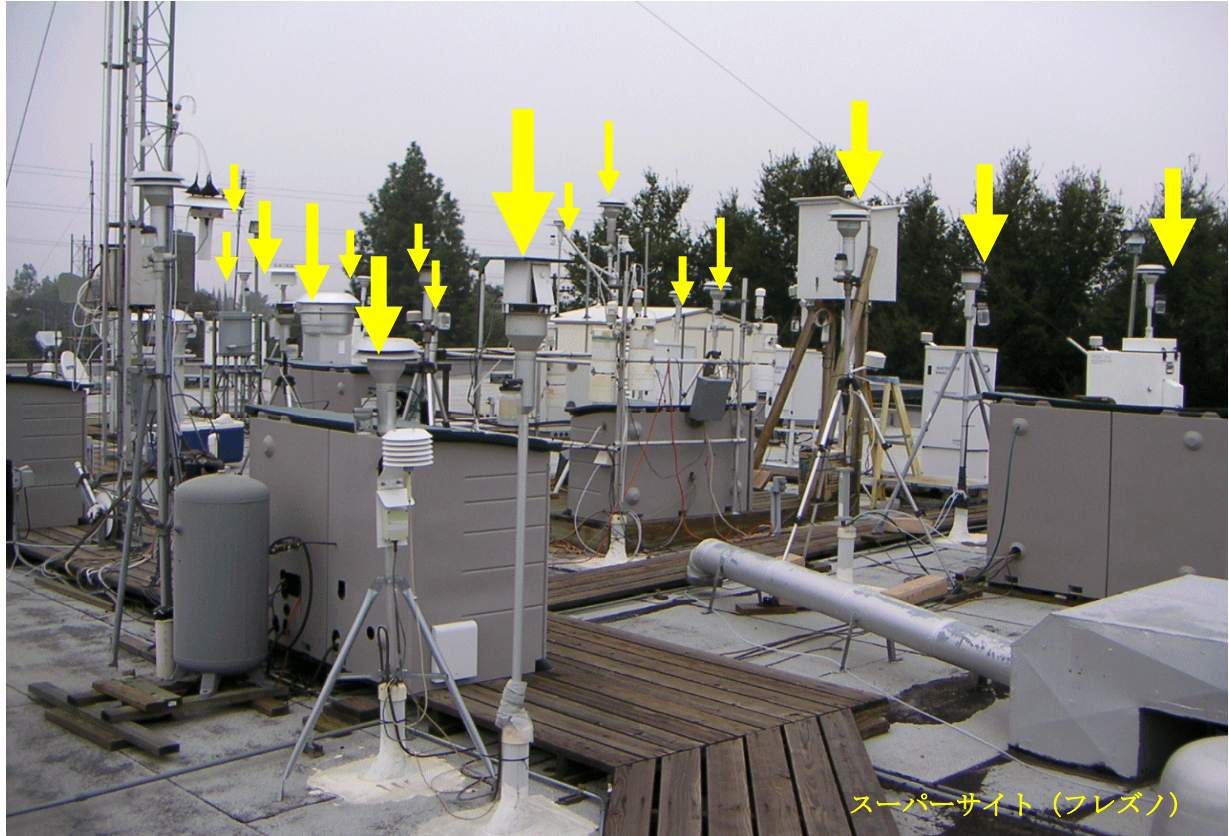
二次粒子で山並みが霞んで見える

移動中、不思議な光景を目撃。天気はまさに「カリフォルニア晴れ」。しかし、景色がぼやけて見えます。これは、大気中の一次粒子とガス成分（前駆物質）が粒子化した「二次粒子」（キーワード参照）が大量に発生することによって起きる現象です。二次粒子の発生過程は知っていたけれど、体感したのは初めて。このような現象を初日から体験できるとは、何とも幸先が良い。1時間後、ようやくサンホセに到着。明日は500km南東のフレズノに移動し、明後日「スーパーサイト」なるものを訪問します。ところで、「スーパーサイト」って何だ？

2. スーパーサイト(Super Site)

18 日 8:00

ご覧下さい！これが「スーパーサイト」…の屋上。煙突のように見えるのは、屋内で稼働している自動測定器のサンプリングロです。どの位の測定器があるのか、想像できますか？なんと 100 台近い大気測定器が常時稼働しています。ちなみに当社が管理している野毛測定局は 7 台。機器のメンテナンス及びデータの処理にかかる時間は相当なものだと思います。



スーパーサイト（フレズノ）

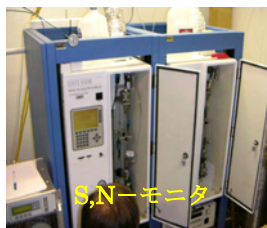
スーパーサイトの目的は、①大気質のプロセス解明、②測定器機差のテスト、③健康影響評価とされています。スーパーサイトはフレズノの他に 6 ヶ所（ニューヨーク、アトランタ、ヒューストン、ロサンゼルス、セントルイス、シカゴ）ありますが、①②③の全てを実施しているのはここフレズノのみ、とのこと。これまでにプロジェクトにかかった費用はフレズノだけで約 500 万ドル（約 5.5 億円！）。



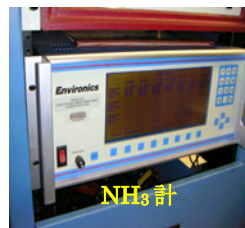
SMPS



NOx 計



S,N-モニタ



NH₃ 計



PAN 計



John Watson 氏

今回の訪問に対応して下さったのは、Desert Research Inst. (DRI) の John Watson 氏と、CARB の Scott Scheller 氏。Watson 氏は PM 研究の権威として有名な人物です。両氏によると、カリフォルニア州は西側のカスケード山脈と東側のシエラ・ネバダ山脈に挟まれているため、二次粒子が発生しやすい環境であるとのこと。特に、フレズノでは小児ぜん息の発症率が全米で最も高く、疫学調査を含めた研究が盛んに行われているそうです。スーパーサイトが設置されたのもそのためです。

フレズノ周辺でPMが高濃度を示す主な要因として、自動車からの排出ガス、農業からの土壌粒子と VOC、畜産業からのアンモニア等が挙げられます。また、Asian Dust（黄砂）も無視できない量がアジア大陸から飛散してきます。これらの発生源と発生量を把握し、行政として基準を設ける必要性があるのです。

最近、ナノ粒子の観測にも力を入れているとのこと。米国では本格的にナノ粒子の生成プロセスの解明、及びその健康影響に関する研究が進められることになりそうである。



3. カリフォルニア州大気資源局（CARB）



翌日、サクラメントにある California Air Resources Board（CARB）にて、PMの環境基準及び排出規制について日本自動車工業会の人たちと一緒にディスカッションを行いました。見ての通り立派な建物で、カリフォルニア州の大気環境に対する取り組み方が伝わってくるようでした。

対応してくださったのは、Karen Magliano 氏と Cynthia Marvin 氏で、いずれも女性。日本ではあまり考えられないことなので、少し驚きました。

カリフォルニアには日本で言う測定局が約 200 ヶ所あり、1 週間に 1 回 24 時間サンプリングを行い、そのうちの 30 ヶ所では毎日サンプリングと分析を行っているとのこと。また、PMの環境基準は連邦基準でPM10 が $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ （98%値）、年平均値が $<15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、PM2.5 が $<65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であるのに対し、カリフォルニアではPM10の年平均値で $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ というさらに厳しい基準を設けている（ただし、達成年や罰則はない）。

PM排出の対策としては、新車よりも既に使用されている車に対して規制を行うことが重要、との認識を示していたが、やはり課題が多いらしい。既使用車に新たに低排出エンジンに積み替える、などの対策は現実的ではないが、そういった対策の可能性まで探らなくてはならないということが、アメリカの環境事情（＝自動車排ガス事情）がかなり危機的状況にあることを伺わせていました。ただしディーゼル車に関しては、微小粒子や化学物質の発生源として明らかであるため、早期ディーゼル規制は欠かせないものとして対策が急がれているようです。



4. おわりに

今回の出張を振り返ると、見るもの・聞くことの全てが新鮮で、驚きでした。まずアメリカのスケールの大きさに驚き、そこで行われている緻密に計画・計算された環境行政に驚嘆しました。

正直、アメリカとアメリカ人には偏見を持っていましたが、環境問題に取り組む姿勢は同じであり、世界の環境行政をリードしようとする取り組みの裏側には、日本



と日本人が感じている以上の危機感があるのではないかと、思いました。

世界一の消費大国であるアメリカ。その1つの州に過ぎないカリフォルニアで行われている環境対策は、アメリカに匹敵する消費大国である日本のものと比べものにならないほど具体性があり、前進的でした。

グリーンブルーは、この日本においてどこまで環境行政に貢献できるのか。それは、日本国内だけではなく世界中の環境の現状・社会情勢を把握し、今どのような情報（データ）が最も必要であり有用なのかを予測できるか否かにかかっていると感じました。

今月のキーワード

◆スーパーサイト

1990 年から全米7ヶ所で始められた大気環境集中観測局のことを指します。ニューヨーク、アトランタ、ヒューストン、ロサンゼルス、フレズノ、セントルイス、シカゴにあり、目的は集中的に観測することで新しい知見を得る点では共通していますが、その調査手法や調査のスコープなどはそれぞれ異なります。スーパーサイトの運営はそれぞれの提案母体によっており、フレズノでは CARB と DRI が共同で進めています。写真の他に 100mのタワーで鉛直方向の濃度分布なども測定しています。このサイトから得られた知見が、カリフォルニア州で 2000～2001 年にかけて行った 38 億円の広域粒子状物質大気質調査（CRPAQS）の母体になっています。

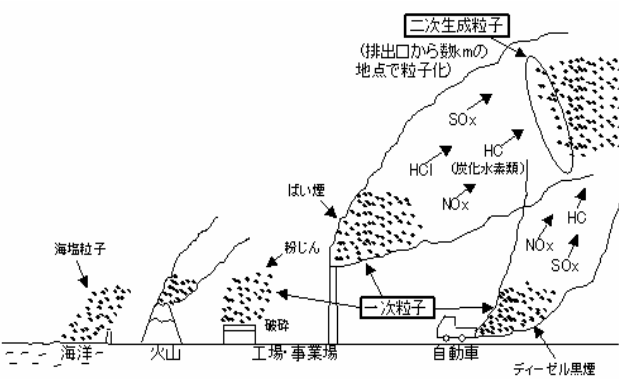
◆カリフォルニア大気資源局（CARB）

CARB は 1970 年の米国環境保護庁（USEPA）設立に先立って、カリフォルニア州が設立した環境行政を統括する政府機関です。1990 年代にカリフォルニア州環境庁（CALEPA）が設立されたからは、その下で大気環境全般の行政と研究を行っています。環境規制や研究で常に世界の先鞭をつけており、自動車の排ガス規制、低公害車の導入、ディーゼル車規制、各種の VOC 規制などを早くから進めています。米国の1州に過ぎないカリフォルニアなのに、連邦の大気清浄法（Clean Air Act）では、環境基準を達成するための各州の実現計画（SIP）策定において、EPA の定めた自動車排出基準かカリフォルニア州が定めた排出基準のいずれを採用するか選択できるようになっています。

◆二次粒子（二次生成粒子）

大気中の粒子状物質（PM）はさまざまな「人為発生源」や「自然発生源」から放出され、もともと粒子として放出された「一次粒子」と、ガス状物質が大気中で粒子に変化した「二次生成粒子」とがあります。二次粒子は光化学スモックや都市大気汚染問題と関係が深く、大気環境分野の重要な研究テーマとなっています。

人為発生源		自然発生源	
・ばい煙発生施設(ボイラー、焼却炉等) ・粉じん発生施設(土石堆積場等) ・自動車 ・船舶 ・航空機 ・その他(野焼きなど)		・土壌 ・海洋 ・その他(火山活動、森林火災、植物など)	
一次粒子	二次生成粒子 前駆物質 生成粒子	一次粒子	二次生成粒子 前駆物質 生成粒子
ばいじん(すす) 粉じん ディーゼル黒煙 タイヤじん ブレーキ粉じん	SOx → 硫酸塩 NOx → 硝酸塩 HCl → 塩化物塩 HC → 有機炭素化合物	砂ほこり 海塩粒子 ばいじん 花粉	SOx → 硫酸塩 NOx → 硝酸塩 テルペン等 → 有機炭素化合物



● 編集後記

初めて米国の土を踏んだ天谷君の目を見たカリフォルニアの自然と環境行政のようすを書いてもらいました。物怖じせずに積極的に何でも経験しようとする姿から、自分が 1960 年代にわずか 200 ドルを持って渡米した当時を想起しました。そんな彼を見て若さとは良いものだと思います。(堀江)

発行 グリーンブルー株式会社

URL:<http://www.greenblue.co.jp/>

横浜本社 〒221-0822 横浜市神奈川区西神奈川 1-14-12

Tel.045-322-3155 Fax.045-322-3133

東京本社 〒144-0033 東京都大田区東糀谷 5-4-11

Tel.03-3745-1411 Fax.03-3745-1413

編集人 堀江宥治