

## 中国の大気汚染観測所の訪問と学生との交流

市川 晴基\*

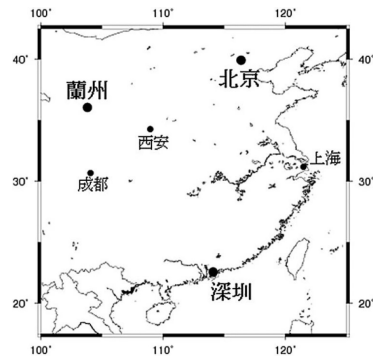
### 1. はじめに

私は2010年10月9日～31日の約3週間、中国科学院大気物理研究所のモンスーンアジア統合地域研究(MAIRS)が進める、日本と中国の若手研究者や学生の交換プロジェクトに参加した。私が訪れた時期はちょうど尖閣諸島の問題が盛んに日本で報道され、中国では反日デモが各地で行われている時だった。少々不安な面もあったが、中国側のサポートのおかげで無事に行ってくる事ができた。私が参加した交換プロジェクトでは、今回の私のように学生が日本から中国へ行く人は少ないらしい。

私はまず、10月10日～12日、北京で開催された科学技術振興機構-中国科学技術部のワークショップに参加した。この後、北京、深圳、蘭州にある大気汚染観測所を見学し、現地の学生との交流を深めてきた。第1図に訪問先を示す。中国科学院大気物理研究所のAilikun博士が私の日程や移動手段の手配をされた。Ailikun博士は、モンスーンアジア統合地域研究国際プログラム事務室主任である。

9月、名古屋大学大学院環境学研究科の甲斐憲次教授から交換プロジェクト参加の打診を受け、ぜひ参加したいという意思を以前から伝えていた。10月に入ると、中国側は連休と日中関係悪化のためなかなか中国側からの返答がなかった。本当に参加できるのか不安な日々を過ごした。

出発日前日の10月8日午後3時、Ailikun博士から甲斐教授に電話があり、私が中国へ行くことができるとの連絡があった。それからは大慌てであった。名古屋大学生協で航空券を予約し、閉店間際に購入することができた。急いで家に帰り荷物の準備をして、翌日



第1図 訪問先の地図。

中部国際空港から出発した。無事に出発はできたが、中国に着くまで今回の滞在の詳しい日程は聞いていなかった。いつ帰国するかも分からない状態であった。また、急な出発であったため、日本でのビザの取得無しで中国に向かった(15日間以上滞在する場合はビザが必要である)。そのため、北京にある入国管理局へビザの延長申請に到着してから向かった。申請してからビザが取得できるまでの1週間は、パスポートを入国管理局に預けなければならないため航空券も買えず、北京から動くことができなかった。ビザが取得できるか不安であった。

今回の体験記では、現在の中国の大気汚染観測の実態や中国人学生の学生生活など、私が訪れた先で実際に見た事や感じたことを報告したい。

### 2. 北京大学 (10月14日～15日)

北京大学は1898年に設立された大学で、キャンパスは北京市内の西に位置し、世界遺産の頤和園や円明園などに隣接している。キャンパス内には、新しい建物がある一方で、中国古来の四合院風の建物も残されていた(第2図)。キャンパスの雰囲気は日本の大学と

\* Haruki ICHIKAWA, 名古屋大学大学院環境学研究科。



第2図 北京大学のキャンパス内の様子。2010年10月15日9:52に撮影。



第4図 北京大学環境科学研究室内の様子。2010年10月15日12:18に撮影。



第3図 北京大学屋上エアロゾルサンプラー。2010年10月15日10:07に撮影。

さほど変わらず、掲示板やコンサートの案内広告もあり、休み時間にはたくさんの学生たちがキャンパス内を移動していた。

私は、環境科学を専攻している学生のWang君に建物の屋上に設置した、北京市内の大気汚染観測装置を見せてもらった。ここでは、エアロゾルモニタリング装置（第3図）、化学分析装置、日射計などが設置しており、24時間大気観測が行われている。屋上からは頤和園の建物が見え、市内中心部も見渡せた。周りには高い建物も少なく、観測には適した場所ではないかと思われる。中国の大気汚染の状態はAPI（Air Pollution Index）という大気汚染指標を用いて表わされていることをWang君から教えてもらった。私が訪れた日の大気の状態は、数日前の降雨の影響もあり、浮遊物質が雨で流し落されたため、APIも低い値であった。

北京大学で得られたデータは、主に研究用に使われ、国際的な共同研究にも用いられている。また、研究者は基礎研究を進めるだけでなく、政府に対しても環境政策について働きかけを行っている。いくつかの提案は政府によって採用され、効果的に国際的な政策決定プロセスに活用されている。

学生たちは観測装置が設置してある建物と同じ建物内の研究室で研究を行っていた。研究室内（第4図）は、机が一つ一つ仕切りで区切られていた。机の上にはそれぞれ個人のパソコンが置いてあり、屋上で得られたデータなどを用いて研究を行っていた。

キャンパス内は緑も多く、北京市内の車や人の多さがまったく感じられないくらい静かな環境が整っていた。自分が通っている名古屋大学とは違う大学を見ることができ新鮮だった。北京大学の学生の生活の一部を感じ取ることができた。

### 3. 中国科学院大気物理研究所（10月18日）

中国科学院は、中国におけるハイテク総合研究と自然科学の最高研究機関であり、1949年に設立された。私が訪れた大気物理研究所は、北京市内の北に位置し、周りには他の分野（地震やマイクロエレクトロニクスなど）の中国科学院もあった。大気物理研究所でも北京大学と同じように大気汚染観測を行っている。建物の屋上には、スカイラジオメーター（第5図）、サンフォトメーター、日射計などが設置してあった。北京市内を走る自動車の排気ガスなどにより、日射計のガラスドームが黒く汚れてしまうため、頻繁に汚れを拭き取らなければいけないと、私を案内してくれた学生のYang君が言っていた。実際、観測装置を見せ



第5図 中国科学院大気物理研究所のスカイラジオメーター。2010年10月18日10:31に撮影。



第6図 北京大学深圳キャンパスの学食。写真の手前では麺類を、奥ではおかずを選べる。会計場所では、店員さんが値段を言い、自分のカードを機器にタッチさせて支払っていた。2010年10月21日11:42に撮影。

てくれた時も汚れを拭き取っていたが、拭き取りに使用した面には黒く汚れが付いていた。その黒い色から大気が汚染されていることを目でも確認することができた。

大気物理研究所の建物内は少し古く暗く感じられた。ここも北京大学同様に、独自の観測機器を持ち、それから得られたデータは、所内の研究や国外との共同研究に用いられるそうだ。この学生が、日本気象学会の SOLA に論文を投稿した経験があると言っていた。中国の学生も国際的な研究機関に、積極的に自分の研究結果を発表しようという姿勢が強く感じられた。

#### 4. 北京大学深圳キャンパス (10月19日～23日)

深圳は北京から飛行機で約3時間の所にある経済特区に指定された都市で、人口は約900万人。香港や広州に近く、グローバル都市になっている。近年、都市の開発が盛んで、高層マンションや地下鉄の建設ラッシュが起きている。都市の急速な発展による大気汚染が問題視されている。

北京大学深圳キャンパスは、市の中心部からバスで約1時間の所につくられた大学タウン内にある。大学タウン内には北京大学の他に、清華大学、ハルビン工業大学の3つの大学の大学院がそれぞれあった。敷地内は外部からの車の侵入が制限され、治安の面では安心して生活できる環境がつけられていた。学生たちは、大学近くのドミトリーで生活するか、郊外からスクールバスで通学している人がほとんどだそうだ。3つの大学内にそれぞれ学食や商店がある。北京大学深

圳キャンパスの建物内には、学食が3種類あり、小さな商店が2つあった。キャンパス内にはSUBWAYもあり、大学の店らしく、学生数人で食べるような大きなサンドウィッチの広告が店の外に張ってあった。

私は朝、昼、晩とほとんど学食で食べたが、1番大きな学食(第6図)は日本と同じように、自分の好きなメニューを取ってレジに向かうカフェテリア方式だった。おかず2品とご飯とスープという組み合わせが一般的で、値段は4～5元(約50～60円)と格安だった。種類も豊富で毎日でも飽きないような工夫がされているようだ。また、学食内には実際に麺を打ったり、肉まんを作っている職人がいた。さすが中国といった感じがした。夕食時に肉まんが食べたいと学生のGong君に言ったら、肉まんは朝食食べるもので、夜には食べないと言われた。だから、私は朝に肉まんを食べたが、日本よりもあっさりとした味で、醤油をかけたくなった。

学生たちのお昼休みは、12時から14時までの2時間が基本で、昼食後、14時までドミトリーに戻り仮眠をとる学生もいた。キャンパス内には、卓球場やバドミントンのコート、ジム、バスケットゴールなどの体を動かす施設もあり、学生たちは空いていれば自由に使うことができる。私も、学生と一緒に夕食後、卓球をして楽しんだ。中学時代に部活でやっていた卓球がこんな所で役に立つとは思わなかった。言葉が上手く通じなくても、表情や仕草で学生とコミュニケーションを図ることができた。卓球の本場で中国人学生と卓球





第7図 北京大学深圳キャンパスのエアロゾル測定装置。日本製の機器や道具が多く使われていた。



第8図 深圳市内の様子。高層マンションが建ち並び、近くにはショッピングセンターがいくつもあった。2010年10月22日11:00に撮影。

ができたことはとてもいい思い出だ。

学生のFengさんとGong君に観測や解析に使用している機器を見せてもらった。ここでは、大気汚染濃度の測定やエアロゾルの粒径の測定、化学分析など(第7図)を行っていた。

学生それぞれに研究に使用する機器が割り振られており、それぞれの機器の担当の学生が、私に自分が使用している機器の説明をしてくれた。私は都市の大気環境を専門に研究しているため、エアロゾルの化学分析について知識があまりなかったが、学生たちは詳しく丁寧に説明してくれた。分析装置も実際に動かして見せてくれたが、なかなか上手く動かないことがあり、先生を呼んで質問している場面もあった。

学生に深圳の大気汚染の特徴を聞いてみた。近年の経済発展による工場からの汚染物質の排出や自動車の排ガスが大気汚染の一因だそうだ。しかし、夏は南東の季節風により、海側からきれいな空気が運ばれてくるため、それほど大気汚染はひどくはならないそうだ。

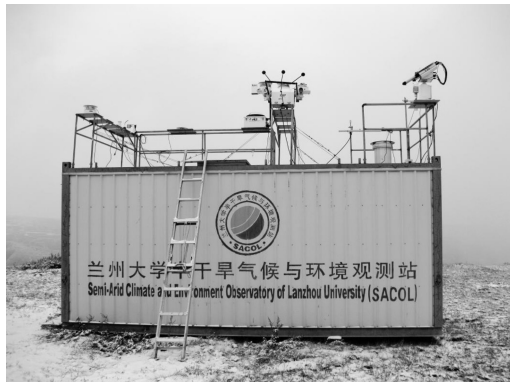
私が深圳に着いたときは天気もよく、南国らしい暑さを感じられた。しかし、2、3日すると台風11号の接近により天気が徐々に悪くなっていった。台風11号が台湾などで多くの被害を出したということはテレビでも報道されていて、予想進路図を見ると深圳にも接近してくるとあり心配した。しかし進路が予想よりも東へそれていったため、台風による直接的な影響は無く、風は強かったが雨は降らず、気温も上がらず滞在の後半は過ごしやすい天気になった。深圳最後の夜には、きれいな夕焼けを見ることができた。

深圳キャンパスでは多くの学生と触れ合うことができ、一緒に写真も撮った。とても楽しい日を過ごすことができた。

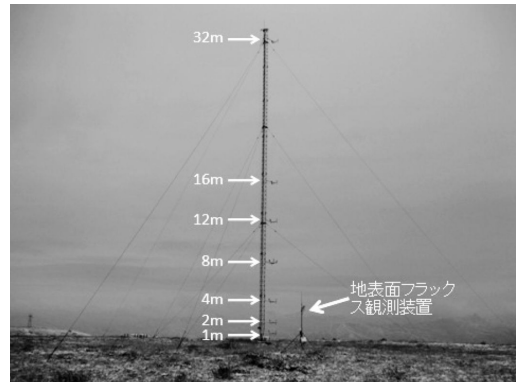
## 5. 蘭州(10月24日～28日)

蘭州は北京から飛行機で約2時間の所にある街で、人口は約300万人。街の周りは茶色の山で囲まれ、乾燥地帯に位置している。街の様子は北京や深圳とは全く異なり、道路もきれいに舗装されておらず、ドアもしっかり閉まらないようなボロボロなバスも走っていた。交通マナーなどはなく、至る所でクラクションが鳴り響き、歩行者の横断は毎回命がけだ。乾燥地帯であり、市内や郊外には工場が多くあるため、街中はいつもほこりっぽい感じがして、なんだか暗い感じがした。街を歩く人は皆ポケットに手を突っ込み前かがみで歩いていたので少々不気味さも感じた。

蘭州に行く前日に両親から電話があった。「24日に蘭州で大規模なデモが計画されているらしいが大丈夫なのか？」と。Ailikun博士にも大丈夫なのかどうか聞いてみたが、日本人は心配しすぎで、何にも問題ないと言われた。Ailikun博士が大丈夫だと言ったことと、自分一人だけで行動することはなく、現地の学生と一緒に行動するので大丈夫だと確信して蘭州に向かった。実際に蘭州市内に着いてみると、ここでデモが行われていたとは思えないくらい平穏な雰囲気だった。中国国内のテレビでは、反日デモの様子などはまったく報道されておらず、インターネットで日本のテレビ局のニュースの映像を見て反日デモの様子を



第9図 蘭州大学寒区干区環境工学研究所の地表面放射観測装置。下のコンテナ内に記録用のパソコンがある。2010年10月25日 9:50に撮影。



第10図 蘭州大学寒区干区環境工学研究所の大気境界層とフラックスの観測装置。風速・気温・相対湿度は、高さ1, 2, 4, 8, 16, 32 mでの値を、風向は高さ8 mでの値を測定している。地表面フラックスは、超音波風速計とオープンパス型CO<sub>2</sub>・H<sub>2</sub>O分析計を用いCO<sub>2</sub>、潜熱(H<sub>2</sub>O)、顕熱を高さ3 mで測定している。2010年10月25日10:04に撮影。

知った。自分が、反日デモが行われた街にいるのかと思うと危険と背中合わせになっていたことに気づいた。

私は蘭州大学の寒区干区環境工学研究所にある観測施設を見学に行った。ここは、蘭州市内から車で約1時間の所にあり、山の上に設置された観測所である。周りには何の建物も無く、地面は茶色の土で雑草が所々に生えているだけで、木などの目立った植物は見られなかった。そこには観測装置とデータを収集するための建物があるだけだった。建物の中は暖房がよく効いて、データ収集室の他、小さな会議室、寝室、台所、浴室があり、泊まり込みの観測ができるようにつくられていた。私が訪れた日は、雪が少し積もっていて、気温は0℃付近でとても寒かった。今年度の初雪を蘭州の地で見た。

この観測所では、地表面放射(第9図)、大気境界層の気象(第10図)、地表面フラックス(第10図)、土壌内温度、エアロゾルの光学的特性、気温・水蒸気量の鉛直プロファイル、大気汚染の状態などの観測・測定を行っている。これらの観測により、砂嵐の発生、発達と長距離輸送をモニターして、気候変動に対するエアロゾル粒子の影響の研究などを行っている。中国国内での黄砂や乾燥地域観測の中心的な観測所である。この観測所があるキャンパスの周りには遊ぶところは全くなく、学生たちはよくこんな閉塞された環境で生活できるなと思った。

私は観測所の他に蘭州大学の学生4人とドライバーと一緒に、蘭州市内から北東に約360 km離れた所に

ある砂漠(ゴビ砂漠の南端地域)を見にショート・トリップに出かけた。目的地までの道はほとんどが直線で、どこまでいっても同じ景色が続くので眠くなる道路だった。途中、黄河が見渡せる所で休憩をしたが、川岸にはたくさんのゴミが捨てられていた。このゴミから川が汚染されてしまうのではないかと思った。中国は国土が広すぎるためすべてに目が行き届かず、無法地帯の場所があるように思われた。

今回のショート・トリップは行き当たりばつりのようで、私が学生に「目的地はどこなのか?」と聞いてもなかなか詳しく答えてはくれなかった。最終的に着いた目的地と思われる地域は、ゴビ砂漠の南端の地域で、観光地化された砂漠公園もあった。砂漠の中は、道路が整備されていて、その道路を車で走ったのだが、一面砂漠が広がっていて、これが本物のどこまでも続く砂漠なのだと実感した(第11図)。砂漠の中には工場や会社の建物も見られ、煙突からは煙がもくもくと排出されていた。その影響のためか、砂漠の上空は少々かすんで見えた。

蘭州は北京や深圳とは食事の内容も異なっていた。肉は羊が主で、味付けも内陸のためか辛い料理がほとんどだった。私は辛い料理が苦手であったため食べられる料理が少なかったが、羊の肉料理はおいしかった。また、蘭州名物の牛肉麺は辛いトッピングをはず



第11図 ゴビ砂漠の南端付近（砂漠内を通る道路から撮影）。写真の奥が砂漠で、手前の道路側には飛砂防止がなされている。2010年10月27日9：57に撮影。

してもらったので、おいしく食べられた。

蘭州では、内陸部の気候を肌で感じられ、また広大な砂漠も見ることができた。今まで見たことのない風景がたくさん見られて驚きがあった。また工場や自動車からの排ガスによって大気が汚染されているのを考えると、その大気が時間をかけて日本へも影響しているのではないかと思うと気がかりである。

## 6. おわりに

約3週間の中国滞在では多くの貴重な経験をした。北京大学、中国科学院大気物理研究所、北京大学深圳キャンパス、蘭州大学の学生と上手く英語で会話できない時には、紙に書いたり、辞書を使ったり、漢字で書いたりして伝えようと工夫した。中国も漢字を使うため、漢字はコミュニケーションのツールとして役に立った。なかなか英語が通じなくても、紙に漢字を書くで一発で意味を理解してくれる場面も何度かあった。日本での普段の生活の中では英語を話す機会が無いので、中国に来た当初は、緊張し上手く会話できなかったが、何回か話をするうちに感じがつかめてきたのか、少しずつ話せるようになった気がした。会話することが楽しく感じられるようになった。

私と同世代の多くの中国人学生と交流することができ、どの学生も私を快く受け入れてくれたことは大変うれしかった。学術的なものだけではなく、日本のアニメや音楽などの会話も楽しかった。どの学生たちも日本に大変興味があるようで、ぜひ将来、研究や観光で日本に行ってみようと言っていた。

私が今回訪れた時期は、日中関係が緊張していた時期であったため、家族、大学の先生方、友人など多くの方々から心配された。滞在中は、学生以外にも北京市内では多くの中国人と会話をした。これも1人で行動していたからこそ味わえた経験であろう。しかし私が出会った中国側の人たちは、メディアで報道されているような、日本に対する偏見を持っているようには感じられなかった。

滞在を通して、中国の現在の大气汚染の観測の実体を見て、また実際に大気の状態も肌で感じる事ができた。都市と地方の違いを感じ取ることもできた。今後の研究や人生にとって大変有益な経験をすることができた。一般市民と研究者とはまったく切り離し、研究者たちは現在の政治的な問題など関係なく自国の環境問題について観測・調査を行っているように思われた。これからは、狭い範囲の視点ではなく、広い視点で世の中を見て行動していきたい。

実際にフィールドに行き、自分の体で自然や環境を感じ取ることは研究を進めていく上でも重要なことだと思う。中国は食事の面でも日本人の口に合う料理も多く、治安の面でもほとんど危険を感じる事無かった。ぜひ皆さんも中国に行かれてみてはどうだろうか。今回の体験記を通して現在の中国の様子が少しでも伝われば幸いに思う。

## 謝辞

今回の海外渡航の機会を与えてくださった、中国科学院大気物理研究所の Ailikun 博士と名古屋大学大学院環境学研究科の甲斐憲次教授に感謝します。渡航期間中は、名古屋大学の安成哲三教授、神沢博教授、須藤健悟准教授、国立環境研究所の一ノ瀬俊明博士にお世話になりました。以上の方に謝意を表します。