

地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)
研究課題別中間評価報告書

1. 研究課題名

「Ozone、VOCs、PM2.5 生成機構の解明と対策シナリオ提言共同研究プロジェクト」
(2011年1月1日～2015年12月31日)

2. 研究代表者

2. 1. 日本側研究代表者：若松 伸司 (愛媛大学 農学部 生物環境保全学 教授)
2. 2. 相手国側研究代表者：Cardenas Gonzalez Beatriz
(メキシコ合衆国 メキシコ国立環境研究研修センター 大気環境部 (GENICA) 部長)

3. 研究概要

本共同研究プロジェクトでは、都市域における光化学オゾンやPM2.5 (大気微小粒子) などの大気環境動態を日本とメキシコにおいて統一した測定システムや解析手法を用いて把握し、二国間に共通の側面や地域独自の特徴を明らかにし、対策についての提言をまとめる。

具体的には地上から高度 10Km 以上までのオゾンと気象の立体分布の把握、不確かさ 10% 以下の測定精度での VOC (揮発性有機化合物) 成分の環境動態の把握、質量濃度誤差 15% 以内の精度で計測された多成分同時測定による PM2.5 の環境動態の把握、アルデヒドを含む個人暴露量の把握、および全国規模での大気汚染モニタリングデータの解析や大気汚染モデリングによる発生源と環境濃度との関連性の把握を行い、これらの研究結果を総合してメキシコにおける光化学オゾンや PM2.5 の大気汚染の生成機構を解明し、メキシコのモデル都市やモデル地域における大気汚染対策シナリオの検討を行う。この結果を基に、地域と地球の大気環境改善に資する対策シナリオをメキシコ政府や地方自治体に提言する。

4. 評価結果

総合評価 (A : 所期の計画と同等の取組みが行われている)

メキシコでの政権交代に伴う研究組織の変更や人事異動により、一部には遅れも見られたが、現時点では、PM2.5 試料の分析が遅れている点を除いて、計画通りの成果が得られている。

具体的には、集中観測と観測データの収集／分析は、ほぼ順調に進み、新たな知見が得られつつある。大気汚染モデルの適用も、既に対象都市域において一部始められており、今後、各種観測成果を統合して対策シナリオ作成のための基礎的情報とするべく準備が進められている。

なお、メキシコシティやグアダハラでは既に中長期の大気汚染軽減のマスタープランがあり(例えばメキシコシティでのプランは2010-2020年の10年プランとなっている)、本プロジェクトの成果をどのような形で汚染軽減政策に結びつけるかを具体的に考え、活動する必要がある。今後、モデリンググループとシナリオ策定グループ、およびメキシコの関係機関が有機的な連携を取りながら、対象都市の政策に活用されるような提言を策定することを期待する。

4-1. 国際共同研究の進捗状況について

本プロジェクトは、2012年のメキシコ大統領選(大統領交代)およびそれに伴う相手側研究機関の組織再編によって、日本からの研究者の派遣が一時停滞するなど、進捗に支障をきたすような事態が発生した。しかし、現段階では遅れをほぼ取り戻し、採集したPM2.5試料の蛍光X線分析装置による分析が遅れている点を除いては、集中観測、観測データの収集、および分析はほぼ順調に進んでおり、新たな知見が得られつつある。

観測は、既にメキシコシティ、グアダラハラの2都市において大規模に行われた。グアダラハラではハリケーン等でやや偏ったデータとなってしまったものの、再度観測を行う目処がついたことから、進捗には影響が無いと判断できる。

なお、モンレーでの集中観測実験が治安上の理由により中止となったが、既存データによる補完が可能な状況であることから、こちらも研究方針には大きく影響しないと思われる。ただし、メキシコシティ、グアダラハラと同様の精度で解析が出来るか否かを今後検証する必要がある。

大気汚染モデルグループにおいては、モデルコミュニティが形成され、メキシコ側研究者間での意識の共有がなされた。メキシコにおいてこのような研究コミュニティが形成されたことは、今後の社会実装を進める上で大きな進展である。

今後は、研究の軸足を観測から、データ解析およびモデル研究にシフトし、沿道大気汚染の動態把握、大気汚染モデル、および大気汚染対策と気候変動対策に資する対策シナリオ提言などの成果を期待したい。

4-2. 国際共同研究の実施体制について

日本側代表およびメキシコ側代表の指導力は非常に優れていると評価する。大統領選等による影響を最小限に食い止められたのも彼らの指導力に依るところが大きい。

また、メキシコ国立自治大学やメキシコ国家計量センターの参画やメキシコ国内の外部資金の獲得など、新たな動きも見られ、両国間で本プロジェクトに対する問題認識がよく共有されてきており、国際共同研究として軌道に乗ってきていると判断できる。

ただし、一部の研究開発方針についてメキシコ側と日本側で意識の差があったように思われる。すなわち、メキシコ側では、既に行っている観測データをより深く解析し、それを用いて大気汚染に対する対策をより科学的に進展させたいという意識が強いのに対し、日本側は、現地でもより細かな観測を多く行い、我が国とは異なった、社会的、自然的な環境条件での大気汚染物質の動態を検討したいと考えているようである。したがって、両国の意向の違いをどこまで統合化できるかが今後の課題といえる。

JICA からの供与機材の利活用においては、本プロジェクト以前に JICA から供与された機器も含め、長期間効果的に活用されており、問題はないと考えられる。

4-3. 科学技術の発展と今後の研究について

大気汚染が深刻な問題であるメキシコの都市において、系統的で詳細な観測データに基づく解析とモデリングから得られる科学技術的根拠を基礎とした汚染改善シナリオを提示することは、相手国ならびに同様の問題を抱える近隣諸国に大きなインパクトを与える。

地球規模の環境問題の視点からは、上空オゾンデータの空白域であるこの地帯でデータが得られることに意義がある。大気汚染現象の 2 国間、あるいは中国を含む 3 国間の比較は、この問題の共通性と地域性に関する理解を深め、今後の研究の発展に繋がる。これまでの多くの経験を通じて培われた日本の観測技術、モデル技術が重要な役割を果たすとともに、本課題から“メキシコモデル”が展開されることを期待したい。

日本人人材の育成面においては、シニア研究者とジュニア研究者の組み合わせが良くできており、シニアから若手への技術、経験の伝承が意識的になされている点で、高く評価できる。しかしながら、相手国での日本人長期滞在者はおらず、国際的に活躍できる日本人若手研究者の育成という点ではやや物足りないように思われる。

4-4. 持続的研究活動等への貢献の見込みについて

相手国のニーズははっきりしており、相手国研究者も成果の活用に熱意を持っている。SEMARNAT（環境・天然資源省）の幹部が、この研究プロジェクトからの提言を同省の政策に繋げて行くという意向を示しているように、政策への反映は大いに期待できる。また、メキシコ側でモデルコミュニティが形成された点においても、さらなる持続的展開に向けて期待ができる。

ただ、観測技術については日本側のノウハウがどこまで継承されるか、フォローアップが必要という印象も強い。研究者が技術者としてのノウハウも有する日本特有の文化をどこまで持続的に相手側に伝えることができるかが今後の課題といえる。

メキシコ人人材の育成については、JICA 集団研修の枠組みの利用や、研究打ち合わせによる招聘、国費留学生の教育を日本において数多く実施しており評価できる。

両国間の人的交流の構築については、本 SATREPS プロジェクト以前から、JICA 事業としての研究交流の実績もあり、今回のプロジェクトを通じてさらに人的交流は深まるものと期待される。

5. 今後の課題・研究者に対する要望事項

今後、残り 2 年の国際共同研究期間で成果目標を達成するために、以下に示す課題に取り組んで頂きたい。

1. モンテレーに関しては、治安上の問題で現地での観測実験は行わず、既存のデータを用いるとのことだが、工業地域としての特徴があり、出来る限り高い精度（出来ればメキシコシティ、グアダハラと同程度）での解析を期待したい。
2. サブ課題である観測研究（オゾン、VOCs、PM2.5、大気汚染個人曝露レベルの観測）からの結果をモデルでどのように統合的に取り扱い、評価につなげていくかの道筋がやや不透明である。この点、早急に戦略を定めて道筋を明示したうえで進めて頂きたい。
3. 日本側は、精度管理した観測機器で精度管理した観測データを取ることに主眼がある。一方で、メキシコ側は、施策に結びつくデータを得ることに重点を置いているようにも思われる。相手国側が成果・結論を急ぐあまり科学的な裏づけとなるデータの取得が不十分にならないよう注意する必要があるが、成果の活用とそのため研究計画については、両国関係者で意識を共有することが重要である。
4. 提言される対策シナリオの信頼性は、提言の基礎となる大気汚染モデルへの信頼性に掛っていると見える。モデルユーザーコミュニティの構築はメキシコでの科学技術分野の拡大と底上げに有効であるが、モデルの信頼性を広く認識させる意味でも重要である。これを意識してコミュニティを運用して頂きたい。
5. 対策シナリオ提言に際しては、政府関係機関、NPO、地方自治体、学会と幅広く連携するという方針が出されているが、提言案の作成段階からそうした機関と密接な連絡を取りながら、提言を取りまとめて頂きたい。

6. メキシコではJICAの技術供与で多くの観測機器が導入されているが、それらの多くが実働している点は高く評価する。しかしながら、メキシコでは観測、分析機器の扱いは、研究者は行わず、テクニシャンに依存しており、その扱いは必ずしも機器の性能を100%発揮させるようにはなっていない。集中観測の時には現地で共同観測するが、既に動いている観測、分析機器のメンテナンス等は現地に任せているため、不具合があってもそのまま放置される場合も見受けられる。蛍光分析装置(XRF)はその一例であろう。これらの機器がきちんと使用できるように、メキシコ側担当者を早急に指導すべきであり、できれば、若手の現場観測研究者などが現場に一定期間常駐し、連携するような体制を作ることが望ましい。

以 上

