

メキシコ合衆国
全国大気汚染モニタリング
強化支援プロジェクト
実施協議報告書

平成 17 年 9 月
(2005 年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

環 境
JR
05-053

メキシコ合衆国
全国大気汚染モニタリング
強化支援プロジェクト
実施協議報告書

平成 17 年 9 月
(2005 年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

序 文

メキシコ市の大気汚染は、1987年から1988年にかけてJICAにより実施されたメキシコ市大気汚染対策計画調査等の日本の協力やメキシコ市独自の取り組みの結果、1992年以降は改善傾向が見られている。しかし、第二・第三の都市であるグアダハラハラやモンテレイ、更にはトルーカ、ティファナ等の地方都市においては、地方産業振興や燃料対策の遅れ等の理由から大気中の汚染物質が環境基準を超える日が続いているのが現状であり、大気汚染は依然としてメキシコ合衆国にとって重要な環境問題として位置づけられている。

この大気汚染に対して、メキシコ合衆国は「国家大気質モニタリングプログラム（2003～2008）」を2002年に策定し、全国の大気汚染モニタリング体制の強化を目的とした全国的な取り組みを進めており、その実施機関は、日本がその設立を支援し、協力を実施してきた環境研究研修センター（CENICA）である。

このたびメキシコ合衆国から、このプログラムの実施にあたって日本の大気汚染対策分野における知見と経験が必要として、我が国に対して技術協力の要請がなされた。

これを受け、その要請内容の精査と具体的な協力の枠組みの検討のため、岩崎英二 JICA 地球環境部第二グループ公害対策第一チーム長を団長とする事前調査団を2004年11月17日から12月12日までと2005年1月31日から2月13日までの2回に分けて派遣した。その後、事前評価結果の承認とメキシコ合衆国側の準備状況を確認後、2005年8月12日にメキシコ合衆国環境天然資源大臣と在メキシコ合衆国日本国大使の立ち会いの下、メキシコ合衆国環境天然資源省環境庁長官とJICAメキシコ事務所所長の間で討議議事録(Record of Discussions: R/D)の署名が取り交わされた。

本報告書は、同調査団の調査・協議結果を取りまとめたものであり、今後の技術協力実施にあたって、関係方面に広く活用されることを願うものである。

ここに調査団の各位をはじめ、調査にご協力頂いた、外務省、環境省、在メキシコ合衆国日本国大使館など、内外関係各機関の方々に深く謝意を表するとともに、引き続き一層のご支援をお願いする次第である。

平成17年9月

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部長 富本 幾文

目 次

序 文
略語表

第1章 事前評価表	1
第2章 プロジェクト実施の背景	11
2-1 一般経済・社会情勢	11
2-1-1 社会経済指標	11
2-1-2 地形・地理・気象学的特徴	11
2-1-3 経済活動	12
2-2 大気汚染の概況	14
2-2-1 環境全般の状況	14
2-2-2 大気汚染の状況	15
2-2-3 大気汚染による健康への影響	17
2-3 メキシコにおける大気汚染関連法制度	19
2-3-1 生態系保全及び環境保護一般法における大気汚染関連事項	19
2-3-2 大気汚染防止及び管理に関する規則	20
2-3-3 大気環境基準	21
2-3-4 排出基準	21
2-4 大気汚染に係る政府戦略	22
2-4-1 国家開発計画における大気汚染対策の位置づけ	22
2-4-2 国家環境天然資源プログラムにおける大気汚染対策の位置づけ	22
2-4-3 大気質行政計画	23
2-4-4 国家大気質モニタリングプログラム	23
2-5 大気環境管理の体制と施策	24
2-5-1 大気環境管理体制	24
2-5-2 大気環境管理施策	26
2-6 大気環境管理分野における多国間援助機関等の協力	30
2-6-1 世界銀行の協力	30
2-6-2 北米環境協力委員会(North American Commission for Environmental Cooperation)の協力	31
2-6-3 アメリカの協力	31
2-7 国際条約の批准状況	32
第3章 対象開発課題とその現状	33
3-1 大気環境管理における大気質モニタリングの位置づけ	33
3-1-1 基本的考え方	33
3-1-2 メキシコにおける大気環境管理の状況	33

3-2	大気質モニタリングの現状と問題点	34
3-2-1	モニタリング網の概要	34
3-2-2	モニタリングにかかわる関係機関の役割	36
3-2-3	大気質モニタリングの問題点	37
3-2-4	大気質モニタリングの問題によって生じている不都合	44
3-2-5	大気質モニタリングに関する問題分析	45
第4章	プロジェクト戦略	47
4-1	プロジェクト戦略の概要	47
4-1-1	大気環境管理能力の向上をめざした大気質モニタリング能力の強化	47
4-1-2	全体戦略	47
4-1-3	アプローチの特徴	49
4-2	プロジェクトの実施体制	50
4-2-1	実施体制の概要	50
4-2-2	実施体制の特徴	52
第5章	プロジェクトの基本計画	53
5-1	プロジェクト目標	53
5-2	上位目標	54
5-3	成果	55
5-4	活動	57
5-4-1	成果1（大気質モニタリング・データ収集能力が強化される）にかかわる活動	57
5-4-2	成果2（既存の大気質モニタリング機器校正システムが改善される）にかかわる活動	59
5-4-3	成果3（大気質モニタリングを補完する調査が実施される）にかかわる活動	60
5-4-4	成果4（大気質モニタリング・データの管理及び解析能力が強化される）にかかわる活動	62
5-4-5	成果5（一般公衆及び政策決定者の大気質に関する情報へのアクセスが改善される）にかかわる活動	63
5-4-6	成果6（国家大気質モニタリングプログラム 2007-2010 が作成される）にかかわる活動	63
5-5	投入	64
5-5-1	日本側投入	64
5-5-2	メキシコ側投入	68
5-6	外部条件と外部要因リスクの分析	68
5-6-1	成果からプロジェクト目標へ	68
5-6-2	プロジェクト目標から上位目標へ	68
5-6-3	活動から成果へ	69

5-7	プロジェクト・デザイン・マトリックス	70
5-8	活動計画案	70
第6章	プロジェクトの総合的実施妥当性	78
6-1	妥当性	78
6-2	有効性	78
6-3	効率性	79
6-4	インパクト	79
6-5	自立発展性	80
付属資料		
1.	R/D、M/M	83
2.	事前評価調査団の概要	112
3.	事前調査時の M/M (第一次事前調査 M/M、第二次事前調査 M/M)	122
4.	SEMARNAT 組織図	167
5.	SEMARNAT 内規 (113 条、115 条、118 条)	168
6.	CENICA 概要	
6-1	組織図	172
6-2	職員一覧	173
6-3	取得認証一覧	175
7.	CENICA からの資料	
7-1	CENICA 大気汚染総合分析同定部部長による「メキシコの大気質モニタリングの現状と展望」に関するプレゼンテーション	179
7-2	大気モデリングに関する CENICA 側から提示された研修計画	197
8.	CENICA が一次・二次標準機関となるための要件 (事前調査団見解)	215
9.	CENAM が CENICA に対して実施した、「全国測定ラボに必要なトレーサビリティ授与実現可能性調査」の報告書	217
10.	メキシコの環境行政の変遷と日本の協力	222
11.	メキシコ大気質モニタリングプログラム (英語・概要版)	225
12.	SINAICA 接続系統図	241
13.	自動大気質モニタリング網の取り組み状況	242
14.	在外基礎調査で作成した大気質モニタリング管理マニュアルの概要と課題	254
15.	メキシコにおける大気汚染予測の現状の詳細	257
16.	全国エミッションインベントリ整備進捗状況	259
17.	メキシコ公式規格(NOM)一覧 (大気汚染関連)	270
18.	PO 作成のための詳細活動案	271
19.	問題分析	274
20.	目的分析	276
21.	理事会説明資料 (プレゼンテーション)	278
22.	収集資料リスト	285

略 語 表

報告書使用名称	英語（西語）名称	日本語名称
APEC	Asia-Pacific Economic Cooperation	アジア太平洋経済協力
CCNN	Comité Consultivo Nacional de Normalización	国家規格化諮問委員会
CENAM	Centro Nacional de Metrología	国家計量センター(国立計測研究所、メキシコ計量研究所、メキシコ中央計量標準機関等の標記も見受ける)
CENICA	Centro Nacional de Investigacion y Capacitacion Ambiental	国立環境研究研修センター
CENICA Tecamachalco		CENICA テカマチャルコオフィス
CENICA UAM-I	Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa	CENICA (メトロポリタン自治大学イスタパラパキャンパス内)
DF	Departamento del Distrito Federal	連邦区庁
EMA	Entidad Mexicana de Acreditacion	メキシコ認証機関
EPA	Environmental Protection Agency	環境保護庁
EU	European Union	欧州連合
IMECA	El Índice Metropolitano de la Calidad del Aire	大都市圏大気質指標
INE	Instituto Nacional de Ecologia	国立環境研究所
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecologico y la Proteccion al Ambiente	生態系保全と環境保護一般法
NAFTA	North American Free Trade Agreement	北米自由貿易協定
NOM	Norma Oficial Mexicana	メキシコ公式規格
NMX	Norma Mexicana	メキシコ規格
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development	経済開発協力機構
PCM	Project Cycle Management	プロジェクト・サイクル・マネジメント
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PEMEX	Petróleos Mexicanos	メキシコ石油公社
PMCCA	Comisión Metropolitana para la Prevención de la Contaminación Atmosférica en el Valle de México	メキシコバレー都市圏環境汚染防止管理委員会
PND	Plan Nacional de Desarrollo	国家開発計画
PNMARN	Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales	国家環境天然資源プログラム
PROFEPA	Procuraduria Federal de Proteccion al Ambiente	連邦環境検察庁
QA/QC	Quality Assurance and Quality Control	精度保証／精度管理

報告書使用名称	英語（西語）名称	日本語名称
SEMARNAT	Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales	環境天然資源省
SINAICA	Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire	国家大気質情報システム
SSA	Secretaria de Salud	厚生省
WMO	World Meteorological Organization	世界気象機関

第1章 事前評価表

1. 案件名 メキシコ合衆国「全国大気汚染モニタリング強化支援プロジェクト」
2. 協力概要 (1) 協力内容 本協力は、メキシコ合衆国（以下、「メキシコ」と記す）における大気質モニタリング情報の質的改善及び住民の大気汚染に対する意識向上を目的とし、モニタリングの制度構築から、得られた結果の住民への公表までを含んだ包括的な協力とする。具体的には、地方自治体のモニタリング技術向上、データ管理・解析能力強化、モニタリング機材の精度管理システム・情報伝達システムの改善への支援を行う。協力の拠点は、環境天然資源省（以下、SEMARNAT）の下にあり、国家大気質モニタリングプログラムの推進機関である環境研究研修センター（以下、CENICA）とし、CENICA から実際にモニタリングを担当する地方自治体への指導を通してメキシコ国の大気質情報の質的向上を図る。 (2) 協力期間 : 2005年9月～2008年8月（3年間） (3) 協力総額（日本側）: 約3億8,500万円 (4) 協力相手先機関 : 環境研究研修センター（CENICA） (5) 国内協力機関 : 独立行政法人国立環境研究所 (6) 裨益対象者及び規模 ＜直接裨益者＞ ・連邦政府 25人（CENICA職員、SEMARNAT職員） ・地方自治体 180人（地方自治体の大気汚染対策関係者） ＜間接裨益者＞ ・現在自動観測ネットワークがある18の地方自治体の住民約3,300万人
3. 協力の必要性・位置づけ (1) 現状及び問題点 メキシコ首都圏の大気汚染は1990年代初頭までの危機的な状況からは改善されたといわれるものの、何らかの大気汚染物質が環境基準を超過する年間日数の割合は1998年から現在まで80%以下になったことがなく、メキシコ第二・第三の都市であるグアダハラハラやモンテレイでも、その日数割合は、それぞれ40%（1999～2001年平均）、27%（2002年）となっている。このほか、トルーカ、ティファナ、メヒカリなどの都市圏でも、環境基準を超過する日数の割合が増加傾向にあり、大気汚染は、依然としてメキシコにとって重要な環境問題である。 大気汚染物質は、眼、鼻等の皮膚、粘膜に対する刺激症状や気管、肺等の呼吸器系の炎症等を引き起こし、最悪の場合は死に至らしめる原因となる。実際、メキシコ首都圏等の調査結果に基づく推計では、1日当たりの死亡者数が、浮遊粒子状物質（PM ₁₀ ）濃度が10μg/m ³ 増加するごとに1.4%、オゾン濃度が0.5ppm増加するごとに0.5%上昇するとされている〔天然環境資源省（2004）「メキシコ環境状況報告 環境統計年鑑」より〕。 大気汚染の状況を把握し、大気汚染対策の立案や効果の評価を行ううえで、大気質モニタリングは不可欠である。現在メキシコでは、地方レベルで18の自動観測ネットワーク（以下、地方ネットワーク）を構築し、環境基準の定められた物質を常時観測している。

大気質モニタリングによって得られた情報は、人々の呼吸する空気が健康に害のない状態であるかどうかを判断するとともに、万が一健康に害を及ぼす状態になった場合に、緊急対策を発動するための根拠となるものである。したがって、信頼できる情報がタイムリーに国民や政策決定者などに提供される必要がある。しかしながら、メキシコでは、データの信頼性が低く、適切なデータ管理や解析が行われていないことから、多くの国民は自らの居住環境の安全性を確認できず、また、政策決定者も適切な政策判断を行うことができない状況にある。この状況を改善するため、メキシコは国内の大気汚染モニタリングネットワークの標準化をめざし、CENICAを実施機関とした「国家大気質モニタリングプログラム（2003～2008）」を2002年に策定した。

CENICAに対しては、その設立支援と調査研究・研修能力強化を目的として技術協力プロジェクト「環境研究研修センタープロジェクト」（1995年7月～2002年6月）が実施された。CENICAはこの日本の協力を通して、メキシコにおける大気汚染対策に必要な調査研究・研修の中心的機関として強化され、環境基準の策定・改定等数々の技術的支援をSEMARNATに対して行えるようになっていた。また、地方自治体や企業に対しても、情報提供や研修を実施できるようになった。

また、前述の「国家大気質モニタリングプログラム」の推進にあたって、CENICAは2002年に新部署を設置し、更なる体制強化を図っている。しかしながら、地方ネットワークの全国的標準化に必要な精度管理システムの構築から、地方自治体へのデータ管理・解析能力強化までの、包括的かつ実践的な知見や技術が新たに必要となっている。本案件は以上の背景を踏まえ、大気質モニタリングに関し高い知見を有する我が国に対して要請がなされたものである。

(2) 相手国政府の国家政策上の位置づけ

メキシコの「国家開発計画」では、自然との調和を保った社会人材開発を達成するためのひとつの戦略として、水、大気及び土壌の汚染を防止し改善することが掲げられており、これを受けた環境分野の国家計画である「国家環境天然資源計画」では、メキシコ首都圏等大都市圏におけるオゾン(O₃)、一酸化炭素(CO)、二酸化硫黄(SO₂)の濃度に関する具体的な目標が定められている。このような目標の達成状況を把握するとともに、国家レベルでの適切な大気質の診断と調査を実施し、人々の健康及び生態系の保全施策立案の基礎となる情報を提供するため、国家大気質モニタリングプログラムが実施されている。

また、CENICAの技術支援を受けて運営されている国家大気質情報システム（以下、SINAICA：インターネットを通して大気質モニタリングの結果を国民に公開するシステム）は、連邦政府の情報公開の促進という観点から、大統領にとっても優先性の高い事業である。なお、メキシコの環境基本法である「生態系保全及び環境保護に関する一般法」は、地方自治体に大気モニタリングシステムの構築と運営を義務づけるとともに、SEMARNATには、モニタリングにかかわる公式規格の制定や、地方自治体に対する技術的支援を求めている。

(3) 我が国援助政策との関連、JICA 国別事業実施計画上の位置づけ (プログラムにおける位置づけ)

2003年8月に閣議決定された ODA 大綱のなかで、環境と開発の両立が援助実施の原則の第1番目として位置づけられている。また、2004年9月にメキシコ市にて、小泉首相とフォックス大統領の間で署名が行われた「経済上の連携の強化に関する日本国とメキシコ合衆国との間の協定」では、環境上適正かつ持続可能な開発を促進するために環境の保全及び改善が必要であることを認識して、環境の分野において協力することが謳われている。なお、JICA の対メキシコ国別事業実施計画においては、援助重点分野である「地球環境問題及び水の衛生と供給に関する協力」に合致する。

4. 協力の枠組み

(1) 協力の目標 (アウトカム)

① 協力終了時の達成目標 (プロジェクト目標) と指標・目標値

【プロジェクト目標】

メキシコ社会が大気質モニタリングの重要性を認識し、地方自治体が信頼性の高い大気質モニタリングデータを提供し、政策立案や評価に活用できる能力が向上する。

【指標】

メキシコ社会が大気質モニタリングの重要性を認識するという点については、SINAICA への月ごとのアクセス数の増加によって、また地方自治体の能力向上については、次の3つの指標によって目標達成度を評価する。

- ・ 18 の地方ネットワークが、大気質の状況に関する信頼性の高いデータを SINAICA を通して提供しているとの CENICA の監査結果 (CENICA の監査レポートで確認)
- ・ 18 の地方ネットワークが、大気質モニタリングデータを対策立案・評価に活用しているとの CENICA の評価 (CENICA の評価レポートで確認)
- ・ 地方自治体における環境プログラム管理者の大気質モニタリングの重要性についての認識 (地方自治体の環境プログラム管理者との協議録で確認)

② 協力終了後に達成が期待される目標 (上位目標) と指標・目標値

【上位目標】

メキシコ社会の大気環境管理能力が向上する。

【指標】

- ・ 連邦政府：連邦政府の政策立案・評価に用いられる地方モニタリングネットワークの数
- ・ 連邦政府及び地方自治体：施策立案・評価に活用できる、大気汚染による住民への健康リスク、生態系への影響、経済的損失を把握した研究の数
- ・ 地方自治体：大気汚染緊急計画を策定した地方自治体の数、政策立案又は評価に大気質モニタリングデータを活用する地方自治体の数
- ・ 一般市民及び政策決定者：連邦政府及び地方自治体の大気環境管理に対する予算額

(2)アウトプットと活動

アウトプット1：地方自治体の大気質モニタリングデータの取得能力が強化される。

【活動】

- 1-1 国家指針案の作成
- 1-2 モデル地方自治体における国家指針案の試験的適用
- 1-3 国家指針の作成
- 1-4 地方ネットワークを対象とした研修の実施
- 1-5 地方自治体の環境政策責任者への大気質モニタリング促進セミナーの実施

【指標】

モデル都市におけるモニタリング地点適切性評価の実施及び品質保証/品質管理（以下、QA/QC）システムの構築状況、国家指針（①モニタリングの概要、②ネットワークの設計、③機器設置、④機器操作・維持管理・校正、⑤QA/QC、⑥連邦政府による監査）、CENICA 研修講師の数、研修参加者の数

アウトプット2：既存の大気質モニタリングの機器校正システムが改善される。

【活動】

- 2-1 機器校正システム整備計画の作成
- 2-2 二次標準機関となる CENICA への機材整備・人材育成
- 2-3 地方ネットワークを対象とした研修実施
- 2-4 CENICA の大気汚染ラボとしての国際認証取得（ISO17025）

【指標】

機器校正システム整備計画、CENICA の研修講師の数、地方モニタリング担当者のモニタリング機器校正方法の習得度、CENICA の ISO17025 認証書

アウトプット3：地方自治体の大気質モニタリングを補完する分野における調査・研修が強化される。

【活動】

- 3-1 モデル都市におけるモニタリング地点の適切性評価
- 3-2 揮発性有機化合物(VOC)の測定に基づくオゾン(O₃)前駆物質の動態把握
- 3-3 浮遊粒子状物質(PM_{2.5})濃度の特性把握
- 3-4 気象・光化学・移動・拡散モデルの利用に関する研修

【指標】

モニタリング地点適切性評価報告書、研修プログラムの修了者数、VOC の測定に基づく O₃ 前駆物質の動態把握結果、PM_{2.5}濃度の特性把握結果

アウトプット4：地方自治体における大気質モニタリングデータの管理及び解析能力が強化される。

【活動】

- 4-1 データ管理解析に関する国家指針案の作成
- 4-2 モデル地方自治体におけるデータ管理解析に関する国家指針案の試験的適用
- 4-3 データ管理解析に関する国家指針の作成
- 4-4 研修の実施

【指標】

データ管理解析国家指針、CENICA の研修講師数、モデル都市におけるデータ管理解析結果、研修参加者の数

アウトプット5：一般市民及び政策決定者の大気質に関する情報へのアクセスが改善される。

【活動】

- 5-1 情報記録装置の開発
- 5-2 地方モニタリング責任者に対する SINAICA への接続の働きかけ
- 5-3 モデル都市における大気質情報伝達媒体の導入
- 5-4 プロジェクト成果発表セミナーの開催

【指標】

SINAICA のリアルタイムデータ伝送率の向上、新たな6つの地方自治体による SINAICA への接続、モデル都市に設置された大気質情報伝達媒体、地方自治体の環境政策責任者の半数以上のセミナーへの参加

アウトプット6：国家大気質モニタリングプログラム 2007-2010 が作成される。

【活動】

- 6-1 計画原案の作成
- 6-2 関係者との協議
- 6-3 SEMARNAT の承認

【指標】

SEMARNAT に承認された計画文書

(3) 投入（インプット）

1) 日本側（総額約 3 億 8,500 万円）

a) 専門家派遣経費：約 2 億 6,500 万円

短期専門家 9 名

- ・ 環境管理
- ・ 大気質モニタリング
- ・ 精度管理
- ・ データ管理・解析
- ・ システム設計
- ・ 濃度予測モデル 等

b) 供与機材費：約 7,200 万円

- ・ 研修用測定機器
- ・ 校正用機器 等

c) 現地業務費：約 3,850 万円

d) 研修員受入経費：約 950 万円

2) メキシコ側

a) カウンターパート人件費

b) 建物、施設、土地手配

c) 大気質自動観測局運転コスト等の経常経費

d) 研修実施経費等のプロジェクト実施経費 等

(4) 外部要因（満たされるべき外部条件）

1) 前提条件

プロジェクト期間中、CENICA にプロジェクト実施に必要な予算及び人員が手当てされる。

2) 成果（アウトプット）達成のための外部条件

- ・ 国家指針作成検討委員会（SEMARNAT、CENICA、地方自治体のモニタリング部局の代表者から構成）によって選定されたモデル地方自治体が、プロジェクトへの参加に同意する。
- ・ プロジェクト中の研修によって技術を身につけた人々が大気質モニタリングに従事し続ける。

3) プロジェクト目標（アウトカム）達成のための外部条件

SINAICA システムが長期間にわたり、機能停止の状態に陥らない。

4) 上位目標達成のための外部条件

- ・ 地方自治体が大気質モニタリングに十分な予算を割り当てる。
- ・ 大気質モニタリングに関する 7 つの国家指針がメキシコ公式規格となる。
- ・ 地方自治体のキャパシティー・ビルディングの研修講師となる CENICA 職員が離職しない。
- ・ メキシコ経済が深刻な不景気に陥らない。

5. 評価5項目による評価結果

(1) 妥当性

この案件は、以下の理由から妥当性が高いと判断できる。

- ・ 本プロジェクトを通して、大気質に関する信頼できる情報の量が増えることは、安全な生活環境を確保するというすべての国民のニーズにかなっている。
- ・ メキシコの環境基本法（生態系保全と環境保護一般法）は、地方自治体が、SEMARNATの技術支援を受けつつ、大気環境モニタリングシステムの構築及び運営を行う義務を定めている。2003年には国家大気質モニタリングプログラムも作成され、大気質モニタリング能力の向上に向けた活動が推進されており、本プロジェクトは、メキシコ連邦政府の政策ニーズにかなっている。
- ・ 2004年に稼働した、インターネットを通して大気環境モニタリングの結果を広く普及する国家大気質情報システム(SINAICA)は、連邦政府の情報公開を推進するという観点から、大統領にとっても優先性の高い事業となっている。本プロジェクトは、SINAICA強化のコンポーネントを含んでおり、国家政策の優先性の観点からも妥当であると考えられる。
- ・ 大気環境管理は、主に環境及び排出基準の設定、大気汚染物質の発生源インベントリーの作成、排出基準の遵守の徹底、大気環境の監視から構成されている。メキシコにおいては、7物質について環境基準と排出基準が定められ、排出基準徹底のための体制も構築され、排出源インベントリーの整備も進んでいる。このように大気質モニタリング以外の要素は整備されている状況にかんがみると、本分野への支援は、大気環境管理能力向上を目的としたプロジェクトとして適当である。
- ・ SEMARNATの内規に定められているCENICAの大気環境管理の分野における役割としては、①大気質モニタリングシステムの設計に関する技術基準の作成、②地方自治体の大気質モニタリングシステム構築の推進と監督、③大気汚染物質の測定、同定に関するQA/QC方法の開発、④大気汚染及び個人暴露評価に関する研究の実施、⑤国家大気質情報システムの開発、⑥大気汚染物質に関する科学的な情報の提供があげられる。本プロジェクトを通して、CENICAの役割として定められた分野における能力強化を支援していくことは妥当であると考えられる。
- ・ 日本は、全国レベルで質の統一された大気モニタリング・システムを構築しており、大気質に関する信頼性の高い情報を提供する経験やノウハウを有している。本プロジェクトは、これらのノウハウや経験を活用することができるという点からも、協力の妥当性は高い。

(2) 有効性

本プロジェクトは、以下の理由から有効性が見込まれる。

- ・ 大気汚染対策は、実際に対策を実施する政府部門とその享受主体となる社会の双方が取り組まなければ成功が見込めない課題である。本プロジェクトのアプローチは、地方ネットワークを運営する地方自治体、モニタリングデータを活用して政策を立案・評価する連邦政府、そして大気質の情報を必要とし政府に大気汚染対策を求める国民、のそれぞれに働きかける包括的なものであり、的確である。

- ・ 本プロジェクトは、包括的なアプローチをとりつつも、特に地方ネットワークを主なターゲットグループとし、彼らの信頼性の高いモニタリングデータの提供能力をプロジェクト目標の主な指標として設定している。そしてこの能力評価の材料となるモニタリング国家指針の作成と、その能力評価作業を担う CENICA 職員の育成もプロジェクトに組み込んでおり、プロジェクト目標の達成度の確認方針が明確である。

(3) 効率性

本プロジェクトは、以下の理由から効率的な実施が見込まれる。

- ・ 本プロジェクトは、メキシコにおける大気質モニタリング能力の向上を担う主体である CENICA の能力強化を行うことにより、CENICA を拠点としたメキシコ全国の地方ネットワークに成果を及ぼそうとするものであり、限られた資源を活用して最大限の成果を出すことが期待される。
- ・ 既存の JICA 協力を通して育ったメキシコの人材や整備された機材、その他のローカルな人材・機器・予算を活用して行われることになっているため、効率的なプロジェクトの実施が見込まれる。

(4) インパクト

「メキシコ社会の大気質管理能力が強化される」という上位目標は、具体的には①必要な時に大気汚染緊急対策が適用される、②連邦及び地方政府による効果的な大気汚染管理対策が実施される、③大気環境管理対策への市民社会と政策決定者の支持が高まる、④大気汚染に起因する健康リスク、生態系への影響、経済的損失が把握される、という4つの要素に分けることができる。本プロジェクトでは、以下のような各関係者の能力向上を図ることで、上記の上位目標を構成する4要素が満たされることを見込んでいる。

- ・ CENICA：大気質モニタリングやモニタリングデータの政策立案・評価への活用に関する研修の実施、環境基準の設定されていない大気汚染物質に関する研究の実施、大気質モニタリング機器校正といった技術サービス提供を通じて、CENICA の国家大気質モニタリングプログラム推進能力が強化される。
- ・ 地方モニタリングネットワーク・地方自治体：CENICA による研修やモニタリング機器の校正などの技術サービスにより、①大気質に関する信頼性の高い情報の提供、②大気汚染管理対策の立案及び評価、③必要時における大気汚染緊急対策の適用にかかわる能力が強化される。
- ・ 連邦政府：地方レベルの大気質に関する信頼性の高い情報が増加することによって、大気質改善の便益（大気汚染に起因する疾病による医療費や所得損失の削減）推計や、環境基準や排出基準の設定根拠など、効果的な大気管理政策の立案や評価が可能となる。
- ・ 一般市民：生活環境の安全性を判断するためのより信頼性の高い情報を入手できるようになり、大気汚染対策を実施する当局への支持が高まることが想定される。
- ・ このほか、大気モニタリングのデータ収集から活用に関する標準がスペイン語で国家指針化され、その内容について CENICA 職員がスペイン語で研修を行えるようになり、このような成果を活用した南南協力等を通じて、今後スペイン語圏での大気モニタリング能力の向上を展開していくことが可能となる。

(5) 自立発展性

地方自治体の大気モニタリング能力向上は、以下のとおり、プロジェクト終了後も相手国政府により継続されるものと見込まれる。

- ・ メキシコの環境基本法により、地方自治体は SEMARNAT からの技術支援を受けて大気質モニタリングを行うことが義務づけられており、大気質モニタリングの能力強化は法的な裏づけを有している。
- ・ 本プロジェクトは、CENICA が作成し、SEMARNAT が承認した国家大気質モニタリングプログラムに基づいて作成されており、メキシコ側がオーナーシップを有するプロジェクトとなっている。CENICA は国家大気質モニタリングプログラムを 2003 年から実施しており、本プログラムのための予算をある程度確保し、職員も配置している。
- ・ 本プロジェクトのカウンターパートである CENICA は、これまでの JICA の技術協力を通して、大気質管理や有害廃棄物に関するレファレンスラボ、研修、研究機関としての能力を強化してきている。本プロジェクトを通して、更にそれらの能力が強化され、地方自治体の大気質モニタリング活動の支援を継続的に行えるようになることが想定される。
- ・ 大気質に関する信頼性の高い情報が人々に提供されることによって、大気汚染による人々の関心は高まり、また、大気質モニタリングを含む大気環境管理対策についての支持が高まるものと想定される。

6. 貧困・ジェンダー・環境等への配慮

大気汚染は、密集した都市部に居住する貧者層に大きな影響を及ぼしていることが指摘されており、大気汚染対策にインパクトをもち得る本協力は、貧困層に対して間接的な波及効果が考えられる。

7. 過去の類似案件からの教訓の活用

(1)環境研究研修センターフェーズⅡ終了時評価報告書（平成 14 年 1 月）において提言・教訓として CENICA の部署間、職員間の情報の共有の重要性が指摘されている。本プロジェクトのなかでは、パイロットプロジェクトの実施を通じ部署間の対話・連携を図ることとしている。

(2)JICA がこれまで実施した環境センタープロジェクトに対する第三者評価報告書が 2002 年に出されている。（「環境分野」特定テーマ評価；「環境センターアプローチ：途上国における社会的環境管理能力の形成と環境協力」）このなかで、今後の環境センターアプローチの展開と環境協力のあり方について、以下の 3 点の教訓と提言がなされている。

- ① 環境センターの行政的位置づけ
- ② 環境センターの企業・市民への貢献アプローチ
- ③ 地方分権化における環境センターの役割

これらの提言と教訓を踏まえ、本協力では CENICA を利用した地方自治体の大気質モニタリング能力の向上支援をめざすとともに、インターネットホームページの活用や大気汚染掲示板の設置などを通して、広く企業・市民を含めた社会全体への情報発信を行う予定である。なお、行政的位置づけについては、SEMARNAT の内規より、CENICA に本プロジェクトの推進に必要な権限が付与されている。

8. 今後の評価計画

中間評価（2007年3月ごろ）、終了時評価（2008年3月ごろ）及び事後評価（2011年9月ごろ）を実施する予定である。

第2章 プロジェクト実施の背景

2-1 一般経済・社会情勢

2-1-1 社会経済指標

2001年における主な社会経済指標は表2-1のとおりである。

表2-1 メキシコにおける主な社会経済指標

項目	データ	備考
人口	9,940万人	1980年から2001年までの人口増加率は1.8%。2015年の人口は1億2,110万人と推計されている。
人口構成	0-14歳：33.6% 15-64歳：61.4% 65歳以上：5.0%	世界の平均は、それぞれ29.6%、63.4%、7.0%。
出生時平均余命	73年	1980年における出生時平均余命67年から延びている。
幼児死亡率	29人（出生数1,000人当たりの5歳未満時の死亡数）	1980年における幼児死亡率74人/1,000人から大きく改善された。
成人非識字率（15歳以上）	男性7% 女性11%	
GNI	5,500億ドル	世界第10位
1人当たりGNI	5,530ドル	世界第69位
GDP成長率	-0.3%（2000-01年）	1人当たりの成長率は-1.8%
GDP構成比	農業：4% 工業：27% サービス業：69%	主な産業は、石油製品、自動車、化学工業、製鉄。
都市人口率	75%	1980年は66%であり、都市化が進展。
自動車普及率	151台（1,000人当たり）	データは2000年の数値。1990年は119台。

出典：World Bank（2003）*World Development Indicators 2003*に基づき作成

2-1-2 地形・地理・気象学的特徴

面積：1,953km²（日本の約5.17倍）

東はメキシコ湾とカリブ海、西は太平洋に面する。中央部は東・西シエラマドレ山脈が連なり、その間に耕地、北部には砂漠地帯が広がっている。

首都のメキシコ市は、北緯19度24分、西経99度12分に位置し、標高2,200m以上の高地にある。周囲は更に高い山々に囲まれ、盆地状の地形となっている。

メキシコ市における平均気温は13.2℃（1月）、16.3℃（7月）、年間降雨量は777mmである。

メキシコ全図を図2-1に示す。



出典：テキサス大学オースチン校図書館ウェブサイトから転載
http://www.lib.utexas.edu/maps/americas/mexico_rel97.jpg

図 2-1 メキシコ全図

2-1-3 経済活動

(1) 経済概況

メキシコは 1990 年代前半にアジア太平洋経済協力(APEC)加盟 (1993 年)、北米自由貿易協定 (NAFTA) 発効 (1994 年)、経済開発協力機構(OECD)加盟 (同年) を実現し、経済安定を回復した。94 年 12 月に通貨危機が発生し、その後、深刻な景気後退を経験するが、危機を境に生じたペソ安により貿易収支が黒字に転化した。GDP 成長率も 1996、97 年は 5% 超の高成長を記録し、1999 年及び 2000 年には、好調な米国経済と石油価格高騰を背景に輸出が拡大して、国内経済も好調を維持した。

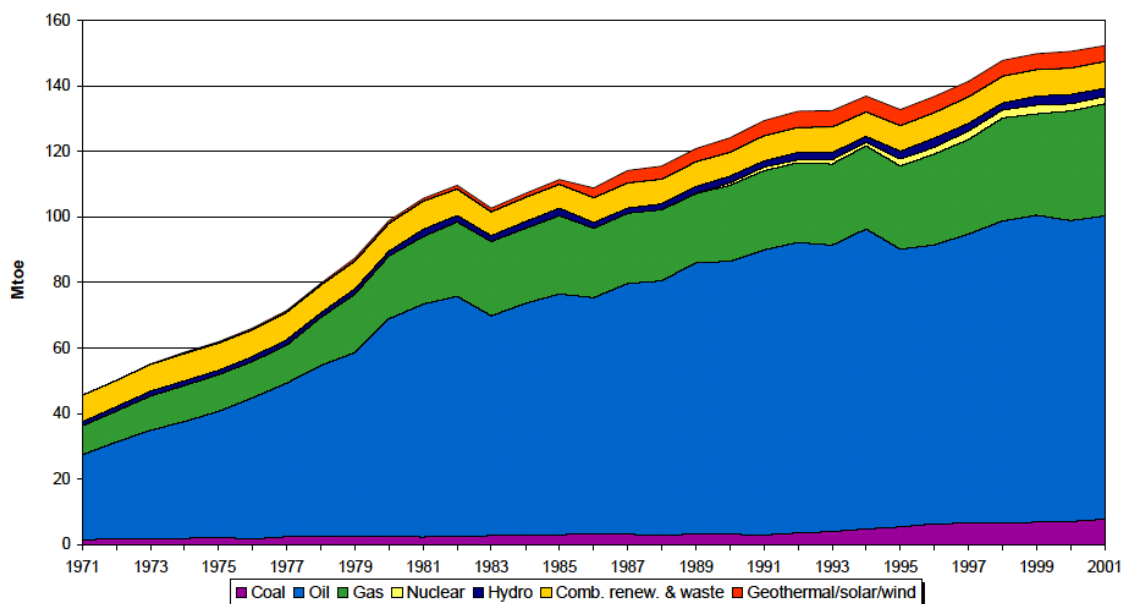
経済面では全般的に安定したマクロ経済を維持しているが、最近 3 年間は低成長となっている。メキシコ経済は米国経済と緊密な関係にあり、2001 年は米国経済の景気後退を受け、経済成長率は -0.3% となった。2002 年に 0.9%、2003 年には、輸出の伸び悩みや設備投資の低迷等により経済成長率は伸び悩み、1.3% にとどまった。2004 年の経済成長率の政府見通しは 3.1% となっている¹。

¹ 外務省ホームページ 各国地域情勢：メキシコ合衆国[<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/mexico/data.html>]

(2) エネルギー供給量と消費量

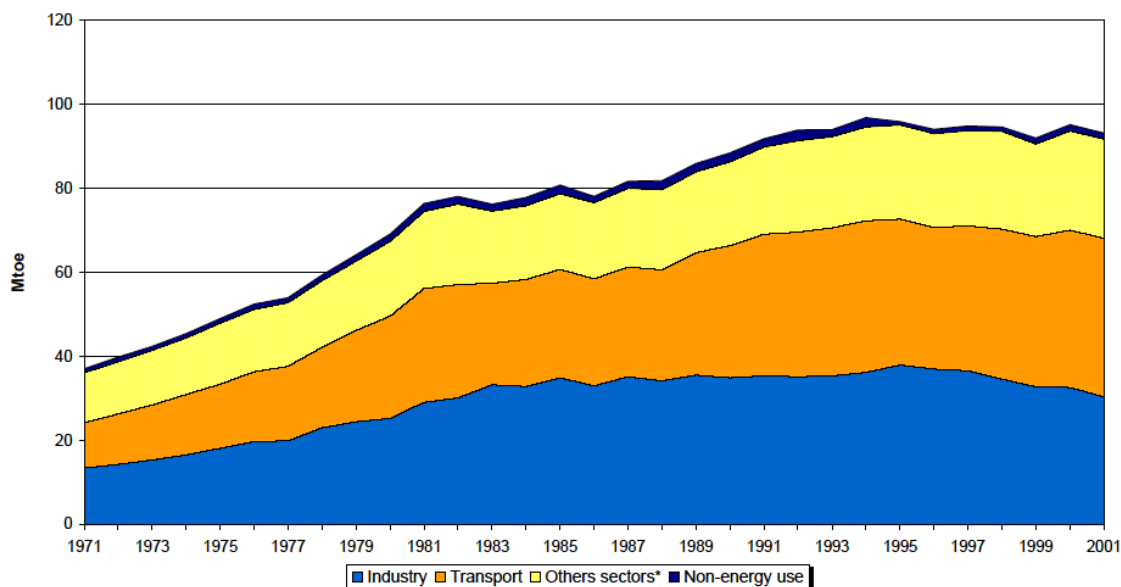
石油産出国のメキシコでは、主要なエネルギー源も石油であり、2001年における一次エネルギー供給量1億5,223万石油換算トンのうち、原油及び石油製品が9,252万石油換算トンと約6割を占めている。石油に次いで主要なエネルギー源はガスであり、2001年の供給量は3,416万石油換算トンと全体の約2割を超えている（図2-2参照）。

エネルギー消費量は、交通運輸部門が最も多く、2001年におけるエネルギー消費量全体（9,320万石油換算トン）の約4割（3,772万石油換算トン）を占めている。産業部門の消費量3,036万石油換算トンと合わせると全体の約7割以上となる（図2-3参照）。



出典：OECD エネルギー統計

図2-2 メキシコにおけるエネルギー供給量の推移



出典：OECD エネルギー統計

図2-3 メキシコにおけるエネルギー消費量の推移

(3) NAFTA とそれを補完する環境協定

メキシコの主要貿易相手国はアメリカとカナダで、メキシコの全貿易量の8割を占める。これら3か国は、NAFTAを締結し、1994年に発効させているが、それを補完する環境協定も締結し、NAFTAと同時に発効させている。環境協定には、協定の目的、締約国の義務、環境保護に関する協力のために設立する組織、紛争処理手続きを規定している。環境協定では、協定締約国の義務として以下を掲げている。

- ・ 環境の状況に関する報告書の定期的な作成及び公表
- ・ 環境緊急事態準備対策の作成と見直し
- ・ 環境関連法を含む環境に関する教育の推進
- ・ 環境に関する科学的研究及び技術開発の推進
- ・ 環境影響の評価
- ・ 環境目標を効率的に達成するための経済的手段の利用促進

また、環境協定に基づいて設置された環境保護に関する協力のための組織(North American Commission for Environmental Cooperation)では、アメリカ、カナダ、メキシコ間での大気管理分野における様々な協力活動を行っている(2-6-2参照)。

なお、メキシコはNAFTAのほかに、チリ、コロンビア、ベネズエラ、コスタリカ、ボリビア、ニカラグア、チリ、EU、イスラエル、エルサルバドル、グアテマラ、ホンジュラス、EFTA(アイスランド、ノルウェー、リヒテンシュタイン、スイス)、シンガポール等と自由貿易協定を締結している²。日本との自由貿易協定は、2004年3月に合意され、2005年4月に発効の予定である。

2-2 大気汚染の概況

2-2-1 環境全般の状況³

(1) 大気

大気汚染による人々の健康影響は依然として存在し、極端な大気汚染の事例は少なくなっているが、大気環境基準を超過する日数の割合は高いままであり、特に浮遊粒子状物質とオゾンが問題となっている。火力発電所における重油から天然ガスへの燃料転換、ガソリン等の自動車燃料中の鉛や硫黄分の低減は、固定発生源及び移動発生源からの大気汚染物質の排出量削減に貢献しているものの、交通量の増大がその効果を打ち消している。

(2) 水

飲料水の95%は消毒されるようになり、それによって消化器系疾病やコレラは大幅に減少し、安全な水の供給という目標はおおむね達成されている。一方、水資源の利用は持続可能とはいえない状態となっている。処理されている都市排水は全体の1/4強であり、排水処理施設からの放流水も排水基準を満たしていないものが多い。工業排水も多くは未処理のまま放流されている。このほか、地下水の過剰揚水も問題になっている。

² メキシコ商務産業省ホームページ International Trade Negotiations
[http://www.economia-snci.gob.mx/sphp_pages/faqs/mex/neg_com_mex_ing.php]

³ OECD (2002) *Environmental Performance Review - Mexico*

(3) 廃棄物

有害廃棄物発生量の 50%、医療廃棄物については発生量の 100%を処理する能力を備え、有害廃棄物の発生、処理処分を監視するシステムも構築され、有害廃棄物の処理処分能力は着実に向上している。一方、一般廃棄物管理は、法的枠組みが整備されたばかりで、これからといった状態である。一般廃棄物排出量の半分以上は、管理されていない不法埋め立て処分場に送られており、地方自治体も適正な廃棄物管理能力を有していない。一般廃棄物の一部はリサイクルに回されているが、リサイクル率は OECD 諸国のなかでは最も低いグループに属する。

(4) 自然及び生物多様性

メキシコは、世界全体の生物種の 12%を有しており、その豊かな生物相の保全と持続可能な利用に関する法的及び体制的枠組みは既に構築されている。しかしながら、森林破壊の速度は非常に高く、保護地域の面積も拡大しているものの国土の 10%以下と少なく、管理計画も策定されていない地域も多い。そのため、絶滅の危機にさらされている動植物種の数は増加している。

2-2-2 大気汚染の状況

(1) 大気汚染物質の排出状況

一定の地域における大気質は、気候的・地理的要因の影響を受けるものの、その地域で大気中に排出される汚染物質の量と関係している。国立環境研究所(INE)によって作成された技術マニュアルに基づき、メキシコ国内では 8 都市圏・都市⁴で大気汚染物質排出インベントリーが作成されている。これらのインベントリーは 1990 年後半に作成されたものであり⁵、必ずしも現在の状況を反映していないが、入手できる情報から大気汚染物質の排出状況を整理すると、表 2-2 及び表 2-3 のとおりである。

表 2-2 1990 年代半ばの大気汚染物質排出量

都市圏名	人口	年間大気汚染物質排出量	備考
メキシコ首都圏	約 1,800 万人	250 万トン	
モンテレイ都市圏	約 270 万人	190 万トン	80 万トンは粒子状物質 (全国一多い)
グアダハラ都市圏	約 350 万人	140 万トン	90 万トンは CO

出典：SEMARNAT (2004) 「メキシコ環境状況報告 環境統計年鑑」

⁴ メキシコ首都圏、グアダハラ都市圏、モンテレイ都市圏、トルーカ都市圏、メヒカリ、シウダ・ファレス、ティファナ、サラマンカ

⁵ サラマンカは 2000 年

表 2-3 6大都市*における大気汚染物質の主要発生源

大気汚染物質名	主要な発生源とその割合
SO ₂	工場 70%
CO	交通機関 95%
NO _x	交通機関 70.5%、工場 11%
HC	交通機関 43%、サービス業（ガソリンスタンド、家庭用 LP ガス供給）
TSP	植生のない土壌 80%

*6 大都市とは、メキシコ首都圏、グアダラハラ都市圏、モンテレイ都市圏、トルーカ都市圏、メヒカリ、シウダ・フアレスを指す。

出典：SEMARNAT（2004）「メキシコ環境状況報告 環境統計年鑑」

(2) 大気質の状況⁶

メキシコでは 23 の都市圏及び都市で環境基準の設定されている物質を中心に大気質モニタリングが行われているが、メキシコ首都圏、グアダラハラ都市圏、モンテレイ都市圏、トルーカ都市圏、ティファナ、メヒカリ以外は、大気質の評価を行うだけのデータがない。

メキシコでは、大気汚染物質濃度の環境基準を 100 とする大都市圏大気質指標 (IMECA) が導入されている。この IMECA の値をみると、1994 年から現在までどの都市圏・都市でも 100 以上の IMECA 値を記録しており、大気汚染はいずれの都市圏・都市にとっても重要な問題となっている。特に、メキシコ首都圏とグアダラハラ都市圏は IMECA の値が高く、メヒカリも IMECA 値が急激に上昇している。全国レベルで問題となっている汚染物質は O₃ と PM₁₀ であり、いずれの都市も年間 1 回以上基準を超過している。

大気質評価が可能なデータのある都市についての大気質の状況を整理すると、表 2-4 のとおりである。

表 2-4 大気質を評価できるデータのある都市の大気質の状況

都市圏・都市名	大気質の状況
メキシコ首都圏	<ul style="list-style-type: none"> ● 何らかの物質の IMECA 値が 200 を超える大気質が非常に悪い(環境基準の 2 倍の濃度) 日の数は減少したが、環境基準を超過する年間日数は 1998 年から現在まで 80% 以下になったことがない。 ● O₃ が主要な問題で、環境基準以上となる日数が 60% 以上である。 ● SO₂ 濃度が高まる傾向にあり、環境基準を大幅に上回る日が記録されている。
グアダラハラ都市圏	<ul style="list-style-type: none"> ● 何らかの物質の IMECA 値が 100 を超える年間日数は減少しているが、1999 年から 2001 年の平均では 40% 程度は環境基準を超過している。 ● O₃ が環境基準以上となる日数の割合は 1996 年の 60% 近くから減少し、1999 年から現在までの平均では 20% 以下である。 ● SO₂ 濃度が高まる傾向にあり、環境基準を大幅に上回る日が記録されている。 ● PM₁₀ の環境基準以上となる日数は 20% 以上である (2001 年)。 ● NO₂ の環境基準を上回る日数の割合が 1997 年以前に比べて上昇している。

⁶ SEMARNAT（2004）「メキシコ環境状況報告 環境統計年鑑」

都市圏・都市名	大気質の状況
モンテレイ都市圏	<ul style="list-style-type: none"> メキシコ首都圏、グアダハラハラ首都圏ほど問題は深刻ではないが、最近は何らかの物質が環境基準を超える日数が多くなっている（2002年は27%）。 1997年からPM₁₀の環境基準以上となる日数が一貫して上昇している（2001年は20%以上）。 NO₂の環境基準を上回る日が記録されている。
トルーカ都市圏	<ul style="list-style-type: none"> 1995年から1998年の間に、何らかの物質が環境基準を上回る日の割合が増加し、それ以降低下したが、ここ数年は10%近くとなっている。
ティファナ	<ul style="list-style-type: none"> 1997年から1999年の間に何らかの物質が環境基準を上回る日の割合が増加している。
メヒカリ	<ul style="list-style-type: none"> 1997年から1999年の間に何らかの物質が環境基準を上回る日の割合が増加している（30%以上）。 PM₁₀の濃度が高いため、IMECA値が急激に上昇しているが（1997年187→1999年400）、最近の値はない。

出典：SEMARNAT（2004）「メキシコ環境状況報告 環境統計年鑑」

2-2-3 大気汚染による健康への影響

(1) 大気汚染物質による健康被害

大気汚染の人体影響は、汚染物質の物理的、化学的性状、程度等によって異なるが、まず、眼、鼻等の皮膚、粘膜に対する刺激症状や気管、肺等の呼吸器系の炎症等が問題になる。このような直接的影響の現われ方は、気温、湿度、気圧、前線あるいは逆転層等の環境要因ならびに性、年齢、体質等人体側の要因によって左右され、急性から慢性にいたるまで各段階の健康障害が生ずる⁷。

主な大気汚染物質による健康被害を整理すると表2-5のとおりである。

表2-5 大気汚染物質による健康被害

汚染物質	健康被害
オゾン(O ₃)	光化学オキシダントの約90%はオゾンとされており、光化学オキシダントは、目や気道の刺激症状、喘息発作回数の増加、肺機能の変化を引き起こし、濃度が高くなると、血液生化学的变化や気道収縮在に対する気道反応性の亢進を引き起こす。
CO	COは酸素を運搬しているヘモグロビンと強く結合し、組織への酸素の供給不足を引き起こし、酸素不足に最も敏感な中枢神経（特に大脳）や心筋が影響を受ける。
SO ₂	上部気道で吸収されやすく、鼻や喉の粘膜、気管支等を刺激する。また、粒子状物質と共存すると、粒子にSO _x が吸着され肺胞などの下部気道に到達して悪影響を及ぼす。肺気腫、慢性気管支炎等の呼吸器系疾患を引き起こす。

⁷ 厚生省「昭和44年版公害白書」

汚染物質	健康被害
NO ₂	SO ₂ よりも水に溶けにくいいため、下部気道に侵入しやすく、終末細気管支から肺胞にかけて影響を与える。動物実験では、感染性微生物の吸入で、微生物が増殖しやすくなり、肺炎を起こしやすくなるという感染抵抗性の減弱を引き起こすことが示されている。
浮遊粒子状物質	汚染ガスと共存することにより、相加相乗効果が見られる。

出典：公害防止の技術と法規編集委員会編 『公害防止の技術と法規』1998年に基づき作成

PM₁₀については、環境基準以上の濃度への曝露によって、呼吸器系の疾患及び死亡率が増加することが分かっている。また、PM_{2.5}については、環境基準以上において濃度が10 μg/m³増加するごとに、主に心肺の疾患や肺がんを起因とする死亡が3%増加することが分かっている⁸。メキシコ首都圏において実施された調査結果に基づく推計では、PM₁₀の濃度が10 μg/m³増加するごとに、1日当たりの死亡率が1.4%上昇するとされている⁹。

また、オゾンについては、メキシコ首都圏を含む3都市で実施された調査結果に基づく推計では、オゾン濃度が0.5ppm増加するごとに、1日当たりの死亡率が0.5%上昇するとされている¹⁰。

メキシコ首都圏における大気汚染による健康被害の状況については、喘息や気管支炎等呼吸器系患者数が1984年の100万人から1988年には220万人に達していたとの報告¹¹があるが、このほか、表2-6に示す数字がある。賃金労働従事不能に関するデータの出典は不明であるが、その他はメキシコ厚生省(SSA)の1996年の統計情報が原典であることから、1990年代半ばの状況を示していると考えられる。

表2-6 メキシコにおけるオゾンとPM₁₀による健康被害の状況
(人口100,000人当たり)

健康被害の種別	被害件数
入院	819件
救急治療室への搬送	3,168件
上部気道の症状	22,400件
下部気道の症状	9,000件
賃金労働従事不能(本人)	236,520日
賃金労働従事不能(こどもの付き添い)	332,000日

出典：Mexico Air Quality Management Team (2000)¹²に基づき作成

(2) 大気汚染の改善による健康改善の経済的便益

大気汚染物質の濃度が低下することによって、喘息発作、慢性気管支炎、その他の呼吸器系の症状を呈する人や、呼吸器系の疾患による通院、救急診療、自宅療養などが必要になる人が減少

⁸ OECD (2002) *Environmental Performance Review - Mexico*

⁹ SEMARNAT (2004) 「メキシコ環境状況報告 環境統計年鑑」

¹⁰ 同上

¹¹ ㈱三菱総合研究所 (2001) 「メキシコ市大気汚染対策関連事業第三者評価」 p. 255

¹² Mexico Air Quality Management Team (2000) *Improving Air Quality in Metropolitan Mexico City, An Economic Valuation*. World Bank, Policy Research Working Paper 2785.

することになる。

メキシコ市におけるオゾンとPM₁₀濃度の改善による健康改善の便益を推計した研究によると¹²、2010年の時点で、オゾンとPM₁₀の環境基準が達成されれば、疾病による労働力の損失及び医療費、死亡による人的損失を防ぐことができ、それらは年間それぞれ1億900万ドル、2億1,000万ドル（1999年価格を用いた2010年における価値）の経済的便益に相当するとされている。

2-3 メキシコにおける大気汚染関連法制度

2-3-1 生態系保全及び環境保護一般法における大気汚染関連事項

メキシコの環境基本法である生態系保全及び環境保護一般法(LGEEPA)（1988年制定）の環境保護に関する章において、大気汚染の防止と管理についての関係主体の役割が定められており、大気環境モニタリング・システムの構築と運営は地方自治体の、関連するメキシコ公式規格の制定は連邦政府の責務となっている（表2-7参照）。

表2-7 大気汚染防止及び管理関連の法定事項

条 項	概 要
基本方針（110条）	<ul style="list-style-type: none"> 大気の質が満足できるものであること 人々の福祉と生態学的バランスのために十分な大気の質を保証できるよう大気汚染物質の排出が削減され管理されること
省の責務（111条）	<ul style="list-style-type: none"> 環境基準の制定（保健省の定める公衆衛生のための大気汚染物質の許容量に基づく） 汚染物質排出インベントリーの作成と更新 固定及び移動発生源からの汚染物質ごとの排出基準を定めたメキシコ公式規格の制定 大気汚染物質の排出量削減のためのプログラム（目標、機関、実施体制を含む）の作成と実施 地方自治体の大気管理プログラム作成の推進と技術支援 固定発生源に対する排出基準の遵守の徹底 <u>大気環境モニタリング・システムの構築と運営にかかわるメキシコ公式規格の制定</u> 関連政府機関が大気汚染物質排出レベルを認定するためのメキシコ公式規格の制定 自動車の排ガス基準を定めるメキシコ公式規格の制定 大気の質に関連するメキシコ公式規格に適合し、大気域の吸収容量を超えないような汚染物質排出の最大許容量の把握 権限を有する機関と協力しての、大気汚染物質の排出権取引の推進 地方自治体が作成した大気環境管理プログラムの承認 大気汚染物質排出源と協力しての、排出量削減に関する新たな技術の推進 緊急時における固定発生源の操業を管理するための規定を定めたメキシコ公式規格の制定

条 項	概 要
	<ul style="list-style-type: none"> 固定発生源の操業と機能に関する許可（対象業種：化学、石油精製、石油化学、塗料及びインク製造、自動車、セルロース及び紙、冶金、ガラス、発電、アスベスト、セメント、石灰岩採掘、有害廃棄物処理）
州政府・連邦区庁・市政府の責務（112条）	<ul style="list-style-type: none"> 当該自治体の管轄施設及び地域、連邦が規制しない業種に属する固定発生源における大気汚染管理 都市開発計画における大気保全（汚染源となる工業地域の特定） 排出基準遵守の徹底 大気汚染排出インベントリーの作成と更新 自動車排ガス検査システムの構築と運営 大気質モニタリング・システムの構築と運営 公共交通機関からの排ガス管理の規定と手続きの制定 大気汚染による緊急事態発生を防止する対策の実施 環境の状況に関する報告書の作成 本法に基づき制定される地方自治体の法令違反に対する罰則及び対策の適用 メキシコ公式規格に定められる大気質を確保するための大気環境管理プログラムの作成と実施
環境被害の防止（113条）	<ul style="list-style-type: none"> 生態学的バランス又は環境被害を生じさせるような汚染物質の大気への放出禁止（本法及び規則、メキシコ公式規格への適合）
クリーン技術・燃料の推進（114条）	<ul style="list-style-type: none"> 関係政府機関による住宅地周辺地域等での汚染物質排出の少ない技術や燃料を使用する工業立地の推進
大気汚染物質の拡散に配慮した土地利用（115条）	<ul style="list-style-type: none"> 大気汚染物質の適切な拡散が確保されるよう、地形・気候・気象条件を考慮した、都市開発プログラムにおける土地利用の決定の促進
税の優遇（116条）	<ul style="list-style-type: none"> 関係政府機関による税の優遇措置の検討（大気汚染管理設備の設置、排ガス処理施設の製造・設置・維持管理、大気汚染物質の発生削減に関する技術研究、都市域における大気汚染物質排出抑制のための構築物等の移転）

出典：SEMARNAT（1988）General Law of Ecological Balance and Environmental Protection に基づき作成

2-3-2 大気汚染防止及び管理に関する規則

LGEEPA の下に 1998 年定められた「大気汚染防止及び管理に関する規則」では、国家大気質情報システムに関する環境天然資源省 (SEMARNAT) の責務として次の事項が定められている。

- 大気質に関する国家情報システムの構築と更新（情報は、連邦区・州・市政府によって実施される大気環境モニタリングのデータと連邦・地方政府の有する大気汚染物質発生源と排出量のインベントリーを指す）（第 41 条）
- 連邦区及び市街化区域における大気環境モニタリング・システムの構築と運営（第 42 条）
- 州及び市政府のモニタリング・システムの構築と運営に対する技術的支援（第 42 条）
- 協定をとおしての、州及び市政府のモニタリング・システム及びインベントリー、連邦区庁 (DF) の有する発生源インベントリーの国家大気質情報システムへの統合の推進（第 44 条）

- 必要な大気管理戦略の立案を可能とするデータを保有するための、発生源インベントリーの更新（第45条）

2-3-3 大気環境基準

メキシコでは、1993年に、オゾン(O₃)、二酸化硫黄(SO₂)、一酸化炭素(CO)、二酸化窒素(NO₂)、総浮遊粒子状物質(TSP)、PM₁₀（直径10μm以下の粒子状物質）、鉛の7つの大気汚染物質についてメキシコ公式規格(NOM)として環境基準が設定されている。PM_{2.5}についても環境基準の設定が検討されている。なお、PM₁₀と鉛を除く5物質については、測定方法と機材の検定方法についても公式規格が制定されている¹³。

日本の環境基準設定項目と比較すると、有害大気汚染物質¹⁴、ダイオキシン類の基準が未設定である。また、日本では、光化学オキシダントの環境基準を達成するうえでの炭化水素排出抑制にあたっての行政上の目標として大気中炭化水素濃度の指針を定めており、環境基準と同等に扱われていることから、これらの物質についてもメキシコの環境基準は未設定である。

表2-8 メキシコにおける大気環境基準

汚染物質	上限値(μg/m ³)		WHO ガイドライン値(μg/m ³)
	測定項目	値	
オゾン	1時間平均値	216	—
	8時間平均値	157	
CO	8時間平均値	12,595	10,000
SO ₂	日平均値	341	125
	年平均値	79	50
NO ₂	1時間平均値	395	200
TSP	日平均値	260 ^{*1}	—
	年平均値	75	
PM ₁₀	日平均値	150 ^{*2}	—
	年平均値	50	
鉛	3か月平均値	1.5	0.5
(PM _{2.5}) ^{*3}	日平均値	65	—
	年平均値	15	

注1) 210 μg/m³（日平均値）に下げるよう提案されている。

注2) 120 μg/m³（日平均値）に下げるよう提案されている。

注3) 提案されている基準値であり、メキシコ公式規格として制定されていない。

出典：OECD（2002）*Environmental Performance Review - Mexico*に基づき作成

2-3-4 排出基準

大気汚染物質の排出基準については、固定発生源及び移動発生源の種類ごとに特定の大気汚染物質の排出基準がNOMによって設定されている。

¹³ NOMの番号は付属資料3. 参照。

¹⁴ 日本では、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタンの環境基準が定められている。

表 2-9 メキシコにおける大気汚染物質の排出基準

制定年	工業発生源からの排出基準		自動車からの排出基準	
	対象施設	対象物質	対象車種	対象物質
1993	硫酸製造施設	SOx	ディーゼルトラック (3,857kg 以上)	HC、CO、NOx、粒子状物質、不透過率
	ドデシルベンゼンスルホン酸製造施設	SOx		
	セメント製造施設	粒子状物質、煙突・通気口以外からの排ガス	二輪車	HC、CO、不透過率
	工業プロセス	粒子状物質		
	固定発生源（大都市圏）	重油燃焼禁止		
1994	工業プロセスにおける燃焼工程（発電含む）	SOx、NOx、粒子状物質、不透過率	移動発生源	燃料質
	固定発生源	燃料質		
1995	石油精製施設 ガソリンスタンド	VOCs 揮発性炭化水素 回収	新車トラック (3,857kg 以上)	未燃 HC、CO、NOx (排ガス) 揮発性 HC (燃料システム)
	ガラス製造施設	NOx、粒子状物質		
1996	セルロース	硫黄化合物、粒子状物質	ディーゼル車（中古車）	不透過率
1997	自動車の自動塗装施設	VOCs		
1998	溶剤系塗料製造施設	VOCs		
1999			ガソリン車（中古車）	未燃及び揮発性 HC、CO、NOx

出典：OECD (2002) *Environmental Performance Review - Mexico*

“ECOLEX” [http://www.ecolex.org/ecolex/index.php]

“Mexican Laws in English” [http://www.mexicanlaws.com/environmental_law.htm] に基づき作成

2-4 大気汚染に係る政府戦略

2-4-1 国家開発計画における大気汚染対策の位置づけ

国家開発計画(PND)は、政権の行動指針となる原理、目的、戦略を定めたものであり、連邦政権すべての行動を統括する手段となっている。6年ごとに12月1日に政権が発足し、翌年の5月31日までにPNDの策定が義務づけられている。現政権は2000年12月1日に発足したため、PNDは2001～2006年の期間を対象としたものとなっている。

PNDにおける大気汚染対策は、自然との調和を保った社会人材開発を達成するためのひとつの戦略として位置づけられている。具体的には、「水、大気及び土壌の汚染を阻止し逆転させる」と記述されており、この戦略はそのまま国家環境天然資源プログラム(PNMARN)に引き継がれている。

2-4-2 国家環境天然資源プログラムにおける大気汚染対策の位置づけ

国家環境天然資源プログラム(PNMARN)は、PNDのセクター別計画であり、PNDと同じ計画期間（現政権は2001～2006年）を対象として、環境及び天然資源管理における連邦行政の目的、目標、戦略及び政策を定めている。

PNMARN2001～2006年の目標は次のように設定されている。

- すべての国内活動（政府、民間部門、学会、社会全般の活動）に環境保全を統合する
- 一般国民の参加、透明性の確保、均衡性、環境政策の構築と施行のプロセスへの社会構成員の参加を保証する
- 総合的で地方分権化された環境政策を実施する
- 環境の諸規則と法制の遵守を保証する
- 天然資源の持続性のある利用を促進する
- 環境分野における意思決定を支援するための応用研究を促進する
- 環境を守る文化を促進する

これらの目標の達成に向けて、次の6本の柱に基づく新たな環境政策の実施が提案されており、大気汚染対策はこのなかで、「新しい環境管理」のなかに位置づけられている。

- ① 総合性
- ② すべての経済セクターの約束
- ③ 新しい環境管理
- ④ 天然資源の価値評価
- ⑤ 法制面の遵守と環境面での違法行為放任の撲滅
- ⑥ 社会の参加と収支報告

新しい環境管理の目標として、大気汚染分野では、次の2つの目標が掲げられている。

- メキシコ首都圏において、オゾンの日最大濃度の平均が IMECA 値 130 以下、年間最大オゾン濃度が IMECA 値 220 未満、オゾンの基準値を超える日数が 10% 低下
- メキシコ市、グアダラハラ市、モンテレイ市、ティファナ市、メヒカリ市、フアレス市、プエブラ市において、CO と SO₂ の濃度を環境基準以下に維持

2-4-3 大気質行政計画

PNMARN に掲げられた大気汚染分野の環境管理目標を達成するため、総合的な計画の作成が求められており、現在、SEMARNAT、INE、CENICA、州政府の代表、NGO などの関係主体による検討が進められている。

この計画は、地方自治体レベルの大気行政計画の作成実施にあたっての困難を克服するため、それら計画内容の改善、資金調達、社会参加の促進などについての内容が盛り込まれ、2005 年末には完成する予定である。

2-4-4 国家大気質モニタリングプログラム

国家大気質モニタリングプログラムは、国家レベルでの適切な大気質の診断及び調査を実施し、人々の健康及び生態系の保全施策立案の基礎となる情報を提供するために策定されたもので、計画期間は 2003～08 年である。CENICA が作成し、SEMARNAT 及び大統領府の承認を受けている。

モニタリング計画は、3段階に分かれて実施される予定であり、主に表 2-10 に示す活動が計画されている。

表 2-10 国家大気質モニタリングプログラムの概要

段階	実施年度	活動計画の概要	アウトプット
第1段階	2003～04年	<ul style="list-style-type: none"> 大気質モニタリング網の現状把握 大気質モニタリング方法の枠組みの設定 国家大気質情報システム(SINAICA)の強化(接続都市数の増加) モニタリング実施都市のモニタリング能力の評価と強化 地方分権の推進 	<ul style="list-style-type: none"> 大気質モニタリングの現状診断、モニタリング網のインベントリー(モニタリング地点、機材、組織体制、資金源) 資金メカニズムの概念設計 大気質モニタリング方法の枠組み(ネットワーク設計、機器の操作・維持管理・校正及びデータ管理、QA/QC¹⁵、モニタリング・システムの評価基準など) SINAICAの強化 研修計画 モニタリング機材所有権の移転
第2段階	2005～06年	<ul style="list-style-type: none"> モニタリングを実施すべき地点の把握と優先順位づけ 大気質モニタリングの重要性についての意識啓発キャンペーンに対する支援 都市、州、広域レベルでの大気質モニタリング計画作成の促進 大気質モニタリングを行うべき地域の州政府がモニタリング計画を実施するための支援(法的枠組みの整備) 大気質モニタリング網の機材整備の推進 	<ul style="list-style-type: none"> 大気質モニタリングを行うべき地点を把握するための国家基準 大気質モニタリングを行うべき地域 選択された優先的モニタリング実施地点 大気質モニタリングプログラム構築の重要性についての意識啓発用モデル 意識啓発キャンペーン 州政府大気質モニタリング計画 モニタリング網の機材整備を促進するプログラム
第3段階	2007～08年	<ul style="list-style-type: none"> 優先地点でのモニタリング実施 国レベルでのモニタリング手法の統一化 大気質管理に必要な、完全な、漏れのない情報の提供 QA/QCプログラムの確立 監査プログラムの確立 第二次計画 2007～2010の策定 	<ul style="list-style-type: none"> 実施されているモニタリング計画 QA/QCプログラム 監査プログラム 国家大気質モニタリングプログラム 2007-2010

出典：SEMARNAT, INE, CENICA, “Mexican National Air Quality Monitoring Program”より作成

2-5 大気環境管理の体制と施策

2-5-1 大気環境管理体制

(1) 大気環境管理体制の概要

メキシコの大気環境管理にかかわる組織は、主に SEMARNAT [大気質管理局、INE (都市・地域・地球汚染研究局、CENICA)、連邦環境検察庁(PROFEPA)]、保健省、州政府及び市政府であ

¹⁵ Quality Assurance and Quality Control の略。精度保証及び精度管理のこと。

り、それぞれの役割は、表2-11に示すとおりである¹⁶。1996年に改正されたLGEEPAによって、州及び市政府の大気環境管理に関する権限が拡大し、大気管理目標を考慮した経済的手段の導入も可能となっている。

表2-11 メキシコにおける大気環境管理の役割分担

担当省庁		分野	管理概要
SEMARNAT	大気質管理局	固定発生源規制	<ul style="list-style-type: none"> 汚染物質排出インベントリーの作成と更新 特定固定発生源（化学、石油及び石油化学、塗料及び染料、自動車及びトラック、紙、金属、ガラス、電力、アスベスト及びセメント製造工場、有害廃棄物処理施設）からの排出許可の発行
		政策立案実施	<ul style="list-style-type: none"> 大気汚染物質の排出量削減のためのプログラム（目標、機関、実施体制を含む）の作成と実施 権限を有する機関と協力しての、大気汚染物質の排出権取引の推進
		地方自治体支援	<ul style="list-style-type: none"> 地方自治体の大気管理プログラム作成の推進と技術支援 地方自治体が作成した大気環境管理プログラムの承認 州及び市政府による大気汚染対策の連邦環境基準適合の担保
	国家規格化諮問委員会 (CCNN)	環境基準及び排出基準の制定	<ul style="list-style-type: none"> 地域、エリア、ゾーンごとの環境基準の制定 大気環境モニタリング・システムの構築と運営にかかわるメキシコ公式規格の制定 関連政府機関が大気汚染物質排出レベルを認定するためのメキシコ公式規格の制定 自動車の排ガス基準を定めるメキシコ公式規格の制定 緊急時における固定発生源の操業を管理するための規定を定めたメキシコ公式規格の制定
INE	Research on Urban, Regional and Global Pollution/ Research on Air Quality	環境基準及び排出基準の設定	<ul style="list-style-type: none"> 大気の質に関連するメキシコ公式規格に適合し、大気域の吸収容量を超えないような汚染物質排出の最大許容量の把握 環境基準の設定及び固定・移動発生源及び自動車からの排出基準の設定に係る技術的検討
		対策技術	<ul style="list-style-type: none"> 大気汚染物質排出源と協力しての、排出量削減に関する新たな技術の推進
	CENICA	大気質モニタリング研究	<ul style="list-style-type: none"> 各州の大気質モニタリング・システムの設置の推進、調整、監督 全国大気質情報システムの開発と実現 メキシコのラボ認証システムの推進 大気汚染及び個人暴露評価に関する研究の実施 全国の大気中に存在する汚染物質の量に関するデータの作成、科学的情報の提供及び普及 大気汚染に関する技術研修プログラムの実施

¹⁶ SEMARNAT と CENICA の組織図は付属資料4. 参照。

担当省庁	分野	管理概要
連邦環境検察庁 (PROFEPA)	連邦法の遵守の徹底	<ul style="list-style-type: none"> 固定発生源に対する排出基準の遵守の徹底（工場等への立ち入り検査）
SEMARNAT 及び経済エネルギー省	燃料規制	<ul style="list-style-type: none"> 自動車、工業、商業、家庭用ガス及び液体燃料の内容や特性の規制
保健省	環境基準及び排出基準の設定	<ul style="list-style-type: none"> 公衆衛生のための大気汚染物質の許容量の設定 世界の基準のレビュー、メキシコ及びその他の国における疫学調査の評価
州及び市	地域の大気環境管理	<ul style="list-style-type: none"> 大気環境モニタリング 大気汚染防止プログラムの作成実施 大気環境管理の目標達成を考慮した経済的手段の開発

出典：OECD（2002）*Environmental Performance Review - Mexico*に基づき作成

(2) モニタリング・システムの標準化に関する機関

メキシコの国家標準機関（一次標準機関）として、経済商務省下に国家計量センター（CENAM）がおかれている。CENAMは、職員数312人、年間予算3,500万ドル、120のラボを有するメキシコ最大の研究機関である。100以上の作業用原器、譲渡用原器を保有し、年間3,000件以上の校正サービスを提供している。二次標準機関の技術的な承認を行う機関でもある。

メキシコ公式規格（NOM）、メキシコ規格（NMX）及びISOの国内認証機関として、財団法人メキシコ認証機関（EMA）がある。NOMは官部門の規格であり、環境基準などが相当する。NMXは、機材のパフォーマンス、スペック、製品のテストなど産業界が中心となって案が作成されるが、NOMとの明確な対象の分担はなされていない。大気質モニタリング関係では、EMAがISO17025（試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項）の認証を行っている。

2-5-2 大気環境管理施策

(1) 大気環境管理目標の設定

主要な大都市圏においては、IMECAを用いた大気環境管理目標が設定されている。大気環境基準をIMECAで100としており、IMECAが100を超えると健康への影響が懸念されるとしている。

国家環境プログラム等における大気環境管理目標としては、表2-12のようなものがある。

表2-12 国家環境プログラム等における大気環境管理目標

計画名等	対象物質・指標	目標値	対象地域等
1995-2000 国家環境プログラム	IMECA の日最大値の平均	170→140～150 への削減	メキシコ大都市圏
	IMECA 値が 250 を超える日数	75%削減	メキシコ大都市圏
	HC	50%削減	—
	NO _x	40%削減	—
	PM ₁₀ （人間活動由来）	45%削減	—

計画名等	対象物質・指標	目標値	対象地域等
2001-06 国家環境天然資源プログラム	オゾン IMECA の日最大値の平均	130 以下	メキシコ大都市圏
	オゾン環境基準を超える日数	10%削減	メキシコ大都市圏
	CO 及び SO ₂	大気環境基準を超えない	フアレス、グアダラハラ、メヒカリ、モンテレイ、プエブラ、ティファナ、メキシコ市

出典：OECD (2002) *Environmental Performance Review - Mexico* に基づき作成

また、7つの大都市圏においても、独自の大気管理プログラムが策定され、目標が掲げられている。

表 2-13 7大都市圏における大気環境管理目標

大都市圏	計画期間	指 標	計画前	実測値	目 標	
				1999 年	2000 年	2005 年
メキシコ	1995-2000	IMECA*	170	147	150	140
グアダラハラ	1997-2001	IMECA*	125	93	100	75
モンテレイ	1997-2000	IMECA*	70	83	50	0
トルーカ	1997-2000	基準超過日数	60	77	54	30
フアレス	1998-2002	基準超過日数	42	27	21	0
メヒカリ	2000-05	基準超過日数	108	--	108	54
ティファナ ロザリート	2000-05	基準超過日数	7	--	7	2

注*：オゾン、PM₁₀、NO₂、SO₂、CO の IMECA の年平均値

出典：OECD (2002) *Environmental Performance Review - Mexico* に基づき作成

これらの目標達成のために、大都市圏では、表 2-14 のような対策が進められている。

表 2-14 大都市圏における大気環境管理目標達成のための対策

対 象	対策メニュー
工業及びサービス業	<ul style="list-style-type: none"> ● 排出基準の厳格化 ● 緊急対策 ● 排ガス管理設備 ● 燃料質の規制 ● 新設備導入のための経済的インセンティブ ● 立ち入り検査
交 通	<ul style="list-style-type: none"> ● 汚染のひどい車の使用禁止 ● 排出基準の厳格化 ● 車両点検の改善 ● 燃料質の規制 ● 車両の更新 ● 公共交通機関の改善
環境対策	<ul style="list-style-type: none"> ● 緑地の創設 ● 道路の舗装 ● 都市及び農村地域の植林

出典：OECD (2002) *Environmental Performance Review - Mexico* に基づき作成

(2)大気質モニタリング

大気質モニタリングは、メキシコ首都圏で1986年に開始された。その後1990年代に、連邦政府が26州に対して25億ドルを支出し、大都市圏内のモニタリング・システムの設置を支援した。現在、メキシコ、グアダハラ、モンテレイ、トルーカ、フアレス、ティファナ、メヒカリなど計23の都市圏・都市において、恒久的なモニタリング・システムが確立されている（詳細は第3章参照）。

メキシコにおける大気質モニタリングの結果を広く国民に提供するために構築されたのがSINAICAである。SINAICAは、INEのホームページ上に設けられた大気質モニタリング・データの閲覧システムであり、原則1時間ごとにモニタリング網から送られてくる測定値のほかに、測定状況、方法等の説明を提供している。また、過去の測定値もデータベースとして備えており、測定値データを用いてグラフを作成する機能も有している。日本で開設されている全国の大気汚染の状況を知らせる「そらまめ君」や地方自治体のホームページ上での情報提供に比較すると、SINAICAの情報内容は豊富である。

SINAICAは、2001年1月に開設されたINEのサイト内に、大気質情報のページを設けることから始まった。2002年9月にメキシコ、トルーカ、グアダハラ、プエブラの4都市圏・都市のモニタリング網のデータ開示が行われたが、その当時は、オンラインネットワークによるデータ収集システムとはなっておらず、各モニタリングステーションにおけるデータロガー¹⁷によるデータ収集にとどまっていた。その後、これらの4市にネットワークセンターを設け、パソコンを導入し、ソフトを開発して、各モニタリングステーションからネットワークセンターへのデータ伝送と同時に、SINAICAへのデータ伝送を可能とするシステムが構築された。2003年から2004年にかけて、接続するモニタリング網の数を増やす努力が続けられたが、予算の制約等で進捗ははかばかしくない状況が続いた。2004年に入り、JICAメキシコ事務所からの支援により、2004年12月末には、11地方モニタリング網及びCENICAのモニタリング網がSINAICAに接続されている¹⁸。2006年までには18のモニタリング網がSINAICAに接続される予定である（図2-4参照）。また、国家大気質モニタリングプログラムによると、長期的には、国益にかなう場所については、公設・民設、手動・自動の別を問わず、モニタリングステーションからのデータをSINAICAを通して提供する予定である。

¹⁷ 測定機器からデータを収集し送出する装置。

¹⁸ SINAICA接続系統図については、付属資料12. 参照。



出典：INE ホームページ [http://sinaica.ine.gob.mx/]

図 2-4 SINAICA に接続される大気質モニタリング網

(3) 排出インベントリーの作成

大気汚染物質の排出量を発生源ごとに把握する排出インベントリーが、都市圏・都市レベルで作成されており、7大都市圏¹⁹では1995年から1998年にかけて、サラマンカ市では2000年に作成されている。インベントリーの概要は、2-2-2に整理してある。

また、国レベルでの排出インベントリーの作成も進められており²⁰、NO_x、SO_x、VOC、PM₁₀、PM_{2.5}、NH₃を対象としたインベントリーが2005年中に完成する予定である。このインベントリーは、1999年を基準年として、2018年までの予測を含むものとなっている。

(4) 緊急対策

メキシコでは大気汚染の悪化状況に応じて、表2-15に示すような緊急対策がとられるようになってきている。1993～2000年には32回の第1段階緊急対策がとられたが、2000年以降は1回に留まっている。

¹⁹ メキシコ、グアダラハラ、モンテレイ、トルーカ、メヒカリ、シウダ・フアレス、ティファナ

²⁰ アメリカとのラパス合意に基づき、1995年からメキシコ全国排出インベントリープロジェクトを開始した。

表 2-15 緊急対策の内容

対策レベル	対策実施の判断基準	対策内容
第 1 段階緊急対策	オゾン IMECA 値が 240 以上 又は PM ₁₀ IMECA 値が 175 以上	<ul style="list-style-type: none"> ● 運転の自粛 ● 20%のガソリンスタンドの閉店 ● 一定の工場への操業停止の呼びかけ (自主的判断にまかせる)
第 2 段階緊急対策	IMECA が 300 以上	<ul style="list-style-type: none"> ● 学校・官庁事務所・銀行・美術館・講演及びレクリエーション施設の閉鎖 ● 工業活動の停止

出典：OECD（2002）*Environmental Performance Review - Mexico* に基づき作成

(5) 排ガス規制の執行状況

メキシコには約 3 万 4,000 の工場が存在するが、そのうち汚染の激しい工場、大規模な事故が発生する危険のある工場 7,000 に焦点をあてて、連邦環境検察庁 (PROFEPA) が立ち入り検査を行っている。これら 7,000 の工場の約 3/4 は排ガス基準に適合しておらず、基準違反に関する罰金額は 1998~2002 年の間で 2,000 億メキシコ・ペソ（1 ペソ約 9.5 円で計算すると 1 兆 9,000 億円）となっている。重大な違反の場合には、工場の一部又は全面閉鎖につながる行政手続きがとられる²¹。

2-6 大気環境管理分野における多国間援助機関等の協力²²

2-6-1 世界銀行の協力

世界銀行は、1993 年から 1999 年にかけて、メキシコで交通と大気質プロジェクト (Transport Air Quality Project) を実施した。このプロジェクトは、メキシコ市大都市圏における自動車からの排ガスの削減、交通と大気に関する政策の枠組みの設定、大気関連プログラムの基礎となる科学的知見の強化、組織能力の強化を目的として、世界銀行が 9,180 万ドルの融資を行ったものである。プロジェクトのコンポーネントと成果を表 2-16 に整理する。

表 2-16 世界銀行の融資による交通と大気質プロジェクトの概要

目的	プロジェクトコンポーネント	成果
メキシコ市大都市圏における自動車からの排ガスの削減	<ul style="list-style-type: none"> ● 新車の排ガス基準の強化 ● 車検プログラムの強化 ● 旧式車種の交換 ● ガソリンペーパーの回収 ● 代替燃料パイロット・プロジェクト 	<ul style="list-style-type: none"> ● 自動車为主要発生源となっている CO、オゾンの濃度がそれぞれ 49%、27%削減されたが、NOx 濃度は変化はなかった ● 1,000 台が天然ガス車に転換
交通と大気に関する政策の枠組みの設定	<ul style="list-style-type: none"> ● メキシコ市大都市圏における交通と大気質管理戦略の作成 	<ul style="list-style-type: none"> ● 需要管理、道路インフラ、大量交通機関、車両と燃料に関する技術、貨物輸送、公共交通機関の民営化の分野について 31 の提言

²¹ OECD（2002）*Environmental Performance Review - Mexico*

²² 日本の協力については、付属資料 10. 参照。

目 的	プロジェクトコンポーネント	成 果
大気関連プログラムの基礎となる科学的知見の強化	<ul style="list-style-type: none"> メキシコバレー都市圏環境汚染防止管理委員会(CMPCCA)への科学的知見の改善にかかわる技術支援 社会開発省への機材整備 	<ul style="list-style-type: none"> 大気質データの改善 ウェブサイトを通じた情報提供
組織能力の強化	<ul style="list-style-type: none"> CMPCCA 技術チームへの技術支援 環境監査への準備 	<ul style="list-style-type: none"> CMPCCA のリーダーシップによる環境関連法令の採択 IMECA の確立

出典：World Bank (2003) “Project Performance Assessment Report, Mexico, Transport Air Quality Management Project for the Mexico City Metropolitan Area, Highway Rehabilitation and Safety Project, Infrastructure Privatization Technical Assistance” に基づき作成

大気質モニタリングに関しては、このプロジェクトを通じてモニタリング網の更新と拡大が行われ、大気質データが改善されたと評価している。また、モニタリング・データは、ウェブサイトを通して毎日オンラインで一般市民に公開されるようになった。

2-6-2 北米環境協力委員会(North American Commission for Environmental Cooperation)の協力

北米環境協力委員会では、NAFTA を補完する環境協定に基づき、メキシコ、アメリカ、カナダの3か国による共通の環境プログラムを実施している。大気質に関しては、北米における大気質管理担当機関のコミュニケーションの改善、データの交換メカニズムの改善、共通の大気質問題に係る戦略作成に焦点をあてており、これまでメキシコに対して次のような協力が実施されている²³。

- メキシコ国家大気汚染物質排出インベントリーの作成の開始
- メキシコにおける新たな報告書作成義務の実施支援（有害化学物質、環境基準の設定されている大気汚染物質、温室効果ガス）
- フアレス市の混雑する国境地帯における人々の大気汚染物質への暴露影響の評価（パイロット・プロジェクト）

2-6-3 アメリカの協力

メキシコとアメリカとの間で、1983年に国境地帯環境保護・改善のための協力協定が締結されており、この協定に基づいて、両国の国境地帯における環境と公衆衛生の保護を目的としたプログラムが実施されている。このプログラムは、米国環境保護庁(EPA)及びメキシコ SEMARNAT が、両国の保健省や国境地帯の州政府、部族政府と協力しながら作成したものであり、大気汚染の分野については、過去18年間にわたって国境地帯の住民の健康を守るために協力が続けられてきた。協力の成果はあがっているものの、国境地帯において、大気汚染は深刻であり、工業活動の増大及び人口の増加、旧式車種の増加、ガバナンスや枠組みの違い、地形や気象条件などにより大気質の管理が困難となっている。

2002年からは、Border2012 プログラムが開始されており、大気汚染の削減については、2012年までに各国の大気環境基準を達成すべく大気汚染物質の排出量を可能な限り削減することが目標に掲げられている。この目標達成のための中間目標として、2003年までに、国境地帯の大気汚染物質削減、大気質や人間への暴露についてのベースラインとシナリオを作成し、2004年までに大気質暴

²³ North American Commission for Environmental Cooperation (2002) “North American Agenda for Action : 2003-2005”

露の削減量とそのため戦略を策定することとしている²⁴。

なお、メキシコ側の国境地帯の都市（フアレス、メヒカリ）における大気質モニタリングは、現在アメリカ側が行っているが、2年後にはメキシコ側にモニタリングステーションの運営が移管されることになっている。

2-7 国際条約の批准状況

メキシコが現在批准している主な国際環境条約の一覧を表2-17に示す。

表2-17 メキシコが批准している主な国際環境条約

条約名	批准年	備考
生物多様性条約	1992	
気候変動枠組み条約	1992	京都議定書 2000 年批准
オゾン層保護のためのウィーン条約	1987	
絶滅に瀕する動植物の国際取引に関する条約	1992	
ラムサール条約（特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約）	1992	
国連海洋法条約	1992	
MARPOL 条約		
海洋生物保全条約	1992	
廃棄物その他の物の投棄による環境汚染の防止に関するロンドン条約	1992	
有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関するバーゼル条約	1992	
残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約	2003	

出典：JICA（1999）「国別環境情報整備調査」及び OECD（2002）*Environmental Performance Review - Mexico* に基づき作成

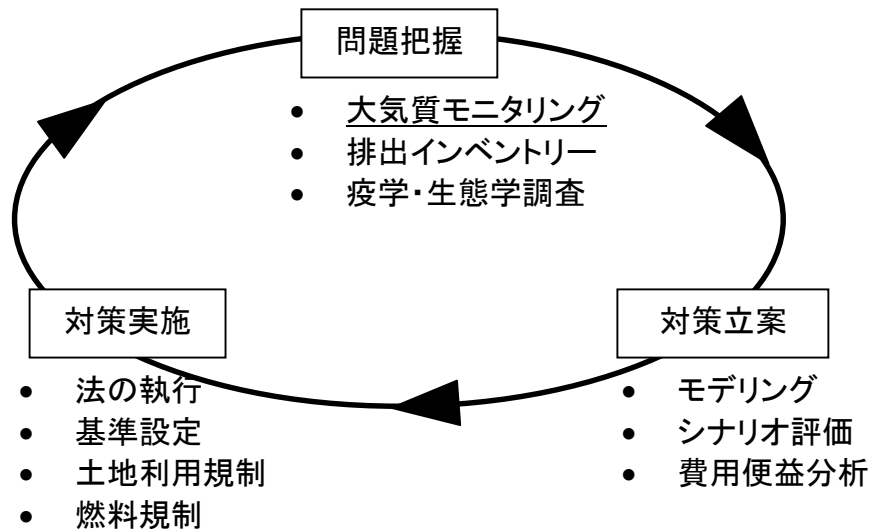
²⁴ USEPA, “U.S.-Mexico Border 2012 Framework” [<http://www.epa.gov/usmexicoboder/intro.htm>]

第3章 対象開発課題とその現状

3-1 大気環境管理における大気質モニタリングの位置づけ

3-1-1 基本的考え方

大気環境の管理は大きく、問題の把握、対策立案、対策実施の3つの段階に分けられるが、大気質モニタリングは、そのすべての段階にかかわっている。大気質モニタリングによって得られる大気汚染物質濃度に関するデータは、人々が安全な生活を送るのに十分な環境か（大気環境基準を満足しているか）、特に優先的に取り組まなければならない大気汚染問題は何であるか等、大気環境に関する問題を把握するのに有用な情報を提供してくれる。また、大気汚染物質の排出量を発生源ごとに整理した排出インベントリーや気象データとともに、大気シミュレーションのモデル構築に必要なデータとなる。大気シミュレーションモデルの活用によって、特定の発生源の与える影響を解析して重点的に指導を行う発生源を特定すること、複数の大気汚染対策の効果を予測すること、将来の開発に伴って発生する大気汚染の影響評価を行うこと（環境アセスメント）が可能になる。また、大気質モニタリングのデータは、疫学、生態学調査の結果と合わせて、大気汚染による人々の健康被害や動植物の生育阻害による経済損失を推計するなどの費用便益分析を可能にする。これらの推計や分析に基づいて、効果的な大気環境管理対策が立案され、実施に移されるわけであるが、対策実施の効果を評価するのも、大気質モニタリングの重要な役目である（図3-1参照）。



出典：WHO（2000）“Guidelines for Air Quality”の図5. 1に加筆

図3-1 大気環境管理における大気質モニタリングの位置づけ

3-1-2 メキシコにおける大気環境管理の状況

メキシコでは、大都市圏において大気汚染物質の排出インベントリーが作成され、23の都市圏・都市において大気質モニタリングも実施されており、国家レベルでの環境基準や排出基準の設定、燃料規制など、一定の対策も実施されていることから、図3-1に示すような大気環境管理の土台は構築されているといえる。しかしながら、大気質モニタリングによって得られるデータの信頼性

が低く、そのため、データが対策立案に十分活用されていないという状況にあり、大気環境管理能力を更に向上させるためには、大気質モニタリングによって得られるデータの信頼性を高めることが課題となっている。

3-2 大気質モニタリングの現状と問題点

3-2-1 モニタリング網の概要

メキシコにおいて、何らかの大気汚染物質のモニタリング機器を有する都市圏・都市は52存在する。そのなかで、モニタリング計画を有し、次の基準を満たすモニタリング網は18存在する²⁵（以下「自動大気質モニタリング網」という）。

- 自動モニタリング機器を保有している
- 過去のモニタリング・データの保管状況が比較的良好
- モニタリング計画を継続的に実施している
- 周辺の産業活動が活発であり重要な地域である
- 成長の見込みがある
- 大気質管理計画と大気質の確保に向けた取り組みがなされている
- （現在米国の管理するモニタリング網のメキシコへの移管について）二国間合意がなされている
- 人材・資材面での余裕がある

52都市圏・都市のうち25都市は、自動又は手動の測定機器は有しているものの、技術者、管理体制、資金の不足等によりモニタリングが行われていない。また、残りの9都市は、測定は行われているが、上記の基準を満たしていない。

メキシコでは、 O_3 、 CO 、 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、TSP、鉛の7物質について環境基準が設定されており、18の自動大気質モニタリング網において、 O_3 、 CO はすべてのモニタリング網で、 SO_2 、 NO_2 はそれぞれ2網、1網を除いて測定されている。また、 PM_{10} は14のモニタリング網において自動又は手動で、浮遊粒子状物質は、8のモニタリング網のみで測定されている（表3-1参照）。

²⁵ これら18のモニタリング網に関する詳細は、付属資料13. 参照。2-5-2の(2)において言及している大気質モニタリングが行われている23都市圏・都市のなかで、5都市は自動大気質モニタリング網の基準を満たしていない。また、これら5都市で測定されている大気汚染物質は1物質のみである。

表 3-1 メキシコにおける自動大気質モニタリング網

	都市圏・都市名	州名	モニタリング対象物質ごとの測定地点数								自動モニタリング・ステーション数	手動モニタリング・ステーション数	移動測定機器
			O ₃	CO	SO ₂	NO ₂	自動測定		手動測定				
							PM ₁₀	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP			
1	Aguascalientes	Aguascalientes	2	2	2	2			3	3	2(1*)	3	
2	Mexicali	Baja California	4	4	3	4			12		3(1*)	6	
3	Tecate	Baja California	1	1		1			1		1	1	
4	Tijuana	Baja California	4	4	2	4	4	1	6	6	3(1*)	6	
5	Torreon	Coahuila	1	1	1	1			1	5	1	5	
6	Cd. Juarez	Chihuahua	3	3					6		3	5	1
7	ZMVM	Distrito Federal	20	25	26	19	15	8	7	13	36	13	2
8	Gomez Palacio	Durango	1	1	1	1			1		1	1	
9	Celaya	Guanajuato	3	2	2	3					3		
10	Irapuato	Guanajuato	3	3	3	3					3		
11	Leon	Guanajuato	1	1	1	1	1				1		
12	Salamanca	Guanajuato	3	3	3	3	1		2	1	3	2	1
13	ZMG	Jalisco	8	8	8	8	8				8		
14	ZMVT	Mexico	7	4	7	7	7		2	5	7	7	1
15	Cuernavaca	Morelos	1	1	1	1				3(2*)	1	1	
16	Ocuituco	Morelos	1	1	1	1				1	1	1	
17	ZMM	Nuevo Leon	5	5	5	5	5	5			5		2
18	Puebla	Puebla	4	4	4	4	4				4		

*は稼働していないモニタリングステーション数を示す。

出典：INE（2004）「メキシコ大気モニタリングの現況」

3-2-2 モニタリングにかかわる関係機関の役割

(1) 大気質モニタリング網の運営

メキシコにおいては、LGEEPA により、地方自治体に大気質モニタリングの実施が義務づけられているが、実際のモニタリング網の運営、管理、資金提供には、州政府、市政府、市民団体、民間企業、公企業など、多様な主体がかかわっている（表3-2参照）。バハ・カリフォルニア州のメヒカリ・テカテ、ティファナにおけるモニタリング網は、現在米国カリフォルニア州大気資源委員会(California Air Resources Board:CARB)が管理しており、米国の資金によってシステムの維持管理が行われているが、2004 年においてメキシコ国連邦政府、米国連邦政府、メキシコ国バハ・カリフォルニア州、米国カリフォルニア州間で機材の移管に関する合意が形成され、今後は、バハ・カリフォルニア州が管理主体となる。

表3-2 自動大気質モニタリング網の管理・オペレーション・資金提供の主体

モニタリング網名 (州名)	現在の管理主体	オペレーター	資金源		
			オペレーション	維持管理	新規投資
メヒカリ・テカテ (バハ・カリフォルニア)	米国カリフォルニア大気資源委員会(CARB)	Tracer Environmental Services	米国環境保護庁(USEPA)	USEPA	USEPA
ティファナ (バハ・カリフォルニア)	CARB	Tracer Environmental Services	CARB	CARB	CARB
メキシコ首都圏	連邦首都環境局(SMAGDF)	大気モニタリング局	SMAGDF	SMAGDF	SMAGDF
トレオン (コアウイラ)	市環境総局	トレオン市大気モニタリング・システム	市	市	連邦政府、市
トルーカ (メキシコ)	生態局	自動大気モニタリング網	国家投資計画	国家投資計画	なし
グアダラハラ (ハリスコ)	環境持続開発局	自動環境モニタリング網	トラケバケ、サポパン、グアダラハラ各市	国家予算	なし
セラヤ (グアナフアト)	大気質モニタリング財団	大気質モニタリング財団	州政府	州政府	州政府
イラプアト (グアナフアト)	大気質モニタリング財団	大気質モニタリング財団	州政府	州政府	州政府
レオン (グアナフアト)	Sustentabilidad del Aire para León, A.C.	Sustentabilidad del Aire para León, A.C.	州政府	州政府	州政府
サランカ (グアナフアト)	大気質モニタリング財団	大気質モニタリング財団	州政府/石油公社(PEMEX)	州政府/PEMEX	州政府
プエブラ (プエブラ)	州都市開発生態公共事業局	州大気質モニタリング網	国家予算	国家予算	なし
モンテレイ (ヌエボ・レオン)	環境天然資源保護事業団	総合環境モニタリング・システム	州政府	州政府	州政府
シウダ・フアレス (チワワ)	USEPA	米国テキサス州環境質委員会エル・パソ保健部/フアレス市	USEPA	USEPA	USEPA
ゴメス・パラシオ (ドゥランゴ)	天然資源環境局	州大気質モニタリング網	州政府	州政府	州政府
クエルナバカ、オクイトッコ (モレロス)	州水環境委員会	環境影響監視総局	州政府、SEMARNAT	州政府	州政府
アグアスカリエンテス (アグアスカリエンテス)	州環境副局	州政府	州政府	州政府	州政府

出典：INE(2004)「メキシコ大気モニタリングの現況」

CENICA は、国家大気質モニタリングプログラムを作成・実施するほか、地方モニタリング網の担当者を対象としたネットワークの設計や機器の操作・校正・維持管理に関する研修、機器の校正、SINAICA に接続している都市から伝送されるモニタリング・データの検証を行って

いる。

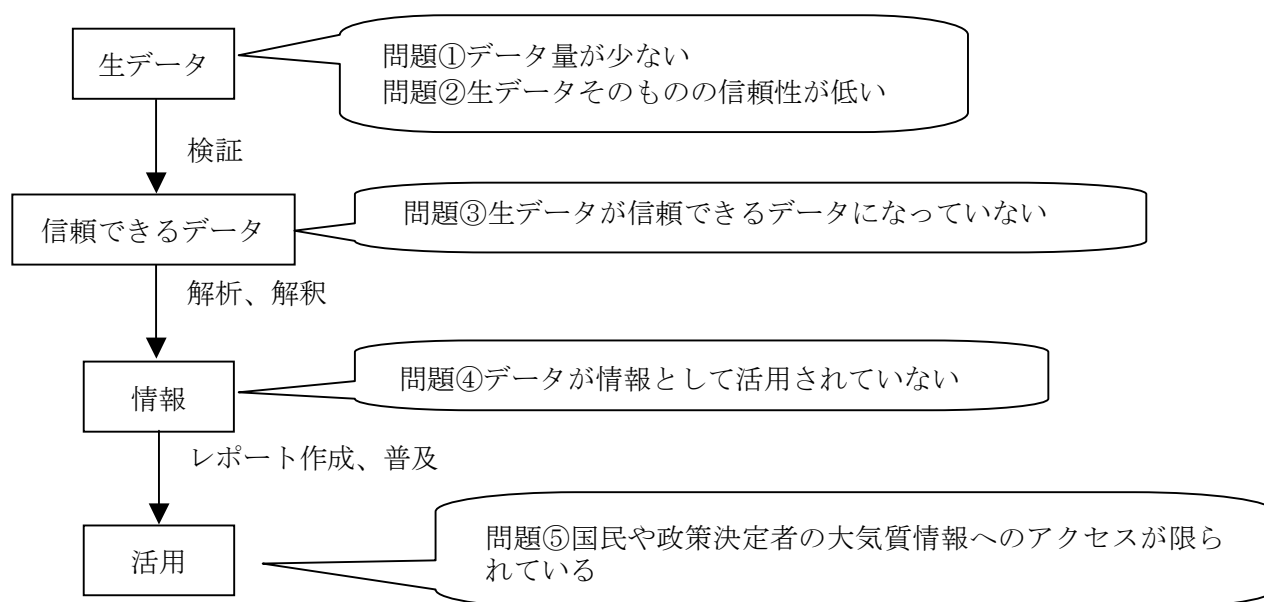
(2) モニタリング・データの普及・活用

モニタリング・データは、一部のモニタリング網を除いて、州・市政府のホームページや広報誌、新聞やテレビ等のマスメディア、SEMARNAT の作成する環境統計年鑑、INE によって管理される国家大気質情報システム(SINAICA)等を通して、国民に伝達されている。

モニタリング・データの活用については、7大都市圏及びサラマンカ市による大気質改善プログラムの作成、INE 都市・地域・地球汚染研究局による大気汚染のトレンド把握、SEMARNAT による新たな政策立案の費用対効果の検討などが行われている。

3-2-3 大気質モニタリングの問題点

大気質モニタリングは、単にデータを収集するだけではなく、国民や政策決定者などにとって有用な情報を提供することが最終的な目的である。モニタリングによって得られた生データは、検証によって異常値を排除するなどのスクリーニングを行い、信頼できるデータとする必要がある。そして、データを活用する者にとって有用な情報となるように、適切なレベルで分析や解釈が行われなければならない。さらに、この情報は、時宜にかなった方法で国民や政策決定者に報告あるいは周知される必要がある。しかし、メキシコにおいては、生データ収集からデータ活用の様々な段階において問題が生じている（図3-2参照）。



出典：WHO（2000）Guidelines for Air Quality. に加筆

図3-2 モニタリングから得られるデータ活用の流れとメキシコにおける問題

メキシコにおける大気質モニタリングの問題と原因は表3-3のように整理される。

表3-3 メキシコにおける大気質モニタリングの問題

段階	問題	問題の原因
生データ	① 地域の大気質を代表するデータ量が少ない	<ul style="list-style-type: none"> モニタリング実施地域が限られている モニタリングステーションの位置が適切に選定されていない
	② 生データの信頼性が低い	<ul style="list-style-type: none"> 機器の適切なオペレーションがなされていない 機器の校正体制が整備されていない データの精度保証・管理がされていない
信頼できるデータ	③ 生データが信頼できるデータになっていない	<ul style="list-style-type: none"> データ管理の技術が普及していない
情報	④ データが情報として活用されていない	<ul style="list-style-type: none"> データ解析の技術が普及していない
活用	⑤ 国民や政策決定者の大気質情報へのアクセスが限られている	<ul style="list-style-type: none"> SINAICA の接続都市が少ない SINAICA へのリアルタイムでのデータ伝送率が低い インターネットに接続している人しか SINAICA にアクセスできない

これらの問題について現状を整理すると以下のとおりである。

(1) 地域の大気質を代表するデータ量が少ない

1) モニタリング実施地域が限られている

メキシコにおいて継続的にモニタリング・データを収集していると考えられるのは、3-2-1に示す基準を満足する18の自動大気質モニタリング網であり、このモニタリング網が存在する都市の人口は3,300万人と、メキシコ国民の約1/3にとどまっている(表3-4参照)。したがって、国民の約2/3は大気質に関するデータが恒常的に測定されておらず、安全な生活環境であるかを確認するための情報がない地域に居住していることになる。

さらに、2-2-2で示したように、大気質の評価を行うだけのデータを取得しているのは、メキシコ首都圏、グアダラハラ都市圏、モンテレイ都市圏、トルーカ都市圏、ティファナ、メヒカリに存在するモニタリング網であり、これらの都市圏・都市の人口は、約2,700万人と、メキシコ国民の3割に満たない。

表3-4 自動大気質モニタリング網の存在する都市の人口

	都市	人口	割合 (%)
1	シウダ・フアレス	1,218,817	1.25
2	グアダラハラ都市圏	3,458,667	3.55
3	プエブラ	1,346,916	1.38
4	トルーカ都市圏	920,706	0.94
5	トレオン	529,512	0.54
6	メキシコ首都圏	17,913,000	18.38
7	サラマンカ	226,654	0.23
8	レオン	1,134,842	1.16
9	モンテレイ都市圏	2,688,012	2.76
10	セラヤ	382,958	0.39
11	イラプアト	440,134	0.45
12	ティファナ	1,210,820	1.24
13	メヒカリ	764,602	0.78
14	テカテ	77,795	0.08
15	アグアスカリエンテス	643,419	0.66
16	ゴメス・パラシオ	273,315	0.28
17	クエルナバカ	338,706	0.35
18	オクイトウコ	15,090	0.02
	合計	33,583,965	34.45
	メキシコ共和国	97,483,412	100.00

出典：INE（2004）「メキシコ大気モニタリングの現況」

また、自動大気質モニタリング網の位置と主な火力発電所の位置を比較すると、発電所があっても恒常的にモニタリングが実施されていない地域が多く存在することが分かる（図3-3参照）。



図3-3 主な火力発電所の位置（左側）と自動大気質モニタリング網（右側）

大気質モニタリングの実施は、LGEEPAにより地方自治体の責務とされているが、すべての地方自治体がモニタリングを実施しているわけではない。これは、プロジェクト・サイクル・マネージメント(PCM)ワークショップ²⁶において、モニタリングを実施しなくても罰則がなく

²⁶ 一次事前評価調査のなかで2004年11月24日に実施。メキシコ側大気質モニタリング関係者33名、JICA調査団等日本側関係者7名が参加。

地方自治体の長や市民社会のモニタリングの必要性に対する認識が低いことが、原因であると指摘されている。

2) モニタリングステーションの位置が適切に選定されていない

既存のモニタリング網において、モニタリングステーションの位置が必ずしも地域の大気質を代表するものとなっていないことが確認されている。例えば、調査団の訪問した3都市では、次のような状況である。

- グアダハラ市では、建物の屋上にモニタリングステーションが設置されることが多く、比較的適切な場所が選ばれているが、8地点のうち1～2地点は不適切と思われる。
- プエブラ市では、市民へのPRが優先し、市民の目に付きやすい道路際等にモニタリングステーションが設置されており、4か所のうち3か所は一般環境の測定点としては不適切である。
- メキシコ市でも代表性のない測定点の問題が持ち上がっており、チェックのための比較測定を、市当局と大学、CENICAで行っている。



道路脇に設置されたモニタリングステーション（プエブラ市）

このような状況は、大気汚染の状況を把握するうえで、固定発生源による大気汚染のモニタリングと、自動車による影響が加わった大気汚染のモニタリングを実施する必要性が十分理解されていないことによると考えられる。さらに、PCMワークショップにおいても、モニタリング地点の位置が適切でない原因として、モニタリング網の設計に関する指針の欠如や、モニタリング網設計能力の不十分が指摘されている。

(2) 生データの信頼性が低い

1) モニタリング機器が適切にオペレーションされていない

CENICA が地方のモニタリングステーションを視察した際、モニタリング機器にクモの巣がかかっていたり、マニフォールドに汚れがついている状況を確認しており、モニタリング機器

の維持管理が不十分で、精度の高い測定が行われていないことが危惧されている。大気質モニタリングでは測定精度を確保することと測定を継続することが重要であり、前者については国際的に認知されるレベルが求められ、後者については日平均値、年平均値を求めるに足る時間数の測定が求められる。個々のモニタリングステーションにおける測定は機器管理のマニュアルに基づいて行われるため、測定の精度及び測定の継続性の維持は機器取り扱いマニュアルによるところとなるが、現在は、各モニタリング網において、次のようなマニュアルが使用され、メキシコ国として統一されたものが普及していない。

- 大気質測定機器メーカーの維持管理マニュアル
- モニタリング・システム設計、設置業者作成のマニュアル
- メキシコ公式規格（CO、TSP、O₃、NO₂、SO₂の測定方法、測定機器校正の手順）
- 連邦行政規則集（CFR-40）
- 他国のガイドライン（米国 EPA の定めるガイドライン）

このような状況に対応するため、2004 年の JICA 在外基礎調査として、環境工学士協会がマニュアル案を作成したが、州政府の作成するマニュアルのガイドラインという位置づけとなっており、経験の乏しい地方自治体では独自のマニュアル作成は困難であることから、具体的な記述を含めたマニュアルの作成が求められている²⁷。

また、3-2-1 に示したように、25 都市においては、モニタリング機材があっても技術体制、資金の不足からモニタリングが行われておらず、自動大気質モニタリング網をもつ 18 都市圏・都市においても、機材の部品が買えない、電力が供給できないといった理由から、稼働していない機材もある。

このほか、PCM ワークショップにおいては、機器の適切なオペレーションが不足している原因として、分析機器の頻繁な故障（パーツ不足、予防メンテナンス不足）、訓練されている技術スタッフの不足、機器校正に係る二次標準の認定元の欠如があげられている。

2) モニタリング機器の校正体制が整備されていない

メキシコの計量管理は連邦度量衡基準化法により行われている。この法律の下で経済商務省にある CENAM（日本の計量標準総合センター：NMIJ に相当）が計量に係る国家標準の管理をしており、国際機関（国際度量衡委員会：本部パリ）への加盟を通じ、国際的な国家間相互承認制度（国際 MRA）を確保している。CENAM では、SO₂、CO、NO₂ 測定機器の校正に用いられる標準ガスの製造を研究用に行っており、2005 年からの供給をめざして準備が進められている。一方、CENAM は、O₃ 計及び TSP、PM₁₀、鉛の測定のためのピトー管流量計の国家原器は保有していない。

モニタリング機器の校正に関しては、CENICA が大気汚染物質測定機器のレファレンスラボとして機能することが SEMARNAT の内規（第 10 章第 115 条 16 項）に定められているが、国家計量システムのなかに大気質測定の国家標準機関（地方モニタリング網のモニタリング行為を承認できる権限を有する二次標準機関）として CENICA が位置づけられていない²⁸。CENICA が二次標準機関として具体的に何ができるのかを度量衡基準化法上明確に規定する必要がある。

²⁷ マニュアル案の概要とその課題については、付属資料 14. 参照。

²⁸ CENICA が取得している認証については付属資料 6-3、大気質測定に係る一次・二次標準機関となるための要件については付属資料 8. 参照。

さらに、CENAM は O₃ 計及びピトー管流量計の国家原器を保有していないため、CENICA がこれらの二次標準機関になるためには、同時にこれらの原器を保有し、一次標準機関としても機能する必要がある。

また、CENICA は地方モニタリング網に対する一定の校正サービスを提供しているが、各モニタリング網に校正の実施が義務づけられていないため、モニタリングに使用されている機器の校正が担保されていない。そのため、CENAM→CENICA→地方モニタリング網のモニタリング機器と続く計量のトレーサビリティが確保されていない。

3) モニタリング・データの精度保証・管理がされていない

データの精度を管理するためには、データの QA/QC システムを構築し、それを運用していくことが重要であるが、メキシコ国内で QA/QC システムを構築しているモニタリング網は存在していない。

この点について、PCM ワークショップでは、QA/QC に関するガイドラインがないこと、訓練された職員がいないことが原因として指摘されている。

(3) 生データが信頼できるデータになっていない

18 の自動大気質モニタリング網のなかで、モニタリング・データの検証を行っているのは、33% に相当する 6 網のみであり、その他は生データを使っている²⁹。SINAICA に接続されているモニタリング網から伝送されてくるデータは、マイナス値があったり、モニタリング網によって単位が異なるため、INE 都市・地域・地球汚染研究局/CENICA で検証を行っている。異常値を削除しないで時間値や日平均値を計算している例もあり、収集したデータを適切に管理する技術が普及していないことが指摘されている。

測定データは、統一された基準によって判定・確定され、管理され、連邦・州政府の大気環境管理行政上必要な資料として、整理される必要があるが、この点についても、国レベルで統一されたマニュアルがなく、訓練された職員も不足していると想定される。

(4) データが情報として活用されていない

モニタリング・データと排出インベントリを基礎情報として、都市レベルの大気質管理プログラムが作成されているのは、2005 年 2 月時点で 7 大都市圏とサラマンカの計 8 都市にとどまっている。

モニタリング・データを用いた大気汚染予測は、地方自治体レベルではほとんど行われておらず、最もモニタリングの経験をもつメキシコ市でも、多重層モデルを使った 1 週間の予測計算があるだけである。モニタリング・データ、排出インベントリ、気象データを使って大気汚染物質の拡散計算を行い、あるいは大気シミュレーションモデルを使って、特定の固定発生源の汚染寄与度を把握したり、複数の政策オプションの効果を推定し、政策立案に生かしていくようなデータの活用技術は地方自治体に普及していない。また、そのために必要となる気象データ及び大気安定度に関する観測データも極めて乏しい状況にある³⁰。

PCM ワークショップでは、データが情報として活用されていないのは、情報分析について訓練

²⁹ INE (2004) 「メキシコ大気モニタリングの現況」

³⁰ メキシコにおける大気汚染予測計算の現状の詳細については、付属資料 15. 参照。

された職員がいないことが原因として指摘されている。

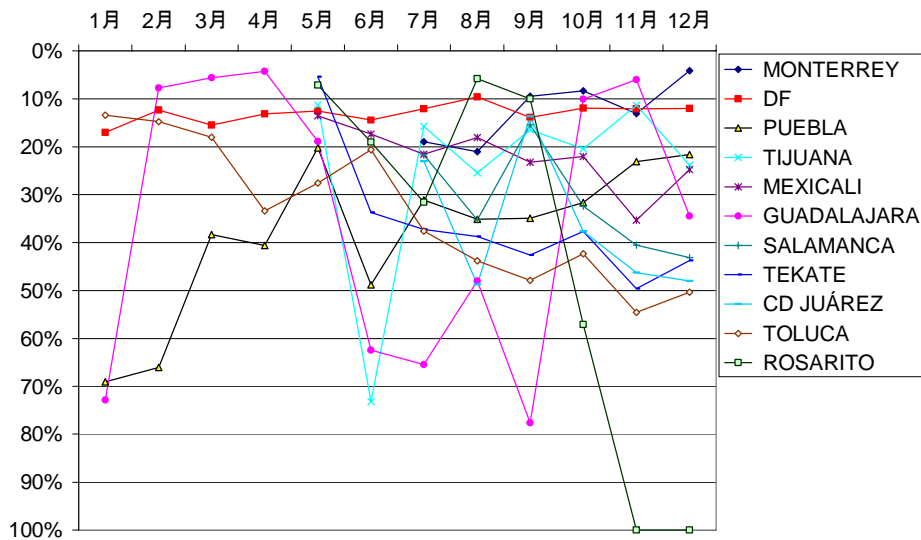
(5) 国民や政策決定者の大気質情報へのアクセスが限られている

1) SINAICA への接続都市数が限られている

2004年2月の時点で、SINAICAに接続しているモニタリング網は11であり、CENICAの有するモニタリング網を加えても全数12である。SINAICAに接続していない都市でも、大気質モニタリングの結果をホームページや新聞に掲載しているところもあるが、リアルタイムでの情報提供ではない。

2) SINAICA へのデータ伝送率が低い

SINAICAに伝送されるデータが1日4時間以上欠測している日数の割合³¹は、図3-4に示すように、最も低いモンテレイ首都圏やメキシコ首都圏でも10%を超えている。その他の都市では、欠測している日の割合は2割から4割を超えるところもある。SINAICAにデータが伝送されないのは、モニタリング機器の故障や停電などのほかに、モニタリングステーション内で測定機器からデータを収集し送出する装置(データロガー)が関係していると考えられている。各モニタリングステーションで使われているデータロガーはメーカーによりプロトコルが異なっており、基本的なプログラムもブラックボックス化しているため、各モニタリングステーションとSINAICAとの接続のためのプログラムを個別に開発しなければならない。しかし、接続プログラムを開発しても、すべての状況に対応できず、データ受信に支障を来している。



出典：CENICA 提供データより作成

図3-4 SINAICA への伝送データが1日4時間以上欠測している日数の割合 (2004年)

さらに、SINAICAの現在のサーバは、SUN社製のものであるが、2004年で製造が打ち切れ、それに伴って2005年末でメンテナンスサービスが中止されることになっている。2005年内にサーバの更新を行わなければならないが、その費用はメキシコ政府の2005年度予算に計上され

³¹ 日本の場合、1日4時間以上欠測している場合は、測定が有効とみなされず、日平均値を計算できない。

ておらず、急な更新に対応できる状況にない。また、現在はサーバのバックアップ体制がなく、サーバ1台による単独運転で、サーバ等の事故により長時間システムがダウンする状態が発生するおそれがある。

3-2-4 大気質モニタリングの問題によって生じている不都合

大気質モニタリングのデータ収集から活用の段階に存在する問題により、次のような不都合が生じている。

連邦及び地方政府

- 大気汚染対策の根拠が十分に示せない
- 大気環境管理行政の説明責任が果たせない

国民や政策決定者

- 居住環境の安全性を確認できない
- 大気汚染対策の重要性が理解できない

大気汚染対策の根拠が十分に示せない事例としては、SEMARNAT による石油公社(PEMEX)の低硫黄ガソリン・重油精製のためのインフラ投資の働きかけがあげられる。大気中の粒子状物質濃度と死亡率及び疾患率には因果関係があることから、SEMARNAT は大気汚染に起因する呼吸器系疾患関連の医療費などに基づき、ガソリン・重油中の硫黄分が低下することによる便益と PEMEX のインフラ投資を比較して、投資の妥当性を財務省に説明しようとしている。しかしながら、メキシコ国内で大気汚染コストの推計に使用可能な信頼性のあるモニタリング・データは10都市程度と非常に限られており、結果としてガソリン・重油中の硫黄分低下による便益が過少推計されている。

また、地方政府レベルでの事例としては、工場に対する大気汚染対策要請があげられる。あるリゾート地に存在する工場は黒煙を吐き出しており、景観上も問題となっていたため、行政担当者が工場に出向いて大気汚染対策の実施を要請したが、大気質モニタリングが実施されていなかったためデータを示せず、工場の担当者は大気汚染の存在そのものを否定したという。

大気汚染物質濃度が一定基準以上に悪化した場合に適用される大気汚染緊急対策計画は、工場の操業の縮小や停止など強制的な内容をもつため、その策定にあたっては関係者の同意が必要となる。関係者の同意を得るため、また同計画の適用決定を下すためにも、信頼性のある大気質モニタリング・データは不可欠となっている。

先に示した大気質モニタリングの問題から生じる不都合は、連邦及び地方政府、政策決定者及び国民の間で連鎖しており、図3-5のように悪循環が生じることがPCMワークショップで指摘された。

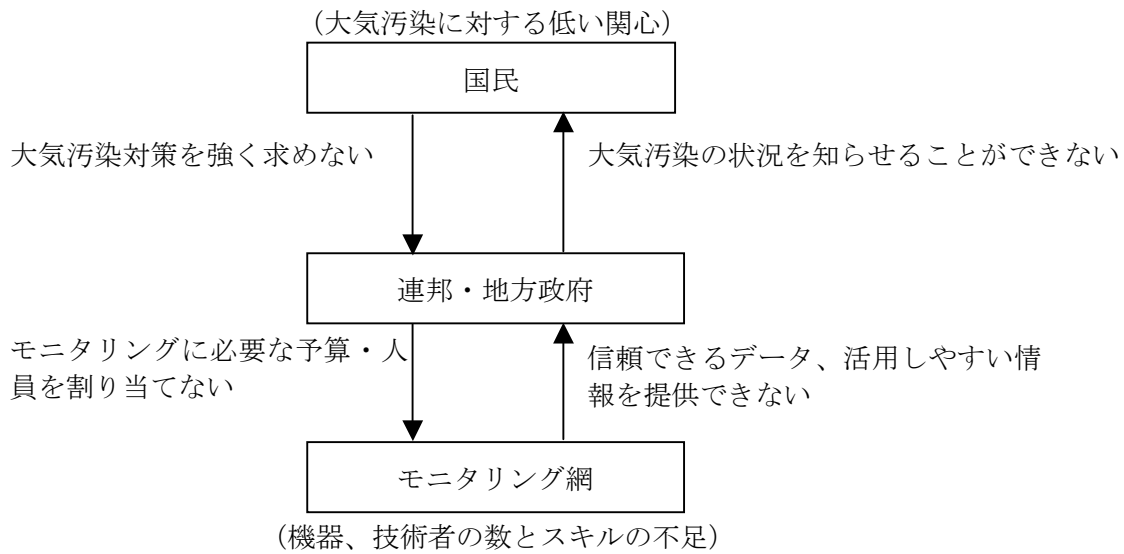


図 3-5 大気質モニタリングの問題の悪循環

3-2-5 大気質モニタリングに関する問題分析

(1) 中心問題と直接原因

プロジェクトの計画立案に役立てるため、メキシコにおける大気質モニタリングの関係者（連邦政府、州政府、地方ネットワーク、EMA、モニタリング機器メーカー）を集めたワークショップを開催し、大気質モニタリングの中心問題と問題の発生構造について話し合った。またその結果を踏まえて、プロジェクトのカウンターパート機関となる CENICA と協議し、問題を整理したのが付属資料 19. の問題分析である。メキシコにおける大気質モニタリングの中心的な問題は、「環境基準の設定されている大気汚染物質及び基準は設定されていないが有害な大気汚染物質についての情報が十分ではない」ということであり、それは主に、表 3-5 の左列に示す 6 つの原因から構成されていることが明らかとなった。これらの直接原因を 3-2-3 で把握した大気質モニタリングの問題との関係でみると、表 3-5 のように整理される。

表 3-5 中心問題の原因と大気質モニタリングの問題との関係

中心問題の直接原因	大気質モニタリングの問題
1. 多くの地方自治体がモニタリングを義務づけた法を遵守しない（モニタリング実施地方自治体が少ない）	問題①地域の大気質を代表するデータ量が少ない
2. 大気汚染の影響を決定するために必要な地域がカバーされていない	問題①地域の大気質を代表するデータ量が少ない
3. 機器の適切なオペレーションができない	問題②生データの信頼性が低い
4. データの精度が保証されていない	問題③生データが信頼できるデータになっていない
5. 情報の普及と適用が不足している	問題④データが情報として活用されていない 問題⑤国民や政策決定者の大気質情報へのアクセスが限られている

中心問題の直接原因	大気質モニタリングの問題
6. 大気質モニタリングを補完する調査が十分なされていない（環境基準の設定されていない大気汚染物質の測定は行われず、効果的な対策を立案するための大気汚染物質の動態に関する知見が不足している）	問題①地域の大気質を代表するデータ量が少ない 問題④データが情報として活用されていない

(2) 中心問題と直接結果

PCM ワークショップでは、さらに、環境基準の設定されている大気汚染物質及び基準は設定されていないが有害な大気汚染物質についての情報が十分ではないという中心問題によって、次のような直接結果が生じていると把握された。

- 大気汚染緊急事態を発動すべき時に発動できない
- 大気汚染の削減のための効果的なアクションがとれない
- 住民や当局が大気質の問題はないと感じている
- 大気汚染による住民への健康リスク、生態系への影響、経済的損失が分からない

第4章 プロジェクト戦略

4-1 プロジェクト戦略の概要

4-1-1 大気環境管理能力の向上をめざした大気質モニタリング能力の強化

大気質モニタリングは、3-1に示したように、大気汚染問題の把握、対策立案、対策実施という大気環境管理のすべての段階にかかわっており、大気質モニタリング能力の強化は、大気環境管理能力の向上につながっていく。3-2-5で示した中心問題は「環境基準の設定されている大気汚染物質及び基準は設定されていないが有害な大気汚染物質についての情報が十分ではない」であったが、本プロジェクトは、情報が十分になるためには、「メキシコ社会が大気質モニタリングの重要性を認識し、地方自治体が信頼性の高い大気質モニタリング・データを提供し、政策立案や評価に活用できる能力が向上する」ことが必要であると考え、これを目標とした。本プロジェクトは、この目標を達成することによって、メキシコ社会の大気環境管理能力の向上に貢献することをめざしている。メキシコ社会の大気管理能力の向上とは、具体的には次のような内容を指している。

- ① 連邦及び地方政府による効果的な大気汚染管理施策が立案、実施、評価される
- ② 大気汚染による住民への健康リスク、生態系への影響、経済的損失が把握される
- ③ 必要な時に大気汚染緊急対策計画が適用される
- ④ 一般市民及び政策決定者の大気管理施策への支援が高まる

4-1-2 全体戦略

表3-3に示したモニタリング・データの収集から活用までの流れに沿った問題に基づき、事前評価調査団が、データ活用にかかわる問題について、次のような解決の方向を設定した。

表4-1 大気質モニタリングの問題解決の方向

問題	問題の原因	問題の解決の方向
① 地域の大気質を代表するデータ量が少ない	● モニタリング実施地域が限られている	● モニタリング予算・人員の増加を地方自治体に働きかける ● 国民、政策決定者に大気質モニタリングの重要性を理解してもらう
	● モニタリングステーションの位置が適切に選定されていない	● モニタリングステーションの位置の適切性を評価する技術を地方ネットワークに普及させる（マニュアル作成・研修実施・巡回指導）
	● 大気環境基準の設定されていない物質の測定は行われない	● 環境基準を設定することが必要と考えられる VOC と PM _{2.5} の基準設定に必要な科学的知見を集積する
② 生データの信頼性が低い	● 機器の適切なオペレーションがなされていない	● 機器の適切なオペレーションを地方ネットワークに普及させる（マニュアル作成・研修実施・巡回指導）
	● 機器の校正体制が整備されていない	● CENICA を二次標準機関とする機器の校正体制を整備する（校正用機材整備、人材育成）
	● データの精度保証・管理がされていない	● データの精度保証・管理を担保するしくみをつくる（マニュアル作成・研修実施・巡回指導）

問 題	問題の原因	問題の解決の方向
③ 生データが信頼できるデータになっていない	<ul style="list-style-type: none"> データ管理の技術が普及していない 	<ul style="list-style-type: none"> データ管理の技術を普及させる(マニュアル作成・研修実施・巡回指導)
④ データが情報として活用されていない	<ul style="list-style-type: none"> データ解析の技術が普及していない 	<ul style="list-style-type: none"> データ解析の技術を普及させる(マニュアル作成・研修実施・巡回指導)
	<ul style="list-style-type: none"> 大気汚染物質の動態が解明されていない 	<ul style="list-style-type: none"> VOC や PM_{2.5} などの動態解明のための調査研究を行う
⑤ 国民や政策決定者の大気質情報へのアクセスが限られている	<ul style="list-style-type: none"> SINAICA の接続都市が少ない 	<ul style="list-style-type: none"> SINAICA の接続都市を増やす(地方ネットワークへの働きかけ)
	<ul style="list-style-type: none"> SINAICA へのリアルタイムでのデータ伝送率が低い 	<ul style="list-style-type: none"> SINAICA へのリアルタイムデータの伝送率をあげる(データロガーの開発・普及)
	<ul style="list-style-type: none"> インターネットに接続している人しか SINAICA にアクセスできない 	<ul style="list-style-type: none"> 公共の場で SINAICA の情報を閲覧できるようにする(情報媒体の設置)

付属資料 19. に示した問題分析と、上記の問題解決の方向に基づき、事前評価調査団とメキシコ側カウンターパートが問題のまとめりにごとの解決のアプローチを検討したところ、付属資料 20. に示す目的分析のように、次の 5 つのアプローチを進めていくことに合意した。

- モニタリング・データ収集能力の向上
- モニタリング機器校正システムの改善
- モニタリング・データ管理解析能力の向上
- モニタリングを補完する調査研究の実施
- 大気質に関する情報へのアクセスの改善

なお、大気質モニタリング・システムの強化については、現在、国家大気質モニタリングプログラムが実施されており、本プロジェクトもこの計画を基礎としている。本プロジェクト終了後の自立発展性を担保するために、2007 年以降の計画を作成する必要があることから、第二次国家大気質モニタリングプログラムの作成も本プロジェクトの活動とすることにした。

問題分析のなかであげられた「機器の適切なオペレーションができない」「大気汚染の影響を決定するために必要な地域がカバーされていない」「データの精度が保証されていない」という点については、主にガイドラインやマニュアルがないこと、職員のトレーニングが不足していることが原因となっていることから、これらをまとめて「モニタリング能力の向上」というアプローチをとることにした。

付属資料 20. に示すように、「多くの地方自治体がモニタリングを義務づけた法を遵守する」ことを成果とするアプローチもあり得るが、短期間でそのような成果につなげていくのは困難であることから、ここではプロジェクトから除いてある。しかしながら、「モニタリング・データ収集能力の向上」には、機器の整備と人員配置が欠かせないため、同アプローチのなかで、地方自治体の大気質モニタリングへの予算措置・人員配置を促進するためのコンポーネントを組み込むこととした。

また、問題分析のなかであげられた直接原因のひとつである「情報の普及と適用が不足している」については、「モニタリング・データ管理解析能力の向上」と「大気質に関する情報へのアクセスの

改善」という2つのアプローチで対応することとした。「モニタリング・データ管理解析能力の向上」は、「モニタリング能力の向上」と同様に、マニュアルの作成や職員の研修によって問題を解決しようとしているが、生データの収集段階と、データの管理解析段階では、必ずしも研修対象となる職員が同じではないことから、異なるアプローチとしてまとめている。

モニタリングを補完する研究としては、将来、環境基を設定することが望ましい物質について、測定方法の確立と動態研究を行うこととした。また、「モニタリング・データ収集能力の向上」におけるモニタリング地点の適切性の評価と、「モニタリング・データ管理解析能力の向上」におけるデータ解析のための大気シミュレーションモデルの活用について実施することとした。

4-1-3 アプローチの特徴

本プロジェクトのアプローチは、以下の4つの特徴をもっている。

(1) 国家の指針・制度づくり

地方モニタリング網のデータ収集能力及びデータ管理解析能力の向上にあたっては、適切なデータ収集・管理解析の方法をマニュアル化して、地方モニタリング網に普及していくアプローチをとっている。このマニュアルは、JICA 在外基礎調査において作成されたマニュアル案を基に、CENICA、地方モニタリング網の代表、日本人専門家から成る検討委員会を設置して、日本の経験を活用しつつメキシコの状況に合ったものにするものとしている。検討委員会でのマニュアル採択後は、メキシコ公式規格として承認される手続きを進める予定であり、国の大気質モニタリング・データ収集及び管理解析の標準となる。

モニタリング機器校正システムの改善については、メキシコの連邦度量衡基準化法に基づく度量衡の体系に CENICA を二次標準機関として正式に位置づけ、二次標準機関を通したモニタリング機器の校正システムのマスタープランを作成することとしている。なお、メキシコ国内には、O₃計及びピトー管流量計の国家原器を保有する機関がないことから、CENICA が二次標準機関となるにあたっては、当該分野の一次標準機関としても機能できるよう、法的な位置づけとともに CENICA の能力強化が行われる予定である。CENICA の一次・二次標準機関としての承認が得られるよう、ISO17025 認証の取得と CENAM による技術面での指導も、プロジェクトの活動に組み込んでいる。また、モニタリング機器の操作・維持管理・校正マニュアルにおいて、地方モニタリング網が二次標準機関を活用してモニタリング機器を校正することを標準とする予定である。

(2) データ取得から活用までの包括的な取り組み

図3-2に示したように、大気質モニタリングは単にデータを収集するのみならず、そのデータが適切に解析・解釈され、国民や政策決定者に利用しやすい情報として提供されることを最終目的としている。しかし、メキシコでは、生データの収集、信頼できるデータへの加工、データの分析、データの普及というデータ活用のすべての段階において問題を抱えている。これらの問題の一部を取り上げて、問題解決への取り組みを行っていただけでは、大気質モニタリングの最終的な目的である、国民や政策決定者に信頼できる情報を提供することはできない。したがって、データ収集からデータ普及までの包括的な取り組みを行うこととしている。

(3)パイロット・プロジェクトの活用

大気質モニタリングのデータ収集及びデータ管理解析の能力向上については、適切なモニタリング方法やデータ管理解析方法をマニュアル化し、地方モニタリング網にその普及を図っていくことにしているが、より、メキシコの状況を反映し、使いやすいマニュアルを作成するため、モデル都市を選択して、モニタリング地点の評価、QA/QC システムの構築、データ管理・解析を行うパイロット・プロジェクトを活用することとしている。パイロット・プロジェクトを通して得られた成果は、マニュアルの内容に反映するほか、モニタリング能力強化のための研修において事例として紹介したり、本プロジェクトの成果を一般国民や地方自治体関係者に伝えるセミナーの場で発表するなど、メキシコにおける普及を図る予定である。

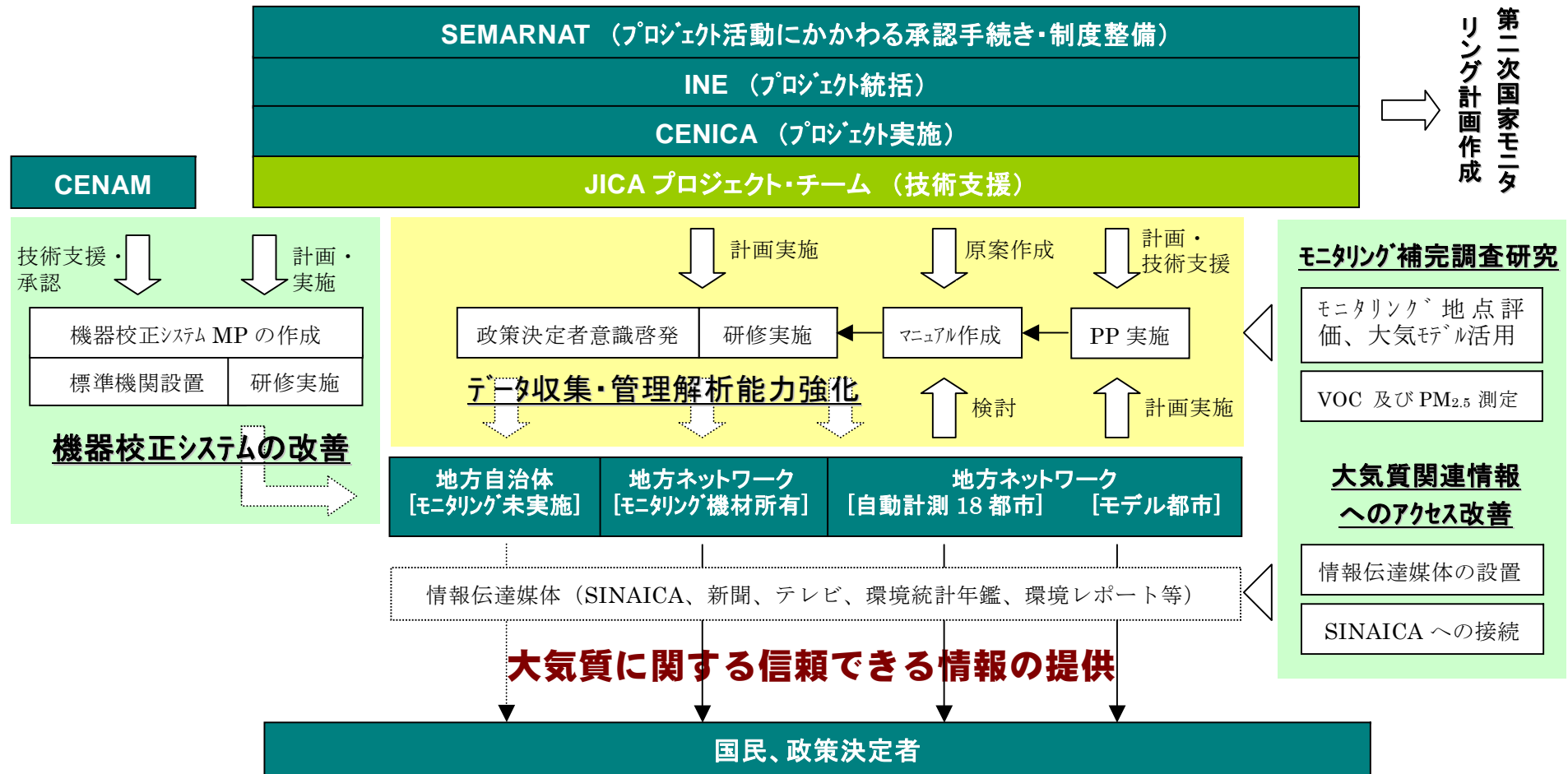
(4)大気質モニタリングの問題にかかわる各主体(地方モニタリング網、地方自治体の政策決定者、国民)への働きかけ

図3-5に示したように、大気質モニタリングの問題から生じる不都合は、大気質モニタリングを実施する地方ネットワーク、そのデータを活用した政策立案やモニタリングを含む大気環境管理施策への人員や予算措置を行う連邦・地方政府、大気質に関する情報を受け取るとともに連邦・地方政府による行政を監視する国民の間を連鎖しており、この連鎖を断ち切ることが求められる。本プロジェクトでは、地方モニタリング網の大気質モニタリング及びデータ管理解析能力の向上に焦点をあて、そこから連鎖を断ち切ろうとしている。また、同時に、訪問協議をとおして州政府の環境プログラム管理者(環境政策決定者)の大気質モニタリングの重要性に対する意識を高めるとともに、SINAICAの改善等を通して国民や政策決定者の大気汚染に対する関心を高めることも意図しており、大気質モニタリングの問題にかかわる各主体に働きかけることによって、連鎖を断ち切ろうとしている。

4-2 プロジェクトの実施体制

4-2-1 実施体制の概要

本プロジェクトは、INE 長官をプロジェクト・ディレクター、CENICA 所長をプロジェクト・マネージャーとして、CENICA の大気質モニタリング調査及び汚染物質特性分析局と、大気汚染研究局の職員が中心となって進めていく。データ収集・管理解析能力の向上、モニタリング機器校正システムの改善、大気質モニタリングを補完する調査研究、大気質情報へのアクセスの改善、国家大気質モニタリングプログラム 2007-2010 作成のそれぞれの活動に対して、JICA プロジェクト・チームのメンバーが技術的支援を行い、モニタリング機器校正システムの改善については CENAM が技術的支援を行う。また、パイロット・プロジェクトの実施にあたっては、モデル都市となる地方自治体の参加協力が、マニュアルの作成にあたっては、モニタリングを実施する地方ネットワークの参加協力が求められる。SEMARNAT は、マニュアルの承認と NOM 化、モニタリング機器校正システム改善のマスタープランの承認、国家大気質モニタリングプログラム 2007-2010 の承認などの手続きを担当することが求められる。なお、大気シミュレーションモデルの研修には、CENICA のほか、SEMARNAT や INE 職員、複数の地方モニタリング網の参加を想定している(図4-1参照)。



<プロジェクト目標>
 メキシコ社会が大気質モニタリングの重要性を認識し、地方自治体が信頼性の高い大気質モニタリング・データを提供し、政策立案や評価に活用できる能力が向上する

図 4-1 大気質モニタリング強化支援プロジェクトの実施体制

4-2-2 実施体制の特徴

(1) CENICA の能力強化

本プロジェクトは、JICA プロジェクト・チームが直接地方モニタリング網の能力強化を図るのではなく、CENICA が地方モニタリング網を指導できるようになることをめざしている。したがって、マニュアルの作成、地方モニタリング網の担当者を対象とした研修の計画実施などは、プロジェクト終了後も CENICA が主体となって実施できるように、JICA プロジェクト・チームが枠組みを設定したり、方向性を示し、それに基づいて CENICA が準備や作業を行い、それに対して JICA チームが助言する、というステップで進めていく。

JICA プロジェクト・チームは、将来的には、CENICA が中南米の他国の大気質モニタリング能力の強化も担えるようになることを意識しながら助言を行っていく。なお、CENICA の概要については、付属資料 6-1、6-2、6-3 を参照のこと。

(2) メキシコの既存キャパシティの活用

1995 年の設立以来、CENICA には、JICA から大気質モニタリングに関する人材育成と機材供与が行われてきており、本プロジェクトの中心的な役割を果たせるだけの基盤は整っていると考えられる。CENICA が有する人的資源と既存の機材を十分に活用して、本プロジェクトを実施していく。

メキシコ国内で最も早くから大気質モニタリングを開始し、多くのモニタリング地点を管理しているメキシコ市は、高いモニタリング技術を習得している技術者を擁している。また、盆地に膨大な人口を抱えるという特徴から、各国の大気汚染問題の研究対象となっており、数例の大気汚染予測計算経験をもっている。これらの技術習得者・経験者に対して、大気質モニタリング・マニュアル作成検討会への参加や、地方モニタリング網を対象とした研修の講師役、大気シミュレーション・モデルに関する知見を集積するための研修への参加を働きかけ、メキシコ市の人的資源を活用する。

また、メキシコ国立自治大学にも大気シミュレーション・モデルに関する知見をもった人材はおり、モデリングに関する研修の実施にあたっては、その活用も検討する。

第5章 プロジェクトの基本計画

5-1 プロジェクト目標

本プロジェクトの目標は、「メキシコ社会が大気質モニタリングの重要性を認識し、地方自治体が信頼性の高い大気質モニタリング・データを提供し、政策立案や評価に活用できる能力が向上する」ことである。

本プロジェクト終了時までには達成可能な「地方自治体が信頼性の高い大気質モニタリング・データを提供し、政策立案や評価に活用できる能力が向上した」状態とは、次のような状態を指す。

- 最低 18 の地方モニタリング網³²が、大気質の状況に関する信頼性の高いデータを SINAICA を通して提供していると CENICA に認められる
- 最低 18 の地方モニタリング網が、大気質モニタリング・データを対策立案・評価に活用していると CENICA に認められる

ここでいう「CENICA に認められる」レベルとは、前者については、CENICA が地方モニタリング網を監査した結果、本プロジェクトのなかで作成されるモニタリングの標準を定めるマニュアルに沿って、大気質モニタリング・データを SINAICA を通して提供していると評価されることを指す。また、後者については、本プロジェクトのなかで作成する大気質モニタリングのデータ管理解析マニュアルに沿って、地方モニタリング網を有する地方自治体がモニタリング・データを対策立案・評価に活用し、その結果が CENICA に報告されることを指す。

本プロジェクト終了時までには「メキシコ社会が大気質モニタリングの重要性を認識している」状態とは、次のような状態を指す。

- 州政府における環境プログラム管理者が大気質モニタリングの開始・強化の必要性を認識している
- 国民が大気質モニタリングの結果に関心をもっている

メキシコ社会が大気質モニタリングの重要性を認識しているかどうかを把握するためには、広く国民を対象としたアンケート調査を実施することも考えられるが、統計学的に意味のある結果を得るには標本数が 1,000 以上となり、大掛かりで時間も費用もかかってしまう。メキシコ社会は様々な主体から構成されているが、本プロジェクトでは、州政府における環境プログラム管理者と SINAICA 利用者向けのプロジェクト活動が予定されていることから、これらの主体に絞って、大気質モニタリングの重要性の認識の程度を把握することとした。州政府の環境プログラム管理者に対しては、本プロジェクトのなかで、SEMARNAT 職員等が州政府を訪問し、大気質モニタリングの現状や問題点を説明したうえで予算配分や人員配置を働きかけるが、相手方との協議の結果からモニタリングの開始（未実施の場合）や強化の必要性を認識しているかどうかを判断する。また、国民が大気質モニタリングの結果に関心をもつようになると、SINAICA への月ごとのアクセス数も増加すると想定されることから、それを指標として大気質モニタリングの重要性の認識が高まっているかどうかを判断する。

³² 18 の地方モニタリング網は、3-2-1 に示す自動大気モニタリング網である。

5-2 上位目標

本プロジェクトの上位目標は「メキシコ社会の大気環境管理能力が向上する」ことであり、具体的には次のような状態を指す。

- ① 連邦及び地方政府による効果的な大気汚染管理施策が立案、実施、評価される
- ② 大気汚染による住民への健康リスク、生態系への影響、経済的損失が把握される
- ③ 必要な時に大気汚染緊急対策計画が適用される
- ④ 一般市民及び政策決定者の大気管理施策への支援が高まる

連邦及び地方政府による効果的な大気汚染管理施策が立案、実施、評価されているかどうかは、大気質モニタリング・データやその解析結果、排出インベントリを用いて、大気環境の現状を把握し、優先的に対処すべき発生源を特定して対策を立案し、それらの対策が実施され、対策の効果が把握されているかどうかによって判断する。特に、大気質モニタリング・データやそれらの解析結果が対策立案や評価に活用されているかどうか、本プロジェクトの成果と直接結びついていることから、連邦及び地方政府の政策文書における地方モニタリング網のデータ活用例数を指標として採用した。

大気汚染による住民への健康リスク、生態系への影響、経済的損失を把握することによって、優先的に取り組むべき課題を特定したり、対策の効果を推計してその実施の可否を判断することが可能になり、メキシコ社会の大気環境管理能力の向上に貢献する。信頼性の高い大気質モニタリング・データが提供されれば、大気汚染による住民への健康リスク、生態系への影響、経済的損失の把握に関する研究の数も増加すると想定して、研究論文数を指標として採用した。

大気汚染緊急対策計画は、大気質が急性の健康被害を生じさせるほど悪化した場合に車の使用自粛、工場の操業縮小や停止など、国民や企業の行動を制限して、大気質の悪化を最小限にとどめ、健康被害を最小化するために策定・適用される。信頼性の高い大気質モニタリング・データが提供されることによって、このような計画の策定・適用が可能になることから、計画策定数を指標として採用した。

社会の大気環境管理能力において、大気質モニタリングや施策立案を担当する行政の能力や、企業の大気汚染物質排出源の管理能力が重要であるが、それらの能力向上を引き出すのは、国民や政策決定者が大気環境管理の重要性と必要性を認識し、そのための資源配分を支持することである。したがって、ここでは、連邦及び地方政府における大気環境管理に対する予算額を、国民や政策決定者の大気管理施策への支援を測る指標とした。

プロジェクト目標の達成とは、地方モニタリング網のデータ収集・管理解析能力が向上することであり、これによって信頼できるデータ、活用しやすい情報を連邦・地方政府に提供することができるようになる。これらのデータや情報は、大気汚染による住民への健康リスク、生態系への影響、経済的損失の把握に役立ち、効果的な大気汚染管理施策の立案、実施、評価にも貢献する。信頼できる大気質モニタリング・データの存在は、対策の1つである大気汚染緊急対策計画の策定にあたって関係者の同意を得、同計画の適用決定を下すことを可能にする。

また、信頼できるデータや分かりやすい情報が国民や政策決定者に提供されれば、大気汚染に対する関心も高まり、大気管理施策を強く求めるようになる。それを受けて連邦・地方政府も大気汚染対策の立案・実施・評価のために必要な大気質モニタリングを重視し、予算や人員を割り当てるようになる。図5-1に示すような大気質モニタリングに関する好循環が形成されるのである。

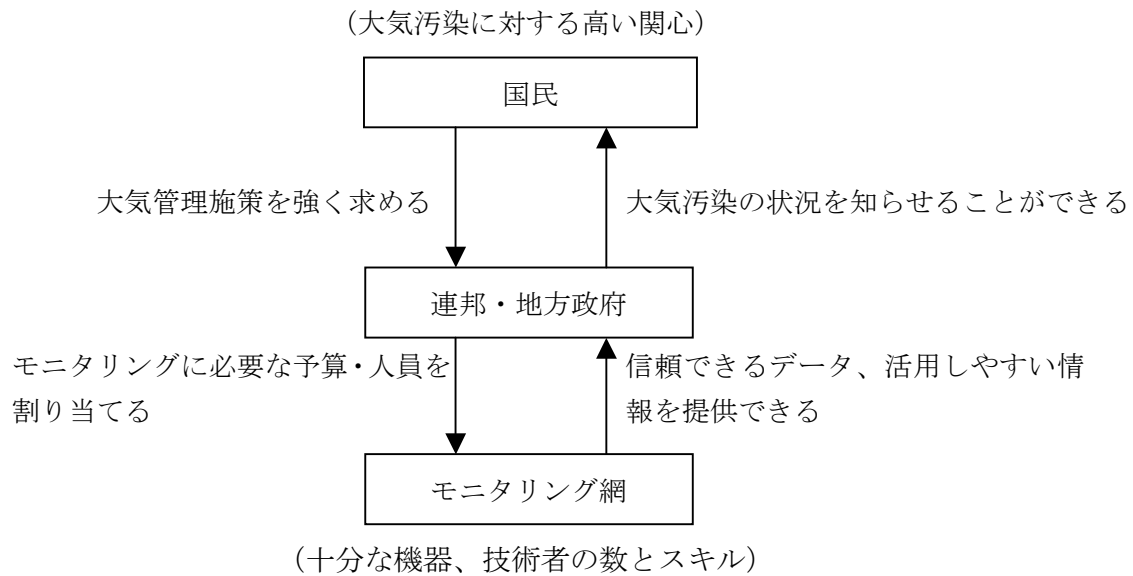


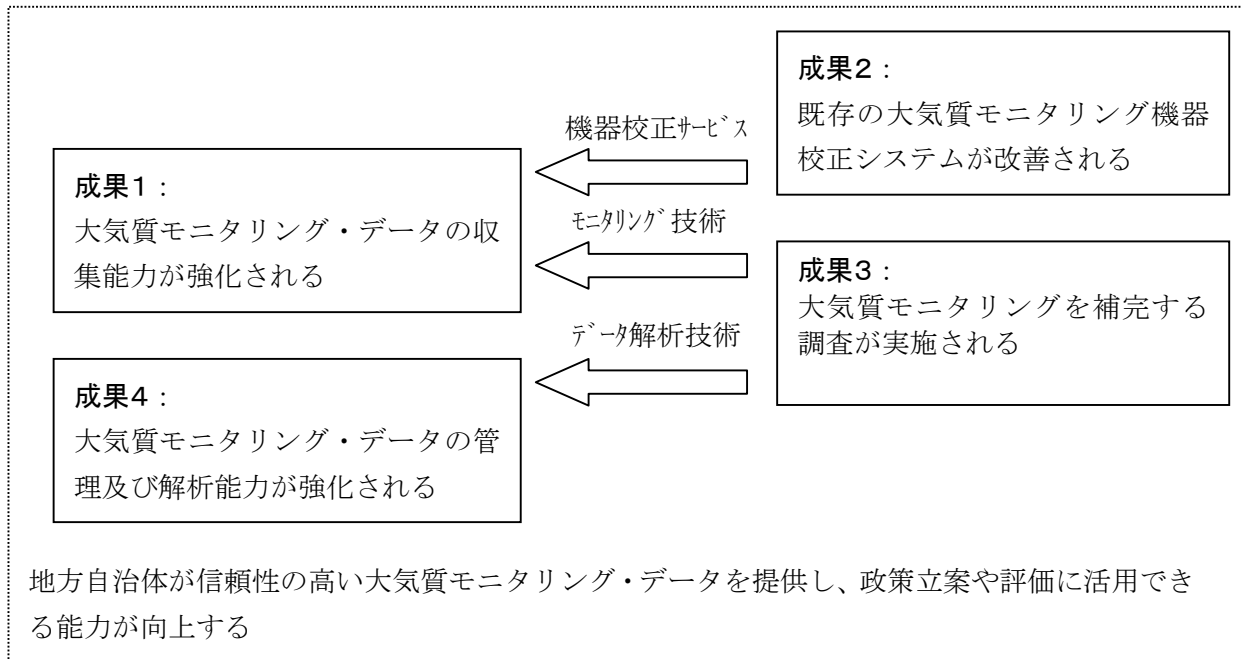
図5-1 大気質モニタリングに関する好循環

5-3 成果

プロジェクト目標「メキシコ社会が大気質モニタリングの重要性を認識し、地方自治体が信頼性の高い大気質モニタリング・データを提供し、政策立案や評価に活用できる能力が向上する」の達成は、次のようなプロジェクト成果の発現によって可能となる。

- 成果1：大気質モニタリング・データの収集能力が強化される
- 成果2：既存の大気質モニタリング機器校正システムが改善される
- 成果3：大気質モニタリングを補完する調査が実施される
- 成果4：大気質モニタリング・データの管理及び解析能力が強化される
- 成果5：一般公衆及び政策決定者の大気質に関する情報へのアクセスが改善される
- 成果6：国家大気質モニタリングプログラム 2007-2010 が作成される

これらの成果間の関係は、図5-2に示すとおりである。



プロジェクト目標：

一般公衆や政策決定者に信頼性の高い大気質関連情報が提供され、大気質モニタリングの重要性を認識する

図5-2 プロジェクト目標と成果の相互関係

成果1は、地方モニタリング網の大気質モニタリング・データ収集能力（モニタリング網の設計、モニタリング機器の設置・操作・維持管理・校正、データの精度保証に関する技術能力）が向上し、信頼性の高い大気質モニタリング・データが収集できるようになることを意味している。また、成果2は、メキシコにおける大気質モニタリング機器の校正にかかわる一次・二次標準機関が確立され、地方モニタリング網にモニタリング機器の校正サービスを提供できるようになることであり、成果1のモニタリング機器の校正に関する能力とともに、適切な機器の校正を可能にする。成果3は、モニタリング網の設計技術（モニタリング地点の適切性の評価など）やデータの解析技術（大気シミュレーションモデルの活用など）を向上させるような調査研究が実施されることであり、成果1や成果4に反映される。成果1から4までの蓄積によって、地方自治体が信頼性の高い大気質モニタリング・データを提供し、政策立案や評価に活用できる能力が向上する（プロジェクト目標の一部）ことになる。

一方、成果5は、SINAICAに接続する地方モニタリング網の数を増やし、モデル都市に大気質関連情報を伝達する媒体を設置することなどをおして、一般公衆や政策決定者の大気質関連情報へのアクセスを改善することを意味している。成果5によって、一般公衆や政策決定者に伝達される信頼性の高い大気質モニタリング・データやそれらを加工した情報が増えることになり、結果として一般公衆や政策決定者の大気質モニタリングの重要性に対する認識も高まる（プロジェクト目標の一部）ものとなる。

なお、成果6「国家大気質モニタリングプログラム 2007-2010 が作成される」は、他の成果と直接関係をもたないが、成果1や成果4のモニタリング・データ収集・管理解析能力の地方モニタリング網への普及拡大、成果5のアクセス改善の拡大を継続するため、2007年度以降の大気質モニタリングにかかわる方向の設定と具体的な活動を定めるものである。これによって、本プロジェクト終了後も他の成果の普及拡大が図られることになる。

また、これらの成果がプロジェクト目標に結びつくためには、大気質モニタリング・データや大気関連情報を広く一般に提供する SINAICA が、常に人々にとってアクセス可能となっていなければならない。したがって、ウィルス感染やハッカーの侵入などによって SINAICA システムが長期間ダウンしないことが外部条件となる。

5-4 活 動

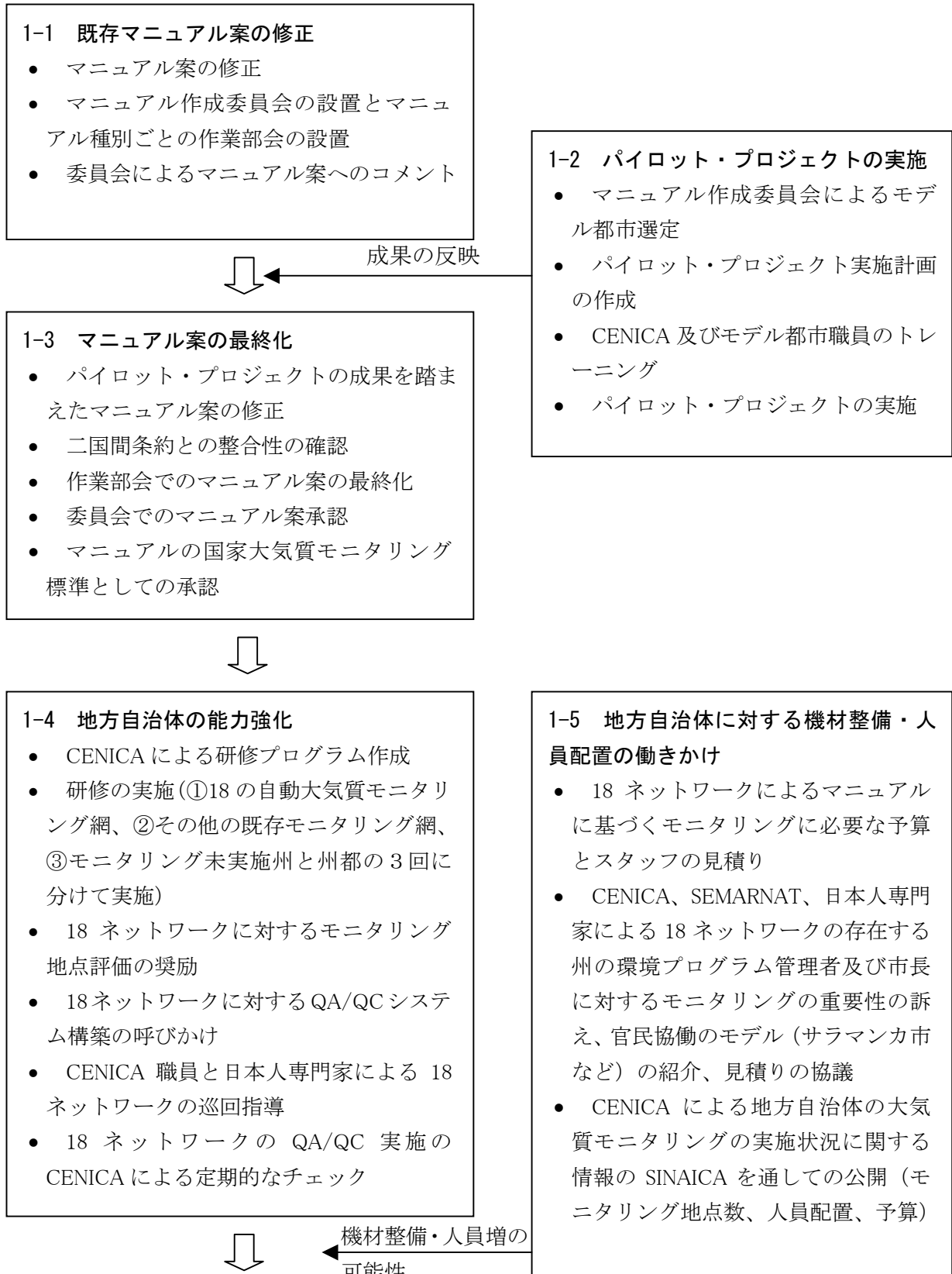
5-4-1 成果1（大気質モニタリング・データ収集能力が強化される）にかかわる活動

成果1は、①既存マニュアル案の修正、②パイロット・プロジェクトの実施、③マニュアル案の最終化、④地方自治体の能力強化、⑤地方自治体に対する機材整備・人員配置の働きかけ、という活動から構成される。

活動1-1から1-4は、データ収集の作業標準をマニュアルとして作成し、そのマニュアルの内容を地方モニタリング網に普及するというキャパシティー・ビルディングにかかわる活動である（モニタリング機器の校正についてのキャパシティー・ビルディングは成果2の活動に含まれる）。マニュアル作成にあたっては、モデル都市を選定し、モニタリング地点の評価とともに、QA/QC システムの構築を行い、その成果をマニュアル作成に反映させる。マニュアル作成は、既存のマニュアル案を日本人専門家の支援を得ながら CENICA が修正し、それらを CENICA、SEMARNAT、地方モニタリング網から構成されるマニュアル作成委員会で検討し、最終案を作成する。またマニュアル作成委員会では、モデル都市の選定も行う。

活動1-5は、マニュアルに沿ってモニタリングを実施するのに必要となる機材整備と人員配置について、CENICA、SEMARNAT が州政府の環境プログラム管理者（環境局長レベル）と市長に働きかける。このような働きかけによって、信頼性の高いモニタリング・データを収集するために必要な予算措置がなされる可能性が高まり、活動1-1から1-4までの地方モニタリング網の担当者のデータ収集能力の強化と合わせて、モニタリング・データ収集能力が強化されることになる。

これらの活動の相互関係を示すと図5-3のとおりである。



成果 1：地方自治体の大気質モニタリング・データ収集能力が強化される

図 5-3 成果 1 にかかわる活動の相互関係

5-4-2 成果2（既存の大気質モニタリング機器校正システムが改善される）にかかわる活動

成果2は、①既存の大気質モニタリング機器校正システムを改善するためのマスタープラン(MP)の作成、②CENICAの大気質モニタリング機器校正能力の強化、③地方自治体の能力強化、④CENICAによる大気質モニタリングと機器の校正についてのISO17025取得、という活動から構成される。MPは、国家計量システムのなかにCENICAを一次・二次標準機関として位置づけ、計量のトレーサビリティを確保するための体制整備と、地方モニタリング網に機器校正の実施を義務づけるしくみの整備について、具体的な道筋を明らかにするものである（活動2-1）。このMPに基づいて、CENICAが一次・二次標準機関として機能するために必要な機材の整備と人材育成が行われ（活動2-2）、一次・二次標準機関となるために必要なISO17025の取得を行う（活動2-4）ことによって、CENICAが一次・二次標準機関として機能できるようになる準備が整う。また、成果1で作成したモニタリング機器の操作・維持管理・校正マニュアルに基づき、地方自治体の研修が行われ、機器校正のメキシコ標準が地方モニタリング網に普及され、結果として既存の大気質モニタリング機器校正システムが改善される（活動2-3）。これらの活動の相互関係を示すと図5-4のとおりである。

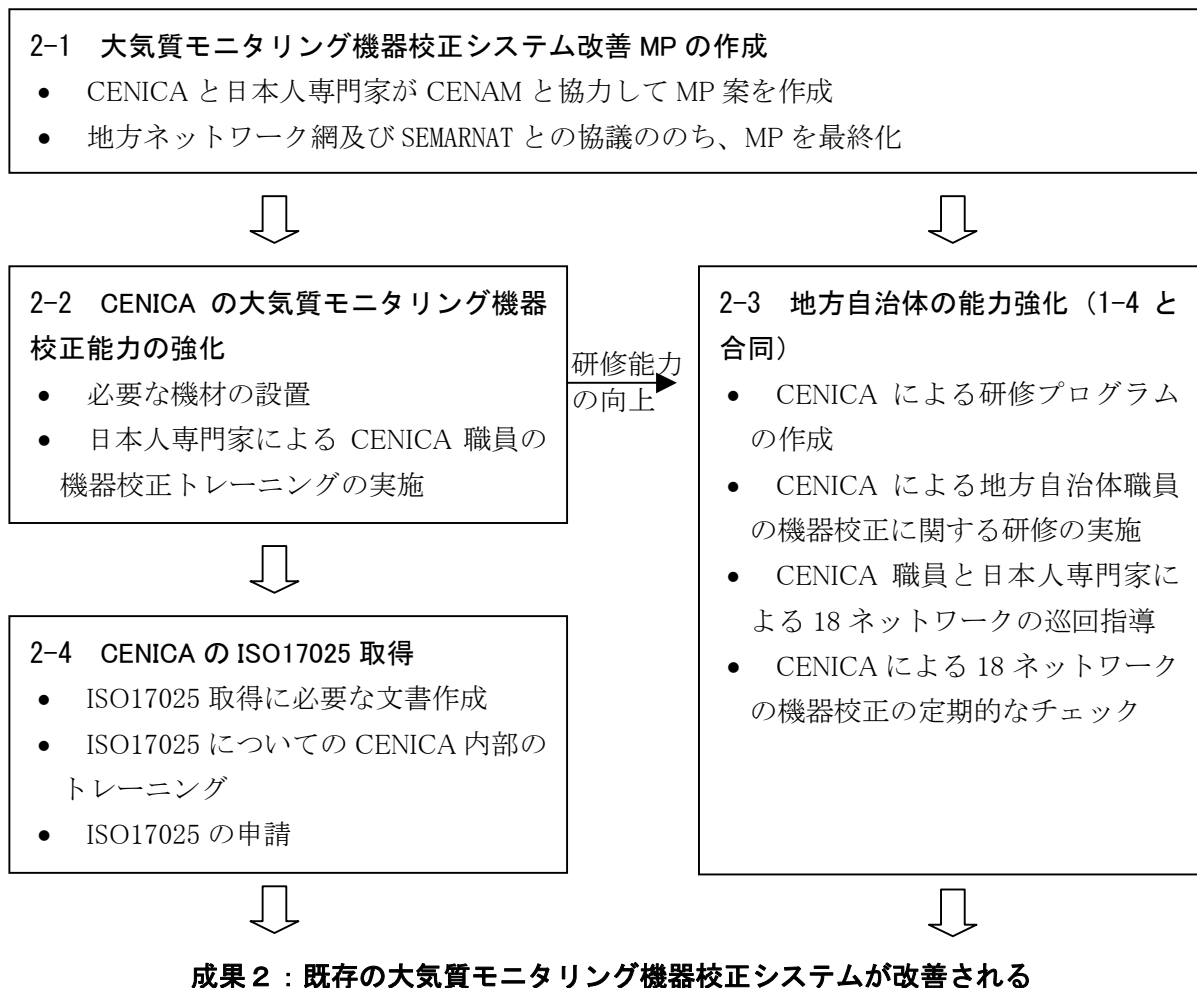


図5-4 成果2にかかわる活動の相互関係

5-4-3 成果3（大気質モニタリングを補完する調査が実施される）にかかわる活動

成果3は、①大気質モニタリングネットワーク設計に関する研究、②大気シミュレーションモデルを利用したモニタリング・データの効果的な活用に関する研究、③光化学スモッグに関連する炭化水素の測定とその影響についての研究、④環境基準の設定されていない大気汚染物質（PM_{2.5}）の測定についての研究、という活動から構成される。CENICAは、地方自治体における大気質モニタリングネットワーク構築を推進する部門と、汚染物質の測定分析や動態解明などの研究を行う部門に別れていることから、後者に関する活動を成果3にまとめている。

活動3-1は、成果1の大気質モニタリング・データ収集能力の強化において、モニタリングネットワークの設計に重要な知見を提供するモニタリング地点の適切性の評価を行うものである。

活動3-2は、成果4のデータの解析能力の強化において、データ管理解析マニュアルに活用できる解析結果を提供するとともに、大気汚染物質の光化学的変化・移動・拡散のシミュレーションモデルを利用できる人材を育成するものである。

活動3-3及び3-4は、現在環境基準の設定されていないVOCやPM_{2.5}についての測定方法や動態解明を研究するものであり、将来モニタリング対象物質となった場合、モニタリング標準の設定に有効な知見を提供するとともに、オゾン濃度との関係などモニタリング・データを解釈するうえでの有用な知見が蓄積される。

これらの活動の概要を整理すると図5-5のとおりである。

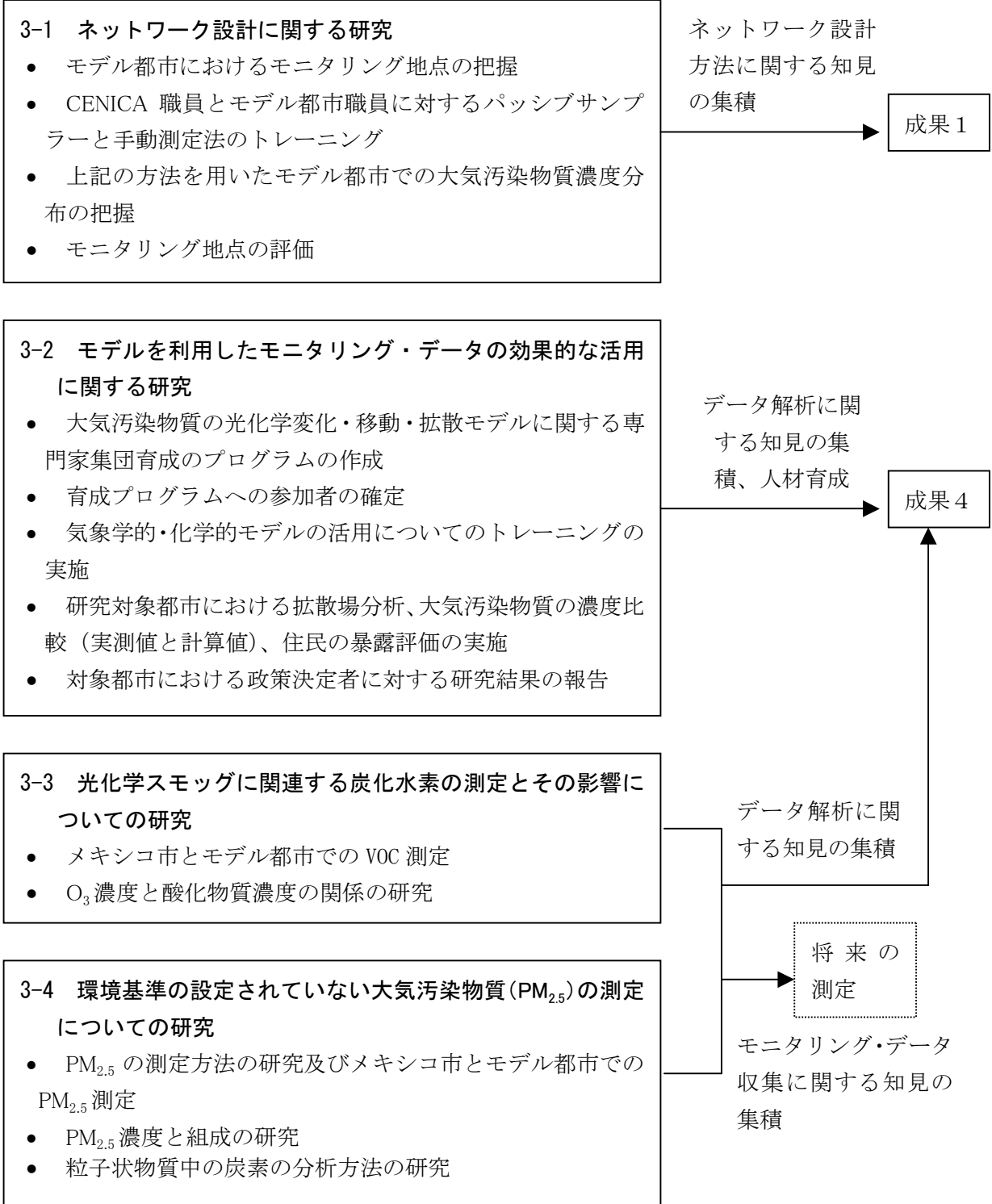


図 5-5 成果 3 にかかわる活動の概要

5-4-4 成果4（大気質モニタリング・データの管理及び解析能力が強化される）にかかわる活動

成果4は、①データの管理解析マニュアル案の作成、②モデル都市におけるパイロット・プロジェクト（データの管理と解析、解析結果の施策への反映）の実施、③パイロット・プロジェクトの成果を踏まえたマニュアル案の最終化、④地方自治体のデータ管理解析能力の強化、という活動から構成される。これらの活動は、データ管理解析の作業標準をマニュアルとして作成し、そのマニュアルの内容を地方モニタリング網に普及するというキャパシティー・ビルディングにかかわる活動である。マニュアル作成にあたっては、モデル都市を選定し、パイロット・プロジェクトを実施して、その成果をマニュアル作成に反映させる。これらの活動の相互関係を示すと図5-6以下のとおりである。

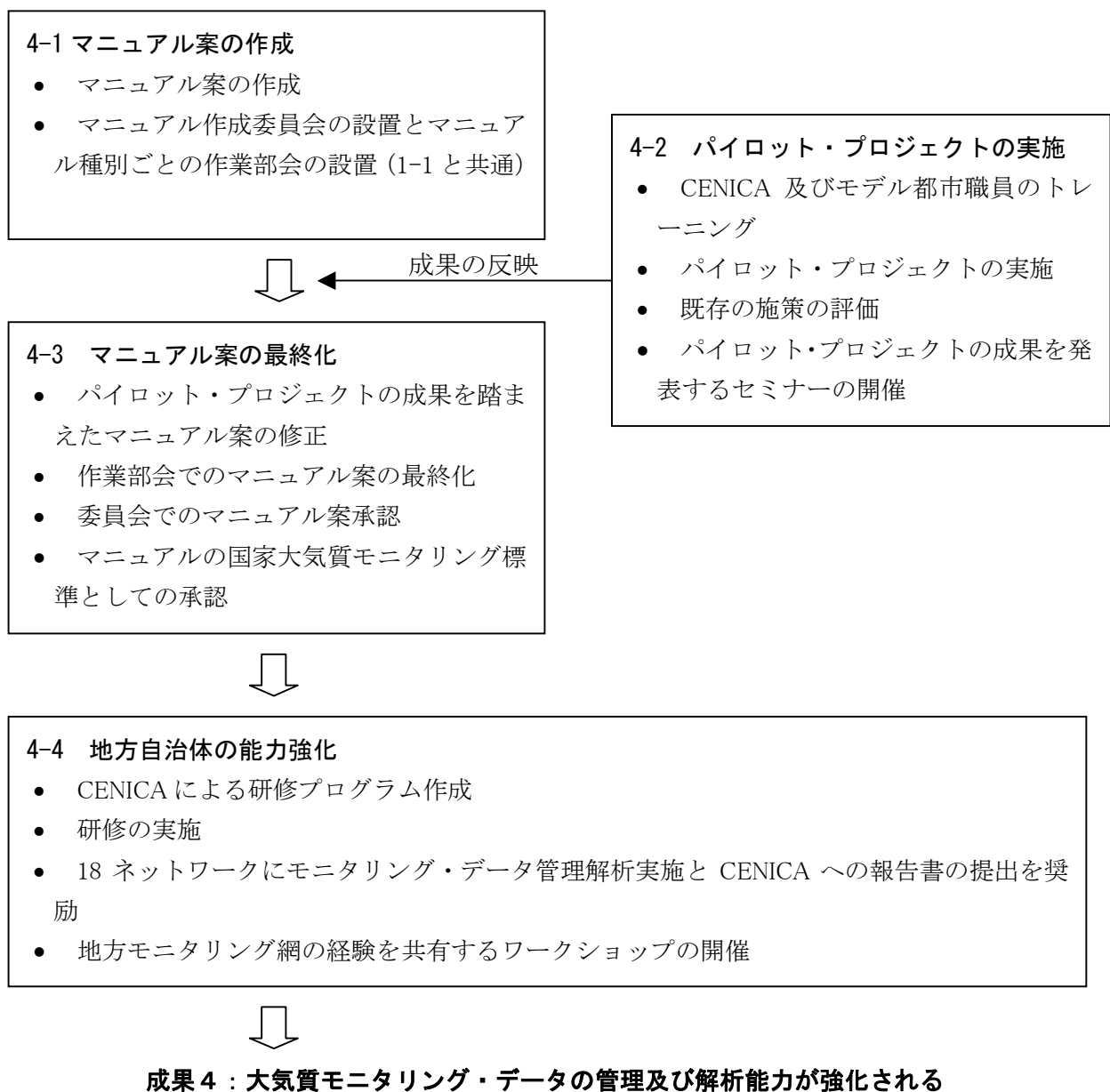


図5-6 成果4にかかわる活動の相互関係

5-4-5 成果5（一般公衆及び政策決定者の大気質に関する情報へのアクセスが改善される）にかかわる活動

成果5は、①SINAICAを通じた大気質関連情報提供能力の改善、②モデル都市への大気質関連情報提供媒体の導入、③プロジェクト成果を発表するセミナーの開催、という活動から構成される。

活動5-1は、SINAICAのハード面及びコンテンツ面での改善、SINAICAに接続する地方モニタリング網数の増加を行うものである。SINAICAのハード面での改善とは、SINAICAシステムに接続するモニタリングステーションが安価で導入できるようなデータロガーを開発することによって、データ受信のトラブルを防ぎ、SINAICAのリアルタイムデータ伝送率を向上させること、また、SINAICAのサーバを更新して、現用のサーバを予備装置としたデュアルシステムを構築し、SINAICAの継続的な稼働を担保すること、を意味している。また、自動測定を行っているがまだSINAICAに接続していない地方モニタリング網が6あり、これらをSINAICAに接続させる。SINAICAのコンテンツ面の改善とは、モニタリング・データのみならず、それらを解釈・解析した結果もSINAICAに掲載して、SINAICAを通して提供する大気質関連情報を充実させること、を意味している。

活動5-2は、モデル都市において、SINAICAのページを表示する大型ディスプレイを市庁舎、病院等市民の目にふれる機会の多い場所に設置するなど、大気質関連情報を広く市民に伝達する媒体を導入することである。これによってインターネットへのアクセスのない人々にも大気質関連情報が提供されることになる。

また、活動5-3は、プロジェクト全体の成果を発表するセミナーを、①国民（NGO、研究者、企業を含む）、②地方自治体の政策決定者（地方自治体職員を含む）を対象にそれぞれ開催するものであり、大気質の現状や大気環境管理に関する取り組みについて、情報を提供する機会となる。これらの活動によって、一般公衆や政策決定者の大気質関連情報へのアクセスが改善される。

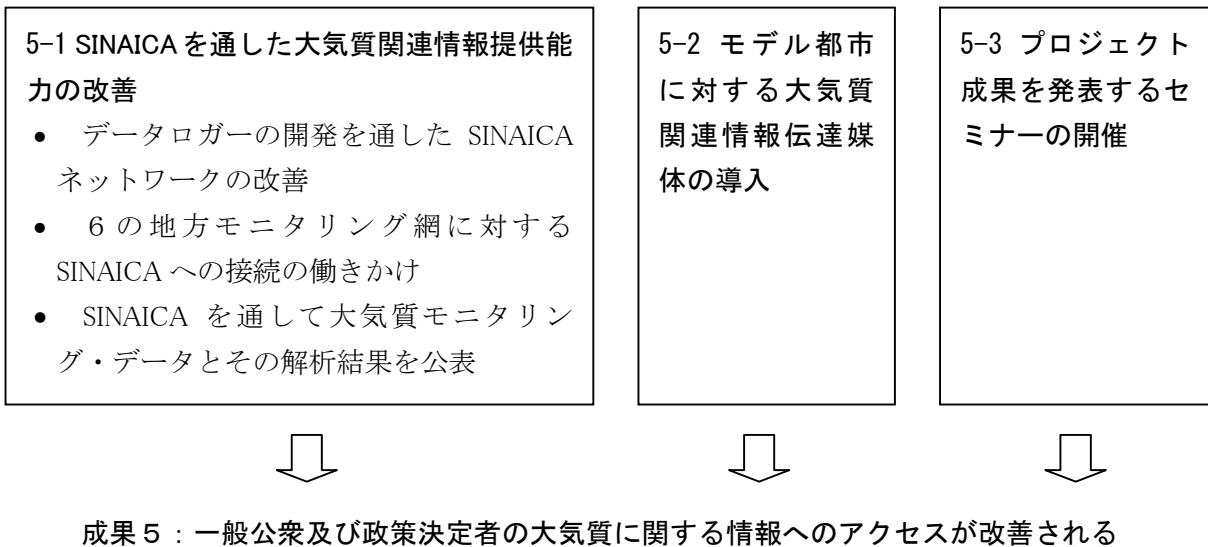


図5-7 成果5にかかわる活動の概要

5-4-6 成果6（国家大気質モニタリングプログラム2007-2010が作成される）にかかわる活動

成果6は、①計画案の作成、②関係者との計画案の協議、③INEとSEMARNATによる計画承認、という活動から構成される。現在、国家大気質モニタリングプログラム2003-2008が作成・実施されており、2006年末の総選挙によって選ばれる政権が、すべての国家計画を作成するタイミングに

合わせ、現計画の現状と成果を踏まえて第二次計画を作成するものである。2007年以降も、本プロジェクトの活動が国家計画として実施されていくことを担保し、また、プロジェクト終了後も成果を普及拡大していくための戦略を定める意味をもっている。

5-5 投入

5-5-1 日本側投入

(1) 専門家派遣

本プロジェクトの実施主体である CENICA の技術支援を行うため、次のような専門家を派遣することが必要であると考えられる。

表 5-1 専門家の投入

専門家	活動項目
総括／環境管理	<ul style="list-style-type: none"> ① 環境政策立案支援 ② モニタリング・マニュアルの整備・普及 ③ モデル都市における調査 ④ 既存モニタリング機器と追加気象機器の整備 ⑤ 大気質測定に係る二次標準機関への移行 ⑥ SINAICA 設備の改善とネットワークの拡大 ⑦ 関係者間の総合調整 ⑧ 第二次国家大気質モニタリングプログラムの作成
大気質モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> ① モニタリング・マニュアルの整備・普及 ② モデル都市における調査 ③ 既存モニタリング機器と追加気象機器の整備
環境測定（精度管理システム）	<ul style="list-style-type: none"> ① 一次、二次標準機関移行マスタープランの作成 ② ISO17025 認証の取得（EMA 対応） ③ CENAM の承認の取り付け（CENAM 対応） ④ 国家原器設置承認の取り付け（商務産業省対応） ⑤ 事業場の改善・整備（事業場管理規定の作成）
大気質モニタリング・データ管理／解析	<ul style="list-style-type: none"> ① モニタリング・マニュアルの整備・普及
大気質モニタリング・システム設計 ネットワークシステム設計	<ul style="list-style-type: none"> ① SINAICA システムの検証 ② SINAICA サーバシステムの改善 ③ ローカル・ネットワーク・システムの検証 ④ データロガー開発の支援 ⑤ 広報用表示盤開発普及の支援
大気汚染濃度予測モデル	<ul style="list-style-type: none"> ① モデル都市における調査 ② 大気汚染予測シミュレーション技術の移転
ガス状大気汚染物質測定・解析	<ul style="list-style-type: none"> ① ガス状大気汚染物質研究の支援
粒子状大気汚染物質測定・解析	<ul style="list-style-type: none"> ① 粒子状大気汚染物質研究の支援

(2) 機材供与

本プロジェクトの実施にあたり、表5-2に示すような機材を供与する必要があると考えられる。

表5-2 活動実施のための供与機材と現有機材の状況

	機材の使用目的 (関連活動)	供与機材	備 考
1	モデル都市におけるモニタリング地点の適切性の評価に関する調査用機材 (活動1-2 パイロット・プロジェクトの実施、活動3-1 ネットワーク設計に関する研究)	拡散計算式による濃度分布計算、密な簡易測定のための機材 <ul style="list-style-type: none"> ● 日射計 (3) ● 放射収支計 (3) ● フィルターバッチ (3,000) ● 同上用シェルター (3,000) ● モデル式用パソコン (3) ● GPS (3) ● PM₁₀用ハイボリ (1) ● PM_{2.5}用ハイボリ (3) ● PM_{2.5}用ミニボリ (3) 	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 用ハイボリウムサンプラーは CENICA、メキシコ市、UAM-I から 16 台調達可能。ミニボリウムサンプラーは、10 台調達可能。モデル都市での測定には各 20 台必要。 その他の機材は保有していない。 大気濃度予測計算用のパソコンは通常業務用のものと別に整備することが望ましい。
2	大気質モニタリング能力強化研修用機材 (活動1-4 地方自治体の能力強化)	①測定機器 (CENICA UAM-I 屋上設置用) 研修用として今後長期にわたって使える機器 (各1) <ul style="list-style-type: none"> ● 環境大気質測定用 NO_x 計 ● 環境大気質測定用 SO₂ 計 ● 環境大気質測定用 CO 計 ● 環境大気質測定用 O₃ 計 ● 環境大気質測定用 HC 計 ● 環境大気質測定用 PM₁₀ 計 ● 環境大気質測定用 PM_{2.5} 計 ● キャリブレーター ● データロガー ● 電源安定化装置 ②気象機器 簡易方法用の機器と、メキシコ市の高層ビルの高さを利用して大気安定度を求めるための機器 (各1) <ul style="list-style-type: none"> ● 日射計 ● 放射収支計 ● 気温・気温差計 ● 高感度温湿度計 ● データ伝送装置 	地方自治体を対象としたモニタリング能力強化研修のため必要である。 大気汚染予測計算の重要パラメータである拡散係数を求める気象測定機器は保有されていない。

	機材の使用目的 (関連活動)	供与機材	備考
3	CENICA 一次・二次標準機 関移行用機材 (活動 2-2 CENICA の大 気質モニタリング機器校 正能力の強化、2-3 地方 自治体の能力強化)	①校正用大気質測定機器(二次標 準機関用準器、各1) <ul style="list-style-type: none"> 環境大気質測定用 NO_x 計 環境大気質測定用 SO₂ 計 環境大気質測定用 CO 計 環境大気質測定用 O₃ 計 環境大気質測定用 HC 計 環境大気質測定用 PM₁₀ 計 電源安定化装置 	現有の測定機器は型式が古 く、CENAM の承認検査時に 精度の点で校正用二次機器 として認可される保証がな い。現有機器は移設し引き続 き、バックグラウンドデータ 取得のために活用される予 定。
		②その他校正用機器 <ul style="list-style-type: none"> 機器校正用希釈装置 (2) ゼロガス発生装置 (2) 質量流量計 (2) 恒温槽 (1) 	ゼロガス発生装置は老朽化で 故障しており、修理不能。そ の他は必要機材であるが保有 されていない。
		③一次標準機関用機器 <ul style="list-style-type: none"> 基準流量計 (2) 基準温度計 (1) O₃ 計国家原器 (1) 流量計国家原器 (1) 	O ₃ 計及びピトー管流量計の国 家原器保有機関はメキシコ国 内にない。
4	SINAICA のハード面での 改善 (活動 5-1 SINAICA を通 じた大気質関連情報提供 能力の改善)	①データロガー開発 <ul style="list-style-type: none"> システムプログラム設計及 びハード設計 モニタリングステーション 用データロガー (10) 	各モニタリング網によって仕 様が違うデータロガーが用い られており、データ送信の障 害となっている。
		②SINAICA サーバの交換支援 <ul style="list-style-type: none"> SUNv890 サーバ (1) 	現用 SINAICA サーバは 2005 年 12 月以降メンテナンスサー ビスから外れる。老朽化も激 しく早急な更新が必要。

1) モデル都市調査用機材

モデル都市において現在のモニタリング地点の代表性を検証するため、面的に密な簡易測定を実施して周辺の濃度分布と発生源の影響を把握するとともに、大気拡散予測計算式と発生源データ及び気象データを用いた濃度分布予測を行い、現状モニタリング地点の検証と再配置や増設時の配置地点を検討する。

このため、ガス状物質と粒子状物質の濃度分布測定(簡易測定)、予測計算用気象データ測定、予測計算に必要な機材を供与する。

2) 研修用大気モニタリング機器と気象機器 (CENICA UAM-I 設置)

CENICA が実施する地方自治体の大気質モニタリング能力強化研修では、CENICA UAM-I 最上階に設置してあるモニタリング機器が使用されることになる。このモニタリング機器は、メキシコ国内で最も整備管理されている技術レベルの高い施設と評価されているが、機器の老朽化が進んでおり、現状では近い将来測定を続けることも困難になると予想される。PM₁₀ 計は振

動バランス（秤）型のため精度が悪く、また老朽化して測定が不安定となっている。したがって、CENICA が現有するモニタリング機器を校正のための研修に活用するのは困難であり、精度の高い安定した機器を新たに導入する必要がある。なお、これら現有の機器は移設し、バックグラウンドデータ取得等大気質観測のために引き続き有効活用される予定である。

なお、PM₁₀の測定は、より精度が高く安定しているベータ線吸収法が日本をはじめ世界的に普及している。メキシコ国内もメキシコ市をはじめ、地方自治体のモニタリング・ステーションにも PM₁₀計は設置されており、ほぼベータ線吸収法が採用されている。地方自治体を対象とした研修のためには、ベータ線吸収法の PM₁₀計がふさわしい。また、PM_{2.5}については、環境基準設定に向けた準備が進められていることから、近い将来、計測に関する研修が必要となることが予想される。そこで、PM_{2.5}計も研修用機材として加えている。

研修項目のなかにある、大気質モニタリング・データの活用には、大気汚染予測計算式を使った現状と将来予測の把握が欠かせない。予測計算に用いる拡散係数は、気象データから求めるため、大気安定度測定が必要となる。簡便な方法として、平地における日射量・放射収支量の測定、メキシコ市内の高層ビルを活用した気温の鉛直分布測定による大気安定度測定方法を導入するため、必要な機材を供与する。なお、メキシコ市でも大気安定度の通年観測は行われておらず、今後対応を迫られる市内大気汚染予測に関連し、予測計算方法の導入が図られると予想されるが、これらの施設からのデータを CENICA が保持することは、予測計算の実務においてメキシコの主導的役割が果たせることとなる。

3) CENICA 大気質測定標準機関認可用機材（テカマチャルコ設置）

メキシコにおける大気質測定の一次・二次標準機関として、CENICA が機能するためには、国家原器の保有と校正作業用の二次原器の整備が必要である。そのほかに国家機関として大気環境測定機器校正機関の頂点としての位置（二次標準機関）を占めるために、校正作業用の種々の機材の整備保有が欠かせない。

現有の校正用測定機器は型式が古く、CENAM の承認を取り付けるには困難であると予想される。校正作業用のゼロガス発生装置は老朽化による故障で修理は不能と判断され、マノメーターはビニール管製で使用してはならない機材である。流量校正機器の石鹼膜流量計は破損しており、質量流量計は保有されていない。また、気象機器の校正も、気象局が検定業務を行っていないため、CENICA 独自で世界気象機関(WMO)に検定されている気象標準機器を保有することが必要になる。現在メキシコで用いられている気象機器のすべてが米国からの輸入であり、米国製機器の保証期間（検定期間に相当）は1年であるが、期限が来ても毎年の再検定は行っていない。日本気象庁あるいは WMO（本部ジュネーブ）の検定期間は5年であり、再検定費用も安価である。これら検定のある機器の導入は気象機器の校正を正しく、また容易にする。

したがって、メキシコの大気環境測定標準一次・二次機関として必要な国家原器、校正用二次機器、校正用機材、国際検定付気象測定機器の供与が必要である。

4) SINAICA システム強化用機材

自治体がそれぞれ構成する大気質モニタリング網を SINAICA に接続するには、測定局機器のメーカーの違いをクリアしなければならない。各メーカーは接続に関しプロトコルのブラックボックス化を図り、顕宣化を求めているがこの結果、接続に際しかなりなトラブルが発生し、

データ伝送が中断される故障が起きやすくなっている。現状では、測定機器の更新に伴ってデータロガーのプロトコルの変更も必要となり、接続プログラムの変更等の対応に多くの努力と費用を強いられることになる。

このデータロガーを CENICA 独自のパソコンベースの機材とすると安価でトラブルの解消が図れ、更新時の経費が劇的に合理化される。この開発を支援し、当面必要なロガー（開発ロットの最小単位）の供与が必要である。データロガーが開発され、その機能が実証されれば、その後は市場原理によって普及が進むものと想定している。

SINAICA のサーバシステムは型式が古く、2005 年 12 月で製造が中止される予定であり、これに伴いメーカーのメンテナンスサービスが受けられなくなる。現状はサーバ 1 台の単独運転であり、故障時の修理に時間がかかる場合は、予備器によるバックアップがないため、長期間機能が停止する。このような状態を防止するため、新規のサーバの供与と現有サーバの予備器化が必要である。

(3) 研修員受入れ

プロジェクト期間中、年間 2～3 名程度の研修員を受け入れる予定である。

5-5-2 メキシコ側投入

メキシコ側の投入としては、以下を想定している。

- カウンターパート 25 人
- 専門家執務室
- 機材の設置費用、消耗品、オペレーションコスト、税金等
- 研修、会議、セミナー開催に係る諸経費（日当、宿泊等）
- ローカルコンサルタント
- ISO 認証取得経費
- その他

5-6 外部条件と外部要因リスクの分析

5-6-1 成果からプロジェクト目標へ

成果からプロジェクト目標につなげるための外部条件としては、SINAICA システムが長期間ダウンしないことがあげられる。プロジェクトを通して信頼性の高いモニタリング・データを提供できるようになっても、それらの情報の最終活用者である国民や政策決定者に届けることができなければ、プロジェクト目標は達成されないからである。サーバの更新やデータロガーの開発などのハード面での整備はプロジェクトの活動として行うことから、ハード面でのシステムのダウンの確率は非常に低いと考えられるが、新種のウィルス、高レベルのハッカーによる侵入等、防止が困難な要因によってシステムがダウンする可能性は否定できない。

5-6-2 プロジェクト目標から上位目標へ

プロジェクト目標を上位目標につなげていくためには、本プロジェクトのなかで信頼性の高いモニタリング・データを提供し、対策立案や評価に活用できるようになった 18 の地方モニタリング網（自動大気質モニタリング網）がそれらの活動を継続していくとともに、そのためのトレーニング

を受けた人材を有する既存のモニタリング網やモニタリングを実施していない地方自治体が、本プロジェクトのなかで作成した大気質モニタリングに係るマニュアルに基づいて、モニタリングを行っていくことが必要である。そのためには、地方自治体が大気質モニタリングに十分な予算を割り当てること、大気質モニタリングに関する7つのマニュアルがNOMとなること、地方自治体のキャパシティー・ビルディングの研修講師となるCENICA職員が離職しないこと、メキシコが深刻な不景気に陥らないこと、といった外部条件が満たされる必要がある。

本プロジェクトのなかで研修を受け、信頼性の高いモニタリング・データを提供し、対策立案や評価に活用できるようになった人材が、その力を発揮できるよう、地方自治体が大気質モニタリングに十分な予算を割り当てるのが外部条件の第一にあげられる。18の自動大気質モニタリング網の存在する都市の市長や州の環境管理局长には、本プロジェクトのなかで大気質モニタリングの重要性を訴え、サラマンカ市などの官民協力による大気質モニタリング実施事例を紹介し、必要な機材や人員の配置を働きかけることから、これらの地方自治体が十分な予算を割り当てることはある程度期待できるといえる。一方、その他の地方自治体については、プロジェクト全体の成果を発表するセミナーでの働きかけにとどまっていることから、本プロジェクト終了後、18の地方モニタリング網の存在する都市の市長や州の環境管理局长への働きかけと同じような活動を展開していくなど、継続的な意識啓発、グッドプラクティスの紹介、直接的な働きかけを行うことによって、外部条件が満たされる確率が高まると考えられる。なお、地方自治体が大気質モニタリングに十分な予算を割り当てるためには、メキシコが深刻な不景気に陥らず、地方自治体が安定的な収入を確保できるような経済状況が担保されることが必要である。

また、本プロジェクトのなかで作成した大気質モニタリングに係るマニュアルが、NOMとなり、正式な大気質モニタリング方法の枠組みとなることによって、大気質モニタリングを実施する主体が、マニュアルに基づいたモニタリングを実施することを担保することができる。NOMとなるためには、国家標準協議委員会(National Consultative Standardization Committee)における検討が必要であり、本プロジェクト期間中に正式にNOMとして承認されるかどうかは不確定であるが、CENICAはマニュアルをNOMとすることに対して強い意欲をもっていることから、この外部条件は満たされる確率が高い。

本プロジェクトのなかでは、自動大気質モニタリング網、既存のモニタリング網、モニタリング未実施の州政府と州都の担当者を対象に大気質モニタリング能力強化に係る研修を実施することになっているが、本プロジェクト終了後も、新たに設置されるモニタリング網を対象とした研修を継続的に行っていく必要がある。その際、CENICAの研修機能を保持することが不可欠であり、本プロジェクトのなかで、モニタリング能力強化に係る研修プログラムを開発し、研修を実施した経験をもつCENICA職員が継続的に研修を行っていくことが望まれる。CENICA所長の話では、CENICA職員は身分が安定しており、専門分野の業務を行えることから就職先としての人気が高く、職員の離職率は他の連邦機関と比較して低いとのことであり、この外部条件は満たされる可能性が高い。

5-6-3 活動から成果へ

活動がプロジェクトの成果につながるためには、プロジェクト中の研修によって技術を身につけた人々が、研修後も大気質モニタリングに従事し続けることが必要となる。メキシコにおける大気質モニタリングの現状についての報告書(INE、2004)によると、地方モニタリングネットワークの予算・人員が限られているものの、職員は非常に強い責任感をもってモニタリングに従事してい

るとのことであり、この外部条件が満たされる可能性は高い。

また、パイロット・プロジェクトの実施にあたっては、モデル都市を選定してそのなかで具体的な活動を行い、本プロジェクトの成果（マニュアル作成など）に反映させていくことから、マニュアル作成委員会によって選定されたモデル都市が、パイロット・プロジェクト参加に同意することが必要である。マニュアル作成委員会の構成員には、地方モニタリング網の代表者も含まれており、モデル都市の選定の過程において、パイロット・プロジェクトの内容に関する理解も深まり、委員会で選定された都市から参加への同意は得られるものと想定される。

5-7 プロジェクト・デザイン・マトリックス

本プロジェクトのプロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)を表5-3に掲げる。活動については、5-4で示した内容と同じであることから、ここでは割愛している。

5-8 活動計画案

本プロジェクトの活動計画案を表5-4に示す。

表5-3 大気汚染モニタリング強化支援プロジェクト PDM

プロジェクト地域:メキシコ ターゲット・グループ:CENICA、地方ネットワーク、政策決定者、一般公衆 期間:2005年半ば～2008年初期 作成日:2005.2.8

要 約	指 標	入手手段	外部条件
<p>上位目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ● メキシコ社会の大気環境管理能力が向上する <ol style="list-style-type: none"> 1. 連邦及び地方政府による効果的な大気汚染管理施策が立案、実施、評価される 2. 大気汚染による住民への健康リスク、生態系への影響、経済的損失が把握される 3. 必要な時に大気汚染緊急対策計画が適用される 4. 一般市民及び政策決定者の大気管理施策への支援が高まる 	<p><u>連邦政府</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 連邦政府の政策立案・評価に用いられる地方モニタリングネットワークの数が増える <p><u>連邦政府及び地方自治体</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 施策立案・評価に活用できる、大気汚染による住民への健康リスク、生態系への影響、経済的損失を把握した研究が増える <p><u>地方自治体</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 3. 大気汚染緊急計画を策定した地方自治体の数が増える 4. 政策立案又は評価に大気質モニタリング・データを活用する地方自治体の数が増える <p><u>一般市民及び政策決定者</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 5. 連邦及び地方政府の大気環境管理に対する予算が増える 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 連邦政府作成の文書 2. 科学雑誌及び技術レポート 3. 大気汚染緊急対策計画（出版物） 4. 地方の大気環境管理プログラム 5. 連邦及び地方政府の予算書 	<ul style="list-style-type: none"> ● メキシコにおいて、エネルギー、特にクリーンでない燃料の消費が大幅に増加しない ● メキシコが深刻な不景気に陥らない
<p>プロジェクト目標</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. メキシコ社会が大気質モニタリングの重要性を認識し、地方自治体が信頼性の高い大気質モニタリング・データを提供し、政策立案や評価に活用できる能力が向上する 	<p><u>地方自治体</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 最低 18 の地方ネットワークが、大気質の状況に関する信頼性の高いデータを SINAICA を通して提供していると CENICA に認められる 2. 最低 18 の地方ネットワークが、大気質モニタリング・データを対策立案・評価に活用していると CENICA に認められる 3. 州政府における環境プログラム管理者が大気質モニタリングの重要性についての認識を高める <p><u>市民社会</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 4. SINAICA への月ごとのアクセス数が増加する 	<ol style="list-style-type: none"> 1. CENICA の監査レポート 2. CENICA の評価レポート 3. 州政府の環境プログラム管理者との議論の結果 4. SINAICA のホームページのカウンター 	<ul style="list-style-type: none"> ● 地方自治体が大気質モニタリングに十分な予算を割り当てる ● 大気質モニタリングに関する7つのマニュアルが NOM となる ● 地方自治体のキャパシティー・ビルディングの研修講師となる CENICA 職員が離職しない ● メキシコが深刻な不景気に陥らない

要 約	指 標	入手手段	外部条件
<p>成 果</p> <p>1. 大気質モニタリング・データ収集能力が強化される</p> <p>2. 既存の大気質モニタリング機器校正システムが改善される</p> <p>3. 大気質モニタリングを補完する調査が実施される</p> <p>4. 大気質モニタリング・データの管理及び解析能力が強化される</p> <p>5. 一般公衆及び政策決定者の大気質に関する情報へのアクセスが改善される</p> <p>6. 国家大気質モニタリングプログラム 2007-2010 が作成される</p>	<p>1-1 第2年次半ばまでに、メキシコにおける大気質モニタリングに関する6冊の標準マニュアルが作成される</p> <p>1-2 第2年次半ばまでに、①モニタリング概要、②ネットワークの設計、③機器設置、④機器操作・維持管理・校正、⑤品質保証・管理について、それぞれ最低2人のCENICA職員が、セミナーの講師を務められるようになる</p> <p>1-3 第2年次半ばまでに、最低2人のCENICA職員が、モニタリングステーションのオーディットの手順を習得する</p> <p>1-4 第1年次末までに、モデル都市における既存のモニタリング地点評価が行われる</p> <p>1-5 第1年次末までに、モデル都市のモニタリングネットワークのQA/QCシステムが構築される</p> <p>1-6 第2年次半ばまでに、各地方ネットワークから最低1人の職員がCENICAの開催する大気質モニタリングに関する研修を受ける</p> <p>1-7 第2年次半ばまでに、18の地方モニタリングネットワークにおいて、標準大気質モニタリングを実施するために必要な事項が把握される</p>	<p>1-1 承認された標準マニュアル</p> <p>1-2 セミナーでの講義内容に対する日本人専門家の評価レポート</p> <p>1-3 オーディット手順に対する日本人専門家の評価レポート</p> <p>1-4 CENICAに提出されたモニタリング地点の評価報告書</p> <p>1-5. CENICAに提出されたQA/QCシステムに関する報告書</p> <p>1-6 研修の参加者リスト</p> <p>1-7 CENICAに提出されたモニタリングネットワーク診断報告書</p>	<ul style="list-style-type: none"> • SINAICAシステムが長期間ダウンしない

要 約	指 標	入手手段	外部条件
	<p>2-1 第1年次半ばまでに、モニタリング機材校正システムの改善に関する基本計画が地方ネットワークと SEMARNAT との協議を経て作成される。</p> <p>2-2 第2年次半ばまでに、最低2人の CENICA 職員がモニタリング機材の校正に関する研修の講師を務められるようになる</p> <p>2-3 第2年次半ばまでに、18の地方モニタリングネットワークの担当者が、モニタリング機材の校正方法を習得する</p> <p>2-4 第2年次半ばまでに、CENICA が大気環境測定と機器校正について ISO17025 を取得する。</p>	<p>2-1 モニタリング機材校正システムの改善に関する基本計画</p> <p>2-2 セミナーでの講義内容に対する日本人専門家の評価レポート</p> <p>2-3 CENICA の開催するワークショップにおける到達度テストの結果</p> <p>2-4 ISO17025 認証書</p>	
	<p>3-1 第1年次末までに、モデル都市における既存のモニタリング地点評価が行われる(1-4と同じ)</p> <p>3-2 プロジェクト終了時まで、気象、光化学、移動、拡散モデルの利用について専門家集団が形成される</p> <p>3-3 プロジェクト終了時まで、モデルを使った研究の結果が事例研究の対象となった都市の政策決定者に報告される</p> <p>3-4 プロジェクト終了時まで、対象都市における VOC 測定結果に基づく、O₃の前駆物質を把握するのに有用な科学的情報が対象都市の政策決定者に提供される</p> <p>3-5 プロジェクト終了時まで、対象都市における PM_{2.5} 測定結果に基づく、PM_{2.5}濃度の特性を把握するのに有用な科学的情報が対象都市の政策決定者に提供される</p>	<p>3-1 CENICA に提出されたモニタリング地点の評価報告書(1-4と同じ)</p> <p>3-2 研修プログラムを終了した受講者のリスト</p> <p>3-3 対象都市の政策決定者に提出された報告書</p> <p>3-4 調査報告書</p> <p>3-5 調査報告書</p>	

要 約	指 標	入手手段	外部条件
	4-1 第2年次半ばまでに、標準データ管理解析マニュアルが作成される 4-2 第2年次末までに、最低2人の CENICA 職員が大気質モニタリング・データ管理に関する研修の講師を務められるようになる 4-3 第2年次半ばまでに、モデル都市の大気質管理施策が、大気質モニタリング・データの解析結果を踏まえて見直される	4-1 大気質モニタリング・データ管理解析マニュアル 4-2 セミナーでの講義内容に対する日本人専門家の評価レポート 4-3 CENICA に提出される大気質管理施策の見直し結果取りまとめ報告書	
	5-1 第2年次末までに、SINAICA へのリアルタイムデータの伝送率が向上する 5-2 プロジェクト終了時まで、6都市が新たに SINAICA に接続される 5-3 第1年次末までに、モデル都市に SINAICA のページを表示するディスプレイのような大気質情報を伝える媒体が導入される 5-4 すべての州政府の環境プログラム統括者のうち半数がプロジェクトの成果を発表するセミナーに参加する	5-1 SINAICA データベース 5-2 SINAICA データベース 5-3 情報媒体の導入に関する報道記録 5-4 セミナーの参加者リスト	
	6. プロジェクト終了時まで、国家大気質モニタリングプログラム 2007-2010 が作成される	6. 国家大気質モニタリングプログラム 2007-2010 の文書	
活 動 5-4 参照	投 入 “CENICA” 1. プロジェクト従事者(Project Director, Project Manager, counterpart personnel, administrative personnel) 2. 建物及び施設 3. プロジェクトオペレーションコスト “JICA” 1. 日本人専門家の派遣 2. 現地コンサルタントの雇用 3. 機器、装置、資材 4. 日本における研修		<ul style="list-style-type: none"> 委員会によって選定されたモデル都市が、プロジェクト参加に同意する プロジェクト中の研修によって技術を身につけた人々が大気質モニタリングに従事し続ける。 前提条件 <ul style="list-style-type: none"> プロジェクト期間中、CENICA にプロジェクト実施に必要な予算及び人員が手当てされる

表 5-4 メキシコ全国大気汚染モニタリング強化支援プロジェクト活動計画案

成果及び活動	第1年次				第2年次				第3年次				メキシコ側カウンターパート
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
成果1：大気質モニタリング・データ収集能力が強化される													CENICA Tecamachalco ³³
1-1 CENICA が日本人専門家の支援を得て、既存の大気質モニタリング・マニュアル（①大気モニタリング、②モニタリングネットワーク設計、③モニタリング機器の設置、④モニタリング機器の操作・維持管理・校正、⑤QA/QC、⑥連邦政府による監査）案を修正する		■											
1-2 CENICA とモデル都市が日本人専門家の支援を得て、パイロット・プロジェクト①既存のモニタリング地点の評価、②QA/QC システムの構築）を実施する		■											CENICA UAM-I
1-3 モデル都市におけるパイロット・プロジェクトの成果を踏まえて、大気質モニタリングにかかわるマニュアル案を最終化する				■									
1-4 CENICA が日本人専門家の支援を得て、マニュアルに沿って、大気質モニタリングの研修プログラムを作成し、地方自治体を対象にして研修を行う（可能なら 2-3 と合わせて実施）					□			□			□		
1-5 CENICA、SEMARNAT、日本人専門家が、地方自治体における大気質モニタリングのための機材整備と人員配置を働きかける						□			□		□		
成果2：既存の大気質モニタリング機器校正システムが改善される													CENICA Tecamachalco, ³³ CENAM
2-1 既存の大気質モニタリング機器校正システムを改善するためのマスタープラン（CENICA に二次標準機関を設置することを含む）を作成する		■											
2-2 CENICA の大気質モニタリング機器校正能力を強化する		■											

³³ Standard transfer laboratory

成果及び活動	第1年次				第2年次				第3年次				メキシコ側カウンターパート
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
2-3 CENICA が日本人専門家の支援を得て、1-3 で作成されたマニュアルに沿って、大気質モニタリング機器校正の研修プログラムを作成し、地方自治体を対象にして研修を行う（可能であれば1-4 と合わせて実施）				■									
2-4 CENICA が大気質モニタリングと機器の校正について ISO17025 を取得する	■												
成果3：大気質モニタリングを補完する調査が実施される													
3-1 CENICA が大気質モニタリングネットワーク設計に関する研究を行う（1-2 のモニタリング地点評価のパイロット・プロジェクトの一部として実施）		■											
3-2 CENICA が大気シミュレーションモデルを利用してモニタリング・データの効果的な活用に関する研究を行う	■												
3-3 CENICA が光化学スモッグに関連する炭化水素の測定とその影響についての研究を行う	■												CENICA
3-4 CENICA が環境基準の設定されていない大気汚染物質(PM _{2.5})の測定についての研究を行う	■												CENICA
成果4：大気質モニタリング・データの管理及び解析能力が強化される													
4-1 日本人専門家が CENICA と協力して、大気質モニタリング・データの管理に関するマニュアル案を作成する（気象及び気候の解析評価、大気モデルを用いた解析、大気汚染物質の発生源と大気中濃度との関連についての評価も含む）		■											CENICA, DGCURG-INE, DGGCA and RETC-SEMARNAT, local governments

第6章 プロジェクトの総合的実施妥当性

6-1 妥当性

本プロジェクトは、以下の理由から妥当性が高いと考えられる。

- 本プロジェクトを通して、大気質に関する信頼できる情報の量が増えることは、安全な生活環境を確保するというすべての国民のニーズにかなっている。
- メキシコ環境基本法(LGEEPA)は、地方自治体が、SEMARNATの技術支援を受けつつ、大気環境モニタリング・システムの構築及び運営を行う義務を定めている。2003年には国家大気質モニタリングプログラムも作成され、大気質モニタリング能力の向上に向けた活動が推進されており、本プロジェクトは、メキシコ連邦政府の政策ニーズにかなっている。
- 2004年に稼働した、インターネットを通して大気環境モニタリングの結果を広く普及するSINAICAは、連邦政府の行政の透明性を推進するという観点から、大統領にとっても優先性の高いプロジェクトとして認識されている。本プロジェクトは、SINAICA強化のコンポーネントを含んでおり、国家政策の優先性の観点からも妥当であると考えられる。
- 大気環境管理は、主に環境及び排出基準の設定、大気汚染物質の排出インベントリーの作成、排出基準の遵守の徹底、大気環境の監視から構成されている。メキシコにおいては、7物質について環境基準と排出基準が定められ、排出基準徹底のための体制も構築され、排出源インベントリーの整備も進んでおり、大気環境管理のレベルからいって、大気環境モニタリング・システムの強化を支援することは適当である。
- 以上の点に加えて、2004年11月24日に関連機関の参加を得て実施した本プロジェクトのPCMワークショップにおいても、大気汚染物質に関する質の高い情報の不足が中心問題として指摘された。
- SEMARNATの内規に定められているCENICAの大気環境管理の分野における役割としては、①大気質モニタリング・システムの設計に関する技術基準の作成、②地方自治体の大気質モニタリング・システム構築の推進と監督、③大気汚染物質の測定、同定に関するQA/QC方法の開発、④大気汚染及び個人暴露評価に関する研究の実施、⑤国家大気質情報システムの開発、⑥大気汚染物質に関する科学的な情報の提供があげられる。本プロジェクトを通して、CENICAの役割として定められた分野における能力強化を支援していくことは妥当であると考えられる。
- 日本は、全国レベルで質の統一された大気モニタリング・システムを構築しており、大気質に関する信頼性の高い情報を提供する経験やノウハウを有している。本プロジェクトは、これらのノウハウや経験を活用することができるという点からも、協力の妥当性は高い。

6-2 有効性

本プロジェクトは以下の理由から有効性が見込まれる。

- モニタリングを実施する地方モニタリング網、モニタリング・データを活用するとともにモニタリングに人材・予算を割り当てる連邦・地方政府、大気質の情報を必要とするとともに政府に大気汚染対策を求める国民、のそれぞれに働きかける包括的なアプローチをとっている。
- メキシコでは、生データの収集・検証から、データの解析・解釈、データやその解析結果を普及するそれぞれの段階に問題を抱えているが、本プロジェクトは、それらをカバーする包括的な

活動が計画されている。

- 地方自治体のモニタリングネットワークを主なターゲット・グループとし、彼らの信頼性の高いモニタリング・データの提供能力が主な指標として設定され、その能力評価の基礎となるモニタリングに関するマニュアルの作成、マニュアルに基づくモニタリングの監査を行う CENICA 職員の育成がプロジェクトに組み込まれており、プロジェクト目標の設定とその達成度の確認方法が明確である。

6-3 効率性

本プロジェクトは以下の理由から効率的な実施が見込まれる。

- 限られた資源を最大限に活用して成果を出すために、日本人専門家は、メキシコにおける大気質モニタリング能力の向上を担う主体である CENICA の能力強化を行い、CENICA が地方ネットワークの能力強化を行う形をとっている。
- 既存の JICA による協力を通して育ったメキシコの人材や整備された機材、その他のローカルな人材・機器・予算を活用して行われることになっている。

6-4 インパクト

「メキシコ社会の大気質管理能力が強化される」という上位目標は、具体的には①必要な時に大気汚染緊急対策が適用される、②連邦及び地方政府による効果的な大気汚染管理対策が実施される、③大気環境管理対策への市民社会と政策決定者の支持が高まる、④大気汚染に起因する健康リスク、生態系への影響、経済的損失が把握される、という4つのサブ目標に分けることができる。本プロジェクトの裨益者ごとのインパクトは次のように想定される。

- CENICA：大気質モニタリングやモニタリング・データの政策立案・評価への活用に関する研修の実施、環境基準の設定されていない大気汚染物質に関する研究の実施、大気質モニタリング機器校正といった技術サービス提供を通じて、CENICA の全国大気質モニタリング計画推進能力が強化される。
- 地方モニタリング網・地方政府：CENICA による研修やモニタリング機器の校正などの技術サービスにより、①大気質に関する信頼性の高い情報の提供、②大気汚染管理対策の立案及び評価、③必要時における大気汚染緊急対策の適用にかかわる能力が強化される。
- 連邦政府：地方レベルの大気質に関する信頼性の高い情報が増加することによって、大気質改善の便益（大気汚染に起因する疾病による医療費や所得損失の削減）推計や、環境基準や排出基準の設定根拠など、効果的な大気管理政策の立案や評価が可能となる。
- 一般国民：生活環境の安全性を判断するためのより信頼性の高い情報を入手できるようになり、大気汚染対策を実施する当局への支持が高まることが想定される。
- その他、大気モニタリングのデータ収集から活用に関する標準がスペイン語でマニュアル化され、その内容について CENICA 職員がスペイン語で研修を行えるようになり、このような成果を活用して、今後スペイン語圏での大気モニタリング能力向上を展開していくことが可能となる。

6-5 自立発展性

地方自治体の大気モニタリング能力向上は、以下のとおり、プロジェクト終了後も相手国政府により継続されるものと見込まれる。

- メキシコにおける大気環境管理の法的枠組みが確立され、地方自治体は SEMARNAT からの技術支援を受けて大気質モニタリングを行うことが義務づけられていることから、大気質モニタリングの能力強化は法的な裏づけをもっている。
- 本プロジェクトは、CENICA が作成し、INE と SEMARNAT が承認した国家大気質モニタリングプログラムに基づいて作成されており、メキシコ側がオーナーシップを有するプロジェクトとなっている。CENICA は国家大気質モニタリングプログラムを 2003 年から実施しており、本プログラムのための予算をある程度確保し、職員も配置している。
- 本プロジェクトのカウンターパートである CENICA は、これまでの JICA の技術協力を通して、大気質管理や有害廃棄物に関するレファレンスラボ、研修、研究機関としての能力を強化してきている。本プロジェクトを通して、更にそれらの能力が強化され、地方自治体の大気質モニタリング活動の支援を継続的に行えるようになることが想定される。
- CENICA 職員はこれまで契約ベースで雇用され、身分が不安定であったが、近年常勤職員となった。このため、本プロジェクトを通じて技術を高めた職員が CENICA を離れるリスクは低くなった。
- 大気質に関する信頼性の高い情報が人々に提供されることによって、大気汚染への人々の関心は高まり、また、大気質モニタリングを含む大気環境管理対策についての支持が高まるものと想定される。

付 属 資 料

1. R/D、M/M	83
2. 事前評価調査団の概要	112
3. 事前調査時の M/M（第一次事前調査 M/M、第二次事前調査 M/M）	122
4. SEMARNAT 組織図	167
5. SEMARNAT 内規（113 条、115 条、118 条）	168
6. CENICA 概要	
6-1 組織図	172
6-2 職員一覧	173
6-3 取得認証一覧	175
7. CENICA からの資料	
7-1 CENICA 大気汚染総合分析同定部部長による「メキシコの大気質 モニタリングの現状と展望」に関するプレゼンテーション	179
7-2 大気モデリングに関する CENICA 側から提示された研修計画	197
8. CENICA が一次・二次標準機関となるための要件（事前調査団見解）	215
9. CENAM が CENICA に対して実施した、「全国測定ラボに必要なトレーサ ビリティ授与実現可能性調査」の報告書	217
10. メキシコの大気環境行政の変遷と日本の協力	222
11. メキシコ大気質モニタリングプログラム（英語・概要版）	225
12. SINAICA 接続系統図	241
13. 自動大気質モニタリング網の取り組み状況	242
14. 在外基礎調査で作成した大気質モニタリング管理マニュアルの概要と課題	254
15. メキシコにおける大気汚染予測の現状の詳細	257
16. 全国エミッションインベントリ一整備進捗状況	259
17. メキシコ公式規格(NOM)一覧（大気汚染関連）	270
18. PO 作成のための詳細活動案	271
19. 問題分析	274
20. 目的分析	276
21. 理事会説明資料（プレゼンテーション）	278
22. 収集資料リスト	285

RECORD OF DISCUSSIONS
BETWEEN THE RESIDENT REPRESENTATIVE OF JICA MEXICO OFFICE
AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF THE UNITED MEXICAN
STATES ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR STRENGTHENING OF AIR MONITORING PROGRAM
IN THE UNITED MEXICAN STATES

The Resident Representative of the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") in Mexico exchanged views and had a series of discussions with the Mexican authorities concerned with respect to desirable measures to be taken by JICA and the Government of Mexico for the successful implementation of the technical cooperation project concerning the Strengthening of Air Monitoring Program in Mexico.

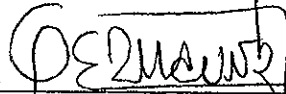
As a result of the discussions, and in accordance with the provisions of the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of the United Mexican States, signed in Tokyo on December 02th, 1986 (hereinafter referred to as "the Agreement"), the Team and Mexican authorities concerned agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

Done in duplicate in Spanish and English languages, each text being equally authentic. In case of any divergence of interpretation, the English text shall prevail.

Mexico, D.F., August 12th, 2005



By Japan Government
Lic. Koji Kawai
Resident Representative,
Japan International Cooperation Agency,
Mexico Office



Dr. Adrian Fernandez Bremauntz
President,
National Institute of Ecology,
Secretariat of Environment and
Natural Resources, Mexico

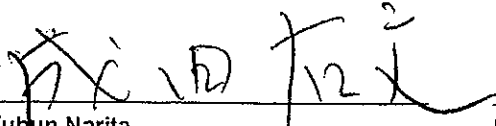


By Mexican Government
Dr. Jorge Ibarra Salazar,
General Director for
Technical and Scientific Cooperation,
Ministry of Foreign Affairs,
The United Mexican States

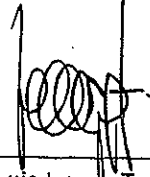


Eng. Victor Gutierrez Avedoy
General Director of
National Center of Environmental
Research and Training, Mexico

HONOR WITNESS



Mr. Yubun Narita,
Ambassador of Japan in Mexico



Eng. Jose Luis Luege Tamargo,
Secretary of Environment and Natural Resources,
Mexico

THE ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN JICA AND THE GOVERNMENT OF MEXICAN UNITED STATES

1. The Government of Mexico will implement the Strengthening of Air Monitoring Program in the Mexico (hereinafter referred to as "the Project") in cooperation with JICA.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in Annex I.

II. MEASURES TO BE TAKEN BY JICA

In accordance with the laws and regulations in force in Japan and the provisions of Article III of the Agreement, JICA, as the executing agency for technical cooperation by the Government of JAPAN, will take, at its own expense, the following measures according to the normal procedures of its technical cooperation scheme.

1. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS


JICA will provide the services of the Japanese experts as listed in Annex II. The provision of Article IX of the Agreement will be applied to the above-mentioned experts.

2. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

JICA will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III. The provision of Article VIII-1 of the Agreement will be applied to the Equipment.

3. TRAINING OF MEXICAN PERSONNEL IN JAPAN

JICA will receive the Mexican personnel connected with the Project for technical training in Japan.

Kōji


Jhama

III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF UNITED MEXICAN STATES

1. The Government of Mexico will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions.
2. The Government of Mexico will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Mexican nationals as a result of the Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of Mexico.
3. In accordance with the provisions of Article V and VI of the Agreement, the Government of Mexico will grant in the Mexico privileges, exemptions and benefits to the Japanese experts referred to in II-1 above and their families.
4. In accordance with the provisions of Article VIII of the Agreement, the Government of Mexico will take the measures necessary to receive and use the Equipment provided by JICA under II-2 above and equipment, machinery and materials carried in by the Japanese experts referred to in II-1 above.
5. In accordance with the laws and regulations in force in Mexico, the Government of Mexico will take necessary measures to cover the cost of value-added tax (IVA) and delivery in Mexico for the Equipment provided through JICA, and to supply or replace at its own expense machinery, equipment, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the Equipment provided through JICA under II-2 above.
6. The Government of Mexico will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Mexican personnel from technical training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
7. In accordance with the provision of Article V-(b) of the Agreement, the Government of Mexico will provide the services of Mexican counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex IV.
8. In accordance with the provision of Article V-(a) of the Agreement, the Government of Mexico will provide the buildings and facilities as listed in Annex V.

Kos
Jhane

φ

9. In accordance with the laws and regulations in force in the Mexico, the Government of Mexico will take necessary measures to meet the running expenses necessary for the implementation of the Project.

IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. President of National Institute of Ecology, as the Project Director, will bear overall responsibility for the administration and implementation of the Project.
2. General Director of CENICA, as the Project Manager, will be responsible for the managerial and technical matters of the Project.
3. The Japanese Chief Adviser will provide necessary recommendations and advice to the Project Director and the Project Manager on any matters pertaining to the implementation of the Project.
4. The Japanese experts will give necessary technical guidance and advice to Mexican counterpart personnel on technical matters pertaining to the implementation of the Project.
5. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, a Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be established whose function and composition are described in Annex VI.

V. JOINT EVALUATION

Evaluation of the Project will be conducted jointly by the Mexican side and JICA, at the middle and during the last six months of the cooperation term in order to examine the level of achievement.



Kaji

Jhauer



VI. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

In accordance with the provision of Article VII of the Agreement, the Government of Mexico undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in the Mexico except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

In accordance with the Technical Cooperation Agreement between both countries, the Japanese experts oversee and attend the Mexican regulations and laws.

VII. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between the Government of Mexico and JICA on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.


VIII. MEASURES TO PROMOTE UNDERSTANDING OF AND SUPPORT FOR THE PROJECT

For the purpose of promoting support for the Project among the people of Mexico, the Government of Mexico will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Mexico.

IX. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be three (3) years starting from the date when the expert team arrives in 2005.

- ANNEX I MASTER PLAN
- ANNEX II LIST OF JAPANESE EXPERTS
- ANNEX III LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT
- ANNEX IV LIST OF MEXICAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL
- ANNEX V LIST OF BUILDINGS AND FACILITIES
- ANNEX VI JOINT COORDINATING COMMITTEE

Kro  Jbancu



ANNEX I MASTER PLAN

The Project will be implemented in accordance with the Master Plan as follows.

1. Title of the Project

Strengthening of Air Monitoring Program in Mexico.

2. Overall goal

Capacity of the Mexican society to manage air quality is strengthened.

3. Project purpose


The Mexican society recognizes importance of air quality monitoring, and capacity of the local governments to provide and utilize reliable air quality information for policy planning and evaluation is strengthened.

4. Outputs

- 1) Capacity to collect reliable air quality monitoring data in Mexico is strengthened.
- 2) The existing air quality monitoring equipment calibration system in Mexico is improved.
- 3) Studies that complement existing air quality monitoring are carried out.
- 4) Capacity to conduct management and analysis of air quality monitoring data in Mexico is strengthened.
- 5) Accessibility of the general public and policy makers to information about air quality is increased.
- 6) The National Air Quality Monitoring Program (PNMA) 2007-2010 is prepared.

5. Activities

- 1)-1 CENICA, with the help of the Japanese expert team, modifies the existing draft standard manuals on air quality monitoring (1. air quality monitoring, 2. monitoring network design, 3. installation of monitoring equipment, 4. operation, maintenance and calibration of monitoring equipment, 5. QA/QC, 6. audit by the federal government).
- 1)-2 CENICA and three model cities, with the help of the Japanese expert team, carry out pilot projects (1. evaluation of the locations of the existing monitoring stations, 2. establishing a QA/QC system) in the model cities.
- 1)-3 The draft standard manuals on air quality monitoring are finalized.
- 1)-4 CENICA, with the help of the Japanese expert team, designs and conducts capacity building programs in air quality monitoring according to the standard manuals for the local governments (to be carried out in conjunction with 2)-3 if possible).
- 1)-5 CENICA, SEMARNAT, and the Japanese expert team promote equipping and staffing for air quality monitoring in local governments.
- 2)-1 A master plan to improve the existing air quality monitoring equipment calibration system is prepared (including the establishment of the secondary standard laboratory under CENICA).

Kris  Joshua

5




- 2)-2 Capacity of CENICA to calibrate air quality monitoring equipment is strengthened.
- 2)-3 CENICA, with the help of the Japanese expert team, designs and conducts capacity building programs in calibration of air quality monitoring equipment according to the standard manual prepared in 1)-3 for the local governments (to be carried out in conjunction with 1)-4 if possible).
- 2)-4 CENICA acquires ISO17025 for air monitoring and calibration of the monitoring equipment.

- 3)-1 CENICA conducts studies on designing an air quality monitoring network (to be carried out as a part of the pilot project to evaluate locations of the existing monitoring stations in 1)-2).
- 3)-2 CENICA conducts studies on effective utilization of monitoring data through the use of the models (to be carried out as a part of the pilot project to analyze air quality monitoring data in 4-2).
- 3)-3 CENICA conducts studies on the measurement of hydrocarbons related to photo-chemical smog (VOCs) and their impacts.
- 3)-4 CENICA conducts studies on measurement methods of non-standard air pollutants (PM2.5).

- 4)-1 The Japanese expert team, in cooperation with CENICA and other Mexican counterparts, prepares a draft standard manual on air quality monitoring data management (including methods of analysis/evaluation of weather and climate, model analysis, and evaluation of relevance between emission sources and concentration of pollutants).
- 4)-2 Management and analysis of air quality monitoring data and application of the results of the analysis to policy planning are carried out in the model cities selected in 1)-2).
- 4)-3 The draft standard manual on air quality monitoring data management is finalized (including methods and case studies of analysis/evaluation of weather and climate, model analysis, and evaluation of relevance between emission sources and concentration of pollutants).
- 4)-4 CENICA conducts capacity building of the local governments for management and analysis of air quality monitoring data according to the standard manual.

- 5)-1 Capacity to provide information about air quality through SINAICA is improved.
- 5)-2 CENICA and SEMARNAT promote that the model cities introduce effective media, such as a computer display showing SINAICA pages to disseminate air quality monitoring data to the general public in the model cities.
- 5)-3 SEMARNAT holds seminars to present the results of the whole projects for each of the general public (including NGOs, academe, private companies) and policy makers (including government staff).

- 6)-1 CENICA, in collaboration with the Japanese expert team, prepares a draft PNMA 2007-2010 based on identification of current status and results of the


Kjo  Thana



PNMA 2003-2008.

6)-2 CENICA consults with stakeholders on the draft PNMA.

6)-3 The PNMA 2007-2010 is approved by INE and SEMARNAT.

185 

Ibama

7



ANNEX II LIST OF JAPANESE EXPERT

Dispatch of the JICA Experts Team for the Project

Fields to be covered by the Japanese experts are as follows:

- 1) Chief adviser
- 2) Coordinator
- 3) Air quality monitoring
- 4) Environmental measurement
- 5) Air quality monitoring network design
- 6) Air quality monitoring data management/analysis
- 7) Air pollution modeling
- 8) Gaseous air pollutants analysis
- 9) Aerosol air pollutants analysis
- 10) Network system engineering

K₁₀ P

Isawa

8

Q

ANNEX III LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

Fields to be covered by the provision of equipment are as follows:

1. Equipment for the calibration Laboratory
 - (1) Analyzer for calibration
 - (2) Calibration system
 - (3) Equipment for standard
2. Equipment for air quality monitoring
 - (1) Air quality monitoring
 - (2) Meteorological observation
3. Equipment for study in model cities
4. Equipment for data management

Handwritten signature and initials.

Handwritten signature: Jhama

9

Handwritten symbol or mark.


ANNEX IV LIST OF MEXICAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. Project administrative management counterpart

- 1) Project Director
Adrian Fernandez Bremauntz President, INE, SEMARNAT
- 2) Project Manager
Victor Javier Gutierrez Avedoy General Director, CENICA, INE

2. Technical Counterpart


- 1) Research Division of Atmospheric Monitoring and Analytical Characterization of Pollutants
 - 1)-1 Ana Patricia Martinez Bolivar, Director of Investigation in Atmospheric Monitoring and Analytical Characterization of Pollutants
 - 1)-2 Jose Zaragoza, Deputy Director of Emission Evaluation and Atmospheric Monitoring
 - 1)-3 Oscar Fentanes Arriaga, Department Chief of Atmospheric Monitoring
 - 1)-4 Carmen Alejandra Sanchez, Department Chief of National Air Quality Information System
 - 1)-5 Alejandro García, Professional in Special Services
 - 1)-6 Ma. Teresa Ortuño, Deputy Director of Research Analytical Characterization of Pollutants
 - 1)-7 Mercedes Reyes, Department Chief of Basic and Biotoxicity Characterization of Pollutants
 - 1)-8 Paola Salgado, Department Chief of Characterization of Pollutants by Atomic Absorption and Emission.
 - 1)-9 Ana Maria Maldonado, Department Chief of Research Instrumental of Organics Compound
 - 1)-10 Maria Del Carmen Gutierrez, Department Chief of Characterization of Wastes and Soils Pollutants
- 2) Research Division of Atmospheric Pollutants
 - 2)-1 Beatriz Cardenas, Director of Experimental Research on Atmospheric Pollution
 - 2)-2 Salvador Blanco, Deputy Director of Research on Air Pollutants Characterization
 - 2)-3 Henry Wohrnshimmel, Deputy Director of atmospheric pollution analysis
 - 2)-4 Emma Bueno, Department Chief of Studies on toxic volatile organic compounds and ozone precursors
 - 2)-5 Felipe Angeles, Department Chief of Studies on Personal Exposure and Microenvironments
 - 2)-6 Rosa Maria Bernabe, Department Chief of Studies on Suspended

KBO  *Ibana*



Particles

- 2)-7 Francisco Mandujano, Department Chief of Gravimetric and morphologic analysis of particles.
- 2)-8 Claudia Marquez, Department Chief of Studies on Transport and impact of air pollutants

Fig  Ibañeta

φ.

ANNEX V LIST OF BUILDINGS AND FACILITIES

1. Buildings and facilities necessary for the implementation of the Project
2. Office space and necessary facilities in the buildings of the Project for Japanese experts and meetings
3. Facilities and services such as electricity, gas, water supply, telephone, internet access and furniture necessary for the Project activities
4. Other facilities mutually agreed upon as necessary

kw
to *P*

Ishida

12

P.

ANNEX VI JOINT COORDINATING COMMITTEE

The Joint Coordinating Committee, which consists of both the Mexican and the Japanese sides, will be established for the smooth and effective implementation of the Project.

1. Functions

The Joint Coordinating Committee will meet at least once a year or whenever the necessity arises, in order to fulfill the following functions:

- 1) To formulate the annual operational work plan of the Project based on the Tentative Schedule of Implementation within the framework of the "Record of Discussions" (R/D).
- 2) To review the result of the annual operational work plan and the overall progress of the Project.
- 3) To exchange views on major issue arising from or in connection with implementation of the Project.

2. Composition

1) Chairperson

- President of INE, SEMARNAT (Project Director)

2) Members


a) Mexican side

- General Director of Air Quality Management, Emission Register and Pollutants Transfer, SEMARNAT
- General Director of Research on Urban, Regional, and Global Pollution, INE
- General Director for Technical for Technical and Scientific Cooperation, Ministry of Foreign Affairs, Mexico
- General Director of CENICA, INE (Project Manager)
- President of Environmental Engineers Association
- Dean of UAM-I
- General Director of Ambient Air Management, G.D.F (Mexico City)

b) Japanese side

- Japanese experts
- Representatives of JICA Mexico Office
- Members of JICA study team, to be dispatched when necessary

Note: Official(s) of the Embassy of Japan in Mexico may attend the Joint Coordinating Committee as observer(s).

135  Ihsana



MINUTES OF MEETING
BETWEEN THE RESIDENT REPRESENTATIVE OF JICA MEXICO OFFICE
AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF THE UNITED MEXICAN
STATES ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR STRENGTHENING OF AIR MONITORING PROGRAM
IN THE UNITED MEXICAN STATES

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") had a series of discussions through Resident Representative of JICA in Mexico with the Mexican authorities concerned on the formation of the Japanese technical cooperation project concerning the Strengthening of Air Monitoring Program in Mexico (hereinafter referred to as "the Project").

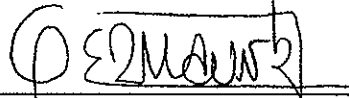
As a result of the discussions, the Mexican and Japanese side agreed to summarize the matters referred to in the document attached hereto as a supplement to the Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D").

Done in duplicate in Spanish and English languages, each text shall be equally authentic. In case of any divergence of interpretation, the English text shall prevail.

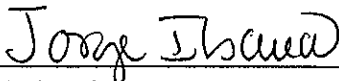
Mexico, D.F., August 12th, 2005



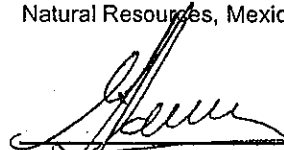
By Japan Government
Lic. Koji Kawai
Resident Representative,
Japan International Cooperation Agency,
Mexico Office



Dr. Adrian Fernandez Bremauntz
President,
National Institute of Ecology,
Secretariat of Environment and
Natural Resources, Mexico

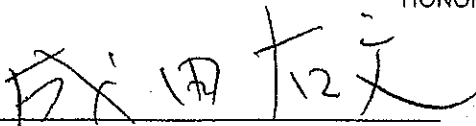


By Mexican Government
Dr. Jorge Ibarra Salazar,
General Director for
Technical and Scientific Cooperation,
Ministry of Foreign Affairs,
The United Mexican States

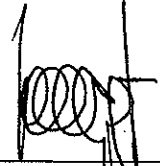


Eng. Victor Gutierrez Avedoy,
General Director of
National Center of Environmental
Research and Training, Mexico

HONOR WITNESS



Mr. Yubun Narita,
Ambassador of Japan in Mexico



Eng. Jose Luis Luege Tamargo,
Secretary of Environment and Natural Resources,
Mexico

ATTACHED DOCUMENT

I. PROJECT DESIGN MATRIX (PDM) and Plan of Operation (PO)

The Japanese side explained that PDM is to be introduced for the efficient and effective management and evaluation of the Project. Both sides agreed to adopt on PDM to the Project as shown in the ANNEX I. Tentative Plan of Operation based on PDM is shown in the ANNEX II. The PDM will be finalized in the first Joint Coordinating Committee which is to be held shortly after the commencement of the Project.

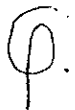
II. LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

The tentative list of the major equipment, which is subject to budget approval, necessary for the implementation of the Project is shown in the ANNEX III. The details of the equipment will be discussed between JICA expert team and the Mexican side. The official request forms for provision of the equipment will be submitted by CENICA.

ANNEX I	PROJECT DESIGN MATRIX (PDM)
ANNEX II	TENTATIVE PLAN OF OPERATION (PO)
ANNEX III	LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT



Jhauw



ANNEX I PROJECT DESIGN MATRIX (PDM)

PDM of Project on Strengthening of Air Monitoring Program in the United Mexican States

Narrative Summary	Objective Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p>Overall Goal</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacity of the Mexican society to manage air quality is strengthened. 	<p><u>Federal government</u></p> <ol style="list-style-type: none"> The number of the local networks whose air quality monitoring data are utilized in policy planning or evaluation by the federal government is increased. <p><u>Federal and local governments</u></p> <ol style="list-style-type: none"> The number of research papers on health risk, impacts on ecosystems, and economic losses due to air pollution that can be utilized for policy planning or evaluation is increased. <p><u>Local governments</u></p> <ol style="list-style-type: none"> The number of local governments that have established an air pollution contingency plan is increased. The number of local governments that utilize air quality monitoring data for policy planning or evaluations is increased. <p><u>Civil society and policy makers</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Budgets for air quality management measures at the federal and local levels are increased. 	<ol style="list-style-type: none"> Policy documents prepared by the federal government Scientific journals and technical reports Publications of the air pollution contingency plans Local air quality management programs Budget documents of federal and local governments 	<ul style="list-style-type: none"> Energy consumption, especially unclean fuels, in Mexico does not increase. Mexico does not face severe economic downturn.

Jtsana





<p>Project Purpose</p> <ul style="list-style-type: none"> The Mexican society recognizes importance of air quality monitoring and capacity of the local governments to provide and utilize reliable air quality information for policy planning and evaluation is strengthened. 	<p>Local governments</p> <ol style="list-style-type: none"> At least 18 local networks are confirmed by CENICA as providing reliable air quality monitoring data through SINAICA. At least 18 local networks are confirmed by CENICA as utilizing air quality monitoring data for policy planning or evaluation. Awareness of those who are responsible for environmental programs of the State governments towards importance of air quality monitoring is increased. <p>Civil society</p> <ol style="list-style-type: none"> Access counts per month to SINAICA is increased. 	<ol style="list-style-type: none"> CENICA's audit report CENICA's evaluation report Results of the discussions with those who are responsible for environmental programs of the State governments SINAICA homepage counter 	<ul style="list-style-type: none"> Local governments allocate enough resources for air quality monitoring. The seven manuals are adopted as NOM. CENICA staff who can be trainers of capacity building for the local governments do not leave the institution. Mexico does not face severe economic downturn.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Isana

no



Outputs

1. Capacity to collect reliable air quality monitoring data in Mexico is strengthened.
2. The existing air quality monitoring equipment calibration system in Mexico is improved.
3. Studies that complement existing air quality monitoring are carried out.
4. Capacity to conduct management and analysis of air quality monitoring data in Mexico is strengthened.
5. Accessibility of the general public and policy makers towards information about air quality is increased.
6. The National Air Quality Monitoring 2007-2010 is prepared.

- 1-1. The six standard manuals on air quality monitoring in Mexico are prepared by the middle of the second year.
- 1-2. At least two CENICA staffs can lecture on 1) overview of air quality monitoring, 2) monitoring network design, 3) installation of monitoring equipment, 4) operation, maintenance and calibration of monitoring equipment, and 5) QA/QC at seminars by the middle of the second year.
- 1-3. At least two CENICA staffs acquire steps to conduct audit on air quality monitoring stations by the middle of the second year.
- 1-4. Locations of the existing air quality monitoring stations are evaluated in the model cities by the end of the first year.
- 1-5. A QA/QC system is established in the model cities by the end of the first year.
- 1-6. At least one staff from each of the existing local networks participated in the training workshop on proper air quality monitoring held by CENICA by the middle of the second year.
- 1-7. Necessary actions to implement the standard air quality monitoring are identified in the 18 local networks by the middle of the second year.

- 1-1. Approved manuals.
- 1-2. Evaluation report of the lecture at the seminars by the Japanese expert team
- 1-3. Evaluation report of the audit procedures by the Japanese expert team
- 1-4. Reports on the evaluation of the locations of the existing monitoring stations submitted to CENICA
- 1-5. Reports on the QA/QC system submitted to CENICA
- 1-6. Attendance list of the training workshops
- 1-7. Reports on the identification of necessary actions to implement air quality monitoring according to the standard manuals submitted to CENICA

• SINAICA system does not break down for a long time.

Jhauer

<p>Activities</p> <p>1-1 CENICA, with the help of the Japanese expert team, modifies the existing draft standard manuals on air quality monitoring (1. air quality monitoring, 2. monitoring network design, 3. installation of monitoring equipment, 4. operation, maintenance and calibration of monitoring equipment, 5. QA/QC, 6. audit by the federal government).</p> <p>1-2 CENICA and three model cities, with the help of the Japanese expert team, carry out pilot projects (1. evaluation of the locations of the existing monitoring stations, 2. establishing a QA/QC system) in the model cities.</p> <p>1-3 The draft standard manuals on air quality monitoring are finalized.</p> <p>1-4 CENICA, with the help of the Japanese expert team, designs and conducts capacity building programs in air quality monitoring according to the standard manuals for the local governments (to be carried out in conjunction with 2-3 if possible).</p> <p>1-5 CENICA, SEMARNAT, and the Japanese expert team promote equipping and staffing for air quality monitoring in local governments.</p> <p>2-1 A master plan to improve the existing air quality monitoring equipment calibration system is prepared (including the establishment of the secondary standard laboratory under CENICA).</p> <p>2-2 Capacity of CENICA to calibrate air quality monitoring equipment is strengthened.</p>	<p>2 A master plan on the improvement of the existing air quality monitoring equipment calibration system is finalized after the consultation with the local networks and SEMARNAT by the middle of the first year.</p> <p>2-1. At least two CENICA staffs can lecture on calibration of monitoring equipment the middle of the second year.</p> <p>2-2. Staff of the 18 local networks can acquire proper calibration methods of air quality monitoring equipment by the middle of the second year.</p> <p>2-3. CENICA acquires ISO17025 accreditation for air quality monitoring and equipment calibration by the middle of the second year.</p> <p>3-1. Locations of the existing air quality monitoring stations are evaluated in the model cities by the end of the first year.(same as 1-4)</p> <p>3-2 A group of experts on the use of meteorological, photochemical, transport and diffusion models is formed by the end of the project.</p>	<p>3-1. Reports on the evaluation of the locations of the existing monitoring stations submitted to CENICA (same as 1-4)</p> <p>3-2. List of the participants completed the training program.</p> <p>3-3. Reports submitted to the policy makers in the target cities</p> <p>3-4. Study report</p> <p>3-5. Study report</p> <p>4-1. The standard manual on management and analysis of air quality management</p> <p>4-2. Evaluation report of the lecture at the seminars by the Japanese expert team</p> <p>4-3. Reports on the review of existing air quality management measures submitted to CENICA</p> <p>5-1. SINAICA database</p> <p>5-2. SINAICA database</p> <p>5-3. Record of official announcement of the introduction of the information communication media</p>	<p>on the</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Ishida

<p>2-3 CENICA, with the help of the Japanese expert team, designs and conducts capacity building programs in calibration of air quality monitoring equipment according to the standard manual prepared in 1-3 for the local governments (to be carried out in conjunction with 1-4 if possible).</p> <p>2-4 CENICA acquires ISO17025 for air monitoring and calibration of the monitoring equipment.</p> <p>3-1 CENICA conducts studies on designing an air quality monitoring network (to be carried out as a part of the pilot project to evaluate locations of the existing monitoring stations in 1-2)).</p> <p>3-2 CENICA conducts studies on effective utilization of monitoring data through the use of the models (to be carried out as a part of the pilot project to analyze air quality monitoring data in 4-2).</p> <p>3-3 CENICA conducts studies on the measurement of hydrocarbons related to photo-chemical smog (VOCs) and their impacts.</p> <p>3-4 CENICA conducts studies on measurement methods of non-standard air pollutants (PM2.5).</p>	<p>3-3 Scientific information based on the measurement of VOCs in the target cities useful to identify O3 precursors is submitted to the policy makers by the end of the project.</p> <p>3-4 Scientific information based on the measurement of PM2.5 useful to characterize levels of PM2.5 in the target cities is submitted to the policy makers by the end of the project.</p> <p>4-1. The standard manual on air quality monitoring data management is prepared by the middle of the second year.</p> <p>4-2. At least two CENICA staffs can lecture on air quality monitoring data management by the end of the second year.</p> <p>4-3. Air quality management measures are reviewed based on the results of the air quality monitoring data analysis in the model cities by the middle of the second year.</p>	<p>5-4. Attendance lists of the seminars</p> <p>5-5 Document of PNMA2007-2010</p>	<p style="text-align: right;">6.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------

Ishana

4-1 The Japanese expert team, in cooperation with CENICA and other Mexican counterparts, prepares a draft standard manual on air quality monitoring data management (including methods of analysis/evaluation of weather and climate, model analysis, and evaluation of relevance between emission sources and concentration of pollutants).

4-2 Management and analysis of air quality monitoring data and application of the results of the analysis to policy planning are carried out in the model cities selected in 1-2.

4-3 The draft standard manual on air quality monitoring data management is finalized (including methods and case studies of analysis/evaluation of weather and climate, model analysis, and evaluation of relevance between emission sources and concentration of pollutants).

4-4 CENICA conducts capacity building of the local governments for management and analysis of air quality monitoring data according to the standard manual.

5-1 Capacity to provide information about air quality through SINAICA is improved.

5-2 CENICA and SEMARNAT promote that the model cities introduce effective media, such as a computer display showing SINAICA pages to disseminate air quality monitoring data to the general public in the model cities.

5-3 SEMARNAT holds seminars to present the results of the whole projects for each of the general public (including NGOs, academe, private companies) and policy makers (including government staff).

5-1. The ratio of real-time data transmission of SINAICA increases by the end of the second year.

5-2. Additional six local networks become connected to SINAICA by the end of the project.

5-3. Air quality information communication media such as a computer display showing SINAICA pages is installed in the model cities by the end of the first year.

5-4. At least a half of those who are responsible for environmental programs of the State governments attended the seminars on the results of the whole project.

6-0 The National Air Quality Monitoring Program (PNMA) 2007-2010 is prepared by the end of the project.

Itama

<p>6-1 CENICA, in collaboration with the Japanese expert team, prepares a draft PNMA 2007-2010 based on identification of current status and results of the PNMA 2003-2008.</p> <p>6-2 CENICA consults with stakeholders on the draft PNMA.</p> <p>6-3 The PNMA 2007-2010 is approved by INE and SEMARNAT.</p>	<p>Inputs "CENICA"</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Project staff (Project Director, Project Manager, counterpart personnel, administrative personnel) 2. Buildings and facilities 3. Project operation costs <p>Inputs "JICA"</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dispatch of Japanese experts 2. Equipment, machinery, materials 3. Trainings in Japan 	<p>Model cities selected by the committee agree to participate in the project.</p> <p>Those who have acquired skills through the trainings under the project remain engaged in air quality monitoring.</p> <p>Pre-conditions Financial and human resources are allocated to CENICA to implement the project during the project period.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Isawa

①

9

Jhana


KPO

ANNEX II TENTATIVE PLAN OF OPERATION (PO)

PROJECT TITLE: Strengthening of Air Monitoring Program in the United Mexican States

Outputs and Activities	3rd Year												Mexican Counterpart
	1st Year				2nd Year				3rd Year				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
Output Capacity to collect reliable air quality monitoring data in Mexico is strengthened.													CENICA Tecamachalco (standard transfer laboratory).
1-1 CENICA, with the help of the Japanese expert team, modifies the existing draft standard manuals on air quality monitoring (1. air quality monitoring, 2. monitoring network design, 3. installation of monitoring equipment, 4. operation, maintenance and calibration of monitoring equipment, 5. QA/QC, 6. audit by the federal government).													CENICA-UAMI
1-2 CENICA and three model cities, with the help of the Japanese expert team, carry out pilot projects (1. evaluation of the locations of the existing monitoring stations, 2. establishing a QA/QC system) in the model cities.													
1-3 The draft standard manuals on air quality monitoring are finalized.													
1-4 CENICA, with the help of the Japanese expert team, designs and conducts capacity building programs in air quality monitoring according to the standard manuals for the local governments (to be carried out in conjunction with 2-3 if possible).													
1-5 CENICA, SEMARNAT, and the Japanese expert team promote equipping and staffing for air quality monitoring in local governments.													
Output The existing air quality monitoring equipment calibration system in Mexico is improved.													CENICA Tecamachalco (standard transfer laboratory). CENAM

Jhaua

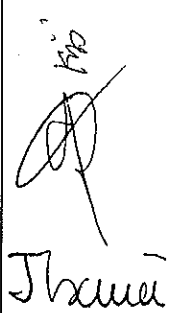
①

Outputs and Activities	3rd Year												Mexican Counterpart	
	1st Year				2nd Year				3rd Year					
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
2-1 A master plan to improve the existing air quality monitoring equipment calibration system is prepared (including the establishment of the secondary standard laboratory under CENICA).	■													
2-2 Capacity of CENICA to calibrate air quality monitoring equipment is strengthened.														
2-3 CENICA, with the help of the Japanese expert team, designs and conducts capacity building programs in calibration of air quality monitoring equipment according to the standard manual prepared in 1-3 for the local governments (to be carried out in conjunction with 1-4 if possible).														
2-4 CENICA acquires ISO17025 for air monitoring and calibration of the monitoring equipment.														
Output Studies that complement existing air quality monitoring are carried out.														
3-1 CENICA conducts studies on designing an air quality monitoring network (to be carried out as a part of the pilot project to evaluate locations of the existing monitoring stations in 1-2).														CENICA
3-2 CENICA conducts studies on effective utilization of monitoring data through the use of the models (to be carried out as a part of the pilot project to analyze air quality monitoring data in 4-2).														CENICA; DGCURG-INE, DGGCA and RETC-SEMARNAT, local governments
3-3 CENICA conducts studies on the measurement of hydrocarbons related to photo-chemical smog (VOCs) and their impacts.														CENICA
3-4 CENICA conducts studies on measurement methods of non-standard air pollutants (PM2.5).														CENICA
Output 4: Capacity to conduct management and analysis of air quality monitoring data in Mexico is strengthened.														CENICA, DGCURG-INE, DGGCA and RETC-SEMARNAT, local governments

J. S. ...

①

Outputs and Activities	1st Year				2nd Year				3rd Year				Mexican Counterpart
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
4-1 The Japanese expert team, in cooperation with CENICA and other Mexican counterparts, prepares a draft standard manual on air quality monitoring data management (including methods of analysis/evaluation of weather and climate, model analysis, and evaluation of relevance between emission sources and concentration of pollutants).													
4-2 Management and analysis of air quality monitoring data and application of the results of the analysis to policy planning are carried out in the model cities selected in 1-2.													
4-3 The draft standard manual on air quality monitoring data management is finalized (including methods and case studies of analysis/evaluation of weather and climate, model analysis, and evaluation of relevance between emission sources and concentration of pollutants).													
4-4 CENICA conducts capacity building of the local governments for management and analysis of air quality monitoring data according to the standard manual.													
Output Accessibility of the general public and policy makers to information about air quality is increased.													
5-1 Capacity to provide information about air quality through SINAICA is improved.													CENICA
5-2 CENICA and SEMARNAT promote that the model cities introduce effective media, such as a computer display showing SINAICA pages to disseminate air quality monitoring data to the general public in the model cities.													CENICA, local governments
5-3 SEMARNAT holds seminars to present the results of the whole projects for each of the general public (including NGOs, academe, private companies) and policy makers (including government staff).													SEMARNAT, CENICA
Output The National Air Quality Monitoring Program (PNMA) 2007-2010 is prepared.													
6-1 CENICA, in collaboration with the Japanese expert team, prepares a draft PNMA 2007-2010 based on identification of current status and results of the PNMA 2003-2008.													CENICA, INE, SEMARNAT
6-2 CENICA consults with stakeholders on the draft PNMA.													
6-3 The PNMA 2007-2010 is approved by INE and SEMARNAT.													


 J. X. X.

9

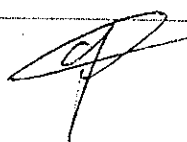
ANNEX III LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

The tentative list of the major equipment, which is subject to budget approval, necessary for the implementation of the Project is shown as follows. The details of the equipment will be discussed between JICA expert team and the Mexican side. The official request forms for provision of the equipment will be submitted by CENICA.

The tentative list of the major equipment

	Field of Equipment	Equipment	Place of installation
1	Equipment for the calibration laboratory		
	(1) Analyzer for calibration	Nitrogen Oxides Analyzer	Tecamachalco
		Sulfur Dioxides Analyzer	Tecamachalco
		Carbon Monoxide Analyzer	Tecamachalco
		Ozone Analyzer	Tecamachalco
		PM10 Analyzer	Tecamachalco
	(2) Calibration system	Gas Dilution Calibrator	Tecamachalco
		Zero Air Source	Tecamachalco
		Mass Flow Meter	Tecamachalco
		Constant Temperature Chamber	Tecamachalco
		Standard Flow Meter	Tecamachalco
		Standard Thermometer	Tecamachalco
	(3) Equipment for standard	National Standard Ozone Analyzer	Tecamachalco
		National Standard Flow Meter	Tecamachalco
2	Equipment for air quality monitoring		
	(1) Air quality monitoring	Nitrogen Oxides Analyzer	UAM-I
		Sulfur Dioxides Analyzer	UAM-I
		Carbon Monoxide Analyzer	UAM-I
		Ozone Analyzer	UAM-I
		Hydrocarbon Analyzer	UAM-I
		PM10 Analyzer	UAM-I
		PM2.5 Analyzer	UAM-I
		Gas Dilution Calibrator	UAM-I
		Data logger	UAM-I
	(2) Meteorological observation	Solar Meter	UAM-I
		Net Radiometer	UAM-I
		Thermo Differential Meter	Determined during the Project period
		Thermo Humidity Meter	Determined during the Project period
3	Equipment for study in model cities		

Kings



Jhauw



	Field of Equipment	Equipment	Place of installation
		Solar Meter	Model cities
		Net Radiometer	Model cities
		Passive Sampler	Model cities
		Shelter for passive sampler	Model cities
		GPS	Model cities
		Equipment or materials for Public relations	Model cities
		Hi-volume air sampler for PM 10	UAM-I
		Hi-volume air sampler for PM 2.5	UAM-I
		Mini-volume air sampler for PM 2.5	UAM-I
4	Equipment for data management	Data loggers	Tecamachalco
		SINAICA server (Cost Sharing)	INE
		Power supply stabilizer	Tecamachalco/UAM-I

K¹

Ibama

2. 事前評価調査団の概要

1. 調査団派遣の経緯と目的

メキシコではメキシコ首都圏を中心に人口集中などに起因する大気汚染等都市型公害が深刻化し、1992年の環境庁(INE)および環境検察庁(PROFEPA)設置、1994年環境天然資源漁業省(SEMARNAP、その後2000年に環境天然資源省(SEMARNAT)に改組)の設置などにより、連邦政府レベルにおける環境管理にかかわる法制度と行政組織の整備が進められた。また、大気汚染の深刻なメキシコ首都圏における大気環境モニタリング・ネットワークが1980年代半ばに整備された。

1988年大気汚染対策行動計画「環境100の必要な処置」、1990年よりの大気汚染対策統合プログラムや大気質改善計画が首都圏環境委員会により策定され、本格的な汚染削減対策が進められてきた。

JICAとしては「メキシコ市大気汚染対策調査」(1987年2月～1988年5月)にて大気汚染対策マスタープランを作成した他、「大気汚染固定発生源対策計画調査」(1990年2月～1991年9月)、「大気汚染対策燃焼技術導入計画調査」(1993年6月～1995年8月)と、固定発生源の窒素酸化物(NO_x)とばいじんの排出に関する2度の開発調査を実施した。

そして1995年7月～2002年6月にかけて「環境研究研修センタープロジェクト」を実施し、主に大気汚染、有害廃棄物分野において研究・研修リファレンスラボの機能を有するCENICAの設立支援を行った。

この協力を通してCENICA大気汚染分野では大気汚染のトレンド分析、大気汚染機構メカニズム解析、VOC分析、PM₁₀、PM_{2.5}分析などメキシコにおける大気汚染対策に必要な調査研究機関の中心として強化され、「大気中のオゾンに関する公定基準」の見直し作業への参画など環境基準の策定・改定も含む数々の技術的支援を環境天然資源省に対して行えるようになってきている。また、地方自治体や企業に対しても情報提供や研修を実施できるようになった。

2002年度からは第三国集団研修「固体有害廃棄物の適正管理」を開催し(～2006年度)、ペルーにも第三国専門家派遣を実施するなど中南米地域に対する南南協力を実施している。

上述のJICAによる一連の協力もあり、メキシコシティの大気質の状況は、二酸化硫黄、一酸化炭素、オゾンについては1992年、1993年頃を転換点として以後は改善傾向が見受けられるが、オゾンに関しては1年の300日以上が環境基準を超過する(1999～2002年の4年間平均)などより一層の改善が必要とされている。またメキシコシティ以外の地方都市においても、オゾン、PM₁₀、NO_x、SO_xなどが大気環境基準を超過する状況が見受けられ、一部主要都市では大気環境改善プログラムが実施されている。

2004年現在、全国18の地域には大気質の自動モニタリングネットワークがあるものの(そのうちの10のネットワークは1999年以降に運転が開始された)、モニタリング機材の維持管理、モニタリング手法、データの管理、解析、情報発信といった部分でのQA/QCが予算、人材、技術、モニタリング計画が不足・不備のために十分なされていない。また大気質モニタリングのトレースアビリティ確保のための体制が整備されていない。

このような状況の中、メキシコ環境天然資源省は2003年11月に「国家大気モニタリング計画」を策定し、全国レベルでの大気質モニタリング状況の把握やモニタリング手法、運営法、維持管理、データ管理、解析手法、情報発信についての標準マニュアルの作成、普及、技術指導などを通して、トレースアビリティの確保された全国の大気質モニタリングシステムの構築を計画した。実施推進機関としてはCENICAが任命された。

2004年3月～2004年8月まで在外基礎調査では、11都市のモニタリングネットワークが国家大気質システム(以下「SINAICA」)に統合され、また各モニタリングネットワークの測定手法、機材の維持管理、データの管理、定義付けなどについて他国のものも参考と

した標準マニュアル（案）の作成も実施された。

しかしながら、上記「国家大気質モニタリング計画」の推進にあたっては、CENICAに基礎的な知識はあるものの、標準マニュアルの技術的検討、普及の促進、トレースアビリティ確保のための計量制度の整備、二次標準ラボラトリーとしてのCENICAの人材、施設の整備といった部分のノウハウが不足している。

また「国家大気質モニタリング計画」の最終段階においては2007年～2010年の活動計画「国家大気質モニタリング計画 2007～2010」を策定することとなっており、その策定にあたっては現在の「国家大気質モニタリング計画」に直接は含まれていないVOC、PM2.5、暴露評価等の調査研究活動のフィードバックが期待されている。

これらを要請背景として平成16年度要請案件として「全国大気汚染モニタリングネットワーク強化支援」が要請された。

今般、2回の事前評価調査を通じ、SEMARNAT、INE、CENICA等メキシコ政府関係者との協議、現地踏査、関係者を集めたワークショップを実施し、この結果をプロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）とプロジェクト活動計画（PO）にまとめた。最後にこれらの計画に対する5項目評価を行い、メキシコ側負担事項について確認し、合意事項をミニッツに取りまとめて署名交換した。

2. 協力の意義と方向性（若松団員執筆、第一次事前調査団帰国報告資料より）

CENICAに対する1995年からのJICAの支援により大気汚染分野に関しての技術移転は、ほぼ所期の目標を達成しており、今後は、移転した技術の大気質環境改善への応用と新たな課題に対する取り組みが期待される。これを更に効果的に行う為には、また日本の環境国際協力の持続的な展開の為には、JICAがCENICAに対して全国モニタリング計画の推進並びにこれに関連する新たな技術移転を行う意義は大きい。

従来は、大気汚染モニタリングはINEの主管であったが、データ取得のオンライン化や、得られたデータの解析・評価に関しては、これまでのCENICAプロジェクトの中で、JICAからの重要なテーマとしてハード・ソフト両面からの支援を行って来た。この成果がSINAICA構想に受け継がれている。

大気汚染モニタリングネットワーク構築は以下の3点に大きく貢献する。

1. 全国レベルで大気環境質を迅速に把握し、公表・利用することにより、大気汚染緊急時対策などの施策を的確に行える。
2. 正確な大気汚染データに基づき、大気汚染の地域分布や経年変化等の状況が把握出来、住民集団の大気汚染の曝露量評価が行える。
3. これに基づいて大気汚染対策シナリオの策定や大気汚染対策効果の評価が行える。

これらの事を効果的に実施する為には、

- ①大気汚染モニタリングシステムの構築と運営に関する体系的な技術移転
- ②大気汚染モニタリングを補完する研究の推進と、これに関連する技術の移転が必要となる。

①に関しては

- ・ 大気汚染測定機器の精度管理・校正基準の検討とマニュアル化
- ・ 目的に応じた大気汚染測定局の適正配置に関する検討とマニュアル化
- ・ データ伝送と配信・公表方法の検討とマニュアル化
- ・ 基本統計量作成に関する検討とマニュアル化
- ・ 蓄積されたモニタリングデータの解析・利用の推進等に関連する、ハード・ソフト両面の支援を、

②に関しては

- ・ 炭化水素成分の測定と解析
 - ・ 粒子状物質成分の測定と解析
 - ・ 気象データの解析、気象観測と解析
 - ・ 大気汚染立体分布観測と解析
 - ・ 大気汚染モデルを用いた大気汚染生成機構解明研究
 - ・ 個人曝露量を用いた大気汚染影響評価研究
- 等に関連する、ハード・ソフト両面の支援を行うことが肝要である。

上記、①、②に関しては、これまでの CENICA プロジェクトの中で、一定程度の支援は行って来ており、基本的な技術・研究能力は定着しているが、有害化学物質汚染対策等の新たな課題に対応する為には、CENICA の研究ポテンシャル向上の為の更なる研究協力と支援が、極めて効率的、且つ効果的と考える。

以下、特に②に関しての、此までの CENICA における到達レベルと今後の課題を展望する。

- ・ **炭化水素成分の測定と解析**：VOC13 成分の一時間毎の自動分析を行い、メキシコにおける炭化水素の時間変化、季節変化、および 4 年間（2000～2004）の経年変化に関する極めて膨大なデータを取得出来た。この成果は、世界的に見ても画期的な業績である。日本においても、このようなデータは無い。
- ・ これまでは、CENICA 一地点における測定が中心であったが、発生源との関連性把握や、地域特性の解明、及び、有害化学物質の動態を把握する為には、複数の地点での 30～40 成分程度の VOC のサンプリングと分析が必要である。これに対応するバッチのサンプリング・分析システムの構築が課題である。炭化水素成分と共に、アルデヒドなどの含酸素化合物の動態把握も、新たな課題として残されている。
- ・ 今後は、これまでの 13 成分に関するモニタリングを継続すると共に、上記の課題を推進すべきと考える。これらの知見は、基準が定められているオゾン（オゾンを生成する原因物質の一つとして VOC がある）の環境濃度測定結果を解析し、発生源との関連性を把握する為には必須の検討項目である。
- ・ **粒子状物質成分の測定と解析**：粒子状物質の発生源同定を行うに当たっては、元素炭素成分（EC）と有機炭素成分（OC）の分離測定が極めて有用である。EC はディーゼル車からの寄与を、OC は VOC 由来の寄与を代表しており、発生源同定の指標となるからである。これまでの支援で、測定技術の移転は終了しており、このシステムを

用いて博士の学位を1名の CENICA 研究者が取得している。今後は定点測定やフィールド観測の結果を蓄積して粒子状物質の環境動態を明らかにして行く事が必要である。この事に関する支援が継続的になされなければならない。これらの知見は、環境基準が定められている TSP の環境濃度測定結果を解析する為には必須の検討項目である。また、今後の PM10, PM2.5 の基準策定に学問的な基礎を与える。

- ・ **気象観測と解析**：大気汚染濃度の変動は気象要因と極めて密接な関係がある。とくにメキシコ市域は盆地に位置しており、逆転層が発達しやすく風が弱い。また風系の変化に対応して大気汚染物質は移動する。このような現象は、他の地域でも予想される。例えばグアナファト州の谷沿いの地域では、谷風に沿って大気汚染が輸送される懸念がある。この様に大気汚染と気象の関連性解析は、大気汚染生成機構解明にとって決定的に重要である。これまでに、CENICA のプロジェクトにおいて、メキシコ市域における解析指導を行ってきたが、モデル都市を含めた全国の地域についての気象との関連性の検討を深める必要がある。これらの知見は、環境濃度測定結果を解析する為には必須の検討項目である。
- ・ **大気汚染立体分布観測と解析**：大気汚染の生成メカニズムの把握には気象と大気汚染の立体分布の把握が必要となる。これまでの支援の中で、パイロットバルーン観測やカイトーン観測技術が移転され、日常の研究の中で、定期的に観測が実施されている。今後は、データの蓄積と、他都市への適用が望まれる。これらの知見は、大気汚染の環境濃度測定結果を解析する上で大いに参考になる。
- ・ **大気汚染モデルを用いた大気汚染生成機構解明研究**：大気汚染データは、大気汚染の対策シナリオの策定や、対策効果評価に積極的に利用されるべきである。この目的の為には、各種の大気汚染モデルの活用が有効である。
- ・ また、モデルの信頼性を高める為には、気象データや発生源データの充実が必須であり、モデルの検証には大気汚染モニタリングデータが役立つ。この点に関しての研究支援が必要となる。これらの知見は、環境濃度測定結果を解析する上で極めて有用である。なお、モデル解析を進めるに当たっては、実績のある DF との研究交流や共同研究を積極的に実施する必要がある。
- ・ **個人曝露評を用いた大気汚染影響評価研究**：個人曝露量の把握は、人の健康に対する大気汚染の影響を評価する上で、究極的な指標である。しかし個人曝露調査は、実施に手間がかかる為、限られた個人・集団に対してしか実施出来ないことが多い。このため、一般的には大気モニタリングデータを用いて地域居住人口集団への曝露量を推計する必要がある。即ち、いくつかの測定結果を基に室内環境濃度と室外環境濃度との関連性を把握し、この結果を用いて人の曝露量を推計することになる。この時に問題となるのが、大気環境測定地点の地域代表性である。曝露量検討対象地域にある大気汚染観測所のデータが、対象地位点の大気質を検討する際に利用可能か否かを、観測やモデルにより把握しておく必要がある。

モニタリングを実施する全国各都市での測定地点の地域代表性の検討は、モニタリング地点の最適配置を図る上でも極めて重要である。CENICA プロジェクトでは、個人曝露研究に関しても支援を行って来たが、このテーマに関しては、CENICA 独自でも様々な取り組みが主体的

になされて来ており、研究成果が期待出来る。今後とも全国大気モニタリングの文脈の中で引き続き、支援を充実させて行く事が、効果的である。

3. 調査団の構成

3.1 第一次事前評価調査

(1)総括	岩崎 英二	JICA
(2)大気汚染対策	若松 伸司	(独) 国立環境研究所
(3)協力企画	小林 実	JICA
(4)プロジェクト評価・分析	岡 かおる	(株) エックス都市研究所
(5)大気汚染モニタリング	加藤 豊作	日本テクノ株式会社

3.2 第二次事前評価調査

(1)総括	岩崎 英二	JICA
(2)大気汚染対策	若松 伸司	(独) 国立環境研究所
(3)協力企画	小林 実	JICA
(4)プロジェクト評価・分析	岡 かおる	(株) エックス都市研究所
(5)大気汚染モニタリング	加藤 豊作	日本テクノ株式会社

3.3 調査日程

3.3.1 第一次事前評価調査

月日	曜日		日程
11/17	Wed		17:20 成田発 (JL62) 09:45 ロサンゼルス着 13:15 ロサンゼルス発 18:45 メキシコシティに着
18	Thu	09:30- 12:30- 14:30 16:30- 18:00	JICA メキシコ事務所打合せ (調査内容、スケジュール、留意事項等) INE Ezcurra 長官表敬及び協議 (要請背景、内容の確認、INE 内各局の役割分担の確認、SINAICA サーバー調査等) SEMARNAT 表敬及び協議 (要請背景、内容の確認、本要請の環境行政における位置づけの確認等)
19	Fri	08:00 12:00- 13:30 14:00- 15:00 15:30- 16:30	メキシコシティ発 サラマンカモニタリングステーション調査 (モニタリングステーションの施設、機材等現状調査) 環境研修センター表敬及び協議 (グアナフアト州環境局長及び財団会長によるグアナフアト州における大気質モニタリングの現状 (組織、制度等) 説明等) サラマンカ市長表敬及び協議 (サラマンカ市の環境行政における大気質モニタリングの位置づけ等説明及び意見交換等)
20	Sat		資料整理
21	Sun		資料整理
22	Mon	10:00- 14:00 15:45- 16:45 17:00- 18:45	CENICA UAM-I 表敬及び協議 (CENICA 各部における役割の確認、調査研究部門における現状と課題等調査) PROFEPA 表敬及び協議 (PROFEPA の役割、活動状況の確認、CENICA の活動に対して期待する点等の情報収集) CCNN 表敬及び協議 (CCNN の組織、環境行政における役割及び規格制定までの手順等の確認)
23	Tue	09:00- 13:45 14:30- 15:30 16:30- 18:30	CENICA テカマチャルコ表敬及び協議 (国家大気質モニタリング計画の確認、CENICA におけるテカマチャルコの責任範囲の確認及び設備、機材の調査等) EMA 表敬及び協議 (メキシコにおける認証制度、計量制度の確認等) メキシコ連邦区政府環境局表敬及び協議 (CENICA との連携の可能性、モニタリングネットワークの現状、課題の確認等)
24	Wed	09:00- 17:00	PCM ワークショップ (ステークスホルダーによるメキシコの大気汚染問題の問題分析等の実施)
25	Thu	09:30- 18:30	CENICA UAM-I 協議 (プロジェクト目標、上位目標、成果等プロジェクト概要にかかる検討等)
26	Fri	09:30- 17:30	CENICA UAMI 協議 (プロジェクトの妥当性、インパクト、有効性の検討、今後のスケジュールの確認、M/M 内容の確認等)
27	Sat		資料整理
28	Sun		資料整理
29	Mon	10:00 12:00 16:00 17:30	CENICA Avedoy 局長協議 INE Ezcurra 長官ミニッツ署名 SEMARNAT 報告 在メキシコ日本大使館報告 JICA メキシコ事務所報告

月日	曜日	時間	加藤団員	岩崎団長、若松団員、岡団員、小林団員
11/30	Tue	9:30 11:00 12:30 14:45- 18:10	CENICA テカマチャルコ：モニタリング機器校正技術に係る調査 移動測定車則定点における校正作業等の状況調査 D. Fハロストック監視局舎視察 CENICA テカマチャルコ：地方各ネットの監視測定状況等聞き取り調査	09:05 メキシコシティー発(JL11)
12/1	Wed	9:30- 13:30 16:10- 18:20	CENICA-UAMI：データ管理、解析及び対策に係る大気汚染予測作業に係る聞き取り調査 気象庁：メキシコ全国及び市域の気象観測状況聞き取り調査	17:05 成田着
12/2	Thu	8:30 10:45- 16:10	市内ホテル発 国家計量センター（SENAM）：メキシコ国における国家計量体制、国家計量基準及び計量に係る1次、2次基準と当該ラボ等の聞き取り調査、国家計量標準物質（標準ガス含む）の製造状況、計量基準器等校正状況の調査	
12/3	Fri	7:15 11:00- 12:30 13:00 14:10- 19:20	メキシコシティー発 グアダハラ大気汚染監視センター：監視網設置の経緯、設置の状況、現状の市域の汚染状況及びメンテナンスと校正作業に係る聞き取り調査 No. 3 監視局（病院）修理作業視察（SO2計の修理）及び聞き取り調査 州環境局：局長と面談 メキシコシティー着	
12/4	Sat	AM PM	資料の整理 市域大気汚染状況目視観測調査(ラテンアメリカビル展望台、南部山陵中腹より)	
12/5	Sun		資料の整理	
12/6	Mon	10:00- 12:00 13:00 16:00- 18:20	INE：大気汚染解析業務に係る聞き取り調査 CENICA 大気汚染監視局:SEMARMAT 屋上(約60m)設置・管理状況視察 SEMARNAT：大気汚染対策状況、政策決定のプロセス、大気汚染予測システム導入可能性等聞き取り調査	
12/7	Tue	8:00 11:00- 13:00 13:30 15:30 19:00	メキシコシティー発 プエブラ市大気汚染監視センター：監視網設置の経緯、設置の状況、現状の市域の汚染状況及びメンテナンスと校正作業に係る聞き取り調査 市内監視点視察 プエブラ市発 メキシコシティー着	
12/8	Wed	9:30- 15:00 16:00	CENICA-UAMI：行動計画等打ち合わせ 水委員会：水関係ラボ認証システム聞き取り（EMAの代替） 計量センター：三谷氏へ電話聞き取り（EMAの代替）	
12/9	Thu	10:00- 14:00 15:00	CENICA テカマチャルコ：見積もり書検討、受け取り D. F：再調査：市監視局機器校正状況及び予測モデルに関する聞き取り	
12/10	Fri	09:00 14:00- 15:00	CENICA-UAMI：継続調査総括打ち合わせ JICA メキシコ事務所：継続調査結果報告	
12/11	Sat	7:15	メキシコ発（AC9715）バンクーバー経由	
12/12	Sun	16:55	成田着	

3.3.2 第二次事前評価調査

全国大気汚染モニタリング強化支援プロジェクト 第二次事前評価調査日程			
			日程
			岩崎団長、小林、加藤団員、岡団員
1/31	Mon		17:40 成田発 (JL012) 19:05 メキシコシティ到着
1	Tue	10:00-12:30	JICA 事務所打ち合わせ CENICA 協議 (調査方針に係る説明。大気質モニタリングデータ活用に係る調査)
2	Wed	9:30-17:30	INE 協議 (SEMARNAT 基準化政策部門、INE 都市・地域・地球汚染研究局、国家計量センター、CENICA, CENAM を含む、二次標準ラボラトリーにかかる協議等)
3	Thu	10:00-17:30	CENICA-UAMI 協議 (プロジェクトの基本的枠組みの見直し、プロジェクトのインパクトに係る協議等)
			若松団員 17:40 成田発 (JL012) 19:05 メキシコシティ到着
4	Fri	10:00-13:00 14:30-17:30	SEMARNAT 大気質行政・汚染物質排出登録取引局 協議 (大気汚染対策における大気質モニタリングの重要性について) CENICA UAM-I 協議 (調査研究部門の活動状況及び活動計画に係る調査、PDM、活動実施計画に係る協議等)
5	Sat		資料整理
6	Sun		資料整理
7	Mon	9:30-21:00	CENICA テカマチャルコ協議 (テカマチャルコオフィス活動計画の調査、PDM、活動実施計画にかかる協議等)
8	Tue	9:00-19:45	CENICA UAM-I 協議 (PDM、活動実施計画、日本側投入、メキシコ側投入に係る協議等)
9	Wed	9:00-19:10	M/M の内容の検討 M/M の最終文面の確認
10	Thu	10:30-12:00 14:15-17:00	INE 協議 (M/M の最終確認) ミニッツ署名 在メキシコ日本大使館報告 JICA メキシコ事務所報告
11	Fri		加藤団員、岡団員 岩崎団長、若松団員、小林 継続調査 (必要な追加情報の確認等) 09:05 メキシコシティ発 (JL11)
12	Sat		07:15 メキシコシティ発 (MX980) 11:00 バンクーバー着 13:40 バンクーバー発 (AC003) 17:05 成田着
13	Sun		16:55 成田着

3.4 主要面談者

3.4.1 第一次事前評価調査

(1) 在メキシコ日本大使館

- 田中 豪一 一等書記官

(2) SEMARNAT

- Ms. Jose Manuel Bulas Montoro, International Affairs Office
- Ing. Verónica González Sepúlveda, Sub-director, Air Quality Technical Evaluation, Air Quality Management Office
- Ms. María Antonieta Ricoy Polidura, Under-director, Bilateral Cooperation, International Affairs Office

(3) INE/ SEMARNAT

- Dr. Exequiel Ezcurra, President
- Mr. Miguel Alejandro Orozco Malo, Coordinator of Systems and Informatics
- Dr. Adrián Fernández, General Director for Research on the Urban, Regional and Global Pollution

(4) CENICA/INE/SEMARNAT

- Mr. Victor Javier Gutiérrez Avedoy, General Director
- Ms. Beatriz Cardenas González, Director of Research on Air Pollution
- Ms. Ana Patricia Martínez Bolívar, Director of Analytical Research and Technical Training
- Mr. José Zaragoza Ávila, Under-Director of Air Quality Monitoring
- Mr. Salvador Blanco, Under-Director, Research on Air Pollutants Characterization

(5) PROFEPA

- Ing. Anastasio Garranza García, General Director, Technical Support for Industry
- Ing. Raul Arellano Angeles, Director, Technical Support to Environmental Pollution
- Mr. Estaban Amigón Ramirez, Head of Department, Industrial Inspection
- Mr. Rigoberto Zamora Montes, Under-Director, Industrial Inspection

(6) CCNN (National Consultant Commission on Regulation)

- Mr. Alberto Esteban Marina, Director, Policy and Regulation Improvement
- Mr. Ramón Carlos Torres Flores, General Director, Energy and Extractive Activities
- Mr. Carlos Garcia, Director, Atmospheric Emissions
- Mr. Bernardo Lesser, Director, Industrial Regulations

(7) EMA (Mexican Accreditation Entity)

- Mr. Manuel Fernández, Laboratory Manager
- Ms. Eva Rosas, Technical Support

(8) Secretary of Environment, Federal District Government

- Dr. J. Victor Hugo Páramo Figueroa, General Director, Ambient Air Management

- Mr. Rafael Ramos Villegas, Director, Air Quality Monitoring System
- (9) Salamanca City Monitoring Network
- Mr. Genaro Carreño Muro, Major of the Municipality
 - Roberto Contreras Zárate, Director, State Institute of Ecology, Guanajuato
 - Javier Gómez C., President, Patronage for the Air Quality Monitoring, Civil Association
 - Mr. Juan Gabriel Alvarado Rojas, Technical Support, Patronage for the Air Quality Monitoring
 - Claudia Bárcenas, Coordinator, Air Quality Programs, State Institute of Ecology, Guanajuato
- (10) Colegio de Ingenieros Ambientales de México (Mexican Environmental Engineers College, Civil Association)
- Mr. Alberto Cruzado Martínez, Professional Management Consultant
 - Mr. Jesús Castillo Monroy, Secretary

3.4.2 第二次事前評価調査

- (1) 在メキシコ日本大使館
- 田中 豪一 一等書記官
- (2) SEMARNAT
- Mr. Sergio Sanchez Martinez, General Director, Direccion de Gestion de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Conataminantes
 - Mr. Alberto Esteban Marina , Director, Policy and Regulation Improvement
- (3) INE / SEMARNAT
- Dr. Exequiel Ezcurra, President
- (4) Research on the Urban, Regional and Global Pollution /INE
- Dr. Adrián Fernandez, General Director
- (5) CENICA / INE
- Mr. Victor Javier Gutiérrez Avedoy, General Director
 - Dr. Beatriz Cardenas González, Director of Research on Air Pollution
 - Ms. Ana Patricia Martinez Bolívar, Director, Analytical Research and Technical Training
 - Mr. José Zaragoza Ávila, Under-Director, Air Quality Monitoring
 - Mr. Salvador Blanco, Under-Director, Research on Air Pollutants Characterization
 - Mr. Henry Wohrschimmel, Deputy Director, integral analysis of air pollution