

平成16年度

温暖化対策クリーン開発メカニズム事業調査

「メキシコ冷媒メーカーの大気放出 HFC-23 破壊プロジェクト」調査

報告書

平成17年3月

ユニコ インターナショナル株式会社

- 目 次 -

第1章	プロジェクトの概要 .....	1-1
1.1	提案プロジェクトの概要 .....	1-1
	(1) プロジェクトの定義	
	(2) プロジェクト企画の背景	
1.2	事業パートナーについて .....	1-7
	(1) Quimobasicos 社について	
	(2) 親会社の Cydsa 及び Cydsa Group について	
1.3	Monterrey 市の CDM への取り組み .....	1-11
第2章	メキシコ合衆国の基本情報 .....	2-1
2.1	メキシコの概要 .....	2-1
2.2	メキシコ経済の概要 .....	2-2
2.3	国際化するメキシコ経済（対外活動の強化） .....	2-3
2.4	メキシコ経済の短期的将来展望 .....	2-4
2.5	エネルギーセクター概要 .....	2-5
2.5.1	石油・ガスの生産 .....	2-6
	(1) 炭化水素資源の埋蔵量	
	(2) 原油生産の推移	
	(3) 天然ガス生産の推移	
2.5.2	地球環境問題とエネルギー需給 .....	2-9
第3章	ホスト国としてのメキシコ合衆国の CDM への対応 .....	3-1
3.1	メキシコ合衆国に於ける地球環境問題への取り組みと GHG 排出量 .....	3-1
3.1.1	メキシコの AIJ（Activities implemented jointly） .....	3-1
3.1.2	CONAE による省エネルギー活動 .....	3-1
3.1.3	メキシコシティの取り組み .....	3-1
3.1.4	メキシコでの AIJ プロジェクト .....	3-2
3.2	環境庁（INE）の調査に基づく気候変動に関する調査結果について .....	3-4
3.2.1	The first National Communications 作成の為の調査結果について .....	3-4
	(1) 国内の状況： 基本データ	
	天然資源	
	森林資源	
	牧畜業	
	エネルギー資源	
	(2) 発生源・吸収源別の温室効果ガス排出目録	
	(3) 脆弱性調査： メキシコ北部	
	メキシコ中部	

	メキシコ南部	
(4) 緩和対策：	エネルギー政策 環境と天然資源の管理 共同実施活動	
3.2.2 The second National Communications 作成の為の調査結果について .....		3-9
(1) 国内の状況		
(2) 排出目録：	輸送部門 工業部門 農業部門 土地の用途変更による排出 廃棄物 森林地帯に於ける緩和政策	
(3) 固定炭素の保存：	生物多様性の保護 森林の持続可能な管理 化石燃料の代替 農牧部門	
(4) エネルギー部門に於ける緩和政策：	再生可能エネルギー エネルギーに関する研究活動	
(5) 汚染物質排出移転登録		
(6) メキシコシティーに於ける局地的汚染・地球的な汚染に関する調査		
(7) 気候の可変性と気候変動に関する研究：	適応プロジェクト CDM にプロジェクトを提出する為のサポート調査 教育・研修	
(8) 共同実施活動		
(9) 国際協力		
3.3 ホスト国の現況 .....		3-18
3.3.1 メキシコの温暖化ガス排出量 .....		3-18
3.3.2 セクター別排出量 .....		3-19
3.3.3 温暖化ガス排出量の構成比 .....		3-19
3.3.4 ホスト国の対応の状況 .....		3-20
3.3.5 ホスト国の電力事情 .....		3-22
(1) 発電設備容量		
(2) 発電容量		
3.4 メキシコ合衆国に於ける DNA について .....		3-24
3.4.1 DNA の設置状況 .....		3-24
3.4.2 CDM 事業承認プロセス .....		3-25

3.4.3	CDM 事業としてのクライテリア .....	3-25
3.4.4	CDM 事業登録状況 .....	3-26
第 4 章	プロジェクトの有用性 .....	4-1
第 5 章	調査実施体制 .....	5-1
5.1	国内調査体制 .....	5-1
5.2	ホスト国調査協力体制 .....	5-2
5.3	ホスト国の情報提供への協力者 .....	5-3
第 6 章	プロジェクト詳論 .....	6-1
6.1	プロジェクトの立案 .....	6-1
6.1.1	プロジェクトの具体的な内容 .....	6-1
6.1.2	プロジェクト境界・ベースラインの設定・追加性.....	6-1
(1)	評価方法論	
(2)	プロジェクト境界	
(3)	ベースライン設定	
(4)	追加性	
6.1.3	プロジェクト実施による温室効果ガス (GHG) 削減量及びリーケージ .....	6-4
(1)	GHG 削減量	
(2)	リーケージ	
6.1.4	モニタリング計画 .....	6-8
6.1.5	環境影響・その他の間接的影響 .....	6-12
(1)	排出ガスの影響	
(2)	排水の影響	
(3)	騒音・振動及び悪臭の影響	
(4)	その他影響	
第 7 章	事業化に向けて .....	7-1
7.1	プロジェクトの実施体制 .....	7-1
7.1.1	日本国内 .....	7-1
7.1.2	ホスト国 .....	7-2
7.1.3	その他 .....	7-2
7.2	プロジェクト実施資金計画 .....	7-3
7.2.1	投資事業としての資金計画 .....	7-3
7.2.2	制度融資の活用 .....	7-4

7.3	プロジェクトの経済分析 .....	7-5
7.3.1	経済・財務分析の前提条件 .....	7-5
	(1) Capital Expenditure (CAPEX)	
	(2) Operation Expenditure (OPEX)	
	(3) 税制について： 減価償却費 法人所得税	
	(4) その他前提条件： 通貨及び交換レート 価格水準 プロジェクトライフ	
7.3.2	FIRR & CASH FLOW .....	7-8
	(1) 本分析の為の諸前提	
	(2) HFC23 の分解処理計画	
	(3) ベースシナリオとしてのクレジット価格の仮定	
	(4) 経済性の分析結果	
7.3.3	感度分析とクレジット価格の設定 .....	7-9
	(1) 経済分析結果に対する考察と感度分析	
	(2) GHG Market Prices	
	(3) クレジット価格の設定	
7.4	プロジェクト実施に於ける課題 .....	7-11
7.4.1	技術的課題 .....	7-11
7.4.2	財務的課題 .....	7-12
7.4.3	制度上の課題 .....	7-13
7.4.4	営業戦略的課題 .....	7-13

#### 添付資料

1. Quimobasicos 社 企業紹介 (スペイン語版に日本語訳挿入)
2. FIRR Spread Sheets
3. 感度分析 Spread Sheets

## 第1章 プロジェクトの概要

### 1.1 提案プロジェクトの概要

#### (1) プロジェクトの定義

当該プロジェクトは、メキシコの Quimobasicos 社が同国のモンテレー市で操業する冷凍・冷房用冷媒であるクロロジフルオロメタン（CHClF<sub>2</sub>：HCFC-22）製造プラントから大気に放出されているトリフルオロメタン（CHF<sub>3</sub>：HFC-23）を破壊処理する事によって地球温暖化防止へ寄与しようとするものである。具体的には HCFC-22 製造プラントに高周波プラズマ発生装置を設置して HFC-23 を高温条件に曝して破壊、温室効果をなくした上で大気放出すべく設備改造を実施する。HFC-23 は、温室効果が二酸化炭素の 11,700 倍に設定されている為、大気放散の絶対量が少ない場合にも、プロジェクトの温室効果ガス排出量削減効果は大きい。Quimobasicos 社の場合には、二酸化炭素換算の温室効果ガス削減量は、年間 140 万トンレベルに達するものと推定され、京都議定書に規定される京都メカニズムの適用に資するものと考えられるので、当該プロジェクトは我国とメキシコの間での CDM プロジェクトとして実施、設備改造後に達成した温室効果ガス排出削減量を排出権枠として日本に引取る企画である。

#### (2) プロジェクト企画の背景

かつて冷媒として広く利用されていたクロロフルオロメタン（CFC：フロン）類が成層圏のオゾン層破壊の原因の一つである事が究明されてから 30 年を経過したが、1990 年代初盤から国連の環境計画（UNEP）を中心として、ハロンや CFC の製造制限乃至禁止、或いはフロン破壊の処理技術開発等が進められ、フロンによるオゾン層破壊問題は一応の解決を見ている。UNEP の“オゾン層破壊物質の破壊技術委員会”が認定するフロンの破壊技術は、液体注入法 リアクター注入法 ガス/ヒューム注入法 ロータリー注入法 都市ゴミ焼却法 セメントキルン法 プラズマ分解法の 7 通りである。現在、CFC の代替冷媒として使われているのは、成層圏オゾンへの影響が少ないハイドロクロロフルオロカーボン（HCFC）類であるが、これらの製造には地球温暖化係数（二酸化炭素に対する温室効果倍率）が大きい副生物（HFC）を発生するプロセスもあり、地球温暖化防止の観点から、これら副生物についてもフロンと同様の破壊処理が求められている。HFC の破壊処理は冷凍機の廃棄の際に問題とされるだけでなく、製造工程からの放出も問題とされている。当該プロジェクトの場合、製造工程で製品である HCFC-22 生産量の 3～4%の HFC-23 が副生されると云われている。この HFC-23 は HCFC-22 に比べて沸点が低い為凝縮しないまま、最終の精留行程に行き着いて、精留塔の塔頂系にアキュムレートしてプロセスの安定運転に支障を及ぼす事になる。プロセスへの支障を防止する為には一定の割

合で、HFC-23 を含む塔頂系のガスを系外に抜き出す事によって HFC の過度のアクキュムレーションを避ける方法を採用する必要がある。最も安易な方法は、現在の Quimobasicos 社が採っている方法、即ち、特別な処理をせずにそのまま大気へ放散する方法である。多くの国では地球温暖化防止の観点から、未処理のままの HFC-23 を大気放散する事を法律で禁じているが、発展途上国では法律の未整備や無害化の為の設備投資の資金難から HFC-23 の大気放散が放置されている実情にある。地球温暖化防止が人類共通の課題とされている現在、Quimobasicos 社の HCFC-22 製造プラントに可及的速やかに HFC-23 破壊装置を設置する必要がある。

Quimobasicos 社はメキシコ政府のモントリオール議定書の枠組みに於いて、このルールの遵守を約束し、いち早く製造企業との交渉に入り別途のべる如く 2000 年迄の削減プログラムの確立を急ぎ製造企業と協定を結ぶ事で規制に入った。

この様な環境の中、本提案プロジェクトのパートナーであるモンテレー市に本拠を置く Quimobasicos 社は、生産体制を大きく変更する事になった様である。

元々アメリカ Allied Signal 社との提携の中で冷媒フロンガスについての業務提携を行い、“GENETRON”の商品名でシリーズ化して国内生産を始めた。

商品としては

G11	CFC11
G114	CFC114
G12	CVC12
G13	CFC13
G22	HCFC22
G500	CFC12/HFC152a
G502	CFC115/HCFC22
G503	CFC13/HFC23

を生産していた。

しかしながら次項で述べる“クロロフルオロカーボンの規制について”の中でも示されている如く、メキシコ政府がモントリオール議定書の枠組み遵守を表明し、製造企業に於ける有害フロンガスの生産削減プログラムについての交渉に入り、2000 年には大半のものが 90%削減となった。従って市場維持の為の生産を継続するには生産拠点を移すしかなく、以下の政策が取られていた。

G11	チリ国へ
G114	未確認
G12	製造中止
G13	USA へ
G22	生産継続 (モンテレー工場にて)
G500	USA へ
G502	未確認
G503	未確認

この様に規制の無いチリに生産代替先を求めたり、アメリカに生産を統一したりした動きにより、モンテレー工場は大巾に生産活動は縮小した模様である。

結果的には G22 ( HCFC22 ) のみが生産継続されており、且つ HFC23 が数パーセント併産されている事、又 HFC23 は製品の HCFC22 とは超低温 ( N<sub>2</sub> ガスによる冷却 ? ) にて分離し HFC23 は大気にベンディングしている事から、2004 年初めから温室効果ガス無害化处理プロジェクトを CDM 方式にて事業化をする検討を開始した。

FS & PDD	:	ゼネラルコンサルタント起用
Validation	:	DOE 起用
Certification	:	CDM-EB
Marketing	:	日本企業 ( 三井物産株式会社 ) が検討
Technical	:	Process Comparison についてはゼネラルコンサルタントを起用

## クロロフルオロカーボンの規制について

### モントリオール議定書

- (1) 1987年9月16日、カナダのモントリオールでモントリオール議定書と名付けられた文書の署名が行われた。この議定書の目的は、オゾン層を破壊する物質の生産と消費を規制する事です。議定書は各国の代表によって署名され、締約国は現在までに100カ国以上にのぼっている。

モントリオール議定書の枠組みに於いて、年間一人当たり300グラム以下のクロロフルオロカーボン（CFC）消費国に対しては、規制の適用期限より10年間の猶予を与えるとという特別処置の規定がある。年間一人当たり300グラムの基準を上回る国々については、1995年12月31日までにクロロフルオロカーボン（CFC）の使用を全廃しなければならない事になっており、その規制対象物質は以下の通りとなっている。

グループ I 付属書 A	グループ I 付属書 B	グループ I
CFC-11 CFC-12 CFC-113 CFC-114 CFC-115	CFC-111 CFC-112 CFC-211 CFC-212 CFC-213 CFC-214	分子に塩素とフッ素を含む炭素3つまでのハイドロクロロフルオロカーボン（HCFC）

また、グループ II に属する規制物質には、四塩化炭素、メチルクロロホルム、臭化メチル、ハロン類（消化剤として使用される物質）が含まれている。先進国に於いては、2010年にハイドロクロロフルオロカーボン（HCFC）の製造及び使用が廃止され、2020年には全廃される事になっている。

- (2) メキシコ政府によるクロロフルオロカーボン（CFC）廃止プログラム

メキシコ政府は社会開発省（現、環境天然資源漁業省）を介して、モントリオール議定書の遵守を約束した。メキシコ政府のプログラムには、クロロフルオロカーボン（CFC）の製造・輸入の制限が含まれている。しかしながら、一般大衆によるクロロフルオロカーボン（CFC）の使用に対する制限は含まれてはいない状況にある。

従って、株式会社 Quimobásicos は、例えば中南米諸国など、現在の規制が許容する市場に供給する為、メキシコ国内で CFC-11 及び CFC-12 などの規制対象物質を 2000 年以降も製造し続ける事が可能となっている。

メキシコは現在、年間一人当たり約 110 グラムのクロロフルオロカーボン（CFC）消費国

なので、モントリオール議定書に於いては途上国と見なされており、従って、メキシコはモントリオール議定書による規制が有効なものとなる日から 10 年間の猶予期間を有する事になっている。

しかしながら、途上国のリーダーとしての役割を引き受け、メキシコはクロロフルオロカーボン（CFC）及びその他規制物質を 2000 年までに廃止するという決断を下した。これを達成すべく、社会開発省は、規制物質の製造と輸入を制限する為、規制物質の製造業者と以下の協定を結んだ。

物質	規制手段
付属書 A-グループ I CFC-11 CFC-12 CFC-113 CFC-114 CFC-115	1993 年：1989 年（基準年）の水準に消費を凍結する 1994 年：全消費の 20% 削減 1995 年：全消費の 40% 削減
付属書 B-グループ I CFC-111 CFC-112 CFC-211 CFC-212 CFC-213 CFC-214	1996 年：全消費の 60% 削減 1997 年：全消費の 80% 削減 1998 年：全消費の 85% 削減 1999 年：全消費の 90% 削減
付属書 B-グループ II 四塩化炭素	2000 年：全消費の 90% 削減
付属書 A-グループ II HALON 1211 1301 2401	1992 年（基準年）の水準に凍結する 1995 年：全消費の 50% 削減 2000 年：全消費の 90% 削減
付属書 B-グループ III メチルクロロホルム	1989 年（基準年）の水準に凍結する 1994 年：全消費の 30% 削減 1999 年：全消費の 70% 削減 2000 年：全消費の 90% 削減

ラテンアメリカ第 5 条
基準値：1995 年から 1997 年の平均消費量 1999 年 7 月 1 日：消費を基準値に凍結する 2005 年：50% 削減、または、2007 年：85% 削減 2010 年：100% 削減

しかし残りの 10% は、クロロフルオロカーボン（CFC）が噴霧剤として使用されており、まだその代替物がない医薬品など特殊な用途に使用される予定である。

クロロフルオロカーボン（CFC）は完全なハロン化合物が、塩素とフッ素の飽和化合物で、クロロフルオロカーボン（CFC）が含有する塩素量は、最も上空にあるオゾン層を破

壊する十分な力を持っている。

最もよく知られているクロロフルオロカーボン（CFC）は、CFC-11、CFC-12 及び CFC-502 で、一般的に R-11、R-12 及び R-502 と呼ばれており、これらの物質は遅くとも 2000 年には廃止となった。

R-22 などのハイドロクロロフルオロカーボン（HCFC）には、クロロフルオロカーボン（CFC）ほど塩素が含まれておらず、塩素の代わりに水素が含まれており、頭文字が H なのはその為である。ハイドロクロロフルオロカーボン（HCFC）は塩素量が少ない為、オゾン破壊力は R-12 に比べかなり低くなっており、メキシコでは、ハイドロクロロフルオロカーボン（HCFC）の廃止期限はまだ定められておらず、2030 年以降になると思料されている。

ハイドロフルオロカーボン（HFC）は新しい世代の冷媒で、クロロフルオロカーボン（CFC）に比べ大気中で分解する時間が比較的短かく、且つ塩素が含まれておらず、成層圏のオゾンの破壊には至らない事とされている。

#### オゾン層保護と地球気候システム

UNFCCC は第 16 回 SBSTA 会合（2002 年 6 月）にて、IPCC 及び TEAP に対し HFCs 及び PFCs に関する科学的な情報を提唱する報告書の作成を要請し、IPCC 及び TEAP はその要請を第 17 回 SBSTA 会合で容認した。この事を受け、IPCC 第 20 回全体会合では当問題について特別報告書の内容、スケジュール、予算、委任条項等に関するスコーピング・ペーパーが提出・採択された。IPCC 側は Metz 氏（オランダ）、Davidson 氏（シエラ・レオーネ）両 WG III 共同議長及び Solomon WG I 共同議長の 3 名が中心となり（TEMP 側からも 3 名の共同議長が選定されており、計 6 名で Steering Committee が形成されている）、2005 年 6 月の完成を目指して活動を進めていく事となった。

## 1.2 事業パートナーについて

### (1) Quimobasicos 社について

Quimobasicos 社は 1961 年創立の企業で Cydsa Group の一員として化学品部門を担当し、現在約 6,000 トン/年の冷媒用フロンガス (HCFC) を製造している。主に国内とラテンアメリカに輸出している。

Quimobasicos 社の詳細は添付資料 Quimobasicos,s.a.de C.V.に紹介されている。

Quimobasicos 社はメキシコ資本の Cydsa Group の化学品部門の 1 つであったが親会社の Cydsa 社が経営不振からアメリカ資本の Allied Chemical 社との間で株のやり取りが行われ、Cydsa 51%、Allied Chemical 49%が支配する企業となった。Cydsa 社は本業の繊維、織物等々の不振が続き、2002 年 9 月には債務繰り延べ交渉を銀行団に行う事態となっていた。一方アメリカ側も Allied Chemical 社から Honeywell 社にパートナーが替わり、Quimobasicos 社は Honeywell 社の声に支配されている印象を受けるに至った。

このような状況下に於いて Quimobasicos 社はメキシコ政府が課している法律・規制を遵守し、且つモントリオール議定書の定める規制及び規制手段を遵守すると宣言している。

こうした世界的な変革を認識し、社会全体への企業責任としてクロロフルオロカーボン (CFC) の環境への放出を止め、犯罪行為となるクロロフルオロカーボン (CFC) の違法な販売、或いは消費を行う事と止め冷媒利用機器製造業界にも積極的に働きかけ、ルールの遵守に努力を傾けている事がうかがえる。

Quimobasicos 社は、商品名 “ Genetron”という冷媒の普及に尽力しており、冷媒ガス Genetron に関する技術的対応をスムーズに行う為、コンサルティングサービスを実施している。

HCFC-22 以外は製造を止め、CFC11 はチリへ、CFC13 等は米国へ生産拠点を移している。

この代替フロンである Genetro 134-a 及び 409-a に切り換える為のマニュアルの整備を行ない、クロロフルオロカーボン (CFC) の回収プログラムを指導している。

(2) 親会社の Cydsa 社及び Cydsa Group について

Cydsa Group 及び Cydsa 社については以下に概要を述べる。

Cydsa Group：1945年レーヨン繊維製造から始まった墨 Monterrey に本社を持つ戦時、織物、包装フィルム、化学品製造会社。

Cydsa 財務内容：

	<u>1999</u>	<u>2000</u>	<u>2001</u>	<u>2002</u>
Sales	7,545	7,896	6,709	6,019
Operating Profit	396	166	34	289
Net Loss	156	726	106	1,212
Total Assets	14,510	12,207	10,597	9,759
Bank Debt (US\$)	518	554	465	409
Shareholders' Equity	6,136	4,235	4,161	3,321
EBITDA	883	688	554	181
Ex. Rate (Pesos/US\$)	9.50	9.61	9.17	10.44

Cydsa 部門別 2002 年売上高：

	(Mil. Pesos)	(%)
Chemical & Plastics	3,426	56.9
Fibers & Textiles	1,836	30.5
Flexible Packaging	757	12.6
Total	6,019	100

その他特記事項：

- 1) 繊維・織物部門は市況の悪化により 2002 年 9 月の Citibank-Banamex、BBVA-Mancomer、Comerica Bank からの借入金元本 US\$2.0Mil.、金利 US\$2.4Mil.の支払を滞らせた。
- 2) 2002 年 1 月社債の金利 US\$7.5Mil.の支払も滞らせた。
- 3) 2004 年 3 月に一部銀行団と一部債権リスク合意。

現地雑誌 Expansion500 を参考に纏めた地場企業に関する記事によれば、地場系民間企業の国際化は以下の様に進んだ事が伺われる。

メキシコの地場系民間企業は、82年の金融危機を契機に80年代の後半の市場自由化の流れの中で、競争力強化の為にリストラ、企業並びに企業グループの再編が進行した。

これを通じて各資本グループの発祥地を中心とした企業活動から来るグループの企業色が薄れ、メキシコ合衆国の企業としての社会的存在が問われる様になり、外資との提携を通じた国際化、内外資本市場での資本調達も行われる様になった。

1991年から始まった北米自由貿易協定（NAFTA）により、

市場自由化

国内規制緩和

民営化

自由主義経済化 等々

の方向性が確定し、メキシコ経済は、国際市場経済の枠組みの中に組み込まれた。このような背景の下で、いやがうえにも地場系民間企業は国際化の流れにさらされ、避けて通れない企業活動の必要な部分となっていった。

この国際化の動きには2つの流れが存在していた様である。

1つは、積極的に国外浸出を図る組で、単独浸出のケースもあれば大手外資と提携して国際化を図るケースもあった。一方、国際化の波の中で国内市場で国際競争力の強化に重点を置いた展開をするケースもあった。

次項にメキシコの企業グループの主なものを纏めておくが（主要グループ一覧）、これ等の企業グループの中で、CEMEX、VITRO、BIMBOは国外進出を積極的に行っており、米国との通商摩擦を避け、厳しい競争に耐えるべく早い時期に独力で国際化を進めた企業グループで、80年代後半には国内での独占的体制をほぼ構築していた。一方大手外資との提携で国外進出を行っているのは、FEMSAとIMSAの企業グループである。

我々の事業パートナーとなる Quimobasicos 社の親会社に当たる Cydsa 社は外資との提携を通じて国内市場での競争力強化に重点を置いた様であるが、既に延べている如く、内実は極めて経営環境が悪化した結果としての関連企業（グループ内企業）の外資への身売りに近いものであったのではと推察している。

主要グループ一覧

( 出典 : 2004 年 6 月 Expansion500 )

2003 年 順位	グループ名	2003 年 順位	グループ名
	GRUPO CARSO	233	Imsalum (金属製品)
5	Teefonos de Mexico (固定電話)	186	Enermex (自動車部品)
8	America Movil (携帯電話)		GRUPO GIGANTE
13	Grupo Carso (持株会社)	36	Grupo Gigante (小売)
	GRUPO FEMSA		GRUPO CINTRA
10	Fomento Economico Mexicana (持株)	37	Grupo Cintra (持株会社)
30	KOF Coca Cola FEMSA (飲料製造)	83	Aerovias de Mexico (航空)
54	Cerveceria Cuauhtemoc Moctezuma (ビール製造)	89	Compania Mexicana de Aviacion (航空)
145	FEMSA Empaques (包装資材製造業)		GRUPO MEXICO
18	GRUPO ALFA	40	Grupo Mexico (持株会社)
46	Grupo Alfa (持株会社)	131	Minera Mexico (鉱業)
76	Alpek (石油化学)	162	Grupo Ferroviario Mexicano (運輸)
129	Grupo Hylsamex (製鉄)		GRUPO VITRO
99	Nemak (自動車部品)	44	Grupo Vitro (持株会社)
	Sigma Alimentos (食品)	96	Vitro Vidrio Plano (ガラス製品製造)
20	GRUPO BIMBO	122	Vitro Envases (ガラス製品製造)
	Grupo Bimbo (食品)	259	Vitro Crisa (ガラス製品製造)
22	GRUPO BAL		CEMEX
91	Grupo BAL (持株会社)	9	Cemex (セメント製造)
146	Industias Penoles (持株会社)	45	Cemex Mexico (セメント製造)
65	Grupo Palacio de Hierro (小売)		GRUPO TELEVISIA
	Grupo Nacionl Provincial (GNP) (保険)	49	Grupo Televisa (放送・興行)
24	GRUPO SALINAS	77	Telesistema Mexicano (放送・興行)
58	Grupo Salinas (持株会社)	294	Editorial Televisa (出版)
148	Grupo Elektra (小売)	209	SKY Innova (放送・興行)
241	TV Azteca (放送・興行)	360	Cablevision (放送・興行)
268	Banco Azteca (金融)		GRUPO DESC
	Movil Access (通信)	55	Grupo Desc (持株会社)
25	GRUPO MODELO	150	Desc Automotriz (自動車部品)
	Grupo Modelo (ビール製造)	141	Desc Sector Quimico (石油化学)
29	SORIANA	210	Desc Alimentos (食品)
	Organizacion Soriana (小売)	286	Dine (建築)
32	GRUPO COMERCIAL MEXICANA		GRUPO MASECA - BANORTE
	Grupo Comercial Mexicana (小売)	52	Grupo Maseca (食品)
35	GRUPO IMSA	57	Grupo Financiero Banorte (金融)
79	GRUPO IMSA (持株会社)		EL PUERTO DE LIVERPOOL
133	IMSA Acero (製鉄)	47	El Puerto de Liverpool (小売)
	Imsatec (金属製品)		GRUPO COMEX
		42	Comex (石油化学)

類似業種を抱えている ALFA グループの海外展開、企業活動の活発さと比べると Cydsa Group の Quimobasicos 社の雰囲気は沈滞したものの象徴に近く、とても比較にならないものであった。

因みに ALFA Group は Quimobasicos 社と同じメキシコ北部工業都市の Monterrey 市に拠点を置き、石油化学（Alpek 社）、食品（Sigma 社）、アルミ自動車部品（Versax 社）、通信（Onexa 社）、鉄鋼（Hylsamex 社）の 5 部門からなる企業グループである（従業員 31,000 人近くを要した優良企業グループである）。Versax 社のアルミシリンドーヘッドの製造は世界一であり、Alpek 社の PTA 生産は世界第二位である。Alpek 社はこの他にも多くの石油化学製品を製造しており、その中にはフロン製品も含まれており、既に彼等は 1999 年に有害フロンの破壊処理を済ませており、残念ながら CDM プロジェクト化のマラケッシュ合意より先行した形となり、その対応の早さに驚くところとなった。

食品の Sigma 社は、メキシコ最大手の冷凍食品製造企業で北米、中米、南米の一部に展開しており、ここも生ゴミの活用による CDM 化プロジェクトを目論んでいる様である。極めて近い将来、このテーマでの相談が持ち上がってくるものと期待される。Hylsamex 社も直接還元製鉄法に固有の技術を持つ著名な企業である。この企業に於いても省エネから来る CDM 化プロジェクトが存在するニュアンスを関係者から感じとった。

### 1.3 Monterrey 市の CDM への取り組み

JBIC/Mexico によれば全国 7 都市で CDM に関するセミナーを開催したが、本プロジェクトの実施が期待されている Monterrey 市が最も反応が強かったとの事にて、やはり工業都市としての顔がそうさせるものと推察される。

Monterrey 市は Nuevo Leon 州の州都で市郊外にも多くの企業が展開している。地理学的にはアメリカのテキサス州まで 200km 前後でメキシコ国内に於いては 3 つの州と州境を持ち、大変位置的条件のいい州で、高機能の道路網が発達し、国内 Logistics 機能は陸（鉄道・道路）、空（航空機網）とも優れている。

一方 Monterrey 在籍企業は国際化、自由市場経済下の流れの中でアメリカ、特に Houston 拠点企業との交流が強い事は地理学的な近さにあると推察される。Quimobasicos 社と Houston の Allied Chemical 社、現在は Honeywell 社との間で資本提携が行われている事もこの流れの 1 つの例と云えよう。

Quimobasicos 社の親会社である Cydsa 社はこの Monterrey 市にその拠点をもち、国内 9 都市に 20 社の関係会社を所有している。現在 3 つの Business areas に於いて事業活動を行っており、その 3 つは下記の分野である。

Chemical and Plastic  
Fibers and Textile Manufactures  
Flexible packaging solutions

現在 50 ヶ国への輸出を含めて 200 アイテムの商品を市場に出している。

Chemical division では Cydsa 社はメキシコ企業としては、リーダーシップのポジションを占めており、多様な商品を製造している。

Chloride

Caustic Soda

Sodium Hypochlorite

Toluene Di-Isocyanate (TDI) and similar products for the polyurethane industry

更に次の様な分野の商品も製造を行っている。

Refrigerant gases

PVC resins, pipes and fittings

これ等の情報は 2004 年 4 月に第 1 版が出版された 2003 年版 Nuevo Leon 州に関する “ Nuevo Leon Global Life ” から得たものである。

この “ Nuevo Leon Global Life ” によれば Chemical & Petrochemical Products 製造企業として次ページ以降の挿入資料に見られるように、Quimo Básicos, S.A. de C.V.として Quimobasicos 社の名前が紹介されているが、これ以降の昨年 6 月からアメリカの親会社の Honeywell 社との間で日本勢の伺い知れない内部事情が発生し、共同事業化に待ったが掛ったままとなっている可能性が想定される。



# Nuevo León, Posición Geográfica

## Nuevo Leon, geographical location



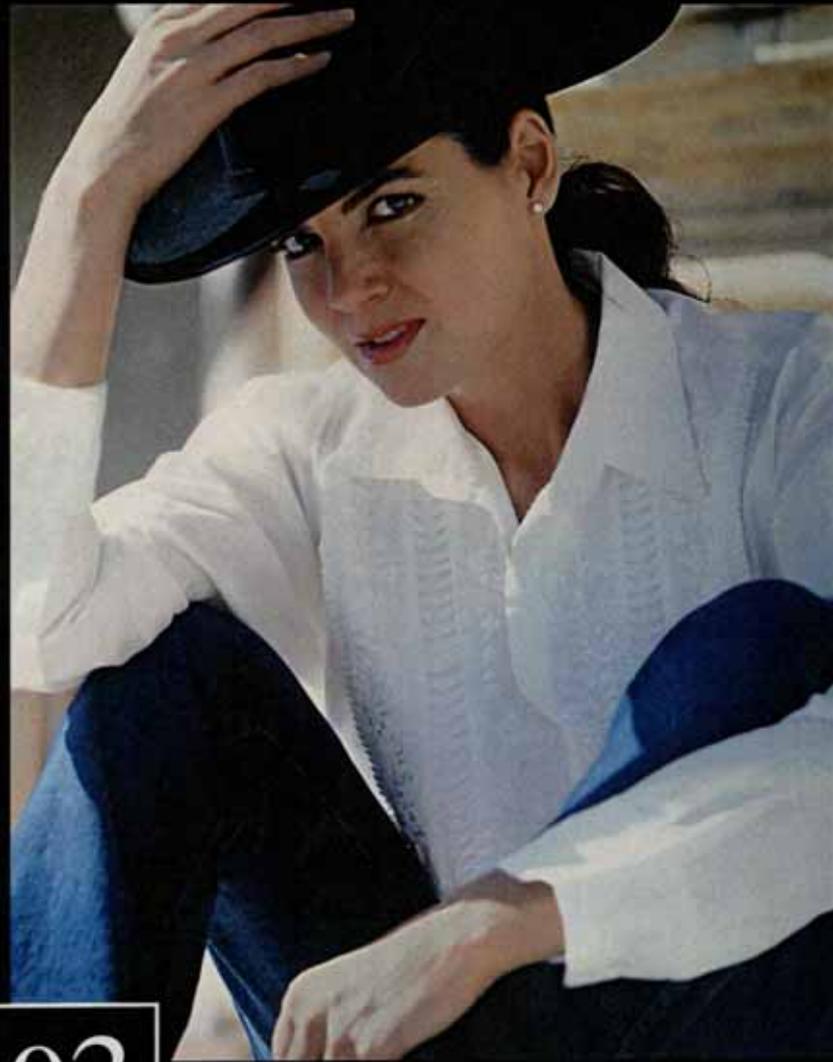
**Distancias en km y millas desde Monterrey**

CITY	KM/MILIES	CITY	KM/MILES	CITY	KM/MILES
Brownsville, Texas	320/199	San Francisco, California	2,660/1,653	Matamoros, Tamaulipas	319/198
Dallas, Texas	912/567	Altamira, Tamaulipas	515/320	Mazatlán, Sinaloa	904/562
Houston, Texas	715/444	Colombia, Nuevo León	247/154	México, D.F.	995/618
Laredo, Texas	225/140	Guadalajara, Jalisco	774/481	Nuevo Laredo, Tamaulipas	230/143
McAllen, Texas	225/140	Guaymas, Sonora	1,585/985	Puebla, Puebla	1,022/635
Philadelphia, Philadelphia	2,858/1,776	Hermosillo, Sonora	1,442/896	Tampico, Tamaulipas	590/367
San Antonio, Texas	488/303	Manzanillo, Colima	1,115/693	Veracruz, Veracruz	1,254/780

# NUEVO LEON

## GLOBAL LIFE

INDUSTRIA • SERVICIOS • TURISMO



2003

**Raúl García y Compañía, S.A. de C.V.**

Proceso de Aceite Vegetal Comestible  
 Av. Ruiz Cortines No. 257 Pte. Col. Regino C.P. 64290  
 E-mail: rgpasa@rgpasa.com.mx  
 Monterrey, N.L.

8351 5203  
 Fax: 8351 5342

**Sabritas, S.A. de C.V.**

Distribución y Venta de Biscochos y Botanas  
 Rio Grijalva No. 104 Nte. Col. Del Valle C.P. 66220  
 Garza García, N.L.

8153 1000  
 Fax: 8333 7439

**Servi-Despenso, S.A. de C.V.**

Albornates  
 Av. Alfonso Reyes No. 3639 Nte.  
 Col. Del Norte C.P. 64500  
 Monterrey, N.L.

8351 4100  
 Fax: 8351 6750

**Sigma Alimentos Corporativo, S.A. de C.V.**

Administrativo  
 Av. Gómez Marín No. 1111 Col. Carrizalillo C.P. 66254  
 Garza García, N.L.

8399 9000  
 Fax: 8399 9075

**Bebidas**  
**Beverages**

**Bebidas Mundiales, S. A.**

Fabricación y Venta de Refrescos  
 Ave. Alfonso Reyes No. 3001 Nte. Col. Regino C.P. 64290  
 E-mail: albertozar@procor.com.mx  
 Monterrey, N.L.

8329 5900  
 Fax: 8329 5910

**Cervecería Cuauhtémoc Moctezuma**

Venta de Cerveza  
 Alfonso Reyes No. 2202 Nte. Col. Bella Vista C.P. 64442  
 Monterrey, N.L.

8328 5000  
 8328 5654  
 8328 5648

**Cia. Topo Chico, S.A.**

Elaboración y Venta de Refresco  
 Monterrey No. 6500 Col. Topo Chico C.P. 64240  
 Monterrey, N.L.

8376 4390

**FEMSA**

Fomento Económico Mexicano, S.A. de C.V.  
 Oficinas Corporativas  
 Asesoría de Servicios Administrativos  
 Gral. Anaya No. 601 Pte. Col. Bella Vista C.P. 64410  
 Monterrey, N.L.  
 www.femsa.com

8328 6000  
 Fax: 8328 6080

**La Modelo en Monterrey, S.A. de C.V.**

Distribuidora de Cerveza  
 Carretera Miguel Alemán No. 840 C.P. 66600  
 Apodaca, N.L.

8349 5434  
 Fax: 8349 5459

**Granja Las Puentes, S. de R. L.**

Producción y Venta de Lanche  
 Itzacifal No. 373 Col. Las Puercas 2. Sert. C.P. 66480  
 E-mail: puentes@idm.net.mx  
 San Nicolás de los Garza, N.L.

8330 2237  
 Fax: 8330 2271

**Grupo Embotelladora Guajardo**

Embotelladora de Refrescos  
 Alfonso Reyes No. 3671-A Col. Del Norte C.P. 64500  
 Monterrey, N.L.

8331 3028  
 Directo 8331 3205

**La Grange, S.A. de C.V.**

Distribución y Venta de Lanche  
 Callejón Santo Domingo No. 1000 Col. Ex-Hdo. La Grange  
 C.P. 66499  
 E-mail: lgrange@infotel.com  
 San Nicolás de los Garza, N.L.

8353 2220  
 Fax: 8353 2200

**Tabaco**  
**Tobacco**

**Cigarrera La Moderna, S.A. de C.V.**

Fabricación de Cigarros  
 Av. Francisco I. Madero 2750 Pte.  
 Monterrey, N.L.  
 www.cigarrera.com.mx

8122 4000

**Proveedora de Cigarros la Oriental S.A. de C.V.**

Alamilla No. 139 C.P. 64410

8372 3384

**Papel, Productos de Papel,  
 Editorial e Imprenta**

**Paper, Paper Products,  
 Editorial & Printing**

**Absormex, S.A. de C.V.**

Fabricación de Pital Desechable  
 Humberto Lobo No. 9013 Cd. Ind. Mitas  
 Villa de Guadalupe, N.L. C.P. 66400

8381 0034  
 Fax: 8381 0009

**Cajas de Cartón Sultana, S.A. de C.V.**

Fabricación de Cajas de Cartón  
 Reforma No. 103 Col. Las Tierras C.P. 66350  
 Santa Catarina, N.L.

8336 2245  
 Fax: 8336 2042

**Cartonpack, S.A. de C.V.**

Fabricación de Cajas de Cartón  
 Av. López Mateos No. 1006 Nte.  
 Col. Futuro Negocio C.P. 66484  
 San Nicolás de los Garza, N.L.

8353 8929  
 Fax: 8330 0481

**Empaques de Cartón Titán, S.A. de C.V.**

Producción y Venta de Cajas de Cartón y Calabas Moldeadas  
 Av. Lázaro Cárdenas No. 2400 B-61 Poo 6 Edificio Los Soles  
 E-mail: titanem@intercable.net  
 Garza García, N.L. C.P. 66220

8363 0101  
 Fax: 8363 1849

**Empaques Del Norte, S.A. de C.V.**

Fabricación y Venta de Cajas de Cartón Corrugado  
 Diego Díaz de Berlanga No. 1000 Col. Industrial Negocio C.P.  
 66480  
 San Nicolás de los Garza, N.L.

8353 0360  
 Fax: 8353 8249

**Danfíl de México, S.A. de C.V.**

Fabricación de cajas de cartón corrugado  
 Blvd. Parque Ind. Monterrey No. 308 A  
 Parque Industrial Monterrey  
 Apodaca, N.L.

8386 2034

**Fábricas Monterrey, S.A. de C.V.**

Fabricación de Artes, Traqueados y Litografiados  
 Av. Alfonso Reyes No. 2229 Nte. Col. 15 de Mayo  
 Monterrey, N.L. C.P. 64450

8328 6650  
 Fax: 8374 1600

**Masterpak de México, S. A. de C. V.**

Celofán, Cartoncillo (Empaque)  
 Av. Ruiz Cortines No. 2333 Pte.  
 Col. Pedro Lozano C.P. 64400  
 Monterrey, N.L.

8158 2323  
 Fax: 8335 9709

**Productora de Papel, S.A. de C.V.**

Fabricación de Papel  
 Km. 7.7 Vía de FF. My-Matamoros Col. La Grange C.P. 66490  
 E-mail: propasa2000@yahoo.com  
 San Nicolás de los Garza, N.L.

8313 9090  
 Fax: 8313 8341

**Recubrimientos y Laminaciones de Papel, S.A. de C.V.**

Empaques Flexibles  
 Av. Nogal No. 120 Sur Col. Cuauhtémoc C.P. 66450  
 San Nicolás de los Garza, N.L.

8376 9230  
 Fax: 8352 0467

**Semex, S.A.**

Fabricante de Todo Tipo de Señalamientos Vial  
 Av. Chapultepec No. 1836 Ote.  
 Col. Buenos Aires C.P. 64800  
 E-mail: semexvta@semex.com.mx  
 Monterrey, N.L.

8358 7090  
 Fax: 8359 4533

**Cia. Editora El Sol, S.A. de C.V.**

Editors  
 Washington No. 629 Ote. Zona Centro C.P. 64000  
 Monterrey, N.L.

8345 5100  
 Fax: 8345 0084

**Editorial El Porvenir, S.A. de C.V.**

Periodistas  
 Galeana No. 344 Sur Zona Centro C.P. 64000  
 E-mail: porvenir@elporvenir.net.mx  
 Monterrey, N.L.

8342 1392  
 Fax: 8345 7795

**Química y Petroquímica****Chemistry and Petrochemistry****BASF Mexicana, S.A. de C.V.**

Bld. Parque Industrial Monterrey No. 104  
 Fracc. Parque Industrial Monterrey  
 Apodaca, N.L.

8386 2699  
 8386 2955

**Casa Autrey, S.A. de C.V.**

Druguería  
 Justo A Tiempo No. 500 (Parque Industrial) Col. Silva Barragán  
 C.P. 66472  
 E-mail: garen@ironautrey.com  
 San Nicolás de los Garza, N.L.

8305 2502  
 Fax: 8305 2532

**Especialidades Químicas Monterrey, S.A. de C.V.**

Prods. Químicos, Incl. Metal-Mecánicos, Aceros, Autopartes  
 Viesanzuelas No. 650 Ote. Col. Valle Del Compañero C.P. 66265  
 Garza García, N.L.

8335 7131  
 Fax: 8378 3267

**Farmacéutica Racel, S.A. de C.V.**

Envasado de Productos Farmacéuticos  
 Calibre No. 9305, Col. Cd. Mitas C.P. 66000

8381 0350  
 FAX: 8381 0371

**Industria Del Alcolí, S.A. de C.V.**

Producción y Venta de Claro de Sodio  
 Carretera a Garza Km. 9 C.P. 66000  
 E-mail: pisco@vta.com  
 Villa de Guadalupe, N.L.

8329 2603  
 Fax: 8329 2616

**Jonson&Jonson**

Carr. Miguel Alemán Km. 21.7  
Parque Industrial Monterrey  
Apodaca, N.L. C.P. 66600

8144 2813  
Fax: 8144 2815

**Laboratorios Griffith de México, S.A. de C.V.**

Elaboración de Ingredientes para Alimentos  
Carretera Monterrey Sahilillo Km. 67.5 C.P. 66350  
Santa Catarina, N.L.

8380 4400  
Fax: 8380 4440

**Praxair México, S.A. de C.V.**

Av. de la Juventud No. 614 Nte.  
Frac. Industrial Nogalar  
San Nicolás de los Garza, N.L.

8329 4927

**Productos Químicos Monterrey, S.A. de C.V.**

Fabricación de Reactivos Analíticos  
Mirador No. 201 Col. Mirador C.P. 64070  
Monterrey, N.L.

8345 6629  
Fax: 8342 3606

**Pyosa, S.A. de C.V.**

Fabricación de Químicos Fina  
Av. Industrias No. 1200 Pte. Col. Bella Vista C.P. 64410  
E-mail: miguelm@pyosa.com  
Monterrey, N.L.

8331 2600  
Fax: 8331 4532

**Quimi-Productos, S.A. de C.V.**

Fabricación y Dist. de Prods. Químicos para la Industria  
Vía a Matamoros No. 540 Col. Garza Coni C.P. 66480  
San Nicolás de los Garza, N.L.

8351 5954  
Fax: 833186458

**Quima Básicos, S.A. de C.V.**

Fabricación de Sustancias Químicas  
Rulz Cortines No. 2333 Pte. Col. Pedro Lozano C.P. 64400  
Monterrey, N.L.

8331 2323  
Fax: 8331 3996

**Zinc Nacional, S.A.**

Productos Químicos  
Serafin Peña No. 938 Sur Zona Centro C.P. 64000  
E-mail: zincn@msl.gigo.com  
Monterrey, N.L.

8342 6861  
Fax: 8344 3446

**Industrias Aries, S.A. de C.V.**

Fabricación de Recubrimientos y Pinturas Industriales  
Av. Lázaro Cárdenas No. 329 Edificio M  
Col. Valle Oriente C.P. 66269  
Garza García, N.L.

8368 7400  
Fax: 8368 7462

**Lubricantes de América, S.A. de C.V.**

Fabricación, Distribución, C/V de Grasas, Aditivos, Aceites  
José Eleuterio González No. 683 Pte. C.P. 66350  
Santa Catarina, N.L.

8316 8813  
Fax: 8316 8800

**Pinturas Berel, S.A. de C.V.**

Fabricación y Comercialización de Pinturas y Recubrimientos  
Carretera a Villa de García km. 2.7 C.P. 66350  
Santa Catarina, N.L.

8399 2119  
Fax: 8399 2111

**Pinturas Doal, S. A. de C. V.**

Venta y Elaboración de Pinturas  
Carretera A San Miguel km. 1 C.P. 67110  
Guadalupe, N.L.

8364 5280  
Fax: 8364 5905

**Pinturas Osel**

Av. Acapulco No. 1500  
Cal. J. Zayas, Guadalupe, N.L.

8341 3333  
8341 3434

**Filtros y Mallas Industriales, S.A. de C.V.**

Fabricación de Estropajos de Plástico y de Metal  
José Alvarado No. 1832 Col. Jardín Español C.P. 64820  
E-mail: fymosa@fim.net  
Monterrey, N.L.

8358 0535  
Fax: 8387 6035

**Inoac Polytec de México**

Carretera Miguel Alemán km. 20.5 C.P. 66600  
Apodaca, N.L.

8386 0011 ext. 117  
Fax: 8366 0743

**Plastical, S.A. de C.V.**

Fab. de Empacques y Envases Plásticos de Polipropileno  
Adolfo López Mateos No. 4200 Nte. Fracc. Ind. Nogalar  
C.P. 66480

E-mail: plastical@infosal.net.mx  
San Nicolás de los Garza, N.L.

8351 6867  
Fax: 8351 8711

**Plásticos Especializados de Monterrey, S.A. de C.V.**

Fabricación y Venta de Productos de Polietileno  
Bernardo Reyes No. 2625 Nte. Col. Bella Vista C.P. 64410  
E-mail: plensat@infosal.net.mx  
Monterrey, N.L.

8372 1900  
Fax: 8374 0409

**Plásticos Rex, S. A. de C. V.**

Fabricación de Artículos de Plástico  
Antigua Carretera a Roma km. 5 C.P. 66490  
San Nicolás de los Garza, N.L.

8313 8383  
Fax: 8313 8417

**Viplásticos, S.A. de C.V.**

Fabricación, Transformación Y Venta de Arts. de Plástico  
Carretera Miguel Alemán km. 16.13  
Col. El Milagro C.P. 66600  
Apodaca, N.L.

8329 1966  
Fax: 8386 1516

**Fibras Sintéticas y Fibras Artificiales  
Synthetic Fibers and Artificial Fibers****Cytla**

División Fibras  
Av. Rulz Cortines 2333 Pte.  
Monterrey, N.L.

8158 2323  
Fax: 8331 4318

**Fibras Químicas, S. A. de C.V.**

Fabricación de Fibras Sintéticas y Artificiales y Polímeros  
Av. Rulz Cortines e Interior Cytla Col. Pedro Lozano  
C.P. 64400  
Monterrey, N.L.

8389 3100  
Fax: 8389 3327

**Nylmex, S.A. de C.V.**

Elaboración de Fibra Sintética  
Blvd. Díaz Ordaz Km. 333  
Col. La Leona (San Pedro) C.P. 66210  
Garza García, N.L.

8399 7100  
Fax: 8336 0092

**Jabones, Detergentes  
y Productos de Limpieza****Soaps, Detergents and Cleaning  
Products****Fábrica de Jabón la Corona, S.A. de C.V.**

Calz. Vía Matamoros No. 1505  
Frac. Industrial Nogalar  
San Nicolás de los Garza, N.L.

8350 9402

**Industrias Alen del Norte, S.A. de C.V.**

Fabricación de Productos de Limpieza  
Boulevard Díaz Ordaz No. 1000 Col. Los Treviño C.P. 66350  
Santa Catarina, N.L.  
www.indolen.com.mx

81221083  
Fax: 8122 1093

**Jabones Institucionales de México, S.A. de C.V.**

J.J. Carró No. 1416-A  
Col. Industrial  
Monterrey, N.L. C.P. 64440

8375 7533  
Fax: 8374 4623

**Cia. General de Servicios, S.A. de C.V.**

Producción y Venta de Arts. de Limpieza  
Blvd. Díaz Ordaz No. 1000 Col. Los Treviños  
Santa Catarina, N.L. C.P. 66350

8122 1000  
Fax: 8122 1099

**Key Quimica, S. A. de C. V.**

Fabricación y Venta de Productos de Limpieza  
Jaime Nuno No. 433 Ote. Col. Del Norte C.P. 64500  
Monterrey, N.L.

8305 8000  
Fax: 8305 8010

**Limpieza Mexicana, S.A. de C.V.**

Materia de Limpieza y Mantenimiento Industrial  
Pinal No. 841  
Col. Hacienda los Morales  
San Nicolás de los Garza, N.L.

8334 8989  
8334 8981

**Pro-Linsa de México, S.A. de C.V.**

Servicios de Limpieza y Aseo  
Pablo González Garza No. 440 Pte. Col. San Jerónimo  
C.P. 64020  
E-mail: grupoproinsa@hotmail.com  
Monterrey, N.L.

8347 1380  
Fax: 8347 1380

**Productos Minerales No Metálicos  
Not Metallic Mineral Products****Comercializadora de Productos  
Cerámicos S.A. de C.V.**

Antigua Carr. A Roma Km. 7.5  
San Nicolás de los Garza N.L. C.P. 66478

8313 7229  
8313 7263  
Fax: 8329 0903

**Dolorey, S.A. de C.V.**

Ladrillo Refractorio  
Av. de la Juventud No. 265, Fracc. Ind. Nogalar C.P. 66480  
San Nicolás de los Garza, N.L.

8353 3780  
Fax: 8353 9201

**General de Cerámica, S.A. de C.V.**

Fabricación y Venta de Artículos de Cerámica  
Camino al Ojo de Agua No. 705 C.P. 66600  
Apodaca, N.L.

8386 0843  
Fax: 8386 0903

**Ideal Standard, S.A. de C.V.**

Fabricación de Llavas Mezcladoras para Baño  
Carretera México-Laredo km. 1011 C.P. 65550  
Ciénega de Flores, N.L.

8305 0600  
Fax: 8305 0610

**Kerdal, S.A. de C.V.**

Fabricación de Cerámica para Baño  
Andes No. 1050 Fracc. Coyoacán C.P. 64510  
E-mail: kerdal@infosal.net.mx  
Monterrey, N.L.

8347 7779  
Fax: 8347 4101

## 第2章 メキシコ合衆国の基本情報

### 2.1 メキシコの概要

メキシコの政治体制は、米国と同じ様な連邦共和制をとっていて31の州と連邦特別区（メキシコシティ）から構成されている。正式名称はメキシコ合衆国となる。国土面積197万km<sup>2</sup>と日本の約5.2倍の広大な国土を持つ。人口は現在1億320万人と言われておりスペイン語を公用語とする国では最大の国である。人口密度は、日本の1/6程度であるが、首都のメキシコシティと首都圏の人口は1990年には2,100万人だったのが2000年には地方からの人口の流入等により3,200万人に増加しており、世界でも最大級の都市となっている。

メキシコ人の平均所得は、約2,000ドル/年内外と発展途上国の中では中の下程度であるが、階級格差が激しい事から低所得者は平均を大きく下回り、逆に人口の数%にも満たない支配階級は想像の及ばないほどの大資産家である。人種構成は、メスティソ（先住民とスペイン系白人の混血）が60%、先住民25%、スペイン系白人15%となっていて、ほとんどの白人は上流階級に属し、逆に先住民は依然として貧しい生活を強いられている。宗教は90%以上がカトリック教徒である。

北は、3,326kmの長い国境線により米国と接し、南はグアテマラ及びベリーズと1,212kmの国境で接している。国土は北半球にある為、暑い時期、寒い時期は日本と同じである。一般的に6~9月が雨季、10~5月が乾季であるが、広大である為気候も多様である。リゾート地として有名な太平洋岸のアカプルコは、乾燥した晴天の多い気候で、首都のメキシコ市は北回帰線の南にあるが、2,240mの高地にあり温暖な気候となっている。北部は、雨量も少なく乾燥した不毛地帯が多く、南部のリゾート地カンクンで有名なユカタン半島には熱帯雨林が広がる。太陽とサボテンでイメージされる様に、国土の40%近く砂漠化の進んだ土地といわれている。

国の多くが山岳地帯で、東西シエラマドレ山脈に囲まれたメキシコ高原に多くの主要都市がある。南部には火山が点在し、メキシコの最高峰も標高5,699mのオリザバ火山である。この為日本と同じ様な地震国としても有名で、1985年にメキシコシティに甚大な被害を出したメキシコ地震は記憶に新しい。

## 2.2 メキシコ経済の概要

メキシコは元来、農業、牧畜、漁業等の第1次産業を中心とし、豊富な鉱業資源を産出する産業構造を特徴としている。1940～1970年にかけては、国家主導型の輸入代替工業化政策のもとで「メキシコの奇跡」と呼ばれる経済成長を達成した。国内工業製品を消費財とし、中間財、資本財はすべて輸入する国家主導型経済はその後機能しなくなり、1970年以降輸出志向工業化を模索し始めた。1977～1981年にかけてメキシコは石油ブームに沸き、石油輸出を基礎とした公共投資主導型の輸出志向工業化へと大きく変容した。輸出の76%を石油が占めるまでになったが、オイルショック、原油価格の低迷により石油輸出にかわって労働集約的な工業製品の輸出を目指すようになった。米国との国境近くに設けられたマキラドーラ（保税輸出加工区：輸出目的の工業製品の加工に用いる原材料、部品の輸入には免税措置をとり、輸出時に負荷価値分のみに課税するという優遇措置をとる）は、輸出志向工業化の戦略的な拠点として躍進した。

1980年代後半以降、国家の主導的役割が後退し経済自由化のもとで民間主導の経済活動が行われる様になり、メキシコの輸出は工業製品を中心として急激に増大した。1986年のGATT加盟、1994年の米自由貿易協定（NAFTA）発足のもとでの新たな国際経済への参入も試みられるようになった。この貿易自由化のもとで輸入も資本財や中間財を中心に急激に増大し、貿易収支や経常収支は赤字傾向が増大し、1994年にはテキーラショックと言われる通貨危機が起きた。この経済危機をIMFと米国からの融資と緊縮財政により乗り切った後は、1998年にアジア経済危機の影響を多少受けたものの、米国の好調な経済に支えられて成長を続けているが、米国への輸出が1999年には88%に増加する等依存しすぎる傾向が見られる。

主要な工業製品は、自動車、自動車部品、化学製品、食品、飲料、タバコ、家電製品等、鉱産物では原油、鉄鋼、銅、亜鉛、農産物では砂糖、とうもろこし、コーヒー等がある。

主要経済指標を以下に示す。

**GDP、経済成長率、物価上昇率**

年	名目 GDP		名目経済 成長率	実質経済 成長率	物価上昇率
	Mill. de \$ Corr./	億ドル			
1981	6,467		37.1	8.5	26.3
1982	10,412		61.0	-0.5	61.8
1983	18,755		80.1	-3.5	86.6
1984	30,919		64.9	3.4	59.4
1985	50,152		62.2	2.2	58.7
1986	82,318		64.1	-3.1	69.4
1987	203,341		147.0	1.7	142.8
1988	416,305		103.0	1.3	100.4
1989	548,858		31.8	4.2	26.5
1990	738,898		34.6	5.1	28.1
1991	949,148		28.5	4.2	23.3
1992	1,125,334		18.6	3.6	14.4
1993	1,256,296		11.6	2.0	9.5
1994	1,420,150		13.1	4.4	8.3
1995	1,837,019		29.4	-6.2	37.9
1996	2,525,575		37.5	5.2	30.7
1997	3,174,275		25.7	6.8	17.7
1998	3,846,350		21.2	5.0	15.4
1999	4,593,685	(4,837)	19.4	3.6	15.3
2000	5,491,373	(5,745)	19.5	6.6	12.2
2001	5,828,591	(6,180)	6.1	-0.2	6.3
2002	6,152,829	(6,153)	5.5	0.9	4.6

Fuente/Souce : Elaborado por la Direccion General de Planeacion Hacendaria, con base en cifras del INEGI.

Note : De 1981 a 1987 y para 2002 comprende cálculos trimestrales del PIB, y de 1988 a 2001 el cálculo es anual.

## 2.3 国際化するメキシコ経済（対外活動の強化）

対外面では、1980年代から積極的に近隣諸国との自由貿易協定を進めている。特に、1994年のNAFTA締結以降、米国との関係をより緊密にする政策をとっている。この他にチリとの2国間自由貿易協定を締結し、コロンビア、ベネズエラとともにG3を設立、その後もボリビア、コスタリカ、ニカラグア等近隣諸国を中心に2国間自由貿易協定を締結した。

メキシコの自由貿易協定相手国一覧

	協定締結	自由貿易	備考
チリ	1992年1月	1996年	
NAFTA	1994年1月		米国、カナダ
G3	1995年1月		コロンビア、ベネズエラ
ボリビア	1995年1月	2002年	
コスタリカ	1995年1月	1999年	
ニカラグア	1996年1月	2002年	
EU	2000年7月	2007年	ヨーロッパ15カ国
イスラエル	2000年7月		
NT(North Triangle)	2001年1月		グアテマラ、ホンジュラス、エルサルバドル
EFTA (欧州自由貿易連合)	2001年1月		スイス、リヒテンシュタイン、ノルウェー、アイスランド

（出所）各種資料によりエネルギー経済研究所作成。

又、EU諸国との関係強化及び環太平洋諸国との協力関係の一層の強化の方向を打ち出しており、1993年にはAPEC加盟、1994年には中南米諸国として初めてOECD加盟を実現した。又2000年7月にはEUとの自由貿易協定が発効し、EFTA（欧州自由貿易連合）との交渉も終結し2001年1月に発効した。又シンガポールとも2国間自由貿易協定を結んだ。

日本との間では、2001年6月にフォックス大統領が来日した際の小泉首相との首脳会談で、日墨経済関係強化に向けた研究会設置について合意し、研究会が開始されている。これは、2000年10月にマキラドーラ法がNAFTAの規定によって改正された事により、NAFTA域内向け輸出品の生産の為に必要な非NAFTA産の部品、原材料の輸入に際して関税が課される事になり、FTAを締結していない国にとってはFTA締結国との間で部品、原材料の調達に際して関税差が生じる事になった事等が背景にある。しかしながらFTAについては日・メキシコ間でも締結の運びとなり、懸案の障害が1つ克服されたといえる。

## 2.4 メキシコ経済の短期的将来展望

メキシコの 2002 年の実質経済成長率は 0.9% で、わずかであるが 2001 年の 0.2% のマイナス成長からプラスへと転じ回復軌道に戻ってきた。メキシコ経済は NAFTA 加盟以降は、米国経済に組み込まれた形での工業化及び対外開放化が進んでいて、米国向け輸出への依存度が高まっている（1999 年には 88%）事から、米国の景気減速の影響とそれに続いた「同時多発テロ」の影響をまともに受けた形となった。

1994～1995 年の経済危機以来のマイナス成長であったが、OECD はメキシコ経済の低迷は一時的なもので 2003 年には 4% の成長率を回復するだろうという予測を発表していた。しかし、米国経済減速の影響はメキシコ経済にも影を落とすと考えられ、2002 年には 1.5% 程度の成長と見込まれていた。

メキシコ政府は、米国の失速と「同時多発テロ」事件の影響を強く受けた現状に対処する為、新しい経済計画「経済強化社会総合計画」を発表した。新経済政策は次の 5 点を骨子としている。

1. 金融政策の維持
2. 貨幣政策の維持
3. 経済の脆弱性を減少させる為構造改革をより広範に推し進める
4. 観光に関連した分野で経済強化プログラムを徹底する
5. 社会を取り込んだ形のプログラムを実行する

特に国際社会は、構造改革、税制改革を強く求めている、これらがうまく進めば外国からの投資も増えメキシコ経済の回復も早いと考えられる。

## 2.5 エネルギーセクター概要

メキシコのエネルギーセクターはメキシコ経済の発展に於ては安価で、供給の信頼性の高い、且つ必要十分な工業用投入として重要な役割を果たしている。

又、外貨の収入の重要な収入源としてエネルギーセクターは永年その地歩を固めてきた。

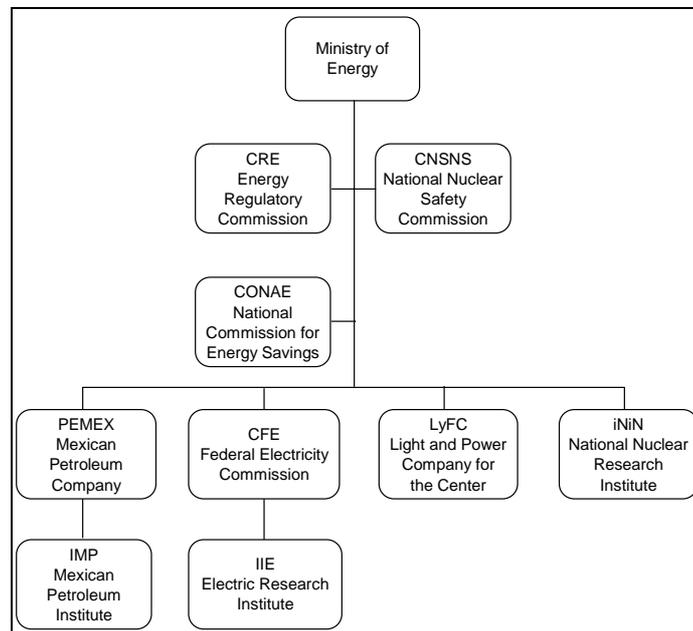
メキシコのエネルギー分野は世界の中で以下の位置づけを受けている。

- |             |          |
|-------------|----------|
| * 原油確認埋蔵量   | 世界第 9 位  |
| * 天然ガス確認埋蔵量 | 世界第 21 位 |
| * 原油生産量     | 世界第 7 位  |
| * 天然ガス生産量   | 世界第 8 位  |

2000年に於けるエネルギーセクターは夫々の部門で以下の貢献を果している。

- \* GDPの3%を占めている（1.7%が hidrocarbon、1.3%が電力である。）
- \* 輸出総額の10.8%を占めている
- \* 公的歳入総額の1/3を占めている
- \* 公的投資予算総額の56.4%を占めている

この様にメキシコ合衆国に於けるエネルギーセクターの占める重要度は大きくこの貢献が生み出される組織（体系）を図示する。



**Structure of the Mexican Energy Sector**

### 2.5.1 石油・ガスの生産

メキシコ政府は Energy Policy Objective として以下の6つの政策を掲げている。

Energy Policy Objectives

Increase the quality of life of the Mexican people

Promote a rational use of resources in the context of sustainable development and intergenerational equity

Promote investment in productive and feasible projects or Mexico.

Generate an elastic supply of hydrocarbons.

Increase productivity in the sector.

Achieve a competitive pricing policy.

(1) 炭化水素資源の埋蔵量

PEMEX 及び統計年鑑によれば 1984 年をピークに少しずつ減少を始めている。

**Total Hydrocarbons Reserves**

PERIOD	TOTAL mmbpcea/	Crude Oil mmb	Condensated mmb/b	Dry Gas mmbpce	Reserves Relation/Year Production
1980	45,803	30,616	2,944	12,243	58
1981	60,126	44,161	3,063	12,902	59
1982	72,008	48,084	8,914	15,010	60
1983	72,008	48,084	8,914	15,010	52
1984	72,500	49,911	7,185	15,404	54
1985	71,750	49,260	7,150	15,340	54
1986	70,900	48,612	6,981	15,307	54
1987	70,000	48,041	6,839	15,120	55
1988	69,000	47,176	6,934	14,890	52
1989	67,600	46,191	6,821	14,588	54
1990	66,450	45,250	6,733	14,467	53
1991	65,500	44,560	6,738	14,202	52
1992	65,000	44,292	6,633	14,075	50
1993	65,050	44,439	6,786	13,825	50
1994	64,516	44,043	6,733	13,740	49
1995	63,220	43,127	6,648	13,445	48
1996	62,058	42,146	6,650	13,262	48
1997	60,900	42,072	6,400	12,428	43
1998	56,505	39,841	5,966	10,698	39
1999	57,741	41,064	5,875	10,803	39
2000	58,204	41,495	6,036	10,673	41
2001	56,154	39,918	5,574	10,662	38
2002	52,951	38,286	4,927	9,738	35

bmbpce : million of barrels of crude oil equivalent

mmb : million of barrels

a/ Information from the beginning of each year from January 1st 1998,

b/ Include the liquids in process

Source : Hydrocarbons Mexico Reserves, Exploration and production PEMEX and  
Statistic Yearbook

原油埋蔵量も 1984 年の 499 億 11 百万バレルをピークに下り坂にあり、300 万 BPD  
で生産を続けるなら後 35 年位で掘りつくす事となる。

従ってこれに替わるべき天然ガスの開発にエネルギー開発の重点が移行し、これまで  
石油随伴ガスに依存していたガス資源（次項天然ガス生産統計を参照）は、この 3 年  
の間に探抗（Exploration）の権益の外資への開放政策へと進み近い将来本格的な天然  
ガス生産が始まるものと思われる。

(2) 原油生産の推移

メキシコは下表に示されている通り、これまでの軽質油生産が先細りとなり、比重が  
API < 21 以下の重質油としての Maya Crude Oil が 70% 近くの生産比率を占める様  
になった。

従って各製油所はマヤ原油が処理できる装置への改造・新增設の対応に迫られており大型投資の予算編成が避けられない。

**Indigenous Production**  
thousand of daily barrels

Year	Total oil	Heavy	Light	Superlight
1980	1,936	673	265	999
1981	2,312	988	410	914
1982	2,746	1,225	687	834
1983	2,666	1,170	761	735
1984	2,685	1,228	736	721
1985	2,630	1,174	741	716
1986	2,428	1,074	692	662
1987	2,541	1,222	666	653
1988	2,506	1,223	654	629
1989	2,513	1,246	673	595
1990	2,548	1,265	708	576
1991	2,676	1,332	757	587
1992	2,668	1,350	735	582
1993	2,673	1,321	791	562
1994	2,685	1,270	890	525
1995	2,617	1,220	864	533
1996	2,858	1,371	910	578
1997	3,022	1,567	881	574
1998	3,070	1,659	848	563
1999	2,906	1,563	806	536
2000	3,012	1,774	733	505
2001	3,127	1,997	659	471
2002*	3,165	2,130	573	462
January	3,253	2,195	590	468
February	3,142	2,092	590	460
March	3,125	2,090	582	452
April	3,178	2,157	564	457
May	3,136	2,111	553	471
June	3,158	2,136	560	462

\* Period january to march 2002.

Source: BDI Pemex, April 2002.

(3) 天然ガス生産の推移

メキシコの天然ガスは従来、国の南部が主な生産地であったが、主な生産地はモンテレーを中心とした重工業が盛んな北部と、メキシコシティを中心とした中部エリアである。この為に、パイプライン網のインフラ整備の為に資金不足により、開発が遅れた。最近では北部地区での生産が増加している。

主に生産されるのは随伴ガス（ウエットガス）で、南部のチアパス州、タバスコ州の陸上、海上で生産されている。最大の非随伴ガス（ドライガス）生産は、北部のブルゴスガス田で生産されている。

従って天然ガス田からのガス生産（Non-associated gas production）は1998年以降大幅な伸びはみられず1,100～1,300mmcf/dで推移している。自力でのガス田開発が厳しいと判断した政府は外資参入にも門戸を開き、本格的な探抗に入りつつある。1980年以降のガス生産の推移を下の表に示す。

**Indigenous Production of Natural Gas**  
million of daily cubic feet

Year	Total	Asociated	Non asociated
1980	3,548	2,578	970
1981	4,061	3,046	1,014
1982	4,247	3,302	945
1983	4,055	3,210	845
1984	3,754	3,034	720
1985	3,604	3,015	589
1986	3,431	2,874	557
1987	3,499	2,977	522
1988	3,478	2,983	495
1989	3,572	3,030	542
1990	3,651	3,031	620
1991	3,634	3,039	594
1992	3,584	3,025	559
1993	3,576	3,093	483
1994	3,625	3,108	517
1995	3,759	3,154	605
1996	4,195	3,478	717
1997	4,467	3,631	837
1998	4,791	3,703	1,087
1999	4,791	3,526	1,265
2000	4,679	3,380	1,299
2001	4,511	3,239	1,272
<b>2002*</b>	4,440	3,136	1,306
January	4,462	3,171	1,291
February	4,443	3,130	1,313
March	4,418	3,121	1,297
April	4,445	3,132	1,313
May	4,434	3,117	1,317
June	4,439	3,145	1,304

\* Period january to march 2002.  
Source: BDI Pemex, April 2002.

## 2.5.2 地球環境問題とエネルギー需給

### CO<sub>2</sub>排出量と対応策

メキシコは、気象変動枠組条約のCO<sub>2</sub>削減義務を持った国ではないので、CO<sub>2</sub>削減の具体的なターゲットはない。しかし、プロモートする為の政策は作成している。

1996年の温室効果ガスの排出量は、6億8,600万トン（CO<sub>2</sub>換算）であるが、その内エネルギー起源による排出は46%である。環境省が中心となって温室効果ガス対策についてのプログラムは作っているが、エネルギー起源によるCO<sub>2</sub>排出量削減計画についてはエ

エネルギー省が担当する。又、エネルギー分野の自由化に伴う環境上の問題についてはエネルギー省も協力して対策を考えている。

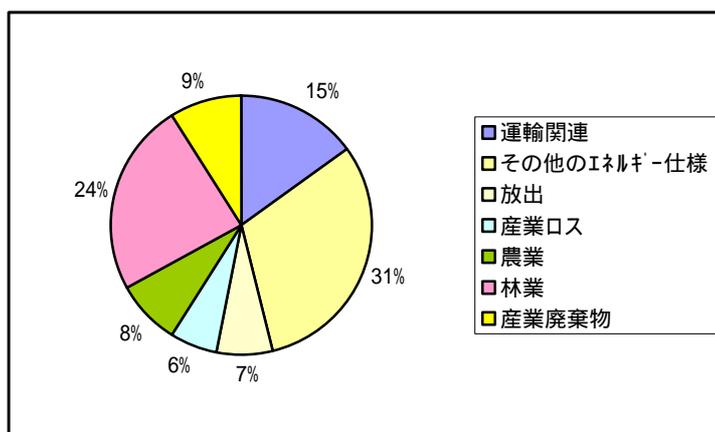
CO<sub>2</sub>削減の為の具体的な取り組みについて各国からの京都プロトコルに基づく CDM プロジェクトの受け入れを考えている。

電球を蛍光灯に替えるプロジェクトは、世界で最初のエネルギー分野の排出削減プログラムと認定され、ノルウェー政府が 300 万ドルをこのプロジェクトに拠出し、1995 年から 1998 年にかけての実施により、CO<sub>2</sub>換算 17 万 1,169 トンの CO<sub>2</sub>を削減した。

又、南バハカリフォルニア州では、米国との間で再生可能エネルギーによるミニグリッドプロジェクトが行われている。

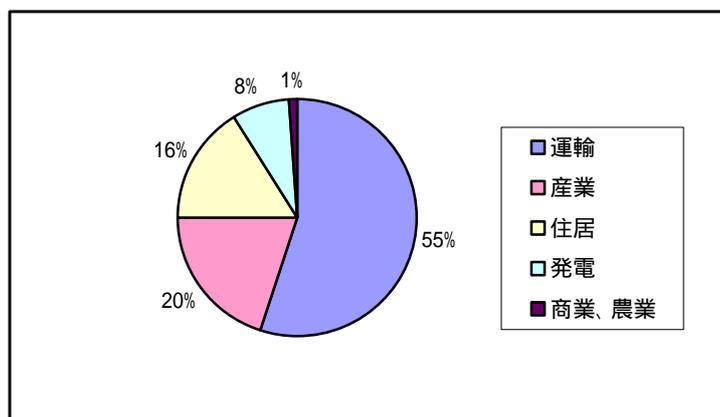
メキシコシティー特別区では、メキシコシティーの CO<sub>2</sub>削減対策のアジェンダ 21 として 2001～2010 年までの気象変動対策の政策を 2001 年末に完成した。メキシコシティーは大気汚染の深刻な都市として有名だが、CO<sub>2</sub>削減が大気汚染の改善にもつながるという認識のもと CO<sub>2</sub>削減対策を作成している。メキシコの全人口の 1/5 にもなるメキシコシティーだけでメキシコ温室効果ガスの約 17%を排出している。特に運輸部門の CO<sub>2</sub>排出が 55%と多いのが特徴である。今後も、運輸部門、民生部門でのエネルギー需要増加に伴い、CO<sub>2</sub>の排出量が増加する事が予測されており、特に運輸部門での削減が課題となっている。

メキシコシティーでは、具体的な対策として民生部門の機器のエネルギー効率改善（電球を蛍光灯に替える等）、タクシー、マイクロバス、バスの燃料を圧縮天然ガス（CNG）へ替える、新築の家屋、スポーツ施設、病院、産業用に太陽熱給湯器を設置する、環境庁のビルへの太陽電池パネルの設置、小型分散型発電機の導入、地下鉄のブレーキ回生システム導入等の省エネルギー対策等を挙げている。これらを実現する為の手段としてシカゴ温室効果ガス取引市場へメキシコシティーは参加している。又、各国からの京都メカニズムに基づく CDM の受け入れについても考えている。



(出所) メキシコ政府「メキシコ気象変動セカンドコミュニケーション」2001

図 メキシコの温室効果ガス (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) の部門別排出割合



(出所) メキシコ政府「メキシコ特別区気象変動対策プログラム」2001

図 メキシコシティの CO<sub>2</sub> 排出の部門別の割合

## 第3章 ホスト国としてのメキシコ合衆国の CDM への対応

### 3.1 メキシコ合衆国に於ける地球環境問題への取り組みと GHG 排出量

#### 3.1.1 メキシコの AIJ (Activities implemented jointly)

メキシコでは、メキシコ政府及びメキシコシティがそれぞれ地球温暖化問題に対する対応策を講じている。又 CDM の前身ともいえる AIJ (共同実施活動：本来共同実施は先進国と途上国の関係に適用すべきものであったが、途上国の抵抗により、共同実施活動として、経験を積む為の予備的な活動と位置づけられていた。京都議定書では、共同実施は先進国にのみ適用される事になった為、それに変わるものとして CDM が生まれたと解釈できる) については2件のプロジェクトが報告されている。

メキシコは、本来気候変動枠組み条約の GHG 削減義務を持った国ではないので、GHG 削減の具体的なターゲットはないが、削減の為の政策は作成している。

1996 年の温室効果ガスの排出量は、彼等の推計によれば、1 億 8,700 万トン (炭素換算) に達している。その内エネルギー使用による排出量は 46% と推定されている。温室効果ガス対策についてのプログラムについては環境省が中心となって作成している。他方エネルギー起源の GHG 排出量に関する削減計画についてはエネルギー省が担当する等各省庁間の協力によって、執行される体制ができています。

#### 3.1.2 CONAE による省エネルギー活動

GHG 削減の為の具体的な取り組みについては、プロジェクトの積極的受入を推進している。又このほか省エネルギーについても積極的な取り組みが行われている。即ち CONAE (国家省エネルギー委員会) が中心となって取り組んできた省エネルギー活動は、以下の通り。

##### ➤ ビルの省エネルギープログラム

800 のビルを対象とし、2002 年までにエアコンや照明の省エネルギー対策を強制的に行わせるもの

##### ➤ 冷蔵庫

古いものが多く効率が非常に悪い。約 20 万台の業務用冷蔵庫について更新計画を進めている。

##### ➤ ソーラーヒーターの適用：

家庭では現在は LPG で給湯を行っているが、太陽エネルギーを有効に使う為にソーラーヒーターを適用する。

#### 3.1.3 メキシコシティの取り組み

更にメキシコシティでも独自の対応策が実行されている。メキシコシティ特別区

では、2001 年末に、GHG 削減対策のアジェンダ 21 として 2001-2010 年間に於ける気候変動対策を取り纏めている。メキシコシティーは大気汚染の最もひどい都市として有名だが、GHG 削減が大気汚染の改善にもつながるという認識に基づき作成された。メキシコの全人口の 1/5 にもなるメキシコシティーだけでメキシコの温室効果ガスの約 17% を排出している。特に、運輸部門の CO<sub>2</sub> 排出量は、55% にも達している。今後とも、運輸部門、民生部門でのエネルギー需要の増加に伴い、CO<sub>2</sub> の排出量は増加すると予測されており、特に運輸部門での削減が課題となっている。

メキシコシティーでは、具体的な対策として民生部門の機器のエネルギー効率改善（電球を蛍光灯に替える等）、タクシー、マイクロバス、バスの燃料を圧縮天然ガス（CNG）へ替える、新築の家屋、スポーツ施設、病院、産業用にソーラーヒーターを設置する。環境庁のビルへの太陽電池パネルの設置、小型分散型発電機の導入、地下鉄のブレーキエネルギー回生システム導入等の省エネルギー対策等を挙げている。これらを実現する為の手段として、シカゴ温室効果ガス取引市場へメキシコシティーも参加している。又、各国からの京都メカニズムに基づく CDM の受け入れについても研究している。

この様にメキシコは、省エネルギー対策等と同時に CDM に関しても前向きな考え方を持っているが、それは CDM の前身としての AIJ への参加にも現われている。

### 3.1.4 メキシコでの AIJ プロジェクト

メキシコで実施されたエネルギーに関する AIJ プロジェクトは下表に示す通りであるが、省エネルギー或いは再生可能エネルギーに利用に向けられている。ILUMEX プロジェクトは、電力の需要増加に対し設備増強が追いつかない状況を勘案し、電球を省エネルギー型の蛍光灯に替えるプロジェクトである。このプロジェクトは、世界で最初のエネルギー分野の GHG（温室効果ガス）排出削減プログラムと認定され、ノルウェー政府が AIJ として 300 万ドルをこのプロジェクトに拠出し、メキシコ政府等の資金とも合わせて、モンテレー市（人口 270 万人）、グアダハラ市（人口 160 万人）に於いて約 170 万個の電球交換を目標としたもので、グラント方式で進められている。GHG 排出削減効果は、12 年間で炭素換算 20 万トンに達する。

再生可能エネルギーミニグリッドプロジェクトは、米国の協力により行われているもので、南バハカリフォルニア州のサンジョハニコという電力網のない漁村で太陽光発電 17kW、風力発電 100kW、ディーゼル発電 72kW を組み合わせたシステムの設置を行っている（従来はディーゼル発電のみで 205kW）。メキシコに於ける再生可能エネルギーハイブリッドシステム導入のデモンストレーションの意味合いを持ったプロジェクトであるが、GHG 排出抑制効果は 31 年間で炭素換算 2,000 トンと評価されている。

メキシコに於ける AIJ (共同実施活動) プロジェクト

プロジェクト名	共同実施国	プロジェクト ライフ(年)	GHG(炭素換算) 削減効果/ プロジェクト ライフ	実施期間	資金 (US\$)
ILUMEX プロジェクト (電球を省エネルギー型 蛍光灯に替える)	メキシコ政府 メキシコ政府電力庁(CFE) ルウエー政府 GEF(地球環境ファシリティ -)	12	20 万ト/12 年 (ルウエーの AIJ 貢献 分は、2 万 3,000 ト =11.8%、蛍光灯 20 万本分)	1995 ~ 2006 年	2,300 万ドル (CEF:1,000 万ドル GEF:1,000 万ドル ルウエー政府:300 万ドル)
再生可能エネルギー - ミニグリッドプロジェクト	メキシコ、米国	31	2,000 ト/31 年	1998 年 7 月	米国:55.6 万ドル メキシコ:38.9 万ドル

CONAE、SEMARNAT、メキシコシティー行政府等を訪問した時に、省エネルギー対策や GHG 削減対策を実施するにあたっては資金協力は勿論の事、技術協力、技術サポート、民間協力、共同研究等全ての面での協力を歓迎するとの事であった。特に省エネルギーに関しては技術情報や、技術力が不足しているという事から、技術的なサポートを強く望むという事であった。資金についてはメキシコ政府で予算を組んでいるものもあるが、CDM についてはオープンにしているという事であった。

## 3.2 環境庁 (INE) の調査に基づく気候変動に関する調査結果について

### 3.2.1 The first National Communications 作成の為の調査結果について

メキシコ国別報告書第 1 号は国連気候変動枠組み条約が発効してから 3 年後の 1997 年に開催された締国会議に提出された。

この報告書作成の為に実施された一連の調査で以下の事実が**つまびらか**になった。

二酸化炭素の総排出量に関しては上位 15 カ国の中に、又、一人当たりの排出量に関しては上位 20 カ国の中に位置しているという事である。とはいうものの、メキシコの排出量は、世界全体の排出量に対し 2%以下である (1996 年時点)。

この調査に於いては、人為的な排出源及び吸収源別の温室効果ガス排出目録、将来の排出状況、気候状況、我が国の農業部門、森林部門、水資源、海岸地帯、砂漠化現象・旱魃、居住区域、エネルギー・工業部門の気候変動に対する潜在的脆弱性等々、気候変動に関する国別調査の責任を果たすべく網羅的に実施されている。

又、1993 年からメキシコ政府は温室効果ガスの排出目録や気候変動に対する脆弱性、気候変動の緩和対策・気候変動への適応に関し、国内的、国際的な各種調査やワークショップの実施、出版物の刊行、会議の主催等を行ってきた。

#### (1) 国内の状況：

##### **基本データ**

メキシコの国土は 1,964,381.7km<sup>2</sup> に及び、気候は地域によって非常に変化に富んでいる。国土の 23%は熱帯湿潤地域である。又その他、乾燥地域が 28%、非常に乾燥した地域が 21%、温帯湿潤地域が 21%となっている。動植物に関しては、世界でも最も貴重な国の一つであり、その為、世界に 12 カ国ある生物多様性が特に高い「メガダイバーシティ国」のリストに入っている。

1995 年末の登録人口は 9,120 万人で、その内 60%以上が、人口 1 万 5 千人以上の居住区域に住んでいる。

1996 年のメキシコの GDP は 3,347 億 9,000 万ドルに上った。原油の産出量は一日当たり 285 万 8 千バレルであった。一方、各経済部門が GDP に占める割合は、第 1 次産業が 5.9%、第 2 次産業が 28.8% (うち 74.7%は製造業による貢献)、第 3 次産業が 65.3%という内訳であった。

##### **天然資源**

生物多様性喪失率の高さや森林破壊、土壌の浸食、砂漠化現象、主要河川の水質汚

濁、都市部に於ける大気汚染に見られる様に、メキシコでは天然資源と自然環境が年々悪化傾向にある。こうした傾向は、居住区域と経済活動の分布が水資源の分布に対し全く不適切な状況にある事により、深刻化している。というのも、人口の大部分は水資源が少ないメキシコ中部、北部及び北西部に集中している一方、水資源の大部分は南東部の人口が少ない地域に集中しているからである。

### 森林資源

メキシコでは、森林を初めその他天然の植物が茂る地域は1億4,170万ヘクタール、国土の約72%を占めている。このうち、5,600万ヘクタールは森林だが、うち3,250万ヘクタールは閉鎖林で、2,290万ヘクタールが解放林である。針葉樹林は2,100ヘクタールを占め、広葉樹林は950万ヘクタール、混合樹林は140万ヘクタールを占めている。森林樹種としては、熱帯樹種と乾燥樹種がある。熱帯樹種は主として背の高い樹木や中ぐらいの高さの樹木で、約1,410万ヘクタールを占めている。

### 牧畜業

牧畜部門は家畜の増大に伴い、主として1970年代から1980年代半ばに急速に成長した。その結果、放牧地も拡大した。1994年には家畜の頭数は、牛が2,320万頭、豚が1,010万頭、山羊が600万頭、羊が390万頭に上った。1997年に於いては、約1,140万ヘクタールの土地が放牧に当てられている。

### エネルギー資源

石油・天然ガスの確認埋蔵量は1997年に508億1,200万バレルに達した。このうち80%は原油、残り20%は天然ガスである。(PEMEX及び統計年鑑では609億バレル内天然ガスは124億2,800万バレル)又、石炭の埋蔵量も4つの主要な炭田で合計5億6,290万トンの埋蔵量に達する。一方、ウランの埋蔵量は1万4,500トンに上る。更にメキシコは地熱エネルギーや原子力エネルギー、太陽エネルギー、風力エネルギー等、代替エネルギー源に関して相当な潜在力を持っている。(これ等再生可能エネルギーについては別項で詳しく述べる事とする。)

## (2) 発生源・吸収源別の温室効果ガス排出目録

1990年のデータを基本データとして、1996年にメキシコ温室効果ガス排出目録の更新作業が開始された。

この温室効果ガス排出目録には、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)、メタン(CH<sub>4</sub>)、一酸化二窒素(N<sub>2</sub>O)の直接温室効果を招く気体と、一酸化炭素(CO)、窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)、揮発性有機化合物(VOC)の間接的な温室効果ガスが含まれる。

- ・ メキシコでは温室効果ガスの排出は、主として、エネルギーを産出する為の燃料の使用、土地の用途変更、農業、工業に起因している。

- ・ 温室効果ガスの総排出量のうち、二酸化炭素の排出量が 96.42%、メタンが 0.79%、その他のガスが 2.79%となっている。
- ・ エネルギー部門は、メキシコに於ける最大の人為的二酸化炭素排出源である。
- ・ 1990 年時点の化石燃料の消費による温室効果ガスの排出量（セクター別温暖化ガス = CO<sub>2</sub>e 1996 年データとは異なる事に注意）のうち、32%は輸送部門に起因する。そして発電部門（23%）、工業部門（22%）がこれに続く。輸送部門は又、窒素酸化物、メタン、一酸化二窒素及び一酸化炭素の主要な排出源となっている。
- ・ 1990 年に於いては、最終消費エネルギーの 84%近く、又、電力の 62%近くは、化石燃料によって生産されたものであった。
- ・ 推定によると、1987 年から 1993 年の間に二酸化炭素の一人当たり排出量は、3.75 トンから 3.48 トンへと 7.2%減少した。
- ・ 上記と同じ期間に、GDP 当たりの二酸化炭素排出量は 6.1%減少した。

### (3) 脆弱性調査

気候変動に対する脆弱性の調査に於いては、農業、居住地域、海岸地帯、砂漠化現象・早魃、森林の生態系、水資源に対し、気候変動がもたらし得る影響、又、エネルギー部門及び工業部門に対してもたらし得る影響の分析が行われた。一部の調査に於いては、国土を 3 つの大きな地域（北部、中部、南部）に分け、重大な結論を出している。

#### メキシコ北部

二酸化炭素の大気中濃度が 2 倍になった場合、メキシコ北部の乾燥気候地域及び半乾燥気候地域は拡大する可能性がある。一方、半寒冷気候地域は消滅する可能性がある。森林の全植物種の約 10%は、暖かく乾燥した気象状況による被害を受けるであろう。広大な牧草地帯と温暖森林は、気候温暖化の影響を受け、その結果、熱帯乾燥林地帯が拡大する可能性がある。又、砂漠性の背の低い灌木が生育する地域も拡大する可能性がある。メキシコ北部の一部の地域では、とうもろこしの栽培が不適となる事が予想される。海水面が上昇する可能性があるが、これによって、タマウリパス州ブラボ川のデルタ湖が影響を受けるであろう。

#### メキシコ中部

人口と経済活動が最も集中している地域である為、非常に影響を受けやすい状態にある。メキシコ中部に於いては、温暖湿潤気候地域、半湿潤気候地域が消滅し、替わっ

て、乾燥地域、熱帯地域が拡大するであろう。今のところ少ないものの、旱魃や砂漠化現象が増え、水不足の問題が深刻になるであろう。とうもろこしの栽培を行っている畑は、栽培に今ほど適しなくなるか、不適になるであろう。メキシコ中部で最も影響を受ける森林は、温暖森林と湿潤森林であろう。海岸部も海水面の上昇に対し脆弱であると思われる。

### メキシコ南部

メキシコ南部は様々な状況によって、気候変動に対し他の地域ほど影響を受けないと思われる。例えば、水資源は、調査で分析された脆弱性を表す指数を超える事はないであろう。但し、メキシコ湾岸とカリブ海沿岸部は、海水面の上昇の影響を受けやすい地帯である。石油の産出地帯は最も影響を受けやすい地帯である。主として、コンビナートを形成している地域が影響を受けるとと思われる。農業に関しては、気候変動が起きた場合、とうもろこしの栽培に適した土地は、南部と東南部に於いて消滅するであろう。とうもろこしの栽培に適さないと見なされる海岸地域が内陸部へと延びるであろう。

## (4) 緩和対策

### エネルギー政策

メキシコの現在のエネルギー政策は、環境的な視点から見て、化石燃料の消費による大気汚染によって左右されている。大気汚染は、一連の緩和政策を推し進める要因となった。

- ・ 燃料の改善：1995 年末から無鉛ガソリンの消費が増加した。又、硫黄の含有量を劇的に削減する事でディーゼルオイルの改良が行われた。

これによって、大気汚染が減少した。

- ・ 燃料の交換：硫黄を多く含む燃料の消費を減らし、天然ガスの消費を大幅に高める事が推し進められ、これによって、二酸化炭素の排出量が減少した。
- ・ エネルギーの節約と効果的な使用：全国的に省エネプログラムが策定された。工業部門に於いては、コジェネレーションの普及が推進された。又、メキシコ標準規格 (NOM) の策定が行われ、電気機器の性能の内のエネルギー消費の削減を規定した。

### 環境と天然資源の管理

調査時点から見て、過去 3 年間に於いて、メキシコは環境の管理に対する制度的な基盤、法規制、政策の展開に於いて、大きな前進を遂げてきた。この様に新しい能力を得た事が後ろ盾となり、国家の優先課題に基づいた一連の環境・天然資源に関する政

策・プログラムが推進されている。又、気候変動に対する重要な緩和策が盛り込まれた政策・プログラムが策定され実施された。特に、以下に示す政策・プログラムは注目に値するものである。

- ・ 自然保護区域プログラムの展開によって、保護区域が拡大した。そして特に、27 の優先的自然保護区域のそれぞれに対し、資金調達、計画の立案、コンサルティングサービス、管理、社会参加からなる斬新な枠組みの下、重要な資源の誘致が行われた。
- ・ 林業を推進する為に、環境的な側面を全面的に盛り込んだ 2 つのプログラム - 商業植林プログラム ( Programa de Plantaciones Forestales Comerciales ) と森林開発プログラム ( Programa de Desarrollo Forestal ) - が実施されている。森林開発プログラムは、生産者に直接補助金を支給する事により、森林の適切な維持管理計画を保証しようというものである。いずれのプログラムも、環境法令と森林法令の関連性を強化し、商業植林を規制し、技術的なサービスを改善し、不法な伐採を規制するシステムを強化する事を目的とし、最近行われた森林法の改正 ( 1997 年 ) を後ろ盾としている。
- ・ 更に、環境的に危機的な状況にある区域へ焦点を合わせる為、又、植林された樹木の生存率を上昇させる為に、国家植林プログラム ( Programa Nacional de Reforestación ) を改善する対策が現在取られている。

工業部門及び都市部に於ける汚染に関しては、以下の活動が際立っている。これらは又、気候変動を緩和する性格も持っている。

- ・ 汚染プロセスの付加的、蓄積的な性格を考慮し、複合的な手段による環境規制、又、異なる媒介 ( 大気、水、土壌 ) 間に於ける汚染物質の移動に対する規制が推進されている。その為に、総合的な環境規制管理システムが始動した。このシステムは汚染物質排出移動登録によって強化されるであろう。
- ・ メキシコ国内で最も人口が集中し産業化が進んでいる 4 大都市圏に於ける都市の再編成、輸送機関、大気の質的改善に関し、大気の質を改善する為の各種プログラムが展開されている。それらは、以下の目標を達成する事に戦略を集中させている。

クリーンな工業と車両  
効率の良い輸送機関  
都市の整備  
自然の回復

### 共同実施活動

現在、試験的にソノラ州のキノ湾、チワワ州の森林地帯、オアハカ州のシエラ・ノルテ（山地）、カンペチェ州の熱帯雨林、オオカバマダラ保護区に於いて、炭素獲得プロジェクトが開始され、既にそれぞれ参照的なデータが出ている。又、省エネに関するプロジェクトも1件展開中で、オアハカ州ラ・ベントーサ地域の風力エネルギーの潜在能力について、調査が行われている。

## 3.2.2 The second National Communications 作成の為の調査結果について

メキシコ国別報告書第2号の作成は、メキシコにとって非常に重要な状況の中で開始された。即ちこの年の4月29日に共和国上院議会の本会議で京都議定書が満場一致で批准され、批准書は同年9月7日に、ニューヨークの国連本部に寄託された。

この報告書には、1994年から1998年までの期間に更新された温室効果ガス排出目録が含まれていた。

### (1) 国内の状況

2000年に実施された国勢調査によると、メキシコの人口は合計9,748万人に達した。1995年から2000年までの年間人口増加率は1.4%であった。この増加率が維持されるなら、メキシコの人口は2010年には1億1,220万人、2030年にはほぼ1億2,900万人に達する見込みである。1994年から1995年にかけての経済危機（この間、GDPは5.2%の大幅なマイナス成長を記録し、インフレ率は52%と急上昇した）を克服した後、生産と雇用は継続的に拡大を続けている。1996年にはGDPの年平均成長率は実質ベースで5.13%となり、1999年には3.79%を記録した。原油の産出量は1日当たり290万6千バレルに上昇した。2000年に於いては、GDPは5,744億4,510万ドルに上ったが、内訳は以下の通りである。第1次産業4.3%、第2次産業28%（うち73%は製造業による）、第3次産業67.7%

エネルギー消費の年間増加率は、1998年から1999年にかけては2.7%であったが、これは同期間に於いて、163.5PJの増加に相当する。1995年にはエネルギーの消費は、1994年に対し2.8%減少した。1994年から1999年までの期間のエネルギー集約度は、1ペソ当たりエネルギー消費量KJの減少を示している。1994年のエネルギー集約度は、4,304.4KJ/ペソで、1999年の数値は4,184.2KJ/ペソであった。1994年から1998年までの期間に於いては、電力の消費が年間5.58%上昇したが、これは282.31PJに相当する。

### (2) 排出目録

#### 輸送部門

輸送部門のエネルギー消費は、1990年から1998年までの期間に20%上昇した。国内

航空部門に於いてはエネルギーの消費が 42% 上昇した。一方、車両部門に於いては 20%、国内海上輸送部門に於いては 31% の上昇が見られた。これに対し、鉄道輸送部門はエネルギー消費が 13% 減少した。又、国際輸送部門のエネルギー消費は、1998 年に 70% (1,737Gg) 増加した。しかしながら、同部門が消費するエネルギーは全エネルギー消費の僅か 1.6% にすぎない。航空業界に於いては、最も需要のある燃料はケロシン (灯油) であった。輸送部門が排出するメタン排出量は、1996 年には 28Gg であった。これは 1990 年に対し 23% の増加を意味する。又、一酸化二窒素の排出量は 7.7Gg、1990 年の排出量に対し 38.5% 増加した。こうした増加は、1991 年以降、個人車両に触媒コンバーターが導入されている事に関係している。他方、石油・天然ガス部門に於けるメタンの排出量は、1998 年には二酸化炭素相当量で 39,719.4Gg から 53,608.8Gg の間で、1990 年に対し 26% 増加した。

### **工業部門**

1990 年の最初の目録に於いては、セメント産業による排出量 11,621Gg のみが報告されていた。1998 年の目録では、セメント産業による排出量は、1990 年に対し 3.8% 増と増加が見られた。今回の更新に於いては、鋳業、金属産業、化学工業に属する全部門がカバーされた。1994 年工業部門全体の二酸化炭素総排出量は、37,108Gg であったが、1998 年には 44,346Gg まで増加した。これは、19.5% の増加に相当する。

### **農業部門**

1990 年の排出目録に於いては、農業、牧畜業に起因する総排出量は、二酸化炭素相当量で 38,863Gg であった。その内、97% はメタンで、3% は一酸化二窒素であった。1994 年、1996 年及び 1998 年の排出目録に於いては、排出量は二酸化炭素当量で、57,110Gg、55,674Gg、54,463Gg であった。メタンの割合は、それぞれ 82%、82%、79% であった。

### **土地の用途変更による排出**

推定によると、土地の用途変更による二酸化炭素の純排出量は、1996 年に於いては約 157,000Gg であったと見積もられる。これはバイオマスの燃焼、大気中での分解による排出量 110,000Gg と鋳物性土壌からの排出量 89,000Gg から、管理森林と放置された土地に於ける吸収量 42,000Gg を差し引いたネットの量である。

### **廃棄物**

1990 年に於いては家庭ごみによるメタンの排出量は 526Gg で、1998 年には 3,363Gg であった。排出量が急増したのは、気候変動に関する政府間パネル (IPCC) の新たな手法を用いた事と、1990 年排出目録を作成した時には入手できなかった追加的な情報を使用した事による。100 年間に排出される二酸化炭素量に換算すると 1998 年の二酸化炭素排出量は 70,619Gg と推定される。

### 森林地帯に於ける緩和政策

森林管理の実施による炭素の獲得は、バイオマスの蓄積に左右される。土地の使用、土地・森林の用途変更に関しては、検討されている主要な戦略は以下の通りである。吸収源を創出する又は増加する事により、炭素の蓄積率を高める、既存の吸収源に既に吸収された炭素の放出率を低下させる、化石燃料の使用を削減し、再生可能資源の使用を高める、等である。森林を保全すべく、ここ数年行われてきた取り組みの主な成果は、74万ヘクタール以上の植林が計画された事（国家植林プログラム）、1997年から2003年までの期間に4万7千ヘクタール以上の森林植林を行う計画が立案された事（商業植林プログラム）、130万ヘクタール以上の放牧地が森林用地に再転換された事である。1997年から2000年までの僅かな期間に行われたこれらの政策によって、長期的に見た炭素の純獲得量は330万トンに上るものと予想される。

### (3) 固定炭素の保存

#### 生物多様性の保護

メキシコは世界で4番目に生物多様性が高い国である。豊かな動植物相を保護する為に、自然保護区域と野生動植物の持続可能な管理利用区域が拡大された。自然保護区域は1994年の1,340万ヘクタールから、2000年には1,700万ヘクタールへと拡大された。一方、野生動植物の持続可能な管理利用区域の方は、1995年から2000年までの期間に、200万ヘクタールから1,410万ヘクタールへと拡大された。

#### 森林の持続可能な管理

1997年から2000年までの期間、森林開発プログラム（PROFRFOR）によって、700万ヘクタール以上の森林を林産物生産チェーンへ効果的に統合する支援が行われた。同プログラムを完全に実施すれば、炭素の獲得量は2億8,800万トンになると推定される。その内2億3,700トンは森林に、又、2,700トンは乾燥地帯の植物に起因する。更に、森林資源の保全・持続可能な管理プロジェクト（PROCYMAF）によって、11万6千ヘクタール以上の森林が、持続可能な森林管理の枠組みに統合され、1万3千ヘクタール以上の森林が保全の枠組みに統合された。1994年から2000年までの期間に、合計6万1,089件の森林火災が発生し、2,123,803ヘクタールの森林が被害を受けた。年平均で303,400ヘクタールの森林である。1998年には森林火災による被害を受けた地域の原状を回復する為に、特別復興プログラムが実施された。

#### 化石燃料の代替

薪は依然として、メキシコ農村部で消費されている第一の生物燃料である。1995年には2,560万人（メキシコ全人口の31.4%）が調理に薪を使用していた。森林のバイオマス（薪と木炭）の全需要は年間355PJに上ると推定される。土地固有の手製のコンロやかまどは、発生する煙によって健康が損なわれる上、燃焼効率は僅か17%である。こうしたコンロやかまどからの温室効果ガスの排出量を削減する為に、エネルギー効率の高いコンロを農村部に設置するプログラムが現在進行中である。これによ

って、年間約 600 万トンの薪の消費を削減する事ができると期待されている。昨年、環境庁のコーディネートで実施された学術的な調査によると、森林部門に対する一連の戦略的プログラムによって、1995 年から 2000 年までに 860 万ヘクタールの森林で対策が取られ、長期的な炭素の純獲得量は 4 億 1,600 万トンに上る可能性があると言われている。

### 農牧部門

天然資源の使用をより持続可能性が高いものにする為に、農業省（正式には農業・牧畜・農村開発・漁業・食料省農業）は、環境天然資源省と協力して、農牧業・農村開発プログラムや臨時雇用プログラム、研修プログラム、普及プログラム等、各種のプログラムを継続して行っている。これらのプログラムの目的は、火を使用する農牧システムを改善する事、あまり重要でない農地を自然環境へ戻す事、収穫物の残り物の使用を改善する事、多年栽培を支援する事で、林業も視野に入れられている。

#### (4) エネルギー部門に於ける緩和政策

過去 10 年間、省エネルギー委員会（CONAE）と省電力基金（FIDE）は、エネルギーのより持続可能な使用の為に各種のプログラムに取り組んできた。その中でも特に重要なものは以下のものである。住宅用断熱材、効率の高い空調機器の導入、住宅用照明に関して 50 万個の白熱灯を蛍光灯へ切り替えた事、家電製品その他の製品に関して省エネに関する国家規格 20 を廃止した事等。以上のプログラムによって、過去 5 年間で節約されたエネルギーは合計 3 万 9 千 GWh に上ると見積もられるが、これは二酸化炭素 2,400 万トン強の削減に相当する。エネルギーの最終消費に於ける効率を改善する事を目指したプログラムの実施によって、2000 年だけでも、メキシコは 1 万 1 千 GWh に相当するエネルギーの節約を達成し、2,200MW 以上の需要が削減された。これは、二酸化炭素がほぼ 700 万トン削減された事を意味する。省電力基金（FIDE）は 1990 年に設立された機関である。FIDE が達成したエネルギーの節約は、1999 年 1,140MW であった。特別プロジェクトを展開した結果、二酸化炭素約 499 万トンの排出が避けられた。FIDE のプロジェクトの中で最も重要なものは、ILUMEX プロジェクト（合理的な照明使用プロジェクト）と家庭用照明インセンティブプロジェクトである。これらは、610 万個を目標としたものであるが、共同実施活動によってこれまで 500 万個の白熱灯の蛍光灯への切り替えが進められた。その他、大幅なエネルギー節約に貢献したプログラムとしては、サマータイムの導入、公共建築物に於ける省エネプログラム、メキシコ石油公社の省エネプログラム等がある。又、メキシコ石油公社（PEMEX 社）の省エネプログラムには、電力、天然ガス、その他燃料の消費の節約も盛り込まれている。メキシコ石油公社のコージェネレーションプログラムだけで、二酸化炭素相当量で 5 万トン以上の年間削減が期待されている。製造部門に於いては、メキシコ連邦電力委員会（CFE）と米州開発銀行の資金を基に、効率の高いエンジン、イルミネーション、コンプレッサーを取得する為の経済インセンティブに関連した各種プロジェクトの展開が考慮されている。

## 再生可能エネルギー

メキシコでは何十年も前から、再生可能エネルギーの活用に関連した試作品やプロジェクト、産業、制度の開発が行われている。2000年12月までにメキシコでは水を温める為の平面タイプのソーラーパネル 345,000m<sup>2</sup>が開発された。その内、1999年に設置されたのは僅か 35,000 m<sup>2</sup>であった。又、特に、電力供給ネットワークに接続されていない農村地域に於いて、光電池システムが 5 万件設置された。オアハカ州には 1.55MW の発電能力を持つ風力発電のパイロットプラント、又、南バハカリフォルニア州には 600KW の発電能力を持つ風力発電のパイロットプラントが設置された。最近、バイオガスの開発に関して 2 件、石油燃料とサトウキビの搾りかすを利用したハイブリッド発電に関して 16 件、許可が与えられた。

## エネルギーに関する研究活動

研究部門に於いては、1990年から1999年にかけて、メキシコ電力研究所（IEE）が風力エネルギーの潜在力に関する調査、太陽エネルギーと風力エネルギーによるハイブリッド発電に関する調査、各種用途に使用する光電池の小規模システムに関する調査を実施した。又、メキシコ国立自治大学の工学研究所は、様々な技術、セクターに関して、温室ガスの排出削減の可能性を評価する為の調査を行った。中でも特に、コンバインドサイクル発電プラント、飲料水の汲み上げ用風力発電、工業ボイラーの効率、効率の良い照明、農業・林業に於けるバイオガスの管理、廃棄物埋立地から発生するメタンの活用等についての調査は重要なものである。

### (5) 汚染物質排出移転登録

旧環境天然資源漁業省が行った暫定的な推定（2000年）によると、400万トン近くの危険廃棄物、（都市部だけでも）1,200万トンの大気汚染物質、有毒で生物の体内に蓄積される可能性がある 10万トンの物質が環境に排出されている。こうした状況に対処する為、旧環境天然資源漁業省は汚染物質排出移転登録を策定した。この登録は、国内の州、市町村に於ける、経済部門に関連した汚染物質の排出と、異なる媒介（大気、水、土壌）間に於ける移動に関するデータベースである。汚染物質排出移転登録には 8 種類の排出源、オゾン層の破壊、都市部の大気汚染、気候変動、水質汚濁、危険廃棄物及び有毒物質に関連する 178 の汚染物質が盛り込まれている。

### (6) メキシコシティーに於ける局地的汚染・地球的な汚染に関する調査

メキシコシティーに於ける局地的汚染・地球的な汚染に関する調査は、メキシコ盆地首都圏に於ける大気の質的改善が、求められている化石燃料の使用削減と関連している事から、気候変動に関して非常に重要である。調査の目的は、2010年までに微粒子、オゾン、揮発性有機炭化水素、窒素酸化物に関し、大気の質を大幅に改善する事にある。調査は世銀のラテンアメリカ大気浄化イニシアチブの支援を受けて行われて

いる。大気の質を改善する目的は、国民の健康を改善する事であるが、調査によって、メキシコ盆地首都圏で排出される汚染物質の世界的な影響がメキシコで初めて評価される事になる。過去5年間に於いて、局地的にも、又、地域的、世界的にも影響を及ぼす大気汚染について、調査が進められてきた。その中でも重要なのは以下の調査である。温水ソーラーコレクターの大量使用に関する分析、公共建築物、民間建築物に於けるエネルギー効率の改善、家庭に於ける石油液化ガスの流出を削減する為の対策、公共旅客輸送機関に関してハイブリットバス運行のパイロットプロジェクト、メキシコ盆地首都圏に於けるエネルギー生産に関連した温室効果ガスの排出目録の見直し、等である。メキシコ盆地首都圏に於いては、化石燃料の燃焼から発生する温室効果ガスの排出量は、メキシコの総排出量の12%である。エネルギー収支に於いては、1996年のローカルレベルでのエネルギー生産は、メキシコシティで消費されたエネルギーの合計の僅か6.5%であった。1996年のメキシコ盆地首都圏の最終エネルギー消費は569.6PJであった。最終消費の内訳は、天然ガスが82.3%、固形燃料（薪、木炭）が17.4%、水力電気が0.3%であった。部門別の消費量は、輸送部門が49.3%、居住区域、商業、公共部門が26%、工業、牧畜業が24.5%であった。メキシコシティートラルパン地区環境総合プログラムについて、特に述べておく必要がある。このプログラムには、居住区域に於けるエネルギーと水資源の保全、工業施設・医療施設に於けるよりクリーンで効率の良い生産、炭素の獲得、森林の復元等に関連した小プログラムが盛り込まれている。

#### (7) 気候の可変性と気候変動に関する研究

気候は一連の複雑な要因と環境の変化（多くの場合は、人間の活動に起因する）によって変化する。気候を変化させる要因の作用は、日々ますます深刻になる極端な気象現象となって現れる。気象災害、水災害は世界各国で最も深刻な影響を与える災害となっている。実際近年では、過去に体験したものより、より激しい異常気象が発生している。世界的な気候変動によって、水文サイクルが活性化している（IPCC：気候変動に関する政府間パネル、1996年）と指摘する研究者もいる。1982年から1983年の間にメキシコ及び中央アメリカで記録された旱魃と森林火災は、5億ドル以上と推定される被害をもたらした。メキシコではここ10年間旱魃が続いているが、これは世界的な気候変動によるものではないかと思われる。エルニーニョ現象は、1980年代以降、それ以前と比較してより頻繁に発生する様になり、現象も激しくなっている。（マガーニャ、1999年）1999年には、国連開発計画（UNDP）国別報告書支援プログラムの主催により、脆弱性と適応性の評価に関するメキシコ・中米ワークショップがメキシコで開催された。同ワークショップに於いては、国連開発計画を介し世界環境基金に提出されたプロジェクトの基本条項が策定された。このプロジェクトは長期に渡って実行される事が考慮されており、プロジェクトには気候の可変性と気候変動に対する各国の脆弱性と適応性の評価調査が含まれている。国連気候変動枠組み条約締約国会議に提出された気候変動に関する最初の報告書に於いて指摘されている通り、メキシコは気候変動に対して非常に脆弱な状況にある。1995年から1996年にか

けて、森林、砂漠、水資源、旱魃・砂漠化現象、居住区域、海岸地帯等に関して、予想される状況について報告書の作成が行われた。1998年には、二酸化炭素の濃度が2倍になった場合、メキシコシティの気候、生物環境がどのようになるかを分析する為、メキシコシティの脆弱性について調査が行われた。モデルの一つによると、メキシコシティの特定地域に於いては、年間平均気温が2.1 上昇する可能性がある事が分かった。間もなく、メキシコの生態系の脆弱性に関する調査が開始される予定である、同時に、生物多様性に関する知識・活用の為の国家委員会が創設される予定である。

### **適応プロジェクト**

メキシコ州トラスカラの農業活動に於ける気候予報の活用：これは、入手できる気候情報（観測・予報）を活用したメキシコで初めてのプロジェクトである。メキシコ州に於いて各種活動を計画・実施する為に、一つの農業生産モデルも導入された。

### **クリーン開発メカニズム（CDM）にプロジェクトを提出する為のサポート調査**

今後設置される予定の温室効果ガス対策室の活動の為に、又、京都議定書で規定されたクリーン開発メカニズムにプロジェクトを提出する事により、我が国がどのような利点を得る事ができるか分析する為に、調査が実施された。

### **教育・研修**

コリマ大学の蔵書自動情報システムのデータベースに気候変動に関する参考文献、定期刊行物の情報が登録され、システム化された。過去7年間、国内の公共教育機関及び民間教育機関、民間部門、報道機関を対象として、気候変動問題に関するワークショップや会議、講義等が実施されてきた。又、環境庁はエネルギー部門及び森林部門に於ける温室効果ガス排出のベースラインの計算に関して、ワークショップを開催した。米国国際開発庁による資金援助を受けて、環境庁、環境天然資源省、その他省庁の職員に対し、森林部門に於ける炭素の獲得や排出権取引等のテーマに関して研修が実施された。メキシコにとって、近い将来、既に実施された脆弱性の評価及び適応策に関する調査の分析を行う事が極めて重要である。間もなく、特に生物多様性が高い我が国にとって重要な生態系の脆弱性について、調査が開始される予定である。

## **(8) 共同実施活動**

メキシコは、現在試験的段階にある共同実施活動を支持する。1995年に開催された国連気候変動枠組み条約第1回締約国会議に於いて定められたところによると、締約国に於いては、先進国と途上国の間で共同で排出対策プロジェクトを実行する事が許可されている。現段階に於いては、如何なる締約国に対しても、排出削減証明は与えられていない。この共同実施活動による最初のプロジェクトは、合理的な照明使用プロジェクト（ILUMEX）であった。これは、白熱灯の照明を蛍光灯の照明に替える事によって、エネルギーの使用を効率よくしようとしたものであった。同プロジェクト

は、1999年にエネルギー分野に於ける排出削減に関して、世界で初めて証明書を受けた。確認・認定は、ノルウェー政府と世銀の独立鑑査官によって行われた。1995年から1998年までの期間に於いて、二酸化炭素171,169トン相当量の削減が達成されたが、ノルウェー政府は同プロジェクトに対し、300万ドルの資金供与を行った。又、米国共同実施イニシアチブ(USII)に対して、南バハカリフォルニア州に於いて再生可能エネルギーのミニネットワークを構築するプロジェクトが提出された。同プロジェクトの実施機関はメキシコ連邦電力委員会(CFE)と米国のアリゾナ公共サービスである。森林部門に関しては、米国USIIに対し、チアパス州に於けるSocial Teプロジェクトが提出された。同プロジェクトの担当機関は、ユニオン・デ・クレジット・パハル、コレヒオ・デ・ラ・フロンテラ・スーラ(ECOSUR)とスコットランドのエジンバラ大学環境資源管理研究所である。他にも以下のプロジェクトが展開されている。ソノラ州キノ湾に於けるサリコルニアの栽培、ケレタロ州シエラ・ゴルド(山地)の生物圏保護区に於ける恒久林の再生、オアハカ州シエラ・ノルテ(山地)に於ける持続可能な林業、等である。その他にも、現在準備段階にあるプロジェクトが多数ある。例を上げると、チアパス州ラカンドーナ森林に於ける持続可能な森林開発と炭素の獲得、西シエラ・マドレ山脈の「エル・カリシート」に於ける生物・文化の保存、等である。

#### (9) 国際協力

過去10年間(1989年から1999年)に於いて、オゾン層保護に対するメキシコの貢献は非常に重要なものであった事を見ても、国際協定の枠組みに於いて、モントリオール議定書が有する意義は非常に重要なものである。2000年までにオゾン層破壊物質の消費をできるだけ廃止する為に、急ピッチの予定表が採用された。過去10年間に於いて、メキシコが上記の貢献を達成する事ができたのは、モントリオール議定書多数国間基金による資金供与と、我が国の様々な産業部門の積極的な関与があったからである。1993年以降、米州地球変動研究機関(IAI)と共同で様々な活動が展開されている。又、メキシコは毎年、気候変動フォーラム、経済協力開発機構(OECD)の農業・気候変動作業部会に参加している。国際環境自治体協議会(ICLEI)は、自治体当局と共に温室効果ガスの排出目録の作成及びプロジェクトの特定に取り組んでいる。気候変動問題を自治体の議事録に取り込んだという点に於いて、ICLEIはメキシコに於いて非常に重要な役割を担っている。技術協力協定パイロットプロジェクト(TCAPP)は、米国政府が国立再生可能エネルギー研究所(NREL)を介して進めているイニシアチブである。メキシコのTCAPPグループは、NREL、国家省エネ委員会(CONSE)及び環境庁のそれぞれの代表から構成されている。温室効果ガスを削減する技術の特定が行われ、この問題に関して大きな前進が見られた。又、次回の会合に向けて諮問プロセスが策定された。第21国境プログラム(Programa Frontera XXI)を介して、気候変動に対する活動が身近な視点に取り込まれるであろう。更に、米国環境保護庁(USEPA)の資金によって、温室効果ガス排出目録の更新、森林プログラムの分析、マクロ経済改善ワークショップに対する支援、チアパス州熱帯

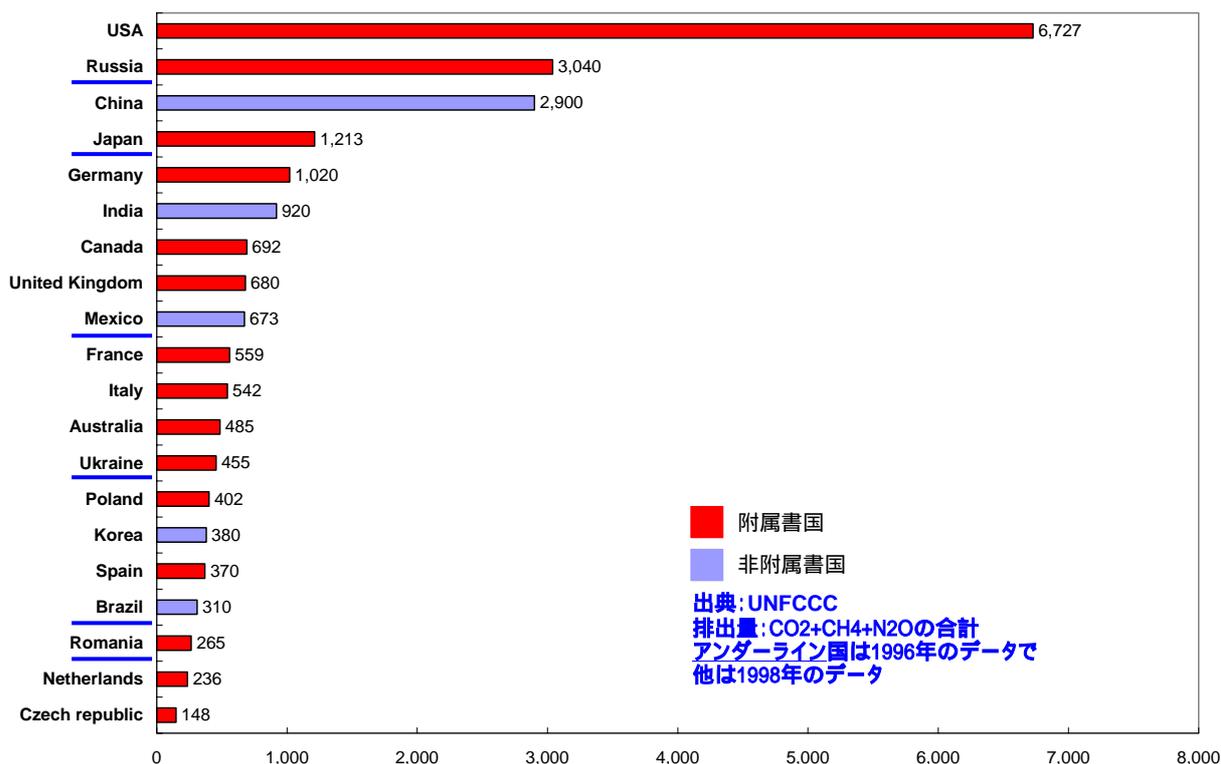
湿潤雨林に於ける土地の抜本的用途変更プロジェクトの実施が行われる予定である。世銀も今後設置される予定の温室効果ガス排出削減対策室の為に実施された以下の 3 つの調査に対し、資金供与を行った。1) エネルギー部門のベースライン 2) 森林部門のベースライン 3) 経済モデル。国連開発計画は 1998 年に、メキシコ中部の生態系からの温室効果ガスの排出とバーチャルシステムの開発に関する調査に対し、資金を供与した。

### 3.3 ホスト国の現況

#### 3.3.1 メキシコの温暖化ガス排出量

メキシコ合衆国に於ける UNFCCC 関連の現況について眺めてみる。  
 まずメキシコは温暖化ガスの排出量は他の諸国と比べてどの様なレベルにあるのか、  
 UNFCCC のデータにアクセスしてみた。

世界の温暖化ガス排出量 (1996年、×MMt-CO<sub>2</sub>/年)



附属書 I 国計	16,834	非附属書 I 国計	5,183	総計	22,017
----------	--------	-----------	-------	----	--------

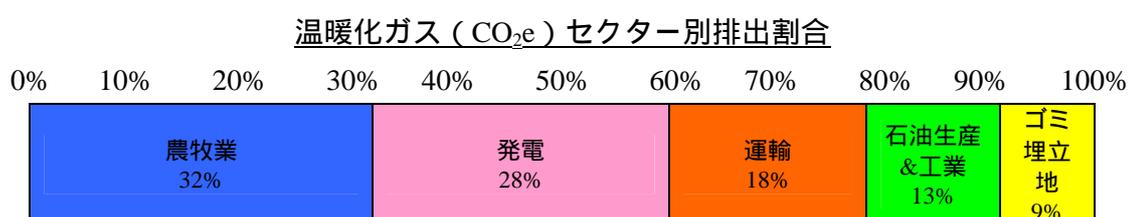
上のグラフに示されている如くメキシコの排出量の絶対値は必ずしも大きいとは云えないが、  
 我国との比較に於いては約 1/2 のレベルにあり、経済活動の規模 (GDP 比) に比べ  
 高いレベルにあり削減の余地は大きいといえる。

又、全体の排出レベル (上記対象国) 22,017MMte-CO<sub>2</sub>/年の内 673MMte-CO<sub>2</sub>/年で約  
 3.06%を占め非附属書 I 国 (Non-ANNEX I Countries) の中では中国、インドに次いで 3 番  
 目に高いエミッションレベルにある。従って後に述べるがメキシコ合衆国の DNA の当該  
 省である SENARNAT (環境省) や SENER (エネルギー省) は CDM プロジェクトへの取  
 り組みは極めて真剣で熱のこもった議論であった。

### 3.3.2 セクター別排出量

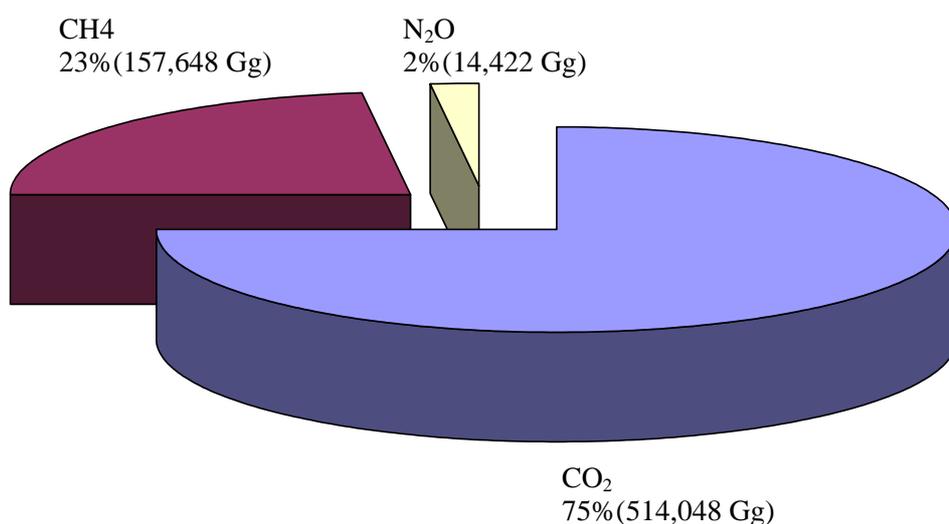
メキシコの温暖化ガスの排出量をセクター別に分類し、その構成比を下図に示す。この構成図から判断すると農牧業の分野が全体の 1/3 を占めており、メキシコ DNA のメンバーによればこれがメキシコの特徴の 1 つでもあると示唆された。

日本と比べてエネルギー開発分野（石油・ガス）及び石油精製、製鉄、石油化学、その他化学を含めた工業全般の構成比が全体の 13% と低く、従って省エネによる削減効果は全体から見ると相対的に小さいと云える。



### 3.3.3 温暖化ガス排出量の構成比

1996 年時点の温室効果ガスの排出量を CO<sub>2</sub> 換算して%表示でその構成比を表すと以下の如くとなる。(ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (1994-1998))



### 3.3.4 ホスト国の対応の状況

メキシコ政府の DNA についての項でも一部述べている如くホスト国の対応は極めて積極的である。

2004年6月のボン会議での発表資料により再度整理して記述すると以下の如くである。

Mexico signed the UNFCCC in 1992, and ratified it in 1993.

The Convention came into force for Mexico on March 21, 1994

Mexico signed the Kyoto Protocol on June 9, 1998.

The Mexican Senate ratify the Kyoto Protocol  
on April 29<sup>th</sup>, 2000.

The **First National** Communication of Mexico was submitted to the UNFCCC in 1997.

Funds from US Country Studies Program and UNEP/GEF

The **Second National** Communication of Mexico was submitted to the UNFCCC in 2001.

この様な対応ぶりの中で、特に注目を引くのは、再生可能エネルギー分野への取り組み姿勢である。この再生可能エネルギーがもたらす Benefits について以下の如く列記している。

- Promote Sustainable Development
  - Sustainable Clean Energy (no emissions or reduced emissions)
  - Health
  - Access to energy for many rural communities
  - Jobs
  - Energy diversification
  - National R&D

上記の Benefits を定義した上でメキシコ合衆国全体の再生可能エネルギーのポテンシャルを次の如く推定している。

Category of Energy Sources	Conservative Remarkable Energy Potential
High levels of solar energy	5 kwh/m <sup>2</sup> ·day (average)
High potential of small hydro projects	3,500 MW
Geothermal fields	2,500 MW
Wind potential	5,000 MW in OAXACA
Bio mass    Sugarcane	1,000 MW
biogas	150 MW

上述の再生可能エネルギーの内太陽光エネルギーの利用を除いた残り全体の有効利用が実施できたら

81M tones of CO<sub>2</sub> / year

相当の GHG emission reduction が達成できると National Institute of Ecology が発表している。

それでは現実にどの程度の再生可能エネルギーが貢献しているか、エネルギー省のデータによると下表の如くとなる。これは 2001 年末の国内発電設備容量の僅か 3.3%である。

再生可能エネルギー（大型水力除く）発電容量

		電力供給者		合計
		公営	民営	
太陽光		-	-	-
風 力		2 MW	0.5 MW	2.5 MW
小風力		-	28 MW	28 MW
地 熱		843 MW	-	843 MW
バイオ	バガス		393 MW	393 MW
	バイオガス		11 MW	11 MW
		845 MW	432.5 MW	1,277.5 MW

出典：エネルギー省（2002年データ）

### 3.3.5 ホスト国の電力事情

#### (1) 発電設備容量

2000年のメキシコの発電設備能力は、3,670万kWであった。1999年と比べると103万kW増加しているが、ガスコージェネレーションの新設と地熱発電の能力増強によるものである。

1999年の発電実績を見ると、石油、天然ガス、石炭等を燃料とする火力発電が設備能力の70%を占め、発電量では3/4近くなっている。水力発電は、設備能力では27%あるが、利用率が低く、全発電量に占める水力の割合は18%でしかない。これは、早魃の影響と設備自体の老朽化が進んでいる為と考えられ、特に最近は水不足の影響による停電が起きる等、水力発電の信頼性が下がっている。風力発電は、1,600kWの設備と600kWの設備がある。

石油、天然ガス部門のPEMEXの様な電力公社（CFE：Comision Federal de Electricidad）が、発電分野を独占する国営企業として運営されてきたが、1992年の再編により、民間企業の電力販売が可能になった。現在でも、CFEがメキシコの大部分の発電設備を保有し、発電の92%はCFEによるものである。残りの4%がPEMEXで、その他が他の民間企業の発電となっている。最も数の多いタイプの発電設備は、重油を燃料とする火力発電プラントで、その多くはCFEが運転している。

メキシコの国全体の発電設備容量はSENERの資料を引用すると下記の如くである。

Capacidad instalade en Sistema Eléctrico Nacional (MW)

Mexico's Installed Capacity

Año/Year	Total	Termoeléctrica/ Thermic	Hidroeléctrica/ Hydro	Carboeléctrica/ Coal	Nucleoeléctrica/ Nuclear	Geotermoeléctrica/ Geothermic	Eólica/ WInd
1980	14,625.0	8,430.0	5,992.0	-	-	150.0	-
1981	17,396.0	10,366.0	6,550.0	300.0	-	180.0	-
1982	18,390.0	11,335.0	6,550.0	300.0	-	205.0	-
1984	19,004.0	11,667.0	6,532.0	600.0	-	205.0	-
1984	19,360.0	12,023.0	6,532.0	600.0	-	205.0	-
1985	20,807.0	12,950.0	6,532.0	900.0	-	425.0	-
1986	21,266.0	13,299.0	6,532.0	900.0	-	535.0	-
1987	23,145.0	13,749.0	7,546.0	1,200.0	-	650.0	-
1988	23,554.0	13,955.0	7,749.0	1,200.0	-	650.0	-
1989	24,439.0	14,779.0	7,760.0	1,200.0	-	700.0	-
1990	25,293.0	14,914.0	7,804.0	1,200.0	675.0	700.0	-
1991	26,797.0	16,271.0	7,931.0	1,200.0	675.0	720.0	-
1992	27,068.0	16,532.0	7,931.0	1,200.0	675.0	730.0	-
1993	29,204.3	17,718.3	8,171.0	1,900.0	675.0	740.0	-
1994	31,648.8	19,198.3	9,121.0	1,900.0	675.0	752.9	1.6
1995	33,037.3	19,394.8	9,329.0	2,250.0	1,309.1	752.9	1.6
1996	34,791.0	20,101.1	10,034.4	2,600.0	1,309.1	743.9	1.6
1997	34,814.7	20,120.5	10,034.4	2,600.0	1,309.1	749.9	1.6
1998	35,255.6	20,894.6	9,700.4	2,600.0	1,309.1	749.9	1.6
1999	35,666.3	21,327.4	9,618.8	2,600.0	1,368.0	749.9	2.2
2000	36,696.3	22,255.1	9,619.2	2,600.0	1,364.9	854.9	2.2
2001	38,518.5	24,094.3	9,619.2	2,600.0	1,364.9	854.9	2.2

(2) 発電容量

国内の官・民併せた総発電量は同じく SENER の資料では以下の如く報告されている。

Generación bruta de energía eléctrica nacional (GWh)

National Power generation

Año/Year	Total	CFE	LFC	Privada y Mixta / Private and Mixed
1980	66,956.0	59,197.0	2,671.0	
1981	73,490.0	65,066.0	2,813.0	5,611.0
1982	80,578.0	70,783.0	2,442.0	7,353.0
1984	82,272.0	72,273.8	2,557.2	7,441.0
1984	86,971.0	77,211.0	2,296.0	7,464.0
1985	93,404.0	83,249.4	2,102.6	8,052.0
1986	97,241.0	87,117.0	2,266.0	7,858.0
1987	104,002.0	94,037.0	2,273.0	7,692.0
1988	109,861.8	99,777.0	2,128.0	7,956.8
1989	117,743.8	108,575.0	1,526.0	7,642.8
1990	122,757.0	112,423.8	1,901.2	8,432.0
1991	126,962.4	116,614.0	1,798.0	8,550.4
1992	130,283.2	120,131.0	1,566.0	8,586.2
1993	135,316.0	125,082.8	1,483.0	8,750.2
1994	146,722.2	135,807.2	1,715.0	9,200.0
1995	156,638.2	140,820.2	1,524.0	8,294.0
1996	160,493.7	149,970.7	1,918.0	8,605.0
1997	170,519.1	159,831.1	1,554.0	9,134.0
1998	180,491.1	168,981.1	2,001.0	9,509.0
1999	192,233.9	179,068.9	1,848.0	11,317.0
2000	204,335.5	189,995.5	1,430.0	12,910.0
2001	209,641.9	190,881.0	1,635.9	17,125.0

出典：SENER

### 3.4 メキシコ合衆国に於ける DNA について

#### 3.4.1 DNA の設置状況

メキシコ合衆国政府は UNFCCC に 1992 年にサインをし、1993 年に議会に於いて批准した。

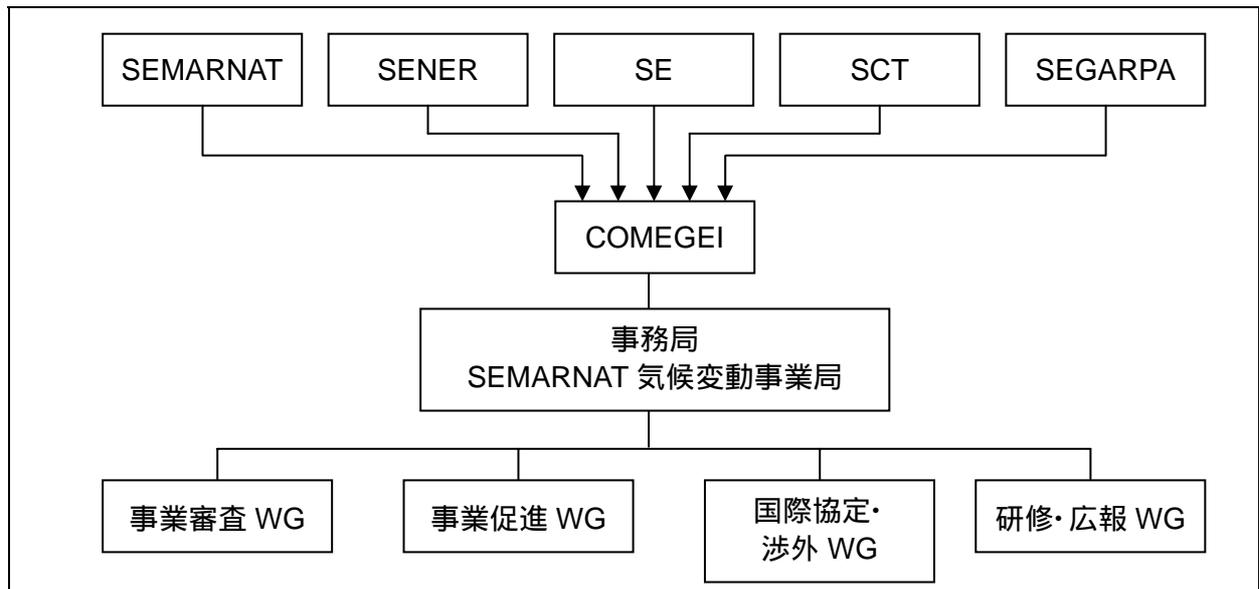
1994 年 3 月 21 日に本 UNFCCC は発効した。

又 1998 年 6 月 9 日に京都プロトコルにサインを行い、2000 年 4 月 29 日に本議定書を批准した。

これを受けて政府は DNA の設立を決意し、2004 年 1 月 23 日に次の 5 省から組織を確立した。

- Mexican DNA : Comité Mexicano para Proyectos de Reducción de Emisiones y do Captura de Gases de Efecto Invernadero ( COMEGEI )
- 構成 5 省及び担当次官 : 環境省 ( SEMARNAT )  
Fernando Tudela 環境政策・企画次官  
エネルギー省 ( SENER )  
Carlos Gazra Ibawa エネルギー企画・技術開発次官  
経済省 ( SE )  
Angel Villalobos 国際貿易交渉次官  
通信運輸省 ( SCT )  
Aaron Dychter 運輸時間  
農政漁業省 ( SAGARPA )  
Victor Villalobos 国際関係調整次官
- DNA の設立目的 : CDM 事業に対して、ホスト国としての承認レターの発出  
UNFCCC との連絡、国際動向のウォッチ  
国内の CDM プロジェクトの発掘と推進  
CDM 事業推進の為に広報・宣伝活動の実施
- 組織図 : COMEGEI の組織は正式には上述の 5 省の大臣から構成されており、運営は大臣により伝令された次官が代理委員として関与している。  
この COMEGEI の中に事務局が設けられており、この事務局は環境省 ( SEMARNAT ) の気候変動事業局 ( M.A.Cervantes 事務局長 ) がその役割を果たしている。この事務局の下に 4 つの Working Group が組織されている。

以上を整理すると以下の組織図となる。



これ等の WG の内、事業審査 WG が現在最も活躍している様である。その理由は後に述べる CDM Project として現在 14 件が申請受理されており、この内の 13 件が昨年 12 月に受理されたもので、極めて忙しい状況下にある事が伺える。

### 3.4.2 CDM 事業承認プロセス

CDM 議場に関する申請書の受理は前述の COMEGEI の事務局によりなされ、直ちに（3 日以内）関係 5 省に Distribution され約 2 週間以内にコメントを受け、その後出来るだけ早い時点で事業審査 WG で各省からのコメントを踏まえて審査し、COMEGEI に上呈し承認を得る。

承認決定後、速やかに審査結果を事業者に通達する。通達方法としては No objection letter 或いは Approval letter で承認を知らせるか、或いは PDD の内容不備等々のコメントを付けて差し戻すかが行われている。

SEMARNAT によればとにかく承認の為の審査業務は極めてスピーディーに進められており、1 ヶ月以内の完了を目指して各自努力している。この Project Review Group は各省から 1 名ずつ選ばれており、担当省の関係者からのコメントの取り纏め、WG による会議の主催等を通じて事業の分析、審査を進め、COMEGEI に承認を求める形式となる様である。

### 3.4.3 CDM 事業としてのクライテリア

CDM 事業としての認知には以下の 3 つのクライテリアがある。

- \* Sustainable development project である事
- \* Project mind 或いは intention に於いて、voluntary である事。言い換えれば、第三者によって強制 (not forced by others) されたものでない事。
- \* EIA Report により環境評価を受けたもの、但し not all (法律により義務づけられているもののみ)

上述の如く CDM 事業の認知については極めて単純な規準を満たせば済む様であるが、これを裏付ける DNA 事務局長のメッセージを以下に引用する。

"We wanted the criteria for CDM projects in Mexico to be simple. Basically, our attitude is that if all Mexican laws are fulfilled, the project is OK. But we do ask developers to submit a letter on the sustainability of the project at national and local level, on social, technological and environmental grounds."

- M.A. Cervantes, 2004.4.21 Point Carbon 記事より -

### 3.4.4 CDM 事業登録状況

現在 CDM 事業として申請書を受理しているプロジェクトは 1 月 27 日時点で 14 件であり、その内容は以下である。

Mini-hydro	4 件
Land-fill gas	6 件
Transportation	1 件
Windfirm	2 件
Recovery from Pig-firm	1 件

この内容から伺い知る事が出来るのは、圧倒的に Renewable Energy の Sector である事が特徴である。

これは、次の Johannesburg Statement の中にも謳われているメキシコ合衆国全体のエネルギー使用の 10% を再生可能エネルギーによって代替しようとの目標の宣言をしている事にもよると思われる。

# Johannesburg Statement

---

Regulating the global environmental impact of energy (access to energy, energy efficiency and renewable, clean energy)

In recent years an increasingly higher Gross Domestic Product has been generated with lower energy consumption and lower production of emissions

The Mexican Delegation declared to be in favor of including a goal of 10% of use of renewable energy in the overall energy mixture.

それではこの Renewable Energy の Sector の Project の中味が如何なるものかを彼等の資料 (2004年6月4日のボン会議の資料) から転載すると以下の如くである。

## Hydroelectric Projects with Letters of no Objection by the Mexican Clean Development Mechanism Office

---

Mini-hydro Projects	Capacity (MW)	Generation (GW-h/year)	Emission Reductions (tones CO <sub>2</sub> /year)
Trojes	8	38.8	22,560
Chilatán	14	88.84	51,795
B.Juárez	15	69.93	40,770
El Gallo	30	120.67	81,220
<b>Total</b>	<b>67</b>	<b>318.14</b>	<b>196,345</b>

## Landfill Gas Projects with Letters of no Objection by the Mexican Clean Development Mechanism Office

---

Landfill biogas	Capacity (MW)	Emission Reductions (tones CO <sub>2</sub> eq/year)
Monterrey II	4	116,000
León	5	150,000
Zapopan	3	90,000
Aguascalientes	2	60,000
Cd. Juárez	2	54,000
Guadalajara	5	150,000
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>620,000</b>

## 第4章 プロジェクトの有用性

CDM プロジェクトの要件の1つとして重要なホスト国の持続的発展への貢献について以下に述べる事とする。

モントリオール議定書によるクロロフルオロカーボンの製造・販売・利用についての規制が有効となるや、メキシコ政府（現環境省）はモントリオール議定書の遵守を宣言し、直ちに規制物質のメーカーと協議に入り率先して規制物質の削減プログラムを作成し1993 - 2000年の実施期間を設定した。

この様にフロンに対する規制が厳しく適用され生産活動に大きな影響をもたらした一連の行政指導の中で Quimobasicos 社は商品名 Genetron なるものの大半を製造中止し、アメリカ、チリへと生産をシフトさせたが、HCFC22 は国内の生産を継続していた。

この背景には、メキシコの AIJ (Activities Implemented Jointly) (第 3.1.1 項) 及び CONAE による省エネルギー活動 (第 3.1.2 項) にも記載している如く、業務用冷蔵庫の古いものを約 20 万台更新するプロジェクトが進められており、冷媒としての HCFC22 は生産の継続が必須であった事と推察される。

従ってモントリオール議定書の定める処の大半のフロンは製造中止乃至は生産拠点の異動を実施したが、HCFC22 は規制対象外でメキシコでは廃止期限が定められておらず、少なくとも 2030 年以降と云われている。

一方 HFC23 は冷媒乃至は半導体エッチング用としての用途はあるが、HCFC22 の生産時に副生成物として同伴してくるもので、しかもその量たるは通常 3~4% の比率と云われているが Quimobasicos 社では約 2% と明言されており、量的には Marketing 対象商品とはならず、むしろ不純物として HCFC22 から低温分離され、規制が無い為、大気に放散されてきた。

オゾン層の破壊と云う点ではかなり影響力は小さく、大気放散が黙認されてきたが、地球温暖化効果ガスとしては有害なる事が大きくクローズアップされ今回のプロジェクトの端緒となったわけである。

この様なメキシコ国内事情並びにメーカーとしての Quimobasicos 社の企業責任を考えると、本プロジェクトを通じて HFC23 の破壊、無害化処理プロジェクトは、国の省エネ対策の実施項目の1つを自力で進める上での必要な冷媒の自己生産を継続させ、且つ GHG 削減と云う地球規模での協調路線を支える重要なプロジェクトと云える。

メキシコ合衆国世界の UNFCCC 締約国の中で第 9 位の排出レベルにあり、上位 3 ヶ国に比べ絶対値が極めて低いと云う事ではあるが、目標としては 4,000 万トン以上の CO<sub>2</sub>e を削減しなければならず、本プロジェクトが実施された暁の削減効果 140 万トンは結構なインパクトを与え

る。

この様に本プロジェクトは、正に Sustainable Development への貢献は大きいと見るべきである。

## 第5章 調査実施体制

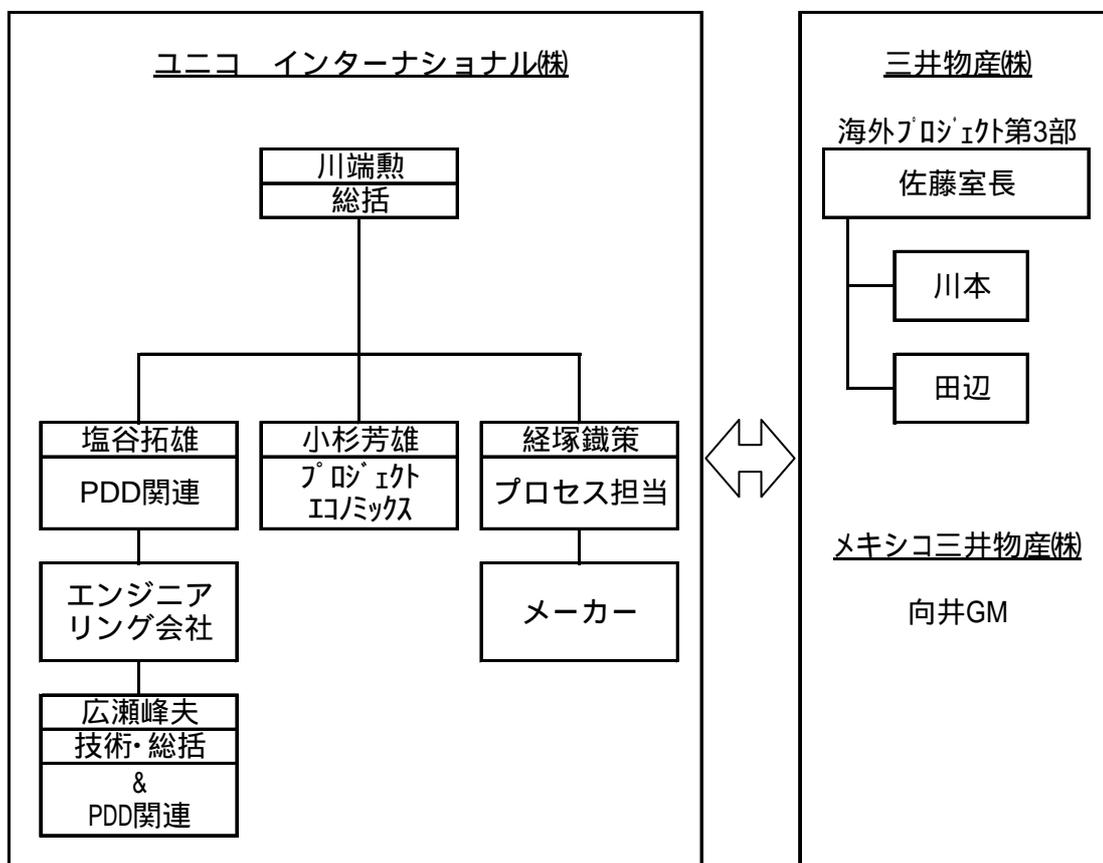
本調査は三井物産株式会社殿の協力の下で実施されました。

特にホスト国に於けるパートナーである Quimobasicos 社或いは親会社の Cydsa 社との調整にはメキシコ三井物産(株)殿に多大の尽力を頂いた事記しておきます。

日本国内に於いては、同社電機・プラントプロジェクト本部にやはり多大の協力頂いた事を表明しておきます。

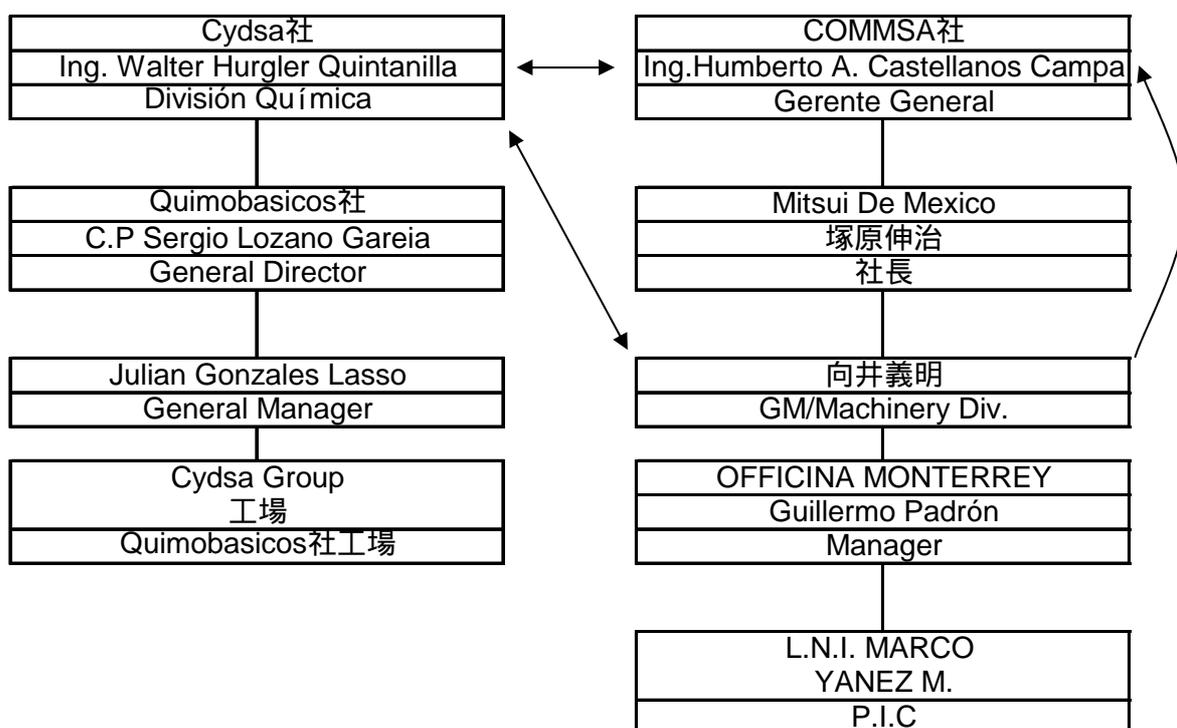
### 5.1 国内調査体制

本調査の国内での推進体制は概ね以下の陣容であった。



## 5.2 ホスト国調査協力体制

既にホスト国のパートナーである Quimobasicos 社について種々述べてきたが、本調査に係わるホスト国側の調査協力体制は以下であった。



今回相手側の企業事情により工場内に立ち入り破壊装置の設置場所を特定するに至らなかったが、Cydsa Group 企業 2 社の敷地はおおよそ 150M×1,000M 程度の広大な敷地に多くの施設が並び、敷地内は鉄道の引込み線が走り、又 Utilities を含め原料ガスその他のやりとりの為の多くの配管が走り、創立当時の事業規模の大きさが伺われた。

本プロジェクトの設備を設置するスペースは、プロセスユニットではせいぜい 4×5M もあれば充分でこれに Reservoir Tank 及び水処理設備が附帯する事でこのスペースは全く問題なく敷地内に見出せる事が確信された。

### 5.3 ホスト国の情報提供への協力者

下記組織を訪問し、面談を通じて各種情報の提供を受けた事をお知らせします。



SENER では引き続き Renewable Energy Sector での新規プロジェクトの構築について協力してゆくを確認し、又近々 Alfa Group 企業から 3 件程度の新規案件の相談が持ち込まれる予定である事を知らせておいた。

SEMARNAT、SENER 共夜 9 時までに対応してくれた事をもってしても彼等の日本への期待の大きい事が伺われた。

JBIC にも種々情報提供いただき、彼等のこれまでの調査では、メキシコは CDM プロジェクトのビッグポテンシャル国であると。







## 第6章 プロジェクト詳論

### 6.1 プロジェクトの立案

#### 6.1.1 プロジェクトの具体的な内容

本プロジェクトは、メキシコ合衆国・モンテレー市にある Quimobasicos 社の冷凍、冷房用冷媒の一種であるクロロジフルオロメタン (CHClF<sub>2</sub>: 一般名 HCFC22) 製造設備から大気に放出されているトリフルオロメタン (CHF<sub>3</sub>: 一般名 HFC23) を分解処理する事によって地球温暖化防止へ寄与しようとするものである。具体的には HCFC22 製造設備に本邦に於いてフロン類分解処理で実績を有し、且つ UNFCCC の承認分解プロセスである高周波プラズマ分解設備を設置して HFC23 を水蒸気存在のもと理論最高温度 10,000 の高温条件に曝す事によって分解し、その温室効果をなくした上で大気放出すべく設備改造を実施する。HFC23 は、温室効果が炭酸ガス (CO<sub>2</sub>) の 11,700 倍に設定されている為、大気放散の絶対量が少ない場合でも、プロジェクトの温室効果ガス排出量削減効果は大きくなる。Quimobasicos 社の場合には、CO<sub>2</sub> 換算の温室効果ガス削減量は、年間 140 万トンレベルと見込まれ京都議定書に規定された京都メカニズムの適用に資すると考えられる。本プロジェクトは本邦とメキシコとの間の CDM プロジェクトとして実施し、設備改造後に達成した温室効果ガス排出削減を排出権を日本に引き取る企画である。

#### 6.1.2 プロジェクト境界・ベースラインの設定・追加性

##### (1) 評価方法論

本プロジェクトの実施に際しては、UNFCCC 承認方法である AM0001 “Incineration of HFC23 Waste Streams” に基本的に沿い且つ、HFC23 の分解方法については、NEDO-GET-9903-1 及び-2 に記載の高周波プラズマ法 (下記) を採用する。

##### 高周波プラズマ分解法

施設概要 : 高周波誘導型プラズマを用いて、理論最高温度 10,000 の高温下でフッ化炭素類を分解する。分解に必要な水素源としては水蒸気を用いる。分解により生じた酸性ガス (HF 等) は洗浄塔で除去の上活性炭吸着層を経て大気中へ放出する。酸性ガスを吸収した排水は、消石灰 (Ca(OH)<sub>2</sub>) で中和処理の後フッ化カルシウム (CaF<sub>2</sub>) 等を分離したのち PH を調整の上放流する。

##### (2) プロジェクト境界

本プロジェクトに係るプロジェクト境界は図 6-1 に示す通りであり以下の項目にまとめる事ができる。

- ・ HFC23 : HCFC22 生産工程の HFC23 分離装置からの移送配管の本プロジェクトの受入タンク入口ノズル
- ・ 排ガス : 排ガス排出塔出口
- ・ 電気 : HCF23 分解装置の受電盤一次側端子
- ・ 蒸気 : HFC23 分解装置の蒸気受入ノズル
- ・ 水 : HFC23 分解装置等の水受入ノズル
- ・ 水酸化カルシウム( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) : 本プロジェクト境界内の貯蔵場所
- ・ フッ化カルシウム( $\text{CaF}_2$ )等の処理生成物 : 本プロジェクト境界内の貯蔵場所
- ・ 排水 : 排水溝出口

上記プロジェクト境界においては、上記各物質ごとに計測又はその計測値をもとにして算出する。

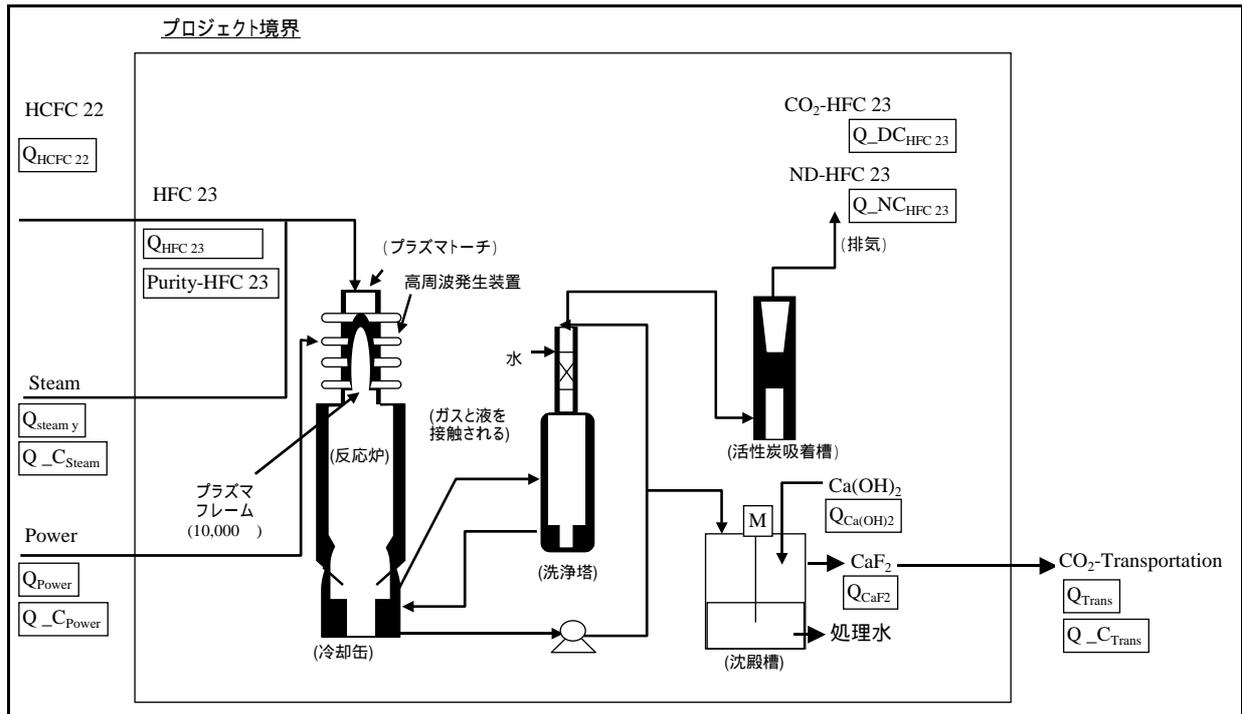


図 6 1 プロジェクト境界の概念図及び入出物質

「我が国の新しいフロン等破壊技術の把握調査」平成 12 年 3 月、  
 新エネルギー・産業技術総合開発機構、(株)野村総合研究所、  
 平成 11 年度調査報告書 NEDO-GET-9903-1、-9903-2 より

(3) ベースライン設定

当該プロジェクトで設定される基準分解対象量所謂ベースライン ( $QB_{HFC23}$ ) は、当該ホスト国の法的規制値である。当該ホスト国の法的規制上生成 HFC23 の全量が分解すべきとなっている場合はその全量がベースラインとして設定される事になる。

$$QB_{HFC23} = Q_{HFC23} \times R$$

上式に於いて、R は生成 HFC23 ( $Q_{HFC23}$ ) の当該年度に適用される規制分解比率である。本プロジェクトのホスト国・メキシコに於いては、現在のところ HFC23 の排出量規制値(率)が存在しておらずその為に、一部企業での自主的対策を除けば、HFC23 が大気放出されている。かかる状況下では、HFC23 の分解量 0 の状況をもって CO<sub>2</sub> 排出量ベースラインと設定する事となる。

HFC23 は HCFC22 の生産工程で生成される不可避副産品である。本プロジェクトのパートナーである Quimobasicos 社に於いては、現在までのところ HCFC22 の生産量は 35 トン/日であり、2003 年の生産量は 6,000 トン/年、又 HFC23 の副産率は 2% [ $Q_{HFC23} / Q_{HCFC22}$ ] (注 2-1) とされている。よって 2003 年の上記実績値をもって下記式により算出された量

を本プロジェクトの HFC23 排出量ベースラインと設定する。

$$\begin{aligned} \text{QB\_HFC23}_y &= \text{HCFC22} - \text{年間生産量} \times \text{HCF23 副生率} \\ &= 6,000[\text{ton\_HCFC22/y}] \times 2[\%] \\ &= 120[\text{ton\_HFC23/y}] \end{aligned}$$

#### (4) 追加性

本プロジェクトのホスト国メキシコには現在 HFC23 の分解に係る法的規制は設けられておらず、その為に直接の経済的利益の見込めない HFC23 の分解の為に新規設備投資、運転維持費の投入は一部企業による自主対応を除いてはなされてはならず HFC23 の大気放出が容認されている。ここでは、分解される HFC23 の量がベースライン量を超える事があればその超過量は追加量として考慮する事になる。

(注 2-1) HFC23 の対 HCFC22 副生率としては、IPCC の規定値として最大値 4%と発表されているが、本プロジェクトでは当該工場の実績報告平均数値 2%を採用している。

### 6.1.3 プロジェクト実施による温室効果ガス (GHG) 削減量及びリーケージ

本プロジェクトの実施による GHG 削減量を下記式によって算出する。

$$\begin{aligned} \text{ER} &= \text{BE} - (\text{PE}^{(\text{in})} + \text{PE}^{(\text{out})}) \\ &= (\text{Q\_HFC23} - \text{QB\_HFC23}) \times \text{GWP\_HFC23} \\ &\quad - (\text{Q-ND\_HFC23} \times \text{GWP\_HFC23} + \text{Q-DC\_HFC23} + \text{Q-C\_Power} + \text{Q-C\_Steam} + \text{Q-C\_Trans}) \end{aligned}$$

- ER : GHG 排出削減量 (炭酸ガス換算量、ton\_CO<sub>2</sub>eq/y)
- BE : GHG ベースライン排出量 (CO<sub>2</sub>換算量、ton\_CO<sub>2</sub>eq/y)
- PE<sup>(in)</sup> : プロジェクト境界内 GHG 排出量 (CO<sub>2</sub>換算量、ton\_CO<sub>2</sub>eq/y)
- PE<sup>(out)</sup> : プロジェクト境界外 GHG 排出量 (CO<sub>2</sub>換算量、ton\_CO<sub>2</sub>eq/y)
- Q<sub>HFC23</sub> : HFC23 排出量 (ton/y)
- QB<sub>HFC23</sub> : ベースライン HFC23 排出量 (ton/y)
- GWP<sub>HFC23</sub> : 温暖化係数 (11,700ton\_CO<sub>2</sub>eq/ton、IPCC SAR ベース)
- Q-ND<sub>HFC23</sub> : 未分解 HFC23 量 (ton/y)、本プロジェクトで採用する高周波プラズマ分解法では 0.01%以下となる。
- Q-DC<sub>HFC23</sub> : HFC23 の分解により発生する炭酸ガス排出量 (ton\_CO<sub>2</sub>/y)
- Q-C<sub>Power</sub> : 分解用電力の発電に伴う炭酸ガス排出量 (ton\_CO<sub>2</sub>/kwh)
- Q-C<sub>Steam</sub> : 分解用水蒸気発生に伴う炭酸ガス排出量 (ton\_CO<sub>2</sub>/ton-Steam)
- Q-C<sub>Trans</sub> : CaF<sub>2</sub> 固体 (スラッジ) 輸送用車両燃料の消費に伴う炭酸ガス排出量 (ton\_CO<sub>2</sub>/y、尚、固体としては CaF<sub>2</sub> と同時に CaCO<sub>3</sub> も生成されるがその量は微少であるので無視している。

(1) GHG 削減量

本プロジェクトの HFC23 分解による GHG 削減量は以下の様に算出される。

・BE (ベースライン排出量)

$$\begin{aligned} &= (Q_{\text{HFC23}} - Q_{\text{B}_{\text{HFC23}}}) \times \text{GWP}_{\text{HFC23}} \\ &= (120 - 0) [\text{ton/y}] \times 11,700 = 1,404,000[\text{ton\_CO}_2\text{eq/y}] \end{aligned}$$

・PE (プロジェクト排出量)

PE<sup>(in)</sup> (プロジェクト排出量・境界内)

$$\begin{aligned} &Q_{\text{ND}_{\text{HFC23}}} \text{ (未分解 HFC23 の大気又は排水への排出量相当 CO}_2\text{)} \\ &= 1,404,000[\text{ton\_CO}_2\text{eq/y}] \times 0.01\%[\text{未分解率}] \\ &= 140[\text{ton\_CO}_2\text{eq /y}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &Q_{\text{DC}_{\text{HFC23}}} \text{ (HFC23 の分解により発生する CO}_2\text{)} \\ &= \text{HFC23 量}(Q_{\text{HFC23}}) \times \text{HFC23 の CO}_2\text{ への転換比率} \\ &= 120[\text{ton\_HFC23/y}] \times 44/70[\text{CO}_2\text{ 分子量/ HFC23 分子量}] \\ &= 75.4[\text{ton\_CO}_2/\text{y}] \end{aligned}$$

PE<sup>(out)</sup> (プロジェクト排出量・境界外)

$$\begin{aligned} &Q_{\text{C}_{\text{Power}}} \text{ (分解用消費電力発電に伴う CO}_2\text{ 排出量)} \\ &= \text{消費電力量}(Q_{\text{Power}}) \times \text{電気排出係数} \\ &= 120[\text{ton\_HFC23/y}] \times 3,900[\text{kwh/ton}] \times 0.602 \times 10^{-3} [\text{kg\_CO}_2/\text{kwh}] \\ &= 281.7[\text{ton\_CO}_2\text{eq/y}] \end{aligned}$$

尚、上記式に於ける各数値は以下の通りである。

3,900[kwh/ton] : HFC23 分解用電力原単位

0.602 × 10<sup>-3</sup> [kg\_CO<sub>2</sub>/kwh] : 排出係数 (注 2-2)

但し、消費電力発電に伴う NO<sub>2</sub> 排出量は極小値と推定されるので当該 CO<sub>2</sub> 換算量については無視する。

$$\begin{aligned} &Q_{\text{C}_{\text{Steam}}} \text{ (分解用水蒸気発生に伴う CO}_2\text{ 排出量)} \\ &= \text{水蒸気量}(Q_{\text{Steam}}) \times \text{水蒸気排出係数} \\ &= 120[\text{ton\_HFC23/y}] \times 0.5[\text{ton\_Steam/ton\_HFC23}] \times 0.206[\text{ton\_CO}_2/\text{ton}] \\ &= 12.4[\text{ton\_CO}_2/\text{y}] \end{aligned}$$

尚、上記式に於ける各数値の根拠は以下の通りである。

0.5[ton\_Steam/ton\_HFC23] : HFC23 分解用水蒸気原単位

0.206[ton\_CO<sub>2</sub>/ton] = 587.43 [ton\_cal/ton\_Steam] ÷ 0.8 × 4.1868 × 10<sup>3</sup>[J/kcal]  
× 0.067 × 10<sup>-3</sup>[ton\_CO<sub>2</sub>/MJ]

ここで、

587.43[ton_cal/ton_Steam]	: 水蒸気エンタルピー値（但し、水蒸気を 18kgf/cm <sup>2</sup> 飽和、給水温度 80 と している）
0.8	: ボイラー効率
4.1868 × 10 <sup>3</sup> [J/kcal]	: 単位換算係数
0.067 × 10 <sup>-3</sup> [ton_CO <sub>2</sub> /MJ]	: 排出係数（注 2-3）

Q-C<sub>Trans</sub>（CaF<sub>2</sub>の固体輸送用燃料消費量に相当する CO<sub>2</sub> 排出量）

ここでは CaF<sub>2</sub> は固形分 33%のスラッジとし、これを 10 トントラック（軽油消費率 4km/L と推定）により平均輸送距離 10 k mと設定している。

$$\begin{aligned} &= Q_{\text{CaF}_2}(\text{CaF}_2 \text{ 量}) \times \text{輸送排出係数} \\ &= Q_{\text{HFC23}} \times \text{HFC23 の CaF}_2 \text{ への転換比率} \\ &= 120[\text{ton\_HFC23}] \times (78 \times 3)/(70 \times 2) \{ (\text{CaF}_2 \text{ 分子量} \times 3) / (\text{HFC23 分子量} \times 2) \} \\ &\quad \times 1.94 \times 10^{-3}[\text{ton\_CO}_2/\text{ton\_CaF}_2] \\ &= 0.4[\text{ton\_CO}_2/\text{y}] \end{aligned}$$

尚、上記式における輸送排出係数の根拠は以下の通りである。

$$\begin{aligned} \text{輸送排出係数} &= 1/\text{CaF}_2 \text{ スラッジ中固形分率}(33\%)/\text{トラック容量}(10\text{ton}) \\ &\quad \times \text{輸送距離}(10\text{km})/\text{トラック燃費}(4\text{km/litter}) \times \text{燃料係数} \\ &\quad [0.002559[\text{ton\_CO}_2/\text{litter}]] \\ &= 1.94 \times 10^{-3}[\text{ton\_CO}_2/\text{ton\_CaF}_2] \\ \text{燃料係数} &= \text{軽油単位発熱量} \times \text{排出係数} \\ 38.2[\text{MJ/L}] &\quad : \text{軽油単位発熱量（注 2-4）} \\ 0.067 \times 10^{-3}[\text{ton\_CO}_2\text{eq/MJ}] &\quad : \text{排出係数（注 2-4）} \end{aligned}$$

上記 から の合計として算出されるプロジェクト排出量（CO<sub>2</sub>）は 510ton/y（= 140+75.4+281.7+12.4+0.4）であり、ベースライン排出量 1,404,000 ton\_CO<sub>2</sub>eq/y に比較して 0.04%の影響にとどまっている。

よって下記結果が得られる。

$$\begin{aligned} \bullet \text{ER} &= \text{BE} - (\text{PE}^{(\text{in})} + \text{PE}^{(\text{out})}), (\text{CO}_2 \text{ 排出削減量}) \\ &= 1,404,000 - 510 = 1,403,490 \quad 1,403,000[\text{ton\_CO}_2\text{eq/y}] \end{aligned}$$

（注 2-2） 環境省報道発表資料、平成 15 年 7 月 8 日付け「事業者からの温室効果ガス排出算定方法ガイドライン（試案）について」第 2 部 1.2「電気事業者から供給され

た電気の使用」に記載の「その他の電気事業者」適用の排出係数

(注 2-3) 同上資料 第 2 部 1.3 「熱供給業者から供給された熱の使用」に記載の排出係数

(注 2-4) 同上資料 第 2 部 1.1 「燃料の使用」に記載の「軽油」適用の単位発熱量及び排出係数

(2) リークージ

本プロジェクトの実行に関連してプロジェクト境界外に於いて生ずる排出 GHG は前項 PE(out)に示す通りである。

- ・ 本プロジェクトに外部から導入するエネルギー（電力）並びに分解用水蒸気の生成に伴い排出される GHG
- ・ 本プロジェクトで生成する固体（スラッジ）の搬出輸送用の燃料消費に伴い排出される GHG

その GHG 排出合計量は  $281.7 + 12.4 + 0.4 = 294.5$  ton-CO<sub>2</sub>eq/y である。

#### 6.1.4 モニタリング計画

本プロジェクトで適用されるモニタリングは、図 6-1 の概念図に示した各物質即ち、分解対象の HFC23 量並びにその分解処理に関連して発生するプロジェクト境界内外のエネルギー消費に伴う CO<sub>2</sub> 量をできる限り直接的に測定する事で行なう。本プロジェクトの実施に供されるモニタリング計画（項目並びにその測定頻度等）は表 6-1 に示す通りである。

本プロジェクトの高周波プラズマ分解プロセスでは 10,000 という超高温下、水蒸気存在下での極短時間で HFC23 及び混在する HCFC22 を分解するが、これによる生成物は HF、CO<sub>2</sub> 及び HCl に限られるとの報告もあるが、極微量ではあろうが以下に列記する物質も発生する可能性は否定できないのでそれらの排出物質についてもモニター項目に網羅する事が必要である事は論を待たない。

<u>他の排出可能物質</u>	<u>表 示</u>	<u>発生理由</u>
一酸化炭素	Q <sub>CO2</sub>	水洗過程及び活性炭吸着過程での未補足分
塩素ガス	Q <sub>Cl2</sub>	同上
窒素酸化物	Q <sub>NOx</sub>	同上
ダイオキシン	Q <sub>Dioxins</sub>	同上
芳香族化合物	Q <sub>Aromatics</sub>	同上

表 6 1 モニタリング計画

1) Data to be collected in order to monitor emissions from the <u>project activity</u> :								
ID number <i>(Please use numbers to ease cross-referencing to D.3)</i>	Data variable	Source of data	Data unit	Measured (m), calculated (c) or estimated (e)	Recording frequency	Proportion of data to be monitored	How will the data be archived? (electronic/ paper)	Comment
P.1 Q-ND <sub>HFC23</sub>	un-decomposed HFC23 in flue gas	flow and analysis	kg-HFC23/h	m	monthly	100%	paper & electronic copy	-
P.2 Q-DC <sub>HFC23</sub>	CO <sub>2</sub> in flue gas	fed and decomposed quantity of HFC23	kg-CO <sub>2</sub> /h	c	monthly	100%	paper & electronic copy	one mol of CO <sub>2</sub> is generated from one mole of HFC23
P.3 Q-E <sub>CO</sub>	CO in flue gas	flow and analysis	g-CO/h	m	every 6 months	100%	paper & electronic copy	-
P.4 Q-E <sub>HF</sub>	HF in flue gas	flow and analysis	g-HF/h	m	every 6 months	100%	paper & electronic copy	-
P.5 Q-E <sub>HCl</sub>	HCl in flue gas	flow and analysis	g-HCl/h	m	every 6 months	100%	paper & electronic copy	-
P.6 Q-E <sub>Cl<sub>2</sub></sub>	Cl <sub>2</sub> in lue gas	flow and analysis	g-Cl <sub>2</sub> /h	m	every 6 months	100%	paper & electronic copy	-
P.7 Q-E <sub>NO<sub>x</sub></sub>	NO <sub>x</sub> in flue gas	flow and analysis	g-NO <sub>x</sub> /h	m	every 6 months	100%	paper & electronic copy	-
P.8 Q-E <sub>Dioxins</sub>	Dioxins in flue gas	flow and analysis	g-Dioxins /h	m	every 6 months	100%	paper & electronic copy	-
P.9 Q-E <sub>Aromatics</sub>	Aromatics in flue gas	flow and analysis	g-Aromatics/ h	m	every 6 months	100%	paper & electronic copy	-

2) Relevant data necessary for determining the <u>baseline</u> of anthropogenic emissions by sources of GHGs within the project boundary :								
ID number <i>(Please use numbers to ease cross-referencing to table D.3)</i>	Data variable	Source of data	Data unit	Measured (m), calculated (c), estimated (e),	Recording frequency	Proportion of data to be monitored	How will the data be archived? (electronic/ paper)	Comment
P.10 $Q_{\text{HCFC22}}$	HCFC22 production	flow and analysis	kg-HCFC22/h	m	monthly	100%	paper & electronic copy	The data are used as the reference data for HFC23 quantification.
P.11 $Q_{\text{HFC23}}$	HFC23 fed for decomposition	flow and analysis	kg-HFC23/h	m	monthly	100%	paper & electronic copy	
P.12 Purity of HFC23	purity of HFC23 fed for decomposition	analysis	% vol/vol	m	monthly	100%	paper & electronic copy	chromatographs is applied

3) Leakage in the monitoring plan								
ID number <i>(Please use numbers to ease cross-referencing to table D.3)</i>	Data variable	Source of data	Data unit	Measured (m), calculated (c) or estimated (e)	Recording frequency	Proportion of data to be monitored	How will the data be archived? (electronic/ paper)	Comment
P.13 $Q_{\text{Power}}$	power consumption	current and/or watt meter	kwh/h	m	monthly	100%	paper & electronic copy	
P.14 $Q_{\text{-C}_{\text{Power}}}$	CO <sub>2</sub> generated for power generation	power quantity and emission factor	kg-CO <sub>2</sub> eq/h	c	monthly	100%	paper & electronic copy	-
P.15 $Q_{\text{Steam}}$	steam consumption	flow meter	kg/h	m	monthly	100%	paper & electronic copy	-
P.16 $Q_{\text{-C}_{\text{Steam}}}$	CO <sub>2</sub> generated for steam generation	steam quantity and emission factor	kg-CO <sub>2</sub> eq/h	c	monthly	100%	paper & electronic copy	-
P.17 $Q_{\text{Ca(OH)}_2}$	Ca(OH) <sub>2</sub> consumption	weight meter	kg/h	m	monthly	100%	paper & electronic copy	-
P.18 $Q_{\text{CaF}_2}$	CaF <sub>2</sub> produced	weight meter	kg/h	m	monthly	100%	paper & electronic copy	-
P.19 $Q_{\text{Trans}}$	fuel consumption	fuel meter and density	kg/h	m	monthly	100%	paper & electronic copy	-
P.20 $Q_{\text{-C}_{\text{Trans}}}$	CO <sub>2</sub> generated for fuel consumption	fuel quantity and emission factor	kg-CO <sub>2</sub> eq/h	c	monthly	100%	paper & electronic copy	
P.21 Heat value of Fuel	heat value of fuel	analysis	J/l	m	when specifications is changed	100%	paper & electronic copy	-

### 6.1.5 環境影響・その他の間接的影響

本プロジェクトの実施に係る環境影響並びにその他の影響は下記理由からして極めて少ないと思われるが、プロジェクト期間を通して継続的なモニタリングをする事でその確認をする。

#### (1) 排出ガスの影響

本プロジェクト境界内の高周波プラズマ分解装置に後続する付属装置からの排出ガス、又は、排出可能性のあるガスは以下の通りである。

- ・ HFC23 及びその不純物として混在する HCFC22 の熱分解により生成される又は生成される可能性のあると考えられるガス物質は、CO<sub>2</sub>、HF、HCL、その他微量の Cl<sub>2</sub>、CO、NO<sub>x</sub>、ダイオキシン並びに芳香族化合物等である。
- ・ これらの物質は、当該排ガスが上記分解装置を出た後に洗浄塔で水洗・吸収処理をされる事によって除去された後、更に完全を期して活性炭吸着槽に通された後当該槽上の排出口から大気放出される。従って、この排ガスによる環境影響は微小で無視可能であると推定できる。
- ・ 上記洗浄塔で水洗・吸収された CO<sub>2</sub>、HF 及び HCL 等を含む洗浄水は、沈殿槽に於いて Ca(OH)<sub>2</sub> と反応させて生成した CaF<sub>2</sub> の固形分を分離した後、同時に生成される CaCl<sub>2</sub> を溶存した状態で PH 値を調整の上排出する。

本プロジェクト境界外での排出ガスは、前述の付属施設の一つである沈殿槽で生成される CaF スラッジの移送用トラックの燃料消費に伴う CO<sub>2</sub> の排出、煤塵及び騒音等であるが、燃料(軽油)消費量は年間 150 リッターであり、その影響は微小で無視可能量と推定できる。又、本プロジェクトで消費する電力(年間 468,000kwh)及び水蒸気(年間 60 トン)の発生に伴う環境影響はそれぞれの発生設備に設けられた排ガス処理や排水処理設備により対策が講じられる事が前提であり、本プロジェクトでの検討範囲から除外できると考えられる。

#### (2) 排水の影響

本プロジェクトの実施に係る排水は、プロジェクト境界内にあっては上記の沈殿槽からの処理済排水であり、又、プロジェクト境界外にあっては上記本プロジェクトで消費する電力及び水蒸気の発生設備からの排水である。前者については、上記の通り沈殿槽での適正処理の後排出する。この場合、排水中には、洗浄塔で吸収された HCl の Ca(OH)<sub>2</sub> による中和生成物である CaCl<sub>2</sub> が溶存するがそれらの環境に対する影響は軽微であると推定される。一方、後者については、それらの発生設備に於いての適正処理の後排出される事が前提であり、本プロジェクトでの検討範囲から除外できると考えられる。

(3) 騒音・振動及び悪臭の影響

本プロジェクトで採用する高周波プラズマ分解装置の運転による音が軽微である事、並びにその付属装置（排ガス及び排水処理装置）には、振動や騒音上問題となり得るサイズの回転機器等が含まれてない。又、上記の通り本分解装置からの排ガスは、洗浄塔での処理の後活性炭吸着槽での処理による悪臭成分の除去を行った後排出する事となっている。従って、これらの影響は無視できると考えられる。

(4) その他影響

本プロジェクトで採用する分解設備の建設工事そのものに伴う影響については以下の様に考えられる。

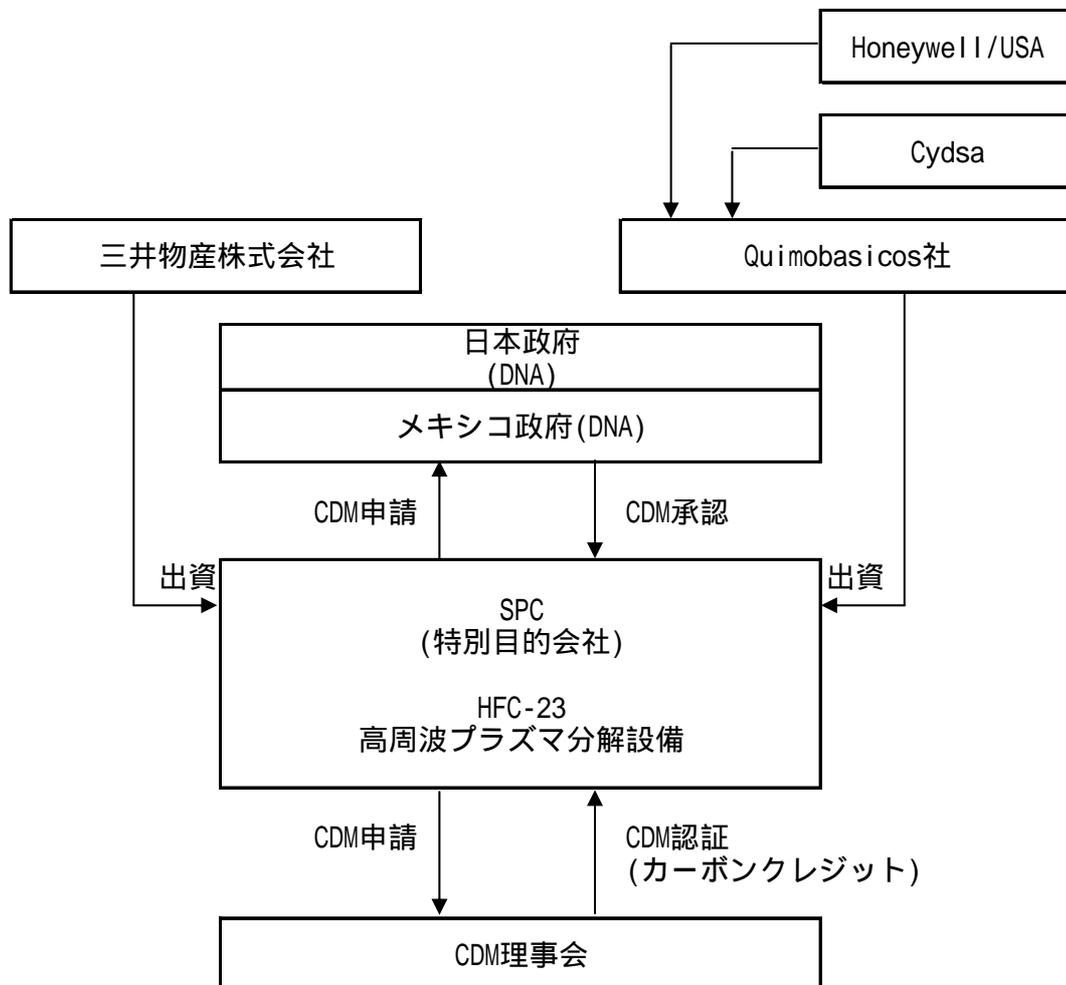
- ・高周波プラズマ分解装置： 本邦からコンパクトにモジュール化した装置として輸出する事で、その輸送及び現地据付工事を最小限度に抑えるべく配慮をする。
- ・排ガス及び排水処理装置： これらの機器は現地調達をする事になるが、いずれも小型機器であり、その輸送並びに現地据付工事の過程での環境影響は軽微で無視できるレベルにあると推定できる。

上記の通り本プロジェクトの実施に係る環境影響等は無視可能量と推定できる。しかし、それらを継続的なモニタリングによって確認し各々の排出量/率が、UNEP 推奨基準値並びにメキシコでの規制値に合致する事を確認する事が必要であり、前記のモニタリングの実施をする事でその対策とする。

## 第7章 事業化に向けて

### 7.1 プロジェクトの実施体制

本プロジェクトの実施段階に於いては基本スキームとして以下の体制の構築の検討がなされるべきであろう。



このスキームの中で夫々の国でのプロジェクト実施体制を検討する。

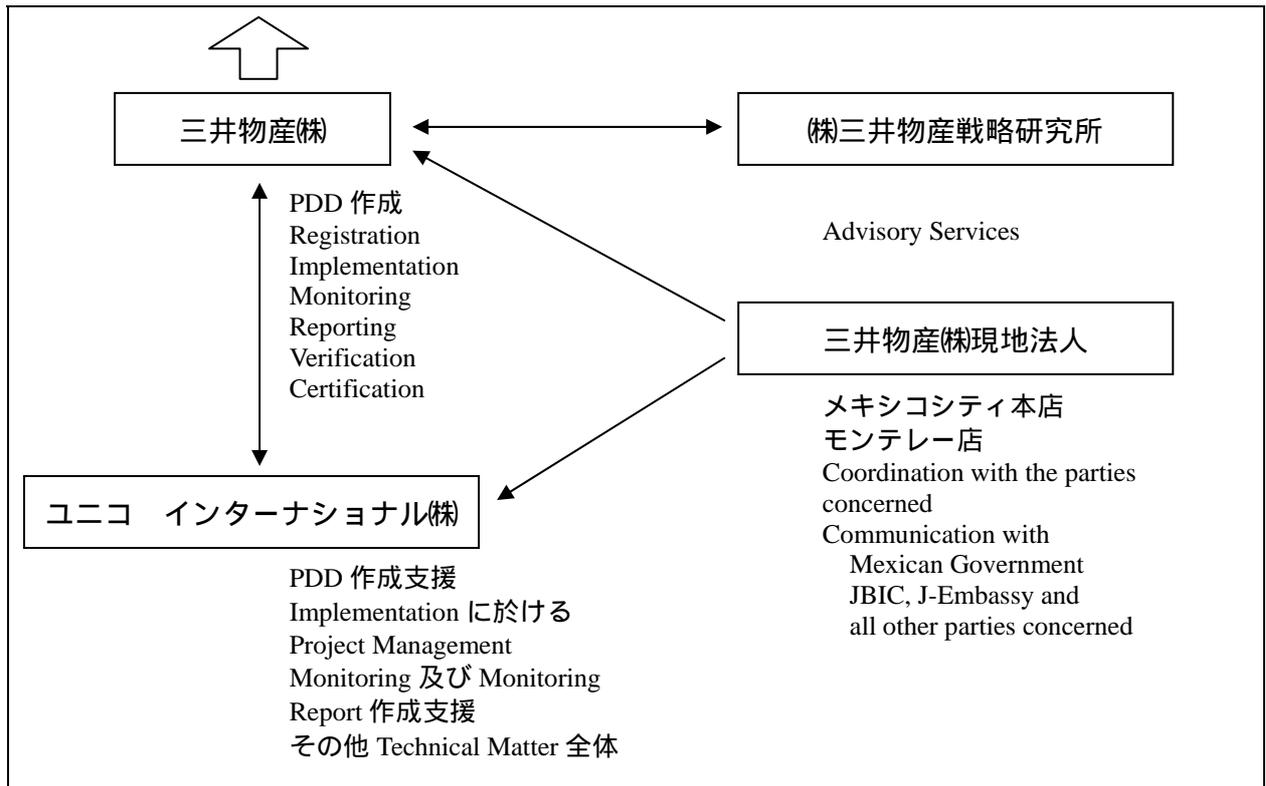
#### 7.1.1 日本国内

三井物産株式会社が主体となって日本側のパートナーを纏めるものと期待される。Project Implementation Stage では、下記の Functions が働くものと思量する。

Equity and/or Finance Arrangement

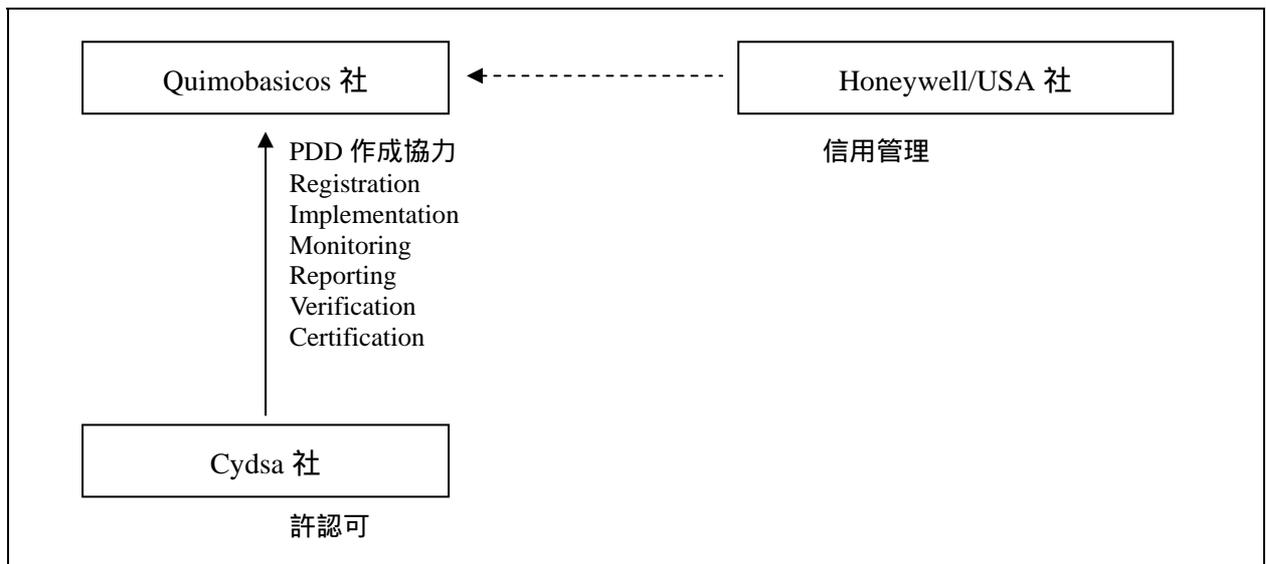
CER brokerage and/or off-taking

推進組織として以下のフォーメーションが構想される。



### 7.1.2 ホスト国

現段階では推定の域を出ないが、以下のフォーメーションが予想される。



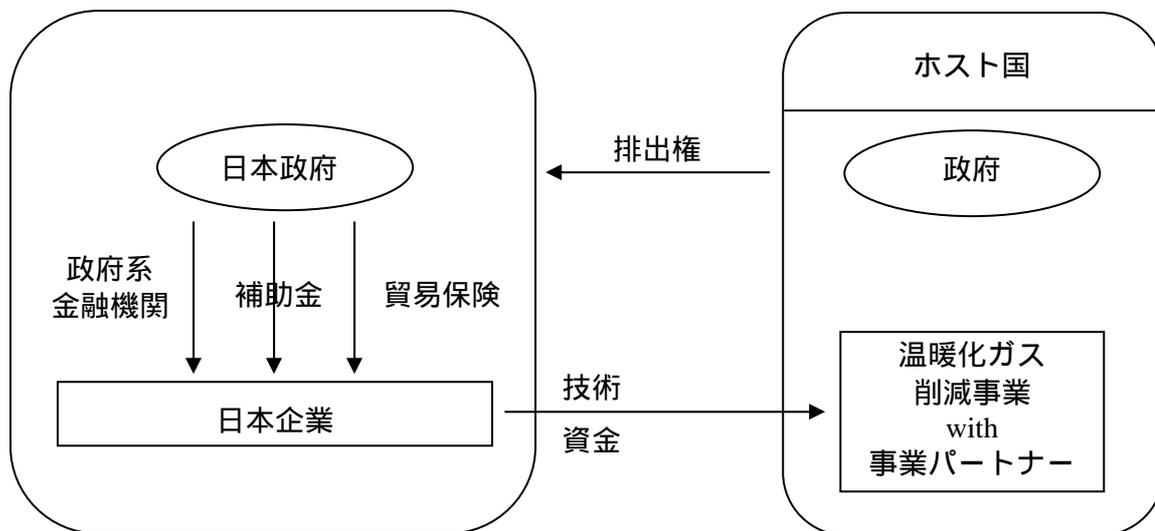
### 7.1.3 その他

現在特に想定するパートナー組織はない。

## 7.2 プロジェクト実施資金計画

### 7.2.1 投資事業としての資金計画

投資事業としての CDM プロジェクトの基本スキームは以下の通りと思うが



実質プロジェクト・インプリメンターとなる日本企業が投融資の形でプロジェクト資金の大半を準備する必要がある事が本プロジェクトでは特に可能性大きいと思慮する。

後段でも述べるが J/V としての S.P.C.が排出権を獲得した場合に日本に引取り得るクレジット枠を最大限にする方法の1つとして出資比率でプロポーショナルに配分する事が比較的的理解し易く且つ受け入れられ易い算式である。

この方式が成立する前提ならば次の2方式が資金計画であり得る。

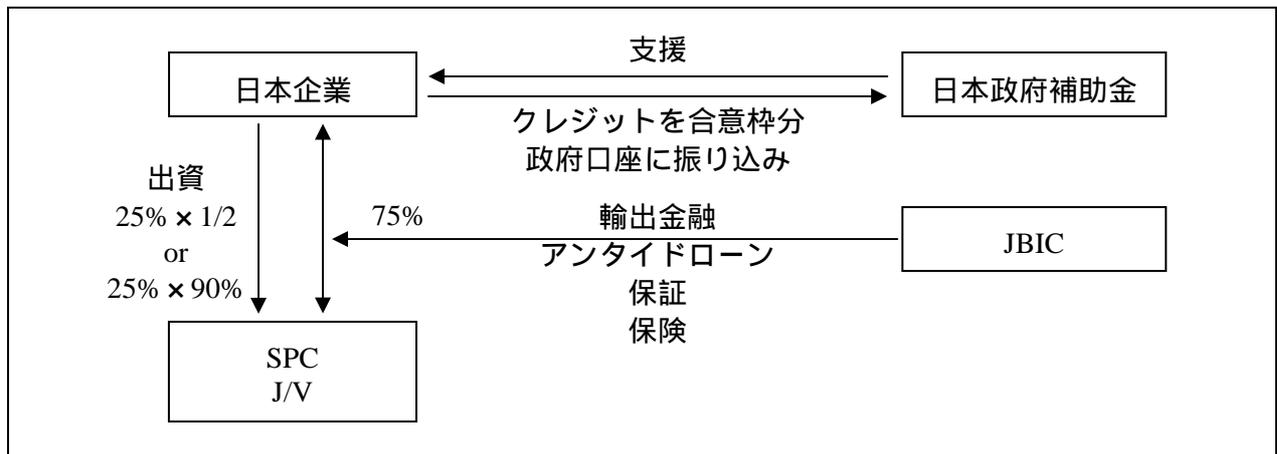
	ホスト国 パートナー	日本企業
出資比率	$x\%$	$100-x\%$
クレジット配分	$\frac{x}{100}$	$\frac{100-x}{100}$

ここでプロジェクトコストを 100%Equity でまかない実質借入金はゼロで済ませるとなると排出権を出来るだけ日本に引取るには  $x$  を限りなく小さくするよう交渉すべきである。

Fund Source としては政府補助金以外にも JBIC の輸出・投資金融、NEXI の投資保険の活用が考えられる。

## 7.2.2 制度融資の活用

上記の投資型プロジェクトから投融資型プロジェクトに対応を変えるならプロジェクトコストの 25%を Equity で調達し、残り 75%を日本の資金を引っ張ってきてファイナンスアレンジメントを行う事も通常あり得るスキームにて以下の Funding Scheme が検討される。



## 7.3 プロジェクトの経済分析

### 7.3.1 経済・財務分析の前提条件

#### (1) Capital Expenditure (CAPEX)

本プロジェクトのプロセス設備は基本的に Module 化してプレハブ化度の高い設備とし、現地工事の短縮化、システムの信頼性の向上、特に Internal Wiring は全て完了させ、現地設備との Tie-in Work は基本的に Plug-in 方式とする。

輸送は太平洋岸で上げて、長距離内陸輸送と云う手もあるが、精密機器なる事を考慮して基本的にはパナマ運河経由のメキシコ湾側ポート上げ、整備された道路をモンテレー市まで内陸輸送とし、FOB 以降、現地工場トラック車上渡しまでのコスト全てを含めて FOB 価格の約 4% を経験則から仮定した。

一方、本プロセス設備に附帯する廃水処理設備であるが、ごく一般的な中和槽と凝集沈殿槽を持った簡単な設備である事から Dosing Pumps ( Chemical Pumps ) を含め建屋、電気工事、化学品貯蔵建屋全て含めて一切現地工事とした。この様な考え方に基づいて下記の入力条件を設定した。

1. 高周波プラズマ分解装置 (モジュール) FOB	195,000 千円
2. 輸送費 ( FOB × 4% )	7,800 千円
3. スーパーバイザー 2 人 × Max.30 日 × @¥100,000 / 日 ( ホテル・日当含む )	6,000 千円
4. 現地工事費 1. 建屋、基礎工事、HFC23 貯蔵中間タンク、配管 & 電気工事 等々	200,000 千円
5. 現地工事費 2. 廃水処理施設一式 ( ポンプ、建屋、各種槽、配管 & 配線 等々 )	200,000 千円
	608,800 千円

設備費はこれまで述べてきた技術的な検討結果を基に、建設工事は 2007 年末に完成すると想定して、2005 年の価格ベースで見積もる事とする。

表 7-1 設備費の内訳

(単位：100 万円)

項目	外貨	内貨	合計
分解装置	195.0	0.0	195.0
輸送費	7.8	0.0	7.8
S/V	6.0	0.0	6.0
現地工事費 1.	0.0	200.0	200.0
現地工事費 2.	0.0	200.0	200.0
合計	208.8	400.0	608.8

## (2) Operation Expenditure (OPEX)

現地据付、試運転完了後は原則日本側は不要との判断でパートナー側の監理下に基本的にはシフトする。従って実質的には S.P.C.から Quimobasicos 社に Operating and Maintenance Contract により O&M を委託する形式を取る事で OPEX の Minimization を図る事とする。

但し SPC としての Property の保護の為に必要な手だては講ずるものとする。特に Chemicals の Inventory は我々の管理の目が届かない処故盗難による他目的での使用による犯罪的事件による損害保障等の問題が発生しない様に十分な Check 機能が必要である。即ち SPC の Responsibilities の操業・監理上のリスクは可能な限り Back to Back でパートナーの管理責任へと Agreement 上で縛っておく事で SPC (J/V) の思いがけない事業リスクは極力回避できるものとする。

但し一定のローカル並びに国際保健は必要に応じかけるものとする。

更に償却法のより詳細な研究が必要であるが、ここではプロジェクト期間(10年を想定、従って Period-I から Period-II も対象と考慮した。)に対応した10年定額方式とした。

Utilities については、夫々手元資料をベースに比較的高めに設定し、Safety margin を持たせた。

化学品については日本の化学品の値段を参考にした。

運転モードは HCFC22 の Operation Mode が Market の需給動向により多少ふれる事から極力日中の常勤の中で本装置の運転ができる様 HCFC22 のプラントとの間に Operation Flexibility を持たせる為の大型 Holder を設置(1ヶ月分程度の貯蔵 HFC23 20トン程度)する事とする。

この考え方で運転管理要員は One shift plus overtime 方式で対応する事とし、以下の人員配置を前提とした O&M 委託をする事とした。

Chief Engineer	1人
Operator	1人
Maintenance & Assistant Operator	1人

平均月収 US2,300 と推定した。

以上の事から OPEX の前提条件を以下に整理した。

1. 人件費	$\$2,300 \times 3 \text{ 人} \times 12 \text{ ヶ月} \times @\text{¥}106/\text{\$}$	8,777 千円
2. 化学品コスト	$200 \text{ 円} / \text{kg} \times 120,000\text{kg}$	24,000 千円
3. ユーティリティコスト		
- 電気	原単位 3.9Kwh/kg HFC23 $4.25 \text{ ¢} \times @\text{¥}1.06/\text{¢} \times 3.9\text{Kwh/kg} \times 120,000\text{kg}$	2,108 千円
- 水	原単位 $0.068\text{m}^3/\text{kg}$ HFC23 $@\text{¥}20/\text{m}^3(\text{推定値}) \times 0.068\text{m}^3/\text{kg} \times 120,000\text{kg}$	163 千円
4. Maintenance Cost		
S/P&外注工事費：設備費（6.09 億円）× 3.0%		
Maintenance 委託人件費分は項目 1 に含まれる。		18,300 千円
5. 設備償却		
プロジェクトコストとしては 608,800 千円として 10 年定額で		60,880 千円
		<hr/> 114,228 千円 <hr/>

(3) 税制について

**減価償却費**

設備費は次の方法によって償却されるものとした。

- 1) 償却方法：定額償却法
- 2) 残存価格：ゼロ
- 3) 耐用年数：10 年

**法人所得税**

現在のメキシコでは、課税所得に対し 35%の法人所得税率が課せられる事とした。

(4) その他前提条件

**通貨及び交換レート**

本調査の目的の為、円を基準通貨として使用し、その他の通貨は、次の交換レートにより換算されるものとした。

US\$ = 11.5 Peso (メキシカン・ペソ)

US\$ = 106Yen

最新の国連の統計によれば、2003 年から 2004 年にかけて、ドルに対するペソは 11 ペソ台で推移している。

**価格水準**

本分析の計算に使用する費用及び価格は 2005 年 1 月の固定価格とし、その後の価格

上昇分は見込まないものとした。

### プロジェクトライフ

プロジェクトライフは、建設期間 1 年及び操業期間 10 年、計 11 年と設定した。

## 7.3.2 FIRR & CASHFLOW

### (1) 本分析の為の諸前提

設備費の見積りに加えて、これまで述べてきた本分析の為の前提条件に従って、本プロジェクトの分析は、主として収益性を測定する主要指標である DCF 法による財務内部収益率(FIRR)を使って評価する事とする。提案したプロジェクト・ケースに関する前提条件は添付 2 に示す。

### (2) HFC23 の分解処理計画

これまで述べてきたプロジェクト計画を基に、提案された HFC23 の年間分解処理量は次の通りである。

$$\begin{aligned}\text{HFC23 年間分解処理量} &= \text{HCFC22 年間生産量} \times \text{HCF23 副生率} \\ &= 6,000 \text{ ton-HCFC22/y} \times 2\% \\ &= 120 \text{ ton/y}\end{aligned}$$

ここで、HFC23 の地球温暖化係数 (GWP = 11,700) を用いて、CO<sub>2</sub> に換算すると、

$$\begin{aligned}\text{CO}_2 \text{ 年間排出量} &= 120 \text{ ton-HFC23/y} \times 11,700 \text{ ton-CO}_2\text{eq/ton-HFC23} \\ &= 1,404,000 \text{ ton-CO}_2\text{eq/y}\end{aligned}$$

$$\text{CO}_2 \text{ 年間リーケージ量} = 510 \text{ ton-CO}_2\text{eq/y}$$

$$\text{CO}_2 \text{ 年間削減量} = 1,403,000 \text{ ton-CO}_2\text{eq/y}$$

### (3) ベースシナリオとしてのクレジット価格の仮定

本プロジェクトの操業開始が予想される 2008 年に於いて、現段階で想定しうる CO<sub>2</sub> クレジット価格は、次の様に見積もる事とする。

$$\begin{aligned}\text{CO}_2 \text{ クレジット価格} : & 2\text{US\$/ton-CO}_2 \\ & 212\text{Yen/ton-CO}_2\end{aligned}$$

### (4) 経済性の分析結果

本プロジェクトは、京都メカニズムの手法の一つである CDM に該当する事から、

CO<sub>2</sub>クレジットを獲得できるものと想定した。

そこで、本プロジェクトに於ける CO<sub>2</sub>換算の GHG 削減量は、年間 1,403 千トンに相当し、CO<sub>2</sub>クレジット価格を 2US/ton とした場合の収益性の分析結果（税引き後ベース）は以下の様になる。

投資内部収益率（FIRROI）：26.8%

又、GHG 排出削減効果としては、2008 年から 2017 年までの 10 年間に獲得する CO<sub>2</sub>換算の GHG 削減量の累計は、14,030 千トンとなり、本プロジェクトの投資額（608.8 百万円）をこの累積量で除すると、CO<sub>2</sub>を 1 トン削減するのに、約 43 円かかる事になる。

### 7.3.3 感度分析とクレジット価格の設定

#### (1) 経済分析結果に対する考察と感度分析

CO<sub>2</sub>クレジット価格が 1.5US\$/ton 及び 5US\$/ton に変動した場合の感度分析を行った結果は以下の通りである。

CO <sub>2</sub> クレジット 価格	1.5US\$/ton-CO <sub>2</sub>	2US\$/ton-CO <sub>2</sub>	5US\$/ton-CO <sub>2</sub>
投資内部収益率 (FIRROI) 建設費は変わらず	17.2%	26.8%	76.9%
投資内部収益率 (FIRROI) 建設費 20%増	12.8%	21.3%	64.1%

以上の投資内部収益率の分析からは、本プロジェクト自体が十分な収益性をもつ事が得られた事からして、その実現に向けての見通しが立つものと考えられる。

本プロジェクト実現化の為の現存する当面の課題は、プロジェクトパートナーである Quimobasicos 社の対応である。彼社に対しては今後とも根気よく接触をしてゆく事で事態の好転化を目指す事で進めたい。

#### (2) GHG Market Prices

議定書の取引対象ユニットである 4 つの取引対象ユニット

- AAUs (Assigned Amount Units) : 先進国の“初期割当量（排出権）”
- CERs (Certified Emission Reductions) : CDM Project からのユニット
- ERUs (Emission Reduction Units) : JI Project からのユニット
- RMUs (Removal Units) : 先進国でのシンク（吸収源）からのユニット

の CERs が今回のメキシコとの共同 CDM プロジェクトに該当し、この排出権価格の設定の議論となるが、ここで少し古いデータしか手元にないが“ GHG 排出権価格予想 ”(民間セクターグループ予想)によれば

2005 年：2.3 米ドル - 10.5 米ドル / metric ton CO <sub>2</sub> e
--

2010 年：2.3 米ドル - 30 米ドル / metric ton CO <sub>2</sub> e
--

と報告されている

一方 CDM VERs ( Verified Emission Reduction : 第三者認証を使った排出削減量 ) の相場が Vintage Year 2000-2008 年で 3.00 米ドル ~ 8.00 米ドル / ton CO<sub>2</sub>e との報告もあった。

いずれにしろ相場であり需給で動くもの、又 Period-I ( 2008-2012 年 ) が近づけば自ら価格は上昇する訳で、特に各国の削減目標達成手段の中に Penalty Clause が導入され、例えば環境税の様な形で企業負担が発生する事態となれば、この相場は激しく動くところとなろう。

又世界銀行の PCF ( Prototype Carbon Fund ) の目標値が \$5.60、ERUPT & CERUPT の目標値が \$5.40 と 2 年前に発表されており、いずれも流動的である事に変わりはない。

ここで EU の取引制度の中の CO<sub>2</sub> ガス ( 他の温室効果ガスは 2008 年までは対象外で且つシンクは除外 ) に関する Penalty Clause をのぞいてみると

Phase I (2005-2007) : 40 Euro/Allowance\*

Phase II (2008-) : 100 Euro/Allowance

\*Allowance : 制度に於ける Registry 内での枠の移転

との資料もある。近々拡大 EU 下で既存のロンドンのマーケットも吸収する形で統一マーケットが出来上がるとより実態を反映した相場観が出て来るものと期待できる。いずれにしろ、これまでは思惑と政治の世界で形成されてきた相場観と推察され、これからコマーシャルベースの市場形成が促されるものと想定される。

### (3) クレジット価格の設定

これまでの議論を整理すると以下の暫定的結論が得られる。

「日本・メキシコ共同 CDM プロジェクトカンパニー ( Special Purpose Company = SPC ) が設定しうるクレジット価格は原価 ( 円 / ton CO<sub>2</sub>eq ) から考えて相当弾性値のあるクレジット価格が設定でき、国際的相場として常識の範囲内にある \$2-10/ton

CO<sub>2</sub>e の如何なるレベルでも設定しうる。」

経済分析結果でも明らかな様に、例えば \$2/ton CO<sub>2</sub>eq としても高い内部収益率（IRR）が期待できる故、ホスト国のパートナーとの交渉で投資見合いの排出権枠の設定をしても引取り価格（クレジット価格）の設定は極めて難しい交渉となる。

この最終決着には、本プロジェクトの仕上がり時期、米国の参加不参加、EU のマーケットの動向等が大きく影響を与えるものと思料される。特に本プロジェクトで期待できる枠の大きさが 150 万トン CO<sub>2</sub>e 前後と取引の中でも大きい部類と予想されるだけにプレミアム価格の想定も困難ではない。

この様に考えると魅力あるプロジェクト程先々の交渉の難しさが予測される。

本レポートでは日本の国益も考慮して、日本のパートナーが \$2/ton CO<sub>2</sub>e で引取り、日本のマーケットで \$5/ton CO<sub>2</sub>e 以上で市場に放出する事を想定するならば、日本側投資企業にも充分なるインセンティブが発生しうるのではと思料する。

## 7.4 プロジェクト実施に於ける課題

本プロジェクトは CDM プロジェクトとして極めて有用なプロジェクトであり、是非実施させたい案件であるが、既に一部述べてきた如く、我々の察知できない部分に於いて実現の為の足かせとなるものがひそんでいる。

以下に本調査を通じて受けた印象を含め想定される課題について整理しておく。

### 7.4.1 技術的課題

本プロジェクトで取り挙げる日本の技術は高周波プラズマ分解法で、他の技術との比較に於いて、操作、分解の信頼性、処理能力等々いずれも隠れた技術的課題はない。

本分解法は、国連環境計画（UNEP）、ODS Destruction, Approved Destruction process に Plasma destruction category, Radio-frequency plasma destruction technology [ approved by Decision VII/35 ] と記載され、且つそのフルオロカーボン類破壊技術に関する特別技術諮問委員会の基準に基づき本邦の新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）により確立されたと見なされている要素技術を利用した技術として、平成 12 年に公表された、既存及び今後新設される施設に対する指針として位置づけられた 7 つの分類体系の 1 つである。

本分解法は本プロジェクトへの適用に当たっては上記 NEDO の調査対象となった施設と同等規模のものとなるものであり、殊更に商業化に対する問題点は見当たらないものである。

## 7.4.2 財務的課題

Quimobasicos 社との Joint Venture 方式による Special Purpose Company の設立により本 CDM プロジェクト事業を実行するに当たって、Quimobasicos 社の経営を支配する声がメキシコの Cydsa Group の Cydsa 社から USA の Honeywell 社に移りつつある印象は否めなく、この点が経営権を含めて財務方針等々での調整が出て来るものと判断する。

### [メキシコ経済レポート]

メキシコの大手化学繊維企業グループ、シドサ（CYDSA）はメキシコ証券取引所（BMV）を通じて、返済期限が到来した債務 440 万ドルを返済できなかった事を明らかにし、本社ビルの売却、リストラ等を行ってきたが、売上げの減少に歯止めがかからなかった事により債務支払不履行となった旨発表。対象銀行は、シティ・バナメックス銀行、BBVA・バンコメール銀行、コメリカ銀行の 3 行。シドサは 1945 年に設立され、現在は持株会社で、傘下に 18 企業を保有するグループ企業のリーダーであった。債務を返済できなかったのは、売上げの 43%を占める繊維と包装資材の分野に属する企業で、それぞれ 200 万ドル、220 万ドルの債務返済期限を迎えていた。

従業員は 8,665 人。同社は 90 年代に企業買収などを通じて、PVC 継ぎ手、パイプの生産、環境部門（水処理）の発足など、経営多角化を進めてきた。しかし、94 年末のテキーラショックによる為替切り下げで、こうした投資の為に借り入れた借金が膨れて、資金繰りの厳しい状況が続いていた。

この様な状況に対応する為、シドサはリストラを推進、2001 年には米国のティコ・インターナショナル（Tyco International Ltd.）への環境部門の売却、モンテレーにある本社建物の売却等により、銀行債務を 2000 年末の 5 億 5,400 万ドルから、2001 年末には 3 億 8,200 万ドルへと 31.0%減少させた。

更に 2002 年 4 月、6 月に期限が到来するドル建て社債 2 億ドルについて、4,100 万ドルを支払い、残り 1 億 5,900 万ドルは 2009 年 7 月まで返済を繰り延べる事で合意していた。

しかし、2002 年に入っても国内景気の低迷、輸入品との競合などから業績は回復せず、第 1 四半期の売上高は 13 億 5,900 万ペソ（1 億 4,800 万ドル）前年同期比 17.1%減と大幅な減少となった。

銀行筋は「シドサとは、今回不履行となった債務返済について協議を続けている。一段のリストラ策に期待している」とコメントしており、今回の不履行は、リストラの強化策が返済期限までに纏まらなかった事による「テクニカル・デフォルト」である事を示唆している。

公表され、且つ我々に入手可能な範囲の情報の 1 つとして上述の記事が目についたが、これに象徴される様に Quimobasicos 社の Holding Company である Cydsa 社が財務的にかなり厳しい環境にあり、Quimobasicos 社も事業の整理統合を進めている事が想定される中、Honeywell 社の経営への関与が未知数故、財務リスクの Hedge に十分に注意する必要がある。

### 7.4.3 制度上の課題

既に第3章、3.4項で述べた如く、ホスト国としての体制派確立しており、且つ Registration までの Procedure は異例の速さで進められ、現在の14案件は夫々1ヶ月以内の DNA “ COMEGEI ” の Approval へと作業が急ピッチで進められている。

又 Rural Electrification では一部政府補助金も考慮されている。

又農牧場の様なセクターでのメタン醗酵によるバイオエネルギーの有効利用には、事業の受け皿会社としての Governmental Institution も Two Entities 設立されており、外国事業家（投資家）との対話の直接的窓口となりうると聞かされた。

### 7.4.4 営業戦略的課題

相手が我々に対しかなり秘匿の姿勢を強めている事から今後の PDD 作成、Validation、Registration へと移行するにはハードルの突破がキーとなり、マラケッシュ合意の下で Period-I に対し事業化の地歩を固める事は時間の函数の世界で相当の努力を必要とするものと思う。

又アメリカ勢が Quimobasicos 社を取り込み USA 中心の複数国での排出権構想に動いているやの Rumor も耳にし、かなり神経質となる状況下にある事認識せざるを得ない。本調査での困難性は、以下の状況説明で多少の理解を得られるものとして敢えて報告するものとする。

「本 CDM プロジェクトに於いては、我々のプロジェクトパートナーは昨年6月以降 Honeywell 社による指示（窓口の人間はそう云っている）に基づき、我々との間の F/S 推進に足踏みをし、Honeywell 社の検討結果が10月には出るとの内容で我々の訪問を押しとどめてきたが結果的には11月、12月共無為に時間を過ごす事となった。特に12月は COP10 への出席並びにクリスマス休暇、年末/年始休暇で1月5日まで留守を決め込まれ、為す術なく待機となった。この間に様々な対策を考慮し、種々の Communications を試み何とか1月には別のルートで対応の道が開けそうになった事で一気に現地訪問を実施した。

結果的には、やはり一切門戸を閉ざし、止むを得ず間接的方法で企業実態に迫った。又、上述の如く、同業他社も訪問し、間接的に Quimobasicos 社の動きを探った。

この様な極めて厳しい状況下での本プロジェクトの F/S の推進であったが、別項で延べる如く、メキシコ政府の DNA には、未だ事前の相談も無く、当然手つかずの状態にて、今暫く、根気よく、事業の実現に向けて継続的に接触を続けていく事となる。」