

# カナダ環境事情の視察

藤井正博\*

## はじめに

今回のカナダ出張は、カナダ大使館が募集した玉川大学鍋島淑郎教授を団長とする鍋島ミッションに参加し、カナダを初め世界の環境関係の事業などの情報収集が目的で、トロント市近郊のバーリントン市で行われた日・カ環境技術フォーラム、カナダ連邦政府環境庁と付属研究機関、環境関係企業の視察、バンクーバー市で行われた環境関係の国際会議及び展示会である GLOBE '96 (Global Opportunities for Business and the Environment) の参加、フレーザー川河口環境管理協会の訪問とフレーザー川の浄化状況の視察などを行った。

GLOBE '96 は、1990 年から 2 年おきに GLOBE 財団の主催、カナダ連邦政府後援で、バンクーバー市で行われる環境関係の国際環境会議と技術・装置などの展示会で、参加国は約 60~80 ヶ国、参加者約 20,000~25,000 人、出展ブース約 500 コマの大規模なものである。

## 1. カナダの国情

カナダは、首都がオタワ市、面積が 1,000 万 km<sup>2</sup> (日本の約 27 倍)、人口が 2,600 万人である。人口の約 80% が、アメリカとの国境から約 300km 以内の地域に

居住している。人種は、イギリス系が約 40%、フランス系が 20~30%、このほかにドイツ系、イタリア系、アジア系など多数の人種及びエスキモー、インディアンなどの先住民族や原住民と移住者の混血などで構成されている。日系カナダ人は約 4 万人で、多くは、太平洋岸のバンクーバーとその周辺に住んでいる。なお、公用語は英・仏の両国語で、政府の刊行物など公共性の高いものは、一冊の本を両側から両国語で印刷されている。カナダは、木材・石炭・鉄鋼・亜鉛・ボーキサイト・水産物及び安い電力などに恵まれた資源国で、現在は資源国から工業国に転換しつつある。

## 2. 視察団のメンバーとスケジュール

視察団のメンバーは、玉川大学工学部鍋島淑郎教授(廃棄物)を団長として、総勢 23 名、参加者の代表的出身企業は日本輸出入銀行、NASA (日本人研究員) 及び廃棄物処理に力を入れている三菱重工、日本鋼管、石川島播磨重工、日立造船、三井造船、タクマ、荏原製作所などである。視察スケジュールを表 1 に示す。

## 3. 視察報告

### 3. 1 カナダの環境問題

\* (財)九州環境管理協会環境部長

表-1 視察スケジュール

日次	月 日	発着・滞在都市	訪問先等
1	3月21日(木)	成田発 15:30 トロント着 15:15 オークビル着 18:00	カナディアン航空 専用バスにて移動
2	3月22日(金)	オークビル滞在 8時~15時 15時~18時	日・加環境技術フォーラム 廃水処理センター見学
3	3月23日(土)	オークビル滞在 午前 午後	地元企業(2社)見学 ナイアガラ瀑布周辺観光
4	3月24日(日)	トロント発 12:00 オタワ着 13:00	オタワに移動 民族博物館, 美術館見学
5	3月25日(月)	オタワ滞在 終日 オタワ発 トロント着	連邦政府環境省, 付属研究機関訪問, 見学
6	3月26日(火)	トロント発 バンクーバー着	GLOBE' 登録
7	3月27日(水)	バンクーバー滞在	環境国際会議に出席
8	3月28日(木)	バンクーバー滞在	環境国際展示会見学
9	3月29日(金)	バンクーバー滞在	フレーザー川河口環境管理協会訪問 フレーザー川視察
10	3月30日(土)	バンクーバー発 18:30	カナディアン航空
11	3月31日(日)	成田着 21:00	

カナダは、資源国から工業国へ転換するにつれて、また陸続きであるアメリカからの環境汚染の流入が表面化するにつれて、環境に危機感を持ち、連邦政府は1991年に総額30億カナダドルにのぼる環境整備5カ年計画『グリーンプラン』を発表した。このカナダの環境・公害の現状について述べる。

### (1) 水質関係

フレーザー川の河口(バンクーバー)やバラード湾周辺の非回遊性の魚類に高レベルの重金属が蓄積しており、五大湖周辺はカナダ側、アメリカ側とも重工業地帯で、工場から排出される廃水により周辺の河川、運河、湖、地下水などが深刻な汚染を受けている。

### (2) 大気汚染

大気汚染は、大都市の光化学スモッグ、酸性雨による森林の枯死が問題になっており、自動車の排気ガス、五大湖近辺の工業地帯の排煙が原因と推定されている。

### (3) 廃棄物処理

カナダ、アメリカは固形廃棄物の焼却処理を禁じている州が多く、表-2に示しているように、日本に比べて埋め立てによる処理の比重が大きい。このため、河川、湖、地下水の水質汚染が深刻で、カ・ア国境地帯の都市に供給する飲料水の約2/3が、はるか離れた環境汚染の少ない北部地域から供給されている。

廃棄物による五大湖近辺の汚染は、カナダ側が約10か所、アメリカ側が約32か所で特に、ナイアガラ瀑布近辺のアメリカのフッカーケミカル化学会社が有機塩素化合物を

表-2 固形廃棄物処理方法の比率

処理方法	(%)		
	日本	カナダ	米国
消 却	73	6	8
埋 立	23	90	82
再利用	4	4	10

1942年から約11年間にわたり、約21,800トン廃棄し、近辺住民(約1,030世帯)に悪臭、発疹、目の異常などの被害をもたらしたのが有名である。

### 3. 2 日・カ環境技術フォーラム

トロント市近郊のオークビル市にある技術系の単科大学であるシェリダンカレッジの主催により、バーリントン市のコンファレンスセンターで、日本の視察団とトロント市近郊の環境関係の企業、法人などとの技術的交流会が、下記のようなスケジュールで行われた。

#### (1) 朝食会

#### (2) 開会式

- ・ 歓迎挨拶：ラロンデ・シェリダンカレッジ学部長
- ・ 開会挨拶：ホフステッター・シェリダンカレッジ学長
- ・ 歓迎挨拶：エドワード・バーリントン市長
- ・ 来賓挨拶：トースニー女史連邦議会議員
- ・ 来賓挨拶：辻本甫トロント日本国総領事

#### (3) 日本側の講演

- ◆川原勇雄氏(日本輸出入銀行審査部環境室長)

#### 『日本輸出入銀行の役割』

輸銀の環境関連に対する資金協力について説明した。輸銀は日本の公的資金協力のうち、ODA以外の資金協力をを行う政府の金融機関で、95年末投融資残高は約9兆円、アジア・太平洋地域向け74%、カナダ向け72件で約1,500億円、日本企業による対外事業活動のみならず外国政府・金融機関・事業法人などを対象とする環境ビジネスを支援している。今までの代表的な環境関係のプロジェクト

として、メキシコ大気汚染固定発生源対策、インドネシアパイトン石炭火力発電所などがある。

- ◆掛田健二氏(日立造船(株)環境事業本部統括部技術情報部長)

#### 『日立造船とカナダとの環境関係の技術提携について』

日造グループとカナダとの関係はパルプ、紙の製造機械の技術提携からはじまり、この他にスラッジの流動床型焼却炉、ボイラー燃焼、自動車の連続プレスマシンなどで技術提携を行っている。環境技術の提携は3年前から始まり、今まで2例の提携がある。

- ◆鍋島淑郎先生(玉川大学工学部教授)

#### 『日本の環境産業/市場展望』

日本の環境産業の市場について、概要を紹介し、さらに海外の企業が日本に進出する際の留意点などに触れた。環境装置の特徴は、予備調査が重要で、汚染源の種類により、装置のタイプが異なり、オーダーメイド的色彩が強く、単体機械よりもプラントエンジニアリングが必要である。環境装置の受注実績は、1994年が1.5兆円を超え、官需主導型(ごみ処理施設、下水道施設等で全体の約70%)



日・カ環境技術フォーラムの会場



となっている。

◆小端武治氏（北海道リハビリ管理事業開発室長）

『廃タイヤの燃焼によるエネルギーの回収と活性炭への再利用』

身障者の授産所である北海道リハビリでは、暖房、クリーニングで大量の蒸気を使用し、またドライクリーニングで使用する有機塩素化合物の処理に活性炭を用いており、コストの削減が課題である。そこで、発表者らが北海道大学と開発した古タイヤ燃焼炉を用いて、1日に約1,100本の古タイヤを燃焼することにより約35トンの蒸気、60°Cの温湯を約300トン、活性チャコール約1トンを、それぞれ得ることができる。蒸気、温湯は暖房、クリーニングに、活性チャコールは、2mm以上が燃焼炉の排ガスのNOx、SOx、塩素などの除去処理に、1mm以下が排水処理に使用することができる。また、夏は温湯が余るので、地下に貯蔵し、これを冬に使用するエネルギー貯蔵システムも開発した。

(4) カナダ側の講演

◆クレイグ・ハント氏(Canadian Environment Industry Association of Ontario, Director)

『CEIAの役割について』

カナダは、環境技術、設備、サービス等の開発において、世界のリーダー的役割をしている。カナダの環境産業は年間約110億ドルで、オンタリオ州だけで約50億ドルである。オンタリオ州の環境産業（約2,200社）は、上位10位を占める雇用主になっており、年間の成長率が約5%で、他の産業の約2倍である。

CEIA（オタワ市）は1990年に設立され、環境産業関係の企業で構成されており、主に環境産業関係の情報サービス、環境産業計画

の立案などを行っている。また、環境産業の輸出・援助をし、メキシコ、マレーシア、シンガポールと協力契約を取り交わしている。

◆ジョン・バンチーキー氏(Phillip Utilities Management Corporation Vice President, Business Development)

『PUMCの概要について』

上下水道処理施設の設計、デザイン、運営などを行っており、廃水処理工学センターの廃水処理、スラッジ管理などの業務を請け負っている。海外では、タイ、ポーランドなどと技術提携している。

(5) 昼食交流会

(6) 日本企業によるトレードショー

(7) 歓迎晩餐会

ホフステッター女史（シェリダンカレッジ学長）主催による。

3. 3トロント市周辺の研究所・企業の視察

(1) 廃水処理工学センター

設立は1971年で、カナダ連邦政府環境省の所属で、従業員が110~115人、売上が1,000万~1,100万Cドルである。主な業務は、公共及び産業廃水関係の汚濁防止技術・廃棄物の低減化技術の開発及び評価、自治体・産業関係の排水処理システムの運転・管理・性能評価、廃棄物のキャラクタリゼーション・無害化処理、汚染用地の浄化技術の開発・商品化、地下水の調査・浄化処理、環境関係の化学・機器分析、大気中の微量有機物の分析、RIを用いた分析などを行っている。

(2) Elsng - Bailey 社

従業員が約550人で、主な業務は下水処理場・浄水場・産業廃水処理場などのプロセス管理に使用するコンピューター制御装置などを製造している。

(3) Zenon社

従業員が約600人で、主な業務はMF, UF, ROの膜分離装置の製造とこれらの膜分離装置を用いた排水処理技術及びプロセスの開発・商品化である。有機膜は、日本の東レのものを用いており、栗田工業、西原環境衛生研究所などと技術提携を行っている。

3. 4カナダ連邦政府環境省と関連研究機関の視察

(1) カナダ連邦政府環境省

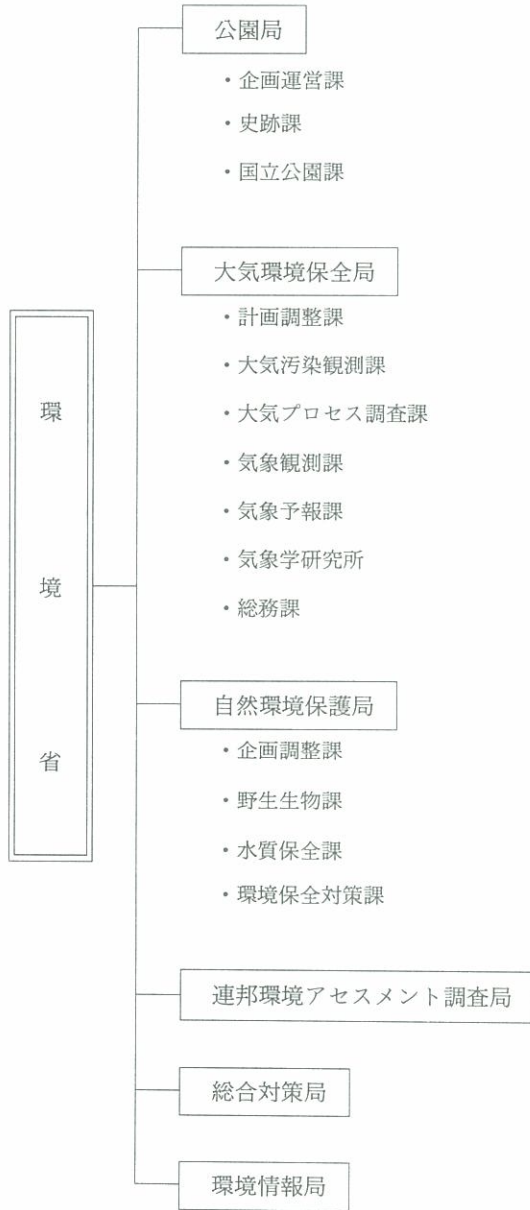
環境省は、職員数が約4,600人、年間予算5億5,000万Cドルで、主な業務は、日本の環境庁と同じ業務の他に、野生動物の保護・天気予報などの業務も行っている。

カナダの環境アセスメントは、1974年に空港などの連邦政府自体が行うプロジェクトを対象にして連邦政府の指導で行われた。

1984年にガイドラインができ、1992年にカナダ環境アセスメント法 (Canadian Environment Assessment Act) が制定されたが、まだ施行されておらず、ガイドラインが有効な規制となっている。環境アセスメントの手順は以下のとおりである。

(連邦政府レベル)

- 第一段階：プロジェクトの提案者による環境アセスの実施
- 第二段階：審査  
天然資源の損失や種の絶滅など、環境への重大な影響について予測する。対策が考えられ、問題が解決されるのであればプロジェクトは認可される。
- 第三段階：委員会での審査  
対策が考えられないとき、問題が不確実なとき、そして一般の関心が高いときは有識者をメンバー



とする委員会が設定され、報告書が環境大臣とプロジェクトの担当大臣に提出される。

- 第四段階：最終決定  
環境大臣とプロジェクト担当大臣の連名で開発が許可される。

(州政府レベル)

州政府レベルの環境アセスメントは、各種規制をクリアしているかどうかポイントとなり、プロジェクトの進捗に応じて、何段階にも分かれて実施される。まず、プロジェクトの提出を受け、問題がなければ申請は認可される。環境への影響が問題になりそうならば、申請内容は一般公開される。

(環境アセスメントにおける責任区分)

- ・書類の作成：プロジェクトの提案者(実務はコンサルタント会社)  
一般情報の収集、研究は提案者の責任
- ・技術的評価：政府が任命する科学者などの学識経験者
- ・価値評価：国民(議員が国民の意見を収集)
- ・判断：行政官/委員会
- ・決定：環境大臣/内閣

#### (2) 環境省環境技術センター

研究者は約150名(フルタイム研究者：1/2、ハーフタイム研究者：1/2)で、研究室は6部門で、主に大気汚染の測定・情報の解析と分析・移動発生源の調査、緊急事態における油汚染・有害物質汚染・マイクロウェーブの利用などに関する研究を行っており、またこれらに関する書籍もかなり発行している。

#### (3) カナダ鉱業エネルギー技術センター

(CANMET: Canada Center for Mineral and Energy Technology)

CANMETは、エネルギー・鉱山資源省の研究所で、職員が約900名、予算が約90億円、オイルガス、鉱業、金属及び材料、石炭、爆発物、バイオテクノロジーなどの部門から構成されており、政府、地方自治体及びガス・電力・化学・石炭・鉄鋼などの企業から研究が

委託されている。

### 3. 5 GLOBE'96 in Vancouver の視察

GLOBE'96の国際会議と環境技術の国際見本市は、3月26日に前夜祭、3月27日午前に開会式と基調講演が行われ、3月29日午前の閉会式までの4日間にかけてバンクーバー市のトレード&コンベンションセンターで、カナダ・アジア太平洋基金を母体とするグローブ財団主催、カナダ政府、プリティッシュコロンビア州の後援で行われた。

#### (1) 国際会議

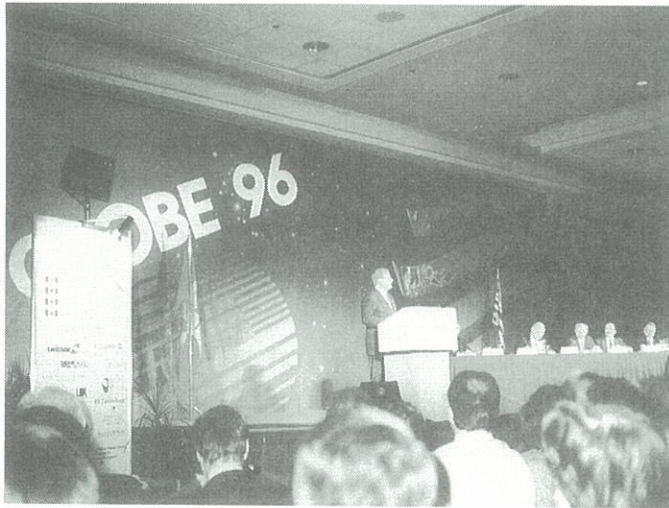
開会式には、J.Chretien カナダ連邦政府首相(代理)、S.Marchi 環境大臣、G.Clark プリティッシュコロンビア州政府首相、J.Wiebe カナダGLOBE財団理事長などの挨拶があった。

国際会議の中心テーマは、①環境政策と規制、②企業の環境戦略、③汚染防止の設備への適用、④環境ビジネスにおける転換、⑤地球規模環境マーケット、⑥マーケットアクセスと金融政策である。主としてカナダ企業が発展途上国やソ連東欧諸国に技術やファイナンスを売り込むための戦略的マーケティング仕様やコンサル向け解説がかなりの部分を占めており、日本で良く見られる技術誇示的な戦略発表は少なかった。カナダの参加者もコンサルが多く、政府や地方公共団体向けの環境基本法的な発想や、ベンチャービジネスとの連携を金融面からどのようにサポートし、公的資金をどう活用するかなどの議論がかなり見られた。

#### (2) 国際見本市

国際見本市は、国際会議と並行して同じ会場の広い展示場で行われた。参加各社の国別は、カナダが約220社と7割弱を占め、次いで、アメリカ、オーストラリア、スペイン、





GLOBE '96の開会式

ドイツ、メキシコ、フランス、スイスなどで、日本は昨年の7社から2社に急減している。出展内容を分野別にみると、固形廃棄物処理や有害物質の処理、再生利用技術を展示したブースが目立ち、この他に、水質汚濁処理技術、排ガス処理技術、エネルギー有効利用技術、環境関連サービス業務など、環境に関する多彩な展示が行われた。なお、分析機器、環境測定機器の展示はほとんど見られなかった。目に付いたものとしては、アメリカでは、工場が閉鎖された跡地に有害物質に汚染されている所が数千ヶ所あり、その修復に有効な微生物を用いた浄化技術・装置などが展示されており、かなり市場性があるようだ。また、PCB処理については、熱分解する機械一式をトレーラーに積み込み、汚染地域を巡回している事例などがあった。その他、公害対策として水素燃料・バッテリー・プロパン・メチルアルコールを燃料にしたエンジン車や部品もリサイクル可能な自動車の展示が行われていた。

### 3. 6 フレーザー川の河口環境管理協会の視

## 察

### (1) フレーザー川の概要

フレーザー川は、ロッキー山脈からバンクーバーの南で太平洋岸に注ぐ、全長約1,368kmの河で、カナダとアメリカとの国境である。河口は、植物・哺乳動物・昆虫・魚類などの複雑な生態系を受け入れ、これらを維持している。例えば、膨大な数の鮭が産卵し、鮭の稚魚の重要な供給基地であり、また無数の種類の魚が生息している。このため、この膨大な魚類が水鳥の食物となり、理想的な環境を提供し、カモやサギの

一年中の住み家となっており、数百万の渡り鳥がここで休息し、餌を取っている。一方、この河口は、北米でも最も都市化が進み、生活排水により川の汚染が問題になっている。

河口は、凍結しないので最大船長約244m、幅約32m、喫水が約11mまでの船が停泊できる施設が6ヶ所あり、二つの大型コンテナクレーン施設を持つほか、年間40万台の自動車の陸揚げ能力を有している。また、300社以上の港湾関係企業が集まっており、3万人以上の労働力を持ち、年間2,000万トン以上の荷役運搬を行っている。

### (2) 河口環境管理協会

河口の近くにある河口環境管理協会のオフィスを訪問した。フレーザー川は、野鳥、魚、動植物などの宝庫であるとともに、交通の便利さから産業の中心であり、この両者が調和して持続的に発展させるために1985年に設立された。

この協会の運営は委員会方式を採用しており、委員は連邦政府委員3名と漁業海洋省、バンクーバー土地公園省、フレーザー港湾局、

大バンクーバー地方自治体など九つの行政機関の支庁から選ばれた2名の委員の計5名で構成されている。予算は、54万Cドルで、FREMPオフィス関係に36.6万Cドル、水と陸の使用計画関係に5.7万Cドル、水質関係に6.5万Cドル、教育関係に5.2万Cドルである。

協会の目的は、フレーザー川の自然環境の質と生産性を維持しつつ、人口増加や経済の増大に対処する手段を確立する。具体的には、連邦政府、州政府、地区及び市の60の出先機関による河口の開発の調整を行う。実際の活動としては、野生生物の生息地の現状調査と地域の指定、水質と廃棄物の管理、河川利用に関するプロジェクトの調整、開発広報活動、住民のクリーンアップ活動のバックアップ、児童向け教材の製作などを行っている。

### (3) フレーザー川の視察

フレーザー川は、毎年147百万トンの土砂を上流のブリティッシュコロンビア州の内陸部から太平洋に運んでおり、水は赤味がかった濁水である。しかし、無数の魚と野生動物の生息地であり、特に、鮭については、稚魚の飼育基地の役割を果たしている。凍結しない河口は、莫大な食料を野鳥に提供して理想的な環境を与えており、カモやサギには一年中の住家となっており、沿岸の野鳥の数は、数百万羽と云われている。また、河口より船で30分～1時間程度さか上った中洲の雑木林には白頭鷺や大型の鳥類の巣が沢山あり、何代も続いた白頭鷺の巨大な巣（直径約8m、深さ約5m）も見られた。

河のカナダ側には、超デラックスなヨーロッパ風的水上及び陸上に別荘が、また、カラフルな住宅が数多く見られ、レクリエーションゾーンには、公園と組み合わせた数多くの釣り場があり、ボートの係留場などが整備されている。一方、港湾荷役や貯木場に働く労働者（主に低開発国からの移民）が居住する粗末な船上生活用の船、家が数多く見られ、対照的であった。

### おわりに

今回の出張で感じたのは、日本の環境技術は、地下水・土壌の汚染修復技術を除いて世界で最も優れているが、環境アセスメントなどのソフト的考え方、調整方法などはアメリカ、カナダ、ヨーロッパの方が合理的であり、優れているように思われた。なお、地下水・土壌の汚染修復技術は、アメリカが最も優れている。

この出張でカナダ、アメリカの技術者・研究者などと話す機会があったが、彼等は、必ず“わが国の環境技術は、世界一優れている”“わが国のあらゆるレベルの自治体は財政的に苦しいので、これらの技術を自国で実用化するのは困難である”だから、“優れた技術を日本に導入を計りたい”また“わが国の自治体の上下水道処理場の運営などに日本の資金を導入したい”と、異口同音に述べる。しかし、政府、企業などの工場、処理設備、研究所などの見学で、カナダの環境技術は日本よりも遅れている感じがした。