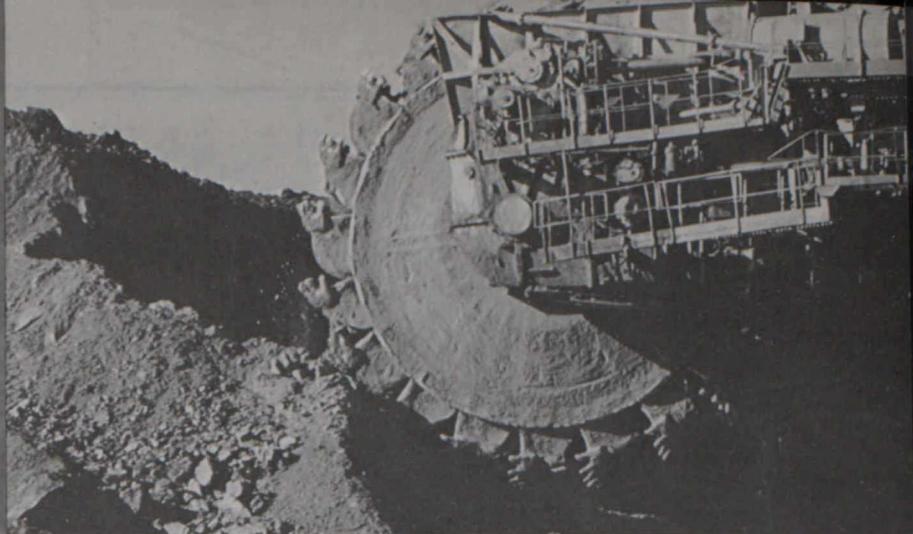
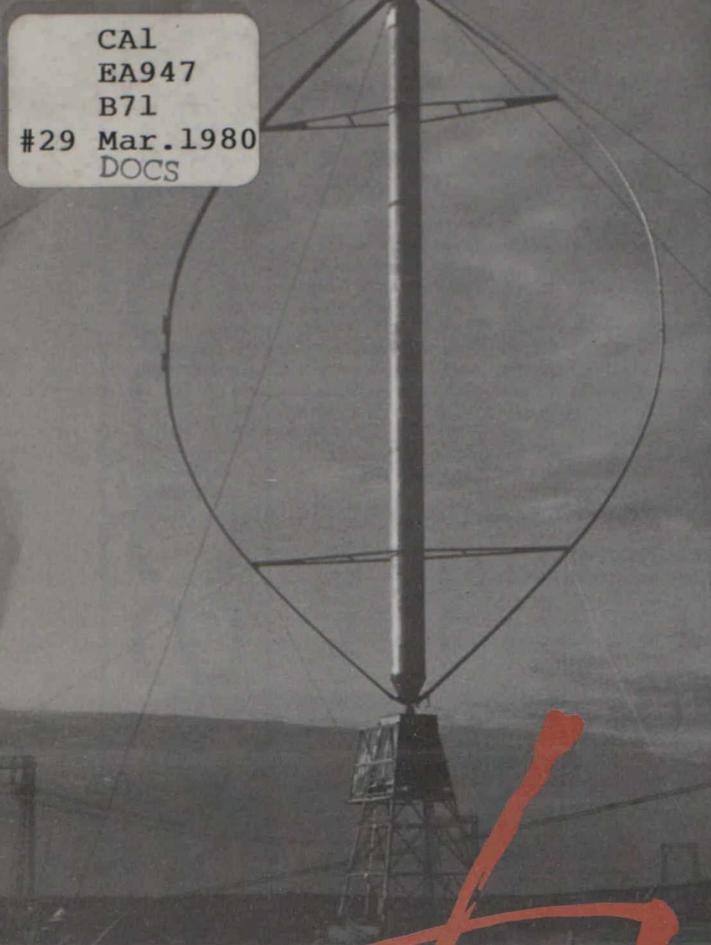
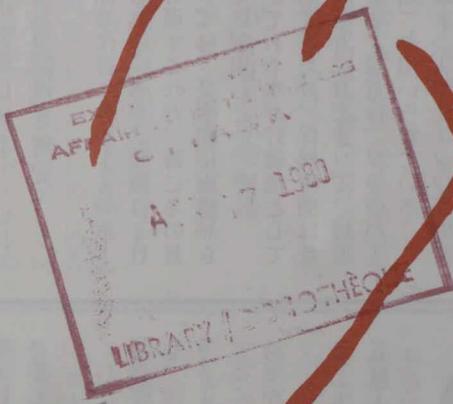


CAL
EA947
B71
#29 Mar. 1980
DOCS



1980年3月
No.29



トピックス	— 2
・新トルドー内閣が発足	— 4
《カナダのエネルギー開発》	
石油資源	— 5
北方の天然ガス	— 7
北米一の地下発電所	— 8
原子力発電	— 9
再生エネルギーの開発	— 10
エネルギー・バス	— 13
画期的なエンジン	— 13
省エネ式の職場暖房	— 13
辺島雑感 平野敬一	— 14
Tさんのこと 藤永 茂	— 15
カナダ人の発明発見(V)	— 16
編集後記	— 16



Bulletin Canada

発行  カナダ大使館

ケベックの州民投票、六月に

ケベック州政府によると、ケベック・カナダ間の主権・連合に関する協定の交渉権を州政府に委ねるかどうかを決める州民投票は、六月に実施されることになった。

投票の結果、州政府が交渉をまかされ、しかも交渉によりケベックの政治的地位を変更することになった場合、ケベック州政府は二回目の州民投票を行ない、州民に変更の是非を問うことになるという。州民投票は四年間に一回しかできないため、第二回目が行なわれるとしても、一九八四年以降となる。

ケベック自由党 カナダ憲法改正案を発表

ケベック自由党のクロード・ライアン党首は、一月十日、先に提示されたケベック党政権の「主権・連合」白書への対案を発表した。「新しいカナダ連邦」と題するこの文書の中で、ライアン氏は、上院の廃止とこれに代わる連邦審議会（各州政府の代表者によって構成する）の創設、権利・自由憲章の制定、州政府の権限増大、英仏両語の連邦機関公用語としての

認定——などを提案している。

オタワに科学技術担当官 日本政府が初めて派遣

在加日本大使館に、初めて科学技術担当官が赴任した。これは、日加間の科学技術交流の重要性を示すとともに、日本が科学技術面におけるカナダの成果を評価したものである。カナダでは歓迎されている。

初代担当官となったのは、科学技術庁原子力局調査国際協力課から外務省へ出向した間宮馨氏。京都大学から電子工学で修士号を得たほか、米ミシガン大学で行政学を専攻している。

なお、在日カナダ大使館には、従来から科学技術担当参事官がおり、現在の担当官はジヨセフ・マクドゥウェル氏。

金属探知器がブーム

金の国際価格が異常に高騰した結果、カナダでは浜辺などで珍らしい光景が見られるようになった。指輪、金貨、銀貨などを金属探知器で探し求める人が増えたのである。

趣味の宝探し用にと昨年探知器を買ったオンタリオ州のエドワー

ズさん夫妻は、金ブームに目をつけて、今度は探知器を売る側に回った。狙いはまんまと当り、一か月ぐらゐの間におよそ千台も売りさばいたという。探知器の値段は、安いのが七十五ドル、高いのは五百ドル。

エドワーズさんによると、金銀の価格が上がったため、宝探しがカナダ全国で流行し、定年退職祝いの贈物も、これまでの金時計から金属探知器にする人が増えているらしい。

太陽熱の貯蔵に沸石 カナダで可能性を研究

太陽熱は代替エネルギーのホープといわれているが、問題はそれをどう貯蔵するかだ。特に冬の長いカナダでは、夏の間に太陽熱をためて冬に利用したい。

これまで石や水が貯蔵法として用いられてきたが、保熱時間はせいぜい一日か二日とまり、経済性に欠ける。最近、グラウバー塩（芒硝）も用いられている。

カールトン大学（オタワ）の研究者たちが考えたのはゼオライト（沸石）。シリコン、酸素、アルミニウムなどからなる結晶性鉱物で、合成沸石は石油加工の触媒として使われている。結晶構造は格子状になっていて、そのすき間で湿気を吸収する。そのため、沸石は長い間、乾燥剤として使用されてきた。

沸石の吸収・放出サイクルでは、

熱は、格子から水の分子を追い出すことによつて沸石を乾燥させる。ただそのためには、そこに水分を閉じ込めていた力を克服しなければならぬ。それに要するエネルギーが、潜在エネルギーとして貯蔵される。また沸石層は温度が通常に戻ると、失なつた水分をたちちに吸収しようとする。そのときに熱を放出する。つまり、沸石層の湿気源を断ち切つてしまえば、熱の放出は起こらないわけである。温度ではなく湿度によつてこの反作用を制御するため、沸石層の温度はもはや関係なくなる。断熱の必要もないし、熱ロスの問題もない。

したがつて、沸石は熱を無期限に保存することができるといえる。沸石のエネルギー密度は一立方メートル当り百万BTUと極めて高く、グラウバー塩より二倍も効率があるとみられている。

モントリオール万国園芸博 五月十七日から九月一日まで



北アメリカでは初めての万国園芸博覧会が、五月十七日から九月一日までの三か月半、カナダのモントリオールで開かれる。この「モントリオール万国園芸博覧会1980」はカナダ政府、モントリオール植物園、ケベック州の三者が共催するもので、五月

十七日から同二十九日までは一九七六年のオリンピック大会で自転車競技などが行なわれたベロドロームで室内展、五月三十一日から九月一日まではモントリオール万博の会場だつた人工のノートルダム島で野外展が開かれる。

室内会場では、世界各国の切り花、顕花植物、熱帯・亜熱帯植物、サボテン、鑑賞用植物、かん木、盆栽、ドライ・フラワー、いけ花などが展示され、野外会場には、花、常緑樹、果樹、野菜をはじめ、それぞれの国の特徴をいかした花壇、庭園、児童庭園、コミュニティ庭園などがお目見えする予定。会期中には約四百万人の観光客がこの博覧会に訪れる見込みという。

なお、モントリオール万国園芸博のシンボル・マーク（写真）は、グラフィック・デザイナーのマーセル・カティエ氏の作品で、モントリオールのM、ケベック州の花である白ユリ、世界の輪および手に持った花束をデザインしたものである。

低質石炭を加工 エネルギー源に

硫黄、灰、水分が多いためにほとんど利用されていない低質の石炭から不純物を除いて、燃焼力のあるエネルギー源にする方法がカナダで開発された。

低質の石炭をまず粉末にして、水および少量の軽油と混ぜる。石炭と不純物は表面性質が異なるため、これら二つの液体に対する反

応も異なる。純粹の石炭粒子は軽油と作用してくつき、丸いベレット状になる(集塊)。硫黄、灰およびその他の不必要な無機物は水中に残るので、細かい網で集塊をすくい上げればよい。

回収される石炭の性質は、分離に使われる軽油の量と攪拌の程度による。少量の軽油で激しく攪拌すると、石炭火力発電所で使える上質の極小集塊ができる。軽油の量をふやしてゆつくりかき混ぜると、汽車に適した、少し大きめのベレットとなり、軽油をさらに多くするとスラリー(油性石炭)として発電所で使う石油の代替品となる。

実験は、ニュー・ブランズウィック州チャサムの石油火力発電所で一九七七年以来進められているが、ノバ・スコシア州のケーブ・ブレトンでは、石炭純化装置で使う水から極小の石炭粒子を取り除くことによって作業のスピードを上げている。水は再利用されている。

BC州、ウラン採掘を中止

ブリティッシュ・コロンビア州政府は二月末、同州におけるウラン採掘を今後七年間中止する、と発表した。

BC州のウラン鉱は、現在ほとんどが探査の段階だが、ノーセン・エナジー・リソース(本社トロント)を中心とする企業グループでは、埋蔵量千五十万ポンドと

推定されるウラン鉱を開発する矢先であった。同グループは昨年十一月、韓国に対して七百万ポンド(現在の価格でおよそ三億ドル)のウランを供給する仮契約を結んでいた。

省エネ住宅の設計で カナダ人建築家に優秀賞

カナダとアメリカの東部十一州がこのほど開いた省エネルギー住宅の設計コンテストで、カナダ人建築家のダグラス・キャンベル氏に優秀賞が贈られた。

キャンベル氏の作品(写真)は、二階に三つの寝室二階に台所、居間、食堂、地下に娯楽室と貯蔵室を設けた、一見ごく普通の住宅。しかし、冬にあまり日の当たらない北側に一切窓をつけず、南側に採光スペースを多くとったこと、屋根の傾斜を六十度にして日光が入りやすくすると同時に将来は太陽熱の集熱板がつけられるようにしたこと、そして特に断熱にオンタリオ州のトルーフォーム社が製造している「カノ」 という材料を使っているのが特徴。

「カノ」は、基本的には柱をとりにつけたポリス



チレン板で、柱を一本一本組み立てて空間に絶縁材を埋め込む代わりに、ポリスチレン板を張るだけでよい。また蓄熱用の石をとりにつけた空調式暖房器(冷蔵庫ほどの大きさ)を地下室に設置する。これで冷気を吸収してそれを電氣的に温め、家中に環流させる。余熱は蓄熱石に貯わえ、必要に応じて使うことができる。暖房器は、夏にはエアコンとしても利用でき

る。この省エネ住宅だと、年間の暖房費は通常の半分から三分の二くらいで済むという。

世界初の合成石油精製所 エドモントン近郊に建設

トロントに本社のあるシエル・カナダ社が、アルバータ州エドモントンの近くに世界で初めての合成石油精製所の建設を予定している、とグループ・アンド・メール紙が報じている。

それによると、精製所はオイルサンドから抽出された石油を精製・加工するためのもので、当初はアルバータ州北東部に現在操業中の二つのオイルサンド・プラントから石油原料(フィードストック)を得るが、将来はシエルなどを中心とした三番目のプラントで生産される石油原料に切りかえるという。このプラントは、建設費五〇億ドル以上をかけて、一九八五年までに完成する見込みである。精製所は、今年着工し、建設費

三億五千万ドルで一九八三年には完成の予定。当初の生産規模は日産四万四千バレルだが、いずれは拡大されることになっている。精製所では、オイルサンドからとれた原油を一部加工した合成原油を精製して、ガソリン、ストーブ燃料、ディーゼル、ジェット燃料を得るほか、近くの石油化学工場群に原料を供給する。

オイルサンドからとれる(合成)石油は、一九八五年までに、シンクルード社のプラントで日産十二万五千バレル、サンコー社のプラントで日産六万バレルになる見込み。シエルを中心とするアルサンズ・プラントでは、日産十四万バレルを計画している。

動物の糞から格安の燃料

日本の灯油の値段は、一リットルおよそ六十五円。ところが、動物や人間の糞(ふん)を使った実験によると、一リットルわずか十二円という燃料ができるという。

実験をしているアルバータ州のウィルバー・グリフィスさんとD・M・グランツさんによると、鍵は触媒の酵素にある。この酵素を糞と大麦ワラの混合液に入れると、液は煮沸して透明の可燃性溶液となる。それがメチル燃料で、灯油、ディーゼル、あるいはさらに精製して自動車用燃料の代替品として使える。

現在はボイラーのようなタンクで実験しているが、二トン規模の

ものだと二トンの排せつ物から二〇ガロン(四五〇リットル)の燃料と八一〇キログラムの有機肥料ができるという。リットル当り十二円という生産コストは、糞とワラ(あるいは野菜)が無料で得られる場合の計算。

「赤毛のアン」のミュージカル 劇団「四季」が各地で公演

日本ゼネラルアーツと劇団四季が、ミュージカル「赤毛のアン」を提携公演する。ドナルド・ハーロンの脚本を、梶賀千鶴子と吉田美枝が翻訳し、浅利慶太が演出するもので、アンには久野綾希子が紛する。

(四月四日、九日)東京・日生劇場を皮切りに、習志野、盛岡、仙台、長野、新潟、金沢、横浜、名古屋、静岡、岡山……などの各地で公演が予定されている。

イベント

三月 BC州よりマクグレゴリー・エネルギー・鉱山・石油資源次官補を団長とする金属・技術ミッシオンが来日(四月四日まで滞在)四月 リオナ・ポイド・ギター演奏会(東京・都市センターホール)より各地で。

カナダ防衛大学の世界研修・視察団が来日。

五月 カナダ電子機器展(トレド・センター)

新トルドー内閣が発足



トルドー首相(右)と
マッギガン外務大臣。

二月二十八日に行なわれたカナダの総選挙は、自由党が圧勝して単独過半数の議席を獲得した。その結果、昨年五月の選挙で誕生したクラーク首相の進歩保守党政権は、カナダ史上一番の短命に終わり、前回の選挙で敗れるまで十一年間政権を担当していたトルドー氏が首相に返り咲いた。トルドー新首相は、三月三日に内閣を発足させ、経済、ケベック、対州関係など山積する問題に取り組みことになった。トルドー政権のもとでの初の議会(第三十二議会)は四月十四日に召集される。

選挙の結果は、自由党が二八二議席のうち一四六(前回は一一五)、進歩保守党が一〇三(同一三五)、新民主党が三二(同二六)の議席を得た。前回六議席をとり、進歩保守党政権に協力してきた社会信用党は、唯一の地盤であるケベック州で一議席も得られず、完敗した。(残り一議席は、ケベック州フロンテナック選挙区の社会信用党候補が選挙戦の途中に急死したため、三月二十四日に改めて選挙を行なって決めることになっている。)

地域別では、自由党はケベックで七十三議席のうち七十三議席を制して圧倒的

な強さを示した。大西洋諸州(ノバ・スコシア、ニュー・ブランズウィック、プリンス・エドワード島、ニューファンドランド)で三十二議席のうち十九議席、最大の票田で決戦場ともいえるオンタリオ州でも九十五議席のうち五十二議席(前は三十二議席)を獲得した。しかし、オンタリオ以西の大西洋三州(マニトバ、サスカチュワン、アルバータ)およびブリティッシュ・コロンビア州では、前回同様、わずかにマニトバ州で二議席を得ただけ。西部諸州の反自由党意識が、きわめて強いことが示された。

一方の進歩保守党は、オンタリオ州で前回の五十七議席から三十八議席へ、西部諸州で五十八議席から四十九議席へ、大西洋諸州で十八議席から十三議席へ減った。またケベック州では、わずかに一議席しかとれなかった。

新民主党はブリティッシュ・コロンビア州を中心に票をのばし、議席数を前回の二十六から三十二に増やした。

自由党の勝利は、「クラーク政権の財政立て直しを重視するあまりの増税、エネルギー価格の大幅引き上げ、公約を無視した新年度予算の編成などに(対する)国民の反発」(日本経済新聞)、緊張した国際情勢にクラーク政権がうまく対応できると国民の不安、あるいはクラーク氏自身の指導者としての人気の低下などが原因といわれている。

二七二日ぶりに返り咲いたトルドー首相は、今年六〇才。昨春秋、自由党党首の座を退くと表明していたが、クラーク

内閣に対する不信任案が通り、総選挙が行なわれることになったため、辞意をとり下げて選挙戦に臨んだ。選挙期間中、「首相になっても、二、三、または四年ぐらいで後継者にバトンタッチしたい」との希望を明らかにしている。

これでトルドー政権は通算四期目となるが、経済など多難な問題を抱え、厳しい出発となった。まず当面するのは、クラーク政権の命取りとなった国内の石油価格問題、六月に予定されているケベックの州民投票や、長年の懸案である全国的にもっとバランスのとれた議会構成への改革あるいは連邦および州権限の再検討などを中心とする憲法改正問題、一九八〇年度予算の承認、新銀行法の承認、主

戦闘機の決定、オリンピック大会ボイコット問題など。自由党が選挙期間中に行なった主な公約は、①今年の石油価格引き上げをバレル当り四ドル以内にとどめ②石油価格の上昇で生じる産油州の収入増に対する連邦政府のシェアを引き上

選挙結果 (カッコ内は前回)

自由党	一四六(一一五)
進歩保守党	一〇三(一三五)
新民主党	三二(二六)
社会信用党	〇(六)

げる③大西洋諸州へのびる天然ガス・パイプラインの建設を急ぐ④石油公団ペトロ・カナダを強化・拡大する⑤(現在七五パーセントも外国企業に支配されている)エネルギー部門を、少なくとも五〇パーセントまでカナダ化する⑥小麦の輸送をスピードアップするため、今後八年

主な関係

首相	ピエール・トルドー
副首相兼蔵相	アラン・マケツカン
運輸相	ジャン＝ルック・ベパン
法相兼検事総長	ジャン・クレチエン
農相	ユジーン・ウェーラン
通産相	ハーバート・グレイ
エネルギー相	マーク・ラロンド
漁業・大洋相	ロメオ・レブラン
科学技術相	ジョン・ロバーツ
外相	マーク・マッギガン

間にウイニペグとバンクーバー間のCN(カナディアン・ナショナル)線を複線化する⑦外国投資審査庁を強化し、国内の大手外国企業が輸出振興などの点でカナダの利益となっているか定期的に調査できるようにし、また資産のカナダ化を図ろうとする国内企業に政府保証の融資ができるようにする——などである。そのほか、オリンピックのボイコットはほとんどの先進工業諸国が賛成ならば支持する、ソ連の拡大主義を阻止する外交政策をとる、沿岸の海底資源に対する支配権は州が握っているかどうかについて裁判所に判断させる、などをあげている。

三月三日に発足したトルドー内閣は全員で三十三人。蔵相に前外相で第六回加閣僚会議(一九七五年)に來日したアラン・マケツカン氏、アルバータ州など産油州との石油価格交渉で重要な役割を果たすことになるエネルギー大臣にマーク・ラロンド氏、また外務大臣にはウィンザー大学で法学部長をしたこともあるマーク・マッギガン氏が就任した。

カナダのエネルギー開発

一九六三年から七三年の十年間に、カナダは他国と同様、エネルギー消費量の急増を見た。年平均五・五％の急増ぶりである。同期間の石油消費量も、それほどほぼ同じ平均増加率であった（米国の石油消費量の伸びは年率四・七％、西欧が九・四％、日本が一五・六％、世界全体では七・七％）。一九七三年のカナダのエネルギー消費量全体に占める石油の割合は、約四七％だった（世界平均は四五％）。

カナダは輸出入合計で見ると石油の自給自足を果たしていた。しかしオンタリオ州などカナダ東部市場に供給するため、ベネズエラや中東から日量約百万バレルを輸入していることも事実だった。そこへ一九七三年の中東戦争が起り、石油輸出機構（OPEC）は大幅な原油値上げを断行した。選択的な輸出禁止政策をとった国もあり、七三―七四年の冬にはいわゆる「エネルギー危機」が発生した。一九七五年春までに、石油価格は七三年当時の四倍に達している。

こうした情勢の中で、ナショナル・エネルギー・ボード（公共的性格の強い石油・天然ガス・電力の特定部門を規制し、エネルギー資源の開発利用に関して政府に助言を与える機関）は、一九七四年に報告書を出し、国産石油が八二年以降オンタリオ州以東の市場をまかないきれなくなるかと述べた。

石油の大幅値上げと供給不安の結果、カナダ政府は一九七六年に、輸入石油への依存度を減らす新エネルギー政策の採用に踏み切った。その中でとられたエネルギー自立度強化の措置は、次のようなものだ。

○石油・天然ガスの漸次値上げ。
○あらゆるエネルギー資源の有効利用と節約。

○水力発電の促進。
○原子力発電への援助。

○石油・天然ガス・オイルサンドの各種プロジェクトに対する連邦政府の積極参加。

○国営石油会社ベトロ・カナダの設立（資源探査に従事し、研究開発を促進し、カナダ資本の主導性を強めることを目的）。

○国際エネルギー機関等を通じ、国際協力の推進。

○エネルギーの研究開発に対する連邦出資の増大。

研究開発の中でも、かなりの部分が再生エネルギー源に関するものとなりそうだ。再生エネルギーとは、消費しても再生できるエネルギーを言う。太陽エネルギー、風力、バイオマス、潮力、波力などがそれぞれ、中でも太陽エネルギーの活用が最も有望と見られている。

石油資源

注目を浴びるオイルサンド

カナダ政府と石油業界が、カナダには「少なくとも見通せる範囲の将来にわたり」需要を満たすだけの十分な石油・天然ガスがあるのだと確信していたのは、そう昔のことではなかった。

ところが状況は今や一変し、特に石油に至っては暗い見通しが囁かれている。事実、石油の確認埋蔵量はジリジリと減りつつある。つまり確認されている埋蔵量は、新たな石油が発見されるより速い速度で枯渇しつつあるということだ。

このようにカナダの推定石油資源量が下方修正された裏には、もちろん資源評価技術の向上ということがあがるが、同時にそれは客観的事実をより慎重に、控えめに解釈しようとする態度の反映でもある。

では、どのくらいの石油と天然ガスがあるかわかっているのか。ナショナル・エネルギー・ボード（NEB）エネルギー（一庁）の報告によると、一九七七年時点の通常原油確定埋蔵量は、次の通り。

これまでに発見された総量 二二四五
これまでの生産量 一三二六
残存（確定）埋蔵量 九一九
（百万立方メートル）

つまり、カナダはこれまでに発見された通常原油全体の半分以上をすでに採掘、消費してしまったことになる。しかもさらにその半分は、わずかこの十年間に消費した分なのだ。

NEB報告では、カナダ西部の天然ガスの「究極的に採掘可能な確定埋蔵量」（一九七八年末時点）を一兆九千億立方メートルとしている。これらにすでに確認された量のほかに、あとどのくらいの石油・天然ガスを発見できるのだろうか。

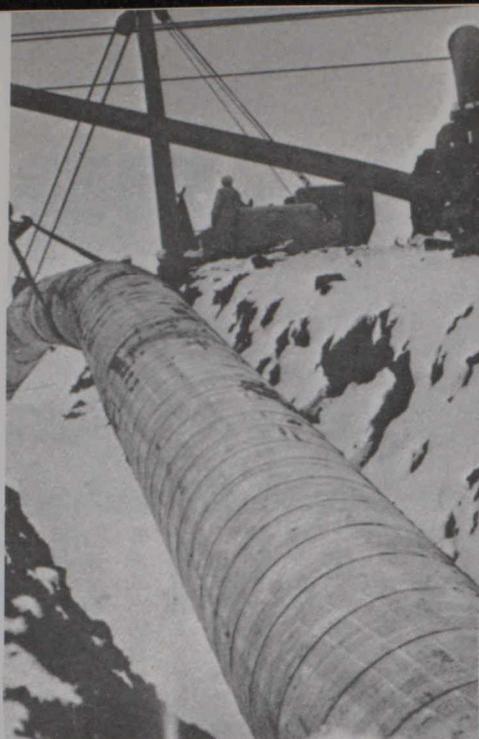
西部の通常油田のほかに、将来生産が確実視されている地域、または可能視されている地域として、マッケンジー川デルタ地帯、ボーフォート海、北極諸島、カナダ東岸沖の大陸棚などがあり、これらは石油のフロンティア地域として注目されている。

連邦政府の推定によると、カナダには未発見の通常原油が二十五〜五十四億立方メートルあり、その五分の四までがこれらフロンティア地域で発見されるだろうという。ただし、これまでに「確定」されているのは、まだわずか数千立方メートルにすぎない。

天然ガスでは、四兆一千億〜八兆三千億立方メートルが存在すると推定されており、そのうち十分の九がフロンティアにあるという、これまでにフロンティアで発見されたのは、六千億立方メートルである。

オイルサンド

カナダには、もう一つ有望な石油資源がある。アルバータ州北部にあるオイル



サンドだ。

この有名なオイルサンドが、世界最大量の石油を含んでいることについては、専門家も認めている。しかし実際に回収できる量はそのほんの一部であり、近い将来この状態が大幅に改善される見通しは少ない。

オイルサンドに含まれる石油は、重質タール状のビチューメン（天然アスファルト）である。これが砂や粘土、水と混じった形で存在しているわけだが、現在の技術では、油井を掘って石油を採取するという方法が使えない。石炭のように掘り出さなければならぬのだ。掘り出したオイルサンドから石油成分を分離抽出し、さらに精製していわゆる合成原油とする。

カナダ政府、アルバータ州政府、それに民間企業も加わって、ビチューメンを回収処理する効果的経済的な方法の研究が、ここ数十年にわたって続けられてきた。

一九六七年に商業生産が開始されて以

来、小規模ながら合成原油の生産が軌道に乗りつつある。現在フォート・マクマレーの近くで二社が操業、サンコー社（昨年、グレート・カナディアン・オイル・サンズ社とCGOTとサン・オイル社が合併してできた）は日産最大八千立方メートルの合成原油を生産し、シンクルード・カナダ社は一九七八年に生産を開始、八三年までに日産二万立方メートルにこぎつける計画である。

このほかにも数社がオイルサンド生産への関心を表明しており（シエル・カナダ・リソーシス社を中心とするアルサンズ・グループが三番目のオイルサンド・プラントの建設準備にとりかかっている。日産規模は十四万バレルの予定）おそらく今後二、三十年のうちにかんがりの生産体制が確立されるものと予想される。だが莫大なコストが問題だ。シンクルードの場合、プラント建設費は二十億ドルをこえた。同型のプラントを今後建設するには、おそらくこれをかなり上回る費用になるだろう。

採掘方法にも問題がある。これまでのところ唯一商業的に成立しうる方法は、露天掘り方式により、特別に開発された方法と設備を使って、油成分の多い砂を掘削するやり方である。巨大なバケットを吊り下げた掘削機やドラグライン・シヨベルを使って、表土を取り除き、オイルサンドを掘り出す。だがこの方法が有効なのは地下約五十米までである。それより深層のビチューメンを回収する方法はまだ実用化されておらず、現在熱心に

研究が行なわれている段階だ。蒸気や燃焼などの熱を油層に注入することにより、油に流動性を加えて油井から汲み上げる加熱（あるいは油層内）方式などが考えられている。

これが技術的に実行可能で、かつ採算のとれることがはっきりわかれば、深層オイルサンドの開発もおそらく可能であろう。実現すれば、成果は大きい。何しろそこには千五百九十億立方メートルのオイルサンドがあり、そこからは三百二十億立方メートルの合成原油が究極的に回収できると信じられているからである。

現在の露天掘り法による原油の回収可能総量は、約四十三億立方メートルとされている。

GCOSとシンクルードを合わせた原油生産量は、一九七七年のカナダ全体の石油日産量に対してその一二％ほどであった。一九九〇年代までには、オイルサンドの合成原油もカナダのエネルギー供給にかなり大きく貢献できるようになると思われる。

ヘビーオイル

カナダは、アルバータ州とサスカチュワン州の境に沿ったコールド・レーク、およびロイドミンスター地域一帯に、もう一つ別の石油資源をもっている。しかも未だほとんど手がつけられていない資源である。この石油分はヘビー・オイル（重質原油）と呼ばれ、オイルサンドのビチューメンと同類だが、それよりいくらか流動状だ。



オイルサンドの掘削

とくにロイドミンスターのヘビーオイルは液状性が強く、通常の油井を使って汲み上げることができる。しかしこれまでは、回収効率が低い、生産コストが高い、輸送に不便、原油が低品位などの理由から、生産量はごく僅かであった。

だが漸くにして、回収率を上げ品質を改善する技術が実用化されつつあり、ロイドミンスター油田の開発は一九八〇年代初めには活発化するものと見られる。可採原油総量は、品質を改善した状態で、二億三千八百万—七億一千五百万立方メートルと推定されている。

他方、コールド・レーク地域の石油は、これとタイプが違い、一見、糖蜜に似ている。そのままの状態では油井へ流れずその点ではオイルサンドのビチューメンと似ていなくもない。目下、油層内の油の流動性を高める方法が研究されている。オイルサンドの場合と同じ様に、蒸気注入法などをテスト中である。

コールド・レイク油田は、ロイドミンスターよりずっと規模が大きく、可採総量は、品位を高めた状態で、二十四億、四十八億立方メートルとされている。一九八〇年代中頃ないし末以前にも、かなりの生産が見込めるだろう。

カナダにおけるエネルギー事情の展望

今世紀末以前に、世界が深刻なエネルギー問題に直面することは、ほぼ疑う余地のないところである。一九七三年の石油危機に先立つ十年間に、西側世界の石油消費量は年平均七・五%の割合で伸び続けた。この伸び率が今後著しく減って、例えば三・五%以下になったとしても、石油の需要量は、一九八五年から九〇年までの間に、生産量に追いつき、次いで追い越すものと予想されている。

このような情勢の中で、カナダの見通しは他の多くの諸国よりいいことは確かだ。だが安心はできない。国民一人当りで見ると、カナダは世界一のエネルギー多消費国なのである。

一九七六年、カナダ政府は国民に対し、向う十年以内にエネルギーの自立(self-reliance)を達成するという新エネルギー戦略を打ち出した。自立とは自給(self-sufficiency)の意味ではなく、カナダのエネルギー需要を現実的に可能な限り国内でまかなうということだ。一つの目標として、一九八五年までに輸入石油への依存度を全エネルギー消費量の三分の一以内にとどめることがあげられている。達成は果して可能だろうか。カナダ産

石油の輸出の段階的縮小、効果的な省エネルギー計画の実施、北部フロンティア地域の天然ガス・石油の開発促進、オイルサンドとヘビーオイルの開発、西部にある従来の石油・天然ガス資源として石油以外のエネルギー資源の開発促進——こうした要因をすべて考え合わせれば、

北方の天然ガス 輸送に二つのプロジェクト

カナダ北極は世界でも有数の厳しい環境にある。その北極に、将来の最も豊かなエネルギー産地のひとつになる期待が寄せられている。

北極における天然ガスの確認埋蔵量は推定十二兆立方メートル。マッケンジー・デルタ(三角州)一帯の確認埋蔵量を加えると、十八兆立方メートルになる。

したがって、今や問題は採算に見合う量のガスが見つかるかどうかではなく、どういう方法でそれを市場に運ぶかにある。

現在、エネルギー庁(ナショナル・エネルギー・ボード)のもとに、二つのきわめて競争的な案が提出されている。そのひとつ、ポラー・ガス・プロジェクトは、北極およびポーフオート海・マッケンジー・デルタ一帯から天然ガスを輸送するため、七一億ドルをかけてパイプラインを敷設しようというもの。もうひとつのアーキティック・パイロット・プロジェクトは、スーパータンカーでカナダ

目標の達成は十分可能である。したがって、カナダ国民がいま直面している課題は、どれだけエネルギー節約を実行できるか、また、石油その他のエネルギー資源を必要最大限開発する経済的・社会的コストあるいは環境保全コストをどれだけ負担できるか、である。

東部の港までガスを運ぶという計画。こちらの費用は、およそ一七億六千万ドル。

北極ガス・プロジェクト

北極ガス・プロジェクトの最初の計画では、北極点から約六百キロ南にあるメルビル島のサピン半島を起点に、一本のパイプラインを敷設する考えであった。

パイプラインはいくつもの海峡の下を通り、キープティン地区のツンドラの下、マニトバ州北部の泥炭地帯および北方森林地帯、オンタリオと南下し、スベリオル湖の南にあるロングラスでトランスカナダ・パイプラインと連結することになった。トランスカナダのパイプライン網は、カナダとアメリカの主要市場に天然ガスを輸送している。このルートは、数多くのデータやポラー・ガス社による現地調査を詳細に検討した結果決定されたものである。現地調査は、延べ十六万キロメートルにも及んだ。

ところが昨年六月になって、同プロジェクトの構想が拡大され、マッケンジー・デルタから支線を引く、という計画に変更された。このパイプラインはトックトヤクトクの北西部から東南方向へ進み、やはりメルビル島のサピン半島からきたパイプラインとグレート・ベア湖の東北で合流して一本となる。そこからY字型に南東方向へ進んでグレート・スレーブ湖の東側、そしてさらにサスカチュワン州の北東部を通り、マニトバ州北部をへてロングラスへ達し、トランスカナダ・パイプライン網と接続する——という案である。

ポラー・ガス社によると、同社がY字型のルートに変えたのは、最近、海底パイプラインの敷設技術が進歩し、これまでより深く、そして長く敷設できるようになったため、と説明している。このルートの利点は、北極諸島の天然ガスとマッケンジー・デルタおよびポーフオート海の天然ガスを一つの輸送システムで運べることにある。いずれの地域も、単独ではパイプラインを敷設するに足る埋蔵量はなく、北極、ポーフオート海、マッケンジー・デルタの確認埋蔵量を合わせるとはじめてパイプライン敷設が正当化できるといふ。

将来の見通しは明かしている。一九七七年に発表されたエネルギー・鉱山・資源省の報告によると、マッケンジー・デルタとポーフオート海を合わせた推定賦存量(確率五〇パーセント)は六十兆立方メートル。北極諸島の賦存量は五十兆立方

フイートと推定されている。

ボラー・ガス社がY字型ルートを提案したのは、前述のように海底パイプライン敷設の技術が進歩したおかげ。同社では一九七六年と七八年に深さ約千三百フイートの海底にパイプラインを敷設したが、今度は千八百フイート以上の深さまでもっていく計画だ。

ただYルートには大きい問題がある。それができると、マッケンジー・デルタと提案中のアラスカ・ハイウェイ・ガス、パイプラインをつなぐテンプスター・パイプラインの必要性がなくなることだ。

もしテンプスター・パイプラインの敷設がとり止めになると、カナダは米国との協定により、米国の補助金がもらえなくなってしまう。

北極パイロット・プロジェクト

ごく簡単にいえば、液化した北極の天然ガスを、スーパータンカーでカナダ東部沿岸に運ぼうというのがこの計画である。カナダでも有数のドレク・ポイント・ガス田（メルビル島、埋蔵量五兆立方フイ

ート）にある八本のガス井からとれた天然ガスは、まずパイプラインで百六十キロメートル離れた同島フリッドポート入江に建設された加工・貯蔵・荷積み施設に送られる。天然ガスは、そこで液化され、液化工場隣接のバージ（はしけ）に塔載した貯蔵施設をへて、砕氷LNGタンカーに積まれる。タンカーはいろいろな海峡を通りながら東へ進み、バフィン島北方で南へ方向をかえる。ノバ・スコシアのカンソー海峡、ニュー・ブランズウィックのローンビル、あるいはセント・ローレンス川に入ったタンカーは、ターミナルでLNGをおろす。LNGはそこでガス化され、パイプラインを通じて北米各地へ運ばれる……。

このプロジェクトが「パイロット」と呼ばれているのは、北極からの天然ガス輸送計画としては通常の十分の一の規模に抑えてあるからである。規模を縮小することによって、工事の遅延、環境への影響、経費超過などの問題を少なくするという。

輸送船については、北極クラスの基準を上回り、年間を通じて決められたコースを運航できるよう、これまで三年間も研究が重ねられてきた。その結果、全長千フイートを超え、三十億立方フイートのLNG（カナダ全体の二日分の需要）を積める大型砕氷タンカー二隻が必要だということが分った。それぞれが、年間十二ないし十四回、メルビル島とカナダ東部沿岸を往復する。

このプロジェクトが実施された場合に

大型タンカーの運航にあたるメルビル・シッピング社によると、将来、東部カナダ向け二隻、米国東部へ二隻、ヨーロッパへ二隻周航させても、メルビル島の天然ガス埋蔵量は新しい発見がなくても四十年間は大丈夫だという。

北極パイロット・プロジェクトには、

北米一の地下発電所 ジェームズ湾地区で発動

北米最大の水力発電所であるケベック州ジェームズ湾地区のLG2発電所が、去る十月二十七日から電力生産を開始した。ルネ・レベック州首相が開所式でスイッチを入れ、最初の発電機を始動させた。同地区で予定されている四つの巨大なダムのうち最初に完成したLG2は、全部で十六基の発電機をそなえ、その既設発電能力は五百三十二万八千キロワット、年間電力生産量は三百五十八億キロワット時に達する。

LG2は、ハイドロ・ケベックによって建設され、予定よりも早く完成した。ハイドロ・ケベックは、一九六三年にケベック州政府が州内の民間電力諸会社を市価で買収して設立された会社で、百二十八億ドルという巨額の資産を有し、全業種を通じてカナダ最大の企業となっているだけでなく、北米随一の電気事業者にもなっている。

一九七七年のケベック州の総既設発電

メルビル・シッピング社のほかに、国営石油会社のペトロ・カナダ社とアルバータ・ガス・トランク社が参加している。

一九八三年に完成の予定。（Construction Alberta News Ltd.発行のIn-Site誌より転載）

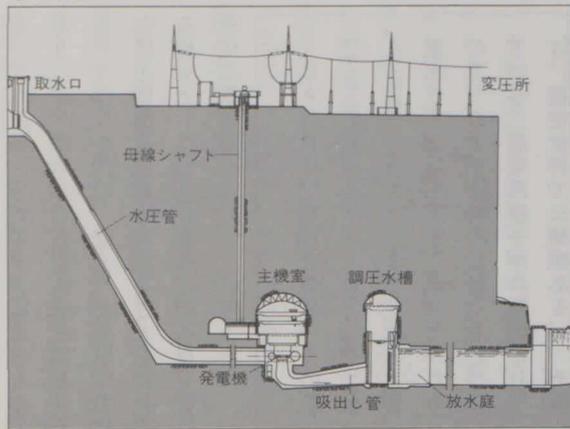
能力は二万五百メガワット（一メガワットは千キロワット）であったが、このうち一万千六百メガワットが水力発電によって生産された。一九八五年までにハイドロ・ケベックのジェームズ湾電源開発プロジェクトその他の施設が完成すると、水力による州内の電力生産量は二万二千九百メガワットに倍増し、総既設発電能力は、三万二千六百メガワットに達する見込みである。ジェームズ湾地域に建設される四つの発電所だけで、総発電能力は一万六千二百九十九メガワットになる予定である。

これら四つの発電所は、いずれもグラント川に位置しているため、ラ・グラン・コンプレックスと呼ばれる。世界でも最大級の水力発電開発である。ブラジルのイタイプ計画（年間発電量七百億キロワット時）に次いで、ジェームズ湾水力発電開発が世界第二位、年間六百八十億キロワット時の電力を供給する。北米



カナダの石油・天然ガス埋蔵地域

地下発電所の断面図



でこれ程大きな発電所は他にない。LG 2は米国グランド・クーリー発電所の二、五倍、カナダ最大と言われていたチャーチル瀑布（ラブラドル半島）の発電所とくらべてもほぼ二倍の発電量だ。

このプロジェクトは対象面積十七万六千平方キロ、英国の面積より広い地域にわたっている。主な貯水池が六つ、ダムが九つ、堤防が百七十も建設される。一億五千万立方メートルの埋土が必要だ。

プロジェクトの実施を担当しているのは、ケベック電力の出資によるジェームズ湾エネルギー公団（SEBJ）。同公団は第一期工事（LG2、LG3、LG4）の技術設計と建設に八十五億ドルを投入し、同工事を一九八五年までに完成させる予定である。そのほかにケベック電力が三十二億ドルかけて発電所からモントリオールその他の大消費地まで五系統の送電線を建設することになっている。

第一期工事の建設費用は、総額百五十一億ドルになるものと見られている。

ラ・ケランド・コンプレックスの建設と運営には一大道路網と空港が不可欠だ。そこで短期間のうちに総延長千五百キロメートルに及ぶ常設道路網と空港五か所が建設された。十か所の橋をもつ主要道路六百二十キロメートルは、主に資材の輸送に使われ、人員の移動には専ら空路が利用されている。

主な建設現場にはそれぞれ建設に従事

原子力発電

ピカリングA発電所

ピカリングA発電所は、オンタリオ電力会社のピカリング発電所は、カナダが独自に開発したCAN DU-1PHW型原子炉を使用した発電所として最も有名な原子力発電所だ。カナダ最大の都市トロントからわずか三十二キロ離れた所にあるピカリングA発電所には、一基五十一万四千キロワットの原子炉・タービン発電機四基が、それぞれ独立して稼働している。これらは一九七一年七月から一九七三年六月までの間に、次々と運転開始に入った。設計建設には、連邦政府機関のカナダ原子力公社（AECCL）と州政府の電力事業機関であるオンタリオ電力とが、七億四千六百万ドルの建設費を投じて当った。

第一期工事の建設費用は、総額百五十一億ドルになるものと見られている。

ラ・ケランド・コンプレックスの建設と運営には一大道路網と空港が不可欠だ。そこで短期間のうちに総延長千五百キロメートルに及ぶ常設道路網と空港五か所が建設された。十か所の橋をもつ主要道路六百二十キロメートルは、主に資材の輸送に使われ、人員の移動には専ら空路が利用されている。

主な建設現場にはそれぞれ建設に従事

する人々の宿舎用キャンプが設けられ、臨時施設ではあるが、近代的な生活の利便が整っている。一九七八―七九年の建設ピーク時には、主要キャンプ六か所と家族村五か所に二万人の人々が暮らしていた。このほか送電施設の建設に従事しているのが、二千二百人。宿舎は部屋代、食費ともに無料で、娯楽設備、医療施設などおおよそ小さな村がもつ程度の施設設備なら何でも備わり、上下水道やごみ処理場などの公共施設も完備している。

安全かつ低コストの発電所

ピカリングA発電所の実績を見ると、CAN DU概念の成功が如実に示されている。入念な設計と天然ウランを使用したことが低い燃料コストをもたらしたのだ。北米の他の原子力発電所とくらべると、ピカリングの燃料コストは実に二分の一程度と算定されている。

ピカリングにおける通算稼働率七八パーセント、一九七六年四月から翌七七年三月の一年間に限ってみれば稼働率九〇パーセント以上という数字に表わされているように、CAN DU炉は高い稼働率を誇っている。これは燃料の運転実績の良さにも原因がある。

ピカリングA発電所が七七年三月までに生産した電力は八百三十億キロワット時。発電原価は〇・〇〇八カナダドル／キロワット時である。この発電原価は、ほぼ同じ時期に建設され、同じ規模をもつオンタリオ州ラムトン石炭火力発電所（発電機四基）の〇・〇一五カナダドル／キロワット時とくらべると半約分という低コストだ。一九七三年から七六年までの間にピカリング発電所が生産した電力は五百四十億キロワット時、オンタリオ電力が配給する電力全体の約一六パーセントに相当する。もし同発電所がなければ、約七億五千万ドル分の石炭を余分に輸入しなければならなかった勘定になる。

また安全性についてみると、ピカリングで照射された燃料束九二、九三二本のうち破損が確認されたもの、あるいは破損の疑いのあったものは、わずか一一二本にすぎなかった。原子炉から（原子炉を運転させたまま）燃料束を素早く個別に抜き取ることが可能であるため、コスト負担の大きい原子炉の運転停止という事態も避けられ、また、放射能漏れの危険も最小限に抑えることができる。

CAN DU炉はこれまでの経験からいって、蒸気発生器中の熱交換器の漏れを起す心配がほとんどない。これまでに起こった熱交換器漏れの事故は、ピカリングでわずか一回、NP Dで二回、ダグラス・ポイントで二回、ブルースで一回だけである。

ピカリングでは原子炉二基の圧力管合計六十九本に発見された微細漏れが、これまでにあった運転中止の主な原因であ

る。これは挿入作業のミスによるものであり、原子炉自体の安全性を危惧させるものではなかった。かえって欠陥圧力管だけを個別に取替えられることを実証する機会ともなり、将来のための重要な技術的改善に役立った。

CANDU—PHW型というのは Canada Deuterium Uranium Pressurized Heavy Water (カナダ重水ウラン加圧重水) からとつたもので、カナダ独特の設計にもとづいている。商業用原子炉の設計としては、現在世界で三種類あるが、そのひとつがCANDU炉である。今日、原子力の生産量において、カナダは世界で第六位。その総電力の約一割が、CANDU炉によって生産されている。西歴二〇〇〇年までには、カナダの電力の半分が原子力発電になり、しかもこのうちの大半はCANDU—PHW式によって生産されるものと予測されている。

CANDU炉の拡大と進展

カナダの原子力計画は、急成長の時期を迎えている。一九八八年までにCANDU炉の総出力は千六百七十万三千キロワットに達するものと見られている。このうち千四百九十七万二千キロワットが国内分、残り百七十三万一千キロワットが海外分の数字である。つまり今後十年間でCANDU炉によるカナダ国内の発

電量は四倍になり、海外のそれは二倍になるといふことだ。このような成長が可能になったのは、カナダの原子力産業の大きさと能力によるところが大きい。カナダの原子力産業は必要な部品の八〇パーセントまでを自給できる能力をもち、今後も需要の増大に応じて拡大していくだろうと期待されている。

ピカリングA原子力発電所に加えて、ブルースA原子力発電所では原子炉二基が一九七六年および一九七七年に運転を開始した。三号機は一九七七年に臨界に達し、同年十二月から発電に入り、同年末には出力七十六万キロワットにアップした。四号機も一九七九年の始めには運転開始した。一九七七年十二月の時点で、先発の一号機および二号機はそれぞれ三千五百・八ギガワット時（一ギガワットは百万キロワット）、三千五百六十六・七一ギガワット時の電気と蒸気を生じた。これは稼働率にしてそれぞれ八二・八パーセント、八四・四パーセントになる。ケベック州で最初のCANDU—六〇〇標準型発電所であるジョンテイー第二発電所もこのほど完成したし、ニュー・ブラズウィック州初めての原子力発電所、ポイント・レプロー発電所（出力六十万キロワット）も今年中に運転開始の見込みである。

ピカリングAにならったピカリングB発電所も、建設が急がれている。完成は一九八三年の予定。ブルースB発電所については、現在エンジニアリングの作業が続けられている段階だ。オンタリオ電

力委員会により承認されたこのプロジェクト予定では、全部が完成するのは一九八六年とされている。このほか、オンタリオ州第三の原子力発電所、グーリントン原子力発電所（三百二十万キロワット）の建設が、一九七七年七月に州政府により承認されている。運転開始は一九八八年になる予定。グーリントンは州都トロントの約六十五キロ東方、オンタリオ湖岸にある。

再生エネルギーの開発

「天が下に新しきことなし」ということばがある。だがカナダで今芽生えつつある太陽エネルギー産業は、まさにその「新しきこと」に他ならない。

今、カナダでは家庭や農場の個人的な工夫や試みに始まり、多数の小企業が開発した幾多の技術革新に見られる、夢多い分野が開かれつつある。新しい関心の多くは、小規模だが斬新な実験によってひき起こされたものだ。

カナダで一番小さい州プリンス・エド

ワード・アイランド州の東南部沿岸に、ガラスと木とコンクリートで出来た堂々たる建物が立っている。これは再生エネルギーと省資源社会という未来への道を目ざすますます多くのカナダ人にとって、勇氣とインスピレーションを与える象徴的存在である。スプライ・ポイントの地に建てられたこの建物は、「ノアの箱船」と呼ばれ、生活上の実験であると同時に、カナダ社会がこれから迎えようとしている重要な変化の先触れとしての意味も持つ。それは、エネルギーや資源の枯渇という世界的ジレンマに対して出された一つの対応である。

この建物は、日光ができるだけ当るよう南向きに建ち、入ってくる自然のエネルギー（熱、光、風）をもれなく適当な方法で集め、貯え、使用する。集熱の仕組は、屋根の長さいっぱい縦に三十六枚の「集熱パネル」を置き、パネル内部のパイプに水を流して太陽熱を吸収させる。この温水をエアダクト内部のパイプコイルで内部循環させ、空気を温める。そして部屋に設置した普通の空調装置から温風を吹き出すという仕組みだ。空調装置は全自動方式、室温も自動調節で、石油やガス、石炭、薪などを燃料とする強制給排気式暖房装置と同じである。

「箱船」が誇る試みは、まだまだある。風車が二基（うち一基はすでに運転中）、熱帯魚飼育池、百八十五平米の温室も設けられている。風の冷たい雲天の日には、三寝室の家の暖房は、補助熱源として、薪ストーブや温室の温風、あるいは風車

で加熱した温水タンクを利用する。またある。台所のゴミやトイレの尿尿は特別の堆肥タンクに貯えておき、二年に一度取り出すと、熟成した完全に衛生的な肥料として使えるという。

このユニークな建物は、ニューヨーク州政府、連邦政府三者の共同事業として建設された。このような「バイオ・シェルター」設計の目的は、もちろん省エネ社会の実現であり、従来の資源多消費型技術から、太陽や風や生物体など再生可能な資源をエネルギー源とする効率的で真消費型の技術へと転換する一つの実践モデルになることである。「ゾアの箱舟」は、今カナタ各地の家庭や企業あるいは諸機関で行なわれている何百という実験や試みの一つにすぎない。

太陽熱

太陽の放射エネルギーは、大気中で失われる量が多いとはいえ、大半は利用可能な形で地上に届く。一年間でカナタに降り注ぐ太陽エネルギーの総量は、国民全体が年間消費するエネルギー量の五千倍に等しいと言われている。カナタのソーラー・ハウス第一号は、一九七一年に建てられた。

カナタでは暖房・給湯用が、エネルギー消費量全体の約三分の一を占める。天然ガスや石油あるいは電気などを使う従来のシステムにくらべて、太陽熱利用の暖房給湯装置は、燃料費がゼロという決



オンタリオ州アリアナーに建設されたソーラー式の老人ホーム。

定的な利点がある。もちろん運転費も安い。その上さらにこのエネルギー源は、子見できる限りの将来にわたって枯渇の心配がなく、また値上がりの心配もない。だが問題がないわけではない。カナタの気候地理が太陽エネルギーの利用にいくつかの悪条件を課しているからだ。暖房という点からいうと、太陽エネルギーが最も多くなる時期は、暖房を最も必要としない時期でもある。たとえば六月域では年間平均日射量の三分の一以下になってしまふ。

ほかに問題がある。現在市販されているソーラー・システムの多くは、耐久性にまだ問題がある。市販システムに一

番多く見られる欠陥としては、ジョイント部分の漏れ、ガラス板の曇りあるいはひび割れ、パイプの凍結や腐食などだ。そのほか、カナタの条件に最も合っているシステムはどのタイプか、補助熱源に何が最適か、季節をこえた熱の長期貯蔵はコスト的に引き合いかどうかなどの諸点も、解決されなければならない問題である。

再生エネルギー源が今後ますます重要になり、この分野の研究開発活動が錯綜していることから、カナタ政府は過去四十年間、年々研究開発費を増額し、同時に国立研究所をこの分野の主務機関に指名した。一九七八年一月には、「太陽エネルギー計画」を発足させている。

同年六月、政府は太陽エネルギーとバイオエンスの分野に、向う五年間、総額三億八千万ドルを投することを決めた。ここで政府が目指したのは、五年以内に自立した太陽熱産業を確立することである。一九〇年頃には、ソーラー・システムの内市場が飛躍的に拡大していると見られ、年間売上げはおそらく四億五千万ドルになるだろう。そうなれば製造・建設の分野でかなりの雇用が創出される筈だ（八四年で推定一万五千四百人／年）。カナタ各地にソーラー・システムの販売・建設活動が広がることも考えられる。政府はソーラー・システムの購入、メーカー奨励策、建築設計賞の設定、研究実験計画への資金援助などを予定しており、その一環として、最近、応募可能性のあるカナタ企業三万社に応募

連邦政府の再生エネルギー計画には、森林エネルギーの研究開発も含まれる。目標は、カナタのエネルギー供給全体に占める木材および木材屑の割合を、一九八五年までに倍増し、七％に引き上げることだ。製材所を出るおが屑等や森林伐採後の粗朶が主な対象である。これらの木材廃棄物から得られるエネルギーは、建設費二十億ドルをかけたシンクランド・オイルサンド・プラント（アルバータ州）が一年間に生産するエネルギー量の半分に達するという。商業ベースにのる木材種のほかに商業的伐採に向かない種類の木を加えればこの量はもっと多くなる。

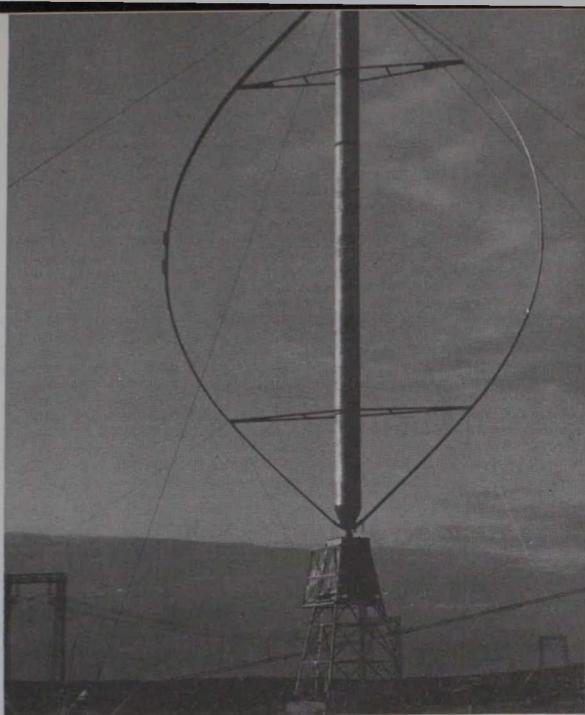
この政府計画により、一九八五年までに林業機械関係で九千人／年、林業関係に一万五千人／年の仕事が創出されるものと見られている。そしていずれは、木材屑からとれる電気あるいは化学的な中間生成物を輸出し、カナタ林業がエネルギーの輸出産業になることも期待されているのである。木材のガス化も、たとえば自動車の燃料などとして、大いに期待できる分野だ。

潮力発電

カナタで研究が進められているもう一つの無公害再生エネルギーに、潮力発電がある。これもまた太陽を利用した、一種の水力発電である。近代技術による水の利用は専ら河川のダム化という形で

バイオエンス

用紙を送っている。



この型の風車で最高230キロワットの発電が可能

行なわれてきたが、ヨーロッパでは昔から、潮力製粉機^{チキニ}つまり潮汐^{潮汐}の力で動かす外輪車が使われていた。だが潮力発電所の建設費は、現在の技術では非常に高くなり、これまではほとんど実用の意味をなさなかった。しかしながら化石燃料が枯渇に向かい、エネルギー需要がますます多くなる今日、潮力発電をめぐる状況が変わることは大いにありうる。

潮の干満は、月の引力と太陽の引力、それに地球の自転によって引き起こされる複雑な周期運動である。潮力発電所は、入江に長いダムを作り、水門とタービンをつける。ダムの内と外とで十分な水位差が得られたら、貯えた水をタービンに落とし、発電機を回す。

カナダには、ケベック州北部のアンガバ湾、バフィン島のフロビッシュ湾とカンバーランド湾、ニュー・ブランズウ

イック州とノバ・スコシア州の間のファンティ湾など、潮力発電の適地が何箇所もある。このうち最も研究が進んでいるのは、水位差五十三フィートのファンティ湾だ。トロント大学が国立研究所の支援の下に研究を行っており、現在は海洋の動きを模した数学モデルを操作中である。

国民への情報活動の一環として、国立研究所は最近、再生エネルギー、モデル施設をオタワのリドー瀑布に開設した。

古い水力発電所の周辺に建てられ、太陽と風からどのようにしてエネルギーを取り出すかを具体的に展示している。モデル施設は、三寝室の小さな断熱設計の建物。普通の電線を引いてはいるが、それは補助用であって、エネルギーの主力は風車と太陽集熱器と細長い太陽電池（以上は全て屋上に設置）であり、それに南面に大きな窓がとってある。エネルギー用途としては、暖房、給湯、ラジオ、テレビ、テープレコーダー、照明など。

風車

風車は一九二〇年代に発明された。ただし、現在実験されているのは、一風変わった形の風車である。今日ではすっかり忘れられていたのを、国立研究所がこの計画で復活させたものだ。伝統的な風車は、遊園地の観覧車のように、水平軸のまわりを何枚かの羽根が回る仕組みになっている。国立研究所の風力タービンはヘリコプターに似て、湾曲した羽根

が垂直軸の周囲を回転する。垂直軸タービンは、風を直向うから受けてもぐらつかず、風向に関係なく回転するから、伝統的な風車より設計上すぐれている。リドー瀑布の風力発電は交流発電である。一九七七年に同研究所がセント・ローレンス湾マグダレン諸島に建設した風力発電機の小型版で、タービン羽根は高さ三十七米、幅二十四米ある。風力エネルギーは十分に研究開発が進めば、いくつもの地域で頼もしいエネルギー供給源となるだろう。

現在、必要な電力を太陽エネルギーから得ている家庭、あるいは太陽エネルギーと他の再生エネルギーとの組み合わせから得ている家庭およびプロジェクトは、カナダ全国に二百か所以上を数える。その一つ、マニトバ州ウイニペグにある州会議事堂の屋上には、二十枚のソーラーパネル（四種類の集熱器）が並び、各種テストを実施中だ。

一九七六、七七年に、国立研究所は太陽熱暖房装置の実用実験を行なった。カナダ東岸のハリファックスから西岸のバンクーバーに至るまで全国各地の普通住宅（家族用）十四戸に暖房装置を設置し、観察したのである。普通の独立家屋を選んだのは、多様なシステムをテストしたかったのと、建設業界および一般国民の関心を惹くためであった。集熱器に落ちる日射量、熱として家屋が吸収できるエネルギー量、従来の暖房装置で供給される熱エネルギー量を測定する

計測器が、十四戸の大半に設置された。翌七八年の初めに、国立研究所はやはり「太陽エネルギー計画」の一環として、全国から十六企業を選び、集合住宅や低層アパート、あるいは団地にソーラー・システムを設置する契約を結んだ。住宅以外の建物も、いずれ実験される予定になっている。そして最終的に、この若い未成熟な太陽熱利用技術の問題点を解決し、メーカーにも消費者にも利益となるような規格を設定したというのが、国立研究所の意向である。

ここ数年、太陽エネルギーを始めとする再生エネルギーの開発利用は、カナダ全国から大きな注目を集めてきた。もちろんこの背景には、環境、社会、経済、政治の各要因が動機として存在する。「省エネルギー社会」という概念がそれに拍車をかけている場合も多い。省エネルギー社会とは、単にエネルギーの節約を意味するだけでなく、地球上の資源の多くが有限であること、世界は不可避的に相互依存性を強めていることの自覚に立つた新しい社会観だ。それは、浪費や公害汚染とは相容れない原理に立っている。設計の経済性を促し、物のリサイクルを奨励する。省エネ社会の提唱者は、現代の販売技術によって人為的にかきたられた消費欲に疑問を投げかけている。

理由は何であれ、ますます多くのカナダ人が、再生エネルギーを未来を制する力、カナダ社会に革新的変化をもたらする要因と考えるようになってきているのである。

省エネに効果発揮

エネルギー・バス

カナダでは、全国のエネルギー使用量の四〇ないし五〇パーセントを商工業が占めている。そこで工場などの商工業施設でエネルギーが効率よく利用されているかどうかを調べる「エネルギー・バス」(写真)が開発され、各地で活躍している。エネルギー・バスは、ミニ・コンピュータ二台、エネルギー計測機器、実演機器、ビデオ装置などを備え、エンジニアと技術者が乗り込んでいる。あらかじめ送られた調査票にもとづいて、係員が現場でエネルギー使用状況の計測・分析を行ない、エネルギー効率を高めるための措置を勧告するのである。エネルギー・バスは連邦政府と州政府が無料で運行している。



成果は上々で、延べ千二百回の運行で千二百万ドルのエネルギー節約が可能と分った。対象となった施設のエネルギー消費額は七千九百ドルであったから、およそ一五パーセントの節約となる。施設によっては、三〇パーセントから四〇パーセントも節約でき

ることが分ったという。

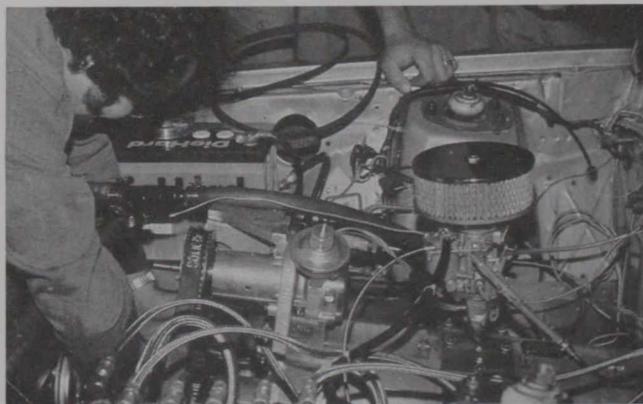
バスの値段は、二台のミニ・コンピュータを含めて約十三万五千ドル。現在、大型バスが十台、ミニバスが十台運行している。運営費は、スタッフの給与、保険、燃料費、維持費、宿泊費などを入れて、一台につき年間およそ十萬ドル。営業費は州によって異なるので、これに含めていない。

カナダで開発されたこの「エネルギー・バス」は、国際的に大きな関心を呼んだ。昨年六月に、カナダでEC(欧州共同体)の代表に実演したところ、加盟六か国が同様のシステムを採用したいと申し出た。その結果、十二月にカナダとECはブラッセルでエネルギー・バスの改善に協力することに合意し、その旨の合意書に調印した。EC諸国では、今、カナダのエネルギー・バスが巡回し、同乗の専門家が政府、経済団体、研究団体、研究機関、報道機関にその性能を実演している。

カナダ政府は、すでにエネルギー検査システムに関するコンピュータ・プログラムとデータ・ベースをECに提供し、また最初の乗員の養成を申し出ている。将来は、カナダおよびECにおけるエネルギー・バスの開発を通じて得た情報およびソフトウェアの長期的交流が両者間の協力の基礎になろう。

画期的なエンジン

ウィニペグのKサイクル社が開発したエンジン(写真)は、騒音がほとんどなく、燃料効率もきわめて高い。走行実験では、時速四十マイル(六十四キロ)だと全くといっていいほど音がなく、それよりスピードを上げるとやや騒音がたが。これもカムの形をかえ、ピストン・ストロークを長くすることによって解決できるという。またパワー・ストロークが長いため、通常の四気筒エンジンと比べて排気システムから逃げる不燃焼ガスも少なくてすむ。理論的には芝刈機から航空機にいたるあらゆる動力機関として利用できるという。



省エネ式の職場暖房

職場をせつかく暖房しても、熱はほとんど頭上に逃げてしまい、従業員の下はあまり温まらない。ところが、オンタリオ州のクアンタ・システム社が開発した熱回収システム「クアンタ四〇〇」を使うと、床の近くの空気を吸い込んで上部に循環させるので、空気がまんべんなく温められるという。これで労働環境が快適になるだけでなく、暖房費も安く上がる。天井や壁から逃げる熱も少なくなるといふ。

ひと夏、カナダ東端の島ニューファンドランドで暮らして、いちばん不自由したのは何かときかれると、食糧や住宅事情でなく（それとて本土より不自由）、島の地理的位置から必然的に生じる情報の乏しさだった、といえそうである。もちろん「地の果て」のニューファンドランドといえども、二十世紀の文明社会の一部。新聞もあれば、テレビもあり、世間に背を向けて孤立しているわけでは決してない。しかし情報がふんだんに氾濫している日本の社会と比べてみるまでもなく、カナダ本土と比べても、質量ともに情報が希薄で、なにか（いわゆる「情報化社会」？）から締め出されているという印象を、私は最後まで拭い去ることができなかつた。

第一、新聞を通しての情報が乏しい。島の首都セント・ジョンズでは朝刊紙と夕刊紙がそれぞれ一紙ずつ発行されており、この点、同じく朝夕刊を一紙ずつ出している本土のオタワやバンクーバーと比べても、外見上、特に見劣りがするわけではない。しかし、この朝刊紙（その題名も失念）は、お粗末で読むにたえず、結局、私は午後から出るイブニング・テレグラム紙を近所のドラッグストアへ買いに行くのを、島滞在中の自分の日課とすることになったのだ。

ところが、この夕刊紙も、どういうわけか、なかなかじめないのである。公平に言って、同紙はカナダの地方紙として特にレベルが低いわけではないのだが、こちらが地元の情勢に格別の親近感を抱

いていないせいも、紙面の大半を占めるローカル・ニュースがどうもピンとこないのである。

トロントにいと、新聞のスポーツ欄で大リーグ所属のトロント・ブルー・ジャイズの戦績（大負けではいたが）をたどるのが結構楽しかったことを覚えているが、ニューファンドランドまで来ると、本土の大リーグというのは、もはや影が薄く、ほとんど記事にもならない。その代りというわけでもあるまいが、夏の間、スポーツ欄を連日賑わせていたのは、島のソフトボール大会に関する記事だった。いくら野球好きの私でも、地元

辺島雑感

情報について

チームの勝敗に一喜一憂しながら、このニュースを追う気には、ちよつとなれないのである。それでも、これも勉強のうち、というので、スポーツ以外のローカル・ニュースに、こまめにつき合つたつもりである。ところが、いま思い出そうとしても、記憶に残っている記事がほとんどないという始末。

島に情報がないわけではない。あるにはあるのだが、それが自分にとつての情報にならない、という感じなのである。私のように数週間という短期間でなく、もっと長い歳月をこの地で過ごすようにな

れば、ローカルなものも、結構、「情報」として受け入れられるようになるのかもしれない。そうだったら、日本の夏の甲子園大会に夢中になるように、この島のソフトボール大会の行くえに、私もかたずを飲むようにならないとも限らない。しかし、短期滞在の旅人の身にとって、それは無理な注文というもの。

とにかくニューファンドランドという所は、旅人にとっては、情報の希薄な、枯渇した社会、という印象を与えることは否めない。正直いって、この情報の枯渇は、かなり私にこたえた。それでも気をつけていると、ときどき本土から空輸

平野 敬一

され、その分だけ値段が高くなっている、一日か二日遅れのグローブ・アンド・メイル紙（トロント）が店頭に出ていることがある。情報に飢えている私は、飛びつくようにしてそれを買ひ、家へ持ち帰り、むさぼり読む。そして、たつぷり情報源から栄養を吸収したような気持ちになると、私は無理をしてまでグローブ・アンド・メイル紙を読もうなどという殊勝な気持ちにならないのだが（カナダ研究者としてなんたる怠慢！）、カナダの辺島に

いると、カナダ本土の新聞がさながら干

天の慈雨のように感じられるのだから、人間、勝手なものだと思ふ。

情報供給源としてのテレビも、この島では本土と比べものにならない。地理的にいって、本土の各都市におけるようにアメリカの放送を視聴することは不可能な上、本土との時差に三十分という半端なズレがあつて（たとえば本土の正午のニュースなら、ここで午後一時半にずれ込んだりする）、なんとなく気分が乗らないのである。秋風がたつようになつても、私は、この島のテレビに親しむところまでいかなかった。

もちろん新聞やテレビだけが人間の情報源を形成しているわけではない。私には、他に地元の大学関係者とのつき合いもあつたが、それでも、日常の生活の糧としての情報の乏しさを、たえず意識させられた。東京にいと、あまりこういうことを意識しないものだが、私たちの日常生活において、新聞、雑感、あるいは電車内の吊り広告などからくる雑多な情報が、どれほど私たちの生活の支えといたら少々大げさだが）になっているか、いまさらのように私は思い知らされたことだった。

外国に居を移すということは、自分を囲繞し、自分の日々の支えになっている豊かな情報源から、一時的にせよ、自分を断ち切ることを意味する。そんなことは何でもないではないか、と広告する人は、よほど鈍いか、それとも無理なやせ我慢をしているのだろうか、とつい私はいいたくなるのである。（東京大学教授）

Tさんは長い旅に出ている。十年ほども住みなれたエドモントンをあとにして、ロンドンからヨーロッパ、中近東、インド、東南アジアをたどり、ニュージーランドに及ぶ四か月の大旅行にTさんが出発したのは、去年の夏の暮れのことであった。

旅立ちの日のTさんは、よく着込んだバックスキンのジャンパーを手に持ち、ジーンズのズボンに白いTシャツのいでたちだったが、そのTシャツの胸には「Lab Scientist」(私は科学者)、背中には「Scientist is Honest」(科学者は正直)と鮮やかにプリントしてあった。

Tさんの専門は有機化学で、アルバータ大学化学教室の一有力教授のリサーチ、アソシエイトという地位にあった。教授の総数が四十五名、日本人の若手研究員の数も一ダース以上という大世帯の教室だから、専門のかけはなれた私がTさんという人物をよく知るようになるまでには、かなりの年月がかかった。始めの頃は、彼が東大出身の優秀な若手であること、朝日新聞をアサヒンアンと詠ること、人の世話を引受けるについては底抜けに親切であること、などを耳にしていた程度だった。

Tさんの親切さにまつわる伝説は、今も化学教室の若い日本人の間で語りつがれているらしい。先日、バンクーバーで自動車事故をおこした化学教室の日本人夫妻を助けるために、Tさんがその日のうちにエドモントン・バンクーバー間を走破してかけつけた、という「伝説」

を耳にはさんだ。その距離約一千キロ、いかに一心太助のようなTさんにしても、これは無理というものであろう。

しかし、その伝説のもとと思われる事件はあった。エドモントンから自動車で五百キロの所にカナディアン・ロッキーの有名な観光都市バンフがある。そのバンフからロッキー山脈をこえて百五十キロほど西北に進むと、ラジウム・ホットスプリングという温泉地に着く。夏のあ

エドモントン便り

Tさんのこと

藤永 茂

る日、化学教室にやって来て余り日もたぬ若い日本人夫妻が、その温泉に向けて下って行く山道で、スピードを出しすぎてカーブを切りきれず、下の溪谷に転落してしまった。奇跡的に軽傷ですんだのはよかったが、異国の地理に不案内な上に言葉も不自由とあつて、車や傷の処置に困惑してエドモントンのTさんの所に助けを求めた。電話を受けたTさんは、

愛車のマスタング・コンバーティブルを駆つて一気に六百キロ余りをつつ走り、その夫妻を窮境から救い出したのであった。

Tさんの親切は日本人だけでなく誰にでも及んだし、日常生活のトラブルに限られたのでもなかった。大学院学生や研究員たちが仕事のことで助けを求めに来ると、自分の研究時間が食いつぶされるのもいとわずに、実によく世話をみたのである。しかし、我々には、空気のように無償で得られるものについては、つい感謝することを忘れてしまう傾向がある。測定計器の使い方がわからなかつたり、自分で苦労してしらべものをするのがうるさい時には、Tさんに聞けば大抵のことは片がつく。よろず、Tさんに頼むのが便利安直ということになった。有機合成の勘どころからアパート引越しの手伝いで……

日本からエドモントンにやって来て、おつかなびつくり異境での生活を始めた頃、Tさんがただで持ち込んでくれた台所用品のあれこれを、エドモントンから引揚げる際には他人に売りつけて帰る人まで出てきた。そんなことがあった頃から、Tさんが少しづつ不機嫌な気むすかしい人間になり始めたように思われた。

四年ほどまえ、Tさんがアメリカの大会社ダウ・ケミカルにひよいと就職したことがある。化学者としての優秀さを高く買われてのことであつたに間違いのないところが一年もたたないうちに、せつかくのダウ・ケミカルをやめて、また元の

薄給の職に戻って来てしまった。同僚の黒人研究員に対する会社の不当な取扱いに抗議して、二人でやめてしまったということらしかったが、Tさんはあまり詳しくは語らなかつた。

旅に出る前のある日、私の部屋にふらりとやって来たTさんはこう云つた。

「もう十分ながい間、節を守つたつもりです。もう、いやになりました。やめます。日本に帰つたら、今度は奴等のゲームのルールにしたがつて、ばりばりやります」

Tさんは、東大の全共闘の生き残りのひとりである。正しいことは「正しい」、間違つたことは「間違っている」としか云えない人間が大人なら、Tさんは「子供」のままで三十五年を生きてきた。いま、彼は何の肩書もない一介の旅人としてアジア大陸の南部をたどつて旅をしている。東京に帰つたとて具体的な就職の当てなどありはしない。東京でTさんは果たして「奴等のゲームのルール」にしたがつてカッコよく生きて行くだらうか。

Tさんにはその変身ができるだらうか。エドモントン空港をたつ時のTシャツの文字を想い出すと、とても無理なように私には思われる。世の中には、保身に必要な限度をこえて、不正直な科学者が多すぎる。つねづね、そのことにあれば腹をたてていたTさんが、その中の一人になり切れるとは、私にはどうしても思えないのである。

(アルバータ大学教授)

