



アラカト

海外鉄鋼事情-1

Sao Paulo大学遊学記

A Report on Study Stay in The University of Sao Paulo

八木順一郎 東北大学 名誉教授

Jun-ichiro Yagi

ブラジルは日本から見て地球の裏側にある遠い国で、飛行機に乗ってもほぼ1日かかりますが、百年も前から、日本人が移民し、人口1千万人を超えるサンパウロ市の約1割は日系人であると言われています。私のブラジルとのかかわりは、1995年にサンパウロ大学のProf. Takanoが来日し、私の研究室に数ヶ月滞在されたのが始まりで、1998年に1ヶ月ほどサンパウロ大学に招聘して頂いたときにブラジル国内の大学における製鉄プロセスの研究状況を調査した結果に基づき、製鉄に関する学術交流をおこなうこととし、翌年、Prof. Takanoと私でシンポジウムの開催を企画いたしました。これがきっかけになり、2005年3月に私が退職するまで、継続してシンポジウムを5回、ブラジルと仙台で開催してきました。このシンポジウムを継続することができたのはまず1999～2000の2年間科学研究費(国際共同研究)を得ることができ、ブラジルの大学における製鉄関係の研究者を日本に招くことができたことが大きなきっかけになりました。その後、ブラジルでの開催の時には日本から多くの方々にご協力頂き、ブラジルの大学、企業の研究者からも大変喜んでいただきました。その後、ブラジル人博士課程留学生を2名受け入れましたが、そのうちの1人、Dr. Jose Adilson de CastroはFederal Fluminense大学に教職のポジションを得て製鉄プロセスの研究をおこなっており、日本で学んだことがブラジルで役に立っている様子を見ることは私にとりまして大変喜ばしいことです。

昨年は私が東北大学多元物質科学研究所を退職いたしましたので、今度は教育を主目的にしてサンパウロ大学に客員教授として昨年8月末より3ヶ月滞在しました。この間ブラジル国内の他大学や製鉄所の訪問、学会への参加、さらにはIguassuの滝(写真1)や北東部のビーチ(Maceio)での休暇を楽しみました。ブラジル旅行と言うと行ってみたいところは、Iguassu, Amazon, Rio, Pantanaalなどが頭に浮かびますが、いずれも壮大な自然環境を保有しており、素晴らし

い体験をさせてくれます。

私は以前にも何度かブラジルを訪問致しましたが、いずれも短期間であり旅行者でありました。しかし、今回はホテル住まいでしたが、3ヶ月同じところに居ましたので直接生活に関連することについても、短期間の滞在では気が付かなかったことも見えてきました。たとえば、サンパウロ州はブラジルでは経済的に豊かな州とのことですが、やはりインフラは十分とは言えず、舗装道路の表面にかなりの劣化が生じていたり、鉄道(地下鉄)は都市の規模からして不十分に思われ、その結果、車があふれ、交通渋滞は極度に達し、ラッシュアワーには長時間のノロノロ状態を余儀なくされています。また、廃水処理にはかなりの問題があり、ビーチのすぐそばに悪臭を放っている排水の海への流入口があったり、今後の改良が待たれます。Sao Paulo市内を流れるTiete川の改良工事が日本からの支援(4億USD)によっておこなわれていますが、第2期工期は2002～2006年で、きれいな河川がよみがえっています。

しかし、広大な国土を有し、資源に恵まれ、有り余る食料生産(果物、野菜、肉、魚)があるうえに、地震、台風など

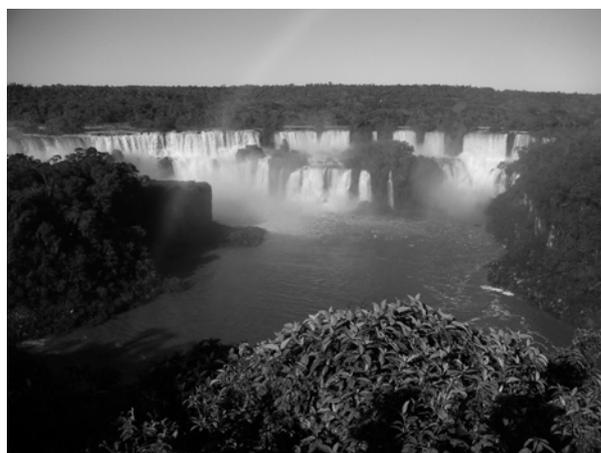


写真1 イグアスの滝

の自然災害は無く、われわれにとってはうらやましい限りです。果物はマンゴ、パパイヤ、パイナップル、バナナなど熱帯地方産の物からスイカ、メロンなど年中非常に豊富にあります。また、ブラジルは移民の国であり、サンパウロには和食、洋食、中華料理、何でも有りで、食事は大変楽しみです。

広大な国土を利用して大量のサトウキビが生産されています。これを原料にしてアルコールを生産し、ガソリンの代用品として使用することによりCO₂の排出量を抑制しています。また、ピングというアルコール度数の高い酒も造られます。このピングに大量の砂糖とレモンを入れた飲みものがカイピリーニャで、よく飲まれています。私は砂糖は遠慮させていただき、ピングとレモンのカイピリーニャを楽しませて頂きました。

しかし、貧富の差が激しく、安全の確保に問題があります。大都市の中心部や美しいビーチにある高級店やレストランでは日中でも入り口に屈強のガードマンを配置しております。幸いにして、私はProf. Takanoをはじめ現地の日系人に助けられ、怖い思いは経験することなく帰国いたしました。新聞のニュースではSao Paulo空港に着いた日本人のビジネスマン夫妻が、タクシーで、東洋人街にあるホテルについたときに襲われ、かなりの金額の現金やカードを奪われたことが伝えられていました。空港に着いたときから後をつけていたようです。Sao Pauloに行く時には、カジュアルな服装にし、お金持ちに見えないほうがよいようです。ただ、Sao Pauloの地下鉄は大変きれいですし、少なくとも日中は安全で、よく利用いたしました。

Sao Pauloの市街地は慢性的に交通渋滞していますが、特に朝夕のラッシュ時には通常時の数倍の時間がかかります。そんな時、交差点での信号待ちのとき、停車している車にいろいろな物を売り歩く人が道路に出てきます。タバコ、ピーナッツなどはまだしも、花、衣類、傘などまで、余りの多さに驚かされます。大人だけでなく子供が出てくることもあり、考えさせられます。やはり、生活の糧を得るための職が得られず、やむを得ず誰にでもすぐにできることをおこなっているようです。十分な教育を受けた有能な人々は高給が得られる職に就けるのですが、全ての人がそのような機会が得られるようにはなっていないようで、全体の教育制度が十分ではないように感じられました。

ブラジルの大学で製鉄プロセスの研究をおこなっているのは Univ. Sao Paulo (Sao Paulo)、Federal Fluminense Univ. (Volta Redonda)、Pontifical Catholic Univ. (Rio de Janeiro)、Federal University of Rio Grande do Sur (Porto Alegre)、および、Univ. of Oulo Preto (Oulo Preto) などが主要なところで、プロセスのシミュレーション、コールド

ペレットの利用、炭材の特性など、特徴のある研究をおこなっています。Sao Paulo 大学と敷地を接している Sao Paulo 州の工業技術研究所では実用技術の開発が進められておりコールドペレットの研究でも共同開発がおこなわれています。Technored社によるFAR炉の開発はブラジルにOriginalityがある研究で知られていますが、いまだに実機が建設されていないのは残念なことです。過去に何度か実機の建設が検討されたようですが、実現にまでは至らなかったとのことです。Sao Paulo 大学には立派な博物館(鉱物関係)と美術館があります。博物館には多数の鉱物の結晶が集められています。中でも入り口に立っているアメジストの結晶は私が見た限りでは世界最大であります。

製鉄所はUsiminas (Usina Siderurgica de Minas Gerais, Ipatinga-Minas Gerais)、CST (Companhia Siderurgica Tubarao, Vitoria-Espirito Santo)、CSN (Companhia Siderurgica Nacional, Volta Redonda-Rio de Janeiro)、COSIPA (Companhia Siderurgica Paulista, Cubatao-Sao Paulo)、ASSOMINAS (Assos Minas Gerais, Minas Gerais) に高炉があり、さらにCompanhia Siderurgica AtlanticoがRioに建設中であります。その他、Sao Paulo州にあるVillares Metalsなど電気炉メーカーが5社ありScrapや還元鉄を使用した製鉄をおこなっています。読者の皆様もご承知と思いますが、Usiminasは新日本製鉄、CSTはJFEスチール(旧川崎製鉄)がブラジル政府に協力して建設した製鉄所であり、日本の技術が導入されています。数年前にCOSIPAに参りました時、微粉炭の吹き込み装置が新日本製鉄により建設されていたので、このほかにも多くの日本の技術が使われていると思われま。ブラジルの特長は粗鋼生産量3,200万トンのうち、700万トン余りのPig Ironが多くの小型木炭高炉で造られていることです。

CarajasとItabiraの鉱山を有する世界有数の資源保有会社であるCVRD (Companhia Vale do Rio Doce) 社を、昨年11月、Vitoriaに訪問しました時、新日本製鉄で開発された荷重軟化試験装置が新しく購入されていました。装置は大変立派でしたので、これから優れた研究成果が得られますことが期待されます。CVRD社の研究者は資源の特性の研究、コールドペレットのような資源利用技術の研究のみならず、私がおこなってきました高炉モデルの研究にも大変興味を示してくれました。これは高炉のモデルを資源の評価に利用することを考えているからのようでした。

本年は11月に札幌で、シンポジウムを開催する予定で、北海道大学の秋山教授がChairmanになり準備を進めています。また、ブラジルの友人に会える機会を楽しみにしております。

(2006年6月15日受付)