

ブラジル INPE, CPTEC, USP 訪問記*

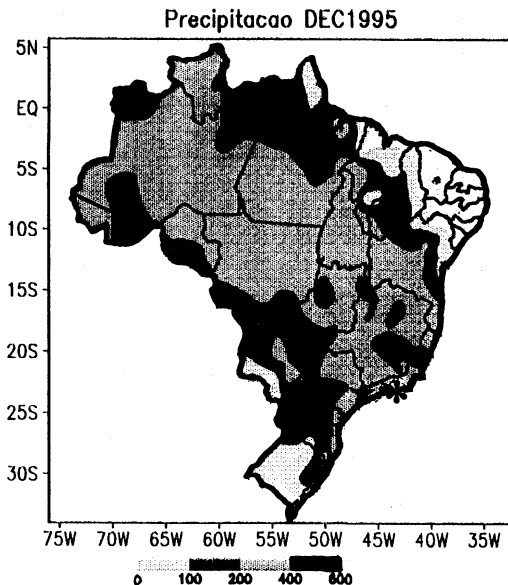
児玉 安正**

ブラジルは大変遠い国であるが、多くの日系人(「地球の歩き方 南米I ; ダイヤモンド社刊」によると人口85万人)が活躍する、我々日本人にとって身近な国でもある。筆者は、文部省の在外研究で、1996年の1月にブラジルのサンパウロ州にある3つの気象関係の研究機関を訪問する機会に恵まれたので、報告したい。

筆者がブラジルを訪問したのは、以前 SACZ (South Atlantic Convergence Zone ; 南大西洋収束帯) と梅雨前線帯の比較研究をしたことがあり、SACZ についてもっと知りたいと思ったからである。ブラジルは、米国と同じ大陸国であるが、ハリケーンもトルネードもブリザードも(ついでに地震も)ほとんどない、暮らしやすい(気象関係者には暮らしにくい?) ところである。SACZ はそんな平和なブラジルに洪水をもたらす気象界のスター(世間では悪役)である。なお、ブラジルでは、SACZ は ZCAS (Zona de Convergencia do Atlantico Sul ; 南大西洋収束帯 ; ザッカス^{*)}) と呼ばれ、綴りが正反対になる。これはポルトガル語(ブラジルの公用語)では形容語が後ろへ後ろへつくためである。

ZCAS は、南半球の夏にアマゾンの降雨域から南東に南大西洋に向かって伸びる収束帯で、活発な降水を伴う。ZCAS は、サンパウロ州などのブラジルの中枢地域を通っており、ZCAS が停滞するとひどい洪水が起こる。この夏の12月(1995年)も ZCAS が停滞して、サンパウロ州は雨続きで、洪水の犠牲者が出たということである。第1図は、1995年12月の降水量分布であるが、ZCAS に沿って月降水量が400 mm 以上に達する大雨が降ったことがわかるだろう。

サンパウロ市には、土曜日の朝到着した。飛行機からみた街は、木々の緑と家々の屋根のオレンジ色が目にまぶしい。週末は、サンパウロ市内のリベルダーヂという東洋人街のホテルに泊まった。ここは有名な日



第1図 1995年12月のブラジルの月降水量分布。INPE・CPTEC の資料による。グレースケールの単位は mm/月。★と*は、それぞれサンパウロ市とリオデジャネイロ市の位置を示す。細い線は州界を表し、サンパウロ州はサンパウロ市がある州である。ブラジル北西部(アマゾン)の降雨域から南東に伸びる降水帯が ZCAS である。

系人の街で、大きな赤い鳥居が建っていたりする。顔立ちは我々と同じだが、年寄りを除くと皆ポルトガル語で話していて、何を言っているのかはわからない。また、自分も同じ顔立ちなので、ポルトガル語で話しかけられたりする。でもこちらが日本人だとわかると丁寧な日本語で話してくれた。

*1 ポルトガル語の和訳と発音を参考までに記した。和訳は公式のものではない。ポルトガル語の発音は日本語と似ていてカタカナでだいたい表せるが、ここに記した発音は筆者の耳にこう聞こえたという程度のものである。

* Impression on INPE, CPTEC, and USP in Brazil.

** Yasu-Masa Kodama, 弘前大学地球科学科.

© 1996 日本気象学会

週明けの初日に、INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais; 国立宇宙研究所; インピ) の本部を訪問した。ここは、ブラジルの科学技術省に属する大きな研究所である。米国の NASA に気象のグループがあるように、INPE にも、宇宙開発や天文学と共に気象の研究グループがあり、大学院生も擁して研究・技術開発が行われている。さらに INPE には、CPTEC (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos; 天気及び気候の予報センター; セピテック) という付属機関がある。ここは、数値モデルで天気予報と気候予報(後者は研究段階)を行うブラジルの数値予報センターであり、1994年に運用開始したばかりの新しい機関である。

INPE (本部) と CPTEC はブラジルの2大都市、サンパウロ市とリオデジャネイロ市を結ぶ国道沿いにある。INPE は、サンパウロ市から約 100 km、車で約 1 時間の São José dos Campos (サンジョセ・ズス・カンポス) という人口数10万人の都市にある。ここは、1983年に第1回 International Conference on Southern Hemisphere Meteorology and Oceanography が開かれた街でもある。ブラジルは地震がないせいか、この程度の中都市でも10~20階建ての高層アパートやホテルが林立していた。この街のはずれに INPE はあり、警備のゲートをくぐると、広大な敷地に亜熱帯の木立の中に隠れるように低層の研究棟が並んでいた。気象の研究棟は平屋であったが、木陰で涼しく、研究室間の移動は極めて楽で、よい設計だと思った。

ブラジルの研究者は、夏に1か月程度のパカンスをとる(うらやましい)。筆者が訪問したのはちょうどこのシーズンに当たり、INPE 訪問の窓口になって下さった Dr. Antonio O. Manzi 氏には会えなかったが、パカンスが終わった Dr. Sergio H. Franchito 氏の案内で研究室をまわった。

INPE の気象の研究グループのうち Nelson Arai 氏の研究グループは、衛星データの解析・活用をテーマとしており、今は CPTEC で始まったばかりの数値予報のための、衛星データによる初期値解析に力を入れているということだった。

Dr. A. O. Manzi 氏のグループには、ZCAS に取り組む研究者がいた。データ解析で ZCAS の研究をしている Dr. Nelson J. Ferreira 氏は、ブラジル北東部で上空に切り離し低気圧が発達すると ZCAS が停滞する、1年に雨が2か月しか降らない乾燥した地域であるブラジル北東部では、ZCAS のもたらす雨が重要で



写真1. INPE・CPTEC の正面入口。

ある、といった興味深い話を聞かせてくれた。彼は、梅雨前線帯と ZCAS を対比させるという筆者の研究手法にも興味を持っていて、ZCAS と梅雨前線帯の情報を交換していこうと話し合った。

2日目は、ブラジルの数値予報センターである CPTEC を訪問した(写真1)。ここは、INPE のある São José dos Campos からリオデジャネイロ市に向かってさらに 100 km ほどの Cachoeira Paulista (カショエイラ・パウリスタ) という小さな町にある。サンパウロ市とリオデジャネイロ市のほぼ中間地点にあたり、高い山並みなども見える風光明媚な所であった。なお、第1図は CPTEC から頂いたものである。

コンピューターは日本の NEC (ネック) のスパコンが入っており、数値予報モデルと初期値解析は今のところ米国の NMC から導入したものを使っているということだった。天気予報用(グローバルモデル、局地モデル)と気候予報用のモデルがあり、天気予報用のモデルは現業で使われているが、気候予報モデルの方は研究段階であるということだった。日本では天気予報は運輸省の所管であるが、ブラジルでは農業省の所管で、科学技術省に属する CPTEC の数値予報の結果は、一旦農業省に送られ、そこを通して公表されるということだった。大勢の人がワークステーションに向かって熱心に仕事していたが、とにかく若い人が多く、しかも良く勉強していて、しっかりした説明してくれるので感心してしまった。南米各国からも研修生が来ているということで、ここは南米の予報センターとして発展していくのだろう。

ここで、ブラジルの国民飲料、コーヒーのことに触れたい。日本では、コーヒーを時間をかけてちびちびと飲むが、私の観察したところブラジルではとても濃いコーヒーを一気に飲む。ただしカップは非常に小さ

い。職場の廊下の一角にコーヒーコーナーがあり、濃いめのコーヒーが入った魔法瓶と使い捨ての小さな紙カップが置いてある。喉が乾くとそこに行ってコーヒーをちょっと飲む。日本で例えると、冷水機の所に行って水を飲む感じであろうか。このコーヒーは眠け覚ましになるよとブラジルの人が言っていた。

3日目は、USP (Universidade de São Paulo; サンパウロ大学; ウースピ) を訪問した。ここはサンパウロ市内に広大な敷地を有するブラジルの名門大学で、ブタントン毒蛇研究所のような有名な施設もある。ある観光ガイドブックによると日系人はブラジル総人口の1%にも満たないのに、USPの学生の12%が日系人だそうである。日系人は教育熱心なのであろうか? そのせいか、筆者が訪問した研究機関はどこでも1%をはるかに越える日系人が活躍していた。

バカンス期間中のため会えない先生方も多かったが、理論家の Dr. Terco Ambrizzi 氏に案内して頂いた。GOES 衛星データの画像解析をしている人から、アマゾンの降雨域(熱帯)では雲の空間スケールが小さく、MCC (Meso-scale Convective Complex) が現れるのは亜熱帯以南に限られるという話を聞いたり、レーダーデータの解析をしている人から、ZCAS によ

る洪水が起きた時のレーダー画像を見せて頂いたりして、楽しい1日を過ごした。

日本では、ZCAS (SACZ) の名を聞いて何のことかわかる人はほとんどいない。以前から ZCAS に興味を持っていた筆者でも、洪水で人的被害をもたらす防災上重要な現象であることは、今回初めて知った程である。これだけブラジルの情報が入ってこないのは、やはり日伯間の距離のせいだろうか。梅雨前線帯と ZCAS には、少なくとも亜熱帯域で豪雨災害をもたらすという共通点がある。今回の訪問は期間が短く、ZCAS については知りたいことが増えるだけで終わってしまった。梅雨前線帯についての情報をみやげに、またブラジルを訪れようと、サンパウロ空港で心に誓った。

謝 辞

ブラジル訪問を薦めて下さった INPE 出身で現在ブラジル・セアラ州の FUNCEME に勤務されている Dr. Meiry S. Sakamoto さん、研究機関の訪問をアレンジして頂いた INPE の Nelson Arai 氏をはじめ、今回の訪問でお世話になったすべてのブラジルの関係者の皆様にお礼申し上げます。