

ブラジルの道路交通事情 その1



北海道大学大学院教授

加賀屋 誠一



数少ない自然が残された国

ブラジルは、日本の約23倍の国土を有する広大な国である。その多くの部分が森林で、551万km²(1995年)で総国土の3分の2を占める。残念ながら1990年から1995年までの5年間で13万km²が消失した。

特に、アマゾンの熱帯雨林は、徐々に減り始めている。ここは、世界の気候に大きな影響を与え、何十万種もの野生動物・植物の宝庫である。また、同地域にすむ1400万人の人々との共存といった問題にも直面している。アマゾン地域の土壌は、見た目より痩せていて、一度森林が消滅したら、再生はことのほか難しいといわれている。こういう点からも政府の舵取りが重要であるといえる。

それに対して、同様に自然が豊富な南部イグアス地域は、土壌はより肥沃である。森林関係の専門家ではないが、実際、目の当たりしてみると森林の勢いが感じられる。その中心となるイグアス国立公園の広さだけでも、ほぼ四国の3分の2ぐらいの面積があり、中には豹やピューマなど生態系最上位の猛獣から、数多くの昆虫まで生息し、貴重な生態系を形成している。それに加えて、世界三大瀑布の1つイグアスの滝は、そのスケール、野性的な形状で自然の比類のない偉大さをわれわれに見せつけてくれる(写真-1)。

ブラジルは、こうして全てに雄大でスケールが大きく、居住する人間もいたってのんびりだが、いざ何かをやらせると、サッカーやカーニバルで現れるエネルギッシュな側面がある。例えば、世界最大の水力発電所イタイプ発電所、さらに後述するような前世紀最大ともいわれる新首都ブラジリア建設事業など、計画からその実現までのパフォーマンスは卓越しているといってもよい。

このように地球の裏側で日本にない国民性を持つブラジルであるが、最短で到達するためには、アメリカ・ロスアンゼルス経由か、ニューヨーク経由でサンパウロへ向かうことになる。エアラインは、日本航空かヴァリグ航空かのどちらかになる。約30時間、地球の半周を飛ぶ長旅では、地球の大きさが本当に理解でき、また、最も距離のある国に到達できる喜びを感じるようになる。



写真-1 イグアスの滝の威容

計画都市ブラジリアの道路事情

ブラジリアへの遷都の歴史は、18世紀にはすでにブラジリアが存在している地域のゴイアス州中央高原を首都候補地として選定したときに始まったといつてよい。そのような構想が、実際に生かされたのは、ジュゼリーノ・クビチェック大統領が、1956年首都移転の実施に関する法案を国会に提出し、それが成立した時であった。直ちに、新首都建設のためのパイロット・プランのコンペが実施された。その結果、ブラジル人建築家ルシオ・コスタの案が採択され、公共建築物を中心とした建築物の大部分は、ル・コルビジェの教えを受けたオスカー・ニーマイヤーが設計した。1957年から首都建設工事が本格化し、十字架の形を模したとも、あるいは鳥の形を模したともいわれるユニークな形状の計画都市が1960年、出現したのである。この間僅か4年での建設完了は、クビチェック大統領の強力な指導力によるものであり、「ブラジルの奇跡」ともいわれている(写真-2、3)。



写真-2 ブラジリアの中心部全容



写真-3 ブラジリアの中心部

ニューヨーク国連ビル設計にも参加したニーマイヤーは、新首都における主要な建築物のほとんどを設計した。その中でも、国会議事堂、外務省、さら

にカテドラルなどが特に注意を惹くものである。また、ピロティ様式を採用した住宅群もその形状の均一さには評価が分かれるところであるが、都市全体としてみれば、極めて整然とした町並みを形成している(写真-4)。



写真-4 ブラジリアの住宅区域

しかしながら道路事情については、若干問題があるといえよう。これは、計画者が道路計画の専門家ではないため、あるいは、当初のブラジリアの人口計画は現在よりかなり少なかったための両方に原因があるといつてもいい。いずれにしても、道路について簡単に紹介することとする。まず、飛行機の形の街の中心をなすところをプラノ・ピロットと呼び、機首が東に向かい、胴体が公共ゾーン、主翼に当たる部分が居住ゾーンとなっている。胴体の部分は、約10kmの長さがあり、丁度機首に当たる部分に、三権広場(国会議事堂、最高裁判所、大統領府が存在する)がある。その軸を形成するエイショ・モニウネンタル(記念大通り)の両側に、官公庁施設が続き、国立劇場、カテドラル等の文化施設が展開しているエイショ・モニウネンタルはブラジリアで最も幅員の広い道路で、片側6車線の幹線道路でもある。主翼方向は、長さが約13kmで南街区と北街区に分かれている。エイショ(大通り)は片側3車線と中央分離帯を持っている(写真-5)中央分離帯は、1車線の幅が用意されており、緊急の場合に活用できるようになっている。エイショの両側には、エイシーニョ(側道)があり、それぞれ片側2車線と中央分離帯を持っている。したがって、南北の軸に関する道路の車線は、全部で14車線の規模となる。

エイショは、制限速度80km/hの都市内高速道路であり、エイシーニョは、制限速度60km/hの一般道路である。住宅地はこの両側に配置されており、その街区をクアドラとよばれている。クアドラは一辺240mの正方形の区画となっている。建物の規格は、1階部分がピロティ、それより上6階が集合住宅となっている。



写真 - 5 エイショの通り-日曜日の日中は歩行者天国になる

地下1階および2階は駐車場となっている。住区は、車の通過を禁止しており、また、クアドラの中は、歩車分離が原則となっている。各住区には、小規模のショッピングモールが配置されており、日常の買い物ができるようになっており、いくつかのクアドラに1つの割合で、スーパーマーケットも配置されている。もともと商店街は、1つのクアドラで日常の買い物が完結するような構想で配置されたが、ニーズの大小によって、テナントも変化している。最近では、コンピューターを中心とした電化製品や、レストランなどの比重が多くなり、日用品全てを近隣の商店街で調達することが難しくなっている(写真 - 6)。



写真 - 6 クアドラ内の商店街

さて、道路についての問題に話を戻すことにするが、前にも説明したが、ルシオ・コスタの都市計画構想では、都市の規模を今の3分の1か4分の1程度を考えていたようである。また、居住者も首都機能を推進する就業者、すなわち公務および事務系のある意味で、高所得者層が集まった街といったイメージが強い。したがって、道路は、乗用車を中心とした一般車両の使用を考えて計画されている。現在も、街の中では大型車が規制されており、大型車混入率は、他の都市に比べ極端に少なくなっている。そのため、表層混合物はそれほど耐流動性が高いと思えないが、流動わだ

ちの発生があまり見られず、舗装の耐久性は、比較的良好である。大型車の交通量は少ないが、バスだけは例外で、いろいろな種類と多数のバスが、右往左往している。これが一般車両を中心として計画された道路を走るの、大きな問題がある。特に、立体交差(エイショ・エイシーニョの結合部は全て)、また地区内大通り(アベニダ)への出入りも立体交差となっているので、大型バスは、この極端にせまいインターチェンジを使わなければならない。実際に、曲率半径が小さく、急勾配のインターチェンジでカーブを切れず、前後進を繰り返しながら走っているバスをしばしばみる。これが最大の問題といえる(写真 - 7)。



写真 - 7 エイショとアベニダとの接続部のインターチェンジ

アベニダは左折禁止であり、右折した後にUターンレーンを利用して反対車線にはいる。また、地区道路であるファは交差点がラウンドアバウトになっており、信号がないことが特徴である。さらに、クアドラの入り口等には、ランプが数多く設けられ、静穏性を保っている。ラウンドアバウトは、交通量の少ない交差点では、極めて整然と流れている。しかしながら、交通量が少し多いところでは、かなりの渋滞が起こっている。これも、都市の発展が予想以上だったことを裏付けることの1つである。また、ブラジリアでは横断歩道の歩行者優先の遵守が徹底されている。すなわち、横断歩道に歩行者が入ろうとしている場合、車は確実に止まることが義務づけられている。他のルールはほとんど守られていないが、皆このルールを忠実に守っている。ブラジルの他の都市では、これが逆の考え方になっているのがおもしろい。他の都市からやってくるドライバーは、ついいつもの習慣で、横断歩道では止まるどころか、徐行もしない場合が多い。その場合もしパトカーに出くわしたら大目玉を食うことになる(写真 - 8)。

話は少し舗装の問題にかわるが、ラウンドアバウトを曲がる際、タイヤのきしむ音が大きい。気のせいか、



写真 - 8 ランドアバウトの様子-いろいろなパターンのもが見られる

日本車以外が特にうるさいと感じる。だがそういったことは、ないそうである。純粋に舗装材料のせいらしい。つまり細粒度アスコンを表層に使用しており、しかもアスファルトの配合が高い理由である。骨材もまた滑りやすい石質であると考えられ、これらの複合的要因が大きなタイヤ音を発生させているようである。

当初の計画構想から著しく逸脱した結果は、低所得者層の流入である。彼らは、ブラジリアの市街地クアドラおよび人造湖ラゴ・ド・パラノアの戸建て住宅地は、高価なため、ブラジリア周辺衛星都市に多くの人々が集まった。それらの大規模な通勤交通に対処するため、地下鉄計画が進められた。2002年、1年近くの実験期間を経て、ようやく最大衛星都市タクアチンガまで開通した。ルシオ・コスタの計画になかったマストランジットシステムである。実験期間中は、無料で地下鉄に乗ることができた。この状態もいかにもブラジルらしい。ブラジリアに滞在した4月から帰る9月まで、とうとう地下鉄のオープンはなく、ずうっと無料で試運転を繰り返していた。日本では考えられないことである(写真 - 9)。



写真 - 9 ブラジリアの地下鉄-陸上部

このように、当初、予想ができなかった面、すなわち、都市の無秩序な拡大を回避し、機能的発展を前提とした計画は、今、様々な変貌を遂げている。これは、もともとある意味で完全性を追求した2人の計画が、ブラジルが本来持つ多様性によって変貌せざるを得なかったともいえることができる。ブラジリアのダイナミズムが、利用者の視点で活動しはじめたのである。今のままの変容が続くとしたら、恐らく遠くない将来において、より効率的な交通システムを供給する首都になることが十分考えられる。

ブラジルの道路整備の現状

記録によるとブラジル全国の道路総延長は1,724,924km、舗装率9.5%、人口千人当たり道路延長10.43km、自動車1台当たり道路延長は89m、また、道路密度は0.20である。参考に日本の場合の諸元との比較は表 - 1に示すとおりである。

道路総延長は、日本の場合を上回っているが、23倍の国土であるので、道路密度は、極端に少なく、約60分の1、北海道に比べても20分の1である。しかも、舗装率が10%未満であり、良好な道路事情とはいえないことがわかる。特に大都市中心部を除き、道路の整備の遅れは大きくなっている。自動車の保有率は、1人当たりで見ると、日本の5分の1である。特に大型車の保有台数の差が大きく、約7分の1である。このことは、高所得者層を中心に乗用車の保有台数に普及が伸びているが、低所得者層が利用するバスを中心とした公共交通の整備が遅れていることを表している。

広大な土地を持つブラジルにとって、高所得者層を対象とした航空路の整備、また、低所得者を対象とした長距離バス輸送のための道路の整備が急務である。長距離旅行の主流は、まだバスである。隣国へ向かうバス、ブラジルの他の地域に向かうバス、長距離用のバスターミナルは、それを利用する人々でごった返している。1日どころか40時間以上のバス旅行も苦にしない。それゆえ、ブラジル・日本の30時間の旅も彼らにとっては、何のことはないといえるだろう。また、物流においても、道路は極めて重要である。ブラジルでの交通関係の研究者の最大の関心事は、物流・ロジスティクスであるといつてよい。広大な国の中での物流ネットワークをどうするか、さらに、隣国例えば、パラグアイ、アルゼンチンはもとより、アンデスを越えたチリやコロンビア等との物流も様々な形で検討されている。そして、そこから太平洋を越えた国々まで、ターゲットとして、ネットワークの検討が行われている。

表 - 1 道路における諸元のブラジルと日本の違い

国・地域	総延長 (km)	舗装率 (%)	道路延長 / 千人	道路延長 / 台	道路密度
ブラジル	1,724,924	9.5	10.43km	89m	0.20
日本	1,161,894	76.1	9.18km	16m	3.08
北海道	86,417	58.8	15.21km	25m	1.036

ブラジルの舗装事情

もう1つの関心事は、道路設計および道路舗装の問題である。前述したように、ブラジルの道路整備、特に舗装率は、非常に低いといわなければならない。主要幹線道路こそ、舗装道路を走ることができるが、その他の道路は赤土の埃の中の走行となる。特に、郊外の路線については、舗装道路においても、クラック等の損傷が目立っている。一般的にアスファルト舗装厚が薄く、地方道ではアスコンが1層しか施工されていない路線も多い。日本道路公団高橋茂樹氏によると発生しているクラックの大半は構造的な破壊とみなされるとしている。実際、対策としては、クラック処理後にアスファルトオーバーレイ工を実施することが望ましいと考えられるが、費用等の面で、ブラジリア大学では、路盤路床土をジオテキスタイル等で補強する工法の研究が盛んに行われている。

次に、具体的な例としてブラジリアとその隣州ゴイアニアを結ぶ幹線国道での拡幅工事について、前述の高橋氏の話を中心に説明する(写真 - 10)。



写真 - 10 国道の拡張工事現場

現地ですぐ目を引くものは、そこに存在するブラジル特有の岩質である。それは、酸化鉄と酸化アルミニウムから構成されている、全体的に赤茶色の岩である。この岩の特徴は、乾期には堅固な性状を示すものの、その内部は非常に多量の空隙を含むことから、雨期のような湿潤状態になると脆弱化して問題を発生することである。そのため、雨水や道路の開通に伴う路面排水により、大規模な浸食を頻発する深刻な事態となる場合が多い(写真 - 11)。



写真 - 11 代表的な岩質

また、この岩は、路床・路盤への現地発生材としても利用されているため、切土空間における排水対策が重要となっている。切り土のり面の道路両脇に有孔管とフィルター材による地下排水工を設置し、防水シートで路床面を覆った上に路盤を施工する工夫がなされる場合が多い(写真 - 12、13)。



写真 - 12 雨水や道路排水による浸食



写真 - 13 地下排水工と防水シート工法

このような例は、広大な国土を持つブラジルのすべての道路に当てはまるとはいえないが、少なくとも気候が類似している大部分の地域では、このような問題が深刻であり、対策に関する技術移転等における協力の必要性が高いといえる。

執筆者の加賀屋教授は、2000年4月～2001年9月までブラジル都市交通人材開発プロジェクトのリーダーとしてブラジルに派遣されました。