

ブラジル・アマゾン流域の水運

奥村 誠
OKUMURA, Makoto

広島大学大学院工学研究科助教授
JICAブラジル都市交通人材開発プロジェクトリーダー

1— ブラジルにおける内航水運の役割

ブラジルの国土面積は855万平方キロで日本の約22.5倍、東欧を含めたヨーロッパ全体の約1.7倍に相当し、国土の南北、東西の端を結ぶ直線の長さはともに4,400kmに及ぶ。その北半分を支流の流域に収めながら赤道付近を東西に流れるのがアマゾン河であり、周辺諸国を含め650万平方キロの流域を、延べ705万kmに及ぶ支流を合わせながら、毎秒20万立方メートルの淡水を大西洋に吐き出している。これは世界総人口に14秒ごとに1リットルずつの水を供給できるだけの水量である。アマゾン河の本流は、遺跡で有名なペルーのクスコ近くのアンデス山中に源をもつが、河口まで6,800kmを、乾季では時速2.5km/h、雨季でも6km/hというゆっくりとした速度で流れている。

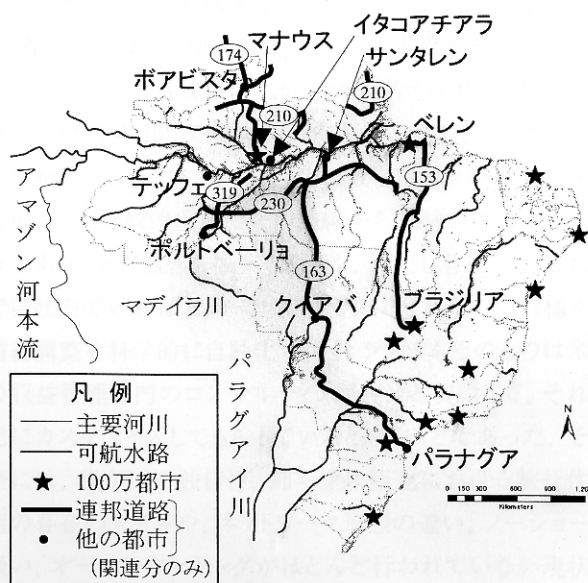
ミナス・ジェライス州、ゴイヤス州の金・ダイヤモンドの鉱山町を例外とすれば、輸送手段の制約からブラジルの経済的開発は海岸線から200kmの範囲内に限られてきた。国内の開発可能性を広げる上で内航水運の活用は不可欠であり、アマゾン河本流では河口から5,453kmの地点まで水運に利用されている。うち河口から2,400km標高47mのアマゾナス州テッフェ市までは、PANAMAX 1.8万トン級の外洋船が航行可能である。

一方、アマゾン流域では道路交通は未発達である。本流から南北に600kmほど離れて、2本の東西横断道路（BR-230トランス・アマゾニカ道路、BR-210トランス・ギアナ道路）が1970年から建設されたが、いまだ全通しておらず、開通部分も雨季には水没のため通行不能になる未舗装道路である。南北方向の道路も、BR-153ベレン・ブラジリア道路、BR-163クイアバ・サンタレン道路、マナウスから南北に伸びるBR-319、BR-174等が建設されたが、未舗装部分が多く通行不能となる季節もあることから、これらの道路と並行する支流の水運が今なお重要な役割を握っている。図—1にブラジルの内航水路とアマゾン流域の道路を示す。

以上のように、ブラジルの都市間輸送に水運の果たす役割は大きく、中南部においても河川を利用した内航水運が盛んに行われている。ブラジル連邦政府では、エネルギー効率に優れる水運を主体にしたマルチ・モーダルな物流システムの構築を目指しており、運輸省水運部の下には、各流域の水路を管理する8つの水路局があり、主要港湾はほぼ州ごとに置かれた半官半民の港湾管理公社、あるいは地方自治体が管理・運営している。

2— マデイラ川のマルチ・モーダル物流プロジェクト

ブラジルは鉄鋼石、コーヒーの一次産品のほか、飛行機、乗用車、通信機器などを欧米等に輸出しているが、これらの生産地は大西洋岸の地域に集中していた。しかし、これらに加え、90年代から中西部のマト・グロソ州クイアバ市を中心とするセラード（半乾燥灌木）地帯の農業開発により大豆の生産力が倍増し、それらを安価に輸出するための物流ルートの開発が必要となった。



■図—1 ブラジルの内航水路

従前からの物流ルートとして、パラナ州のパラグアイ港まで約48時間かけて2,250kmを陸送し、外洋船に積み替える方法があるが、トラックの容量を大きく出来ないため1トン当たり120リアル(約6,000円)のコストが必要となる。これに対し、中西部から北に運び、マデイラ川の水運を用いてアマゾン本流に出せば、輸送コストが節約できる。

この構想は1996年に第1期カルドーゾ政権の施策として取り上げられ、アマゾン本流にマデイラ川が合流する地点に近いイタコアチアラに、外洋船への積み替え施設が作られ、1997年に稼働を始めた。陸送はロンドンニア州のポルトベリヨまでの950kmの区間となり、24時間に短縮された。コストはマデイラ川の部分を含め1トン当たり80リアル(約4,000円)となった。参考までに、こちらの方が食べている国内産の米は5キロ6リアル(300円)、筆者が食べるすし用のウグアイ米は18リアル(900円)、カリフォルニア米は32リアル(1,600円)である。

「マデイラ」とは、ポルトガル語で「木」を意味する。その名の通り、マデイラ川は河岸の侵食が激しく、大きな流木が多数流されてくる。また、水位の季節変動が13mあり、河岸の侵食と土砂の堆積により地形が変動する。河川自体は3～13kmの幅があるものの、水路を管理するAHIMOCでは、年3回深浅測量を行って水路図と航路標識の更新を行っている。浚渫工事にあたってはブラジル環境資源院(IBAMA)の環境基準を満たすように、業者にライセンスを与えた上で実施している。最近民間会社が、電子水路図とGPS装置を組み合わせた航行支援システムを開発したが、高価なため船舶への導入は進んでいないとのことであった。

航路の整備をさらに進めて、1.8万トン級の外洋船をマデイラ川に入れることが出来れば積み替えは不要となり、更なるコストの削減が可能となる。さらにマデイラ川の最上流部の約100km先には、南に流れてプエノスアイレスに出るパラグアイ川がある。この2つの河川を運河でつなげば、安価な南北の物流ルートが完成し、必要に応じてアルゼンチンに物資を運び出すことも可能となる。この構想は、2000年からの第2期カルドーゾ政権の長期計画である「アバンサ・ブラジル」にも入れられた。

マデイラ川の航路改善と運河計画には13億リアル(約650億円)の巨額を必要とするため、「アバンサ・ブラジル」では、2003年までの第1期にはポルトベリヨ以北の航路改善を行い、喫水2.5m幅120mの航路を確保するとしている。2004年以降の整備対象とされた運河は、野生の動植物に恵まれたパンタナルと呼ばれる大湿原地域に計画されている。地元から、大型船の航走波によって河岸が侵食さ

れ、環境が破壊されるという訴えが出され、現在係争中である。船舶工学・河川工学・交通工学の知識を結集して、この問題の究明と解決を行うことが求められている。

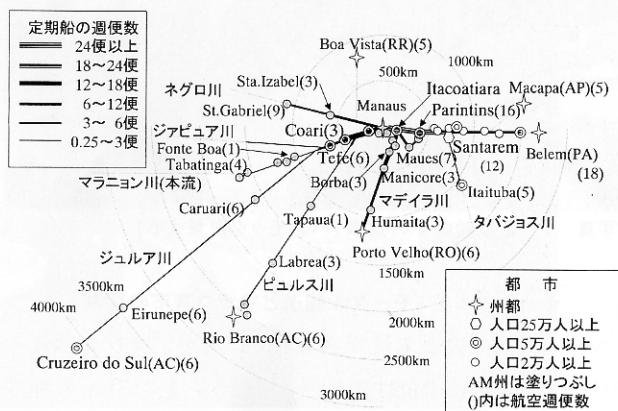
3—アマゾナス州における都市間水運の実態

アマゾナス州は、アマゾン本流の河口から3,400～1,300kmの区間と左右から合流する支川の流域を含み、日本の4.2倍に当たる157万平方キロの面積を持っている。開発されているのはその1.7%であり、あとは広大な森林地帯である。2000年の人口は284万人で、近年の年間人口増加率は3.34%である。

州人口の半数はマナウス市(140万人)に居住し、経済活動も97%がマナウス市に集中している。他の61の行政市の中で次に続く9万人～6万人の市は5市に過ぎず、32市は人口2万人未満である。これらの行政市は2つの例外を除いてアマゾンの本支流に面して立地する港町である。空港は11市にあり、マナウスから国産のEmbrea2型(定員18)およびFokker27型(定員48)プロペラ機で週68便のローカル便が運行されているが、輸送量は小さい。また、州間の主要道路延長は1,000kmに過ぎず、15市に接続しているのみである。

以上のことから、各市とマナウスとの間は定期船が主要な交通手段となっている。図2には、マナウスを中心とする定期船(週約150便)の就航状況を示す。毎日就航しているのはテッフェと河口のベレンとの間の本流航路とマデイラ川の一部のみであり、支流をさかのぼる航路には、片道14日間、月1回就航というものもある。

定期船は木造で2階層または3階層のデッキがある。上層にはカマロッチと呼ばれる2段ベッドを備えた小部屋が数部屋あるほかは、客が自分で持ち込むハンモックが所狭しと吊り下げられる。定員は80～150名程度と思われる。最下層には食品や工業製品などを満載する。就航日数が長いた



■図2 マナウスを中心とする定期船の就航便数

め、シャワーを備えたトイレが男女別に1~2個ずつあり、売店や台所を備えている。1日3回の食事時間になると、ハンモックが天井に引っ掛けられ、船体の中央の板が長いテーブルと長いすに変わる。乗客は3~4のグループに分けられ、交代で椅子に座って食事を取る。写真—1に、船内での食事の様子を示す。

筆者が乗船したマナウス~サンタレン(パラ州)間約700km(30時間)の運賃はカマロッチ2名使用で1名分90レアル(4,500円)、ハンモックであれば54レアル(2,700円)である。なお同区間の航空機は2時間で約300レアル(1万5千円)であり、高校新卒の事務員の給料の半月分に当たる。途中4箇所に寄港して36時間かかったが、流れの状況等に左右されるため、予定時間は当てにならない。もしマナウスに向かう客が途中から乗り込む場合には、かなり待たされる事になる。

多くの木造船はマナウスで作られており、喫水は1m程度ときわめて浅い。川幅が極めて大きいためか川面は極めて穏やかであるが、大型の貨物船や軍の警備艇と近接したときには航走波の影響でかなりゆれが大きかった。木造船の多くは構造基準を満足しておらず、積載条件の付いた仮免許をもらって供用されている。しかし積載条件の取り締まりは不十分であり、積み荷の過積載による沈没事故が頻発しているという事であった。なお、時刻表によれば、近年通常の船よりも速い速度の新型船が、パリンチンス~マナウス~テッフェ間に導入されている。運賃や利用状況は残念ながら確認できなかった。



■写真—1 定期船内での食事(ハンモックが見える)

4— マルチ・モーダル輸送とマナウス市の発展

マナウスは主要な支流であるネグロ川がアマゾン本流のソリモエンス川に合流する場所、河口から1,713kmの地点に位置し、アンデス山脈を越えて侵入するスペイン人に対

抗して、1669年にポルトガル人が要塞を築いたことを起源としている。18世紀にはカカオ、コーヒー、カシュー、タバコなどの採集産業の集散地となり、19世紀半ばになると周辺の地域で採取されたゴムを蒸気船に載せ、世界各地に送り出す港町として急速に発展し、1860年に2千人であった人口は50年間で50倍になった。英国の技術により街路網や広場、電気、電話、上下水道などのインフラが整備された。しかし、1910年ごろからゴム栽培がアジアで本格化し、アマゾンのゴムは競争力を失ってしまい、深刻な衰退を余儀なくされた。

連邦政府は、この地域でのこ入れのために種々の優遇策を検討したが、1967年によくフリーゾーン(ZFM)が指定され、関税及び工業製品税、サービス税などの免税または控除の特典が受けられることになった。また、マナウス工業団地に進出する企業は、アマゾニア開発基金からの融資を受けることができる。これらの恩典を受けて、工業団地には家電や二輪車等の組み立て工場が作られ、日本企業も多数進出した。

ブラジルの辺境部に当たるマナウスの工業発展を理解するためには、より国際的な交通網との関係に注目する必要がある。水運では、大西洋を航行できる規格の船に直接積み込むことができる。商工会議所の調査によれば、州の経済活動の8割以上は、このルートの物流サービスを利用している。2001年2月にはアマゾン河を上流にさかのぼり、陸路をつないでエクアドルに輸出が行われた。今後このルートにより、太平洋岸南米諸国やオーストラリアへのコストの削減が期待されている。陸路では、マナウスから北へ伸びるBR-174号線の舗装が着目される。この道路はベネズエラのカラカス市とプエルト・デ・ラ・クルス港、ギアナのジョージ・タウン市と直結しており、カリブ海や北米方面への輸送時間を短縮するのに役立つ。さらに空路を考えれば、マナウスは米国に最も近い100万都市である。マイアミまでは4,300km、隣国ブエノスアイレスまでの距離と大差はない。以上のようなマナウスの競争力を生かすためには、マルチ・モーダル輸送を一層推し進める必要がある。

1995年のメルコ・スル協定による南米4カ国間の貿易自由化以降、特にパラグアイとの競争が激化し、ZFMの競争力が失われた。州政府とZFM監督庁(SUFRAMA)は、370km西にあるウルク油田からの石油と天然ガスをパイプラインでマナウスに送り込み、それをを用いて部品の現地製造比率を上げるよう企業に働きかけるとともに、バイオテクノロジーセンターを整備するなど(2002年3月開設予定)、ZFM指定の期限を迎える2013年以降の競争力をつけたいと考

えている。

観光は輸入自由化以降ZFM目当ての国内観光客が減少し、1997年の12万人が1999年には半減して市内のホテル業界(ベッド数6,570)などへの打撃が大きかった。外国人旅行者数の落ち込みはそれほどでもない(3.1万人から2.6万人)ため、外国人を対象とするエコ・ツーリズムによる挽回を図っている。現在の形態は郊外のジャングルホテル内(ベッド数1,470)で完結させてしまう形が多く、都市の施設や資源をも利用した総合的な観光サービスは提供できていない。実際街中には、来訪者に対する案内の看板などが全くないのは不便を感じた。

マナウス港での年間の平均水位差は10.6mあり、大型船は2箇所の浮棧橋に着岸する。通常は1つをコンテナ船、他方を中距離航路の定期船が利用している。外洋からのコンテナ船は週1~2回到着する。コンテナヤードには45tフォークリフトが配置され、コンピュータ管理のもとで40フィートコンテナをトレーラーに載せ換えていた。世界の古い港湾都市に共通する課題であるが、港町として発達した旧市街の前面に貨物港湾機能が残存する場合、トレーラー等の重交通が市街地を通過させないようにする必要があり、海岸(河岸)に添って町のどちらかの端まで迂回させて後背地に結ぶというルートが設定される。ところが、港湾地区を人の集まる場所として再開発する場合、このルートが市街地からウォーターフロントにアクセスする際の障害となってしまう。マナウスでもこの問題が発生しており、その解決策として東部の工業団地の前面にコンテナターミナルを新設、移転する計画がある。

5—今後の研究課題と技術協力の可能性

マナウス付近のアマゾン河の中流部でも、川幅は4~15kmに及び、雨季には更に多くの森林が水没して、あたかも広大な湖になるという。この雄大な風景の中では、細かなことは問題にならず、文明の無力さを感じざるを得なかった。しかし、現地で関係者の話を聞くうちに、次のような課題が存在しており、解決を待っていることがわかった。

- (ア) 水運の情報化による物流の確実性の向上
- (イ) 航走波による環境問題を軽減する船体、水路、航行基準の確立
- (ウ) 船舶のスケジュールに拘束された人々の交通行動と、生活サービス水準の確保
- (エ) 水運との結合を加味した都市交通体系の確立
- (オ) 港湾機能と両立する都市構造の研究

いずれも魅力的な研究テーマであり、読者諸兄にも関心を持っていただければ幸いである。

参考文献

- 1) ブラジル国運輸省: ブラジル交通情報バンク2000(CD-ROM), 2000
- 2) 国際協力銀行RJ事務所・JICAブラジル事務所: ブラジルの多年度計画2000-2003, 要約と解説, 2000
- 3) 西アマゾン水路管理局(AHIMOC): 部内資料, 2001
- 4) ブラジル地理統計局(IBGE): 2000国勢調査ホームページ, <http://www.ibge.gov.br>
- 5) Ronaldo Aguiar: Guia Amazonas(アマゾナスガイド), Fundacao Rede Amazonica, 2001.
- 6) アマゾナス日系商工会議所: 情報誌マナウス, 2001



■写真—2 大型客船と定期船が接岸するマナウス港