

川と川は人と人を結ぶ 上巻

Los rios nos unen

INTEGACION FLUVIAL SURAMERICA

CORPORACION ANDINA DE FORMENTO

竹内 洋市翻訳

平成26年5月

南米のオリノコ川、アマゾン川とラプラタ川を舟運で結ぶ内容を書いたスペイン語版の「Los rios nos unen」という題名の本を「川と川は人と人を結ぶ」という和文題名で上巻、中巻、下巻の3巻のファイルに分けて翻訳した上巻である。



Los ríos nos unen

Integración fluvial suramericana

CAF

Corporación Andina de Fomento

巻頭言

アンデス振興公社総裁エンリケ・ガルシア博士

皆さんにラテンアメリカのインフラの開発と接続のためにアンデス振興公社がここで新しく提供する作業についてご紹介する。7年前、物理的なインフラと国境を接続する事業計画の中で、アンデス振興公社は主宰して参加するためのアクションプラン作りを開始した。野心的な計画の主目的は、連帯活動により、地域経済の場を広げ、資源と相対的利点を有効に利用するばかりでなく、世界経済の競争に参入する構成要素を創り出して、我々の村落の持続的発展に寄与することであった。

この作業の第1段階では、1993年時点で出版された交通とエネルギー分野の計画を確認し、資料収集を実施し、現状把握を行った。政府、公社、投資家とは、このテーマについて、当公社や地方公共団体、投資基金、国、国際金融機関、私企業投資家とその他の多くの機関からの直接財政的援助を受けて実施した事業と現在実施中の多くの事業計画について共同して調査を行った。

その後、1995年版の第2段目に多くの専門家が「第4経済セクター」と考える部分を追加した。これは、電話とコンピュータによる情報サービス、すなわちテレコミュニケーションと情報の接続の誕生である。さらに、この情報サービスの発展は、これらの地域の国々に競争力のある基礎支柱が情報網を通して情報を伝達する能力となる未来を分ける道を提供することを可能にする。

当公社は、次の1000年の入り口に相当する現時点で、新しい空想を具体化しようとするパイオニアの役割を果たすことを望んでいる。このことは、当地域にある年間の大部分を航行できる水量豊かな延長50,000km区間の巨大な河川網を明確に見えるようにすることである。世界最大の河川流域のアマゾン川、オリノコ川とラプラタ川の河川輸送を含み、その脊椎部分を南・北軸とした、部分的には既に存在する南米の河川輸送システムを誕生させることである。

我々の河川を接続することは、複雑な仕事であるが、空想的な事業計画ではない。この本では、河川の連結、河川輸送とそれらを通行可能にすることが地域

の発展に欠かせないことであり、次いで原料と工業製品の大量輸送の費用を軽減させることについて述べる。それと同時に、すでいくつかのケースは牧畜業地区で役立ち、石油の備蓄と水力発電セクターの資源の輸送に用いられている水上交通といくつかはすでに道路あるいは鉄道として存在する陸上交通の多重交通方式による回廊が作り出す高利潤が得られる結び付きについて述べる。

国内運輸と国際運輸システムの水上交通路を合併する事業を成し遂げるためには、地域内のすべての関係諸国の合意を得ることが必要である。この意味では、主要工事、可能な接続、経済的、政治的、社会的と特に環境面の側面の評価と同様に必要投資額を明らかにするシステムの調査を開始する必要がある。

この本には二つの使命がある。第一の段階では、南米の河川接続を包み込む巨大なポテンシャルの中でよく考える場を作り出すことを試み、決定権を持つ人々の協力と一体化のために、一般の人々の要望を取りまとめることを試みることである。

第二の本書の使命は、この作業が有益で実用的工事手段にもとづき、さらに具体的に工事を着工するのに必要な要素を含んでいるならばよいと思っている。そこで、我々は、熟考と行動の呼びかけを行った。この本での提案は可能であり、実現を望む意志を合体させることのみが残されている。

署名

L. ENRIQUE GARCIA R.

アンデス振興公社総裁



目次

序論	7
第1章 河川運輸の重要性	27
1. 1 南米の持続的発展に不可欠な河川運輸	29
1. 1. 1 今回の出版の目的とその構成	29
1. 1. 2 南米の僅かな交通路	30
1. 1. 3 南米：水の大地	31
1. 1. 4 河川輸送の利点	31
1. 1. 5 南米の主要河川水系の河川	38
1. 1. 6 川と川は人と人を結ぶ…	41
1. 1. 7 …さらに持続的発展を保証する	46
1. 1. 8 河川接続に必要な考え	47
第2章 オリノコ川流域	54
2. 1 ベネズエラの河川の接続	55
2. 1. 1 序論	55
2. 1. 2 オリノコ川とその舟運	56
2. 1. 3 オリノコ川の主要支川の舟運	65
2. 1. 4 カシキアレ川とネグロ川	69
2. 1. 5 オリノコ川 - アプレ川事業	71
2. 1. 6 オリノコ川 - メタ川事業と大西洋のアマクーロ・デルタと太平洋のブナベンツラを結ぶ事業計画	74
2. 1. 7 オリノコ川とネグロ川との接続	75
2. 1. 8 ベネズエラの河川接続結論	80
2. 2 コロンビアの河川輸送	83
2. 2. 1 序論	83

<u>2. 2. 2</u>	<u>マグダレーナ河川管理局</u>	85
<u>2. 2. 3</u>	<u>アトラート川河川管理局</u>	88
<u>2. 2. 4</u>	<u>アトラート川経路によるカリブ海と太平洋の連絡</u>	89
<u>2. 2. 5</u>	<u>オリノコ川河川管理局</u>	89
<u>2. 2. 6</u>	<u>オリノコ川 - メタ川事業計画</u>	92
<u>2. 2. 7</u>	<u>デルタのアマクーロとブエナベンツラ間の大西洋と太平洋を結ぶ道</u>	94
<u>2. 2. 8</u>	<u>多重交通方式による接続</u>	94
<u>2. 2. 9</u>	<u>アマゾン川河川管理局</u>	97
<u>2. 2. 10</u>	<u>アマゾン川河川管理局内の接続</u>	100
<u>2. 2. 11</u>	<u>コロンビアの河川接続結論</u>	100

中巻目次

第3章 アマゾン川流域

- 3. 1 ブラジルの河川の接続
 - 3. 1. 1 序論
 - 3. 1. 2 アマゾン川、ソリモエス川とトカンチンス川の河川網
 - 3. 1. 3 アマゾン川 - ソリモエス川
 - 3. 1. 4 アマゾン川 - ソリモエス川とその舟運
 - 3. 1. 5 アマゾン川 - ソリモエス川の支川とその舟運
 - 3. 1. 6 ノーバサバンティナ - サンルイス間の多重交通方式による通路
 - 3. 1. 7 ブラジルの河川の接続
- 3. 2 ボリビアの河川の接続
 - 3. 2. 1 序論
 - 3. 2. 2 イチロー川 - マモーレ川とその舟運
 - 3. 2. 3 ベニ川とマードレ・デ・ディオス川
 - 3. 2. 4 マモーレ川とベニ川の下流域とマデイラ川上流の障害
 - 3. 2. 5 マードレ・デ・ディオス川によるボリビアへの統合
 - 3. 2. 6 マディディ川とエアト川の接続
 - 3. 2. 7 マモーレ川 - ベニ川 - 湖の接続
 - 3. 2. 8 イテネス川あるいはグアポレ川とその舟運
 - 3. 2. 9 パラガイ川 - パラナ川のボリビアでの接続
 - 3. 2. 10 マモーレ川 - パラガイ川の多重交通方式による接続
 - 3. 2. 11 チチカカ湖による接続
 - 3. 2. 12 ボリビアの河川接続
- 3. 3 エクアドルの河川接続
 - 3. 3. 1 序論
 - 3. 3. 2 太平洋岸沿岸の河川
 - 3. 3. 3 東部アマゾン川の可航河川
 - 3. 3. 4 大西洋と太平洋を結ぶマナウス - サンロレンツォ連絡路
 - 3. 3. 5 エクアドルの河川の接続
- 3. 4 ペルーの河川接続
 - 3. 4. 1 序論
 - 3. 4. 2 アマゾン川のペルー区間とその舟運
 - 3. 4. 3 マラニョン川、ナポ川とプツマージョ川
 - 3. 4. 4 ナポ川とプツマージョ川の接続
 - 3. 4. 5 マナウス - パイタ間の多重交通方式に接続
 - 3. 4. 6 ウカジャリ川とその主要支川とその舟運

- 3. 4. 7 ボリビアの河川接続事業
- 3. 4. 8 ジャバリ川、ジュルア川とプルス川
- 3. 4. 9 ペルーの河川接続

下巻目次

第4章 ラプラタ川流域

- 4. 1 水の道・パラガイ川 - パラナ川水路
 - 4. 1. 1 序論
 - 4. 1. 2 水の道・パラガイ川 - パラナ川の技術データ
 - 4. 1. 3 水の道・パラガイ川 - パラナ川、持続的発展要素
- 4. 2 アルゼンチンの河川接続
 - 4. 2. 1 序論
 - 4. 2. 2 アルゼンチンの主要河川
 - 4. 2. 3 水の道・パラガイ川 - パラナ川のアルゼンチン区間
- 4. 3 ブラジルの河川接続
 - 4. 3. 1 ブラジルはラプラタ川流域の国家である
 - 4. 3. 2 ブラジル内のラプラタ川水系の主要河川
 - 4. 3. 3 水の道・パラガイ川 - パラナ川のブラジル区間
 - 4. 3. 4 水の道・ティエテ川 - パラナ川
 - 4. 3. 5 ラプラタ川流域の河川接続
 - 4. 3. 6 追記
- 4. 4 パラガイの河川接続
 - 4. 4. 1 序論
 - 4. 4. 2 パラガイ川の主要河川
 - 4. 4. 3 水の道・パラガイ川 - パラナ川のパラガイでの接続
 - 4. 4. 4 パラガイと水の道・ティエテ川 - パラナ川
- 4. 5 ウルグアイの河川接続
 - 4. 5. 1 序論
 - 4. 5. 2 ウルグアイ流域の主要河川
 - 4. 5. 3 ウルグアイと水の道・パラガイ川 - パラナ川の舟運

第5章 結論

- 5. 1 全般的考察
- 5. 2 南米の河川舟運システム
- 5. 3 解決しなければならない自然障害
- 5. 4 南 - 北河川軸を補完する河川

- 5. 5 接続の補完
- 5. 6 提案した舟運事業システムの主な特徴
- 5. 7 河川舟運振興促進補完活動
- 5. 8 南米の物流システム

参考文献

訳者あとがき

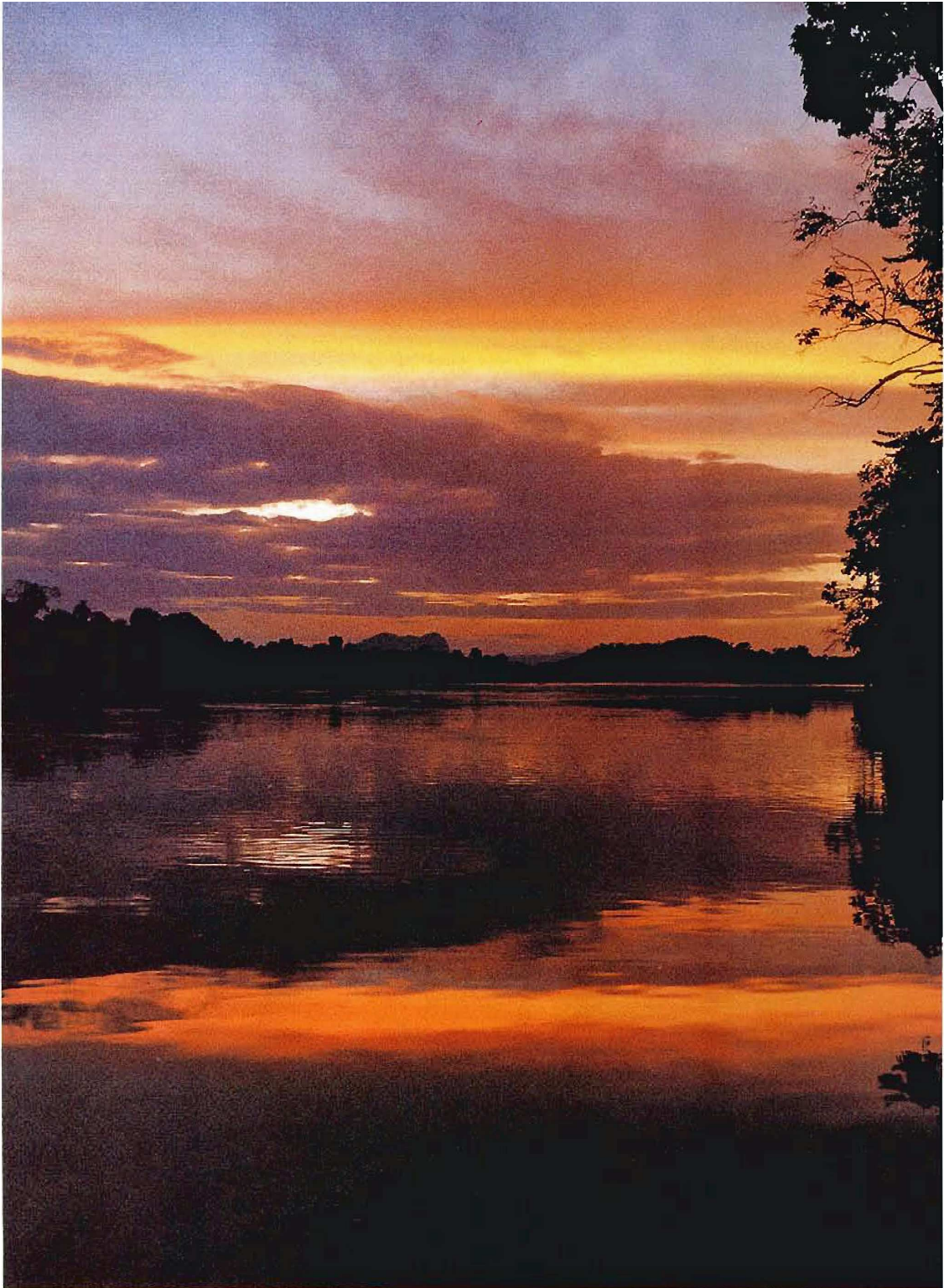
序論

GUILLERMO VEGA ALVEAR

ギジェルモ・ベガ・アルベアール：

ペルー国立技術大学土木工学科卒業、ブラジル汎アメリカ天然資源評価センター大学院、イタリアミラノ工科大学と企業（PAD - IESE）の上位計画に従事

- ・ ラテンアメリカ諸国の建設部門の事業主、経営者
- ・ ラテンアメリカ建設の発展に寄与したアメリカ大陸建設産業連盟最高の“フイート IIC” 賞受賞者



アンデス地域とブラジルを結ぶアクションプラン

アンデス振興公社の総裁のエンリケ・ガルシア博士は、総裁就任直後、「物理的なインフラで国境を結ぶ事業のアンデス振興公社の参加アクションプラン」について次のように述べた。

1. 第一段階としてアンデス地域とブラジルを物理的に接続する道路事業を収集し、明確にした。
2. 第二段階としてアンデス地域とブラジルを接続する主に電気、石油とガスのエネルギー計画を明確にした。
3. 第三段階としてアンデス地域とブラジルを接続する電話とコンピュータによるサービス計画を明確にした。

これらの目的について少し触れたのは、この南米の河川接続に関する著述には事前にこれら3作業の補足が欠かせないためである。

道路網

アンデス振興公社の援助により、アンデス地域5カ国の道路インフラの現況を調査する計画に従事する上位コンサルタントチームを一つに接続した。すなわち、アンデス地域5カ国相互間と同時にアンデス地域5カ国がアンデス地域5カ国以外の隣接する国々とを一体として接続する道路網を計画した。

その調査では、二国間を結ぶ道路に重点を置き、その交通路網の中でも特に未完成区間の延長を明らかにした。

その中で、一つの重要な調査事項は地勢経済学的基準にもとづく相互結合軸を明らかにすることであった。

将来の通商路としては、ベネズエラを出発し、ジャーノスを進み、ベネズエラのヌーラとコロンビアのサラベーナを結ぶ交差点を通過し、コロンビアのサラベーナからビジャビセンシオを横断し、そこからさらにフロレンシア、モコアとエクアドルとの国境のサンミゲール川の橋に至る道路を提案した。サンミゲール川の橋からエクアドルに入り、マルヒナール・デラ・セルバという道路につながり、ペルーに入り、アンデス山脈中のバグア - オルモス区間を横断し、パンアメリカン道路となり、ペルーの海岸沿いにイロまで続く。そこからイロ

- デサグアデロ区間を通り、高原に入り、ボリビアの道路網に図1. 1 - 1に示すように連結する。

この調査は「アンデス交通路網事業計画」という書名で出版された。その事業計画の中では、アンデス陸上交通網を完成させるのに不足部分を補完するような事業を含む、45事業計画が明らかにされた。

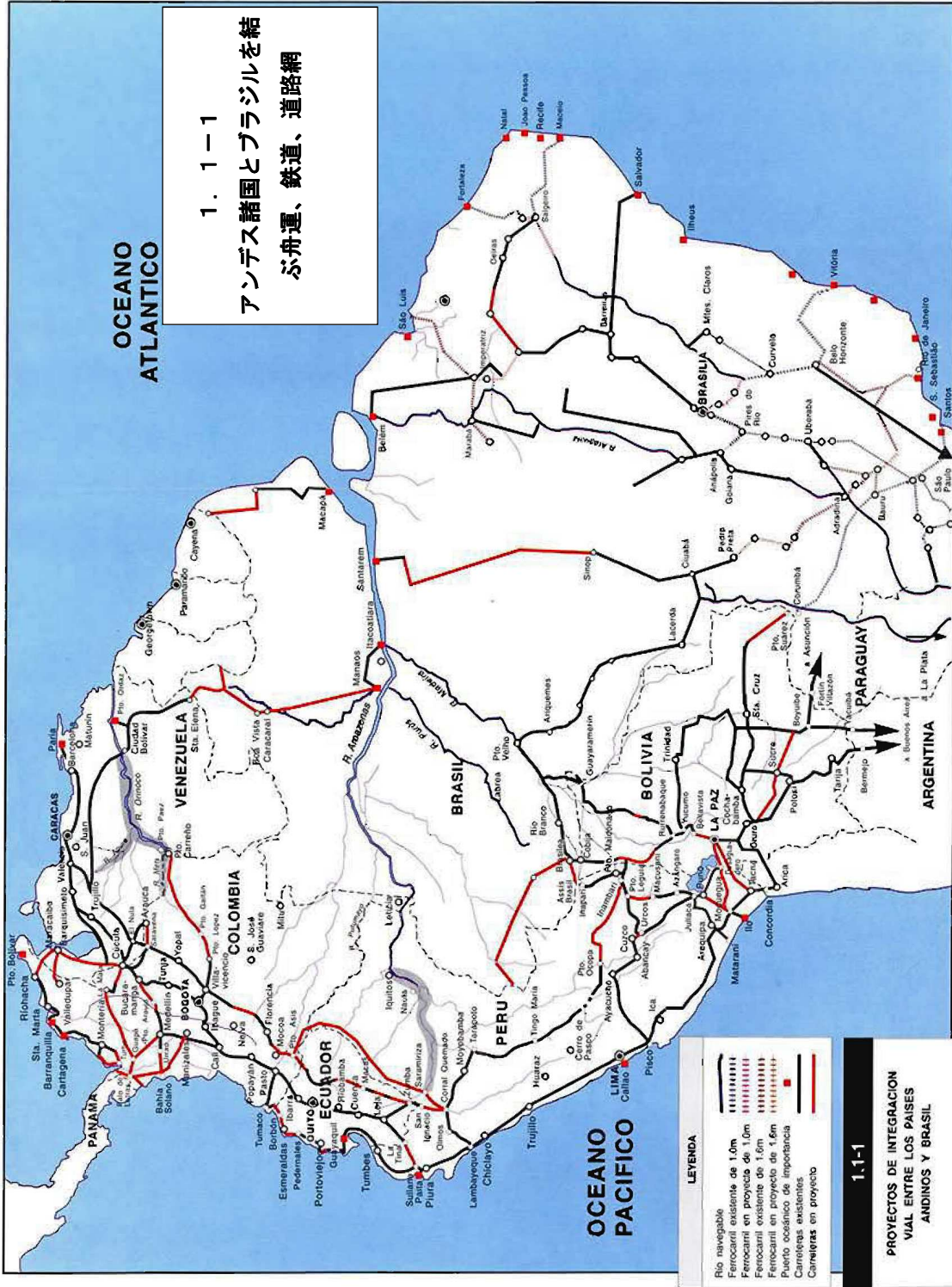
この45事業計画から1993年中の3回の会議を経て、関係5ヶ国の運輸・通信大臣は総額6億5千万米ドルの14事業を優先事業として選定した。それら選定された事業はすべてアンデス振興公社の後援により、最終段階でいくつかの変更があったが、現在建設中である。

この45事業をよく見ると、ボリビアを横断する道路はブラジル、アルゼンチンとパラガイを結ぶように計画され、アンデス共同体と南米共同体間を繋ぐ軸となるように計画されている。

ブラジルがアンデス振興公社の一員として加盟交渉を開始する際、ブラジル大統領補佐官とともにアンデス振興公社は、ブラジルとアンデス共同体の5ヶ国間の交通路、エネルギーと電話とコンピュータを相互に繋ぐ軸について検討した。

パラガイが加盟する際、アンデス振興公社は交渉の一員としてボリビアの道路と接続するパラガイの道路舗装費の資金調達を行った。

交通路網に関してもう少し詳細に述べると、アンデス条約加盟国とブラジルを結ぶ最優先事業は舟運事業であり、第2優先順位事業は鉄道事業であり、第3優先順位事業は道路事業である。関係国を相互に結びつける軸上には、舟運、鉄道と道路の多重交通による結びつき経路が数多く存在する。次の図1. 1 - 1に関係国を相互に結びつける調査対象の全体像を示す。



エネルギー

アンデス振興公社は、ギジェルモ・ベガ・アルベアールをチーム・リーダーとするハイレベルのコンサルタントチームで、ラテンアメリカ・エネルギー機構業務の一つである、5ヶ国の地域エネルギー関連事業計画の資料収集と評価と適合性に関する検討を行った。

その検討結果については「アンデス共同体エネルギー政策」という本を出版した。

電力

電気部門では、発送電のインフラ建設は5ヶ国各自の計画が地域全体の計画として承認された。

この計画概念は、アンデス共同体を一集合体と見なすことにより次の2つの特殊な状況を作り出した。

その第1の状況は、異なる国家間に既設容量と実需要の不均衡がある場合、広域的に各国を相互に接続することにより、関係国間での問題解決を可能にした。しかし、第2の状況は、各国内の送電網は各国の国内基準で設計せざるを得ないが、国境地帯の実需要満たすのに必要な各国の接続を可能にするため、国内送電網の再設計をしなければならないケースがいくつかあることを明らかにした。

たとえば、ベネズエラでは電力の実需要は900万KWであるにもかかわらず、およそ1,850万KWの既設発電設備能力があり、さらに450万KWの発電設備を建設中である。

実需要は西暦2000年には1,600万KWになると想定されている。

一方、隣国コロンビアでは火力発電設備80万KW分の大幅な電力不足があり、これを調整しなければならないのが実情である。

エクアドルでは重大な周期的な電力不足を解消するため、35万KWの火力発電設備能力の増強が必要であり、ペルー北部では10万KWの電力不足を解消する必要がある。

ペルー北部、エクアドル、コロンビアの総計の不足電力は、ほぼ125万KWになる。この電力量は、ベネズエラの余剰電力と比較するとほんのわずかな電力

量である。電力接続計画を作り、この余剰電力を利用すれば、現状の電力不足を十分に補うことを計画できる。

ペルー南部の電力不足は次にあげる3代替案のいずれを採択しても解消できる。

- ①デサグアデロ経由でのボリビアの天然ガスの利用。
- ②アリカ経由でのボリビアの天然ガスの利用。
- ③不足電力を周波数の変更による効率化した送電網の接続で補う。

カミセアの油田開発はペルー南部のエネルギー供給にもう一つの新しい可能性を提供する。

我々は、これらの再検討はアンデス共同体の各国電力網の接続は不可欠で、その再検討の中で、新しい視点で送電システムの技術的な可能性について見直す必要があると確信した。

この観点から5ヶ国電力網の接続のマスタープランは次の側面から再検討する。

- ・ 接続する地域の選定
- ・ 各国の現状の送電線網内での必要投資額を算定する必要性の優先順位
- ・ 各国の電力インフラの現状を把握
- ・ 接続事業の優先順位の決定

石油

石油と液化炭化水素に関しては、現在、各国レベルの探査と試掘計画がある。しかし、現在、国境付近の共同事業については明確で周知された計画は無い。そこで、次の計画を作成する必要がある。

接続の可能性が発見された大変重要な地域が3ヶ所ある。

第1の地域は、国境付近の地域である。運用と探査・試掘の費用とその成果を最適するために、後方支援効果を上げるための努力を一本化することである。

第2の地域は、石油の利用を最適にするために油送管の接続の可能性について検討する地域である。エクアドルの油送管とコロンビアの油送管との接続がその最も良い例である。また、補完可能なペルー北部の油送管が近接するエクアドル南東部地方の開発について同様な可能性について検討することが大変重要である。

第3の地域は、液化炭化水素の分野で共同する地域での長期間購入計画である。それは、長期購入計画の立案を手助けする金融機構の創設に努めることであり、売買国間の通商を不均衡に陥れない第3国による三角貿易による運用である。

この典型的な状況の例は、ベネズエラからコロンビアへの液化炭化水素の販売である。この例の第3国はコロンビアの産物を必要とする国であり、ベネズエラへの液化炭化水素の支払いを確実にできる国である。それに相当する国は、アジアに幾つかある。この3国間の貿易は2ヶ国間の貿易均衡を阻害することなく、確実にベネズエラからコロンビアへの液化炭化水素の供給を可能にする。アンデス振興公社と国際銀行は、信用を供与し、資金運用を援助することができる。

同一運用基準で、エクアドルとコロンビアからペルーへの原油販売の検討を行うことが可能になる。

石炭

石炭は、この地域ではほんの僅かしか採掘していない天然資源である。ベネズエラとコロンビア両国は多くの石炭採掘拡大計画を持っている。その計画のいくつかは両国の国境にまたがっている。また、両国が石炭試掘運用費用と産物と両国の国境にまたが石炭採掘を最適化する努力を明確にする共同計画を作成することが可能である。

当該地域の石炭の調査開発可能な賦存量に関する政策作りから始めることが大切である。この政策はアンデス諸国のエネルギー開発計画に大きく寄与する。

コロンビアからペルーへの石炭の輸出を強調することは重要である。このことは、ペルーのセメント工場が必要とするエネルギー供給に役立つばかりでなく、ペルーのイロ市の周辺地区の鉱山にエネルギーを供給する火力発電所事業計画にも役立つ。

アンデス共同体とブラジルのエネルギーを接続して利用することを考えると、コロンビアとベネズエラがサン・ルイス港周辺の石炭をブラジルの火力電力発電のために輸出する主要な国であることが明らかになる。ここでは、ブラジル

から石炭を輸入した帰りの船舶でコロンビアの製鋼量を倍増させる可能性のある鉄鉱石をコロンビアへ輸出することができる。

米国では民間エネルギーの56%を石炭に依存しているが、アンデス共同体ではエネルギー源を石炭に依存している部分はほとんど皆無に近いことを認識していただきたい。

天然ガス

ボリビアの天然ガス産地のサンタ・クルスからブラジル国内の国境に近いコロンバまで、1回800百万 m^3 ずつ2回、1日当たり1,600百万 m^3 の天然ガスをパイプラインで供給する将来性のあるブラジルとボリビアの協定がその最も良い例である。

最近、コロンビアのクシアナの天然ガス鉱脈の発見はコロンビアとベネズエラの間を、両国の大量の埋蔵量の天然ガスの採掘量の処理を最適化するために、相互にガスパイプラインを結ぶことは不必要であることが明らかになった。

一例としては、ペルーのカミセア地方の天然ガス鉱脈の試掘について、最新の出来事と情報にもとづいて再評価する必要である。

次いで最新情報としては、2005年中に、主に発電のためにサンパウロの産業市場に新たに日量8,000万 m^3 の天然ガスを供給する必要であると予想されている。このための天然ガスの販売協定により、ボリビアは喜んで、ブラジルを満足させる日量3,000万 m^3 までの天然ガスを供給できる。楽観的な予想では、その不足分の一部として、アルゼンチン北部の天然ガス鉱脈から日量2,000万 m^3 の天然ガスをブラジルに供給できる可能性がある。この事実から、サンパウロ地方は、中期的に、わずかおよそ日量3,000万 m^3 不足するのみと予想されている。

それ故、ボリビアのサンタクルス地区へ直接天然ガスを送り、ブラジルでの天然ガスの不足量を満たすために、コルディジェラ経由でなく、ペルーのカミセア地点でガスパイプラインを接続する可能性について真摯に検討する必要がある。この新しい状況は、ペルーのカミセア地方の天然ガス鉱脈の試掘開始規模について、さらにリマへ天然ガスを供給し、ピスコを中心とする石油化学工業地帯を造ることにより、異なった計画を作り出す。

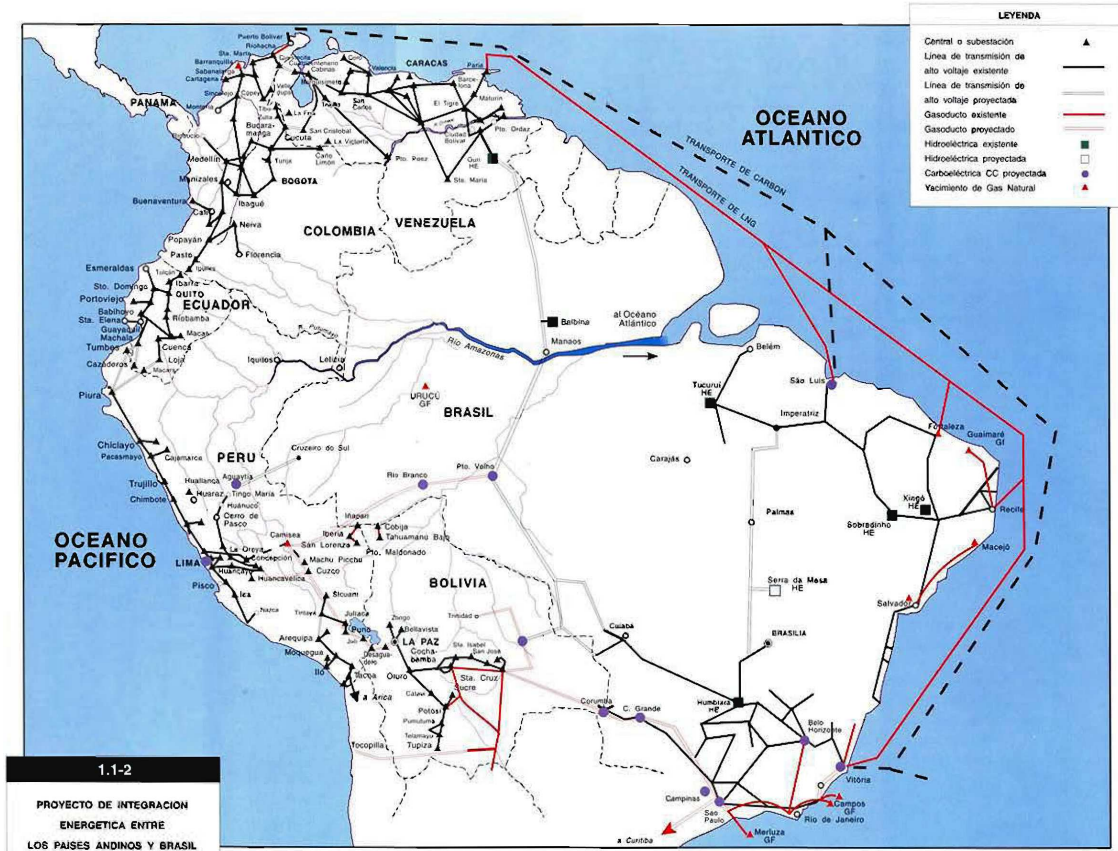
同様に、実際に異なるガス油田からボリビア経由でブラジルに石油を供給することはボリビアを、ラテンアメリカの基幹的エネルギー結節点に変換させるし、この状況における戦略上重要なことは、計画上ボリビアのガスをボリビア国内の発電に使い、ブラジルに販売する機会が増大することである。

ボリビア政府とチリ政府間でボリビアの天然ガスをチリ北部に販売する協定が最近結ばれた。この協定実施のためのガスパイプラインの建設はペルー南部の地域開発のために大切なチリのアrikaからペルーのイロまでのガスパイプラインの延長の可能性について検討する必要性が生じた。特に、この地区ではペルー - ボリビア経済特区発展のため15万KWの火力発電による電力が鉱山開発のために必要である。電力のみならず天然ガスパイプライン網を相互に接続することは、今後益々頻繁になる取引の際、それらの販売価格を公正に決める方式を作り、標準化するのに重要である。

その他のエネルギー源

その他のエネルギー源は、たとえば、地熱エネルギー、生物エネルギー、太陽エネルギー、風力エネルギー、他の循環型のエネルギー等は、アンデス共同体諸国内ではまだほんの僅かしか利用されていない。大規模の賦存量があり、その他のエネルギー源の中で、エネルギー接続網計画を補強するのに寄与するのは、多分地熱エネルギーである。

我々は、道路と同様にアンデス諸国とブラジルのすべてのエネルギー接続計画について比較検討を行った。その結果、ラテンアメリカ北部の異種エネルギーの接続を示し、当該地域の持続的発展を確定する図1.1-2を私達は作成することができた。



1.1 - 2
 アンデス諸国とブラジル間のエネルギー接続計画

電話とコンピュータによる情報サービス

遠距離通信と情報の接続計画がアンデス振興公社の編集による「アンデスの遠距離通信と情報」の本として出版公表した。

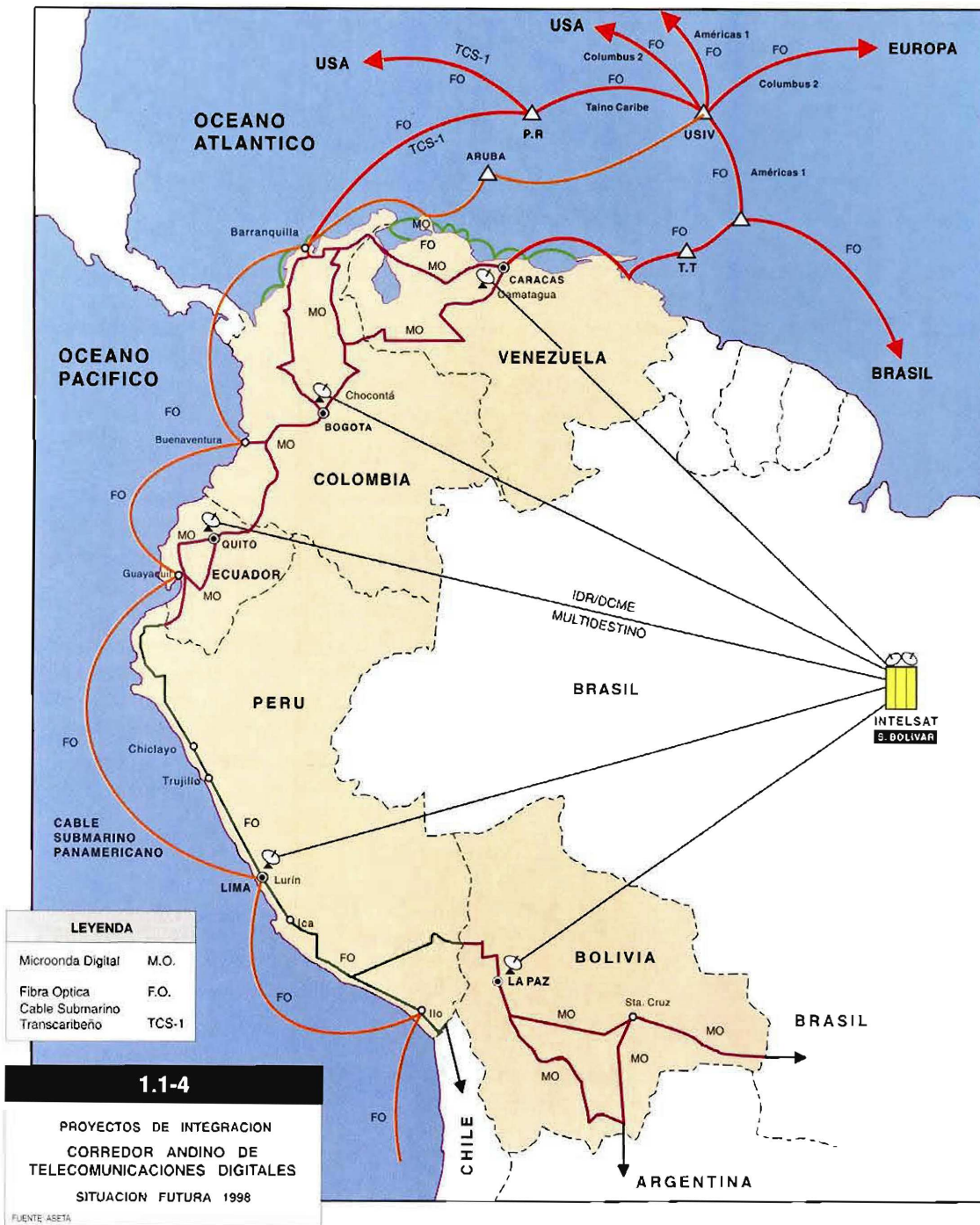
この本は既刊の2冊の本を基本的には補完する目的で出版された本であり、同時に、アンデス諸国の遠距離通信を分析した一見解を示す本でもある。情報関連知識と共にこの本を利用すると、まずアンデス5ヶ国の遠距離通信と情報のネットワークを接続し、次いでそれを世界各国と接続する将来の発展の大枠が明らかになる。

アンデス加盟国遠隔通信会社協会は長期的視野から当該地域のマスタープランの大枠を決めたアンデス遠隔通信システムを発展させることを決めた。この決定を最初の一步と考え、「アンデスの遠距離通信と情報」の本に詳細に記述したとおりに、アンデス遠隔通信システムを公表したいと思った。

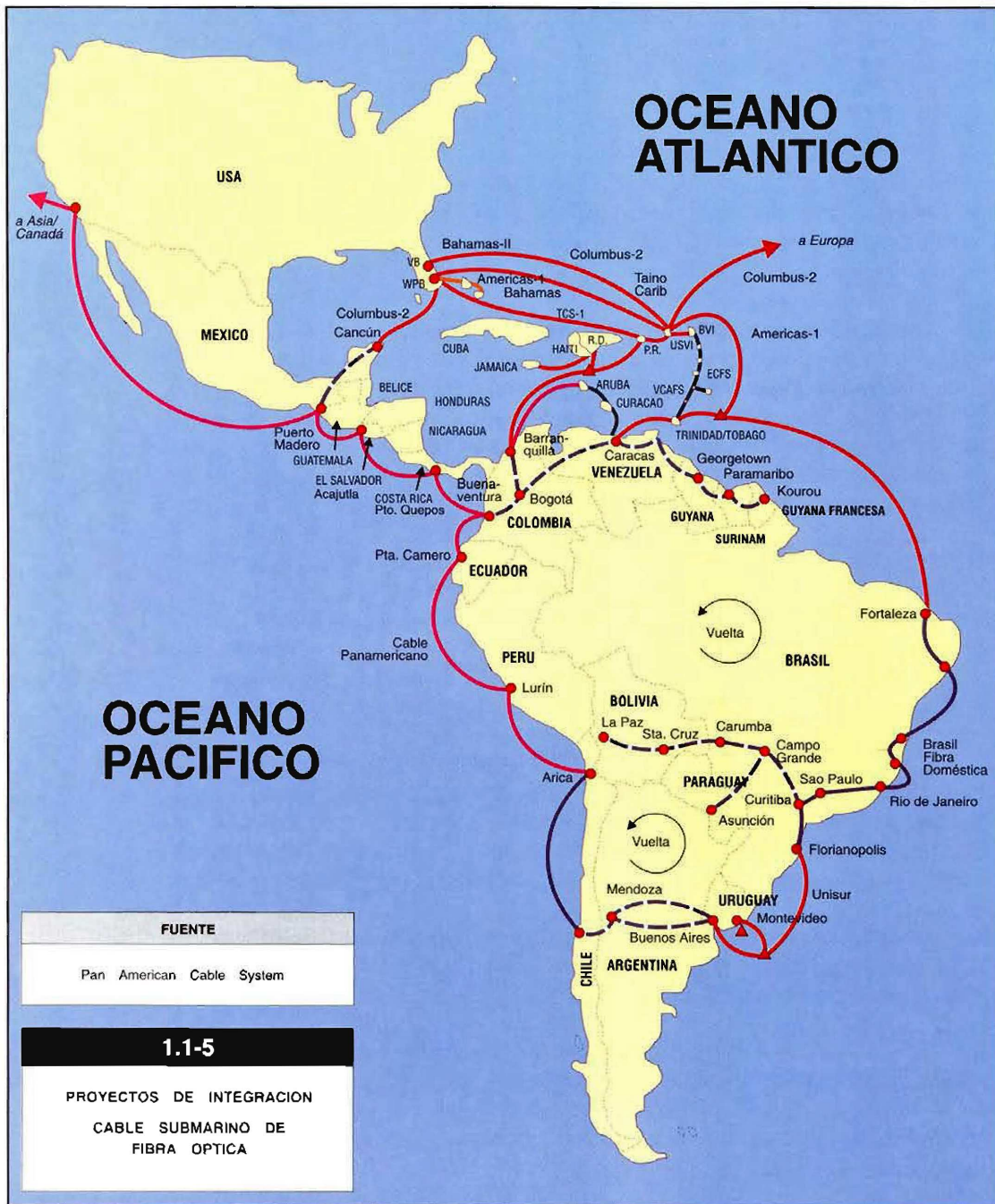
同時に、データ伝達は遠隔通信の基本的な側面であり、遠距離通信と情報を将来接続することが中心課題になるということを考慮しながら、アンデス網を形成する最初のデータ伝達網をできるだけ詳細に公開しようと意図した。1992年からのコロンビアのCOLDAPAQ、ペルーのPERUNET、ベネズエラのVENEXPAQを共に含んでいる。これらは3カ国各国内のデータ伝達網であり、3カ国を相互に結び、世界各国ともつながる伝達網である。

さらに、ブラジル大統領顧問の協力を得て、私達は遠距離通信と情報システムを修正した。陸上と海底の光通信網の基盤になる将来のデジタルデータハイウェイは図1.1-4、図1.1-5に示すとおりである。

しかしながら、大量情報あるいは画像伝達的能力について、私達は検討しなければならなかったが、それにはデジタルマイクロ波あるいは光通信網によって5ヶ国を相互に結ぶことについて計画するが不可欠であった。前に述べたアンデスデジタル遠隔通信回路と既設の汎アメリカ海底光ケーブルの紹介はその検討の中に含まれている。



1.1 - 4
 アンデス諸国のデジタル通信網接続計画
 目標年次 1998 年



1.1-5
光ファイバー海底ケーブル接続計画

水運

この本の出版は、アンデス振興公社の後援とコンスタンティノ・ヘオルヘスクとポール・ヘオルヘスク両教授の貴重な協力により準備された。この二人の協力は彼らが長年研究した南米の主要河川で、異なるタイプの船舶とその舟運の広範な経験に基づく多くの関連情報にわたって行われている。

ベネズエラ、ブラジルとコロンビアの一部を除く南米では、河川輸送は初期段階である。

アマゾン川、オリノコ川とラプラタ川流域を相互に連絡すれば、5万kmの舟運可能区間があるにもかかわらず、この巨大な事業を実施する上での困難性、必要な技術提案、必要な投資額の算定に関して、詳細でシステムの的な方法での調査は過去にはほんの僅かしか実施されていない。

資料の公開は技術者や航海士の委員会や学界で作業やインセンティブの道具として準拠するのに役立つか、私達の地域内の国々の河川輸送に関して準拠できるものか評価する。同時に、方向付けをするセミナーを開催し、当面の困難を明確にし、これらの接続しようとする流域の合理的な管理と運用ができる公的な組織を創設して、この私達の作業が補完されることを期待する。

運輸部門での南米における物理的接続は複数の走行手段の異なる運輸手段の相乗効果を利用しなければならない。その意味で、河川輸送軸を特定することは他の交通手段と接続するために重要なことである。まず、最初に既存道路について検討としなければならないが、その際、道路より経済性に優れた鉄道輸送に多大な分担を図るように整合性を取ることを忘れてはならない。

アンデス振興公社が実施計画調査の最終段階でアンデス共同体諸国各国間とブラジルさらにその他の南米大陸の国との物理的接続軸を明らかにし、その実現化を支援することを決めることが現在の河川輸送調査に大変重要である。

その成果は、南米を物理的接続するためにアンデス共同体諸国とメルコスール諸国とを接続可能にする河川輸送運用網を確立するために大変重要なことであると評価している。

他分野における物理的接続と同様に、この成果報告書は、特定した困難を克服するため、さらにこの国レベルと南米レベルで持続可能な河川輸送の実施を促す具体的事業全体を開始させるためのアクションプランの大枠を定める。

南米の河川接続

CONSTANTINO GEORGESCU

PAUL GEORGESCU

* コンスタンティノ・ヘオルゲスク・
ポウル・ヘオルゲスク

* 南米の河川運輸の重要性と重要河川中の特定河川の接続の重要性に関する詳細調査に関する著者で国際的に有名な専門家である。

弁護士のコンスタンティノ・ヘオルゲスクと水理専門家のポウル・ヘオルゲスク兄弟は南米河川接続の調査専門家である。共にシモン・ボリバール大学教授であり、南米河川財団の理事でもある。重要な調査と特別な本を共同発表し、出版している。

第 1 章 河川運輸の重要性



1. 1 南米の持続的発展に不可欠な河川運輸

1. 1. 1 今回の出版の目的とその構成

南米は地域の地球規模化の進展に応じ、社会経済発展段階の現況の大枠の中で、できるだけ速やかに運輸と通信分野での遅れを取り戻す必要がある。

河川運輸は物理的接続の強力な要素の一つであり、経済的見地から高度な利便が得られ、環境に与える影響は少ない。

これらのことを考慮に入れ、本報告書では次のことを提案する。

- ・ 現在通行可能な道路と河川の接続台帳の作成を行う。
- ・ 現在進行中あるいは計画中の事業について述べる。
- ・ 持続的発展に欠かせない河川運輸交通路の開発に役立つ大枠とその考えについて出来るだけ詳細に述べる。

本報告書は6章から構成されている。その最終章は参考文献について記述している。

この序章では南米の交通路の河川水路、河川運輸の利点の基礎的要素について明らかにし、当該地域で利用されている主要3河川の水路を接続するためのおよその解決策を模索した。

次いで、北部から南部まで各国を全体的にかつ個々の国々を河川により接続できるようにするため、河川接続に関して次の1節で総合的に述べる。

- ・ 重要河川とその河川の舟運可能な条件
- ・ 各国内河川の単独河川のみと接続した河川における舟運だけと陸上交通との組み合わせで結び付ける方法
- ・ 南米の河川接続に大変重要な河川単一交通手段あるいは多重交通手段で、既存事業あるいは将来建設可能な事業

- ・ 実現可能な事業

この章は河川流域の資料ごとにまとめたものであり、その紹介は次のように各流域の河口に位置する国と共同で始めた。

- ・ 第2章ではオリノコ川流域について同流域を共有するベネズエラ流域部分とコロンビア流域部分の2節に分けて記述した。さらに両国を流れるアマゾン川についてもここで述べた。
- ・ 第3章ではアマゾン川流域について同流域で特に強く結ばれている国々ブラジル、ボリビア、エクアドルとペルーの4節に分けて述べた。
- ・ 第4章ではラプラタ川流域について当該地域の持続的発展に不可欠な既存の水の道パラガイ川 - パラナ川の資料を収集整理した。
次いで、アルゼンチン、ラプラタ流域で最も重要なブラジル、パラガイ、とウルガイの河川接続に最も重要な側面について述べた。
- ・ 第5章の結論では私達の国々の現実の河川接続検討結果を収集し、実現性の最も可能性の高い事業について明らかにした。その結果、南米河川輸送システムを出来るだけ早く設立することが必要であるということが判明した。そのため、南 - 北河川軸と命名したシステムの特徴を述べ、現在の水上交通路に従って、その問題点検討結果の大部分を挙げるかたちで河川輸送に相当するシステムについて述べた。

1. 1. 2 南米の僅かな交通路

南米大陸は広大な広がりを持ち、その大部分の土地に到達するのは困難で、多くの土地は雨期には浸水する。この起伏に富む広大な地域の地理的現実が南米における陸上交通の発達を著しく制限してきた。

ブエノスアイレス、モンテビデオ、とサンパウロ間に位置する中部 - 東部地域とコロンビアとベネズエラ部分を含む北東地域は比較的良好な交通路が現在維持されている。

ブラジルには、現在その広大な地域に与える環境影響を軽減させることを再検討しなければならないアマゾン縦貫道路事業の一環として道路建設が実施され

た地域もある。南米西部にはパンアメリカン道路があり、密林の端を通過する道路区間もある。

南米のその他の地域では、交通路は未だ十分でなく、特に、私達は調査の最終年にこの状況を改善する仕事をした。

この不十分な運輸網のため、特定地域の開発は地域により異なった様相を示し、経済交流はこの大変遅れた状況で停滞し、この物理的接続過程も遅れた状況から抜け出せない。

1. 1. 3 南米：水の大地

面積約1,800万km²を有する南米大陸は地球の8位の大陸であり、地球の陸地の12%を占める。南米の河川から海に流出する河川数は全世界の河川の4分の1以上(25.5%)であり、それら河川から流出量は全世界の約半分(47%)である。主要河川の流域は広大で、南米大陸の土地面積の3分の2強(66.9%)を占め、厚い植生が密生している。この大陸の大量の降雨量による流出流況は特に多く、年平均211l/s/km²で、この流況を超えるのは世界中でオセアニアの島々のみである。

これらの指標から南米大陸の河川は世界で最も流量の多い河川であり、巨大な河川網を形成していることがわかる。それらの河川河道では、長距離区間にわたって容易に舟運ができる。その結果、壮大な南米河川輸送システムの中期計画では延長5万kmを超す驚くべき区間距離に達する。

1. 1. 4 河川輸送の利点

河川を利用して行う輸送は、大変柔軟性に富み、一般に年間50万tを超し、同一区間あるいは500kmを超す区間で、大容量の貨物を運ぶのに特に経済的に安価な方法である。

特に、南米での河川輸送の利点は水上交通路として大量輸送に利用することを計画すると一層顕著となる。このことを証明するには、ヨーロッパには26,500kmの河川交通路があり、さらに10,000kmの建設した運河が存在していることを思い出してもらえば十分である。ただ一方、南米では最小限の

努力で大変重要な航行可能な水路に転換することが可能な河川の延長は、数万 km 区間である点について注目することである。

続いて、河川輸送の主要利点について鉄道と道路と比較しながら述べる。後押し動力船・タグボートによる舢舨船団で大容量の商品を河川で運ぶ特別な方法について述べる。南米ではこの方式はベネズエラのオリノコ川とアプレ川、ブラジルのアマゾン川、ティエテ川 - パラナ川、マデイラ川、トカンティス川とその他の大河川、パラガイ川 - パラナ川において多く用いられている。

ご存じのように大型船舶では、喫水 2.6m、船幅 15m、船長 87m の船 1 艘で 3,000 t 積み荷を運べる。たとえば、後押し動力船・タグボートは 4,000 から 6,000 馬力で船長約 50m、船幅 12m、喫水は 2.6m である。

技術的かつ経済的に経験から次のことが言える。

・河川輸送動力の有効性

1 馬力当たりの船舶、鉄道、トラックによる運搬能力は次に述べるとおりである。

船舶では 5 t ;

鉄道では 0.5 ~ 1.0 t ;

トラックでは 0.15 ~ 0.200 t ;

これらのことから鉄道で運搬するのは船舶の 10 ~ 20 % の低い効率であり、トラックで運搬するのは船舶の 3 ~ 4 % のさらに低い効率であることが判明する。

その比率は 100 / 10 - 20 / 3 - 4 の象徴的な数値で表すことができる。

その実例として、巨大後押し動力船・タグボートは 50,000 t の積み荷の舢舨船団まで曳航できる。一方、重機関車は約 1,500 t けん引できるが、トラックは 40 t 運搬できるだけである。この結果、河川輸送は荷役作業を著しく軽減させることができる。

- ・同一基準にもとづく t・km 当たりの消費燃料は、河川運輸は鉄道輸送の 3 分の 1 であり、道路運搬の 5～8 分の 1 である。燃料消費量は河川運輸を 100 として、鉄道輸送と道路運搬とを比で表せば 100/300/500-800 となる。
- ・船舶の製造に要する消費財を 100 とするとそれに相当する鉄道車両とトラック製造に要する消費財とは 100/270/155 の比になる利点がある。
- ・1 t を運搬するのに 350 kg の船舶か、790 kg の貨車か、750 kg のトラックが必要である。言い換えると、同一重量を運搬する船舶の重量を 100 とするとそれに相当する貨車とトラックの重量比は 100/225/214 となる。
- ・ある調査によると、耐用年数は河川船舶が 50 年、鉄道車両が 30 年、トラックが 10 年である。河川船舶の耐用年数を 100 とする鉄道車両とトラックの耐用年数比は 100/60/20 となる。
- ・さらに、運搬に要する人員は河川輸送が最小である。一般に、10,000 t の船団を運行するのに 12 人が必要である。同量の商品をトラックで運送する場合、36 t トラック 278 台と 278 人の運転手と同数の助手が必要である。ドイツ国内における河川船舶と鉄道に関するある調査では輸送人件費は下記のとおりである。

河川船舶：0.0043 DM/t x km

鉄道：0.0214 DM/t x km

以上述べたようにすべての面で河川輸送が最も安価である。次に 3 例について述べる

- ・1990 年ブラジルでアルアナンからベレム・ド・パラまでの 1,600 km の t x km の輸送コストは下記のとおりであった。

アラグアイア川とトカンティンス川経由；

河川船舶：0.0043 US\$

鉄道：0.0063 US\$

トラック：0.0349 US\$

- 同様にブラジルのサンパウロ近くのティエテ川の運行実例の $t \times km$ の輸送コストは下記のとおりである。

河川船舶：0.0080－0.0110 US\$、

鉄道：0.0220－0.0300 US\$、

トラック：0.0300－0.0410 US\$

- 1996年9月現在で、22,500 tの積み荷まで運搬できる船団のオハイオ川の $t \times$ マイル ($t \times 1.6 km$) の輸送コストは下記のとおりである。

河川船舶：0.0100 US\$

鉄道：0.0300－0.0500 US\$

トラック：0.1000－0.3500 US\$

以上述べたとおり各運輸手段によるコストはこのケースによって異なるが、いずれのケースでも河川輸送による輸送が最も安価であることが明であった。



環境保護と保全の面から考察すると次のようである。

- ・大気汚染は河川輸送が最小である。河川輸送の大気汚染指数値を100とすると、ディーゼル機関車による鉄道の大気汚染数値は177で、電気機関車による大気汚染数値は199であり、トラックによる大気汚染数値は330である。河川輸送による大気汚染指数を100とすると、各異なる交通機関毎の大気汚染比は、 $100/177 - 199/330$ となる。

別の調査によると大気汚染の差はもっと拡大し、鉄道輸送は河川輸送の5倍、陸上輸送は河川輸送の7倍の炭化水素を発生させる。さらに、鉄道輸送は河川輸送の3倍、陸上輸送は河川輸送の9倍のCOを発生させる。鉄道輸送は河川輸送の3倍、陸上輸送は河川輸送の20倍のNO^xを発生させる。

- ・河川輸送の騒音は低レベルで許容できる。河川輸送の騒音を100とすると、鉄道と陸上輸送の騒音の比は、 $100/900/200$ となる。
- ・舟運の運行による河川の水質汚濁は考慮しなければならない一つの要素である。ただ、調査結果からは河川輸送による汚染は鉄道や陸上輸送より少ない値を示している。河川輸送による水質汚濁を100とすると、鉄道と陸上輸送の水質汚濁の比は、 $100/100/540$ となる。さらに、河川輸送はスクリーによる水の攪拌により水中酸素を増大させている。

死者：河川輸送による危険な貨物重量は常に増大しているにもかかわらず、河川輸送の事故による死者を100とすると、鉄道と陸上の事故による死者の比は、 $100/175/4463$ となる。

表 1.2. -1 は以上述べた結論を表にとりまとめたものである。

表1.2-1
河川輸送の利点

番号	比較項目	河川	鉄道	トラック
				
1	1馬力で運搬できる t x km	100* 5 t km	10-20 0.5-1tkm	3-4 0.15-0.20 t km
2	同一貨物を運搬できる 車両数	1 船団 26,000 t/ 船団	13列車 2000t/ 列車	650 台 40 t / 台
3	燃料消費量	100	300	500-700
4	1車両当たり製造に 必要な部材料量	100	270	155
5	貨物1t運搬するのに 必要な車両重量	100 350 kg/ t	255 790 kg/ t	214 750kg/ t
6	車両耐用年数	100 50年間	60 30年間	20 10年間
7	死者	100	175	4,463
8	大気汚染	100	177-199	330
9	水質汚染	100	100	540
10	騒音	100	900	200
11	運行者	100	500	多数
12	輸送費	100	150-500	高額
	*100は100%			

その他の河川輸送の利点

- a) すでに述べたように河川において水資源総合開発事業は経済的に実現可能である。水力発電開発事業を舟運事業と接続させ、水資源総合開発事業とすると著しい投資効果が得られる。それらの水資源総合開発事業は治水、ある時は、かんがい、上水道、観光、レクリエーション事業にも貢献する。
- b) 河川を舟運に利用することは、地域が広範囲にわたって開発されるため、経済活動のすべての面において多少なりとも役立つ。この観点から舟運路は、単なる現状の伸びによる将来予測でなく、慎重な将来予測需要調査にもとづき建設すべきである。

- c) 河川輸送の実施と発展には、一般に各段階でいろいろな地域や国の協力で実施しているある程度の規模の工事が必要であることを考慮して、接続過程について明示した。実際、それは一般に国際事業の枠組みで実現をはかる組織のことである。

適切な輸送距離を確保するために河川を相互に接続し、この河川交通路を他の交通手段と結び付ければ、相互連絡の可能性が多いに増大することを明示できた。このようにすることによって、異なる交通機関間で安価で調和のとれた複合方式による輸送機関の結合に成功する。

河川を接続し、河川交通路を他の交通手段と結び付けると、そのような状況は関連する交通サービスの質の一般的向上と顕著なコスト軽減をもたらすようにケースが多くなる。

以上に、河川輸送の持続的発展に有益な要素を決定的に示す大きな利点を明らかにした。

河川輸送は、技術的経済的効率追求のために、環境に与える影響を軽減させ、ルーマニア生まれの北米の著名な経済学者ニコラス・ジョーゲスク・ローガンが同意しているように、周辺環境に望ましい低エントロピーを保証している。

1. 1. 5 南米の主要河川水系の河川

このような河川運輸の利点についての検討に引き続き、南米の河川事情について調べる。南米大陸の主要河川水系の河川は図 1.2-1 に示すとおりである。

1. アマゾン川とトカンティンス川流域は自然地理学上一体であり、その流域面積は併せて7百万 km^2 強と巨大である。その両流域の大部分は熱帯雨林とトカンティンス川 - アラグアィア川流域の一部のセラードの草木におおわれた土地にある。

それは7カ国にまたがる国際河川流域である。アマゾン川は、延長6,762 km であり、その年平均流量は226,000 m^3/s であり、それは全世界の大陸から海に流出する量の15%を占め、どの角度から見ても世界最大の河川である。

特にアマゾン川のエコシステムのある部分は、流域外の地域まで影響を及ぼしていることを専門家達は観測している。正確には、その影響を及ぼす

範囲は、広大で流域を超え9カ国まで広がり、アマゾン地方と呼ばれている。



1. 2 - 1
南米の主要流域の河川

2. ラプラタ川の流域面積は3, 100, 000 km²であり、年平均流量は28, 000 m³/sである。
この流域はパラナ川、パラガイ川、ウルガイ川の3大河川から成り立っている。実際には、この流域では、MERCOSUR（メルコスール）共同体国家がパラガイ川 - パラナ川水路を開発中である。
3. オリノコ川の流域面積は1, 015, 000 km²であり、その流域面積の70%はベネズエラに属し、残り30%はコロンビアに属する。その地理上の区分は平原の河川沿岸に樹木の回廊のあるサバンナである。その流域中の僅かな流域はアマゾン川にも属し、そこを覆う主要植生は熱帯雨林である。オリノコ川の河川流量は世界第3位で年平均流量は36, 000 m³/sである。その幹川水路延長は2, 140 kmである。
4. ブラジルのサンフランシスコ川の流域面積は約640, 000 km²であり、特に降雨量の著しく少ない特殊な地域である。サンフランシスコ川の年平均流量は約3, 800 m³/sであり、その幹川水路延長は2, 750 kmである。
5. コロンビアのマグダレーナ川の流域面積は266, 000 km²であり、平均流量は約7, 000 m³/sであり、その幹川水路延長は1, 540 kmである。

これらの河川の流域面積の総計は南米大陸の地表面積のおよそ3分の2に相当する。

南米の河川を結ぶために、南-北河川軸を通じて接続できるアマゾン川（1）、ラプラタ川（2）、オリノコ川（3）は特別に重要である。その理由で、この河川軸上の河川名を図1. 2-1の図中の文字 a-i で表示して、詳細に記載している。

1. 1. 6 川と川は人と人を結ぶ…

続いて次の3つの興味ある考察について述べる。

1. 南米の河川を結ぶのに含まれる国の中で、ブラジルが特に重要である。ブラジルは、大陸の中央に位置し、広大な領土を有し、その範囲はアマゾン川の大部分とトカンティンス川の全流域に及んでいる。
2. アンデス諸国とブラジルに関して、下記の2事項について興味ある追加説明を行う。

その1.

図 1.2.-2 は3主要河川流域の河道とアンデス諸国とブラジル国境を描き、さらにその上に、アマゾン川流域とアマゾン地方を重ね描きした図である。この図から、これらの国の国土の主要面積はアマゾン川流域とアマゾン地方に属していることが判明する。

その2.

このグループの国々の生態学上の地表状況は下記の4主要地方区分に分類される。

- ・特に、アマゾン地方の熱帯雨林に属する地方。
- ・コロンビアとベネズエラの平原地方
- ・ブラジルに広がるセラード平原地方
- ・アンデスの国々のアンデス山脈の山裾を連ねた地方

表 1.2-2 は前述の生態学上の区分分布をアンデスの諸国とブラジルについて表示した図である。

生態学上の4区分分布の面積は、現在調査対象の7カ国の全体面積の75% (9,873,569 km² / 13,212,000 km²) を占める。

上記2成果から、アンデス諸国と同様に、ブラジルはアマゾン川流域関係国の1国であり、その巨大流域の生態学上の区分分布の75%をアンデス諸国と共に共有しているという重要な事実がわかる。

3. ラプラタ川流域関係国の中でもブラジルは最大の流域面積を有し、パンタナール、デ・チャコと季節森林の3生態区分分布で覆われている。しかし、ブラジルにはパンパ生態区分分布の地域は存在しない。



1.2-2
 ブラジルとアンデス諸国の国境とアマゾン川流域界

表1.2-2					
各国の主要環境指標 (km ²)					
国名	熱帯雨林	平原	山裾	合計	%
ボリビア	345,920		4,080	350,000	3.55
ブラジル	5,144,300	2,037,600	-	7,181,900	72.81
コロンビア	398,750	230,960	9,250	638,960	6.48
エクアドル	103,220		150	103,370	1.05
ガイアナ	195,380			195,380	1.98
ペルー	552,513		204,353	756,866	7.67
ベネズエラ	382,282	244,420	10,420	637,122	6.46
合計 (km ²)	7,122,365	2,512,980	228,253	9,863,598	100.00
%	72.21	25.48	2.31		100.00

以上の考察は私達を結び付ける地理学上でも生態学上でも重要な要素であり、異なる方法で南米のすべての国々を結び付けるにも重要な要素である。これらの重要な要素は関係河川の影響を受け、川と川は人と人を結ぶという結論に導く。

図1.2-1を改めて参照すると、先に述べたことは、南米河川輸送システムは南-北河川軸と命名された周辺に間違いなく発展するように考えられる。南-北河川軸は、オリノコ川、カシキアーレ川、ネグロ川、アマゾン川、マデイラ川、マモーレ川、グアポレ川、パラガイ川、パラナ川とオリノコ川デルタからラプラタ川まで伸びている。

諸元には陸上連絡交通網が欠けていることは、例外的な我々の河川網から規定される水文生態地理の南米の特殊事情が考察される。そこは河川輸送が経済的かつ生態学観点から大変便利で望ましいところである。

これらすべての要素は南米の河川を結び付けることが合理的でかつ必要な事実であることははっきりと明示している。

1. 1. 7 …さらに持続的発展を保証する

オリノコ川、アマゾン川とラプラタ川の流域の河川を相互に結びつけることによって、南米諸国における南米河川輸送システムが作動する河川を結び付けることができ、それに対応する組織も作り出される。

適切な船舶の通航を保証するインフラの創設は一般的に交通、通商、通信上の観点から望ましい。ここではその当然の結果として、経済と社会の発展は南米の中心まで浸透し、広範囲な天然資源の合理的、持続的かつ無限の価値が南米諸国と国民が利用することが可能となる。下記にそれらのことを列挙する。

- ・ 広葉樹林の世界における備蓄の3分の1が存在する。
- ・ 適切に管理された養魚、農業と畜産業の巨大なポテンシャルは現実には大変難しい食糧問題を解決するのに役立つ。
- ・ 膨大な有用な鉱物資源の鉱床が存在する。
- ・ 全世界の約半分の水量、4分の1の河川流出量と4分の1弱の水力発電賦存量が存在する。
- ・ アマゾン流域のみでも60,000種の多種の植物、その大部分が科学的に未発見な数百万の節足動物、2,000種の魚類、数千の鳥類、爬虫類、両生類、蝶類と300種の哺乳類が住み、世界で最も生物多様性に富む。

このような河川を結ぶことにより、私達の希望に一致した新生活様式の確立に有効な条件が創造される。

これらと共に、南米大陸の約90%の人が住み、1平方キロメートルに1人も住まない総計数十万平方キロメートル達する背後地を持つ、細長い南米大陸の海岸縁に存在する植民地遺産の人口の不均衡分布の是正を可能にする。

適切に河川を結ぶことにより、住民の社会・経済水準が向上するばかりでなく、文化・教育水準も向上する。このことにより、住民はすべての天然資源の多大な重要性和莫大な価値と自然に注目し、この有用な河川を保全し、河川の汚染を防止することの必要性に気が付く。

この開発に必要な多大な費用は、この開発が厳密に経済上の必要性や環境の要求にもとづき、その資金が徐々に調達されるようにする。さらに、地球的な広がり活動的な動きの過程の中で、あらかじめ、これらの舟運に利用する河川の将来像を常時見続けることは不可能である。必要性の定義づけのために、関連作業の遅れを最小限にし、投資有効性を保証する事業の重要性を1回で評価することはできない。

南米の河川の大部分は大河川でありながらほとんど人類に実際に手に触れるような形で詳細には知られていない。多くのこれらの問題について注意深く詳細に調べる必要がある。

以上述べたことを前提にして、すべての重要河川を連続的に含む南米の河川流路の特質を把握するために、合理的な手法で、適切な現地踏査を緊急に実施することの必要性を強調する。さらに、世界的レベルの経験を見せるだけでなく、沿岸住民に多大な利益をもたらす舟運利用を徐々に拡大させるために、限定された河床清掃と河川改修工事の実施計画を作成し始めることは大変適切なことである。

この限定された河床清掃と河川改修工事を実施することは、直接あるいは間接的に関係住民の生活を便利にするのに貢献するばかりでなく、国土の物理的接続を強化する。

その後、特定河川で商業舟運の必要性が明らかになった時点で、関連する重大ではあるが原因の解明された、それゆえに解決の可能性が高い、問題に取り組むことが可能になると想定される。

そして、商業舟運はこのように大変すばらしい広大な我々共同の母国全体・南米大陸に持続的発展に効果的に寄与すると想定される。

1. 1. 8 河川接続に必要な考え

現地踏査について

南-北河川軸は、カリブ海から次いでオリノコ川、カシキアリ川、ネグロ川、アマゾン川、マデイラ川、マモーレ川、イテネス-グアポレ川、パラガイ川、パラ

ナ川とラプラタ川を我々が1979年12月から1980年5月までに踏査したように、カリブ海のマルガリータ島からブエノスアイレスまでである。この踏査はわれわれがORIAMPLA踏査と命名した本の1～10ページに記述されている。

その後、ブエノスアイレスからマナウス-キトー-プカルパーリマ-プカルパーベレン・ド・パラ-マナウス-ボコタ-ボカグランデ（オリノコ川河口）、カリブ海経由でマルガリータ島-カラカスの経路で、1981年1月20日～12月23日まですべて河川経由で再度踏査を実施した。この踏査では、南米の友好と接続を目的とする踏査を実施することによって、アンデス共同体諸国とブラジルとの河川接続の可能性を証明した。

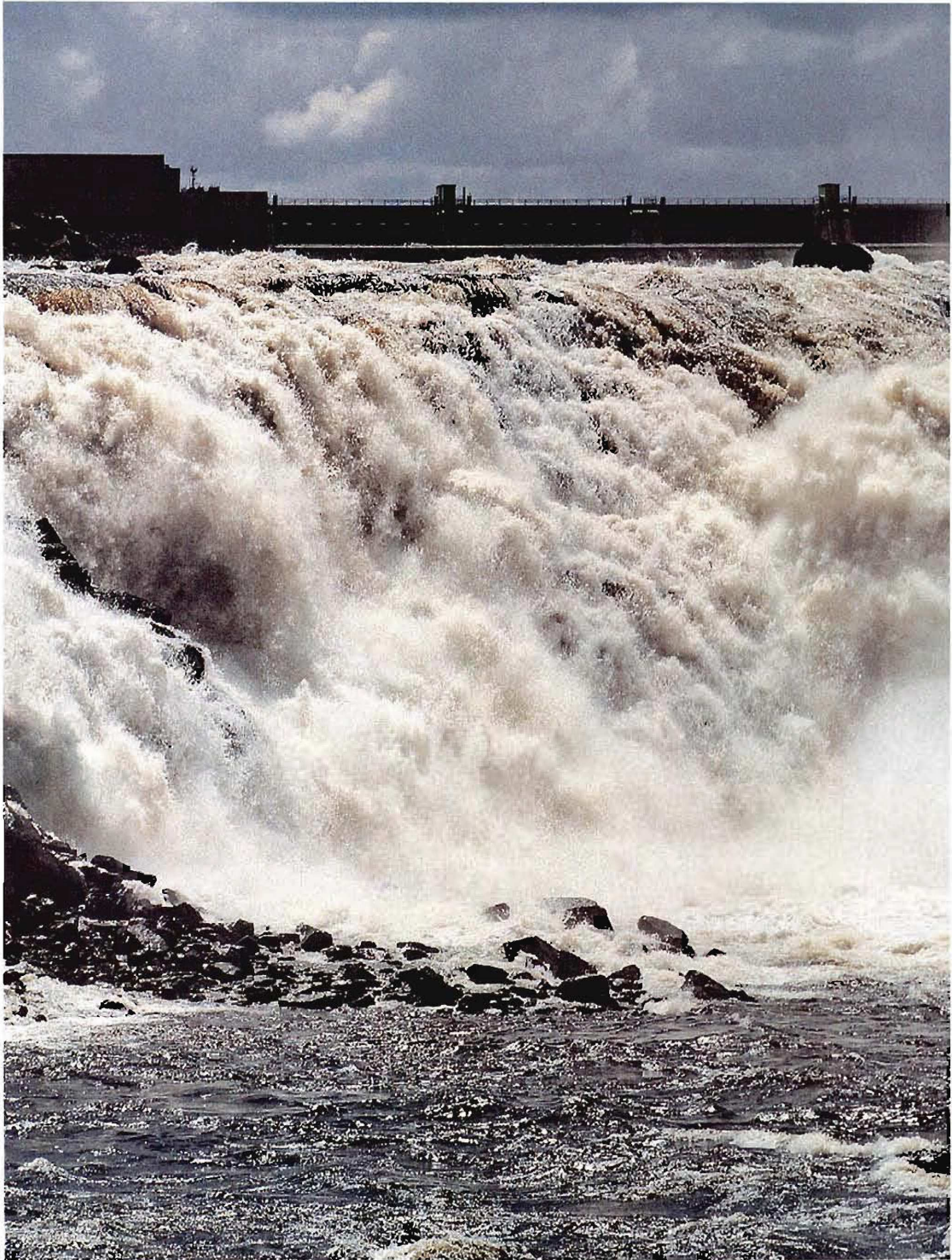
一方、1979年～1981年とその後1982年と1986年から1989年にかけて実施したこれらの現地調査により、南-北河川軸は、全延長の90%が年間を通して約1.2mの水深を維持しており、そんな大きな問題なく舟運が可能であることが証明した。これらの現地調査前は、相互に関連の無いデータにもとづいて、一般に全延長の50%～60%が舟運に利用可能と言われていた。

第4番目の代替案として、ラプラタ川流域とアマゾン川流域の河川接続に、グアポレ川、マモーレ川とマデイラ川の航路を取らず、別のタパジヨス川流域の航路を取る案も可能となる。さらに、必然的にアマゾン川流域のシンダー川の航路を取る案も可能となる。もっと風変りで、もっと東よりのトカンティンス川とパラナ川上流を困難な河川接続の航路として取るか、あるいはもっと容易なアラグアイア川とパラグアイ川とを河川接続する航路もある。

これら最後の3代替案はアマゾン川流域の航路として大変重要になると想定される。アマゾン川流域はすでに航行可能であるが、広大な流域の長距離区間における大きな水位差を克服するために、もっと多くの河川で常時通行区間を拡大する工事を実施する必要がある。

同時に、南米大陸の西部に位置する諸国では、河川航路は航路としては通商に向かないほど大変狭く、ほんの僅かの航路しか利用できないと言わざるを得ない。

さらにパラガイ川流域-パラナ川流域の航路は実際機能しており、マデイラ川、ベニ川-マモーレ川とイテネス川-グアポレ川は同様に系統的に接続できることを忘れてはならない。



この最後の河川流域の接続には、マデイラ川上流区間を早急に航行可能にすることである。すでに強調したように、このことをブラジル政府は真剣に検討中であり、間もなく実施すると思われる。

アラワク族がわれわれの水域を熟知し、オリノコ川流域のアンティージャス川からカシキアレ川、ネグロ川とマール川の南を通過するために、マデイラ川とすでに述べた河川経路を含むアマゾン川を行き来し、そこを航海していたことを興味深く観察することは何か詩の筋を読むようである。アラワク族はこの水の道を神の道と的確に命名していた。

これらの要旨とこれらの河川状況を直接知り、舟運事業実施の可能性を向上させ、南米大陸のすべての国に有効に役立たせるために、われわれは南-北河川軸の周辺の体系化した航路に注目した。

河川船団

さらに港について使用船舶のための拡張、改修と標準化に関連して注目する必要がある。

米国とヨーロッパ共同体との例には説得力がある。

南米では長年に渡り大変優れた河川船団を維持しているパラガイ国のケースについて説明する必要がある。

一般に、パラガイ川 - パラナ川水路に属するすべての国は基準の統一に取り組んでおり、ブラジルは真剣にこの問題に取り組み始めた。

多重交通方式を理解し、一般化する必要がある

いろいろな機会に、多重交通方式の合理的かつ調和のとれた発展と運用のために、河川輸送事業活動を指導する大方の関係当局が公表した妥当な利益について述べてきた。ティエテ川とノバ・サバンティナーサンルイス回廊の多重交通方式の説明の中で、このことを例として挙げて説明してきた。同様な結論を、GEIPOT を利用して作成した地図上に、ブラジルとアンデス諸国の河川接続をスケッチした図面を作成した。ほとんどの河川の結末点付近には鉄道かトラックで運搬する利用可能な陸上輸送方式が存在する。

ラプラタ川流域を正確に描写するために図 4.1 - 3 を本文に収録した。

実際には、南米の鉄道網は河川輸送システムとともに南米大陸に大いに役立つ舟運 - 鉄道プログラムとして連動して発展すると考えられている。

南米大陸の中には改良して利用しなければならない何万 km もの鉄道があるから、舟運と鉄道が連動した事業について計画することは大いに妥当性のあることである。しかし、同じ鉄道事業でも路線幅（軌間）、車輪の材質と建設による大幅な影響を受ける状況の観点からは異なる。鉄道事業は基準の統一から始め、既存施設を修理し、改良し、次いで、すべての交通機関との調和をはかり、それらの交通機関と接続するように実際の新規事業に着手すべきである。それらの事業費は確かに莫大になるが、その利潤もまた時を経ずして明らかになる。

しかし、当面は南米大陸全体の多重交通方式の発展に不可欠な既存の南米の河川輸送網を発展させる必要がある。

南米の大河川について一層詳細に調査する必要がある

南米河川輸送システムのような規模の問題は最新のシステムの考察を加える必要がある。そこで、EMINEFLUS 事業 - 学際的南米河川接続調査 - について述べる。その学際的南米河川接続調査はわれわれがカラカスで 1984 年開催された UPADI 会議の報告の中で発表したものであるが、その基本概念はその後おおくの場で展開されている。

河川流域を接続し、南米の河川輸送を具体化するために、河川接続と南米舟運システムを経済的、社会的、政治的、環境的側面の成果を質的、量的に評価検討する学際的調査を実施する提案について述べる。この学際的南米河川接続調査は沢山の提起された問題を解くのと同時に得られた成果を最適化するのに適したモデルと環境との組み合わせを可能にするダイナミックでシステムの調査に発展する。

この調査は、南米の鉄道システムと軌を一にした発展と必然的に大規模になる多重交通方式の合理的な組み合わせを考慮に入れると、さらに有効な成果を生むものと想定される。

この調査は将来の南半球全体の市場調査までに発展することが可能であるが、現時点ではここまでにとどめる。

今、この事業は10年以上前にわれわれが計画したように事業実施の可能性が大いにあり、関係地域の専門家がこの事業を認知することが特に重要である。

この事業には、大学が参加し、当初は学生が次いで南米の統一を実現すると思われるわれわれの若者が参加することが欠かせないと再度強調する必要がある。

南米河川輸送システムは北米の河川輸送システムとカリブ海海運と共に、近い将来、南半球市場に次いで巨大なアメリカ市場に発展する範囲で必要になる交通を効果的に実現するための基礎作りをする必要がある。

河川接続工事を実施するにはこのような調査と共に重要度の低い事業、さらに一度過去に実施したことのある事業についても、必要な改訂を加える信頼性の高い詳細調査を続ける必要があることを強調した。それらには地方組織が認知し、かつ過去の調査に数多く含まれる事業がある。しかしながら、基礎資料がなく必要な詳細な技術的問題についてすべてを調べることができないので、実際に実施することは不可能である。

直接関連する河川について、すでに述べたように調査を開始して間もないことから、経験が浅いことを考慮に入れる必要がある。われわれの巨大河川の大部分は他地域のすでに制御された河川と大きく異なる。それゆえに、当該地方を十分に発展させるために、調査範囲を拡大して、精度を挙げ、われわれが河川特質の基礎資料を収集し、慎重かつ入念な現地調査を、実施する必要がある。

第2章 オリノコ川流域

2. 1 ベネズエラの河川の接続

2. 1. 1 序論

地理上に占める位置からアンデス地方の国で唯一ベネズエラが河川を通して直接コロンビアと連絡できる。アマゾン協力協定国(TCA)の中で、ベネズエラはブラジル、コロンビアとガイアナと隣接する。

コロンビアとベネズエラの国境は延長2,300kmである。その3分の2の延長1,550kmが6河川(アラウカ川、メタ川、オリノコ川、アタバポ川、グアイニア川、ネグロ川)の国境となっている。それらの国際河川は航行ができる。

特に、オリノコ川-メタ川航路が具体化し、オリノコ川中流の舟運上の難所であるアチュレスとマイプューレスの巨大な急流の問題が解決されれば、ベネズエラとコロンビアとの河川接続改修の実施は可能である。アタバポ川とグアイニア川-ネグロ川の河川の利用方法を改善すれば多重交通方式による2国間の接続は可能となるであろう。

ベネズエラはさらにブラジルとも国境を接している。おそらくカシキアレ川とネグロ川を利用するオリノコ川流域とアマゾン川流域を適切に接続することが待望されている。

ベネズエラは水に恵まれた国である。国の主要河川水系はオリノコ川であり、次いでカリブ海、マラカイボ湖と続く。

国勢地図(環境天然資源省、カラカス、1983年発行)によると、延長30km以下の支川河川を除く、オリノコ川流域の河川総延長は50,000kmである。その流域の大部分は年間の大半が小型船舶による舟運が可能である。しかし、大規模船団の舟運が年間の中短期間可能なのは4,000km区間である。

ベネズエラでは、実用的な河川輸送がオリノコ川(アラワク族の支族・タマナコ族の言葉で大蛇の意味)軸周辺で開発されている。流量からするとオリノコ川は世界最大クラスの河川である。河川輸送は国内の総河川延長からすると短い区間であるが、相対的に良好に開発され、常時2,000kmが実際に供用され、年間約2,000万トンが運搬されている。

図 2.1-1 にはオリノコ川流域とその主要支川を記載している。

河川運輸問題は中央政府レベルでは運輸通信省の水運総局が担当するが、地方レベルでは各港湾長が担当し、特殊なケースでは海軍の司令官が担当する。

2. 1. 2 オリノコ川とその舟運

オリノコ川の源はベネズエラのパリマ山脈とタピラペコ山脈の間のデルガド・チャルバウド山山頂に発する。その幹川延長は2, 140 kmであり、流域面積は1, 015, 000 km²である。流域面積の内、685, 000 km²はベネズエラに属し、残り330, 000 km²はコロンビアに属する。

デルタに到達する年平均流量は36, 000~38, 000 m³/sであり、最大流量は約100, 000 m³/sである。この流量からすると流量ではアマゾン川とコンゴ-ザイール川に次ぐ世界第3位の河川である。オリノコ川の大西洋への流出量は年1兆2, 000億m³である。

オリノコ川の支派川は大小合わせて2, 000河川である。その内、重要河川は194河川であり、重要河川の内、右支派川が95河川で左支派川が99河川である。

オリノコ川の流路は大きく3区間に区分できる。

- ・ 下流域：大西洋からアプレ川河口までの880 km区間
この区間は舟運が好条件ででき、河口から360 kmまでは外洋航行船が運航できる。
- ・ 中流域：アプレ川河口からサン・フェルナンド・アタバポまでの550 km区間
この区間にはアチュレスとマイピュレスの急流があり、河道流量が減少し、河床勾配が急になり、河床に障害物が増し、舟運条件が悪いところである。
- ・ 上流域：サン・フェルナンド・アタバポから源流までの710 km区間

この区間では、舟運は中流域よりさらに困難であり、最終250 km区間は舟運が実質不可能である。

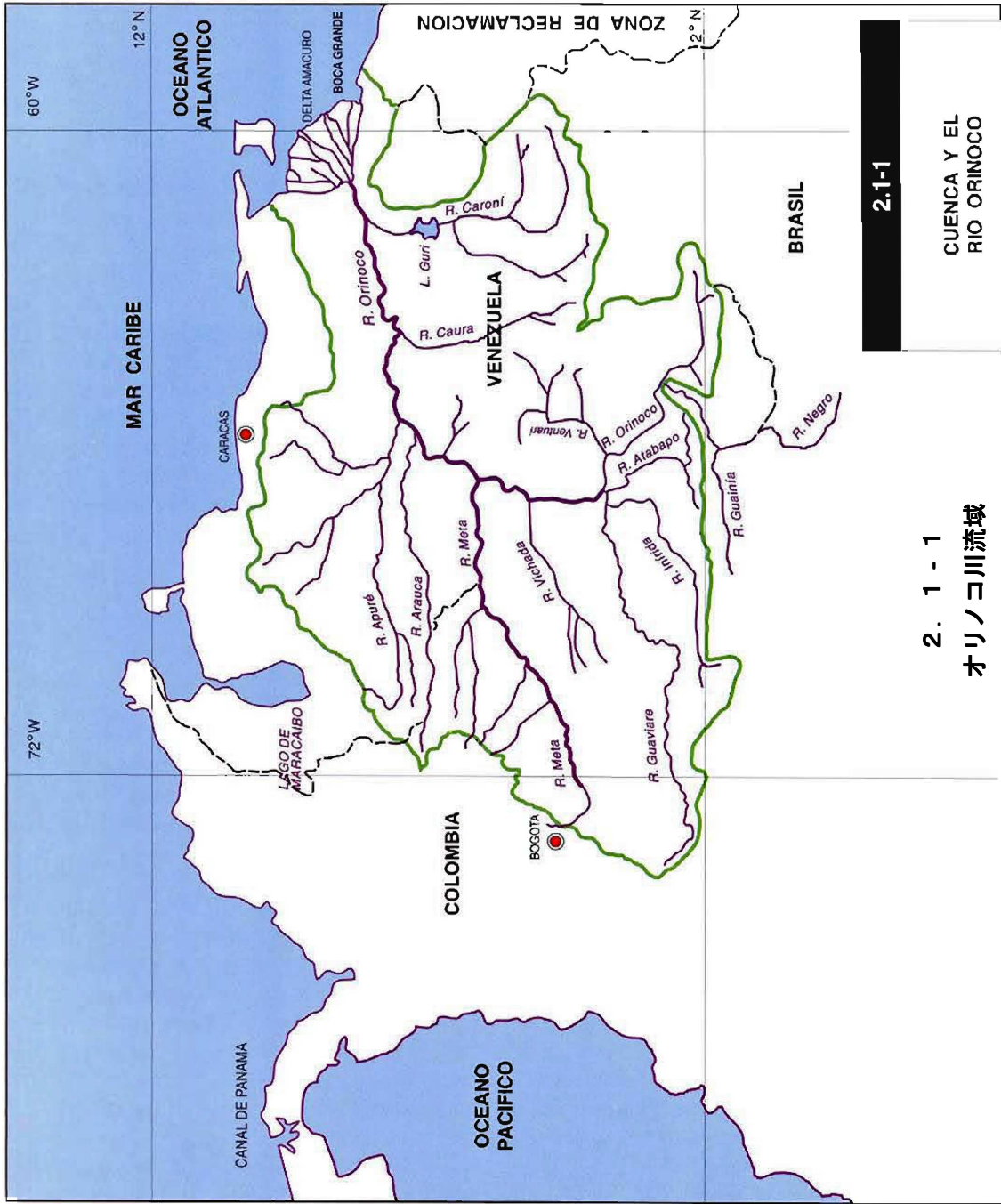
ここで述べたすべての距離数はオリノコ川河口の大西洋の水深13 m地点を起点0 kmとしている。

オリノコ川下流域とその舟運

オリノコ川は大西洋から270 kmのバラncasという小部落から始まるアマクロ三角州から大西洋に注ぐ。

デルタ・アマクロ三角州の中には、大小200河川以上の河川があり、その河川の中で最も重要な河川はデルタ・アマクロ三角州の南部に位置するカナルあるいはリオ・グランデという河川である。この河川はボカ・グランデあるいはボカ・デ・ロスナビオスから大西洋に注ぐ。その河川の中で最も川幅の広いのがリオ・グランデで延長約70 kmである。

カナルあるいはリオ・グランデ川は全川に渡って航行可能な幅と深さがあるが、堆砂を定期的に浚渫しなければならない箇所がある。通航可能な運河としては、この維持浚渫により、8万トンの船舶が通航できる。



2. 1 - 1
オリノコ川流域

他の河川では、大型船舶が内陸河川から大西洋まで航行できるのはマカレオ川のみである。

マナモ川とペデルナレス川の舟運通過能力は、マカレオ川とほぼ同等であるが、水位調節のために建設された小型の堰による締め切りで運航が中断されている。少し上流に位置するツクピータはデルタ・アマクロ県の県庁所在地である。ツクピータから下流ばかりでなくパリア湾へも連絡が可能である。ただ、この締め切りがオリノコ川からツクピータ経由の大西洋への通行を中断させている。



写真 2.1-2: フェロ・ミネラルのカロニ川河口における棧橋

河口から 270 km のバルカスからマタンサス港までの 91 km 区間は運河庁が常時維持浚渫を行っている。このようにして、運河庁は干潮時 9.7 m、満潮時 13.4 m の水深と 91.8 m から 183 m の川幅を持つ河川 - 海洋 361 km 区間の航路を確保している。この航路は鉄鉱石運搬専用船、アルミニウム運搬専用船、一般貨物運搬船とタンカーの 8 万トンまでの船舶の常時運行が可能である。この航路には 234 浮航路標識と 230 固定標識がある。

以前、バルカス近郊から河口までの 210 km 区間の鉄鉱石運搬は、マカレオ川が使用されていた。1959 年までこの河川はセロ・ポリバール鉱山からの鉱石輸送の主要航路であった。採掘された鉱石はカロニ川合流地点に位置す

る写真 2.1.2 のようなオリノコ鉄鉱石専用埠頭まで鉄道で運搬されていた。この埠頭で鉱石は大型舢舨に積み込まれ、パリア半島に建設された鉄専用港まで運搬され、大型鉱石運搬専用船に積み替えられていた。舟運のため26フィートの水深を確保するマカレオ川の浚渫維持費は高価であり、現行のカナルあるいはリオ・グランデ川輸出ルートへの変更を余儀なくされた。

現在、鉱石運搬専用船は河口から339kmのカロニ川河口港で積み込みを行っている。しかし、さらに大量の鉱石を運搬する場合には、積み出し港での積み替えを円滑にするために洋上港を使用する。その位置はベネズエラ水域のペスカドーレス岬の南方のマカレオ川の河口近くである。

写真 2.1-3 は積み出し港の光景である。写真左端の84,000トンの貨物船リオ・オリノコ号は、写真中央の227,000トンのさらに大型の母船ボカ・グランデ号に積み荷を移し替えている。鉱石は、この母船からコンベアベルトで写真右端の鉱石備蓄場に一旦仮置きされ、最終目的地に輸送される。港は世界最大級の規模であり、1990年には3,700,000トンの鉄鉱石を220,000トンのクラスを含む86隻の貨物船で積み出した。



図 2.1-3 : ボカ・グランデの積み出し港

将来、延長200 kmで幅50 kmから100 kmのオリノコ川の北側に広がるオリノコ石油地帯の膨大な石油埋蔵量を経済的に高く評価する必要から、これらの輸送ルートを新規に更新する可能性がわずかながらある。これら油田の大規模開発に着手する時期を見極めることは難しいが、この目的に沿って、マカレオ川が具備する運河としての能力について再度利用できるか検討する必要がある。

河口から334 kmに位置するサン・フェリックスから河口から341 kmに位置するプエルト・オルダスまでの地帯は最近10年間に大規模な工業化が進み、二つの都市は合併しガイアナ市となった。

河口から363 kmに位置するガイアナ市港のマタンサスからボリバール市まで区間の延長84 kmのオリノコ川は高水時に6.5 mの喫水の船舶が運航でき、低水時には喫水2.5 mの船舶が運航できる。

マタンサスから河口から1,006 kmの地点に位置するエル・ホバルまでの航路は運河庁によって管理されている。1983年にその内の延長645 km区間で設計と舟運化工事が開始された。現在、この航路は水深2.5 mと幅100 mを維持し、ボーキサイトをピヒグアオス鉱山のあるパエス丘陵からマタンサスのインターアルミナ工場まで3,500トン積載の舢を16舢連結した船団の運航ができる。後押し動力船付き舢船団の船団長は350 mで船団幅45 mであり、年間10ヶ月運航できる。

この水路は最大年間600万トン輸送できると想定されていた。1997年までに530万トン輸送した。この輸送能力はボーキサイトの輸送という点では、オリノコ川は世界第3位に位置する。この河川区間には145カ所の浮標と80カ所の固定標識の航路標識が整備されている。

オリノコ川中流域とその舟運

中流域はアプレ川河口合流地点からサン・フェルナンド・デ・アタバポまでである。この流域には船舶の航行を妨げる重大な障害となるアチュレスとマイピュレスの大きな急流があり、舟運は下流域より困難である。さらに、上流に進むに従い、幾つかの障害物があり、河川流量は減少し、河川勾配は急になる。

この中流域のエル・ホバルからアヤクチョ港までの延長185 km 区間では、高水時に喫水1.8 mから2.0 mの船舶、低水時には1.3 mから1.5 mの船舶の航行ができる。

河川航路標識システムはアヤクチョ港まで完備されている。

図 2.1-4 はオリノコ川と航行の主要等級を図示している。

オリノコ川河口から1,110 kmに位置するメタ川河口から10 kmから12 kmの本川上流区間には、多様な自然障害物がある。その中で、最大の障害は本川河口から1,100 kmに位置し、船舶の航行に高水時にも極めて障害となる本川上のカリベン急流である。

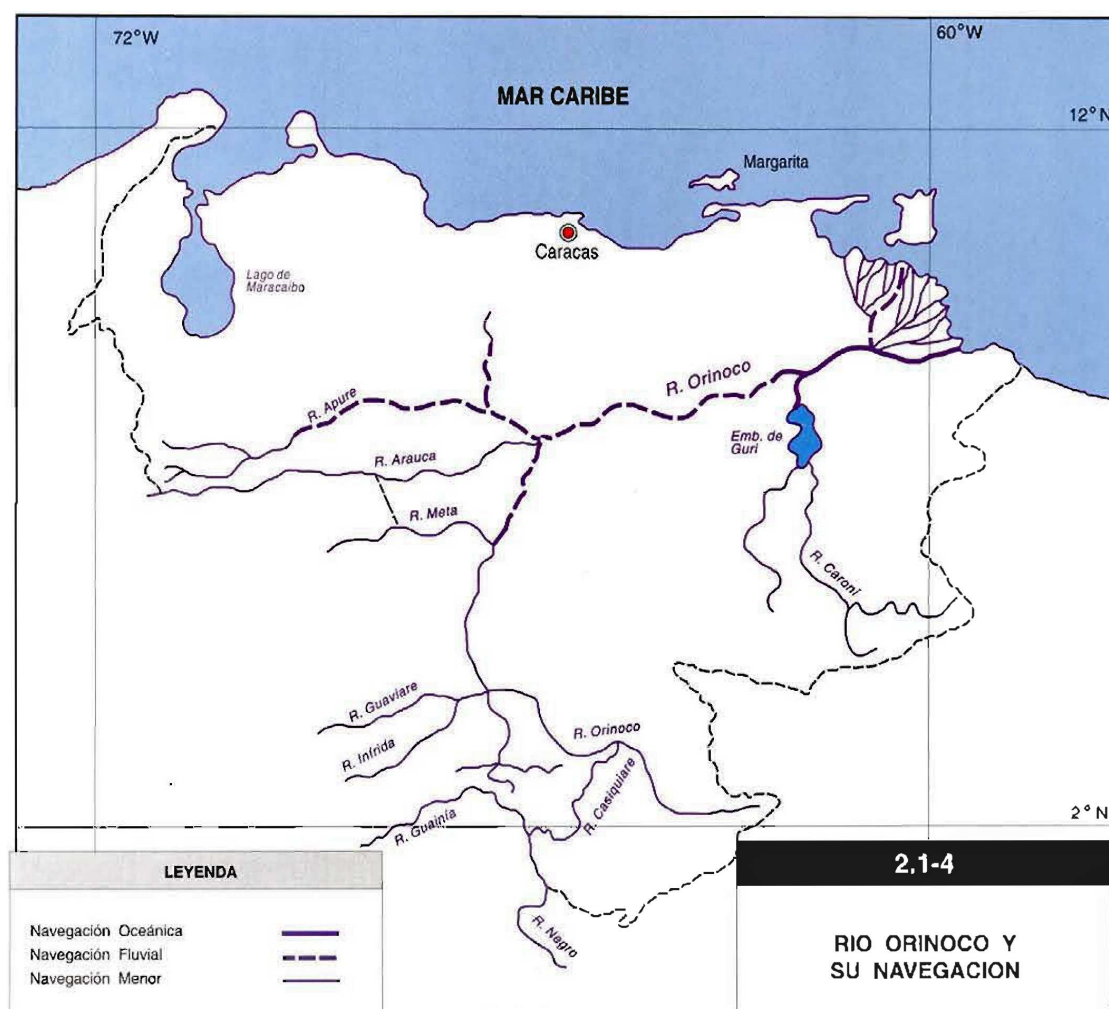


図 2.1-4 オリノコ川と舟運

この中流域のよりよい安全な航行を確保する方策は、下記のとおり、いくつかある。

- ・河床の岩石を爆破により除去する。
- ・派川水路の舟行には障害となるが幹川水路の流量を増大させるための潜りゼキを建設する。この幹線水路に航行のための施設を整備すると、この急流から上流の水位にも影響を与える可能性がある。この水面上昇はメタ川の河口にある砂州と本川河道にある小急流のボルハ急流に良い影響を与えることも考えられる。
- ・同時に、すべての船舶を通過させるために水門を建設することも考えられる。この水門は、オリノコ川とメタ川から発生する商品ならびに通行者の国内および国際交通の検問所として使用することも可能性もある。

メタ川河口合流地点からアヤクチョ港までの区間距離は80 kmである。この区間のオリノコ川は同一条件で航行できるが、小急流が5カ所あり、その中のボルハ急流地点では水先案内人の乗船が必要である。

幹川水路沿いで重要な都市と港湾は次のとおりである。

河口から270 kmのバランカス、334 kmのサン・フェリックス、341 kmのプエルト・オルダス、363 kmのマトンサス、447 kmのポリバール市、860 kmのカブルータ、1,006 kmのエル・ホバール、1,110 kmのプエルト・パエス、1,191 kmのプエルト・アヤクチョである。これらの港湾と造船所施設の中で特に重要な港はプエルト・オルダス、マトンサスとエル・ホバールである。最新の港湾施設を有する港は、ポリバール港、サン・フェリックス港、カブルータ港とプエルト・アヤクチョ港である。最も整備の遅れているのはバランカス港とプエルト・パエス港である。

1800年、アチュレスとマイピュレスの急流のある地域を踏査した最初の科学者・アレハンドロ・フォン・フンボルトは両急流を測り、そこに20 m以上の落差があることを発見した。実際、両急流は隣接する地域の航行を延長65 km区間にわたり遮断している。実際には、急流の延長はそれぞれ8.4 kmと7.2 km区間であり、両急流合わせて30 mの落差がある。

両急流を水力発電に利用すると130万kwの発電でき、これはベネズエラとコロンビアのアマゾン地方とジャーノス地方の開発の基本事業となりうる。この事業は隣接する両国地域全体ばかりでなくブラジルまでも重要でかつ有益な事業である。言うまでもなく、この事業には航行のための閘門も付帯事業として含まれる。

実際、ベネズエラでは、両急流の全長にわたってアスファルト舗装道路があり、この道路が両急流区間を航行不可能な問題を解消している。この道路はプエルト・アヤクチョから、河口から1,256kmに位置するプエルト・サマリアポまでの区間延長は65kmであり、良好な道路であるが、その道路にある橋梁の幅員は狭い。

マイピュレス急流から上流は再び航行でき、河床は砂であり、さらに数地区では河床は砂利になる。いずれにしても、河口から1,434kmに位置するサン・フェルナンド・デ・アタバトまで冬には喫水2mあるいはもう少し深い船舶が、夏には4から5フィートの喫水の船舶が大変良好に航行できる。

サマリアポ - ベナドとサン・フェルナンド・デ・アタバト間には板敷岩の川岸に接岸できるその地区特有の小型船舶の天然の港がある。

オリノコ川上流域

オリノコ川の上流域はサン・フェルナンド・デ・アタバトからオリノコ川の水源地までである。この区間では河床勾配は一層急になり、流量は減少し、河床には沢山の障害物ある。冬期には喫水1.5mの、渇水期には喫水3から4フィート船舶の航行ができる。

タマ - タマ地点の直下流のオリノコ川左岸からカシキアレ川は分派する。実際には、この“珍しい”オリノコ川河口から1,801km地点に位置するカシキアレ川は人間が介入することなく、自然に重要河川オリノコ川流域とアマゾン川流域を結ぶ世界地理上唯一の大河川である。

タマ - タマ地点上流には小型船舶の運航限界のグアアリボス急流がある。しかし、この区間には、グアアリボス急流までは川幅が150mあり、水深は変化に富むが、まだ丸木舟やカヌーの舟行は可能である。

2. 1. 3 オリノコ川の主要支川の舟運

次にオリノコ川河口からの主要支川について述べる。

カロニ川

カロニ川はガイアイナ市近郊のオリノコ川河口から339 km地点の右岸に流入する。カロニ川河口周辺では短距離区間航行でき、すでに述べたようにフェロミネラル・オリノコの鉄鉱石積み込み栈橋がある。

カロニ川は膨大な電力発電賦存量があるからオリノコ川支川の中で最も重要な河川である。幹川延長は925 kmであり、流域面積は95,000 km²であり、水源はロライマ山脈にあり、スルクン川と合流後、カロニ川と命名される。その河道の上流にはいくつかの重要な滝があり、エリトバリマ滝とか落差972 m高の世界で最も落差のあるアンヘル滝がある。

カロニ川の年平均流量は約4,900 m³/sであるが、豊水時には18,000 m³/sの平均ピーク流量が実測され、異常洪水時には40,000 m³/sになると算定されている。流域の電力発電賦存量は2,600万kwである。

現在まで、カロニ川発電公社 (EDELCA) はカロニ川に世界第2位の1,000万kwの発電量を有するラウル・レオニ・デ・グリ水力発電所 (2.1-5) と合わせて270万kwの発電量を有するマカグアⅠ発電所とマカグアⅡ発電所を建設した。



2.1-5: カロニ川の最大発電1000万KWのグリ水力発電所

アプレ川

ウリバンテ川とヌーラ川がガスダリートで合流後、アプレ川となる。その幹川延長は960kmであり、その内660kmは航行可能である。

アプレ川はオリノコ川の左支川であり、流域面積は145,300km²であり、オリノコ川河口から879km地点でオリノコ川本川に流入し、年平均流量は2,000m³/sで、高水時には約8,900m³/sまで増水し、低水時には300m³/sまで減水する。

アプレ川の河道は大変不安定で、頻繁に兩岸の村落に氾濫している。ジャーノス平原の一河川であるにもかかわらず、流量は豊富であるが、小さな急流がいくつかあり、流量が減水する時期もあり、航行には極めて不適合である。

メタ川

メタ川はオリノコ川河口から1,110kmの位置に流入する左支川であり、オリノコ川の重要な支川の一河川である。メタ川の幹川延長は1,000kmであり、その内780kmは航行可能である。その最後の延長252km区間はベネズエラとコロンビアの国境となっている。

メタ川はオリノコ川に年平均6,500m³/sとオリノコ川のかんりの割合の流量を注ぐ。年7,500万トンの沖積土を流出させる。その量はオリノコ川全体の送流土砂量の50%に相当する。グアビアレ川とアプレ川はそれぞれオリノコ川全体の送流土砂量の20%と年3,000万トンの沖積土を流出させる。その他すべての支川の流出土砂の合計はオリノコ川全体の送流土砂量の10%に相当し、年1,500万トンである。

メタ川に関するさらに詳細な記述はコロンビアの章に載せ、オリノコ川 - メタ川事業に関する部分についてはベネズエラに関連する項で述べる。

シパポ川

シパポ川はオリノコ川中流域の右支川であり、河口から1,267kmに位置するラトン島の直上流に流入する。河川延長は短く約250kmであるが、河川流量は700m³/sである。ピアロア山脈の聖なる山・アウタナ山の光景は大変美しい。シパポ川は季節により小型船舶が数10km区間航行できる。

アタバポ川

アタバポ川はオリノコ川の左支川で、河川延長は130kmである。その水源はオリノコ川左岸側の沼であり、その沼からはアタカビ川として流出する。サンタ・クルスの町の近郊でアタバポ川は左側のコロンビアから流下するグワサカビ川と合流する。その同一地点で南から流下してくる河川延長60kmの支川テミ川とも合流する。

この地区は降雨が多いから、アタバポ川は年間を通して喫水3フィートの船舶の航行が可能であり、常時オリノコ川とネグロ川間を適切に連絡してきたと考えられる。アタバポ川の舟運を利用すると、オリノコ川上流とカシキアーレ川区間の道路を短縮し、困難な区間の通行を避けることができる。アタバポ川の河川水は黒色で約pH4の酸性である。

サン・フェルナンド・アタバト港対岸近くで、コロンビアの大河川のグアビアレ川とイニリダ川がアタバポ川に左岸側から合流する。河口から1,432 kmのこの地点で3川が接続し、“巨大な”オリノコ川となる。

ベンテュアリ川

サン・フェルナンド・アタバポから上流のオリノコ川には延長50 km区間の実際の運航には支障のない航路がある。そこには砂浜や砂州がある島がいくつか夏期には現れる、正確な名称は“ヌベ川”と呼ぶ“直線コース”である。サンタ・バルバラ村に近づくとオリノコ川河床には大量の砂利がある。その村から上流では、オリノコ川には少し危険な一連の急流があり、その中にはサン・フランシスコ、パソ・デ・ラ・ブラゲッタ、ブエルタ・カラコルなどの急流がある。この区間をサンタ・バルバラ急流地区と言う。

これら急流の直近で、アタバポ川河口から90 km上流でオリノコ川河口から1,525 kmに位置のオリノコ川右岸にベンテュアリ川の河口がある。この河川はオリノコ川の重要な支川の1河川であり、標高740 mのベマチュ山を水源とする。ベンテュアリ川の流量はおよそ2,500 m³/sであり、オリノコ川の支川であるにもかかわらず本川より流量が多い。

ベンテュアリ川の中流域では延長240 km区間が航行可能であり、マナピアレ川との合流後に急流地区があり、複数の滝で落差20 mが生じる。その地区から下流では再び航行可能となり、幾つかの村を通過する。

ここではオリノコ川のベンテュアリ - マナピアレ - カイカラ間の多重交通交換方式の可能性について以下に述べる。

- a) マナピアレ川と支川ベンテュアリ川を船舶で運搬する。
- b) マナピアレ川の川岸にあるサン・フォアン・デ・マナピアレ村で陸揚げする。
- c) ここにある良好な道路でオリノコ川河口から852 kmの右岸にあり、カラカスから464 km、シウダード・ボリバールから370 kmにあるカイカラ・デ・オリノコ市まで運搬する。

2. 1. 4 カシキアレ川とネグロ川

カシキアレ川とネグロ川の両河川ともアマゾン川へ注ぐが、ここで述べるように、カシキアレ川はオリノコ川とも狭い水路で連結している。

カシキアレ川

カシキアレ川は異なる2大河川流域につながる世界地理上、珍しい河川であり、唯一の自然水路である。特に、カシキアレ川の水源はオリノコ川にあるが、その流量はアマゾン川に注ぐ。カシキアレ川がグアイニア川と合流後、ネグロ川となる。

実際は、カシキアレ川はオリノコ川の河口から1,801kmの地点に位置する小集落のタマ-タマのほぼ真向のオリノコ川から派川するオリノコ川の一部である。その地点からカシキアレ準平原を通過して南西方向にオリノコ川の約25%の流量を流下させる。

カシキアレ川の水源はオリノコ川の左岸側の河道の“裂け目”を経てグアイニア川とネグロ川との両川の流域方向にオリノコ川から流行を変える。この状況は独特の地形起伏、オリノコ川の増水時の大きな水位変化とオリノコ川の低水時にオリノコ川のこの地区への河床堆砂がもたらす特殊でかつ好条件の時に、カシキアレ川は流行を変える。一度、オリノコ川は流行を変えると、カシキアレ川の流れは、その地区内に設定されたコースに従い、パモミ川方向へと流れる。最初に、この流れがカシキアレ川方向に流れると、大量の流量がオリノコ川から流入することにより、カシキアレ川の流量は“侵入”川に吸収される。現在、パモミ川はカシキアレ川の重要な4支川の内、最も重要な河川である。重要な4支川の残りの3河川はパシバ川、シアパ川とパシモニ川である。

カシキアレ川の河川延長は約370kmであり、その源は北緯3度9分26秒、西経65度50分18秒に位置し、北緯2度14秒、西経67度7分の地点でグアイニア川と合流して、ネグロ川となる。

オリノコ川からカシキアレ川へ流入する流量は流行の変換地点の断面で季節に応じて $200\text{ m}^3/\text{s}$ から $300\text{ m}^3/\text{s}$ に変動する。カシキアレ川河道の末端での流量は膨大な流量となり、年平均流量は $2,790\text{ m}^3/\text{s}$ であり、雨季の流量は $6,000\text{ m}^3/\text{s}$ にもなる。これは無視できない流量！

増水時には一般に喫水4から6フィートの船舶の舟行は危険がない。カシキアレ川には極端に狭い湾曲個所が多くあり、それらの湾曲個所に入る時、長い船舶の航行には注意する必要がある。いずれにしても熟練した操舵手が乗船することが望ましい。夏期には喫水1.5から2.5フィートの船舶の舟行できるが、極端に難しい。ただ、この場合には、さらに熟練した乗組員の助けが必要となる。

一般には、カシキアレ川は河床には沢山の砂利があり、流速が早く、舟行は困難である。それゆえ、川を熟知した乗組員が舟行中に船首で見張りしていることが絶対に必要である。このコースにおける低水時の舟行は流量が多ければ良好である。

この段落を終わるに当たって、カシキアレはインディオの言葉で*酋長の川*と言う意味であるということ説明しておく。

この意味で、スウェーデンの民族学者のエルナンド・ノルデンスキョルドはこの“川と川を結ぶ川”をアラワク族が建設した運河と考えた。それは不可能でないと我々も言い足せる。その理由は、誰かこの地区の特殊な地形を正確に把握できれば、その人は必ず、オリノコ川の川岸を実際に現在オリノコ川が分派している箇所を掘削し、カシキアレ川を建設するために“切り壊した”と思われる。その人は多分インディオの酋長であり、彼がインディオに施工を指示したと思われる。

ネグロ川

ネグロ川はグアイニア川とカシキアレ川と合流する大河川である。その合流地点のネグロ川の川幅は700mであり、年平均流量は約4,000m³/sである。ネグロ川はカシキアレ川によって大河川のオリノコ川と結び付いている。

ネグロ川の水源地付近の左岸まで大西洋から2,209kmある。その地点には、ベネズエラのサン・カルロス・デ・リオ・ネグロ村があり、そこには船舶の接岸できる短いコンクリートの傾斜路設備付きの小港がある。その村には海軍の河川司令署と滑走路がある。

この先に、オリノコ川河口から2, 327 kmの地点にベネズエラ、コロンビアとブラジル3カ国の国境交わる地点がある。

2. 1. 5 オリノコ川 - アプレ川事業

オリノコ - アプレ事業はベネズエラの戦略的国土整備計画の中の一プログラムである。この事業は舟運を主に用いる多重交通システムを新しく造り、国土の中部地域とそこから南部地域を結ぶ軸の強化を目的とする計画である。

アプレ川の水理、水文調査の組織は1986年に作られた。その支川ポルトゲッサ川の水理、水文調査の組織は1989年に作られた。この調査には、米国の地質調査所、コロラド大学の協力を得て、ベネズエラのカラカスのサルテネハスのシモン・ボリバル大学の研究者と交通・通信省の専門家が携わった。

アプレ川の660 kmの航行可能区間は下記の4区間に区分される。

1. オリノコ川本川との合流地点～サン・フェルナンド・デ・アプレまでの180 km区間。この河川区間の低水時の平均流量は $300 \text{ m}^3/\text{s}$ であり、高水時の平均流量 $2,000 \text{ m}^3/\text{s}$ であり、河道は明確で安定している。
2. サン・フェルナンド・デ・アプレ～アプリートまでの140 km区間。この区間にアプレ川主要支川ポルトゲッサ川が流入する。この区間の河川はデルタ状で蛇行しており、高水時の平均流量は $1,280 \text{ m}^3/\text{s}$ であり、低水時の平均流量は $200 \text{ m}^3/\text{s}$ である。
3. アプリート～ブルスアールまでの120 km区間。この区間には堆砂による砂州と島が多くある。低水時の平均流量は $180 \text{ m}^3/\text{s}$ であり、高水時の平均流量は $1,230 \text{ m}^3/\text{s}$ である。
4. ブルスアール～ガスダリート（サントス ルサード）までの220 km区間。この区間には多くの島、砂州と蛇行がある。低水時の平均流量は $120 \text{ m}^3/\text{s}$ であり、高水時の平均流量は $730 \text{ m}^3/\text{s}$ である。

アプレ川は、年間8ヶ月間、自然河川のまま商業舟運が可能である。押し船動力船による舢艫団方式と舢艫の喫水1.8 m、船の長さ140 m、幅30 mで1,000積み舢艫を4連結した方式がある。

図 2.1-6、オリノコ - アプレ事業図である。

河川水位変動を調節するために、年初の数カ月と最渇水時にアンデス山麓にある多くの水利施設からの放流量を変えて利用することが可能である。それらの水利施設は特にコヘーデス川 - ポルトゲッサ川、マスパーロ川とサラレー川 - ウリバンテ川の流況調整ができる。この流況調整により、ヌトゥーリアス港やガスダリート港のような遠隔の河港の運用期間を延長することができる。

このオリノコ - アプレ舟運システムはコヘーデス川とマスパーロ川との流況調整によるポルトゲッサ川での舟運を包含する。この2河川の流況調整により喫水3フィート、船の長さ80m、船幅15mの自走船の運航が、自然流況下で、ポルトゲッサ川で可能になる。この自走船は、サン・フェルナンド・デ・アプレ港から、エル・バウル町から15km下流に位置するポルトゲッサ港までの250km区間のポルトゲッサ川で年間6、7カ月は運航期間である。

アプレ川の主要河港はサン・フェルナンド・デ・アプレ（150km）、エル・サマン（351km）、ニュトゥリアスとブルースアル（443km）、パルマリート（569km）とガスダリート（668km）とポルトゲッサ川のポルトゲッサ港（ポルトゲッサ川河口から250km上流）である。カッコ内の距離はアプレ川河口からの距離である。

この地域の最重要港はサン・フェルナンド・デ・アプレである。その港湾区間の最大河川幅員360mから最小河川幅員170mで最大水深13mである。第1段階で年間500,000t、計画最終年には年間1,000,000tの貨物を予想している。この港湾は従来型の港とアマゾン川の浮港のような補助港で構成するように計画されている。

ここで述べたすべての河港は長期、中期、短期計画に基づいて建設される。



図 2.1-6 オリノコ - アプレン事業

2. 1. 6 オリノコ川 - メタ川事業と大西洋のアマクロ・デルタと太平洋のブナベンツラを結ぶ事業計画

メタ川のパエス港（ベネズエラ領）／カレーニョ港（コロンビア領）とロペス港との区間780 kmでは、喫水1.2 mから1.5 m（4から5フィート）の船舶なら年間7～8ヶ月運航できる。実際、4月から11月まで1航海2,000 tまで輸送できる舢船団が運航している。

著者らはメタ川での舟行条件を1981年12月に1.2 mの喫水のオリノコ号で確認した。パエス港からロペス港までの往復運航で実際何ら障害がなかった。当然、現行の舟行水路の維持と改良が必要であり、老朽し、不完全な既存港湾施設の整備が欠かせない。

河床の維持状況について次に述べる。

オリノコ川 すでに述べたように運河管理庁が河口からパエス港とアヤクチョ港までの1,110 km区間の舟行を確保している。年間10か月間、エル・ホバールまでは喫水9フィートの船舶が運航でき、パエス港とアヤクチョ港までは喫水5フィートの船舶が運航できる。

メタ川 オリノコ川との合流地点に特に注目する必要がある。そこにはメタ川の多量の送流土砂が堆砂し、河川船団の通過を困難にする。

ベネズエラとコロンビア国際河川水域252 km区間ではトラピチョテ（2 km区間）、ブエナビスタ（1 km区間）、トラピチト（1 km区間）が舟運の障害になる。コロンビア国内ではサンホルへ、ボラヒネ、グアチナとマククアナ地区約6 km区間の河床を整備する必要がある。

既存の港湾施設に関しては、780 km航行区間を改良、補修し、さらに新規に航行区間を若干増設する必要がある。

図 2.1-7 はオリノコ川 - メタ川航路と大西洋のアマクロ・デルタと太平洋のブナベンツラの連絡航路の全ルートを表している。

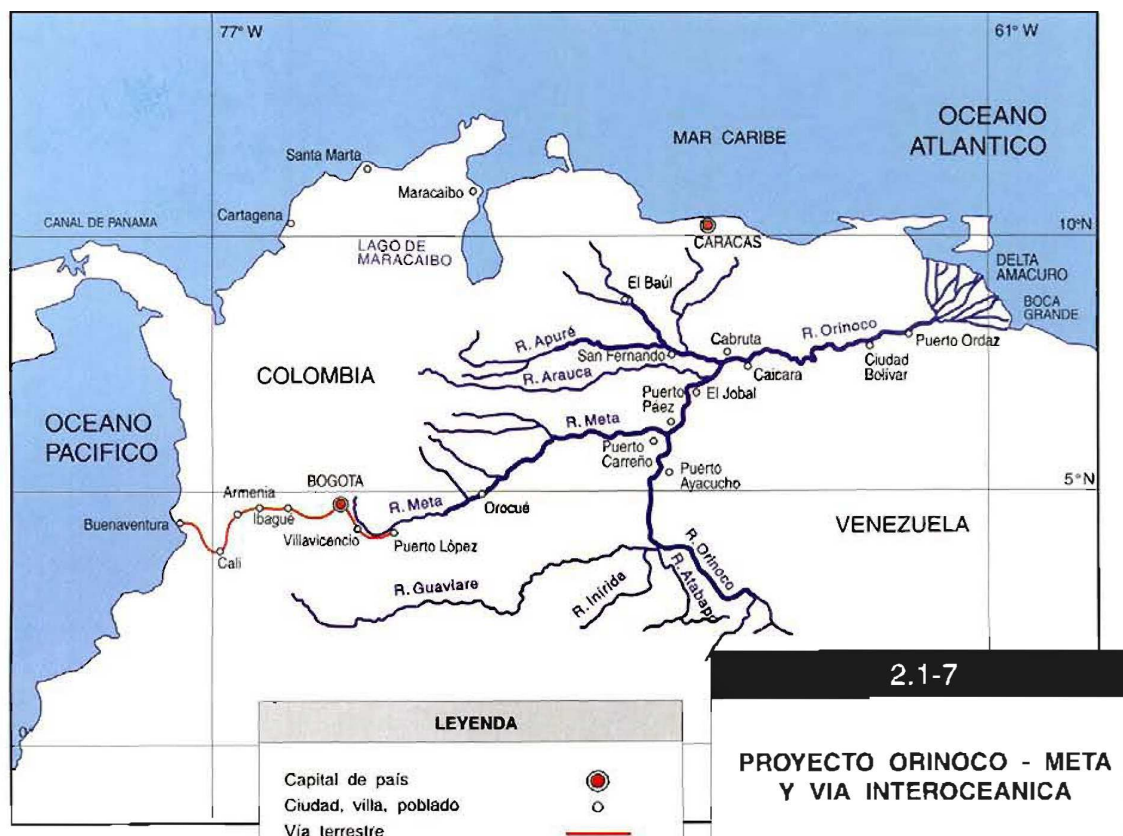


図 2.1-7 オリノコ川 - メタ川航路と大西洋と太平洋の連絡航路

2.1 節のオリノコ川とデルタに関するデータと 2.2 節のオリノコ川 - メタ川事業のコロンビア平原での要約から、大西洋と太平洋を結ぶ全延長距離は 2, 7 2 8 km であり、その内長大な 1, 8 9 0 km が河川航路であることが判明する。

2. 1. 7 オリノコ川とネグロ川との接続

ベネズエラとブラジル間の河川航路の改良ばかりでなく、3 大河川流域を結び付けるためにも河川連絡水路は特に重要である。この河川連絡水路を考えると、アラワク語の「神の道」、あるいはアセベト・ネット教授の言う「偉大な水の道」が南米河川輸送システムの開発が挙げられる。

この河川連絡水路には多くの代替ルートがあり、次にその内、特に重要なルートについて述べる。

a) アタバポ川経由の接続

サンフェルナンド・デ・アタバポからネグロ川に行くにはオリノコ川とカシキアレ川を経由して航行する方法とアタバポ川とその支川のテミ川を経由して航行する方法が可能である。その後、アタバポ川とその支川のテミ川を経由して航行する方法は、グアイニア川を通過する。グアイニア川の下流は、カシキアレ川に合流しネグロ川となる

このアタバポ川とテミ川経由の航路はこの地域専用の小型船舶の航行には十分である。しかし、夏季の数か月間は多少の支障をきたす。この問題を解消するには幾つかの河道工事と2、3の小ダムの建設が必要である。アタバポ川を国際河川として、建設事業費をコロンビアと分担する可能性は、多いにある。

上流の航路の流量をアタバポ川とテミ川からグアイニア川に導入するには次の代替方策がある。

・水路のみによる方策

テミ川とグアイニア川に流入する小河川で蛇行するピミチン川の区間のピミチン地峡の20 km区間を掘削して、運河を建設する。この事業は1941年の第1回カラカス技術会議でペドロ・エセキエル・ロハス技師によって提案された。この運河を建設するには地峡にはあまりにも多く岩があり、未だ経済的に実現化は不可能である。さらに、夏季の渇水期には問題がある。

・水路と陸路による方策

アタバポ川とテミ川の水路を補足する輸送手段として既存のヤビタとマロア間のピミチ地峡を横断する34 km区間の道路の使用が提案されている。

1800年、フンボルトはアタバポ川とテミ川を探検し、ピミチン川を舟で通過した。この地点を地元のインディオの助けにより、探検用のカヌーを引いたり、持ったりして、20 km強の区間は舟行し、テミ川のヤビタ港からピミチン川までこれらの流域を横断し、フンボルトとその一行はグアイニア川に到達した。

アタバポ川とテミ川両川の利用は、現在のオリノコ川とカシキアレ川区間の航路を400 km短縮する。この経路はサン・フェルナンド・デ・アタバポからネグロ川にいたる距離を実質約半分にする。

図 2.1-8 はこれらの接続状況を示している。

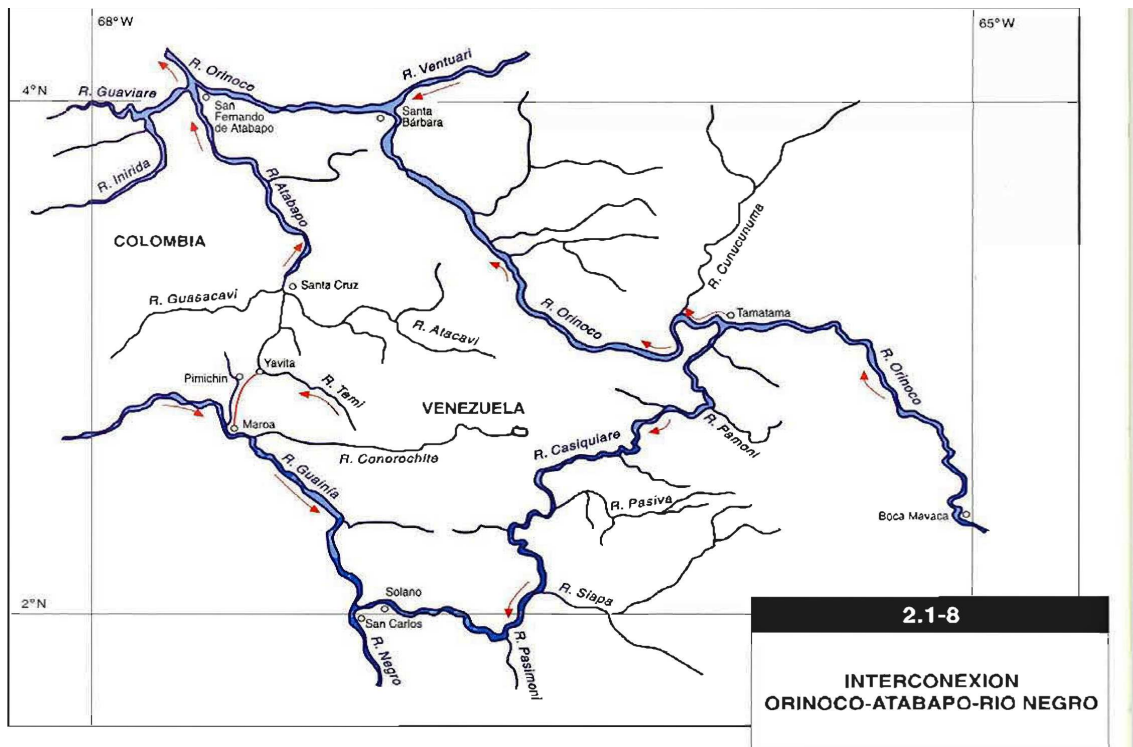


図 2.1-8 オリノコ川 - アタバポ川 - ネグロ川相互連絡水路

b) 接続の運河と湖沼

ベネズエラのガイアナとアマゾンについて熟知し、その専門家であるラファエル・デ・レオン・アルバレス技師は、われわれの懸案事項の接続を行うための2本の変形運河と複数の湖沼を提案している。

カシキアレ川の始点での困難な流れと多数の危険な急流を避けるため、デ・レオンはカシキアレ川の北西支川に位置する平原中に複数の湖沼を建設するために複数の運河掘削を提案している。このシステムはオリノコ川の流れをカシキアレ川の終点あるいはグアイニア川を結び付ける。この運河を通る舟運用の水は、一部オリノコ川から分流し、実際にはアタバポ川／グアイニア川に注ぐカシキアレ川の準平原に複数の小河川を生み出す。この人工の水の道はより安全でより短い航路を建設することになる。

2ルートに関する事業の主要概要を次に述べる。

パト - カバルア ルート

このルートの特長は、10 km区間の分水水路の始点はオリノコ川河口から1,655 kmのオリノコ川の帕特島近くにある。この分水水路は50 x 10 km²のダム湖に接続し、30 km区間の水路を経て、終点のサン・ホセ・デ・カシキアレ - カバルア (オリノコ川河口から2,088 km) 近くのカシキアレ川に注ぐ。その地点では、この河川は現況の自然状況で舟運ができる。ダム湖に貯水するにはアタカビ川とコノロチト川の水源地域の西側に連続堤とその他に3カ所の余水吐きダムを建設する必要がある。カバルアからカシキアレ川とネグロ川を経て、舟行を継続することができる。このオリノコ川とカシキアレ川の航路は330 km区間短縮できる。

帕特 - コロン ルート

前述の事業から派生した事業である。分水水路の始点はほぼ同一地点である。ダム湖は少し大きく、連続堤は建設せず、2カ所の余水吐きダムはアタカビ川とコノロチト川の帕特 - カバルア間ルートとの同一地点に建設する。次いで、チリクイン川流域の延長20 kmの小ダム湖に注ぐ25 km区間の第2水路を建設する。その小ダム湖の面積は大変狭く、余水吐きダムは1カ所である。延長12 kmの第3水路はコロン村の4 km下流のグアイニア川に注ぐ。このルートは前述のルートよりさらに120 kmの短縮となる。

図 2.1-9 は前述の2事業について明確に図示している。

利用できる地形情報は、側方監視レーダーによる地形測量図と米国陸軍工兵隊の40年間の作業に基づく情報である。しかしながら、重大な責任を持って決定的な結論を出すためには当該地域のさらなる詳細調査が必要である。

同時に、この2つの事業による利点は、オリノコ川のサンタ・バルバラ急流群と第1事業におけるカシキアレ川のグアイニア川との合流地点前のもう一つの急流に問題があり、減少する。

しかしながら、環境影響調査は原案事業実現可能性の結論の中に含まれる。

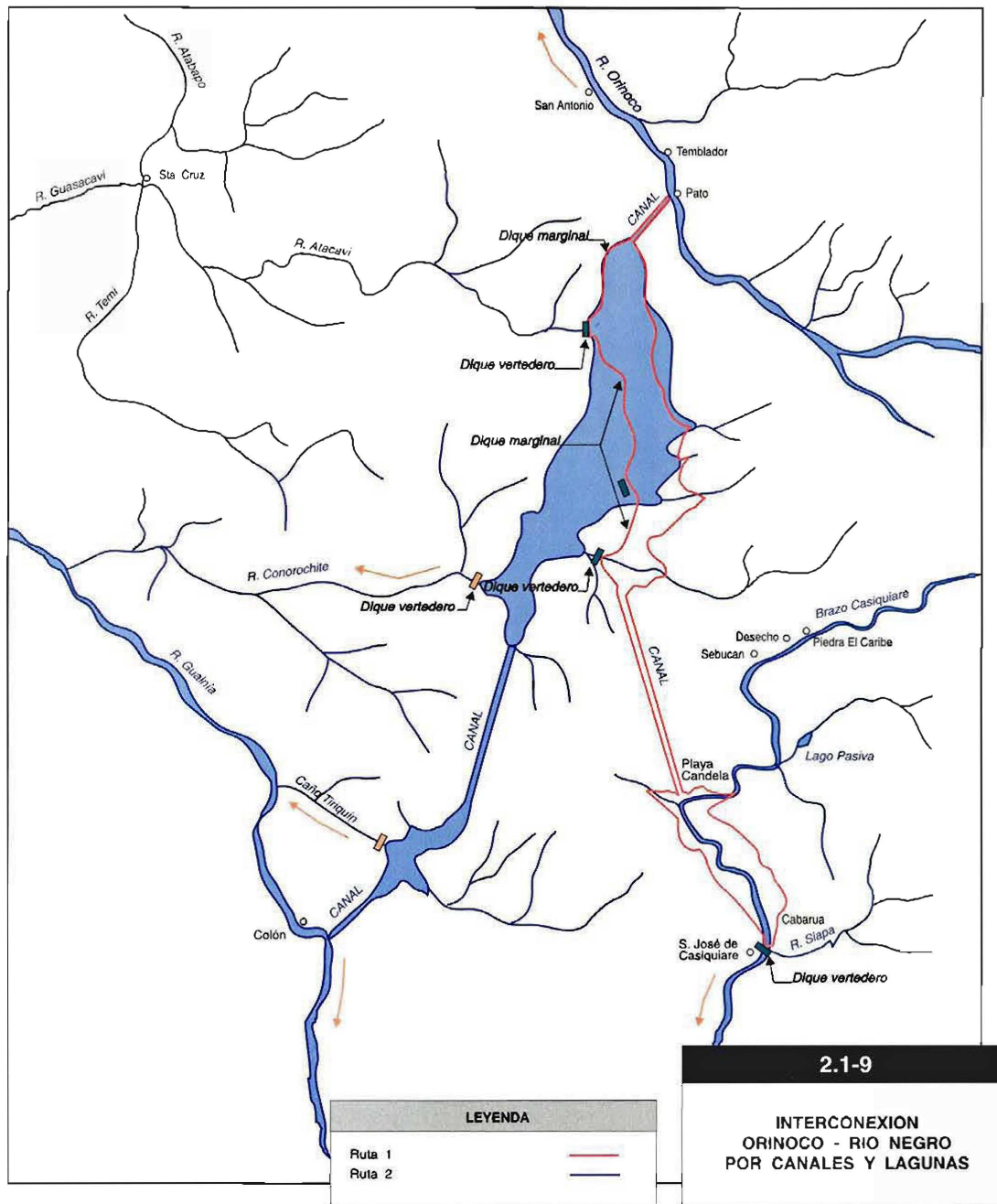


図 2.1-9 パト - カバルア ルート、パト - コロン ルート

c) カシキアレ川における舟運

その他の代替事業は、船舶の通航を妨げたり、困難にするカシキアレ川の岩石の多い河床から岩石を除去したり、河床を改良し、さらに多くの狭さく部のある部分の曲線を改良する事業である。これは一つの明確な解決策であるが大変困難な事業であり、工事費が高価につく。この事業は、世界大戦中にブラジルのアマゾン産のゴムを米国に輸送する方策を検討する中で、米国陸軍工兵隊の1943年7月作成の報告書により調査され、提案された。

しかしながら、カシキアレ川航路は雨期の4月から10月まで利用可能であるが、航路の安全性を高める方策として数地点の曲線の改良工事が必要である。

2. 1. 8 ベネズエラの河川接続

ベネズエラの河川接続のためには、オリノコ川 - アブレ川航路について緊急に航路、河港と船舶について必要がある。河港施設の民営化の進行を早め、航路運行情報サービスと舟運と土地の個人経験情報サービスを改善する必要がある。

さらに、維持浚渫を行い、オリノコ川の支川のマカレオ川を一時的に使用する政策を決め、水深の深い外洋港を利用するための問題を解消する必要がある。

この章を書くに当たって、ベネズエラとコロンビアとブラジルの直接河川接続に関する提言が存在していた。その中で、発表された成果には三国間の河川接続は可能であると証明されていた。既存の接続を含め、その改良が緊急の課題である。

コロンビアとのベネズエラの河川接続とその逆にも、オリノコ川 - メタ川事業をこの章で提案し、次の2.2章のコロンビアの章でもその調査を行う。この事業を実施するには、カリベンの急流問題を一度検討する必要がある。

更に重要な第2期事業では、アチュレスとマイピュレス急流地域に舟運用の閘門付きの水力発電所を建設出来る可能性がある。

喫水の浅い船舶の舟運には、アタバポ川とテミ川の水上交通路とそれに続くヤビタ - マロア間道路の陸上交通路とグアイニア川の水上交通路の多重交通方式の最善の組合せを調査することが重要である。

図 2.1-10 はブラジルとベネズエラ両国共通の水上交通路と陸上交通路を示す。この図から隣国の水上交通路が相互に大きな利益をもたらすことが明らかである。

- ・ 陰影の円の地区は、オリノコ川のネグロ川 - アマゾン川両流域間の舟行のためのまだ河川の接続が未確定な問題を抱えている。この問題の正確な解決策はまだ分からないが、カシキアレ川の分派川に隣接する地域内で接続が行われることが分かる。
- ・ ベネズエラが事業のカウンタパートとして共同する必要があるなら、ブラジルはすでにサン・ガブリエルとサンタ・イサベル急流地域で適切な通過地点を確保する可能性があるとしてベネズエラに伝えている。そこには舟運用の閘門付きの2カ所の水力発電所が建設される予定である。

オリノコ川とネグロ川を適切に接続させるためには、ベネズエラは他国とアマゾンの河川網について協議することが望ましい。

隣国の商業関係同様に国家レベルでも同様に、ベネズエラはこのように多大な利益をもたらす水上輸送ならびに陸上輸送についての多重交通方式の改良発展について適切な関心を払う必要がある。



2.1-10 ブラジルとベネズエラ両国共通の水上交通路と陸上交通路

2. 2 コロンビアの河川接続

2. 2. 1 序論

コロンビアの河川では舟運は昔から現在に至るまで行われており、19世紀中葉までは通信と交通の主たる手段であった。したがって、航路は他の通信手段の発展と振興に重要な要素として働いてきており、この国の大部分の集落形成の中心軸であった。

このような状況は高地の牧草地から太平洋、カリブ海、オリノコ川とアマゾン川へと河川がヒトデ状に流出する大河川によって作り出されている。実際、この4大河川網が国土の90%を覆っている。総計24,500km区間の河川中、18,500km区間が自然状況で、時期に応じ、水深に応じた船舶を用いて舟運に利用されている。

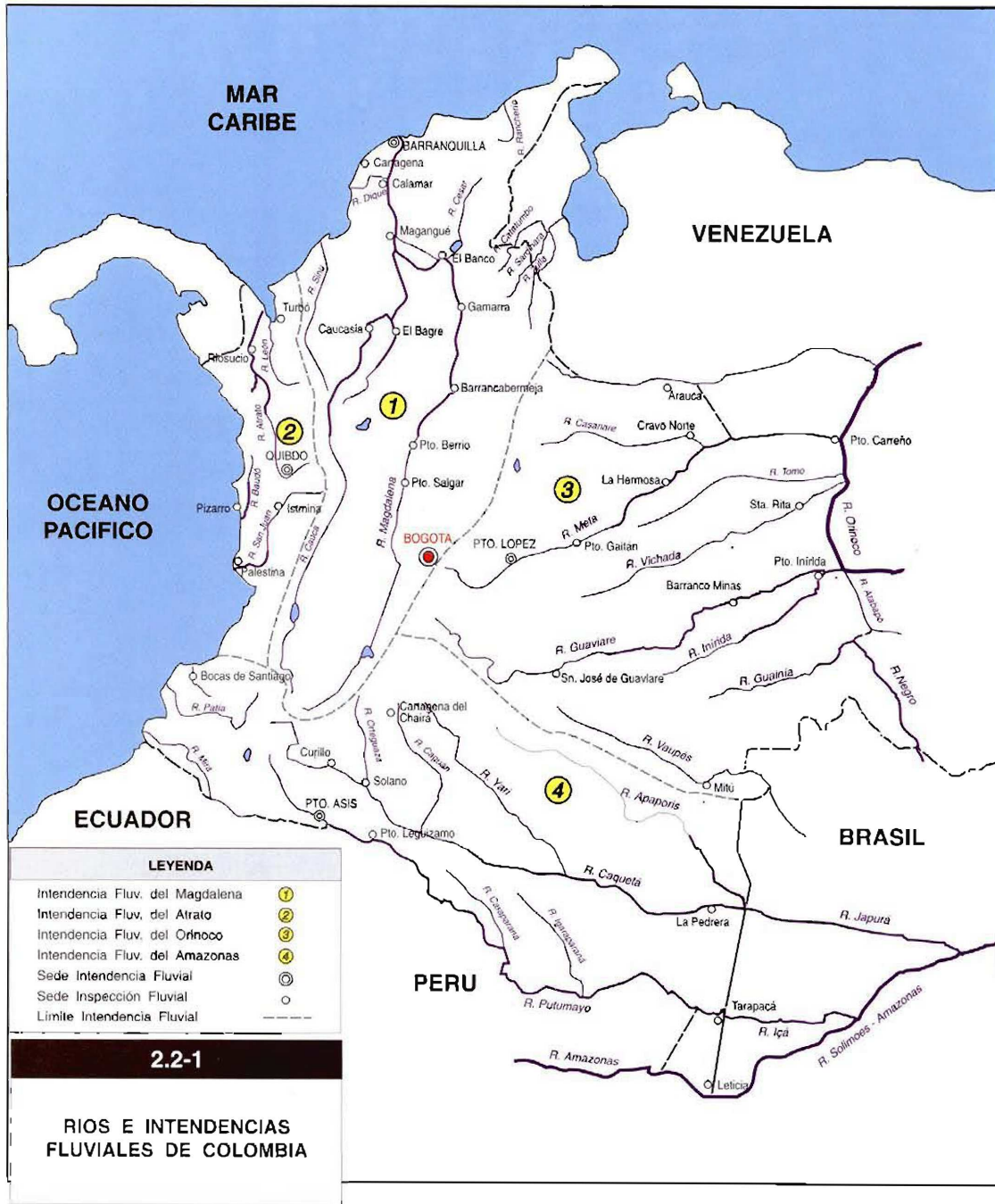
コロンビアの河川の舟運の利用に有効な状況は国内のみならず隣接4カ国、TCAの全加盟国ならびにアンデス共同体の3カ国の河川運輸の発展に大きく寄与してきている

公共事業省舟運・港湾局は河川運輸と航路の維持管理ならびに建設を所管している。信号、河床の掘削と立木の伐採、埠頭、橋梁、フェンスの建設など多くの業務を年間数千万ドルの予算で実施している。効果的に多目的な事業を実施するために、舟運局は4河川地方管理局と24カ所の河川監督署を設置している。

図 2.2-1 は国内の他の重要な大河川とも関係する4河川管理局を表示している。

- 1) マグダレーナ
- 2) アトラート
- 3) オリノコ
- 4) アマゾン

表 2.2-1 は1980年から1990年までの4河川管理局の基礎資料として、主要輸送項目とその数量を表示している。



2.2-1 コロンビアの河川と河川管理局

項目	河川管理局				総計
	マグダレーナ川	アトラート川	オリノコ川	アマゾン川	
1 乗客	766,353	108,096	56,773	27,298	958,520
2 家畜頭数	82,062	2,512	100,207	6,234	191,015
3 炭化水素(t)	2,835,061	2,935	6,073	9,785	2,853,854
4 一般貨物(t)	999,066	644,530	42,551	32,895	1,719,042

2. 2. 2 マグダレーナ河川管理局

国の北部 - 中央に位置し最も重要な河川管理局である。管理区域面積は256,622 km²であり、ウイラ、トリマ、バージェ、カウカ、クンディナマルカ、ボジャカ、サントンデール、ポリバール、セサール、コルドバ、マグダレーナ、アトランティコ、ならびにグアヒーラの各県を包括する。管理局の本局はバランキージャ市にあり、管理区域内には11河川監督署がある。

図2.2-2はマグダレーナ河川管理局管内の重要河港を表している。

マグダレーナ川

この河川は延長1,550 kmの主要幹線河川である。年平均流量は7,018 m³/sでカリブ海に注ぐ河川の中では南米最大の河川であり、流量の豊富な河川である。この河川の最も重要な支川は延長1,024 kmで流量2,372 m³/sの荒れ川のカウカ川である。

マグダレーナ川の源はパラモ・デ・ラス・パパスに発する。その後、カウカ川と合流し、両川からの顕著な大量の流出土砂により下流域では支川のポモックス川とその派川のセッサール川とサン・ホルヘ川で囲われたデルタ内部に広大な湿地帯が形成された。年の経過と共に、送流された固い河床材料がカリブ海への河口を閉塞した。河道はバランキージャのセニーサ河口からの外洋航路が開削されるまでの半世紀間閉塞していた。

季節に応じて、マグダレーナ川は25 t以下の小型船舶で1,100 km区間航行でき、25 t以上の大型船舶では630 km区間航行できる。

その区間の中で古くて重要な河港は次のとおりである。

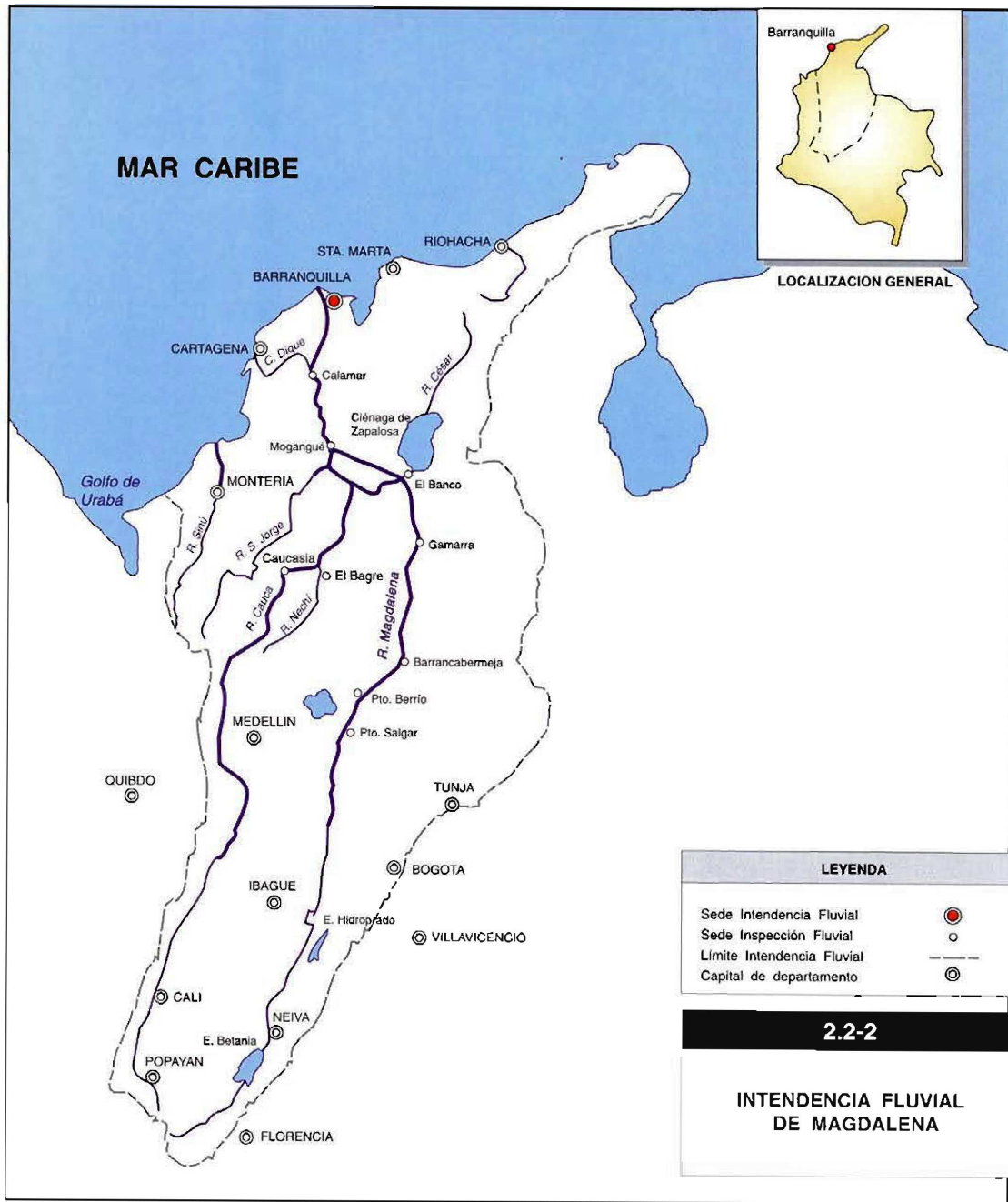


図 2.2-2 マグダレーナ川河川管理局

バランキージャ港、マガンゲ港、ガマラ港、バランカベルメハ港とベリオ港。これらの港の設備は老朽化しており、更新しなければならない。実際、マガンゲ港とガマラ港ではいくらかの改良工事が進められている。

カウカ川とネチ川

マグダレーナ川の支川のこの両川の航行区間は本川と比較すると短い。航行区間はカウカ川では、大型船舶で180km区間であり、小型船舶では630km区間である。ネチ川では大型船舶では70km区間であり、小型船舶では135km区間とカウカ川より、さらに短縮される。

カウカ川のカウカシア港とネチ川のバグレ港の施設は現在改築中である。

マグダレーナ管理局の港湾の利用状況

このコロンビアの主要河川流域には、国の人口の80%が住み、国土の農地の60%が存在する。その農地の大部分面積は、最新の農機具で耕作されている。さらに、この地域の東部には広大な牧場があり、とりわけ国内の水力発電の75%を発電する。

したがって、マグダレーナ管理局の舟運交通は国内では最も盛んであり、1995年の河港の船舶運輸量は300万t以上である。

1990年の年統計によると当該地区には、5,000隻の船舶があり、261,000t強の荷物を運び、290,000tをけん引した。多数の河川船舶の操作、建造、修繕を行うために、当該地区に14河川輸送会社が設立され、17造船所が営業中である。

環境面について

すでに述べたようなこの地区の激しい生産活動は、マグダレーナ川流域の複雑で壊れやすい環境面に深刻な被害を与えている。森林の伐採やさらに溪谷の侵食の加速に伴い、最近、河川流況に悪い変化を与えている。低水期間の延長、送流土砂の堆砂量の増加、航行の条件が悪くなるなどの影響が挙げられる。さらに、多くの市町村は、重要河港になって間がなく、しかもその港湾数は減少しつつある。キャナル・ディケエ（堤防運河）にも問題が起きており、サン・

パブロ港とバランカベルメハ港間の50 km区間の航行は難しく、後者の港へのアクセスは特に低水時に難しい。

不幸にも、環境面の被害に起因する危険で費用のかかる短い区間が唯一あることが、その例としてあげられる。河川輸送区間はこの最も被害の多い区間に位置する。

2.2.3 アトラート川河川管理局

このアトラート川河川管理局の本局はキブド市のキブド港にあり、管理局内には4河川監督署がある。図2.2-3に示すようにアトラート川管理局はコロンビアの最北西に位置し、その流域面積は48,000 km²であり、その中にはバージェ県、チョコ県とアンティオキア県が含まれる。



図2.2-3 アトラート川河川管理局

アトラート川

アトラート川はこの地方で最も重要な河川であり、その幹川延長は720 km区間である。その内、年間を通して510 km区間は大型船舶の航行が可能であり、560 km区間は小型船舶の航行が可能である。

アトラート川の平均流量は4,155 m³/sである。それは流域の年間降雨量が10,000 mmを超える年もあるほど多いからである。幹川水路が短く、小流域にもかかわらず、この多雨とそれに伴う流量が多いことで、アトラート川は世界で最も重要な河川と考えられている。

年間を通して使用できる大型船舶用の航路が1,235 km区間に増大し、小型船舶用の航路が3,000 km区間あるにもかかわらず、当該地域内の河川輸送量は著しく減少している。それは既設の港湾施設が不完全で、人口密度が

減少し、経済活動が少ないためである。それゆえ、輸送貨物が数項目まで減少し、その主要品目はバナナと木材である。

アトラート川河川管理局管内には、1990年現在、1,100隻の船舶が登録されている。その船舶で32,000t運搬でき、その船舶には約12,500tの曳航能力がある。これら船舶の修繕のために流域内に2造船所がある。キブドには小さな埠頭があり、リオスシオにはもう1つの埠頭が計画されている。

2. 2. 4 アトラート川経由によるカリブ海と太平洋の連絡

将来、この河川管理局内にアトラート川経由によるカリブ海と太平洋の連絡する新しい水の道が生まれる可能性がある。

昔からある古い計画では、旧サンタ・マリア市を植民したスペイン人はカリブ海から太平洋に行くのにアトラート川とサン・ホアン川間を結ぶことを考えていた。この2河川を結ぶアルソビスポ・アントニオ・カバジェロとゴンゴラ間運河が最初に話題にあがったのは1789年である。この運河の名前はクーラ運河として知られている。その後、1793年にサン・パブロという木材切り出し用道路の道具小屋がアトラート川とサン・ホアン川間にあったとフィダルゴが記述している。

1982年10月、コロンビアの公共事業大臣がカリブ海と大西洋を結ぶ通年航行ができる大水深の水の道の建設の可能性について公的な討論の場で提案している。その話の最後にアトラート川とトルアンド川の両川の水深を増し、太平洋と結ぶ運河で両川を結ぶことを提案している。この連絡運河の延長は152kmである。この水の道は1日で190隻の船舶を通過させパナマ運河の4倍の通船容量があると見積もられている。

しかし、この太平洋とカリブ海を結ぶ新ルート施行のため自然の土地に負荷を及ぼす巨大な工事量は事業費で120億米ドルにも達するので、昔のままで何もしなされていない。

2. 2. 5 オリノコ川河川管理局

オリノコ川管理局はコロンビアの東部に位置し、ボジャカ県とメタ県、カサナ

ーレ郡とアラウカ郡、グアニア地区、ボウペス地区、ビチャダ地区とグアビアレ地区を所轄する。その所轄面積は320,000 km²で国土の3分の1に相当する。

オリノコ川河川管理局は図 2.2-4 に示すように14河川監督署がある。その本局はプエルト・ロペスにあり、基本的にはコロンビア領内のすべてのオリノコ川支川の舟運を管理する。

メタ川

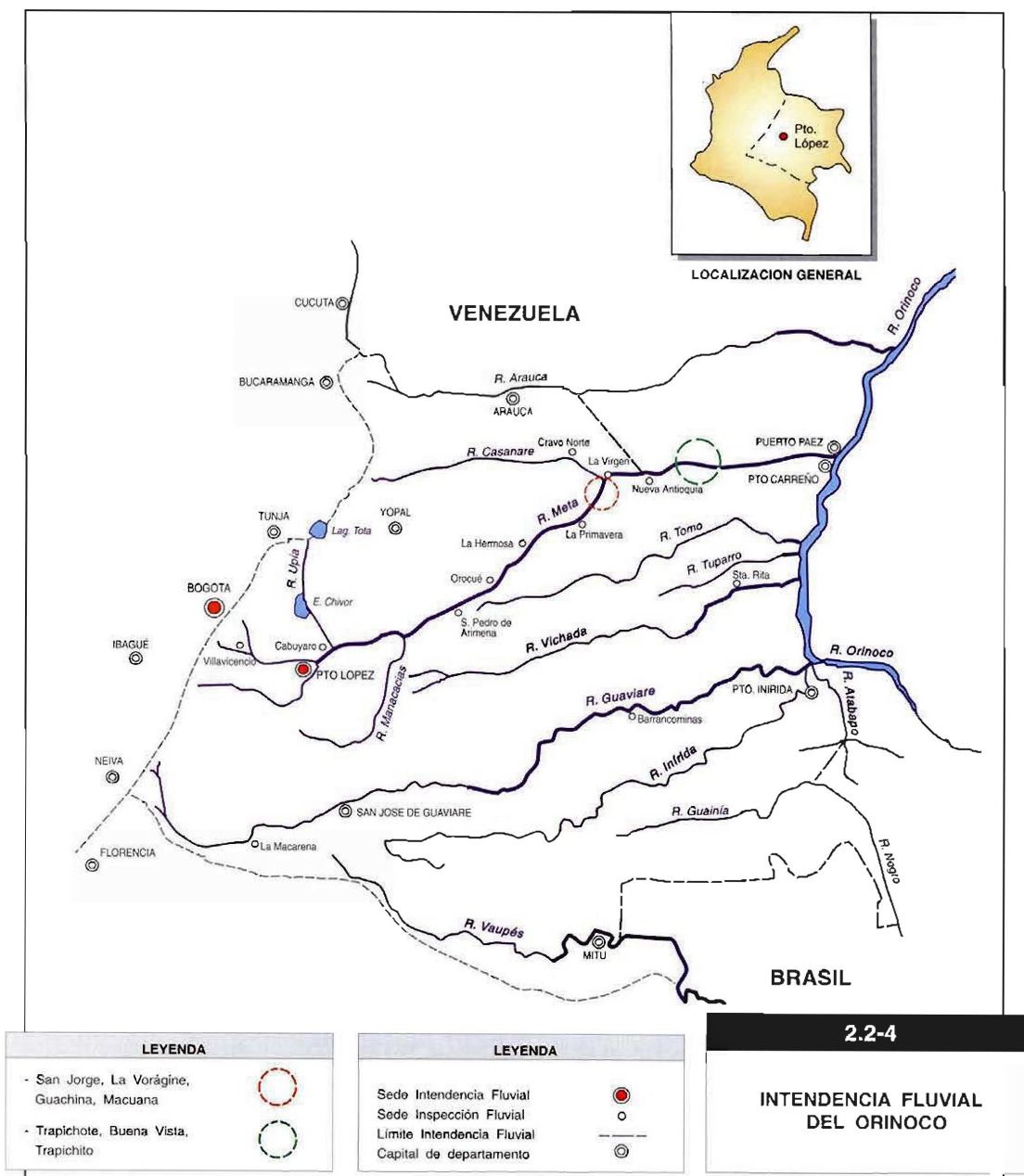
オリノコ川は2.1-章での記述を除き、オリノコ川河川管理局の主要水路はメタ川である。その水源はアンデス山脈に発し、流量は6,500 m³/sであり、大量の浮遊物を運び、年間7,500万tの堆砂をオリノコ川にもたらす。その結果、メタ川河口には著しく膨大な土砂が堆積し船舶の航行を妨げている。

全長1,000 kmにわたるメタ川の全区間で多くの支川が合流する。主な西支川としてカサナーレ川、パウト川、クラボ・スール川、クシアナ川とウピア川がある。その内、ロペス港から河口・オリノコ川との合流地点までの780 km区間が航行可能である。その河口には2河港あり、パエス港がベネズエラ側に、カレーニョ港がコロンビア側にある。

その航行区間で最重要港はガイタン港、サン・ペドロ・デ・アリメニャ、エル・ボデゲロ、プリマベラと河口から252 kmに位置する国際河川区間が始まるヌエバ・アンティオキアである。

ガビアレ川とイニリダ川

このオリノコ川河川管理局管内でメタ川以外の河川で舟運利用が有望な河川は、ガビアレ川である。この河川の947 km区間で8,200 m³/sの流量があり、小型船舶が航行でき、780 km区間で大型船舶の航行が可能である。



2.2-4 オリノコ川河川管理局

ビチャダ川

ビチャダ川は全長668kmのオリノコ川の支川であり、その内、580km区間は小型船舶の航行が可能である。大型船舶が航行できるのは150km区間のみである。

河川管理局管内の河川輸送

この地域の河川運輸の持続可能な発展で今後多大な可能性があるのは舢舨船団である。その他の手段により運搬される量は僅かである。

1990年時点で630隻が登録され、これらの船舶は約12,500tを運搬し、30,000tのけん引能力がある。これら船舶の建造と修繕のため、この地域に5修理工場と5造船所がある。

このオリノコ川舟運管理局管内では、ロペス港ではベネズエラとの通商を実際に拡大するために既存の施設を拡充中である。さらに、カレーニョ港の更新が進められている。

2. 2. 6 オリノコ川 - メタ川事業計画


安全で十分な水深を持った水の道をメタ川とオリノコ川に造ることは技術的にも経済的にも可能である。この両川はコロンビアの平原地方とベネズエラの平原地方の大部分を物理的に接続するのに大いに役立つオリノコ川 - メタ川の川の道を造ることが可能である。

この川の道は、シモン・ボリバル、マダリアーガ等の有名人のように著名であり、水の道として知られている。経済事情と政治状況が事業の振興を可能にするか、関係者の利益が工事費用を生み出すものであるかが評価されている。

このオリノコ川 - メタ川の河川の水の道は、オリノコ川の大西洋側の大河口、アマクーロ・デルタのボカグランデとメタ川の終着港・ロペス港との間、1,890km区間が航行可能である。

オリノコ川河口の最終区間・ボカ・デ・ロス・ナビオスからメタ川の河口のプエルト・パエスまで航行可能である。この1,110km区間は年間を通して

喫水1.5mの船舶の航行が可能である。メタ川河口のプエルト・パエスからプエルト・ロペスまでの約780km区間、年間8ヶ月間喫水1.2mの船舶の航行が可能である。この喫水1.2mの船舶の船団は1航海2,000tまで運搬できる。

カラカスにあるシモン・ボリバル大学のヘオルヘスク教授の1981年12月に実施した現地調査で、メタ川の航行条件は明らかにされている。ヘオルヘスク教授調査団は、プエルト・パエスからプエルト・ロペスまでニクリーナ号と言う喫水1.2mの小型ランチで往復航行した。コロンビア平原に関連するオリノコ川 - メタ川事業計画の西部区間のメタ川ルートについては、 2.2-4に示している。ベネズエラ区間のこの水の道の全区間は第2.1章のオリノコ川の中で示している。

コロンビアとベネズエラ2国間の国際水域では、トラピチョーテ（約2km区間）とブエナ・ビスタ（1km）の滝の対策が不可欠である。更に、サン・ホルヘ、ラ・ボラヒーネ、グアチーナとマククアナの7km区間の対策も必要である。大量の堆砂のため航行が困難なメタ川河口部の調整に特に注意する必要がある。

メタ川の既存港湾施設は老朽、悪化しており、改良し、最新の施設を増加させ、施設規模を拡大する必要がある。

この事業を実現可能にするには、メタ川上流域で無差別に伐採されている樹木の植生を回復させる以上の総合的な対策に着手することが必要である。少なくとも、それは侵食を調節し、軽減させ、この河川が送流する堆砂量を減少させることが可能である。

地形図を作製すると同時に、慎重に長期間にわたって地域内の河道の静的、動的変動について追跡する必要がある。このようにして、最も適切な技術的な解決策を決定するのに必要な要素を把握する一方で、並行して、必要不可欠な環境調査を実施しなければならない。そして、徐々に既存の舟運を改善し、発展させ始めることが可能になる。

次いでインディオの定住地のような幾つかの特殊問題のような実際の社会 - 経済要素と将来計画を強調した地域内の他の特徴についての調査が必要である。最終段階の結論には事前実施可能性調査、実施可能性調査が含まれ、事業実施のための準備期間と工事実施期間まで調べられていなければならない。

2. 2. 7 デルタのアマクーロとヴェナベンツェラ間の大西洋と太平洋を結ぶ道

この大西洋と太平洋を結ぶ道は、ある程度実現可能な多重交通手段による道である。それはまずオリノコ川 - メタ川の水の道を完成させ、既存のプエルト・ロペスからボコタまでの道路により輸送路を延長させる。その首都のボコタからチバゲ経由で太平洋岸のヴェナベンツェラまでである陸路を利用することができる。

簡潔な技術調査によると、この大西洋と太平洋を結ぶ道は全長 2, 728 km で以下のとおりである。

1. 水路：昔からの 1, 890 km。
2. 陸路：838 km の道路。この内、プエルト・ロペスからボコタまでの道路区間延長は 201 km で、ボコタ - チバゲ - アルメニア - ヴェナベンツェラ港までは 637 km である。
3. 陸路は現在改良工事中の既存のボコタ - ヴェナベンツェラ区間の鉄道で代替することもできる。

これらの実現可能な交通路調査からオリノコ川デルタのアマクーロとヴェナベンツェラ間の大西洋と太平洋を結ぶ交通路は、コロンビアの平原とベネズエラの平原を太平洋と密接に連絡することができる。この交通路は輸送区間距離を短縮し、輸送費を軽減させ、パナマ運河まで広がるかわからない広大な地域に地政学的保証を増大させる。

このコロンビアとベネズエラに直接関係する交通路では、この計画に関連する陸上交通路と同様に、多くの河川航路と既存の河港設備の改築が停滞している。

2. 2. 8 多重交通方式による接続

オリノコ川 - メタ川の河川航路を改築するとコロンビアの平原とベネズエラの平原からエクアドルとペルーの港の例のように他の太平洋岸の港への商品流通の機会が将来著しく増大する。

このためには、コロンビアの交通網からの確な道路を選定しなければならない。この交通路が通過する国は、相互発展と多重交通手段の改善が寄与するベネズエラ、コロンビア、エクアドルとペルーである。

図 2.2.5 に示すように、これらすべての接続のためには、航路区間はコロンビア国内を通過する陸路区間に合算する必要がある。

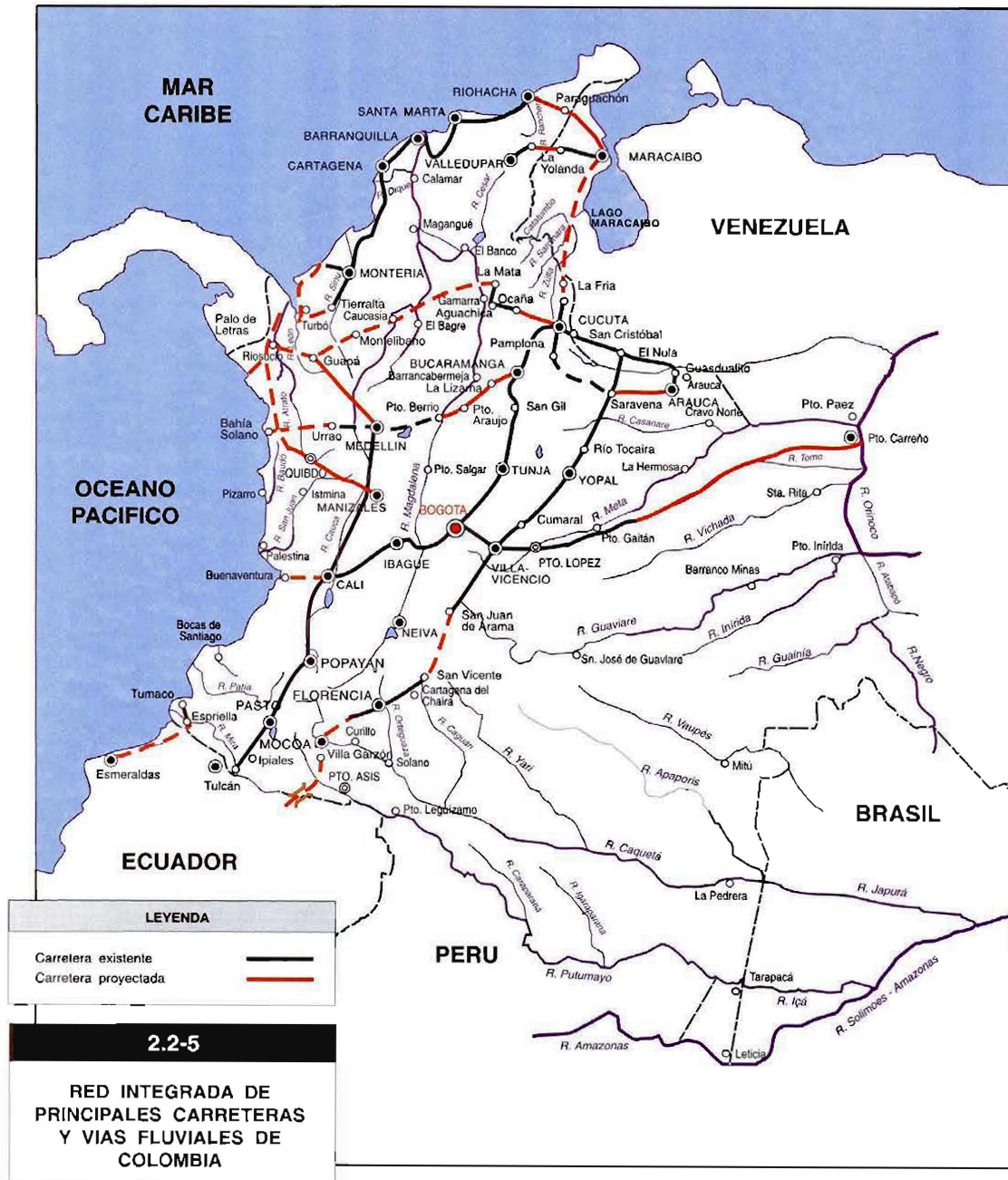


図 2.2-5 コロンビアの主要道路と河川水路

2. 2. 9 アマゾン川河川管理局

アマゾン川管理局管内の面積は406,000 km²で、コロンビア河川管理局中最大である。その本局はプエルト・アシス・デ・プトゥマジョにあり、9河川監督署を統括している。

図 2.2-6 に示すようにアマゾン河川管理局管内にはアマゾン川 - ソリモエス川左岸区間とグアイニア川、ネグロ川、ボウペス川、カケッタ - ハプーラ川とプトゥマジョイカ川等の流域が包含される。

ネグロ川

グアイニア川は、ボウペス監督署管内に属し、ツナイ山脈中にその源を発する。グアイニア川はその全長の真ん中ほどのベネズエラのビクトリノ村の対岸からベネズエラとコロンビアとの国境になる。三差路という地点に至り、その地点でグアイニア川がカシキアレ川と合流しネグロ川となる。

ネグロ川は大河川であり、その右岸側の500 km区間がコロンビアに属する。

ボウペス川

ボウペス川はコロンビア国内で大変興味をもたれる河川である。ボウペス川はネグロ川の支川であり、アマゾン川河川管理局管内を1,000 km流れる。その内60%は小型船舶の航行が可能である。

カケッタ川

カケッタ川は全長2,100 kmで、その内1,350 kmがコロンビア国内にある。その幹川はアマゾン - ソリモエス川に合流する。この河川をブラジルではハブラ川と呼び、その年平均流量は13,180 m³/sである。

カケッタ川は航行が大変円滑に行える。約860 km区間は大型船舶の通年航行が可能であり、さらに300 km区間の暫定期間航行が可能である。小型船舶は1,200 km区間の通年航行が可能である。カケッタ川の航行可能な1,200 km区間は重要なアララクワラ、アンゴスチュラスとコルトバの3グループの滝により3区間に分割される。コルドバ急流付近でブラジル国境のラペ

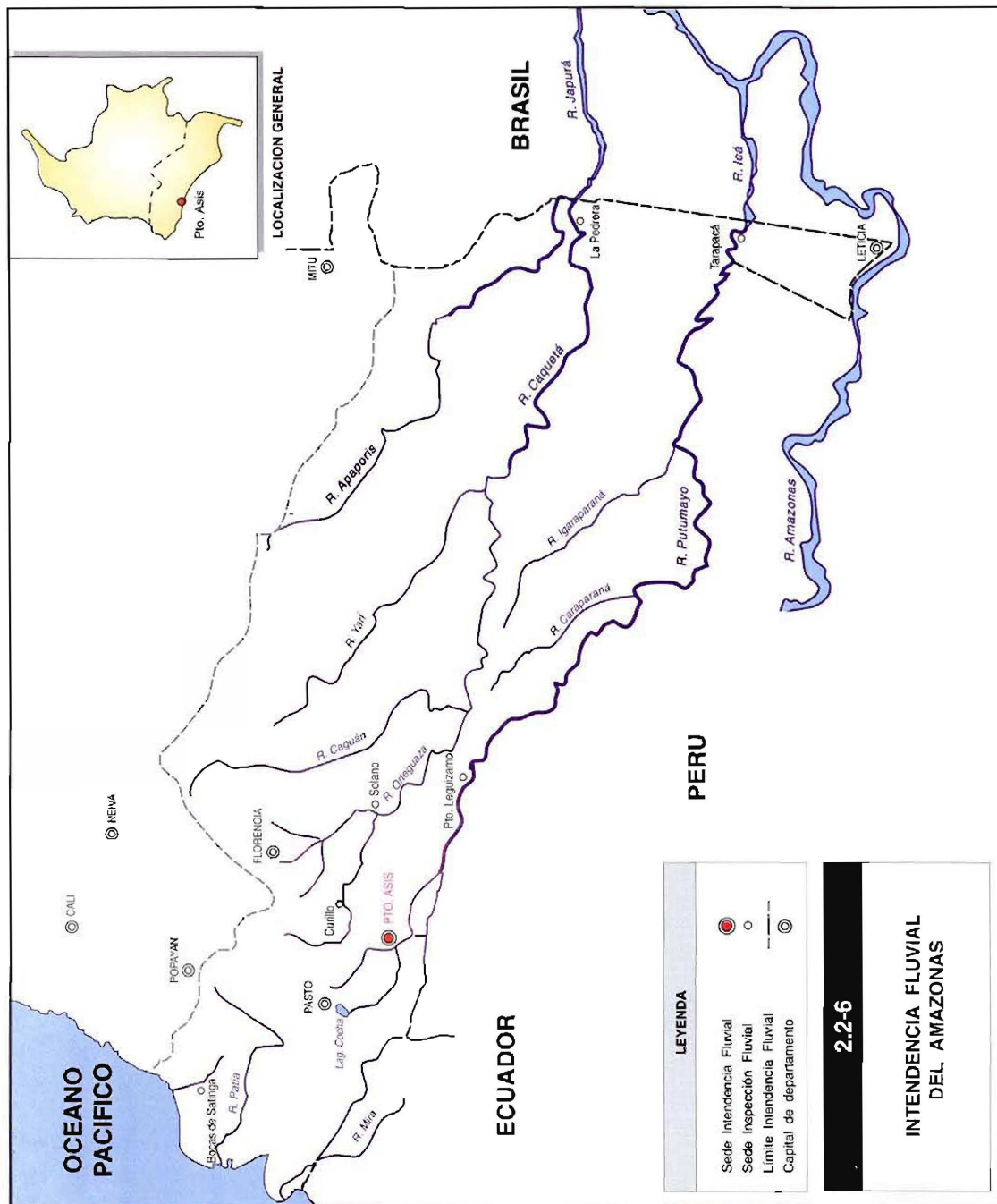


図 2.2-6 アマゾン川河川管理局

ドレラ村地先下流のカケッタ川の下流からカケッタ - ハブラ川では、ソリモエス - アマゾン川まで喫水のかなり深い船舶の航行ができる。

主要河港はソラノ、アララクワラとラ・ペドレラである。

プトゥマジョ川

アマゾン河川管理局管内のその他の主要航行河川としては、下流のブラジルではイカ川と言うプトゥマジョ川がある。この河川はコロンビア国内で1,500 km 区間通年航行可能であり、マール川に6,250 m³/s の流量で合流する。

この河川は次の 3.3 章で述べる沿岸が4ヶ国に渡る地域全体の連絡に大変重要な国際河川である。コロンビア国内の河港にはアシス港以外にオスピーナ港、レグイサーモ港とタラパカ港がある。

アマゾン川本川

アマゾン川河川管理局はアマゾン川本川左岸の116 km 区間を管理している。アマゾン川のこの短い区間は標高の高い流域であり、ブラジル国境に近く、レティシアという港湾都市がある。この都市は最新の都市機能を具備している。空港と整備された海軍基地もある。この基地の港湾施設は現在改築中である。

レティシアはブラジルにもペルーにも近い商業の盛んで重要な中心都市である。つい最近までレティシアはブラジル国境に近いプトゥマジョ川の港湾都市・タラパカと165 km 区間を唯一狭い道路で結ぶ陸上交通ならびに通信の基地であった。この不安定な道路は、廃止されたプトゥマジョ川からアマゾン川への長距離の航路経由を避け、その航路区間より数百 km 短く、緊急時には大変貴重な道路である。この道はインディオが使った古い小道に類似した陸上交通の接続の貴重な例でもある。

パティア川

パティア川は当河川管理局内で最も北西位置し、太平洋に注ぐ。その河川延長は540 km でその内350 km は航行可能である。

河川輸送

アマゾン川河川管理局管内では、乗客輸送は必要に即応した形で、小企業により正常に営業されている。一般には、当該地域の住民の生活は困難であり、人と貨物の移動と地域の経済発展とその維持のために河川が人と貨物の唯一の交通路である。食料品と炭化水素が最も重量の多い貨物である。

1990年時点では既に述べたように、575隻の船舶が登録され、その船舶は7,200t運搬でき、10,550tけん引する能力がある。船舶の修繕は4造船所で行われている。

2.2.10 アマゾン川河川管理局内の接続

次にその2例について述べる。

a) カケッタ川 - プトゥマジョ川間多重交通方式路

幹川沿いや支川沿いの都市や港湾間の長大な迂回航路を避ける陸上横断路がある。それらの陸上横断路にはカケッタ川沿いのラタグア - プトゥマジョ川沿いのレグイサーモ港間道路とカケッタ川沿いのフロレンシア - プトゥマジョ川沿いのアシス港間道路がある。

b) アマカヤク川とコトウエ川

レティシア市を台形の中に包含するアマゾン川のコロンビア国内支川の河川延長の短いアマカヤク川(52km)とプトゥマジョ川の支川・コトウエ川(152km)を運河で結ぶ計画があった。この運河の目的は川から川への長大な迂回航路を避け、さらにブラジル国内のソリモエス川 - アマゾン川とイカ川 - プトゥマジョ川の航路を通行するのを避けるためである。

2.2.11 コロンビアの河川接続結論

以上述べたとおり、コロンビア国内の河川輸送の多様な可能性と自然がコロンビア国内に与えた河川分布のようなまれな素晴らしい状況と例外的なマグダレーナ川流域のように強く要請されているにもかかわらず、未開発な状態に抑えられている状況を理解されたと思う。

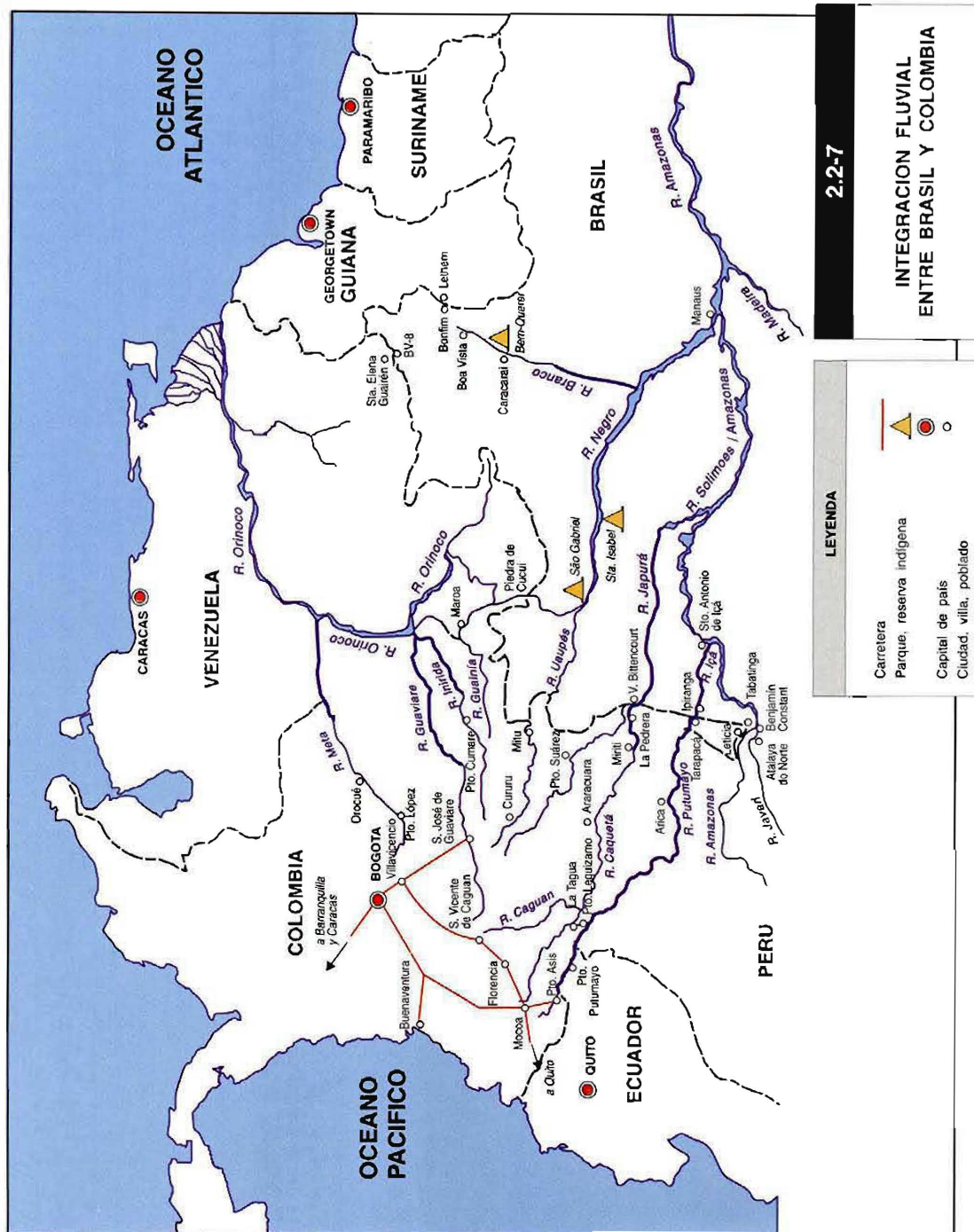
この意味でこの重要河川流域の開発を始める必要がある。最優先は、メタ川のケースのように、無差別な伐採を効果的に禁止することである。

すべての河川で港湾施設と航行水路を改良し、船舶の種類を減少させる必要がある。

ベネズエラとの河川輸送はオリノコ川、メタ川、アタバポ川、グアイニア川とネグロ川とを用いて緊密にすることができる。エクアドルとの舟運はプトゥマジョ川を使って改善することができる。さらに、コロンビアはこのプトゥマジョ川を通して、アマゾン川を使ってペルーとの舟運を拡大することができる。この理由から上記4カ国はプトゥマジョ川舟運改良多国間大事業計画を作成する必要がある。

ブラジルがコロンビアとの舟運を行う主要河川はネグロ川、ボウペス川、アマゾン川 - ソリモエス川、カケッタ川 - ハプラ川とプトゥマジョ川 - イカ川である。

次ページの図 2.2-7 はブラジル運輸計画企業・GEI POT が描いた図であり、その着想について知ることができる。この図からコロンビアの河川接続状況が判明する。



2.2-7 ブラジルとコロンビア間の河川航路