

川と川は人と人を結ぶ 中巻

INTEGACION FLUVIAL SURAMERICA

CORPORACION ANDINA DE FORMENTO

竹内 洋市
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中巻である。

中巻目次_Toc387994993

第3章 アマゾン川流域	6
3. 1 ブラジルの河川接続.....	7
3. 1. 1 序論.....	7
3. 1. 2 アマゾン川、ソリモエス川とトカンティンス川の河川網...	9
3. 1. 3 アマゾン川 - ソリモエス川.....	10
3. 1. 4 アマゾン川 - ソリモエス川とその舟運.....	13
3. 1. 5 アマゾン川とソリモエス川の支川とその舟運.....	14
3. 1. 6 ノーヴァ・シャヴァンチナ川 - サン・ルイス川多重交通路	30
3. 1. 7 ブラジルの河川接続結論.....	31
3. 2 ボリビアの河川接続.....	32
3. 2. 1 序文.....	32
3. 2. 2 イチロー川 - マモーレ川とその舟運.....	34
3. 2. 3 ベニ川とマードレ・デ・ディオス川.....	36
3. 2. 4 マモーレ川とベニ川の下流域とマデイラ川上流域の障害..	40
3. 2. 5 マードレ・デ・ディオス川によるボリビアの接続.....	40
3. 2. 6 マディディ川とエアト川の接続.....	41
3. 2. 7 マモーレ川 - ベニ川 - 湖の接続.....	41
3. 2. 8 イテネス川あるいはグアポレ川とその舟運.....	42
3. 2. 9 パラガイ川 - パラナ川のボリビアでの接続.....	43
3. 2. 10 マモーレ川とパラガイ川の多重交通方式による接続....	47
3. 2. 11 チチカカ湖による接続.....	47
3. 2. 12 ボリビアの河川接続結論.....	50
3. 3 エクアドルの河川接続.....	53
3. 3. 1 序論.....	53
3. 3. 2 太平洋沿岸の河川.....	55
3. 3. 3 東部アマゾン川流域の可航河川.....	57
3. 3. 4 太平洋と大西洋を結ぶマナウス - サン・ロレンツォ経由交通 路.....	61
3. 3. 5 エクアドルの河川接続結論.....	63
3. 4 ペルーの河川接続.....	64
3. 4. 1 序論.....	64
3. 4. 2 アマゾン川のペルー区間とその舟運.....	66
3. 4. 3 マラニョン川、ナポ川とプトウマジョ川.....	67
3. 4. 4 ナポ川とプトウマジョ川の接続.....	72

3. 4. 5	マナウス - パイタ間の多重交通システムによる接続.....	74
3. 4. 6	ウカジャリ川とその主要支川とその舟運.....	78
3. 4. 7	ボリビアの河川接続事業計画.....	81
3. 4. 8	ジャバリ川、ジュルア川とプルス川.....	84
3. 4. 9	ペルーの河川接続結論.....	87

上巻目次

序論

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
1. 1. 2 南米の僅かな交通路
1. 1. 3 南米：水の大地
1. 1. 4 河川輸送の利点
1. 1. 5 南米の主要河川水系の河川
1. 1. 6 川と川は人と人を結ぶ…
1. 1. 7 …さらに持続的発展を保証する
1. 1. 8 河川接続に必要な考え

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
2. 1. 2 オリノコ川とその舟運
2. 1. 3 オリノコ川の主要支川の舟運
2. 1. 4 カシキアレ川とネグロ川
2. 1. 5 オリノコ川 - アプレ川事業計画
2. 1. 6 オリノコ川 - メタ川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
2. 1. 7 オリノコ川とネグロ川の接続
2. 1. 8 ベネズエラの河川接続結論
2. 2 コロンビアの河川舟運

2. 2. 1 序論

2. 2. 2 マグダレーナ川河川管理局
2. 2. 3 アトラート川河川管理局
2. 2. 4 アトラート川経路によるカリブ海と太平洋の連絡
2. 2. 5 オリノコ川河川管理局
2. 2. 6 オリノコ川 - メタ川事業計画
2. 2. 7 アマクロ・デルタとブナベンツラ間の大西洋と太平洋を結
ぶ路
2. 2. 8 多重交通方式による接続
2. 2. 9 アマゾン川河川管理局
2. 2. 10 アマゾン川河川管理局内の接続

2. 2. 1 1 コロンビアの河川接続結論

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

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 南米河川輸送システム

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 河川輸送促進補完活動

5. 8 南米の物流システム

参考文献

訳者あとがき

第3章 アマゾン川流域

3. 1 ブラジルの河川接続

3. 1. 1 序論

ブラジルは素晴らしいアマゾン川を代表する国である。アマゾン川は世界最大の河川であり、その大半の流域は巨大なブラジルの国土に属する。

しかし、一方ではブラジルはラプラタ川流域にも巨大な面積を有する国でもある。その大流域に属する水の道・パラナ川 - パラガイ川の源はブラジルであり、パラナ川とパラガイ川の長い河道はブラジルを流れている。そのラプラタ川はアルゼンチン、チリ、パラガイ、ウルガイの4ヵ国を含むコノスールの第3番目に重要なウルガイ川をもその支川とする。

巨大で複雑に入り組んだブラジルを覆う河川網は、アマゾン川流域とトカンティンス川流域のみでも控え目に見ても30,000km区間が航行可能である。その内、20,000km区間は中型船舶から小型船舶まで航行可能である。

北東流域、サン・フランシスコ川流域、レステ川流域、南東流域、南とパラナ川流域、パラガイ川流域とウルガイ川流域を総計すると約50,000kmを超える区間の航行が可能である。

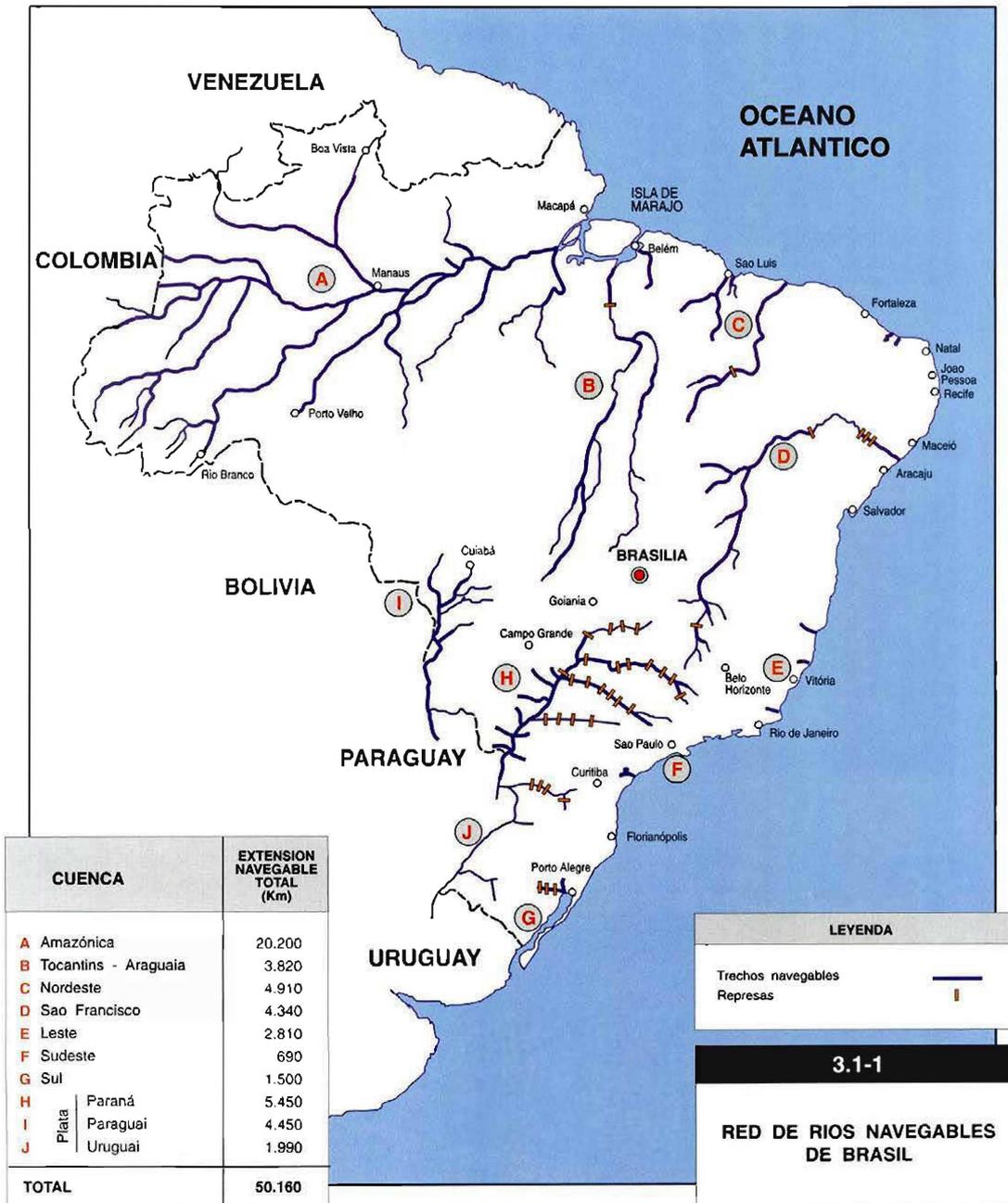
図3.1-1にこの状況を明確に示している。

現在に至るまで、ブラジルでは流量の豊富な河川の長距離区間を常時航行できた。この大いなる自然の恵みによる好ましい状況は、ブラジルの運送業者が重要な河川輸送網を利用するという形で有能な組織により大いに活用されてきた。

河川あるいは内水面舟運の建設、調整、管理は運輸省港湾・水路局の所管である。以前、これはブラジル港湾公団の所管であった。

さらなる適切な手法による組織と調整の必要から、これらの運輸に関する事項について1986年～1989年間に、内水面舟運国家計画が入念に検討された。その計画に基づき輸送に必要な河川航路に適合させるために、港湾設備を改築し、最新の河川船舶を建造中である。

最近、重要な鉱脈の新発見と大規模な農地開発によりこれらの河川航路が再び



3.1-1 ブラジルの舟運河川網

活性化している。最終的にブラジルの河川では年間1,500万tに迫る膨大な量の貨物が輸送できるようになっている。

新しいインフラ工事の実施後、内水面舟運のための新しい展望が開かれ、関連河港の成功に大いに役立った。異種交通手段の調和のある接続により、その河港設備は多くの河港で多重交通方式による物流効果を一層向上させつつある。

経済的利潤の上に、さらにこれらの活動が国の持続的発展に寄与するため、行政当局と関連企業は努力を継続中である。

この章の中で、ブラジルのアマゾン川流域における河川輸送の主要特質について検討する。さらに、ラプラタ川流域の河川と舟運状況については第4章で述べる。

3. 1. 2 アマゾン川、ソリモエス川とトカンティンス川の河川網

表 3.1-1 に示すようにブラジルの河川輸送のために行政当局は船舶に応じて河川航路を5クラスの基準に分類することを提案した。

しかし、アマゾン川下流とソリモエス川を除くブラジルの他河川ではこれらの基準を実際にはクリアできない。実用的には下記の4クラスの河川航路基準を用いている。

- ・ Aクラス - 年間90%以上の期間2.1mの水深を保証する。
- ・ Bクラス - 年間90%以上の期間1.3mから2.1mの水深を保証する。
- ・ Cクラス - 年間90%以上の期間0.9mから1.3mの水深を保証する。
- ・ Dクラス - 小型船舶が相対的に短い区間を航行可能である。

図 3.1-2 はアマゾン川、ソリモエス川とトカンティンス川の河川輸送網の明確な概念を示す。さらに、この図は個別区間の航行の可能性について悲観値にもとづく上記クラス基準を示している。

アマゾン地方の広大な河川網のおかげで、ブラジルはすべてのアンデス諸国と

連絡できる。これらの通信と交通を河川のみによる単一手段で実行できるし、さらにこれらを技術 - 経済見地から改良すると道路や鉄道交通との結びつきを可能にし、この場合には多重交通方式となる。

3. 1. 3 アマゾン川 - ソリモエス川

アマゾン川の源はコロンビアのアンデス山中に発し、その幹川水路延長は6,780 kmであり、世界で最も長い川である。その流量も年平均226,000 m^3/s で世界最大である。このようにアマゾン川の大西洋に注ぐ日流量とテムズ川が年間大西洋に注ぐ年間流量と同一である。オビドス港地点の洪水記録には330,000 m^3/s がある。

アマゾン川のブラジル国境に位置するベンジャミン・コンスタント港とネグロ川河口のマナウス市との間のアマゾン川はソリモエス川ともいう。

アマゾン川のブラジル国内のベンジャミン・コンスタント港から大西洋までの区間距離は3,128 kmであり、その区間の標高差は65 mであり、平均勾配は2.1 cm/kmである。その高低差はほんのわずかであり、最下流では勾配はさらに緩やかである。ネグロ川河口合流地点と大西洋との標高差は20 mであり、平均勾配はほんのわずかの1.25 cm/kmである。

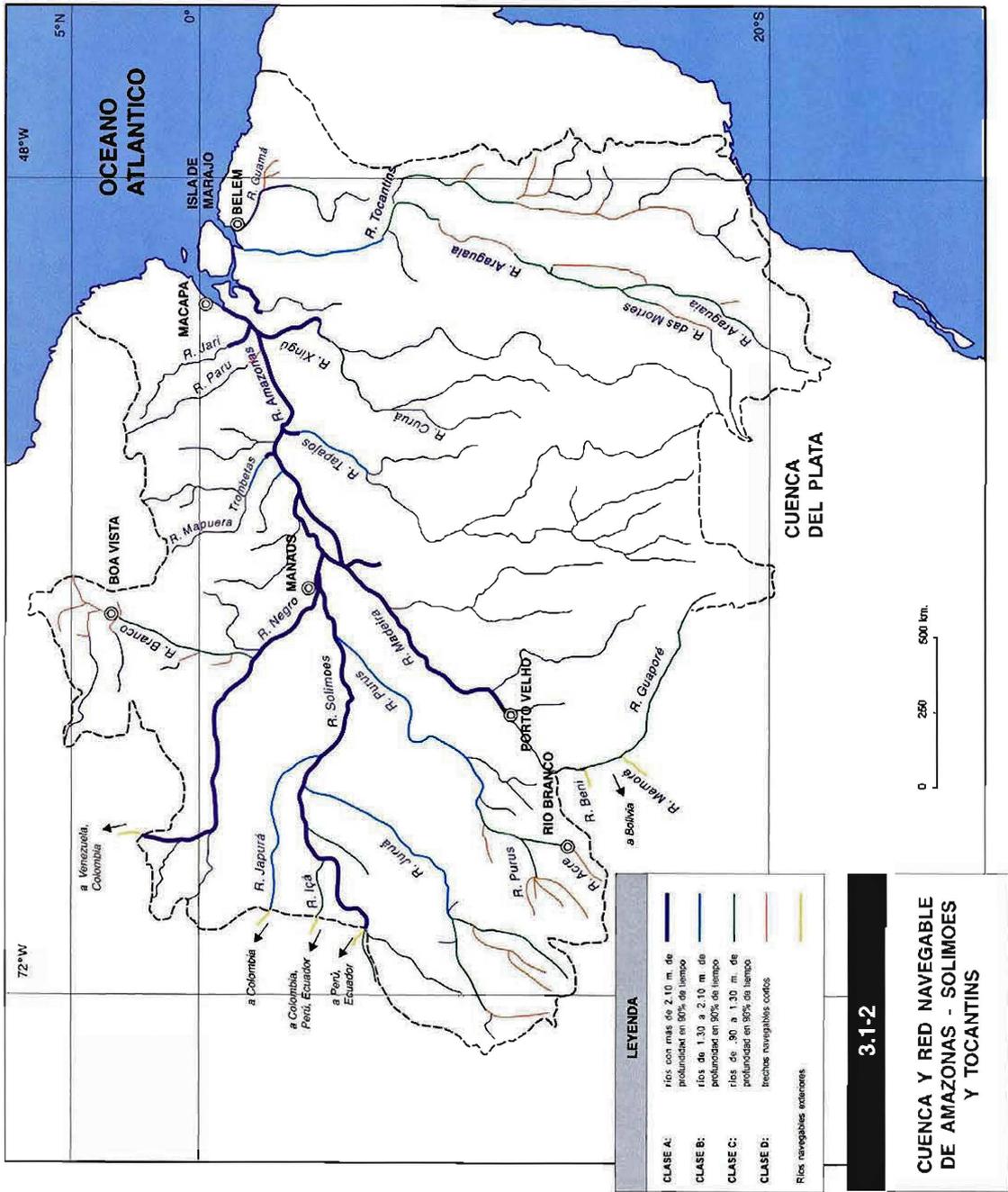
アマゾン川は、大西洋に注ぐ前に川幅が広がり、分派し多数の住民が居住する大グルパ島、ケエイマダ島、カビアナ島、マキシアナ島とバイリケ島など大きな島々がある延長400 km、面積50,000 km^2 におよぶ河口三角州を形成する。これらの島々と南米大陸との間には、無秩序に配置された長短入り交ざった多くの水路がある。この中で最も重要な水路は北水路であり、次いで重要な水路は南水路である。

しかし、これらの北部水路に加え、アマゾン川の流量の一部はパラ川あるいはマラジョー入江と呼ばれ、32,600 km^2 とベルギーより大きなマラジョー島の南を經由して大西洋に注ぐ。パラ川はブレベス水路あるいは海峡とドス・マカコス水路を通してアマゾン川の幹線水路と連絡している。2つの水路の幅は狭くなるが水深は深くなり、外洋を航行する大型船舶が運航できる。

この水路の流況が実際に乱れて流れていたのを見た発見者はそれに因んで乱れて流れるという意味のマラニョン川と最初に命名した。

表 3. 3 - 1
ブラジル航行河川の区分

クラス	特徴	クリアランス (m)	船長 (m)	水深の許容範囲(m) 年75%以上 年25%以上	最終喫水 (m)
I 特別	外洋船の航行が可能な河川	(1)	(2)		4.50
II	船団幅B=32mの船団航行が可能な大河川	15m	4Bで128m 2.2Bで2単位で70m	>2.50 2.00-1.50	3.50
III	船団幅B=16mの船団航行が可能な中河川	10m	4Bで64m 2.2Bで2単位で36m	>2.00 1.60-1.20	2.50
IV	船団幅B=11mの船団航行が可能な小河川	7m	4Bで44m 2.2Bで2単位で25m	>1.50 1.20-0.80	
V 縮小	流れが中断する河川あるいは航行区間の可能性が僅かである				
	(1) マスト高さ				
	(2) 船団長				



3.1-2 アマゾン川 - ソリモエス川とトカンティンス川流域とその舟運網

3. 1. 4 アマゾン川 - ソリモエス川とその舟運

幹川水路の舟運に関しては、ペルーのナウタ港の近くのアマゾン川の源流から河口の大西洋までの大アマゾン川の全区間は4区間に分割することができる。

1. ベレン・ド・パラからマナウスまで

アマゾン川の約1,650 kmのこの区間は外洋航行可能な大型船舶の運航が年間を通して全区間可能である。しかしながら正確には、航行可能な水路は大きく蛇行しており、この地区を熟知した水先案内人が必要である。1月から8月までの高水期には喫水10 mから11 mまで船の航行が可能であり、9月から12月までの低水期には喫水8 mまでの船の航行が可能である。実際、年間を通して60,000 tまでの外洋船舶の航行が可能である。異常渇水時には、北水路では最低水深が7 mの箇所が何カ所か現れる。

2. マナウスとタバティンガ間

約1,600 km強のこの区間は冬期ソリモエス地点で喫水8 mまでの船舶の航行が可能であり、夏期の90%までの期間で喫水7 mまでの船舶の航行が可能である。

3. タバティンガとイキトス間

この第3の区間はペルー国内にあり、再びアマゾン川と特定して呼称する。約620 kmのこの区間は舟運条件が良好である。ただ、年間をとおして数カ所舟運に顕著な問題が発生する箇所がある。喫水5 mの船舶の航行が可能である。

4. イキトスからマラニョン川との合流地点近くのウカジャリまで

ペルーのアマゾン川のこの約100 kmの区間は、大型船が常時航行できる。

高水時には、大型船舶がマナウスからウカジャリ川のプカルパ港まで到達できる。このような状況は、大西洋からウカジャリ港まで延長約5,000 km区間の重要な河川 - 外洋航路が存在することを示すものである。

この川沿いの重要な都市としては、ベレン・ド・パラ（河口から135 km）、マカパ（河口から137 km）、サンタレム（河口から704 km）、オビドス（河口から824 km）、パリンティンス（河口から996 km）、ウルクリツ

ーバ (河口から 1, 148 km)、イタコアティアラ (河口から 1, 256 km)、マナカプール (河口から 1, 539 km)、マナウス (河口から 1, 544 km)、コダジャス (河口から 1, 735 km)、コアリ (河口から 1, 171 km)、テフェ (河口から 2, 106 km)、フォンテ・ボア (河口から 2, 341 km) とベンジャミン・コンスタント (河口から 3, 128 km) がある。

その中でアマゾン川の左岸に位置するオビドス港が最も重要である。この地点の川幅はアマゾン川で最も狭いが水深は最も深い。この港には 3, 000 m² の貨物集積場があり、10, 000 t までの船舶の入港が可能である。

ロンドニア州とマツト・グロッソ州の大量の穀物の輸出するためには、イタコアティアラ港を改築する必要がある。

ベレン・ド・パラとタバティンガ間を運行する標準船は河川専用の貨物 500 t と乗客 400 人の貨客船である。その他に、貨物 80 - 150 t と乗客 250 - 100 人の小型貨客船もあり、300 t 積みの押し動力船付き小型貨物船もある。ただ、これら船舶はすべての河川の舟運認可水路での航行が可能である。

トロンベタス川とアマゾン川のボーキサイト輸送には、2, 000 馬力 2 機のエンジン付き押し動力船で、喫水 5 m の小型船舶 2 x 2 艘で 19, 000 t 輸送可能な船団と小型船舶 3 x 2 艘で 28, 500 t 輸送可能な船団とを用いることが計画されている。

以上のようなデータは、アマゾン川とソリモエス川がペルーとコロンビア同様にブラジルに、商品、人、文化と知識の相互交換で大いなる影響を与える可能性を示している。それは、これら 3 カ国が、その他の何の仲介もなく、世界で唯一のこの大きな素晴らしいアマゾン川とソリモエス川の舟運による共同体をなしている証明である。

そのうえ、南米のその他諸国はそれらの国の沿岸海洋が提供する設備を利用することが可能である。

3. 1. 5 アマゾン川とソリモエス川の支川とその舟運

2つの前提条件

流域の巨大さから、アマゾン川の水域は広大な3カ国に広がっている。したがって、その個々の支川では、高水時期と低水時期が異なる。たとえば、ペルー山脈の氷が融ける頃とカシキアレ川とネグロ川流域の雨期とは一致しない。ここでは、個々の河川の冬期あるいは雨期と夏期あるいは低水時期、乾期について詳しく述べる。

さらに、流域が広大で、場所により流況が異なり、流水の色相も場所によって異なる。アンデス山脈から、言いかえれば西からの流水の色相は、送流物質のため黄色である。南からの流水の色相は、沈殿物を出さない岩の流域を流下するため、白色から緑色までの色である。北からの流水の色相は、植物の腐敗した色と熱帯雨林のフミン酸に染まった濃いお茶のような暗い色である。

アマゾン川 - ソリモエス川の北部支川

アマゾン川 - ソリモエス川の北部支川あるいは左岸支川は、河川が通過する土地の地理的状況と自然の地質形成から、河岸が直線で河道が大変短い。

それらの支川のいくつかの支川はブラジルとコロンビア（イサ川 - プトゥマジョ川とジャプラー川 - カケタ川）との舟運を強化し、エクアドル（プトゥマジョ川 - イカ川）とベネズエラ（ネグロ川 - カシキアレ川 - グアイニア川）との舟運を可能にする。

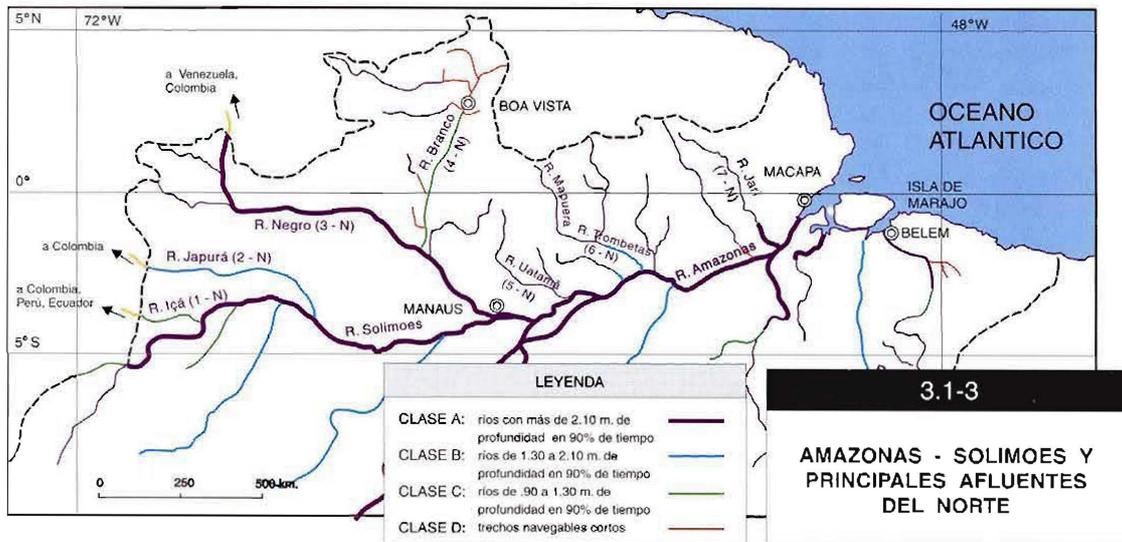
図 3.1-3 はアマゾン川 - ソリモエス川の北部支川あるいは左岸支川を表示する。

タバティンガから大西洋までは下記のとおりである。

1-N イサ川あるいはプトゥマジョ川

ブラジルにおけるイサ川河口からコロンビア国境までの360 km区間は航行可能である。イサ川上流の河岸はコロンビア、エクアドルとペルーに属する。3月から8月までの中水時と高水時の最低水深は3.5 mであり、9月から2月までの期間には最低水深は2.1 mまで下がる。

沿岸の主要都市は河口に位置するサント・アントニオ・ド・イサである。この河川は4ヶ国にまたがる国際河川であり、3.3章のエクアドルの河川で詳し



3.1-3 アマゾン川 - ソリモエス川とその北部主要支川

く述べる。

2-N ジャブラ川あるいはカケタ川

ブラジル国内のジャブラ川河口からビラ・ビッテンクルトの位置するコロンビア国境までの約750 km区間は航行可能である。5月から10月までの中水時と高水時の利用可能平均水深は最高の8月の2.1 mから1.5 mまで変動する。低水位の期間は11月から4月までである。

沿岸の主要都市とジャブラ川河口からの距離はマラアンまで242 km、ジャブラまで369 km、ヴィーラ・ビッテンクルトまで747 kmである。

3-N ネグロ川

ネグロ川はアマゾン川の支川では最も長く、水源はコロンビアのアンデス山脈のグアイニア川に発し、河川延長は約1,700 kmである。グアイニア川がカシキアレ川と合流までの区間距離は550 kmであり、その内、165 km区間はコロンビアとベネズエラの国境である。

次いでグアイニア川がカシキアレ川と合流後、ラス・トレス・ビラス地点でネグロ川となる。その後、この河川は100 km区間に渡り、コロンビアとベネズエラの国境になる。

この河川の流域面積は715,000 km²であり、その関係流域国・ブラジル、コロンビア、ベネズエラの国境は、ピエドラ・デ・コクイ地点で一点となる。雨期のマナウス地点の流量は約30,000 m³/sである。ネグロ川の源流がカシキアレ川と合流する地点の川幅は700 mであるが、アマゾン川との合流地点近くになると川幅は30 kmになる。

ベネズエラを流れるカシキアレ川 - ネグロ川の区間で、**オリノコ川流域とアマゾン川流域を相互に接続することができる**。この接続は当該地区と南米の舟運に不可欠である。その問題点については、第2.1章のベネズエラ編で述べている。

ネグロ川の名は水質の色相が濃いお茶のように暗いところに由来する。水質は酸性で pH < 7.07 であり、少量の沈殿物を含み、魚の生息数は少ない。ネグロ川は支川と共に世界で最も水質の色の黒い川である。

上流のツブルクアラ地点あるいはサンタ・イサベル地点から大きな屈曲のあるサン・ガブリエルまで、ネグロ川は屈曲があり、急流であり、その49 km区間の高低差は14.5 mであり、勾配は約0.30 m/kmである。その河道には多くの砂利といくらか植生のある島がある。クルクリとフォルタレッサの急流では川幅は狭まり、370 mのところもあり、舟運は困難である。危険な屈曲部を避けるため、カマナウスからサン・ガブリエルまでの23 km区間を道路で行く方法もある。この区間で舟運を運航するためにはサン・ガブリエル地点の近くとサンタ・アサベル村の近くに800,000 kWの水力発電所を建設することも考えられる。

その下流のネグロ川の平均勾配は、ネグロ川河口からクリクアリ川の砂洲までの955 km区間では、大変緩やかであり、3 cm/kmである。

中水期と高水期には、ネグロ川はコロンビアとベネズエラ国境まで航行できる。河口からその国境近くのサンタナ地点までの1,160 km区間は航行できる。4月から9月までの高水期には水深は2.40 m以上あるが、10月から3月までの低水期にはサン・ガブリエル・カチョエイラ市上流域では水深が浅くなり、最渇水期には1.20 mまで低下する。

重要な沿岸都市としては、マナウス（ネグロ川河口から0 km）、モウラ（ネグロ川河口から300 km）、バルセロス（ネグロ川河口から470 km）、ツプ

ルクアラ（ネグロ川河口から760 km）とサン・ガブリエル・ダ・カチョエイラ（ネグロ川河口から1,030 km）がある。

マナウス港はネグロ川の河口近くの左岸に位置し、幅500 m、水深35 mのアクセス航路があり、実際すべての喫水の船舶が入港できる。この港は、ベレン・ド・パラから1,650 km離れており、ネグロ川の水深は最低の10 mから雨期の最盛期の最高水位約30 mまで変化する。

マナウスの埠頭は河川水位の大幅な変動に対応するため浮上式であり、この港は最新の設備を多く整備している。コンテナヤードとして22,000 m²と極めて広大な面積を保有している。マナウスの船会社のアマゾン川船舶会社は500～1,000 tのエンジン付き船舶を用いる。

マナウス港は、穀物、石油製品、鉱石、一般貨物やフェリーのような特殊な私有ターミナルが数多くあり、造船所もある巨大な完全な港湾である。

ネグロ川は河口からタウアペサス市まで外洋船が航行でき、イサナ地点まで幅32 mの舢舨の船団が航行できる。

4 - N ブランコ川

ブランコ川はネグロ川の主要支川であり、カラカライからブランコ川河口までの600 km区間が航行可能である。特に、3月15日から8月15日までの高水期には河口からカラカライまで区間を喫水深約4 mまでの船舶が航行している。増水期には川辺は浸水し、川幅は700 m～4,000 mまで変動する。

低水期の利用可能な最浅水深は特にカラカライとサンタ・マイリア・ド・ボイアス区間では僅かに存在する程度まで減水する。その減水状況は、渇水月に通過できる船舶の喫水深は0.80 mまで低下するほどである。

カラカライ地点から上流のボア・ビスタ地点まで150 km区間は河床が砂利であり、ブランコ川は喫水深2～2.5フィート・60 cm～75 cmまでの小型船舶の航行が可能である。

カチョエイラ・デ・ベム・クエレール地点に水力発電所の計画があり、この水力発電所が流況を調整すれば、ボア・ビスタ地点までは何の障害もなく航行で

きる。

この河川は後押し動力船と500～1,000t積み船団の航行が可能である。

この区間の重要な沿岸都市は、サンタ・マイリア・ド・ボイアス（ブランコ川河口から115km）、カラカライ（ブランコ川河口から427km）とボア・ビスタ（ブランコ川河口から551km）である。

5 - N ウタマ川

ウタマ川はその河口から295km地点のバルビーナ水力発電所地点まで航行可能である。2月から8月までウタマ川河口から258km地点のカチョエイラ・モレーナ地点まで水深2.10m以上が確保される。水深はバルビーナ水力発電所地点に接近すると2.10mまで低下する。中水位期と低水期の月には、カチョエイラ・モレーナ地点までの水位は、2.10mから1.50mまで変動し、水力発電所地点近くでは水深0.40mまで低下する。

ウタマ川の前述の区間は、ただ単に北部電力会社所有の水力発電所のあるカチョエイラ・バルビナ地点と呼ぶこともある。

6 - N トロンベタス川

アナクル川とポルア川が合流し、ブラジル・ド・スリナムから切り離されたアカライ山中で、トロンベタス川となる。トロンベタス川の流域面積は125,000km²である。

トロンベタス川の航行区間はオリシミナからポテイラ急流間の260km区間のみである。トロンベタス川は、水路間を連結して幾つかの湖に通ずる航路を提供するエレペクルー川を合流する。その湖の中でアラペクー湖あるいはエラペクー湖が最大であり、その区間延長は約60kmである。

トロンベタス港は、南米北河川鉱石会社の所有であり、ボーキサイト鉱石輸出専用港である。港は外洋船舶用の延長100mの埠頭1本と海上埠頭4本がある。港には積み込み専用船があり、その能力は6,000t/時間であるが実稼働能力は4,200t/時間である。

この港では多くの航路が接続し、それらの航路の船舶は他の港に接岸する。トロンベタス川の後背地は短時間で国道230号線に接続する国道163号線に乗ればブランコ川沿岸のカラカライまで行ける。

7 - N ジャリ川

ジャリ川はジャリ川河口からカチョエイラ・ド・サント・アントニオまでの110km区間が航行可能である。2月から7月までの中水期と高水期には水深4m以上が確保され、8月から1月までの低水期には4m~2.4mの水深が利用できる。

この地域では多くの重要な事業が実施されている。ただ、これらの事業に関連する多くの労働者が集中するボカ・ド・ジャリ(Boca do Jari)、ムグンバ、カチョエイラ・ド・サント・アントニオと言う土地が存在するが、これらの土地は市とも港とも見なすことができない大きさである。

アマゾン川 - ソリモエス川南支川

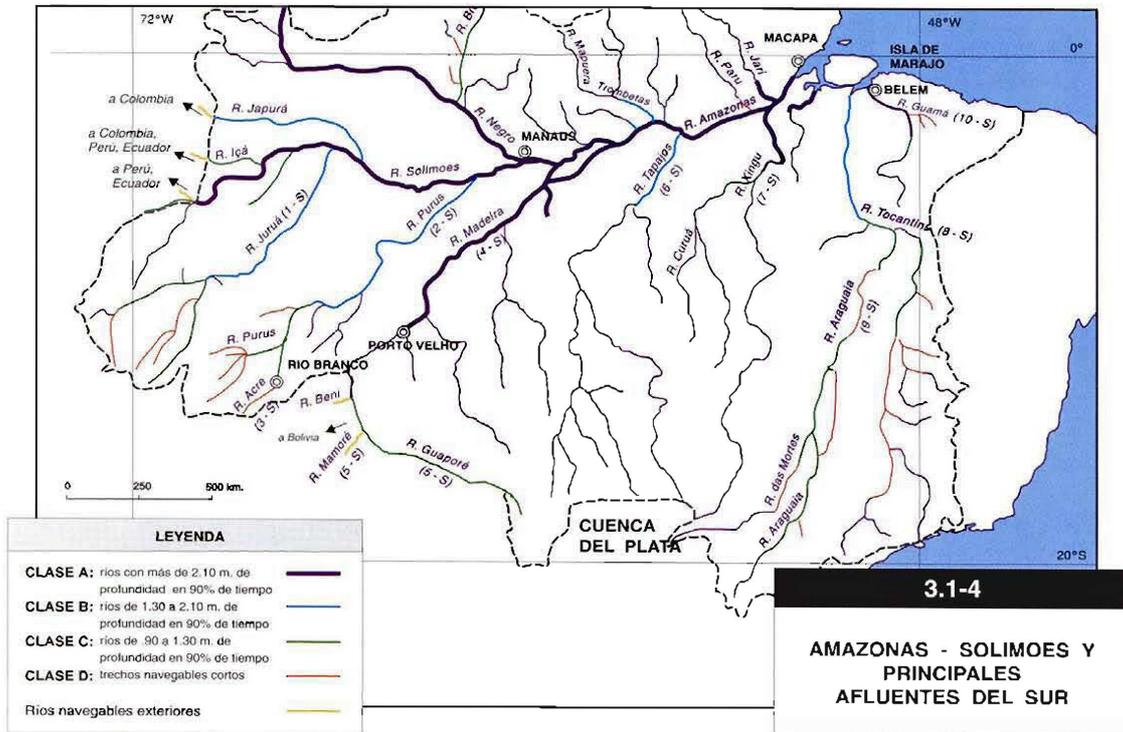
これら南支川河川の内いくつかの河川は、例えばジャバリ川とジュリア川のように、ブラジルとペルー間の河川接続を拡大させている。さらに、マデイラ川、マモーレ川とグアポレ川 - イテネス川支川は、ブラジルとボリビア間の確実な交通手段として役立っている。

図 3.1-4 にこれらの南支川の河川の幹川の延長と航路を北支川と対比して示している。

南支川の西 - 東は次のとおりである。

1 - S ジュリア川

ジュリア川はその河口から上流2,460km地点のクルゼイロ・ド・スール市まで常時航行できる。その市からさらに上流330km地点のタウマツルゴ市まで現在でも条件は悪くなるが旧河道を航行できる。雨期にはペルー国境近くのインカの国のジュリア川上流まで航行できるが、航路の正確なデータは入手できない。



3.1-4 アマゾン川 - ソリモエス川とその南部主要支川

エイルネペ（ジュリア川河口から1,650 km）までは年間をとおして2.10 mの水深が確保できる。しかし、クルゼイロ・ド・スールまでは12月から5月までの中水期と高水期の期間は2.10 mの水深が確保できるが、7月から11月までの低水期には水深は2.10 m～1 mに減水する。さらに、これらの水深は乾燥年には0.80 m以下に減水する。

クルゼイロ・ド・スールとタウマツルゴ間の中水期と高水期の期間は船の長さが短く、喫水1.20 m以下の船舶の航行が可能である。船の長さの制限は河川の蛇行にもとづくものであり、これは河川の高度利用を妨げている。

沿岸の主要都市は、ジュリア（ジュリア川河口から217 km）、カラウアリ（ジュリア川河口から610 km）、エイルネペ（ジュリア川河口から1,650 km）、イピスナ（ジュリア川河口から2,195 km）、クルゼイロ・ド・スール（ジュリア川河口から2,464 km）がある。

2 - S プルス川

プルス川はその河口から上流2,450 km地点の、イアコ川との合流地点に位置するセナ・マツレイナ市までの区間が常時航行可能である。この合流地点の水位の高い高水期には、マニュエル・ウルバノまで航行できる。セナ・マツレイナ市とマニュエル・ウルバノ両都市間はプルス川の水の道と同時にクイバ-ベリヨ港を結ぶ国道364号線で結ばれる。マニュエル・ウルバノからペルー国境まで延長350 kmの河川があるが、その舟運情報は入手できていない。

プルス川はアマゾン川-ソリモエス川との河口合流地点からアクレ川河口港（プルス川河口から2,187 km）まで商業舟運業が行われている。その地点からその支川のアクレ川をリオ・ブランコ市まで遡上することができる。アクレ川河口地点の12月から5月までの中水期と高水期の利用可能最浅水深は2.10 m以上であり、6月から11月までの利用可能な水深は2.10 mから2.00 mまで変動する。渇水の激しい時期には水深は1 m以下まで低下することがある。アクレ川河口とマニュエル・ウルバノ港間では、中水期と高水期には水深は1.20 m以上確保され、低水期には約0.80 mの水深がある。

沿岸の主要都市としては、ベルリ（プルス川河口から27 km）、タパウア（プルス川河口から588 km）、カヌタマ（プルス川河口から1,116 km）、ラブレア（プルス川河口から1,341 km）、パウイニ（プルス川河口から1,929 km）、アクレ川河口（プルス川河口から2,187 km）、イアコ川河口近くに位置するセナ・マツレイナ（プルス川河口から2,450 km）とマニュエル・ウルバノ（プルス川河口から2,660 km）がある。

3 - S アクレ川

すでに述べたようにこの支川の舟運は、プルス川との接続の成果に基づいて実施される。この舟運の主要目的はリオ・ブランコ市に到達することである。この市の高水期には、ボリビア国境に近いブラジレイア市まで340 km区間が航行できる。リオ・ブランコ市の近郊で舟運が困難であるため、最終区間はエンジン付き小型ランチのみが航行できる。アクレ川河口からリオ・ブランコ市までの利用可能な最低水深は、12月から5月までの中水期と高水期では2.10 m以上確保されるが、6月から11月までの低水期には2.10 mと0.90 mの間を変動する。最渇水年には最低水深は0.80 m以下に下がる。

沿岸の主要都市は、アクレ川河口（アクレ川河口から0 km）、ポルト・アクレ

(アクレ川河口から175 km)、リオ・ブランコ (アクレ川河口から286 km)、シャプリ (アクレ川河口から505 km) とブラジレイア (アクレ川河口から640 km) がある。

4 - S マデイラ川

ボリビアから流れるベニ川とマモーレ川が合流してマデイラ川という大河川になる。最上流の400 km区間は急流で河床が砂利の難所で舟行は不可能である。この区間はヴェーリョ港とグアジャラ・ミリン間でマデイラ川上流は70 mの高低差がある。この高低差は、220万KW発電する能力の水力発電所の賦存量に相当し、この区間の舟運に必要な事業の建設費を容易に生み出せる。

前世紀の中頃、この地区の交通問題を解消するため、ボリビアの技師ホセ・アグスティン・パラシオスは多重交通方式でなく、単独交通手段の建設を提案した。その後、英国のジョージ・チャーチ大佐が計画した鉄道計画が承認された。続いて、1870年から1912年にかけてデアブロ鉄道と命名された鉄道が建設され、1970年代の初めまで運営されていたが、経済的困難に見舞われ、撤去された。現在、ヴェーリョ港からグアジャラ・ミリンまでの約370 km区間の道路がこの地区の運輸のために建設されている。その道路路線の大部分はその鉄道路線の跡地である。

ヴェーリョ港とアマゾン川との合流地点のマデイラ川河口との間の高低差は19 mであり、1.7 cm/kmの勾配である。この区間の川幅は約1 kmであり、この区間には多くの島が存在し、その内のいくつかの島の面積は広大である。砂州の堆砂は増水時に変化するので低水時には注意をする必要がある。さらに、高水期には大量の流木を流出させ、それは至る所で停留し、舟運に大変危険な障害物となる。

マデイラ川は河口からヴェーリョ港までの1,060 km区間を航行できる。例年この流域の降雨は相対的に多く、年間の50%と90%の期間の最浅確保水深はそれぞれ8.20 mと2.80 mである。これは言い換えると2年に1回の標準的雨期の1月から6月までの高水期の水深は8.2 mであり、9月から10月の低水期の水深は2.80 mである。10年に1回の渇水年にはこれらの水深はそれぞれ5.60 mと2 mに低下する。このことは渇水年の高水期には、5.60 m以上の水深が利用でき、低水期には2 m以上の水深を利用することができることを意味する。

マデイラ川の広大さとボリビアとパラガイ川 - パラナ川 - ラプラタ川流域の河川との潜在的接続の重要性にもとづき、ブラジル政府はマデイラ川上流区間の舟運工事に特別優先枠を与えている。そのため政府の予算上の制限にもかかわらず、来年度以降に数千万ドルの投資を決定している。

沿岸の主要都市は、ヴェーリョ港（マデイラ川河口から1,060 km）、カラム（マデイラ川河口から882 km）、ウマイタ（マデイラ川河口から816 km）、マニコーレ（マデイラ川河口から458 km）、ノボ・アリプアナ（マデイラ川河口から311 km）、ボルバ（マデイラ川河口から166 km）、ノバ・オリンダ・ド・ノルテ（マデイラ川河口から78 km）とマデイラ川がアマゾン川と合流する河口近くのイタコアチアラがある。

最近、ヴェーリョ港には最新港湾施設が整備され、アマゾン川への新しい安全な出口が建設された。この港には喫水12mの船舶が着岸できる数本の埠頭と1本の浮き栈橋がある。

1988年には一般貨物の積み下ろし量は100万tに達した。Ro-Roシステムで輸送するコンテナとトラックとの重要な交代施設がこの港にはある。この港には、Ro-Roシステムの栈橋維持のための浚渫船を含む必要な設備はすべて設置されている。河川がもたらす大量の流木とごみ进行处理するため維持工事が常時実施されている。

マデイラ川沿いの他の港の設備は、大部分の船舶は川岸に直接接岸するなどまだ質素なものである。

将来、農産物の輸送のためイタコアチアラ港の改築を促進する計画が作成されている。

5 - S マモーレ川とグアポレ川

グアポレ川の水源地はブラジルである。グアポレ川はボリビア国境に接してからはグアポレ川とマモーレ川の右岸沿岸がブラジル領となる。両河川については第3.2章で詳しく述べている。

実際、ブラジルと同様にボリビアにもグアジャラ・ミリンからマト・グロソ

州のビラ・ベラ市近郊まで常時運行するいくつかの運輸会社がある。

マモーレ川との合流地点からプリンシペ・ド・ベイラ村までの130 km区間の貧弱な航路で、グアポレ川では高水期には喫水2 mの船舶の運航ができ、低水期には喫水0.90 mまでの船舶の運航ができる。

マモーレ川河口から上流約1,180 km地点付近に位置するビラ・ベラ・ド・サンティシマ・ド・マト・グロソには、上流からもたらされた流木が溜まった広大な荒廃地による多くの障害箇所が存在する。グアポレ川流域の大部分は沖積地であり、下流域は湿地帯であり、雨期にはかなり大規模な範囲に浸水地が広がる。

マモーレ川のグアジャラ・ミリン港対岸の後背地は、グアジャラミリム、アブナとヴェーリョ港都市間のマデイラ川の岸沿いに建設された国道425号が通じている。この国道は重要な陸上交通路であり、国際協定にもとづく、ボリビアから大西洋への出口と認められている。

マモーレ川 - グアポレ川の水の道の代替に、カセレスのグアジャラ・ミリンあるいはグアジャラメリムに行くには、ヴェーリョ港から完全に舗装された国道364号と国道174号を利用する方法がある。

6 - S タパジョス川

タパジョス川の流域面積は460,200 km²である。タパジョス川は2河川で構成されておる。アリノス川は流量が多いゆえにより重要であるが、ジュルエナ川は重要さでは劣るが、河川延長では長い。

タパジョス川は支川が少ない。その水源からアマゾン川までの河川延長は795 kmであり、平均河川勾配は12 cm/kmより少し急であるが、舟運は小区間でできる。最下流部では河道が河口から18 km地点まで河口部を形成するが、タパジョス川がアマゾン川に合流する地点の川幅は狭く、約1,100 mである。

タパジョス川は河口から左岸側にイタイトゥバ市がある280 km地点まで航行できる。アマゾン川との合流地点から86 km地点のクラテイロ港まで航路の水深は5.5 mまで確保できる。それより上流では1月から6月までの高水



期と中水期には、水深は5.50mから4.50mを変動する。中水期と低水期には水深は3mまで低下し、最渇水年には水深は1.8mまで低下する。

パラガイ川の水源に近いという地理的好条件から、タパジヨス川はその河道を通して、アマゾン川とラプラタ川の接続を実現するのに適していると考えられている。このことは、シンシナート・ボーロ博士、マトス・ジャグアリーベ將軍、ガブリエル・マッソ將軍らも述べている。しかし、マデイラ川における舟運が明らかにタパジヨス川より好条件であり、タパジヨス川の大部分で航行が困難なため、アマゾン川とラプラタ川の接続河川としてはマデイラ川の方が望ましい。

サンタレム港はタパジヨス川の河口に位置する。その埠頭の延長は500mであり、水深は8mから9mであり、18,000tの船舶まで接岸できる。2基のクレーンとその他の施設が設備されている。タパジヨス川ではその他にイタイトゥバ港とフォルドリャンディア港も使用できる。

7 - S シンゲー川

シンゲー川はロヌーロ川、タミタトバーラ川とクルエネ川の3急流河川が合流して、標高600mのロンカドル山脈に発する。その河川延長は2,045kmである。シンゲー川は長距離区間舟行ができるが、現地における舟運の経済性のためと舟運のための喫水が浅く、貨客船は河口から240kmのペロ・モンテ市までしか遡上できない。

この地域へのサービスを向上させるためには、既存航路の港にアルタミーラ港、プラインア港、モス港とアルメイリン港を追加する必要がある。この航路の経済性は、サンタレム・クイアバ道路とトランスアマゾン道路を通過して、他地方の開発が進んだ中心都市と直接接続することにかかわっている。

シンゲー川の背後地はシンゲー川河畔のアルタミーラとタパジヨス川河畔のイタイツバを経て、マデイラ川の河畔の港のあるウマイタまで延長している舗装道路国道230号線によって注目されている。

8 - S トカンティンス川

トカンティンス川流域はトカンティンス川、アラグアイア川といくつかの支川から構成され、アマゾン川に隣接しているため、トカンティンス川とアマゾン川とは同一流域に属していると思われている。

トカンティンス川 - アラグアイア川複合河川は、パラ川との合流地点のトカンティンス川河口から首都のブラジリア近郊の60km地点までのブラジル中部 - 東部を横断している。トカンティンス川 - アラグアイア川複合河川の総河川延長は2,690kmであり、1,710km地点から下流をトカンティンス川と呼ぶ。

流域面積は約812,000km²であり、流域の性質にもとづき河川を次の3区間に分類することができる。

- ・トカンティンス川上流域、1,000km強の区間、水源からラジェアード急流まで。
- ・トカンティンス川中流域、990km区間、ラジェアード急流からイタボカまで。

- ・トカンティンス川下流域、約700km区間、イタボカからパラ川との合流地点の河口まで。

トカンティンス川下流域では、河口からカメタ市までの第1区間で航行が可能である。この区間では12月から5月までの中水期と高水期には8.50m以上の水深が確保され、6月から11月までは水深は5mまで低下する。カメタ市とツクルイ市間の第2区間では中水期と高水期には水深は5mと2.50mの間を変動する。よく知られたジュタイ・ド・メイオ（トカンティンス川河口から230km）とイリヤ・ド・サン・フェリックス（トカンティンス川河口から210km）では低水期には最低水深は2mまで低下する。

1982年にブラジル港湾庁（PORTBRAS）はトカンティンス川下流の航路の維持浚渫を開始した。同年、前述の下流域上流区間全域で水深3mを確保するための浚渫を実施し、さらに、航路標識を設置した。

1976年にツクルイ地点で集水面積2,160km²の発電電力世界第4位の水力発電所の建設工事が開始された。この発電電力はカラジャス事業とトロンベタス川の開発事業に使用される計画である。この地域には信じられないほど巨大な鉱山コンビナート・カラジャスが存在する。このカラジャス地域には地質史上初めて発見された有用な多種類の鉱物の豊かな鉱脈がある。

ツクルイダム工事が完了すれば、トカンティンス川の航行条件がかなり上流まで改善される。ダム事業の初期に、ツクルイ地点の堤防により、その後、サンタ・イザベル地点の堤防により造りだされた水位差を解消する閘門建設事業が完成すると、アマゾン川複合水路区間で、トカンティンス川の上流区間と全アラグアイア川区間に喫水2.50m深さまでの32x210mの船舶の船団の航行が可能となる。

沿岸の主要都市は、アバエテトゥバ（トカンティンス川河口付近）、カメタ（トカンティンス川河口から60km）、モカジュールバ（トカンティンス川河口から110km）、バイアン（トカンティンス川河口から140km）とツクルイ（トカンティンス川河口から250km）とがある。

9 - S アラグアイア川

トカンティンス川にはサン・ジョアン市の対岸で合流するアラグアイア川を除

き、大きな支川は存在しない。

アラグアイア川の水源地は、ゴイアス州とマット・グロッソ州の州界の分水嶺の標高850mのカラジャス山脈にある。河川延長は2,115kmであり、河川の大半は合流するトカンティンス川とほぼ並行して流れる。

源流からレジストロ・ド・アラグアイア市までの450km区間での河床の高低差は570mある。水深の大幅な減少、急な河床勾配と大量の砂利が、特に、低水期の航行を妨げる。下流域では、年間を通して喫水1mから1.50mまでの船舶が良好に航行できる。すでに述べたとおり、アラグアイア川は1,701km上流のサン・ジョアン・ド・アラグアイア村までの広大な地域が洪水浸水の可能性がある。

中上流域のメンドロ・アラグアイア派川にはバナナル島という世界の河川中では最大の島がある。その島の右岸側425km区間をアラグアイア川支川のモルテス川まで航行できる。

トカンティンス川の715km区間、アラグアイア川の1,701km区間とモルテス川の425km区間の合計2,841kmは、短中期の小規模の河川工事を施工することにより河川航路を発展させ、ブラジル経済の発展に寄与することができる。

それと同時に、トカンティンス川流域は延長5,800kmの河川網として、その内の60%は既存の航路として、残り40%は新規開発して航路として利用できる可能性がある。

10 - S グアマ川

この河川はベレン・ド・パラ港近くのマラージョ入江に注ぐ、延長わずか400kmの短い河川である。

外洋のマラージョ入江から上流164km地点に位置するサン・ミゲール・ド・グアマ港まで喫水2.5mの船舶が航行できる。それより上流には河床に砂利が現れ、ローカル交通用の小型船舶のみが舟行できる。

ベレン・ド・パラ港はマラージョ入江右岸に位置し、延長1,935mの主棧

橋があり、喫水の深い船舶施設用と同時に国内航路用船舶と喫水の浅い船舶用の施設がある。港には、穀物用サイロ、大型荷物保管倉庫用上屋、材木置き場、コンテナ用敷地と100台のトラックのロール・オン、ロール・オフシステムを行う敷地がある。

3. 1. 6 ノーヴァ・シャヴァンチナ川 - サン・ルイス川多重交通路

トカティンス川とアラグアイア川とは重要な多重交通方式のサブシステムの一部を構成する。そこでは河川輸送、道路と鉄道は、マツト・グロッソ州、トカンティンス州、パラナ州とサン・ルイス港のあるマラニョン州内の生産拠点の経済様式に応じて組み合わせられる。

モルテス川とアラガイア川を利用するとノーヴァ・シャヴァンチナからシャンビオア市まで航行できる。その後、道路でエストレイト、イムペラトリスとアサイランジアまで行ける。そこからさらに、カラジャス - サン・ルイス港間鉄道で図 3.1-5 に示すように大西洋まで達することができる。

このように、鉄道はカラジャスコンビナートからサン・ルイス港まで鉱石を輸送するのに利用するのみではなく、マツト・グロッソ州産品の大豆を輸送するためにも現在利用している。

シャンビオア - マラバ間の鉄道を延長し、貨物の積み降ろしと大変費用の掛かる道路輸送を廃止すると、このシステムによる穀物輸送の収益性をさ



3.1-5 ノーヴァ・シャヴァンチナ - サン・ルイス多重交通回廊

らに増大させることができる。このような条件でサン・ルイス港に着岸できる大型船舶による低価格運賃でマット・グロッセ州産品の大豆をヨーロッパ市場に、さらに米国にも多大な利潤で持って供給することができる。

これは、大陸間あるいは市場間の物理的距離が同じであっても経済距離を短縮する技術と“第3の波”のタイプの構成を示す具体的な例である。

3. 1. 7 ブラジルの河川接続結論

大陸的な広がりがあり、物理的接続の実現が絶対必要なブラジルで、河川接続が可能であることをまず認識しなければならない。

ブラジル河川輸送網の観点から見ると、下記のような有用な興味ある見解が出される。

- ・ブラジルでは数多くの河川輸送開発事業を実施してきたので、主要な広域計画は河川輸送開発事業の実施方針を踏襲することが価値のあることである。大河川が提供する適合条件を決して忘れてはならないし、同時に、将来に向けて投資をしたブラジルの競合行政機関と多くの企業とが示した努力を忘れてはならない。この意味で多大な費用と実現が困難であるにもかかわらず、行政機関がマデイラ川上流にて、短期間の舟運を行うことを計画していることは大変興味あることである。
- ・他の最も重要な目標は異種交通の接続による多重交通方式の開発を追求することである。ノーヴァ・シャヴァンチナ - サンルイス間の多重交通路はこの最新の考えにもとづく経済利潤を証明している。
- ・河川航路の開発と同時に、ブラジルはそれらに適切な船舶の建造に配慮している。
- ・さらに、ブラジルはそれらに対応した水上交通と陸上交通との接続点に不可欠な港湾設備を設置する必要がある。

ブラジルは、将来展望と進歩の願望を持っており、大変望ましい持続的発展のための興味ある例と考えられる刺激的な成果を獲得している。

3. 2 ポリビアの河川接続

3. 2. 1 序文

ポリビア国の国土は大陸内部にあるため、社会経済面で非常な不利益を被っている。高原地帯に位置するこの国は、ごく限られた交通の発達した狭い地域を除き、広大な地方全体には一般に陸上交通路が不足した場所が多くあり、周辺の国から大変孤立している。

幸いにも、ここ数年、陸上交通路の本格的な開発が始まり、隣国と同様にポリビアでも、その状況は改善されようとしている。しかし、短期及び中期計画においては、この不便な状況の改善は、ポリビアとその隣国のアルゼンチン、ブラジル、パラグアイ及びペルーとの間で各国独自に国内の河川を開発し、河川輸送を迅速かつ適切に行うことに委ねられている。ポリビアは、アルゼンチン、パラグアイ及びペルーの三カ国の間で先に締結されたサンタ・クルス協定に、ブラジルと共に加入している。なお、ペルーはTCAのメンバー国である。

さらに、ポリビア北東のアマゾン地方から高原地方までの区間においては道路が無いことを忘れてはならない。夏期にほんの僅かな道が利用できるものの、その他の季節では実際に利用できるような陸上交通路は全く存在しない。この区間では、河川を運輸と通信の道として利用することが、ポリビアにとって大きな利益となることが調査結果から判明した。ポリビアのアマゾン地方を流れる大河川と、ブラジルの方向に流れるパラグアイ川流域内で、ポリビア国内を流れている大河川の利用を直ちに増大させることが必要ある。

約702,000 km²におよぶポリビアのアマゾン地方の広大な地域は、国の領土の68%に相当し、行政区分としてはベニ県とパンド県の両県全てとラ・パス県とコチャバンバ県、サンタ・クルス県の一部が含まれている。この地方には、イチロー川-マモーレ川、ベニ川とマードレ・デ・ディオス川、イテネス川または別名グアポレ川、それらの支流といった、ポリビアの主要河川が流れている。

これらの河川延長は合計で約10,000kmになると見積もられ、その大部分は航行が可能である。

図3.2-1は、ポリビアの主要河川を示したものである。

ボリビアの河川輸送の歴史は、イエズス会の使節団がグアポレとマモーレ平原でキリスト教の布教の礎を築いた17世紀にまで遡る。聖職者たちは、森林で飼育した家畜、栗の実、その他の収穫物の余剰農産物を国外に運び出すのに、河川を利用した。その後、ゴムのブームの絶頂期に、マモーレ川水域には、“蒸気”と呼ばれる、早くて、渦をまく現象が発見された。

現在、ボリビア海軍の働きと国内河川の航行に利用するために実践的かつ必要な国有水路に関するボリビア海軍の出版活動は特筆に値する。

同時に、運輸省は、水路の航行に邪魔となるおびただしい数の木々や流木の除去作業、通行標識の設置や港湾施設の建設を始めた。また、多様な河川輸送設備の修繕と増強事業を開始した。

実際、ボリビアには1,000隻以上の河川船舶があり、約15,000tの輸送能力を有している。

3. 2. 2 イチロー川 - マモーレ川とその舟運

現代の地理学者はこの河川の流域面積は240,000km²と見なしている。その源は、ガパイ川あるいはグランデ川と言う河川とマモーレシート川あるいはイチロー川と言う河川が合流する地点である。合流後は河川名をイチロー川 - マモーレ川と呼び、流向を北西方向に変える。本河川では、ビジャロエル港より143km上流に位置するグレテール港までは、喫水1mの船舶が航行できる。そのビジャロエル港から最下流のガヤメリン港までの距離は約1,317kmである。

イチロー・マモーレ川、別名マモーレ川と主要な支川を図3.2-2に示す。

イテネス川、別名グアポレ川と合流する前のマモーレ川の年間平均流量は、6,140m³/sである。イテネス川、別名グアポレ川との合流地点より下流のガヤメリンの地点における年平均流量は、年降雨量の影響を受けて、年によって約5,000m³/sから約9,000m³/sと変化している。最大流量は14,000m³/s近くであるが、渇水期の9月、10月には、流量は減少し、1,500m³/sにも達しない。

必要がある。

マモーレ川で最大で、かつ最良の港は、ガジャラ・メリン港であり、ブラジルのガジャラ・ミリン市のほぼ対岸の河川の左岸側に建設されている。

これらの港の約50km下流、ボリビアのビジャ・ベジャの町の先で、マモーレ川はベニ川と合流して、ブラジルの大河川マデイラ川となる。

1988年12月以降、イチロー川 - マモーレ川の河川航行と河川設備については、アマゾン舟運整備局(SEMENA)の所管となっている。当初は、1984年に、ボリビアとベルギー両政府間の協力に関する同意にもとづき、イチロー川 - マモーレ川プロジェクト実行委員会(CEPIMA)が設立された。

その結果、航路の河床清掃と交通標識の設置が実施され、主として木材運搬を主とする貨物船と約250から300馬力の後押し動力船の建造が始まった。

輸送は、個々の船舶、あるいは動力船が舷側を連結した2連の貨物船をけん引する“輸送船団”により実施されている。ボリビアのこの地方では、伝統的な一つの光景である。輸送船団は、蛇行の多いこれらの河川では、それに適した操船方法として、認められている。通常は、輸送船団は長さ26m、幅16mで、1航海で170tまで輸送する。1996年にはイチロー川 - マモーレ川を軸とした商品の輸送量は、約145,000tに達した。

3. 2. 3 ベニ川とマードレ・デ・ディオス川

ベニ川の源は、大都市ラパス近くのアンドレス山脈の中の標高3,650mのチャカルタジャ山に発する。その流域面積は112,000km²である。

ベニ川は、蛇行が多く、川岸は低地で、洪水浸水を受けやすく、乾期のみに喫水75cm(2フィート)以下の船のみが経験豊かな操舵手の下で航行できる。流れは非常に急流であり、大量の流木と土砂を運搬する。ベニという言葉には、急流という意味があるから、インディオ達が、この流れを、昔、目にしていたことは確かである。

ラパスを始点とする道路がベニ川に到達するリナレス港から、ベニ川はマモーレ川との合流地点まで、1,053kmある。この区間中、ルレナバッケ港から

ラ・エスペランサ急流の近くにある村までの約 883 km 区間が航行可能である。

リナレス港から平原が始まるルレナバツケ港までの 200 km 以上の区間では、ベニ川の水深は浅くなり、特殊なタイプの船舶の航行のみが可能となる。しかも、この区間では、河川は、固い岩質の高山間の狭さく部を非常に早く流下する。この全域は、原生林で覆われ、河川の水深は、ほんの僅かの 1 フィート (0.3 m) に頻繁になる。長年の間に、河川が河床を洗掘し、谷を深く縦侵食し、河底に転石が散乱し、船舶が航行するには大変危険な状況になったことは、確かなことである。

これらの水域は、まるで悪夢で見るような激流だが、ごく僅かな最小の喫水で浮くことができる頑丈な船体で、特殊形状と特別な大きさの船舶なら、年間を通して“航行”することができる。それらの船舶は、長さ 15 m から 20 m、最大幅は 2.5 m までで、頑丈な木材の厚板で作られている。適切な速度を確保するために、1 隻当たり少なくとも 40 馬力から 50 馬力の船外機を 3 機ないし 4 機、舷側に装着している。これらの船舶は、経験豊かなパイロットのみが操舵している。この水先案内人は乗客や貨物を運ぶこの現実の冒険に身の危険を実際に絶えずさらしている。強力なエンジンで駆動しているとは言え、休息、食事と点検の際には停船もあるという航行であるが、これらの船舶は既述した道のりを遡上する場合 24 時間で走破する。

ベニ川のリナレス港からルレナバツケ港までのこの区間は、岩壁の切り立った溪谷が続き、バラ地点で、川幅は約 60 m に狭まる。ほぼ 1,800 km² に及ぶ貯水池を造るダム建設の既存計画がある。もし、経済調査と環境影響調査により、事業実施が可能となれば、20 百万 m³ の容量の水を貯留するバラ・ダムの建設に伴い、別の言い方をすれば、利用されないままだった広大な土地は水没する。2,000 m³/s の平均流量と 70 m の平均落差があれば、約 100 万 kw までの発電ができると見積もられている。

図 3.2-3 に、ベニ川と主要な支流、マードレ・デ・ディオス川とその支川を示す。

ベニ県は、入って行く歩道すらなく、著しく近隣地域と隔絶している。

例外として、ボリビア海軍の艦船が侵入航行できるが、広大なベニ川河川全域で航行できる船舶はほんの数隻しかない。この数隻の船舶は一般に 50 馬力の

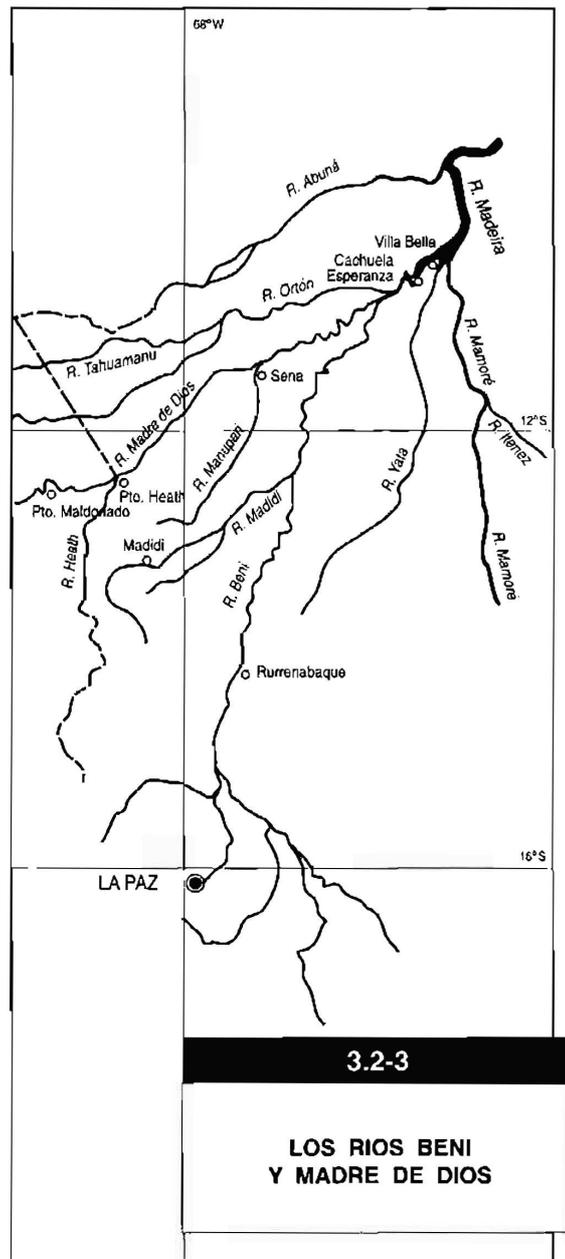
ディーゼルエンジンを装備し、ルレンバッケとリベラルタ間を2週間かけて

時々航行する。

この890km区間は航行可能であり、リベラルタ港司令部の一般乗客用の古い料金表には川の両岸には80集落以上ある。

ほぼすべてのこれらの集落は19世紀のゴムブームの時期に創立された。現在、その住民は、働く場所がないため、適切な河川輸送がないことに特別に憤慨している。

この地域の最も重要な都市はベニ川の右岸側にあり、マードレ・デ・ディオス川との合流後の下流に位置するリベラルタである。リベラルタは、19世紀に、著名なボリビアの密林の開拓者・アントニオ・バカ・ディエスにより創設された。現在の人口は約50,000人であり、住民の主な職業は農業と牧畜業である。最近は、天然の薄くて安価なゴムを圧延するような、この地方で言う、この国独特な企業のいくつかの産業が創業されつつある。



3.2-3 ベニ川とディオス・デ・マードレ川

さらに、ブラジルのクルミまたはベニ川溪谷とマードレ・デ・ディオス川溪谷の栗を加工する工場が建てられた。

しかし、運搬手段が僅かしかないため、この地域の製品は同業のブラジル企業の製品に比べると競争力がない。この地方特徴として、収集者の賃金が極端に低いため、多くの人々が収集業からの離職を余儀なくされている。そこで、この地域を離れ、異郷での幸福を追求する人々が多い。

リベラルタから30 km下流でベニ川は別の支川、オルトン川と合流する。オルトン川は200 km区間が航行可能である。

リベラルタ港はマモーレ川の左岸に位置するグアヤラメリン港あるいはスークレ港と延長90 kmの道路で直結している。

マードレ・デ・ディオス川はベニ川の主要支川であり、ペルーを源とし、アマルマージョ川あるいはセルピエンテス川を源とする。上流域のマヌ川との合流地点での年平均流量はおよそ1,000 m³/sである。全河川延長は1,150 kmであり、ペルー国内での延長は665 kmである。

ペルー国内のボリビア国境から100 km弱の右岸側にペルーの中部 - 南東で最も必要なマルドナード港がある。

この大河川はエアト港近くでボリビア国内に入る。この地点でマードレ・デ・ディオス川はその右岸側でその幹川がボリビアの西部国境とインカの国との境をなすエアト川と合流する。

マードレ・デ・ディオス川はボリビア国内を485 km流下した後、リベラルタ港の上流地点、ベニ川の左岸側に合流する。ベニ川との合流地点から72 km上流地点のミラフローレス地点での年平均流量は5,250 m³/sであり、両河川が合流後のカチュエラ・エスペランサ地点でのベニ川の河川流量は9,000 m³/sを上回る。

ボリビア国内ではベニ川では年間を通して喫水4フィートまでの船舶の航行が可能であり、幹川では航行の危険箇所は全くない。

孤立した地域であり、両岸には大部分は古いゴム採取人の小屋に永続的に住んでいる多くの部落があるにもかかわらず、ベニ川本川では僅かな河港開発しか行われていない。

しかしながら、この地域の住民は農業と牧畜の規模の大小にかかわらず懸命にはげみ、近年はゴム、アーモンドとブラジルの栗の新しいブームに沸いている。すでに述べたようにスペインの征服時代の部落の古いゴム採取人の小屋に住み、パラゴムの木を人力で植樹し、南米で初めての大成功をおさめた。これは、ブ

ラジルのタパホス川流域のフォード財団の事業による酷似した収穫は満足な結果が得られなかったのと比べ、この地域の農学者が成功した実例である。

この同一地域内に、マルヒナール・デ・ラ・セルバ道路で、高原と接続する道路計画があり、この新しい道路はパンド県の県庁所在地のコビハ集落を通過する。この道路はさらにマディディ川を横断し、エアト川とほぼ平行に走る。

ベニ川、マードレ・デ・ディオス川とその支川の舟運の特徴はマモーレ川と類似している。1996年の貨物輸送高は18,000tであった。

3. 2. 4 マモーレ川とベニ川の下流域とマデイラ川上流域の障害

すでに述べたように、不完全なベニ川水路はエスペランサの急流部分が障害箇所となり、マモーレ川との合流地点まで航行できないことである。良好に航行がきるマモーレ川にも5ヶ所の急流か所があるグアヤラメリンとベニ川河口までの区間は航行ができない。

マデイラ川上流域は、ボリビアのベニ川とマモーレ川との両河川を接続して、反対に舟運に利用されている。19世紀の中ごろに、アウグスティン・パラシオスは400km強の区間にわたって、全体で16ヶ所の急流があり、落差が72mあることを調査した。その精度は大層高く、現時点での測量結果で70mの高低差であることが判明した。

このように説明した地形状況から、ボリビアの船舶はマデイラ川とアマゾン川にアクセスすることが不可能である。さらに、これらの障害の除去は南米大陸を物理的に接続するのに大変重要である。

ブラジル政府はマデイラ川のグアハラ・ミリムとベルオ港間の舟運化事業を最優先に考えている。同時に、この落差で200万KW強の発電を計画している。

1999年までにブラジル政府は24百万米ドルをマデイラ川の舟運改良事業に投資する予定である。

3. 2. 5 マードレ・デ・ディオス川によるボリビアの接続

ゴムがブームの時代にゴム採取業者のカルロス・フェルミン・フィッツカラルドはペルーのウルバンバ川流域でゴム採取開発を進める地域との連絡にマードレ・デ・ディオス川をボリビアのアントニオ・バカ・ディエス博士とドン・ニコラス・スアレス・Cのゴム農園と共同して使用した

15年前に、シモン・ボリバル大学、カラカス大学、マジョール・デ・サン・アンドレス大学、ラパス大学、フェデリコ・ビジャリアル大学とリマ大学の教授と学生がボリビアとペルーとその他のアンデス諸国とを接続させるために、フィツカラルドのルートの利用の可能性を調べる現地調査を行った。

ウルバンバ川 - マヌー川とマードレ・デ・ディオス川 - ベニ川とを接続するボリビアの事業が我々関係国に実質的な利益をもたらすことを我々は確認した。

この事業計画は3.4章のフィツカラルド地峡があるペルー編で後述する。

3. 2. 6 マディディ川とエアト川の接続

リベラルタから370km上流地点のカピナス部落近くで、ベニ川に左岸からマディディ川が流入する。その後、ベニ川は主な支川の一つのエスメラルダ川を合流して、木材工業に影響を与える森林地帯を流下する。

マディディ川はその流頭部近くまで航行できる。マディディ川は短区間の運河を使って、すでに述べたようにペルーと延長450km区間の国境を形成するエアト川と連絡でき、エアト川はエアト港近くでマードレ・デ・ディオス川に流入する。

極めて短い運河を掘削し、関係河川の河床を改良してマディディ川とエアト川の接続が稼働すれば、当該地域の住民は快適な道を獲得することができ、現在マードレ・デ・ディオス川をベニ川との合流地点まで一旦下り、その後ベニ川を最上流まで遡上する方法しかないが、これ経路を数100km区間短縮することができる。

3. 2. 7 マモーレ川 - ベニ川 - 湖の接続

タデウス・アエケル賢人による事業計画を調査し、実施すると、河川によるボリビアの連絡網を改良と拡充するための予想外の可能性が存在する。それにつ

いて、すでに1799年に図3.2-2に示すように湖沼地方とロガグア湖地方の沼沢地を通る運河を建設し、マモーレ川水域とベニ川水域を接続する計画が提案された。

この事業に関する最近の情報は多くはないが、運河には次の2つの利点がある。

- ・第1に現在通行しているマモーレ川上流とベニ川上流との区間距離から1,000km弱の距離が短縮される。
- ・第2にすでに述べたように、マモーレ川とベニ川間の航路の妨げになる急流を避けることができる。

少し前の1850年に、ボリビアのホセ・アグスティン・パラシオス技師はアエケルの事業計画を思い出し、その地方でいくつかの建設事業を実施した。パラシオス技師は河川水が黒く、サンタ・アナ部落近くでマモーレ川に合流する小河川のジャクマ川を中間に利用してマモーレ川とベニ川との連絡を提案した。そのようにして、ジャクマ川水域を南西方向に遡上航行すると、ベニ川平原を経て、ロガグア湖の南にまで到達することができる。さらに、その地域にある小河川のネグロ川に進むと、ベニ川に到達することができる。このように、この湿地帯経由でのある程度の施設を建設し、区間短縮事業を実施することによって、アエケルとパラシオスが予見した利便性を獲得することができる。

3. 2. 8 イテネス川あるいはグアポレ川とその舟運

イテネス川を、レマンソあるいはビジャソン港からマモーレ川との合流地点まで600kmの運行区間距離を延長して、舟運に利用することは可能である。

この河川のボリビア沿岸の集落は質素である。その集落の中では、手工業による木造船舶の造船の伝統を持つベルサイジェス港が抜きん出ている。そこは、グアポレ川渓谷の中で大量のイタウバ木材が唯一存在する箇所である。イタウバ木材は堅いが軽量で理想的な船舶用木材である。

図3.2-4に示すように、グアポレ川はベルデ川との合流地点からマモーレ川との合流地点までボリビアとブラジルとの国境をなしている。

グアポレ川の支川をボリビアの西から東にあげると、マチューポ川とその支川・サンパブロ川、バウレス川とパラグア川がある。これらの河川は何か所か航路が特定できない湿地帯を流下し、舟運には適さない。

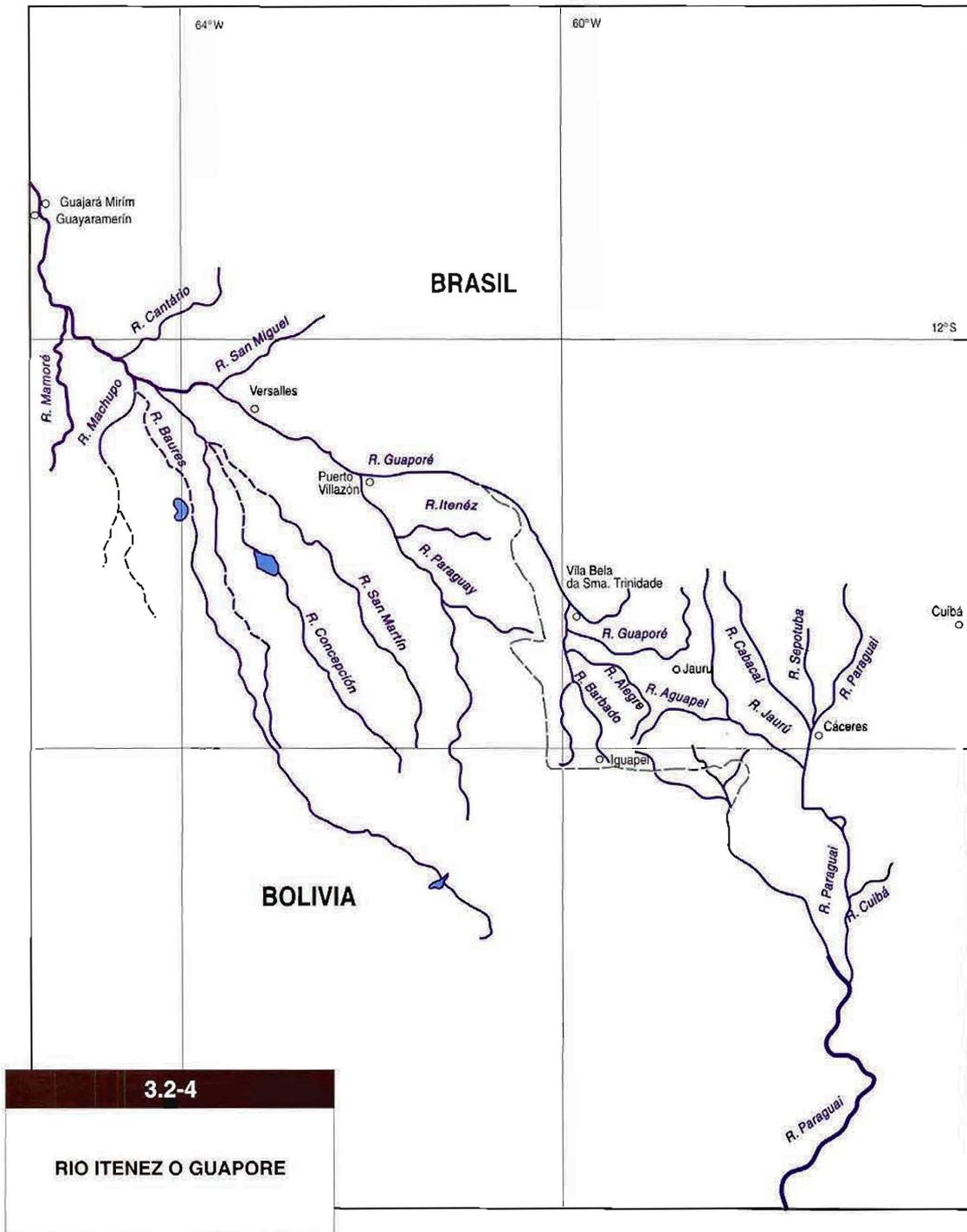
グアポレ川の水源地域の支川アレグレ川は、パラガイ川の支川ジャウル川の支川アグアペイ川からわずか数kmに位置する水源を有する。このグラン・パンタナール地域には、アマゾン川流域がラプラタ川流域と河川輸送のみによる便利な接続の実現の可能性がある。

3. 2. 9 パラガイ川 - パラナ川のボリビアでの接続

パラガイ川のブラジルの対岸の右岸側沿いにボリビア領の延長48kmのマン・セスペド回廊がある。

20年前に、マン・セスペド回廊にブシュ港の建設が開始された。この港の建設目的は、南米最大のムトゥム鉱山の鉄鉱石をアルゼンチンに輸出できる大河川ターミナルを実現させることであつた。しかし、ブシュ港と鉱山開発の中心部との結ぶ道路が洪水により破壊され、鉱石の輸送が中断されるため、輸出高は300,000tに制限されている。鉱山開発の中心部の土地が強固でないため道路はいまだに再建できてない。

ここから北に向かって250km上流地点で、かつ鉄鉱石とマンガン鉱石を産出する巨大なムトゥン鉱山の周辺に、パラガイにアクセスする第2のルートがある。さらに、その同一地区に製鉄所の建設計画がある。



3.2-4 イテネス川あるいはグアポレ川

ボリビア水域まで延びる大きなカセレス潟の近くの地区の水はブラジル領を流下するパラガイ川にのみに注ぐ。ここには、ソアレス港、キハーロ港とアギーレ自由港地区とのターミナルがある。

カセレス潟は2本運河を経て、パラガイ川と連絡できる。その1本のトゥジュジュ運河はこの地区の北東30 km地点のこれらの港の上流のパラガイ川を起点とする。もう一方のタメンゴ運河はブラジルのコロンバ市近くを起点とする。

図 3.2-5 はボリビアからパラガイ川へのアクセスルートを示している。

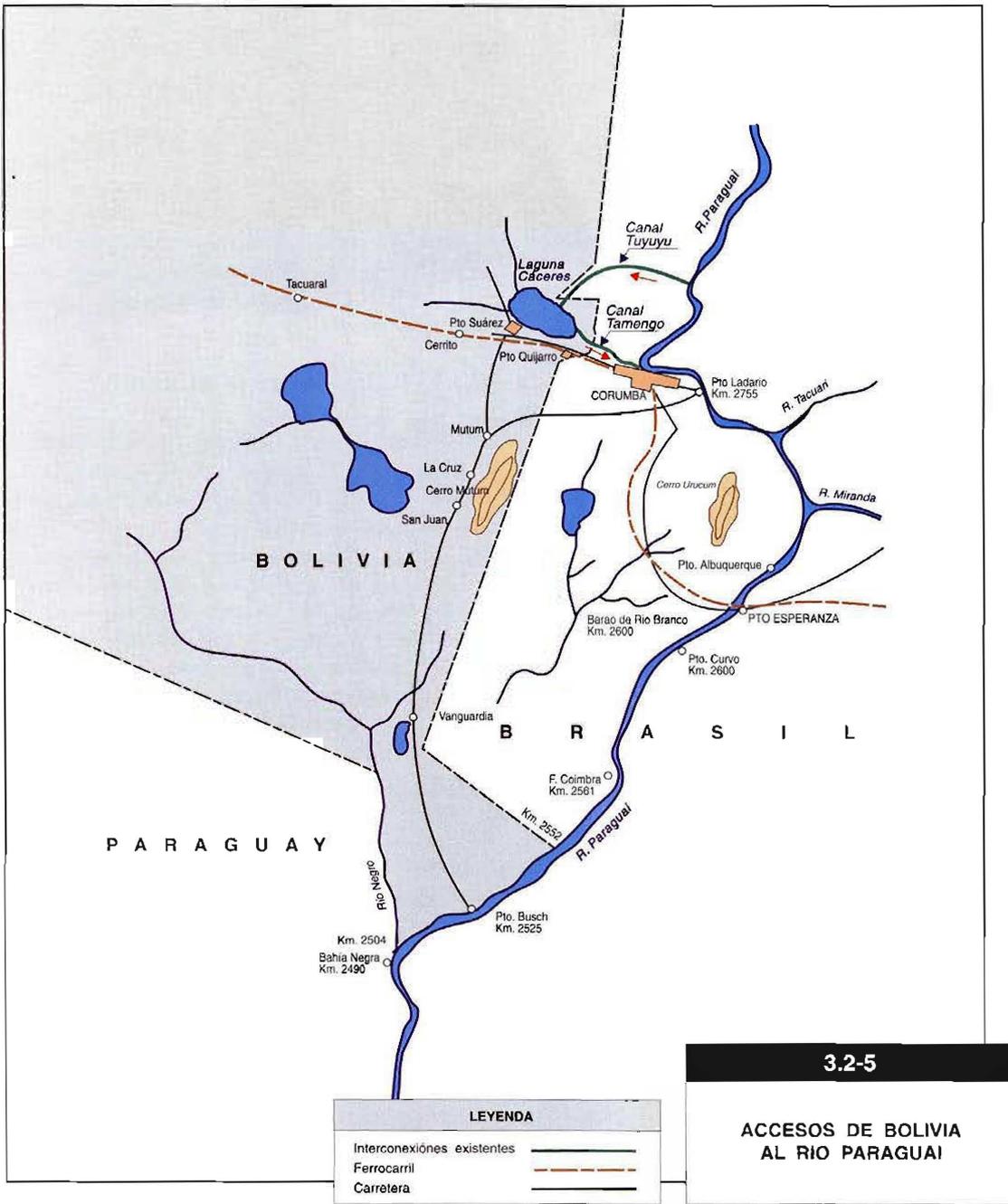
タメンゴ運河経由の延長11,500 kmの輸送路の内、4 km区間はブラジルに属するが、7,500 km区間は両国の共同所有である。トゥジョジョ運河からの潟への給水は大変不安定であり、数年に1度の渇水期にはパラガイ川の流量は著しく減少し、カセレス潟ほぼ完全に干上がる。

この深刻な問題を緩和するための努力として、タメンゴ運河の水深を深くする調査が実施された。その結果、少量に限定された岩石の除去に留める、1 m以下の掘削が必要であるとの結論が出された。その工事は、環境への悪い影響を及ぼす恐れは最小であるため、多分、直ちに関連工事は開始されると思われる。

ボリビアの公的企業と同様に私企業の投資家は、この状況下では、ソアレス港の方がブシュ港より利便性が高く、安全性が高いと判定した。さらに、ムトゥンとソアレス港間の道路の延長距離が大変短く、当該地区の基礎地盤は良好であると確認されている。

それゆえ、この港湾地帯に投資が進められている。1997 - 2000年間に、ボリビアでは港湾に4,000万米ドル投資されると計画されている。内、2,000万米ドルは陸上から港湾へのアクセスを改良するための道路と鉄道の重要事業に投資される計画である。

アギーレ港中央地区からの1996年の輸出量は220,000 tであり、輸入量は6,000 tである。一方、同一地区にあるグラベタールターミナル港からは大豆の穀物と2次製品を172,000 t独占的に輸出している。パラガイ川の支川、ベルメーホ川とピルコマージョ川はボリビアとアルゼンチンとパラガイの河川接続にはほとんど関係する可能性がない。これら河川に関するデータは第4章で述べる。



3.2-5 ボリビアからパラガイ川へのアクセス

3. 2. 10 マモーレ川とパラガイ川の多重交通方式による接続

ベネズエラの探検家エンリケ・グンデルマンはオリノコ川河口アマクーロからブエノスアイレスに向けて、大型カヌーに乗って、1977年出発した。オリノコ川を遡り、南に向かうカシキアレ川、ネグロ川、アマゾン川とマデイラ川を経て、グンデルマンはマモーレ川に到達した。その後、その支川のリオ・グランデ川を経て、サンタクルスに到達した。そこで、カヌーを鉄道の貨車に積み、アリカに向かい、ラパスを経て、サンタクルスに到達し、サントスまで行った。

このような方法で私達の友人はパラガイの縁のブラジルの工業都市・ラダリオに迅速に到達した。これは大きな都市であり、堤防、栈橋、クレーンと必要なすべての機械装置を設備した最新の港湾を有するコロンバ市から南に僅か7 kmに位置する。

エンリケ・グスマンの行った河川と陸上の行程は、迅速な輸送が必要な緊急時に使用できる。実際に、この交通路では、マツグロソのビラ・ベラ・デ・サンティッシマ・トゥリニダーデ港での貨物の積み換えを避けるために、グアポレ川を遡上する河川航路が望ましい。その後、パラガイ川の沿岸に到達するためには、再度貨物を船舶で運ぶために、360 km区間の道路でカセレス港まで、輸送する必要がある。カセレスからラダリオまで到達するには、さらにその大部分は年間の一定期間は深刻な問題が発生するパンタナル水域に属する650 km区間を航行する必要がある。

3. 2. 11 チチカカ湖による接続

チチカカ湖は南米で最大で最も標高の高いところに位置する湖である。この湖はボリビアとペルーが共同所有し、2ヶ国で共同統治している。

この湖は高地にあり、その平均水位は海拔3,810 mであり、平均表面積は約8,400 km²であり、最大幅は176 km、最小幅は70 km、最大水深は288 mである。その流域面積は56,300 km²である。しかし、デスアグアデーロ川の流域面積29,800 km²とポーポ湖の流域面積28,800 km²を加えると、その流域面積は110,900 km²に達する。



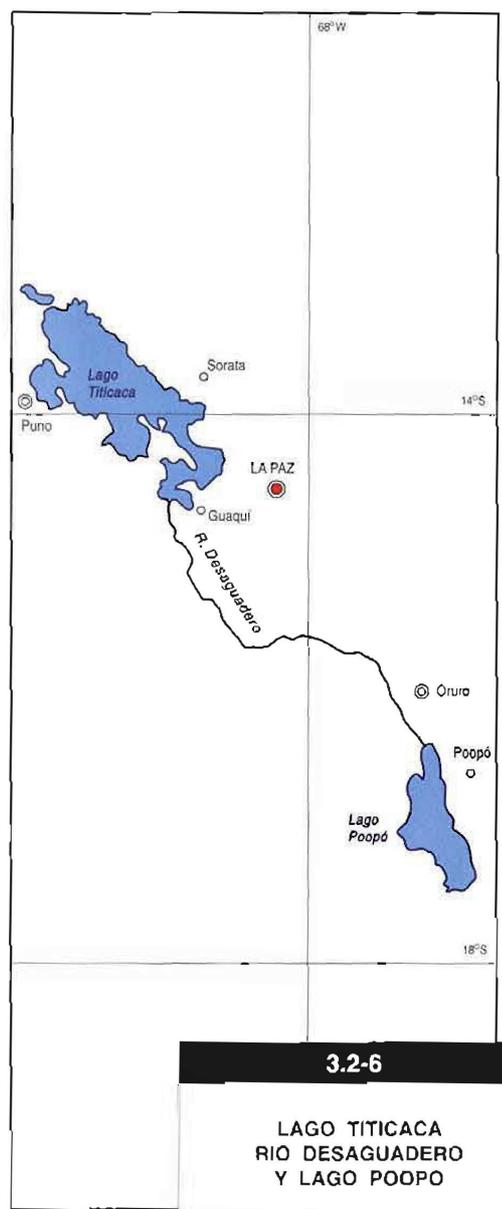
デスアグアデーロ川の延長は約400 kmであり、チチカカ湖を源とし、チチカカ湖の水をボリビアのポーポ湖に流出する。ポーポ湖の湖面積は3,191 km²であり、平均標高は3,657 mである。平均流量は50 m³/sである。

図 3.3-6 に上述した内陸河川・閉鎖河川系を示す。

チチカカ湖の沿岸はのこぎり状になっており、湖水は温かく、標高が著しく高いにもかかわらず、氷結したことはない。チチカカ湖には、36の島があり、最も重要な島にはチチカカの名前がつけられている。その島には大変重要な先インカとインカの遺跡があり、インカの聖地であった。さらに、言い伝えによると先コロンビアの創設者達はこの島から出ている。

この湖の容量は930 km³であり、巨大な淡水貯水池を構成している。過去に、いくつかの水力発電所事業が検討されたが、幸いにも、1ヶ所の発電所も建設されていない。反対に、アラル海でのような環境破壊を避けることを絶えず考えている2ヶ国委員会は持続的に湖水を農業や上水道や観光に利用する合理的計画作成のために慎重に調査を実施した。

チチカカ湖2ヶ国委員会は、技術的、社会経済的調査と開発に伴う環境保護に関する調査をこの事業が下記に述べる例のように実施されるように大変前向きに行った。



チチカカ湖、デスアグアデーロ川とポーポ湖

チチカカ湖には豊富でかつ多様な魚類が生息しており、小型蒸気船による多くの定期航路が存在する。最も重要な定期航路は延長209kmのペルーのプーノ港からボリビアのグアキ港までの航路である。

1996年のグアキ港への到着貨物量は63,693tである。

プーノ港から太平洋岸のペルーのマタラニ港まで鉄道路線で到達できる。ボリビアではグアキ港からラパスまでの鉄道支線がある。

地域の生き生きとした力はチチカカ湖システムを2ヶ国委員会の計画枠内で適切に利用することができるという評価されている。このようにして、チチカカ湖システムはボリビアとペルーにおける持続的発展の重要な例として、将来、文化-観光の特別な利害の中心になる。

3. 2. 12 ボリビアの河川接続結論

物理的に固有な接続の必要性和持続的発展のために、ボリビア政府は運輸と通信施設の改良を、イチロー川-マモーレ川ルート、ベニ川とマードレ・デ・ディオス川の大河川で継続しなければならない。

これら河川の河道の清掃と改良、運行の安全ための信号システムの改良、港湾施設と船舶の改良、運行要員と地方の技術員への十分な訓練を実施しなければならない。これは遅延が認められない大規模な計画である。第2段階では、他の河川の現機能の改良を計画することが可能である。

また、喫緊の課題として、ボリビアはスアレス港地区でパラガイ川へのアクセスを改良する必要がある。

ボリビアはペルーと河川では直接接続することができる。この目的のためには、ペルー側ではウカジャリ川-ウルバンバ川をボリビア側ではマードレ・デ・ディオス川-ベニ川を利用する必要がある。これは両国の広範な地域の発展に寄与するとして注目する価値がある重要な計画である。

ボリビアとブラジルとを河川で接続するためにはマモーレ川とベニ川の下流域とマデイラ川上流域の河道の自然障害問題を解決することが必要である。同時に、すでに述べた自然障害物を除去する工事からはボリビアの大河川とアマゾ

ン川を接続する特別な利益が得られる。同様に、道路交通によるコストの高い輸送を河川輸送に取り換えることが可能である。このことはボリビア製品の価格を低下させ得る。この事業が実現したあかつきには、同時に、太平洋との新しい地理経済的通路が開かれる。

河川交通路が開かれると、前述した障害物が存在する地帯には、ブラジルのアレグレ川とアグアペイ川の接続が実際に実現する。同様に、アマゾン川流域とラプラタ川流域との接続とボリビアから水の道パラガイ川 - パラナ川まで快適で安価なもう一つ追加の水上交通のみによるアクセス路を確保できるようになる。

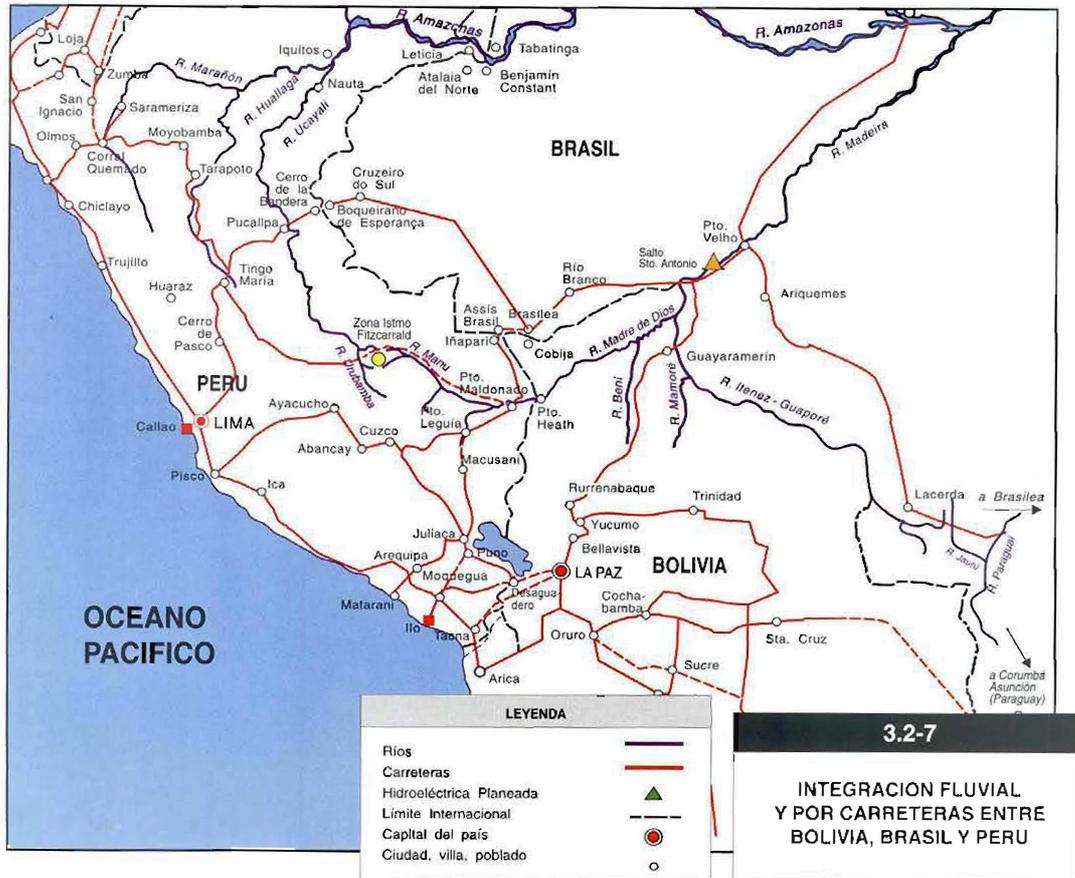
これらの工事はオリノコ川流域、アマゾン川流域とラプラタ川流域の接続を実現させる。

結論、河川接続の舞台では、ボリビアは次の3大事業グループに直面する。

- 1) 国内事業のみのグループ、
- 2) 第1グループとの関連で実施できるペルーとの接続グループ、
- 3) ブラジルとの河川接続事業グループ。

最後の第3事業グループが最も重要である。一旦、ボリビアの内陸国家としての問題が解消すれば、その他すべての事業の実現への広大な将来への展望が開かれる。

図 3.2-7 はボリビアとブラジルならびにペルーとの河川と陸上の交通路の接続の全体像を示している。この図は実際に基盤として使用されている交通路をブラジル運輸計画庁（GEI POT）が描いた図である。



3.2-7 ポリビアとブラジルならびにペルーとの河川と陸上の交通路の接続

3. 3 エクアドルの河川接続

3. 3. 1 序論

アンデス諸国に属するエクアドル共和国には、河川接続の可能性のある舟運のできる河川はほんのわずかしかない。それは、エクアドルの地理的位置からすれば十分な降雨量が保証されにもかかわらず、山脈地形が河川勾配を急峻にし、それが河川の水深を舟運が不可能なほど浅くするためである。

山の起伏とアンデス山脈の特殊な位置のため、エクアドル国内の河川は、国をアンデスの海岸地方と東部あるいはアマゾン地方の2主要地域に区分するように、太平洋に流れる水系と大西洋に流れる水系に区分される。

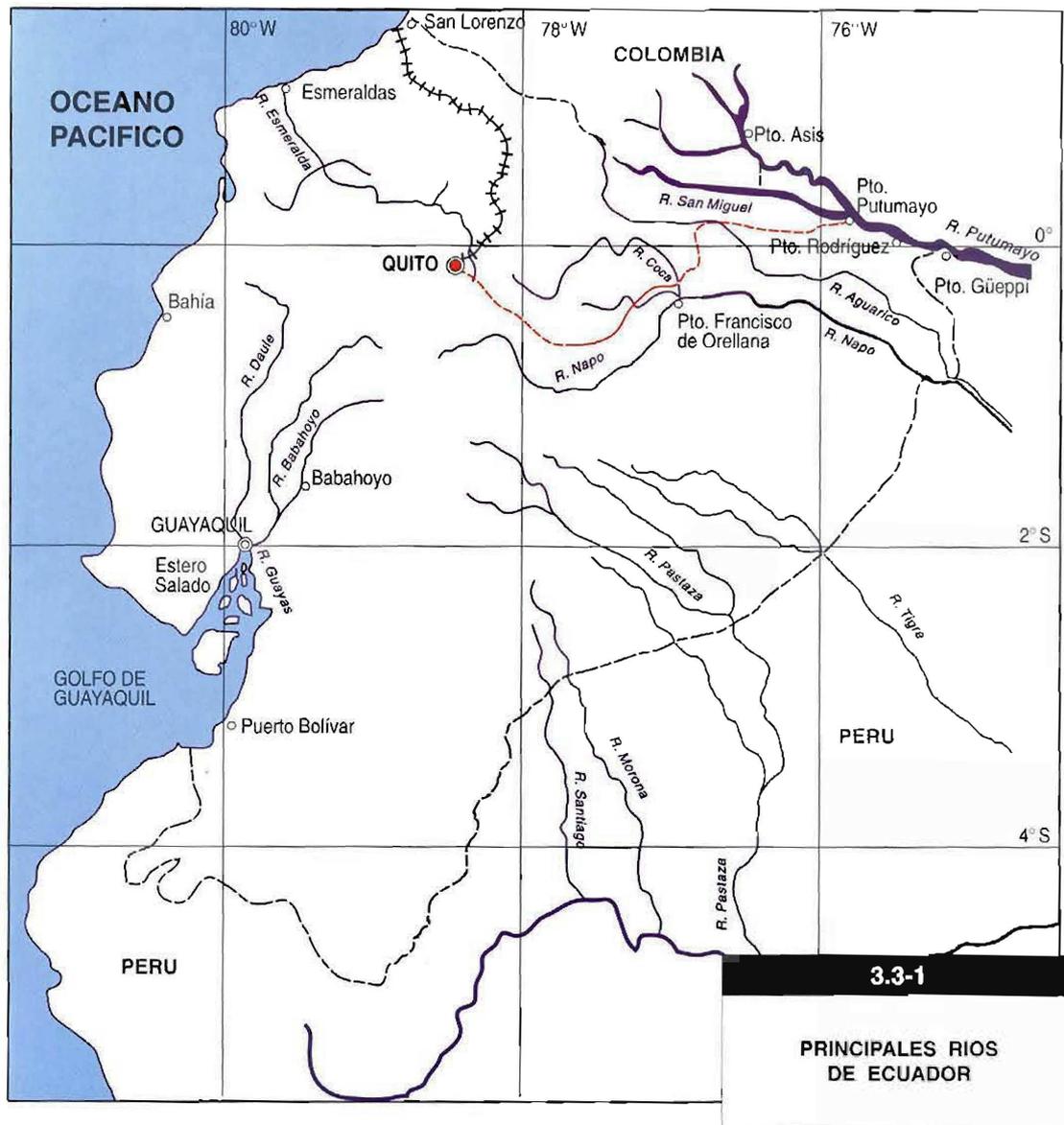
図 3.3-1 にエクアドルの河川を示す。

舟運に利用する最も重要な海岸地方の河川の総流域面積は104,000 km²であり、太平洋への年間総流出量は520億m³である。この海岸地方には、良好な河港と最大級の大型船舶が停泊し、主要な工場と造船所がある外洋港が存在する。

エクアドル東部地方の河川の総流域面積は136,000 km²であり、アマゾン川流域への年間総流出量は1400億m³である。しかし、流域の土地は起伏に富み、これらの河川は大部分の地域で河川運輸に利用できる可能性は低い。ただ、特に高水期の1月から9月までの期間には、小型船舶の舟運には利用することが可能である。

エクアドルと隣国のブラジル、コロンビアとペルーとの河川接続が最適の河川は、これら4カ国の国際河川であるプトウマジョ川である。

エクアドルとペルーとの河川の接続では、ナポ川とマラニョン川の支川のいくつか、大幅な距離の短縮に寄与できる可能性がある。



3.3-1 エクアドルの主要河川

エクアドルの河川接続は、プトゥマジョ川が大いに役立つと同時に、その河川接続は、同時に行われるその河川の港湾開発により多重運輸方式により確実に補強される。

外洋港湾と河川港湾による運輸を発展させるためのエクアドル政府の最高機関は海洋船舶・港湾諮問会議である。採択された政策は海洋・沿岸船舶局とエクアドル海軍によって実行される。それら機関の局長らは、アンデス諸国とブラジルが参加するアマゾン川協力協定に基づくエクアドル国の資産が、これら諸国

の河川輸送の改良と最新化に役立つことを望んでいる。

3. 3. 2 太平洋沿岸の河川

山から太平洋に流入する河川の大部分は急流であり、その河川勾配は急である。しかし、その最下流部には小型船舶の舟運が可能な短い区間がある。その区間は、隣接地域の交通路として使用されている。

グアジャス川

太平洋沿岸では、特に、グアジャス州とロス・リオス州では、1920年代の10年間、いくつかの河川の定期航路が特に卓越した経済発展基盤となっていた。実際には、自動車交通と道路建設の伸展に伴い、その地方における小型船舶の就航は減少した。

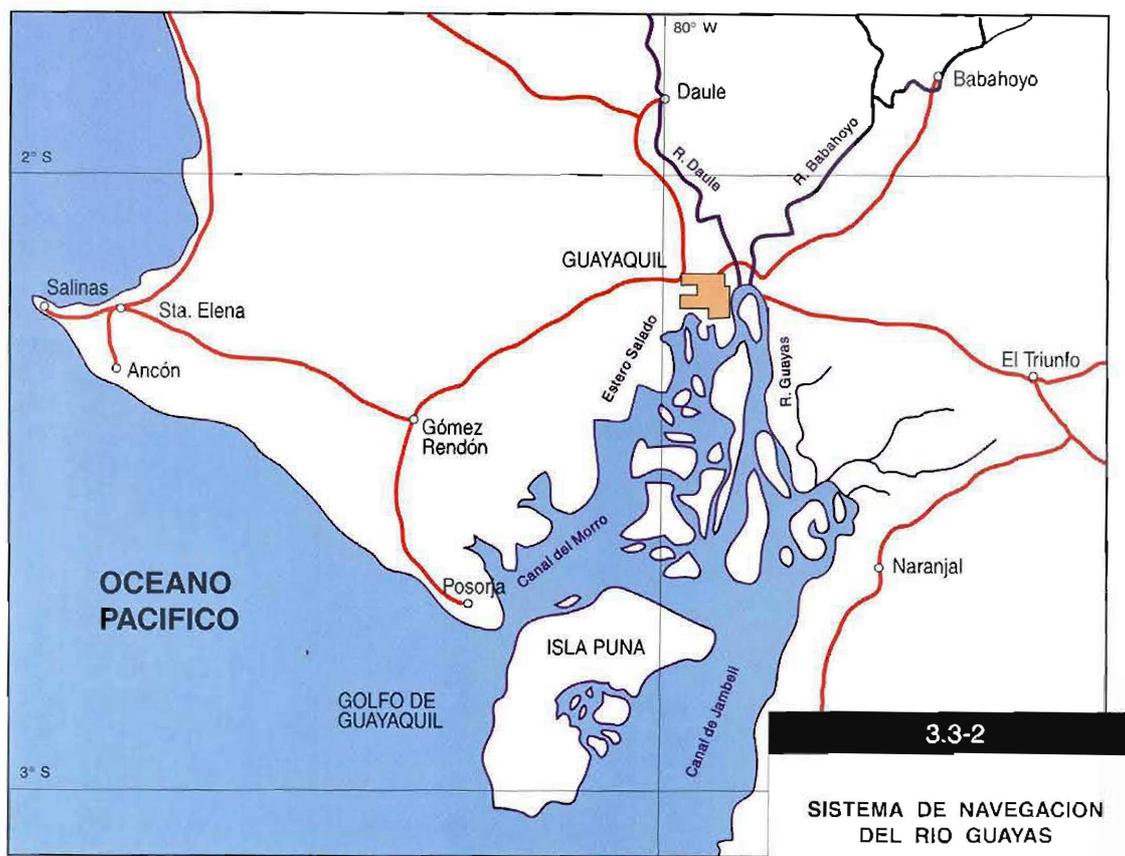
この地方とエクアドルで最も重要な河川はグアジャス川であり、南米の太平洋沿岸で重要でかつ有用な河川でもある。図 3.3-2 に示すように、この河川の延長は海から僅か60 km区間であるが、その地点で延長210 kmの支川ババオヨ川と延長320 kmの支川ダウレ川が合流する。グアジャス川の流域面積は35,000 km²である。

港湾ターミナルとしてよく整備されたこの大河川の重要な部分は、特にグワヤキル市地区に集中している。グワヤキル市は、太平洋に近接し、グワヤス川河畔に位置し、既に述べたように水運と海運の二つの適性を備えたエクアドルで最も重要な港湾である。

グアヤキルは偉大な伝統を誇示し、植民時代から常に重要港湾であり、優れた造船所があることで名が知られている。

現在、この港はエクアドルの輸出入貨物量の65%を扱い、数量で年間300万t強取り扱っている。港湾施設としてばら積みとコンテナ貨物の積み下ろし施設を持っている。この港は30,000tの大型船舶と10,000tのタンカーが接岸できる大型棧橋がある。

グアヤス川はグアヤキル港にアクセスする運河であり、その延長は75 kmであり、その水深は8mである。その運河は、完全に標識が整備されており、昼夜



3.3-2 グアヤス川の舟運システム

にわたり航行できる。港にアクセスする船舶は、多数の小運河を横断して、グアヤキルと太平洋を連絡するエステロ・サラド運河が利用できる。それらの小運河はすべて航行でき、最も水深の深い運河では、喫水9.45mの船舶が航行できる。この部分の棧橋の対岸では、グアヤス川の川幅は230mで、水深は10mである。

エスメラルダス川

エスメラルダス川はエスメラルダス港近くで太平洋に注ぐ河川である。平均流量は1,200m³/sで、河川延長は325kmであり、その内、60km区間が航行可能である。

海岸沿いの道路がエスメラルダス港、サン・ロレンツォ港と中規模のマタヘ川港間を連絡している。

マタヘ川

マタヘ川は小規模河川であり、コロンビアとの国境に位置し、小型船舶が30 km区間のみ航行可能である。

カジャパス川とサンチャゴ川

両河川とも重要な河川ではない。両河川ともサン・ロレンソ港近くで太平洋に注ぎ、小型ランチのみが航行可能である。

3. 3. 3 東部アマゾン川流域の可航河川

この地方の人口密度は2人/km²と少なく、この地方の河川は、その性質上舟運に適さない。しかしながら、この地方は密林中であり、すでに述べたように地震時のような緊急時に河川輸送手段の開発の区間延長は、例え短距離であっても、実際に役立つことは明らかである。

プトウマジョ川、4カ国の河川

プトウマジョ川はアマゾン川本川の北西部から流出する本川の左支川である。プトウマジョ川はコロンビアのヌード・デ・パスト山の高い山頂が源である。この国際河川の流域面積は112,400 km²で、その延長は約2,000 kmで、平均流量はその河口で6,250 m³/sである。

プトウマジョ川の平均川幅は700 mであるが、いくつかの航行困難な区間では川幅は約70 mまで減少する。ブラジルのサンタ・リタ付近では川幅は1,200 mであるが、アマゾン川本川との合流地点では、川幅は300 mまで縮小する。その地点での水深は6.5 mである。

プトウマジョ川は4カ国の国際河川であり、その沿岸国はコロンビア、エクアドル、ペルーとブラジルである。それらの河川は北から南に下記のとおりである。

1. プトウマジョ川はアシス港下流20 kmまでの対岸はエクアドルとの国境線であり、プトウマジョ川の両岸の縁はコロンビアに属する。この地点から下流ジャウアス川との合流地点までは、プトウマジョ川の右岸側1,5

80 km延長はコロンビアに属する。その地点から下流は、プトゥマジョ川の兩岸の縁は、アパポリス川合流地点からレティシア地点までを通過するブラジル - コロンビア国境線まで、コロンビアに属する。

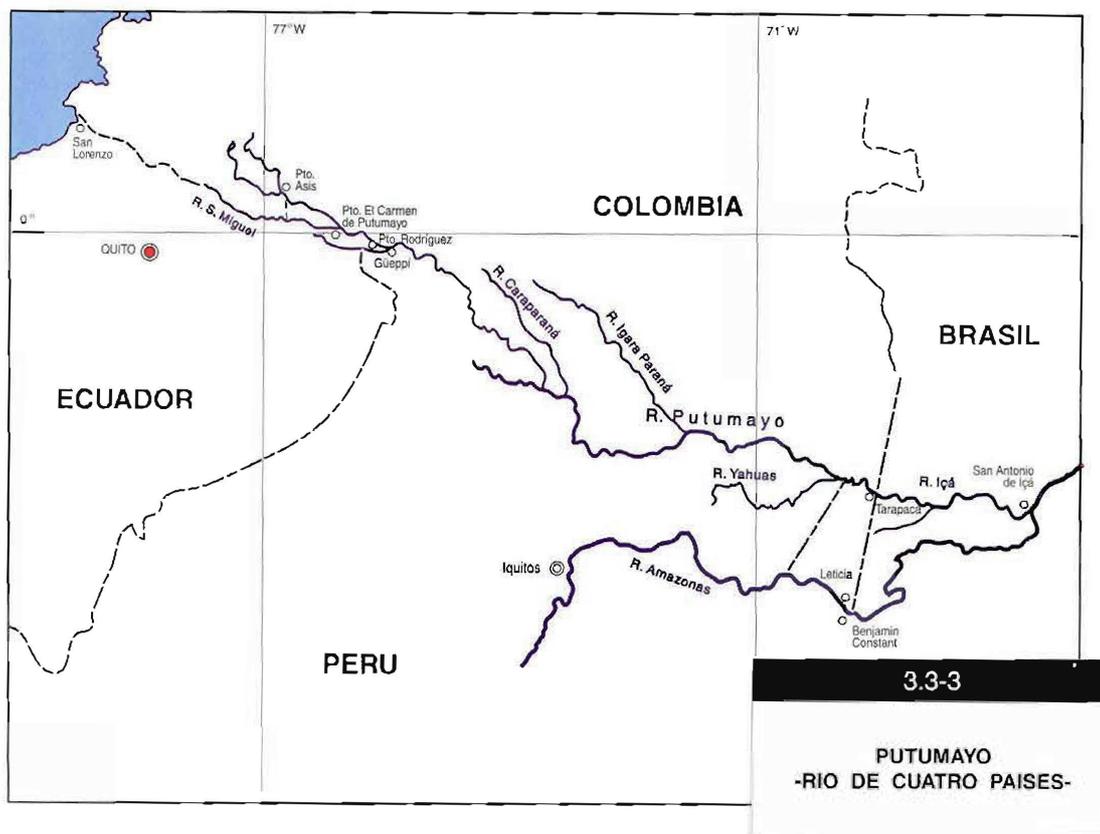
2. コロンビアとエクアドルの国境線からグエッピ川合流地点までの200 km区間はプトゥマジョ川の右岸側はエクアドルに属する。その区間の中間地点にエクアドルは、コロンビアのオスピナ港の対岸に、カルメン・デル・プトゥマジョ港あるいはプトゥマジョを建設した。プトゥマジョ川のエクアドル国内の流域面積は5,865 km²である。
3. グエッピからジャヌアス川あるいはジャグアス川との合流地点までは、プトゥマジョ川の右岸側の1,380 km区間はペルーに属するが、その右岸側の縁はコロンビアに属する。
4. ブラジルとコロンビア国境の末端から下流は、兩岸ともアマゾン川本川と合流するサン・アントニオ部落地点のプトゥマジョ川の河口までの320 km区間は、ブラジルに属する。その末端から275 km地点には、ブラジル軍のイピランガ基地があり、オマウアス・インディオが命名したイカ川が合流する。

要約すると、プトゥマジョ川はコロンビアを発した後、南西に流下し、エクアドルとペルーを通過し、サント・アントニオ・デ・イカ港地点（図 3.3-3）でブラジルのアマゾン - ソリモエス川に合流する。

全体としてみると、中流域が蛇行している。川縁には特に左岸側に多くの断崖絶壁があり、反対に右岸側の土地は5月から10月までの高水時に浸水する。高水時と11月から3月までの渇水時の水位変動は10から12フィートである。

プトゥマジョ川の流水は乱流で、流木があり、渓谷の滝により常時攪乱されている。長距離区間で突然1日に0.5 mから1.0 m水位が変動する。この現象は、河床に大きな予想外の変動をもたらし、航行に大変危険な状況を作り出す。

プトゥマジョ川上流域では、流速は5 km/時強である。その他の流域では、流れは大変緩やかである。小型船舶の航行を困難にする過流が生じる箇所があ



3.3-3 4カ国を流れるプトウマジョ川

るが、滝や急流は存在しない。

流速の最も早い流域では、堆砂は発生していない。砂州は中流域のみに現れ、舟運を危険にさらす。

区間距離は、アマゾン - ソリモス川からゲッピイ川合流地点まで1,600 km、プトウマジョ港まで約1,700 kmあり、アシス港周辺まで1,850 kmである。

可航能力を調べるために渇水期と増水期の水深が調査された。高水期には、プトウマジョ川の全域で喫水3フィートの船舶は航行できる。ブラジル区間では、喫水12フィートの船舶が航行でき、ゲッピイまでなら喫水4フィートの船舶が航行可能である。渇水期には、コロンビアのイガラ・パラナ川合流地点・河口から750 km上流地点まで喫水4フィートの船舶が航行可能である。上流のエルカルメン・デ・プトウマジョ港とオスピナ港まで喫水2.5フィートの

船舶が航行できる。

蛇行に関連し、積み荷は全長 25 m 以下の舢に制限されるが、喫水は航行場所と時期に応じて変化する。

タグボートは、河川水位に応じた適切な喫水でなければならず、流水の大きな抵抗に勝る約 500 馬力の能力の発動機を装着しなければならない。冬期は、舢の喫水は 7 フィートまで上昇する。

カルメン・デル・プトゥマジョ港はプトゥマジョ川のエクアドル国内の幹川区間の中に位置する。港には、金属製の浮き棧橋施設があり、年間を通し喫水約 4 フィートの 100 t 積載可能な船舶を受け入れることができる。

それより下流域のエクアドル国内河川のほぼ最南東で、ペルーのグエッピ港の近くに、エクアドルはロドリゲス港を建設した。この港はプトゥマジョ川を船舶が航行するのに便利である。この港はサン・ミゲール川事業に関係している。

この 2 港の増設と改良のためには、アクセス道路の建設を完了させる必要がある。

サン・ミゲール川とその流域

サン・ミゲール川はエクアドルとコロンビアとの国境から発し、プトゥマジョ港近くでプトゥマジョ川に合流するエクアドルの幹川延長の短い河川である。この河川では、小型船舶の航行可能である。

この地域についてはすでに述べたように、1980 年代にエクアドルとコロンビア両国はサン・ミゲール川とプトゥマジョ川両流域の整備運営計画を策定し、共同の総合資源開発を決定した。

サン・ミゲール川の流域面積は 47,307 km² で、エクアドル領内の流域面積は 36,258 km² である。この流域には両国共同で開発できる木材工業が進められる多様な森林があり、膨大な石油と重要な鉱物の埋蔵量が存在する。この地域の舟運の改善について下記に述べる。

サン・ミゲール川事業の進展に伴い、僅か数年間に、この地域の両国民の人口は著しく増大し、30万人に達した。しかし、この地域の接続は現計画による将来予測では弱いと言わざるを得ない。この地域が事業を決定する中央と長距離離れていることを解消するためにも、基本サービスの不足を解消するためにも、中央政府機関の関心不足を解消するためにも、構造物、特に連絡路の建設が必要である。

ナポ川

ナポ川はエクアドル国内を450km流れた後、ペルーに至り、ペルー国内を700km流下する河川である。流域面積は、ペルー国内のみで、約31,000km²である。ナポ川は喫水3フィートの船舶が国境のヌエボ・ロカフォルテからナポ川とコカ川との合流地点近くのフランシスコ・デ・オレジャーナまでの約240km区間が航行可能である。

貨物と乗客との輸送に、タグボートによる短距離輸送に適した中型ボートとエンジン付きの大型ボート、長さ8～15mの山岳ボートが使用されている。先に述べたヌエボ・ロカフォルテ集落への燃料を運搬するための積載量を落とした大型ボートがある。

モロナ川とパスタサ川

両河川ともペルーとの国境に近いマラニョン川の支川であり、両河川とも100kmと短い区間ではあるが、舟運の可能性がある。

エクアドル国内のすべてのアマゾン川水系の河川では、港湾施設は河川輸送の大きな障害が残る初期段階レベルである。実際に、他の交通手段と結び付けるインフラも存在しない。唯一前向きな要素としては、アマゾン協力条約中に、自走式船舶の建設を開始する必要があるが見込まれていることである。

3. 3. 4 太平洋と大西洋を結ぶマナウス - サン・ロレンツォ経由交通路

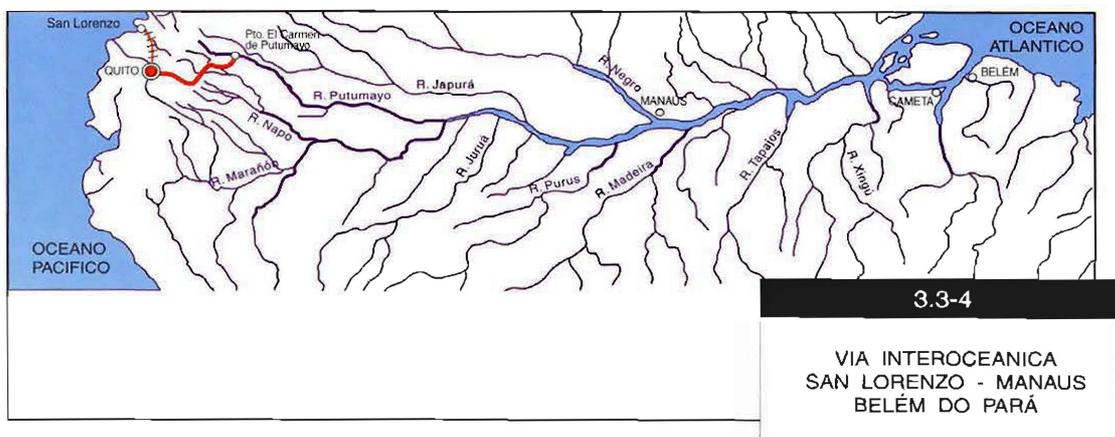
この交通路は、エクアドルとブラジル間で締結された河川接続事業である。この事業は1958年に開始され、マナウスから太平洋岸のエクアドルのサン・ロレンツォ経由で太平洋と大西洋を結ぶ多重交通方式による交通路として、

整備されつつある。この交通路の河川輸送区間は、マナウスからアマゾン川 - ソリモエス川、プトゥマジョ川 - イカ川経由でエル・カルメン・デ・プトゥマジョ港に至る区間である。この河港から道路で首都・キトーに至る。そこから鉄道で太平洋岸のサン・ロレンツォ港に至る。サン・ロレンツォ港の代替港としてはエスメラルダス港が考えられている。

陸上区間延長は750 kmであり、それにプトゥマジョ川の1,700 kmの舟運区間とソリモエス川 - アマゾン川の1,272 kmを加算すると総延長は3,722 kmとなる。さらに、アマゾン川のベレン・ド・パラまでの1,488 kmの舟運区間を加算すると、総延長は5,210 kmに達する。

前向きな要素としては、アマゾン川協同協定の中で、自走式の船舶の建設を開始する必要性を予測していることである。

図 3.3-4 はエクアドルとブラジル国内の多重交通方式による太平洋と大西洋を結ぶすべての交通路を示している。図 3.3-1 はマナウス - サンロレンツォ経由で太平洋と大西洋を結ぶ交通区間と鉄道区間を示している。



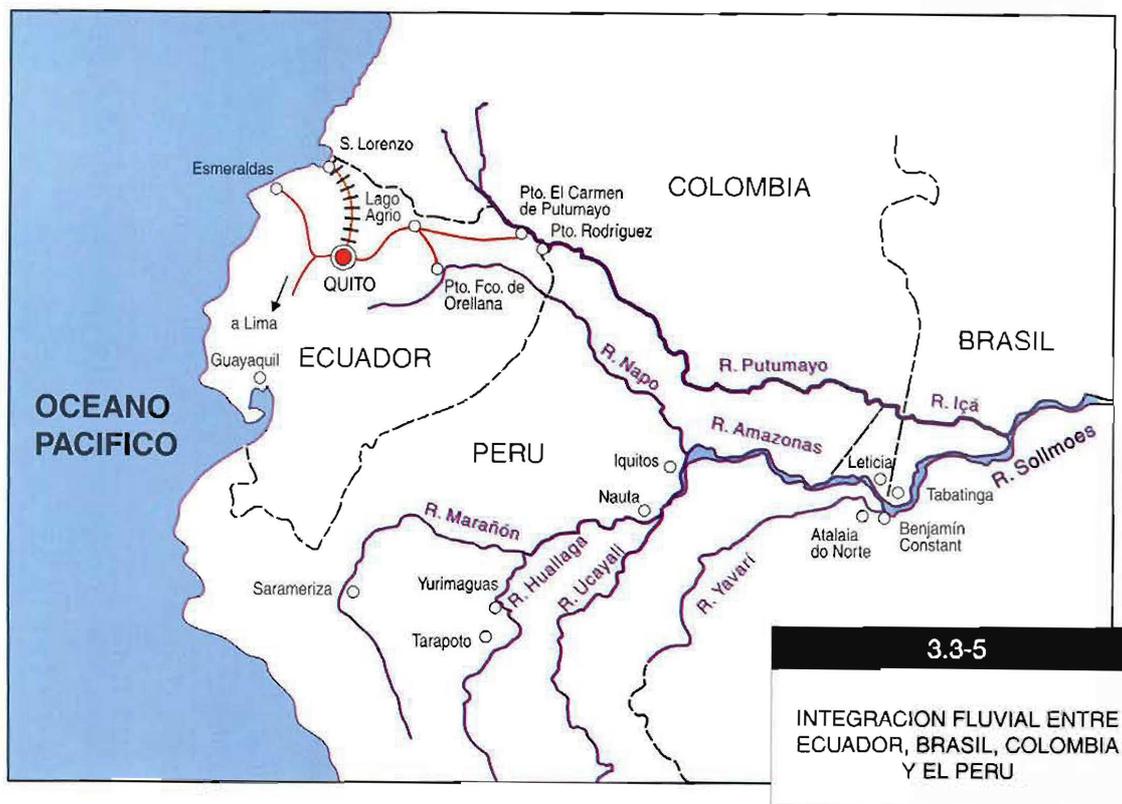
3.3-4 サンロレンツォ - マナウス - ベレン接続交通路

3. 3. 5 エクアドルの河川接続結論

ここではプトゥマジョ川、ナポ川とエクアドルのアマゾン川水系の小河川のエクアドル国内の河川接続について隣接するコロンビア、ペルー、ブラジルとの関連で述べる。舟運ではアマゾン川の流域内のエクアドルの河川運輸にはプトゥマジョ川が重要な位置を占め、カルメン・デル・プトゥマジョ港とロドリゲス港の両港の適切な改修工事が事業として欠かすことができない。同様に、適切な商船隊の増加に配慮する必要がある。河川現況、個人舟運ならびにこの運行に必要な技術情報の効率的配信システムを創る必要がある。

エクアドルとアマゾン川条約機構との努力と共同により、近未来にこれらの目標を達成することができる。

図 3.3-5 は、ブラジルの運輸計画機構が作成した図であり、河川接続と道路輸送網接続のすべての交通路を表している。



3.3-5 エクアドル、ブラジル、コロンビアとペルーの河川接続

3. 4 ペルーの河川接続

3. 4. 1 序論

ペルーの航行可能な河川の大半はアマゾン川流域に属し、その流域面積は670,000 km²であり、ペルーの国土面積の52%強を占める。コロンブスが登場する以前、インディオが大水域と呼んでいたこのカパック・マージョはその源をインカ領内に発する。

ペルーの河川接続とはアマゾン川とその主要支川の主要路線を包含することでもある。その河川の主要路線の延長は14,000 km強である。その重要な区間は、大型川船から外洋船まで、年間の半年間強の期間を航行できる。航行の観点から水路を見ると、ペルーは特に恵まれた国である。

図 3.4-1 はペルーの主要河川を示す。

コロンビア同様、ペルーは今後有用な舟運を発展させる可能性を具備する大規模な河川を持っていることにより、アンデス地域の3ヶ国とブラジルとの国境を接することから利益をえる。それ故、TCAの加盟5ヶ国はそれぞれ河川接続を容易になしうる。

しかしながら、河川輸送は確実に発展するとはいえ、河川輸送改善のためのいくつかの対策を実施しなければならない。既存の障害物を除去しなければならない河川区間と航行可能区間が危険な水路や箇所交通標識を設置しなければならない河川区間が数多くある。さらに、河港の施設の改良と機能の改善を進めなければならない。

河川運輸の船舶数と船舶容量は貨物の実輸送量を十分に満たす量とする。しかし、その大半の船舶は、安全性に関する最新の要求を満たし、燃料を節約し、環境汚染を低減させること等を可能にする船舶でなければならない。

ペルーでは河川航路の工事は運輸省水運総局インフラ課の所管に属する。同時に同国の海軍は河川運輸に関する許可権限を有する。その他の事項については、河川・海運課がアマゾン川流域河川関連調査について多く行う。

3. 4. 2 アマゾン川のペルー区間とその舟運

アマゾン川

ウカジャリ川とマラニョン川がナウタ港近くで合流後、すべての観点で世界最大のマール川（アマゾン川）となる。その後、アマゾン川はマカパ川の北派川経由で大西洋に達した場合3,800kmの延長となる。

アマゾン川のペルー区間のナウタからブラジルとの国境タバティンガまでの距離は620kmである。2河川の合流地点の川幅は4,000mであり、その合流河川のペルー内での川幅は2,000mから5,000mである。大河川はその620km区間では蛇行が多く、多くの島を残している。アマゾン川の2河川の合流後の水深は10フィートから30フィートであり、実際に、大型船舶が航行できる。

高水時には喫水28フィートでの船舶が何の障害もなく、イキトスまで遡上できる。8月から9月の低水時には喫水10フィートから15フィートの船舶が遡上できる。この時期、アルファロ島の前とプカ・プラハ地点の2地点での航行が困難となる。

河港

イキトスはペルーのアマゾン地方では最大の河港である。今世紀末の人口は約100万人となり、ロレット県の正に県都に相応しい市である。市は海拔106mに位置し、国内外の商業の中心として繁栄している。

この港には浮棧橋があり、外洋船を接岸させることができる。過去の実績より少ない年の1990年時点の貨物取扱量は、河岸に接岸する小型船舶による運搬量を算入せず、約350,000tであった。

市の近郊の小支川・ナナイ川にペルー海軍のサンタ・マリア・デ・ナナイ基地がある。その海軍基地には600tの船舶が接岸できる鉄製の浮き棧橋、鉄工場と多くの住宅がある。

インディオの近道

イキトスの30 km下流にあるインディオの集落には、アマゾン川の河川地理に関するあるヒントがある。

その集落から狭く短い小道経由で5 kmを徒歩で1時間強行くと、路上にマサン部落がある。しかし、実際にはマサン部落はイキトスから100 km下流でマール川（アマゾン川）に流入するナポ川に面している。アマゾン川とナポ川の航路では、二つの集落間の距離は120 kmであり、航行所要時間は10時間である。この近道による例外的な区間距離の短縮は、この地における河川が形成するこれら複雑な蛇行により、明確な姿を見せる。

ナポ川沿いのインディオのマサン部落から遠くないところで、川の見渡せる場所に、ピフアジャール部落がある。そこは軍の駐屯地であり、そこから幅3 mから6 mの150 km延長の近道があり、この近道は良好に維持されており、ナポ川沿いのプカ・ウルコ部落まで行ける。

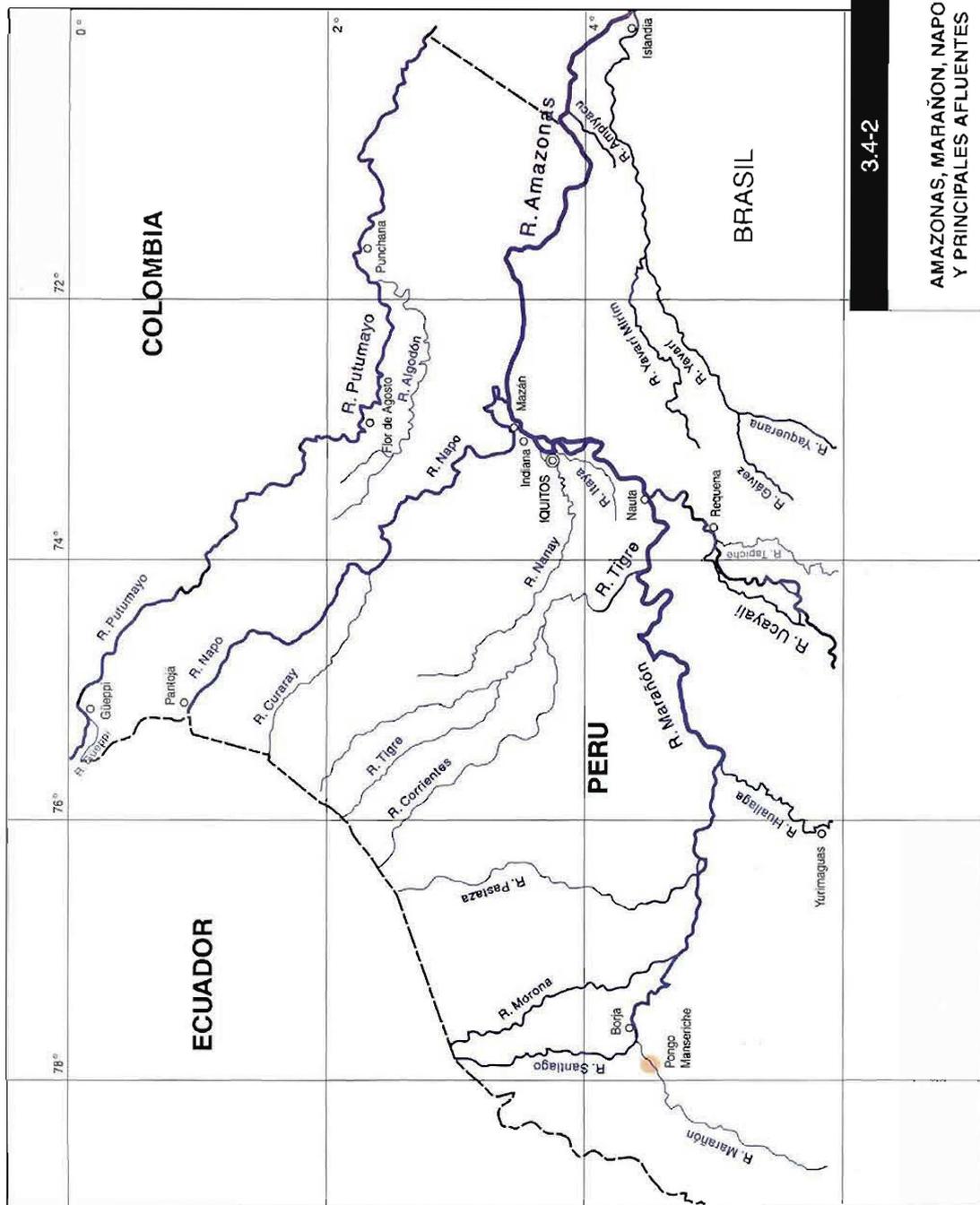
ラモン・カステージャはペルーのアマゾン川最下流の都市であり、コロンビアのレティシア港の対岸の右岸側、ヤバリ川合流地点から下流4 km地点、ブラジルとの国境地点に位置する。そこには、税関と船舶のエンジン用の燃料と潤滑油を販売する小さな川の駅がある。ラモン・カステージャ地点は冬期間常時浸水するので、それに対する改善対策を取る必要があるとされている。

図 3.4-2 はアマゾン川の本川とその大半は左支川の主要支川のペルー部分を表示している。

3. 4. 3 マラニョン川、ナポ川とプトゥマジョ川

マラニョン川

マラニョン川はインディオからトゥングラウアと名付けられた。それはアンデスの中央と東部地方から流出する流量の大型集水機と密林へ浸透する水の大水路と言う意味である。幹川河川延長は1,800 kmであり、流域面積は350,000 km²である。その源はウアヌコ県の南東に位置する雪におおわれたジャルパ山である。全流域は下記の2流域に分かれる。



3.4-2

AMAZONAS, MARAÑÓN, NAPO
Y PRINCIPALES AFLUENTES

3.4-2 アマゾン川、マラニョン川とナポ川の主要支川

1. マラニョン川上流：太い幹川水路が水源からボルハ市の近郊のポンゴ・デ・マンセリチェ地先まで延びている。この区間では、多くの滝があり、河川の流れは乱流である。そこの岩石の存在が小型船舶を含む舟行を難しくしている。
ポンゴ・デ・マンセリチェ地点での年平均流量は、日本の調査団によると、約 $2,000\text{ m}^3/\text{s}$ である。この流量と利用可能な滝を持ってすれば、約480万KWの水力発電所を建設することができる。マラニョン川の大西洋-太平洋間の多重交通の接合点の両洋接続運河区間にこの発電所が完成すれば、舟行を妨げない閘門が完成される。
2. マラニョン川下流：ポンゴ・デ・マンセリチェ地先下流からウカジャリ川との合流地点までである。その区間延長は790kmであり、流量が多く、川幅が広く、曲がり角は流路が拡大している。ウカジャリ川との合流地点付近の河床は砂質である。右岸側の大平原は低く、浸水しやすい。マラニョン川下流部では、喫水3~4フィートの船舶の航行が年間を通して可能である。ドラガ島付近からボルハ集落までの50km区間は、流速が早く、河床には岩石が多く、航行が困難である。以前からエスペランサ（希望）通路と名付けられている障害区間の岩石と流木を爆破して処理することが勧告されている。豊水期には喫水10フィートまでの船舶の航行が可能であるが、低水時にはウアジャガ川との合流地点下流以降が航行できる。

兩岸沿いの住民はわずかであるが、少し内陸部には人口の少ない多くの集落がある。

マラニョン川の主要支川は西から東の順にあげると下記のとおりである。

サンチアゴ川は、マラニョン川の左支川最大の河川であり、その源はアンデス山中のエクアドルに発する。下流部分のみが航行が可能である。流域の土地は農業に適している。流水は金を含んでいる。サンチアゴ川の舟運はポンゴ・デ・マンセリチェ地先の渇水期と豊水期のマラニョン川の水位状況に左右される。

モロナ川はその源をエクアドルに発し、イキトスから680km地点でマラニョン川に合流する。マラニョン川との合流地点付近のモロナ川下流部では小型船舶は航行できる。エクアドルのビクトール・プロアニョ将軍は、大西洋と太平洋を結ぶ道を発見したことを確認するために、この河川を前世紀にカヌーでくだった。アマゾン川とマラニョン川をさかのぼり、さらにモロナ

川をガイアキールから43リーグ・約250 kmに位置するミアサール部落までさかのぼることを提案している。

パスタサ川とティグレ川はそれぞれアンデス山脈のエクアドルに発し、イキトスから600 km地点と240 km地点とでマラニョン川に合流する。サンチャゴ川とモロナ川と同様に両川とも小型船舶の航行はできる。マラニョン川との合流地点付近ではパスタサ川の派川はリマチ湖と接続している。その湖の下流から流出する小川がパスタサ川に合流している。そこで大きなリマチ島が河川の中に形成されている。リマチ湖の面積は79 km²であり、水深は深く、一年中航行ができる。

ウアジャガ川はマラニョン川本川の南に位置する右支川である。最初は、ペドロ・デ・ウルスアと大変危険なロペ・デ・アギーレ方向に流れる。マラニョン川の重要支川であり、その延長は1,350 kmである。その川岸沿いには氾濫があり、雨期には、激流が大量の流木を流し、各出水の後、航路が大きく変動するほど被災する。

ウアジャガ川は、ユリマグアス港までの250 km区間は、年間を通して喫水1 mあるいは3.5フィートまでの船舶の航行が可能である。

ユリマグアス港はこの地域の最も重要な港である。ユリマグアス市は、海拔182 mの好所に位置し、アルト・アマゾン州の州都であり、サン・マルティン県のすべての経済活動地点と結び付いた地点である。

ユリマグアス港の港湾施設はパラヌプーラ川との合流地点の対岸に建設されている。港には61 x 6 mの浮き棧橋1本がある。その浮き棧橋は、鋼製のポンツーンで造られており、河川の水位変動に連動して上下動する橋(33 x 7.3 m)で陸上の建造物に連結されている。

この港の1990年の乾燥商品流通量は5,000 tであったが、その3年前には60,000 tであった。

ペルーの80年代10年間のアマゾン開発計画によると、ユリマグアス港の河川ターミナルは、プカジャパ河川ターミナルと同時期に、イキトス港の拡大改良事業完成の直前に、ウカジャリ川に建設された。

これらの港の建設事業の主目的は最新の港湾によって密林で河川輸送施設を整備する必要性を強調することであった。

最終的に上記2港が、アマゾン地方へ入る幹線道路2路線のターミナル地点であることから、特別に選定された。幹線道路2路線の中、1路線は、沿岸地方とアマゾン地方を含む山脈地方を効果的に結ぶ実際の交差点の建設のために進められたリマ-プカジャパ路線であり、もう一方の路線はオルモス-タラポート-ユリマグアス路線である。

すべてのこれらの事業により、多重交通の整合性の重要性が明らかになった。

不運にも、実際には、これら3港は、河床の不安定とそれぞれの河川の流水がもたらす大量の堆砂による深刻な問題を抱えている。さらに、不運にも、世界中探しても、このような人里離れた未開の河川の動態に関する経験はほんのわずかしかないから、今後、詳細な調査と緊急な状況を改善する予算が必要である。

ナポ川

ナポ川はアマゾン川の左支川でその源をエクアドルに発する。ナポ川は、実際には、アグアリーコ川との合流地点でペルー国内に流入する。ペルー国内の国境の町はカボ・パントーハであり、その街はナポ川とアグアリーコ川との合流地点に位置し、町には軍の駐屯地と税関がある。

ペルー国内にけるナポ川の河川延長は690 kmであり、冬期、喫水4フィートの船舶の航行ができ、パントーハまで昼夜とも航行ができる。ナポ川の河床の変動頻度と急激な変動については注意する必要があるが、経験を積んだ水先案内人ならナポ川のその区間を航行ができる。

1986年4月、後押し動力船2隻と37 x 8.40 mで総重量300 t 積みの金属製の大型ボート3隻とを連結した貨物船はペルーを出発し、エクアドルのフランシスコ・デ・オレジャナ港までナポ川を遡上した。

キュラレイ川はペルーのナポ川の右支川であり、その主要支川である。キュラレイ川の河川延長は長く、蛇行が多い。そのペルー国内の区間では2月から8月までの高水期には昼夜とも喫水3フィートから5フィートの船舶の航行可能である。

プトゥマジョ川

前の章で触れたプトゥマジョ川を詳細に説明すると、ペルー国内の右岸側の河川延長はグエッペイ川合流地点とヤウアス川合流地点までの1,380 kmである。

プトゥマジョ川はペルーがコロンビア、エクアドルとブラジルとの交通、通信と通商上大変重要な河川である。

ペルー国内の沿岸には、多くの河港があるが、その中での重要な河港は、グエッペイ、カンブジャ港、アルトゥール港、フロール・デ・アゴストとプカ・ウルコである。これらの港は設備が貧弱な小港であり、改築する必要がある。

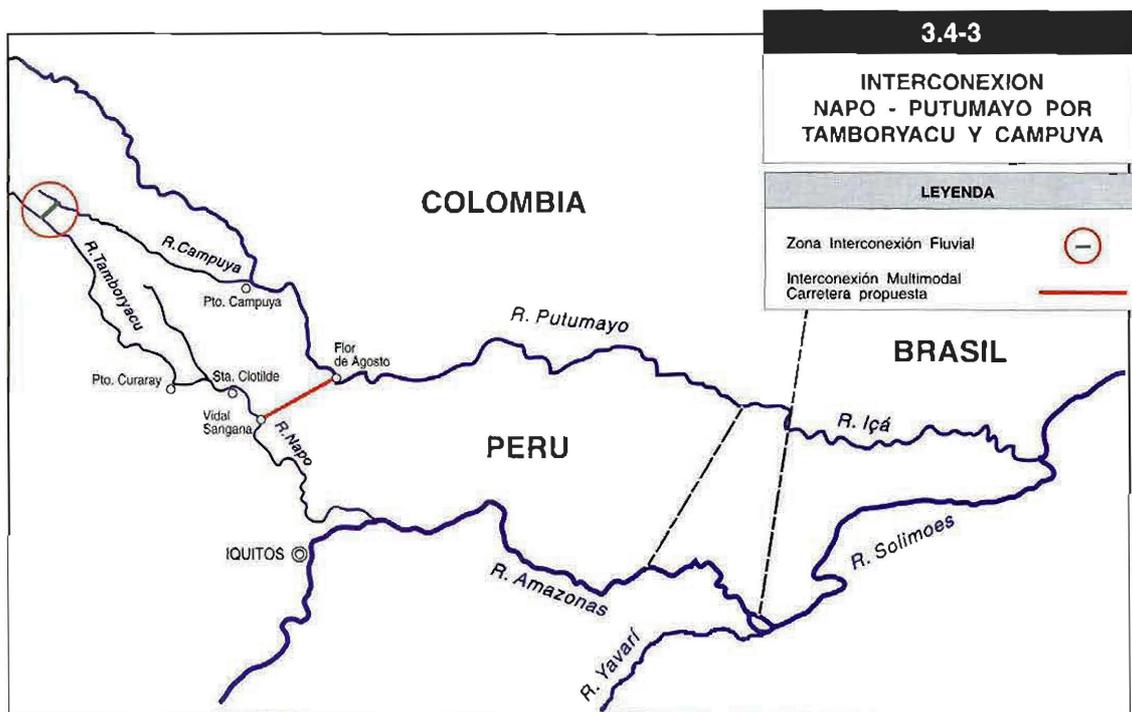
3.4.4 ナポ川とプトゥマジョ川の接続

両河川はペルー北部を並行して流れる重要な航行可能河川である。それは同時に、一方の航路から他の航路に移動するためには、何時も国際河川のアマゾン川の航路を経て、大周りをしなければならない。これらの大周りの箇所を減少させるために、長年にわたり接続横断水路建設の可能性が検討されてきた。その延長として、物理的に両河川を接続する2事業の基本構想を下記に紹介する。

タンボルジャクー川 - カンプージャ川事業

ペルー企画庁は、ナポ川とプトゥマジョ川とをそれぞれの支川のタンボルジャクー川とカンプージャ川とで接続するパイロット運河のプリ・フィジビリティ調査を実施した。この延長30 kmのパイロット運河は、ナポ川からプトゥマジョ川への航路のその逆方向の航路の短縮効果がある。

現在、実際にタンボルジャクー川のモニョス部落からプトゥマジョ川のカンプージャ港に行くには、ナポ川を下り、さらにアマゾン川を下り、プトゥマジョ川を遡らなければならず、28日間かかる。提案の運河を経由すれば、それを1日半で行ける。明らかに、驚く利益がもたらされる。



3.4-3 タンボルジャクー川 - カンプージャ川によるナポ川とプトゥマジョ川の接続

図 3.4-3 からその合理性が明らかであることが判明する。当該事業は、当該地区の土地が堅くないため、実現が著しく困難と言うわけではない。実際にその名のように、最初にパイロット運河を掘削し始めれば、一方の河川から他方の河川に流れる流量の固有の力学に基づき拡幅する。

当該事業を実現するために、水工研究所における模型実験が実施された。

フロール・デ・アゴスト - サンガマ事業

この事業は、すでに調査を行った事業であり、プトゥマジョ川のリール・デ・アゴスト港とナポ川沿岸のサンガマ地点を結ぶ延長 6.2 km 区間の道路建設事業である。貨物の積換のためにサンガマ地点に小河港の建設が計画されている。

当初、この事業は上記 2 地点間を運河で結ぶために掘削することが計画されたが、その建設費が高いために採択されなかった。

3. 4. 5 マナウス - パイタ間の多重交通システムによる接続

ペルーの探検家・メソネス・ムーロは太平洋とマラニョン川沿岸との交通通信ルートを探していた。彼は、現在に至るまでアンデス越えの峠の中では最も低い、標高 2, 144 m に位置するアブラ・デ・ポルクージャ峠を発見した。

この峠を通過する道路路線はアンデスの密林からオルモスに至る。その後、マラニョン川の右岸側に位置するナサーレト部落とバグア部落に到達する。

1956年の法律による合意に基づき、オルモスからナサーレトに入る道路は、現在、アマゾン密林の末端道路・“アブラ・デ・ポルクージャ峠”の発見者に敬意を表して命名された“メソネス・ムーロ道路”に接続されている。

ナサーレスから陸路でサラメリッサまで行け、それから先マラニョン川を水路経由で、その後、アマゾン川経由でマナウスに到達することができる。

この多重交通システムために、マナウスからサラメリッサまでの水の道は 2, 781 km である。アブラ・デ・ポルクージャ峠を通る道路は、サラメリッサからパイタ港まで 716 km である。合計すると 3, 497 km である。

ベレン・ド・パラ - パイタ間の距離は、マナウスとベレン・ド・パラの区間距離を追加すると、5, 092 km である。

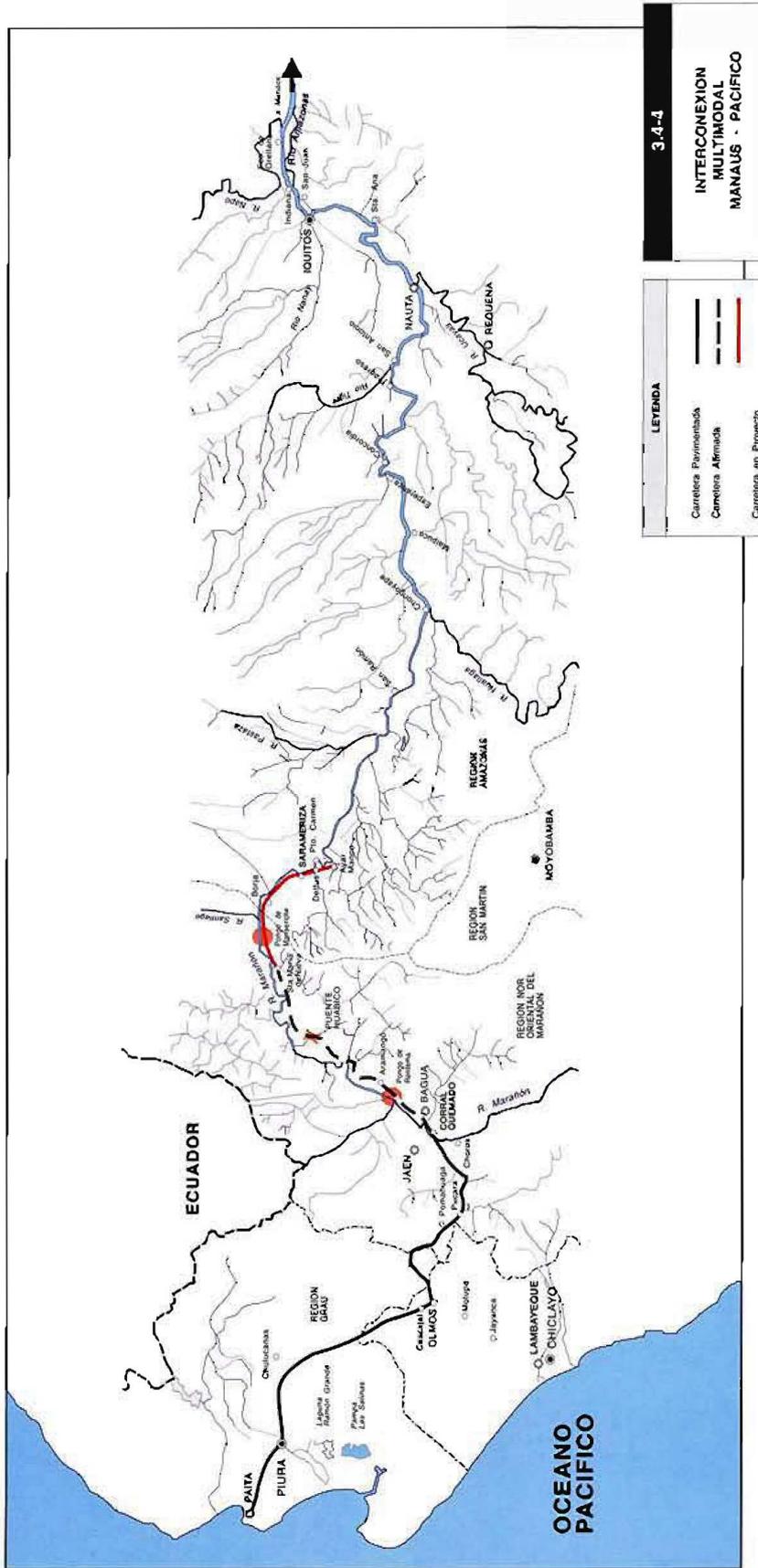
図 3.4-4 は水路と陸路の接続を示す。

表 3.4-1 は、その他の大太平洋と太西洋の 2 海洋を結ぶ路線のデータと共に、大 2 海洋を結ぶ他の既存の路線、計画中の路線と図 3.4-5 に示した路線が比較できるように作表してある。

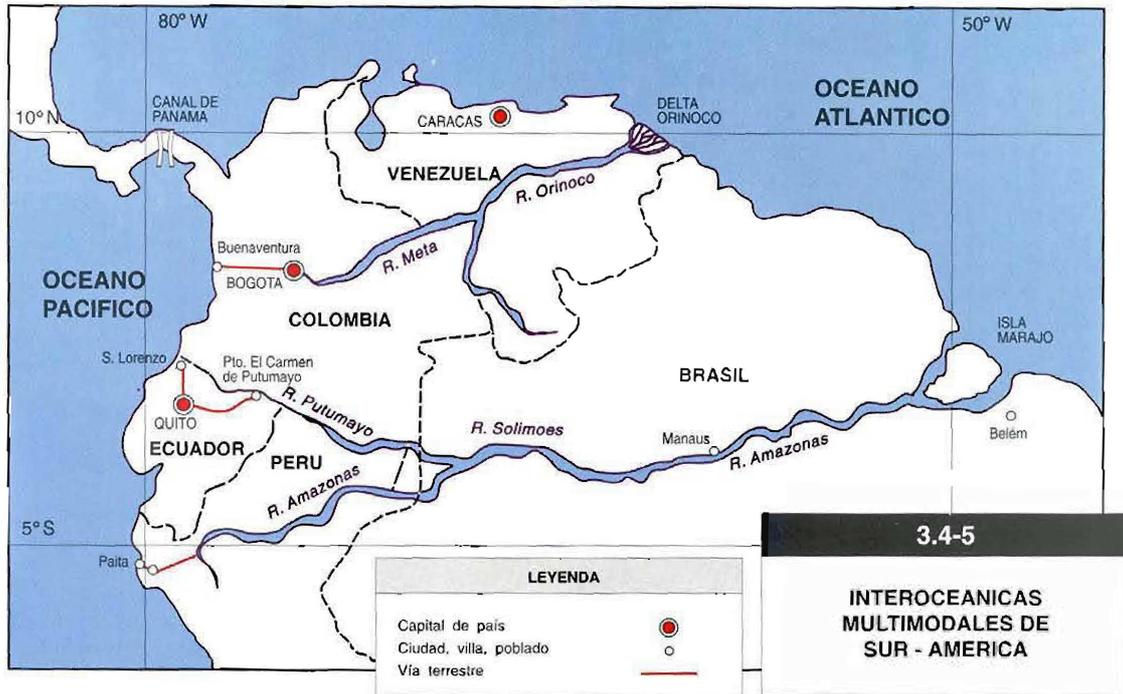
No.	名称	延長(km)			
		河川	道路	鉄道	総延長
1	オリノコ川河口(ベネズエラ) -	1,890	838		2,728
	-ブナベンツラ(コロンビア)	1,890	201		2,691
2	ベレン・ド・パラ(ブラジル) -				
	-サン・ロレンツォ(エクアドル)	4,460	477		5,210
3	ベレン・ド・パラ(ブラジル) -				
	-チクラージョ(ペルー)	4,376	716		5,092
4	サントス(ブラジル) -				
	-モジェンド(ペルー)		350	2,550	2,900
5	ブエノスアイレス(アルゼンチン) -				
	-バルパライソ(チリー)		180	1,050	1,230

この表から下記のことが判明する。

- ・多重交通システムで2海洋を結ぶ最短路線はオリノコ川河口のアマクーロ・デルタ - 太平洋岸のブナベントゥーラ間である。
- ・多重交通システムで2海洋を結ぶ路線でベレン・ド・パーラ - パイタ間は最長であるが、アマゾンの川とソリモエス川が航行でき、車両で通行しなければならぬ区間が短く、最も多くの沿岸国のアクセスできる路線である。



3.4-4
 マナウス - 太平洋間多重交通ルート



3.4-5 南米の太平洋と大西洋を結ぶ多重交通ルート

3. 4. 6 ウカジャリ川とその主要支川とその舟運

ウカジャリ川

この河川は、すでに述べたようにリマ - プカルパ間の道路を経て密林と海岸とを結ぶ主要路であり、ペルーにとって最も重要な河川である。経済的観点から見ると、この河川は製品と原材料を海岸と密林間で輸送する路である。このことは、ペルーの石油と天然ガスが埋蔵されているこれら豊かな地域の開発を可能にする。

重要な2河川が合流後ウカジャリ川となる。その1河川は、ウルバンバ川であり、ビルカノータ地方を源とするインカの聖なる河川である。もう一つの河川は、タンボ川である。タンボ川は、支川アプリマック川が流下しエネ川となり、そのエネ川の下流の河川である。

ウカジャリ川の延長は1, 360 kmであり、その流域面積は375, 000 km²である。水量は豊富で、水質はセピア色であり、蛇行箇所、島しょと砂州が多い。

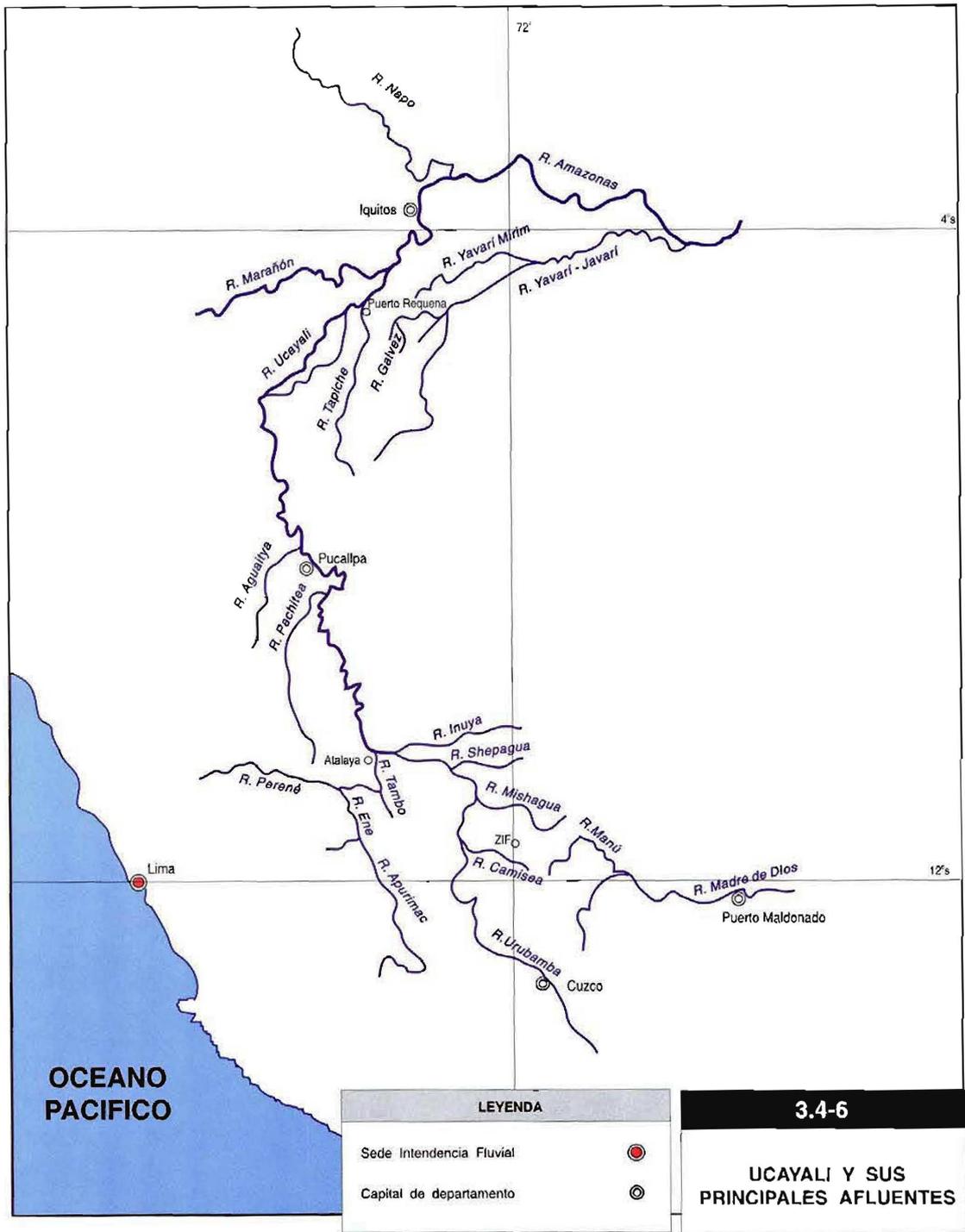
図 3.4-6 はウカジャリ川とその支川網をしめす。

ウカジャリ川は年間を通して喫水3フィートから4フィートの船舶が全川で航行が可能である。冬期はその幹川の大部分の区間で、航行可能な船舶の喫水は8フィートまで上昇する。高水期には河川には大量の流木が流れ、その流木の残骸が航行を危険にする。

ウカジャリ川の河港

プカルパは標高200 mに位置するウカジャリ川沿川の最も重要な街でかつ重要な河港であり、ロレット県の開発拠点と見なされている。プカルパはリマからの道路が建設され、その終着点となり、海岸と密林を結ぶ開発の起爆地点である。

1950年に最初の浮棧橋がプカルパ港に建設されたが、異常洪水により破壊された。同一河畔の港が徐々に移動する危険が存在するプカルパ上流の屈曲部



3. 4-6 ウカジャリ川とその主要支川

に位置するアングアモス島を形成している2派川の砂州の形状に関する調査・研究が実施された。

年間400,000tの貨物輸送を目的とし、と同時に新しい河川貨物船を引きつけるためにプカルパ新浮港が1982年に開港した。港の埠頭は5本の浮橋で構成される総延長180mの鋼鉄製の浮橋である。その浮橋は高水期と渇水期の10mに及ぶ水位変動に連動する各延長145mの上下移動式の2橋で陸上と連絡している。この港は最新式であり、20t以上の大型の船舶まで接岸でき、それから多くの小型船舶と小型ボートを直接川岸に接岸できる。

施設能力の増大にもかかわらず、この港湾の1990年の貨物の取扱量は、58,000tであり、1987年(161,568t)の3分の1強の量であった。しかし、その実際の減少は、当時、すべての国々がこうむった経済危機に基づくものである。

プカルパから東方に向かう道路建設工事が開始された。この道路は、この河川を横断し、ブラジルのクルセイロ・ド・スール市とジュラ川上流まで延長されることが計画されていた。しかし、実際には多くの環境上の障害により、この道路建設事業は中止されている。

1990年時点での統計では、河川用動力船が約270隻、非動力船が約240隻ペルーに登録されている。同時点での積載容量は、約60,000tである。すべての船舶はイキトス港、プカルパ港とユリマグアス港に約40/10/1の比で登録されている。

コンタマナは、プカルパの270km下流に位置し、人口10,000人の街であり、東部山脈中の木材工業の盛んな中心地である。

レケーナはもう一つの重要な河港であり、マラニョン川との合流地点より上流130km地点位置し、川水の黒い小河川タピチェ川の河川上に造られた街である。その人口は約20,000人である。

このレケーナからいくつかの原始的な道が始まる。その中の1本の道路は東に延び、ジャバリ川の支川のガルベス川の河港と接続する。一方、セドロ・コチャ地点から西に延びる複数の小道は、ウアジャガ地点でウカジャリ川と接続する。

この2例は、この地区の明白な特徴をつかまえている。それは、この地域を覆う入り組んだ密林中の交通に大変役立つ重要な近道の建設が可能な分水嶺・地峡が存在することである。

ウカジャリ川支川

この河川には下記に挙げる交通上重要な多くの支川がある。

ウルバンバ川はウカジャリ川の主要支川であり、その源はビルカノータ山地中央部にある。湾曲部の多いウルバンバ川は、タンボ川との合流後、ウカジャリ川となる。ウルバンバ川は急流であり、支川カミセア川上流まで喫水3フィートまでの船舶が航行できる。

ウルバンバ川の右支川はすべてその源をアンデス山脈東部分水嶺近くに発することは注目すべきことである。その分水嶺はウルバンバ川流域と他の巨大流域とを分水し、それらすべての分水の流れは北東方向に流れ、下記のようにアマゾン川 - ソリモス川の右支川となる。

イヌジャ川はその源を船舶修理場近くのプールス川水系の支川・クリウハ川との分水嶺の地峡に発する。

セパウア川あるいはセパグア川はその源をプールス川水系の支川・クハール川との分水嶺に発する。

マシャウア川あるいはマシャグア川はその源をマードレ・デ・ディオス川の支川マーヌ川との分水嶺・地峡のフィツカラルド船舶修理場に発する可能性があるから特に重要な河川である。

カミセア川はその源を分水嶺・地峡のフィツカラルド船舶修理場に発し、上述のマーヌ川を経て、ウルバンバ川に合流する。

3. 4. 7 ポリビアの河川接続事業計画

ポリビアの河川接続事業計画は、1982年にカラカスのシモン・ボリバル大学、ラパスのマジョール・デ・サン・アンドレス大学とリマのフェデリコ・ビジャリアル大学の教授と学生の手により始まった事業計画である。彼等はフ

フィッツカラルド地峡の現況について調査した。この接続事業計画を“ボリバリアーナ”と命名したのは、この事業の創始者とその協力者が解放者とボリビア名を記憶にとどめることに敬意を払ったことを表すものである。

1894年に隣人達がペルーのゴム採取人のカルロス・フェルミン・フィッツカラルドあるいはフィスカラルに、ウルバンバ川とマードレ・デ・ディオス川の支川マヌー川との間に地峡あるいは分水嶺を発見したと伝えた。このことは、マデイラ川上流の急流域を経て、収穫物のゴムをマナウスと国際市場へ輸送することを可能にした。このウルバンバ川、ウカジャリ川とアマゾン川を経由するルートは、イキトス港税関への多額の関税を支払わず、危険な選択ではあるが、従来のルートに比較すると格段に短いルートとなる。

この事業計画はペルー国内に限定され、ウカジャリ川 - ウルバンバ川流域とマヌー川 - マードレ・デ・ディオス川 - ベニ川流域との容易な接続に基礎を置く。

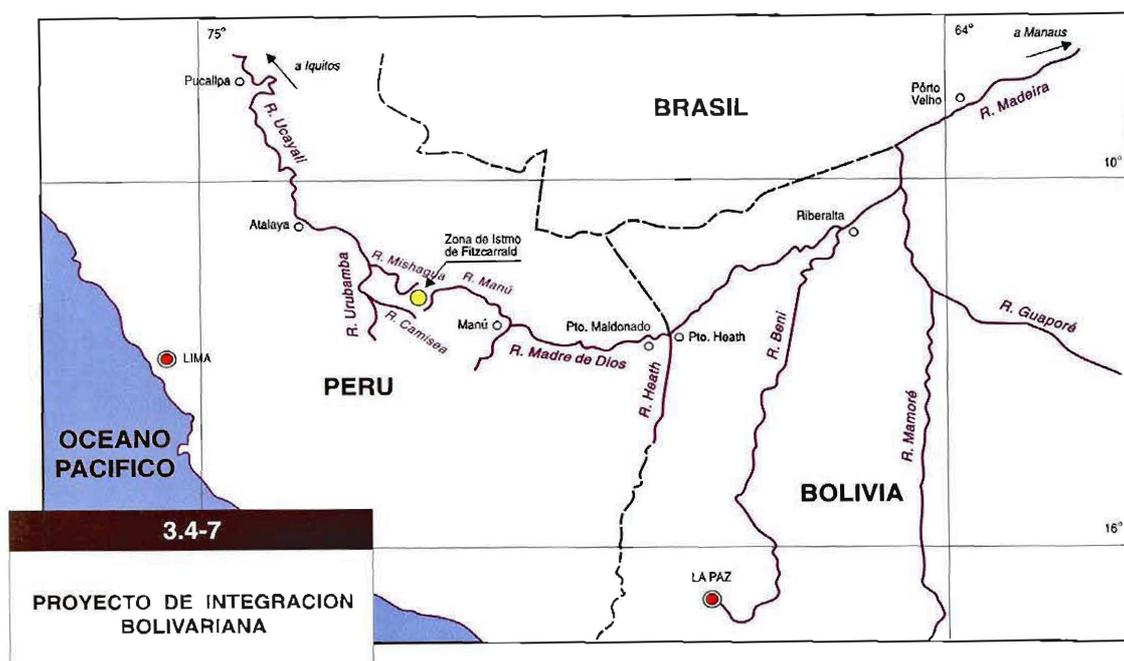
図 3.4.7 に示すように、この接続はフィッツカラルド地峡内でウルバンバ川の支川・ミシャグア川への航行に、それと同様にウルバンバ川の支川・カミセア川への航行にも、我々ボリバリアーナ調査団が現地調査したようにも、使用できる。

3 大学合同現地調査でウルバンバ川 - ミシャグア川 / カミセア川とマヌー川 - マードレ・デ・ディオス川 - ベニ川との接続が可能であることが明らかになった。

現地調査期間中にプカルパ港から舟運に利用されている現地特有な河川現況を下記のように調査した。

- ・ウカジャリ川とウルバンバ川では年間8 - 10ヶ月間60tの船舶がウルバンバ川に面したブフェオ・ポッソターミナルの建設が予定されているブフェオ・ポッソ部落まで航行できる。
- ・地峡の反対側では、マヌー川上流とカスパジャリ川との合流地点のマヌー川とマードレ・デ・ディオス川間の舟運の始点・マヌーターミナルのマヌー川下流から同様な条件で航行が可能である。

ウルバンバ川河畔のブフェオ・ポッソターミナルとマヌー川の始点マヌーターミナル区間は140kmある。



3.4-7 ポリバリーナ接続事業

すでに詳細に述べたように関係河川を、河床掘削し、さらに約延長20km区間を運河にするために掘削し、運河にすることは可能である。事業実現化可能調査の後、その結果に基づき、道路を建設するか軌間の狭い鉄道を建設することは可能である。

図 3.4.7 は現地調査をしたプカルパ、リベラルタとラパス間の行程の概要を記した図である。

ペルーのプカルパとボリビアのサリーナス港間のウルバンバ川とマードレ・デ・ディオス川の接続地点を具体化するためには、下記のような2,751kmの交通路を建設する必要がある。

- ・730km区間、プカルパからブフェオ・ポツターミナルまでのウカジャリ川とウルバンバ川河川区内。
- ・140kmの接続区間、フィッツカラルド地峡内のブフェオ・ポツターミナルとマヌー川ターミナル間

- ・ 1, 158 km 区間、マヌー川ターミナルからボリビアのマードレ・デ・ディオス川とベニ川の合流地点のあるリベルタ港までの区間。
- ・ 723 km のベニ川区間、リベルタからルッレナバツケあるいは実質的にベニ川の舟運のターミナルであるサリナス港までの区間。

この事業計画の長所の中には、一般的には、ボリビア国内の接続がボリビアの物理的結びつきのみでなくペルーとアンデス諸国との結びつきにも大きく寄与するという点である。特に、次にあげることが可能である。

- a) ボリビアとペルーとの交通が実現する。ペルーのマードレ・デ・ディオス川沿岸諸県とボリビアのパンド川、ベニ川沿岸諸県との隔絶を緩和する。
- b) ボリビアとその他アンデス諸国との新しい交通路が開ける。
- c) 前述の諸県の交通に寄与し、農牧畜生産、商業、社会 - 経済発展を助長する。

同時に、プカルパ港 - ベルオ港間は、ウカジャリ川 - アマゾン川 - ソリモエス川 - アマゾン川 - マデイラ川を経て、4, 500 km 航行しなければならないが、この接続が完成すると、従来の商業路は約 1, 800 km の区間短縮となる。

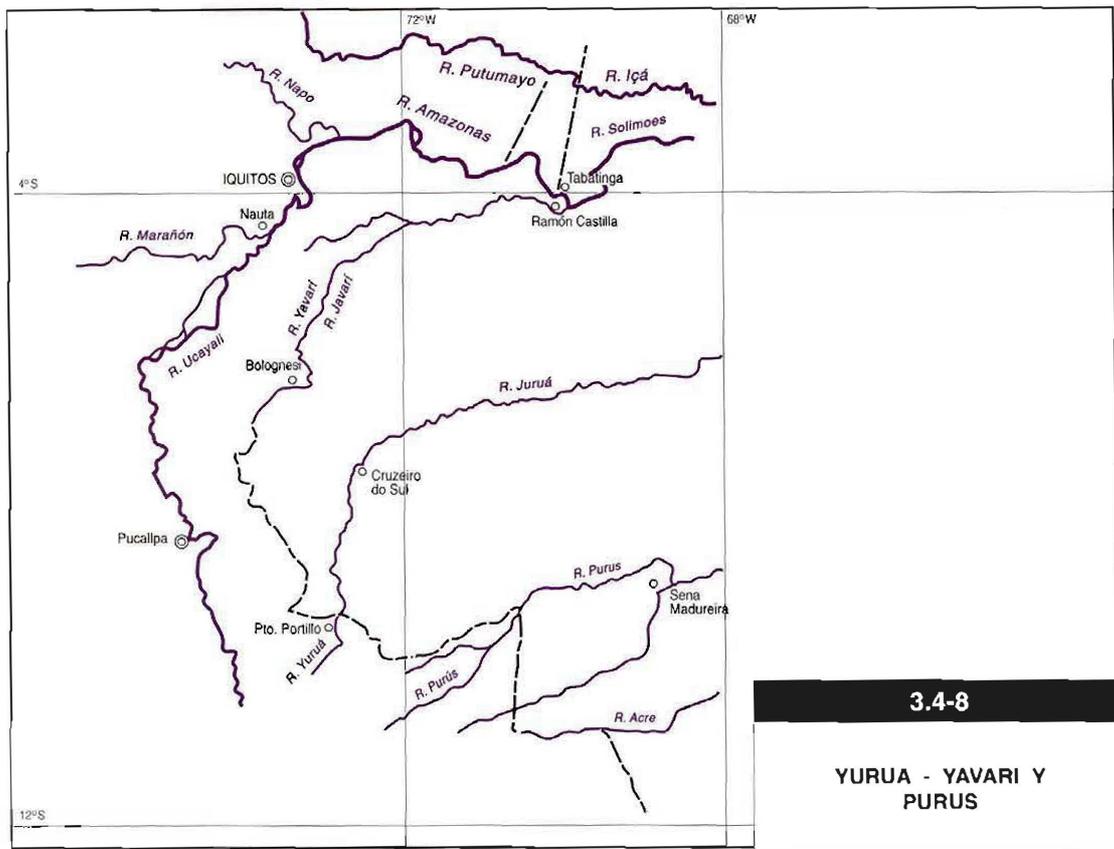
ボリビアの河川接続がアマゾン川流域の南西地方と南東地方の接続に寄与したと同様に、アマゾン川それ自身の接続が確実に保証される。

3. 4. 8 ジャバリ川、ジュルア川とプルス川

図 3.4-8 に示すように、これら 3 河川は、アマゾン川のペルー国内水系であり、ペルーとブラジルとの国境地帯にある。

ジャバリ川

ジャバリ川はアマゾン川の右支川であり、ガルベス川とジャケラーナ川とは同一水系であり、それらの源はアンデス山脈の東部山塊中にある。その流域面積



3.4-8 ジャバリ川、ジュリア川とプルス川

は91,000 km²であり、その幹川延長は930 km強であり、その幹川の大部分はペルーとブラジルの国境となっている。ウカジャリ川と同様に河川水はセピア色であり、川幅は80 mであり、河口部では400 mに広がる。

一般の航行には十分な水深があり、年間を通し、喫水3フィートの船舶の航行が可能であるが、河床に岩が露出する航行危険区間がわずかに存在する。雨期には、喫水6フィートまでの船舶の航行が可能である。

この河川には、島がないが、乾期にはハマダラ蚊が繁殖する湖沼が出現する。したがって、ジャバリ川流域には、ブラジル地域のインディオ保護区がある行政の中心のアタラヤ・ド・ノルテ市を除き、住民は少ない。

ジャバリ川で最も重要な都市は水深が深く、波静かで、港湾施設を具備したブラジルのベンジャミン・コンスタント港である。

ジュリア川

ジュリア川はその源をコンタマナ山の標高430mの地点に発する。その幹川水路はブラジルで伸び、その総延長は3,300kmとなり、広大な流域面積は350,000km²となる。流域面積の内、13,000km²はペルーに属する。

最上流の高水は高さ10mまで上昇する特徴がある。したがって、大型船舶は水源地近くまで遡ることがでる。一般に航路は円滑に航行できるが川沿いの航路標識と海水浴場には、特に注意する必要がある。

ジュリア川はブラジルのクルセイロ・ド・スール港を流下する時、隣接2ヶ国に利害関係が生じる。この港はプカルパ港と、必然的にアマゾン縦貫道を使って、相互に連絡しあう。しかし、このアマゾン縦貫道の建設は、すでに詳細に述べたように、環境上の理由から中止されている。いずれにしても、クルセイロ・ド・スールからアマゾン川河口まで、ジュリア川は2,500km区間を航行できる。

ブルス川

ブルス川の源はペルーに発する。ペルーのアレルタ港地点でクジャール川とクリウジャ川が合流して、ブルス川となり、ブラジルを流下する。その幹川水路延長は3,250kmに達する。

ブルス川の最上流は、サンタ・ローサ川とシャンブジャク川の合流地点まで、ペルーであり、その後、ブラジルへと流れる。ブルス川には島はなく、多くの支川の流量が流入し、アクレ川との合流地点まで通常航行できる。更に、船舶の喫水が適切であれば河口まで航行できる。

ブルス川のアクレ川河口から下流域では、船舶の航行はもっと容易になる。蛇行の激しい河川であり、河床には巨大な流木などの障害がある。

ブルス川の沿岸の主要都市の中には、区間延長150km道路でウマイタ市に到達でき、マデイラ川と接続できるブラジルのラブレアがある。

3. 4. 9 ペルーの河川接続結論

ペルーは国内を流れる巨大河川の恩恵をこうむっている。

その線に沿って、ペルーの多数の河川の既往調査のデータバンクについて、よく認知しておく必要がある。さらに、交通運輸に大変困難なこれらの隔絶した地域に多くの連絡路を建設するために、地理学会と共同して、河川上に新しい交通路と接続を発見するために水文地理の側面から分水界 - 地峡について十分な調査を行なうことは有益である。

航路標識を整備する会社を作り、航路に標識を設置しなければならない。同時に、アマゾン川の河港を、通信施設を設置し、船舶の維持修繕を行って、改良しなければならない。

緊急に、特別な方法で具体的アクションプランとして、イキトス港、プカルパ港とユリマグアス港の状況について調査しなければならない。

更に、乗客の乗り心地が悪く、乗客の安全が確保されず、経済的悪条件化で操船している河川船団を更新することは必要不可欠である。効率を上げ、エンジンの燃料消費を下げ、環境面での汚染の低下をはかるように努力しなければならない。

河川現況あるいは構造はペルーが隣国との正真正銘な有機的な河川接続を保証する。このように、アマゾン川によりブラジルとコロンビアと簡単に効率的な連絡ができる。

ペルーとブラジルとの河川接続は、アマゾン川の大支川のプトウマジョ川 - イカ川、小支川のジャバリ川、ジュルア川とプルス川の既存の巨大な河川回廊による特に恵まれた性質を持つ、確実に証明されたものである。

ペルーとコロンビアとの河川接続は、アマゾン川本川以外にもプトウマジョ川がその可能性がある。通行可能な河川交通路は通過時期と市場の強弱により改善される。

ペルーはマードレ・デ・ディオス川を経てボリビアと接続できる。更に、この連絡は、交互にボリビアのマディディ川と共にエアト川を利用して、ボリビア



国内の接続を経て拡大できる。同時に、この良好なマードレ・デ・ディオス川の舟運はマードレ・デ・ディオス県の交通をペルーの他の地域と共に改善する。最善のエクアドルとの連絡交通路はプトゥマジョ川である。その上、エクアドル東部のすべての河川はペルーに通じている。ナポ川経由を初めてして、パスタサ川、モロナ川とサンティアゴ川経て、両国の集落に連絡することができる。経済の国際通商を増大させるためには、これらの水の道の舟運条件を改善するための建設事業が確実に必要である。

結論としては、下記に挙げる優先事業の実施が欠かせない。

- ・ すでに挙げたアマゾン川の3港の問題を早期に解消する。
- ・ これらの河川の本格的な調査を実施する。
- ・ 河道の清掃と標識設置に着手する。
- ・ アマゾン川の港の施設を改良し、通関手続きを改善する。
- ・ 船団の補修と最新化を進める。



3.4-9 ペルー、ボリビア、ブラジルとエクアドル間の河川と陸上交通の接続

GEI POT - ブラジル運輸計画企業 - とアンデス振興公社によって着想された図 3.4-9 によると、ペルーと前述のアンデス諸国とブラジル間の道路により、河川接続の明白な様子がより良く理解できる。