

アマゾン水域  
(魚類養殖・生物生態系)  
基礎調査団報告書

平成18年5月  
(2006年)

独立行政法人 国際協力機構

農村開発部

農村
JR
06-40

アマゾン水域  
(魚類養殖・生物生態系)  
基礎調査団報告書

平成18年5月  
(2006年)

独立行政法人 国際協力機構

農村開発部



## 序 文

独立行政法人国際協力機構は、平成 16 年 3 月 6 日から平成 16 年 3 月 20 日にかけてブラジルに、旧水産環境協力課長 勝山 潔志を団長とするアマゾン水域（魚類養殖・生物生態系）基礎調査団を派遣しました。

今回の調査は、南米地域においても水産分野協力の要望数が多いブラジルを対象に、新規協力案件実施に係る可能性を検討するための基礎的資料・情報の収集を目的として実施されました。調査団は訪問国の政府関係機関の他、民間企業、大学の関係者と協議を行うと共に、同国の漁業・養殖事情を調査し、帰国後の国内作業を経て調査結果を本報告に取りまとめました。

今回の調査が将来ブラジルにおける水産分野協力の案件形成に役立つ資料となることを期待すると共に、調査にご協力いただいた関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

平成 18 年 5 月

独立行政法人国際協力機構  
農村開発部長 古賀 重成



## 目 次

序文

目次

調査地域

写真

1 . 調査の背景.....	1
2 . 調査方針.....	1
3 . 調査内容.....	1
4 . 団員構成.....	2
5 . 調査団日程.....	2
6 . 面談者リスト.....	4
7 . 調査結果および今後の方針.....	7
8 . 面談記録.....	8
9 . 収集文献.....	29
10 . 略語集.....	30

## 調査地域



## 写真 調査風景



左：3月8日エミリオゲルジ博物館(MPEG)との協議

右：3月10日パラ州連邦大学(UFP) Braganca キャンパスの研究室



左：3月11日アデジール住民協会との意見交換

右：3月15日 AMAZONAS ECOPEIXE (民間企業) 網生け簀養殖場 (種苗生産の様子)

## 施設等の様子



左：3月11日アマゾン連邦農業大学(UFRA) 水産工学部試験場

右：3月11日農業技術普及公社(EMATER)活動漁村(アデジール住民協会)の生簀



左：3月12日 EMBRAPA 東部アマゾンセンター養殖場の素掘池(別にコンクリート池もあり)

右：3月12日 EMBRAPA 東部アマゾンセンター養殖場の屋内施設



左：3月17日国立アマゾン研究所(INPA)のコンクリート池(水質の実験中)

右：3月17日国立アマゾン研究所(INPA)の標本室



アマゾンの魚（主要魚種）



左：ピラルク Pirarucu, *Arapaima gigas* (アマゾン連邦農業大学(UFRA)にて撮影)  
右：ピラルクの塩漬け (市場にて撮影)



左：タンバキ Tambaqui, *Colossoma macropomus* (市場にて撮影) 養殖対象魚種  
右：トウクナレ Tucunare, *Cichla* sp. (市場にて撮影) 養殖対象魚種



左：スルビン Surubim, *Pseudoplatystoma fasciatum* (市場にて撮影)  
右：ヨロイナマズの仲間 (市場にて撮影)



左：サワラ（海産魚）の仲間（海に近い市場にて撮影）  
右：泥ガニの仲間（市場にて撮影）

### その他



左：Braganca 港周辺の漁船  
右：マングローブ林での泥蟹漁の様子



左：スーパーマーケットの鮮魚売場  
右：上空から見たアマゾン河支流

## 1. 調査の背景

アマゾン水域は6,300kmの長さのアマゾン河にその支流を含めると5万kmになり、流域面積は705km<sup>2</sup>の広大な面積となる。そこには2,000種類にも及ぶ多種多様な魚類が存在し、従来、内水面漁業が盛んで流域住民の貴重なタンパク供給源となっている。特にアマゾン水系は広大な氾濫原を有し、流域面積も広いことから、海産魚類の性質を有する淡水魚が多く進化・分布しており、水産生物研究の面からも注目される水域となっている。一方で、一部の魚種においては上流、周辺からの汚染物質の流入、過剰漁獲、密漁などにより、資源の減少を招いている。

こうした状況に対し、天然資源の増殖あるいは、養殖業の振興を図ることは、資源の持続的利用を維持するためには不可欠であり、また漁業者グループと調査・研究機関の連携強化も強く望まれるところである。現在、ブラジル側からはピラルクの養殖、希少種保護（水族館の設立指導）など、種々の要請が挙げられているが、具体性に乏しく、明確なアプローチが合意されていない状態にある。他方、アマゾン水系における漁業の状況に関し、魚体の小型化、漁獲量の減少が報道されており、増殖を含めた資源管理、漁業管理の必要性は明白である。

従って、今次調査は、零細漁業・養殖業者の生計向上、魚類資源の適正利用、水域の生物生態系の保全等について、関係者全般と広く意見交換を行うと共に、適切な協力形態・方向性について議論を進めることを目的に実施する。

## 2. 調査方針

個々の要請が挙げられている内容と、現在アマゾン水系に依存している零細漁業・養殖業者のニーズに関し、関係機関の協力の可能性、漁業者の参加・協力の可否、アマゾン水系から河口沿岸部に至る資源の持続的利用に係る魚類増殖及び養殖の可能性について、情報を収集すると共に、アマゾン水域及びその周辺での水産分野協力の方向性及びアプローチについて相互理解を深め、新規技術協力実施の可能性を検討することとする。

なお、現在、一部資源の枯渇を招いている要因と考えられる特殊形態の養殖（天然卵・種苗の採集と初期育成により、観賞魚として先進国に輸出）については、資源の持続的利用と生物生態系の保全を阻害することから、縮減に向けてのアプローチ（増殖、行政管理の強化、漁民グループの組織化と相互モニタリングシステムなど）についても議論を進め、「持続的社会」形成のための協力についても検討を進めることとする。

## 3. 調査内容

域内関連機関との協議を行い以下の事項の整理を行う。

- ・ 主要魚種の漁獲状況の把握
- ・ 16年度の要望案件（淡水養殖、ピラルク養殖関連及び希少種保護（水族館建設・運営）に係る協力ニーズ、実施体制の確認
- ・ 既存の魚類増養殖業の現状（規模、技術レベル、流通体制等）の確認

- ・アマゾン水域の生態系保全に係る試験・研究機関、各種援助機関及びN G Oの活動の現状把握
- ・既存の養殖魚種の養殖発展の可能性の見極めと、魚類養殖を通じた生態系保全への取り組みの検討
- ・協力が想定される機関の特定と実施体制の確認

#### 4. 団員構成

担当分野	氏名	現職	期間（日本発着）
総括	勝山 潔志	独立行政法人国際協力機構 森林・自然環境協力部 水産環境協力課 課長	2004年3月6日～同年3月20日
生物生態系/水族館	内田 至	財団法人 名古屋港水族館 館長	2004年3月6日～同年3月17日
内水面資源管理/希少種保全	細谷 和海	近畿大学 農学部 水産学科 教授	2004年3月6日～同年3月20日
魚類養殖/社会開発	村上 亜希子	社団法人 海外水産コンサル タツツ協会	2004年3月6日～同年3月20日
計画管理	小林 龍太郎	独立行政法人国際協力機構 森林・自然環境協力部 水産環境協力課 職員	2004年3月6日～同年3月20日

#### 5. 調査団日程（2004年3月6日～3月20日）

##### - ベレーン -

3月8日

- 9：00～ 9：30 JICA ベレーン支所
- 9：30～ 12：00 パラー州 生産局(SEPROD)
- 14：00～ 15：30 パラー州 観光局(PARATUR)
- 16：00～ 18：30 エミリオゲルジ博物館(MPEG)

3月9日

- 7：00～ 8：00 ペロ・ペーズ市場（魚市場）
- 10：30～ 15：00 ARAPAIMA 計画サイト

3月10日

- 10：30～ 11：00 Braganca 港周辺
- 11：00～ 13：00 パラー連邦大学(UFP) Braganca キャンパス
- 14：00～ 17：00 マングローブ林（泥蟹漁場）

3月11日

- 8:30 ~ 10:00 アマゾン連邦農業大学(UFRA) 水産工学部試験場
- 10:30 ~ 12:30 パラー州 農務局(SAGRI) 養殖試験場
- 14:30 ~ 16:00 農業技術普及公社(EMATER) 活動漁村(アデジール住民協会)

3月12日

- 8:30 ~ 10:30 北部水産資源管理センター(アマゾン連邦農業大学キャンパス内)
- 11:00 ~ 12:00 在ベレーン日本総領事館
- 14:30 ~ 16:00 EMBRAPA 東部アマゾンセンター養殖場

**- マナウス -**

3月13日

- 11:00 ~ 12:30 MAMIRAUÁ 国立自然公園(意見交換)
- 13:30 ~ 21:00 MAMIRAUÁ 国立自然公園(視察)

3月14日

- 8:00 ~ 9:30 MAMIRAUÁ 国立自然公園(視察)

3月15日

- 9:00 ~ 12:00 AMAZONAS ECOPEIXE(民間企業)網生け簀養殖場・加工場
- 14:00 ~ 15:00 アマゾン自然科学博物館
- 15:30 ~ 18:30 国立アマゾン研究所(INPA)

3月16日

- 7:00 ~ 8:00 マナウス魚市場
- 10:00 ~ 11:00 在マナウス日本領事館
- 11:00 ~ 11:30 国立アマゾン研究所(INPA)

**- ブラジリア -**

3月17日

- 9:00 ~ 10:30 JICA ブラジル事務所
- 11:00 ~ 12:30 在伯日本大使館
- 15:00 ~ 16:00 科学技術省

3月18日

- 9:00 ~ 11:00 水産養殖特別庁
- 13:00 ~ 14:00 グアラ市場

## 6. 面談者リスト

組織名(日時) 氏名	所属
<b>JICA ベレーン支所 (3月8日9時)</b>	
森田 所員	JICA ベレーン支所
大西 所員	JICA ベレーン支所
橋本 所員	JICA ベレーン支所
<b>パラ州 生産局 (3月8日9時)</b>	
大西 所員	JICA ベレーン支所
橋本 所員	JICA ベレーン支所
Dolores Amorim	SAGRI/DFAAQ
Kenji Oikawa	EMATER
Rosana P. Fernandes	SEPROD
Mara Carreira	SECTAM
Euclides Honanda Cavalcante f fila	SECTAM
<b>パラ州 観光局 (3月8日14時)</b>	
大西 所員	JICA ベレーン支所
橋本 所員	JICA ベレーン支所
Adenauer Goes	PARATUR(President)
Ana Dinz	PARATUR
Lilian Melo	PARATUR
Jose Varella	PARATUR
Horacio Higuchi	M.P.E.G
Emir P. Imbiriba	M.P.E.G
Ivaneide Assuncao	M.P.E.G
<b>エミリオゲルジ博物館 (3月8日16時)</b>	
大西 所員	JICA ベレーン支所
橋本 所員	JICA ベレーン支所
Horacio Higuchi	M.P.E.G
Emir P. Imbiribna	M.P.E.G
Ivaneide Assuncao	M.P.E.G
Kelven Lopes	EMBRAPA/UFPPA
<b>ARAPAIMA 計画サイト視察 (3月9日11時)</b>	
橋本 所員	JICA ベレーン支所
Christophe Turcius	D.D.VIiana Agrop.
Dalberto Uliana	D.D.VIiana Agrop.
Victor Uliana	D.D.VIiana Agrop.

Maria Do Carno Brigido	Gerencia Executi VA-I-Belem/PA
Antonio Melo	IBAMA/MMA-Brasil
Francisao Tavares	IBAMA/MMA-Brasil
Rossana Venturieri	Universidade de Sao Paulo-USPI
<b>パラ連邦大学表敬(3月10日11時)</b>	
大西 所員	JICA ベレーン支所
Iracilda Sampaio	Universidade Federal do Para(UFPA) Nucleo de Estudos Costeiros(NEC)
Zelia M. Paentelnes	UFPA-NEC
Fernando Abrunhia	UFPA-NEC
Maria Do Carno Brigido	UFPA-NEC
Cristiana Maciel	UFPA-NEC
Roberto Vilhenha	UFPA-NEC
Bianca B. Da Silva	UFPA-NEC
<b>アマゾン連邦農業大学(3月11日8時)</b>	
橋本 所員	JICA ベレーン支所
Debora Aragao	UFRA/UF/EMBRAPA
Raimundo Nonato Pereira Da Silva	UFRA
Ito Lauro Satoru	UFRA-SEPNOR
Luiz Gonzaga Silva Costa	UFRA
Francisco Viton	Goeuo Do Estado Do Para
<b>パラ州 農務局(SAGRI) 養殖試験場 (3月11日10時)</b>	
橋本 所員	JICA ベレーン支所
Creeden Gauch	SASR
Valdemir Cardoso	SAGRI
Doloes Amorim	SAGRI
Ana Fernandes	SAGRI
<b>農業技術普及公社(EMATER) 活動漁村(アデ ジール住民協会)(3月11日14時30分)</b>	
橋本 所員	JICA ベレーン支所
Kenji Oikawa	EMATER
Eduardo da Silva Kataoka	EMATER
郡長他協会参加者約30名	

<b>アマゾン連邦農業大学(北部水産資源管理センター)(3月12日8時30分)</b>	
橋本 所員	JICA ベレーン支所
Italo Vieira	CEPNOR/JRACEA
Elcio Rocha	CEPNOR/IBAMA
Israel Cintra	DEA/UFRA
L. Gonzaga Costas	UFRA
M. Toorinho	UFRA
Paulo F. Da Silva Martins	UFRA
<b>在ベレーン総領事館(3月12日11時)</b>	
橋本 所員	JICA ベレーン支所
青柳 興政 総領事	在ベレーン総領事館
<b>EMBRAPA 東部アマゾンセンター(共同プロジェクト)養殖場(3月12日14時)</b>	
橋本 所員	JICA ベレーン支所
Emir Palmeira Imbiriba M.s.	EMBRAPA
<b>MANIRAUÁ 国立自然公園(3月13日11時)</b>	
森田 所員	JICA ベレーン支所
大西 所員	JICA ベレーン支所
Guillermo Estupinan	Instituto MAMIRAUÁ
Dalvino Alves	Instituto MAMIRAUÁ
他公園内漁民数名	
<b>AMAZONAS ECOPEIXE(民間企業)網生け養殖場・加工場(3月14日9時)</b>	
大西 所員	JICA ベレーン支所
橋本 所員	JICA ベレーン支所
Evandro Deotti	AMAZONAS ECOPEIXE
Bismark Dos Prazeres	AMAZONAS ECOPEIXE
<b>国立アマゾン研究所(INPA)(3月14日3時)</b>	
大西 所員	JICA ベレーン支所
橋本 所員	JICA ベレーン支所
Jose A Gomes	INPA(Director)
Rogério De Jesus	INPA/CPTA
Elizabeth Affonso	INPA/CPAQ
Joao Ferraz	INPA/Inst. Cooperation Office
Rodrigo Roubach	INPA/CPAQ
<b>在マナウス日本国総領事館</b>	



( 3月15日10時 )	
大西 所員	JICA ベレーン支所
橋本 所員	JICA ベレーン支所
高橋 勇 総領事	在マナウス日本国総領事館
関川 勇三 領事	在マナウス日本国総領事館
JICA ブラジル事務所 ( 3月17日9時 )	
柴田 次長	JICA ブラジル事務所
大塚 所員	JICA ブラジル事務所
在ブラジル日本大使館 ( 3月17日11時 )	
大塚所員	JICA ブラジル事務所
田雑 隆昌 二等書記官	在ブラジル日本大使館
秋山 憲孝 二等書記官	在ブラジル日本大使館
科学技術省 ( 3月17日15時 )	
大塚所員	JICA ブラジル事務所
Isabel Canto	Ministry of Science and Technology
水産養殖特別局 ( 3月18日9時 )	
大塚所員	JICA ブラジル事務所
Manoel J. Conceicas	SEAD/PR
Francisco Osualdo Alves Barbosa	SEAD/PR
Jonas Valente	SEAD/PR
Luciano Boico	SEAD/PR

## 7. 調査結果および今後の方針

昨年度（平成14年度）本件が草の根技術協力としての提案がなされた際には、JICAとして、ピラルク養殖は高度な技術開発が求められると判断し、共同研究開発としての要素が強い案件として不採択とした。一方、本調査により、ピラルクの養殖はそれほど高度な技術開発は伴わないと判明し、日本の協力ポテンシャルが存在すると判断された（詳細な調査結果は後述）。

従って、平成15年度以降行われる要望調査（草の根技術協力および技術協力プロジェクト等）において、他の分野における優先課題や国別援助計画等を考慮しつつ、採択の方向性を検討することとした。ただし、養殖の技術的内容に関して、以下の点について留意する必要がある。

- ・ 協力受入機関について：昨年度（平成14年度）は対象がエミリオゲルジ博物館であったが、今年度（平成15年度）は同博物館と共同研究を行っている EMBRAPA が協力受入機関となっている。この EMBRAPA はアマゾン連邦農科大学とも共同研究を提携しているため、今後協力を実施する際には、同大学とも共同で事業を進める必要がある。

また、共同研究を提携していない機関であっても実績がある機関（パラ州農務局養殖試験場他）とも積極的に連携する必要がある。

- ・ 養殖技術について：ブラジルにおいてはホルモン注射等による産卵誘発技術を確立させたい意向が強いと考えられるが、粗放的にできるだけ自然環境に近い状態で、産卵誘発させる手法の方が現場適用の観点から現実的であると考えられる。
- ・ 養殖は産卵の年次的サイクルがあるため、1年間の協力で成果を出すことはできない。協力を実施するには3年間の協力は必要と判断される。

## 8. 面談記録

件名	JICA ベレーン支所との協議	
日時	3月8日 8:45～9:15	
場所	JICA ベレーン支所 会議室	
参加者	先方	面談者リストの通り
	当方	調査団全員

本会議では、今回の調査趣旨、ブラジル国内の水産協力および本調査に係る確認を行った。調査団側より、本調査の経緯、目的、現時点での予定について以下の通り説明した。

- ・ 規模と年限から平成15年度に再検討となっていたピラルク養殖案件（草の根技術協力プロジェクト）について、技術協力プロジェクトとして再考するため、案件形成に必要な情報収集を行うと共に、漁村環境の復元のためのピラルク養殖導入の妥当性について検討したい。
- ・ 今回、基礎調査としたのは、1）新政権後設置された水産に関する中央政府（漁業養殖庁）と地方政府（農務局）の見解の確認、2）15年度要請案件の妥当性の検討のためである。当国は生物多様性に富んでおり、特にアマゾン流域は水産資源が豊富な国とされているが、これに依存している住民（特に、上流の鉱山開発等により上流から中流へ生活拠点を移動させられた住民）の生活状況は必ずしも良好な状態と言えない。従って、今回の基礎調査により、アマゾン流域の零細漁民および彼らを取り巻く関係組織について現状と取り組みの把握をしたうえで案件を検討する必要があると判断した。
- ・ 現在は、1）ピラルクの繁殖と2）エミリオゲルジ博物館の水族館建設が協力案として挙げられている。2）については、要請が大規模の場合には技術協力プロジェクトとして、また、小規模の場合には、アドバイザーの派遣が案として考えられる。
- ・ 水族館の設計・建設については、入館者をリピーターとして再度呼び込めるような工夫をするかが重要な鍵である。展示する生物の飼育管理のみに重きを置くのではなく、生物をどのような目的で、どのように見せるのかといった視点からのコンセプト作り重点を置くべきであり、今回の調査では内田団員のコメントも発信していきたい。

これを受け、JICA ベレーン支所より昨年1月にルラ・ダ・シルバ大統領政権に移行後、国として水産分野に力を入れていると同時に、当国は国内の南北間の格差是正に力を注い

でいることから、本案件もこの条件に合致するものである旨説明がなされた。また、本要請案件においてはエコツーリズムもテーマのひとつとされており、ブラジル側は、裕福な階層を観光に呼び込む絶好の機会と考え、水産、農業および観光の各分野を横断的に連携させることにより、貧困削減に繋がる観光開発を目指したいとしている。しかし、今後これらを案件とするには十分な検討が必要である旨説明があった。

件名	パラ州政府生産局（SEPROD）との協議	
日時	3月8日 9：30～12：00	
場所	パラ州政府生産局 会議室	
参加者	先方	面談者リストの通り
	当方	調査団全員

本会議では、パラ州の水産に係る関係組織、現状および政策について説明を受けたいうえで、アマゾン流域において減少している水産資源回復および漁業者への協力の可能性について協議を行った。

#### パラ州の水産事情：

パラ州における水産行政は、分散していた関係機関が8年前に一括され、生産局において統括するようになった。同局では漁業および養殖に関する多年度計画（2004-2007年）を策定するなど、現在、体制の整備を進めている。また、環境再生天然資源院（IBAMA）は、保護すべき生物の流通を規制する法律およびリストを提示しているが、監視管理体制が未整備であるために、水産資源減少に拍車がかかり悪循環を招いる。水産に係る基本的な情報は様々なプロジェクトにおいて調査され、少しずつ集積されてきているが、関係機関の間で情報が共有されておらず、情報管理体制が欠落しているために水産統計データは信頼性に乏しい。

農務局ではパラ州連邦大学などと連携して養殖技術を確立させ、零細漁民への技術の普及を目指しているが、現在のところ、アマゾン水系の魚種で技術が確立されているものはごく一部である。（養殖対象となっている数種では技術が確立されつつあることが日本側調査団で認識された。）

以上のような説明を受け、資源を回復するには法規制の整備のみならず実施体制の整備も必要であり、連邦政府およびパラ州政府の役割としては、観賞用魚類等の養殖管理が必要である旨調査団側より提言された。さらに、調査団側からピラルク養殖（繁殖）計画については種苗生産を確立し安定供給することができれば、世界の集中的な需要も緩和できるのではないかとの見解が示された。また、JICAとしては、アマゾン流域の住民が持続的な生活ができるように、減少傾向にある魚類の資源を回復すると同時に希少生物の保護もできるプロジェクトを分野や地域のバランスを見つつ検討していく旨申し述べた。

生産局側からは、零細漁民の生活向上のために養殖生産から流通までを強化するようなパイロットプロジェクトをJICAとともに推進していきたいとの要望が提示された。これを

受け、調査団側より資源の回復に対応するためには、プロジェクト参加者のみにしか裨益しない形ではなく、裨益者の対象を漁獲漁民にまで広げるためにも平行して資源培養に係る活動も考えていくべきであるとの意見を提示した。一方、生産局側より、裨益範囲を広げた増殖活動漁業であると、従事者の 20%を占める資本漁業に資源を独占される懸念が示されたが、日本の資源管理は漁業者の生活安定を第一優先としている旨調査団より説明し、生産局側の賛同を得た。

今回の調査、協議の中で水産対象種を絞ることができれば、今年の早い時期にコンセプトを検討する機会を作りたい旨説明し、その際に必要となる情報の提供などの依頼を呼びかけた。

所感：同局は水産行政の体制整備を行っているところであり、いまだ環境局からの行政移管に伴う過渡期の混乱が垣間見える。各関係機関との十分な連携体制もまだ希薄のように見受けられ、ピラルクをはじめ、アマゾン水系の魚類の研究進捗、養殖研究および養殖・漁業者の実体についてさらなる情報の整理が必要である。

件名	パラ州観光公社（PARATUR）との協議	
日時	3月8日 14:00～15:30	
場所	パラ州政府観光公社 会議室	
参加者	先方	面談者リストの通り
	当方	調査団全員

本会議では、パラ州観光公社におけるエコツーリズムおよび水族館建設（エミリオゲルジ博物館が参加）に係る構想について意見交換を行った。

観光公社側より、アマゾンパーク構想が紹介され、その一部として水族館建設を予定している旨説明があった。エコパーク構想は、ベレーン大都市圏にある政府所有の土地 7,800ha を活用するもので、現在同地域のマスタープラン策定を終了しつつあるところである。主なテーマは環境教育活動であるが、同時に魚類の繁殖技術向上にも関心を持っている。

本会議に同席したエミリオゲルジ博物館の樋口博士より、本プロジェクトの目的は現在エミリオゲルジ博物館にある水族館よりも大きなものを設立し、アマゾン水系および影響水域（汽水域および海水域）の生物を取り扱う予定である旨説明がなされた。また、同水族館建設後の目標は、環境教育および観光の推進であり、入館料などにより利益を捻出し、運営経費とすることである旨説明があった。同水族館のセールスポイントは、1) 環境教育を対象とする点、2) 魚類以外にも、アマゾン水系の動植物および人の生活に係る展示を行っている点である。建設に関しては、場所の設定、コンセプト作り、設計をしたうえで水族館建設および運営に係る資金調達を行う予定であること、はじめから大規模なものを建設するのではなく、モジュールを設定し、段階的に大きくしていくことを考えている。

以上の説明を受け、建設資金・運営資金、水族館のコンセプトについて協議された。

### 建設資金・運営資金：

ブラジル側より、運営資金のみならず建設資金も水族館自らが調達しなくてはならない旨説明があった。調査団側から名古屋港水族館の建設・運営を例に、自己収入のみによる建設資金の返済の難しさを説明した。一方、観光局よりアマゾンに非常に興味を寄せている組織が多くあることから、建設資金の調達は可能であるとの見通しがなされた。しかし、環境 NGO 等が関与した場合、コンセプトの統一が困難となることも考えられることから、観光公社および博物館側で堅固にコンセプトを維持し続けると共に、参加組織の調整および監視をしていく必要があると調査団側より説明した。

また、運営費については、観光の入館料のみに頼らず、ピラルクなどの養殖魚種の種苗生産・販売などによる自己収入など様々なオプションを考えておく必要がある。特に、水族館の目的として環境教育に重きを置いた場合、独立採算での運営が困難となる例が、日本では多々あるので、ある程度アミューズメント的な要素を入れるなどコンセプトの熟考が必要である旨調査団より説明した。

ブラジル側より水族館運営収支に関する質問があり、維持費を回収して改修できるような魅力ある水族館にする必要があること、そのためには、明確なコンセプトが必要であることが内田団員より提言された。また、地域の参画を促すには、入館料を安価に抑えなければならない点も付け加えられた。

### コンセプト：

ブラジル側は、アマゾン地域における環境悪化や資源の枯渇に対し、大きな懸念を抱いている。パラ州としては、これらの問題を解決に導くと共に、ブラジルの他の地域との経済的社会的差を縮めることが重要と考えている。アマゾンの環境は、まずアマゾン地域の住民のために保全しなくてはならない。むやみに保護区を設けることはせず、計画的で秩序のとれた持続的開発を目指したいとのコメントがあった。

所感：ブラジル側の水族館建設費や管理費（電気代など）に対する見解が非常に楽観的であり、日本側との温度差がある。資金調達についてよく検討を行ったうえで水族館設計すると共に、建設資金のドナーが複数になる場合には、調整体制の確立と水族館のコンセプトの熟考が必要である。

件名	エミリオゲルジ博物館（PMEG）との協議	
日時	3月8日 16：00～18：30	
場所	エミリオゲルジ博物館 会議室	
参加者	先方	面談者リストの通り
	当方	調査団員全員

本会議では主にピラルク養殖の可能性、同種を含めたアマゾン水産資源の増殖・回復（Recourse Enhancement）についての協議を行った。エミリオゲルジ博物館は現在、ピラルクの生態に関する基礎的研究を EMBRAPA 東部アマゾンセンターと共同で行っている旨紹

介がなされた。

ピラルク養殖の実体としては、天然種苗に大きく依存しているのが現状であり、人工繁殖および種苗育成には至っていない。同組織はピラルクが経済的、社会的に重要な魚種であると認識しており、養殖を成功させることは零細漁民の生計向上に繋がるとの意見がなされた。

また、同組織側より、ピラルクの生態的特徴についていくつかの情報提供がなされた。しかし、議論の過程で、繁殖に関する情報（カップリングの条件、産卵数、初期生物餌料の種類等）が得られていないため産卵に至らないこと、種苗の初期減耗率が高いということなどの問題が浮き彫りとなった。

これを受け、調査団側より、自然界での一連の繁殖生態の調査（Field Monitoring）が必要であるとの見解が示され、さらに、ピラルク以外にも繁殖が容易に管理できる魚種の養殖および資源増殖の可能性についての検討が必要であるとの意見がなされた。

今後、上述の2点（ピラルクの繁殖生態解明およびその他有用魚種の養殖・資源増殖）について、まずはエミリオゲルジ博物館側で詳細な要望をまとめ、日本側と意見交換を継続することとなった。

所感：技術面等での意見交換を通じ、同組織による増養殖の技術開発はそれほど進んでいないと思慮する。その理由としては、ピラルク養殖に係る事業を進めている直接担当者が樋口研究員のみである点、独自に実験等を行うための野外施設を所有していない点、そして何より組織の性格上、生物学的な基礎研究を第一の目的としている点に起因していると考えられる。従って、今後は生物多様性分析などこれらの組織的な特性を活かした形での協力の可能性について検討していく必要がある。

件名	ARAPAIMA 計画サイト視察	
日時	3月9日 10:30～15:00	
場所	屋外養殖池、屋内養殖施設、サイト内集会所（意見交換等）	
参加者	先方	面談者リストの通り
	当方	調査団員全員

本組織は民間の団体であり、元々は食品加工・流通業者である。同組織は 5,000 ヘクタールにも及ぶ広大な敷地を利用し、1984 年より、畜産（実験段階）、観賞魚採捕・出荷、希少植物栽培（計画段階）、稲作（試行段階）の生産等いくつかの事業を総合的に行っているが、最終的には北部ブラジルの地域特性に見合った住民に裨益するような環境保全型の総合事業を目指している。ピラルク養殖は、事業の一環として屋外の素堀池（合計 250m のチャンネル）および屋内養殖施設（一部は観賞魚事業に使用）を利用して事業を大々的に行っている。人員体制は同計画の職員数名の他、EMBRAPA 東部アマゾンセンターの協力を得ている。また、サンパウロ大学の研究チーム（大学内に専門ラボあり）とも協力体制を築いており、研究者 1 名が数ヶ月間駐在して研究を進めている。専門研究者の研究技術レベルは比較的高く、同氏によりピラルクの生理・生態に関する説明等がなされた。

ここでピラルク養殖技術の他、生態に関わる貴重な情報が得られたため、記載する（以下箇条書き）。

- ・ 親魚はストックしてあるものの他に、河川氾濫時に土地に自然進入してきたものを対象としている
- ・ 素堀池での自然繁殖が見られる
- ・ 産卵期には川底に円形の巣を口で掘って作る。雌雄ペアが共同で行う。口周辺についた傷跡から、特に雄の作業量が多いものと推察される
- ・ 毎年同じ場所（池の中でも特定の場所）で巣を作る
- ・ 産卵期には後の幼魚採取等の作業効率を上げるため、水草を取り除く
- ・ ペアリングは雌雄 1 対を用意すれば問題なし
- ・ 稚魚の孵化後、親魚が一定期間、口腔内で保護し、その後稚魚は親魚の頭部付近を遊泳するが、成長とともに尾の方へと移動する
- ・ 親魚は稚魚の育成時期でも餌料（活魚を給餌）を捕食する（餌がない時には自らの稚魚を捕食する場合もある）
- ・ 人工に作った巣でも生殖行動が見られる（現在までのところ実験では産卵までは確認されていない）
- ・ 産卵池の水深は 1～2.5m
- ・ 稚魚用の餌料は生きた小魚を与えている、小魚は施肥により別の池で繁殖させたものを使用
- ・ 3 種類の地理的系統を保存、遺伝形質保護の目的と将来的には掛け合わせによる優良親魚の確立の目的がある
- ・ 雌雄判定には産卵直前の外観検査（判断は完全ではない）の他、直接排泄器から CCD カメラを挿入しての目視検査、粘液を採取しての抗原抗体反応検査といった方法が採られている
- ・ サンパウロ大学のラボでは脳下垂体をはじめ、成熟ホルモンに関する様々な研究が行われており、各種ホルモンを用いた人工成熟に関する実験が行われている（成功例はまだない）
- ・ ピラルクは、ホルモンの分子構造上、分泌様式においてほ乳類と似た成熟過程を示し、アロアナとも共通点が多い
- ・ 麻酔は水に溶かしたものを鰓にかけることによって行う
- ・ 池から取り出し、麻酔等の作業を行う時には筒状の網に入れ、両端を絞ることによって魚体を固定する
- ・ ハンドリングには強い魚である
- ・ 夜行性である
- ・ 産卵期には互いに寄り添うなどの明確な産卵誘発行動を行う
- ・ 体重の 56～59% が可食部である

所感：今後、ブラジル北部アマゾン地域の開発は、自然環境の保全に努めつつ、地域住民の生活に対して持続的な社会の形成を目指していくべきである点、調査団側と相手側とで意見の共有ができた。また、大きな問題点としてアマゾン上流域における森林伐採による

生態系の破壊、鉱物資源採掘による水質汚染等により、地域漁業が崩壊し、下流域に漁民が流入しているといった意見が調査団側より出された。

ピラルク養殖に関する所感としては、第一に人的資源にも恵まれ、他の組織よりもレベルが高いことに驚かされた。また、技術的側面からは、恵まれた土地環境であるということもあり、自然環境を利用した粗放的な養殖技術（親魚は河川の氾濫時、土地に流入したものを利用、餌料となる小型魚類は施肥養殖によって生産など）を取り入れており、今後のピラルク養殖発展のための好例であると思われる。ただし、繁殖（繁殖条件の解明等）および種苗生産（生残率の向上等）について、今後も開発・研究の余地は大いにあると思料する。

件名	パラ連邦大学（UFP）との協議	
日時	3月10日 11:00～13:00	
場所	パラ連邦大学 Braganca キャンパス 実験室	
参加者	先方	面談者リストの通り
	当方	調査団全員

パラ連邦大学における研究の紹介等を受けたうえで、意見交換を行った。

同大学では、マングローブの保全および同域内の適切な資源利用を目的に、国家科学技術審議会（CNPQ）および BMBF の協力を得て、1995～2004 年の計画で Mangrove Dynamics Management（MADAM）プログラムを実施している。同プログラムは、生物学、地質学、気象学など様々な分野から成り、それぞれの視点からマングローブについて調査研究を行っている。同大学ブラガンサキャンパスでは、ドクター11名、マスター5名およびスペシャリスト<sup>1</sup>4名が参加している。また、同プログラムではミレニアムプロジェクトを計画しており、マングローブ域における個体群ダイナミクス、進化、地質学等の調査研究を行っている。これらのテーマとしては1）甲殻類および貝類の幼生の飼育技術の確立、2）*Macrobrachium*（淡水エビ）、*Ucides cordatus*（汽水域に生息する陸ガニ）の再生産と増殖への応用、3）乱獲のため資源減少が懸念されているフエダイ、ハタ（メロ）、ボラ等について再生産に係る基礎研究を実施し、経済的利用を目指している。

同研究のための研究施設は一通り整備されているが、現在は実験の段階にあり、今後事業へと進展させていくためにはある程度の時間を要すると考えられる。調査団側から、研究と同時に関係漁業者へ積極的に研究結果を還元されることを期待する旨意見がなされた。また同時に、ブラガンサ地域における水産の基礎情報の提供を依頼した。大学側からは、現在、研究と平行して対象地域の社会経済情報の収集、環境教育の実施をしているところであり、今後も JICA と密接にコンタクトを取りつつ協力していきたい旨意見がなされた。

件名	アマゾン連邦農科大学(UFRA) 水産工学研究科試験場 視察
日時	3月11日 8:30～10:00

<sup>1</sup> 学部を卒業後、修士課程に入る前の技術養成の段階を言う。



場所	屋外養殖池、試験場内集会所（意見交換等）	
参加者	先方	面談者リストの通り
	当方	調査団員全員

近年、大学の組織改編を行い、11 のコースを4つのコースに統合し、各分野の連携を強化し研究の促進を図っている。今回視察した施設は水産工学（技術）学部が所有する養殖施設である（森林工学の研究にも活用されている）。約10面程度の区画池（一部は素掘り）を所有するが、敷地内で多くを占めているのが比較的広い面積の池（2面）であり、今後は網で小割にして合理的に飼育を行う予定である。本キャンパスが近隣にあるせいか、ラボは比較的簡素であった。施設の運営は学生も併せて常時5名程度（他に雇用作業員が数名）で行われる予定である。現在のところ、一部の池にピラルクおよびタンバキが飼育されており、今後繁殖等の実験が開始される予定である。なお、現在飼育しているピラルクは成熟サイズではなかった。

試験場の方針としては、現在ティラピアやコイ等の外来種の養殖を行っている近隣の養魚家に対し、アマゾン固有の在来種の導入を図るため、今後種苗提供や講習会等を実施していく予定である。既に対象養魚家に対する経済調査が行われており、戸数、養殖規模などは取りまとめられている。対象魚種は4種（タンバキ、クリマタ、ピラルク、ピアオ）で、これらの繁殖技術は既に確立されているとのことだが、本試験場では本格的な実証試験は実施されてはいない。現在、タンバキに関しては、本キャンパス内の食堂に年に2回、成魚（稚魚は他から入手）を提供している程度の生産量だが、将来的には種苗を販売し、その費用で施設運営のための自己資金に充てるなど、独立採算がとれるようにしていく予定である。繁殖技術としてはホルモン注射等による人工採卵（ピラルクに関しては自然採卵か不明）、餌は人工餌料、1つの池に対して単一魚種の養殖を考えている。また、将来的には優良親魚の選抜育種を考えている。繁殖生態に関する研究等はエミリオゲルジ博物館、国立アマゾン研究所（INPA）、環境再生天然資源院（IBAMA）、パラ州農務局等からの情報提供を受けている。運営資金は連邦政府が主であるが北部水力発電公社（ELFTRONOTI）、農業技術普及公社（SETENOR）、NGOからの補助も視野に入れている。

意見交換の内容：調査団側より、近系魚種間の交雑育種は生態系に悪影響を及ぼす可能性があるため、注意が必要である旨説明があった。大学側も共通認識を有しており、養魚家がこれらのことを既に進めていることに危機感を感じている旨意見があった。また、魚類資源の利用と保全の両立、漁業者の生計安定という観点から、両者共通認識を有しており、今後、同分野においてJICAとも協力の可能性を模索していくこととなった。

件名	パラ州 農務局(SAGRI) 養殖試験場 視察	
日時	3月11日 10:30～12:30	
場所	屋外養殖池、試験場内集会所（意見交換等）	
参加者	先方	面談者リストの通り
	当方	調査団員全員

パラ州農務局は生産局の下部機関にあたり、本件はその農務局の所管する試験場の視察である。同試験場ではマンゴスチン、カシュー等の果樹栽培試験とともに養殖技術の開発・改善・普及を行っている。他機関との連携に関して、現在、パラ連邦大学との連携を模索している段階にある。

施設の水源は井戸水に依存し、比較的広い貯水池、コンクリートの区画池、屋内飼育施設、研修宿泊施設等を有している。同試験場の対象魚種はティラピア、コイ、トゥクナレ、タンバキおよびクリマタであり、主に種苗生産技術の向上に力を注いでいる。ここで開発・改善された技術は、淡水養殖振興を目的とした水産フェアで養殖希望者（民間企業）に紹介される他、同敷地内で実施される研修において技術移転される。ただし、注目すべき点として、本施設の活動はあくまで先に述べた研修等による養殖業の紹介であり、生産した種苗の配布は行われていない。同機関も他と同様に自己収入（現在は大半が州政府からの予算）の増大を目指しているが、研修参加費用、技術的アドバイス経費等により、収入増大を図りたいという希望がある。技術面の特徴としては、ティラピア、トゥクナレ以外の魚種はホルモン処理による人工採卵を行っている点にある。また、タンバキ餌料などは牛骨粉、鶏卵などを使うなど独自に開発を行っている。将来的には現在扱っている5種からさらに対象種の多様化を目指している。

所感：ホルモン処理や餌料開発を実際に行っていることを考慮すると、比較的技術力は高いと判断される。タンバキ養殖に関しては、96年までパラ州は東北地方からの輸入に頼っていたが、現在では同機関の成果により輸出するまでに発展しているとの説明があった。一方、開発した技術の移転先はある程度の規模の民間養殖業者であり、必ずしも零細漁業者を対象としているわけではないと考えられる。また、ティラピア、コイといった外来種に関しても技術開発の対象としており、生物生態系・生態系保全の観点からはマイナスの側面が見られた。既にアマゾン連邦農科大学はこれらの魚種から在来種への養殖転換を唱えており、ブラジル北部の行政組織間の連携が良好ではない点を垣間見ることができる。

意見交換では調査団側より、自然採卵技術に関する技術開発の促進の他、技術開発分野を広げることが、多様なニーズに応えることに繋がるとの意見がなされた。今後 JICA との協力を行う場合は、組織の特性上、裨益対象者の設定、対象魚種の選定に関し、綿密な調整が必要であろう。

件名	農業技術普及公社(EMATER) 活動漁村(アデジュール住民協会) 視察		
日時	3月11日 14:30~16:00		
場所	河川に面する集会所(意見交換等)		
参加者	先方	面談者リストの通り	
	当方	調査団員全員	

パラ州農業技術普及公社は同州生産局の下部組織であり、地域住民の生計向上を目指した普及活動を目的とした組織である。同組織は現在、州全体に普及のステーション作りを計画しており、住民に対して環境教育を実施する予定である。今回の視察先は上述の計

画を進めるにあたり、パイロット的に環境教育を実施している河川沿岸漁村である。

活動内容としては村をあげて住民協会を設立し、河川に面して建設された集会場（同村の住民が土地を提供）に村民を集めて環境教育を実施することにより環境保全の重要性を認知させる他、網生け簀での養殖を実施し、資源の適切な利用を図っている。

所感：今回の視察では多くの住民が集まり、調査団に対して、住民自身による魚類等水生生物を水槽に入れての説明などが行われた。この会には公社のトップ、担当職員、郡長（以上、全て日系人）も参加し、JICA 協力誘致の期待が感じられた。公社が行う活動は州政府からの援助に頼っているが、資金不足が問題となっており、JICA に対する期待は大きい。活動は開始されたばかりであるため、内容に対する評価は難しいが、関係者が日系人であるということもあり、協力の実施はスムーズにいくと考えられるため、同公社を実施機関とした草の根協力の可能性を検討することも一案と思料する。

件名	北部水産資源管理センター（CPNOR）との協議	
日時	3月12日 8：30～10：30	
場所	アマゾン連邦農科大学水産工学研究科科長室、同大学同研究科講義室	
参加者	先方	面談者リストの通り
	当方	調査団全員、橋本在外調査員

北部水産資源管理センター（CPNOR）は環境再生天然資源院（IBAMA）の下部機関であるが、アマゾニア連邦農科大学構内に事務所を構えている。そのような関係からはじめにアマゾン連邦農科大学学長を交えて意見交換を行った。

#### アマゾン連邦農科大学：

水産工学研究科は CPNOR が拠点となって創設されており、CPNOR と大学の間で緊密な連携を取って研究を推進している。主に、内水面および汽水域（アマゾン河河口およびパラナ河河口）を対象に研究を行っている。同研究科は新設して間もなく、2004 年 8 月にようやく一期生が卒業する。今後は JICA や日本の大学との研究交流を通じ、水産分野の研究を展開していきたい旨学長より要望が出された。

これを受け、調査団側より大学間の交換研究協力の可能性はあるのではないかとの意見が述べられた。また、今回の調査により、今後の協力の C/P 機関としては大学、公社、住民グループ等様々な組織において援助の要請が挙げられるため、それぞれの特徴を勘案した案件形成の必要性があると述べられた。また、地域住民の生活安定を目指す協力内容にするため、ブラジル側と協議を重ね、これからも十分に検討に検討を重ねていく必要がある旨伝えられた。

#### CPNOR：

CPNOR は、IBAMA の動物漁業資源部（DFRP）の漁業資源管理調整課（CGGRP）の下部機関として約 10 年前に創設された機関で、水産分野の研究を目的とし、北部の水産資源に係る

情報を収集し、技術開発をしていくことを任務としている。体制は、水産技術士をはじめ、農業技術士、獣医など合計 29 名の職員により構成されている。これまでに 5 分野のプロジェクトが実施されており、その内容は、1) 商業価値の高い魚種に係る個体群動態、2) 漁獲統計、3) 漁業探査、4) 環境教育および社会経済、5) 内水面漁業である。特に、1) に関しては、1997 年～1998 年に JICA の協力（開発調査）によりピラムターバの資源調査が実施された。

CPNOR の設立当時は、排他的経済水域内での漁業に関する資源管理計画を目指していたが、今後は、地域住民へのタンパク質供給も勘案し、内水面における水産について重点を置いて事業を推進する予定である。今後、推進するプロジェクトは 5 つの分野から成り、その内容は、1) アマゾン地域における漁業統計、2) 乱獲状態にある水産資源の増殖（主にピラルク、タンパキ、エビなど）、3) 環境影響評価およびモニタリングの推進、4) スポーツフィッシングに対する支援および 5) 環境教育および環境に優しい技術の普及である。

件名	ベレーン日本領事館との協議	
日時	3月12日 11:00～12:00	
場所	ベレーン日本領事館 領事室	
参加者	先方	面談者リストの通り
	当方	調査団全員、橋本在外調査員

調査団より本調査の目的および内容について説明がなされ、今後、環境保全を念頭に置き、地域住民の生活向上を目的とした案件の形成を検討したい旨申し述べた。

これを受け、領事館側より草の根協力として、NGO およびブラジル国内の地方政府などを活用していくと同時に、1 万人に及ぶ日系人が協力の一翼を担うような形を望んでいる旨説明がなされた。ただし、ブラジル国内事情として、地方政府とのプロジェクトの場合には、市町村選挙の終了する 2004 年 11 月以降が望ましい旨添えられた。

件名	ブラジル農牧研究公社 (EMBRAPA) 東部アマゾンセンターとの協議	
日時	3月12日 14:30～16:00	
場所	EMBRAPA 東部アマゾンセンター養殖場	
参加者	先方	別紙の通り
	当方	調査団全員、橋本在外調査員

EMBRAPA 東部アマゾンセンターの水産資源担当者である Palmeira 氏により同センター養殖場および今後の計画について説明がなされた。

#### 養殖場について：

EMBRAPA 東部アマゾンセンター本部より 15 分ほどの場所にある、上下水道公社 (COSAMPA) が所有している環境保護区 (APPA) の一部施設を 2002 年から改修し、ピラルクの栄養と繁殖、および観賞魚について全般の研究を目的として養殖場を設立した。3 ha の敷地内に、

管理室、種苗生産実験室、水路でつながれた繁殖用素堀池5面、および中間育成用のコンクリート壁の池9面を所有している。使用する水は、住民へ上水として供給される Agua pleta およびボローニャ（酸性水）より取水している。運営は、研究者やアマゾン連邦大学の修士学生などを合わせて5名の体制で臨む。

現状および今後の予定：

ピラルクおよびアロアナなどの市場価値が高い魚種を中心に養殖に係る基礎研究を行うことを考えており、マミラウア研究所、COSAMPA およびアマゾナス州技術環境局とともに共同研究を行う予定である。2週間ほど前に IBAMA にプロジェクトおよびピラルクの親魚の採取許可を申請しており、許可が下り次第、マラジョ島より雌雄合わせて15個体の親魚を取り寄せ、飼育実験および繁殖実験を開始する予定となっている。なお、雌雄の判別は実験の過程で行うこととしている。以前の養殖場では、水牛および豚の糞を利用して複合養殖も試みられていたが、今後、試験に用いる餌料に関しては、エミリオゲルジ博物館より活魚を取り寄せると同時に、稚魚の人工餌料についても研究を行う予定である。さらに、ピラルクの精子凍結保存も将来構想の中に入れていく。

また、今後、養殖希望者に対し、養殖に係る研修を年3回のペースで開催することを考えている他に、施設が環境保護区にあることから一般の見学者にも施設を開放していきたいとの希望を持っている。プロジェクトの内容としては、エミリオゲルジ博物館とのピラルク養殖実験とほぼ同様のことを予定しているとのことである。

以上の説明を受け、調査団側から JICA として協力するには、生産局等の他の組織および零細漁業者との連携が必要であることを説明したうえで、人工餌料のみに頼るのではなく、養殖池周辺の水路を活用してピラルクなどの餌となる草食性魚類を飼育することを提案した。

所感：現在のところ、施設の整備は終了しているが、環境省の許可が下りていないため施設は稼働していない（近日中に稼働予定）。一方、同施設において精子凍結保存の設立および整備を行いたいなど、担当者の構想は非常にレベルが高いものであり、そのまま実現していくとは考えにくい。他の組織との情報交換などを綿密に行い、着実な技術力の蓄積が重要であると思料する。なお、技術レベルは現時点では未知の部分が多いが、協力を行ううえで C/P 機関の一部を担うことができる可能性はある。

件名	マミラウア持続的開発研究所（IDSM）との意見交換	
日時	3月13日 11:00～12:30、15:00～14:00	
場所	養殖実験室	
参加者	先方	面談者リストの通り
	当方	調査団全員、森田支所員、大西支所員

#### IDSME :

マミラウア地区(1,124,000ha)が1990年に持続的開発保存区と指定されたのをきっかけに、IDSMEは、同地域を管理するNGOとしてパラ連邦大学のJose Marcio Ayres教授(霊長類学)により1992年に設立され、同年、州政府との間で地域管理の管理監督をIDSMEに担うようにするため、係る契約が結ばれた。本来、自然保護地域に指定された場合、そこに居住している地域住民は立ち退きを命じられるが、本地域に関しては政府が州の自然的社会的特徴を勘案し、住民と環境との共存を目指している点に大きな特徴がある。1996年には地域内での経済活動が営めるようにマミラウア地域管理計画が策定され、1999年には、科学技術審議会と同地域の調査研究に係るIDSMEとの契約が締結された。

IDSMEは、マナウスより飛行機で1時間のテフェ市に標本室と図書室を兼ね備えたエコツアーリズムの事務所を完備し、また、テフェから高速ボートで約1時間の場所(Vila S Jose)に観光客の宿泊施設および観賞魚用飼育研究施設等を設置している。施設のインフラ整備費は、州政府から拠出され、運営維持に係る予算のほとんどは、野生生物保全協会(World Life Conservation Society)から拠出されている。また、IDSMEの実施するプログラムにおける調査費は、IBAMAおよびFAPAMより拠出されている。

同研究所の任務は、国の自然資源の管理を住民参加によって推進することであり、住民への経済的裨益を促すためにいくつかのプロジェクトが実施されている。その1つにピラルク漁獲管理プロジェクトがある。

#### ピラルク漁獲管理プロジェクト :

乱獲による資源減少が問題となったことから、1996年からアマゾン河におけるピラルクの漁獲が禁止された。本プロジェクトは、ピラルクをタンパク源としている住民が主に漁獲管理を行い、自らの食料採捕を可能とすることを目的として実施された。ここでの大きな特徴は、減少した資源を養殖で補うのではなく、自然の資源回復に頼るという方針をとっている点である。

プロジェクト開始にあたり、目視によりピラルクの個体数を推定した。また、1.5m未満の個体は採捕を禁止し、その年の推定の30%を捕獲可能量とした。なお、同規定に関しては、事前にIBAMAの承認を受けた。上述の禁漁期間および捕獲量枠の遵守を徹底した結果、1999年には域内で3トンであった漁獲量が、2003年には72.5トンにまで回復し、漁業者1人当たり純利益も99年には402リアルであったのが、2003年には1,142リアルにまで上昇した。今後は、販売先の開拓および漁業者への貯蓄の指導などが課題として残る。

なお、ブラジルにおいては、ピラルクは絶滅危惧種のリストからは外されたとのことである。

#### 観賞魚飼育 :

地域住民の生活の安定のためには、自然資源を管理し、環境に配慮した経済活動が必要との認識から、観賞魚の養殖をするため、生物生態調査を試みている。対象魚種は、観賞魚として人気の高いシクロソマ、エンゼルフィッシュ、ディスカスおよびフェテロフィユの4種である。ただし、観賞魚の市場は、少数の会社が独占している状況にあり、新たに参入していくことは難しいと認識している。

施設は、観光客用ロッジから高速船で5分ほどの場所にフローティング式実験所があり、そこには、1m×3mの水槽1面、小型の水槽4つを備えている他に、簡単なソーティング作業が可能な実験室がある。実験所には技術者および管理者が合計3名おり、今後大学院生などの人員を補填していくことを予定している。

現場での視察の際、調査団側から、1)連邦および州が認定した養殖漁業者が取り扱うものは、環境に配慮した商品である旨推奨し、インターネットなどを利用して販売することも今後の選択肢となること、2)販売により得た収入の一部は漁民組織内で貯蓄し、組合として漁業者全体に還元できるようなシステムの構築が必要であること、3)ブラジル固有の財産として原種保存の体制が必要であることが提言され、相手側と認識を共有することができた。

所感：マミラウアにおけるプロジェクトは、地元の住民を巻き込み、環境へのインパクトをなるべく低く押さえられるような経済活動を行っており、持続的社会の構築を推進し、既に一定の成果を上げている成功例であると考えられる。特に、養殖という積極的な手段を使うことなく、地元住民および自然の資源回復力を利用した事業を実施している点が非常に興味深い。

今後の展開として、まず、捕獲した水産物の販売先の開拓が重要な項目としてあげられる。また、ピラルクの場合、塩干品(マンタ)の方が販売価格は高いため、意欲のある住民は食品加工施設を希望しており、住民に裨益する活動として興味深い。また、マンタの生産販売には、衛生管理の観点から農業省の許可がいるにもかかわらず、市場ではマンタの多くは不正に生産したものが販売されている。このような状況から、NGO(IDSM)を拠点とした草の根技術協力プロジェクトなどの可能性があると思料する。

件名	AMAZONAS ECOPEIXE (民間企業) 網生け簀養殖場・加工場 視察	
日時	3月15日 9:00~12:00	
場所	加工場および養殖池	
参加者	先方	面談者リストの通り
	当方	調査団員全員

本施設はマナウスの市街地からフェリーおよび車で2時間程度のManacapuruという地域にある(施設名はFRIGORIFICO SANTA MARIA)。民間企業の水産物加工場および養殖池であり、同企業は他にも同じような施設をいくつか持っており、比較的規模の大きな企業である。

#### 水産加工場：

本施設は漁獲物の集積、加工、冷凍、貯蔵、パッキング、出荷のための施設を併せ持った総合水産加工センターである。加工原料は自社で生産するピラルク、タンバキの他に天然からの漁獲物も扱う。生産品はドレス、セミドレス、フィレ、魚の否可食部分を原料とした魚粉である。稼働は漁獲物の集中する7月から12月に限られるが、最盛期は臨時雇

用も併せて 500 人以上の従業員が働く。禁漁期の関係もあり、安定した原料の供給はないが、年間 150 トンの生産がある。販売先は主に国内でサンパウロ等南部にも出荷している。生産品のごく少量は国外向けに輸出されるが、生産量がまとまっていないため、不定期な出荷に留まっている。設備は整っているため、十分な衛生管理が可能であり、上述したロット数の確保の問題が解決できれば海外向けの商品の生産も可能であると予想される。

#### 養殖池：

比較的大きな養殖池数面と素掘り池を持つ（本調査では全貌は明らかとはなっていないが、同企業は広大な土地を有していることが窺えた）。養殖対象魚種は主にピラルクおよびタンバキであり、自社での加工を行い出荷している（1998 年より事業を開始）。

タンバキは人工採卵を行っており、餌料も自社の生産した魚粉を用いて独自に生産している。また、近縁種のパクーとを交配させた“タンバク”を生産している。タンバクの特徴としては、パクーの体形的特徴を受け継ぎ、可食部が多いということが利点として挙げられるが、種の多様性の観点からは、マイナス面の大きな改良品種であるといえる。

ピラルクに関しては養殖に関して多くの情報を得ることができたため、以下箇条書きにする。

- ・ 種苗は環境省から許可を得て主にマミラウア地域から入手するが、近年は少量ではあるが自然採卵の稚魚をイランドウバの池でも入手可能となっている。
- ・ 稚魚の入手サイズは 1 cm 程度であり、自社が有する育成槽を兼ね備えた移動船舶でイランドウバの施設に輸送する。
- ・ 種苗は約 1 cm から 20 cm まで屋内施設で飼育され（その間の生残率は 80%）、その間、餌料は動物プランクトンから人工餌料に切り替えられる。
- ・ 動物プランクトンは素掘り池で生産されるが、馬糞、鶏糞等はいらず、化学肥料を散布することによって行われる（元々その土地に栄養となる物質が豊富であるためかと思料）。
- ・ 中間育成は約 20 cm から 40 cm になるまで野外の素掘り池で行われ、その後、比較的大きな池に放たれる。
- ・ 動物プランクトン培養池は、中間育成池としても利用されている。これは池の透明度が低いため、鳥などの外敵から稚魚を保護する目的があると思慮する。
- ・ 成魚育成期の餌料は朝夕 2 回、ブランキーニャ（小型カラシン類）を与える。人工餌料でない理由として、ピラルクにはピラルクで生産した魚粉は用いることができないという政府側の取り決めがあるためである。
- ・ ブランキーニャは漁業者との契約により、天然から採捕する。
- ・ 繁殖の時期はイランドウバの場合、カップリングが 4 月の中旬から始まり、産卵は 11 月末から次の年の 4 月まで続くが、成熟は自然条件（増水・減水等）により大きく左右され、産卵時期が大きく遅れることもあれば、年に 2 回の産卵を行うこともある。
- ・ 本企業の生産コストは 1 kg あたり 6 から 7 レアルである。

所感：加工場の施設等は充実しており、企業としての実力が窺えた。ピラルク養殖に関しても技術力は非常に高く、生産性の向上に寄与していることを垣間見ることができた。一



例として、繁殖技術に関してはホルモン注射による人工採卵といった手法に固執することなく、地理的に優位な環境を利用して自然採卵（天然からの採捕ともいえるが）を採用していることから、企業として利益の追求を重視しているといえる。

今後、JICA が本種の養殖に関する協力を行っていく際には、参考となる技術を多く有していると思料する。

件名	国立アマゾン研究所（INPA） 意見交換および見学	
日時	3月15日 15：30～18：30	
場所	施設内オフィス、養殖池および実験室	
参加者	先方	面談者リストの通り
	当方	調査団員全員

同組織はブラジルのアマゾン地域における環境対策を担うことを目的とし、連邦およびアマゾニア州の監督機関および南米最大の熱帯研究所としての活動を実施している。近年もJICA 森林環境協力課主管のプロジェクト（ジャカラングのサイト）のC/P 機関となっており、JICA との関係も深い。意見交換のはじめに同研究所の所長より、組織体系、活動内容などの説明を受けた。INPA には12の研究分野があり、その中で本件基礎調査（水産分野）に関連する研究分野は養殖、自然資源および人間社会学分野である。また、近年に定められた5つの優先分野の内「食品生産」分野における漁業および養殖業、「資源生物学」における資源の持続的利用が本調査の方向性と合致する。

調査団側より、今後の水産分野での協力の方向性として、アマゾン地域の開発は、自然環境の保全に努めつつ、地域住民の生活に対して持続的な社会の形成を目指していきたい旨を説明し、相手側との意見の共有ができた。協力の可能性をより具体化するため、養殖分野担当の職員数名と施設の視察を兼ねた意見交換を行った。

#### 水産分野施設の見学内容：

市場のニーズを勘案し、ピラルク、タンバキおよびマトリンシャン（大型カラシン類）を対象魚種として選定し、研究員7名の体制で養殖および餌料に関する実験を進めている。施設は実験棟が3棟、コンクリート壁の養殖池が大小併せ十数面、他に素堀池および人工餌料の餌付け用の実験池（スペインの協力により昨年設置、水漏れにより稼働するには至っていない）を有する。池の水は井戸水を利用している（一部は小川の水を利用）が、酸性度が高いため、石灰により中和して使用している。屋外の試験では鳥や昆虫等の食害が見られるため、必要に応じて池の上にネットを張っている。

ピラルク養殖に関して、人工餌料の餌付け実験には成功しており、現在は網生け簀養殖の実験を行っている。将来的にはホルモン注射による人工繁殖を目指しているが、現在は雌雄の判別法を模索している段階にある（研究員は1名）。なお、試験に用いる稚魚は環境省からの許可を得て、天然から採捕したものを入手している。

タンバキおよびマトリンシャン養殖に関してはホルモン注射による人工採卵の実験が成功している。マトリンシャンについては水路での網仕切り養殖を地域住民に普及させるた

めの試験を行っている。

所感：調査団側からティラピア養殖をどう思うかとの質問に対して、明確に反対の意見を述べられたことから、同研究所の生態系保全に配慮した養殖技術開発の方針が窺える。また、現在行っている試験の内容からも、住民に裨益する養殖形態の開発の意識が窺える（ピラルクの人工繁殖に関しては別）。

調査団側からは、多様な養殖形態、養殖対象種を扱うことが産業面、技術面で有効となるとの意見がなされたが、研究所側からは現在のところ資金面、人員体制で対象を広げることが難しいとの説明があった。

件名	マナウス日本領事館との協議	
日時	3月16日 10:00～11:00	
場所	マナウス日本領事館 領事室	
参加者	先方	面談者リストの通り
	当方	調査団全員、大西 JICA ベレーン支所員、橋本在外調査員

調査団より本調査の目的および内容について説明がなされ、今後は、環境保全を念頭に置き、地域住民の生活向上に結びつく水産案件の形成を行いたい旨説明がなされた。また、C/P 機関としては、今回の調査を通じ、大学や研究機関が想定される旨申し添えた。

これを受け、領事館側より対象とする零細漁民の選定について十分に検討を行うこと、日系社会との協力も検討すること、さらに、プロジェクトの一環として図鑑を作成して欲しいとの要望が出された。

件名	JICA ブラジル事務所への報告	
日時	3月17日 9:00～10:30	
場所	JICA ブラジル事務所 所長室	
参加者	先方	面談者リストの通り
	当方	調査団全員

調査団側より、本調査の目的とベレーンおよびマナウスにおける調査結果の報告が行われた。

#### 調査団からの報告内容：

##### 1) 案件形成について

当初、ピラルク資源は激減しており、繁殖技術も未開発であるという認識であったが、本調査により、粗放的な方法で繁殖に成功している例があること、住民参加型の資源管理により資源の回復が見られる地域があることが明らかとなった。また、ピラルク養殖は繁殖の条件（水深2～3mで、ある程度の広さを持ち、季節による干満の差ができる池）、餌料の調達法（天然からの採捕、草食魚類の飼育、人工餌料の開発等の選択がある）を克服

すれば比較的容易にできることが示唆される。

一方、住民に裨益する増養殖活動を行う際には、プロジェクトの対象魚種をピラルクのみに留めず、他にも4種程度の対象魚種を設定し、技術開発を行う必要がある。

具体的な養殖対象魚種としてはピラルクの他にタンバキが第一候補として挙げられる。タンバキ養殖の利点として、雑食性が強く餌料コストが低く抑えられること、比較的成長が早く大型化することおよび市場の需要が高いことが挙げられる。他にも養殖候補として幾つかの魚種が挙げられるが、選定にはさらなる調査が必要となる。一般的に雑魚と呼ばれる資源に関しても、生物多様性保全、観賞魚・食用魚としての利用価値の観点から増養殖の必要性があり、これらを対象魚種に含めることも一案である。また、近年ブラジル南部ではティラピア養殖が盛んになりつつあるが、天然資源のニッチェを脅かす点および在来種との交雑による遺伝資源の攪乱などの問題があるため、同種の養殖に関しては慎重な姿勢をとるべきである。

協力における養殖技術に関しては、地域住民が受け入れやすいようにできる限り粗放的な養殖技術の開発を望みたい。また、その普及活動は社会的背景を考慮し、日系社会の参加を積極的に求めることも一案である。

C/P 機関の候補としては、ベレーンではアマゾン連邦農科大学水産工研究科、マナウスでは国立アマゾン研究所が挙げられる。州政府等の関係機関においても養殖の技術開発が進められているが、裨益の対象はある程度以上の規模を持つ養魚家を想定しているため、緩やかな協力体制の確立が望まれる。また、当初より協力を続けているエミリオゲルジ博物館に関しては、活動が基礎研究的な要素が強いため、ピラルク増養殖技術開発の分野ではなく、小規模の機材供与などを行うに止めるべきである。

具体的な投入規模はマナウスに1名（技術分野）、ベレーンに2名（業務調整分野および技術分野）の長期専門家、期間は3年ないし5年が妥当であろうと推察される。今後、案件の具体化を図るためには関係機関との調整、協力内容の詳細の整理などが必要である。

## 2) JICA ベレーン支所の在外基礎調査案件について

今回調査団では、標記案件のサイトであるパラ連邦大学に対しても視察を行った。同機関は地道な研究活動を続けており、施設、技術レベルともにしっかりしている。今後も基礎調査を続行し、案件形成に繋げて欲しい。

### ブラジル事務所からの情報提供：

PPG 7 の中で、アマゾンおよび大西洋地域に5つの生態系コリドーが定められている。IBAMA も10の生態系コリドーを定めており、一部はPPG 7 のものと重複する。IBAMA は過去10年間、資源管理を推進するうえで他機関に対して高圧的な態度で臨んできたため、同機関の活動に賛同しない機関が多数ある。一方、IBAMA の認可をもってはじめて推進できるような事業もいくつかあり、IBAMA からの権限委譲が急速に進むことはない。

漁獲物の流通の際、鮮度保持ができず、約20%が廃棄されている。連邦政府では貧困削減対策の一環として、この廃棄分の雑魚を食料として零細漁民に支給する計画を持っている（具体化は困難であると思料する）。

件名	在ブラジル日本大使館への報告	
日時	3月17日 11:00～12:30	
場所	在ブラジル日本大使館 会議室	
参加者	先方	面談者リストの通り
	当方	調査団全員、大塚事務所員

調査団からの報告内容：

JICA ブラジル事務所への報告に準ずる

大使館からの要望事項：

対ブラジル協力における水産分野の位置付けや、水産の中でも日本がどういった部分で今後は協力していくのかという方針が明確になっていないように感じられる。本件の協力をを行うに際しては、それらを明確にするため、JICA 本部をはじめ大使館とブラジル事務所の間で十分に議論していきたい。

ブラジルは国土が広大であり、優良な案件を実施してもそれが全土に普及しにくい。従って、案件形成を行う場合には連邦政府における先進の政策に沿った形にして、同政策のリーディングプロジェクトとして協力を実施していくことが望ましい。

( 上述の意見に対し、調査団側より、今までの協力は試験研究分野での協力が多く、それが普及に繋がりにくかったという経緯があるとの説明があった。また、本件では住民が受け入れやすい有益な技術を開発し、積極的に普及活動を行うと共に、自然にその技術が広がっていくことにも期待したい旨付け加えられた。)

漁業養殖特別庁は各州の開発の方向性を示しているため、これに添った案件形成をして欲しい。普及活動は大学等の研究機関のみでは難しいため、必要に応じて州政府も巻き込んで活動を進めて欲しい。また、EMBRAPA は普及活動の実施機関としても位置付けられているため、同機関を巻き込むことも一案である。

ブラジルの連邦政府や州政府の各水産関係機関はお互いの連携がうまくとれていない部分もある。それを考慮して案件形成をして欲しい。

( 上述の意見に対し、調査団側より C/P 機関は集中することなく、複数との協力体制で望みたい旨説明があった。また、宣伝効果として INPA やピラルクのネームバリューに期待したいとの意見がなされた。)

件名	科学技術省との協議	
日時	3月17日 15:00～16:00	
場所	科学技術省 政策戦略科学開発局 アマゾンプログラム調整員室	
参加者	先方	面談者リストの通り
	当方	調査団全員、大塚 JICA ブラジル所員

調査団より本調査の目的および内容について説明がなされた。本調査の際に訪問したパ

ラー州およびアマゾナス州の研究機関では、ピラルク繁殖技術の開発を競っている状況にあるように見受けられた点、繁殖技術が確立された後の普及対象が明確でない点が言及された。また協力のインパクトを勘案し、環境保全を念頭においた、地域住民への食料安定供給および生活の安定化に結びつく水産案件の形成を行い、ピラルク養殖に固執するつもりはない旨説明をした。

科学技術省側より、PPG7の熱帯雨林保護プロジェクトフェーズIIとして、専門家や資金の不足により十分な対応がまだなされていない水資源と森林の2つがサブプログラムのテーマに挙がっており、地域住民のニーズに対応したものとしていくことが重要とされている旨説明がなされた。特に、水資源のテーマ（水資源の統合的水域生態および水生生物資源の維持）として5つのトピックスが掲げられており、その中には湖生物学（水域組成および魚類生態）、地域生物学、漁業および養殖などが挙げられている。また、このたび連邦政府に漁業養殖特別局が設置されたこともあり、ここで日本からの水産に係る協力のアプローチがなされた場合、非常に好機と捉えることができる旨説明があった。

パラ州およびアマゾナス州では多くの機関が関心を示していることから、適切な連携を図っていくことが重要である点について両者で意見を共有することができた。

科学技術省側より、協力活動の際には州政府および連邦政府との連携を図って欲しい旨示唆され、調査団側より、日本に帰国後も十分に検討し、慎重に取り組んでいきたい旨申し述べた。

件名	漁業養殖特別庁との協議	
日時	3月18日 9:00～11:00	
場所	漁業養殖特別庁 会議室	
参加者	先方	面談者リストの通り
	当方	調査団全員、大塚 JICA ブラジル所員

調査団より本調査の目的、内容および本調査の所感について説明がなされた。従来、エミリオゲルジ博物館よりピラルク養殖に係る案件要請が挙げられていたが、現在、アマゾン水系の生物生態系および社会情勢が直面している状況を勘案し、重要魚種はピラルクのみではないと認識しており、特に1)アマゾン河の水産資源に依存している零細漁民の生活安定、2)アマゾン河の生態系の安定を目的とした養殖（種苗生産等）および増殖に係る協力を行うことが検討できる。今回の調査を通じ、C/P機関はパラ州ではアマゾン連邦農科大学、アマゾナス州では国立アマゾン研究所（INPA）が適切である旨説明した。ただし、INPAの活動は研究色が強く、養殖技術の普及には繋がりにくいと考えられるため、今後、普及を担う機関を探す必要がある旨説明をした。

漁業養殖特別庁からは16年度ブラジル側要請案件について下記の通り説明があり、今後の方針について協議が行われた。（今後、本件と基礎調査案件の整合性をとる必要がある）

#### 漁業養殖特別庁からの要請について：

2003年6月に漁業養殖特別庁からブラジル外務省宛に日本への協力要請を提出した。内

容としては 1) 漁業の持続的開発および 2) 漁業資源保全計画の 2 つのプロジェクトから成っている。本件については、既に当国外務省内で検討済みであり、2004 年 6 月に日本へ正式要請を提出する予定となっている。(なお、要請書は非公式に JICA ブラジル事務所へも提出済である)

同庁は、ルラ大統領就任後、ブラジルにおける水産活動および政策を総合的に調整するために設立された。従って、水産に関して他機関から案件要請があった場合にも、必ず当局の調整のもと実施されるべきである。

また、当庁の基本的方針として、経済的持続性、社会的持続性および環境の持続性を掲げており、本調査団より説明のあった協力のコンセプト(零細漁民の生活安定)は、当庁の方針および 16 年度ブラジル側要請案件と合致するものである。同要請案件の実施に関し、国立アマゾン研究所、環境再生天然資源院、漁業協同組合連合会など 8 つの組織から成る運営委員会を設置することになっているが、JICA 側基礎調査との整合性を持たせるため、パラ州の C/P 機関として候補に挙げられたアマゾン連邦農科大学についても、必要に応じて運営委員会に入れることを提案する。なお、アマゾナス州における普及の活動をカバーする C/P 機関としては、畜産生産地域開発局が挙げられる。

ブラジル側要請案件の日本への正式要請の提出締め切りは 3 月末であるが、できる限り日本側と意見のすりあわせを行ったうえで提出したいので、修正点などがあれば指摘願う。(これに対し、調査団側からは、精読後コメントしたいと思うが、ODA 予算の制限および JICA のシステムの関係上、挙げられた要請全てに対して応えられないことから、協議を重ね、互いにプロジェクトを決定していく必要がある旨説明した。)

漁業養殖特別庁としては、零細漁民救済への対応を大きな任務のひとつとして認識している。零細漁民は過去 10~20 年間漁業政策が策定されなかったゆえの被害者であり、鉱山開発、森林伐採、不当な流通システムなどによる社会的犠牲者である。内水面、沿岸ともに大規模資本漁業などにより資源が減少傾向にある。アマゾン河流域の零細漁民の 70%は漁業により生計を立てており、水産資源の減少は深刻な問題である。乱獲の影響により、種によっては絶滅が懸念されている魚類もあり、ブラジルの水産は大変逼迫した状態にある。課題は山積しているものの、現政権の残り 3 年間で多くのものはクリアしていきたい。調査団より言及されたビジョンに則って資源管理や零細漁民の生活安定向上を目指していきたいと考えており、日本の協力にも期待をしている。

## 9. 収集文献

収集機関	収集資料	形態
JICA ベレーン支所	業務完了報告書（鶴田幸一短期専門家） 指導分野：マングローブ林の持続可能な保全・回復のための管理計画策定 派遣期間：平成 15 年 4 月 10 日～平成 15 年 7 月 9 日 配属機関：エミリオゲルジ博物館	報告書
	Projeto Manejo dos Recursos Naturais da Várzea; ProVárzea, Conceito e Estratégia, IBAMA, 2002	報告書、リーフレット
パラ州生産局	PESCA E AQUICULTURA, Estado do Pará, março 2004	CD（Power Point 資料）
パラ州観光局	パラ州に係る各種観光パンフレット	パンフレット
	JIRAU do ProVárzea, Ano 1, No.1, IBAMA	冊子
PMEG	Criação de pirarucu, Serviço de Produção de Informação, EMBRAPA, 1996	小冊子
EMATER	INHANGAP 市におけるインフラ整備完成記念ポスター	ポスター
CEPNOR	V REUNIÃO DO GRUPO PERMANENTE DE ESTUDOS SOBRE A PIRAMUTABA, Realizada em Belém de 26 a 29 de agosto de 1997, CEPNOR, IBAMA, 1999	冊子
	BOLETIM TÉCNICO-CIENTÍFICO DO CEPNOR, VOLUME 1, NÚMERO 1, 2001	報告書
	BOLETIM TÉCNICO-CIENTÍFICO DO CEPNOR, VOLUME 2, NÚMERO 1, 2002	報告書
	BOLETIM TÉCNICO-CIENTÍFICO DO CEPNOR, VOLUME 3, NÚMERO 1, 2003	報告書
Mamiraua	観光パンフレット、ピラルク紹介リーフレット	パンフレット
Amazonas Ecopeixe	Amazonas Ecopeixe	会社概要
INPA	PROJETO TANQUE-REDE, CURSO DE CRIAÇÃO DE TAMBAQUI EM TANQUES-REDE INSTALADOS EM LAGO DE VÁRZEA, EMBRAPA, INPA, FUCAPI	講習会用リーフレット
漁業養殖特別庁	Jornal da SEAP, Janeiro de 2004	同庁広報紙
	APPLICATION FORM FOR JAPAN'S DEVELOPMENT STUDY PROGRAM	

## 10. 略語集

略語	ポルトガル語	日本語
ABC	Agência Brasileira de Cooperação	ブラジル国際協力事業団
ADEPARÁ	Agência de Defesa Agropecuária do Pará	パラ州動物検疫所
APA	Area de Proteção Ambiental	環境保護区
BANPARÁ	Banco do Estado do Pará	パラ州立銀行
CEASA	Centrais de Abastecimento do Pará S/A	パラ青果卸売市場
CEPNOR	Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte	北部水産資源管理センター
COSANPA	Companhia de Saneamento do Estado do Pará	水道局
CPATU	Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental	東方アマゾン農林研究センター
DfID	Department for International Development	英国国際開発省
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural	パラ州農業技術普及公社
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	ブラジル農牧研究公社
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit	ドイツ技術協力公社
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis	ブラジル環境・再生可能天然資源院
IDSM	Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá	マミラウア持続的開発研究所
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia	国立アマゾン研究所
IPAAM	Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas	アマゾナス州環境保護院
ITERPA	Instituto de Terras do Pará	パラ州土地院
JUCEPA	Junta Comercial do Estado do Pará	パラ州商業登録所
MAPA (現在)	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento	農牧供給省
MMA	Ministério do Meio Ambiente	環境省
MPEG	Museu Paraense Emílio Goeldi	エミリオゲルジ博物館
PARATUR	Companhia Paraense de Turismo	パラ州観光局
PPG7	Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil	ブラジル・アマゾン熱帯林保全パイロット・プログラム



ProVárzea	Projeto Manejo dos Recursos Naturais da Várzea	氾濫源天然資源管理プロジェクト
SAGRI	Secretaria Executiva de Agricultura	パラ州農務局
SEAP	Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca	漁業養殖特別庁
SECTAM	Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente	パラ州科学技術環境局
SEICOM	Secretaria Executiva de Indústria e Comércio	パラ州商工鉱局
SEPROD	Secretaria Especial de Estado de Produção	パラ州生産局
UFPA	Universidade Federal do Pará	パラ連邦大学
UFRA	Universidade Federal Rural da Amazônia	アマゾン農業連邦大学