

アマゾンの自然と社会

— 生物多様性の保全と持続可能な地域発展のあり方を問う —

田 所 清 克

要 旨

Como um dos brasilianistas, tenho continuado a visitar a Amazônia, fazendo pesquisas de campo ligadas à problemática entre o desenvolvimento e o meio-ambiente dessa região. Com a finalidade de conhecer a realidade do problema, sobrevoei a Amazônia em agosto passado e fiquei surpreendido, pois verifiquei que a Bacia Amazônica, assim como o Pantanal, estão sendo destruídos mais que eu pensava.

Segundo os estudos de especialistas da questão ambiental, um total de 17,291 espécies no mundo estão ameaçadas de extinção, acelerando um ritmo de extinção de espécies mil vezes maior do que o ritmo natural. A maior parte dessas extinções está sendo provocada pelas várias atividades humanas, como desmatamento, queimada, biopirataria, garimpo, expansão da agricultura e assim por diante, agravando ou modificando ecossistemas e habitats.

A Amazônia, a maior floresta tropical do mundo deve ser um exemplo típico. De fato, o ecossistema de uma das áreas da floresta tropical da Amazônia está sendo danificado consideravelmente nas últimas décadas, perdendo a sua enorme e valiosa biodiversidade.

Neste artigo, *A Natureza e a Sociedade da Amazônia—uma reflexão sobre a reservação da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável da região—*, tento esclarecer a realidade dos problemas ambientais na Bacia Amazônica, alertando no sentido de apelar para a necessidade de se tomar medidas urgentes, detendo a perda de biodiversidade, que está sendo agravada cada vez mais. Outrossim, na ocasião da décima reunião da Conferência das Partes (COP10) da Convenção sobre a Diversidade Biológica realizada em Nagoya, eu gostaria de explicar e re-pensar a importância de nossa conscientização como cidadãos globais sobre a biodiversidade e os muitos serviços que nos são fornecidos pelo ecossistema e contribuem para o bem-estar humano.

Concluindo, gostaria de realçar a contribuição do livro de João Meirelles Filho, *Amazônia*, fundamental para embasar e enriquecer este artigo.

キーワード：熱帯雨林, 法定アマゾニア (Amazônia Legal), アマゾン河,
生物多様性 (biodiversidade), 生態観光, 環境保全, 持続可能な発展,
COP10

問題の所在

本年（2010年）は国連が決めた「国際生物多様性年」に当たり、世界の国々で豊かな自然を守る一連の催しが進行している。現在（10月）名古屋で開催されている「生物多様性条約第10回締約国会議〔COP10〕（国連地球生きもの会議）」は、その最たるイベントかもしれない。

地球上で今やおよそ1万7千種もの動植物が消滅の危機に晒されている。世界で冠たる生物多様性¹⁾を誇るブラジルの場合でも、その例外ではない。そのために現政権は、大西洋林（Mata Atlântica）、セラード（cerrado）、パンタナル（Pantanal）、カアチंगा（caatinga）、パンパス（panpas）を含めて、最大のビオマ（bioma）であるアマゾンの保全に努めているが、実効性をあげているどころか、事態は深刻化しているのが真相だ。それゆえに、大西洋林とセラードはホットスポット²⁾にさえなっている。

事実、アマゾン流域は、この数十年間、生物多様性の価値を無視したかたちの農業や鉱山開発、不法な森林伐採、焼畑（queimada）、密猟などによって、生態系が大きく損なわれている。その意味において、アマゾンの熱帯雨林の保全に向けた持続可能な発展と生物商取引（bio-comércio）が喫緊に問われている。



写真 I 生態学的聖域パンタナルで
出くわしたオオアリクイ

本稿は、アマゾンの森林破壊や環境問題に関するあまたの文献、なかでもジョアン・メイレス・フィーリョ著『アマゾニア』（*Amazônia*）およびマルセロ・レイテ著『アマゾニア 未来の土地』（*Amazônia; terra com futuro*）に依拠しつつ、筆者の47回に及ぶアゾン巡検から得た、わけても“命の賑わい”とも言うべき生物多様性と環境破壊の問題に関する成果なり知見の一端を、不完全ながらまとめたものである。

I アマゾンの自然

1) 自然景観と植生上の特色

一般にアマゾン地方は、「生物学的なアマゾン領域」（*Amazônia biológica*）、「北部地域」（*Região Norte*）および「法定アマゾン地域」（*Amazônia Legal*）の3つに分類される。生物学的なアマゾン地域は、アマゾンの生態学的地域、すなわちアマゾンのビオマ（*Bioma*）を意味する。この領域だけで364万km²の面積を占める。もし遷移地帯に位置する他のビオマ、例えば、セラード（41万4千km²）および半乾燥地帯のカアチंगा（14万4千km²）を加えれば、全体の面積は424万km²と拡大する。喚起すべき点は、この生物学的なアマゾンの領域の20%（65万km²）あまりが人間の手によって破壊されていることだ。

北部地域は純然たるブラジルの行政区分に従ったもので、7つの州をかかえ、国土の44%に相当する380万km²の面積を持つ。そして、法定アマゾン地域に関しては、ブラジル憲法によって1953年に制定されたもので、北部地域の州以外に、マツ・グロッソ州北部、トカンチンス州お

よびマラニャン州西部を包含した地域である。結果として、全体の面積は510万 km²となり、国土の実に59.78%にまで達する。

ところで、ブラジル人はおろか、他の国々の人々にとって、アマゾン地方がいかに巨大であるか、おそらく考えも及ばないことだろう。全体の85%を占めるブラジル以外にアマゾン地方は、ヴェネズエラ、スリナム、フランス領ギアナ、エクアドル、コロンビア、ペルー、ボリビアにも広がる。前に見たように、ブラジルだけでも法定アマゾン地域は国土のおよそ6割に当たる480万平方キロを有するのである。してみると、この法定アマゾン地域には30カ国あまりの西ヨーロッパがすっぽりはまる勘定になる。



写真Ⅱ 世界最大のアマゾンの熱帯雨林

地球の最大の生物多様性地域の一つであるアマゾンの熱帯雨林³⁾は、河川の氾濫の影響を受けないテラ・フィルメ (terra firme) [「しっかり固まった土地」の意味で、増水期にも冠水しない台地] 林によって成っている。しかしながら、南米北部のおよそ650万平方キロを占めるアマゾン地方の全てが、閉ざされた密林であるわけではない。例えば、ブラジル国内のアマゾン地域の4分の3は密林によって覆われているが、残りの4分の1は他の種類の植生、すなわちセラードと称される熱帯広葉疎林が中心の疎開林地帯である。この疎開林地帯が乾燥地域に点在することで、雷などの自然発火や意図的もしくは偶然的な要因によって火事を引き起こすことが少なくない。

テラ・フィルメに植生する樹木の大部分は、乾季でも落葉しない常緑樹である。しかしながら、半落葉樹も存在する。樹木の種類は場所によってかなり違いが見られる。しかも、その植生は少なくとも4層からなる層構造を成している。第1層に当たる林床は、基本的には草本層で形成され、シダ類 (samambaia) や匍匐植物が席卷する。太陽光が差し込まないこともあって遠いところまで見通しが利かず、ここは日陰を好む植物以外に育たない。第2層は5～20mの高さの小型の低木が占める。対して第3層は、20～35mの亜高木からなる。エンバウーバ (embaúba) [セクロピーアセ科] のごとき天蓋を作らない樹木や成長したヤシの木などが多く見られる。最上層、すなわち第4層は林冠部で55mに達するカスタニエイラ・ダ・アマゾーニア (castanheira-da-amazônia)、スマウメイラ (sumaumeira) などの高木で占められる。これらの木の大部分にはラン科、アナナス科、サボテン科の植物が着生している。科学者たちは今日、この熱帯林内の多様な層構造の重要性を指摘している。

セラードにはまた多くのイネ科の植物がみられ、それは通常、アマゾン地方の周縁や、アマパーおよびロライマ州の孤立した地域には、アマゾン地方に支配的な植生とは大いに異なる、カンポ・ナツラルと呼ばれる草原が存在する。

アマゾン地方にきわめてありふれたもう一つのタイプの景観は、アマゾン河に例を取るように、増水によって水位が上昇すると浸水する氾濫原のヴァルゼア (várzea) である。ちなみに、アマゾン河水域の、氾濫原のヴァルゼアは18万 km²で、ポルトガルの面積の2倍程度の広がりを持つ。減水期には栄養分となる浮遊物資が堆積土をなし、その肥沃な土壌は農業にとって好条件となる。

概して、アマゾン地方の大半は土地がすこぶる痩せてはいるが、河川の氾濫はヴァルゼアを肥えた土壌にしているのである。とはいえ、そうした豊饒なヴァルゼアもアマゾン流域のほんの2~3% (12万平方キロ) にすぎない。

乾季においてさえも水没したままのところには、イガポー (igapó) と称される浸水林もしくは水没林が存在する。相対的にその空間は植物のみならず魚類も少なく、生物多様性の観点からは貧困である。

アマゾン地方の植生

植生の類型	占める割合%	同義語
森林で覆い始める草本平原 (Campinarana)	4.10	
季節性の落葉もしくは半落葉林	4.67	乾燥林 (Mata seca)
生育に多雨気候を必要とする開放林 (Florestas ombrófilas abertas)	25.48	
生育に多雨気候を必要とする閉鎖林 (Florestas ombrófilas densas)	53.63	
河川および海洋の影響を受けた先駆群落 (Formações pioneiras)	1.87	
レフュージャ [山岳の非難場所] となる生息地 (Refúgios montanos)	0.029	テプイ (Tepui)
アマゾン・サバンナ	6.07	セラード (Cerrado)
他の植生	4.15	

2) 気候上の特色

アマゾン地域の気候は、年中多雨な、ケッペンの気候区分による熱帯雨林気候 (Af) と、期間的には短い乾季を持つ熱帯モンスーン (Am) からなる。前者が、ネグロ川とブルス川には含まれた地域およびベレン河口付近に限定されているのに対して、後者はアマゾンの広範な地域に分布している。

後者の場合、四季のある日本と違って、アマゾン地方は基本的には二つの季節、すなわち冬季 (雨季) と夏季 (乾季) がある。それを決定づける要因は雨量と河川の水位にあると考えられている。冬季は年の初めと終わりの雨が良く降る時で、一方、残りの時期 [7月から9月] が夏季となる。当然のことながら、ケイマーダや森林伐採などはこの時期を利用して行われる。

アマゾンの平均気温は通常 24 度から 26 度程度である。この地方の暑熱湿潤の気候は多くは東部の大西洋から入り込む気団によって決定づけられる。海水が蒸発し雲となり、パラ州沿岸およびアマゾナス州に、年間 2200 ミリから 4500 ミリの大量の雨をもたらすのである。ほぼ法定アマゾン地域に該当するその高温多湿な地域では、10 月から始まる雨は洪水を引き起こし、河川の水位は 14 メートルにまで達する。

湖沼、ヴァルゼア、パラナー (paraná) と呼ばれる 2 つの河川を結ぶ運河、イガポー、そして長さも幅も異なる河川は、アマゾンの風景を特徴づける水の迷路を形成する。しかも、気候条件や季節の違いによって多様な景観を呈するのである。

意外であるが、アマゾン地方の南東部の縁の部分に位置するアクレ州、ロンドーニア州、マツト・

グロッソ州北部およびパラ州の中心部は、年間降水量が1800から2200ミリしかない、乾燥地域である。したがって、農業が営まれ、“弓状をした森林伐採地域”(Arco do Desflorestamento)として知られる森林伐採されたところが集中している。

6月から始まるもっとも乾燥した季節には、河川の水位は下がり、幾多の砂浜が形成される。そこには多くの種類の亀が産卵する。河川が増水して洪水になると、タンバキのような魚が樹冠の実を食するのに好都合となる。

3) 起伏

聞きなれない言葉であるが、「アマゾン大陸」が形成され始めたのは、約30億年前のことである。この大部分の大地の上の自然が現在のアマゾン形を作った。その形跡は、カラジャース地方に見ることができる。

アマゾン地方の空間の3～5%は沖積平野である。従って、海拔100m以下の低地が占める割合は大きい。つまり、大半が500mを超えない。しかし中には、500m以上の高地や山地も2%程度存在する。アマゾナス州とヴェネズエラが接するブラジルの最高峰ピッコ・ダ・ネブリーナ[3014m]や、同じピッコ・ダ・ネブリーナ国立公園の一部をなすピッコ・31・デ・マルソ[2992m]が聳え立つ。それ以外に、ブラジルの最北に位置する山地としては、モンテ・ロライーマ国立公園にあるモンテ・カプライアが挙げられる。ちなみに、ロライーマとは「母なる水」の意味である。

アマゾンの起伏を南東部のそれと較べれば、圧倒的に後者が高い。次の植生や土壌のところでも関連的に触れているが、概してアマゾンの起伏は3つのレベルに分類される。すなわち、起伏の低いところから挙げると、①水没林が支配する、常に浸水している地域、②増水の間にのみ氾濫・浸水する河川域で、ヴァルゼア林によって特色付けられた地域、そして③増水期にも冠水しない比較的到低い台地で、豊かなアマゾンの植物群落が支配する地域ということになる。①では、オオニバスやブラジルゾウゲヤシ(piaçaba)などが見出される。



写真Ⅲ アマゾンの水没林

およそ10から200mの高度に位置するヴァルゼア林は、春から夏にかけて起こる周期的な洪水の際に氾濫する。100から200mと上位に位置することもあって、テラ・フィルメは洪水から免れている。アマゾン全体の90%を占め、そこにはテラ・フィルメ林特有の商業的な価値の高い、例えばグアラナー、カスタニエイロ[栗の一種]と言った樹木が存在する。そして、中には60mを超えて聳える亭々たる木も見られる。



写真Ⅳ ヴァルゼアに立地する水上家屋

テラ・フィルメ林の後背地は半湿潤林、つまりアマゾン林と他の生態系の間の遷移地帯にある森林が存在する。15～20mの高さの木から通常成り、幹は細く樹冠はあまり発達していない。乾季には大半の樹木は落葉する。

いずれにせよ、高度にばらつきはあるが、北部アマゾン地域の起伏の大半は傾斜のない平野および低地から成っている。従って、河川の流出は緩慢で航行にとっては都合が良い。加えて、アマゾン河、アラグアイ川、グアポレー川のような重要な河川の川床の多くは平野に位置している。

4) 土壌

一般にアマゾンの熱帯は、ラトソルと呼ばれる赤色の瘦せた土壌に覆われているが、これに加えて、アマゾニア・カーチングのような背丈が低く疎らな森林の地域には、無機養分の少ない不毛な白い石英砂からなる土壌＝熱帯ポドゾルが見られる。その一方で、テラ・プレッタ (terra preta) のごとく地味に富んだ土壌も一部見られる。従って、従来のヴァルゼアとテラ・フィルメという生態地域区分とは別に、貧栄養生態系と富栄養生態系と区分する研究者もいる。

ところで、アマゾン地方の土壌が概して瘦せている事由の一つは、ミネラルを含むその大半が、長年に亘って温かい雨によって洗い流されたことにある。この点において、アマゾンの土壌は化学的に劣っているとみなされている。ベレン近郊のテラ・フィルメに例示されるように、砂質に富んだ土壌はトウモロコシの栽培などに適しない。

かつて先住民インディオの野営地で有機物のゴミ捨て場であった、テラ・プレッタと称される黒土の肥沃な土壌⁴⁾を例外として、アマゾンの土壌の大半はこのように痩せ衰えているのに、なぜ豊かに繁茂した密林を支えることができるのだろうか。その回答は、さまざまな生物による滋養のリサイクルにあるといわれる。いずれにせよ、アマゾンの熱帯雨林は、栄養分の源泉である土壌からではなく、土壌の上で生育している印象さえ与える。この意味で、土壌はただ単に樹木を支える機械的な役割を果たしているといっても過言ではない。

温帯の森林では、ほぼ全ての栄養分は土壌にある。ところが反対に、熱帯雨林では平均してその栄養分の75%は植物のバイオマスに、また17%は地表面の腐葉土層に存在する。結果として、土壌には8%を数えるに過ぎない。このためにアマゾンの熱帯林は、可能な限り枝葉を広げ成長に必要な燐、マグネシウム、カリウムなどの栄養分を葉っぱに落ちる雨から摂取する。と同時に、温帯の森林の3倍地表に根を張り巡らせて栄養分を吸収し貯える。

森林伐採が行われると、土壌は雨と高温に晒される。その結果、一段と土壌は劣化する。雨によって土壌が固くなり、水の吸収能力が落ちるばかりではない。水は地表面を流れるようになり浸食作用が増す。一方、太陽に直接晒されたことによって気温の上昇が、腐植土のような有機物質の層を損ない、腐植土がなくなると土壌の保水力が弱まるのである。森林伐採はそれ以外に、土壌の気温まで押し上げ生態系に多大のダメージを与える。



写真V 眼下に拡がり蛇行する
アマゾン河の支流

5) アマゾン水系がもたらす豊かな水

セルヴァ (selva) と呼ばれる密林とともに、アマゾンの景観を特徴づけるもう一つの要素は、その豊富な水だろう。流域面積はむろん、長さでも世界一のアマゾン河 [6,992km] をはじめ、1千以上の河川と支流一網の目状に分布しその多くは互いに結び合っている一が存在し、地球の淡水のおよそ 15% が集中していることから説明されよう。

アマゾン地方には大小さまざまな無数の河川が存在するが、代表的流域となれば以下の 3 つだろう。その一つはアマゾン河流域 [ブラジル国内の面積は 390 万 km²] で、その主要河川にはアマゾン河をはじめ、左岸にはネグロ川、トロンベッタス川、右岸にはマデイラ川、タバジョース川、シンゲー川などある。

81 万 3 千 km² の拡がりを持ち国内のみを貫流するアラグアイアートカンチンス川流域がもう一つで、主たる河川としてはアラグアイア川、トカンチンス川、モルテス川が挙げられる。残りの一つは、オレノコ川流域である。ヴェネズエラ内を流れる河川で、ギアナ国境近くの大西洋に注ぐ。

その他、アマゾン河右岸の海に注ぐグルピ川、ピンダレー川、トゥリアスー川、さらには、アマゾン河左岸の海に流れる、ブラジル国内の例ではアラグアリ川、オイアポケ川などが存在する。

アマゾン河の河口付近やタバジョース川に例を取るように、河川自体が大きいので、場所によっては対岸が見えないほどである。しばしば発生する暴風雨によってアマゾン河は波立つことから、この河が発見されてほどなくすると、“海の川” と呼ばれるようになった次第。

アマゾン河流域がブラジル国土に占める割合は、他の国々を圧して 58% にも及ぶ。ちなみに、ペルーの場合は 16% で、次いでボリビアが 10%、残りのパーセンテージをエクアドル、ヴェネズエラ、コロンビアで共有している。アマゾン河は、西部はアンデス、南部はブラジル中央山塊、北部はギアナ高地にまで広がり、大量の土砂とともに東部の大西洋に注ぐ。この大河がブラジル海岸に吐き出す堆積物の結果、世界有数のデルタが形成されている。

そもそも、アマゾンの密林を大蛇さながらに蛇行して貫き流れるこのアマゾン河とアマゾン流域に関しては、土地の生物多様性の起源を知る必要性に伴い、先駆的な研究によってそのバールがはがれつつあり、新しい発見もなされている。

2500 年前には、現在の南米大陸の形状は呈せず、アマゾン河流域もアンデス山脈も存在していなかった。その後、北西部から注ぐ水路が形成され、それはカリブ海の方へ流出していた。1500 年前にアンデスの北東部が現在のおよそ 4 分の 1 の高さに隆起すると、川の流れは逆行し、以前まで東部に広がり景観を支配し湖沼に注いでいたアマゾン河が誕生する。そして、アンデス山脈に遮られペルーの西部のブランカ山地を源とするアプリーマック (Apurímac) 川、すなわち後のアマゾン河は、大西洋に方向を変えて流れるようになる。

アマゾン水系の河川は流出率によって条件づけられると同時に、水の種類や水質によっても分けられる。水の色合いからとらえると、タバジョース川やトカンチンス川のような青緑がかった河川 (águas azul-esverdeadas) や、アマゾン河本流、ジャマリ川、マデイラ川に見るような白色した河川 (águas brancas) [実際は黄褐色をしている]、そしてネグロ川やウアツマン川に典型的、黒っぽいコーヒー色をした河川 (águas pretas) に分類されよう。

青緑がかった色合いをしている河川の典型は上の例の他に、シンゲー川も含まれる。水の透明度は水深 4m 以上で、酸性の度合いは高く (pH3.5 ~ 4.0)、反対に塩分含有量は少ない。魚は黒

い水色をした河川よりも多いが、白い水色をしたところに較べればはるかに少ない。

翻って、粘土が解けた状態で多くの沈殿物を含むアマゾン河。それ故に白い川の透明度極端に悪く、数十センチしかない。しかしながら、中性もしくは弱アルカリ性のその水質は種々の栄養素に富んでいて、“リオ・ファルト” (rio farto) [「肥沃な川」の意味] とも呼ばれる。氾濫原のような浸水するところを肥沃にする。これに対して、ネグロ川のように水で薄めたコーヒー色を呈するのは、植物の色素によるものであり、水質も酸性の度合い(pH4.0～7.0)が比較的に高い。従って、ソリモンエス川と合流⁵⁾してマナウス付近でアマゾン河となる前のネグロ川には、魚のみならず蚊なども少ない。ちなみに、ネグロ川の平均温度は30℃で、アマゾン河よりも1℃高い。



写真Ⅵ ネグロ川とソリモンエス川の合流地点

長さと水量において名実共に世界一のアマゾン河。その流出量も秒当たり 10 万立方メートルと言った具合に、桁外れである。当初、ペルーに源を發しヴィルカノッタの名を持つその河川は、ブラジル国土に入るとソリモンエス川と名を変える。

一般に、アマゾンでは川幅によって河川の名称も異なる。従って、ブラジルの他の地域では河川とみなされる水の流れや水路は、アマゾンではそれに値しない。通常、アマゾンの河川は4つに分類される。イガラペー (igarapé) は、地理学者アブサベールが“カヌーの道”として使われる河川で、水源を持つ。フーロ (furo) は水源を持たず、湖沼と河川あるいは2つの島を結ぶ河川である。パラナー (paraná) は普通、地域の航行に用いられ、主要河川と平行する河川もしくは河川の支流を指す。

Ⅱ アマゾン＝生物多様性の宝庫

1) 熱帯雨林の生物多様性

消滅は自然の摂理であるが、はるか昔と較べてこのところの種の消滅する速度は尋常ではない。消滅の要因は多々考えられるが、外来種の導入、過剰な狩猟や漁猟、牧畜や農業、都市化による自然の生息環境の破壊、森林伐採、焼畑 (queimada)、そして最近の地球の温暖化などとその影響などは、その最たる例であろう。

ともあれ、最近の人間の介入による熱帯雨林の破壊は、他の要因によるそれに較べて深刻と言わざるを得ない。一日に付き一生物種が消滅していると言われているが、もし開発を継続すれば、一時間に付き一種が消滅することになるだろう。

生物種のおよそ半分が存在する、地球の表面の9%弱を占める熱帯雨林。現在、世界には生物多様性の保全上、危機的状况にある地域 (hot spots) が25あるが、その大半は熱帯雨林で、すでに70%が何らかのかたちで環境の変化を受けている。熱帯雨林には500万種以上の生物種が存在すると信じられているものの、目下、知られているのは150万種あまりである。

熱帯雨林を特徴づけるのは、それを形成する植物の種類の多さだろう。1ヘクタールの範囲で

同じ種類の植物はそう多く見出せない。ことほど左様に、異なる種類の植物が存在する。しかも、その土地特有の植物（endemismo）が多数を占めている。土地特有の植物の場合も、その種によって島や山岳地帯、あるいは森林の小さな空間にのみ散見されるものもある。

2) アマゾンの生物多様性の起源

何百年もの歳月をかけて地球上でもっとも豊かで多様なアマゾンの生態学的な環境であるバイオマは形成された。環境および生態学的な変異以外に、気候学的な条件や豊かな日射量、暑熱でさながら温室にいるかのような高い湿度、土壌の多様性、高度や降水量の違いなどが、アマゾンの生物多様性を生んだことは言を待たない。

しかしながら、この地方の高い生物多様性は、地質学上で言うところの第三紀にあるようだ。つまり、何百年もの間、南米が孤立していたことによって、他の大陸では生き延びることの出来なかった生物種が存在・増殖した。鮮新世の時代（約500万年前から170万年前まで）に、南米は北米とパナマ海峡を介してつながっていた。このことは、動植物相の両大陸間の交流に大いに益した。結果として、今日、南米に棲息するピューマ〔ブラジルではオンサ・パルダ onça parda と呼ぶ〕は北米から、また南米のアルマジロは北米に移動した。

これまでの多くのアマゾン研究書は、熱帯雨林が多様な要因をこの地方が長年に亘って安定したことに求め、それがひいては種の驚くべき多様性につながっていると見ているが、最近の研究ではそれを疑問視するものも少なくない。古代気候学、地質学、古生物学などの研究の成果は、そうした安定性に解答を求めることを詭弁とみなしている。そして、大きな気候の変化があり、結果的に、とくに更新世〔約170万年前～1万年前〕および完新世〔新生代第四期の約1万年間で、現在までの時代〕の間の植生に変化がみられた、との結論に達している。そうした変化はアマゾン地方の動植物の進化に多大の影響を及ぼしている、とも力説する⁶⁾。

ともあれ、アマゾンは常に森林で覆われていたわけではなかった。180万年から1万2千年前の更新世の時代には、気温は上昇と低下を繰り返し、暑熱な地域さえも凍結する氷河期が幾度もみられたのである。そして、数千年前には、アマゾン地方の平均気温は2℃から5℃、低かった。長引く乾季によって熱帯雨林はサバナ（セラード）に取って代わることもあった。サバナへの変容を免れ孤立して存続した熱帯林は、動植物が集中する生物多様性のいわば“避難所”となったのである。

3) 生物多様性から見たアマゾンの植物相と動物相

アマゾンの熱帯雨林は、生態系に存在する動植物種および微生物の多様性、すなわち生物多様性において世界でも有数の世界として知られている。生物種の豊かさでは熱帯雨林においてなく、しかも、アマゾンのそれは世界最大で、2位に位置づけられているコンゴ民主共和国の熱帯林の領域よりも3倍大きい。

世界中にはおよそ3千万種の動植物が存在する。そのうちの10～15%はブラジル領内のみのアマゾンで見出しうると言われる。約650種の樹木が存在する北米全域に較べて、アマゾンの熱帯雨林にはおよそ5万～5万5千の植物があり、そのうち約5千は大きめの樹木が占めている。しかも、マデイラ・デ・レイ（madeira de lei）と呼ばれる硬木の、造船用に用いられるアンジェリン・ダ・マッタや、マホガニー、クビウーバなどの商業的価値の高い木々があまたある。

動物相においてもアマゾンはその豊かさで群を抜く。アマゾンの熱帯雨林には、600もの両生類以外に、500種以上の哺乳類、1600以上の鳥類がいると言われる。哺乳類の場合、世界の全哺乳類のおよそ7%に当たる311種の存在が知られている。調査が進めばその数はさらに増えることだろう。311種のうち124種はコウモリ、72種はネズミ、カピヴァアラで代表されるげっ歯類、57種は霊長類、22種はガンバー（gambá）もしくはクイーカ（cuíca）と呼ばれる、胎盤のない育児嚢を持つフクロネズミ〔オポッサムとも言う〕である。その他アマゾンには、16種類の猫科のジャガーやタイラ（irara）〔イタチ科〕といった肉食動物が存在する。さらには、5種類の鹿などの有蹄類、2種類の鯨科のイルカ、そして、1種類の草食系の小哺乳動物であるウサギと、カイギュウのマナティーが生息しているのである。

ブラジルにいる79種類のサルの中で、62種類はアマゾンの熱帯雨林に生息すると言われる。他の場所に較べれば、無脊椎動物は熱帯林に多く生息する。その実に70%以上はアマゾンに存在するが、依然としてその多くは科学名すらない。スズメバチもしくはジカバチの一種であるマリンボンド（marimbondo）アマゾン地域だけで220種類知られている。クモは500種類以上存在するが、少なくとも2500種類存在すると推定されている。

この地方の河川や湖沼の水生の環境についてはあまり知られていない。しかしながら、言わずもがなアマゾンは“水の世界”でもあるので、魚類の多さにおいても他の追随を許さない。従って、世界全体のおよそ5.6%に当たる1400種類の魚が存在している。この数は、地球上の他の全ての河川と大西洋に生息する魚類よりも多い。博物学者のアルフレッド・ラッセル・ウォーレスは1848年から1852年にかけて、ネグロ川流域を踏査、115種類の魚を同定しデッサンしている。この流域だけでも、現時点において450⁷⁾種類が存在するのである。

日本でも良く知られているピラニャは25種類以上もあり、中には植物のみを食するものもある。翻って、アマゾン地方において最大の魚の間では、“皮の魚”として知られるナマズ科のピララ（pirara）である。400キロにも達し、果実を食することから残った種を拡散させる役割を果たしている。他方、同じナマズ科の魚で、ピララと同程度の体重があり2.5m以上にもなるピライバ（piraba）も生息する。しかしながら、アマゾン世界を代表する魚と言えばおそらく、ほぼ400キロで2.5mにもなるピラルク（pirarucu）だろう。

肺呼吸をするために10分ごとに川面に出現する必要がある。そのときを狙って銚で捕獲される。アメリカ大陸で最大の鱗を持った魚でもある。通常、水草の多い湖沼に生息するのが好み、そうした湖沼や湛水域の底に穴を掘って産卵する。



写真Ⅶ 世界最大の淡水魚ピラルク

両生類と爬虫類の多様性においてもアマゾンは他の及ぶところではない。まず、カエルやサラマンドウラ（salamandra）〔サンショウウオの類〕に関して、アマゾンには163種類もが生息し、そのうちの87%は土地特有のものである。航行可能な大きな河川においてのみこれまで調査されているにすぎないので、その数は増えることが予想される。

世界に蛇、ワニ、カメなどの爬虫類は6400種類存在する。そのうちの378種類はアマゾンに生息し、62%が地方特有のものである。蛇にいたっては305種類も同定されている。トカゲの種類は89種類におよび、約3分の2が土地特有のものである。4種類いるワニに関しては、30年前までその捕獲がアマゾンでは認められていたこともあって、カメ同様に食用としてガリンペイロやアマゾン河流域の水辺に住む住民に好まれ、乱獲された。しかも、アマゾンは世界のワニ皮の最大の供給源であり続けている。

カメについては、アマゾンには2種類の陸ガメと14種類の淡水のカメがいる。過去においては、先住民インディオが多く居住する地域でもあるので、その卵と肉は彼らの主要な食料となっていた。結果としてカメは激減したが、最近では「ブラジル環境および刷新可能な天然資源院」(Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis = IBAMA)などの尽力によって、かなりの程度保全されている。

世界に存在する9050種類の鳥の14% (1294種類) 相当がアマゾンに住んでいる。そのうちの283種類は希少で、生息地域も限定されている。そのもっとも重要な地域の一つは、ブラジルとヴェネズエラの境界に位置するロマイーマの頂上、山岳地帯の聖域と知られるテプイ(Tepui)である。

アマゾンと最も関連する鳥となれば、コンゴウインコ、オウム、インコなどのオウム科(psitacídeos)に違いない。ブラジルには82種類いるが、そのうちの14種類は、アマゾン河北部やトロンベッタス川流域特有の、ブラジルを象徴する鳥ともなっているアララジュバ(ararajuba)をも含めて、消滅の危機に瀕している。

アマゾンの鳥類についても、調査が進展するにつれて新たな発見があるだろう。今日、鳥類学者を中心とした科学者たちは、生態系における鳥の重要性を認識するようになった。にもかかわらず、商業や観賞目的の密漁と生息域の破壊が鳥類消滅の主要な要因の一つになっている。

Ⅲ アマゾンの熱帯雨林消失の背景を探る

1) 略奪的な天然資源の採集と開発

16および17世紀のヨーロッパでは、丁子、バニラ、生姜、肉桂のような香料は垂涎的であり大いに賞味されていた。インドの香料の独占を失うとポルトガル人は、ブラジルの産物でヨーロッパ市場を補給しようと努めた。その産物とは、アマゾンの熱帯林に順化した土着の、観賞用の生きたオウムやインコをも含めた、タバコ、薬草、香辛料、染料、繊維、猫科の肉食動物やワニ、カワウソの毛皮、陸ガメの卵などであり、ドロガス・ド・セルタン(drogas do sertão)と呼ばれた。余談ながら、ドロガス・ド・セルタン求めて、ポルトガル人植民者をブラジル内陸部へと浸透したことが結果的には、ポルトガルの領土拡大につながった。

そうしたドロガス・ド・セルタンの略奪的な採集と併行して、インディオに対する布教活動でアマゾンに到来したイエズス会士たちは、先住民が薬用として利用していたグアラナー、カカオ、ブラジルナッツなどを目の当たりにして、自らも利用することとなる。

しかしながら、より収益の高い産業が植民地に興ると、アマゾンの河川に沿って展開したドロガス・ド・セルタンは徐々にその重要性を失い、18世紀の末期には斜陽化する。とは言っても、それは数世紀を経た今日においても存在している。エネルギー飲料として知られるグアラナーなどはその好例。

時代は移り、1870年から1918年の間、最初の重要な経済サイクルであるゴム産業が興り、1890年頃にはアマゾン、中でもアマゾン河流域の源流から河口に至る地域と、アラグアイア・トカンチンス川流域は世界最大の天然ゴムの生産地となった。しかしこのサイクルはアジアでゴムの木のプランテーションが行われ始める（1876年）と、斜陽化の道を歩んだ。

ともあれ、5世紀にも亘るアマゾン開発モデルを強力で押し進め、無秩序に自然資源を収集・略奪した結果、もろいこのアマゾンの生態系は攪乱され今や危機に瀕している。持続可能とは程遠い、そうした収奪的で一攫千金的な採集産業のあり方は、将来のことを考慮せず、大西洋林からパウ・ブラジル（ブラジルの木）を残すことなく倒木・開発した、ポルトガル植民者に通有のメンタリティーそのものであろう。



写真Ⅷ 観光目的の現在のセリンゲール



写真Ⅸ ゴム景気で築造されたアマゾン劇場

2) 熱帯雨林の伐採の主な要因となる産業：牧畜、林業および大豆栽培

アマゾンの熱帯雨林破壊の主因は多岐に亘っている。中でも木材採取、入植や輸出回廊のための道路建設、鉱山および水力発電開発、そして、これから述べる農業開発、牧場化などはその最たる例であろう。

北部アマゾン地域と他の地域との統合をねらった1960年以降の一連のプロジェクトによって、ベレーン・ブラジリア間の道路や「トランスアマゾーニカ」（アマゾン横断道路）の建設などは、その象徴的存在である。その一方で、グランデ・カラジャース・プロジェクト（Projeto Grande Carajás）の下、牧畜と森林開発も含めて、鉱山開発が推進された。と同時に、水力発電開発もその例外ではなかった。トカンチンス川のトゥクウルイーダム[パラ州]の建造によって2,875km²、ウアトゥマン川のバルビーナダム [アマゾナス州] によって2,360km²、さらに、ジャマリ川のサムエルダム [ロンドニア州] によって560km²の森林が水没した。これら全てを合わせると、連邦府の面積を失ったことに相当する。

こうした例を見るだけでも、「アマゾン・オペレーション」を掲げ、アマゾン開発管理庁を中心にこの地方を経済的に占有することを主眼とした1964年の軍事政権と、以後のブラジル政府が、開発優先で環境保全を重視してこなかったことがうかがえる。事実、軍事政権にとってアマゾン占有は、北東部の飢餓の問題、深刻化する中南部の農民の子弟が抱える土地不足、戦略的な立場からアマゾンを支配することの必要性から推進された。

ところで、ブラジル経済に占める部分は目下のところ相対的に小さいが、3つのアマゾンの産

業、すなわち林業、牧畜、大豆栽培が世界市場と直接係わりあっている。このいずれも、アマゾンの環境問題の視点から捉えれば、わけても森林破壊の元凶になっているのは事実である。木材採取は3つの産物の中では特別なケースであろう。アマゾンが産する硬木の一部は輸出に向けられるが、その割合は低く14%に過ぎない。そして、残りのおよそ10%はアマゾン域内で消費され、残りの76%は国内市場、とりわけサンパウロに搬送され建築資材となる。

周知のように、インドネシアやマレーシアの熱帯産の木材は枯渇の道を歩み、その意味でも最大の熱帯雨林を抱えるアマゾンは、世界の垂涎の的となっている。現在アマゾンで問題となっているのは、不法伐採によって急速に熱帯林が消滅しつつあることだ。しかも、原始的な方法で倒木されるので、他の貴重な樹木までもがダメージを受ける。通常、10本切り倒された木材の中で、製材所まで持ち運ばれるのは6から7本程度で、残りはその場に置き去りされたままだという。

牧畜業者や農業従事者もアマゾンの自然環境破壊の当事者である。彼らは無秩序に熱帯林を切り倒し、すでに被害を被っているその残りの熱帯林をいわゆるケイマダという焼畑の手法で焼き尽くす。熱帯雨林が切り倒された空間は容易に太陽光が差し込むことでバイオマスを乾燥させ、火によってその地の生態系は完全に消失するのである。エル・ニーニョ現象による乾燥と牧場やプランテーションにおける焼畑は、偶然の火事を引き起こし、延焼によって生態系に多大の損害をもたらすことも多々ある。

今日でもケイマダはパンタナルやアマゾンではありふれた光景だ。とくにトラクターなどの開墾する農機具のない貧農などはよくこの手法を用いる。問題は、そうした牧畜業者や農民が火をコントロールできずに処女林のみならず、生物の多様性に富む生息環境を損壊させることにある。

牛肉の輸出に向けたアマゾンの牧場化は自然破壊の張本人としてみなされている。事実、1970年以來、連邦政府のインセンチヴで牧畜が推進され、かなり広範にわたって森林伐採が行われた。当時、生産された牛肉の大半は国内向けで、輸出用ではなかった。最近、その状況は変わりつつある。1995年から2003年にかけて、ブラジルの牛肉の輸出は5億ドルから11億5千万ドルに伸びた。増大した生産の80%は、熱帯雨林から牧場に変貌したアマゾンの地でなされたのである。屠畜用の家畜の生産が、アマゾンの熱帯林伐採の主たる原因となっていることは寸毫の疑いもない。しかし、大豆栽培もそれに間接的に加担していることは否めない。

今世紀の初め、ブラジルは世界で最大の大豆輸出国となった。当初、大豆の生産は南部地域で始まったが、今日ではその一大生産地域は中西部、それもマツト・グロッソ州であり、一部は北部アマゾン地域にまで及んでいる。通常アマゾンの場合、大豆栽培者はすでに伐採された土地で栽培している。この点で、直接的な森林破壊の行為者ではない。がしかし、問題は、牧畜を営む者は肉牛を養うために常に新たな牧場を必要とし、そのために森林を伐採する。そして自分の土地が牧草地として向かなくなると、価値ある価格で大豆栽培者に売りつけるのである。このように、牧畜業者は処女林の破壊を繰り返す。この意味において間接的ながら、大豆栽培者も森林破壊に手を貸していることになる。

世界市場において牛肉と大豆の需要は右上がりであり、これらの製品の輸出はブラジル経済の安定にとって重要であるばかりか、外貨獲得の手段ともなっている。そのために、アマゾンの広大な手付かずの自然地域を破壊することだっていとわかない、といったまことしやかな意見さえも聞かれる。そして、地域発展に向けて開発を最優先し、環境保全を疑問視する考えも少なくない。

そこには、熱帯雨林を中心とするアマゾンの自然破壊が生態系に多大の影響を及ぼし、生物多様性の消滅はむろん、地球の気候変動の要因になっている、と言う事実認識が欠落しているように思われる。

結論にかえて：沈黙したアマゾンの熱帯雨林と生態系を守るには

地球上のおよそ1万7千種もの動植物が消滅の危機にさらされている。この危機から人類にとっても貴重な生物種を守り生態系を保全するために、国連は今年（2010年）を「国際生物多様性年」と定めた。その一環としてさまざまなイベントが世界の各地で展開されている。名古屋で始まったばかりのCOP10などは、その典型であろう。

生物多様性の豊かさという点で、ブラジルは世界でも筆頭にある。アマゾン以外にこの国は、大西洋林、セラード、カアチंगा、パンパス、パンタナルといった固有のバイオマをかかえている。そのいずれのバイオマも、この数十年来、生態系の変容を強いられている。2003年の時点での「千年の生態系の評価」(Avaliação de Ecossistema do Milênio)に基づけば、もっともその被害を被っているのはアマゾン流域のようだ。

アマゾン、中でもそこに存する熱帯雨林を破壊させ生物多様性の宿る貴重な生態系を損壊させているのは、前項で述べた不法伐採を繰り返す材木商や密猟者、牧畜業者、大豆栽培者だけではない。水銀を垂れ流しながら金を採取するガリンペイロもそれに含まれよう。

また他方において、経済開発の名の下に、とくに1964年の軍事独裁政権以降、近代化に向けての幾多のプロジェクトが、アマゾン開発管理庁(Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia = SUDAM)の設置によって推進された。その中で、ブラジルがかかえる諸問題—例えば、北東部の飢餓の問題、中南部の農業従事者の子弟にとっての土地不足の問題、アマゾン地域を実質的に占有する必要性—の解決のために、アマゾンの経済的な意味での占有は軍事政権の最優先課題となり、この地は国民の耳目の対象となった。



写真X 法定アマゾニア地域(マツ・グロッセ州)における、ガリンペイロによる環境破壊

そして、1970年代になると、カラジャースでの鉄の採掘が始まる一方、アマゾン横断道路(Transamazônica)や国内で2番目の規模を誇るトゥクルイーのような水力発電所が相次いで建造され、かつてないほどの速さで熱帯雨林は蚕食するようになる。民政移管以後、今日に至るまで、世界的な環境保全の意識が高まる中、ブラジルも官製主導の下にあの手この手のアマゾン熱帯雨林の保全のための施策を講じているものの、一向にその地の環境破壊は留まるところを知らない。2006年3月のイマゾン(IMAZON)による刷新的な研究に基づく、人間活動によって森林を失った地域はアマゾン全体で19.25%にも及んでいる。これに、人間活動により森林伐採が始まっている地域の27.3%を加えれば、実に50%弱のアマゾンの熱帯雨林が破壊の危機にあることを意味する。

こうしたアマゾンの貴重な熱帯雨林と生態系、そして生物多様性を守るためにブラジル政府は、他の地域のビオマを含めて、保全策に乗り出している。他国との連携による、例えば、アマゾン隣接諸国との生物的多様性に関する協定（1992年）やアンデス熱帯諸国のための生物多様性に関する地域戦略（2002年）、アマゾン協力に関する戦略的アジェンダなどは、その象徴的なものかもしれない。この種の協定や戦略を通じて、生物多様性の持続可能で合理的な利用も目論んでいる。こうした一国もしくは近隣諸国の取り組みだけでは、今のアマゾンの自然破壊は食い止めるようがないし、おのずと限界があるように思われる。

その意味で今まさに、有用な肺的な機能を果たしているアマゾンの熱帯雨林を守ろうという、地球市民としての私たち一人一人の意識の改革が強く求められている。と同時に、草の根レベルの私たちの取り組みが必定となる。「生物多様性条約締約国会議（国連地球生きもの会議）」などは、グローバルな視点から森林破壊と生物多様性の危機に対処する最良策に違いない。現在、名古屋で開催されているCOP10においても、先進諸国と開発途上国との間の対立は埋まらないが、生態系保全という目的を見失わないで、協調し合うことが肝要だ。

ところで、アマゾンの環境破壊と生態系を合わせた生物多様性の損壊を最小限度に防ぐのには、これまでもさまざまな方策がなされてきた。しかしながら、実効性のあるものになっていない。一見、秩序ある開発と持続可能な発展なる言葉自体、聞こえは良いが、アマゾンでは依然、開発優先で環境破壊の度合いは高まっている。従って、一刻も早い実現可能な生物多様性を守るためのルールを設定し、法制化すること喫緊である。

その一方で、経済開発（活動）と自然環境との調和を図る方策、生態観光を通じた基金作りによるアマゾンの自然環境の救済と植林活動、自然に優しいアグロフォレストリー⁸⁾の展開、「生物多様性オフセット」⁹⁾とは別途のアマゾン特有の生態系を保持する手法などに積極的に取り組むべきだろう。

およそ3千万種もの生き物が地球上に命をつなぐ。私たちはそうした生き物や自然によって生かされている。にもかかわらず私たちはその恩に報いるどころか、超優先種の立場で破壊者になりすぎている。痛々しい傷だらけの「沈黙する自然」に暖かい愛の手を差し伸べるべきは人間の責務だ。自然は人類が存在しなくとも存在するが、人類は自然なしでは存在できない。

注

- 1) 生物多様性は、アメリカの生物学者で昆虫学者のエドワード・O・ウィルソンが命名した言葉。この生物多様性についての定義は研究者によって微妙に異なる。例えば、分子生物学者の福岡伸一氏は、「ある時はせめぎ合い、ある時は相補的に連鎖しあって、動的な網の目を支え合っている、その関係性のありよう」を生物多様性として定義付ける。[朝日新聞2010年10月28日、朝刊]。
- 2) Hotspots = pontos quentes。土地特有の動植物が多く多様性に富んだ生息環境にもかかわらず、消滅と損壊のペースが著しい、優先的な保全が求められる地域。日本も含めて世界で34箇所（地域）。
- 3) ドイツの博物学者アレクサンダー・フォン・フンボルトは、中南米の熱帯雨林をギリシャ語で森林を意味する「ハイラエア」（Hylaea = Hiléia [ポルトガル語]）と呼んだ。
- 4) パラー州のサンタレーンやサルガードなどに存在する。

- 5) マナウスでのネグロ川の川幅は12km, 水深100mで, 時速2km。マナウス付近で2つの川は合流するが, しばらくはさまざまな事由で2つの川は交じり合わず, ツートンカラーを呈して平行して流れる。出会いの地点でのアマゾン河の川幅は3km, 水深は30~50mと幅がある。ネグロ川よりも流速が増し, 時速5km程度。水量もネグロ川よりも30%増す。2つの河川を結ぶパラナーを除けば, アマゾン河の川幅はおよそ4~5kmとなる。
- 6) Joao Meirelles Filho, *Amazônia*. p. 68。
- 7) 推定では, 700種類に達するとみなされている。
- 8) トメアスーの日系ブラジル人が推進した農業経営法。つまり, 他の木々と混生して農作物を栽培する方法。アマゾンのような熱帯では, モノカルチャーのみならず, 単一樹種の植栽は持続しない。そこで, 混生することによってメリットが生まれ, 丈夫に生育する。森林伐採を抑えるためにも, 環境に優しい栽培法といわれている。
- 9) 開発で失われた生態系を他の場所で保全・復元する考え方。主として欧米で導入されている。が, 生態系は本来, その場所特有の環境の中で形成されているので, 別の所で保全・復元してもあまり意味がない。

参考文献

阿部健一

2010 「生物多様性という関係価値—利用と保全と地域社会」, 『科学』 vol. 80, 10月号。

アレックス・シューマトフ

1992 『地球は燃えている』, 新潮社。

アンドリュー・レヴィキン

1992 『熱帯雨林の死—シコ・メンデスとアマゾンの闘い』, 早川書房。

稲葉一郎

1990 『アマゾン発・熱帯林破壊報告』, 朝日新聞社。

加藤一郎 (代表)

1971 『人間と環境』 (東京大学公開講座), 東京大学出版会。

黒田洋一, フランソワ・ネクトゥー

1989 『熱帯林破壊と日本の木材貿易』, 築地書院。

須藤大輔

2010 「多様性の損失」, 朝日新聞5月22日号, 朝日新聞社。

西沢利栄

2005 『アマゾンで地球環境を考える』, 岩波書店。

日本ブラジル中央協会（編）

1996 『日本ブラジル環境フォーラム：都市と地域開発における環境問題』，社団法人 日本ブラジル中央協会。

バーバラ・ウォード

1972 『かけがえのない地球』，日本総合出版機構。

フェレイラ・デ・カストロ（阿部孝次訳）

2001 『大密林』，彩流社。

松本栄次

1992 「ブラジル・アマゾンにおける環境破壊の実態」，『地理』，4月号。

水野一

1992 「ブラジルの開発と環境問題—エコ 92 へのブラジル提案」，『地理』，4月号。

吉田明彦

1993 『アマゾンで考えた私の環境貢献』，東洋経済新報社。

Benchimol, Samuel

1992 *Amazônia: a Guerra na floresta*. Civ. Brasileira, Rio de Janeiro.

Filho, João Meirelles

2006 *Amazônia*. Ediouro, São Paulo.

Gonçalves, Carlos Walter Porto

2008 *Amazônia, Amazonas*. Contexto, São Paulo.

Leite, Marcelo

2005 *Amazônia; terra com futuro*. Editora Ática, São Paulo.

Pennaforte, Charles

2006 *Amazônia; contrastes e perspectivas*. Atual, São Paulo.

Santos, Edgard

2003 *Amazônia; um Brasil à parte para conhecer e se orgulhar*. Tabacultural, Rio de Janeiro.

Tocatins, Leandro

1982 *Amazônia: natureza, homem e tempo*. Civ. Brasileira, Rio de Janeiro.

