

# 南米大陸の熱帯林と動物

米田 政明

私は、動物学、特に哺乳類を中心に調査研究を進めてきた。熱帯林の林学的分析知識は少ない。しかし、1979年からこの10年間に何回かの機会を利用してのべ3年間近く、南米のボリビア、コロンビアなどの熱帯林地域を歩きまわることができた。オリノコ川とラプラタ河上流域も一部含めたアマゾン源流域の熱帯林の状況を、新世界ザルを中心とした野生動物の生息状況とあわせて紹介し、さらに本地域の今後の保全地域について検討したい。

## 1. 南米の熱帯林の分布

まず、南米の熱帯林概況を復習・整理しておきたい。これから紹介する調査地位置と南米大陸の熱帯林の広がりおよび標高1,000 m以上の山地を図-1に示した。南米大陸の熱帯林面積は約890万 km<sup>2</sup>（そのうち閉鎖林は約670万 km<sup>2</sup>）、その大部分はアマゾン流域に存在する。しかし、赤道をはさんでの南米の熱帯林とサバンナの分布は非対称で、アマゾン右岸の赤道の南側により広く熱帯林が分布し、サバンナ植生は赤道の南では南緯12°あたりから出現するのに対して北側では北緯3°あたりから出

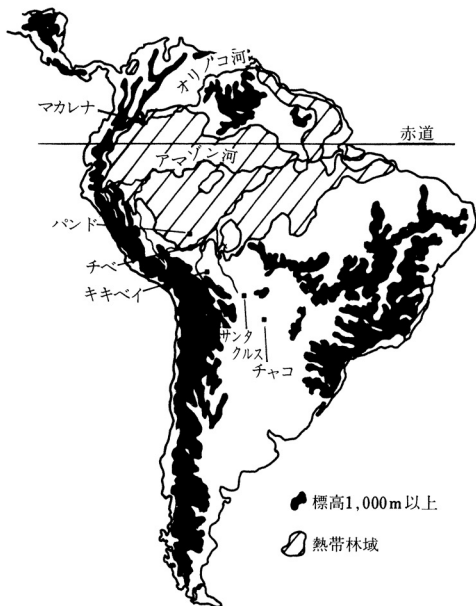


図-1 南米大陸の熱帯林の広がり調査地域

てくる。この熱帯林の配置の違いは後に述べるサルの分布などにも影響している。南米大陸の赤道の北には、東のギニア高地から西のアンデスまでアマゾン河とオリノコ河流域を分ける標高のやや高い地域が存在すること、赤道より南に陸地が多いことなどの地形差がこの南米熱帯林分布の非対称の要因の一つと考えられる。

## 2. 各地の森林への旅と森林の様子

次に私が調査した南米の熱帯林、亜熱帯林のうち6か所の森林の状況を、現地に入るまでの旅の様子を含め紹介したい。

### 1) コロンビア マカレナの森

マカレナ国立公園は、オリノコ河上流のガジャペロ河源流左岸域に設定されている。公園域の中央には、アンデス山脈から東南に半島状につき出した標高2,000mを越えるマカレナ山地がある。マカレナ山地とアンデス山脈の間の南緯2°西経73°あたりに位置する調査地で、新世界ザルの長期調査を文部省科学研究費によって1986年から行っている。マカレナ山地はテーブル状で中腹斜面は急峻であり、植生は山麓を除き灌木で尾根部は草原帯になっている。調査地そのものは熱帯降雨林帯に属するが、アンデス高地、サバンナ植生との境界部にあたる。マカレナ調査地域の雨量は2,000mm/年以上あり、乾季は12月中旬から3月中旬までの3か月間である。

調査地は標高400m前後で起伏のある森林となっている。高台の上には胸高直径1m、樹高30mを越える大径高木もあるが、侵食の進んだ沢部や斜面には高木は少なく、倒木によるギャップ、林床植物の密なところも多い(写真-1)。クマレなど栽培型ヤシも多くあることから、調査地はかつてインディオの居住地として利用されたことを示唆するコロンビア研究者もいる。北緯2°と赤道に近いが、サルの生息種数は次に述べる南緯11°のボリビアバンド州よりも少なく小型のキヌザル科を欠き、フサオマキザル科の7種が生息するだけである。コウモリ類などの種多様性も少し低いように思われる。しかし、2種類のベッカリー、ナンベイバクなどは捕獲圧が低いので生息密度は高い。捕獲圧があれば真っ先に群れが消失することから、地域の捕獲・人為圧の指標となるウーリーモンキーの群れも多い(写真-2)。マカレナ地域で野生動物が比較的残されているのは国立公園として保護されてきた成果であるが、近年不法入植者も多く公園管理の見直し、再編成が求められている。

### 2) ボリビア バンド州の森

バンド州はボリビアの9つの州の中で最も北の南緯9°から11°



写真-1 マカレナ調査地一起伏があり、樹冠ギャップが多い



写真-2 マカレナの森のウーリーモンキー——  
捕獲匠に弱い大型のサル



写真-3 食用にフサオマキザルを  
捕獲してきたパンドの住  
民

の間に位置し、ブラジル、ペルー  
国境と接している。マドレデディ  
オス河（「神の母なる河」の意味、  
インカ文明の中心であったペルー  
南部からボリビア北部を源流域と  
している）の左岸にある。人口密  
度は1~2人/km<sup>2</sup>とまだ低い。  
パンド州の州都コビハはブラジル  
国境と接するアクレ河右岸にあり、  
ボリビアの首都ラパスから行くに  
は空路しかない。しかし、北側の  
ブラジル側にはアマゾンハイウエ  
ーの支線が伸びてきていて、パン

ド州の中にもブラジルとアクレ河を渡るフェリ  
ーによって結ばれた道路がコビハからほぼまっ  
すぐ南にマデレデディオス左岸のチベまで伸び  
ている。この道路は計画上ではマドレデディオ  
ス河を渡り、ボリビア中北部のサバンナ地帯を  
横切ってアンデスのふもとに達し、さらにラパ  
スまで延長させる計画になっているが、マドレ  
デディオス河以南は未完成である。完成すれば、  
ラパスからアンデス東斜面を下り、ボリビア北  
部を縦断してブラジルに達し、アマゾンハイウ  
エーに入って大西洋まで車で行けることになる。  
しかし、森林伐採と収奪的土地利用が既設沿線  
で起きているため、アマゾン熱帯林保全の観点  
から計画の見直しが求められている。今でもパ  
ンド州は相対的に人口密度が高く、また土地取  
得の難しいブラジルから土地、天然ゴムや砂金  
を求めてくるブラジル人の流入を受けているが、

道路整備が進めばこのような事態が加速される恐れがある。

パンドの森には天然ゴムとブラジルナッツの木が多く、ジャングルの住民はそれらの採集で生計をたてている。彼等は食用にペッカーリーやパカ、それにホエザルなども捕獲しているので、大型野生動物密度はマカレナより低い（写真-3）。しかし、アマゾン上流部の典型的な熱帯林であるパンドの森では、野生動物の密度、多様性は潜在的には高く、サルの生息種数も12種と多い（IZAWA and BEJARANO, 1981）。

### 3) チベの森（マドレデディオス河畔）

パンド州の州都コビハから150 kmほど前記の道路を南下しマドレデディオス河

にぶつかるところがチベである。途中タウアマヌ河という、新世界ザルの分布上重要な境界となっている河を渡る(図-3)。チベからマドレデディオス河を10 kmほど遡るともうボリビアとペルーの国境である。チベはボリビア中北部に広がるサバンナ植生帯の北の端に位置している(図-1, 3)。マドレデディオス河周辺部は河畔林効果もあり、樹高の高い森林が見られる。しかし、全般に天然ゴムの木などは少なく、樹高も低くなり、パンドの典型的な発達した熱帯林よりは一段下がった森林の感をうける。また、後述のように、サルの生息種数、生息密度もパンドの北の方の森よりも低下する。ただし、人手の入った森はマドレデディオス河沿岸の一部で見られるだけで、河から少し離れるとパンド北部と比べゴム採集者・焼畑農家は少なく、人手の入っていない森が残されている。

#### 4) キキベイ川の森

ボリビアの首都ラパスから北へ直線距離では200 kmほどしか離れてないアマゾン上流のキキベイ川流域は、西ドイツのゲッティンゲン大学の協力により設置されている国立サンアンドレス大学生態学研究所のフィールド調査地とされている。ボリビア博物館勤務中にドイツ生態学者、ボリビア人研究者と調査旅行を行った。現地までは標高4,000 m近くにあるラパスから、アンデス高原帯・山地帯上部一雲霧林帯一亜熱帯林帯とアンデス東斜面の植生垂直分布を横断していく旅となる。

キキベイ川はボリビア中部アンデスの東山麓の最後のヒダの間を流れている。両岸には水面と30 m以上の高低差をもった高台が出てくるが、高台の森は「第三紀の森」だとドイツ人学者はいう。高台の上は板根の発達した樹高30 mを越えそうな高木もあり、熱帯林の様相を示しているが、パンドの森などに比べヤシ類が少ない。高台の下はキキベイ川の氾濫原森林で、大木の発達は悪い。アンデスの麓にあり雲霧林の要素が入るため湿潤であるが、南緯16°に位置する森林の生産性はパンドの森などより低く、サルの生息密度も後述のようにマカレナやパンドの森に比べ低い。しかし、これまでほとんど開発圧を受けてなく、そのため生態学研究所のフィールドに選ばれたキキベイ流域では、オオカワウソ、オオアルマジロなど人為圧の高いところでは姿を消している動物がまだ見られる。

#### 5) サンタクルス森

サンタクルスは、陸路より前に空路が発達した街として紹介されているボリビア東部の街である。アマゾン右岸の支流リオグランデ河の上流域、南緯17°、西経64°に位置する。サンタクルス周辺は5~9月が乾季、11~3月が雨季で、ここまで南下すると雨量は1,000 mm/年前後と少なくなり、湿潤林から雨季・乾季の区別がはっきりした半乾燥林になってくる(URZUETA, 1975)。街の周囲は牧場やサトウキビ畑が開けサルの生息適地はないが、サンタクルスの南150 kmあたりまで行くと林が残されサルも生息する。有刺灌木が多く森の中は明るい。林床まで光がさしているが、林床植物は疎である。この森は、景観的には南隣りの国、パラグアイ北部のチャコ地方の亜熱帯有刺灌木林と同じ印象を受ける。樹高が低く全体としてサバンナと灌木林との移行帯にあたるため、動物相一サルの生息種数も多くはない。前述のボリビアの

典型的な熱帯林域，パンドの森では12種ものサルが確認されたのに対して，サンタクルスの方ではフサオマキザルなど4種の生息のみみられるだけである。

6) チャコ地方

最後に，1988年にずづかな期間滞在しただけだから十分には歩いてないが，パラグアイ北西部のチャコ地方の状況について触れたい。チャコ地方は南緯18°から25°に位置し，雨量は少なく，乾燥した亜熱帯有刺灌木林となっている。乾燥しているがところどころ浅い湿地，湖沼があり，ズグロコウ，ヘラサギなど大型の渉禽類を含む水鳥が多い。サルではヨザル，フサオマキザル，ホエザルといった広域分布種が生息するが（図-3参照），滞在中は出会う機会がなかった。植生条件的には農業にはきびしいところで，20世紀始めまで入植者はほとんどなかった。だが，ドイツ系メソジスト団が20世紀始めから入植し，現在は有刺灌木林を切り開いた広大な農地・放牧地があり，大きな農協も設立されている。

3. 南米の熱帯林とサルの生息状況

1) 南米大陸のサルの分布

南米の熱帯林・亜熱帯林と動物の関係として，次に霊長類の分布，生息密度，森林利用における種間差に関する調査結果を紹介し，熱帯林の生産性や森林構造の地域差に注目していきたい。

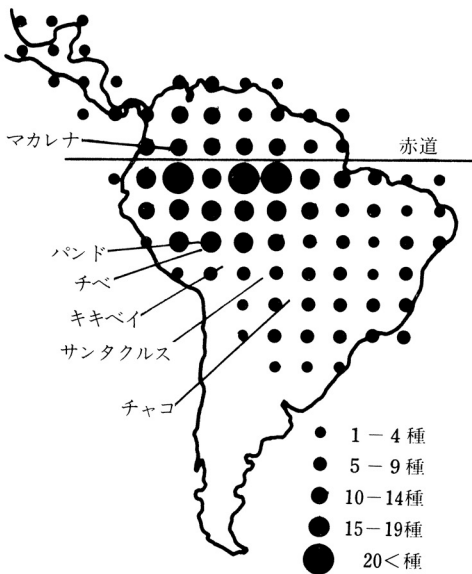


図-2 南米大陸における新世界ザルの種数分布 (500×500 km グリッド, RYLANDS and MITTERMEIER, 1982 を改変, データ追加)

まず最初に中南米における新世界ザルの生息種数の地理的変化と，生息地である熱帯林の対応についてみる。RYLANDS and MITTERMEIER (1982) による新世界ザルの種数の地域的変化を，ここで報告した6カ所の調査地位置を加えて図-2に示した。分類の仕方でも多少異なるが，南米には47種のサルが生息する (NAPIER and NAPIER, 1985)。南米のサルはすべて樹上性であるから森林のないところには生息しない。したがって，図-2でもアルゼンチン中部以南のパンプス・パタゴニア地域はサルの生息しない空白地域になっている。また，山地か半砂漠地の続く大陸西側のアンデス山脈から太平洋沿岸にも

サルは分布しない。アマゾン河口部近く、ブラジル北東部の赤道南部あたりも生息種数が少なくなっているが、これはこの地域の人為による森林破壊と極地的気候要因(乾燥化)のためと考えられる。これら地域的な地形・気候・人為要因によって生息種数は影響を受けているが、全体として新世界ザルの種数は低緯度の赤道近くで多く、南北の高緯度に行くほど種数は少なくなるクラインのあることを図-2は示している(ただし、植生と同様、赤道を挟んだ南北の種数クラインは非対称で、赤道南部のアマゾン中央部が北側より種数が多い)。

新世界ザルの分布状況の南北クラインと標高に依存した変化をボリビアに限って示したのが図-3である。ボリビアは南緯9°から23°の間に位置し、国の西側は標高4,000mを越えるアンデス山脈、北部から南東部にかけての東部地域はアマゾン流域(一部はラプラタ河流域)となっている。ボリビア東部のアマゾン流域では北部のバンド州には全体に熱帯林が広がるが、南緯11°マドレデディオス河以南から南緯15°あたりまでは河畔林を除きサバンナ植生となる。南緯15°あたりから南、サンタクルス周辺から再び森林になるが前述のように半乾燥林となる。ボリビア国内でのサルの分布はシロガオフサオマキザル(図-3Ⅲ型)とクロホエザル(Ⅳ型)の2種を例外として、北部限定分布型(図-3のⅠ、Ⅱタイプの分布)と広域分布型(Ⅴ型)に大きく分けられる。北部限定分布型は小型のキヌザル科のサルが7種中6種をしめる。図-3でⅠ、Ⅱの分布域区分はタウアマヌ河、Ⅱの境界はマドレデディオス河である。北部から南部までボリビアの東部に広く分布する広域分布型の6種のサルはすべてオマキザル科の種である。このオマキザル科のサルもアンデス山脈の東山麓のふもと、まれに標高2,000mあたりの雲霧林まで分布するものがあるが、分布域標高は普通1,000m以下に限られる。

## 2) 新世界ザルの生息密度と森林

南米大陸のサルの種数分布における南北クラインの存在は、熱帯林の生産性・種多

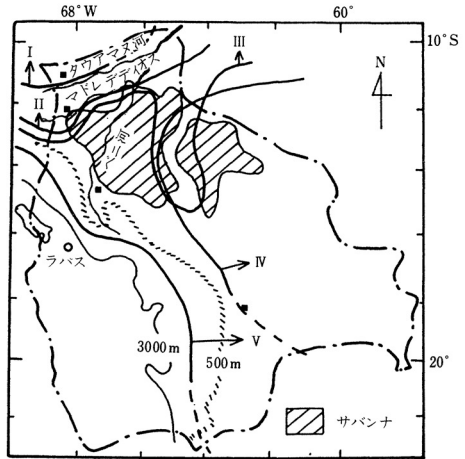


図-3 ボリビアにおけるサルの分布型区分(米田, 1985を一部改変)

- I. ムネアカタマリン, マンクサキを含む12種の分布域(北部限定分布型)
- II. エンペラータマリン, セマダラタマリンなど10種の分布域(北部限定分布型)
- III. シロガオフサオマキザルの分布境界
- IV. クロホエザルの分布境界
- V. フサオマキザル, ホエザル, クモザル, ヨザル4種の分布域(広域分布種)

様性のクラインとの対応を示唆している。種数のクラインに対して、サル群れの生息密度にも緯度対応のクラインがあるのだろうか。この点を見るため表-1には、のべ2週間以上調査したコロンビアとボリビアの4地点における新世界ザルとの出会いを調査単位時間当りの出会い頻度として示した。単位時間の出会い頻度は、マカレナ(2°N)、バンド(11°S)、チベ(12°S)、キキベイ(15°S)の順で多く、出会い頻度を生息密度と読みかえれば生息密度も種数と同様に南北クラインがあり、低緯度ほど(群れ)生息密度が高いことを表-1は示唆している。

### 3) サルの森林利用の種間差

次にサルの森林利用の種間差についてみていきたい。森林を垂直的に利用するサルでは、森林の水平的な構造(植生)のミクロな差と垂直的な構造差に依存した種による差が見られる。

垂直利用差: マカレナの森に生息する7種のフサオマキザル科サルのうち、6種のサルの垂直的な森林利用差を5m区分の各樹高での滞在時間観察頻度として表-2に示した。ホエザル、クモザルといったサルが樹高の高い部分を利用し、フサオマキザルなどは低いところを利用している。ホエザルは葉食中心、クモザルは森林の第一葉層下部を利用した枝渡り移動を行いヤシ類の実など比較的大型の果実食が多いの

表-1 南米の4つの地域におけるサルとの出会い頻度の比較

地域(緯度)	のべ調査時間	調査したサルの種類	群れとののべ出会い回数	出会い回数 / 10時間
1. マカレナ*(2°N)	45.11'	6	112	24.8
2. バンド(10°S)	52.30'	4	51	9.7
3. チベ(11°S)	18.00'	3	7	3.9
4. キキベイ川(15°S)	34.25'	1	4	0.1

\* 出会い調査でなく定点観察地調査であり他の3地域と出会い回数頻度などを単純に比較することはできないが、傾向をみることはできる。

表-2 マカレナ調査地における新世界ザル6種の垂直的森林利用差 (YONEDA, 1988) (利用頻度%)

種(和名)	樹高区分(m)				
	0-5	6-10	11-15	16-20	21
ウーリモンキー	0.7	12.0	35.5	32.7	19.1
クモザル	0.0	4.3	24.3	39.5	31.9
アカホエザル	0.0	10.0	15.5	14.7	59.7
フサオマキザル	16.2	41.9	30.6	6.1	5.2
リスザル	25.2	39.0	26.0	8.9	0.8
ティティ	75.0	25.0	0.0	0.0	0.0

して、フサオマキザルは小型の果実食と昆虫食が多いことなどがこのような森林利用の差に反映している。森林利用の種間における差はバンドの森におけるキヌザル科でも観察されている(YONEDA, 1984)。

利用木の胸高直径差：森林植生のミクロナ水平差に依存したサル達の森林利用差は、ミクロナ植生図とサル達の生息地利用図を重ねれば得られるが、植生図作成がむずかしいため利用木の胸高直径の種による頻度差と、毎木調査による直径頻度分布の差で検討した。図-4はマカレナにおける5種のサルの利用木の胸高直径頻度分布差と毎木調査による直径頻度分布を示したものである。上記の垂直的森林利用差と関連し、フサオマキザルなどは小径木を、クモザルなどは大径木の利用が多いことがわかる。毎木調査と植生区分の対応がまだなので、この結果から植生区分に依存した水平的な利用わけに結びつけるには至らないが、フサオマキザルなどは小径木の多い河畔林や森林ギャップのあるところの利用が多いのに対して、クモザルなどは大径木の多いきれいな森を多く使うだろうことをこの図-4は示唆している。

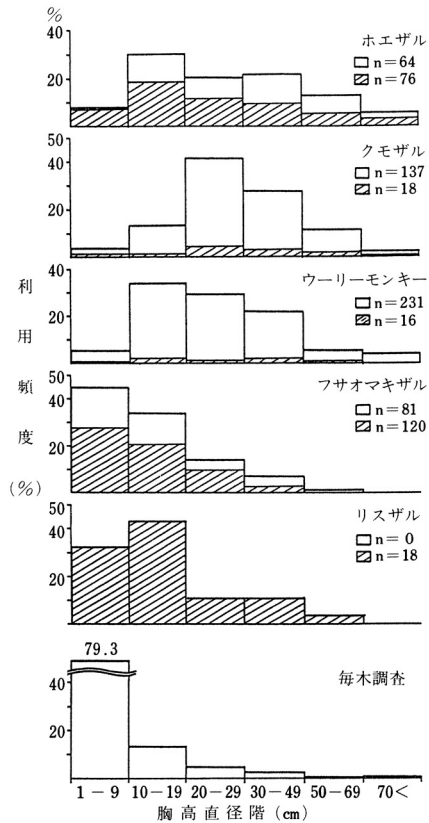


図-4 マカレナ調査地における5種のサルの利用樹と毎木調査による胸高直径頻度分布 (n:測定した利用樹本数, ハッチは斜面下部から沢部での利用頻度を示す)

#### 4. 南米熱帯林の保全

熱帯林の伐採・減少は改めてここに書くまでもなく大きな問題である。ここに紹介した6か所の森についても大なり小なり伐採圧を受けている。最も発達した熱帯林らしい森林が残るボリビアのバンドの森にしても、1979年の最初の調査のころすでに州都コビハ周辺は森林再生不能ほど養分流出が進み、あとは生産性が低く質の悪い放牧地ぐらいにしか使い道のない草地が広がり始めていた。その後、ブラジル側ではアマゾンハイウエー支線の伸長、整備がさらに進み、バンド州北側に位置するブラジルのアクレ州の熱帯林の伐採・農地化圧力が強まっているといわれる。南米大陸での



熱帯林保全問題は、材の利用を目的とした商業的伐採よりも農地、特に放牧地開発のための大面積伐採・草地化が問題である。放牧地開発では伐木・伐根を取り出すため、小規模で伐根などを残す伝統的焼畑に比べ土壌侵食などの問題はより深刻だと考えられる。牧場の労働者は、草地伐開のあとは食料確保のためサルを含めた野生動物の捕獲を行う。

しかし、増大する人口の維持、所得向上・経済発展のためには南米の熱帯林は今後も利用されていくだろう。実験用サルやペット用のオウム類の輸出など野生動物の商業的利用は、ワシントン条約遵守により南米各国では減ってきている。しかし、自家消費のための捕獲と生息地である森林伐採による生息の危機は、ウーリーモンキーやナンベイバクなど多くの種におよんでいる。生態系機能保全のため、種多様性維持を目的とした保全すべき地域を示すことが今重要であろう。南米大陸で保全すべき森林の地域選択では、サバンナが現在のアマゾン流域に大きく広がっていた氷期にも森林が残ったとされる地域で、今も高い種多様性が維持されている地域をまず候補に検討を進める必要がある。南米で氷期にも森林が残存し森林性生物の避難地となった地域の広がりについては、森林域復元の推定材料に利用する生物グループによって異なるが (BROWN, 1977; HAFFER, 1967; PRANCE, 1973 など)、どの説でもアマゾン源流域のアンデスのふもと、ギアナ高地、マッドグロソ台地に散在して森林が残存していたことを推定している。これらの地域はここで紹介したマカレナやバンド、キキベイの森と重なっている。南米の熱帯林域の今後の発展を維持するため、熱帯林・生物多様性維持が必要との観点から、氷期の残存森林域などを核とした有効な保全策の確立が望まれる。

〔引用文献〕 1) BROWN, K.S., Jr. (1977): Geographical patterns of evolution in Neotropical forest Lepidoptera (Nymphalidae: Ithomiinae-Heliconiini), in DESCIMON, H. ed. Biogeographie et evolution en Amerique tropicale: 118-160, Publ. Labor. Zool. Ecole Normale Sup. 9 2) IZAWA, K. and G. BEJARANO (1981): Distribution ranges and patterns of nonhuman primates in western Pando, Bolivia. Kyoto University Overseas Research Report of New World Monkeys II: 1-11, Kyoto Univ. Primate Res. Inst., Inuyama. 3) HAFFER, J. (1967): Speciation in Colombian forest birds west of the Andes. Amer. Mus. Novit. (2294): 1-57 4) NAPIER, J.R. and P.H. NAPIER (1985): The natural history of the primates (伊沢訳 (1988): 世界の霊長類. 動物社) 5) PRANCE, G.T. (1973): Phytogeographic support for the theory of Pleistocene forest refuges in the Amazon basin, based on evidence from distribution patterns in Caryocaraceae, Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae and Lecythidaceae. Acta. Amazonica 3: 5-28 6) RYLANDS, A.B. and R.A. MITTERMEIER (1982): Conservation of primates in Brazilian Amazonia. International Zoo Year Book, 22: 17-37 7) URZUETA, O. (1975): Mapa ecologico de Bolivia. Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios, La Paz. 8) YONEDA, M. (1984): Comparative studies on vertical separation, feeding behavior and traveling mode of saddle-backed tamarins (*Saguinus fuscicollis*) and red-chested moustached tamarins (*Saguinus labiatus*) in northern Bolivia. Primates, 25: 414-422 9) 米田政明 (1985): アンデス山ろくのサルたち (後). モンキー 195: 30-34 10) YONEDA, M. (1988): Habitat utilization of six species of monkeys in Rio Duda, Colombia. Field Studies of New World Monkeys La Macarena Colombia, 1: 39-45 (Japan Colombia Cooperative Study of Primates) 11) 米田政明 (1989): オリノコ河上流のサルたち (2). モンキー 224: 3-8