

# アンデス山中における化石発掘調査と調査地の現状について —最古の広鼻猿類化石の再発見—

高井正成

京都大学霊長類研究所

南米ボリビア国のサジャ地域には、漸新世後期（約2500万年前）の地層が広く分布しており、豊富な哺乳類化石を産出することで知られている。1992年11月に、筆者は同地域で霊長類化石の発見を主目的とした発掘調査をおこない、最古の広鼻猿類（南米ザル・新世界ザル）の化石 *Branisella* の新標本を発見した。詳細な記載および検討は専門誌に譲り、本稿ではアンデス山中における脊椎動物化石の発掘調査について概略を述べる。

## 1 はじめに

サジャ地域は、ボリビア共和国の首都ラパスより南南東に約90km、一般にアルチプラノとよばれる4000m前後の山間高地に位置する（図1、2）。このアルチプラノを東西に挟んで、アンデス山脈の西山系と東山系が南北に走っている。このため、年間の降水量は非常に少なく、地表面はほとんど乾燥しきっている。世界中のおもな化石産出地点がそうであるように、ここでも植生は貧弱で、サボテンと灌木が疎に散らばった荒野が広がっている（写真1）。ただし、1年のうち12月から2月にかけては雨期にあたるため毎日のように雨が降る。そのため、地表面の解析は大変進んでおり、数10mにおよぶ斜面をなしたV字谷が、地形の大半を占めている（写真2）。地層は主として赤色～赤褐色の泥岩あるいはシルトからなり、ときおり火山灰を含むと思われる灰色～白色層が挟まれていて、キーベッド（鍵層）として利用されている。こういった火山灰層から、いくつかの放射性年代の値が得られている。最近、フロリダ大学のチームによりK-Ar法およびフィッシュントラック法で得られた値は、漸新世後期、約2500万年前である。

この地域からは有袋類・貧歯類・體節類・滑距類・南蹄類・雷獣類・火獣類などのいわゆる古い

タイプの哺乳類と、霊長類・齧歯類といった新しいタイプの哺乳類が共に産出する。こういった新しいタイプの哺乳類が、いつ、どこからやってきたかがサジャにおける古生物学的調査の興味のひとつとなっている。

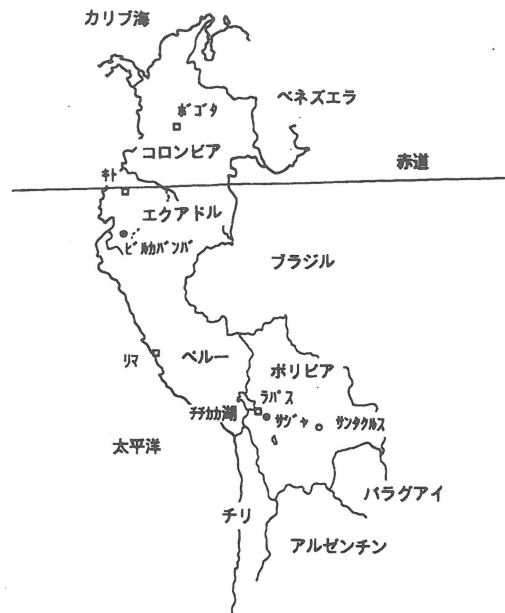


図1 概念図

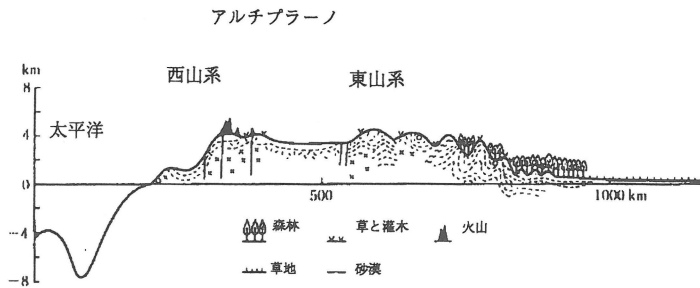


図2 南米大陸の模式断面図 (南緯20度付近)

## 2 広鼻猿類の起源について

サジャから産出している霊長類化石 (*Branisella*) は、広鼻猿類、一般には南米ザルまたは新世界ザルと呼ばれているもので、ニホンザルやチンパンジーなどとは系統が違う。こういった広鼻猿類の起源については、まだよくわかっていない点が多いが、大雑把な概略は以下のとおりである。

中生代の末、約6500万年前に北米大陸に現われた霊長類の祖先は、当時地つづきだったヨーロッパに生息域を広げ、さらに、アフリカ・アジアへと広がっていった。このころ、すでに南米大陸は北米大陸やアフリカ大陸と分裂してしまっただけでなく、孤立した大陸となっていたが、アフリカ大陸で繁栄していた霊長類のうちのいくつかは、現在と比べるとだいぶ狭かった当時の大西洋をこえて南米大陸に侵入してきたと考えられている (図3参照)。しかし、現在よりは狭かったとはいえ、大西洋は陸上生物がこえるには十分広く、どうやってサルたちが渡ってきたかについては、今なお十分な説明が与えられているとはいいがたい。大西洋をこえる手段としては、大木や枝の絡み合った「浮き島」にのってきたとする説と、当時存在していたと考えられる島弧沿いに渡ってきたとする説があるが、いずれも説得力には欠ける。

また、距離的にはより近かった北米大陸からやってきたとする説もある。しかし、(1) 北米大陸から見つかる原始的な霊長類の歯の形態と、南米大陸から見つかった広鼻猿類の化石の形態には大きな差異があり、その間にもう1段階必要であること、(2) アフリカ大陸から見つかった

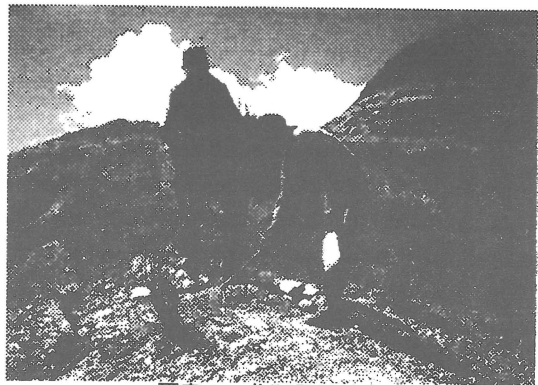


写真1 化石発見地点

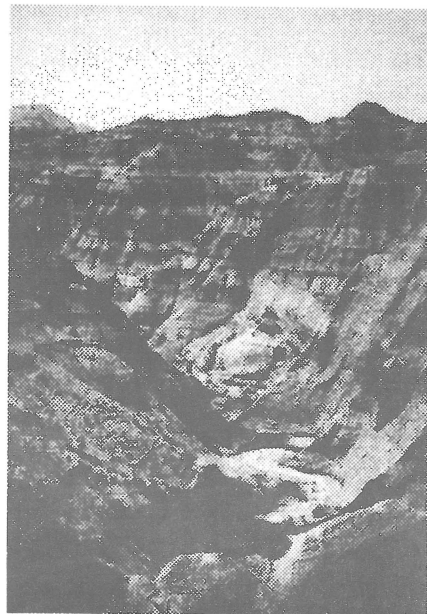


写真2 サジャ遠景

いる齧歯類（ネズミ類）と南米大陸のそれが近縁であることなどから、齧歯類と共に霊長類がアフリカ大陸からやってきたことはほぼ間違いないと考えられている。

では、霊長類はいったいつアフリカ大陸から渡ってきたのであろうか。これに関しては全く化石記録に頼るしかない。すなわち、広鼻猿類の化石が見つければ、少なくともそういった化石が見つかる地層の年代以前に、彼らが南米大陸に到達したことが言えるわけである。すでに述べたように、南米大陸から発見されている最古の広鼻猿類化石はボリビアのサジャから発見されている *Branisella* である。地質年代としては漸新世後期、約2500万年前にあたる。したがって、現在の考えでは、広鼻猿類の祖先がアフリカから渡ってきたのは少なくともそれ以前、漸新世初期（約3500万年前）の頃であろうと推測されている。

現生の広鼻猿類は南米大陸において、どのような系統的進化をとげてきたのであろう。現生の広鼻猿類は、全てのこの *Branisella* に由来するのであろうか、あるいは *Branisella* は一部の広鼻猿類を産み出したに過ぎないのであろうか。後者とする、漸新世初期あるいはそれ以前にいくつかの祖先種が同時に侵入してきたことになるが、それでは彼らは一体どう言った形態を示すのか。こういった疑問に対する答えは、現在のところ全て *Branisella* の形態的特徴によらねばならない。形態学的に見て、*Branisella* から全ての現生広鼻猿類が由来しうるならば、それが広鼻猿類の共通祖先と考えるの

が妥当である。もし由来しえないとするならば、別の祖先種の存在を仮定することになる。

いずれの説が正しいとしても、サジャあるいは他の漸新世の地層から十分な広鼻猿類の化石を見つけないかぎり、真の解答は得られない。しかし、これまでに見つかっている *Branisella* の標本はわずか5標本、上顎片が2個、下顎片が3個にすぎない。これが、漸新世の広鼻猿類化石の全てである。さらに、この5標本を2属に分類する研究者もいて、広鼻猿類の起源に関してはいまだ暗中模索の状態にある。

現在広鼻猿類を研究している人間が、必死で *Branisella* の新標本を捜し求めている理由はここにある。

### 3 発掘調査の経過

調査は1992年11月9日～25日の17日間にわたっておこなった。調査隊員は、私を含めて4人。ボリビア側は、ラパス国立自然史博物館の古生物部門主任研究員であるフェデリコ・アナヤ氏、その助手で大学院生のルーベン君、それに日本から青年海外協力隊員として同博物館で働いている岡村優子さんの3人である（写真3）。

11月9日、荷物を満載したジープでラパスを出発。延々と広がるアルチプラーノ（山間高地）を南下して、調査の出発点となるサジャ村まで約4時間半の行程であった。ここからは、荷物をロバにのせて徒歩でキャンプ地まで2時間ほど。サジャ村の標高は約4000m。沢を2本わたるた



写真3 発掘隊員（左から筆者、フェデリコ、岡村、ルーベン）

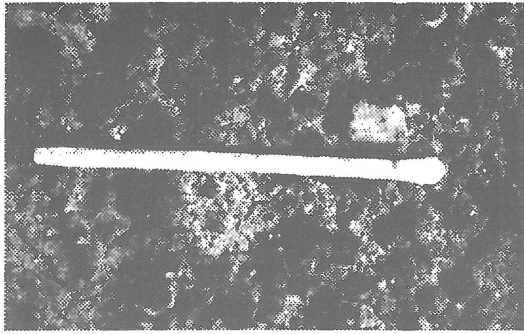


写真4 Branisellaの産出状況

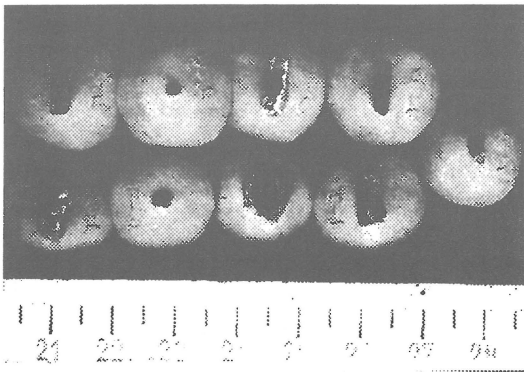


写真5 Branisellaの標本

め急な坂の登り降りもあり、かなりの重労働である。キャンプ地についたときには、辺りはもう暗くなっていた。

化石の発掘調査は大きく分けて2段階にわかれる。最初はまず表面採集、そして有望な地点での発掘である。新しい調査地の場合、たいてい表面採集を広い範囲にわたっておこない、有望な化石(の破片)が地表に現われていると、そこを慎重

に掘り返し地中に埋っている残りの部分を発掘することになる。今回は予備調査ということで、表面採集だけを集中しておこなうことにした。現実問題としても、乾ききった表土は予想以上に硬く、また近くに水場もないため、掘り返した土を洗って化石を得ることは大変困難である。もし掘り返して水で洗うのならば、サジャの村人に毎日数十リットルの水を運んでもらわねばならないだろう。標高のことなどを考えると、よほど周到な用意をしないかぎり難しいであろう。

しかし、サル化石の発見は、あっけないほど簡単であった。調査の初日、ボリビア人2人組は新しい発掘場所を探すといって、大きなツルハシを担いでどこかに行ってしまった。夕方帰ってくると、面白い化石を見つけたと私のところに来てきた。マッチ棒の頭くらいの歯が2個ついている上顎片だったが、一目見てサルだということがわかった。地表に露出していたとのこと。場所は、キャンプ地から5本ほど小尾根と小沢をこえた、谷間の小さな広場のようなところであった。歩いて15分ほどであろうか。層準としては、キャンプ地とほぼ同じで、これまでにサルが見つかる層準とも同じらしい。

さっそく、次の日からその付近を中心に表面採集をおこない、3日目2標本、4日目1標本とつづけてサルの化石が見つかった。いずれも、下顎片である。発見された場所が、互いに10mほど離れているので、同一個体とは考えにくい。特筆すべきは4日目に発見された下顎片で、ほとんど咬耗していない第一・第二大臼歯を保持しているうえ、第一小白歯と思われる遊離歯と共に見つかる

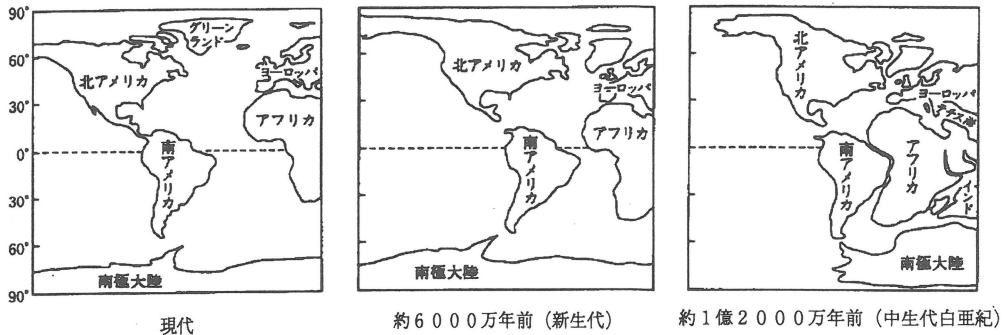


図3 南米大陸とアフリカ大陸の位置

った(写真4)。*Branisella*の下顎の小白歯はこれまで見つかっていなかったため、貴重な標本である。

5日目以降も、同様に表面採集をつづけたがサル化石はみつからず、岡村さんは日本大使館で化石の展示会があるということで6日目にラパスに帰り、以後は男3人の無粋なパーティーとなった。雨期が近づいたためか、7日目以降雨に祟られて調査も難航した。ある程度予想はしていたが、いったん雨が降り出すと、それまで乾燥し切った荒地だったところが一転して泥の海と化し、濁流が流れ落ちる様は恐ろしいものがあった(写真6)。また、日中は激しい直射日光で気温はおそらく40度近くになるのだが、日が陰ると気温は急激に下降し、雨はときにはアラレにかわることもあった。標高4000mの高さをまざまざと感じさせる一面であった。高度障害と天候の厳しさがサジャにおける調査を困難なものにしているらしい。これまでアメリカやフランスの調査隊が何度も調査をおこなっては、サル化石を見つけれずに終わっていたのもうなずける。

9日目頃から食料と水が不足してきた。村人がロバで運んでくれるから大丈夫ということだったのだが、連日の雨で道が通れないらしい。10日目は、朝はクッキー3枚と砂糖抜きコーヒー、昼はバナナ1本とリンゴ3分の1だった。これを噛んでいけば空腹感が紛れるとあって、ココアの葉を渡されたのには閉口した。幸いこの日の午後、村人が食料を補給してくれて一息つくことができた。

11日目に上顎の小白歯らしきものが見つかった。初日の場所から100mほどキャンプ地に寄ったところで、層準はほぼ同じ。どうやら我々は毎日化石を踏みつけて歩いていたらしい。3人で付近を集中的に探してみたが、その日はそれ以上にもみつからなかった。しかし翌日同じ場所で表面の小石を全て取り除いてみたところ、新たに上顎片が見つかった。おそらく同一個体と思われる。

翌日からは再び雨になったので、予定を1日繰り上げて調査を終了した。雨に祟られたわりには大収穫であった。予備調査の予定が望外な結果を得ることができた。今回の調査の結果、発見され

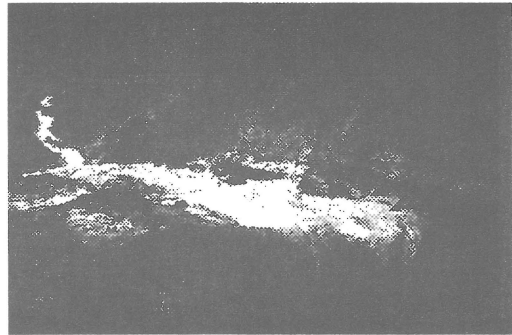


写真6 濁流の調査地

たサル化石は合計5標本(上顎片2個、下顎片3個)、見つかった位置から見て5個体にあたるとおもわれる。帰国後、全て*Branisella*と同定された。これまで30年間に5標本しか見つかっていなかったことを考えると、信じられないほどの成果である(写真5)。

#### 4 堆積時の環境について

本稿では歯の形態に関する専門的な検討は割愛するが、化石の産出状況から堆積時の環境について、以下のことが推測される。まずサジャから見つかったサル化石は、全て*Branisella*と同定される。ほぼ同一層準から発見されているが、見つかった地点と個体数からみて、かなりの個体が同地で化石として残っているらしい。これは、当時、同地域に*Branisella*がかなりの数の群れをなして生息していたことを示唆する。また、魚やワニ・カメの化石が全く見つからず、逆に高歯冠の草食獣の化石が多量に見つまっていることから、当時の環境が湖沼や河川よりも草原あるいは疎林の状態に近かったのではないかと推測される。フロリダ大学のマクファーデン教授も同様の見解を示している。

アンデスの山中からサル化石が見つかるというのは、一般人にとってみると非常に奇異に感じるかも知れない。しかし、それは現在の環境と地層が堆積した当時の環境の混同から生じる錯覚である。サジャの地層が堆積したのは、漸新世後期(約2500万年前)であり、一方アンデス山脈が現在のような姿を現し始めたのは、新生代の末、数百万年前に過ぎない。つまり、サジャで見

つかる化石が堆積したところはアンデス山脈と言えるものはまだ存在しておらず、当時の環境は現在の熱帯・亜熱帯地域に近かったと思われる。

筆者がコロンビアでおこなっている発掘調査現場(中新世中期、約1500万年前の地層)からは、ワニやカメなどの水棲ハチュウ類や魚の化石が多数見つかり、当時の環境が現在のアマゾン川流域のような網状河川に似た状態にあったと推測されている。しかしすでに述べたように、サジャの場合、当時の環境はどちらかと言えば草原状と考えられるため、現在のアマゾン川流域をイメージするのは適当ではないだろう。今後、*Branisella*の四肢骨などが発見され、そのロコモーション(移動様式)が解明されれば、サジャの古環境の復元も一層進むと思われる。

## 5 サジャ村の現在の状況

最後に、現在のサジャの村人の生活状況について若干述べておく。サジャ村は、標高約4000mの南北に走る稜線上に位置する。主に西斜面に家屋が集中し、東斜面には若干の畑地と家畜のための石囲いがあるだけで、これといった建物はなにもない。東側は、200m程降りると急傾斜になってしまい、利用するのに不向きなためらしい。西斜面は緩傾斜の草地になっており、教会や水場・サッカー場・放牧地はほとんどこちら側にある。稜線上は幹線道路が走っている。北に10kmほどいったところにルリパイという大きな町があり、そこに行くバスが1日2回、サジャを経由して往復している。現在、約60世帯200人ほどの人間がすんでいるが、電気は引かれていない。日本の過疎村と同じように、若者は全てラパスなどの都会に出稼ぎにいてしまい、現在村に残っているのはほとんどが老人で、村の小学校には20人ほどの生徒がいるにすぎない。学校にほとんど予算がないため、文房具が慢性的に不足しているようだ。ラパスに帰ったあと、子供たちのためにノートや鉛筆・ケシゴム・地

図などを村の小学校に寄贈することにした。

この辺りはアイマラ族が多いため、村人たちの日常会話はアイマラ語だが、たいていの人はちおうスペイン語を話す。ただし、年配の女性はあまりスペイン語は話したがらない。また、語尾に「プス」という発音をつけることが多く、一種の方言らしい。各家は、畑以外にかなりの家畜(ウシ・ロバ・ヒツジ・ブタ・ニワトリなど)を飼っており、コメや嗜好品以外は一応自給自足体制にあるようだ。あとは各家で作った毛織物などをラパスなどに売りにいって、現金収入を得ている(写真7)。かつては、村のなかに雑貨屋があったが、1991年に潰れてしまったようだ。バスの乗客に、チーズやパンを売って現金収入を得ているものもいた。

調査終了後、1泊させてもらった民家には年配の男性と女性が一緒にすんでいたが、二人は兄妹



写真7 毛織物

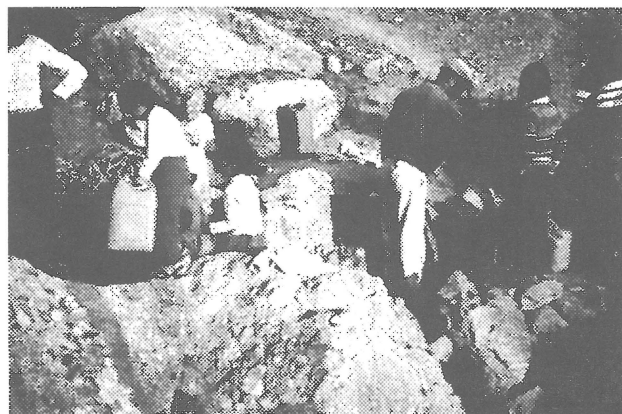


写真8 村の水場

でもなければ結婚しているわけでもなく、またどちらとも子供はいないと言っていた。単に同居しているだけらしい。それぞれ自分の部屋をもち、納屋と客間(?)以外にも2部屋ほどあり、さらに台所と中庭がついている。女性の方は、自分の部屋はあるのだが台所のベッドで寝泊まりしている。村には電線がひかれていないため、台所に限らず各部屋に明かりはないのだが、コールマンの石油ランプがおいてあり、私の食事の際にはこれをつけてくれた。夕食は、野菜スープと、茹でたジャガイモにステーキだった。特にお客さんのために奮発したという様子はなかった。食後にはコーヒーがでたが、これは客用で、彼ら自身は普段はマテ茶を飲んでいる。炊事は薪を使っているのだが、プロパンガスも置いてある。ただし、食事をだしてくれた女性はガスと言うものをよく理解できていないらしく、自分はほとんど使わないと言っていた。

村の水場は、稜線上から約50mほど西斜面を降りたところにあり、湧き水をコンクリートの壁で囲ったような形になっている(写真8)。村人はポリの容器で、てんでに水を汲んでいた。管理人の類はいないようだった。我々が調査用の水を酌みに行ったところ、自由にに使わせてくれた。水はそのままでも飲めるようだが、一応煮沸してから利用している。この辺りは、かつてはかなり雨も降り色々な作物もとれたが、現在では雨量が少なくジャガイモ・トウモロコシ・タマネギぐらいしかとれないということであった。

## 6 おわりに

今回の調査隊は、ボリビアにおいてはチチカカ湖周辺での医学調査を主目的としたものであった

ため、サジャ村には私以外の隊員は誰も訪れることもなかった。したがって、サジャ村に対する多面的な調査は何もなされていない。しかし、ボリビア各地を見て回った私の感想としては、チチカカ湖周辺の住民はアルチプラーノ帯の住民に比べ非常に裕福であり、典型的なインディオの集落とはいえないのではないだろうかというものである。水位の上昇による浸水の恐れや、多少塩分を含むチチカカ湖の水が使いにくいといったことを差し引いても、チチカカ湖周辺の農村の豊かさ是否定のしようがない。水の便がよいと思われるが、収穫物の種類・量共に必要十分なレベルに達している。また、家畜も各戸でかなりの数を保有している。サジャ村やアルチプラーノで見かけた集落とは、生活のレベルにかなりの違いがあるようだ。もちろん、豊かな村落もまたそこに生活する住民たちの一面を現しているものであり、そこでの調査も一面の真実を示しているであろう。しかし、アンデス地域の高所住民の健康調査を目的とするのならば、例えばサジャの様なアルチプラーノの寒村も調査対象に選ぶべきではなかっただろうか。

## 参考文献

- 貝塚爽平(1975) アンデス横断旅行の点描、地理、20巻9号、p112-122.
- 赤澤威・坂口豊・富田幸光・山本紀夫(編)(1992) アメリカ大陸の自然史(1) アメリカ大陸の誕生、岩波書店、pp267.
- Hoffstetter, R. (1968). Un gisement de mammifères désiadens (Oligocène inférieur) en Bolivie. C. R. hebdomadaire Acad. Sci. (Paris), sér. D 269, 434-437.
- Wolff, R. G. (1984). New specimens of the primate *Branisella boliviana* from the early Oligocene of Salla, Bolivia. J. Vert. Paleont. 4, 570-574.