

# 南米ボリビアでの哺乳類化石発掘調査

吉田 彰 (財団法人進化生物学研究所 主任研究員)

1978年10月、南米ボリビアの首都、標高4000mのラパス空港に降りると希薄な乾いた空気がツンと鼻をくすぐった。調査準備と高度順化に2週間ほどをそこで過ごし、調査隊一行5名と調査資材を満載した4輪駆動車はアンデスの高地平原アルティプラノを南に向けて出発した。まったく樹木のないアルティプラノの草原を走り続けて4日目の夕刻、車は急なつづら折れの道を一気に2000m下り、標高2000mのタリハ盆地に着いた。いよいよ「南米の哺乳類の進化に関する古生物学的研究」の第一次発掘調査が始まる。

南米大陸には現在も貧齒類ひんしをはじめとする特有な動物が見られるが、地質時代には滑距類かつきよ、南蹄類なんてい、雷獸類らいじゅう、火獸類かじゅうなど、なじみのない絶滅した哺乳類たちが棲んでいた。それらの動物たちは、ユーラシア大陸にいた遠い祖先が北米大陸を経て南米大陸に渡り、そこで独自に進化したものとされていた。しかし、「大陸移動説」が科学的に証明されると、陸地の移動と関連づけて地球上の生き物たちの起源と進化が見なおされはじめた。約2億年前、地球上のすべての陸地が集まって超大陸パンゲアが形成され、南米大陸はその南半分のゴンドワナ大陸に由来する陸地から分かれた。そこで、ゴンドワナ大陸で生まれた祖先から南米特有の動物たちが進化した、という考えが浮かんできたのである。

(財)進化生物学研究所は、南米大陸の動物相がどのように成立したかを探るため、文部省(現・文部科学省)科学研究費補助金(海外学術調査)を得て、古生物学の大家、高井冬二博士を隊長とする発掘調査隊を組織し、1977年の予備調査に続き1978年、1980年、1982年の3次にわたる現地調査を行った。予備調査で調査地に選ばれたタリハ盆地は、アルゼンチンとの国境に近いアンデス山脈の谷間にある。そこは数万年前まで大きな湖だったと考えられ、周囲の山地から流れ込んだ土砂が厚い層をなして堆積している。地層には長い年月の侵食で無数の谷間が刻まれ、グランドキャニオンを思わせる草木もまば



発掘調査が行われたボリビアのタリハ盆地

らな荒野となっている。地層にはたくさんの哺乳類化石が埋もれており、侵食で洗い出された化石骨の破片が足の踏み場もないほど地表に散乱していた。

## 発掘調査は“下調べ”と“運”

海外での発掘調査は、単に化石が出る場所に行って掘ればよいというものではない。まず安全で効率よく、そして合法的に調査することが大事だ。それにはまず、現地の政情、発掘調査の許可、化石産地への交通手段、発掘標本の運搬と輸出などについて情報収集し、問題があれば解決しなければならない。現地の人たちとの信頼関係を築くことも大切だ。

また、時間とお金のかかる調査なのだから、よりよい標本を発掘できるに越したことはない。それにはよい専門家の協力が不可欠だ。私たちは幸運にも、以前から信頼関係にある日本人移民の有力者たちの協力で、タリハ大学付属博物館のベトゥエル・アロスケタ館長というよい協力者に恵まれた。それがタリハ盆地を調査地に選んだ大きな理由の一つだった。地方大学職員の彼には化石の研究をしたくても予算がなく、館長とはいえ部下が1人もいない、化石倉

庫の番人に等しい境遇だった。そこに日本から調査隊がやってきたのだから、これぞチャンスとばかりに大喜びで協力してくれた。彼は化石のありかをよく知っており、予備調査の際に高井隊長が彼から教えられた化石の発掘が予定されていた。もし、新たに質のいい化石に巡り合えたら幸運以外の何ものでもない。そして私たちは、予想もしなかった大きな幸運にも恵まれたのであった。

### アンデスマストドンの<sup>かがく</sup>下顎 (SL1)

まず、発掘予定の化石が埋まっているタブラダグラデ地区の下見から調査は始まった。実物を見て発掘方法や手順を決めるためだ。下見は午前中で終わり午後は時間が空いたので、アロスケタさんが化石の豊富なサンルイス地区に案内してくれた。そこでいきなり幸運がやってきた。侵食で崩れた崖面にアンデスマストドンの下顎が覗いていたのだ。アンデスマストドンは、古い特徴を残す南米特有の象だ。その化石は質が硬く、特別な方法を使わなくても掘れるので、早速、発掘にとりかかった。これが発掘標本第1号になった。

SL1 と名付けたその標本はほぼ完全なものだったが、発掘の最終段階で堆積物とともに崩れ落ちたため、左右の関節部分が折れてしまった。日本に持ち帰ってクリーニング（付着した堆積物を取り除く作業）すると、折れた関節部の根元の空洞に形成途中の第3大臼歯があるのが見つかった。一緒に出てきた薄い破片を復元すると、これから形成される2本の歯根の間にまずブリッジができることがわかり、歯の形成過程を知ることができた。

### グリプトドンの背甲 (TG1)

これが予備調査で発掘が予定された化石である。グリプトドンは、アルマジロのような背甲（甲羅）をもった巨大な動物だ。TG1 と名付けたこの背甲の化石は、仰向けに埋まっており、浸食により一部が露出していた。直径5cm前後の六角形の単位が集まってできた背甲の一部はすでに浸食されて崩れ落ち、埋もれる前に折れた左右の縁は背甲の内側に倒れこんでいた。不用意に発掘すれば壊れて復元できなくなるため、いかに形を崩さずに発掘するかが課

題であった。下見の後に慎重に方法を練り、日本から持ち込んだ繊維の強い薄い和紙を表面に何枚も重ねて貼り付ける方法で発掘することにしたが、果たしてうまくいくか不安だった。幸い近くにあった適当な大きさの背甲の断片化石 (TG2) でその方法を試し、発掘に適していることを確かめてから TG1 にとりかかった。



グリプトドン (TG1) の発掘風景



背甲に和紙をはり、化石を壊さないように作業する

炎天下でのハードな発掘作業には、高井隊長も自らハンマーとタガネをとって加わられた。まず、背甲内側に倒れこんで変形した左右の縁を慎重に掘り出し、紙貼りを施して本体から取り外した。次に大きなお椀状の背甲内部から堆積物を取り除いた後、両面に紙貼りを施しながら外部の堆積物を徐々に取り除いた。この手法により原形を壊さずに発掘し、日本に輸送することができた。

問題は日本に到着した後のクリーニングと修復の作業であった。背甲単位は多孔質で、縫合面にある凹凸が噛み合っつながっており、風化の進んだ部位は縫合が容易に外れてしまう。原形を保ったまま紙貼りを除去してクリーニングするのは不可能に近く、いくつかに分解することを前提に作業に取り掛かった。分割したブロックは、曲率のひずみを避けるため、薄いビニールシートで覆ったサンドバッグの上に置き、安定させた状態で作業を行った。クリーニングは、酢酸ビニルエマルジョン (PVAc)、すなわち木工ボンドの薄い水溶液で丹念に付着物を洗い落として行った。PVAc 水溶液は背甲単位の微孔や縫合面の隙間に浸み込み、乾くと固化して強度を増す。片面のクリーニングを終えると、乾くまで放置してから裏返し、裏面をクリーニングした。

最後に分解したブロックを継ぎ合わせて背甲を復元したところ、とても持ち運べる強度ではなかった。そこでアルミニウムの帯材で背甲の内側に木造船の骨組みのような補強を入れ、さらにアルミニウムの角パイプでスタンドを作ってそれに固定した。仰向けのまま修復した背甲を、いよいよ本来の姿勢に戻す時がきた。夏の暑さに汗しながら始めた作業は、いつしか年の瀬を迎えていた。ここで失敗したらそれまでの苦労が水の泡、再びやり直した。数人の人手を借りてそっと持ち上げ、腕全体を背甲に沿わせるように支えて回転させた。そして数万年の時を経て、背甲は生前の姿勢に戻ったのである。

### アンデスマストドンの全身骨格 (AG1)

調査開始からしばらくは、平日も週末もなくフィールドワークに明け暮れた。私たちと常に行動を共にしていたアロスケタさんとも気心が知れ、「ベトさん」と愛称で呼ぶようになっていた。グリプトドンの背甲 TG1 の発掘が終わる頃、週末は休ませてくれないかとベトさんが遠慮がちに言った。ここはキリスト教国、休日に働くのは罪なのだ。それから週末は休みにしたが、私たちは暇でしかたがない。つついフィールドに足が向いてしまう。

調査も終盤にさしかかったある土曜日、ぶらりと出かけたアンコングランデ地区で化石を探しながら散策をした。その日の夕食時、一人の隊員が「今日見

たものが気にかかる」と思案顔で口を開いた。崩れた崖面に象の牙の断面のようなものが二つ並んでおり、頭骨が残っているかもしれないと言う。象の牙は死後に抜けやすいのか、浸食で洗い出されたときに頭骨から外れるのか、牙だけが見つかることが多い。また、頭蓋骨はとても薄い骨でできており、地層に埋もれているときは完全でも、地上に露出するとたちまち風化してしまう。もしその牙に頭骨が付いていれば、完全な頭骨を発掘できる可能性がある。

翌日現場に行ってみると、いかにも頭骨から生えているような間隔で牙の断面が並んでおり、少し掘って確かめることにした。ツルハシで掘り始めたのはいいが、誰もが半信半疑だ。頭骨があるならそろそろ出てきてもいい頃、再び掘る順番が私に回ってきた。ツルハシで牙を傷つけぬように掘っていたら、何振り目かにガツンと硬いものに当たった。慌てて手で土を払いのけると、牙を包む骨であった。「骨だ!」と叫ぶと、高井隊長をはじめ全員が眼の色を変えた。さらに慎重に掘り進むと、やがて鼻孔の窪みが姿を現した。ここまでは完璧だが、果たして頭蓋骨は残っているのだろうか。しかしその先は堆積物が厚くて掘り進むことができず、翌日以降に期待をかけて引きあげることにした。

翌日にそのことをベトさんに話すと、私たちが勝手に出かけたことが不服そうだったが、現場を見せるとたちまち機嫌をなおしてくれた。さて、すぐにも発掘したいが、化石を覆う厚さ数mの固い泥岩層は私たちの手に余る。そこでベトさんが近くの道路工事現場にあった重機を思い出し、かけあいに行った。アルゼンチン人の若い技師は理解のある人で、工事を中断してショベルカーで泥岩を取り除いてくれた。頭骨の後半部から後ろは砂層で、発掘は急ピッチに進み、やがて額から後頭部が現れた。下顎も噛み合ったままついている。完璧な頭骨だ。周囲からは左後肢、脊椎骨、肩甲骨、肋骨などが次々と姿を現した。高井隊長は全身骨格に違いないと判断されたが、調査のタイムリミットが迫っており、発掘した部分を日本に運ぶことが先と決断された。頭骨は紙貼りを施した後、石膏ジャケットを着せ、大工さんに頑丈な木枠を組んでもらった。しかし、人力で動かすのはとうてい無理な重さだ。再び工事技師の



姿を現したアンデスマストドンの頭骨全体



アンデスマストドン全身骨格 (AG-1) の産出状況。  
頭骨の周辺から、多数の骨が発見された

お世話で重機の出番となり、道に停めたトラックの荷台に無事に収めることができた。掘り残しの部分は埋め戻し、第二次調査を待つことになった。

1980年の第二次調査は波乱の幕開けとなった。直前に勃発した政変で戒厳令が敷かれたのだ。夜間外出しなければ安全との現地情報を得たが、大事をとって高井隊長には残っていただくことにした。私は別の隊員と共に先発し、情勢を見定めてから後発隊を迎えることになった。ラパス空港に着くと、搭乗機の遅延で外出禁止時間が迫っていた。空港職員は大慌てで乗客を誘導し、うるさい税関もフリーパスだ。ただならぬ雰囲気慌てて飛び乗ったタクシーは、猛スピードでホテルに向かった。荷物を抱えて走ったせいで息切れが収まらない。ここは標高4000mの高地だった。その夜、何発かの銃声が街にこだました。

一方、タリハは同じ国かと思うほど平穏だった。「あれはポリビアの話で、ここはタリハさ」とのんきなもの。後発隊にゴーサインを出すことにした。AG1の発掘現場も2年前のまま残っていた。早速、残りの発掘にとりかかると、左右の前肢、腰椎、仙椎、骨盤、尾椎などが次々と現れた。化石は北西から南東方向に流されたように散乱して埋まっていたが、右後肢などが欠落しているほかは骨格の80%以上が残っていた。全身骨格の復元が可能な貴重な標本だ。しかし、第二次調査で発掘した分は政情不安のため持ち帰ることができず、後に埋蔵物の輸出規制が厳しくなり、今も現地の博物館に眠ったままになっている。

## 化石狂

1982年の第三次調査は、前年にラパス大学からタリハ大学に返還されたタリハ盆地産化石の膨大なコレクションを主に調査した。このコレクションはタリハ在住の画家、故ルイス・エチャス氏個人が蒐集したもので、総点数は数千点におよぶ。アマチュアでありながら、なんとも桁はずれの化石狂がいたものだ。私たちはその中から同定可能な1000点余りを選び、高井隊長自ら連日博物館にこもって計測と特徴の記載に明け暮れた。しかし、隊員たちも暇だったわけではない。標本の多くは発掘したままの状態、来る日も来る日もハンマーやタガネやヘラやブラシを持ってクリーニングに勤しむ日々であった。

あまりの膨大さに現地の研究者が手をつけなかったものを、高井隊長はたった数週間で黙々と調べ上げ、それをもとにリストをまとめられた。そのリストは、今も現地の研究者たちの中で研究の基礎資料として重宝がられているという。

ポリビアにおけるこの一連の学術調査は、今は亡き高井冬二先生の最後の仕事であった。高井先生は、表向きはとても物静かで淡々とした実直な学者であったが、じつは筋金入りの「プロの化石狂」だったのかもしれない。

とやまと自然 第31巻第2号(夏の号)(通算122号)平成20年7月10日発行  
発行所 富山市科学博物館 〒939-8084 富山市西中野町1-8-31  
TEL 076-491-2125 FAX 076-421-5950 URL <http://www.tsm.toyama.toyama.jp>  
発行責任者 布村 昇 印刷所 大栄印刷株式会社 TEL 429-7080

付属施設 富山市天文台 富山市三熊49番地4 TEL 434-9098