



Awash with fossils

初期人類化石の宝庫、 アワシュに行く

Nature Vol.439(14-16)/5 January 2006

エチオピアのアファール地方には、最古の人類の痕跡があちこちに残っている。次なる発見をめざして、文字どおり命をかける献身的な専門家チームに、Rex Dalton が同行取材した。

エチオピアには、辺境の地アファールについて格別の言い習わしがある。それは、「すべての始まり」という言葉だ。厳しい環境のこの地域にぽつんと立つ低い丘から、多数の化石が見つかり、人類の始まりに光が当てられたのである。

2005年12月初旬のこと。赤道近くの照りつける太陽の下、古人類学者の国

際調査チームがこの丘で化石の骨や歯、石器類を探し求めて堆積層を調べていた。このチームは、ここで20年以上にわたって調査を続けている。今から5年前、彼らは有望な土地としてAsa Issie、「赤い丘」とよばれる遺跡を見つけた。それは季節はずれの激流のせいで、調査チームがその地域に足止めを余儀なくさ

れたときのことだった。そして彼らは昨年、夏の雨で近くのアワシュ川が増水したあと、地表に化石が露出していないかを見るため再びその遺跡を訪れた。

前かがみになったり腹ばいになったりして、地面にびっしり転がっている石ころに絶えず目を配りながら、調査チームのメンバーたちが峡谷にゆっくりと散らばっていく。そのかたわらには地元民がいる。目が利き、独自の知識を備える彼らは、調査を成功させるために不可欠な存在だ。

最初に見つけたのはサイの仲間(Ceratotherium)やネジツノレイヨウ族(Tragelaphini)の骨の化石で、この地域が以前どんな環境だったかを知る手がかりとなるものである。そうこうするうち、昼下りの風の中に、大きな叫び声が響いた。「犬歯だ！」

たくさん白い小石が散らばる中から、約400万年前のヒト科動物の、クリーム色をした歯が見つかったのだ。1か月におよぶフィールド調査の開始から、まだ3日めのことだった。この発見により、調査チームは13年連続でヒト科の化石標本を見つけたことになる。やがて西の山並みの向こうに日が沈むころ、チームリーダーの1人であるTim White(米国カリフォルニア大学バークレー校)が私に話しかけてきた。「こんなところは世界のほかのどこにもない。特別な場所だよ」。

Whiteたちのような調査チームもまた、ほかにはない。ミドルアワシュ・プロジェクトは最重要級のヒト科化石を毎年のように発見してきた。最古のホモ・サピエンスの1つや、580万年前のアルディピテクス・カダバも彼らの発見だ¹⁻³。ほかの古人類学者たちが、より古いヒト科化石やそうした発見がもたらす名声を追い求めるなか、ミドルアワシュ調査チームのすばらしいところは、類人猿から人類への進化の軌跡を具体的に示すようなヒト科動物の特徴を新たに発見してきたことである。

こうした成功の秘けつとして、プロジェクトがもつ国際的な側面が挙げら

れる。プロジェクトには、学術的に最高の能力が集まっている。アフリカの科学者たちは海外の一流大学で博士号を取得し、その後母国に戻って研究を行い、プロジェクトを育ててきた。海外からきた White のような科学者たちは、チーム内では少数派だ。White 以外に、この調査チームでリーダーを務めるロスアラモス国立研究所（米国ニューメキシコ州）の地質学者 Giday WoldeGabriel、アディスアベバにあるエチオピア国立博物館の理事で古人類学者の Berhane Asfaw、政府機関の考古学者 Yonas Beyene はみなエチオピア人である。Asfaw と同様にパークレー校で博士号を取得したチームの主要メンバー、Yohannes Haile-Selassie は、ヒト科研究の拠点である米国オハイオ州のクリーブランド自然史博物館で自然人類学の学芸員をしている。

調査チームに参加しているポスドクや学生たちは、フランスやレバノン、トルコ、米国からやってきている。全員が同じテーブルで食事をとり、チームリーダーもほかのみんなと同じく、ショベルをもって土を掘る。White はチームを「こき使う」が、若手研究者たちもまた、White からの意見を心待ちにしている。ある夜など、ポスドクの Michael Black（ヒト科の生体力学の専門家と、キャンプの太陽光発電担当者の2役をこなす）は、White のその日最後の指示を長い時間待ち過ぎたせいか、夕食のテーブルで眠ってしまった。

今回ヒト科の歯を見つけたのは、Ferhat Kaya だった。トルコのアンカラ大学の卒業生で、非常に小型の哺乳類を研究している。米国の博士課程プログラムに進むため英語力を懸命に磨いている Kaya は、White とあいさつ代わりにハイタッチ（頭上で互いの手を打ち合わせる）をして、「よくやった」といわれて顔を輝かせていた。また、今回の調査で最初にヒト科化石を発見した Kaya が、訓練を受けた科学者としてはチームで唯一のイスラム教徒だったことに誰もが喜んだ。「すばら

しいことだ」と Asfaw はいう。「チームの国際性をよく表しているよ」。

ミドルアワシュ調査チームは毎年、11月か12月にフィールド調査に入る。この時期の天候が、化石を探すのに最も適しているからだ。しかし、まだ雨が降る時期でもある。かつてフランス人の研究者が増水に遭い、雇ったアフール族に彼を乗せた筏をアスファルト舗装の高速道路まで引っ張らせて、何とか逃げ出したこともあったという。

このプロジェクトは政変にも脅かされてきた。1980年代には、エチオピア国内の混乱や新しい古文化財保護法によってほとんどのフィールドワークが中断した。今回、調査チームにはサンフランシスコ・クロニクル紙の David Perlman と私が合流したが、1981年にこの調査が開始して以来、ジャーナリストの同行が許されたのはこれが初めてのことだ。

化石が散らばるアフール地方は、エチオピアのほぼ中央の高地にあるアディスアベバから北東にわずか250キロメートルほどにある（地図参照）。しかし、ミドルアワシュの発掘現場へ下る3日間の行程は、厳しく危険なもので、調査チームはブーリの丘にたどり着くのに道なき道を進まねばならない。

アフールの景観

この乾燥した土地には、粗末な小屋の並ぶ小さい村が点在している。牧夫が新しい草を求めて移動し、村を放棄することもよくあるという。私の目には、これらの小さな村落はずっと前の時代からほとんど変わっていないように思えたが、現在のアフールの生活スタイルは「カラシニコフ銃のある新石器時代」とも形容されるらしい。確かにほとんどの牧夫がこのロシア製のライフル銃を携えていて、なかには携行式ロケット弾で武装した者もいた。

アフール族は、もう1つの部族であるイッサ族と対立している。イッサ族は、放牧地を探してソマリアから北へと進出してきた部族だ。そうした部族間



の銃撃戦に出くわすことのないように、古人類学者たちは日々、情報収集を怠らない。調査チームには常に武装した警官が付き添っており、アフール族の族長や指導者も随行している。族長の Hamed Elema 自身、熟練した化石探索者となっているくらいだ。調査チームは1年前、銃撃戦の恐れがあったために、新しいヒト科化石の年代調査を断念しなければならなかったという。

12月、重い荷物を積んだ総輪駆動トラック9台がアディスアベバを出て北東に進み、アワシュ川を經由して「ブーリ半島」（遺跡を見つけるのに使われた衛星画像の形から「半島」とよばれる）へ向かった。このドライブ道中の白眉は、アフリカ地溝帯に沿ったテクトニクス活動で作られた山々が連なる壮大な景色だ。この地溝帯はアフリカ東部を縦に走るもので、アフール地方では、アラビア・プレートとソマリア・プレートの2つがヌビア・プレートから東向きに引き離され、地殻の巨大な塊の移動が起きている。

ブーリ丘陵に立ち、地溝帯の縁を西向きに眺めると、その山並みは巨大な階段のようにも見える。地殻変動によって隆



収集品の運命：Tim White（右）が見つけた多数の化石は、エチオピア国立博物館に新設される古人類学棟（左）に収められることになっている。

起したのち、断面が崩れ落ちたのである。北を向くと、地殻の塊が移動したり重なり合ったりしたあとの複雑な稜線を描いている。南には、水をたたえワニやカバでいっぱいの子ヤルディ湖がある。

雨が山脈の端を洗い流し、さまざまな年代の化石を露出させる。しかし、これらの化石の年代を調べるには手間もかかるし、たいへんだ。地球化学的な検査を行うための試料を採取するのに、何週間もかけて難儀なハイキングをすることさえある。ある化石の年代を突き止めるためにいちばん古くからある最上の方法は、その化石の上か下にある火山性凝灰岩の層の年代測定をすることだ。だが、凝灰岩が気候や時間経過によって変性していると、年代測定が可能な痕跡は得られなくなる。そうなれば地質学者たちは、年代がすでにわかっている遠方の堆積層と、化石が見つかった地層との関係づけをしなければならぬ。

たとえば、WoldeGabriel と Haile-Selassie はアルディピテクス・カダバの化石標本の年代を決定するのに数年かかった⁴。「地質学はまだ発達途上にある。もっと複雑な断層も、これから調べていかないといけない」と WoldeGabriel はいう。

辺境の徒歩旅行は、エチオピア人であっても命の危険を伴うものだ。1990年代、Haile-Selassie と

WoldeGabriel が宗教上の聖なる村に近い地域を探索していたところ、怒ったアファール部族民に追い立てられたことがあった。「彼はカラシニコフ銃を構えていた。こちらがエチオピア人かどうかなんて、おかまいなしだった」と WoldeGabriel は回想する。

とはいえ、この調査にはそれだけの価値があった。彼らの2001年の研究論文では、(当時、知られるうちで最古のものだった)このヒト科動物が、従来考えられていたようにサバンナで暮らしていたのではなく、樹木の多い環境にいたことが報告されている。

「ブーリ半島」では、ほんのちょっと車を走らせるだけで、興味深い堆積層に行き着く。この丘では初期のホモ・サピエンスが見つかった。ブーリ村近くでは、100万年前のホモ・エレクトゥスが発見されている⁵。ハイエナが洞窟にすみついていて、調査チームが探索を開始するといっせいで出てくることから、「ハイエナ・コンドミニウム」ともよばれる場所だ。また、250万年前のアウストラロピテクス・ガルヒは、この丘がちょうどアワシュ川に向かって低くなる場所で見つかった⁶。この遺跡は、非常に早い時期からアンテロープの骨を石器で切っていた痕跡を示す証拠が見つかったことでも知られる。さらにこの川を渡るとマカ遺跡があり、ここで調査チームは、最初の主要な研

究成果の発端となった、340万年前のアウストラロピテクス・アファレンシスを発見している⁷。

ところで、1974年にルーシーの名で知られるアファレンシス骨格化石が発見された⁸ことで有名なハダール発掘現場と、ブーリはまったく違う。ブーリから北にちょうど70キロメートル行ったところにあるハダールでは、ヒト科化石が多数見つかっているが、それらの年代はみな一様に300万～350万年前である。これに対してブーリの化石は年代も種も多様で、古人類学者が人類の進化の特徴を解明するのに役立つ。

こうした材料すべてを拾い出して調べるため、ミドルアワシュ調査チームはすぐれた収集法をいくつか編み出した⁹。その1つが「腹ばい法」だ。まず、化石のありそうな区画に測量の糸で印をつけ、その区画を研究者たちが肩を並べて端から端まで腹ばいで進み、見つけた化石をすべて拾い上げていく。その後の手順は「メンテナンス」とよばれるもので、同じ調査地点のどこかでまた浸食が起きていないかをチェックするため、いろいろな時間間隔を置いてそこに戻ってみる。地表に露出した化石は、すぐに見つけないとばらばらに崩れてしまうからだ。

フィールド調査に費やす時間は貴重であるため、White は調査現場を監視するのに最も効率よい方法を見極めよ

うと、ある実験を行っている最中だ。彼は、200個の化石標本雄型をアワシユのある場所に植え込んだ。今後「メンテナンス」のため、調査クルーがここを定期的に訪れる予定である。いったい何個の雄型が見つかるかを調べて、見逃しをゼロにするにはどのくらいの頻度で訪れる必要があるかを判断したいとWhiteは考えている。

こうした姿勢を見れば、この調査チームが長期的な視点に立って取り組んでいることがよくわかる。Whiteは、彼がいうところの「人類化石の宝探し」を嫌う。短期間で人類化石をすばやく手に入れて、ニュースの主役になろうとするような行為は、彼にいわせれば邪道だ。

この調査チームにとって、動物化石の一覧作成はヒト科化石の保存と同じくらいの価値がある。2004年のフィールド調査のシーズン中、チームはおよそ1400個の脊椎動物化石を収集した。その中身はゾウの骨から小型哺乳類の歯までさまざま、見つけた化石はワックスを付けた針先に保存された。すべての化石は洗浄されて、約1万5600点の脊椎動物化石を収蔵するアディスアベバの国立博物館に保管されている。エチオピア政府は博物館のために新しく350万ドル(約4億2000万円)の研究施設を建設中で、1棟まるごとが古人類学の収集物保管にあてられる予定だ。

こうした保管庫があれば、どの調査チームにとっても発見したヒト科化石の研究の助けとなる。たとえばフランスの古人類学者Michel Brunetは、チャド産で最古のヒト科にあたるサヘラントロプス・チャデンシスの年代を調べるのに役立てた¹⁰。エチオピアの収集化石のうち、同年代に生息していたブタの仲間(*Nyanzachoerus syrticus*)を使ったのだ。このブタ種はおよそ570万年前に姿を消したことがわかっており、そのためBrunetが発見した「トゥーマイ」という名のヒト科化石も、少なくともそのくらい古いものとわかった。

Brunetの調査チームの元メンバー、Jean-Renaud Boisserie(カリフォル

ニア大学パークレー校)は、現在、ミドルアワシユで動物の化石記録、特にカバ類の記録を充実させようと探索している。これらの動物は、年代や古生物地理学に関してかなり詳しい情報をもたらす可能性がある。カバ類は水の中にすむが、河川の流域間で種が違っている。Boisserieが探しているのはカバの頭骨や歯で、それらから炭素同位体試料を抽出して、その動物の食餌や環境について知ることができる。

調査には苦渋の選択がつきもの

「では、君はどの年代を調べたい?」と、プーリヘ向かう車の中でWhiteはBoisserieに問いかけ、いくつかの選択肢を並べた。Boisserieは250万年前を選んだ。ということでチームはまず、アワシユ川に近いルバカ地区に向かい、そこをうろつくライオンに注意して目を配ることになった。

ルバカ地区の低い丘は化石標本の年代測定に使われる火山性凝灰岩でできていて、そのためにほとんど植物がない。Boisserieの目的以外にも、今日はこの場所にもう1つのお目当てがある。石器である。ガルヒの化石標本は、切断の痕跡があるアンテロープの骨といっしょに見つかったが、石器はなかった。WhiteとAsfawはこのヒト科化石と石器類を結びつけたと考えている。

暑い中を1時間半歩いたあと、Boisserieは目的をとげることができた。チームメンバーのKampiro Krantuが、峡谷の中で地表に露出していた、歯の付いた立派なカバの顎を見つけたのだ。Krantuは調査チームの化石探し名人の1人である。学術的な訓練は受けておらず、チームには彼が話すコンソ語を話せる者もない。それでも、彼の化石を見つけ出す才能は語り草になるほどにすごいという。

チームリーダーたちは今回、あまり運に恵まれなかったようだ。Whiteは、とある山腹で黒い玄武岩製のチョッパーを見つけた。しかし、その石器のあった堆積層には本来の場所から洗い

流されてきたことを示す証拠があったため、彼はそれをあきらめた。本来あるべき場所にある石器を見つけるには、また別の日を待たねばならない。

フィールド調査が始まって1週間。チームは低木の茂みを抜ける新しい道を切り開き、トラックの往来をしやすくした。また、南の地溝帯の縁に向かって、見込みのありそうな丘陵地帯を探索し始めた。だが、ゾウガメの化石しか見つからず、ヒト科化石への期待感は徐々にしぼんでしまった。

トラックに戻ると、アフール族の少女がレンガのようなゾウの歯をもって我々を待っていた。Whiteは冗談めかして、我々を護衛する警官に彼女を逮捕するふりをさせ、彼女に化石をもとの場所に戻すようにいった。彼らがこうした品々を持って帰ると、それを見た他の地元民が周辺の土地から化石を持ち去るようになって、貴重な地質学上の情報が破壊されてしまうことをWhiteは懸念しているのだ。

その1週間後、調査チームは新たな化石が露出してないかを確認しに現場に戻った。そして、ゾウの歯の発見地点近くで、チームの熱気をさらに高めるものを見つけた。ヒト科の歯の破片が1個あったのだ。

歯の残り部分がないか、その破片の周囲の、大量の土をふるいにかけることになる。次に、凝灰岩の年代測定をしてから、発見現場の「メンテナンス」にかかる。研究論文の発表はまだ何年か先のことかもしれないが、いま一度いおう。アフールには間違いなく、「すべての始まり」がある。 ■

Rex Dalton は *Nature* の西海岸地区特派員。

1. White, T. D. *et al. Nature* **423**, 742-747 (2003).
2. Haile-Selassie, Y. *Nature* **412**, 178-181 (2001).
3. Haile-Selassie, Y. *et al. Science* **303**, 1503-1505 (2004).
4. WoldeGabriel, G. *et al. Nature* **412**, 175-178 (2001).
5. Asfaw, B. *et al. Nature* **416**, 317-320 (2002).
6. Asfaw, B. *et al. Science* **284**, 629-635 (1999).
7. White, T. D. *et al. Nature* **366**, 261-265 (1993).
8. Johanson, D. C. & Taieb, M. *Nature* **260**, 293-297 (1976).
9. White, T. D. *C. R. Palevol* **3**, 341-351 (2004).
10. Brunet, M. *et al. Nature* **418**, 145-151 (2002).