

field

不思議な地下貯蔵 庫ポロタに魅せら れて

砂野 唯

地面に掘られた奇妙な穴

私が初めてエチオピア南部諸民族州デラシエ特別自治区を訪れたのは2008年の夏で、本格的にフィールドワークを始めたのは2009年1月からだった。私はアフリカを訪れたのが初めてであっただけでなく、そもそもそれまでフィールドワークをしたことがなかった。漠然と農業調査をしたいとは考えていたが、すべて手探りの状態で何とか調査村を探し、そこに住み込んで調査を始めた。



写真1 多数のポロタが掘られた広場

初めは、言葉が通じず、何をすれば良いのかわからず、ただただ畑の面積や収穫量を測っているばかりだった。しかし、1ヵ月ほど経つと、少しずつ言葉がわかるようになり、村の生活になれて農業以外のことにも意識が向くようになった。村の真ん中あたりには、広場がある(写真1)。家から川に水汲みに行くためには、必ずそこを通らなければならない。そこには、直系約40cmの丸い穴が1~3個あった。上からのぞいてみると、穴の中にはモロコシ(*Sorghum bicolor*)が入っていた。調査を手伝ってくれていた友人Mに私が、「これは何?」と問いかけたところ、Mは、「これはポロタ(*polota*)よ。ここにモロコシを入れて、貯蔵するの」と言った。私は、「地下は湿っぽいので、穀物は傷みやすいけれど、大丈夫なの?」と尋ねた。すると、Mは「傷まないわよ。いいポロタは20年間もモロコシを入れておくことができるのよ」と答えた。地下に穴を掘って穀物を貯蔵するというユニークな貯蔵方法や、ポロタの驚くべき性能について、彼女から聞いたのをきっかけに、私は農業よりもむしろポロタの調査に力を入れるようになっていった。ここでは、この地域で昔から使われ続けているポロタがいったいどのような貯蔵庫で、なぜ優れた貯蔵効率をもつのかを述べる。

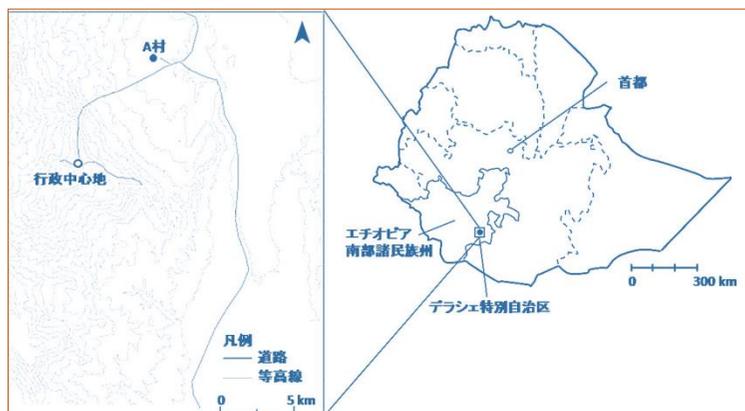


図1 調査地の位置



写真2 畑で栽培されているモロコシ

調査地の概要

私が調査地としているデラシェ特別自治区は、エチオピアの首都アジスアベバから南西に約550 kmのところであり、車だと9時間ほどで着くが、バスだと乗り継がなければならないので2日かかる(図1)。地域の面積は約1,500km²、人口は2008年時点で約13万人だった。地形は、標高2,561mの山頂をもつ山地とその麓に広がる標高約1,100mの平野からなり、起伏に富んでいる。山頂付近は冷涼で一年中雨が降っており、過去5年間の年間降水量は平均約1,300mmである。一方、土地の大半をしめる山地斜面と平野は、半乾燥地に位置しており、年間2回の雨期があるものの、過去10年間に降った降水量の年平均は約800mmし

かない。しかも、降水量の年変動が大きい。そのため、数年ごとに豊作年と凶作年が訪れる。山頂付近では、エンセーテ (*Ensete ventricosum*) や高原野菜が牛耕で栽培されている。山地斜面や平野帯には石や作物残渣でテラスや畦が作られ、デラシェの人びとの主な栽培作物であるモロコシやトウモロコシ (*Zea mays*) が栽培されている。とくに、耐乾性に優れたモロコシはこの地域で昔から栽培され、重要な基幹作物となっている

(写真2)。人びとは、収穫したモロコシを地下貯蔵庫ポロタへ、トウモロコシを地上貯蔵庫ゴタラ (*gotera*) へと貯蔵する。ゴタラとは、割いた竹を円筒形に編み、藁や小枝で作った屋根を載せた高床式の貯蔵庫で、エチオピアで昔から使われている。ゴタラでモロコシを貯蔵すると、数ヶ月でかなりの量のモロコシは食べることができないほど傷んでしまう。

ポロタの形状と造られる場所

地面に掘られたポロタの形状を地上から把握するのは難しく、地上からは丸い穴が掘ってあるようにしか見えない(写真3)。私はポロタの形状を調べるために、何度も村の人びとにポロタの中に



写真3 道に掘られたポロタ



写真4 ポロタの中から見る景色



写真5 ポロタの蓋を開ける男性

入れてくれるように頼んだが、後述する理由で断られ続けた。私の度重なる懇願もむなしく、予備論文(修士論文に相当)を書き上げるまでポロタに入ることは出来なかった。代わりに、私の指導教員の伊谷樹一先生がポロタの中に入ってポロタの各部位を計測して下さった。その結果、ポロタは深さ2m、最大直径1.5mのフラスコ状をしていることがわかった。この中には、2tのモロコシを貯蔵することができる。結局、私が初めてポロタに入ることが出来たのは、調査をはじめてから3年後、2011年2月のことだった(写真4)。ポロタの壁面は土というよりも硬い石のようで、爪で引っ掻いてもなかなか削れなかった。調査の結果、人びとは、村内に所々存在する、オンガ(onga)と呼ばれる硬い層が地表の近くにある場所にポロタを造っていた。オンガとは、風化を受けて、体積は

変わらずに砕けやすい性質へと玄武岩が変化したもので、気密性は高く、石のように頑丈なままだが、先端に尖った鉄の刃がついた掘棒で加工できる。ポロタは、2～3人の男たちが1～2週間ほどかけて、掘棒とスコップでオンガがある場所を掘って造る。ポロタは頑丈で、数世代にわたって使われ続ける。

長期貯蔵のメカニズム

私がポロタに入れてくれるように頼むと、人びとは「危ないからだめだ！ポロタの中は、とても暑いんだ。長くポロタの中にいると、暑くて死んでしまう。」と言って、私をポロタの中に入れることを拒み続けた。どうやら人びとは、ポロタの中は高温であるため、泥棒や野生動物、害虫が侵入することができないと考えているようだった。そのようなポロタへの認識は、彼らの行動にも表れている。ポロタの中に入る前後の人びとの様子を観察したところ、人びとはポロタに入る前々日や前日、その日の早朝に、地面を掘ってポロタの入口の上に乗せてある石や土を取り除いて入口を開けていた(写真5)。ポロタの入口は、十分に換気するために2時間～2日間開けたままにされていた。別の村に暮らす男性がポロタの中で穀物を取り出す作業をしていたところ、換気が十分ではなく、作業中に倒れてそのまま亡くなったという噂をよく聞いた。

オンガの気密性は高いため、ポロタの中には水や空気が侵入しにくく、内部は高温多湿に保たれている。私がポロタの中に入ったとき、人びとが言う通り、蒸し暑く、息苦しさを感じた。しかし、ポロタの室温は、害虫が生育できないほど高温というわけではなく、息苦しさの原因は温度というよりも湿度によるものであるという印象が残った。害虫が繁殖できないほど高温というわけではなく、多湿で、むしろ害虫が好むと思われる環境なのに、なぜ20年間もモロコシを貯蔵することができているのだろうか。

私は、この疑問を解決するために、モロコシが入ったポロタ内の空気を採取し、日本に持ち帰って酸素濃度と二酸化炭素濃度に関する分析を行っ

た。ポロタの中の空気は、蓋をわずかに開けて、隙間からシリコンチューブを差し込み、中に溜まっている空気を吸い上げ、真空パックに採取した。すると、ポロタの中でモロコシが数年から20年間保存できるのは、ポロタ内の酸素濃度が2.7%と低く、二酸化炭素濃度が160,000ppmと高いことが理由であったことが明らかになった。厚生労働省は、通常空間の酸素濃度は21%であり、人は酸素濃度8%では意識を失ってしまい、6%以下では瞬時に死亡するとしている。ポロタの中の酸素濃度はさらに低いため、害虫は繁殖することができない。また、ポロタの中の高い二酸化炭素濃度もまた、モロコシの長期保存を可能にしていた。穀物やマメ類は、高二酸化炭素空間にいと種子中のタンパク質と二酸化炭素が物理的に結合し、食味を落とすことなく、長期間の貯蔵が可能になる。日本では、この原理を利用した「冬眠米」という商品が販売されている。「冬眠米」とは、コメをガスバリア性の高い積層フィルム包装の中に入れてから人工的に二酸化炭素を注入してフィルム内の二酸化炭素の濃度を上げ、二酸化炭素とコメに含まれたタンパク質を物理的に結合して貯蔵したコメの商品名で、数年後でも食味が落ちない。このような二酸化炭素濃度の高い空間に入れられた穀物やマメ類は、空間の二酸化炭素濃度を維持し続けられれば数年間貯蔵することができる。

ポロタのような多湿な環境では、害虫やカビが繁殖し易く貯蔵には向かない。しかし、ポロタの中の低い酸素濃度が害虫の繁殖を防ぎ、高い二酸化炭素濃度が数年から20年間にわたる種子の長期貯蔵を誘導することで、多湿という貯蔵に向かない環境でありながらも高い貯蔵効率となっていた。

他の地域にある地下貯蔵庫

ポロタのようなフラスコ状の地下貯蔵庫は貯蔵穴と呼ばれ、紀元前数世紀には世界各地でアワ(*Setaria italica*)やヒエ(*Echinochloa esculenta*)などの雑穀類やコナラ(*Quercus serrata*)やシイ(*Castanopsis sieboldii*)、トチノキ(*Aesculus urbinata*)など堅果類の貯蔵に使われていた。しか

し、コムギやコメの栽培が高床式貯蔵庫と一緒に広まるに従って使われなくなっていった。世界各地の遺跡に残る貯蔵穴には、壁面をバスケットで裏打ちしたり、火で炙ったりと防湿処理を施した痕跡がある。世界中で使われていた貯蔵穴の大半は気密性が低く、湿度が腐敗の原因になっていたと考えられる。そのため、堅い種皮を持たず湿度に弱いコメやコムギが広まるにつれて、使われなくなっていったのだろう。今でも貯蔵穴が使われているのは、インドやエチオピア、スーダンなどの一部の地域だけである。

エチオピア東部ハラリ州では、オロモの人びとがボッラ(*bora*)と呼ばれる地下貯蔵庫でモロコシを貯蔵している。ボッラの形状や大きさはポロタとほぼ同じである。しかし、ポロタは数年から最大20年間もモロコシを貯蔵できるのに対して、ボッラは数ヶ月から1年間しかモロコシを貯蔵できず、そこに貯蔵されたモロコシの劣化は激しい。

ハラリ州のアレマヨ大学付近にある村のボッラに入ったところ、ポロタと同じように蒸し暑く息苦しかった。ボッラは、他の場所よりも水を通しにくい場所に造られる。しかし、ボッラの壁はポロタほど硬くはなく、爪で引掻くと簡単にくずれた。つまり、ボッラの気密性はポロタほど高くなく、水や空気を通すと考えられる。ボッラの中には、防湿のために樹皮や乾燥した作物残渣が入れられていた。また、ボッラの中には害虫が繁殖するため、害虫の嫌う植物の葉を入れて、防虫処理も施されていた。ポロタと比較してみると、ボッラの気密性は低く、低酸素濃度かつ高二酸化炭素濃度を保つことができないため、害虫が繁殖し、食害を受けるうえに、モロコシ中のタンパク質と二酸化炭素が結合しない可能性が高く、長期貯蔵できない。そのため、モロコシの貯蔵効率がポロタほど良くないと考えられる。ポロタとボッラとを比較することによって、ポロタでは高い気密性のおかげで高温多湿ではあるものの害虫を寄せつけない環境が安定的に維持され、それゆえに貯蔵効率が高いことが明らかになった。

地域内でのポロタの役割

サブサハラアフリカでは気候が不安定な地域が多く、飢饉が起り易い。農村部では、現金を得られるような副業が限られており、飢饉の際にお店で不足する食糧を買い込むことが難しい。このようなアフリカ農村において、自給的な生活を可能にするためには、穀物を安定的に生産するだけでなく、生産された穀物を効率的に長期貯蔵できるかどうかが鍵となる。とくに、降水量が不安定な乾燥・半乾燥地帯では、豊作年に収穫した穀物を長期貯蔵して飢饉に備えることが重要である。しかし、アフリカ農村では、経済的な理由から空調設備や防虫剤などを導入することが難しく、貯蔵庫での貯蔵中にかなりの穀物が劣化してしまう。他の地域で使われている在来の貯蔵庫と比べて、ポロタの貯蔵性は、きわめて高い。

デラシェの人びとにポロタの起源について尋ねたところ、どうやらポロタは16世紀以降にエチオピア東南部から移住してきたオロモ(Oromo)の人びとが造りはじめたものらしかった。オロモの人びとは、拡散移動する過程で移住先に暮らす人びとの環境に適した生業形態を取り入れながら、彼らを吸収し、同化していった。デラシェは、オロモの人びとが、この地域にもともと住んでいた人びとを吸収して誕生したと言いつた。オロモの人びとは、もともと暮らしていたエチオピア東南部でモロコシを栽培し、地面に掘った貯蔵穴に貯蔵していた。彼らは、起源地と同じようにデラシェ地域でも貯蔵穴を造ってみたところ、オンガで作った貯蔵穴にモロコシを貯蔵すると劣化が少なく長期貯蔵できることに気がついたのだろう。オロモの人びとは、貯蔵効率の良いオンガでのみ貯蔵穴をつくるようになり、それがいつしかデラシェの人びとのあいだでポロタと呼ばれるようになったと考えられる。もともとは、何の変哲もない貯蔵穴が、デラシェ地域のオンガが局在している生態環境のもとで、長期貯蔵庫という特徴を帯びていった。

アフリカ農村に暮らすほとんどの人びとは、1年単位で食糧を生産し、消費している。多くの人

びとは、収穫した穀物のうち数ヶ月分の食糧を家に残し、残りは劣化しないうちに販売してしまい、食糧が足りなくなると、現金を払って穀物を購入している。一方、デラシェの人びとは、モロコシを1年ではなく数年にまたがって利用している。モロコシの長期貯蔵を可能にするポロタの特性は気候が不安定な地域で人びとが確実に食糧を得ることを可能にしており、彼らの生活を安定したものにしていく。ある時、私が空になったポロタを掃除している男性Aに、「あ〜あ。これで3つあるうちの2つのポロタが空になっちゃたね。残りの1つのポロタにも、少ししかモロコシが入っていないし、このままだとモロコシ酒が飲めなくなるよ」と話しかけると、男性Aの友人である男性Hも笑って、「このままだと、お前のご飯は全部トウモロコシ酒だ。こいつは空のポロタは2つも持っているのにな」とからかった。この地域の主食は、モロコシをアルコール発酵させて作った醸造酒で、人びとにとってモロコシは欠かすことができない食糧である。すると、男性Aは「また雨が沢山降ったら沢山のモロコシが収穫できて、ポロタが満杯になるよ。それは、数年後かもしれないし、数ヶ月後かもしれない。焦らなくても時期がきたら、ポロタは満杯になるさ。私は、いつでもモロコシを入れられるように、ポロタを沢山持っているんだ。」とすまして答えた。デラシェの人びとは、収穫したモロコシを次の収穫期までに使い切るものというよりむしろ、数年単位で利用するものだと考えている。人びとは、数年後に訪れる豊作年までにモロコシがなくならないように数年先を見据えて穀物を利用しており、ポロタのモロコシが減っていても焦りを見せることはない。現在、デラシェ地域はインフラが整備されモノと人の往来が活発になっており、現金が必要になる機会が増えているが、他の地域のように豊作年に収穫したモロコシをその年に消費する分だけを残して売ってしまうことはない。デラシェの人びとは、貨幣経済が急速に浸透しつつあるなかでも変わらずに、ポロタでモロコシを長期貯蔵することで生存維持を図っている。

(すなの・ゆい/京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科アフリカ地域研究専攻)