

インカのイモ (その6)

国際農林水産業研究センター
岡山県立農業試験場
北海道立植物遺伝資源センター
(現、北海道立中央農業試験場)

伊 敷 弘 俊
中 野 尚 夫
白 井 和 栄



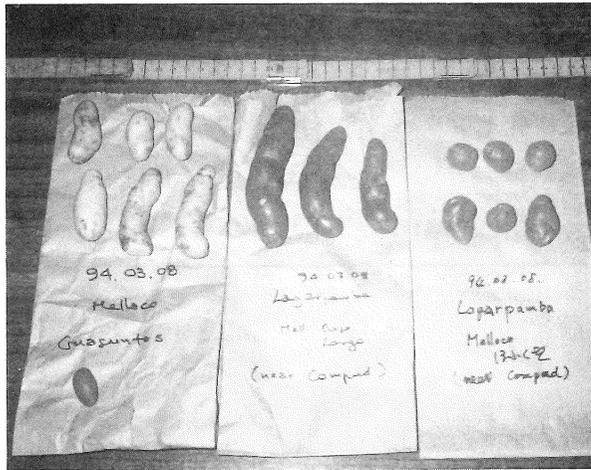
◀ エクアドルでの農作業で活躍するユンタ (短犁)

平成6年3月1日から3月20日までの20日間に、国のジーンバンク事業としての「エクアドルおよびボリビア国における根茎作物遺伝資源の調査」に加わる機会があったので、今回はその時のことを紹介する。

アンデス地域はバレイショをはじめ多くのイモ類の原産地である。バレイショは世界の主要作物になったが、他のイモ類はアンデス地域以外ではほとんど知られていない。アンデス地域原産のイモ類のなかには16世紀のス

ペインの征服以後消滅に至ったものも少ないが、オカ、オユコ、マシュア、アラカチャ、アチラ、ヤーコン、マカ、アヒパなどは今日でもアンデス地域で栽培され多方面に利用されている。これらのイモ類はインカ文明までの南米独特の文明によって育まれ栽培化され、栄養・機能性に富み独特の風味を有し、現地の食物体系のなかで重要な位置を占めてきた。そして一部の作物はその特性・価値が見直され、アンデス地域以外にも導入されている。

これらのイモ類は主に標高が1500~4000m



▲収集したオユコ

の高地で栽培されていて、アンデス山脈の、標高が2000～3000mの中腹に発達した都市や村々に必要な食糧を提供してきた。現在の世界経済の流れは否応なくこの様な山岳地帯にも多大な影響を及ぼす様になってきた。そして、急激な社会環境特に経済活動の変化により、多様なこれらのイモ類の貴重な遺伝資源が消失しつつあることが懸念されている。アンデス諸国もこのような状況にあるアンデス地域独特のイモ類の遺伝資源の収集・保存に努めているが、研究資金の不足などから研究活動は必ずしも十分進展していない。

高地に適応し独特の特性をもつこれらのイモ類は、食生活に多様性をもたらすとともに、農業立地に不利な地域における新しい生産体系を導入し、農業生産力を高めることのできる重要な作物だと考えられる。また、遺伝資源の調査・収集活動はその資源原産国の農業を持続的に発展させるために必要であるので、国際協力としても大きな意味をもつ。そこで、アンデス諸国のうちでも特に山岳・高地地帯が社会経済的に重要な位置を占めているエク

アドルとボリビアについて、これらイモ類の栽培分布および農業形態について調査し、同時に可能な範囲で貴重な遺伝資源の収集を試みた。

調査・収集の方法

現地の研究者があらかじめ見当を付けておいてくれた栽培地帯の圃場を中心に、道路沿いに見つけた圃場も加えて調査・収集を行った。

エクアドルでは国立自治農牧業研究所 (INIAP) サンタ・カタリーナ試験場

のJaime Estrella Engelmannの協力で調査・収集を行ったが、走行距離は1,901kmにおよんだ。アンデス山脈に沿って7州 (Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Cañar, Azuay) で調査・収集を行った。この内北部地方のImbabura州については栽培作物と栽培形態の確認のみを行った。

ボリビアではボリビア農牧業技術研究所 (IBTA) トララパ試験場と国際バレイショセンター・PROINPA (CIP-PROINPA) のFranz TerrasasあるいはMaria Luisa Ugarteの協力で調査を行い、走行距離は690 kmであった。収集材料の国外持ち出しが困難だったため、2州 (Cochabamba, La Paz) で調査のみを行った。なお、La Paz州では栽培作物と栽培形態の確認のみを行った。

オユコ、オカ、マシュアは形、色、利用方法 (料理法) によって区別された固有の呼称をもち、一戸の農家でもそれぞれに数呼称の品種を持っているという。同一品種でもその呼称は農家によっても地域によっても異なる

場合がかなりあり、なるべく異なる品種を収集した。これらの特徴は地上部からの識別は困難で、農家から呼称を聞き出しながら調査・収集を行った。エクアドルではこれら3種の呼称、ボリビアではオカとマシュアのいくつかの呼称の品種が混作されている場合が多く、同一圃場から数品種を同時に調査・収集できることが多かった。しかし、既に収集したものと重複したり、塊根茎の肥大が不十分だったり、収集しなかったものもかなりあった。また、農家が食糧として貯蔵していたものや市場で売られているものも一部入手した。なお、収集できなかったタイプの品種については、INIAPが収集・保存しているものから収穫後分譲してもらうことになった。

一方、調査した範囲のアチラとヤーコンは特別に植え付けるのではなく、必要に応じて一部を収穫し、あとを再生に任せるといった栽培法が取られていた。そのため、エクアドルで調査したものは全て収集することができた。また、アラカチャについても調査したものは全て収集できた。なお、これらに加えてINIAPからアラカチャ2点とヤーコン6点の分譲を受けた。

エクアドル

エクアドルではオユコのことをメジョコ (Melloco)、アラカチャのことをサナオリア・ブランカ (Zanahoria blanca、白いニンジン)、ヤーコンのことをヒーカマ (Jicama) と呼び、アチラはAchiraやAtzera等とヒーカマはChicamaやShicama等と呼ばれ地域によって少しずつ発音が異なっていた。

調査地域はいずれも、緯度が0～5度の赤道直下に位置するが、標高2500～3500mの高

地のため年平均気温が14～19℃で年間を通じて気温は日中でも20℃前後、夜間は6℃前後と低い。なお、年間の気温変動がごく小さいので、イモ類が年中栽培可能な所が多かった。そしてその栽培期間は標高が高いほど長く、高い標高の所では生育にまる1年を要していた。また、これらの地域では樹木が少なく草丈の低い牧野草が点々としてあり、時には岩肌が露出していて、総じて乾燥ぎみの地域であった。乾雨期の区別はそれほど明確ではないが、12月～5月が雨期で、調査行程中も降雨にあった日が多かった。土壌は主に火山灰土であって、圃場は大部分が傾斜畑で灌漑などの施設は無かった。

主な作物はトウモロコシ、アバ (ファバビーン)、イモ類、オオムギで一部にエンドウ、インゲン、キノアが見られた。そして多くの畑ではこれらの作物のいくつかの間・混作されていた。オカ、オユコ、マシュアの栽培ではこれら3種のイモ類が混作、あるいは混作でなくとも同一圃場に栽培されていることが多かった。いずれにおいてもオユコの栽培比率が最も大きく、マシュアはごく少なかった。これに対して、アラカチャ、アチラ、ヤーコンはおおむね畑の境界や隅に栽培されていた。また、これらイモ類の栽培では1品種のみの



▲農民からの聞き取り調査

作付けというのは少なく、特に、オユコでは多彩な形、色の品種が混作されていた。しかし、市場出荷を中心とする栽培では単作もみられ、そこではオユコでも市場価格の高い1～2品種に限って栽培されていた。

これらのイモ類も輪作に組み込まれることが多く、〔パレイショ、イモ類、マメ類、穀物、牧草（数年間）〕の様な輪作例もあるという。特に、アラカチャは連作障害が出やすいので単一栽培では輪作が絶対に必要であるという。

オユコの主な市場用品種は地域によって大きく3グループに分けられている。コロンビア国境に近い北部ではコロンビア人の好むピンク色で棒状の非粘質の品種（Rosado largo）、キトを含む中部では黄色く丸いものにピンク色の斑点があり粘質の品種（Gallo、ニワトリという意味、丸っこいが一寸凸凹が有り、ニワトリに似ていたのでこの名が付いたらしい）、グアヤキルに近い南部ではRosado

largoとピンク色で丸く小さくて非粘質の品種（Rosado redondo）が主に栽培され消費されていた。近くの大都市が消費市場となり、そこでの消費者の嗜好によって品種が決定されているようであった。しかし、この傾向も市場向け栽培の特徴で、自家消費が主な農家の畑では市場での価値とは関係なく、実に様々な形や色をした品種が栽培されていた。ここで重要な点は、オユコの粘質を気にしない人と嫌いな人の2グループに消費者が別れていることであった。また、オユコのピンク色は蛍光色で実に奇麗であつたので、その特徴も消費者が好む一つの理由だと思われた。これらのイモ類は標高によって品種が変わっていくと聞いていたが、市場用品種の栽培の影響が強く、その傾向は残念ながら確認できなかった。

アチラの在来種である高収量の品種がPeruana（ペルーの、ペルー人という意味）と呼ばれていた。聞くところによると、ある



▲エクアドルでの調査

農民は良い品種は何でもperuanaと呼ぶ習慣があるらしい。本当にその品種はペルーから来たのかも知れないが、インカ帝国等の過去の文明の影響で、古代文明の中心地であったペルーから来たものは良いという思考の継承だと思われる。

栽培には2頭の牛が牽引する短犁 (Yunta) を唯一の道具として使用し、あとは手作業のようであった。イモ類は塊根茎肥大期で、地上部はまだ緑色であった。トウモロコシ、オオムギは出穂期のものが多かった。なお、当地域においては最近畜産の比重が大きくなってきており、ヒツジ、ウシ、ウマ、ブタ、ロバ、ニワトリが各地で見られた。ニワトリを除いた家畜は同一草地に混在して標高が3500m以下では繋牧、その標高以上では放牧されていた。ニワトリも放し飼いであった。

本調査・収集の結果、オユコ (*Ullucus tuberosus*) 13点、オカ (*Oxalis tuberosa*) 7点、アラカチャ (*Arracacia xanthorrhiza*) 8点、アチラ (*Canna edulis*) 9点、マシュア (*Tropaeolum tuberosum*) 3点、ヤーコン (*Polymnia sonchifolia*) 10点の合計50点をエクアドルから収集した。これらには後日INIAPから分譲・輸送されるものは含まれていない。総ての収集材料はエクアドルの在来種である。

なお、栽培されるイモの種類は標高によって区別できるといわれているが、本調査の結果においてもオユコ、オカ、マシュアは標高が3000m以上、アラカチャ、アチラ、ヤーコンはその標高以下での栽培が中心であった。

収集遺伝資源は岡山県立農業試験場と北海道立植物遺伝資源センターが等分に分け、そ

れぞれの場所で特性調査を行い両場所で維持・保存を行っている。

ボリビア

ボリビアではオユコのことをパパリサ (Papalisa)、マシュアのことをイサーニョ (Isaño) と呼んでいた。

コチャバンバ市東部の郊外には、標高3200m程度の、樹木のほとんど無い起伏の小さい平坦地が広がっていた。主要な作物はトウモロコシ、オオムギ、エンバク、アバ、バレイショということであったが、調査した範囲ではトウモロコシの栽培は概して少なく、バレイショも霜害を受けたものが多かった。オカやマシュアはエンバク、アバ、あるいはタルウイの間に混作されており、オカの栽培比率がマシュアより圧倒的に高かった。しかし、東北部ではアマゾン側に下るに従って樹木の多い亜熱帯性気候地帯となり、標高2800m程度以下からは道路沿いに焼畑が点在しトウモロコシの栽培が多くなった。調査した焼畑 (標高2350m) では、トウモロコシの他にヤーコン、アラカチャ、バレイショ、サツマイモ、タロイモ、カボチャ、トウガラシ、モモなどが別々に栽培されていた。

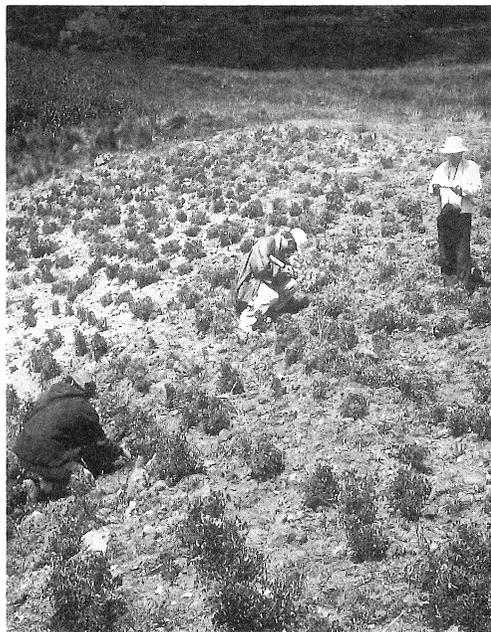
一方コチャバンバ市の北西部の山岳地帯では標高が3200m以上になるとエンバクとオカ、それに一部マシュアを含んだ混作が中心であった。標高が3500m以上の所にある畑は山腹の岩肌の上に点在し傾斜もかなり急であった。このような畑は一般に土地が痩せており石も多くYuntaもうまく使えないらしい。また、トウモロコシやバレイショは見られず、栽培されているオカとマシュアには霜害が見られた。なお、山間の平坦地は湿地となっていて、

ウマ、ヒツジ、リャマ、アルパカ、ウシ等の家畜の放牧場として利用されていた。

La Paz州では4000m近い標高に広大な高原 (Alti plano) が広がり乾燥していたが、小川があるところは湿潤になっていた。そこではウシやヒツジの放牧が主体だが、あちらこちらに畑が点在しその面積もかなり大きかった。エンバク、アバ、キノアの栽培が多く、一部にバレイショ (収穫期) の畑やオカ、オユコ、マシュアの混作が見られた。ここの混作ではオカが全体の2/3を占めていた。なお、ここのバレイショとオカには霜害はほとんど見られなかった。

考 察

今回調査したエクアドルとボリビアの標高3000m前後の高地に開かれた畑は大部分が傾斜地で、その周りには自然草からなる牧草地



▲ボリビアでのオカ単作圃場の調査

(Páramo) が広がっていた。しかし、この様相は標高によって変化し、標高の高いところでは畑が少なく、標高の低いところでは牧野が少なかった。特にボリビアの焼畑近くでは牧野は見られなかった。農耕は牧畜と一体となっており、朝夕にヒツジやウシなどの家畜が農家と放牧場を行き帰りし、畑に栽培されていたオオムギやエンバクも大部分が家畜の飼料として利用されていた。

畑作業にはYuntaという2頭の牛が牽引する短犁の他は鋤などが使用されていて、ほとんどが手作業であった。Yuntaは植付作溝、培土、掘り取り・収穫に利用されるとのことであり、施肥には一部の農家が鶏糞を施す程度で、灌漑も実施されていなかった。

農耕を実施しているのはほとんどがインディヘナ* (あるいはカンペシーノ) で、一般的に栽培規模は小さく自家消費を主に栽培し余分のものを市場に出荷するという程度であった。実施されている農業は近代化とは程遠く、住居や服装から判断すると彼らの生活も豊かとは思えなかった。しかし、市場出荷を目的とする栽培もかなり見られるようになり、その農業も少しずつ変化している様であった。

「*：インディオ (Indio) という言葉は民族・言語が異なる時に特定の意味だけに使用されるが、普通は差別用語でまったく使用されていない。その代わりに、原住民の意味のインディヘナ (Indígena) と、農民という意味のカンペシーノ (Campesino) がよく使われている。」

エクアドルではオユコ、オカ、アラカチャ、アチラの順に、ボリビアではオカ、オユコの順にバレイショに次ぐ重要なイモ類として栽培されていた。これらはマシュアとともにい

くつかの色、形、利用方法の異なる数品種が同一圃場に栽培されることが一般的らしいが、市場出荷の比重が高いエクアドルのオユコとボリビアのオカ栽培では、市場価格の高い1～2品種が単作されていた。そして市場においてはその傾向がさらに顕著で、遺伝資源の消失がかなり進んでいた。例えば、数年前に5品種ものオユコが売られていたGuasuntosの市場では、今では1品種しか売られていなかった。

このようにこれらイモ類の栽培においても経済性が重要視されるようになり、消費者嗜好に従って栽培品種も変遷し、特定の少数品種に固定化されてきているようである。なお、アラカチャやヤーコンなどはインディヘナの食物体系の中でそれなりの位置を占めていたと考えられるが、現在では自家用消費が主で市場でもあまり見掛けなかった。

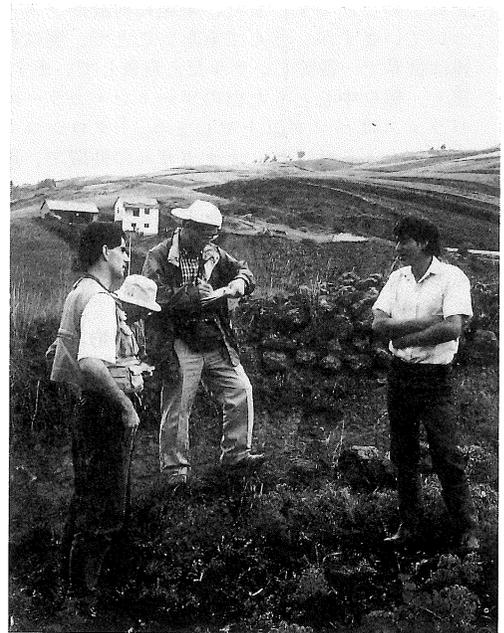
市場では米や小麦粉が販売されていて、特に米は我々の現地での食卓にも頻繁にあがった。以上のことから、インディヘナの食卓も伝統的な食物体系から少しずつ変化し、それに応じてこれらイモ類がよりマイナーなものへ、さらには消滅の過程へ進んでいると推察された。

このような生産および消費の減少しているイモ類の中にも、興味深い傾向が最近観察されるようになった。エクアドルの大都市の上流階級や高学歴者の家庭でアラカチャが好まれ、その消費量が増加しているという。アラカチャの澱粉が非常に消化されやすいことに注目したネスル社は、ブラジルで生産されているものを利用して主に乳幼児や老人向けの加工食品を製造・販売している。この製品の広告やアラカチャの機能性を理解できる人々

の間でだけアラカチャが利用されているようである。この点はある意味で、どんどん忘れ去られようとしている伝統的な食物でも、新たな視点でその特性を活かせば利用を拡大できる可能性をもっていることを示している。アンデス地域のイモ類の栽培・消費を維持、いや拡大するためにはこのような視点も考慮しながら研究等を進めなければならない。

このように年々遺伝資源が消滅している状況の中で、かなりの遺伝資源を収集できたことは幸運であった。なお、エクアドルではこれらの遺伝資源の収集・保存がINIAPによりかなり進められており、ボリビアではIBTAとCIPが協力して農家圃場における現地保存の調査・研究に努めていた。

しかし、いずれにおいても、資金不足から収集・保存・研究活動は思うように進展しないということであった。そのため現地の研究者は、今回の共同調査を大いに歓迎し、今後



▲農民からの聞き取り調査

さらにこれが継続・発展することを望んでいた。我が国としても国際貢献の一環として、今後も継続して遺伝資源に関する共同調査・収集・研究を進めていくことが望ましいと思われた。

本調査では現地の研究者に多大の協力を得た。特に馴染みの無い作物がほとんどだったので、現地研究者の協力が不可欠であった。しかし、多くの作物の収穫期が4～5月で、必ずしも遺伝資源収集に適する時期とはいえず、また、政権交代直後のボリビアでは遺伝資源の国外持ち出しが困難で、収集も不可能であった。今後の収集活動では事前に現地と

十分な打合わせをする必要があると思われる。さらに、二ヶ国を調査するのにたった20日間は短すぎて十分な活動は不可能だと、協力してくれた現地研究員から指摘されたが、調査活動を実行してみてその忠告の意味がしみじみと理解できた。

今後の活動では一ヶ国を十二分に調査・収集するにも是非とも最低30日は必要であろう。限られた期間であったにもかかわらず、一応の成果が得られたのはエクアドルのINIAPとボリビアのIBTA-CIPの研究者に負うところが大きい。

おサルさんは「ワセシロ」が大好き

私は、上野動物園や名古屋モンキーセンターなど、日本の主な動物園に棲んでいるアビシニア・コロブスというサルです。ちょっと取っつきにくい学名ですが、アビシニアは現在のエチオピアのことです。また、末尾に何故かブスとついていますが、とんでもないことで、実は私達は世界で一番美しいサルだと自負しています。黒と、頬を中心とした白のツートン・カラーのバランスはパンダ以上でしょう。「クロシロコロブス」とも呼ばれ、オナガザルの仲間、尾は長く、体長は約60センチです。

もともとは東アフリカなどの森林の樹上に棲息し、木の葉を主体に、木の芽、果実、花なども食べていました。そんなわけで、肉食の人間に比べますと、おならの臭いも上品です。

動物園でいただく食べ物では、果物よりも、野菜、特にジャガイモが好きです。

日本の動物園に来てから、初め他の果物好きのサル同様、サツマイモを中心にもらっていましたが、北海道のジャガイモを一度もらってからは私どもだけ、そちらのほうが好きになりました。「メイクイン」より、どちらかというところ「男爵薯」に手が伸びていましたが、一度北海道は端野町産の「ワセシロ（ネオ男爵、伯爵）」を口にしてからはそちらが大好きになり、上野動物園の仲間では9頭で年間1.8トン食べるよ

うになりました。

飼育係が皮を剥いて品種名が判らぬように混ぜてくれても、本能的に区別できます。

生で給仕されますから、一気に食べませんが、翌日まで置けばはっきり判ります。「ワセシロ」は剥皮褐変が少ないのです。それだけでなく、蛋白質組成などからくる風味などを全身で区別できるからでしょうか。飼育係も不思議に思っています。

聞くところによると、北海道のネズミも、幾つかの品種があれば「ワセシロ」に真っ先きに手、いや歯が寄っていくそうです。しかし、魚のフナは煮崩れの少ない「農林1号」が好きで、これがため人間に釣られてしまいますと言っていました。「ワセシロ」や「キタアカリ」は煮え上るのが早く、崩れやすいから釣りの餌には向かないのでしょうかね。

今後おいしい品種の選抜は、私共サルかネズミに任せたいほうがいいと思いますが、いかがでしょう。

最近、ジャガイモの品種改良で害虫の被害を軽減するため、葉中のデシミン含有の高いものの育成が進んでいますが、タバコのニコチン、トマトのトマチン同様、虫が嫌うものは私どもサルにとってどんなものになるか心配なんですよ。（ホクレン 主任技師・浅間和夫）