

キヌアは栽培植物か？

— アンデス産雑穀の栽培化に関する一試論 —

藤倉 雄司

帯広畜産大学 地域共同研究センター

本江 昭夫

帯広畜産大学 畜産学部

山本 紀夫

国立民族学博物館名誉教授

キヌア (*Chenopodium quinoa*) およびカニワ (*Ch. pallidicaule*) は、アカザ科に属する一年性の雑穀でアンデス高地を中心として古くから栽培されてきた。これらの雑穀は、種子の表面に植物毒のサポニンをもっており、強い苦味成分のため毒抜きしなければ食用とならないが、一部地方ではキヌアの耕地に見られる随伴雑草も毒抜きして利用されている。一般に植物毒は栽培化の過程で失われる傾向があるが、キヌアがこうした特徴を維持しているのは、サポニンが動物からの食害を防ぐ役割を果たしていることが示唆された。一方、キヌアもカニワも、野生植物の特徴であるとされる種子の脱落性をもち、この点でもこれらの雑穀は野生種の特徴を依然として有している。これは、キヌアやカニワがアンデス高地で重要な食用となってきた根菜類の陰で、その重要性が低いため十分に栽培化が進まなかったからであると考えられる。

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1 はじめに | 6 チバヤの人々の暮らし |
| 2 中南米で利用されるアカザ科雑穀 | 7 チバヤの人々のキヌア栽培 |
| 3 キヌアの栽培分布 | 8 キヌアは栽培植物か？ |
| 4 キヌアの耕地に見られる随伴雑草 | 9 キヌアの栽培化—むすびにかえて |
| 5 サポニンの毒ぬき | |

*キーワード：キヌア、カニワ、随伴雑草、サポニン、毒抜き

1 はじめに

キヌア (*Chenopodium quinoa*) はアカザ科に属する一年草の雑穀で、南米のアンデス高地を中心に栽培されている。栽培がほとんどアンデスに限られるため、世界的にはほとんど知られることのないマイナーな栽培植物であるが、アンデスでは古くから重要な食糧源として利用されてきた(写真1)。たとえば、インカ皇族の血をひくインカ・ガルシラーソも、アンデスでは「地上になる作物で、サーラ(トウモロコシ)に次いで



写真1 アンデス高地の雑穀、キヌア

重要なのはキヌアという穀物である」と述べている(インカ・ガルシラーソ 1986(1609): 313)¹⁾。

アンデス高地では、このキヌアに近縁でカニワ (*Ch. pallidicaule*) (写真2) とよばれるアカザ科の雑穀もある。これもアンデス高地で栽培されているが、キヌアよりもさらにマイナーな作物であるため、現地でも知らない人が少なくない。とにかく、アンデス山脈の中央部は多くの作物が栽培化されたことで知られているが、キヌアとカニワも古くからこの地域で栽培されてきた。そして、キヌアもカニワもアンデス在来の栽培植物として知られているのである。

しかし、私たちがキヌアやカニワの調査を進めるにつれて、これらははたして本当に栽培植物といえるのだろうか、という疑問をもつようになった。ただし、ここで言う栽培植物とは単に栽培されている植物ではなく、人間が自分たちにとって都合のよいように野生植物を改変、すなわち栽培化した植物のことである。この意味で、キヌアもカニワも十分に栽培化されていないのではないかと考えられる点がある。たとえば、そのひとつが、キヌアもカニワも種子に有毒成分であるサポニンを多量に含んでいることである。これは人間にとって決して都合のよい形質とは考えられない。そのため、現地の人たちは毒抜き処理をしてから食用に供している。

そこで、本稿ではこの毒抜きに焦点をあて、アンデス産雑穀のキヌアおよびカニワの



写真2 キヌアに近縁のカニワ。キヌアよりも草丈が低い

栽培化について検討してみることにしたい。

2 中南米で利用されるアカザ科雑穀

キヌアとカニワは、アンデス山脈の中央部において主に栽培されている雑穀であるが²⁾、中南米にはもう一つのアカザ科雑穀がある。中米で古くから栽培されてきたウアウソントレ (*Ch. nuttalliae*) である。アステカ王国の時代、年に一度納める税のひとつはウアウソントレであり、重要な作物であった。しかし、スペイン人による侵略後、その重要性は低下し、現在は栽培も一部地方に限られている。これは、雑穀としての利用のほか、野菜としても利用されている。なお、キヌアは種子の高い栄養成分から世界的に注目されはじめているが、カニワやウアウソントレはほとんど注目されていない。

これら3種の特徴を表1に示した。キヌアとウアウソントレは、草型、葉、花序などの形態が似ており、ともに草丈は高く、大きな花序を発達させる。一方、カニワは、草丈が低く、多くの分枝をつけ、耕地を覆い隠すように生育する。キヌアとウアウソントレの花は容易に見ることができるが、カニワの花は葉に包まれて隠れているため外部から見ることは困難である。種子の大きさは、カニワ、ウアウソントレ、キヌアの順に大きくなり、キヌアの種子は2.3mmに達するものもある(図1)。種子の色は、キヌアのそれが淡黄色であるのに対して、ウアウソントレは暗赤色、カニワは褐色である。そして、これらの3種はいずれも種子の表面に苦み成分であるサポニンを付着させている。

これらのアカザ科雑穀が栽培されているアンデス高地の畑では、しばしばアカザ属の随伴雑草が見られる(写真3)。雑草種は、栽培種に比べて分枝が多く、種子が黒い。このようなアカザ属の随伴雑草をアンデスの人たちはアジャラ(ケチュア語)、アラ(アイマラ語)、またはキタと呼び、ときに食糧として利用することもある。

表1 アカザ科雑穀の特徴*

	カニワ <i>Ch. pallidicaule</i>	キノア <i>Ch. quinoa</i>	ウアウソントレ <i>Ch. nuttalliae</i>
草型	低く多い分枝	高く少ない分枝	高く少ない分枝
葉	小さくてなめらかな波状、幅が広く厚い	多様な形態、波状-歯状で比較的広く、先端へ向けて狭くなり、先端は鋭い歯状	キノアに比べてより鋭い歯状で、小さくて狭い
花序	多数の小さな花葉に隠されている	伸出した草質な円錐花序	伸出した草質な円錐花序
花	両性花、時には閉鎖花	雌性両性花同株または雌性両性花異株	雌性両性花同株
花被片数	5	5	5-8
雄蕊	1-3	5	5 (-7)
子実	直径1.0~1.2mm 円周部分は円形	直径1.7~2.3mm 平ら、または円周に添って窪んだ溝あり	直径1.5mm 平ら、または円周に添って窪んだ溝あり
花被	粗剛でもろい	なめらかで堅く、淡黄色	なめらかで堅く、暗赤色
染色体数	$2n = 2x = 18$	$2n = 4x = 36$	$2n = 4x = 36$

* Simmonds 1965を一部改変。

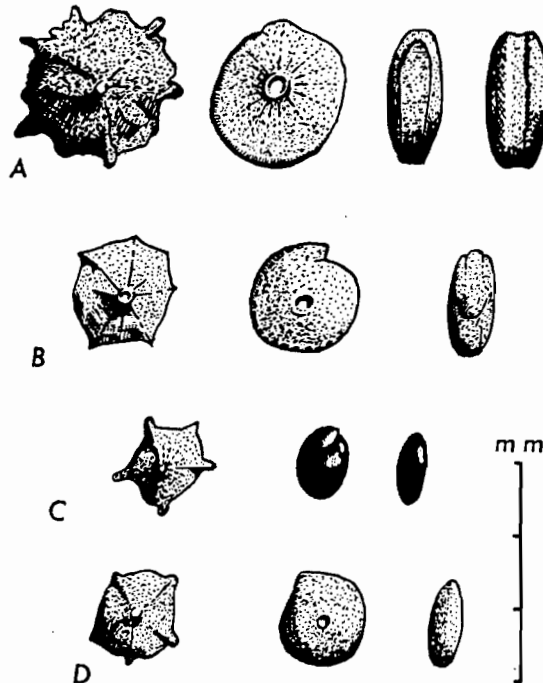


図1 子実の形態

A. キノア, B. ウアウソントレ, C. カニワ, D. 対照としてのアカザ
左側：花被に包まれた子実 右側：花被を取除いた子実
Simmonds 1965より引用。



写真3 キヌアやカニワ畑に自生するアカサ属の随伴雑草

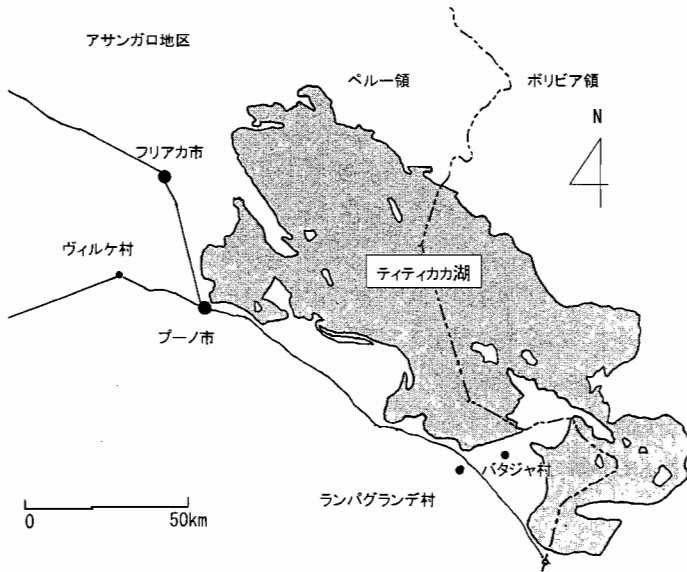


図2 ティティカカ湖周辺および調査地の地図

これらのアカザ科植物の染色体数についても述べておこう。キヌアとウアウソントレは染色体数36本の複2倍体、カニワは染色体数18本の2倍体である。南アメリカの雑草種としては2種 (*Ch. hircinum*, *Ch. quinoa* ssp. *melanospermum*) が知られており、ともに染色体数は36である。北アメリカの雑草種は1種 (*Ch. berlandieri*) のみで、染色体数は36である。ただし、カニワやキヌアの起源については未だ明らかにされていない³⁾。

なお、これまでに私たちの調査は、ペルーのティティカカ湖畔にあるプーノ市を中心として行った。ここでは、地元のアルティプラノ大学の協力を得て、現地におけるアカザ属植物の栽培法や利用方法を調査した。この中で主な調査地となったのは、ケチュア族のヴィルケ村、アイマラ族のランバグランデ村とバタジャ村である (図2)。また、ボリビアのウユニ湖周辺、チリの海岸付近での栽培地などにおいても短期間ではあるが、比較調査を行った。

3 キヌアの栽培分布

キヌアはアンデス山脈のほぼ中央部にあるティティカカ湖周辺の標高3,800メートル付近の高原地帯が主な栽培地域となっている (図3)。そして、その生態的特徴および地理的分布から、キヌアは4つの品種群に分類されている。すなわち、高原型、塩地型、谷型、海岸型である。

このうち、ティティカカ湖周辺の高原で栽培される品種群が高原型である。この高原は現地の人たちによってプーナとよばれ、そこではジャガイモやオカ、オユコなどのイモ類も栽培されているし、リヤマやアルパカなども放牧されている。いずれも寒冷高地に適した作物や家畜であり、高原型のキヌアも寒冷高地に適した品種なのである。

塩地型のキヌアは、ボリビア南部のウユニ湖周辺の塩類集積土壌で栽培されている。そこは降水量が年間わずか200mm程度の乾燥地で、しかも塩類が集積している地域である。この地域ではキヌアだけが栽培され、他の作物はほとんど見られない。

谷型のキヌアは、クスコから北方に位置する、標高3,000m前後の山間の谷間で栽培され、しばしばトウモロコシやソラマメと混作されている。ここでは、キヌアは生育期間が長く、大型の個体に生長する。

海岸型は、南緯38度付近のチリの海岸地帯で栽培されており、生育期間は4つの品種群のなかで最も短い。これらのキヌアの耕地には、常にアカザ属の随伴雑草が見られる。



図3 キヌア栽培の分布図
(TAPIA *et al.* 1979より引用)

4 キヌアの耕地に見られる随伴雑草

キヌアの耕地では、アカザ科アカザ属の随伴雑草が常に見られ、キヌアと交雑する可能性があるが、この随伴雑草はキヌアを栽培する上で特に問題とはなっていないようである。随伴雑草の生育が栽培種のそれより早く、開花時期が多少異なるからであろう。また、随伴雑草は、栽培種に比べて多くの分枝をつけており、茎の色なども異なるため容易に見分けることができるからでもある。両者の最大の違いは種子の色で、先述したようにキヌアの種子の色が淡黄色であるのに対し、随伴雑草の種子は黒色である。現地での聞き取り調査によると、これらの随伴雑草は、見つけられた時点で農民により引き抜かれてしまうが、中には収穫期まで生長するものもある。このような場合には、随伴雑草の区別は容易にできるため、引き抜くようにして個別に収穫して自家消費するか、

ウシヤヒツジのエサにされる。また、随伴雑草をキヌアの収穫時に畑に残し、最後に収穫することもある。

このアカザ属の随伴雑草は、現地の人たちによって2種類に分類されることもある。種子のサポニン含量の程度、種子の大きさ、葉の形などで区別され、キタおよびキパとよばれる。キタは種子が小さく、サポニン含量の高いもので、キパはキタとキヌアの中間の性質を持つものを指すという。アルティプラノ大学のキヌア研究者のムヒカ氏によると、キタは分類上随伴雑草の *Ch. hircinum* であり、キパはキヌアとキタの交雑した *Ch. quinoa ssp. melanospermum* であるとされる。このように現地の人々がアカザ属の随伴雑草に興味を持ち、名前を付けて分類しているのは、これらの種子を古くから伝統的に食用や薬用に利用してきたからであると考えられる（写真4）。

ところで、先述したように、キヌア、カニワ、そしてアカザ属の随伴雑草はいずれも種子の表面に植物毒の一種であるサポニンが付着している。したがって、これらの種子を利用するためにはサポニンの除去が欠かせない。一般に、植物の栽培化では有毒のものから無毒への変化が見られるが、キヌアもカニワも栽培植物でありながら、その種子は有毒なのである。それでは、このサポニンをどのようにして毒抜きしているのか、それを私たちの観察結果から報告しよう。



写真4 雑草種で作る練り団子

5 サポニンの毒抜き

キヌアもカニワも、そのまま煮たり、煎ったりしただけでは、苦みがあって食用にならない。先述したように、キヌアもカニワも植物毒の1つであるサポニンを含んでいるからである。このサポニンは水溶性なので、毒抜きは基本的に水晒しによって行われる。ただし、サポニン含量の多い場合は水晒しだけでは十分でないらしく、他のプロセスが加えられる。また、加工される量によっても処理方法は異なってくる。

そこで、まずキヌアの毒抜きの方法を述べておこう。キヌアの量が少ない場合は、種子をバケツや鍋などの容器に入れ、水を加えて手でよく洗う。サポニンは水に溶けると泡立つので、泡立たなくなるまで何度も水をかけて洗う。これが水晒しによる方法である。

キヌアを大量に処理する場合、手で洗うためには大変な労力を要するため、ペカーニャという三日月型の大きな石を臼として用いる（写真5）。すなわち、キヌアの種子を水で濡らしたあと、ペカーニャの弧の部分の下部をキヌアの種実に押し当て、左右に揺する。こうして、種実をしごくように、20分くらいこすってサポニンを落とす。キヌアを水で洗ったあと、この作業を最低3回程度繰り返す。石がない場合は、足のかかとを使って、同様の方法でサポニンを落とすこともある。水洗いしたキヌアは、1日天日干ししてから保存する。このためサポニンを落とすためには、朝早くから夕方の日が落ち



写真5 カニワを煎り、種子表面を取り除く作業

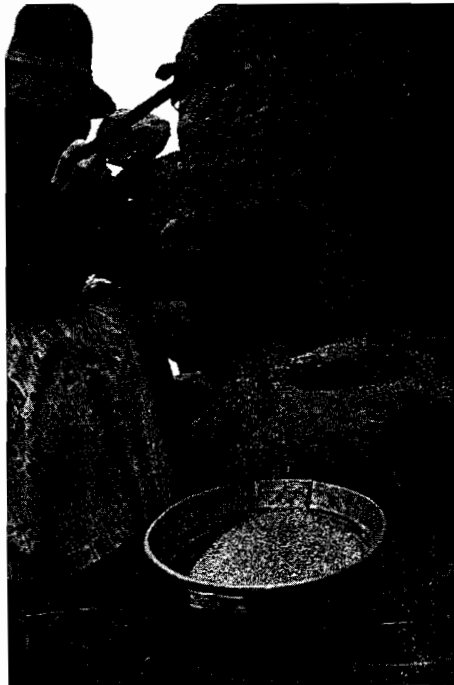


写真6 ベカーニヤを用いたサポニン除去の作業

るところまで作業はつづく。

キヌアを大量に処理する場合には、もう一つの方法もある。これは、脱穀したキヌアをまず土鍋で煎ったあと、ベカーニヤで擦り、乾いた状態でサポニンを落とす。1度加熱することで、キヌアの種実の表面が乾燥し、サポニンが落ち易くなるという。これを風選して、夾雑物を取り除いた後に、マサモラと呼ばれるキヌア粥などに調理する。

一方、カニワは、キヌアよりもサポニン含量が高いと言われているため、水晒しだけでは十分でなく、苦味が残ってしまう。そのため、カニワの毒抜き処理はキヌアの場合よりもっと複雑である。まず、カニワの種実を水でよく洗って水晒しをしたあと、これを天日で乾燥する。つぎに、これをジュキと呼ばれる土鍋で煎る（写真6）。この時、カニワは音を立ててポップコーンのように弾ける。その結果、弾けた種皮とともに残っていたサポニンが取り去られる。このあと、風選して、煎った実からはじけた殻やゴミを取り除いて処理は完成する。つまり、カニワの毒抜きでは水晒しに加熱処理が加えられるわけである。

興味深いことに、カニワよりもさらにサポニン含量の高いとされるアカザ科の雑草種も毒抜きをして食用に供せられることがある。それは、キヌアやカニワの畑に生えてくるアカザ属の雑草種アジャラの種子である。実際に、私たちの観察によれば、ペルーのティティカカ湖畔のランパグランデ村でも多くの農家が雑草種の種子を食糧用に保存し

ていた。聞き取りによれば、これらの雑草種の毒抜きでは水晒しや加熱処理に加えて、さらに先述したベカーニャで擦る物理的な処理が加えられるとされる。

以上、見てきたようにキヌアもカニワもかなり面倒な毒抜き処理をすることはじめて食用となる。このような点からみれば、キヌアやカニワははたして栽培植物と言ってよいのだろうか、という疑問が生じるわけである。たしかに、キヌアもカニワも野生種（随伴雑草）よりはサポニン含量が少なくなっていることから、どちらも栽培化された植物ではあるのだろうか。しかし、両種ともに食用となる種子に有毒成分を多く含むだけでなく、もうひとつの野生種の特徴を有している。それは、一般に種子作物の特徴である種子の非脱粒性を欠いていることである。これらのことを考えれば、キヌアもカニワも栽培化の途上にある、いわゆる「半栽培」植物ではないのだろうか、という疑問が生じる。

この疑問に答える前に、キヌアの栽培化を考えるうえで参考になりそうな民族の事例を報告しておきたい。それは、ボリビア中部の高地で暮らす少数民族、チパヤの人々の暮らしである。彼らは、次節で述べるようにキヌアの中でもっともサポニン含量の高い塩地型のキヌアを主作物として栽培しているのである⁴⁾。

6 チパヤの人々の暮らし

チパヤは、ティティカカ湖畔で湖上生活を送るウルの人たちとともに、ウル・チパヤ語族に属する民族である。ウルの人たちは漁労および狩猟を主な生業とするが、チパヤは牧畜を主とするほか、農業も少し行うことが知られている（La Barre 1963）。チパヤの人口は1930年代に350人であったが（La Barre 1963）、1970年代には1,200人（熊井 1987）、私たちの調査時の情報によれば人口は約2,800人に急増している⁵⁾。

チパヤの人々が暮らすボリビア中部高地、とくにオルロ県南部からポトシ県にかけての地域は、塩類の集積した砂漠のような風景が広がっている。そこには、世界最大の塩の湖といわれるウユニ湖やコイバサ湖がある。湖とはいっても、湖面には1メートル以上もの厚さの塩の層ができており、この上に湖面を横断する100キロメートル以上の横断道路がある。このため、地図上には湖の名称ではなく、塩地の名称でのせられることが多い。チパヤとよばれる少数民族の人々は、このコイバサ塩地の周辺に住んでいるのである（図4）。

彼らの村は、ボリビアの事実上の首都であるラパス市の南部に位置するオルロ市から、道路の状態が良くても車で草原地帯を8時間ほど走ってようやくたどりつく。この道は、チリの港町であるイキケへ向かう道路であるが、悪路のため雨期の移動は非常に難しいと言われる。そのため、チパヤの人々の集落は地理的にきわめて隔離された地域に位置している。その集落へは、チリとの国境の町ピシガの手前にあるエスカラという町から、ラウカ川沿いにコイバサ塩地へ向かうと到着する。

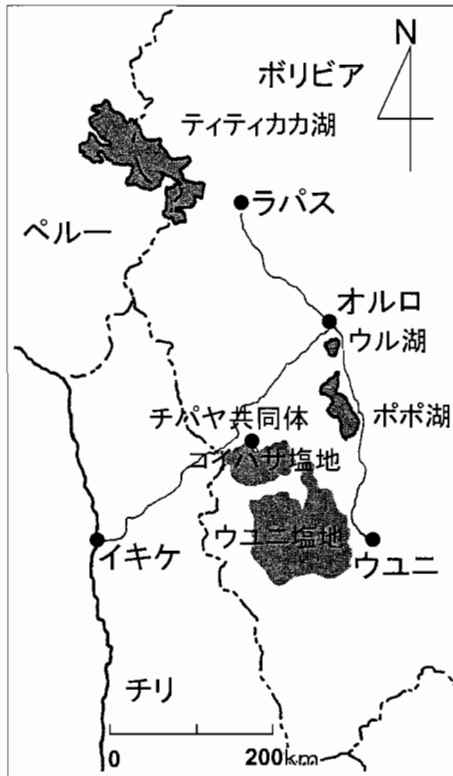


図4 コイバサ塩地

チパヤの人々が住むコイバサ湖周辺は、標高が4,000メートルに近く、気温が低く、乾燥しているため、その周辺の環境は半砂漠といった状態である。ただし、雨季にはかなりの降雨があり、平坦地であるため雨が降ると周辺部から湖に向かって雨水が集まる。その結果、集落の近くを流れるラウカ川が増水し、氾濫することもある。厳しい乾燥地でありながら、洪水もおこるといふ非常に珍しい環境である。

さて、このような環境で暮らすチパヤの人々は、独特の家屋に住み、独特の髪型をし、独特の衣服を身につけることなどで知られる（写真7および8）。その生業は、先述したように牧畜を主体とするが、その家畜はアンデス在来のリヤマやアルパカではなく、ヨーロッパから導入された羊が中心であり、各世帯あたり50-200頭の羊を飼っている。一方、乾燥地であるためアルパカは飼われず、乾燥に強いリヤマもわずかに5頭前後を飼うにすぎない。なお、一部でブタを飼っている人もいる。

また、チパヤの人々は、オングやボレアドールと呼ばれる重りのついた投げ縄で、フラミンゴ、野ウサギなどの猟をおこなう。時には野生のラクダ科動物のヴィクーニャを捕まえることもあるという。川にかごを設置して魚をとることもある。

しかし、彼らは牧畜や狩猟、漁労だけを行なって暮らしているわけではない。規模は



写真7 チパヤの家と男性



写真8 チパヤの少女。ドレッドヘアのような三つ編みが特徴

小さいものの、先述したように農業も行っている。現地で聞きえた情報によれば、ルキとよばれるジャガイモも栽培されるが、圧倒的に重要な作物はキヌアだとされる。実際に、私たちが同地を訪れた2003年もキヌアだけが栽培されていた。以下では、このキヌアの栽培方法について報告する。

7 チパヤの人々のキヌア栽培

ペルーからボリビアにかけての中央アンデス高地では一般にジャガイモが主作物であるが、そのなかでチパヤの人々だけは例外的にジャガイモではなくキヌアを主作物としている。そこで、その理由についてまず述べておこう。先述したように、ボリビア中部高地のコイパサ湖周辺には塩湖が多く、土壌にはかなりの塩分を含んでいる。また、標高も4000mに近く、気温が低く、しかも乾燥している。このような環境ではジャガイモの栽培は困難であり、キヌアだけが唯一栽培可能である。上述した塩地型のキヌアは、乾燥にも、寒さにも強く、さらに塩分をかなり含んだ土壌にも耐えて育つからである(写真9)。

チパヤの農業は非常にシンプルで、いわゆる不耕起栽培である。タキサという鋤で水分が出てくるまで穴を掘り、そこにキヌアを播種する(写真10)。肥料はヒツジやリヤマの糞を利用するが充分ではない。そこで、肥料は次のようにして確保している。6月に集落の近くを流れるラウカ川を堰き止め、川の水を耕地へ引き込む。この際チヒ(chiji)というイネ科の野草をブロック状に切り出し、チャクア(chaqua)と呼ばれる堰と、



写真9 コイバサ近くのキヌア畑。きわめて乾燥した様子がうかがえる。なお、この女性はチバヤではなくアイマラ族

プフ (puju) という水路をつくる。この作業は、親族集団で行われる。こうした状態を二ヶ月間保つことで、水草が発生し、これを有機質肥料として利用しているという。

実際に、キヌアが発芽した耕地には、株間に乾燥した水草を見ることができる。また、この作業は、地表の塩分を洗い流す効果もあるとされる。このため、キヌアを一年間栽培すると、その後数年間は休閑するという。実際に土壌分析をおこなったところ、休閑していたキヌア栽培地では、有機物や窒素、リン酸等が回復していることが確認できた。

この地域で見られるキヌアの特徴は、草丈は大きくとも100センチメートル前後にしかならず、種子のサポニン含量が高いことである。ボリビアのアンデス産作物研究所 (PROINPA) の資料によると、塩地型のキヌアは高地型の随伴雑草よりもサポニン含量が高い場合もある (Fundación PROINPA 2001)⁶⁾。地力が低いいためか、播種密度は非常に低く1平方メートルあたり15-30個体で、収量は1ヘクタールあたり500キログラム前後とのことであった。

このようにチバヤの村で栽培される作物はほぼキヌアのみといった状態である。さらに、村の周辺には、わずかなイネ科の野草が見られるだけで、この野草が家畜のエサとなっている。チバヤの人々は、まさに極限ともいえる生活環境の中で暮しているのである。この地域の植物資源は、人の食糧となる他、家畜や野生動物のエサとなっている。



写真10 鋤を使ってのキヌアの播種

さらに、収穫後のキヌアの枝などは燃料等に使われ、残すことなく利用されており、植物資源を確保することが、いかに大切かが理解できる。

このような状態の中で重要な意味をもつと思われるものこそが、キヌアの種子に含まれるサポニンである。サポニンは、人間にとって有毒であるだけでなく、野生動物にとっても有毒である。そのため、サポニンを多量に含むキヌアを野生動物は食べない。このような点を考えれば、食用となる種子に含まれる有毒物質は人間にとって不都合な形質だと思われがちであるが、それは一方で野生動物の食害を防ぐ効果をもっていると判断できる。実際に、アンデス各地で得た情報によればサポニン含量の少ないキヌア品種の種実はしばしば鳥によって食べられ、その食害によって収穫量は大幅に減少すると言われる。こうして見れば、キヌア以外にほとんど栽培できる作物をもたないチパヤの人々にとって、種子に含まれるサポニンは、人間にとって不都合なものではなく、むしろ、なくてはならない重要な性質であると考えられる⁷⁾。

8 キヌアは栽培植物か？

ここで、あらためて冒頭で投げかけた疑問、すなわち「キヌアは栽培植物か？」について検討してみたい。このような疑問をもったのは、キヌアもカニワも食用とされる種

子に有毒成分のサポニンを含んでいるからであった。しかし、先に検討したように、サポニンは決して人間にとって不都合であるだけでなく、チバヤの人々のようにキヌアを主作物にしているところでは重要な性質になっている。おそらく、そのせいでキヌアやカニワに含まれるサポニンは、除去する対象にならなかったのであろう。そのかわりに毒抜き技術を発達させることで、有毒成分を含む植物も利用可能になったと考えられる。

じつは、アンデス高地を含む南アメリカでは有毒成分を含む栽培植物が少なくなく、それらはいずれも毒抜き技術を発達させることで食用可能にしてきたことが知られている（山本 1993）。その代表的な例が、現地でルキ、スペイン語でパパ・アマルガと呼ばれるジャガイモである。このルキは、植物学的には二種（*Solanum juzucukii*, *S. curtilobum*）があるが、ともにスペイン語でパパ・アマルガ（「苦いジャガイモ」の意）と呼ばれるように煮ただけでは苦くて食べられず、毒抜き処理をしてはじめて食用になることが知られているのである。この点から見れば、キヌアもカニワも食用となる種実に有毒成分を多量に含んでいたとしても、これは栽培植物と考えてさしつかえないであろう。

しかし、キヌアもカニワも栽培化の点では別の問題がある。それは、どちらも先述したように種子の脱落性を有していることである。一般に、種子作物では栽培化されると種子の脱落性を失うことが知られているが、この点ではキヌアもカニワも栽培植物としては異例である。実際に、キヌアもカニワも種子の脱落性を有しているので、収穫作業が大変厄介であることが知られているのである（藤倉・本江・山本 2007）。

たとえば、キヌアがアンデス高地のなかでも最も広く栽培されているティティカカ湖周辺では、収穫期に強い霰が降ることがあるが、キヌアは霰に当たると種子が脱粒し地上に落ちてしまうほどである。また、カニワは収穫時に少し触れただけで次々と脱粒する。このため、刈り取りは朝露が残る早い時間におこなわなければならない。そして、シートや布の上に積み上げてから、種実を天日で乾燥させ、その後ワタナという棒でたたいて種子を落とす。しかし、このように慎重に収穫作業を行っても、かなりの種実が脱落するため、翌年には播種しなくともカニワが予期せぬところに、あたかも播種したかのように発芽してくることがある。

そのため、カニワは「完全に栽培化されてはおらず、しばしば雑草（weed）として自然繁殖する」といわれることさえある（National Research Council 1989）。おそらく、このような性質は、程度の差こそあれ、キヌアでも見られるであろう。また、このキヌアの耕地にはしばしばアカザ属の随伴雑草が侵入し、キヌアと交雑するが、その雑種の子実も毒抜きをして食用に供せられている。このような状況であれば、栽培種と随伴雑草とのあいだで遺伝子の交流がしばしばおこり、栽培化の速度も遅くなるであろう⁸⁾。

ただし、キヌアもカニワもサポニンの含有量の点では、塩地型のキヌアを除いては随伴雑草よりも低くなっていて栽培化が進んでいるようであるが、一方で種子の脱落性を

有するなど、野生種的な特徴もあわせもっている。以上の点から見れば、やはりキヌアとカニワは完全な栽培植物ではなく、栽培化の途上にあり、先述したように半栽培植物に近いものと考えられる。

9 キヌアの栽培化—むすびにかえて

先述したように、中央アンデス高地は数多くの植物が栽培化されたところであり、そのなかにはジャガイモのように世界中で広く栽培され、重要な食糧源になっているものもある。そのような中で、半栽培植物に近いキヌアやカニワはどのようにして誕生したのであろうか。今後の展望を得るために、「むすび」にかえて、最後にこの問題について少し論じておきたい。

まず、アンデスで植物の栽培化を考えるうえで、ひとつの興味深い事実がある。それは、アンデスでは数多くの根菜類が栽培化されたのに、穀類はひとつも栽培化されなかったことである（山本 2007）。とくに、それはアンデス高地部で顕著である。アンデス高地部では、先述したジャガイモのほかにも、オカ（カタバミ科）、オユコ（ツルムラサキ科）、マシュア（ノウゼンハレン科）、マカ（アブラナ科）、ラカチャ（セリ科）、その他の根菜類が栽培化されているが、穀類はひとつも生まれなかった。おそらく、それゆえにキヌアやカニワが穀類のかわりに擬穀類として栽培化されたのではないか。

ただし、穀類に比べれば、根菜類は可食部が大きいいため、アンデス高地では根菜類を中心に栽培化が進んだ可能性がある（山本 2004）。実際に、ジャガイモは紀元前5000年頃には栽培化が始まったとされており、現在は種（スピーシス）のうえで7種、在来品種にいたっては数千種類も生み出されている。そして、このジャガイモの栽培化が始まったのは中央アンデス高地であり、それはまさしくキヌアやカニワが栽培化されたと考えられている地域である。

この事実は、キヌアやカニワの栽培化に関して一つの示唆を与えてくれそうである。すなわち、キヌアやカニワはジャガイモ耕地に侵入した雑草型植物から二次的に成立したと考えられることである。この考え方は、本書の阪本論文でも述べられている Vavilov (1926) の意見が参考になる。彼は、一次作物と二次作物という概念を提唱し、一次作物は野生植物から直接栽培化され、二次作物は一次作物の耕地に雑草として侵入していた雑草型植物から二次的に成立したと考えたのである。

この考え方からすれば、ジャガイモは一次作物であり、キヌアやカニワは二次作物である可能性が高いのではないか。実際に、現在でもアカザ属の野生種（キヌア耕地の随伴雑草）はしばしばジャガイモ畑にも侵入し、その生態から判断してアカザ属の野生種は雑草型植物にほかならない。しかし、ジャガイモなどの根菜類に全面的に依存していた人々たちにとって、雑草型のアカザ属野生種は食糧としての重要性はあまり大きくなか

ったのであろう。これが、キヌアやカニワの栽培化を遅らせた最大の要因ではなかったか。

もちろん、アンデス高地でも、チパヤの人たちの例に見たように、キヌア栽培に全面的に依存した人々も存在したであろう。しかし、それはアンデス全体から見ればきわめて限られた地域であり、そこでのキヌアやカニワの栽培化も大きな流れにはなりえなかったと考えられる。こうして、キヌアやカニワは、21世紀に入った今日でも野生種の特徴を残しながら栽培されていると考えられる。

付 記

本稿は文部科学省の科学研究費による「アンデス高地における環境利用の特質に関する文化人類学的研究—ヒマラヤ・チベットとの比較研究」(基盤研究(A), 課題番号13371010, 2001年～2004年度, 代表者山本紀夫)の成果の一部である。

注

- 1) 近年では、キヌアは他の作物に比べて、その種子に豊富なタンパク質を含み、さらにアミノ酸の構成成分のバランスが理想的なことから注目を集めるようになってきている。
- 2) キヌアもカニワも双子葉のアカザ科植物であり、イネ科穀類ではないので、厳密な意味で雑穀とは言えないが、その子実を利用する方法から雑穀として知られている(藤倉・本江・山本2007)。
- 3) キヌアの起源については明確になっていないが、北米の随伴雑草を起源と考える Wilson (1979) 等のグループと、南米の随伴雑草を起源と考えるグループが存在する。
- 4) キヌアのサポニン含量については、Rojas (2001) により塩地型のサポニンが高いことが報告されている。キヌアの子実100g中に含まれるサポニン含量は、塩地型の2グループは、6.5 (cc/100g), 3.4 (cc/100g) であるのに対して、ティティカカ湖畔の高原型の3グループは、1.4 (cc/100g), 0.9 (cc/100g), 2.0 (cc/100g)、谷型の2グループは5.4 (cc/100g), 4.0 (cc/100g) となっている。随伴雑草のサポニン含量は、聞き取り調査より強い苦味成分を含んでおり、毒抜き複雑な前処理をすることから高いサポニンを含むことが考えられる。カニワに関する報告は少ないが、カニワの種子の苦味と前処理について次のような報告がある。「最初に水につけ、花被をやわらかくし、さらに種子の苦味成分を取り除く。小さな子実は、足で踏むことで花被を取り除く。」(GADE 1970: 61)
- 5) このような人口増により生活様式は急激に変化してきている。
- 6) 塩地型のキヌアの中には、高原型の耕地に現れる随伴雑草よりもサポニン含量が高いものもある。随伴雑草の中には、キヌアと雑草種が交配した種子から発芽した個体も含まれるため、サポニン含量が低い個体もあると考えられる。
- 7) キヌアやカニワがマイナーグループである理由の1つには、こうしたサポニン除去という作業の手間の多さが挙げられる。ペルーやボリビアでは、大学や政府系研究機関などがキヌアの遺伝資源を保存し、より取量が高い品種を選抜するなどの改良が進められている。育種の目標として、

サポニン含量の低い品種を作るということが度々議論に挙がっているという。しかし、農民はサポニン含量が低い品種を必ずしも支持するわけではない。その理由は、サポニンが低い品種は動物による食害が大きくなるためだという。実際に、高原型のキヌア栽培地では、多数の品種を栽培した場合にサポニン含量の低い品種のキヌアは、鳥による食害が多いため収穫を適宜おこなう必要があるとされる。

- 8) 南米におけるキヌアやカニワの育種家たちの主な目標は、①収量の増加②白い種子③サポニン含量の低下、などにおかれている

文 献

Fundación PROINPA

- 2001 Catálogo de la Colección de Quinia Conservada en el Banco Nacional de Granos Altoandinos. La Paz.

Gade, W. D.

- 1970 Ethnobotany of Canihua (*Chenopodium pallidicaule*), Rustic Seed Crop of the Altiplano. *Economic botany* 24(1): 55-61.

インカ・ガルシラーソ・デ・ラ・ペーガ

- 1986 (1609) 『インカ皇統記』2 (大航海時代叢書・エクストラシリーズ) 牛島信明訳, 東京: 岩波書店。

熊井茂行

- 1987 「チバヤ」石川栄吉・梅棹忠夫・大林太良・蒲生正男・佐々木高明・祖父江孝男編『文化人類学事典』p. 472, 東京: 弘文堂。

La Barre, Weston

- 1963 (1944) The Uru-Chipaya. *Handbook of South American Indians*. Vol 2.

National Research Council

- 1989 *Lost Crops of the Incas*. Washington: National Academy Press.

Rojas, W.

- 2001 Análisis de la Diversidad Genética del Germoplasma de Quinia de Bolivia, Mediante Métodos Multivariados. In Jacobsen, S., A. Mujica, y Z. Portillo (eds.), *Primer Taller Internacional Sobre QUINUA: Recursos Genéticos y Sistemas de Producción*, pp. 63-72. Centro Internacional de la Papa.

Simmonds, N.

- 1965 The grain Chenopods of the tropical American highlands. *Economic Botany* 19: 233-235.

藤倉雄司・本江昭夫・山本紀夫

- 2007 「知られざるアンデス高地の雑穀」山本紀夫編『アンデス高地』pp. 155-181, 京都: 京都大学学術出版会。

Vavilov, N. I.

- 1926 *Studies on the Origin of Cultivated Plants*. Leningrad: Institute of Applied Botany and Plant Breeding.

Wilson, H. and C. Heiser

- 1979 The origin and evolutionary relationships of 'Huauzontle' (*Chenopodium nuttalliae* Safford), domesticated Chenopod of Mexico. *American Journal of Botany* 66(2): 198-206.

山本紀夫

- 1993 「毒を制したモンゴロイド—南アメリカ先住民の食の適応戦略」『学術月報』46(8): 764-770。
- 2004 『ジャガイモとインカ帝国』東京：東京大学出版会。
- 2007 「栽培植物の故郷」山本紀夫編『アンデス高地』pp. 97-116, 京都：京都大学学術出版会。