

第10回世界馬鈴薯会議に参加して

農研機構 北海道農業研究センター
畑作物開発利用研究領域 主任研究員

あさの けんじ
浅野 賢治

1 初めての南米開催

第10回世界馬鈴薯会議（10th World Potato Congress）が、ペルー共和国クスコにおいて平成30年5月27日から31日の日程で開催された。世界馬鈴薯会議はWorld Potato Congress Inc.により3年毎に開催される国際会議であり、今回初めての南米開催であった。会議には37ヶ国から800人を超える研究者、生産者、企業関係者が参加した。会議の開会式にはペルーのビスカラ大統領の他、副大統領や農業灌漑相なども参加しており、ペルーの国をあげてのイベントであると言えるだろう。今回は第28回ラテンアメリカバレイショ協会会議（ALAP）との共催であり、参加者の半数以上はラテンアメリカからの参加者であったためか、会議の一部はスペイン語で行われた。英語への同時通訳も付いていたが、レシーバーを借りるためには受付にパスポートを預ける必要があり、セキュリティ上の不安からレシーバーを借りなかったため、一部の発表を理解できなかったのは残念だった。

今回の世界馬鈴薯会議は“Biodiversity, Food Security and Business（生物多様性、食料安全保障、ビジネス）”をメインテー

マとして開催された。基調講演では、「世界的観点から見たバレイショ」、「気候変動、品種開発及びバイオテクノロジー」、「世界的取り組み、ペルーとその生物多様性」、「バレイショの未来に向けた戦略」に関する話題提供が行われ、テクニカルセッションでは品種開発や消費及び市場の動向、病害虫抵抗性など8つのテーマ毎に研究発表が行われた。

2 ペルーのバレイショ事情

2014年のペルーにおけるバレイショ栽培面積は31.8万ha、生産量は4700万トンで世界17位の生産量であるが、単位面積あたりの収量は14.78t/haと世界平均の20.09t/haよりも低い。ペルーでのバレイショの生産地帯は標高2000-4500mであり、主に小規模な農家が生産しているとのことである。価格は市場で見たバレイショは1kgで1ソル（日本円で約33円）前後と安く、滞在中に宿泊した宿を経営する農家も、バレイショは安いいためトウモロコシが育つ畑ではトウモロコシを栽培し、バレイショはトウモロコシが作れないような寒いところで栽培すると話していた。このトウモロコシはペルーのごく一部でしか栽培できない特産品

で、通常のトウモロコシより粒が大きく日本にも輸出され、ジャイアントコーンとして油で揚げたおつまみに加工されている。

ペルーの一人あたり年間バレイショ消費量は81.08kgで世界平均の34.64kgよりかなり多い(2011年)。しかしながら、私の滞在中の食事は、毎食バレイショと言うようなものではなく、トウモロコシやパン、米なども食卓に上った。また、オカ(カタバミ科)やアニョ(別名マシュア、ノウゼンハレン科)と呼ばれるいも類や様々な野菜や果物など多様な遺伝資源が利用されていた。また、バレイショは、生のまま販売されるだけでなく、チューニョやモラヤとしても市場で多く売られており、それらがペルーでは日常的な食材であることが分かった(図1)。チューニョやモラヤはバレイショの凍結乾燥品であり、通常では長期保存できないバレイショの長期保存を可能にし、文明の成立に貢献したとも言われるものである。チューニョやモラヤはちょうど訪問した6月頃に製造される。開催地クスコの標高は3,400mで富士山の8合目程度の標高であり、日中は日差しも強く汗ばむほどの陽気だが、朝晩はダウンジャケット

が必要なほど寒く降霜も見られた。このように乾期で湿度が低く、激しい寒暖差の気象条件を利用してチューニョ作りは行われる。移動中の車窓からではあるが、チューニョ作りの風景も見ることができたのは貴重な体験であった。チューニョは碎いて粉にして利用するか、水で数日かけて戻してから通常のバレイショの様に調理することである。レストランでモラヤを使った料理を食べることができたが、通常のバレイショと変わらない味であった。

会議開催時期の5月下旬はすでに乾期であり、栽培されているバレイショを見ることはできなかった。しかしながら、収穫された多種多様なバレイショの展示やそれらを利用した加工品の展示・試食などもあり(図2)、日本のバレイショに比べて非常に多様な遺伝資源を目の当たりにすることができた。紫肉のバレイショでは、小粒で塊茎の形は良くないものの、色の濃さでは日本で最も濃い紫肉品種であるシャドークイーンよりも濃いと思われる品種や皮色はベージュで肉色が濃紫色の品種もいくつかあり、豊富な遺伝資源に驚かされた(図3)。赤肉や紫肉のバレイショから作られたポテ



図1 市場で売られていた(A) チューニョと(B) モラヤ

チューニョもモラヤもバレイショの凍結乾燥品であるが製法が異なり、モラヤは水にさらして作られる。モラヤはトゥンタ、白チューニョとも呼ばれる。



図2 ベルーの多様なバレイショ遺伝資源

(A) 会議会場に展示されていた多様なバレイショ (B) クスコ市内で最も古い市場の一つであるサン・ペドロ中央市場で売られていたバレイショ。色々な形のバレイショとオカが混ざって売られていた。



図3 カラフルポテトとそれらから作られた製品

(A) 皮色がベージュで肉色が濃紫色のバレイショ (B) 赤肉及び紫肉のバレイショから作られたポテトチップス (C) 赤肉、紫肉、濃黄色のバレイショから作られた冷凍フライドポテト。これらの製品はアメリカ等に輸出されている。

トチップスやフライドポテトはアメリカ等に輸出され、高級スーパーで販売されているとのことであった (図3)。

3 会議における発表概要

会議において私は日本におけるジャガイモシロシロ抵抗性品種の開発と言うタイトルでポスター発表をし、日本にお

けるジャガイモシロシロセンチュウ (*Globodera pallida*, Gp) 抵抗性検定方法の開発、DNAマーカーと接種検定による抵抗性遺伝資源の探索、育種におけるDNAマーカー選抜の有効性について発表を行い、参加者と意見交換を行った。また、神戸大学の水谷正治氏により、ゲノム編集によるグリコアルカロイド (SGA) 合成遺伝

子破壊によるSGAフリーバレイショの開発についての口頭発表も行われ、日本からの発表はこの2題であった。

会議では品種育成やジャガイモシストセンチュウ等の病害虫抵抗性に関する研究発表を中心に聞き、情報収集を行った。アメリカでは、バレイショに寄生するシストセンチュウ類として、Gpとジャガイモシストセンチュウ (*G. rostochiensis*, Gr) に加えて、新種である *G. ellingtonae* が発生しているとのことであった。*G. ellingtonae* はGpとGrの近縁の種で、2008年にオレゴンとアイダホ、アルゼンチンで発見され、近年GpやGrとは異なる種として同定されたものである。この種に関する詳細は不明であるが、現在日本で発生しているGrに対する抵抗性遺伝子 *HI* がこの種に対しても有効である可能性が高いとのことであった。また、2006年にアイダホ州でGpが発見されたが、米国内で利用可能なGp抵抗性品種は丸形で白皮または黄皮のものしかなく、米国西部の主力である長形でラセット皮のGp抵抗性品種がないためそれらの育成が急務であるが、まだ品種育成には至っていないとのことであった。日本より約10年前にGpが発見されている米国でも、未だに現場ニーズに適した品種が育成されていないことからGp抵抗性の優れた品種育成は簡単ではないことが再認識できた。アメリカのグループは抵抗性遺伝子としてEdenに由来する遺伝子とInnovatorに由来する遺伝子を利用しており、これらを集積することでより強い抵抗性を目指すとのことで、日本で進めている取り組みと同様であった。この他にペルーのグループによりGp抵抗性に関与する遺伝子の同定など

が試みられていたが、まだ同定には至っていなかった。また、育種に利用可能な新たな抵抗性遺伝子についても情報は無く、当面は両抵抗性遺伝子を中心に抵抗性品種の育成を進める必要があることが分かった。

4 ポテトパークでのフィールドツアー

5月31日にはフィールドツアーとしてポテトパークの見学が行われた。ポテトパークは会議が開催されたクスコ市内から自動車で1時間半ほどのクスコ溪谷に位置し、標高は3400-4600メートル、総面積は9,280ヘクタールである。ポテトパークはバレイショ発祥の中心地であり、約6,000人のケチュア族が6つの異なるコミュニティを形成して生活している。ポテトパークではケチュア族に伝わるアンデスの伝統的な手法によって、様々な植物遺伝資源の保存と持続的利用を行うことを目的としている。

フィールドツアーでは、バレイショ近縁種の自生地、種イモ増殖センター、ジーンバンク等を訪問した。クスコには12種のバレイショ野生種が自生しており、ポテトパーク内には *S. acaule* を含む3種の野生種が自生している。*S. acaule* は私自身も研究材料として利用しているおり、北農研で保存する耐霜性の遺伝資源にも利用されているが、その自生地を訪問できたのは感慨深かった。今回の訪問地は4000メートルを超え、歩くだけでも息が切れ頭痛がするほどの高地であったが、*S. acaule* はそこから見える山の上が自生地とのことで、非常に過酷な環境でバレイショの野生種が生育していることを実感できた。

ポテトパークでは植物遺伝資源が重要な収入源となっていた。在来品種の種イモが

パーク内の一つのコミュニティが管理する種イモ増殖センターの網室内で生産され（図4）、ポテトパーク内の他のコミュニティに配布される。そこでさらに増殖された種イモが外部に販売され、地域の重要な現金収入となっている。種イモ生産はプラスチックバッグを用いて砂耕法で栽培されており、点滴灌漑が行われている（図4）。

ジーンバンクは温室があるコミュニティとは別のコミュニティにあり、バレイショを保管するための倉庫が建てられていた。倉庫内には木の棚が組まれ、そこに紙袋に入った塊茎や網袋に入った果実が保存されており、棚の下部には湿度維持のために水が張られていた（図5）。

この地域では1,348もの品種を維持して



図5 ジーンバンクの貯蔵庫

木の棚が組まれその上に紙袋に入れコンテナに入れた塊茎が保存されていた。木棚の下には加湿のために水が張られていた。空調による温度管理は行われていない。



図4 種イモ増殖センター

(A) 種イモを増殖する網室。このセンターには3棟ある。(B) 網室内部の様子。外からはよく見えなかったが、点滴灌漑が行われているとのことである。(C) プラスチックバックでの栽培。滅菌した砂を用いて栽培されている。



図6 種イモ増殖センターでのバレイショ在来品種やオカ等の試食

左がトウモロコシ、中央が様々なバレイショ、右がオカとアニョ。バレイショは粉質、オカは甘みがあって美味しいが、アニョはえぐみを感じられた。

おり、すべての品種にケチュア語の名前がつけられており、それらの特性もしっかりと把握されていることが驚きであった。訪問時には、それらのバレイショやオカやアニョと言ったバレイショによく似たイモをゆでた状態で試食することができた（図6）。バレイショはいずれも粉質で美味しく、オカも甘みがあり美味しかったが、アニョはややえぐみがあった。

ポテトパークでは、バレイショ、オカ、アニョだけでなく、キヌア、トウモロコシ、マカ、薬草類など多くの植物が栽培利用されている。特に薬草は近年注目されており、お茶やハンドクリームなどの薬草製品が製造、販売され現金収入となっている。この地域では薬草の利用に関する知識は伝統的

に女性に受け継がれているもので、地域の女性の伝統知識が掘り起こされデータベースへの記録も進められている。植物遺伝資源を利用し地域に収入を生むのが重要なミッションであり、これらの事業は国際ポテトセンター（CIP）やペルー国立農業研究所（INIA）との協力の下で進められている。

5 まとめ

今回の世界馬鈴薯会議は、バレイショ起源地であるペルーの遺伝資源の多様性を実感できた貴重な経験であった。多様な遺伝資源は育種の根幹であり、Gpの抵抗性遺伝資源も元をたどるとペルーに由来するものである。ペルーではそれらの貴重な遺伝資源の保存と持続的利用が進められていた。今回の訪問で日本ではまだ利用されていない様な遺伝資源が多くあると感じた。日本でもそれらの多様な遺伝資源の可能性を発揮できるような品種育成に取り組んでいきたい。

謝辞

今回の会議で発表したGp抵抗性品種の開発は農研機構生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業（うち先導プロジェクト）」の支援を受けて実施している。また発表データの作成に関しては北海道農業研究センター、道総研中央農業試験場の諸氏にご協力頂いた。ここに深くお礼申し上げる。