

モンゴル国立農業大学訪問記 —学術交流協定の更なる展開をめざして—

只左弘治*・根本和洋**・竹田謙一***

*信州大学農学部応用生命科学科生物資源化学講座

**生物資源開発学講座

***食料生産科学科動物資源生産学

はじめに

信州大学農学部と学術交流協定を締結したモンゴル国立農業大学（ウランバートル本校とダルハン分校）との関わりは、モンゴルからの留学生 Erdenechimegiyn Amar（アマル）氏との関係から始まった。同氏は大使館推薦国費留学生として1991年に来日し、東京外国語大学での一年間の日本語研修のあと、信州大学農学部配置された。松本での教養課程を経て農学部へ進学したあと、3年生後期からの研究室専攻分属においてたまたま著者の一人である只左研究室に配属された。研究室に所属したあとは、4年生、大学院修士課程を経て、さらに研究を続けるかどうか迷いつつ博士課程への進学を選択した。博士課程においては非常にユニークな研究成果を挙げ、学位を取得した。

その後直ちにモンゴルへ帰国し、しばらくの間アマル氏の母親が勤務する同大学の付属家畜研究所に籍を置いていた。モンゴルの国情から、日本で得た知識、技術を生かせる職に就けないまま一年ほど過ごした。その頃、総長の Altansukh Norovyn 氏から、構成単科大学のひとつである School of Agrobiology の学長として、これからのモンゴル農業発展のために尽くしてほしいとの要請があり、アマル氏は迷いつつもこれを引き受け、学長職に就くという事態になった。それは、当時モンゴル国立農業大学は過渡期にあり、所属学部を独立させ独立採算制の単科大学とする制度が進められていたことによる。これがその後の両大学の交流から学術交流協定締結までの礎となった。

学術交流協定は、2002年6月の只左・根本両教官のモンゴル国立農業大学訪問による打ち合わせに続き、2003年1月には総長とアマル学長の信州大学表

敬訪問における村山副学長（森本学長代理）（共に当時）との話し合いで、先ず農学部と協定を結ぶこととなった。同年9月1日、野口学部長、佐々木（晋）国際学術交流委員会委員長、水谷事務長（いずれも当時）と、只左・竹田両教官の計5名がモンゴル国立農業大学を訪問し、入学式の席において協定締結のサインが行われた。締結式においては、出席者の当田在モンゴル国特命全権大使や農業大臣にも紹介された。

その後学術交流の一環として、今年度当学部では短期留学生受入れ（Baljii Enkhjargal：食糧生産科学科 今津助教授受入）及びこの度のモンゴル訪問の主目的である帰国外国人留学生研究指導（財団法人国際教育協会、「帰国外国人留学生研究支援事業」）を実施した。さらに一層の交流の発展のために種々の事業を計画中である。

個々の研究に関する状況等は、以下に示す通りである。

植物生産分野における連携の模索

モンゴルの農業といえば畜産＝遊牧が依然として主流であるが、近年都市部での生活スタイルの変化などに伴い、飼料作物を含めた植物生産いわゆる耕種農業は、その重要性を増してきている。今回の訪問では、ボルヌール附属農場とセレンゲ県にあるダルハン分校および付属研究所を案内していただいた他、モンゴル国立農業大学を構成する7つの school の1つで、アマル氏が学長を務める School of Agrobiology の教官と情報交換および今後の研究交流の可能性について議論した。また、アマル氏および同 School の Dorj 教授が新作物としてモンゴルへの導入を試みているアマランサスおよびキノアの無灌漑地域での栽培方法、収穫および利用方法を検討した。今回、無灌漑の乾燥地域で用いられているシードベース工法を利用した栽培の予備実験を、

受理日 10月30日

採択日 11月20日



写真1. シードベースの作成風景：モンゴル国立農業大学の学生さんに協力してもらった。



写真2. ボルヌール農場にてシードベースを使ってアマランサスの播種をおこなう：

モンゴル国立農業大学の学生達の協力を得てボルヌールおよびダルハンにて行った（写真1，2）。

1. ボルヌール附属農場

本附属農場はウランバートル本校から北へ約100 kmのところに位置し、30haの規模を持つ。JICAの草の根無償援助を得て、電気、井戸、灌漑、宿泊施設の整備を行い、新しい農業機械も導入した。大学は数キロ離れた場所に200haの農場をもう一つ所有していたが、灌漑設備がないため農場としての利用を1カ所にした。農場を案内してくださった教授の話によると、ここでは、現在、博士課程3人、修士課程5人により実験が行われており、学生達は宿泊施設に寝泊まりして実験を続けている。その他、農場では、点滴・畝間・スプリンクラー灌漑によるキャベツおよびジャガイモの実験栽培、ロシア、カザフスタンから導入、モンゴル在来およびダルハンで育種した系統を含むコムギの品種の選抜試験（写真3）、カナダから導入したマメ科牧草の試験栽培が行われていた。少ないスタッフで比較的良好に管理されているという印象を受けた。しかし無灌漑で栽培されているコムギ試験圃場におけるコムギの生育は、灌漑を施した試験区と比較して非常に悪く、収



写真3. ボルヌール農場でコムギ品種選抜試験の説明を受ける：右はアマル学長。

量がほとんど期待できないほどであり、乾燥したモンゴルの気象条件における無灌漑栽培の困難さをあらためて実感させられた。

アマル氏の話によれば、ウランバートル本校内には、本格的な研究圃場が無いため、フィールドを使った試験研究は、このボルヌール農場で行うことになるという。また、この農場はちょうど信州大学農学部の野辺山付属農場と同じ位置づけになる。農場内にあるプレハブのような宿泊施設には現在、簡易ベッドが20ほど備えられているが、最大60人ほどの学生が宿泊できるという。ちょうど我々が農場を訪問した際、ウランバートル本校から学生達が農場に何泊かしてジャガイモの収穫に来ているところであった。アマル氏は近い将来、野辺山農場で実施されているような本格的な学生実習を年2回の割合で行いたいと考えているとのことであった。また、農場内には実験スペースにまだまだ余裕があるので、信州大学農学部の教官方にも試験研究等には是非利用していただき、共同研究が行えることを切に願っていた。

2. ダルハン分校および研究所

ダルハンは、ウランバートルの北およそ260kmに位置する。ダルハン分校は、もともこの地にあった農業試験場が前身で、1991年にモンゴル国立農業大学に統合された。本分校は13のコースがあり、特に今年度からは、近年のモンゴルの環境の変化に対応した環境アセスメント&マネージメントコースが開設された。約60人の教官スタッフに1300人の学生が在籍する。郊外に2500haもの広大な農地をもち、そこで生産されたコムギやジャガイモなど農産物のほか、ジャガイモの種イモや野菜の種子、果樹の苗木を販売して、独立採算性をとっている。

ダルハン分校に隣接する研究所（写真4）は、1994年の機構改革により、畜産関係の試験研究所と



写真4. セレンゲ県にあるダルハン研究所

ともにモンゴル国立農業大学の傘下に組み込まれた。研究所には、土壌分析、植物生化学、植物バイテク、および土壌微生物等の研究室があるほか、遺伝資源保存施設、いわゆるジーンバンクも併設されている（写真5）。このジーンバンクは、FAOの援助によって整備されたもので、現在60種類以上の作物の2万点近いサンプルが保存されている。このジーンバンクを管理・運営している Bayarsukh 研究員は、研修で1年間日本における滞在経験があり、英語も堪能であることから Altansukh 総長やアマル氏から将来が期待されている。根本との研究分野が同じことから、今後の研究交流に関する話し合いが行われ、モンゴルにある未・低利用植物資源の探索、評価および開発について共同研究を進めていくことで意見の一致を見た。

ダルハン研究所訪問後、研究所の北西10kmのハラ河畔にある遺伝資源圃を訪れた。この遺伝資源圃は、Altansukh 総長がダルハン研究所の所長だった時代の1993年に開設されたもので、モンゴル国内から収集された果樹類、野菜類の他、多数の野生の有用植物が圃場レベルで管理、保存されて、野菜や花

卉類の導入品種見本園としての役割をになっている。また、イスラエル人技師の指導による新しい灌水技術の導入も積極的に行っている。

3. 未・低利用植物資源の探索、評価および開発

モンゴルで広く日常的に採集・利用されている野生植物にネギ属植物 (Genus *Allium*) がある。モンゴルには37種が自生していることが知られており、それらの種はタマネギ、ネギ、ニラなどの *Rhizirideum* 亜属とニンニクなどの *Allium* 亜属に属している。いくつかの種は遊牧民にとって野菜や飼料としての価値が高く、彼らの生活に深く関わっている。その意味でモンゴルはネギ属遺伝資源の宝庫といえる。ニンニク、ネギ、タマネギなど私たちに身近なネギ属作物は、強精作用、殺菌作用、保温作用、食欲増進作用などの有効成分を含んでいることはよく知られている。しかし、遊牧民が利用している野生ネギ属植物のような、低利用植物に関する有効成分の分析や育種はまだおこなわれていない。モンゴル滞在中に何人かのモンゴル人に、モンゴルのヒツジの肉はなぜ臭くなく美味しいのか尋ねたところ、モンゴルのヒツジは放牧中にネギ属植物を食べさせているからとの返事を複数もらった。肉の食味と飼料としてのネギ属植物との関係も興味深いテーマだと思う。Altansukh 総長および Bayarsukh 研究員との話し合いの中でも、モンゴル産ネギ属植物の総合的な調査研究は、多くの分野の研究者が参加できるテーマであり、プロジェクトのような形で進めなければとの意見が出た。

先述したダルハンの植物遺伝資源圃で、Altansukh 総長が特に興味深い植物だと紹介してくれたものがある。それは、グミ科グミ属の落葉低木 *Hippophae rhamnoides* である（写真6）。モンゴル名はチャツアルガナ、英名は Seaberry といい、モ



写真5. ダルハン研究所にあるジーンバンクの説明を受ける：右が日本に1年いたことのある Bayarsukh 研究員。

写真6. *Hippophae rhamnoides* の果実

ンゴル国内に広く自生している。果実は橙黄色で、果肉は甘味と酸味があって、ジュース等に加工され、種子からは油がとれる。栄養特性としては、ビタミンEが特に多く、ダイズオイルの20倍、ビタミンCはキウイフルーツの3～6倍、サポニンが朝鮮人参の4倍に相当するという。

案内していただいた Altansukh 総長の話によると、この遺伝資源圃には、遊牧民の間で伝統的に利用されている薬用植物がたくさんあるが、その薬用効果については、まだ本格的に調べられていないものばかりなので、共同研究によってそれらの効果を分析することを望んでおり、今後、分析系の先生方との研究連携が出来るのではないかと期待されている。

4. 「National Center for Ecology and Bioresource Management」構想

Altansukh 総長名で日本政府に申請している無償資金援助「National Center for Ecology and Bioresource Management」に関する説明を受けた。申請タイトルの通り、大学が環境教育およびモンゴル国内の生態・生物資源の管理の中心としての役割を担っていくとするプロジェクトである。この計画は、Altansukh 総長が10年来あため申請を続けてきたが、モンゴル国内での優先順位が低かったことからこれまで、国内の競争を勝ち抜けることはなかった。しかし、今年はじめてこの申請が日本側へ出されることになり、プロジェクト実現の期待が高まっている。モンゴル国立農業大学では、これまでに日本の無償資金援助で免疫学研究所が建てられ、帯広畜産大学はじめ多くの研究者が JICA 専門家として派遣され、研究交流を深めてきた。今回、このプロジェクトが採択され、実施された際には JICA 専門家の要請に信州大学農学部に関連教官に加わって欲しいとの総長の考えをうかがった。

畜産分野における連携のはじまり

モンゴル国立農業大学を構成する School の1つである School of Ecology and Technology Development の教員が家畜の放牧管理に興味を持っており、学術交流協定締結にあわせ、研究交流の可能性を探りたいとの打診があった。昨年の協定締結時には、お互いの研究分野について概略を説明し、今後、連携が実施された場合の希望や可能性を議論するにとどまった。それから大きな進展がないまま1年が経過し、2回目の訪問の機会を得た。事前の打ち合

わせがない状態で、不安を抱えたままでの訪問となったが、意外にも簡単に連携の方向性が示された。さらに今回、動物関連 School として School of Animal Science の研究者とも交流を図ることができた。

1. School of Ecology and Technology Development での交流と研究連携

School of Ecology and Technology Development は1999年に設立された新しい School である。直訳すると生態技術開発学大学になるが、研究、教育内容から農学部における食料生産科学科と同類の単科大学(学部)と考えて差し支えない。同 School は生態技術学と農業生産物制御学の2つの学科で構成されている。今回の訪問では、竹田の専門分野である家畜行動学と類似した分野を持つ、生態技術学科に所属する教員と研究交流をした。昨年の訪問時に同 School の学長である Erdenetsogt 教授と日本で既に出版されている「家畜行動図説」(佐藤ら 1995)をプレゼントする約束をしていた。話し合いに先立ち、この本の内容を説明し、後述する家畜ヤクの行動学に関する教科書の参考にするよう提案した。

研究連携について議論している中、やはり必要機材が極めて不足していること、学術雑誌や文献等の必要な科学情報が入手困難なことを痛感した。こちらから科研費等の外部資金を獲得できれば調査に必要な機材をモンゴルに持参することも可能であるが、競争率が高く、確約できるものではないことを再三申し上げた。学長は、同 School で行動学を研究すること自体が初めてのことであり、機材よりも人的支援をお願いしたい旨を強調していた。そのためか、翌日に教員と学生のために講義をしてほしいと依頼を受けた。突然のことであり大変面食らったが、むしろ海外で講義できる名誉あることと捉え、講義に臨んだ。内容は、普段、学生実験で3年生に講義しているものと同じく、動物行動学の創設者の1人でもあるオランダの N.ティンバーゲンが提唱した行動研究への4つのアプローチ、すなわち A という行動がどのような仕組みで発現され(至近要因)、どんな機能を持っていて(究極要因)、動物の成長に従ってどのように獲得され(発達要因)、どんな進化を経てきたのか(系統進化要因)について、モンゴル人にも馴染みのあるウマのハーレム行動を例に説明した。さらに、行動研究における動物の追跡法、観察法および行動データの記録法について、ジェスチャーを交えながら解説した。最後に広大な草原で

の調査において大きな効果を発揮するであろうと考え、日本国際教育協会の支援事業に含まれている携行機器として携帯型GPSを持参していたので、この機器の使い方についても説明した。この講義に参加した教員は若い講師2名と当該学科に在籍する学生26名だった。学生の中には年配者も数名含まれていた。講義終了後、あの年配者も学生かと尋ねたところ、モンゴルにおいても大学進学が一般化しつつある傾向にあり、ステータスの1つになっているという。これら年配者は、進学に必要な学費を貯金した後、入学するらしい。また、全ての人が貪欲に学問を学びに来ているわけではないことを聞かされ、大学の存在意義を考えさせられた。

講義終了後、再び、生態技術学科に所属する教員たちと今後の研究方策について討論した。その結果、以下の研究を共同で推進していくことに同意した。

1. ヤクの行動カテゴリーの抽出と行動図説の出版、
2. 放牧ヤクにおける食草行動および休息行動の季節変化。

本学科の中で唯一、英語が話せる気鋭の Gurbarzar 講師とは、さらなる連携も可能であると考えた。まだ学位を取得していないとのことなので、ぜひ信州大学農学部で留学してもらい、然るべき教授の指導の下、学位を取得していただきたいと実感した。

2. School of Animal Science との交流

モンゴル国立農業大学には、いわゆる畜産学である School of Animal Science も設置されている。昨年の訪問時には詳しく紹介しただけなかった School であり、大変、興味深い説明もしていただいた。1943年に設立された School of Animal Science は家畜育種遺伝学、家畜栄養・牧野管理学、家畜飼養学、畜産物利用学の4つの学科から構成されている。特に家畜栄養・牧野管理学の研究分野について詳細な説明を受けた。具体的には、ネギの仲間であるアリウム属の摂食と給餌飼料のミネラルバランス、清潔な飼養環境がヒツジ肉に独特の臭みを出さず、旨さをより一層、引き出すことが紹介された。実際、このネギに含まれるどのような成分が影響しているのかは未だ解明されていないとのことであった。農学部の動物栄養・飼料学分野の先生方にもぜひ参画していただきたい分野である。

また、帰国留学生である同 School 学長である Batmunkh 教授には日本より持参した携帯型GPSの取り扱いについて説明した。さらに、現在日本で実施されている放牧研究について紹介し、放牧家畜の摂食行動は気候や地形だけではなく、摂食植物の

栄養成分に大きく依存し、総摂取栄養効率が最大になるようにプログラムされていることについて簡単に解説した。Batmunkh 教授は同 School に附置されている Wild and Domestic Camel Research Centre の唯一のスタッフでもあり、頻繁にゴビ・アルタイ地域へ調査に行かれている多忙な方でもあった。モンゴルに生息するラクダはフタコブラクダ (*Camelus bactrianus*) である。その生息頭数は年々、減少傾向にあり、日本在来馬の起源種でもあり、世界唯一の野生馬であるプロツバルスキーウマ (*Equus przewalskii*) と同様に保護政策がとられている。農学部にも日本在来馬の1つである木曽馬が飼養されており、その遺伝資源の生体保存に寄与している。同 School と同じようなスタッフ1名の小さな研究センターが学内措置として農学部を設置されても良いのではないだろうか。

本 School の附属牧場がモンゴルの首都ウランバートルから約400km離れたところにある。大学で飼育されている動物がその牧場にいるという話だったが、日程の都合で訪問できなかった。ちなみに、大学構内で見かけるウシ、ウマ、ヤギは大学の所有物ではなく、個人の農家が放牧しているもので、勝手に構内へ入ったものだという(写真7)。元来、遊牧民族であったモンゴル人の度量の広さを痛感した。

モンゴルでは1920年から農家のスタイルが遊牧から定住へと移行してきているが、今回の訪問で集約的畜産を実践している農家を移動の際に見ることはなかった。ウランバートル周辺でも遊牧民はいるというが移動はしないらしい(移動しないのに、彼らは遊牧民と言っていた)。放牧は都市部において夏のみ行われ、地方に行くと季節に関係なく放牧されている。放牧牛の1群の頭数は意外にも少なく、10



写真7. 大学構内に入ってきた放牧牛(野良牛ではない): 構内の至るところで、ウシやウマ、ヤギを見かけることができる。



写真8. オルホン農場近郊に放牧されていたウシ：人間との心理的關係が希薄なためか近づくとき背を向けていってしまった。



写真10. 放牧中のヤギ・ヒツジ混成群：多くの場合、ヤギとヒツジは一緒に放牧されていた。ヤギはカシミヤの毛として、ヒツジは食用として利用される。遠くの電線の下に白馬に乗った少年勢子の姿が見える。



写真9. 放牧中のウマ：ウマに乗った勢子が手際よくウマを進行方向に誘導していた。



写真11. トラクターで採草された草：草の種類は確認できなかったが、この後、ブロックに成形される。

頭から50頭規模であるらしい。実際にダルハンへ行く途中に見た牛群もわずか数十頭だった（写真8）。見ることができた大規模な放牧は、ウマとヤギ・ヒツジ混成群だけだった（写真9, 10）。これら家畜は写真に見られるように遊牧民と共に移動している場合と、集畜のときだけ人に誘導されている場合があった。いずれにせよ、これら家畜はフェンスのない無限に広がる草原に放牧されているのだが、草原の一部は採草地としても利用されていた（写真11）。しかし、放牧地と採草地との目立った境界はなく、どのような土地利用が行われているのか興味のあるところでもあり、農学部の農村計画学の先生方に調査、解析していただきたい点でもあった。ウランバートルの本校とダルハン分校との往復路でブロックにした乾草を山のように積んだ大型トレーラーと何度となく遭遇したが、これら乾草は一昨年（大寒波）の時には野生動物にも提供されたとのことであった。

3. 農学部における国際シンポジウムの開催

2005年8月20日から24日まで、神奈川県相模原市にある麻布大学において、第39回国際応用動物行動学会議（39th International Congress of International Society for Applied Ethology）が開催される。特に School of Ecology and Technology Development の Erdenetsogt 学長をはじめとする共同研究者には、同会議への参加、発表を呼びかけた。その大きな理由として、アジア地域における本会議の開催は初めてであり、アジア諸国からの参加者を呼びかけており、旅費の援助や参加費の割引など金銭的補助の準備を進めていることがある。帰路の飛行機において、国際会議での発表予定について訪問教官と話したところ、只左教官より、その会議の前後に農学部において国際シンポジウムを企画してはどうかとの提案があった。竹田は国際会議の運営委員でもあるので、モンゴルにおける畜産文化と応用行動学研究の紹介を国際学会のサテライトシンポジウムとして、農学部と共催できるよう働きかけをしていくつもりである。その折には、関係機関等

からの精神的、金銭的支援を切望してやまない。農学部卒業生でもあるアマル氏に、モンゴル国立農業大学の研究者が海外へ出張するときの旅費について聞いた。1泊5000Tg（日本円で500円）という驚愕の答えだった。

このように信州大学農学部とモンゴル国立農業大学との学術交流協定の調印後、畜産分野における研究者交流、研究連携は実をもって始まった。しかし、その交流は緒に付いたばかりである。2年後の国際シンポジウム開催に向け、両大学間における研究交流を一層、充実させていきたいと考えている。

おわりに

今回の訪問では、総長と副総長 A. Bakey 教授に挨拶したあと、贈った中古 PC の大学内での使用状況を視察し、いかにたくさんの教官・学生から感謝されているかを実感した（写真12）。各研究室訪問では、多くの教官から研究の現状と共同研究の可能性などを聞き、信州大学農学部側が対応出来る研究について検討を加えた。今回参加した我々3名だけではとても対応は不可能なので、今後、多くの教官の関わりをお願いする予定である。先述の通り、研究室訪問はウランバートル本校だけではなく、ボルヌール付属農場、ダルハン分校及びその付属研究所も実施した。ダルハンまではウランバートルからおよそ260kmの距離があるが、忙しい日程であるにもかかわらず総長自身が同道して種々細かな説明をして下さり、改めてこの学術交流に関する期待の大きさを感じさせられた。このように、いずれの研究室においても大変な歓迎を受けたが、実験機器の不



写真12. 授業で活躍している中古 PC：コンピュータはこの他、教官部屋や図書館などにも設置されている。

足及びそれに伴う研究の進捗の遅れから、共同研究による助力を熱心に訴えられた。今後の更なる学術交流の発展を望むしだいである。

付 記

今回のモンゴル滞在中、著者の一人である只左弘治教授が、これまでの両大学の学術交流への発展に大きく寄与したことが評価され、モンゴル国立農業大学より名誉教授の称号を得る栄を受けた。

謝 辞

2003年9月8日～17日にかけて行われたモンゴル国立農業大学訪問は、(財)日本国際教育協会の「帰国外国人留学生研究支援事業」によって実現した。記して感謝の意を表す。