



ラングストン通信②

ラングストン大学アメリカヤギ研究所

塚原洋子

ラングストン大学アメリカヤギ研究所 (AIGR)



2011年のオクラホマ州は、記録的な暑熱と旱魃に見舞われ、牧草が育たず、多くの畜産農家が飼養頭数を削減したそうです。秋には雨も例年通りに戻ってきましたが、過ごしやすき冬は過ぎてみれば記録的な暖冬でした。春の訪れは、赤茶けた大地に緑を芽吹かせ、色とりどりの花々の美しさを楽しませてくれる一方で、天候のめまぐるしい変化をもたらしています。日中の日差しが厳しく30度近くまで気温が上がったかと思えば、夕方には激しい雷雨、夜には竜巻が100軒以上の家屋に被害をもたらし、近くの町では雹の被害…。「天変好きな人は、オクラホマへ来て1日過ごしなさい」とこちらの人は言いますが、まさに天空ショーを見ているような感じです。天候が落ち着くのを待って、早速一番草の刈り取りが始まりました。ヤギたちの出産ラッシュもひと段落、今年もたくさんの子ヤギたちと触れ合うことができました(写真1)。



写真1 この春生まれた子ヤギ達

さて、本稿では、現在私が所属している研究所、E (Kika) de la Garza American Institute for Goat Research (キカ・デ・ラ・ガルザ記念アメリカヤギ研究所、以下 AIGR)

とその研究内容についてご紹介します。AIGRは、ラングストン大学農学応用科学科の研究分野として1984年に設立し、以来これまでに数多くの研究実績を挙げると共に、国際協力事業、普及活動を行っています。現在ここで研究をしているのは、所長と7名の研究員(表、写真2、3)、客員研究員(2名)修士学生(1名)で、このほか農場技術員15名、化学分析技術者3名で構成されています。附属農場は、広さが約39万坪あり、アルパイン種(194)、アンゴラ種(60)、ボア種(297)、スパニッシュ種(285)、交雑種(135)、ミオトニック種(8)を飼養(括弧内は2011年9月時点の頭数)しています。実験室には、化学分析機器が所狭しと並んでおり、毎日数千サンプルに及ぶさまざまな化学分析が行われています。製造実験室では、ヤギ乳を使ったさまざまなタイプのチーズ、ジェラート、石鹸、ヤギ肉のジャーキー、サラミなどが加工され、研究や普及活動に貢献しています。さらに施設内には、ヤギ専門のDHI(乳用種群改良)研究所、USDA-ARS(アメリカ農務省農業研究部)の飼料作物研究所を備えており、共同研究を行っています。私がこの研究所をはじめて訪問したのは、大学院在学中の2009年1月でしたが、この人数で行っているとは思えない業

績の多さにとても驚いたものでした。国内外での講演会や技術普及を行いながら、科学雑誌への論文掲載も年間 10 数本を数えます。これだけの成果が出せるのは、的確な研究テーマと、他に追従を許さない実験規模（データ数）、完全な分業制と徹底的な機械化によるものだと、ここで半年間過ごして感じています。さらにアメリカ農務省や国際開発庁からの研究助成（プロジェクトあたり 20,000～300,000USD／3～5年）を毎年7～8本受けているというのは、日本の多くの研究機関と比べても非常に恵まれていると思います。

氏名	役職	専門分野
Dr. Tilahun Sahlu	所長	エチオピア出身。サウスダコタ大学農学博士。専門は動物栄養学。1986年よりAIGRに勤務。研究助教(1986)、准教授(1991年)、教授(1994年)を経て1998年より現職。
Dr. Arthur L. Goetsch	主任研究員	イリノイ州出身。ニューメキシコ州立大学農学博士。反芻家畜栄養学。アーカンソー大学教授を経て1998年より現職。NRC(小反芻獣飼養標準)委員。世界が認めるヤギの栄養学者。
Dr. Lionel J. Dawson	獣医	ミャンマー出身(インド人)。マドラス獣医大学(インド)獣医学博士。動物繁殖学。1982年よりオクラホマ州立大学で教鞭を取る傍ら1998年よりAIGR兼任。
Dr. Terry A. Gipson	普及主任	ミズーリ州出身。イリノイ大学農学博士。動物遺伝育種学。元Peace Corps(ザイール)。ヤギの泌乳曲線研究で著名。1998よりラングストン大学准教授兼現職。
Dr. Steven P. Hart	研究/普及主任	テキサス州出身。バージニア工科大学農学博士。酪農科学・動物管理学・栄養学。1991年より現職。寄生虫対策に力を入れている。アメリカ肉用ヤギ協会理事。
Dr. Roger C. Merkel	国際分野主任	イリノイ州出身。ノースカロライナ州立大学農学博士。元Peace Corps(タイ)。動物栄養学。2000年よりラングストン大学准教授兼現職。ヤギ皮利用と屠体処理研究の第一人者
Dr. Ryszard Puchala	研究員	ポーランド出身。ワルシャワ農業大学博士。反芻家畜栄養学・生理学。核酸・アミノ酸代謝、エネルギー消費量測定のスベシヤリスト。
Dr. Zaisen Wang	研究員	中国出身。西オーストラリア大学農学博士。動物栄養学・生理学。AMC癌研究センター、コロラド大学研究員を経て2004年より現職。

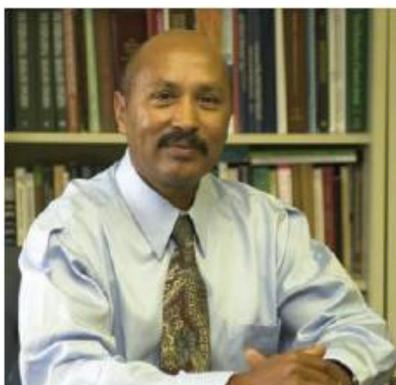


写真2 Dr. Sahlu(所長)

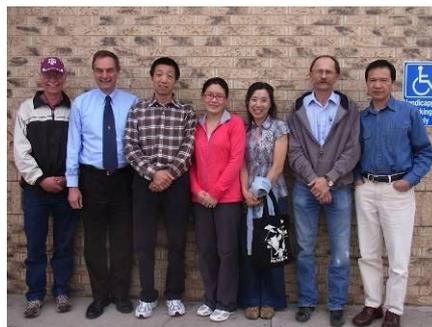


写真3 研究スタッフ、左より Dr. Hart, Dr. Gipson, Dr. Wang, Dr. Zhong, 筆者, Dr. Goetsch, Dr. Zeng

当研究所の研究テーマは、ヤギの採食行動、飼養（栄養）、繁殖、育種、免疫、製造まで多岐に渡り、特に飼養関係では世界を牽引する研究所と言えます。近年における大きな実績として、アメリカ科学アカデミーの小反芻獣版飼養標準（NRC, 2007）に引用さ

れているヤギの飼料要求量の報告があります。これらの研究成果は、ヤギ界の学術誌 *Small Ruminant Research* (2004, Vol. 53) に特集号として 10 本の論文が掲載されているほか、アメリカ動物科学学会誌 (*Journal of Animal Science*)、酪農学会誌 (*Journal of Dairy Science*) などにも掲載されています。このような飼養学研究では、餌の質 (組成) だけでなく、個体ごとの採食量と肉や乳の生産量、維持に必要なエネルギーなどを予め調べておくことが望ましいのですが、そこまで測定するのは時間もコストもかかって大変なので、飼養標準などに記載されている文献値を用いることが多いと思います。しか



写真4 ガス交換式代謝ケージ

し、この研究所では、実験に使われるすべてのヤギたちについて、事前に個体ごとの熱量測定が行われます。具体的には、ガス交換式代謝ケージ (写真4) に心拍計を装着したヤ



写真5 計測機器を装着したヤギ

ギを 48 時間保定し、体重、心拍数、酸素消費量、二酸化炭素およびメタン排出量から安静時の熱生産量 (Brouwer, 1965) とエネルギー消費量を算出します。ここで得られた値をもとに、試験期間中には、ビデオカメラを用いた行動観察、歩数計測、心拍数測定を行い、活動時のエネルギー要求量を計算し、飼料効率や余剰飼料摂取量を求めます。この他、採食と咀嚼をそれぞれ計測する機器、飼料摂取量記録システム、

個体別給餌装置、GPS や GIS (地理情報システム) なども備えていて、膨大なデータを比較的労働力をかけずに収集しています (写真5)。

モヘア・カシミア生産における研究分野では、タンパク質摂取量と毛生産の関係や繊維の質に関する研究などで 1990 年代に多くの実績を残しました。モヘア生産が低下した現在は、アンゴラ種を交雑して乳肉兼用種として利用する方法を模索しています。一方、近年では、1995 年より生産者が急増しているボア種とその交雑種を用いたヤギ肉生産についての研究が数多く行われており、生産者の要求に見合った研究テーマが選択されているという印象を受けます。最近では、ウシおよびヤギ混牧管理のための有刺鉄線および電気柵の利用法とその効果、飼養頭数と採食時間制限が自動給餌機による採食量におよぼす影響、品種および飼料組成の違いが皮の科学的製革法 (なめし法) に与える影響、飼料中の微量元素が繁殖成績に及ぼす影響 (海外技術協力研究)、屠体の堆肥化に関する実証研究、潜在性乳房炎が乳質および乳製品 (チーズ) 品質に及ぼす影響、余剰飼料摂取量による後代選抜の影響などの研究が進行しています。

その中で、私が担当しているメインの研究プロジェクトは、ウシで用いられている有

刺鉄線柵に電気線を加えて、ヤギを放牧管理するための研究です。ヤギ生産が急増しているアメリカ国内では、ウシの放牧場にヤギを混牧するのが最も安価なヤギの管理方法です。また、混牧することによって、ウシが食べない草をヤギが食べるので草地管理が容易となり、ウシとヤギが寄生虫を共有しないことから寄生虫の増殖を抑えることもできるというメリットがあります (Sahlu ら, 2009)。しかし、有刺鉄線だけでは、ヤギが簡単に脱柵してしまうので、有刺鉄線の内側に電気線を張ることが一般的に行われています。そこで、できるだけ経済的に電気柵を活用するためには、有効な電気線の本数、地面からの距離 (高さ)、電圧などの指標が必要になります。これらを評価するために、AIGR では 2009 年からこのプロジェクトを開始し、成果を報告しました (Goetsch ら, 2012)。私は昨年 9 月からこのプロジェクトに参加し、160 頭のヤギ (ボア種およびスパニッシュ種の雌雄各 40 頭、6.2 ± 0.82 ヶ月令) を用いて前駆処置を含め 12 週間の実験を行いました。現在論文を執筆中ですが、電気柵によるショックをヤギがどの程度覚えているのか、品種や性別、実験手法と実験計画の妥当性など考慮することが多く、また研究分野としても先攻研究の少ない分野なので、難しい面がたくさんあります。一方、個性豊かなヤギたちの行動観察は飽きません。たとえば、のんびりやで臆病なボア種とすばしこいスパニッシュ種の違いは、実験中にも見られたのですが、統計的にも裏付けられました。5 月からは継続研究を行う予定で、現在その準備を進めています。

二つ目は、FIRE® (Feed Intake Record Equipment、自動飼料摂取量記録装置) を使った研究です。この装置には、1 個体のみが入れるようになっていて、入ったヤギは自由に餌を食べることが出来ます。ヤギが入ると、予めヤギに装着した耳票の IC チップをアンテナが読み取り、ヤギの体重、飼料摂取量と時間を記録します。この装置一台で複数頭のヤギを飼養することが可能で、管理者は個体ごとの飼料摂取量の記録から、食欲低下に現れる体調不良をいち早く発見することが出来ます。実際に私もこの装置の記録から、尿結石の個体を早期発見して、事なきを得ました。この FIRE® を使ってヤギを群飼した場合、頭数が飼料摂取量に影響を及ぼすという先行研究 (Gipson ら, 2006) があります。そこで、私が担当した実験では、一台あたりの飼養頭数、時間制限の有無と時間帯 (日中 vs. 夜間) が飼料摂取量、採食行動と成長に及ぼす影響を比較しました。36 頭のボア種を用いて 10 週間、毎朝 (土日も含め) 7 時半から夕方 4 時まで、研究所と附属牧場を行ったり来たりするという労働量の多い実験でしたが、そのおかげで膨大かつ正確なデータを収集する事ができました。このデータからは、寂しがりやのヤギの一面が垣間見えました。ある程度の分析は終えましたが、まだまだ新しい発見があるかもしれないので、残りのデータ分析に興味深く取り組んでいるところです。

今年 7 月にアリゾナ州で開催されるアメリカ動物科学学会と 9 月のスペインカ

ナリー諸島で開催される世界ヤギ会議で、これらの研究成果を報告する予定です。世界に誇るヤギ研究所で、こうして楽しみながら研究できる事を本当に幸せだと感じています。インディアンとカウボーイに象徴されるアメリカの大田舎ではありますが、興味のある方はぜひ遊びに、見学に、研究しにいらしてください。オクラホマシティの空港までお迎えにあがります。また当研究所では、毎年4月の最終土曜日に Goat Field Day というお祭りを開催していますので、是非ご参加ください。次号では、今年の Goat Field Day についてご報告をしたいと考えています。詳しい情報は、当研究所のウェブサイト <<http://www.luresext.edu/goats/index.htm>>にも掲載されています。最後になりましたが、この機会を与えてくださった諸先生に心より感謝申し上げます。

2012年4月

引用文献

- Brouwer, E. 1965. Report of sub-committee on constants and factors. Pages 441-443 in Energy Metabolism: Proc. 3rd Symp. K. L. Blaxter, ed. EAAP Publ. No. 11. Academic Press, London, UK.
- Gipson, T. A., A. L. Goetsch, G. Detweiler, R. C. Merkel, T. Sahlu. 2006. Effects of the number of yearling Boer crossbred wethers per automated feeding system unit on feed intake, feeding behavior and growth performance. Small Ruminant Research, 65: 161-169.
- Goetsch, A. L., G.D. Detweiler, R. Puchala, T. Sahlu, T. A. Gipson. 2012. Conditions to test electric fence additions to cattle barb wire fence for goat containment. Journal of Applied Animal Research, 40: 43-55.
- NRC. 2007. Nutrient Requirements of Small Ruminants. National Academies Press, Washington, DC.
- Sahlu, T., Dawson, L. J., Gipson, T. A., Hart, S. P., Merkel, R. C., Puchala, R., Wang, Z., Zeng, S., Goetsch, A. L. 2009. Impact of animal science research on United States goat production and predictions for the future. Journal of Animal Science, 87: 400-418.

～速報～ヤギ乳でマラリア予防！

テキサス A&M 大学の研究チームが、遺伝子組み換えによって、乳中にマラリアワクチンを生産するヤギを作出したというニュースが飛び込んできました。マラリアによる被害の絶えない熱帯の開発途上国の人々に貢献する、ヤギでなければなし得ない、とても素晴らしい研究ですね♪

<http://takingstock.podbean.com/2012/04/13/goat-milk-holds-malaria-vaccine/>