

キルギス共和国におけるバイオガス技術の普及

岡本 明治 (前 JICAキルギス共和国バイオガス技術普及計画チーフアドバイザー)

私はJICA (独立行政法人 国際協力機構) による“キルギス共和国バイオガス技術普及支援計画”の長期派遣専門家 (チーフアドバイザー) として2007年12月～2009年12月までの2年間、首都ビシュケクに赴任しておりました。帰国後、北海道家畜管理研究会より表題の件で寄稿を依頼されましたので、寒冷地帯に位置する途上国において国民がバイオガス技術をどのように考えているのか、何を期待しているのか、について私の拙い経験から感じた事を報告させていただきます。

また、このような機会を与えて頂いた、同研究会会員の皆さまと帯広畜産大学の花田正明先生に厚くお礼申し上げます。

さて、キルギス共和国と言ってもほとんどの方は何処に在るのかご存じないようです。名前も“キリギリス?”とよく間違われます。それほど日本人には馴染みの薄い国です。

まず、キルギス共和国について簡単な紹介から始めましょう。

1) キルギスとはどのような国か

①自然と産業

キルギス共和国は中央アジア北東部の国で、北はカザフスタン、南はタジキスタン (イラン系)、東と南東は中国新疆ウイグル自治区、西はウズベキスタンに囲まれた天山山脈の西端に位置する平均標高2750mの山岳国です。中国との国境にはポベータ峰 (7439m) やハンテングリ峰 (6995m) が聳えています。また、湖水標高が1600mで、キルギスの真珠と言われる琵琶湖の約9倍の湖面積を持つ弱塩、不凍湖のイシククルや、氷河湖も多くあります。また751年には唐とアッパース朝との戦いで敗れ、捕虜となった唐の紙すき職人がイス

ラム世界に製紙法を伝えたといわれているタラス河畔の戦いのタラス河が流れています。首都ビシュケクにはかつてのシルクロードが東西を横切っています。国土面積は日本の約半分、人口は540万人ぐらいです。主産業は畑作 (小麦、馬鈴薯、ビート、大豆、大麦、燕麦、綿花、) と畜産 (羊、牛、馬、ヤギ、ヤク) です。



写真1 キルギス位置図

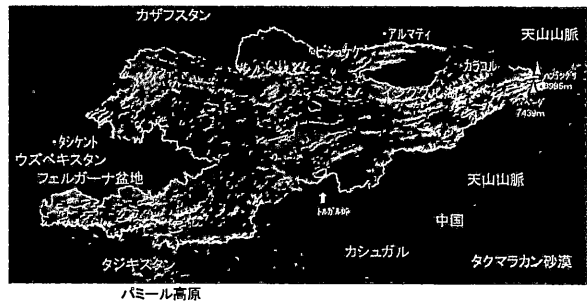


写真2 キルギス共和国 (衛星写真)

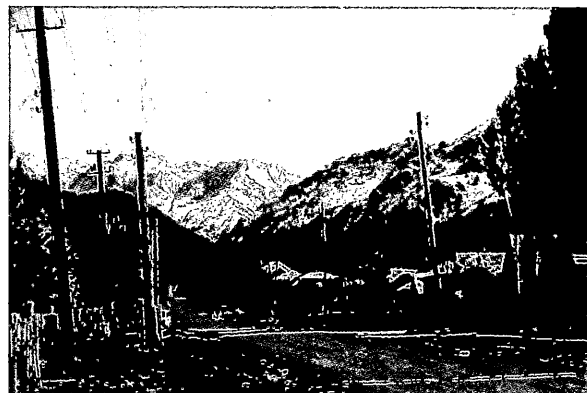


写真3 キルギスの農村風景 (チョンクズルス村)

②キルギスの歴史

キルギス人の歴史は、遊牧民の特徴で文字を持たないために詳細な歴史は不明ですが、中国の年代記には紀元前3世紀頃の大変勇猛な民族として紹介されています。彼らは6世紀にはバイカル湖の西方にあるエニセイ河（北極海に流れ込む）上流で遊牧生活送っていましたが突厥の支配によりトルコ化します。8世紀にはウイグル人の支配を受けますが、9世紀には災害と内紛のウイグルを急襲し支配を脱します。13世紀にはモンゴル元朝の支配を受け、その後、部族ごとに次第に中央アジアへ南下しシルクロードの先住民と混血し、現在のキルギス人が形成されました。19世紀にはコーカンド汗国（現在のウズベキスタン）の支配下に入り、19世紀後半には帝政ロシアの支配を受けました。1917年のロシア革命以降トルキスタン自治共和国の一部となり、1936年キルギス社会主義人民共和国に、ソ連邦崩壊の1991年にキルギス共和国として独立、独立国家共同体（CIS）に加盟、1992年には国連に加盟しています。

③キルギスの経済

1998年には中央アジア諸国のなかで唯一最初にWTOに加盟しましたが、外国からの投資が期待通りでなく市場開放は早すぎたといわれ、隣国の中国をはじめ、ロシアやトルコなどから大量の物質が流れ込み自国産業はほとんど育成されていない状況です。また石油、天然ガスなどの化石エネルギー資源が少ないこと、テクノクラートを担ってきた多くのロシア人などの本国帰還により工業が壊滅状態になった事、脆弱な行政組織と相まって中央アジア5カ国の中でタジキスタンと共に最貧国の一つに上げられています。現在、国の経済は、金や水銀などの輸出、農畜産物の輸出、周辺国への出稼ぎによる仕送り各国からの援助で成り立っています。

要するに、1次産業の農業、畜産と外国品の販売やレストランなどのサービス産業が中心で、も

のづくりが無い状況です。政府はイシクル湖をはじめとする多くの氷河湖や5000m以上の標高をもつ高山などの手付かずの豊かな自然環境を売り物に外国人観光客の誘致を目論んでいます。それに必要なインフラ整備が十分でなく山好きな人々のトレッキング、山スキーなど、一部のマニア客に限定されています。

ソ連邦時代には、全てモスクワからの指令で動いていた簡素な行政組織が市場経済に適応できる筈はなく、今なお不十分な法律の整備や行政組織の整備に追われているのが現状です。多くの国民は政府をのっけから信用していなく、上から下までワイロとコネにより動いているように見えます。その中で貧富の差、都市と地方の差が大きくなっています。一般の貧しい人や老人達は、種々の制約の中で、おとなしく目立たない生活を強いられましたが、ソ連邦時代の方が豊かであったというノスタルジアの気持ちがあるようです。すなわち、他の途上国と異なりソ連邦構成の社会主義共和国であった時点では、それなりに豊かであったが、真の独立後は自由にはなったが経済的にはかなり後戻りしている状況にあります。しかし、識字率が高いことと教育に熱心である事が救いです。

2) バイオガス技術を必要とする理由

①キルギスのエネルギー事情

このような状況の中で、かつては周辺国から供給されていた石油、天然ガス、石炭などが独立後は輸入しなければならなくなったことや高山の万年雪や氷河の後退による水不足から電力事情も悪化したこと、ソ連邦時代のインフラが老朽化している事などで、首都ビシュケクでさえ冬季間に1日6時間、地方では10時間～12時間の計画停電が実施されています。

特に炊事、暖房を電気に頼ってきた地方の人々は、お茶も飲めない状況になったのです。勿論、比較的裕福な人はプロパンガスや石炭を購入でき

ますが、それらの価格が高騰しており生活を圧迫しています。一般の農家は、冬期間の舎飼時の家畜糞を固めて乾燥し燃料としたりしていますが、国土の4~5%が森林面積といった乏しい国有林などの違法伐採が横行して貧困と結び付いた深刻な社会問題となっています。

当然、化学肥料などの購入も困難であり農産物の収量低下や品質低下も問題となっています。このような中で家畜糞尿をメタン発酵させて得られるバイオガス装置はエネルギーと液肥が同時に獲得できることから、これらの問題を解決する切り札と期待されています。

②バイオガス技術導入の歴史

キルギスにおけるバイオガス技術導入の歴史はソ連邦構成国であった1980年代に省エネルギー対策として計画され一部で導入された経緯がありますが、その時代は集団農場制度で私有化された農地はありませんし農業資材や燃料は国から配給されており、国民の間に切実な要求が無く、普及する上での動機は小さかったようです。その後、2000年以降にはUNDP(国連開発計画)や世界銀行などの資金援助でバイオガス装置を全国で60~70基程度建設されているのですが、技術的に未熟なものやバイオガスの原理をよく理解しない素人により建設された装置が多く、加温や防寒の為に断熱も十分でなく冬季の寒冷時期には発酵しないことから、現状ではほとんど使われずに放置された装置が多くみられる状況です。



写真4 不稼働バイオガス装置

このような状況下で、キルギス政府は日本政府にバイオガス技術に対する支援を求め、2007年12月から、「キルギス共和国バイオガス技術普及支援計画」が始まったのです。

3) バイオガス技術普及支援計画の概要

プロジェクトの目標は

「バイオガス技術を地方農村部に普及するためにモデル的な仕組みを構築する」であり、

プロジェクトの上位目標は

「バイオガス技術の地方農村部への普及が進み、同技術を採用した住民の生計が向上する」となっております。

実施期間は3年間でJICA直営事業です。

対象地域は、治安の関係でキルギス南部への調査は日本国政府から禁じられていた事と資材や施工技術者の確保が比較的容易と予想されたキルギス国北部の州(チュイ州、イシククル州)を対象としました。

主な活動は、

- a) キルギスに合ったバイオガスプラントの設計と製造
- b) 普及人材の育成、各種テキスト、マニュアルなどの作成
- c) 農家を対象としたパイロット事業の実施
- d) 普及の為に農家向けスタディツアーの実施、マスコミなどへの広報

4) バイオガス技術普及支援プロジェクトの成果

①既存バイオガス装置問題点の洗い出しと改良モデル装置の建設による常態的稼働の実証

このような計画の下で、2008年に首都ビシュケク周辺に3基の規模の異なるバイオガスモデル装置を建設しました。それらは、大規模牧場向け[50m³発酵槽(25m³×2)]、中規模牧場(25m³発酵槽)、一般的な農家向け小規模装置(10m³発酵槽)です。これらは、以前に建設された装置の問題点

を洗い出し、気温の低い冬季間でも停電時でも稼働するような装置を建設しました。しかし、施工方法を日本の基準で行ったために、建設コストが高くつきキルギスの平均的な農家にはとても手の届かない装置になりました。

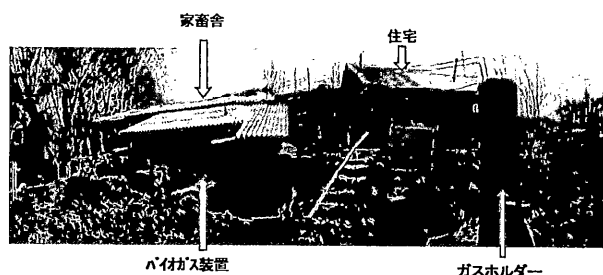


写真5 バイオガスプラント設置農家の全景

②建設コストが低い、簡易なバイオガスモデル装置の提案

そこで、2009年には、一般的な農家（乳牛2～3頭、羊20頭ぐらい、馬2～3頭、畑が1～2ha自家菜園50a程度）が、その地域で準備できる材料、技術を使って、農家自らが建設できる4タイプのモデル装置（各10m³）を建設し展示しました。

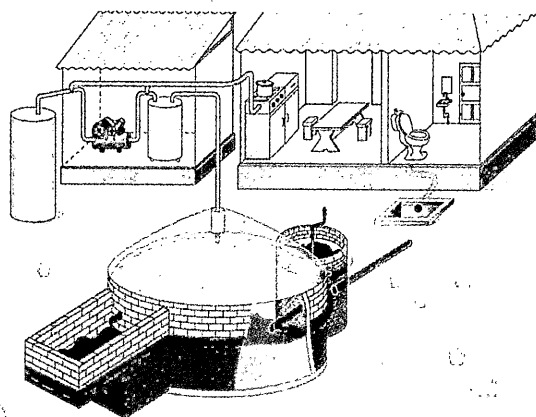


写真6 レンガ製ドーム半地下型バイオガスプラント

これらのモデル装置建設途中の施工状況を、スタディツアーにより遠方の農民、行政関係者やマスメディアに見てもらいました。



写真7 バイオガスプラント建設のため一家総出で穴掘り作業

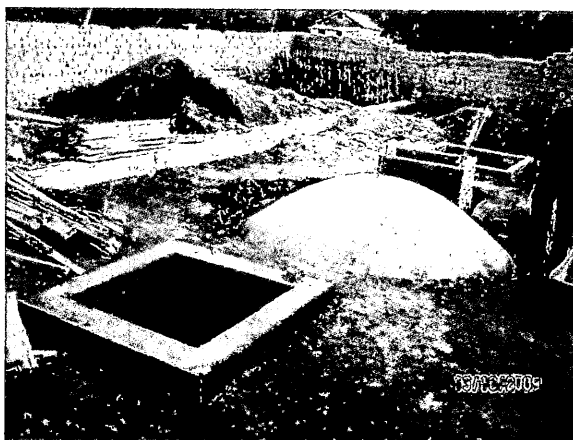


写真8 建設途中のドーム半地下型バイオガス装置

また、以前に建設され一度も稼働していなかった村営の公衆浴場にある装置をリニューアルして稼働できるようにもしました。

これら実際に稼働している装置や建設途中の装置を見せる事により地方行政組織の役人や農民が“自分たちでも簡単に建設する事が出来るのではないか”といった希望を持つようになり、キルギス全土から大きな反響がありました。

③生活環境の改善によるジェンダーフリー

その上で、建設するモデルのバイオガス装置には必ず水洗トイレを併設しました。遊牧民であるキルギス人は水と草を求めて草原を四季移牧していましたがトイレ空間の概念が欠如しているようです。ですからトイレは家屋から一番遠くの庭

の片隅に作られ、しかも中国人や日本人のようにし尿を肥料として使う習慣は無く、忌むべきものであるという気持ちが強いです。当初、トイレを家屋の中にする事には強い反発がありました、特に男性は、のっけから拒絶反応を示しましたが、奥さん方への説得と“併設しないならモデル装置は作らない”と強引に認めさせました。



写真9 農民へのバイオガス技術の紹介

もうひとつの思わぬ応援もありました。キルギス人は足が長く、食事は肉と脂が多く、馬を乗る習慣が原因か？足の悪い老人が多いのです。トイレの家屋内設置は、彼らにも大きなメリットをもたらしたのです。頑固な男性どもに、“あなたの年老いたお父さんお母さんの為になる“という説得にさすがの頑固者も折れざるを得ませんでした。

さらに、水洗トイレを家屋に作ることは水道を家屋に引き入れる必要があります。キルギスはソ連邦時代から集落の道路際に200m置きぐらいに消火栓のような水汲み場が設置されています。彼らはそこから毎日、バケツやタンクで水汲みに通います。ほとんどは奥さんと子供たちの仕事です。モデル装置を建設する事により、奥さんと子供たちの生活パターンが大きく変化したのです。



ガス台

トイレ

写真10 バイオガスプラント設置農家のガス台とトイレ

5) 今後の課題

私たちは、建設されたバイオガス装置が農家の生活に無くてはならない状況にすることにより定着し普及すると考えています。マッチ1本で付くガス台（しかもプロパンを買う必要が無いので現金の支出が無い）、毎日の水汲み作業（厳寒の冬でも）からの解放、厳寒の夜間でも寝巻姿で使えるトイレなどは一度生活の中に入ってしまうと無くてはならないものになります。

バイオガス装置などには必ずトラブルが付き物です。そのような時に奥さんや子供たちに懇願されると、たいていの亭主は自分たちで修理せざるを得ないと予想されます。そういう事を通してキルギスの農村にバイオガス技術が本当に普及定着すると考えています。

6) 日本から途上国へ、そして日本へ

バイオガス技術の原理は、非常に簡単な原理です。遠い昔から利用されてきた技術です。

ただし、それぞれの時代環境により注目度や必要性が変化してきました。現在は、一部の南の途上国（アフリカ、中国南部、ベトナム、ネパール、インド、ペルーなど）とヨーロッパ（ドイツ）、北欧（スウェーデン）や日本で利用されています。しかし、ヨーロッパ、北欧や日本でのバイオガス装置は巨大なプラントで貧しい途上国の農村部には

適応できません。わが国も環境面から大きな酪農家や研究機関に導入されていますが、平均的な酪農家への適正規模装置の導入は皆無に近い状況です。もっとも、わが国では何事も効率が重視され、灯油やプロパンガスの価格が相対的に安いことから、面倒な作業を必要とする装置の導入は見送られてきました。しかし、環境面からの家畜糞尿の処理と地球温暖化への取り組み、そうして今後の化石エネルギー価格の上昇を考えれば、小規模バイオガス装置の導入を考慮する価値が十分あると思われる。

途上国へのODA（政府開発援助）は、資金援助であれ技術援助であれ、最終的には、わが国の国益の為に行われるものです。決して安っぽい同情や人道上のものだけでは無い筈です。国民の多額の税金を投入しているのですから当然のことですが、その援助は途上国の人々と同じ目線で行われるべきです。“援助している”という上からの目線での援助は必ず失敗します。そこに現在、日本で問題になっている地方振興を成功させる大切なヒントが隠されています。実は、途上国への援助は日本の地域振興と同じなのです。何もかも、中央からの補助金で解決しようとしても解決につながりません。その地域に住んでいる人が真に自立できるお手伝いが必要なのだと思います。



写真11 キルギス共和国農業大臣とプロジェクト関係者



写真12 プロジェクト実施農家での昼食



写真13 母親と一緒にバイオガス建設作業

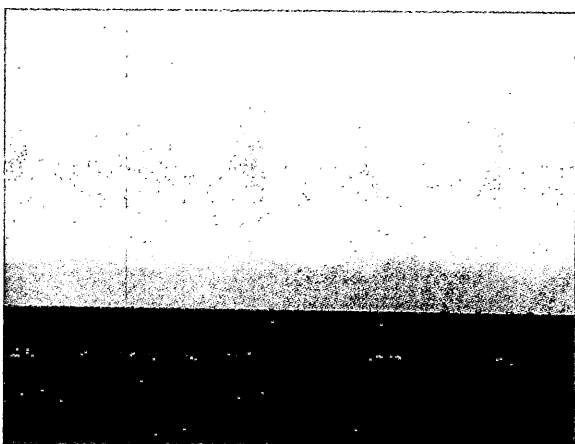


写真14 イシククル湖とクンゲイアラトー山脈