

小さいバイオガスシステム で生ゴミからエネルギー

原発事故被災地からの挑戦

大沼 豊 (福島県伊達市霊山町・霊山プロジェクト現地代表)



電動ドリルを利用した原料の攪拌機も付いている

1000ℓのバイオガス発酵槽と筆者(75歳)

原発事故をきっかけに出会う

2011年3月11日、宮城県沖で発生した地震は、日本における観測史上最大の規模であり、この地震により大きな津波が発生し沿岸部に壊滅的な被害をもたらしました。

加えて東京電力福島第一原子力発電所が破壊され、大量の放射性物質が環境に放出される事態になりました。私が住む伊達市霊山町にも降り注ぎ、避難勧奨地点に指定されました。農産物はもちろんのこと、自然の恵みである山菜や魚等も採取禁止。宅地や農地および道路等の雑草を刈り取っても、他の場所に移動させることは禁止になりました。

そんな折に、NPO法人「再生可能エネルギー推進協会」の方たちと出会い始めたのが「霊山プロジェクト」です。当初の2年間は月1回「寺子屋教室」が開催され、私たち地域住民に放射性物質のことなどを熱心に説明してくださいました。

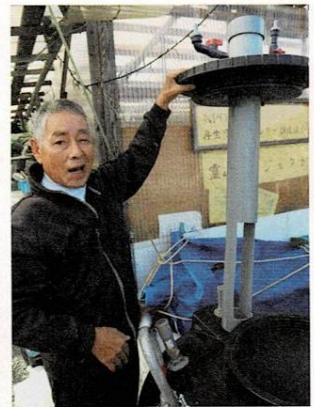
当時、協会の代表理事だったのが日本工業大学教授の佐藤茂夫先生です。



これは500ℓの発酵槽とガス貯留槽。冬は、タンク内に沈めたフレキシブルパイプに45℃のお湯を循環させて発酵を促進。発酵槽内を25～35℃に保つ



見学に来た人には、ペットボトルに原料を入れたミニ装置でアルミパックにバイオガスを貯め、火をつけて見せる



タンクの蓋に取り付けた原料投入口。1000ℓの発酵槽(p45)には、生ゴミなどを入れやすいよう、低速モーターで回転するらせん付き投入口を設けてある

ガスコンロやガス灯に、発電も

震災後は、地域の特産品であるあんぽ柿も販売できなくなりました。しかし樹から落ちたカキを放置しては、果実に含まれる放射性物質が畑の土に入ってしまう。食べられないカキの実、雑草、家庭の生ゴミ、これらの有機物を原料にバイオガス（メタンガス）が得られるのです。バイオガスには放射性物質は含まれないこともわかっていました。

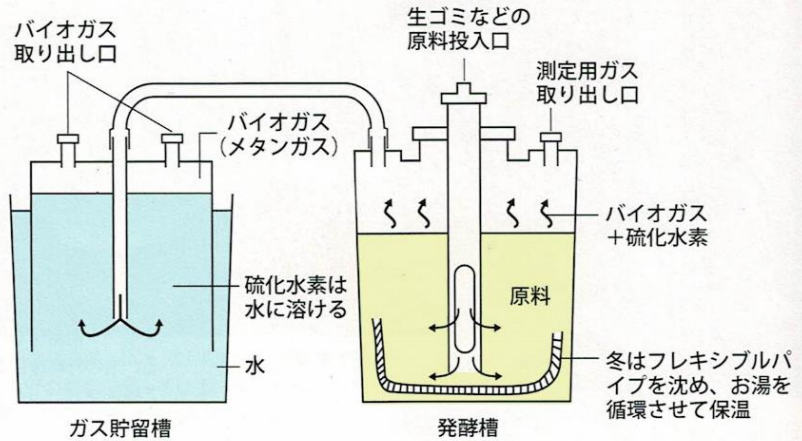
当初の発酵装置は佐藤先生の研究室から提供されたものですが、その後、発酵タンクを500ℓとか1000ℓ

佐藤先生から大学で研究しているメタン発酵実験を勧められ、大学の実験室に3回ほど見学に出かけました。なるほど、これなら私でもできそうです。先生によれば「発酵槽が200ℓ程度のシステムなら、材料はすべてホームセンターで20万円以内で揃う」とのこと。佐藤先生はちょうど大学を定年退職する直前であったことから、使用していた資材一式の提供を受けてわが家での実験が始まりました。

*設備にかかった費用は、東北建設局やNPO法人再生可能エネルギー推進協会等の支援を受けている。

バイオガス発生・回収の仕組み

まず、タネ菌を発酵槽の3分の2程度まで投入。生ゴミや雑草等を入れ攪拌すると15時間程度でバイオガス（メタンガス）の発生が始まる。有機物からは硫化水素（有害）も発生するが、貯留槽の水に通すことで水に溶かして取り除くことができる



..... タネ菌のつくり方

水 [100ℓ]
 牛糞 [50ℓ]
 消石灰 [コップ1杯]
 消石灰はハエのウジ退治のため



200ℓの容器に入れ、毎日1回攪拌。3週間で完成。破裂しないようにガスを抜く
 製造中のタネ菌。近所の肉牛農家からもらった牛糞でつくる。タネ菌づくりは冬でも保温の必要なし



もっとも、原理自体は簡単なものながら、続けているうちに奥が深いものであることもわかってきました。ガスを安定して発生させるには発酵槽のpHを7〜7.4に保つこと。しかし、pH7より下がってガスの発生が止まってしまうことがあります。そんなときは発酵槽に砂糖を入れ、2〜3日放置するとpHが上がってきます。人間と同じ

微生物も砂糖で「疲労」回復

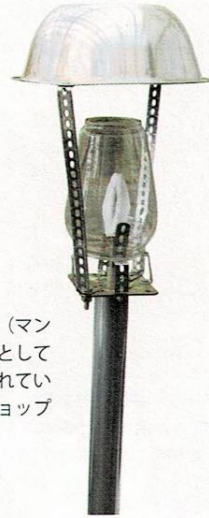
現在はガス灯も製作中です。

の大きなものに換えた装置を自作しています。装置といっても、大まかには発酵タンクと、発生したガスをパイプで引き込む貯留槽があればいいのです。発生したメタンガスは有害な硫化水素も含まれていますが、それは上図のような簡単な仕組みで取り除くことができます。
 ガスの発生量は投入物により変わりますが、生ゴミ2kgで180ℓ程度発生します。発生したメタンガスは市販のガスコンロで使うことができます。また、ガソリンエンジンの発電機を回して電気を生み出すことも可能です。

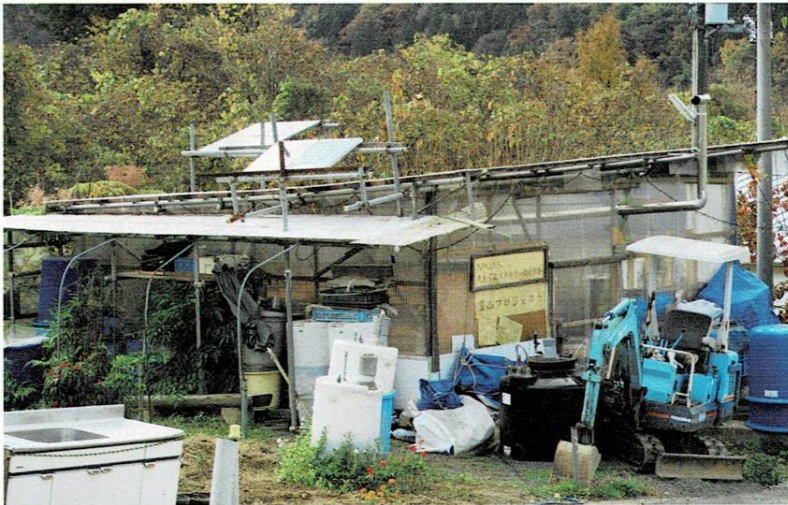


バイオガスはガソリンエンジンの発電機の燃料にもなる。始動時だけガソリンを使い、途中でバイオガスに切り替える

ここからバイオガスを供給



手づくりのガス灯。芯（マントル）はキャンプ用品としてスポーツ用品店で売られている。他の材料は百均ショップで揃えた



筆者手づくりのバイオガス製造室。70歳まで建設会社に勤めていただけあってなんでも自分でつくる

で微生物も疲れたら栄養が必要だと教わりました。

また、貯留槽の水に夏場は蚊が発生します。その対策は、200ℓタンクなら消石灰をコップ1杯程度投入して防ぐことができます。

ガスが発生した後に残る消化液や残渣物もニオイはほとんどありません。敏感な方はEM菌を投入すれば解決します。消化液や残渣物は汲み取って畑の肥料にしています。

災害時に役立つバイオガス

私たちがバイオガスを始めて感じたことは、安価な施設で、生ゴミや雑草を用いて発生したメタンガスが光熱源として利用できるおもしろさです。災害時に困るのは温かいものがとれないこととトイレといわれますが、メタン発酵はその両方を解決できます。人間やペットの糞尿でもガスを発生させる原料になるからです。

放射能は高齢者の米づくりや野菜づくりの楽しみを奪いました。農協に出荷していた農産物には補償がありました。が、自家用の野菜づくりにはそれも

…… BDFもつくる ……



地元の食堂、仲間の各家庭から廃食用油を調達。BDF（バイオディーゼル燃料）もつくり、小型バックホーなどの燃料に使っている。製造過程で発生するグリセリンはバイオガスの良質な原料（硫化水素が出ない）にもなる



BDF担当の
八島豊吉さん（66歳）

手順

- ① 廃油に混じったカスを除去、150℃に加熱して水分を飛ばす。
- ② 廃油1ℓ（温度約60℃）にメタノール0.2ℓ、水酸化カリウム8gを加えて攪拌。
- ③ 常温で一晩静置。グリセリン（0.2ℓ）が沈殿し、上層にバイオディーゼル（1ℓ）ができる。
- ④ バイオディーゼルの下に井戸水（pH7.2）1ℓを混合、エアポンプで空気を6時間送り洗浄する。
- ⑤ 一晩おくと上層に完成したバイオディーゼル1ℓ、下層に石鹸分1ℓが分離する。



BDF製造室も筆者の手づくり

出ません。
原発事故には怒りを感じましたが、佐藤茂夫先生や野池達也先生（東北大学名誉教授）、その他の協会の皆さんとの出会いには本当に感謝しています。バイオガスに取り組まなかったら、今ごろ自分は何をしていたらと思うかもしれません。システムを自分でつくれること、工夫を凝らせば無限に進化することに想像が膨らみ、楽しみが沸々とわいてきます。

霊山プロジェクトの現地メンバーは近所の仲間18人。バイオガスのほか、遊休地2ha近くを借りて、小麦・大豆・モロコシ・信夫冬菜^{しのふかひな}・コンニャク・イチジク・ナツハゼ・ハッククルベリーなどをつくっています。これまで信夫冬菜の漬物を販売する以外は、家庭用にしたり贈答用にしてきましたが、近いうちに加工所が完成します。今後は、震災がきっかけで交流が生まれた人たちに畑の作業やジャムの加工を体験してもらったり、加工品をセットにして販売することを考えています。

地