

(2015年5月21日講演)

## 23. バイオマスメタンガス&発電システム

株式会社エヌ・エス・ピー代表取締役 井戸康正委員

私は今まで5年ぐらいバイオマスメタンガス化に取り組み、いろいろな研究・実践を行ってきた。地元の岡山で実際のパイロットプラントを造っていたが、いよいよ完成し、今原料を投入しているところまで到達した。

資料3~4ページが岡山のプラントで、資料3の上段、一番左側が最大30立米の発酵槽で、真ん中はプラントバイオガス・クリーンで、右側がナノグラインダーという装置である。この中に入っているのは牛糞である。牛糞も、大体1時間ぐらいグラインダーで回すと完全にスラリー状になる。加工機の中に種菌を入れ温度を上げながら発酵していく。

5ページに、これからのバイオマスメタンガスの考え方を書いた。今までは皆、FIT制度の電気だけに着目していたが、電力料金が家計に与える影響度が大きくなってきているので、この制度も長くは続かないだろうという雰囲気になってきている。今年や来年ぐらいまではよいだろうが、徐々にFIT制度はなくなるのではないかと思われてきている。

そのときにバイオメタンガスはどうするのだということを考えると、メタンガスは、 $\text{CH}_4$ と書かれるとおり、水素が4つ付いた構造になっているので水素の摂取に期待が持てるほか、そもそもバイオマスメタンガスは都市ガスレベルのカロリーが出るので、ガスそのものの需要拡大に期待が持てる。

3番目に書いているが、最近、LPG(石油液化ガス)が著しく値上がりしている。以前は、1立米当たり150円~180円だったが、現在では450円~600円、東京では1,000円とも言われている。これに対し、メタンガスの小売価格は250円~300円ぐらいかと思うので、十分に採算が取れる状況になってきた。わざわざ電気に変える必要がなくなったのである。なおかつ今は燃料電池のための水素ステーションが次々できてきているので、水素ステーションにも水素を供給できることになる。

私のところのシステムの500kW相当の設備で計算して、小売り価格300円/ $\text{Nm}^3$ で1日に2,100立方メートルのメタンガスが取れるとすると、1日当たり60万円の売上げになるわけである。

田邊主査

電気よりガスの方が良い。

井戸委員

そういうことになる。電気で売っても、現状で大体40万円/日ぐらいにしかならない。だ

から、これから先は電気で考えるのではなく、ガスで考えたほうがよいのではないかと  
思っている。これからは水素の時代と言われているように、車も燃料電池、家庭用の燃料電  
池も開発されるであろうから、水素の需要が非常に強くなる。今、水素採取に一番適して  
いるのが、このメタンガスではないかと思っている。

このようなことから、今後は FIT を頼って電気だけ売るというのはあまり得にならな  
いことになる。また、エネルギーとしてガスを使うことが広がれば、CO<sub>2</sub> の削減にも非常  
に大きな効果がある。電気に換算して 1kW 当たり大体 1 円 50 銭～2 円ぐらいのコスト削  
減効果がある。

これまで不要であった物を使ってガスを製造し、そのガスをエネルギーとして使うとい  
うことである。なおかつ良いのは、メタンガスは低圧であるので、水素ステーションが普  
及すれば、そこに直接パイプラインを引いて水素を供給することができる。1km ぐら  
いだったらそれほどコストは掛からない。もちろん、高圧にしてボンベに入れることも  
できるので利用範囲は広い。皆、電気に注目しているので、そうではないということ  
を少し言いたかった。

田邊主査

1km ぐらい離れた水素ステーションにパイプラインで低圧のメタンガスを送るというこ  
とであるが、パイプラインを引かなくとも、高圧化しプロパンガスのようにボンベに詰  
めて運ぶことも可能ということか。

井戸委員

それも可能ということである。

田邊主査

だから素晴らしい。大動脈を構築しなくともよい。

井戸委員

高圧にすれば量的に非常にたくさん詰まるので、今のプロパンガスと同じように配るこ  
とができる。都市型のいわゆる都市ガスのような形でなくともよい。これからは、都市か  
ら離れた田舎にもガスを供給することが非常に重要になってくるのではないかと思う。そ  
のような需要に目を向ければ、FIT に頼らなくともよいのではないかということ  
を言いたい。

田邊主査

それ以外の効率性の面でも、電気だけでは熱電効率が 38～40% であるが、ガスエンジン  
で熱電ともに利用できれば、コージェネで 94～95% の高効率になるということか。

井戸委員

そうである。94～95%までは行かないだろうが、89%ぐらいにはなる。

田邊主査

それが実現できれば、人口が減る中で、地域の公共施設に人をどんどん集めることができるのではないかと。コジェネが普及すると思う。

井戸委員

そのとおりである。輸入をしないということだけでも結構大きなメリットが出てくると思う。石坂社長が言われていたが、有機物をとにかく何とかしたいというのであれば、紙でも木でもよいので、あそこまで小さくしていただけるのならば、我々の原料としても十分使える。

田邊主査

一言、感想を申し上げる。前回の岩元氏の古着等リサイクルと、井戸委員のシステムとの違いを考えた。古着は、細胞の殻の部分が取れているから簡単にエタノール発酵できるのであるが、井戸委員のシステムの原料は難分解で殻が硬いものもある。しかし、硬い殻はグラインダーで粉碎できるから、難分解性の有機物であっても、すべて **Fuel** として採算が取れることになる。

したがって、2つの技術を応用すれば、地域の特性に応じた組み立てによって、様々な原料を **Fiber** か **Fuel** に変換できるのではないかと考えている。

井戸委員

では次に、手掛けている九州のプラントについて説明したい。牛糞と焼酎の搾りかすを原料にしたプラントで、いろいろな試行を重ねて粘り強く取り組んでいるところである。いろいろやってみると、焼酎の搾りかすは原料として非常に良い。水素を非常に多く含んでいる。また、液肥についても、大体 24%ぐらいの濃度の物が出てくるので、先ほど話が出た水耕栽培の肥料に最適である。商売としても成り立つかと思っている。

田邊主査

その液肥は臭いのか。

井戸委員

有機物がないので全く臭くない。タンクの中で完全に分解されると臭いがなくなる。

田邊主査

そこがポイントであると思うが、消臭のためにコストはかからないのか。

井戸委員

要はメタン菌が、臭い有機物を食べてしまうのであるから、特別なコストはかからない。普通、消化槽の中にできる消化液は、濃度として大体 1% ぐらいである。それを 24% ぐらいまで濃縮すると、非常に量が小さくなって濃い物ができる。これを販売できるということまで持ってきたということである。一方で、500kW ぐらいのプラントであると、2,000 立方メートルぐらいのメタンガスが取れる。高効率でメタンガスと液肥が取れ、販売できるということである。

このシステムをもう少し細かく説明すると、焼酎の搾りかすは 93% 近くが水分である。それを牛糞に混ぜて破碎してどんどん細かくし、最終的にはタンクの中に入れるという具合である。そうすると、完全に有機物がなくなって、無機物になった物しか残らない。残りは全部ガスになる。

最後の 17 ページは、消化槽の中の液肥である。一番左側が普通の消化槽から出てくる消化液。これは有機物が全部なくなっていないので臭いがする。その右側は、それを UF 膜で透過したものである。その右が、さらに RO という逆浸透膜で透過したもので、これが濃縮された液肥になる。一番右側は、最終処理されて完全に水になった状態の液である。こういう状況になるので、有機物がほとんどない状態で臭いがしないと思っていただきたい。

これで当社のシステムの説明を終えるが、私が一番言いたかったのは、FIT 制度が変わっても、バイオメタンガスについてはあまり心配しなくてもよいのではないかということである。いろいろ試してみると、様々な有機物を、最終的には分解できることが分かった。例えば、下水汚泥は好気性の発酵後のかすなので、原料として、あまり好ましくないものではあるが、そうしたものでも利用することが出来るようになってきている。

いろいろな物をテストして、データ結果もたくさん揃ってきている。今後も、さらにいろいろな物を弊社のプラントでテストしてデータを積み重ね、世の中のために役に立ちたいと思っている。

田邊主査：今後想定されるリスクは何か。例えば食べ物の場合は結構抗生物質が入っているなどのリスクがあるということであったが、このシステムの場合はどうか。

井戸委員：今までいろいろな原料を試してみて、実は絶対駄目だと思ったものがある。柑橘系のミカンの皮である。あれにはリモネンという物質が入っていて、メタン菌の毒である。あれを入れると、プラントが全然動かなくなる。

抗生物質については、いろいろな物があるので今後も試してみようと思うが、どの程度のダメージが有るかまだ分からない。

それから、このプラントは 55℃ で高温発酵させるので、その温度に対して問題がある

物は使えない。また、メタン菌というのはある程度重金属を求めることも考慮せねばならない。重金属が不足してくると仕事をしなくなってくるので、鉄とか、亜鉛とか、そういった物をタイミングよく少し入れてやる必要がある。そのほか、pH 値も中性に保つ必要がある。

このように、その場その場での対応が必要になるので、プラントを運転するときには必ず 1 人の運転要員が要ることになる。しかし、見方を変えれば、雇用が生まれるし、500kW ぐらいの規模であれば 1 人で足りるのである。

なお、産業廃棄物という点に関しては、私どもも行政とのやりとりに苦労している。原料が有価だから良いだろうという発想は通用しない。一般的に環境に良いと言われていたりか、流通しているとかという尺度で判断される。産業廃棄物であるということになると、プラントは産業廃棄物の処理場として扱われてしまう。環境省がいろいろ良い法律を作ってくれてはいるが、地域によっては全く通用しないところもある。

捨てる物を原料にできれば、非常に良い循環型社会が生まれる。先ほど話があった有機物が産廃になるかならないかという問題のほか、その運び方や量に関する規制もあるが、産廃処理業とうまく連携ができれば、非常に面白いと思う。