出典:分散型発電新聞　2008年1月1日

バイオマス発電の現状とビジネス化に向けた課題

日本総合研究所
創発戦略センター
所長　井熊　均

プラント志向からの脱皮が重要に

日本のバイオマス発電ビジネスは、まだ普及レベルに達していない。碁盤に碁石を置き始めたくらいの段階で、現状はどういうビジネスモデルでやるのが一番いいのか、ということを考えなくてはいけない時期だ。

しかしこれまでのところ、従来の化石燃料のIPPとか大型のコージェネとかがビジネスモデルになっていて、非常に無理があると思っている。

ドイツなどでは、再生可能エネルギーは地域と共生しなくてはいけないという考えが強い。バイオマス発電はバイオマスを売り出す産業と共生しなければ絶対うまくいかない。日本ではそういうことを考えず「発電ありき」で進んでいる。

ドイツでは、基本的には農家が発電の主体になり、農家で使うためにはどういう施設を作ればいいのか、どのくらいの規模にすればいいのか、ということがまず先にあった。

この結果、発電の規模は数百キロワットが中心だし、設備もトレーラーで積んで据え付けられるようになっている。エンジンもトラックとか舶用のディーゼルなんかを使って低コスト、信頼性のあるものを使っている。

日本のバイオマス発電はバイオマスのある現場との親和性というよりも、プラント志向になっている。海外の例を見ても、大手のプラント会社がオーダーメードでプラントを作っているうちは

普及には小型発電機

なかなか成功しないと思う。

たとえば日本において、畜産業でバイオマス発電をやろうと思った時に千キロワット級というケースはすごく稀で、ほとんどが100キロワット台だ。

その上、仮に発電したとしても熱需要が無いからコージェネにはできない。そうすると、個別にオンサイト発電をやるのであれば、むしろコンパクトにやって熱効率を高める形がいいのではないかということになる。一方で、原料のバイオマスをすべて使い切るという形がいいという考え方がある。

だから、誰が事業者になって、バイオマスを生産する人はどう関わるのかが重要になる。発電事業者の意向だけで進めたらうまくいかない。

中国の麦ワラ発電プロジェクトの例では、あの広い中国でプラントの1単位が2千キロワットだ。それなのに、この日本で何万キロワットというのは少し無理がある。

分布の拡大が必要

それと、化石燃料が再生可能エネルギーに変わっていくと、事業構造的にどういう変化が起こるのかということをキチンと理解している人が少ない。

まず、燃料のカロリー低下の問題がある。たとえば石油であれば1キログラム当たりのカロリーは1万キロカロリー強。それがアルコールにしたら約7千キロカロリー、木材は4千強キロカロリー、一般ゴミにしたら2千キロカロリー、牛糞では千キロカロリー程度になる。つまり、環境志向が高まるということは、燃料のカロリーを下げていく方向にいくということになるのだ。

今、石油や石炭は一番環境に悪いと言われている。だが、バイオエタノールも生物の多様性の問題とか森林破壊の問題などで、環境への貢献度という点では、一歩間違えればマイナスになるかもしれない。穀物をバイオガス化しても食糧問題という意味では同じ問題が生じることになる。それでは廃材を使えばといっても限界がある。

燃料が低カロリー化すると、燃料を集められる収集エリアが小さくなる。たとえば、なぜ、中東までタンカーが行っているかというと、石油が高カロリーだからだ。

もし、世の中から石油や石炭が無くなって、木材が最もエネルギー効率の高い燃料だったら、誰も中東まで燃料を取りに行かない。せいぜいシベリアとか近辺だろう。5千キロカロリー程度のものを取りに中東まで行くのは、エネルギー収支的に合理的じゃないからだ。

東京でバイオマス発電をやるから廃材を北海道から持ってくるという人は居るかもしれないが、ゴミ発電をする時に北海道からゴミを集めてこようという人は居ない。もっと近場で集めて、カロリーが小さくなるということは、発電機が小さくなるということだ。

つまり、再生可能エネルギーを普及させようと思えば思うほど、小型の高性能発電の分布を広げなくてはいけなくなる。こうした原理がキチンと考えられていない。

牛糞をたくさん集めて大規模に発電するということばかり考えている。ゴミのことを知っている人間だったら、ゴミを大量に集めて発電規模を大きくするのは何と馬鹿げたことだということに気づくはずだ。

RDF発電のように、ゴミを遠くから集めて大規模発電をやろうとしても、うまくいかないことは結論が出ている。

発電機が小さくなると台数が増える。そうなると量産品で信頼のあるものを使い、オーダーメードのものは使わないという話になる。そういうことを考えなくてはいけない。

再生可能エネは

エネ密度を下げる

最近、生ゴミを分別してメタン発酵と焼却に分けて、エネルギー利用するという事業に関わっている。こうするとエネルギー効率が格段に上がる。ゴミを分別してメタン発酵すると、高い効率での利用が可能になる。

一般の発電機の発電効率は35%程度であるのに対して、ゴミ焼却発電の効率は15%くらいしかないからだ。木質を焼却しても20%程度に過ぎない。それより、乾留ガスを発電効率30数%のエンジンに吹き込んだ方がいい。

再生可能エネルギーが普及するとエネルギー密度が下がる。エネルギー密度が下がるということは、発電機能を分散させていくことにつながる。「大きな釜」で密度の低いゴミや木質を燃やすよりもそこからガスをとって高効率のエンジンで回した方が発電効率が高い。

今までは規模が大きいほど発電効率が高いと考えられていた。だから、廃棄物でも多く集めて発電すれば効果が上がるという考えは単純論というか、技術屋として一歩ツッコミが足りない検討だと思う。

重要なのは大規模化ではなくてエネルギーの高密度化だ。高密度化するなら木質の場合、燃やすよりそこからガスをとって燃やした方がいいというわけだ。

バイオガスの普及は

都市ガス導管で

日本のガス会社のガス導管にも、LPガスの輸送ネットワークの中にもバイオ燃料が入っていないという現実がある。しかし、再生可能エネルギーを利用するにあたって、一番効率的なのはガスだ。エタノールではない。

たとえば、トウモロコシをバイオガスにした場合と液化バイオマスにした場合、さらにバイオディーゼル、バイオエタノールにした場合に、どのくらい車が走れるかという比較をすると、バイオガスが圧倒的に走る。バイオディーゼルやバイオエタノールは半分以下だ。

ただ今、日本や世界でなぜエタノールとかディーゼルが注目されているかというと、今の車をほとんど改造しなくてもいいからだ。つまり簡単に使えるからに過ぎない。しかし、バイオマスを効率よく使おうと思ったらガスが一番だ。

そこで、ガスこそがバイオエネルギーの普及のインフラになるのだという認識を持ってほしいと、ガス業界に言いたい。たとえばガス会社の導管にバイオガスを精製してつないでいく。その末端で発電する。その中で3割バイオマスになれば、CO_2が3分の1減るわけだ。その考え方が正しいと思う。

近々刊行する本の中で書いているのだが、都市ガスを何カロリー売ってくださいではなく、うちはバイオ3、化石燃料7の混合にしてください、その代わりバイオは高くていい。うちはバイオ1、化石燃料9でいい、とかいって、需給バランスでバイオ燃料の価値を決めればいいということを提案している。

そのマーケットメカニズムの媒体を都市ガスの導管にすればいいと思う。そのくらいのダイナミックな発想があって広がっていくといい。

ガス会社に必要な

インフラ整備の意識

これまでバイオマス発電を普及させるためのいくつかの原理を話してきた。

1つ目が、再生可能エネルギーを普及させることはエネルギー密度の低下であり、エネルギー密度の低下は、発電機の分散化という原理だ。

2つ目は発電の効率化という原理で、燃料の高密度化ということと。バイオマスのまま燃やすよりもガス化した方がいいのではないかということ。

3つ目が、バイオマスからエネルギーを抽出する時にエタノールやディーゼルよりもメタンが一番いいということだ。

たとえば沼でメタンが発生する。沼の底で誰かがエネルギーを加えているわけではないのに。メタンガスは自然発酵するが、人間が強制的に何かを加えなければアルコールはできないし、そこでエネルギーを使う。そういう意味で、バイオマスのガスは理にかなっている。

本当にバイオマスをキチンと使おうと思ったら、ガス配管がバイオガスを普及させるためのインフラになるという意識で都市ガスの単価で売っ

バイオガス利用は

発電でなくてもいい

たとしたら、2千億円規模の市場になる。そこに穀物をバイオエタノール化して注ぎ込んだら数千億円にはなろう。理論的に言うと、今ある都市ガスの20%くらいがバイオガス化できる。

こうすればガス会社としても、これから間違いなく高騰すると言われている天然ガスに対する体力が、20%分くらい付くことになる。

ガス化のもう一ついい点は、牛糞、食品工場などでベースとなるバイオマスを作れば、魚のカスとか野菜カスといった他のバイオマスを混ぜられることだ。こうすることで、量の少ないバイオマスを使うことができる。

ガス会社にとっても、3割天然ガスを購入しなくてもよくなったら、天然ガスに関するコストの弾力性も強くなる。本当の意味でのバイオマス発電の究極は、これだと思う。

ガス会社にとっても、人間が強制的に何かを加えなければアルコールはできないし、そこでエネルギーを使う。そういう意味で、バイオマスのガスは理にかなっている。

本当にバイオマスをキチンと使おうと思ったら、ガス配管がバイオガスを普及させるためのインフラになるという意識で都市ガスの単価で売っていくべきだ。

原理・原則で3つほど話したが、あえて4つ目を言うと「発電にこだわるな」ということだ。CO_2を削減すればいいのだから発電でなくてもいい。一番大切なことは化石燃料の代替ということだ。その意味で「バイオガス供給ビジネス」にするのか「バイオガス発電ビジネス」にするのかは各事業者の考え方だ。

「バイオを制するものは『京都』を制する」のだ。

【談話】

井熊　均氏