

バイオ燃料の供給ビジネスの事業化 (Bio Net.コンソーシアム)

(株)日本総合研究所 赤石 和幸

はじめに～省エネから省CO₂へ～

京都議定書の発効により、温暖化効果ガスの排出量を1990年度比で6%削減する必要がある。日本は既に、積極的に省エネルギーを推し進めて結果、世界でも有数にエネルギー効率が高い国である。京都議定書の実現に向け、これ以上の省エネは経済合理性が低く、技術的にも限界にあると言われている。また、ESCO型のビジネススキームも原油の高騰、参入企業の増加に伴う過当競争により、新たな付加価値付けが求められてきている。

日本総研では、商社やプラント企業、設備企業などのコンソーシアムにより、燃料転換による新たなエネルギーサービスの立ち上げを行っている。このコンソーシアムでは、カーボンニュートラルであるバイオガスを安定的に供給できる仕組みづくりを核として、省CO₂を行うエネルギーサービスを提案している。

本稿では、京都議定書の実現に向けた動き、新エネルギーとしてバイオガスの取り組み、新エネルギー燃料の供給事業(Bio Net.コンソーシアム)の概要などについて整理したい。

京都議定書の実現に向けた動き

(1) 注目されるバイオエネルギー

京都議定書の発効を受け、政府では、2010年度までに一次エネルギーの約3%を新エネルギーに転換することを目標として掲げている。当

初目標にあるように、新エネルギーへの期待としては、風力や太陽光発電や熱利用にあった。しかし、太陽光発電や熱給湯器の需要見込みは、コスト面や他の技術導入により、当初の目論見が大きく外れた。風力発電は一部では事業の採算見込みが立つ事業も登場してはいるが、いまだ事業が成立する地域は限定的である。他の新エネルギーの導入見通しが期待しづらいなか、バイオマスエネルギーが新エネルギーの本命にと押し上げられている。

2010年度の新エネルギー導入目標におけるバイオマスエネルギーへの期待は高い。輸送用燃料を含むバイオマス熱利用は、当初目標(67万kL)から約5倍(307万kL)までに引き上げられた。バイオエネルギーは、森林資源などの資源が豊富であること、風力や太陽光と違い一年

表1 新エネルギー導入目標

	2002年度	2010年度 当初目標	2010年度 2005年3月 見通し
太陽光発電	15.6万kL	118万kL	118万kL
風力発電	18.9万kL	134万kL	134万kL
廃棄物・バイオ マス発電	174.6万kL	586万kL	586万kL
太陽熱利用	74万kL	439万kL	90万kL
廃棄物熱利用	164万kL	14万kL	186万kL
バイオマス熱利用	-	67万kL	308万kL
未利用エネルギー	4.6万kL	58万kL	5万kL
黒液・廃材等	471万kL	494万kL	483万kL
総 合 計	923万kL	1,910万kL	1,910万kL

単位は原油換算、出展：資源エネルギー庁

と通して一定量が発生するため、安定的な供給が可能であること、エネルギーへの転換技術が成熟していることなどが利点としてあげられる。

(2) バイオエネルギーでは、熱利用が課題

しかし、従来のバイオマス資源を集約して、エネルギー回収を行う発電事業だけでは、この高く設定されたバイオマス熱利用の目標数値の達成は難しい。なぜならば、森林資源や畜産廃棄物などのバイオマス資源の発生源は、農村部に広範に分散し、電気や熱といったエネルギー需要に乏しいからだ。日本にてバイオマスの発電事業を行うと、“電気容量に合わせると熱が余る”“熱に合わせるとバイオガスなどの資源が余る”といったジレンマに陥るのである。欧州では、バイオマス資源の発生源の近傍に、エネルギー需要、特に熱の需要があり、エネルギー転換された電気や熱が有効利用されていることが多い。このことが、欧米にて事業が成立している一因とも言える。

日本において、バイオエネルギー事業を成立させるためには、前述のジレンマを解く必要がある。発生した余剰熱を回収し、運搬する技術は存在するが、インフラ面やコスト面から現時点では、実現させることは難しい。従って、余剰するエネルギーをバイオガスのような燃料形態にて取り出し、回収、供給する仕組みづくりが必要となる。

バイオ燃料の供給事業

(1) 燃料としての使い勝手、運び易さ

これまで化石燃料は、木材から石炭、そして石油や天然ガスへと変遷を経てきた。エネルギー燃料は、より使い易く、運び易くなる傾向にある。新エネルギーにも同じような考え方が当てはめると、木質資源のような固形の燃料から、液体、気体系の燃料として流通・販売されることが必要となるのだ。

液体系のバイオ燃料としては、BDF (Bio Diesel Fuel) やエタノール燃料があげられる。

京都市など、いくつかの自治体では、家庭や飲食店から廃食用油を回収し、自動車用のBDFを生産する地域ぐるみの試みが始まっている。また、大手の商社が中心となり、ブラジル、米国、中国などのエタノール生産国からの大量にバイオマス資源を調達しようとする動きもでてきている。他方、気体系のバイオ燃料としては、バイオガス (消化ガス) があげられる。バイオガスは、家畜糞尿や生ごみ等のバイオマスを嫌気性発酵させることにより、得られ、主にメタン (約60%) と二酸化炭素 (約40%)、硫化水素などから構成される。硫化水素や二酸化炭素を除去することにより、天然ガスと同程度のカロリーが得られ、自動車燃料やガス燃料として利用することができる。

表2 バイオ燃料の区分

	利用形態	利用目的	原 料
固形燃料	木質チップ、固形化燃料、ペレットなど	ボイラ燃料など	森林資源、可燃性廃棄物など
液体燃料	エタノール、バイオディーゼルなど	自動車燃料など	森林資源、食品廃棄物など
気体燃料	バイオガス、消化ガスなど	自動車燃料、ボイラ燃料など	家畜糞尿、食品廃棄物、下水汚泥など

(2) Bio Net. コンソーシアム

日本総研では、2005年5月から、バイオガス供給ビジネスの事業化に向けたコンソーシアム (バイオガスネットワークコンソーシアム: Bio Net. コンソーシアム) を立ち上げている。コンソーシアムとは、異業種連携の意味をなす。日本総研では、コンソーシアム活動に、各業界での知見を有する企業に参加頂き、コンソーシアム内にて、マーケティング、販売モデル作り、事業化のための具体検討などを行う。名だたる企業が参加することで、政策提言としての位置づけも大きい。日本総研では、このコンソーシアム活動で、ファーストエスコやイーキュービ

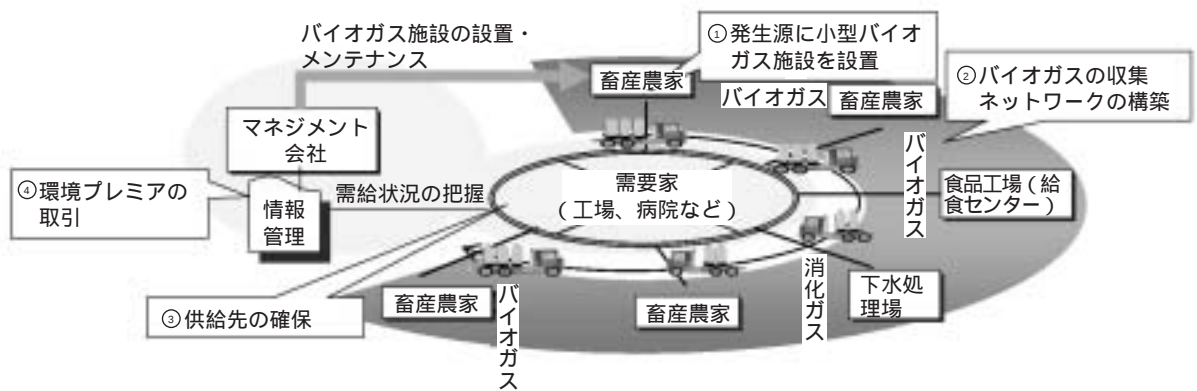


図1 バイオガス施設のネットワーク（イメージ図）

ックという事業会社を立ち上げに成功している。

Bio Net.コンソーシアムでは、小規模・分散型のバイオガス施設をネットワーク化し、バイオガスをガス燃料として安定かつ安価にエネルギー需要家に供給するための仕組みづくりを行っており、都市ガスと同等の価格にてバイオガスを供給することを目指している。

コンソーシアムの活動において、バイオガスの脱硫・脱水・二酸化炭素の除去技術、また、ボンベへの圧縮充填システム、大容量の運搬容器やエンジンなどへのバイオガスの供給方法などの検討を行ってきた。これまでの検討では、バイオガスを95%以上のメタンガスに濃縮したのち、都市ガス並みの金額にて、需要家への供給が可能であるという結論を得ている。

（3） バイオガスの流通のポイント

バイオガスを効率的に回収、供給させるためのポイントは、三つある。

① 廉価な精製、圧縮技術の活用

一つ目は、硫化水素等の除去を効率的に行い、いかに高圧にて輸送するかである。これまで、バイオガスは、硫化水素などの不純物を多く含むほか、二酸化炭素が多い低カロリーガスであり、補助的な利用に留まっていた。しかし、最近では、吸着素材などを使った廉価な精製装置が開発され、95～99%の高純度のメタンガスの取り出しができる。また、輸送コストを下げる

ためには、エネルギー密度をいかに高めるか、が重要である。従来の高速での昇圧装置は、1,000万円クラスの機器が多いなか、低速での昇圧装置であれば、手頃な価格での機器が存在する。中小規模のガス発生源であれば、この程度で十分なのである。

② 既存のインフラの活用

二つ目は、LPガスなどの既存の流通インフラをできるだけ活用することである。バイオ燃料の市場規模は化石燃料ほど大きくないため、新たに供給ステーションや配送車両、あるいは運行管理システムを作ったのでは投資負担が大きい。そこで、既存エネルギーのインフラを使うことが有効となる。LPガスは、全国の港にある輸送基地から家庭までの配送ルートが確立されており、LPガスの中継基地では、夜までに空のボンベを回収して、翌朝には充填されたボンベを需要家まで運搬が可能である。バイオ燃料の回収、供給にこうした仕組が活用できれば流通インフラの負担を大幅に低下させることができる。

③ 既存燃料との混焼

三つ目は、天然ガスやLPガスといった既存の燃料との混合焼却を行うことである。バイオガス100%利用のための特製エンジンもあるが、需要家にとっては新たな投資負担となる。効率的な流通構造を作るためには幅広く需要家を獲

得ることが必要であるため、需要家の負担はできるだけ削減することが望ましい。また、混合焼却であれば、万が一、バイオガスの供給が滞った場合でも化石燃料で代替できる。最近のガスエンジンは、カロリーがある程度低下しても失火しないなど、技術的な許容度が高くなっているため、バイオガスを10～20%程度混ぜても十分に対応が可能である。

(4) バイオガスの供給事業の市場規模

バイオガス供給ビジネスにて対象とできるバイオマスは、乳牛からの家畜糞尿のみならず、豚の糞尿、食品廃棄物のうち食品残渣（焼酎かす等を含む）嫌気性処理を実施している下水汚泥などである。これらバイオマスから回収されるガス量に販売単価を掛け合わせることで、バイオガス供給ビジネスにおける市場規模は、1,800億円程度を見込まれる。

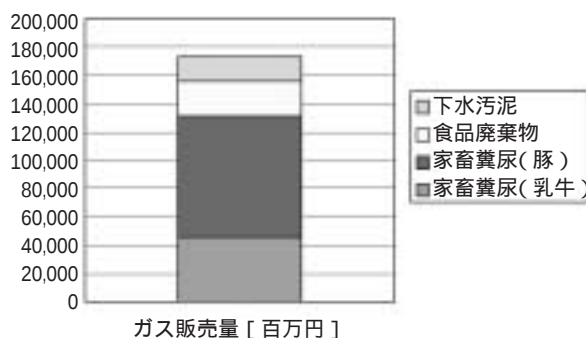


図2 バイオガス供給ビジネスの市場規模
(出展：畜産統計、下水道統計及び産業廃棄物排出・処理状況調査報告書より日本総研作成)

(5) 事業展開に向けた課題

しかしながら、事業化に向けては、課題がいくつかある。まず、一つ目に法規制がある。圧縮対象とするバイオガスが100m³/日以上を超えると、有資格者の選任など、高圧ガス保安法上の厳しい規制を受ける。人件費等の負担がかさむだけでなく、圧縮装置の安全性なども厳しく規制されるため、バイオガスの製造がコスト高になってしまう。

次に、経済的な動機付けである。昨年、当社にて北海道の病院、ホテル、小売店舗などの需要家向けにアンケート調査を行った結果、バイオガスに対する環境イメージはあるものの、価格的な効果が得られないと導入に踏み切れないという、回答が目立った。二酸化炭素排出量の削減につながるバイオガスの利用に対する、経済的なインセンティブをどのように付けるか、が課題としてあげられる。

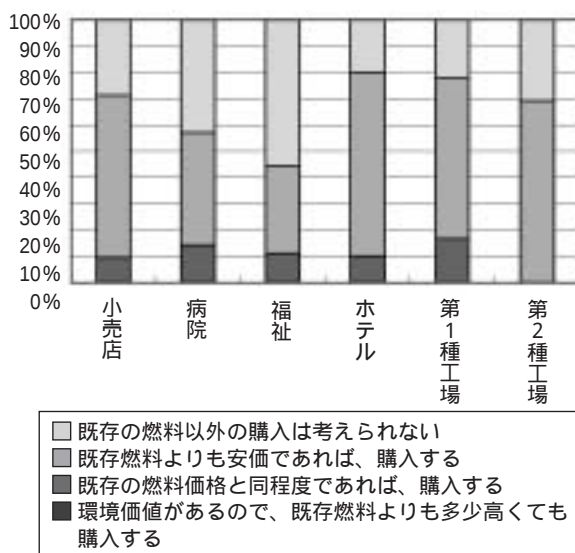


図3 バイオガスの価格面での購入条件

省CO₂型のビジネスモデル構築に向けて

既存の化石燃料にバイオガスを10～20%混ぜて供給できれば、利用側にとってみれば、今のエネルギー消費機器の変更やオペレーションを変えることなく、二酸化炭素排出量を削減することになる。利用側での省エネが限界に達しつつある中で、燃料転換することで二酸化炭素を削減する取り組みは、一つの発想の転換である。

京都議定書の目標達成を見据えた場合、炭素税などの二酸化炭素削減に各種の規制や経済的なインセンティブが課されることが想定されている。省エネ、省コストに次いで、省CO₂がエ

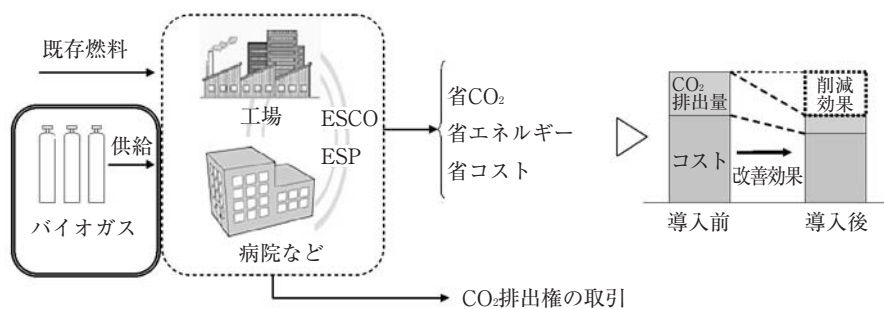


図4 バイオ燃料供給による省CO₂

エネルギービジネスのニーズは確実に高まると考えられる。

前述のBio Net.コンソーシアムでは、来年度から北海道にて試験的なバイオガス供給を行う予定である。日本発のバイオ燃料供給事業の立ち上げにより、省CO₂型の新たなエネルギーサービスの立ち上げに期待したい。

【筆者紹介】

赤石和幸

(株) 日本総合研究所 創発戦略センター 主任研究員

〒102-0083 東京都千代田区麹町2-7

半蔵門ビル8F

TEL：03-3288-4985 FAX：03-3288-4689

E-mail：akaishi@ird.jri.co.jp

URL：http://www.jri.co.jp/thinktank/sohatsu/index.html