

ポストFITに向けたバイオガス バリューチェーンの課題と展望

食料領域 主任研究官 浅井 真康

1. はじめに

バイオガスプラント（以下、BGP）では、嫌気性微生物の働きによって水分率の高い家畜ふん尿や食品残さ等の有機廃棄物を発酵・分解し、バイオガスと副産物である消化液を生成します。発酵槽など閉鎖施設での発酵は臭気の発生を抑えることがきるとともに、バイオガスは電気や熱の燃料として、また肥料成分を豊富に含む消化液は肥料として農作物栽培に利用できる等、BGPの導入は様々な価値を生み出します。本稿では、原料である有機廃棄物の調達から消化液の利用までバイオガス生産・利用にかかるプロセス全体をバイオガスバリューチェーン（Biogas Value Chain：以下、BVC）とします。

2012年7月に導入された再生可能エネルギーの固定価格買取（Feed-in Tariff、以下、FIT）制度によって、BGPで生産された電力は通常よりも高い買取価格^①で電力会社へ販売することができるようになりました。これにより、BGPは従来の廃棄物処理を目的とした事業ではなく、売電収益を目的とした発電事業としての位置付けが強まり、北海道を中心に畜産系BGPの導入数も著しく増加しました。

しかし、FIT制度は時限的な特別措置として創設されたため、2020年度末までに抜本的な見直しを行う旨が規定されています。将来的に現行制度が維持されるかは不透明であり、買取価格が引き下げられる可能性もあります。また、現在の高い買取価格は、最終的には賦課金という形で電力消費者が広く負担していることを踏まえると、今後はFIT制度に頼ることなくBGPが自立運営できる道を模索していく必要があります。この際、表に示したようにBVCにおける収入源を多様化することが持続可能なBGP運営の鍵となります。

そこで、現在FIT売電をしているBGPとしないBGPを複数調査し、また有識者へのヒアリング調査から、FIT売電の有無で両者のBVCがどのように異なるのか、その効果や課題を比較検討しました。以下、その概要を報告します。

2. FIT売電とバイオガスバリューチェーン

本調査から見えてきたバイオガスバリューチェーンの概要を図に示しました。FIT売電できる条件下においては、全量売電を行い、消化液を

表 バイオガスプラントの収入源

収入源	内容
酪農家から	ふん尿処理委託料、液肥（液肥＋運搬費用） 戻し堆肥（敷料）、発電機燃料、重機燃料（常用、緊急時用）
耕種農家から	液肥（液肥＋運搬費用）、重機燃料（常用、緊急時用）
自治体（公共施設）から	廃棄物処理料金（生ゴミ、し尿・浄化槽汚泥、下水汚泥）、エネルギー利用料金（常用、緊急時用）
その他から	肥料原料（液肥からの成分濃縮が必要）、エネルギー利用料金（民間施設など）、新規事業（廃熱を用いた施設園芸、養殖など）
電力会社から	売電料金

資料：石井（2019）より筆者作成。

BGP内で排水処理するのが最もシンプルなBVCと言えます。このような条件は多大な設備導入費と稼働費を要するものの^②、現在の買取価格であれば多くの場合で運営が成り立つとされ、特にFIT制度開始以降、売電収益に主眼を置いた「発電事業型」BGPで多く見られるようになりました。

他方、FIT制度に頼らない条件下でBGPの収益性を考慮すると、表で示したような収入源を複数確保する必要があります。このように廃棄物処理を主目的としながら、そこから新しい価値を生み出す「循環事業型」BGPでは、関係するステークホルダーの数も多くなり、その調整が不可欠なことから、専ら自治体やJA等が主導的に導入する場合が多いようです。

例えば、生ゴミとし尿の処理を目的に導入された福岡県大木町や隣接するみやま市のBGPでは、FIT売電をしておらず、発電された電気は関連施設内で全て利用され、消化液は液肥として全量を自治体内の農地に散布還元しています。現地でのヒアリングによれば、自治体の職員が中心となって、液肥利用推進委員会を立ち上げて液肥の利用先を確保し、圃場試験と肥効成分分析の実施や利用法を記したガイドブックの配布等の普及活動がBGPの成功につながりました。

このほか、JA阿寒が主導的に導入を進めている釧路市内のBGP^③は、18軒の酪農家の乳牛ふ

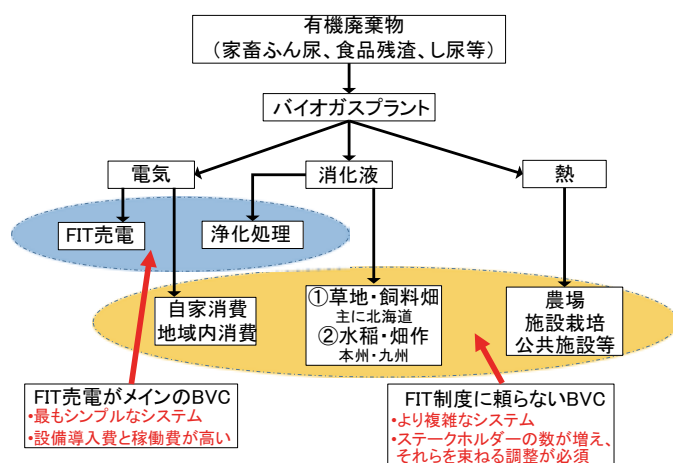


図 バイogasバリューチェーン (BVC) の概念図

資料：視察調査等をもとに筆者作成。

ん尿処理を担っていた既存の堆肥センター内に建設され、これまで処理に困っていた水分率の高いふん尿部分をBGPで処理しつつ、発電エネルギーを用いてふん尿残さの完熟堆肥化を進めています⁽⁴⁾。隣接する大規模酪農家からの売電収入⁽⁵⁾、酪農家からのふん尿処理料や再生敷料販売収入、耕種農家からの完熟堆肥と液肥の販売収入等を合算すると、FIT売電をしなくても11年弱でBGP投資分が回収できる試算です。また、余剰バイオガスをボイラーで燃やして、その熱源を利用した温室バナナ栽培が計画されています。現地でのヒアリングからは、既存の堆肥センターを用いたことでBGP導入の設備費用が抑えられたこと、もともと堆肥センターの利用メンバーであったために酪農家間のBGP導入に関する合意形成がスムーズだったこと等が、BGP導入のハードルを下げたことが分かりました。

3. 今後の展望

現行の高水準のFIT制度下では、施設内で排水処理が完結（コストの内部化）するため、消化液の散布先を見つける探索コストや耕種農家との交渉コストがかからないことが「発電事業」に主眼を置いたBGPの大きな利点でした。ただし、排水処理のみでは新たな付加価値は生まれず、仮にFIT制度が廃止された場合には事業の持続可能性は不透明です。他方、FIT制度に頼らないBGP運営をするためには、より多くのステークホルダーとの調整が必要になることが示唆されます。大木町やみやま市のように、地道に協力者（消化液を利用する稲作農家等）の理解を醸成するためには自ずと探索・交渉コストが高くなります。BGPの運営には、このようなコストを負担してでも「循環事業」を達成しようとする自治体の強

い信念やステークホルダー間のビジョン共有が不可欠と言えます。他方、JA阿寒は既存の施設や社会関係をうまく活かすことで、導入コストや交渉コストの低減を図っていました。JA阿寒のような課題を抱える堆肥センターは日本全国に多数あることから、本取組が今後のモデルケースになることが期待されます。

ただし、自治体やJAが主導的なBGPでは、原料となる有機廃棄物の提供者である畜産農家が彼らにBGPの運営を任せきりとなり、エネルギー増産等の自助努力の欠如が懸念されます。日本の集中型BGP⁽⁶⁾では、原料の不均一性の問題をよく耳にしますが、デンマークのBGPでは、家畜ふん尿を提供する畜産農家も投資という形でその建設・運営に関わっており、売電収入を増やすため、家畜ふん尿の質を均一・向上化する共通ルールを設けています⁽⁶⁾（浅井・高井，2017）。日本では、畜産農家からふん尿処理料を徴収する場合が多く見られますが、「支払っている」という感覚が逆にBGP運営の障害になっている可能性もあります。畜産農家の積極的な原料面での改善を促す仕組みづくりも脱FIT制度に向けた重要な一歩と言えます。

注

- (1)家畜ふん尿を含むバイオマス（メタン発酵バイオガス）で発電された電力の買取価格は2020年現在39円/kWhで、電気供給の開始時から20年間はこの固定価格で売電することができます。
- (2)消化液の処理費用は全国平均で5,000円/tとされています（株式会社東洋設計・株式会社日水コン，2015）。
- (3)当初は2020年春からの稼働を予定していましたが、新型コロナウイルスのために海外から技術者が来日できず、2021年からの稼働を目指しています。
- (4)気温が低いために乳牛ふん尿の完熟堆肥化が困難であることが長年課題となっていました。また、当地域では電力事業者への系統接続の空き容量がなく、現状ではFIT売電ができません。
- (5)売電価格は、単価19円/kWhで試算しています。
- (6)集中型BGPでは、多数の畜産農家が参加し、家畜ふん尿を提供します。ただし、輸送費の観点から、原料収集半径10km以内の条件下で実施される場合がほとんどです。
- (7)搬入されてきた家畜ふん尿の成分検査から、乾物含有量と窒素含有量が一定基準以上ものにはボーナスが付与され、逆に質の悪いものには支払いが要求されます。

【参考文献】

- 浅井真康・高井久光（2017）「デンマークのバイオガス増産政策と関係主体間の連携：新しい取組を事例に」『農林水産政策研究』第27号，25-47。
- 石井一英（2019）「廃棄物系バイオマスのメタン発酵導入促進に向けた課題と展望」バイオマスエネルギーの地域自立システム化実証事業ワークショップ『FIT制度に頼らない事業の実現に向けて』
- 株式会社東洋設計・株式会社日水コン（2015）「平成26年度廃棄物系バイオマス利活用導入促進事業委託業務報告書」環境省『平成26年度環境省委託業務報告書』，1-203。