

国内事例におけるバイオガスプラント導入の最適施設計画と経済性評価 The Study of the Best Plan and the Economic Balance for Running the Biogas Plant in Japan

高橋 良次
TAKAHASHI Ryouji

1. はじめに

バイオマスの利活用については、地球温暖化防止、循環型社会の形成、地域の活性化などに大きく貢献するものであるとして、平成 14 年 12 月にバイオマスニッポン総合戦略として閣議決定された。その中で、農村地域において発生する家畜排泄物、農業残渣、食品残渣等は発生量も多く、これらの農地還元など循環型社会への転換を進めていくことはバイオマス利活用に大きく貢献するものである。

バイオマス利活用の有効な手法の 1 つにバイオガスプラントが考えられる。特に酪農地帯などその処理量が膨大で高負荷となる場合においては有効な手法として期待されており、すでに導入されている地域も少なくない。一方でバイオガスプラントは建設費のみならず、その維持管理費などは安価とはいえず、導入においてはその経済性について十分に検討する必要がある。また、バイオガスプラントの全体計画を策定する場合に、原料を収集する範囲（エリア）をどのように設定するかなども重要な要因となる。

このため、国内の酪農地帯を例にとりあげ、バイオガスプラントの導入の経済性について試算並びに評価を行う。なお、試算に当たってはそのエリア等に主眼を置き、最適な施設計画の検討を行う。

2. 検討地域の概要

検討地域は国内でも有数の酪農地帯であり、乳牛を中心に大規模な酪農が行われている。1 戸あたりの飼育乳牛は平均で 80 頭前後であり、牧草地は平均 60ha と全国的見ても大規模といえる。また、特に集落を形成している農家は見当たらず、1 戸間の距離は 100～500 m 程度と離れている。地形的にはほぼ平坦で、運搬面では地域が鉄道で分断されている面はあるものの、道路状況などは良く、交通状況は概ね良好と考えられる。また、液肥（発酵残渣）については、牧草地の還元が可能である。

3. 地域資源の概要と利活用方策

検討地域は農村地帯で、大きな食品工場や施設など、まとまったバイオガスが発生する施設がない。このため、乳牛の牛糞の他に考えられる資源は、家庭からの生ごみ、乳牛汚泥、漁業残渣、下水道、集排汚泥等であるが、牛糞と比較すると非常に少ない。しかしながら、特に生ごみなどはガス発生量が多く、また、いずれのバイオガスも現況でも相応の処理費用がかかることを考え、今回は副資材としての投入を考える。しかし、下水道、集排汚泥については、各種課題があり、今回の対象からは外した。また、生ごみについては分別の徹底化などの課題も多いが、地域をあげた資源循環への取り組みを行う必要があるなどの観点から今回の検討に加えた。したがって、牛糞の他に、生ごみ 2.1 t / 日、乳牛汚

(社)日本農業集落排水協会、The Japan Association of Rural Sewerage

キーワード：副資材、エリア

泥 0.64 t /日、 漁業残渣平均 3.53 t /日を利活用検討バイオマスとする。

4. 広域（共同利用型）バイオガスプラント導入の経済性

設定エリアについては、まず多くの農家の牛糞を1箇所に収集し共同利用する広域と、1戸あるいは数戸程度までの小規模との双方が考えられる。本地域では副資材を投入する関係からプラントはある程度の規模がある方が、施設的にもまた管理の面でも有利であると考えられ、そのため、まずは広域（大規模）について検討を行う。なお、広域（大規模）の定義は難しいが、地域の状況や施設規模などを考慮して概ね1,000頭以上を広域とする。

本地域の交通事情等を考慮して、効率的と考えられる7案のゾーニングを検討した。なお、これらの検討に当たっての制度は実施レベルではなく、計画レベルのものであり、単価、諸元等については大幅な割切りを行っている。

試算結果を農家処理費徴収額でみると、案ごとに10千円/頭/年～19千円/頭/年と大きな違いが生じている。これは、本地域では1戸どおしが離れており、運搬費が大きくなり、ゾーニングにより運搬費が大きく変わることが原因と考えられる。

5. 小規模バイオガスプラント導入の経済性

次に小規模（概ね1,000頭以下）の検討を行う。特に1箇所に農家が集中している地域は見られない。ただし、農協が経営する牧場においては、1箇所で最も飼育頭数が少ない時季においても220頭であるなど、最も効率的である。そのため、この牧場と他の地域を取り込んだ案が最適なゾーニングとして検討を行った。

試算してみた結果、周辺農家2戸程度を取り込んだ案が最も経済的となり、農家ベースでみると負担はなく、また地域全体で約700千円の利益があることになる。利益があるのは、これまで必要であった生ごみなどの処理費が不要となり、これを収入に計上しているためである。

このように本地域では農協が経営する牧場とその周辺を取り組むことにより、農家処理徴収費は不要でまた地域全体では経済的に成立するという結果になった。

6. まとめ

広域（大規模）と小規模を比較した場合、広域は運搬費がかかるなど不利な面が多い一方で、副資材投入の可能性が開け、ガス発生量が大きくなるだけでなく、従来の処理費が収入と考えられるなど、有利な面もある。そのため、一般的には広域と小規模とどちらが有利であるかは一概にはいえず、地域による。ただし、本地域では以下の理由から、広域のメリットが十分に生かせず、またデメリットが大きく影響したため、小規模が有利となった。

副資材の量が限られていた。

1戸間の距離が長く、広域にすると運搬費用が嵩むこと。

農協が経営する牧場があり、小規模であっても維持管理体制が整うなど、副資材投入が可能であったこと。

ただし、まとまった発生量の資源（バイオマス）がある地域などにおいては、広域が有利となる地域も想定される。また廃棄物処理費用は特に農村地域にとっては決して軽い負担とはいえず、また、今後も上昇する傾向にある。このため、生ごみの分別収集など課題は多いものの、バイオガスプラントを導入し、従来の廃棄物処理費が不要となる事などを考えると、地域全体でみると経済的に成り立つことも考えられる。