

「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要 (賦存量・利用可能量調査)

帯広市

バイオマス

実施の背景

地域の特性

帯広・十勝には全国の約3%の森林面積があり、地域における食料自給率が約1,100%であることから、豊富な未利用バイオマスの賦存量が予想される。クリーンエネルギーの地産地消は地域の自立を図るとともに、環境モデル都市としての低炭素社会の構築に寄与することから本調査を実施した。

対象エネルギー

現状では未利用のまま廃棄物として処理されているものが多い状況にある廃棄系バイオマスおよび木質バイオマスを対象エネルギーとして選定した。

調査内容
(調査手法や調査地点)

1. 廃棄系バイオマス賦存量調査
- 1) 家庭系生ごみ
市内1,000世帯を対象にアンケート調査を実施。クリーンエネルギーとして利用可能な生ごみの量を把握するため、11住区を対象に組成分析調査(夏、冬の2季)を実施した。
 - 2) 事業系生ごみ
185の事業所を対象にアンケート調査を実施。また、クリーンエネルギーとして利用可能な生ごみが特に多く発生すると想定される事業所にはヒアリングを実施した。
 - 3) その他(養豚場からの家畜ふん尿等)
市内の養豚場を対象にアンケート調査や聞き取り調査を行った。
2. 木質バイオマス賦存量調査
- 文献等の既存データにより調査を実施。なお、406.5haにわたる帯広の森では詳細な現地調査を実施し、調査区毎の調査、育成状況把握、間伐計画の策定を行った。
- 1) 市有林、民有林等の市内の森林、林地残材
 - 2) 家庭からの剪定木
 - 3) 帯広の森(公園緑地)
 - 4) 河川流木

今後の事業展開及び課題

今後予定している事業の展開

賦存量調査で得られた結果をもとに、未利用バイオマスの利活用に向けて事業化可能性調査を実施し、事業性についての評価・検証を行い、その結果をもとにモデル地域の選定等により市民と協働で取り組みをすすめる。

調査の結果

賦存量・利用可能量の算出方法

1. 廃棄系バイオマス
 - 1) 家庭系生ごみ
ごみ総量(t/年) × 組成分析調査で得られたメタン発酵適物の割合(%) = 家庭系のバイオガス回収ごみ賦存量(t/年)
 - 2) 事業系生ごみ
アンケート調査およびヒアリングによる。
 - 3) その他(養豚場からの家畜ふん尿等)
(肥育豚飼育頭数 × 5.9(kg/頭/日) + 繁殖豚飼育頭数 × 10.3(kg/頭/日)) × 365(日) ÷ 1000 = 豚ふん尿賦存量(t/年)
2. 木質バイオマス
帯広の森については調査区および調査単位毎のデータから、常緑針葉樹、落葉針葉樹、広葉樹毎の幹材積および枝材積を求め算出。その他については文献等の既存データによる。

調査結果

対象エネルギー	賦存量(t/年)	利用可能量(t/年)
家庭系生ごみ	26,048	26,048
事業系生ごみ	12,718	12,718
その他(豚ふん尿)	16,200	16,200
木質バイオマス	523,821	79~469

調査内容・算出方法等への評価

廃棄系バイオマスの賦存量調査において、家庭系生ごみは組成分析調査により精度の高いデータが得られた。事業系生ごみについても広く把握できたが、今回の調査対象とならなかった業種もあるため、実際にはさらに多いことが想定される。豚ふん尿は市内の養豚農家における賦存量の概要を把握できたと考えられる。木質バイオマスの賦存量調査は既存資料のほか、帯広の森において詳細な現地調査を実施し、精度の高い結果が得られたと考えられる。

調査結果への評価

本調査により、市内における廃棄系バイオマスおよび木質バイオマスの賦存量がどのくらい存在するかを把握することができた。廃棄系バイオマスは、家庭から排出される生ごみの量が多く、クリーンエネルギーとして活用できる可能性が高いことがわかった。木質バイオマスは市内に豊富に存在していることがわかったが、利用可能量が集中する帯広の森以外の活用は困難なことがわかった。

「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要(実証調査)

帯広市

バイオマス

実施の背景

地域の特性	帯広・十勝には全国の約3%の森林面積があり、地域における食料自給率が約1,100%であることから、豊富な未利用バイオマスの賦存量が予想される。クリーンエネルギーの地産地消は地域の自立を図るとともに、環境モデル都市としての低炭素社会の構築に寄与することから本調査を実施した。
対象エネルギー	現状では未利用のまま廃棄物として処理されているものが多い状況にある廃棄系バイオマスおよび木質バイオマスを対象エネルギーとして選定した。
調査内容 (調査手法や調査地点)	<p>廃棄系バイオマス賦存量調査の結果から、バイオガスプラントでの活用が期待される原料条件を設定し、最適と考えられるメタン発酵の処理方式として以下の4ケースを想定して事業化の可能性について検討を行った。</p> <p>ケース1: 乾式メタン発酵(家庭系ごみ+事業系ごみ)+残渣直接焼却</p> <p>ケース2: 乾式メタン発酵(家庭系ごみ+事業系ごみ+豚ふん)+残渣直接焼却</p> <p>ケース3: 湿式メタン発酵(豚ふん尿+し尿+浄化槽汚泥)+堆肥および消化液利用</p> <p>ケース4: 湿式メタン発酵(豚ふん尿)+消化液利用</p> <p>また、木質バイオマス賦存量調査の結果から、原料の性状、量、発生状況などを考慮し、帯広の森で発生する木質バイオマスを活用した木質チップ製造について検討した。</p>
実施体制	調査は民間企業との協同により実施したが、事業展開については、市民・企業・大学・行政機関など18団体が構成される環境モデル都市推進協議会で検討されるものである。

調査の結果①

当初の見込み及びその根拠	<p>廃棄系バイオマスを活用したバイオガスプラントは、これまでのごみ処理施設と比べ、廃棄物の減量、消化液などの副産物、オフセット・クレジットなどにより、採算性が高いと見込まれた。</p> <p>木質バイオマスは、市内の森林面積が265km²と多く存在することから、利用可能量が多く、事業化の見込みが立っていた。</p>
--------------	--

調査の結果②

調査結果	<p>廃棄系バイオマスを活用したバイオガスプラントの単年度収支は、いずれのケースも現状のごみ処理費用と比べると割高となることがわかった。バイオガスプラント導入による効果として、257~4,465t/年のCO₂排出量の削減、140,341千円のごみ処理費用削減が見込まれる。また、CO₂排出量の削減分を国内クレジットで売却した場合、221千円~5,358千円/年の収入が推計された。</p> <p>木質バイオマスの事業化により、102t/年のCO₂排出量の削減が推計された。一方、木質バイオマスをチップとしてエネルギー利用する場合、市場価格の約2倍の販売価格になることが試算され、低コストかつ安定的に利用することは困難であることが示唆された。</p>
調査手法等への評価	現地調査によって得られた賦存量調査の結果を踏まえ、原料の種類、性状ならびに変換後の生成物の種類、量、利用方法などを考慮した最適な処理方式や施設規模について検討しており、妥当な手法であったと考える。
調査結果への評価	当初の見込に対し、採算性が低いことがわかったが、廃棄系バイオマスは見込どおりの効果があることがわかった。一方、木質バイオマスの活用には運搬や集積にかかるコストが高いという課題が明らかとなった。



今後の事業展開及び課題

今後予定している事業の展開	環境モデル都市推進協議会において事業展開についての検討をすすめるとともに、モデル地域を選定してバイオマス施設の事業化を想定した取り組みをすすめる。
採算性	バイオマスの活用による採算性は低いことが、オフセット・クレジットや副産物からの収入、ごみ処理費用の削減により一定の効果が見込める。
実施体制	環境モデル都市推進協議会をはじめ市民と協働して検討する。
その他の課題	施設建設への公的補助、売電単価などの支援が変動的である。
CO ₂ 削減量等	廃棄系バイオマスは257~4,465t-CO ₂ /年、国内クレジットの場合、221千円~5,358千円/年の収入見込、ごみ処理費用は140,341千円の削減見込。木質バイオマスは102t-CO ₂ /年、国内クレジットの場合、122千円/年の収入見込。

(調査内容及び今後の事業展開イメージ図)

「緑の分権改革」推進事業

- 廃棄系バイオマス賦存量調査
 - ・家庭系生ごみ
 - ・事業系生ごみ
 - ・その他(養豚場からの家畜ふん尿等)
- 木質バイオマス賦存量調査
 - ・市有林、民有林等の市内の森林、林地残材
 - ・家庭からの剪定木
 - ・帯広の森(公園緑地)
 - ・河川流木
- 廃棄系バイオマス施設事業化可能性調査
賦存量調査の結果を踏まえ、バイオガスプラントの事業性について検討を実施した。
- 木質バイオマス変換施設事業化可能性調査
賦存量調査の結果を踏まえ、バイオガスプラントの事業性について検討を実施した。

調査によって得られた知見

- 廃棄系バイオマス
 - ・家庭からの生ごみなど、廃棄系バイオマスの利用可能量は多く、バイオガスプラントにおける有効なエネルギー源となる。
 - ・バイオガスプラントの事業化は、単年度収支がマイナスとなるが、二酸化炭素排出量の削減、オフセットクレジットや消化液などからの新たな収入、ごみ処理量の減少にともなう現処理施設の延命化、処理費用の減少が見込まれる。
- 木質バイオマス
 - ・木質バイオマスの利用可能量は少なく、比較的集中する帯広の森の間伐材をチップとして利用した場合、市場価格の2倍程度の価格と試算される。



今後期待される事業展開

モデル地域を選定し、生ごみの分別、木質バイオマスの集積などを試験的に実施し、バイオマス施設の事業化を想定した取り組みをすすめる。

帯広市環境モデル都市推進協議会
市民・企業・大学・行政機関など18団体で構成される環境モデル都市推進協議会の「創資源・創エネWG」に分科会を設け、得られた成果をもとに検討を進める。