

## 「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)

## 堺市

## ■ 5 バイオマス、● 9 未利用エネルギー

## 実施の背景

## 地域の特性

●本市臨海部には、エネルギー多消費型産業が集積し、未利用エネルギーが大量に存在している。  
 ■一般廃棄物となる食品廃棄物は、流通・消費段階での再生利用が進んでおらず、焼却処理されている現状がある。  
 また、臨海部が面する大阪湾奥部では、アオサ等が異常繁殖し、海浜や海底への堆積による環境被害を招いている。

## 対象エネルギー

●工場の未利用エネルギー(排ガス、排温水、排蒸気等の排熱)  
 ■陸域および海域の廃棄物系バイオマス

調査内容  
(調査手法や調査地点)

●排出側として、エネルギー管理指定工場を対象に排熱量及び設備稼働状況等について、また、利用側として、排出工場を含む、民生ビル等の熱源のエネルギー消費量、設備の更新計画、設備の設置スペース等についてアンケート調査ヒアリング調査を実施。  
 ●排出側と利用側の熱融通の可能性を把握するため、熱流量の大小によるマッチングと各事業所間の距離を算定した。  
 ■陸域のバイオマス量は、市の統計データより、家庭系、事業系に分けて算出した。  
 ■海域のバイオマス量は、底引き漁の投棄廃棄物を賦存量として算定した。また、藻類の賦存量として、堺浜人工干潟(10ha)にアオサが発生するとして、回収量を算定した。  
 ■生ごみとアオサのメタン発酵特性、亜臨界水処理による発酵の高効率化の可能性、消化液を液肥に利用する場合の化学肥料との比較、藻類の窒素・リン酸の吸収能を実験レベルで調査した。

## 実施体制

大阪府立大学に調査委託(同大学の産学官連携機構との連携により、地元企業からの情報提供や協力が得やすいこと。廃棄物のメタン発酵に係る研究実績や検証設備を有することが委託理由)

## その他

## 今後の事業展開及び課題

## 今後予定している事業の展開

●排出側と利用側の事業所の中で、熱融通の実現性が高い臨海部の事業所を複数選定し、具体的なマッチングを試み、より詳細な事業の可能性評価を行う。  
 ■陸域および海域のバイオマスのメタン発酵による事業化については、実証調査のシートで報告する。

## 調査の結果

## 賦存量・利用可能量の算出方法

●排出側の熱量:各事業所の排ガス、排温水、排蒸気のデータより、熱エネルギーの利用可能量を次式で算定した。  

$$\text{利用可能熱量} = \text{流量} \times (\text{流体温度} - 15^\circ\text{C} \text{ or } 80^\circ\text{C}) \times \text{流体比熱}$$
 注1)150°C:排ガス。80°C:排温水、排蒸気。排ガスは酸露点を考慮。  
 注2)1GJ/h以上の設備を対象とした。  
 ●利用側の熱量:空調設備等の熱源の燃料消費量より、算定した。  
 注1)0.5GJ/h以上の設備を対象とした。  
 ■海洋廃棄物:底引き漁船投棄物量×漁船数×操業日数として計算。海藻類の賦存量:アオサの季節変動を考慮した成長モデルにより、1000g/m<sup>2</sup>を残して毎週回収するとして、その積算値を用いた。

## 調査結果

対象エネルギー	賦存量	利用可能量	CO2削減量
●未利用:排出側 同:利用側	—	109GJ/h (726~994GJ/h)	47,000t/y* —
■陸域:家庭系 :事業系 海域:投棄物 :藻類	137,000t/y 78,000t/y 6,000~15,000t/y 2,600t/10ha	同左	—

※利用可能量が都市ガスの代替として使用されると仮定した場合  
 ●排出側と利用側を熱量の大小でマッチングした場合、マッチング可能な事業所間距離は、オフライン蓄熱輸送システムの採用に有利な10km未満が多い。  
 ■アオサのメタンガス回収量:約100~200mL/g-TS(固形物)  
 ■アオサの亜臨界水処理による高効率化割合:約2.5倍(無処理に対して)  
 ■メタン発酵消化液は、高濃度の窒素、リン酸、カリウムを含み、有望な肥料素材であるが、多量のアンモニアや未同定の根伸長阻害有機物を含む。  
 ■アオサの窒素、リン酸吸収量:窒素 3.3μmol/h、リン酸 0.13μmol/h

## 調査内容・算出方法等への評価

●アンケート回答率が排出側65%、利用者側43%であったが、全体の利用可能量としては、未回答の事業所分を把握する必要がある。

## 調査結果への評価

●今回調査した未利用エネルギーの内、利用しやすい排温水や排蒸気は少なく、大部分を利用し難い排ガスが占める結果となった。要因は、大規模事業所では、省エネルギー対策が徹底されているためと考えられる。実際の利用に当たっては、個別の詳細なマッチングが必要である。

## 「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要(実証調査)

## 堺市

## ■5 バイオマス、▲9 カーボンオフセット

## 実施の背景

地域の特性	<p>■一般廃棄物となる食品廃棄物は、流通・消費段階での再生利用が進んでおらず、焼却処理されている現状がある。</p> <p>▲本市臨海部には、太陽光パネル等、環境・エネルギー製品企業が集積し、これらの製品は、生産段階で温室効果ガスを排出する一方で、域外の消費地で温室効果ガス削減に貢献している。</p>
対象エネルギー	<p>■廃棄物系バイオマス</p> <p>▲クリーンエネルギー全般</p>
調査内容 (調査手法や調査地点)	<p>■廃棄物系バイオマスをメタン発酵技術を用いて再資源化するに当たり、事業規模やシステムの違いにより、次の3つのシステムで、経済性や環境性の評価を行い、事業化に関する課題を検討した。</p> <p><u>個別処理システム</u>: 総合スーパー等、食り法への対応が必要な年間100t以上の食品廃棄物を排出する事業者が自社でメタン発酵処理を行い、発酵残渣の消化液で野菜栽培し直販する。</p> <p><u>集合処理システム</u>: 廃棄物処理業者などが小規模事業者の食品廃棄物を処分業として処理する。メタン発酵残渣の固形分は堆肥化し、消化液は野菜の養液栽培に用いる。</p> <p><u>ごみ焼却場併設処理システム</u>: 焼却施設を有す廃棄物処理業者などが事業系食品廃棄物全般を処分業として処理する。メタン発酵残渣は焼却処理し、生成するメタンガスはガス会社に売却する。</p> <p>▲カーボンオフセット制度を通じた地方と都市部の連携手法やビジネスモデル構築について、文献調査や企業アンケートを中心に検討した。本市は、域外貢献の評価方法について、検討した。</p>
実施体制	<p>■大阪府立大学に調査委託(廃棄物のメタン発酵に係る研究実績や検証設備を有し、事業化に関する知見が豊富なことが理由)</p> <p>▲5つの自治体(北海道下川町、つくば市、京都市、奈良県、堺市)で共同研究会を立上げ、地域の実情に応じたカーボンオフセット制度の検討を行った。</p>
その他	



## 調査の結果①

当初の見込み及びその根拠	<p>■ごみ焼却場併設処理システムで生成されたメタンガスを当初はCNG車両に利用することを考えたが、経済性を優先してガス会社の都市ガス導管に注入する方法で詳細検討を行った。</p>
--------------	--

## 調査の結果②

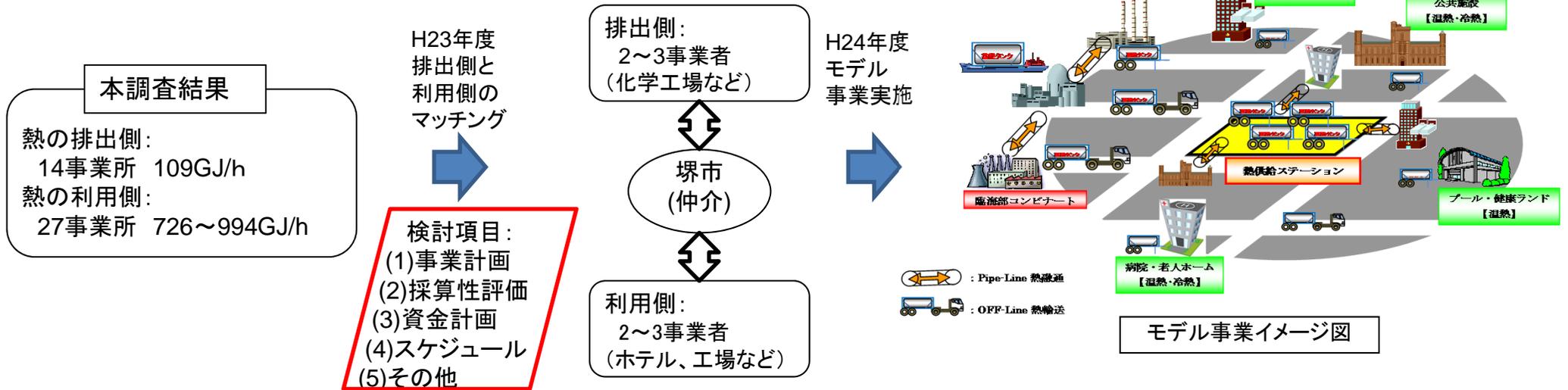
調査結果	<p>■<u>個別処理システム</u>: 処理量0.3t/日、地代を含まない条件で年間の収益は、約300万円のプラスとなった。</p> <p>■<u>集合処理システム</u>: 処理量10t/日、処理単価2万円/t、地代を含まない条件で年間の収益は、約60万円ですゼロとなった。</p> <p>■<u>ごみ焼却場併設処理システム</u>: 処理量50t/日、地代を含まず、設備費を考慮しない(DBO方式)条件で年間の収益は、都市ガス購入価格が127.8円/m<sup>3</sup>の場合で約1億円のプラス、63.9円/m<sup>3</sup>の場合で約200万円の±ゼロとなった。温室効果ガスの削減効果は、年間1,200トンであった。</p> <p>▲域外貢献を評価する方法について、海外事例や川崎市等の国内事例を調査した。域外貢献の活用方法は、次の2通り。 (1)域外貢献分を何らかの手法でクレジット化し、収益を得る。(2)独自の算定結果として公表し、対外・対内的にアピールする。</p>
調査手法等への評価	<p>■実証調査は食品廃棄物について検討したが、海域廃棄物を対象とする場合、収集方法、経済性、主体者の考慮が必要。</p>
調査結果への評価	<p>■経済性評価は、廃棄物の処理単価と建設費の設定に左右されるため、事業実施時には、より詳細な設定が必要である。</p> <p>▲域外貢献量の統一的な定量手法の確立が求められる一方で、本市としては、域内事業者の域外貢献製品の情報収集と適切なインセンティブ付与の検討が必要である。</p>

## 今後の事業展開及び課題

今後予定している事業の展開	<p>■事業採算性があると思われる個別処理システムは、総合スーパー等の民間事業者の実証に向けた取組が推進されるよう説明会等で調査結果の周知を行い、本システムの実証の検討を行う。</p>
採算性	<p>■地代を含まない条件で年間の収益は、約300万円のプラス</p>
実施体制	<p>■総合スーパー等食り法対応業者、大学等研究機関、メーカー等</p>
その他の課題	<p>■本システムの小規模設備による循環システムとしての検証</p>
CO2削減量等	<p>■個別処理システムでは、栽培される野菜等を地産地消することになるため、フードマイレージの考え方を導入し、温室効果ガスの削減効果の有無について確認する必要がある。</p>

# (調査内容及び今後の事業展開イメージ図)

## 1. 未利用エネルギー活用促進事業



## 2. 食品廃棄物の個別処理による再資源化事業

