火葬場及び環境センター整備促進特別委員会

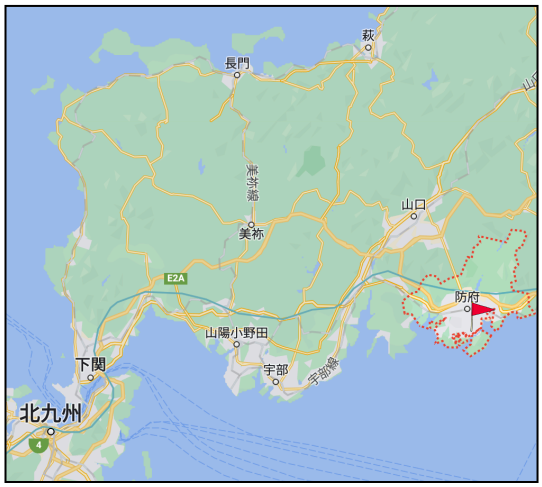
視察研修報告書

報告書提出日：2023年3月13日(月)
作成者氏名　：田村隆光

研 修 名	（1）防府市クリーンセンターについて （2）佐賀市清掃工場について
研修日時	2023年1月23日(月)～24日（火）
研修場所と視察趣旨	（1）山口県防府市クリーンセンター ・一般廃棄物を焼却処理するごみ焼却施設にメタン発酵処理するバイオガス化施設を併設している国内初の複合施設の概要。また、最大発電量3,600kwという高効率な発電を実現しているしくみ。さらには、PFI 法に基づき市が資金調達をし、施設の設計・施工・運営を一括して民間に委託するDBO方式についての調査研究についての視察 （2）佐賀県佐賀市清掃工場 ・ゴミを焼却した際に発生する排ガスから二酸化炭素(C02)のみを分設備の概要。また、分離回収した二酸化炭素を藻類培養や活用することで、二酸化炭素の削減や産業の振興に繋げるという取り組みの調査研究についての視察
参加者氏名	（議員）武村 賞・里内英幸・田村隆光・藤田啓仁・中村昌司・中野光一 川嶋 恵・伊吹 裕 （当局）殿村一郎環境センター所長・西村滋城栗東市議会事務局議事課長

◆山口県防府市の概要

・防府市は、山口県のほぼ中央部に位置し瀬戸内海に面し、古くから周防の国の国府として栄え、また、交通の要衝として発展した歴史のあるまちである。
昭和11年8月、山口県で6番目の市として発足し、その後、近隣5村と合併し、現在では人口約12万人で、面積は189.37平方キロメートルである。



▲旗の位置が防府市クリーンセンターの位置

◆防府市クリーンセンター（1月23日）

＊事業の目的

（1）既存の一般廃棄物処理施設の老朽化に対応するとともにさらなる循環型社会の形成を推進すること。
（2）本事業をPFI事業として実施することで、一般廃棄物処理施設の有効かつ効率的な更新と、長期間にわたる良好な運営・維持管理（施設は30年間の使用を予定）を行うこと。

＊事業の特徴

▲防府クリーンセンター全体写真

（1）国内初のごみ焼却・バイオガス化複合施設
・選別施設・バイオガス化施設・ごみ焼却施設を組み合わせて高効率な廃棄物発電を実現する、国内初のごみ処理複合施設。
選別施設は可燃ごみからバイオガス化に適したごみを選別し、選別されたごみはバイオガス化施設において発行処理される。

（2）ごみに含まれる資源を回収する施設
・循環型社会に対応し、不燃ごみや粗大ごみの中から資源物を回収することを目的にしている。収集された資源ごみを人の手で選別し、処分するゴミを極力減らしている。

（3）環境に配慮した施設
・周辺環境との調和を図るため、建物等の形状や色彩、敷地周辺の緑化に配慮した施設。ごみの処理工程で発生する粉じんや臭気は、施設内の各種装置により清浄化される。

（4）市民の環境意識の向上及び環境学習の場として活用する啓発施設も設置されている。

＊事業の手法

（1）DBO 方式（民間事業者の提案に基づく Design：設計、Build:施工、Operate：運営）
① 設計・施工期間 H22 年度～H26 年度（H26 年度は既設解体並びに仕上げ工事）
② 民間事業者カワサキプラントシステムズ㈱
③ 新施設供用開始 H26.4.1～
④ 運営期間 H26 年度～H45 年度（20 年間 施設は 30 年間に亘って使用予定）

＊施設概要

（1）敷地面積：約48,300㎡
（2）廃棄物処理施設（概要）

施設区分			処理方式・能力等
可燃ごみ処理施設	焼却施設	焼却設備	炉 形 式：連続燃焼ストーカ式並行流炉 施設規模：75t/日×２基（年間 280 日換算） 燃焼温度：850℃以上(ガス滞留時間 2 秒以上)
		熱回収設備	形　　式：過熱器付自然循環式水管ボイラー 蒸気条件：4MPa×365℃
		発電設備	蒸気タービン発電機：定格出力３，６００kw
	バイオガス化施設	発酵設備	発酵方式：乾式高温メタン発酵 発酵槽規模：51.5t/日 （可燃ごみ 34.4t/日　汚泥：17.1t/日） 発酵槽容量：1,000 ㎥×２系列
		ﾊﾞｲｵｶﾞｽ利用方法	ﾊﾞｲｵｶﾞｽ燃焼式熱風発生炉及び独立過熱器により、ボイラ蒸気を 4MPa×415℃に昇温
	啓発施設	１Ｆ	再利用品展示コーナー 市民工房（紙すき体験）
		２Ｆ	研修室兼会議室（視聴覚機器完備・定員８０名）
リサイクル施設			処理能力：23t/5h（年間 260 日運転） 主要設備：受入設備、破砕設備、選別設備、圧縮梱包設備、搬送設備、貯留搬出設備

（3）建設費

・10,890,059千円（PFI事業費＝10,069,500千円／直営事業費＝820,559千円）
・財源内訳＝国庫補助金　4,507,771千円（循環型s高い形成推進補助金 交付率1/2）
　　地方債　　4,787,900千円
　　一般財源　　1,594,388千円

（4）運営事業

・運営事業者／グリーンパーク防府株式会社（事業者が設立した特別目的会社）
・運営委託費／10,100,000千円
＜内訳＞

項目	可燃ごみ処理施設	リサイクル施設	計
人件費（41人）	151,190千円	67,632千円	218,822千円
運転経費	80,436千円	11,197千円	91,633千円
補修・更新費	173,590千円	31,783千円	205,373千円
セメント原料化	97,155円	―	97,155千円
合計	502,371千円	110,612千円	612,983千円

・運営事業者の売電収入等を加味した金額が運営委託費となる。

（5）事業効果

・年間発電量＝24,375,480kWh/年　→ 約6千世帯分の年間電気消費量

▲独立加熱器
　バイオガスを燃焼させ、独立加熱器を通じてボイラーで発生した蒸気をさらに加熱する。

▲発酵槽
　選別ゴミおよび受入汚泥を発酵処理し、バイオガスを生成する装置。

◆感想

　このセンターは、市街化区域の用途地域の内、工業専用地域に建設された新しい施設で特に、選別施設、バイオガス施設を組み合わせての高効率な廃棄物発電が稼働し、施設の電力需要を賄い、なお、余剰電力を売電し、施設の運営費用の軽減に寄与しているのには感心させられた。

　これからのゴミ処理施設のあり方の一つと考える。

　本市における同様の施設が単に経費を要する施設ではなく、売電等による財源確保や環境に負荷をかけない施設になることを願っている。

◆佐賀県清掃工場（1月24日）

＊佐賀市の概要

・佐賀県中東部にある市。佐賀県の県庁所在地及び最大の都市で、経済・行政の中心地。県内最大の人口（人口233,466人／令和2年国調査）を擁し、面積431.82Ｋ㎡の施行時特例市、中枢中核都市に指定されている。

▲旗の位置が佐賀市清掃工場の位置

＊清掃工場の概要

・佐賀市清掃工場（ごみ焼却施設）では、ごみを焼却した際に発生する排ガスから二酸化炭素（CO2）のみを分離回収する設備を設置しており、ごみ焼却施設における日本初CCUプラント。
二酸化炭素（CO2）は、地球温暖化の原因といわれていますが、実際には炭酸飲料やドライアイスの原料、光合成で成長する野菜や微細藻類の育成促進などに役立つ資源である。
佐賀市では、二酸化炭素を野菜や藻類培養に利用するため、平成28年8月から二酸化炭素分離回収設備を稼動させた。
※CCUとは、Carbon dioxide Capture and Utilizationの略であり、二酸化炭素の分離回収による利活用を意味している。

＊清掃工場の建設の経緯

・佐賀市は平成17年と19年の2度の市町村合併により1市6町1村が合併したことにより、市内には4箇所ごみ焼却施設を有することとなった。
市ではこれらの施設の運営経費の節減を目的として焼却施設の統合を計画、実行し、7年の歳月を経て平成26年に佐賀市清掃工場へごみ処理統合が完了した。
ただし、ごみ焼却施設を統合することは、佐賀市清掃工場のごみ処理量が増加することにもなるため、住民からは不安の声もあったが、市長の「清掃工場を迷惑施設からより地域に歓迎されるような施設にしたい」という思いから、これまで取り組んでいた清掃工場の焼却熱利用に加えて、さらに新たな付加価値を生み出す検討を開始した。
その検討過程のなかで、ごみ焼却時に発生する二酸化炭素に目を付け、その二酸化炭素の活用先を施設園芸農家や植物工場、藻類培養事業者を想定することで、清掃工場周辺に新たな産業を生み出すことを考えた。

▲佐賀市発で世界初　最先端のCO2分離回収プラント

＊バイオマスを介した民間企業との連携

・佐賀市バイオマス産業都市構想を推進するために、佐賀市ではバイオマスを介した市内企業の連携に取り組んでいる。

佐賀市が仲介役となることで、これまで処理にお金をかけていたものを相互に有効活用する仕組みを構築し、その処理費用を軽減することと併せてバイオマス活用による環境負荷低減を目指しています。

＊清掃工場周辺に次々と産業が集結

・高濃度のＣＯ２は、清掃工場に隣接するバイオマス企業「アルビータ」に供給。同社はＣＯ２を使って藻類「ヘマトコッカス」を培養し、抗酸化作用が高いとされるアスタキサンチンを抽出、サプリメントや化粧品を製造・販売している。昨年３月には佐賀大に「さが藻類産業研究開発センター」が立ち上がり、市内のク全国農業協同組合連合会（ＪＡ全農）も高濃度のＣＯ２をキュウリ栽培に生かす最新施設を今秋にも市清掃工場そばで稼働させる。

＊二酸化炭素分離回収事業

・経済波及効果　54億１,300万円（2014～2020）
・二酸化炭素生産量 … 1日最大10トン
・二酸化炭素濃度 … 99.5%以上

▲（株）アルビータの藻類培養施設へCO2を供給

＊バイオマス産業都市

・地域に存在するバイオマスを原料に、収集・運搬、製造、利用までの経済性が確保された一貫システムをつくり、地域のバイオマスを活用した産業創出と地域循環型のエネルギーの強化により地域の特色を活かしたバイオマス産業を軸とした環境にやさしく災害に強いまちづくりを目指す地域のことです。

＊バイオマス利用の課題

・本市の廃棄物系バイオマスをみると、発生量の大きい家畜排せつ物、下水汚泥など　の多くは堆肥・肥料化され農業用途で利用されている。また、家庭系生ごみなど一般　廃棄物は「佐賀市清掃工場」にてサーマルリサイクルされており、本市の廃棄物系バ　イオマスの利用率は、66%となっている。　また、未利用バイオマスは、稲わら、麦わら、もみがらの多くは、鋤き込みや粗飼　料など農業用途に利用されており、本市の未利用バイオマスの利用率は、85%となっ ている。 利用率の低い廃棄物系バイオマスに、事業系食品残さ、農業集落排水汚泥、し尿浄　化槽汚泥、バーク（樹皮）、カキ殻、ノリくずが挙げられる。これらのバイオマスは、　年間を通した安定的な供給が困難であること、収集体制が確立していないこと、利用　に際し採算性の確保が困難であることなどの理由から利用率が低くなっている。　また、未利用バイオマスのうち、林地残材は林内に散在しており、その集荷にコス トがかかりすぎることなどから利用が進んでいない現状にある。　これらの薄く広く存在するバイオマスについて、その形状に応じた収集と輸送手段　を考え、高付加価値な品物への変換など採算性が確保された利用手法を確立させるこ とが課題としてあげられる。

◆感想

市長の強い想いと決断によって始まったすばらしい事業だと感じた。やはりトップの想いが市政に反映されることが基本的には大事なことだと思った。事業を進めるにあたって、様々な試行錯誤を経てきたことがうかがえる。単に迷惑施設ではなく、災害時の避難所の機能も有しており、地元からあってよかったと思われる施設にしようという発想が素晴らしい。