

### 地域の取組み

# 脱炭素化における ふじみ衛生組合の取組み ～CO<sub>2</sub>分離回収実証実験について～

おぎはら まさき  
荻原 正樹

ふじみ衛生組合 事務局長

## 1. はじめに

2015年12月の気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）において「パリ協定」が採択され、脱炭素化に向けた取組みが世界で加速している。日本においても2020年10月に「2050年カーボンニュートラル」宣言を行い、脱炭素化への動きが加速し、廃棄物分野における脱炭素化についても各種の取組みが進められている。

日本のCO<sub>2</sub>排出量全体に占める廃棄物部門の排出量の割合は2019年度において2.8%であり、他部門と比べて多くはないが、CO<sub>2</sub>排出量削減は全部門にわたって取り組み、その削減量の積み上げによって大きな効果を目指すものであり、廃棄物部門においてもCO<sub>2</sub>排出量削減に取り組むことが重要である。

廃棄物部門においてカーボンニュートラルを実現するためには、廃棄物の焼却に伴い排出されるCO<sub>2</sub>を積極的に回収することが必要であると考えられるが、CO<sub>2</sub>の回収は先進的な取組みであり、自治体単独で取り組むことは非常に難しく、産学官の連携が重要である。そこで、ふじみ衛生組合では、今年度から、JFEエンジニアリング(株)と共同で、焼却施設の排ガスからCO<sub>2</sub>



図1 ふじみ衛生組合の位置

を回収する実証実験を実施することとした。

本稿では、ふじみ衛生組合が、CO<sub>2</sub>排出量削減に向け、JFE エンジニアリングと共同で取り組んでいるCO<sub>2</sub>分離回収実証実験について紹介する。

## 2. ふじみ衛生組合の概要

ふじみ衛生組合は、東京都の三鷹市及び調布市で組織する一部事務組合である。



写真1 クリーンプラザふじみ

表1 クリーンプラザふじみの概要

所在地	東京都調布市深大寺東町7-50-30
敷地面積	約26,000㎡
建築面積	約5,200㎡
延べ面積	約11,800㎡
処理方式	全連続燃焼式ストーカ炉
処理能力	288 t/日 (144 t/日×2炉)
発電設備	9,700kW
事業方式	DBO方式
事業期間	(建設) 2010年2月～2013年3月 (3年2か月) (運営) 2013年4月～2033年3月 (20年間)
契約先等	(建設) JFEエンジニアリング株式会社 契約金額96億8,000万円 (税別) (運営) エコサービスふじみ株式会社 契約金額48億2,000万円 (税別)

三鷹市及び調布市は、東京都のほぼ中央に位置し、東京都庁のある新宿から西へ15kmほどの距離であり、都市の利便性と緑や水などの自然環境が調和した、住みやすい住宅都市となっている。また、三鷹市には三鷹の森ジブリ美術館があり、調布市にはラグビーワールドカップ2019日本大会の開会式、開幕戦が開催された東京スタジアムがあるなど、近年両市を訪れる人も増えている。

市の面積は、三鷹市が16.4km<sup>2</sup>、調布市が21.6km<sup>2</sup>で、両市合わせて38km<sup>2</sup>である。

また、人口は、三鷹市19万人、調布市23万8,000人、合計42万8,000人である。

図1に示すとおり、ふじみ衛生組合は、収集効率の良い両市の市境に位置しているが、人口密度の高い地域であることから、敷地境界から半径500mの範囲に約1万人が住んでおり、三鷹市役所とも隣接している。視察に訪れる方にはびっくりされることもあるが、「それだけ安全・安心な施設です」と紹介している。

敷地内には、2013年4月に稼働したクリーンプラザふじみ(写真1)と1995年1月に稼働したリサイクルセンターの2施設がある。CO<sub>2</sub>分離回収実証実験を実施しているクリーンプラザふじみの概要は、表1に示すとおりである。

### 3. クリーンプラザふじみの稼働状況とCO<sub>2</sub>排出量

クリーンプラザふじみの稼働実績及びCO<sub>2</sub>排出量は表2に示すとおりである。

効率的な運転を行うことにより、発電量は増加傾向であり、ごみt当たりの発電量は500kWhを超えている。また、隣接する三鷹中央防災公園・元気創造プラザへ温水(熱量5GJ/h)を供給している。このように、クリーンプラザふじみにおいては、焼却に伴って発生した熱エネルギーを有効利用し、間接的にCO<sub>2</sub>の排出量を削減しているが、一方で、廃棄物の焼却に伴い年間

3万t程度のCO<sub>2</sub>を排出している。このような状況から、脱炭素社会の実現に向けた新たな取組みとして、CO<sub>2</sub>分離回収実証実験を実施することとした。

## 4. CO<sub>2</sub>分離回収実証実験の概要

### 4.1 CO<sub>2</sub>分離回収技術の概要

CO<sub>2</sub>分離回収技術には、化学吸収、物理吸収、膜分離などの方法があるが、今回の実証実験では、天然ガスや石炭火力排ガス等から多量のCO<sub>2</sub>を分離する実績がある化学吸収法を採用することとした。化学吸収法によるCO<sub>2</sub>分離回収フローは図2に示すとおりであり、アミン吸収液が低温でCO<sub>2</sub>を多く吸収する一方で、高

温で放出する特性を活かした方法である。

排ガスは①の吸収塔に下から入って上昇する。これに対向する形で上からアミン吸収液が加えられるので、排ガス中のCO<sub>2</sub>はアミン吸収液と接触し、CO<sub>2</sub>のみが選択的にアミン吸収液に吸収・溶解され、CO<sub>2</sub>除去後の排ガスは吸収塔の上から排出される。また、CO<sub>2</sub>が溶解したアミン吸収液は②の再生塔上部に導かれる。再生塔下部にはリボイラと呼ばれるアミン吸収液の加熱器が備えられており、このリボイラにより

表2 稼働実績及びCO<sub>2</sub>排出量

	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
搬入量 (t)	68,756	※72,117	※73,009	※74,256	※74,341
焼却量 (t)	68,213	70,699	74,461	71,512	72,838
発電量 (MWh)	34,967	37,229	40,979	39,296	40,838
発電量 (kWh/ごみt)	513	527	550	550	561
CO <sub>2</sub> 排出量 (t-CO <sub>2</sub> )	29,823	26,688	35,849	31,265	31,844

※周辺自治体のごみを受け入れたことによる増

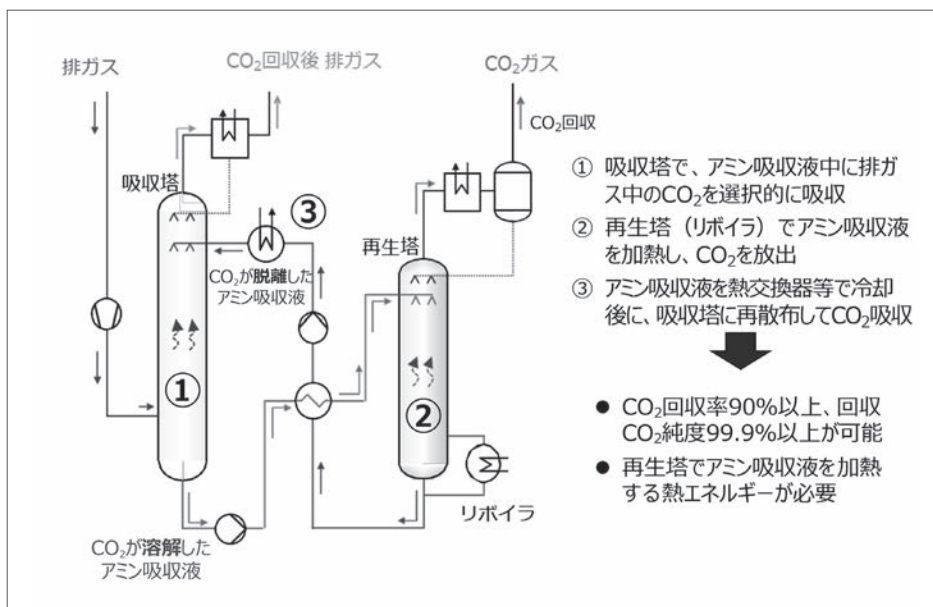


図2 化学吸収法によるCO<sub>2</sub>の分離回収

【出典：環境省HP、東芝エネルギーシステムズ(株)、「環境配慮型CCS実証事業CO<sub>2</sub>分離回収について」より  
([http://www.env.go.jp/earth/ccs/ccus-kaigi/2-3\\_CCUS\\_capture.pdf](http://www.env.go.jp/earth/ccs/ccus-kaigi/2-3_CCUS_capture.pdf))】

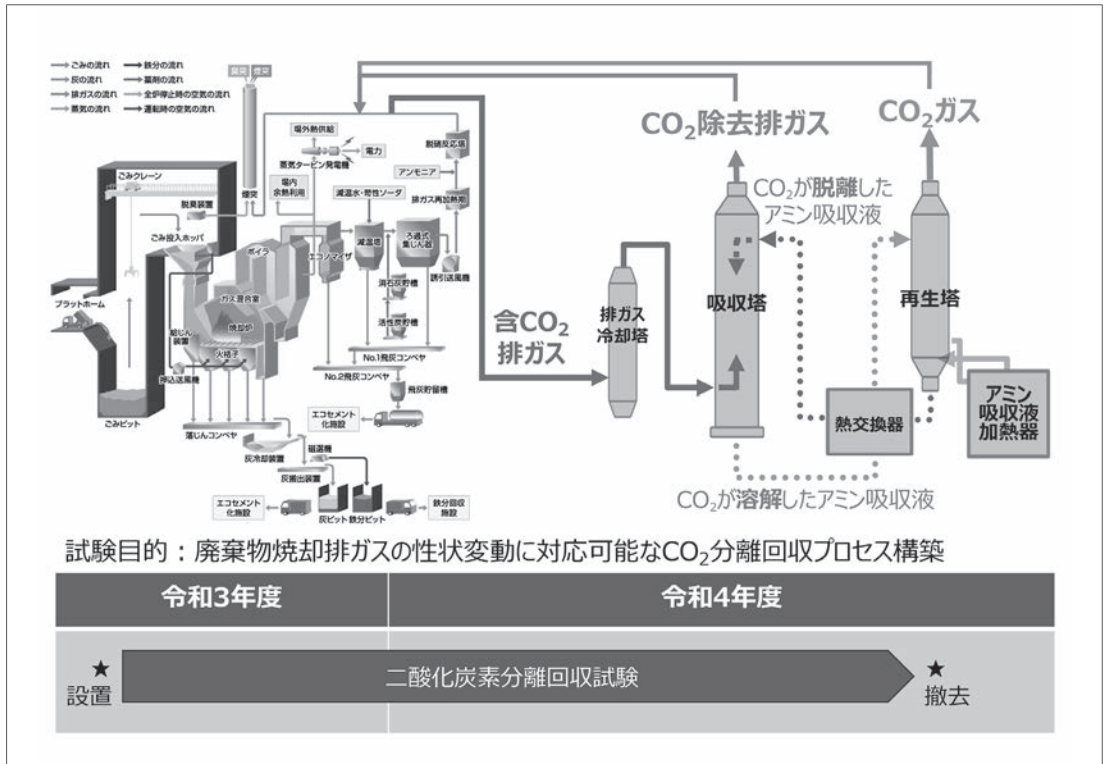


図3 クリーンプラザふじみにおけるCO<sub>2</sub>分離回収試験

CO<sub>2</sub>が溶解したアミン吸収液は110～120℃程度に加熱され、溶け込んだCO<sub>2</sub>を放出する。再び気体となったCO<sub>2</sub>は再生塔を上昇して上部より排出され、CO<sub>2</sub>のみが回収されるプロセスとなっている。なお、CO<sub>2</sub>を放出したアミン吸収液は熱交換器で冷却され再度循環利用される。

このプロセスの特徴としては、CO<sub>2</sub>回収率が90%以上、回収CO<sub>2</sub>の純度は99.9%以上が可能である点が挙げられる。ただし、②の再生塔でアミン吸収液を加熱するための熱エネルギーが必要であり、これを低減することが課題となっている。

#### 4.2 実証実験の概要

本実証実験はクリーンプラザふじみから排出されるCO<sub>2</sub>を分離回収するものであり、実際に稼働している清掃工場の排ガスに適用した事例は、国内では佐賀市、小田

原市に次いで3例目となる。

CO<sub>2</sub>分離回収試験機は、クリーンプラザふじみの排ガス処理設備室に設置している。

CO<sub>2</sub>分離回収試験機に導入する排ガスの採取位置は図3に示すとおりである。脱硝反応塔と煙突を結ぶ煙道に設けた分岐管から排ガスを採取し、CO<sub>2</sub>分離回収試験機に導入している。また、試験機から排出されるCO<sub>2</sub>除去後の排ガス及び分離回収したCO<sub>2</sub>については再び煙道に戻すフローとしている。

また、本実証実験における目的は、次の3点を予定している。

1点目は、廃棄物処理施設においては、処理するごみの性状の変動に伴う排ガス流量や性状の変化が避けられないが、それらの変化に対応し、安定したCO<sub>2</sub>分離回収を実現する最適な化学吸収プロセスを構築す

ることである。

2点目は、必要な熱エネルギー量や廃棄物処理施設における排ガスの影響によるアミン吸収液の寿命など維持管理に掛かる要素の把握である。

3点目は上記2点目と関連するが、CO<sub>2</sub>分離回収設備内における廃棄物由来酸性ガスの挙動把握である。CO<sub>2</sub>分離回収設備により排ガス中に含まれる微量の酸性ガスがCO<sub>2</sub>分離回収プロセスで除去され、排出されるCO<sub>2</sub>除去後の排ガスとCO<sub>2</sub>いずれにも含まれないとしたら、施設全体としてみれば、従来以上の高度排ガス処理設備になる。これは地域環境を守る観点から有意義であり、今回の実証実験の検証・確認項目の一つになると考えている。

なお、スケジュールは、現在、試験設備の設置が終了し、朝に立ち上げ、夕方に立ち下げる間欠運転により分離回収試験を行っており、令和3年度中には所定の性能目標を達成できる見込みである。令和4年度には、連続運転に移行する予定であり、下半期には試験を終えて設備を撤去する予定である。

## 5. おわりに

CO<sub>2</sub>の分離回収は、先進的な取り組みであ

り、実証実験の過程で、技術、コスト、安全性、法制度など、多くの課題が出てくることが想定される。それらの課題については、「みえる化」を行うことで可能な限り共有し、産学官が連携し解決していくことが望ましいと考えている。

また、今回の実証実験の範囲は、CO<sub>2</sub>の分離回収までであり、回収したCO<sub>2</sub>の有効利用までは含まれていない。液化炭酸ガスやドライアイスなどCO<sub>2</sub>の直接利用は、国内のCO<sub>2</sub>排出量の0.1%弱に過ぎないことから、CO<sub>2</sub>分離回収の成功のカギは、回収後のCO<sub>2</sub>の有効利用技術にかかっていると看しても過言ではない。化学品、燃料、ミネラル化、農業利用など、幅広い用途の可能性はあるが、自治体としては、特定の方法ではなく、その地域特性に即した利活用を実現するほうが地域発展の観点から好ましいと考える。

公共施設であるごみ処理施設において、脱炭素社会に向けた取組み、技術開発を行うことは、社会に向けたメッセージにも繋がるものと考えており、今後も広く情報提供を行っていきたい。