

清掃工場排ガス中の二酸化炭素分離回収設備に関する技術情報調査

辰市祐久・飯野成憲*

*現・国立研究開発法人 国立環境研究所

【要約】排ガス中の二酸化炭素を分離回収する技術として化学吸収法があり、この技術を清掃工場排ガスに適用した清掃工場に対しヒアリング及び現地調査した。清掃工場排ガスをアミン系吸収液と接触させることにより、二酸化炭素を1日10トン回収し、さらに回収した二酸化炭素を藻類培養に利用して固定化していた。

【目的】

清掃工場から排出されるガス中には二酸化炭素が12%程度含まれており、地球温暖化対策として削減することが求められているが、回収技術が十分確立しておらず、回収した二酸化炭素の固定化方法の課題もある。二酸化炭素は特に排ガス規制されておらず、回収費用が多額になると見込まれるため、これまで回収処理はほとんど行われてこなかった。今回火力発電などに用いられている回収技術を清掃工場排ガスに適用している事例について、ヒアリング調査を行い、その技術情報をまとめた。

【方法】

排ガス中の二酸化炭素の分離、回収を行っている佐賀県佐賀市の清掃工場と隣接する二酸化炭素利用設備に対し、2020年1月16日(木)にヒアリング及び現地調査を実施した。

【結果の概要】

(1) 二酸化炭素の分離回収設備の概要

本工場では、清掃工場排ガスを排ガス処理後の煙道より分岐し、排ガス過程で残留した塩化水素を洗浄除去後、分離回収設備に送っている。

①運転時期：2016年8月開始 製造企業は東芝で敷地面積826m²

②建設費：14.5億円 環境省の補助金5億円

③設備(図1及び図2)：排ガス前処理設備(水洗浄装置)、二酸化炭素吸収塔、再生塔、冷却塔(プラントの冷却)、二酸化炭素圧縮機(0.9MPa)、二酸化炭素貯蔵タンク(100m³)。

二酸化炭素分離回収のフローを図3に示す。排ガス中の二酸化炭素は吸収塔でアミン溶液と反応し溶液に吸収された後、再生塔で清掃工場からの蒸気で加熱され溶液から放出する。アミン溶液による二酸化炭素吸収と放出の化学式の例¹⁾を以下に示す。



(2) 分離回収設備の稼動状況に関するヒアリング結果

○原料ガスは焼却炉(100t/d)を2基運転した場合、バグフィルター後の煙道から分岐し、排ガス量の7~8%に相当する3000m³/h程度が分離回収設備に送られ、二酸化炭素ガスとして10t/d程度回収される。

○清掃工場の排ガス中に含まれる塩化水素は、排出基準値以下であっても腐食原因となるので、排ガス前処理設備で水洗浄し塩化水素を除去したガスを回収設備に送っている。

○分離回収設備の運転はメーカーの知見を得たうえで、清掃工場担当の人員で対処している。

○アミン溶液の化合物名、吸脱着温度については企業秘密になっている。

○原料ガスの二酸化炭素濃度は9~12%であるのに対し、回収した二酸化炭素濃度は99%以上であり、飲料用などに使われる食品添加物規格基準を満たしている。

○回収した二酸化炭素の価格は税込み37.1円/kgであり、市場価格の1/3程度と考えられる。

(3) 回収二酸化炭素の利用の例

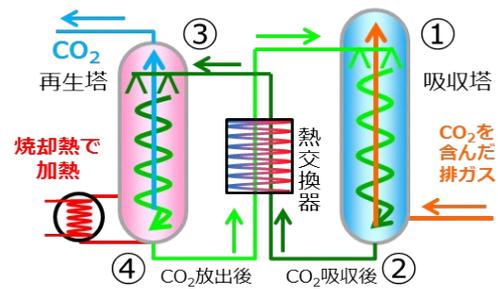
CO₂を圧縮後、パイプラインを通し0.2MPaで藻類の培養工場(株式会社アルピータ)(図4)に供給している。ここでは2haの面積の場所でヘマトコッカス(微細藻類)を培養し、アスタキサンチン(色素物質でβ-カロチンとほぼ同様の構造を有する)を製造している。その他、キュウリなどの野菜生産施設に供給しようとしている。食品用に使用するのでガス中の有害物を測定したが、定量下限以下となっていた。



図1 分離回収システムフロー（工場案内板より）



図2 全景（清掃工場屋上より）



- ①吸収塔で低温の吸収液が二酸化炭素を吸収
- ②二酸化炭素を吸収した吸収液を吸収塔から再生塔へ移動
- ③温められた吸収液は、二酸化炭素を放出
- ④吸収液は再び吸収塔へ、二酸化炭素は貯留タンクへ移動

図3 二酸化炭素分離回収のフロー



図4 藻類の培養槽

【参考文献】1)寺西 慶ら:CO₂ 化学吸収法に対する計算化学研究:エネルギー・環境問題への挑戦,J.Comput.Chem.Jpn.,Vol.15,No2,pp.A15-A29(2016)