

# バイオガス精製圧縮利用の LCA

バイオマス転換学講座 バイオマスイエネジー転換学分野  
石川貴智

## 背景と目的

メタン発酵によって発生するバイオガスは、メタン濃度が 60%程度しかないため都市ガス用の機器で使用することが出来ない。そこで、バイオガスから二酸化炭素や水蒸気などを除去し、メタン濃度を 90%以上にしたバイオメタンとして利用する試みが行われている。しかし、バイオメタンを温室効果ガス排出量の削減のために利用する場合、精製圧縮の過程で排出する温室効果ガスを考慮しなければならない。そこで本研究では、バイオガス精製圧縮利用に関わる装置の製造時と運転時の温室効果ガス排出量を評価するとともに、温室効果ガスの排出量が最小となるような精製方式について検討した。

## 評価方法

### 1. 評価対象

本研究で対象としたプラントは、北海道野付郡別海町にある独立行政法人 土木研究所 寒地土木研究所 別海資源循環試験施設(以降、別海プラント)と鹿児島県垂水市にある大隈養豚生産組合(以降、垂水プラント)である。また、対象とした精製方式は、別海プラントの膜分離方式、垂水プラントの VPSA 方式に加え、兵庫県神戸市の東灘処理場で採用されている、高圧水吸収方式の 3 方式とした。

### 2. システム境界と算出方法

評価は精製、圧縮、利用に関わる装置の素材の製造時と運転時の消費電力による温室効果ガス排出量を対象とする。温室効果ガス排出量は二酸化炭素換算とし、メタン及び亜酸化窒素の温暖化係数をそれぞれ 23, 296 とした。

## 結果及び考察

### 1. プラントでの評価

別海プラント、垂水プラントともに、バイオメタン製造量の増加とともにバイオメタン 1m<sup>3</sup>当たりの温室効果ガス排出量は減少したが、これは製造量に関係しないモニター類の消費電力の割合が低下していくためと、輸送時の積載率の上昇による高効率化によるものである。また、バイオメタン製造量に対して装置の処理能力が適切であれば、装置の製造時の増加分は 100 日以内に取り戻すことが出来る。

### 2. 精製方式間での比較

装置の製造時の排出量は膜分離方式、VPSA 方式、高圧水吸収方式の順に大きくなる。一方、運転時の消費電力は逆になるため、あるバイオメタン製造量で高圧水吸収方式と排出量が等しくなる。この日数は精製能力、運転時間によって異なるが、特に高圧水吸収方式と比較した場合、膜分離方式、VPSA 方式を採用してもしばらくの期間は排出量が少なくなることがわかった。

## 結論

一連の過程においては、装置の運転時の排出量が全体での排出量に大きな影響を与える。装置の能力が過剰でなければ、装置の製造時の排出量はそれほど問題にはならない。小規模精製には膜分離、VPSA 方式が、大規模精製には高圧水吸収方式が適している。