
“ごみ”をエタノールに変換するパイロットプラントを初公開

—世界初の革新的生産技術による「都市油田」の実現に向けて—

2018年4月17日
積水化学工業株式会社

“ごみ”をまるごと“エタノール”に変換する世界初の工業化技術の開発*に成功した積水化学工業株式会社(代表取締役社長:高下貞二)は、埼玉県寄居町にあるパイロットプラントを3月16日(金)に報道関係者に初公開しました。

“エタノール”は、プラスチックをはじめ、工業用溶剤・燃料としても活用できることから、本技術の普及により、化石資源に依らない「究極の資源循環社会システムの創生」が期待できます。

当社は、本技術を用い初号事業を2019年度までに立ち上げ、以降もごみを“都市油田”に替える可能性をもつ本技術を国内外に普及させていくことを目指します。

*本技術は、米国 LanzaTech (以下「ランザテック社」と)との共同開発により開発した技術です。



《パイロットプラントの公開について》

埼玉県寄居町にある本技術を用いたパイロットプラントは、オリックス資源循環株式会社の協力を得て、同社が有する大規模ごみ処理施設の構内に、フルプラントの1000分の1のサイズで建設されました。2014年から実証実験に取り組み、現在は工場や事業所、家庭などから発生するさまざまなゴミから、年間約20klのエタノール生産が可能になっています。

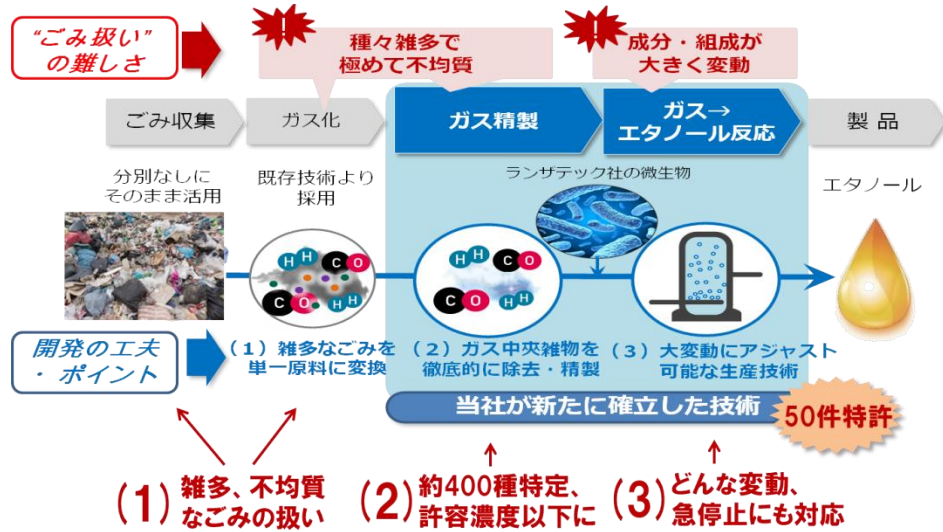
パイロットプラントの見学会でオリックス資源循環株式会社の有元健太郎事業推進部長は、「当施設はゴミからきれいなガスを製造できる特長を持ちながら、これまで発電燃料としてしか活用できていなかった。積水化学工業からの話があり、ガスの特性を生かすことが可能になった」と、ごみ処理施設の視点からみた本技術の有用性についてコメント。

見学会に参加した報道関係者からは、生産技術に関する専門的な内容から、事業計画、地方産業活性化への貢献など、多岐にわたる質問が寄せられ本技術への関心と期待の高さが伺えました。

《本技術の特徴》

■可燃ごみを無分別で単一原料に変換し、微生物触媒でエタノールに

ごみエタノール変換生産技術は、ごみ処理施設に収集されたごみを無分別状態でガス化し、このガスを微生物触媒により、熱・圧力を用いることなくエタノールに変換する世界初の技術です。




〈解説〉

- (1) ごみは雑多・不均質であることから、可燃ごみから燃料ガスに変換をすると夾雑物質が含まれ、成分・組成の変動が大きく、実用的精製技術が見いだせていませんでした。
- (2) 当社は約400種の夾雑物質を特定し、効率的に除去する高度精製技術を開発。これにより、雑多・不均一なごみを分別することなく、許容濃度以下の原料ガスに変換することに成功しました。
- (3) 精製された原料ガスは培養槽に送られ、微生物によってエタノールへと変換されます。この過程においても、原料ガスの組成変動に応じて微生物を上手く調整することで、活性を一定に維持できるほか、ごみ処理施設特有の緊急ガス停止時*などのリスクにも対応できる技術を確認させました。

*ごみ処理施設では、可燃ごみに不燃ごみなどが混在した際に、それを取り除くため運転を停止することがあります。それにより、ガス変換も停止することがあります。


■事業に必要な性能を全て実証した世界初の技術

本技術は、従来石化品と比較して十分にコスト競争力がある上、ごみの種類や量変動に左右されることなく安定してエタノール生産を図ることができるなど、事業に必要な性能を全て実証した世界初の製造技術です。



■実際のごみを使用

- ✓一般廃棄物
- ✓産業廃棄物
- ✓分別なし



■実際のごみ処理施設に併設
■生産能力:20kL/年
(スケールアップ時と同等規格の装置群を使用)

パイロットプラント

事業化に必要な性能を全て実証

<実証での成果>

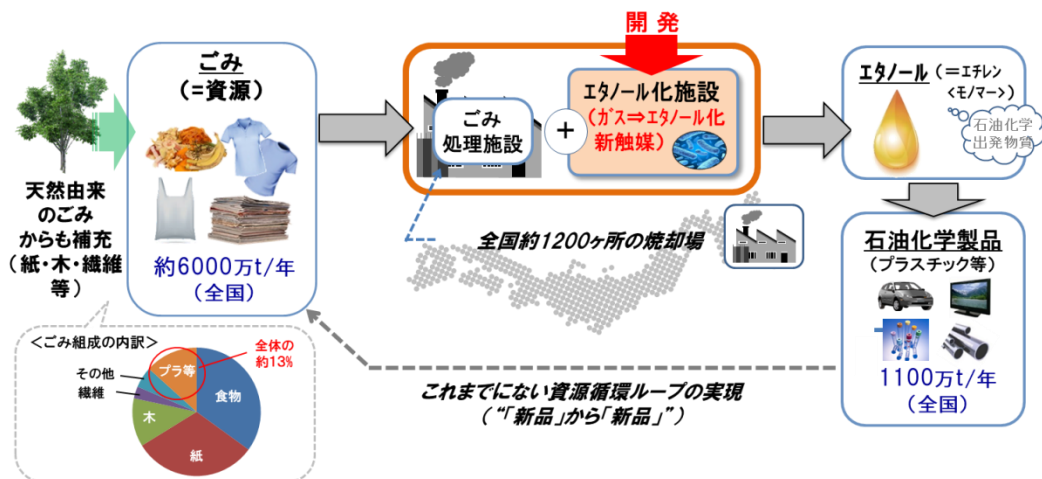
- ✓品質:必要品質を十分クリア
(JAAS規格、99.5%濃度)
- ✓生産効率:高い生産効率を実現
(都市圏規模処理施設一年産数万KLのエタノール生産が可能)
- 従来石化品と比較して十分競争力のあるコストを実現
- ✓生産安定性:ごみの種類や量変動に左右されない安定した生産性
- ✓CO2排出(LCA):
135%削減(従来ごみ焼却比)

■本技術の普及は「化石資源に依らない究極の資源循環社会システムの創生」に

有限の化石資源に対する代替資源はこれまでも数多くの取り組みがなされてきました。その代表的なものが、セルロース、ウッドなどの天然物を活用した植物ケミストリーです。しかし、食物だけでは石油と同等の資源量は期待できないという問題がありました。

当社が開発した技術に用いられる“可燃ごみ”は、日本で排出される量は約 6000 万トン、エネルギー量はカロリー換算で約 200 兆 kcal^{※1} になり、日本でプラスチック素材の生産に使われる 1 年間の化石資源のカロリー量(約 150 兆 kcal^{※2}) を大きく上回ります。

さらに“ごみ”には、プラスチック素材が約 13%含まれることから、“ごみ”をまるごと“エタノール”に変換する「バイオファイナリー」は、素材循環という観点からもこれまでない資源循環ループを実現でき、「化石資源に依らない究極の資源循環社会システムの創生」を期待することができます。



■地方分散型のエタノール生産が、新たな産業創出を図る可能性

我が国は、これまで化石資源に依存してきたことから、化学工業は海浜地帯の大規模コンビナートによる集約型に限定されてきました。しかし、本技術は“ごみ”を原材料とするため、全国にある約 1200 ケ所の焼却施設でエタノールを生産することができます。老朽化した焼却施設の更新と同時に、エタノール化施設を新設することで、その周辺に化学工業事業者などが集まる可能性も高く、地方分散型の産業創出を図ることが期待できます。

《今後の事業展開について》

■2019年度に向けて実用プラントを稼働

本技術をもとに各自治体と事業化を検討し、2019年度までにフルスケールの10分の1の規模でプラント稼働を目指します。また、2020年度以降は、普及を加速させ、年間2～4基の建設を目指していきます。

■ブタジエンやエチレンへの変換にも拡大することで事業を拡大

エタノールを経由して、自動車のタイヤなどの原料であるブタジエンや、石油化学製品の6割程度を占めるエチレンの生産も視野に入れるなど、本技術を活用した事業の拡大も想定しています。

■海外でも需要を期待

欧州連合(EU)欧州委員会は、本年1月、2030年までに、EU市場のプラスチック容器等を全てリサイクルか再利用が可能なものとし、焼却や埋め立て処分を段階的にやめる計画を発表しました。このような背景からも、本事業は日本のみならず海外でも需要が高いと考えています。

※1: 環境省『廃棄物の広域 移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書』をもとに当社にて試算

※2: 約3,000万トンエネルギー換算(出典: プラスチック循環利用協会『プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況』)