

## 第 128 回 技術懇談会講演記録

### 1. 日時・場所

令和 3 年 7 月 10 日 (水) 13:00-15:30

オンライン (zoom) により実施 参加人数 39 名

### 2. 講演テーマ及び講演記録

#### 1. 「トリチウム水の分離」

講師 山田 知純 氏 SCE・Net 会員、元旭化成(株)

概要

始めに)

福島原発事故によって発生したトリチウムを含む汚染水は 2021 年 4 月現在で 125 万トンに上っている。トリチウムを分離濃縮する技術のうち、既存あるいはかなり実用化に近いものをやや詳細に検討した。

#### 1) 電気分解・同位体交換法

トリチウム水を含む水を電気分解する。発生した水素の中の HT を充填塔に導き、同位体交換反応により、HTO とする。HTO が気相より液相に含まれやすい性質を利用して、トリチウムを濃縮するものである。

米国の Kurion 社 (のちに Veolia 社に合併) がこの技術を福島原発汚染水に適用することで必要な濃縮が可能である、とした。経費は 80 万 m<sup>3</sup> 処理するとして、設備費 1,000 億、運転費 1,270 億円、計 2,270 億円と見積もっている。

このうち、同位体交換は触媒が必要であり、実用化されたものはない。

#### 2) 電気分解・水素蒸留法

トリチウム水を含む水を電気分解する。発生した H<sub>2</sub> と HT を深冷分離し、トリチウムを濃縮する方法である。電気分解は工業的に充分実績のある技術であり、深冷分離も工業的に広く用いられている。HT と H<sub>2</sub> の分離自体は工業的に実施された例はないが、ヘリウム製造ではさらに低い温度が工業的に使われており、既存技術で十分対応できる。

150 万トンのトリチウム水を放出できる濃度まで下げ、貯蔵するトリチウム水を 1,500 トンまで濃縮するコストは、設備費 400 億、運転費 1000 億、計 1400 億と見積もられる。

#### 3) トリチウム水蒸留法

トリチウム水と水との沸点のわずかな差を利用してトリチウム水を濃縮するものである。ここに使われる技術は全て既存の技術である。強いて未知の部分と言えば、高濃度トリチウムを取り扱う技術であるが、これも小規模設備で既に何度か実用化されている。

150 万トンのトリチウム水を放出できる濃度まで下げ、貯蔵するトリチウム水を 1,500 トンまで濃縮するコストは、設備費 2,640 億、運転費 2,500 億、計 5,160 億と見積もった。

#### 4) まとめ

既存の技術で福島に貯蔵されるトリチウム水を分離することは充分可能である。その経費はおおよそ 1,400~5,200 億円である。

(山田知純 記)

### 2. 「SDGs が目指す持続可能な社会におけるプラスチックの使い方」

講師 加茂 徹 氏 早稲田大学 ナノ・ライフ創新研究機構 ナノプロセス研究所 客員教授

概要

加茂先生は産総研で長くプラスチックのリサイクルに関する研究を続けてこられ、また本年 2 月より早稲田大学に移られてからも精力的にこの課題に取り組んでおられる我が国におけるプラスチックのリサイクル問題に関する第一人者である。今回は環境問題の歴史的な流れから始まり、マイクロプラスチック問題、プラスチックリサイクル技術の概要、バイオプラスチックの現状と課題等を踏まえ、さらに SDGs やエシカル (Ethical) な価値の広がりなど非常に広範な話題をわかりやすくご説明いただいた。以下かいつまんでその概要をご紹介します。

まず資源循環の現状として、1960 年代の成長の限界から始まり、環境廃棄物問題、そして温暖化防止問題へと世界の流れが変遷してきているが、その潮流を先導してきたのは EU である。循環経済 (サーキュラーエコノミー) を目指す彼らの本質はある程度の経済成長の必要性が無視できない中

でCO2問題を産業に生かし雇用を確保するという考えがベースにある。

また最近ではSDGsというワードも一般化し、企業はその取り組みを数値化して自社のアピールをしないと将来の存在意義を問われるという意識を持つようになった。金融面でもESG投資が顕著な伸びを示している。融資する側もCO2排出が多いセクターに多くの融資をしていると世間から非難を浴びかねないというところはあるが、ESG投資そのものが利益をもたらすと思ってやっている。

廃プラスチック問題は、環境に流出した廃プラがもたらす衝撃的な画像が世界の世論を動かしている面はある。マイバッグもプラストローの廃止も量的な観点からすると効果は限定的であるが、人々の意識を変える効果は大きい。マイクロプラスチック問題はその本質は未だ研究段階である。喧伝されているプラスチック以外にも例えばタイヤ紛とか、洗濯くずとか河川によって運ばれるマイクロプラスチックとして量的に多いものは存在する。それらを含めてめぐりめぐっての生態系や人体に与える影響は特定されておらず今後の課題である。実害ありという証明も、害がないという証明も難しいが、「予防原則」という考え方を採るべきである。

量的な問題を考えると、まずは環境中に排出しない、社会インフラとして回収するシステムを作ることが重要だ。中国は自分でできるはずだが、他の途上国などではインフラ整備などの援助が必要ではないだろうか。その上で使い捨てプラスチック（容器、ラップなど）の削減、プラスチックリサイクルの促進という策が必要だ。

プラスチックリサイクルに関する技術はいろいろなものが出てきているが、エネルギー評価によるそれぞれの特徴を生かした対応が求められる。マテリアルリサイクルが最も効果が高いことは自明であるので、素材・商品の設計段階からリサイクルを考えた開発が必要である。またそれを促進するような策が必要である。材料選別機の開発も進歩してきているが限界がある。そこでコークス炉原料化、ケミカルリサイクル（モノマー化、熱分解油化、ガス化）、最後はエネルギー回収というように使い分けるべきである。エネルギー回収に関して日本の焼却炉は地域割りになっているために規模が小さく熱効率が悪い。大規模化を図ると共に、温廃熱有効利用技術の進歩が望まれる。また全体としては、有機資源の循環利用という大きな枠組みが必要で、化石資源を（最後はCO2として排出される形で）使用する事業者はCCSやCCUという形で責任を果たすべきで、その費用も含めて採算を考える事が必要である。

リサイクルという新しい価値も生まれ始めている。値段は少々高くてもリサイクル品を使うという事に対する価値を認め「自分はそういうものを使いたい」という「エシカルな価値観」を持つ一定の消費者層が存在する。また製品のコストパフォーマンスだけでなく、「倫理」に配慮されたものでないと受け入れられなくなっている。環境負荷の大きな事業者に対する金融機関のダイベストメント（資金の引き上げ）も大きな流れになりつつある。

技術進歩はもとよりプラスチックの共通規格化、情報技術を用いた資源管理、人々の意識変化、資金の流れの変化といった多面的な取り組みの中で資源循環への取り組みを加速化していきたい。

（稲葉正志 記）