

## 塩素循環検討会の発足について

2022年12月21日

塩ビ工業・環境協会

○11月14日、塩ビ工業・環境協会を事務局とした産学連携による塩素循環検討会が発足し、同日第1回会合を開催しました。検討会の概要は以下の通りです。

委員長:吉岡 敏明 東北大学大学院 環境科学研究科 教授

メンバー:塩ビメーカー、商社

主な検討項目

- 塩素循環システムの基本コンセプト
- 脱塩素、塩素回収等の技術開発課題
- 社会実装化に向けてのロードマップ
- 産学連携による共同研究テーマ

### 1. 塩ビ樹脂(PVC)における塩素について

(1) 塩ビ樹脂はイオン交換膜法(電解法)と呼ばれる苛性ソーダの製造工程から発生する塩素( $\text{Cl}_2$ )を利用して製造されています(図1参照)。イオン交換膜法では塩素以外にも苛性ソーダ( $\text{NaOH}$ )、水素( $\text{H}_2$ )が常に一定の比率(質量比で、苛性ソーダ:塩素:水素=1:0.886:0.025)で作られるため、塩素需要に合わせて操業すれば、苛性ソーダが余剰になり、逆に苛性ソーダに合わせて操業すれば、塩素が不足することになります。

(2) 苛性ソーダと塩素の国内需要の差をインバランスと呼んでいますが、1965年以降現在まで塩ビ樹脂の需要増加により、塩素需要が常に苛性ソーダ需要を上回っています。2021年度のインバランス量を見ると、国内塩素需要量が3,759千トン(苛性ソーダ換算4,358千トン)に対し、苛性ソーダの国内需要量が3,218千トンだったため、1,140千トン(苛性ソーダ換算)となります。このインバランスを解消するため、余剰分の苛性ソーダは輸出され、不足する塩素を塩素誘導品(二酸化エチレン等)として輸入しています。

(3) 一方、塩ビ樹脂(PVC)は年間66万トン(2020年)が廃プラスチックとして排出されており、このうち21万トンがマテリアルリサイクルにより再利用されています。リサイクル率32%は他のプラスチックに比べても高くなっています。(図2及び図3参照)、この他、サーマルリサイクルによりエネルギー回収されたり、焼却又は埋め立てされたりするものがあります。

(注) 上記(1)(2)のデータは「ソーダ工業ガイドブック2022」を参照。また、上記(3)のデータは「2020年プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況～マテリアルフロー図」を参照。

## 2. 検討会の目的

(1)塩素の需要と供給を考えてみた場合、増加傾向にある塩素需要を賄うために国内生産では賄いきれない分を海外から輸入しなければならない状況にあるにも関わらず、その製品である塩ビ樹脂の一部は、コスト等の観点からリサイクルできずに焼却又は埋め立てに回されています。

(2)資源循環という環境の面から、さらには基幹物質として我が国にとっても重要なプラスチックである塩ビ樹脂(PVC)の製造基盤を永続する面からも、世界的にまだ確立されていない塩素循環システム、すなわち、廃棄されている塩ビ樹脂から塩素を回収し、塩ビ工業の塩素需要に充てるシステムを構築することが重要な課題となっています。さらに、こうしたシステムが確立されれば、塩ビ樹脂のケミカルリサイクルの実現にも大きく貢献することになると考えます。

(3)以上のような問題意識の下、塩ビ工業・環境協会を事務局に産学連携による塩素循環検討会が11月14日に発足し、同日第1回会合を開催しました。検討会の概要は以下の通りです。

委員長:吉岡 敏明 東北大学大学院 環境科学研究科 教授

メンバー:塩ビメーカー、商社等

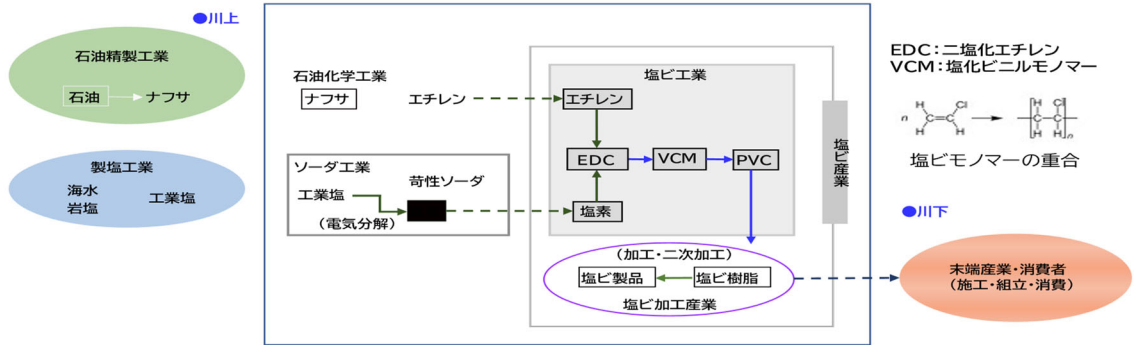
主な検討項目

- 塩素循環システムの基本コンセプト
- 脱塩素、塩素回収等に技術開発課題
- 社会実装化に向けてのロードマップ
- 産学連携による共同研究テーマ

## 3. 今後の予定

当面、2か月に1度程度検討会を開催し、論点整理を行ったうえで将来的にどのような形で社会実装化を進めていくのか検討していく予定です。

## 塩ビ産業



石油化学からのエチレンとソーダ工業からの塩素を合成して中間原料の二塩化エチレン(EDC)とし、これを熱分解して塩ビモノマー(VCM)をつくります。この塩ビモノマーから塩ビ樹脂(PVC)を生産しています。塩ビは下流の加工部門である塩ビ加工産業に供給され、そこで安定剤や可塑剤などの各種の添加剤が調合され、これを押出成形加工やカレンダー成形加工して塩ビ製品ができます。このあと建設・土木資材、農工業設備資材、組立産業の部品、日用品として使われていきます。なお、塩ビ工業と塩ビ加工産業は事業的な繋がりが深く、この二つをあわせて塩化ビニル産業(塩ビ産業)と総称することもあります。

図1: 塩ビ樹脂(PVC)製造プロセスの概要

## プラスチック資源循環(フロー図)

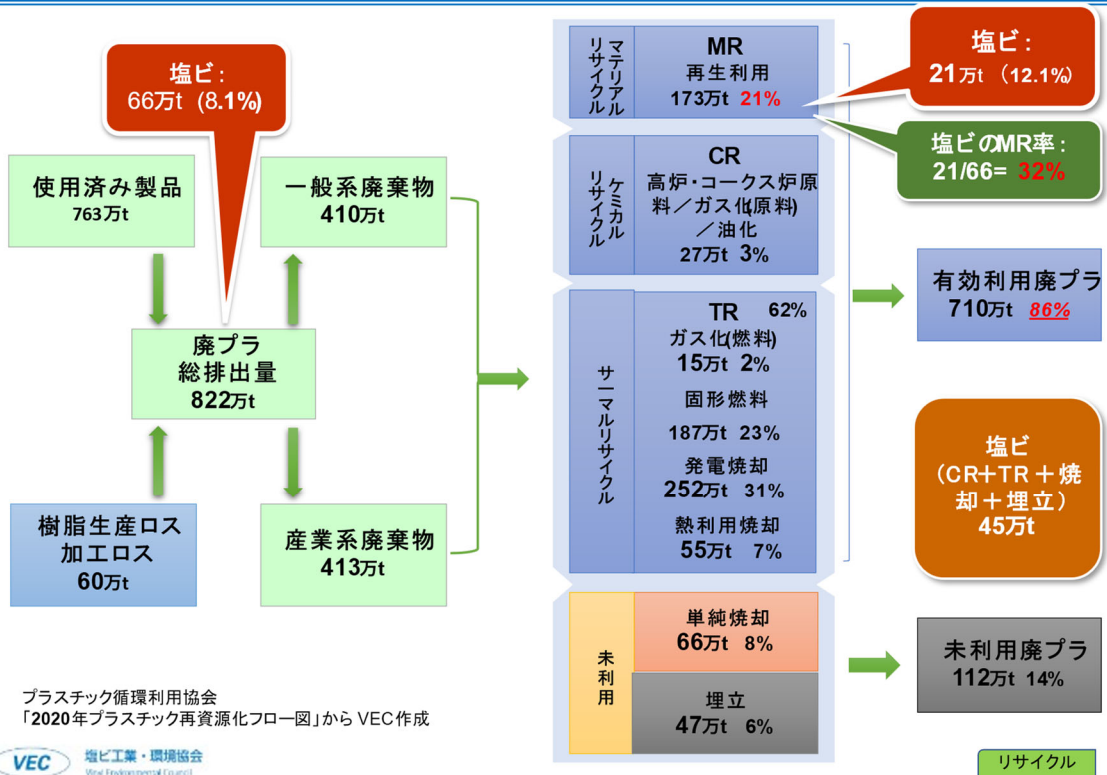
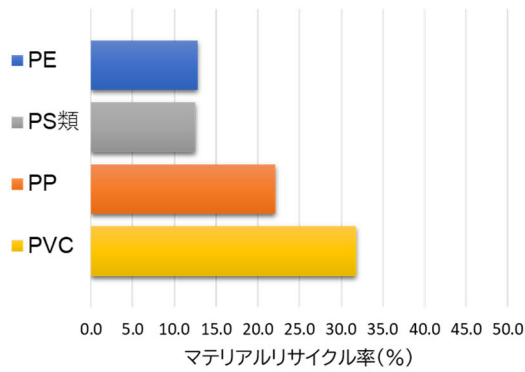


図2: プラスチック資源循環(フロー図)の概要

### 各種樹脂のマテリアルリサイクル率

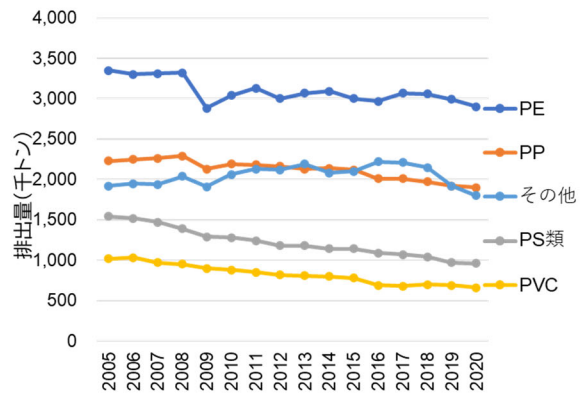
(2020年)



\* PS類: AS, ABS含む

※マテリアルリサイクル(MR)率=MR量/排出量 (%)

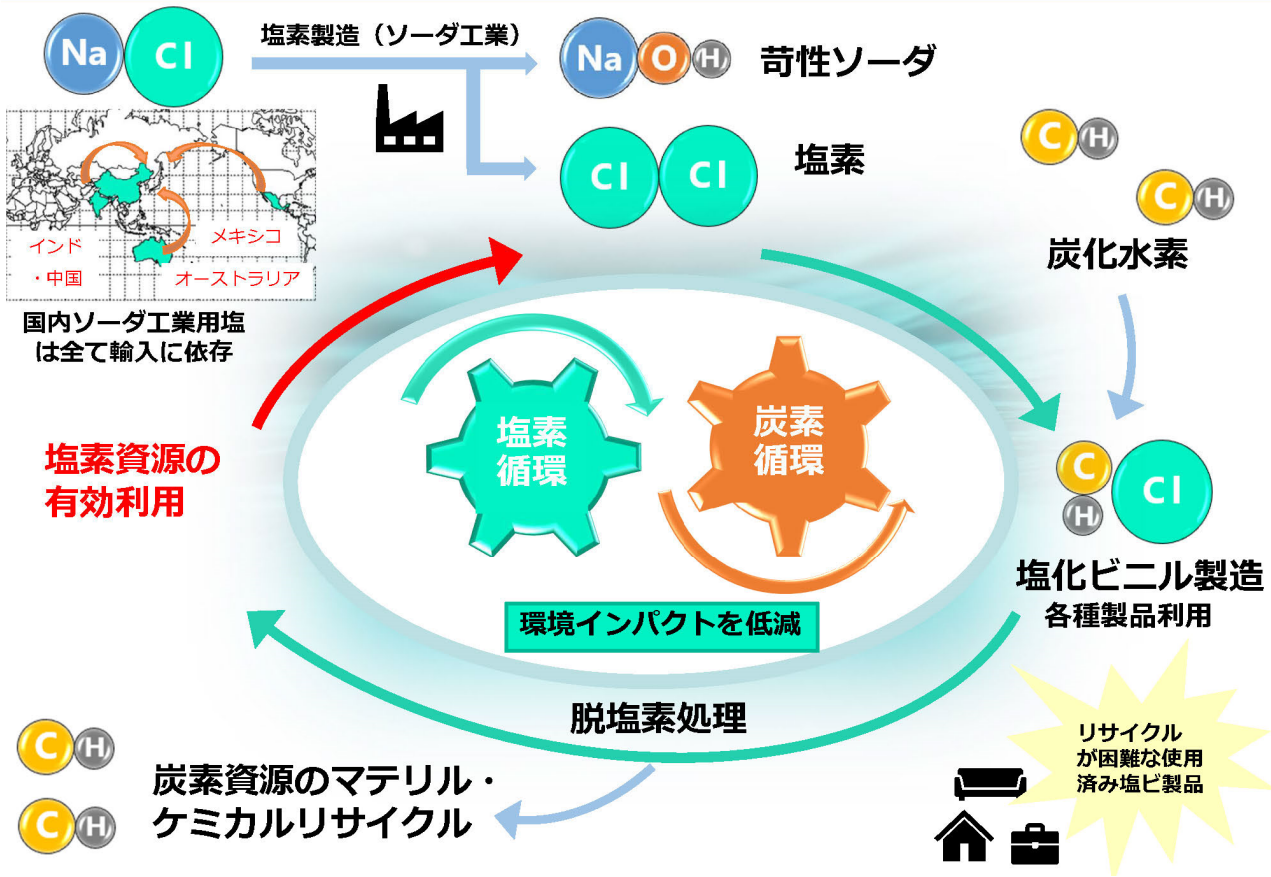
### 各種樹脂の排出量の推移



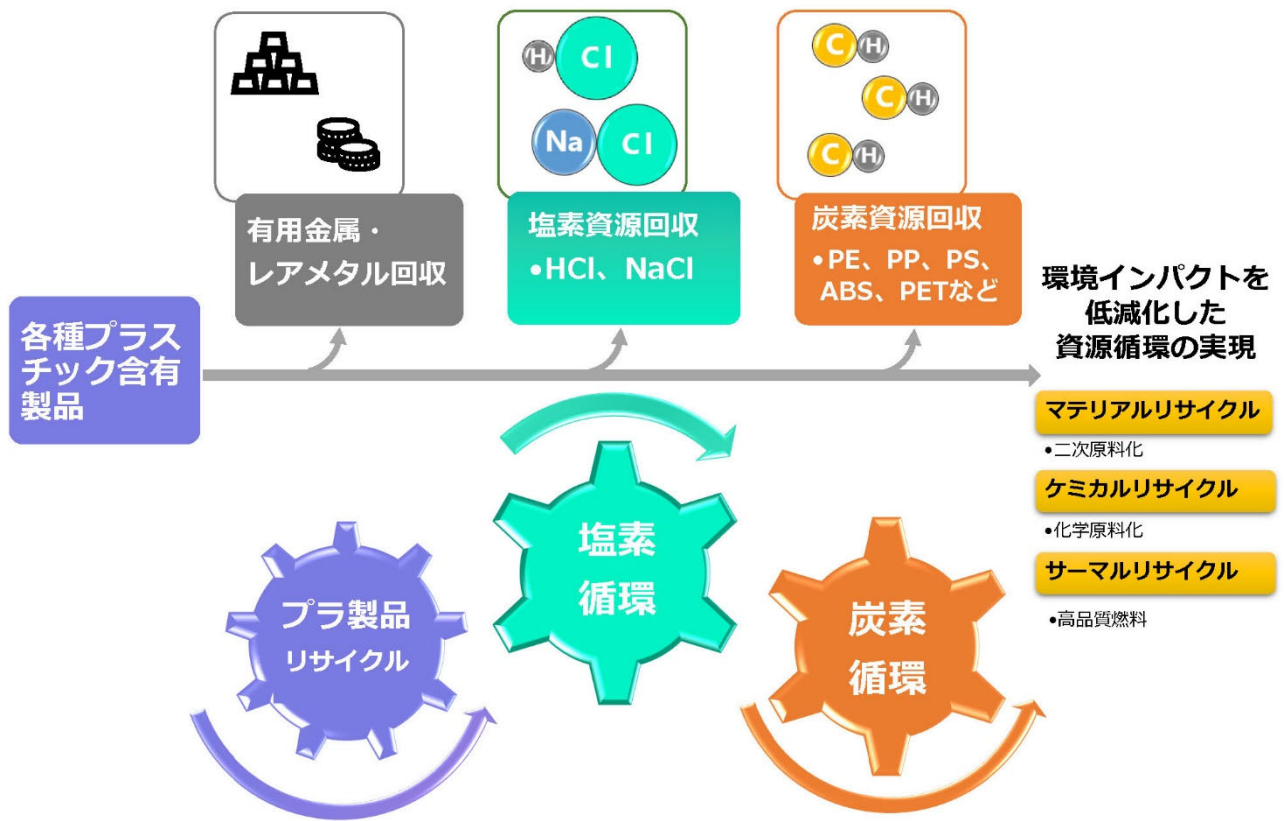
プラスチック循環利用協会  
「2020年プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理  
処分の状況～マテリアルフロー図～」よりVEC作成

図3: PVC 等各種樹脂のリサイクル率及び排出量の推移

## 塩素のマテリアルフローからみる新たな塩素循環



# 環境インパクトを低減化した資源循環の実現



以上