



事例⑤ 住友化学株式会社

プラスチック資源循環型社会の実現に向けて

【会社概要】

住友化学は、現在国内外の 200 を超えるグループ会社とともに、石油化学、エネルギー・機能材料、情報電子化学、健康・農業関連事業、医薬品、その他の分野でグローバルに事業を展開している「総合化学メーカー（※ 1）」です。

住友化学は、国の第 1 回ジャパン SDGs アワードで、SDGs 副本部長（外務大臣）賞を受賞しています。
従業員数：6,277 名【連結：34,743 名】（2021 年 3 月末現在）連結子会社数：224 社（2021 年 3 月末現在）

※ 1:原料から製品・素材づくりまでを一貫して担い、多種多様な事業を展開している化学メーカーのこと。（「化学メーカー」とは何かについては 3. ①で説明しています。）

1. プラスチックってどんなもの？

皆さんも、海の中を漂うレジ袋の映像を見たことがあると思います。これは、私たちが日常生活において使用しているプラスチック製品が海に流れ込み、海の生態系に影響を与えていることを象徴的に伝えています。これは、いわゆる「海洋プラスチック問題」として大きく取り上げられるようになった環境問題の一つですが、毎年海に流れ込むプラスチック廃棄物は、約 800 万トンとも言われており、ジャンボジェット機約 5 万機分の重量に相当します。さらに、湖や川などの水域に流れ出るプラスチック廃棄物を合わせると、年間 1900 万～ 2300 万トンに上るとも言われています。

廃棄物となったプラスチックが、海や湖・川などに流れ出るのはどうしてでしょうか？それは、使用した後のプラスチックが適切に廃棄・回収・処理されない場合があるためです。ごみになったプラスチックの中には、街中や森に放置されたり、川や海などに流れ出てしまったりするものがあり、これらが地球環境に深刻な影響をもたらす問題のことを「プラスチック廃棄物問題」と呼んでいます。海岸にポイ捨てされたプラスチックや、内陸で捨てられて川などに流れ込んだプラスチックは、風や海流によって海を漂っていき「海洋プラスチック問題」を引き起こします。一方で、プラスチックは現代に生きる私たちにとって、生活に欠かすことのできない有用な素材です。プラスチックは人工的に作られた素材であり、形を自由に変えることができるうえに、かたい・やわらかい、熱に強い・弱い、良く伸びる・あまり伸びない、重い・軽い、など様々な性質を持ったものがあります。そのため、ペットボトルをはじめとする食品や日用品などの容器包



住友化学が支援した、アフリカのプラスチックリサイクル教育の様子

装、洋服、自動車、パソコン、スマートフォン、一般の家庭用電気製品など、身の回りの様々なものに使われて、私たちの生活を支えています。

また、プラスチックは、様々な社会課題の解決に貢献しています。例えば、自動車や飛行機の材料としてプラスチックを使うと車体・機体が軽くなり、これらを動かすために使われる燃料を減らすことができます。その結果、地球温暖化の原因の一つである二酸化炭素の排出量を減らすことができます。また、プラスチック製の容器包装は、軽くて薄いという特徴に加えて、食品を劣化させる原因である酸素や光を遮断する機能を持たせることができるため、食品の保存期間を延ばすことができます。これにより、無駄に捨てられてしまう食品を減らすことで食糧問題への対策の一つとなっています。例えばレトルトカレーなどはこうして世の中に普及しました。



海岸のプラスチック廃棄物

2. プラスチックを上手につかこなすために必要なこと

このように、プラスチックは環境問題が生じる一因となっている一方で、私たちの便利で衛生的な生活を支えると共に、様々な社会課題の解決に貢献しているという二つの側面があるため、プラスチックが持つ特性を最大限に活かして現代の生活水準を維持しつつ、環境問題を解決することが重要です。

住友化学は、プラスチックが現代の私たちの生活に欠かせない有用な素材であるという認識のもと、プラスチックを製造しています。そして、私たちの生活を守りながらプラスチックを上手に使いこなしていくために、プラスチック廃棄物問題を解決する必要があると考えています。こ

問いかけ 基本

【事例の社会課題を深く理解するための具体例の確認】

プラスチックごみについては、様々な種類がある。例えばレジ袋やペットボトルなどの「容器包装プラスチック」が最も身近だが、それ以外にもどのようなものがあるだろうか。あなたの生活の中から考えたり、インターネットなどで調べたりしてみよう。

問いかけ 基本

【事例の社会課題を深く理解するための具体例の確認】

例えば我が国では、どこでどのようなプラスチック廃棄物問題が起きているのか、インターネットなどで調べてみよう。

問いかけ 基本

【事例を深く理解するための他の例の確認】

「プラスチックが社会課題の解決に貢献している」ことについて、事例に出てくるもの以外の例を考えてみよう。

問いかけ 基本

【物事の両面を見る】

プラスチックは、使った後に適切に扱われないと環境問題の原因にもなりうるが、私たちの生活を支えると共に、様々な社会課題の解決に貢献しているため、単に使用を止めれば済むものではない。プラスチックがないと私たちはどのように困るだろうか、自分なりに考えてみよう。また、他の生徒とも話し合ってみよう。

問いかけ 発展

【代替案の負の側面を考える】

仮にプラスチック製の食品の容器などを使わないとした場合、当然ほかの素材を使わなければならなくなり、その場合他の社会課題につながることもある。

他の素材を使って起こる新たな課題について自分なりに考えてみよう。他の生徒とも話し合ってみよう。

問
い
かけ
基本

【基本的な概念を理解する】

「リデュース」「リユース」「リサイクル」のそれぞれについて、思いつく具体例を一つ以上挙げてみよう。

【基本的な課題について考える】

あなたが今、日常生活で使っているプラスチック製品を一つ挙げ、それをリデュース、リユース、リサイクルするとしたら、それぞれどうすればいいだろうか。自分なりに考えたり、他の生徒と話し合ったりしてみよう。

【社会課題に対する幅広い見方の獲得】

プラスチック廃棄物の問題は、「つくる側」だけでなく「使う側」の責任もある。

なかなか3Rの取り組みが進まないのはなぜだろうか。プラスチックを使っている人間の一人として、普段の生活からその理由を考えてみよう。また他の生徒とも話し合ってみよう。

問
い
かけ
発展

【少しずらした視点から検討する】

リサイクルについては、使う側の視点に立って「リサイクルしやすいものを作る」ということも重要である。プラスチックに限らず、リサイクルしやすいものづくりについて、世の中でどのような取り組みが行われているか、インターネットや本で調べてみよう。(次頁へ続く→)

の課題解決に向けては、使用後のプラスチックを単にごみとして捨ててしまうのではなく、きちんと種類ごとに分けて回収し、大切な「資源」として社会の中でぐるぐると回していく「プラスチック資源循環型社会（右ページのコラム参照）」を実現する必要があります。

プラスチック資源循環型社会実現のカギとなるのは、「必要以上のプラスチックを使わずに、ごみを減らすこと」「プラスチックを長い間大切に使い、ごみを減らすこと」「使わなくなったプラスチックを資源として再生し利用すること」です。これらの取り組みは、英語では「リデュース (Reduce)」「リユース (Reuse)」「リサイクル (Recycle)」と言われることから、3つ合わせて3 R（スリーアール）と呼ばれています。プラスチックの必要以上の使用を減らしたうえで、使用した後に回収・再生利用し、プラスチックを資源としてぐるぐる回していく循環型社会を実現することで、環境に及ぼす影響を最小限にすることができます。

住友化学では、プラスチックの3Rに貢献する製品として、プラスチックの使用量を減らすことができる詰め替え容器（洗剤などに使われている、手で簡単に開封することができるパウチ容器）や、繰り返し使えるプラスチック製の段ボール、リサイクルプラスチックを使用した自動車用材料などを開発し、世の中に提供しています。

3Rの中でも、資源を循環させるという点で最も大切な取り組みが、「リサイクル」です。リサイクルは3つに分類できます。1つ目が、使い終わったプラスチックを燃やして得た熱をエネルギーとして回収・利用する「エネルギー回収」、2つ目が、使い終わったプラスチックを熱で溶かしてもう一度プラスチックとして使用する「マテリアルリサイクル」、そして3つ目が、プラスチックを化学の力で分解し化学原料として再利用する「ケミカルリサイクル」です。中でも「ケミカルリサイクル」は、高い技術力が必要になる最も先進的なリサイクル方法であり、住友化学もケミカルリサイクル技術の開発

〈図1〉3R（スリーアール）



住友化学グループのプラスチック資源循環に貢献する製品事例



パウチ容器



プラスチック製段ボール

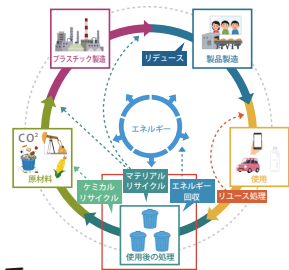


リサイクルプラスチックを使用した自動車用バッテリートレイ

【コラム】

プラスチック資源循環型社会とは？

プラスチック資源循環型社会とは、プラスチックを大量に使い単純に焼却したり埋め立てたりするのではなく、プラスチックの不必要な使用を減らしたうえで（リデュース）、なるべく長く大切に使うほか（リユース）、使い終わったプラスチックは再利用などして（リサイクル）、再び製造・使用のサイクルに乗せてぐるぐると回していく社会システムのことです。



「レジ袋有料化」について

プラスチックの「3 R」の一環として、日本では2020年7月からレジ袋の有料化が開始されました。これは、普段何気なくもらっているレジ袋を有料化することで、それが本当に必要かを考えることを通じて私たちのライフスタイルを見直し、不必要なプラスチックの安易な使用を抑えるきっかけとすることを目的としています。

環境への配慮が認められたレジ袋の中には無料で配布できるものもあり、その理由は以下の通りです。このこともプラスチック廃棄物問題について考える良い切り口になるでしょう。



バイオマス素材の配合率25%以上で製造されている無料のレジ袋。ロゴマークは一般社団法人日本有機資源協会の識別表示制度のもの。

無料で配布できるレジ袋	関連する社会課題
①分厚いもの プラスチックのフィルムの厚さが50マイクロメートル以上のもの (理由) 何度も使用できる。	プラスチック廃棄物問題
②海洋で分解するもの 海洋生分解性プラスチックの配合率が100%のもの (理由) 最終的に二酸化炭素と水になり環境を汚染しない。	
③植物由来のもの バイオマス素材の配合率が25%以上のもの (理由) 燃やしても大気中の二酸化炭素が増えない。 ※植物は成長時に大気中の二酸化炭素を吸収し濃度を下げている。	気候変動問題

に取り組んでいます（「ケミカルリサイクル」については3.のなかで詳しく説明します）。

3. プラスチック資源循環型社会の実現に向けた住友化学の対応

① 住友化学のチャレンジ

住友化学は、約400年の歴史を持つ住友グループに所属している化学メーカーです。住友グループには、「自利利他 公私一如（じりりた こうしいちにょ）（住友の事業は自らを利するとともに、社会を利するものでなければならない）」という考え方が受け継がれています。今から100年余り前、愛媛県の別子銅山の製錬所で、銅の製錬時に排出されるガスが煙害問題を引き起こしていました。住友化学はこの煙害問題を解決するため、排出ガスから肥料を製造する「住友肥料製造所」として、1913年に設立されました。環境問題の克服と農産物の増産をとるに実現するための取り組みから事業をスタートした住友化学では、社会課題の解決に事業を通じて貢献するという考え方が、創業から現在に至るまでずっと受け継がれています。

化学メーカーは、自動車や航空機、テレビ、スマートフォン、衣類、さらには不織布マスクをはじめとする衛生関連製品など、身の回りのあらゆる製品に欠かせない素材を世の中に供給しており、モノづくりを支える“緑の下の方”と言える存在です。化学メーカーである住友化学は「化学の力」を使い化学物質の構造や性質を変化させることで、新たな

（左のページの説明に関連して）
【同じ考え方で他の例を知る】

このようにプラスチックについては「リサイクル」だけでも複数の方法があるが、他の素材（例えば木や紙、瓶、金属など）についても複数のリサイクルの方法があるのだろうか？ インターネットや本で調べてみよう。

機能を生み出したり、性能を向上させたりして、社会のニーズや課題に対して革新的な解決策を提供しています。

ところで、ここに出てきた「化学の力」とは一体どんなものなのでしょうか？ 私たちの身の回りにあるものは、すべて「化学物質」で出来ています。「化学物質」は、水素・酸素・炭素のような「元素」や、水・二酸化炭素のような「化合物」に分けられますが、元素や化合物を私たちの生活に役立つ別の化合物に変えるために用いるのが「化学の力」です。住友化学は化学の力を自由自在に使って様々な化学物質を作り出す技術を持っており、このような技術を、優れた素材の開発をはじめとする多様な分野へ応用することによって、社会に貢献しています。

例えば、住友化学は資源・エネルギーの効率的利用に役立つリチウムイオン二次電池用材料を提供していますが、これは最近話題の電気自動車にも使われています。また、鶏などの成長を助ける効果がある飼料添加物を提供することで食糧の増産に貢献しているほか、とても便利で私たちの生活の質を高めてくれているスマートフォンを作るための部材も提供しているなど、これまでも、多くの社会課題の解決に貢献してきました。

近年、プラスチック廃棄物問題が大きな社会課題となっている中で、「化学の力」を上手に使いこなすことを得意としている住友化学が、「自利利他 公私一如」、すなわち「社会課題の解決に事業を通じて貢献する」という考え方を大切にして取り組んでいるのが、「ケミカルリサイクル」の技術開発です。「ケミカルリサイクル」は最も先進的なリサイクル方法であるため、技術的な難しさも含めてその実用化のためには多くの課題がありますが、プラスチック資源循環型社会の実現のためにチャレンジしています。どんな取り組みにチャレンジしているのか、次にその中身を見てみましょう。

②ケミカルリサイクルの特長と課題

ケミカルリサイクルとは、プラスチックを化学の力で分解し、化学原料として再利用するリサイクルの方法です。ケミカルリサイクルはプラスチックを原料に戻して再利用するため、元々プラスチックを作るために使っていた石油などの使用量を削減することができます。使い終わったプラスチックを熱で溶かしてから形を作り再び使用するマテリアルリサイクルでは、一般的にリサイクルを何回も繰り返すと品質が悪くなってしまうことが多いのですが、ケミカルリサイクルでは原料に戻して再びプラスチックを製造するため、何回リサイクルしても新品同様の品質を保つことができます。このように、ケミカルリサイクルは「究極のリサイクル方法」と言えるものですが、そこには解決すべき様々な【技術的課題】があり、実現することは容易ではありません。

このような技術開発の難しさだけでなく、プラスチックのリサイクルには他にも多くの課題があります。例えば、リサイクルの原料となる「プラスチック廃棄物」と生ごみなどがきちんと分けられていなければなりませんし、プラスチックの中にも、スーパーのレジの近くにロールでおかれている半透明の袋の素材であるポリエチレンの他、家電製品などに使われているポリプロピレンや、清涼飲料水のペットボトルに使われているポリエチレンテレフタレートのように様々な

種類があり、廃棄物を高品質なプラスチックにリサイクルするためには、その種類ごとに分別して別々にリサイクルしなければなりません。これが【分別・回収の課題】です。

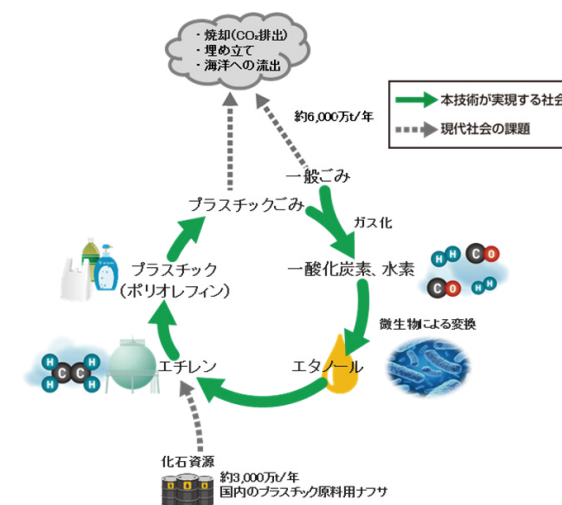
また、プラスチックはお弁当の容器にも使われていますが、きちんと洗って捨てられていないことが多く、汚れが付いたままリサイクルしようとするとう異物混入の原因になってしまうという【洗浄の課題】もあります。さらには、ごみとして回収したプラスチック廃棄物を分別し、洗浄し、新しいプラスチックを製造するというたくさんの手順を必要とするリサイクルプラスチックは、石油から作ったプラスチックに比べて一般的に価格が高くなってしまいう【経済的課題】もあります。

このような、【技術的課題】、【分別・回収の課題】、【洗浄の課題】、【経済的課題】に対して、住友化学はどのような取り組みをしているのでしょうか？ 次に、課題解決のための取り組みについて見てみましょう。

③課題解決に向けた住友化学の取り組み「オープンイノベーション」

ケミカルリサイクルのような最先端の技術を開発することは非常に難しく、一筋縄ではいきません。上でその様々な課題について説明しましたが、これら全てを解決できる方法を住友化学が持っているわけではありません。そこで住友化学では、他の化学メーカーや研究機関が持っている優れた技術と、自分たちの得意な技術を「つなぐ」ことで、課題の解決に取り組んでいます。このような協働を「オープンイノベーション」と言いますが、それぞれの「強み」を集めることにより、一人では解決することが難しい課題に対処できるだけでなく、新しい技術を完成させるまでにかかる時間を大幅に短くすることも期待出来ます。

〈図2〉住友化学と積水化学の協働イメージ図



出典：住友化学ホームページ「ニュース・積水化学と住友化学、サーキュラーエコノミーの取り組みで協力」(2020年2月27日)より
<https://www.sumitomo-chem.co.jp/news/detail/20200227.html>

〈図2〉



問 かけ 基本

【同じ考え方で他の例を理解する】

他にも企業同士が協働して社会課題を解決したり新しいものを生み出したりしている例がある。この事例集の他の事例の中からそのような例を探してみよう。

問 かけ 発展

【企業と大学・研究機関との連携を理解する】

企業と大学など研究機関が協働して社会課題を解決したり、新しいものを生み出している例は非常に多い。

どのようなものがあるか、なぜその企業と大学などが連携したのかという背景も含め、インターネットや本で調べてみよう。調べたら他の生徒とも話し合ってみよう。

理施設に集まった可燃性のごみを丸ごとエタノールに変換することができるため、上で述べたりサイクルの課題である【分別・回収の課題】と【洗浄の課題】を解決することができます。

また、ごみから作られたエタノールを原料としたプラスチックを製造する技術の開発には、住友化学が長年にわたり培ってきたプラスチックの製造技術やノウハウを生かせることも、この「オープンイノベーション」の重要なポイントです。積水化学工業と住友化学、それぞれが持つ技術やノウハウを融合させて取り組むことで、住友化学がプラスチックのケミカルリサイクルの技術開発を単独で一から実施するのとは比べて実現しやすくなり、【技術的課題】が解決できるだけでなく、早期にケミカルリサイクルされたプラスチック製品を社会に提供することができるのです。

住友化学は2022年に千葉工場でごみから生成したエタノールを原料としたオレフィン（プラスチック原料の一種）を試作する工場を新設しました。この工場を使った大規模実験に取り組み、2025年度には本格的な製造・販売を開始することを目指しています。

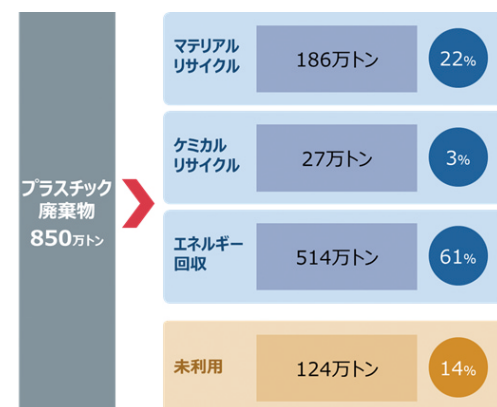
この他にも、住友化学は企業や大学の研究機関とのオープンイノベーションを通して、「プラスチック廃棄物からオレフィンを製造するケミカルリサイクル（室蘭工業大学と共同）」、「ポリメチルメタクリレート（アクリル樹脂）のケミカルリサイクル（（株）日本製鋼所と共同）」など、プラスチック資源循環の実現に向けた様々な技術開発を進めているところです。

4. 最後に

以上のように、住友化学はプラスチック資源循環型社会の実現に向けて課題を明確化し、私たちが得意とする化学の力を生かしながら、共に課題を解決することができるパートナーと協働することで、住友化学だけでは解決が難しい社会課題を早期に解決するべく取り組んでいます。今回ご紹介した積水化学工業と共に実施しているケミカルリサイクルの取り組みは、両者の持つ強みやアイデアを最大限に生かすことで、“ごみ”からプラスチックを作るという、まさに夢のような技術を実現するものです。残る【経済的課題】に対しても、住友化学が出来ることに精一杯取り組んでいきます。

しかし、このような技術開発を進めて住友化学がケミカルリサイクルによって再生されたプラスチックをたくさん作ることができるようになって、「リサイクルされたプラスチックが使われた製品を積極的に使ってくれる社会」がなければ、この取り組みを継続することができません。プラスチック資源循環型社会を実現するためには、私たち一人ひとりがごみを適切に

〈図3〉日本のプラスチックリサイクルの状況



出典：一般社団法人 プラスチック循環利用協会「プラスチックリサイクルの基礎知識 2020」をベースに編集

分別して回収したり、「環境に配慮した」リサイクルプラスチックを持つ「価値」を認めて、それが使われている製品を購入したりするなど、社会全体が協力して取り組む必要があります。

最近では、世界的に有名なファッションやスポーツ用品のブランドが、海洋などで回収されたプラスチックごみを活用した腕時計やスニーカーを販売するなど、リサイクルプラスチックを使用することが「カッコいい」と思う人が増えています。また、近所のスーパーやドラッグストアで、シャンプーなどのプラスチック容器の回収ボックスを見かけるようになった方も多いのではないのでしょうか。さらに日本では、プラスチック資源循環に対する消費者や市町村、事業者によるそれぞれのアクションを後押しするような法律ができました。このように、私たち一人ひとりがアクションを起こし、プラスチック資源循環型社会を実現してプラスチック廃棄物問題を解決しようという社会的な気運が高まってきています。

ここまで、プラスチックとはどんなものかを再確認すると共に、最先端の技術開発の状況や、企業どうしが協力し合い難しい課題の解決に向けて一生懸命にチャレンジしていることをお伝えしてきました。皆さんには是非、プラスチック資源循環について正しい知識を持っていただきたいと思います。そして、私たち一人ひとりが集まって出来ている社会全体として、どのように行動すれば、海洋プラスチック問題のような環境問題がない「プラスチック資源循環型社会」に近づくことができるかを、一緒に考えていきましょう。

問 かけ 基本

【残る課題について自由に考える】

リサイクル素材は価格が高くなったり、新品と色が異なったり、抵抗感を持たれたりなどで、なかなか普及していないという課題がある。

皆さんを含む多くの人々にその必要性が理解され使ってもらえるようになるためにはどうすればいいだろうか。自分なりに自由に考え、他の生徒とも話し合ってみよう。

問 かけ 発展

【行政の役割を理解する】

環境に配慮した製品にコストがかかりその価格が高くなる場合に、国が補助金を出して価格があまり高くないようにし、その利用が進むような取り組みを行う場合がある。

この事例集の他の事例でもそのような例が載っているので、①他の事例でのそのような取り組みについて調べてみよう。②調べたことを参考にして、リサイクルしたプラスチックの利用が進むために、国が取るべき手段を考えてみよう。