

廃棄物のリサイクル技術に関する共同研究

齊藤光司、○飯島道弘、糸井康彦、武成祥、吉田裕志（小山高専 物質工学科）

はじめに

一般にリサイクル技術開発は、次のような段階を踏んで構築される。

1) 情報収集・基礎研究、2) 実証研究、3) 事業化

リサイクル技術開発は、それぞれの都市単位、工業団地および企業単位で行われており、確立されたリサイクル技術でも一般に知られていない情報が非常に多い。このようなことからゼロエミッション解決策として情報収集は非常に重要な作業である。それと並行して実験室規模での廃棄物の処理が可能かどうかの見当をつけるための基礎研究である。

本研究においては、種々の廃棄物のリサイクル化に対する情報収集およびその基礎的研究を主眼において研究を進めた。今回は、特に難処理廃棄物の処理（5 テーマ）に関する研究について報告する。

テーマ1) 蛍光灯安定器のリサイクル

難処理理由・・・非常に分解しにくく、分解後も樹脂等が含まれているため、回収業者も引き取ってくれない。

解決方法・・・分解法の簡便化または樹脂成分の簡便な除去法を開発し、金属部分を再利用する。

これまでの研究結果 金属部分を包んでいる樹脂を比較的簡単な手作業で分解・除去したが、隙間部分の樹脂・接着剤成分を完全に除去することは困難であった。そこで、これらの樹脂・接着成分の溶解性を検討した。その結果、手作業で簡易分解したサンプルを容器中でTHF およびクロロホルムに一週間浸漬し、金属ブラシにより物理的除去し、減圧乾燥を試みたところ、ほぼ完全に樹脂成分や溶剤を除去することができた。

テーマ2) 廃プラスチック(ポリ塩化ビニル類)の分別

難処理理由・・・通常のプラスチック類と分別することが、リサイクルの条件であるが見分け方が難しく見極められない。

解決方法・・・近赤外分光法によりプラスチックを判別できる。市販品で、既に簡単に判別できる装置が販売されているため、その商品や技術の紹介を行った。

テーマ3) 油のしみ込んだ木材のリサイクル

難処理理由・・・オイルのしみ込んだ木製パレットが
難処理廃棄物



多量にあり、処理できない。

解決方法・・・しみ込んだオイルの除去法を検討し木材をボード化する方向で検討した。

これまでの研究結果 木材にしみ込んだオイルは、機械油で沸点が高く、原型の状態での高温、減圧処理では分離効率が悪い。そのため、2つの方法を検討した。

1つは、廃材をチップ状にして減圧下で加熱した。高温下では、オイルの他に樹液の留出も確認できたが、木材の変質が見られた。

もう1つは、チップ状廃材に有機溶剤を加え加熱してオイルを抽出し、加熱、減圧下で乾燥した。この結果、石油エーテルとベンゼンを用いた場合、抽出率が向上したが、木材表面の黒色オイルの溶解は困難であった。また、抽出時にオイルと一緒に付着していた粒子状の鉄粉が沈殿した。いずれの場合にも、オイル成分を完全に除去することはできなかった。これらの結果から、特定の有機溶剤でオイル成分を抽出し、続いて減圧乾燥を行うことで効果的にオイル成分を除去できることが明らかとなった。また、このような木材には、防腐剤等も含まれている場合が多いが、特定の方法で除去することも可能である。

テーマ4) 断熱材(グラスウール)のリサイクル

難処理理由・・・ガラス繊維の素材で熱を加えてもわずかに溶けるだけなので再利用法がわからない。

解決方法・・・高温で融解し、微粒子や微粉末等の調製・再利用を検討し、最新の再利用技術に関する紹介も行った。

これまでの研究結果 大気下での高温融解実験を行った結果、約 740℃ でほぼ溶解し紫色のガラス状固形物が得られたが透明度はかなり低かった。これらの形態および元素組成解析を行ったところ、多孔質であり、繊維状物質が存在していた。恐らく、740℃ で完全に融解していないと考えられる。また、紫色を呈したのは Mn の存在によるものと考えられる。これらを更に、1100℃ まで昇温すると、再溶解し、透明度がかなり高くなったことから完全に溶解し均一化されたことが分かる。このことから、有色性などの課題はあるものの融解・固化化できることが明らかとなり、再利用の可能性が見出された。

テーマ5) 塗料固形物のリサイクル

難処理理由・・・塗料固形物は、現在は処理方法がないということで引き取り不可である。また、鉛を多量に含んでいる可能性がある。

解決方法・・・塗料成分が可溶性溶剤を検討し、鉛成分または塗料成分の除去・回収方法を検討する。

これまでの結果 固形物は、各種有機溶媒中において全く溶解及び膨潤する様子は見られなかった。そのため、固形物を粉碎・細粒化し、酸・アルカリ溶液による溶解性検討を行った。

鉛含有固形物については、硝酸或いは硝酸と他の酸と混酸を用いれば第一段階として水溶液にすることができ、鉛を含有していない塗料固形物については、硫酸を用いてある程度の溶解が可能である。いずれの場合も、水溶液中に含まれる金属塩と有機物質を定性的もしくは定量的に分析できれば、第二段階として、含有金属塩と有機物質を分離することが可能である。

本研究内容は、平成 17 年 11 月 29 日の NHK 放送「おはよう日本」にも紹介されている。

謝辞 今回の共同研究の機会を与えてくださったことに対し、栃木県、小山市、小山工業団地管理協会の関係者の方々に深く感謝いたします。

お問い合わせ先

氏名：齊藤光司

電話：0285-20-2806

メールアドレス：ksaitou@oyama-ct.ac.jp