

平成 24 年度 FSRJ 賞の選考結果

2013 年 6 月 10 日
選考委員長 加茂 徹

選考委員会

- 加茂 徹 (産業技術総合研究所)
- 井田 久雄 ((社) プラスチック循環利用協会)
- 小坂田史雄 (塩ビ工業・環境協会)
- 関根 泰 (早稲田大学)
- 中川 尚治 (パナソニック(株)エコソリューションズ社)
- 中込 秀樹 (千葉大学)
- 西田 治男 (九州工業大学)
- 行本 正雄 (中部大学)

研究功績賞： 東京大学 森口祐一 殿

「プラスチックのリサイクルに対するライフサイクル評価」



森口祐一氏は、廃プラスチックの収集運搬モデルを開発して解析すると共に、容器包装プラスチックの各種リサイクル手法に対してライフサイクルアセスメント(LCA)を適用し、マテリアルリサイクルや各種のケミカルリサイクルの環境影響を定量的に評価した研究を行ってきた。また同氏のシステム工学の研究手法をベースとした研究は、国レベルの物質フロー分析の研究などにおいて適用され高く評価されている。さらに同氏は、容器包装プラスチックのリサイクルに係る環境省の中央環境審議

会や経済産業省の産業構造審議会の小委員会等での委員や、リサイクルや廃棄物処理政策全体に関わる社会貢献活動としてつくば市ごみ減量等推進審議会会長などを務め、国際的にも UNEP の「持続可能な資源管理に関する国際パネル」メンバーや OECD の環境政策委員会環境情報・アウトルック作業部会の議長・副議長を長年(1999～2010 年度)務めてきた。以上の森口祐一氏の優れた業績および活動は、プラスチックリサイクル化学研究会の研究功績賞にふさわしい。

技術功績賞： 新日鐵住金株式会社 殿

「コークス炉化学原料化法による廃プラスチックの再資源化技術」



コークス炉化学原料化法では、塩素を含む容器包装プラスチックを事前の脱塩素工程無しで製鉄用コークス炉に装入・熱分解し、廃プラスチックをコークス・油分・ガスとして全量有効利用できる。本法の開発に当たり、石炭共存下で廃プラスチックを処理すると配管や耐火物などの設備系に及ぼす廃プラスチック中の塩素を無害化できることを見出し、さらに廃プラスチック由来のコークス欠陥がコークス品質低下に繋がるメカニズムを解明して廃プラスチックの事前処理及び添加量の指針を明

確にした。本法は 1999 年度に容器包装リサイクル法の技術認定を受けた後、順調に処理実績を伸ばし、平成 2010 年、2012 年には約 20 万トンを受注し、累計で約 150 万トンの処理実績を有し、約 120 万トンの原油削減、約 480 万トンの二酸化炭素排出削減に貢献した。廃プラスチックの基礎的熱分解化学の研究から実用化を図り、資源循環型社会の推進を図った功績は極めて大きい。本法の技術開発および運転実績は、プラスチックリサイクル化学研究会の技術功績賞にふさわしい。

技術功績賞： JFE スチール株式会社 浅沼稔 殿

「使用済みプラスチックの高炉リサイクル技術」



高炉還元法は、鉄鉱石から溶銑を製造する際に利用されている石炭の代替補助還元材として家庭から排出される使用済みプラスチックを高炉で利用する技術であり、1996 年から産業廃棄物系プラスチックに対して、2000 年からは容器包装リサイクル法で回収された使用済みプラスチックに対して実施されている。また使用済みプラスチックをいったん加熱溶融し、その後に急冷することで汎用の粉碎機を用いても常温で容易に微粉碎する技術を開発し、使用済みプラスチックからでも 0.1mm 以下の

微粉炭と同程度の還元ガス生成速度を得ることに成功した。使用済みプラスチックの新しい微粉碎法を組み込んだ高炉還元法は、鉄鋼業の生産性を高めるために適した方法として 2007 年から稼働されている。高炉還元法で処理された使用済みプラスチックは、2012 年度までに累積で 75 万 t に達しており、210 万トンの二酸化炭素の排出量削減に貢献した。本法の技術開発および運転実績は、プラスチックリサイクル化学研究会の技術功績賞にふさわしい。

技術進歩賞： 日立電線株式会社 後藤敏晴殿（右写真） 代理 芦原新吾殿（左写真）
「超・亜臨界条件下でのプラスチックの連続リサイクル処理技術の開発」



後藤氏

は、シラン架橋ポリエチレンの架橋結合が超臨界アルコール中で選択的に切断できる化学反応を見出した。また単軸押出機を超臨界流体用リアクターとして利用可能なことを確認し、シラン架橋ポリエチレンを大量に連続リサイクルでき、しかも一般

的な超臨界流体処理に比べて使用する溶剂量を 1/10 以下にできることに成功した。さらにこの手法を架橋ポリマーの一種である発泡ポリウレタン粉末に適用し、超臨界流体のシールを創意工夫して発泡ポリウレタンでも同様に連続的にモノマー化できることを示した。架橋ポリエチレンおよびポリウレタンの国内使用量はそれぞれ 10 万トン/年および 60 万トン/年程度と大きく、これらのプラスチックのリサイクルの実現性が高めたことに対する社会的影響は大きい。さらにリサイクル技術を LCA 的な手法で評価し、開発の段階から技術の社会的意義を半定量的・客観的に評価しようとしている点は、リサイクル技術開発の実用化を検討する上で重要なアプローチと言える。よって同氏の技術開発はプラスチックリサイクル化学研究会の技術進歩賞にふさわしい。

研究進歩賞： 名古屋大学 寺門修 殿
「金属酸化物との混合加熱による廃プラスチック中の有害元素の固定化」



使用済み電子機器には難燃剤や絶縁材として多くの有機臭素・塩素化合物が含まれており、燃焼や加熱処理すると有害な有機ハロゲン化合物が副生し環境への影響が懸念されている。寺門氏は、テトラプロモビスフェノールAに金属酸化物を添加して加熱処理した場合、臭素が容易に固定化されることを見出した。また、臭素系難燃剤を含む有電子基板に金属酸化物を添加して加熱すると、ブロモフェノール類や臭化水素の生成が大幅に抑制された。同様にポリ塩化ビニルに金属酸化物を添加して加

熱すると、大部分の塩素が固定化され、塩化水素の生成が抑制された。さらにポリエチレンテレフタレートやポリエステルに金属酸化物を混合して加熱すると、メソ多孔体が生成し吸着剤として有効利用できることを明らかにした。塩素や臭素を含むプラスチックの熱分解では、有害な揮発性ハロゲン化合物の発生抑制が重要であり、金属酸化物添加におけるハロゲン元素の固定化技術は今度のプラスチックのリサイクル技術の開発に大きく貢献すると期待されており、同氏の研究はプラスチックリサイクル化学研究会の研究進歩賞にふさわしい。