

地域循環圏の形成に向けた産業廃棄物に関する調査研究

前川明弘*, 森澤 諭*, 久保智子*, 藪谷祐希*, 松浦真也*,
市川幸治*, 舟木淳夫*, 増山和晃**, 西川 孝***

Survey and Research on Industrial Wastes toward the Formation of Regional Circulation Areas in Fiscal Year 2018

Akihiro MAEGAWA, Satoshi MORISAWA, Tomoko KUBO, Yuki YABUYA,
Shinya MATSUURA, Koji ICHIKAWA, Atsuo FUNAKI, Kazuaki MASUYAMA
and Takashi NISHIKAWA

1. はじめに

近年、自動車を始めとする技術開発などにより経済が大きく発展し、人間生活における利便性も大きく向上した。その一方で、温室効果ガス排出量の急激な増加による気候変動や、PM2.5による大気汚染など、地球環境の悪化が深刻な状況であることが報告されている。このような背景の中、2015年の国連サミットにおいて、2030年までに持続可能な開発の実現を目指す「持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals：SDGs）」という世界的な取り組みが合意され、日本においても積極的に取り組むこととなった。SDGsは17の目標と169のターゲットからなるが、その中には「廃棄物の発生防止、削減、再生利用および再利用により、廃棄物の発生を大幅に削減」といったターゲットが設定されている。

これらの取組みに関し、著者らは、地域循環圏形成の実現に貢献するため、産業廃棄物に関する実態把握のための調査や研究開発に繋げるための可能性試験などについて、昨年度から検討を開始した。ここで地域循環圏形成とは、循環型社会を形成するために、地域で循環可能な資源はなるべく地域で循環させ、それが困難なものについては物質が循環する環を広域化させていき、重層的な地域循環を構築し

ていこうという考え方である。昨年は、産業廃棄物の調査対象を廃プラスチックに限定して進めたが、今年度は、無機系産業廃棄物までその対象を拡大して事業を実施した。

2. 事業の実施状況

2. 1 各種廃棄物に関するヒアリング調査

ヒアリング調査では、県内企業にご協力を頂き、23社を訪問した。調査内容としては、昨年同様、各種産業廃棄物の種類や排出量、その処理方法とコスト、処理に関する課題や今後の方針などとし、可能な場合には廃棄物サンプルをご提供頂いた。調査の結果、廃プラスチックに関しては、中国やタイなどが輸入を停止したため、国内における廃棄物の滞留問題が発生し、既に処理コストも大幅に増加した状況となっていることが確認できた。したがって、マテリアルリサイクルでの処理能力を増強する必要性が高まっており、既に訪問した企業の状況も激変している可能性があるため、今後、再調査の実施なども検討している。また、廃プラスチック以外の廃棄物に関しては、廃珪砂、砂利洗浄汚泥、木質バイオマス燃焼灰、バイオガス発電所から発生する消化液の他、砂防ダム内に堆積した砂なども問題となっていることが明らかとなった。

2. 2 各種廃棄物の分析評価および可能性試験

ヒアリング調査により得られた廃棄物サンプルを

* ものづくり研究課

** プロジェクト研究課

*** 窯業研究室



図1 廃ゴム材料 (SBR) の様子



図2 PPペレットの様子

用いて実施した可能性試験から、2つの実施例について以下に記載する。

2. 2. 1 廃ゴムの PP ペレット用添加剤として適用性 (実施例 1)

本調査により得られた廃ゴム (SBR, 図1参照) について, ポリプロピレンペレット (以下, PPペレット, 図2参照) 用添加剤としての適用性について検討した. 実験では, 主原料である PPペレットに廃ゴムを 0, 15, 30 wt. %添加し, ハイブリッド成形機により供試体を射出成型した. 得られた供試体の物性を評価するために, 引張試験およびシャルピー衝撃試験を実施した. 廃ゴム (SBR) の添加量が PPペレット供試体の物性におよぼす影響を図3に示す. 同図 a) より, 廃ゴムの添加により, 供試体の引張強度は低下することが確認できた. 一方, 同図 b) より, 廃ゴムの添加により供試体の耐衝撃性は向上した. 以上の結果より, 廃ゴムを PPペレットに混練することにより, シャルピー衝撃値は向上するものの, 引張強度は低下することが明らかとなった.

2. 2. 2 廃珪砂の軽量気泡コンクリート用材料として適用性 (実施例 2)

軽量気泡コンクリート製品 (以下, ALC) の製造では, SiO₂含有率 90 %程度である珪砂を使用しているが, 近年, 良質な珪砂の確保が困難な状況となっており, その代替品が求められている. 本調

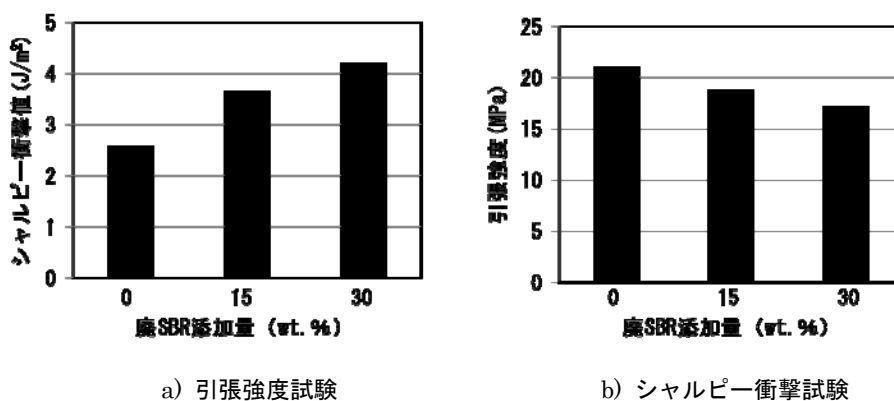


図3 廃ゴム (SBR) の添加量が PPペレット供試体の物性におよぼす影響

表1 廃珪砂の主な化学組成

							(%)	
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Ig. Loss	
89.42	2.04	1.64	2.02	0.34	2.27	1.21	0.78	



図 4 廃珪石の様子

査により得られた廃珪砂は、約 90 %の SiO_2 含有率であったため、製品で使用されている珪砂と同配合で ALC を試作し、その適用性について検討した (表 1, 図 4 参照)。製品としての良否は、ALC 硬化体内のトバモライト生成量で評価できる。そこで、市販の珪砂と廃珪砂を用いて硬化体を作製し、X 線回折分析 (以下、XRD) により 7.8° 近傍のトバモライト 002 面のピーク強度を比較した。図 5 に XRD の結果を示す。同図より、XRD によるトバモライトのピーク強度は、市販珪砂が約 12000 cps、廃珪砂が約 7000 cps であり、廃珪砂のトバモライト生成性は良好ではない結果となった。廃珪砂の SiO_2 含有率が約 90 %であるにも関わらずトバモライト生成性

が良好ではなかったのは、非晶質ガラスが多く含まれていたため、反応過程において準安定層である GSH ゲルが先に生成し、トバモライトの生成を阻害したためであると思われる。

3. まとめ

廃プラスチックのリサイクルに関しては、海外情勢の影響からその処理の流れが大きく変化しており、継続した調査の実施と、マテリアルリサイクルの実現に向けた取組みに注力していく必要がある。また、今年度から実施した無機系廃棄物などに関しては、廃珪砂、木質バイオマス燃焼灰、消化液の廃液など、多くの検討すべき課題があることを確認した。本報で示した実施例の結果からは、すぐに実用化につながる結果は得られなかったが、他に実用化の可能性が期待できる廃棄物もあり、次年度以降も、各種産業廃棄物の有効活用の可能性について、検討を進めていく予定である。

謝辞

本調査研究事業では、県内企業の方々から多くのご協力を頂きました。付記して、深謝いたします。

(本調査研究事業は、産業廃棄物税を財源としています。)