

# 2019 年度助成研究成果報告書概要版

## 産業廃棄物エネルギーの高効率回収と有効利用を可能にする地域循環システムの実用化研究

研究機関名：公益財団法人 産業廃棄物処理事業振興財団

研究代表者：山脇敦 共同研究者：田中勝、土居洋一

### 1. はじめに

本研究は、自主的研究として、低炭素・資源循環・自然共生に資するよう、未利用の廃棄物を経済的かつ高効率にエネルギー化し、回収したエネルギーを地域に有効に還元することが可能となる地域循環システムを提示するとともに、実用化に向けた課題や対応策を整理することを目的として実施した。

国内外の廃棄物資源化施設の状況を整理したうえで、エネルギー化を進めるための方策や課題について検討した。また、モデル地域を選定して、地域の状況に応じた経済的かつ高効率で実現可能な廃棄物エネルギー化システムを提案し、実現に向けた具体的な検討を行った。

### 2. 未利用産業廃棄物の状況

中国での廃プラスチック輸入規制の影響等により、高発熱量のプラスチックが未利用のまま埋め立てられている状況（図 1）にある。こうした廃棄物の資源化は、適正処理を推進するとともに、資源の乏しいわが国にとって貴重なエネルギー源の確保につながる。

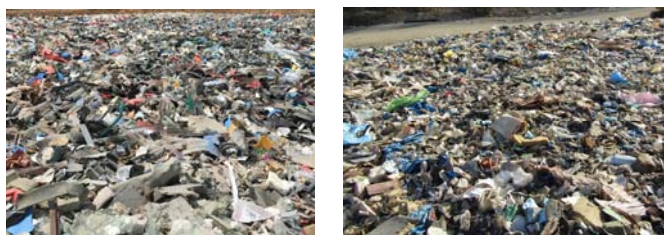


図 1 産業廃棄物安定型処分場の現状  
(左：東北地方 2018 年 6 月、右：中国地方 2019 年 11 月)

### 2. 国内外の資源化施設の立地状況

国内外の廃棄物資源のエネルギー化（WtE）施設について、コロンビア大学によるデータベースをもとに、処理能力 300t/日以上のものについて整理した結果を表 1 に示す。日本は焼却処理の先進国であるが、施設規模は概して小さく、エネルギー化の面からは効率的になっていない状況にある。

表 1 国内外の廃棄物資源化施設の規模別の施設数、平均施設規模（300t/日以上）

| 施設規模<br>(t/日) | 上段：施設数(箇所)<br>下段(斜体)：平均施設規模(t/日) |                       |                      |
|---------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------|
|               | 日 本                              | 海 外                   | 全 体                  |
| 300～499       | 122 (63.2%)<br>373               | 58 (18.8%)<br>418     | 180 (35.9%)<br>387   |
| 500～999       | 66 (34.2%)<br>639                | 121 (39.2%)<br>725    | 187 (37.3%)<br>695   |
| 1,000～        | 5 (2.6%)<br>1,380                | 130 (42.1%)<br>1,721  | 135 (26.9%)<br>1,708 |
| 計             | 193 (100.0%)<br>490              | 309 (100.0%)<br>1,086 | 502 (100.0%)<br>858  |

### 3. 廃棄物エネルギー化、地域循環手法の提案

提案した未利用廃棄物を活用した地域循環共生型の廃棄物資源化システムの基本コンセプトは、次の 4 つである。

- 1) 地域で発生する全ての廃棄物等の広域処理、一体処理、エネルギー化。
- 2) 民間の資本、技術の最大活用による効率化、低コスト化。
- 3) 処理（エネルギー化）方式の地域での最適化。
- 4) 地域関係者の参画によるプロジェクトの推進と、地域循環共生圏の構築。

上記のコンセプトを全国の 6 地域の関係者（行政、廃棄物処理会社等）に提案し、事業性や CO<sub>2</sub>削減効果を試算した結果を表 2 に示す。表 2 は上記提案ケースと従来型で行政が一般廃棄物のみを対象に施設整備するケースを＜参考＞として示し比較したものである。

表 2 は、各地域ともに、地域の廃棄物資源の一体活用により規模を拡大し民設民営型でコストダウンを図る提案ケースは、従来型に比べ処理単価を安価にでき、CO<sub>2</sub>削減効果も大きくなることを示している。提案ケースは廃棄物処理コストを抑制することで逼迫した地方財政に貢献するとともに、災害やエネルギーリスクに強い自立分散型のエネルギー供給システムに立脚した地域づくりや、住民参

表2 地域一体型廃棄物資源化施設の事業性試算結果（全国6箇所）

| 試算ケース               |          |      | A地域（北海道）      |              | B地域（関東）       |              | C地域（関東）       |               | D地域（中部）       |              | E地域（中部）       |               | F地域（九州）       |               |
|---------------------|----------|------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                     |          |      | 【提案】<br>民設    | <参考><br>公設   | 【提案】<br>民設    | <参考><br>公設   | 【提案】<br>民設    | <参考><br>公設    | 【提案】<br>民設    | <参考><br>公設   | 【提案】<br>民設    | <参考><br>公設    | 【提案】<br>民設    | <参考><br>公設    |
| 対象                  | 産業廃棄物    | 万t/年 | 2.4           | 0.0          | 5.3           | 0.0          | 7.5           | 0.0           | 2.4           | 0.0          | 3.0           | 3.0           | 3.0           | 0.0           |
| 量                   | 一般廃棄物    | 万t/年 | 3.4           | 3.4          | 2.4           | 2.4          | 7.5           | 7.5           | 2.0           | 2.0          | 5.0           | 5.0           | 8.8           | 8.8           |
| 日処理量                |          | t/日  | 193           | 139          | 256           | 100          | 500           | 310           | 145           | 80           | 265           | 204           | 394           | 362           |
| 炉構成                 |          |      | 193 t/日<br>×1 | 70 t/日<br>×2 | 256 t/日<br>×1 | 50 t/日<br>×2 | 250 t/日<br>×2 | 155 t/日<br>×2 | 145 t/日<br>×1 | 40 t/日<br>×2 | 265 t/日<br>×1 | 102 t/日<br>×2 | 197 t/日<br>×2 | 181 t/日<br>×2 |
| 概算建設費               |          | 億円   | 107           | 122          | 147           | 100          | 242           | 212           | 90            | 90           | 138           | 167           | 206           | 274           |
| うち補助金               |          | 億円   | 16            | 65           | 12            | 53           | 47            | 113           | 23            | 48           | 22            | 89            | 48            | 151           |
| 稼働日数                |          | 日    | 300           | 280          | 300           | 280          | 300           | 280           | 300           | 280          | 300           | 280           | 300           | 280           |
| 発電出力                |          | kW   | 5,500         | 2,100        | 9,200         | 1,400        | 18,500        | 5,500         | 3,300         | 970          | 8,000         | 3,300         | 8,320         | 7,400         |
| 売電電力                |          | kW   | 4,400         | 1,050        | 7,900         | 600          | 16,500        | 3,500         | 1,970         | 360          | 6,600         | 1,900         | 6,030         | 5,480         |
| 処理単価                | 産業廃棄物    | 万円/t | 2.5           | ----         | 2.5           | ----         | 2.0           | ----          | 3.3           | ----         | 3.0           | ----          | 3.0           | ----          |
|                     | 一般廃棄物    | 万円/t | 2.6           | 3.1          | 2.8           | 4.7          | 1.9           | 2.6           | 3.3           | 4.7          | 2.0           | 3.0           | 2.0           | 2.1           |
| 想定事業期間              |          | 年    | 20            | 20           | 20            | 20           | 20            | 20            | 20            | 20           | 20            | 20            | 20            | 20            |
| 年間平均収入              | (処理費+売電) | 億円/年 | 18.0          | 11.2         | 24.1          | 11.7         | 41.0          | 21.9          | 17.2          | 9.6          | 22.3          | 15.7          | 30.5          | 22.6          |
| 年間平均支出              | (建設、運営費) | 億円/年 | 16.0          | 11.2         | 22.1          | 11.7         | 34.2          | 21.9          | 15.4          | 9.6          | 19.3          | 15.7          | 26.3          | 22.6          |
| 年間平均収支              |          | 億円/年 | 2.0           | 0.0          | 2.0           | 0.0          | 6.8           | 0.0           | 1.8           | 0.0          | 3.0           | 0.0           | 4.2           | 0.0           |
| CO <sub>2</sub> 削減量 |          | 万t/年 | 1.7           | 0.4          | 3.0           | 0.2          | 6.2           | 1.2           | 0.7           | 0.1          | 2.5           | 0.7           | 2.3           | 1.9           |

加型で手作りの地域共生エリアの創造や未来型地方行政への発展が期待できる。

#### 4. 実用化に向けた課題と対応策

2018年度研究で検討した4地域のうち、2地域（中部地方1地域、中国四国地方1地域）では、2019年度に具体的に地域の関係者（産廃会社、電力会社、地域企業、当該県・市）による検討会（座長：田中勝 岡山大学名誉教授）を設置して、事業性評価や実現に向けた検討を行った。エネルギー化施設の概略設計を行って事業性を評価した結果では、2地域ともに採算性が極めて良好な事業であることを確認した。事業化に向けての課題としては、行政や地域住民から信頼が得られるSPCの構成、トータルで合理的で住民理解が得られる廃棄物の収集・処理システムの提示（中継基地設置検討、資源化の極大化等）、官民の情報連携等による事業用地選定、地域新電力（PPS）等による地域貢献に資するエネルギーの地域還元方法の提示、災害時に有効に働く事業スキームの提示等があげられた。

#### 5. おわりに

これまでの研究により、提案システムは事業採算性が十分にあることが確認できたことから、2018年度の検討4地域、2019年度の検討6地域等を対象に引き続き実用化に向けた検討を進めていく。経済的で地域活性化につながる廃棄物資源循環が進むよう、行政、廃棄物処理会社、電力会社、プラントメーカー、投融资関係者、地元企業、地域住民が一体となって事業化がなされることを目指す。

#### 研究成果発表

- 1) 円子聖、榊原高志、西田直史、山脇敦；産業廃棄物による地域循環共生型エネルギー化施設の効果と事業化手法、第30回廃棄物資源循環学会研究発表会講演集、pp.101-102（仙台、2019）

#### 参考文献

- 1) 1600 Waste to Energy-facilities in the World,  
[http://www.seas.columbia.edu/earth/wtert/newwtert/Research/sofos/WTE\\_Plants.xlsx](http://www.seas.columbia.edu/earth/wtert/newwtert/Research/sofos/WTE_Plants.xlsx)

#### 謝辞

本研究の実施にあたりご支援を賜りました一般財団法人環境対策推進財団に心から感謝申し上げます。