

2024年オランダ・ベルギー調査報告

(資源循環、サーキュラーエコノミーの取組状況調査) 後編

調査部

カーボンニュートラルの達成に向け資源循環、サーキュラーエコノミーの取組みが国内外で活発になっている。特にサーキュラーエコノミーの取組みが進む欧州の事例は注目を集めており、日本の廃棄物処理業界やJWセンター業務の参考にするべく、現地の取組状況を把握する調査を2024年7月に実施した。

本調査で把握した結果について、前編の秋号に引き続き今回の後編では、行政の廃棄物処理・リサイクル、食品ロス削減、プラスチックリサイクル、電池リサイクルの取組みについて報告する。

参考URL

調査報告 <https://www.jwnet.or.jp/info/chousa/bunrui5.html>

機関誌調査報告

https://www.jwnet.or.jp/info/kikansi/assets/files/kikansi_202410_p9_13.pdf

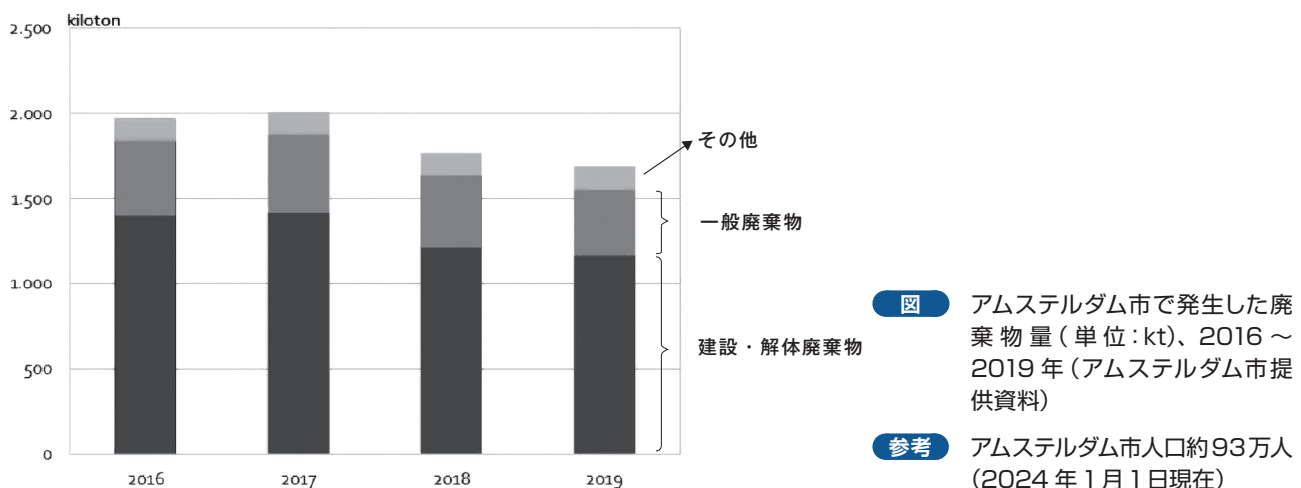
1 アムステルダム市（オランダ、行政の廃棄物処理・リサイクルの取組み）

(1) アムステルダム市の政策

オランダの首都アムステルダム市は、2015年に「2050年プラン(2050Plan)」を公表し、2050年までにアムステルダム市で完全なサーキュラーエコノミー(使用される原材料の100%をリユース又はリサイクル)を達成することを目標に掲げ、様々な政策を打ち出している。

(2) 廃棄物発生状況

オランダでは建設・解体廃棄物の排出量が最も多く、アムステルダム市も同じく建設・解体廃棄物の排出量が最も多い。コンクリートやタイルの混合物は、市内の道路改修工事により、近年、増加傾向である。



(3) 廃棄物処理

① 一般廃棄物

- 廃棄物は焼却施設の工場に搬入され、紙とガラス以外の廃棄物を生ごみ(有機系廃棄物)、プラスチック、その他に選別し、紙、ガラス、プラスチックはリサイクル、それ以外は焼却処理をしている。リサイクル品は特定のリサイクル工場に運搬される。焼却処理の廃熱は、家庭への供給のほか発電も行っている。
- ほとんどの廃棄物はオランダ国内で処理されるが、紙、ガラス、繊維くずは国外で処理、リサイクルされる場合がある。

② 建設・解体廃棄物

- 主にコンクリート、木材、プラスチック、紙、石、金属で構成される。
- アムステルダム市には、大型廃棄物（専用コンテナ）を無料で持ち込めるリサイクルステーションが6ヶ所あり、家庭のリフォームで発生する廃棄物を個人で持ち込むこともできる。
- 廃棄物は、処理業者によって分別され、90%が原料として再利用される。
- リサイクルステーションに持ち込む前の分別を呼び掛けているが、ほとんど分別されていない。

(4) サーキュラーエコノミーの取組み

- ガーデニングの廃棄物等を含む有機系廃棄物は、コンポスト化や発酵によるバイオガス発電等によりリサイクルを推進する。
- 分別してごみ箱に捨てることをプロモーションした。SNS、教育プログラム等を活用し分別を周知している。
- 市民が新聞を読まなくなった、印刷物が減少した等の理由で、紙類の廃棄物量が減少している。
- CO₂ 排出量や水質汚染等の影響を環境コストとして算出し、建築環境、消費材、食品分野で重点的に対策を講じることとしている。



写真1 ヒアリング調査出席者

2 サーキュラーエコノミーツアーを学ぶツアー in アムステルダム

本調査のコーディネーターが主催するツアーに参加し、アムステルダムで展開されている様々なサーキュラーエコノミーの取組みを視察した。主な訪問先を紹介する。

(1) CIRCL **写真2**

オランダのメガバンク ABN AMRO が建てたサーキュラーエコノミー複合施設。CIRCL は解体時の環境負荷をできるだけ少なくすることを前提に建設されており、例えば、将来的に新たな用途に使用できるように柱等に使用された木材は必要以上に太く作られている。また、建物の建設に化学接着剤は使用せず、取外し可能な金具のみを使用した。訪問時には解体することが決まっていた。



写真2 CIRCL 外観

(2) Little Plant Pantry **写真3**

アムステルダムで最初のゼロウェイストショップとして、プラスチック包装材を使用しない又は最小限にした商品を提供している。油、スパイス、発酵食品、洗剤等の商品は、包装されずに大きな容器で展示されており、消費者は量り売りで購入することができる。



写真3 Little Plant Pantry の量り売り商品（小麦粉類）

(3) De Ceuvel 写真4

アムステルダム北部の旧造船所をテクノロジー、持続可能性、芸術の最先端を行く文化都市の中心地とするべく、2012年に建築家グループがアムステルダム市から10年間のリースで確保した土地。旧造船所である特徴を生かして、老朽化した船をアップサイクルし、2014年にオフィスパークとしてオープンした。De Ceuvelには、敷地内で発生した廃棄物を外に出さないというコンセプトがあり、下水システムの代わりに堆肥トイレが設置されている（施設内のカフェには水洗トイレ設置）。



写真4 De Ceuvelし尿コンポスト装置

(4) MUD JEANS 写真5

デニム製品を製造する過程での水の節約、温室効果ガスの発生抑制を目的に、古いMUD Jeansを引き取り、新製品の原料に再利用している世界初のサーキュラーデニムブランド。事業が続く限り、いつでも購入したMUD Jeansを返却し、再生デニム生地を原料に利用できる。



写真5 MUD Jeansリサイクル過程におけるデニム繊維サンプル

3 Taste Before You Waste (オランダ、食品ロス削減取組団体)

(1) 団体活動内容

- 食品廃棄を減らし、持続可能な食習慣を促進することを目的に「Wasteless Wednesday Dinners（無駄のない水曜日のディナー）」を開催している。ディナーは冬休みと夏休みを除く毎週水曜日に開催され、地元の食料品店数店から調達した廃棄食材のみで調理される。
- 団体の活動は、単に食料品の無駄を省くだけにとどまらず、食料廃棄問題を具体的に体験してもらうことを目指している。例えば、特定の5つの食料品店から出る余剰食品を無料又はpay-as-you-feel（自分で金額を決める支払い方）で提供し、たった5つの地元の食料品店から出る大量の廃棄物を視覚的に浮き彫りにしている。

(2) 活動の運営方法

- 団体の活動資金は、イベント参加費と寄付金の組み合わせで賄われており、運営コストを最小限に抑えることに重点を置いている。毎週水曜日のディナーでは、食材は指定された食料品店から無料で調達し、イベント当日に回収することで保管費を省いている。さらに、毎週水曜日にイベントを開催することで、食料品店が廃棄食材を準備するプロセスを合理化し、取り組み全体の費用対効果にも貢献している。
- 食事の準備をボランティアに頼ることで、効果的にコストを最小限に抑え、より個人対個人のコミュニティの絆を深めることができる。一方で、ボランティアとの長期的な協力関係を維持するという課題に直面している。



写真6 Taste Before You Wasteメンバーとの意見交換

4 The One Project (ベルギー、プラスチックリサイクルコンサルタント)

(1) 企業概要

リサイクルソリューションとすぐに使えるアップサイクリングに特化して事業を展開している。さまざまな分野の専門家のグループと協力して、使用済みのプラスチック材料を新しい価値の高いソリューションにリサイクルする。リサイクルの方法と機会を革新し、リサイクルを経済的に実行可能にすると同時に、製品の品質を保護する。

(2) 事業内容

① 3Dプリンター事業

- 2018年に、世界初の再生プラスチック材料に特化した大型3Dプリンターを開発した。ペット、ポリプロピレン等の再生プラスチック材料を使用し、芸術作品、家具等の製造が可能である。
- ナイキ等の廃棄商品から建築材料(壁材等)製造の実績がある。2024年パリオリンピックでもナイキブースでプラスチックリサイクルをプロモーションした。

② ポータブル設備事業

- 移動式のポータブルリサイクル工場を開発した。さまざまな種類の使用済みプラスチックを処理できるモジュール型デザインの設備となっている。回収された廃棄物に対して洗浄、破碎等の必要なモジュールを選択し、設備を設置する。
- この設備は任意の場所に設置でき、小規模なエコシステムが必要な地域の廃棄物処理を実現する。この設備を使用することにより、廃棄プラスチックを輸送しなくても済む代わりに、クリーンで洗浄されたフレークの輸送が可能となる。

③ データトレーサビリティ事業

- イベントのスポンサーから、イベントから発生する廃棄物のリサイクル率を可視化するニーズがあり、システムを開発することとなった。毎年開催するイベントでは、リサイクル率の経年変化を把握することができるので、回収方法の改善等に活用されている。
- イベントに使用するカップの納品時の重量、使用済みカップの回収個数、パッケージメーカーに返却した重量等の情報をアプリケーションに登録し、使用済みカップの回収率、リサイクル率の向上に情報を活用している。クライアントは目標進捗を追跡し、CO₂排出量の確認、材料のトレーサビリティ強化、効率改善を行い、廃棄物ゼロへのコミットメントを示すことができる。

(3) プラスチックリサイクルの課題

- オランダでは、使い捨て容器の使用の規制が強化されており、イベントでポリエチレンの使い捨てカップを使用する場合は、多くの申請書類の作成が必要になる。
- 一方で、硬いポリプロピレンカップを繰り返し使用した場合は、洗浄するために大量の水が必要である。
- The One Projectは、ポリエチレンのカップを使い捨てではなく、欧州でリサイクルして循環する方法がよいと考えている。

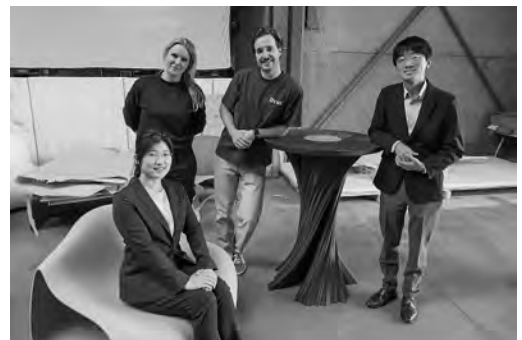


写真7 The One Project メンバーと

5 Bebat（ベルギー、バッテリーリサイクル企業）

（1）企業概要

環境保全のために、バッテリーを安全、効率的に回収、リサイクルする仕組みを構築している。Bebat のバッテリー回収、リサイクル事業には、約 5,000 社の企業が参加しており、約 25,000 ヶ所の回収場所を設置し、年間 3,907t のバッテリーを回収している。収集可能なバッテリーの 90% 以上を回収している。

（2）バッテリー回収システム

- 平均して 400m ごとに 1 つの回収場所があり、1 つの回収場所は約 500 人が利用できる規模となっている。消費者は、どのような小型バッテリーでも無料で持ち込める。
- 紙製で組立式の BOX（約 8cm 四方）を各世帯に配布しており、この BOX に入るサイズのバッテリーは、学校、小売店に設置している容器 **写真 8** に投入、BOX に入らないサイズのバッテリーは、自治体のリサイクルセンターに持ち込むことを周知している。



写真 8 バッテリー回収容器

（3）バッテリー回収容器

- 回収容器には充填率センサーが取り付けられており、容器が満杯になると自動的に Bebat に通知される。また、温度センサーがアラームを発し、火災発生時にも Bebat に通知される。
- 火災の対策として防火箱を開発し、特許を取得している。防火箱は海外にも輸出をしている。

（4）バッテリー選別

- 選別は、前処理、手選別、機械選別等の方法で行っている。2024～2025 年に AI 搭載の X 線選別システムの導入を予定している。これにより、一次、二次バッテリーを分け、ニッケル等の希少金属の回収率を上げることができる。
- バッテリーの保管、選別作業は火災のリスクが高いため、短時間での選別と温度管理が重要である。バッテリー製造段階で火災防止の設計を検討する動きもある。

（5）EV バッテリーリサイクル

- 欧州では毎年 3～5 万 t の EV バッテリーが廃棄されており、2030 年までに 60 万 t になると予想されている。
- EV バッテリー回収専門の会社を設立し、EV バッテリーの情報を一元管理しており、廃棄バッテリーの持込先などがシステム上で把握可能となっている。
- リサイクルキャパシティが不足している。特に日本のメーカーの参入が見られない。

（6）バッテリーパスポート

欧州におけるバッテリーパスポートの運用は協議段階であるが、パスポート情報から以下のメリットが得られる。

- ▶ バッテリーの製造者、販売者等の起源がわかると、バッテリーの回収、処理費用の請求先が特定できる。



写真 9 ヒアリング調査出席者、対応者は写真一番右の Mr.Peter Coonen (Managing Director) と写真一番左の Ms.Nele Peeters (Director Marketing, Operations and Innovation)

- ▶ パスポート情報から含有物質を把握することで、リサイクルする際の注意事項がわかり、バッテリーの回収、選別作業の安全性の向上にも寄与する。また、リサイクル方法や処理費用も変化することが考えられる。
- ▶ パスポート情報から使用可能なバッテリーを把握し、リユースすることが可能となる。

謝辞

調査先の調整、調査実施に多大なご尽力をいただいた北谷拓真氏に感謝申し上げます。

参考資料

- 安居昭博著、「サーキュラーエコノミー実践 オランダに探るビジネスモデル」、学芸出版社、2021年
- City of Amsterdam, “Waste and recycling”
URL <https://www.amsterdam.nl/en/waste-recycling/>
- City of Amsterdam, “Implementation Agenda for a Circular Amsterdam 2023-2026”
URL <https://www.shareyourgreendesign.com/research/implementation-agenda-for-a-circular-amsterdam-2023-2026/#:~:text=The%20Implementation%20Agenda%20for%20a,transition%20to%20a%20circular%20economy.>
- Circular Economy Indicators Coalition
URL <https://pacecircular.org/circular-economy-indicators-coalition-0>
- CIRCL
URL <https://circl.nl/themakingof/en/>
- Little Plant Pantry
URL <https://littleplantpantry.com/>
- De Ceuvel
URL <https://deceuvel.nl/en/>
- MUD JEANS
URL <https://mudjeans.com/>
- Taste before you waste
URL <https://www.tastebeforeyouwaste.org/>
- The One Project
URL <https://www.theoneproject.eu/>
- Bebat
URL <https://www.bebat.be/en/homepage>