

循環・3Rリレーセミナー
2022/01/31 13:30-16:30 (web)

ネットゼロ社会のプラスチック資源循環： 水平リサイクルの重要性

叡啓大学ソーシャルシステムデザイン学部 特任教授
神戸大学名誉教授・工学博士
NPO法人ごみじゃぱん代表理事

石川雅紀

内容：

1. プラスチックの代替・3R
2. ネットゼロ社会のプラスチックリサイクル
3. プラスチックリサイクルの課題
4. 水平リサイクルと環境プレミアム
5. その他のプラスチックで始まったチャレンジ
6. 結び

プラスチックは他素材で代替できるか？

大部分の製品で機能を保って代替できる材料は無い

1. ガス透過性、耐水性、電気絶縁性、柔軟性、透明性を兼ね備えた素材は無い。
2. 化学修飾、複合化によって幅広い物性を持たせることが出来る。

プラスチックは他素材で代替できるか？

- 素材の価値を物性値で測るのであれば、代替は出来ず、忍耐するほか無い。
- 素材の価値を感性で評価するのであれば、「不便」が「喜び」、「あるべき姿」、「面白さ」となる場合もある。

機能的価値が高い製品、用途：3R>素材代替

ネットゼロ社会のリサイクルは今と同じか？

ネットゼロ社会の焼却は高くつく

1. 化石燃料起源のCO₂排出量は大幅に減っている。
2. 化石燃料起源のCO₂排出活動は、排出量と同量の吸収が義務づけられる。自分で吸収できない場合は“排出権/吸収実績”を買う、“炭素税”を払わねばならない。
→カーボンプライシング
3. エネルギーは脱炭素化している。
→エネルギー回収しても“炭素コスト”は逃れられない。

2R：リデュース、リユース

1. リデュースの経済合理性は高くなる。
 - a. 軽量化は経済合理性からすすむ。
 - b. シェアリングなども価値観の変化と経済合理性が相まってすすむ。
2. リユースもITインフラの整備、価値観の変化、経済合理性が相まってすすむ。

3種の有効利用法：2種のリサイクルとリカバリー

1. マテリアルリサイクル
2. ケミカルリサイクル
 - a. 高炉還元剤、コークス炉ガス化
 - b. ガス化してアンモニア生産
 - c. 液化/ガス化して石油化学原料
3. サーマルリカバリー

3種の有効利用法の特徴

1. マテリアルリサイクル/ケミカルリサイクル
 - 環境面/資源面は優れているが経済性が劣る
2. サーマルリカバリー
 - 経済性は優れているが環境面/資源面で劣る

サーマルリカバリーは選択肢では無くなる

1. サーマルリカバリーではプラスチックに含まれる炭素は全てCO₂として排出され、同量の吸収が義務づけられる。
2. サーマルリカバリーの経済的優位性は失われている。

マテリアルリサイクルは大幅な改善が必要

1. 容リプラスチックのマテリアルリサイクルの製品歩留まりは45%。55%はサーマルリカバリー
2. サーマルリカバリーは選択肢ではないので、現状の容リプラスチックのマテリアルリサイクルは大幅な改善が必要。

ケミカルリサイクルも石油化学原料化以外は選択肢では無い

1. 高炉還元剤、コークス炉ガス化では、プラスチックに含まれる炭素は全てCO₂として排出されており、大幅なコスト増。
2. 液化/ガス化して石油化学原料化は可能性がある。
ある。

ネットゼロ社会でのプラスチックリサイクル

1. 現在よりも効率の良い/歩留まりの高いマテリアルリサイクル。
2. 石油化学原料として利用するケミカルリサイクル。

現状のリサイクル技術の課題

マテリアルリサイクル

1. 歩留まりの向上
2. 経済性の改善

成功事例：PET ボトルのリサイクル

1. 回収率96%以上(2020)
2. リサイクル率（製品歩留まり）88%以上(2020)
3. 環境プレミアムの実現による経済性改善
 - 近年は世界的に再生PET樹脂価格がバージン樹脂価格を上回っている。

PETボトルリサイクルのこれまでの進展

		処理フロー	経済価値
ごみ処理期	-1995年	廃棄物処理	—
制度リサイクル前期	1996-2005	主にカスケードリサイクル	—
制度リサイクル後期	2006-2019	容り法での水平リサイクル進展	+ —
循環経済期	2020-	自主的水平リサイクルの進展	+

PET ボトルのリサイクルが成功した理由

1. 単一素材で消費者が容易に分別できる
2. 容リ制度によるリサイクル市場の創出
3. EU政策による再生樹脂需要の創出
4. **水平リサイクルによる環境プレミアムの実現**

水平リサイクルと環境プレミアム

1. 自社製品の原料として使えるものを回収する。
 - 組成、成分は安定する。
2. 回収対象物の供給は限られる。
 - 量が少なく、薄く広い範囲で発生するので回収コストが高い。
 - 大規模化した段階では、量が限られているので価格が高騰する。

⇒環境プレミアム

水平リサイクルの課題と対策

高い回収コスト

- 消費者、小売店など他の主体との連携による効率化
- 同業他社との連携による量的拡大

ポストコンシューマー素材供給の硬直性

- 環境プレミアム顕示化による経済性確保
- 使用済製品に関しては市場メカニズムは無力
- 静脈の入り口では連携/協力が必須

環境プレミアム

マテリアルリサイクル

- PETボトルについて実現している。
- 適用製品範囲は狭い

ケミカルリサイクル

- マスバランス方式は必須か？
- ブランド価値が重要な製品、企業では成立する可能性あり。

詳細は、環境ビジネスオンライン2021/11/26 水平リサイクルの意義第2回 石川雅紀 参照
<https://www.kankyo-business.jp/column/030064.php>

ケミカルリサイクルと素材産業の役割

ケミカルリサイクル

- 技術開発と投資は素材産業の役割。
- これから企業戦略では、製品のライフサイクルを考える事が必須。
- 製品の消費段階ではライフスタイルの影響が大きく、消費者の価値観の変化をどう捉えるか、どう働きかけるかがキーとなる。
- 素材産業は優れた物性の素材を提案するだけにとどまってはられない。

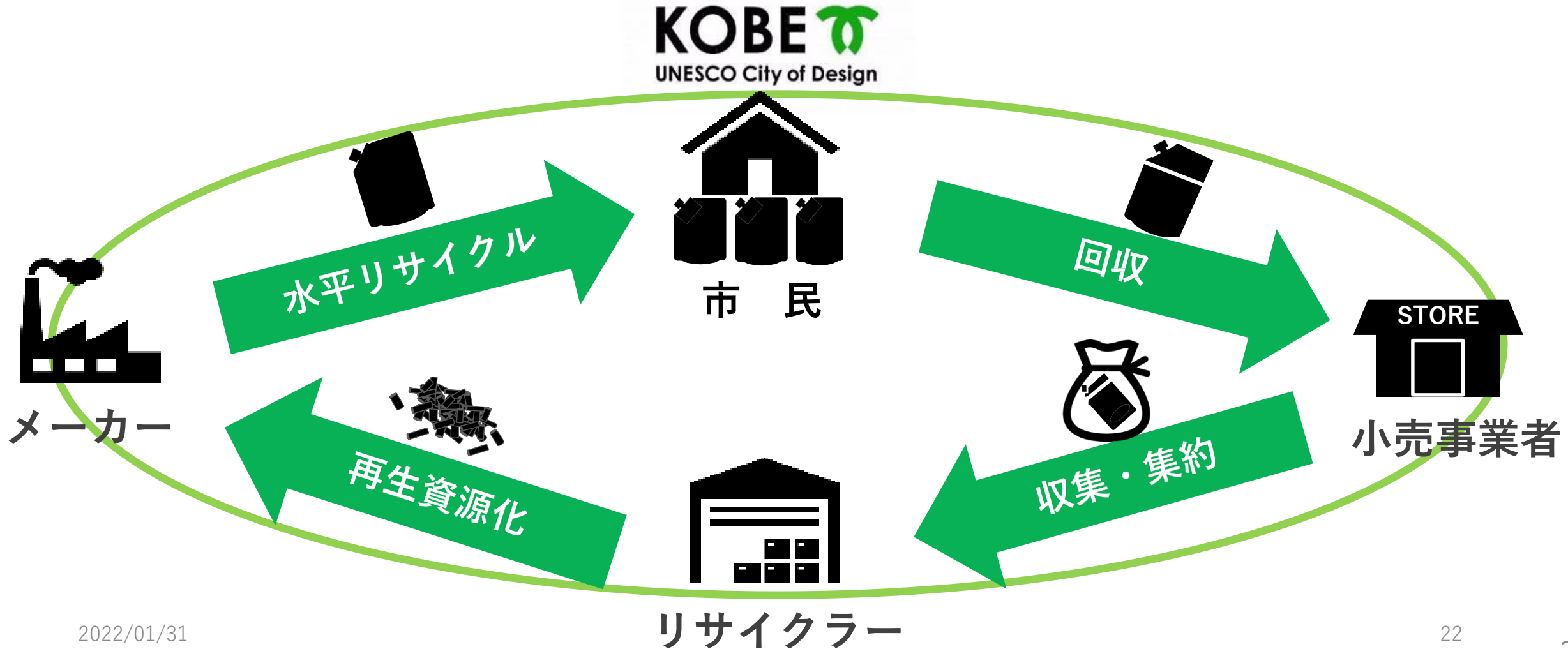
始まったチャレンジ：PETボトル以外のプラスチック

神戸プラスチックネクスト：

みんなでつなげよう。詰め替えパックのリサイクル

つめかえパックを水平リサイクルに

製造・販売・回収・再生のリサイクルループ



水平リサイクルとは

回収したつめかえパックを、つめかえパックにリサイクル

- ・ リサイクルが、わかりやすく見える、実感できる
- ・ 日本発の高度な技術開発の促進につながる

天然資源の消費を抑える水平リサイクルは
循環型社会への強力な駆動力となる

つめかえパックリサイクルに挑戦

つめかえパックのメリット

- 本体ボトルに比べ、プラスチック使用量は70～80%削減
- 日用品全体に占めるつめかえパックなどの販売シェアは約80%

これまでリサイクルに苦戦

- 多層構造であることから、マテリアルリサイクルが困難

実現には多くの問題が



メーカー

- 水平リサイクルの技術開発に向けて、
- ・ボリュームのある使用済み製品が必要だが、回収する手段がない。
 - ・膨大な研究開発費が必要であり、そのコストを1社で負担するのは厳しい。 など



小売り

- 水平リサイクルの仕組み構築に向けて、
- ・店頭回収して協力したいが、選別、再生する手段がない。
 - ・必要とされる使用済み製品の回収は、1社単体での回収だけでは難しい。 など

プロジェクトチームが動き出す

みんなの思いが神戸でつながった



神戸大学発の環境NPO法人ごみじゃぱん

- ・長年にわたり減装商品活動など
廃棄物問題に取り組む市民団体

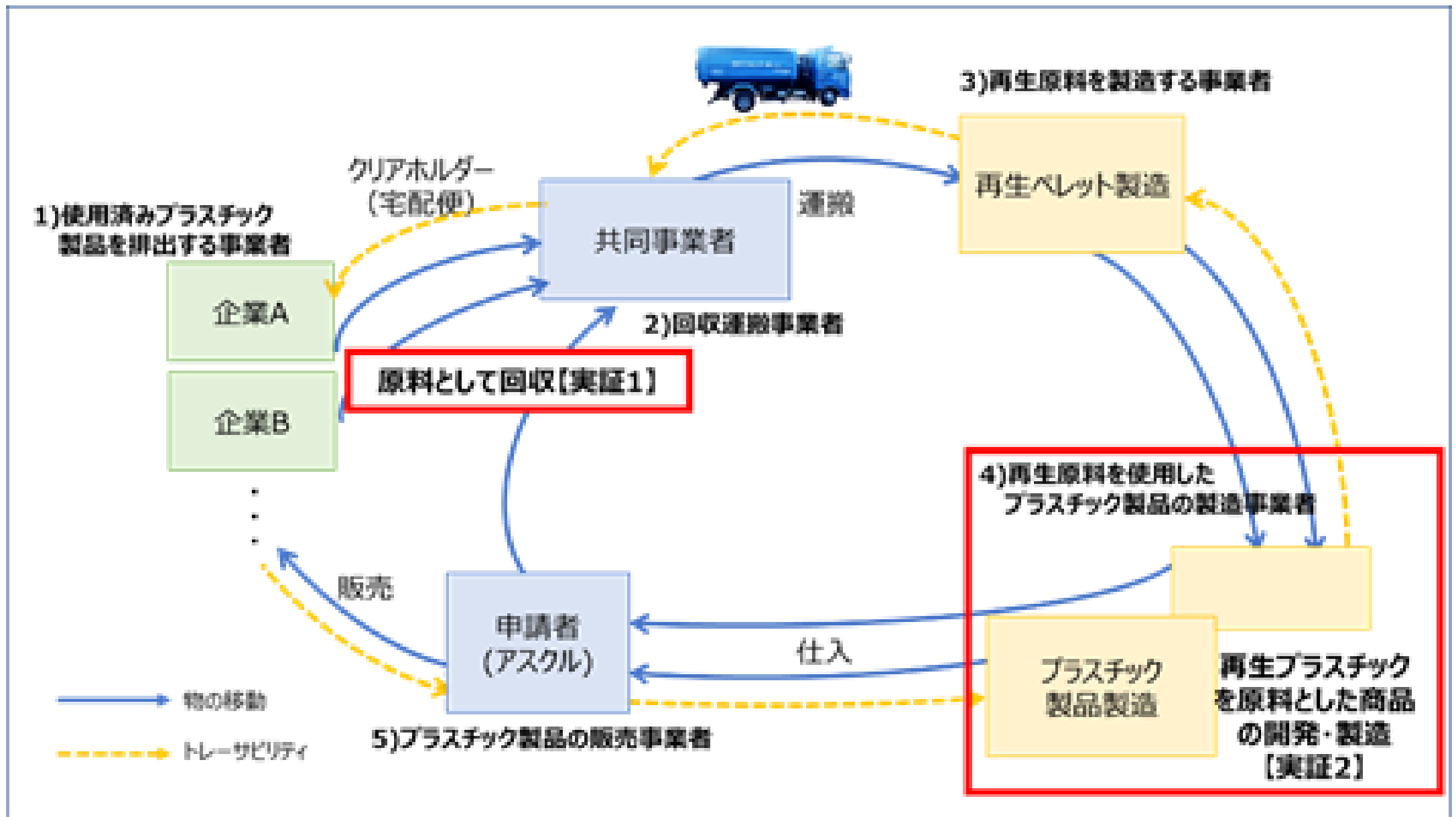


始まったチャレンジ

クリアフォルダー回収：

特徴

1. 単一素材、排出者の分別容易
2. 排出源が薄く、広く広がっている
3. 排出者が参加しやすい
4. 再生製品の販路としても期待できる



結び

水平リサイクルは、

- 生産者責任の自主的拡大
- 循環型社会移行の強力なドライバー