

自治体/学校給食担当者各位

自治体向け提案書

市独自（学校給食）の事業系廃棄物再生利用個別指定を活かし、 PP/PE 手袋・ニトリル手袋の水平リサイクルモデル構築に関する提案

背景

全国の知見者に参加頂く研究会 p-ogiso（海ごみから革新的な社会を考える会）を開設し、調査している。

「^{やまと}倭は国のまほろば、^{たた}畳なづく^{あをかき}青垣、^{やまごも}山籠れる^{うるは}倭やまとし麗し」と唱われてきた日本の河川や海岸が、便利なプラスチックに侵され始めた。小魚の内臓にはマイクロプラスチックが蓄積、沿岸域の水深 10 メートル以内にはプラスチックシートが浮遊、この浮遊するプラスチックシートが、先々港湾の原子力発電所や船舶の冷却水系統を閉塞し始めた時に「何が起きるか?」この経済安全保障に関わる弱点が「国交省・経産省・環境省・水産庁」の海洋環境改善政策の担当者には見えていない。よって、学校給食市場の事業体験を基に、水平リサイクルの仕組みづくりを以下に紹介する。

課題認識

（1）自治体の現状

全国の学校給食（対象：小中学生約 650 万人）で使用される PP/PE 手袋など（食品包装資材含む）約 2 万トンから 4 万トン/年（推定）は、現在可燃ごみとして焼却処理されている。立派な焼却施設を持つ中核都市といえども PP/PE 手袋など（食品包装資材含む）を全国に整備されたリサイクルポート 22 港に持ち込み、海上輸送で資源化（マテリアル化・ケミカル化）する全国回収のサプライチェーンを創り上げればすべて資源となる。保育・病院・介護・社員・学生・自衛隊などの給食施設を併せると 10 万トンを超える重要鉱物である。この素材が均一で再生利用に適している PP/PE 手袋などが、技術革新により経済安全保障を支える資源として捉えることができる日本になりました。この全国回収の静脈物流は、重要鉱物保護法に指定された 12 品目の全国回収に利用でき、また海岸漂着ごみの全国回収に繋ぐことで増え続ける海岸漂着ごみ予算の削減に貢献する。

法制度を活用し官民連携で回収

①プラ新法に基づく自主回収認定制度は、製造・販売事業者が主体となり、自治体の一般廃棄物処理ルートを使用せずに、独自の回収スキームを構築できる制度である。

②市独自（学校給食）の事業系廃棄物再生利用個別指定の適用

自治体は、廃棄物処理法第 6 条の 3 に基づき、事業系廃棄物の再生利用を促進するため特定品目を個別指定することで回収は可能。

（1）学校給食の PP/PE 手袋を「再生利用個別指定品目」に位置付ける意義

自治体（排出事業者）が PP/PE 手袋を個別指定することで、以下が成立する。

- 行政として「再生利用ルート」を公式に認める
- 自治体（排出事業者）が分別・保管しやすくなる
- 自主回収事業者が回収するルートが行政制度と整合
- 行政の循環型社会形成計画に位置付け可能

（2）法的な壁を適法にクリアする仕組み

学校給食の PP/PE 手袋とニトリル手袋を「市独自の再生利用個別指定品目」として明確化することで、

- 行政として「焼却以外の処理ルート」を公式に認める
- 自主回収事業者による回収が、行政制度と矛盾しない
- 自治体（排出事業者）の分別・保管が条例・規則に基づく行為となる

→ プラ新法の自主回収認定と完全に整合し、法的な壁を適法にクリアできる。

③自治体への導入メリット

(1) 法的整合性の確保

- 市独自（学校給食）の事業系廃棄物再生利用個別指定 → 二重の制度的裏付けにより行政として適法に導入可能。

(2) 環境負荷の低減

- 焼却量の削減
- CO₂排出量の削減
- 循環型社会形成計画への貢献

(3) 環境教育効果

プラ水平リサイクルは「生きた教材」となるが、学校給食衛生管理基準の「絶対的厳守・食中毒リスクの徹底排除」から水平リサイクルのプロセスは、「衛生面での安全性を 100%担保」することが重要である。

よって、「学校は教育と素材分別に専念」し、「衛生リスクの伴う作業はプロに任せる」という役割分担である。調査により「現場の負担にならず、素晴らしい食育になる」というグランドデザインが描けた。

◆ 給食市場で使われるプラ消耗品（PE/PP 中心）

① 手袋（PE・TPE・ニトリル）

- **PE 手袋（ポリエチレン）→ PE/TPE は水平リサイクルへ**
- TPE 手袋（熱可塑性エラストマー）→ PE/TPE は水平リサイクル
- ニトリル手袋（NBR）→ **ゴム業界ラインへ**

② 米袋（PE 単層 or ラミネート）

- 5kg・10kg の米袋→PE 単層のものは**水平リサイクルへ**
- PET/NY/PE ラミネート→**製造元業界へ**

③ 給食用ポリ袋（PE）→ PE100%なので**水平リサイクルに最適**

- 食材の一時保管
- 下処理用
- 廃棄物用

④ エプロン（PE・PP・PVC・PET）

- 使い捨て PE エプロン→ PE は**水平リサイクルへ**
- 布+樹脂コート（PET/PU）→**製造元業界へ**
- PVC エプロン →ガス化へ

⑤ 調理工程で使うラップ（PE 系）

- 業務用ラップ（ポリエチレン系） → PE なので**水平リサイクルへ**

⑥ バット・コンテナ用の内袋（PE）→ PE 単一素材で**水平リサイクルへ**

- ステンレスバットに敷く内袋
- 食材の衛生保持用

⑦ ヘアキャップ（PP 不織布）

- PP スパンボンド不織布 → PP100%で**水平リサイクルへ**

⑧ シューズカバー（PE）

- 食品工場と同じ仕様 → PE100%で**水平リサイクル**へ

⑨ アームカバー (PE/PP)

- PE フィルム製→水平リサイクル可能

⑩ 使い捨て前掛け (PE)

- 給食当番の児童用 → PE100%で**水平リサイクル**へ

◆ **食品包装フィルムは PET/NY/PE のラミネートが多い**

ラミネート袋・アルミ蒸着袋・多層乾物包装・ニトリル手袋 (NBR) →**製造元業界**へ

- **乾物包装** (昆布・わかめ・しいたけ) → **混合材・ラミネートは製造元業界**へ
- パン袋 (PP) →**水平リサイクル可能**
- 野菜袋 (PE) →**水平リサイクル可能**
- 冷凍食品の外袋 (PE/PP) →**水平リサイクル可能**

食材の小分け袋 (PE) →水平リサイクル可能

◆ **乾物包装で最も多いフィルム構成**

① 外層：PET (ポリエステル)

② 中間層：アルミ蒸着 or EVOH (バリア層)

③ 内層：LLDPE または CPP (シーラント層)

乾物は「湿気・酸素」に弱いので高い防湿性・酸素バリア性が必須。

→ PET/蒸着 PET/NY + LLDPE/CPP の多層構成が最も一般的。

(2) 課題

- 焼却量の増加による環境負荷
- 再生材の国内供給不足
- 排出事業者の分別・保管負担
- トレーサビリティの欠如による再生材品質の不安定化
- 行政として「一般廃棄物の扱い」をどう整理するかという法的課題

1. 提案目的

本提案は、市独自 (学校給食) の事業系廃棄物再生利用個別指定制度と(株)おぎそがプラ新法の自主回収認定制度 (申請予定) とを併用することで、回収し再生材として食品包装メーカーへ供給する水平リサイクルのサプライチェーンモデルを構築することが可能である。よって、この全国の学校給食現場の循環資源を海上物流でつなぐサプライチェーンの構築 (**Regenerative Business Model**) を目的としている。

この提案には、海ごみ調査で10年前面談したジャパンナノコート (代表：島田 誠之氏) と事業連携し、氏が保有する常温乾燥シリカバインダーや**ナノコーティング技術**「1 mm の100万分の1 (=1/1,000,000 mm) が1ナノ (nm)」の「**1ナノから10までのシングルナノ技術**」を応用した**プラ水平リサイクル構想を記述している**。給食施設には、既に食器洗浄後と90度の消毒保管庫があり、給食施設に必ず備わっている「食器洗浄機」と「90℃の消毒保管庫」という既存インフラを活用して、回収手袋の再生利用 (洗浄・熱風乾燥・殺菌) を行うというアイデアは、非常に現実的であり、極めて優れた着眼点です。新規に巨大なプラントや専用設備を投資するコストを省き、「全国にある既存の施設 (給食センター等) をそのまま資源循環の地域拠点に変える」という、究極のローカル循環モデル (静脈物流システム) になり得ます。

1. 90℃という温度が「手袋の乾燥」と「ナノシリカの定着」に完璧にフィットする

使い捨て手袋 (ニトリルやポリエチレン、PVC など) は、一般的に100℃~120℃程度までの耐熱性を持っています。つまり、90℃の消毒保管庫は、手袋を溶かしたり変形させたりすることなく、安全かつ超高速に水分を「熱風乾燥」させるために最適な温度帯です。

2. この「アルコール揮発」の知見がそのまま活きる

この技術（シリカバインダー）は、アルコール溶剤が蒸発する際にナノ粒子が自己組織化して膜を作るメカニズムを持っています。食器洗浄機の「すすぎ工程（または最後のディップ工程）」において、島田氏のナノ液剤（超撥水、または抗菌・揮発促進剤）を極微量に投入することで、90℃の保管庫に入れた瞬間に水分とアルコール成分が一気に揮発し、一瞬で乾燥とナノコーティング（再生）が完了するという超効率的なラインが組めます。

3. 「衛生面」のハードルをクリアできる

手袋を再生する上で最大の懸念は「前ユーザーの菌や汚れの残留」ですが、給食センターの洗浄・90℃熱風消毒というプロセスそのものが、厚生労働省の「大量調理施設衛生管理マニュアル」に準拠した最高レベルの殺菌実績を持っています。ここに島田氏の「抗ウイルス・抗菌ナノ技術」が加われば、「新品以上に無菌で安全な再生プラスチック原料（または再生手袋）」が担保できます。

「学校は教育として分別」・「産廃業者は洗浄・粉碎・密閉保管・原料化」という役割を分担することで、環境省が進めるプラ新法の理念にも完全に合致する。本提案は、過日、津市学校給食プラ素材を調査するモデル事業（学校給食×PP/PE 手袋回収）を全国の自治体内に波及と実装可能性を図るものである。

2. 安心なリサイクル手袋のエコマーク登録は可能

○プラスチック製手袋：No.128「日用品」分類Iでは、以下の通りである。

No.128「日用品 Version1.30」 分類I. ゴムホース・手袋・マット等ゴム製品

<https://www.ecomark.jp/nintei/128.html>

○ポストコンシューマ材料のみを使用する製品は、製品に使用する全原料ポリマー中の再生ポリマーの質量割合が50%以上であること。

○安全性・食品衛生法を厳守する再生プラスチックで作る食品接触用手袋は、食品衛生法に適合させることは可能だが条件を満たさないと抵触する。特に重要なのは①ポジティブリスト適合、②再生材の安全性証明（代理汚染試験等）、③製造管理の3点（下記3項目）である。

3. 素材別の水平リサイクル構造（PP/PE × ニトリル）

(1) PP/PE 手袋（学校給食）

- 素材が均一で再生材化が容易
- 津市調査モデル事業で高品質な再生ペレット化は可能
- 東京パックへ供給し、食品包装材として再利用

(2) ニトリル手袋（医療・介護・食品衛生）

輸入依存のニトリル手袋であったが、ショーワグローブ(株)の製造拠点が稼働し素材仕様が安定、国内回収→再生のルートが構築され始めたが、ニトリルはゴム業界につながることが最適と考える。

4. 津市で学校給食素材の調査を開始

自治体（排出事業者）には、給食のデザートや調味料、パンなどの食品包装フィルムは、中身の酸化を防いだり、破れにくくしたりするために異なる素材（PP、PET、PE、アルミなど）が何層にも重なった「複合フィルム（マルチレイヤー）」が存在することを認識して頂きたい。これらが混ざると、粉碎しても質の高いリサイクル原料にならず、手袋への水平リサイクルが技術的に難しくなる。

5. (株)おぎそは、ナノ技術のジャパンナノコートと「pool」技術のレコテック(株)と連携し、資源循環データプラットフォームを創り上げる。

(1) 衛生面：月1回収でも安全に運用可能

学校給食のPP/PE 手袋は以下の特性により、月1回の回収頻度でも衛生的に保管できる。

- 乾式廃棄物で腐敗しない

- 自治体（排出事業者）側で密閉容器保管が可能
- pool で排出日・保管量・容器状態を記録
- 回収時に異物混入率をデータ化し、再生工程で品質管理に活用

→ 自治体（排出事業者）の衛生管理基準を満たす運用が可能。

(2) トレーサビリティの確保

「pool」により、以下の情報を自治体・排出事業者・再生材メーカーが共有できる。

- 排出量
- 回収量
- 異物混入率
- CO₂削減量
- 再生材の出荷先

→ 自治体（排出事業者）は循環実績・政策評価に活用でき、自治体のゼロカーボン戦略に活用可能。

*レコテック「pool」による回収管理・衛生管理・トレーサビリティ

レコテック(株)は、都市の廃棄物をデータで資源に変える日本唯一の 資源循環データインフラ企業である。自治体・商業施設・工場・イベントなどの廃棄物排出量をリアルタイムで可視化し、循環型サプライチェーンを構築する事業ソフト「pool」を中核事業として展開。この「pool」とは、排出 → 回収 → 調達の3つの現場をひとつのデータ基盤でつなぐ、日本唯一の資源循環インフラであり、都市の廃棄物を「誰が・どこで・何を・どれだけ」排出しているかを一次データ（実測値）で記録し、静脈物流・電子マニフェスト・Scope3・排出量・再生材調達までを一気通貫で管理する“都市の循環を動かす OS（オペレーティングシステム）”と言える。

[プラスチック資源を循環させる pool 事業、プラ新法の大臣認定を活用し関東全域に拡大 | レコテック株式会社のプレスリリース](#)

事業の全体像

① 自校式学校給食施設・学校給食センター（排出源）

- PP/PE 手袋、食材包装材、軟質フィルム
 - 樹脂判別ハンディセンサーで素材判別（PE/PP/PS 等）
 - 排出量・素材種類をデジタル記録（POOL/リコー循環プラットフォーム）
- （ミルクラン共同回収：週1～2回）



② 地域回収拠点（環境清掃事務所・産廃業者）

- 複数の給食施設の軟質廃プラを共同回収
 - 圧縮・一時保管（素材別：PP/PE/PS）
 - 排出量・CO₂削減量をリアルタイム可視化
- （中間処理施設へ輸送）



③ 静脈物流（中間処理・再生原料化）

- ナノ洗浄機で素材別に破碎・洗浄（p-ogiso モデル：ナノ洗浄+PFAS 分解）
 - 食品衛生レベル（安心・安全）の再生原料化（手袋・包装材を食品接触材へ戻す）
 - PP/PE ペレット化（OEM 押出適合）
 - 品質データを自治体・排出源へフィードバック
- （OEM メーカーへ供給）



④ OEM メーカー（食品接触材の手袋・食品包装材に再生）

- 再生 PP/PE を 50% 配合した水平リサイクル製品を製造
- 学校給食センターへエコマーク商品として再び納品（食育）
- 自治体へ CO₂削減量・循環率を報告
（地域循環の可視化）



⑤ 自治体（循環の見える化・再利用）

- エコマーク商品の再生手袋・再生包装材を給食で使用（水平リサイクル）
- 再生材の使用による循環の見える化
- CO₂削減量の公表・環境教育での活用（小中学校）
- 地域清掃活動で再生ポリ袋を使用（瀬戸市モデル）

6. ナノ技術で洗浄

PP/PE 手袋は「薄肉フィルム系」であり、以下の理由で洗浄が非常に容易である。

- 油分が少ない
- 乾式廃棄物で腐敗しない
- 薄肉なので洗浄効率が低い
- 異物混入率が低い（学校給食は特に低い）

よって、ナノバブル分解技術（以下の 3 点が特徴）を引用する。

- 水中に大量のナノバブルを生成し、その界面で反応分解を発生させる技術。
- 水道法で規制対象となった PFAS（有機フッ素化合物）を分解可能。
- ナノバブル量が多いほど、有機物の分解速度が向上。

学校から回収した使用済み手袋やフィルムを「ナノ洗浄」「粉碎」「密閉保管」と一元管理する。産廃業者は、ナノ洗浄で超高度洗浄・乾燥まで行い、両社が求める品質を確保し、送付することで水平リサイクルに必要な静脈物流システムは完成する。

（1）技術連携：萩原工業・いそのによる再生材化

萩原工業(株)は、回収した PP/PE 手袋は、萩原工業(株)および(株)いそのが連携した再生原料化技術により、高品質な再生ペレットに加工される。

- 異物除去
- 洗浄
- ペレタイズ
- PP/PE 混合材の安定加工

→ 食品包装用途に耐える品質の再生材が製造可能。

7. 水平リサイクルに挑む東京パック(株)へ再生材を供給

再生ペレットは、手袋メーカーの東京パック株式会社に供給されリサイクル手袋として再利用する。

（自治体にとっての意義）

- 自治体（排出事業者）で排出された資源が、国内メーカーの製品として循環
- 国産 PCR 材の供給拡大に寄与
- 循環実績を自治体（排出事業者）が把握でき、政策評価に活用可能

→ 自治体（排出事業者）で「排出 → 回収 → 再生 → 製品化 → 再利用」の循環が完結する。

8. 水平リサイクルが技術的に可能である理由

（1）素材特性が均一（PP/PE/TPE）

使い捨て手袋は単一素材で構成されているが、素材判別機で異物混入が少なく、再生材化に適する。

(2) ナノ洗浄で素材の洗浄効率が高い

(3) ペレット化後の品質が安定

PP/PE 混合材の再生技術により、食品包装用途にも耐える物性を確保。

(4) pool による品質データ管理

自治体（排出事業者）元まで遡れるトレーサビリティが確保され、品質保証が可能。

→ 自治体（排出事業者）が「水平リサイクルが技術的に可能である」と説明できる裏付けが揃っている。

PP/PE 手袋 → 再生ペレット → 東京パック(株)へ供給

ニトリル手袋 → ケミカルリサイクル → ガス化ラインへ

素材別の再生ルートを確立し、自治体（排出事業者）で排出される手袋や食品包装フィルム等は、すべて循環ルートに乗せることが可能となる。

メリット・コスト比較の一覧表

導入対象（規模・方式）	主なメリット（導入の動機）	主なコスト・運用負荷（ボトルネック）
津市教育委員会 （直営自校式：40 校）	・ 最大の食育・環境教育効果 （児童の分別） ・ 月に位階の回収が可能か？ 作業負荷の低減・産廃業者との柔軟な 連携	・ 40 の学校現場ごとの徹底した指導負荷 ・ 40 校を回る収集運搬コストの高騰 ・ 学校ごとの保管スペース確保

1. 津市教育委員会（直営自校式・40 校）の分析（全国モデルになる可能性がある）

津市教育委員会の直営自校式 40 校において、現在行われている「市営の収集車（直営または市委託）による日常のごみ回収ルート」をそのまま活用し、中継基地となる市の焼却施設（クリーンセンター等）で密閉保管した上で、月 1 回まとめて静脈物流（リサイクル）側へ引き渡すという手法は、運搬コストを一激で最小化できる極めて合理的かつ極めて強力な打開策である。

- ・ メリット（教育的価値の最大化）

自校式であるため、栄養教諭や教員と調理員が密に連携している。「自分たちの学校の調理室で使われた手袋やパンの袋がこうして集まる」というプロセスを、子供たちの目の前で「生きた食育・環境教育」として最も深く落とし込める。

- ・ コスト削減

ナノ技術とレコテックが連携することで、プラの回収は月 1 回が可能では？と考えている。

ここに繋ぐためには、津市と関係者による協議が必要である。

以上

海ごみから革新的な社会を考える会

Party of Ocean Green Innovative Society(p-ogiso)

循環プロバイダー 小木曾 順務

(株)おぎそ役員

いわむら一斎塾/高梁方谷会/安岡正篤郷学研修所

令和人間塾・人間学 lab. 会員