

9. まとめ

平成 22 年度のモデル事業の成果を含めて、本調査の成果を取りまとめた。

9.1 モデル事業の成果

① モデル事業に関連する事業者間の連携強化

- 北九州市で、エコタウン事業者以外の資源化事業者との連携のポテンシャルが具体的に
なった。
- 川崎市や大阪府で、エコタウン事業者間の新たな連携パターンを実証できた。

② 検証過程を通じた課題・実現可能性の具体化

- 川崎市では、高塩素 RPF の利用可能条件が実証で具体化。
- 北海道では、焼却灰の冬季の鉄道コンテナ輸送でも、凍結の可能性が低いことが検証さ
れた（現状で確認できている検証項目として例示）。
- 秋田県では、排出事業者が混合ごみから廃プラの分別を実施した上で巡回用に排出する
ことができ、一定量の廃プラ収集が実現。

9.2 事業化の推進に向けて

- 川崎市では、燃焼実験先での継続的な RPF 利用を検討予定
 - 実証実験で利用可能性が証明。供給条件など具体的に調整。
- 北九州市では、モデル事業対象の実現可能性を検証
 - 関連事業者はコスト条件が見合えば事業化を検討
- 北海道では、焼却灰利用を想定した設備投資計画を実施
 - 事業化を前提に、設備投資を具体化
- 秋田県の小口巡回収集については、全県への展開を予定
 - 今回の実証実験対象は来年度以降も継続的に廃プラ資源化を実施。
- 大阪府では、需要家ニーズ高い低含水のバイオマス炭の供給可能性を示すことで、継続
的な取引拡大を推進
 - 従来取引が無かった先に対して、モデル事業の成果を示すことで取引拡大の契機と
なる可能性。

9.3 動脈静脈連携による事業強化の成果

動脈と静脈の連携による既存静脈施設集積地域の高効率活用という観点から、モデル事業等を通じて得られた成果、課題等を整理した。

(1) 循環資源サプライチェーンの高度化

動脈と静脈の連携は、動脈産業を調達側として見た場合の連携と、再生資源の供給先としての連携の両面がある。これらを一連の循環資源のサプライチェーンと考えて、その高度化を図ることが事業成果となる。つまり、本事業では、排出事業者の分別排出から、高度化処理を踏まえた供給先での利用可能性の拡大に至る、循環資源のサプライチェーンの高度化可能性を、モデル事業により検証したこととなる。今回のモデル事業では調達側、供給側のどちらかに重点を置いた実証であった場合でも、他のモデル事業の成果と組み合わせる最適なサプライチェーンの実現可能性が見出せる成果を得た。

① 調達側

調達側でのサプライチェーンの高度化に関しては、排出事業者のメリット、特に低コスト化のメリットに資する調達方法の実証を行った。これは、調達の物流コストの削減という課題に対応する解決策の実証であり、以下のような成果が得られた。

- 巡回回収、鉄道コンテナ輸送など、物流コスト削減策の効果を検証
 - ▶ 巡回回収（秋田）による効率化（コスト、GHG削減）を検証
 - ◇ 効率化のための回収頻度の減少についても条件により可能である点を検証
 - ◇ 他地域でも適用可能な手法
 - ▶ 鉄道コンテナ輸送（北海道）の実現可能性を検証
 - ◇ 寒冷地域での輸送の懸念事項が問題ない点を検証
 - ◇ 他地域でも適用可能な手法
- 適切な分別排出等で排出事業者の処理費用が軽減メリットを検証
 - ▶ 廃プラの分別排出の徹底で排出者の処理料金が低減可能（場合により有価化）（秋田）
 - ▶ 焼却灰のセメント資源化でも埋立処分コストよりも低コスト化の見込（北海道）

② 供給側

供給側でのサプライチェーンの高度化に関しては、潜在的な需要の掘り起こしや、国内循環の可能性について検証を行った。

潜在的な需要については、再生燃料の品質の面での懸念を払拭するための燃焼試験を行い、燃料製造方法、燃焼方法の適切な組み合わせにより、従来よりも広範な設備で利用可能性があることを検証した。国内循環については、国内需要家の高い品質要求をクリアするための高度解体、高度処理について技術的な検証を行った。主な成果を以下にまとめる。

- RPF、バイオ炭など受入可能性を検証
 - 塩素対策のある炉での混焼による中～高塩素 RPF 利用可能性を実証（川崎）
 - 低含水率バイオ炭、液体燃料の利用可能性を実証（大阪）
- 事業者間連携で国内循環用の高品位の再生材の供給可能性を実証（北九州）
 - 廃プラスチック、ワイヤーハーネスの国内需要家向け高品位の再生材が供給可能（事業者連携の有効性）
 - 既存サービスの利用でトレーサビリティ追跡の可能性を検証

③ J-VER の活用

CO2 削減効果の経済価値化については、リサイクル事業との親和性が高い制度が J-VER 制度（オフセット／クレジット制度）であり、この J-VER 制度の適用可能性の検討を行った。

GHG 削減効果の検証は燃料の利用削減など直接的に GHG 排出削減が検証できるスキームが必要であり、この点ではマテリアルリサイクルが特殊な条件（セメント資源化）に合致しない限り適用が困難である。一方、条件を満たし適用可能なモデル事業では、経済価値を調達力の強化に活用すると事業強化に有効であると考えられる。

なお、J-VER 化については単独事業者での実現は困難であり、この面でもサプライチェーンでの連携を密に行うことや、新規と調達先との連携が必要となるなど、サプライチェーンの高度化が必須である。

- サーマル利用（RPF、バイオ炭）、セメント資源化（石灰石代替）については、J-VER 化の可能性あり
 - 資源化の全体コストと比しても、メリットある範囲の経済価値化が期待
 - 基本的には J-VER の入手よりもコストダウンメリットの享受を期待（川崎、北海道）

(2) 複合型転換手法の開発と再生資源の供給能力の高度化

本事業では、複数事業者が連携してリサイクル処理を行うことで、再生品の高付加価値化や新たな再生資源の製造が可能である点を検証した。また、複数の処理を組み合わせることで付加価値の向上を図る技術的な検証も行った。

特に、供給先を確保して供給能力を高めていくためには、国内の再生材需要家のニーズ（高品質な再生材需要）に合致した再生材をより多く供給することが必要とされ、このために、再生材・再生燃料の利用条件を検証し、より多くの供給が可能な低コストの再生材・再生燃料の潜在需要の掘り起こし可能性を評価した。

① 事業者間連携で高付加価値の再生材の供給可能性を実証

- 国内需要家の高い品質基準に合致した再生材の製造の検証
 - 廃プラスチックでは、国内製造業向けの再生樹脂製造事業者との連携で、高度解体

した廃プラ部品の国内循環可能性を検証（北九州）

- ▶ ワイヤーハーネスの解体・選別の低コスト化可能性を、各種装置を用いて評価（北九州）
- 需要家ニーズの高い高付加価値品の製造の検証
 - ▶ バイオマス炭の液体燃料化で低含水でバイオマス分を含む液体燃料が製造可能な点を実証（大阪）
- 既存サービスの利用でトレーサビリティ追跡の可能性を検証
 - ▶ 排出事業者へのアピール、国内循環の検証など一定の手間・コストで追跡を実証（北九州）

② 国内の再生材需要家のニーズ（高品質な再生材需要）に合致した再生材をより多く供給

- バージン材の同等の品質を要求される国内需要家向けの再生樹脂を、高度解体、処理を行うことで供給可能である点を検証（北九州）
 - ▶ 処理コスト面ではサーマル利用、輸出用途と同等までは厳しい状況
- 形状等から機械処理が困難なワイヤーハーネスの機械破碎、選別処理が可能である点を検証（北九州）
 - ▶ 処理コスト面では輸出用途と同等までは厳しい状況

③ 再生材・再生燃料の利用条件を検証し、より多くの供給が可能な低コストの再生材・再生燃料の潜在需要の掘り起こし可能性を評価

- 中、高塩素分の RPF も適切な混焼条件を満たすと、利用可能である点を検証（川崎）

(3) 低炭素社会への貢献度の評価

いずれのモデル事業においても、リサイクルの実施により一定量の GHG 排出削減効果が評価された。このように、循環型社会のための取組は低炭素社会の実現への貢献度の高い取組である場合が多い。このため、モデル事業のような取組が低炭素社会の実現に有効である点を検証した。また、条件が限定されるものの、J-VER 化の可能性や、現在は制度化されていないものの、他のインセンティブを考慮することで、事業強化が図れる可能性がある点についても明らかとなった。

① モデル事業でのリサイクルによる GHG 排出削減効果

各モデル事業の条件を典型的なケースで代表させ、一部は実証実験のデータを活用して、GHG 排出削減効果を推計した（表 9-1）。

表 9-1 モデル事業による GHG 削減効果（試算結果）

モデル事業	1t あたりの GHG 削減量	主な削減項目
廃プラ RPF 化（川崎）	1,650～2,560kg-CO ₂ /t-廃プラ	RPF の石炭代替利用
事業者連携による国内循環（北九州）	ワイヤーハーネス 4.263kg-CO ₂ /自動車 1 台 廃プラ部品 2.695kg-CO ₂ /自動車 1 台	バージン材製造回避（銅、プラ）
焼却灰セメント資源化（北海道）	213～279kg-CO ₂ /t-焼却灰	石灰石代替
廃プラ小口巡回回収による資源化（秋田）	2,545kg-CO ₂ /t-廃プラ	廃プラ焼却回避 バージン材製造回避（プラ）
食廃バイオ炭の高付加価値化（大阪）	120kg-CO ₂ /t-食廃	石炭代替利用

② J-VER 化の適用可能性

J-VER 化の適用については、以下の条件、事業で適用可能性がある。ただし、いずれも未利用（現在リサイクルされていない）廃棄物を利用した場合のみが適用可能となる。このため、新規の取引先の獲得といった事業拡大のためのツールとして活用することが想定される。

また、排出事業者は直接 J-VER の権利を得ることよりもオフセット／クレジットを活用することでコストが削減されることへの期待があるため、リサイクル事業者や供給先の事業者は、権利を手に入れるか、権利を売却して排出事業者のコスト削減に活用することが有効であると考えられる。

- 現行の方法論で対応可能
 - 廃プラの RPF 利用（川崎）、食廃のバイオ炭燃料利用（大阪）
 - 小口巡回回収（秋田）の燃焼削減分
 - ◇ ただし、ITC の活用が条件
- 新たな方法論の適用可能性が高い
 - 焼却灰のセメント資源化（北海道）
 - ◇ リサイクルであるが、石灰石由来の CO₂ 削減量が検証可能

9.4 今後の展望と課題

(1) 実証実験を通じた課題

静脈産業と動脈産業の連携やエコタウン事業の高度化に関連して、実証実験等を通じて得られた課題を整理した。

① 地域の循環計画とエコタウン事業の位置づけ

- 自治体等のサポートによる事業推進
 - 実証実験においては以下のような形で自治体等がサポートして実験を実施した。実証実験に限定せず、同様の取組を行うことが期待される。
 - 秋田県では、県が誘導する形での巡回回収ルートの構築などが実施できた
 - ◇ 来年度以降も継続できるように調整中
 - 北海道においても、一般廃棄物の資源化であるため市町村間の調整が必要であり、道が関与して実証実験を円滑に実施した
 - ◇ セメント工場での設備投資と合わせて、本格実施を検討している事例あり
 - 川崎市でも、燃焼実験の実施に当たっては市が協力者に依頼し実験を実現した
- リサイクル法の制定など大きな制度変更にあわせた事業支援だけでなく、マッチングや事業者間の連携に情報共有を推進
- 協議会制度（例：北九州市の新エコタウン部会など）の設立支援

② 経済価値化の限界と支援策のあり方

- CO₂の経済価値化制度はあるものの、リサイクルによる経済価値化制度が無い
- 事業高度化のためのインセンティブとなるような制度の必要性和制度化イメージ

③ 国内・海外の役割分担のあり方

- 国内の再生材需要家のニーズ（高品質な再生材需要）に合致した再生材をより多く供給することと、国内需要化ニーズに合致しないものは海外リサイクルも含めた資源化を検討。従来は、価格のみで判断されているが、品質を精査した上で国内循環の拡大可能性の新たな基準を検討することが必要。

④ 自治体の廃棄物処理における対応

- 自治体での事業系廃棄物の処理が、モデル事業と競合している場合があり、引受け条件の限定や処理費用を一定単価以上に上げるなど、エコタウン事業者に引渡しが進むように誘導することも有効。

⑤ 地域価値の評価

- 地域循環圏など地域でリサイクルを進めることの重要性について、地域価値のような形で評価することで、エコタウン事業の役割、意義を定量的に住民にアピールすることもできるようになる。
- 特に、リサイクルや資源確保という観点から、事業者間の連携を強化するためのインセンティブを考え行く場合には、CO2 以外の評価軸を持つことが重要になる。

(2) 今後の展開

エコタウン事業や静脈産業の集積は、以下のような機能を強化することで、地域の資源循環を促進していく機能を有する。これらの機能を果たすためには、地域ごとの取組を活性化することが必要であり、継続的にモデル事業のような取組を行っていくことが重要である。

① 地域の産業活力

- エコタウン地域や静脈産業の集積地域では、これら事業者の活動が産業活力に繋がる。
- 各種の産業誘致のためにも静脈産業を含めた関連産業の集積は有効。

② グリーンイノベーション

- 静脈産業と動脈産業の連携を強化するためには、一定の技術力の向上が必要である。特に先進的な技術はグリーンイノベーションの一つとして、技術開発やノウハウ蓄積を進めていく。

③ 地域環境力

- 静脈産業自体が地域の環境インフラとして地域の環境力強化に必要。
- 循環型社会の側面だけでなく低炭素社会の実現という側面からも貢献度あり。

(3) 課題

エコタウンの活性化や静脈動脈連携の強化に向けては、更に以下のような課題があり、具体的な事業化に向けて検討が必要である。

① 更なるモデル事業の必要性

今回のモデル事業では、実証可能性の観点から限定された条件での実証実験を実施したが、全てのケースを評価、検証できていない。

このため、有望で必要性の高いものについては、更に事業化に向けて検証が必要な要素が残っており、更なるモデル事業で検証すべき事項がある。

② リサイクル事業者間連携・役割分担のあり方

地域で各種リサイクル技術をもつ事業者がいた場合でも、必ずしも有効な連携が図れていない状況にあると想定される。モデル事業の成果を踏まえて、各地域でエコタウン事業者に

限定せず、連携方策を探す努力が求められる。

③ サプライチェーン連携の課題

モデル事業では短期間協力いただける事業者に参加頂いた。さらに広範に事業拡大を図るためには、既存の取引先の見直しなどを含めたサプライチェーンの効率化が必要となる。このための調整機能など自治体の役割も重要となる。

再生材の供給先が、再生材の利用という観点よりも、安い原料という観点を重視する傾向があるため、最終製品製造者や消費者などのニーズの誘導などを含めて需要拡大策を検討する必要がある。