

平成23年度静脈産業の海外展開促進のための

実現可能性調査等支援事業

～中国天津市における廃プラスチックのマテリアルリサイクル事業～

9月13日－15日

－第1回現地調査(中国・天津市)

【報告書】

1. 参加メンバー

天津における第1回現地調査の参加メンバーは、合計6名(中国現地法人のメンバーを含む)であった。9月13日には、天津市緑天使再生資源回收利用有限公司の協力により、天津市内の静脈産業について、回収拠点や中継拠点の調査を実施した。9月14日は、天津市の静脈産業の研究を行う大学を訪問した。9月15日には、今回のプロジェクトについて事業の実施場所である天津子牙循環経済産業区を訪問し、11月の調査についての打ち合わせを行った。

－株式会社エコマテリアル

中国事業推進部長

呂 泽民 様(13日、14日のみ参加)

－山九株式会社

中国事業企画部戦略推進グループ(天津)

小川誠一 様(13日のみ参加)

－北九州市立大学

国際環境工学部環境生命工学科 教授
学生(修士3年)

松本 亨 様(13日、14日のみ参加)
高 揚 様

－NTT データ経営研究所

社会・環境戦略コンサルティング本部マネージャー
社会・環境戦略コンサルティング本部シニアコンサルタント

王 長君
東 信太郎

【中国・天津市 訪問先】

- －9月13日 天津市緑天使再生資源回收利用有限公司 および回収拠点視察
- －9月14日 天津理工大学、南開大学 ヒアリング実施
- －9月15日 天津子牙循環経済産業区

2. 天津市緑天使再生資源回收利用有限公司

2. 1 日時

2011年9月13日(火) 10:00~12:00

2. 2 訪問先

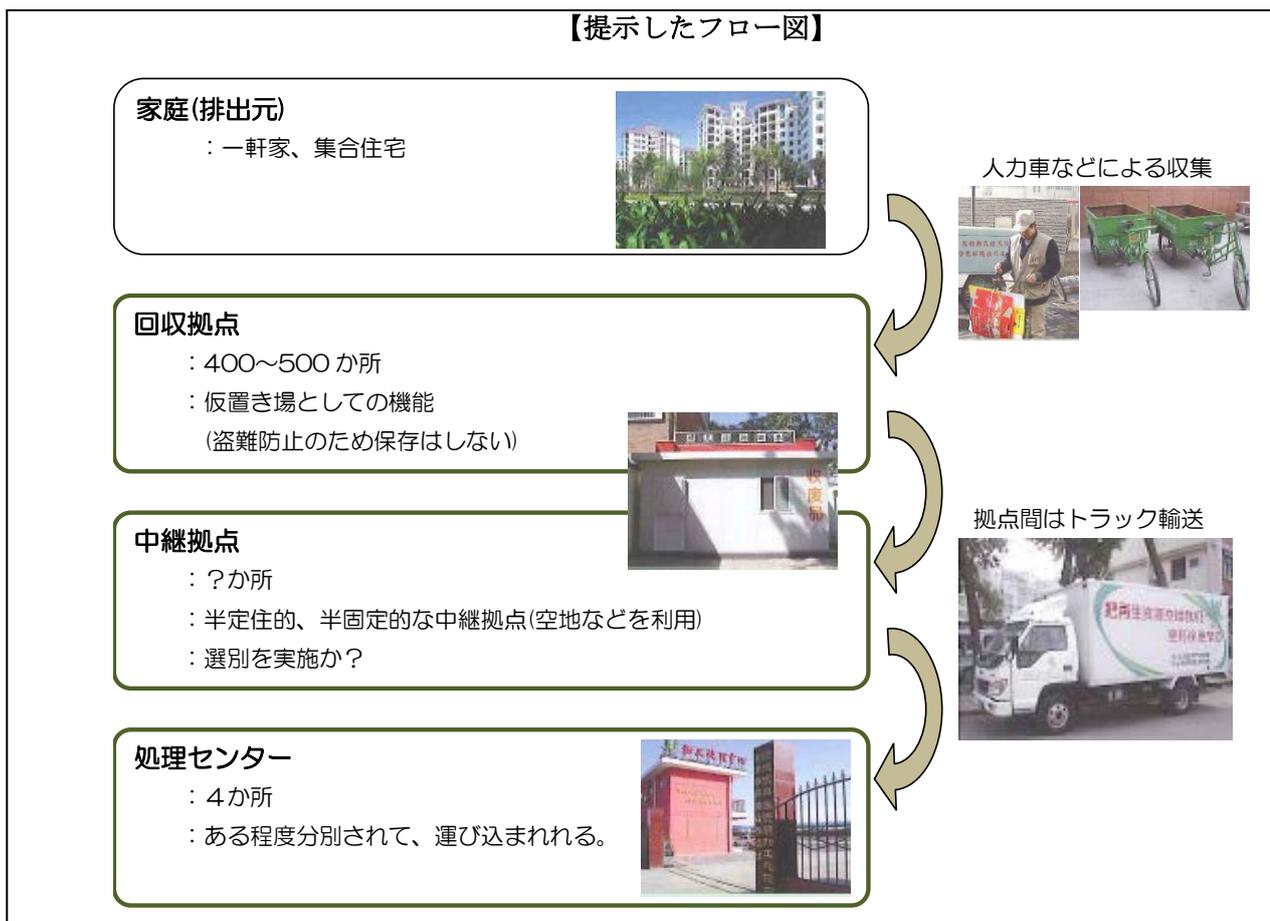
天津市緑天使再生資源回收利用有限公司

総経理	鄭 建敏様
副総経理	張 樹忠様
業務部部长	鄭 磊 様
社区連絡部部长	呂 娟 様

2. 3 議事録

■回収拠点、中継拠点の視察について

午後より、回収拠点と中継拠点の視察を実施するにあたり、9月に実施したディスカッションを基に作成したフロー図について、質疑応答を実施した。



●回収拠点について

- 回収拠点は、およそ 450 か所。
- それに加えて、5000 台の回収車(三輪車)があり、回収車は収集した物品を中継拠点に持ち込む。
- 回収拠点は、集合住宅や住宅が密集しているような人口密度の高いエリアにあり、回収者は人口密度が低い場所を巡回している。
- 回収拠点のカバーしているエリアについては、天津市の 80%をカバーし、都市部については 100%をカバーしている。
※ただし、シェアは 50%程度と考えられる。
- 回収拠点から、中継拠点を經由せず他の業者へプラスチックが販売されることもある。

●中継拠点(市場)について

- 中継拠点は、半定住・半固定的であり、常に数も場所も変化している。ただし、一部の中継拠点は、排出先との契約で設置しており、固定ではないが、常に排出先の周辺に設置されている。
- 実態の把握は難しいが、何百というレベルの中継拠点があると考えている。
- 中継拠点で、第 1 次分別を実施している。

●処理センターについて

- 廃プラスチックについては、処理センターへの搬送は行っていない。中継拠点から、他の業者(80%は河北省の文安県、霸州市などへ流入)に販売している。

■廃プラスチックの流通などについて

- 天津市における、緑天使の廃プラスチック回収シェアは、約 50%。残りの 50%は個人で回収していると考えられる。
- 個人の回収量が多いため、天津市全体の潜在的な廃プラスチック量を算出するのが困難となっている。
- 以前紹介した数字として、年間 20 万トンというデータがあったが、実は出自については明確ではなく、きちんとした調査を実施する必要があるだろう。(20 万トンという数字は鄭総経理が古紙の回収量を間違ったのではないかと推測)
- 天津で収集された PET については、90%以上が華南へ販売されているだろう。PP や PS などについては、河北省の文安や霸州市へ販売されているだろう。
- エコマテリアルより、「同じような人口規模の深圳で実施した調査では、18 万トン±3%というデータを算出した。気候や生活習慣を反映した消費動向などを勘案すれば、天津のポテンシャルも算出できるのではないか」という示唆があった。
- 一人当たりの消費量から推計することも可能ではないか。
- 産業系の廃プラスチックについては、その実態は明らかではないが、まとまった量が入るために、決まった業者が回収を請け負っており、基本的に回収できないと考えたほうが良いと思う。

■河北省 文安の動向

- 8月の報道で、廃プラスチックの一大集積地である河北省文安に取り締まりが入り、環境負荷が大きい業者の操業が難しくなったと聞いたが、その影響をうかがった。
- 結論からいえば、一時的に文安の処理量が下がったものの、今では持ち直している。廃プラスチックについても、一時は値段が下がり、買い手がなくだぶっていたが、値段は基に戻りつつある。
- 天津市内の廃プラスチックについては、文安へ販売されている量が多く、子牙の循環経済産業区における事業がうまくいけば、文安へ流れている分を収集することができる。

■11月の組成・性状調査について

11月中旬～下旬に実施する、組成・性状調査に関して、100kg以上のサンプルの有償提供を依頼し、ご快諾いただく。サンプルの収集方法などについては、別途相談事項とする。

3. 現地視察 廃プラスチック回収拠点と市場(中継拠点)

3. 1 日時

2011年9月13日(火) 14:00~17:00

3. 2 訪問先

緑天使再生資源回収利用有限公司と関連の深い、廃プラスチックの回収拠点、および、中継拠点を訪問し、調査を実施。

3. 3 回収拠点視察



- 天津市内、2000世帯をカバーする回収拠点での聞き取り調査を実施。
- 住民が回収拠点にペットボトルやプラスチック製品、古紙や金属などの様々な物品を持ち込んでいる。
- プラスチックの買取価格については、以下の通り
 - ・油を入れる大きなペットボトル 1元/個
 - ・大きなペットボトル 0.3元/個
 - ・小さなペットボトル 0.15元/個

・飲料水のペットボトル 0.1元/個

※その他、金属や家電(冷蔵庫、エアコン、PC)携帯電話などの買取を実施している。

- 収集量については、以下の通り

- ・PET 60~70kg/日
- ・硬質プラスチック 30~40kg/日

※硬質プラスチックについては、1元/kgで販売している。

- PET、硬質プラスチック以外のプラスチック(フィルム状・膜状のもの)については、回収量が多くないものの、回収は行われる。
- 家電については、日常的に収集されるものではない。持ち込まれた時点で買取価格を決定する。
- エコマテリアルの担当者によると、買取価格を深圳と比較したばあい30%ほど安価となっている。

【買取品目や価格が書かれた黒板と、日本語訳】



新聞紙 0.8元/0.5kg	廢金属旧電器
書籍 0.7元/0.5kg	廢鉄、廢銅
紙類 0.5元/0.5kg	携帯電話
油容器 1元/個	DVD・VCD機器
PET大 0.3元/個	エアコン PC
PET小 0.15元/個	冷蔵庫
PET飲料水 0.1元/個	バッテリー
缶 0.4元/3個	家電
衣服	スチーム部品

【回収された PET ボトルと、硬質プラスチック類】



【回収拠点周辺の集合住宅】



3. 4 市場(中継拠点)視察



- 10～15 の回収拠点を取りまとめている市場(中継拠点)を視察した。
- 回収拠点単位で、トラックなどによる市場(中継拠点)までの運搬が行われている。複数の回収拠点を回り、中継拠点へ運搬するような巡回集荷(ミルクラン)方法は実施されていない。
- 回収拠点からの物品に加え、30 台程度の市中回収業者のリヤカー付き自転車が市場(中継拠点)に物品を持ち込む。
- 一般的に、市場(中継拠点)には5～10 人の従業員がおり、分別作業等を実施している。
- 視察した市場(中継拠点)では、9 人の従業員が、廃プラスチックを20 種類に分別している。素材・製品別、さらに色分けによる分別を実施している。
- 販売先は、河北省の文安県の業者となる。
- 15 日に一度、文安県から引き取りのトラックがやってくる。一度に、10 トンの廃プラスチックを運んでいく。(1 か月で20 トンを販売している計算となる)
- この市場(中継拠点)では、回収拠点での買取価格に10%上乗せした額にて、廃プラスチック類を買取している。ここから他の業者に販売する場合も、さらに10%上乗せした価格で販売する。

【分別された廃プラスチック類】

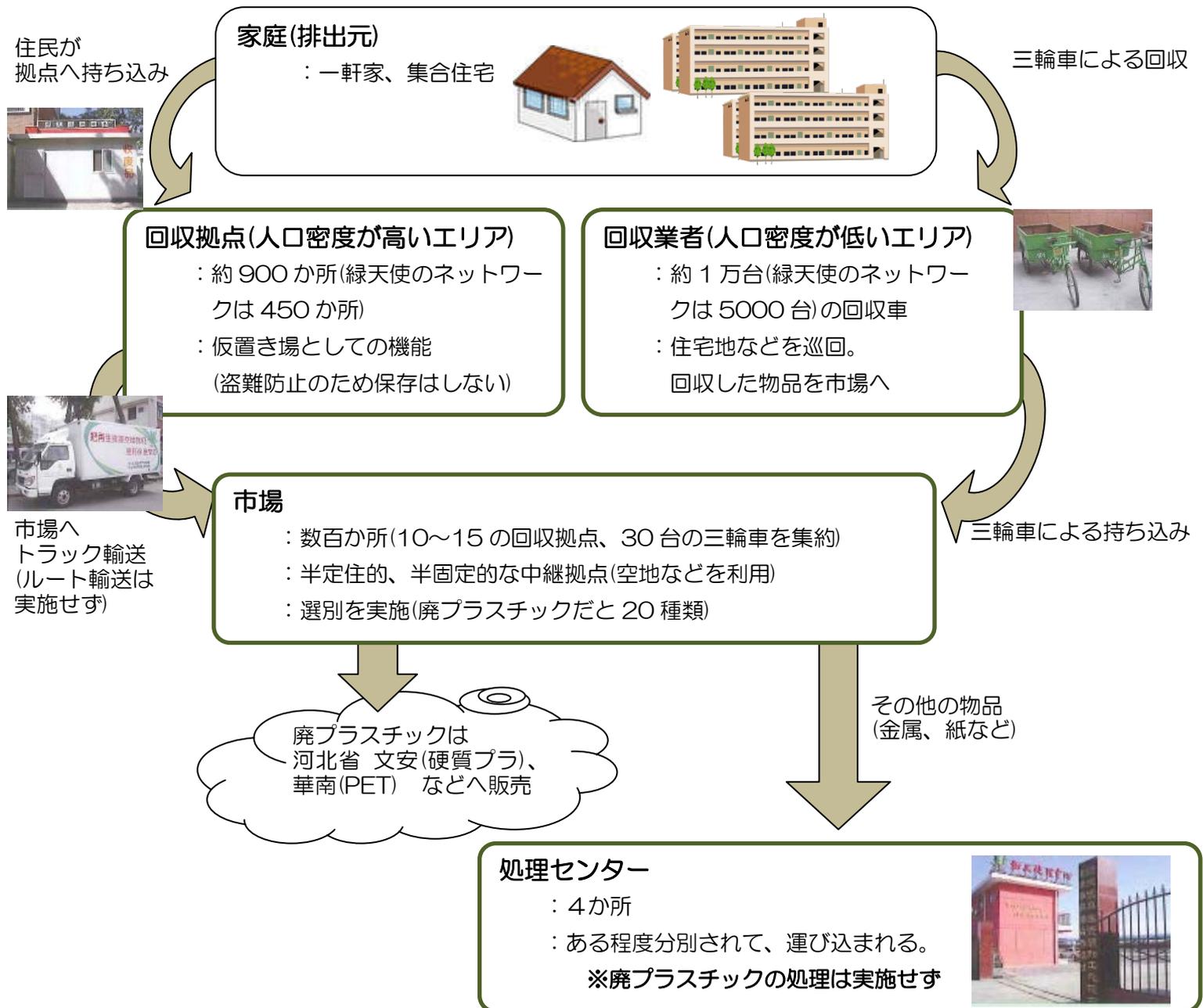


【市場(中継拠点)に三輪車で運び込まれる物品】



3. 5 フロー図の見直し

天津市緑天使再生資源回収利用有限公司におけるディスカッションと、回収拠点、中継拠点の視察を踏まえて、フロー図の見直しをおこなった。



4. 天津理工大学

4. 1 日時

2011年9月14日(水) 11:30~14:00

4. 2 訪問先

天津理工大学

環境科学与安全工程学院

管理学院

循環経済研究院

副教授

胡 彪 様

4. 3 議事録

■インタビュー相手のバックグラウンド

天津理工大学の環境科学与安全工程学院 管理学院 循環経済研究院の副教授胡 彪 様にインタビューを実施した。

胡様は、天津子牙循環経済産業区管理委員会との関係も深く、天津の廃プラスチックに関する産業についてもお話いただいた。

企業に勤務された経歴もお持ちであり、静脈産業について、企業の立場からのご指摘もいただくことができた。

北九州へは、過去に2回訪問したことがあり、エコタウンの見学にも参加した。

■子牙循環経済産業区について

子牙循環産業区には、次の4つの分野において、リサイクル産業の計画がある。

1. 機械、電機(モーター、電線など)
2. 家電
3. 自動車
4. ゴム、廃プラスチック

1. 機械、電機については、20~30年前から欧米や旧ソ連日本から輸入されていた歴史がある。2. 家電については、テレビや冷蔵庫、PCが中心となる。産業区では2社が操業を開始している。3. 自動車については、工場が建設中となっている。自動車に関する工程をまとめた、統一されたリサイクル工場が建設される予定。4. ゴム、廃プラスチックについては、3社の進出が予定されている。被覆電線を扱う企業と、家電に含まれるプラスチックを扱う企業の2社は事業が進んでいる。自動車からの廃プラスチックについては、自動車のリサイクル工場が完成した後に、事業が始まるだろう。つまり、廃プラスチックについては、まだ事業をスタートさせている企業はない。

■河北省 文安と天津の関係

天津市内で回収される廃プラスチックのうち、80~90%は河北省の文安に販売されていると

考えられる。

文安は、20年にわたり廃プラスチック産業に携わってきた歴史がある。「汚い、キツイ・疲れる、重労働」言われる産業ではあるが、コミュニティ全体で手作業による分別等を実施しており、回収から再資源化、さらには再製品化までを一貫して行うことができる、サプライチェーンができ上がっている。

天津市内で回収された、家庭から排出される廃プラスチック類は、いったん中継拠点にまとめられ、粗選別が行われる。中継拠点には、文安からのトラックが回収に向かい、必要なものだけ買い取る。

文安では、コミュニティ全体でリサイクルを実施する。具体的には以下のようなフローを経て、再資源化が行われる

1. 分類

手選別により、中継拠点で分類された廃プラスチックを、さらに細かく分別する。また、異物の除去も行われる。

2. 洗浄

廃プラスチックについての油などの汚れを、洗剤を利用して洗浄する。その際、汚水は河川に流されており、地下水や土壌を汚染する問題が発生している。

3. 解体、粉砕

大きな部品や部材は解体し、さらに粉砕する。トウモロコシの粒ほどの大きさに揃えられる

また、再資源化したプラスチックについては、原材料として販売する他、文安の工場でプラスチック製品の生産が行われている。

製品の生産については、バージン材の仕入れも実施しており、華南の企業も進出してきている。

天津市内で使用されているプラスチックのうち、60%程度は文安で生産されたものだと考えられる。

■子牙循環経済産業区の問題

天津市内から、既にサプライチェーンが出来上がっている文安へ廃プラスチックが販売されているという現実がある。

廃プラスチックについて、回収はさほど難しくない。しかし、回収したものを分類するには手がかかる。まず、分類を実施する場所が必要となる。次に、労働者が必要となる。次に、環境への配慮が必要であり、廃水処理などの施設への投資が不可欠となる。最後に、必要な廃プラスチックを分類することができる熟練の作業員の存在。こういった条件を満たしているのが文安の強みである。

■子牙循環経済産業区の可能性と、提案

機械や電機は年間 80 万トンが廃棄されている。うち 1/3 はモーター、2/3 は電線であり、被覆部からプラスチックを採取することができる。被覆電線の被覆部分については、子牙で年間 20 万トンくらい回収することができるポテンシャルがあると推測している。

次に、廃家電からのプラスチックを効率よく収集することと、これから工場が稼働する予定の自動車由来の廃プラスチックを活用することがポイントになる。

しかし、最終的には子牙で再生したプラスチックの原材料は、生産機能を持つ文安に販売することになるのではないかと。

アドバイスとして、二つのことがいえる。

一つは、海外からの輸入を認めることができないのかということ。銅や電線は国が許可しているが、廃プラスチックについても輸入することができれば、扱い量を増やすことができる。

もう一つは、文安と対抗するようなことは考えないこと。事業は、急に大きくすることはできない。また、静脈産業は、競争相手が多く、利益も薄い。文安と共生しながら、産業を育成させていくような方針が必要ではないかと。

事業を軌道に乗せるための提案として、再資源化した製品に注目することを挙げたい。アウトプットとして、安い成型品を想定しては、採算はあわないだろう。高付加価値を持つ製品を生産することが重要であり、リサイクルは原材料の調達と考えるべき。

もし、製品を生産することまで検討するのなら、浙江省の台州を視察することをお勧めする。プラスチックの金型の設計を行っており、このレベルの金型で生産することができれば、競争力のある製品を作ることができるだろう。



5. 南開大学

5. 1 日時

2011年9月14日(水) 16:00~17:30

5. 2 訪問先

南開大学

戦略環境評価研究中心 主任

循環経済研究中心 副主任

中美環境修復与可持續發展研究中心 副主任

環境科学与工程学院 教授

徐 鶴 様

5. 3 議事録

■インタビュー相手のバックグラウンド

南開大学の環境科学与工程学院 教授 徐 鶴 様にインタビューを実施した。

環境科学与工程学院では、国家の政策研究と技術の研究を中心としている。

理論的な研究を行っており、日系企業のLCAなどの実績がある。静脈産業については、個別の企業やエリアなどを対象とした研究は行っていない。

■子牙循環経済産業区について

産業区で既に稼働を開始した、天津同和緑天使頂峰資源再生有限公司については、事業として善戦していると聞いている。

廃プラスチック事業に取り組む上で、家庭系だけでは回収量のリスクがあるだろう。

天津市だけではなく、河北省も含めて回収先としてはどうか。天津市内は緑天使をパートナーとし、河北省については別のパートナーと組むような形が理想的ではないか。

PETについては、一般的に回収率は60%とされている。また、PETについて人口一人当たりの発生量には限りがある。やはり、天津市だけではなく、河北省まで広げて回収をするべきではないか。

事業へのアドバイスとしては、「入口と出口の計画をしっかりと立てること」がいえる。入口とは、事業を実施するために必要な量の廃プラスチックを確保すること。出口とは、付加価値の高いものを生み出していくこと。最終的な出口が製品の生産ではなく、廃プラスチックの原材料の販売であっても、付加価値の高いものを販売しなければ事業は成立しないだろう。中国では、PET to PETの技術がなく、そういった技術を導入することができるのであれば、検討した方がよい。

国の政策をみると、輸入の取り締まりは厳しくなっている。廃プラスチックの輸入についても、現状では難しいのではないか。

地域やコミュニティとの関係については、住民の環境意識が高まっている。環境負荷を抑えた、環境共生型の産業が必要とされている。



6. 天津子牙循環経済産業区

6. 1 日時

2011年9月15日(水) 10:00~12:00

6. 2 訪問先

天津子牙循環経済産業区管理委員会

副主任 鞏 曉明 様

副主任 湯 桂蘭 様

6. 3 議事録

11月のに実施する組成・性状調査について、「市内から産業区へのサンプル運搬」、「作業員と作業場の確保」、「調査後のサンプル処分」を依頼し、快諾をいただいた。詳細な依頼内容については、別途まとめて連絡をすることとした。

7. 現地調査のまとめ(天津における潜在的な廃プラスチック回収可能量)

本調査における「(1)海外展開事業の実現可能性調査 ア) 収集・運搬システムの検討」を行うにあたり、今回の現地視察をもとに、天津市内で回収することができる廃プラスチック量の試算を行った。

以下の3パターンの試算は、家庭から排出される廃プラスチックの回収量(リサイクルされている量)を対象としている。一部の重要な変数については、11月に実施予定の組成調査を踏まえて精査する必要があるものの、回収量は3,850トン~96,000トン/年の範囲に収まると考えられる。

7. 1 試算パターン1 「回収拠点からの試算」

※2重線部は、試算結果に大きな影響を持ち、かつ、あいまいさの大きい変数を指す。

- (1) 回収拠点で収集される、PETと硬質プラスチックの量は以下の通り(視察より)

PET : 65kg/日 (10kg/袋×6~7袋)

硬質プラスチック : 35kg/日 (30~40kg/日)

→1日あたりの回収量 約100kg/日

→1年あたりの回収量 約100kg×365=36,500kg=36.5トン/年 . . . ①

- (2) 緑天使の情報では、回収拠点の数は、およそ450か所

→回収拠点数を、450か所とする . . . ②

- (3) 緑天使の情報では、回収拠点とは別に、約5000台の3輪車が回収を実施しており、市場へ物品を運搬している。

→三輪車の回収量 : Xトン/年(1台のプラ回収量)×5000台 . . . ③

- (4) ①と②を当てはめて、収集可能なプラスチックの量を推計

36.5トン/年 ① × 450か所 ② =16,425トン/年

→緑天使のシェアを50%とすると、

16,425トン/年 ÷ 50% =32,850トン/年 . . . ④

- (5) 市中回収業者の収集可能プラスチック量を設定し、試算を行う。

※実際には、11月の調査で市中回収業者が回収した物品の組成調査を実施。

・100kg/台・年の場合 500トン (274グラム/日、PETボトル5.5本/日)

・200kg/台・年の場合 1,000トン (548グラム/日、PETボトル11本/日)

・500kg/台・年の場合 2,500トン (1,370グラム/日、PETボトル27本/日)

・1トン/台・年の場合 5,000トン (2,750グラム/日、PETボトル55本/日)

→緑天使のシェアを50%とすると、市中回収業者の回収量は以下の範囲に収まると推計することができる。

500~5,000トン/年 ÷ 50% =1,000~10,000トン/年 ⑤

【まとめ】

回収拠点の視察結果から天津市の家庭から排出される廃プラスチックの回収量を推計すると、以下の数字を導くことができる。

$$33,850 \sim 42,850 \text{ トン/年} \quad (④+⑤)$$

7. 2 市場からの試算

※2 重線部は、試算結果に大きな影響を持ち、かつ、あいまいさの大きい変数を指す。

- (1) 市場には、1 か月に 200 袋のプラスチックが集まる(視察より)

$$\underline{100\text{kg/袋} \times 200 \text{ 袋/月} = 20,000\text{kg/月} = 20 \text{ トン/月}}$$

$$20 \text{ トン/月} \times 12 \text{ カ月} = 240 \text{ トン/年}$$

→一つの市場で 240 トン/年のプラスチックが回収・販売される。・・・①

- (2) 市場の数は数百のレベル(緑天使ヒアリングより)

→中継拠点数を、100~200 か所とする・・・②

- (3) ①と②を当てはめて、収集可能なプラスチックの量を推計

$$240 \text{ トン/年} \text{ ①} \times 100 \sim 200 \text{ か所} \text{ ②} = 24,000 \sim 48,000 \text{ トン/年}$$

緑天使のシェアを 50%とすると、

$$24,000 \sim 48,000 \text{ トン/年} \div 50\% = 48,000 \sim 96,000 \text{ トン/年} \quad \dots \text{ ③}$$

【まとめ】

市場の視察結果から天津市の家庭から排出される廃プラスチックの回収量は、以下の範囲にあると推計することができる。

$$A : 14,400 \sim 21,600 \text{ トン/年} \quad (④より)$$

$$B : 48,000 \sim 96,000 \text{ トン/年} \quad (⑤より)$$

7. 3 回収拠点のカバー世帯数から市内全世帯への拡大推計

※2 重線部は、試算結果に大きな影響を持ち、かつ、あいまいさの大きい変数を指す。

- (1) 回収拠点で収集される、PET と硬質プラスチックの量は以下の通り(視察より)

$$\text{PET :} \quad 65\text{kg/日} \quad (10\text{kg/袋} \times 6 \sim 7 \text{ 袋})$$

$$\text{硬質プラスチック :} \quad 35\text{kg/日} \quad (30 \sim 40\text{kg/日})$$

→1日あたりの回収量 約 100kg/日

→1年あたりの回収量 約 $100\text{kg} \times 365 = 36,500\text{kg} = 36.5 \text{ トン/年}$ ・・・①

(2) 回収拠点のカバー世帯数 (視察より)

2,000 世帯 . . . ②

(3) 天津市の全世帯数

373.3 万世帯 (2008 年末常住人口ベース) . . . ③

※常住人口：半年以上天津市に滞在する者

(4) 回収拠点のカバー世帯数から拡大推計

①/②×③(1 世帯あたりの原単位を算出し世帯数をかける)

36.5 トン/年 ① / 2,000 世帯 ② ×3,733,000 世帯 ③ =約 68,100 トン/年

7. 4 今後の調査課題

二重線で示した、「結果に大きな影響を持ち、かつ、あいまいさの大きい変数」を中心に、データを入手・精査する必要がある。

7. 3 の試算パターンの場合、複数の回収拠点について、カバー世帯数と、1 日あたり回収重量を調査することになる。その後、データを平均化するか、回収拠点を所得水準別に調べることが可能なら、それを加味して拡大推計することが可能となる。

もう 1 つの方法は、発生源ベースの調査を実施し、それを人口あるいは世帯数で拡大推計するもの。深圳市では、発生源ベースの調査が実施されているので、今回のケースでは、試算パターン 1～3 の結果と、深圳市のデータを比較することも可能と考えられる。

平成23年度静脈産業の海外展開促進のための

実現可能性調査等支援事業

～中国天津市における廃プラスチックのマテリアルリサイクル事業～

10月23日－26日

－第2回現地調査(中国・天津市)

【報告書】

1. 参加メンバー

天津における第2回現地調査の参加メンバーは、合計4名であった。10月24日には、北九州市環境局の石田部長を伴い、天津市発展改革委員会を訪問した。天津市緑天使再生資源回收利用有限公司の協力により、天津市内の静脈産業について、回収拠点や中継拠点の調査を実施した。9月14日は、天津市の静脈産業の研究を行う大学を訪問した。9月15日には、今回のプロジェクトについて事業の実施場所である天津子牙循環経済産業区を訪問し、11月の調査についての打ち合わせを行った。

ー北九州市環境局アジア低炭素化センター
アジア低炭素化センター担当部長 石田謙悟 様(24日のみ参加)

ー株式会社エコマテリアル
代表取締役社長 千葉鴻儀 様

ーNTT データ経営研究所
社会・環境戦略コンサルティング本部マネージャー 林 孝昌
社会・環境戦略コンサルティング本部マネージャー 王 長君

【中国・天津市 訪問先】

- ー 10月24日 天津市発展改革委員会との打ち合わせ
および 天津市緑天使再生資源回收利用有限公司 訪問
- ー 10月25日 天津子牙循環経済産業区との打ち合わせ

2. 天津市發展改革委員会資源節約和環境氣候処

2. 1 日時

2011年10月24日(月) 9:30~11:30

2. 2 訪問先

天津市發展改革委員会資源節約和環境氣候処

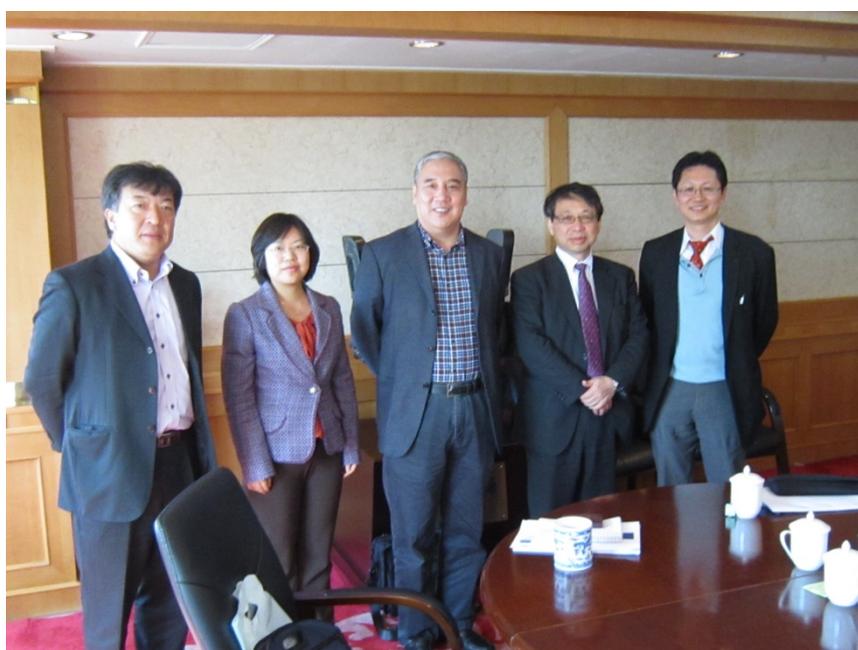
処長

田 国棟様

博士

唐 様 (田氏の部下)

2. 3 議事録



【天津市發展改革委員会にて】

●覚書に基づく協力体制について (田副主任)

- 8月に締結した覚書きの主意を踏まえ、両都市のみならず、国の協力、企業の協力を進めていくことが大切である。
- 既存の子牙の産業区のマスタープランにおいては、5つのブロックが策定されている。
- 具体的には、「廃プラスチックと廃ゴム」「機電製品の解体と解体後の付加価値の高い加工」「廃家電製品」「廃自動車」「省エネ・環境保護区」である。
- 今回のプロジェクトは「廃プラスチックと廃ゴム」を対象としたブロックでの実施が想定される。
- 市内の廃プラスチックの回収は商務委員会の管轄となるため、商務委員会の協力も得ていく必要がある。

●天津市側で把握している情報について (唐博士)

- 資源再生のモデル都市である天津市では、約 2,000 社の事業者が約 5,000 か所の回収拠点を活用してリサイクルをしている。
- 2010 年度に実施した商務委員会の調査結果報告書には、うち大手 300 社の実績として総額 200 億元 (2,600 億円) の売り上げがあったとの記載がある。
- 中継拠点で、第 1 次分別を実施している。
- 回収センター (市場) は市内に 10 か所配置されている。
- その他詳細については、今後商務委員会の協力を得ながら情報提供をさせていただきたい。

●ロジスティクスセンター構想について (田氏)

- 現状の回収センターにおいても、輸送効率を高めるための初期的な加工機能はあるものと考えている。
- ただし、選別センターのようなより高度な機能を持たせていくことを目指すのであれば良いことであり、今後の重要課題の一つとして取り上げていきたい。

■子牙の改善に向けた提案について

●産業区の発展方策について (石田部長)

- まずは様々なリサイクル産業を一か所に集約していくことが重要である。
- 具体的には、公文等を打ち出すことで、全ての市内全てのリサイクル事業者を子牙に集約していく必要があるのではないか。
- その政策目的としては、「合併等を通じた事業規模の確保」「物流効率化」「高い環境基準の達成」等を挙げることができる。
- 中国国内の事例としては、天津程のインフラ整備は進んでいない大連市において、公文を通じた集約政策が具体化されている。
- 子牙が輸入廃棄物のみならず、中国全土でナンバー 1 のリサイクル団地となっていくためには、こうした事例を参考にすることも有効と考えられる。

●子牙の政策の現状について (田副主任)

- 天津市では、2,000 万元 (2 億 6 千万円) の資金を投じて子牙の開発を進めており、うち半分は発展改革委員会による投資である。
- 天津市においても 2008 年に公文を示すことにより、新規に設立されるリサイクル企業は子牙に集約していくという方針を打ち出している。
- また、子牙と同様の団地は天津市内に作らないという方針についても明確であり、産業区内に立地する企業には 3~5 年間の免税措置を図ることも決まっている。
- 既存企業についても段階的に子牙に移転させていきたい。
- ただし、既存事業者に対して強い指導を行うことは困難であり、現在は誘導するというアプローチをとっている。
- 石田部長にご紹介いただいた大連の公文等についても、改めて勉強した上で、今後の方策を検討していきたい。

●廃プラスチックリサイクルのプロジェクトについて（千葉社長）

- 子牙の計画は素晴らしいが、現実的に企業の集約が出来ていないため、河北エリア全体のマーケットリーダーとしての位置付けを確保するには至っていない。
- NTTデータ経営研究所と石田部長からのご提案は企業集約を通じたマーケットの拡大を促すための重要な方策であり、今のゆるやかな政策のままだと、本来の目的は十分に達成できないのではないかと心配している。
- 廃プラスチックのリサイクルは極めて専門性が高い領域であり、集約は新たな技術開発にもつながる。
- 緑天使とは、バリューチェーン全体の拡大を目指す取り組みをともに進めていかなければならない。
- また、供轄総社が自ら廃プラスチックの団地を開始すると公表している点についても不安を感じている。
- エコマテリアルとしては、子牙の中での廃プラスチックリサイクル団地のグランドデザインを描いていく必要があるものと考えている。

■今後の進め方について

●廃プラスチックリサイクル団地について（田副主任）

- 正直なところ、発展改革委員会としては、子牙の現状について十分に把握できていないところもある。
- 今後、こうした交流を通じて、より深い理解をできていければと願っている。
- 日本側の更なるサポートに期待したい。

●第2回タスクフォース会合について（田副主任）

- 日程や議案等については、了解した。
- 次回は中国側も、商務委員会や環境保護局、子牙産業区の関係者、緑天使等の関係者を集めた会合の準備を進めさせていただく。

3. 天津市緑天使再生資源回收利用有限公司

3. 1 日時

2011年10月24日(月) 15:30~16:30

3. 2 訪問先

天津市緑天使再生資源回收利用有限公司

総経理

鄭 建敏様

業務部部长

鄭 磊様

3. 3 概要

北九州市並びに事務局から、天津市発展改革委員会に対してご説明したご提案内容の紹介を行った上で、今後の事業の進め方等についての協議を行った。



【天津市綠天使再生資源回收利用有限公司にて】

4. 天津子牙循環經濟産業区

4. 1 日時

2011年10月25日(火) 10:30~12:00

4. 2 訪問先

天津子牙循環經濟産業区

副主任

鞏 晩明様

副主任

湯 桂並様

4. 3 概要

エコマテリアル並びに事務局から、子牙における廃プラスチックリサイクル団地の形成等に向けたご提案を行い、そのための条件等(価格等含む)に係るご相談や各種調整活動等を実施した。



【天津市綠天使再生資源回收利用有限公司にて】

以上

平成23年度静脈産業の海外展開促進のための

実現可能性調査等支援事業

～中国天津市における廃プラスチックのマテリアルリサイクル事業～

11月21日－25日

中国・天津市

－第2回タスクフォース会合

－第3回現地調査

【報告書】

目次

1. 参加メンバー・スケジュール
2. 組成調査 概要
3. 第2回タスクフォース会合
4. 組成調査 レポート

1. 参加メンバー・スケジュール

天津において、11月21日～23日(準備)および11月25日(調査実施)にかけて実施した組成調査の参加メンバーは、合計12名(中国現地法人のメンバーを含む)であった。

11月21日は組成調査の会場となる天津子牙循環経済産業区において管理委員会との打ち合わせと、調査会場の下見を実施した。22日は、天津市緑天使再生資源回收利用有限公司と打ち合わせを実施し、回収した廃プラスチックを確認した。23日には、市内から天津子牙循環経済産業区に廃プラスチックを運搬しながら、ルートの確認や距離の測定を実施した。以上の準備を踏まえて、25日に、天津子牙循環経済産業区にて組成調査を行った。

11月24日には、天津市発展和改革委員会にて、第2回タスクフォース会合を実施した。改めて事業のご説明を行い、これまでの調査の成果の報告を行った。また、2012年2月10日に開催する合同ワークショップの出席者などについて、打ち合わせを行った。

ー北九州市

アジア低炭素化センター 担当部長	石田 謙悟 様(24日、25日参加)
アジア低炭素化センター 事業運営係長	瀧口 達弘 様(24日、25日参加)

ー株式会社エコマテリアル

代表取締役	千葉 鴻儀様(25日参加)
中国事業推進部長	呂 泽民 様(24日、25日参加)
	劉 峰様(25日参加)
	劉 冬東様(25日参加)

ー山九株式会社

中国事業企画部戦略推進グループ(天津)	小川誠一 様(23日、25日参加)
---------------------	-------------------

ー北九州市立大学

国際環境工学部環境生命工学科 教授	松本 亨 様(25日参加)
学生(博士1年)	高 揚 様(23日～25日)

ーNTT データ経営研究所

社会・環境戦略コンサルティング本部シニアマネージャー	林 孝昌
社会・環境戦略コンサルティング本部マネージャー	王 長君
社会・環境戦略コンサルティング本部シニアコンサルタント	東 信太郎

【中国・天津市 訪問先】

- ー 11月21日 天津子牙循環経済産業区
- ー 11月22日 天津市緑天使再生資源回收利用有限公司 および回収拠点
- ー 11月23日 回収拠点、天津子牙循環経済産業区、天津同和緑天使頂峰
- ー 11月24日 天津市発展改革委員会
- ー 11月25日 天津子牙循環経済産業区

2. 組成調査概要

2. 1 調査実施場所の確認(11月21日)



2.1.1. 訪問先

天津子牙循環経済産業区管理委員会

副主任 鞏 曉明 様

副主任 湯 桂蘭 様

2.1.2. 実施内容

●組成調査について打ち合わせ

- 作業場所の確認、必要な機材などの確認および手配依頼
- 手配いただく作業員4名の確認
- 市内より廃プラスチックを運搬する車両手配確認

2. 2 回収プラスチックの確認(11月22日)



2.2.1. 訪問先

天津市綠天使再生資源回收利用有限公司

業務部部长

鄭 磊 様

社区連絡部部长

呂 娟 様

2.1.2. 実施内容

- 回収を依頼した廃プラスチックについて確認、打ち合わせ
 - 回収した廃プラスチックの量の確認
 - 回収拠点のカバー世帯数、人口の確認
 - 買取価格などのヒアリング実施

2. 3 廃プラスチックの運搬(11月23日)



2. 3. 1. 訪問先

天津市内 回収拠点

天津同和緑天使頂峰資源再生有限公司

2. 3. 2. 実施内容

- 市内から廃プラスチックを運搬
 - 市内から天津子牙循環経済産業区までの距離を測定
 - 天津市の道路行政についてヒアリング実施
 - 天津同和緑天使頂峰資源再生有限公司より家電由来の廃プラスチック受領

2. 4 組成調査の実施(11月25日)



2. 4. 1. 訪問先

天津子牙循環経済産業区

2. 4. 2. 実施内容

●組成調査の実施

- 廃プラスチックを、素材別・リサイクルの用途別に分別
- 分別した廃プラスチックの重量を測定、組成割合を算出
- 廃プラスチックの市価(買取価格/加工後の販売価格)ヒアリング
- 廃プラスチックの販売先での用途をヒアリング

3. 第2回タスクフォース会合



3. 1 日時

2011年11月24日(木) 14:00～16:00

3. 2 訪問先

天津市发展和改革委员会

資源節約和環境気候処 処長
資源節約和環境気候処 主任科員

田 国棟 様
唐 弢 様

天津市人民政府外事弁公室

亜州処 干部

張 晶 様

天津市商務委員会

流通並発展処 調研員
流通並発展処 干部

呂 文徳 様
薛 威 様

天津市環境保護局

国際合作処 副調研員

趙 湘茹 様

天津子牙循環經濟産業区管理委員会

副主任

湯 桂蘭 様

天津市緑天使再生資源回收利用有限公司

総経理

鄭 建敏 様

3. 3 議事内容

- 天津市からのご挨拶 田 国棟 様 (10分)
- 北九州市からのご挨拶 石田部長 (20分)
- 調査結果の中間報告 事務局 (20分)
- 事業化に向けた検討状況と課題 エコマテリアル (10分)
- 組成調査について 事務局 (15分)
- 合同ワークショップの開催方針について 事務局 (15分)
- 質疑 (20分)

3. 4 議事録

■天津市からのご挨拶 天津市発展改革委員会 田 国棟様

2011年8月1日に、北橋北九州市長が天津を訪問され、天津市の揚常務副市長と会見し、循環型経済社会の推進及び低炭素社会の実現に向けた関係強化をうたった覚書を締結した。また、北九州市環境局、天津市発展和改革委員会、天津市環境保護局の3社により、両市間の企業間交流の促進などを骨子とした覚書が締結された。

本日のタスクフォース会合は、覚書の内容を実践すること、両市の協力関係を更に深化させるものとして開催したい。

また、天津子牙循環経済産業区については、2008年の胡首相と福田首相による循環型経済の発展に関する合意を受けて、1年後にはマスタープランが完成した。産業区における、現在に至るまでの第1期については成功と呼べる成果を上げており、それは日本の協力による部分も大きい。

低炭素型社会の発展、持続可能な社会は世界の目標であり、北九州市と天津市は協力し、アジアの低炭素型発展に貢献していきたい。

■北九州市からのご挨拶 北九州市 石田 謙悟様

石田様より、北九州市のノウハウとして、「中小企業向けの環境分野進出プラン」、「自動車リサイクルゾーン」、「フロンティアゾーン」を、天津市でも活用できるものの例としてご紹介いただいた。

続いて、静脈産業の集約化についてご説明いただいた。大連における、既存業者の3年以内の移転計画をご紹介いただきつつ、天津においては河北省文安の動向も視野に入れつつ、既存業者の集約化が必要とのご提案をいただいた。集約化のメリットとして、1. スケールメリット、2. 物流の効率化、3. 環境基準を順守した高度な環境経営を挙げてご説明いただいた。

最後に、日中企業の連携強化について、中国企業の参入については新しい技術の獲得という動機づけが働き、日本企業には中国企業との合弁によるビジネスを展開したいという意向がある。日中企業の意向が合致しているために、国や天津市からの補助金やサポート制度がインセンティブとして整備されれば、天津子牙循環経済産業区は発展していくというご提案をいただいた。

【発展和改革委員会 田様からのコメント】

静脈産業の集約化については、共感できる。また、国家、市レベルでの補助は必要となるだろう。2009年、天津市の発展和改革委員会は「天津市のリサイクル業者は子牙へ集約化する」という文書を発行した。天津市内のリサイクル企業は、ぜひ子牙へ集約させたいと考えている。

第1期から次のステップに進むためには、既存の企業の移転が必要なのだが、立ち遅れているのが現状である。

■調査結果の中間報告 事務局

これまでの調査結果の中間報告を行った。それに対して、天津市の商務委員会よりコメントをいただいた。

【天津市のリサイクルシステムについて】

- 天津市では、商務委員会がリサイクル事業を担当し、現在ではリサイクルシステムの構築に注力している。
- リサイクルネットワークについては、拠点は7000か所以上、郊外の加工センターは10か所ある。
- 専門的な廃プラスチックの拠点は無いが、郊外の加工センターで分別している。加工センターでは、廃家電、古紙の処理が中心であり、廃ゴム、廃自動車(タイヤ含む)、廃プラスチックのセンターについては建設中である。
- また、リサイクル資源の情報ネットワークをインターネット上で構築することを計画している。加工センターと子牙の情報を公開することを予定している。

【その他】

- 天津市は、廃銅のプラットフォームづくりを目指している、ロンドンやニューヨークには、銅の取引プラットフォームがあるが、天津ではリサイクル銅のプラットフォームを構築し、世界一の規模とすることを目指している。
- 10月31日に、中国の国務院は「廃商品のリサイクルを加速させよう」という指示を出した。それを受けて、天津商務委員会は施策を展開するが、廃家電、廃タイヤ、廃プラスチックについてのリサイクルシステムの強化と、様々な分野におけるリサイクルの集約化を目指している。
- 2006年3月に、北九州市を訪問したことがあるが、蛍光灯のリサイクルに興味を持った。中国では実施している企業はないので、非常に興味深い。
- その他の目標としては、スーパーマーケットなどの大規模商業施設における省エネを進めていきたい。

■事業化に向けた検討状況と課題 エコマテリアル 呂 澤民様

エコマテリアルの会社概要をご説明いただき、今回の事業についてのコメントをいただいた。

- エコマテリアルは、日本の民間企業として今回のプロジェクトに参加している。

- 現在は、日本で収集した廃プラスチックを中国で再資源化してきたが、中国の経済発展による廃プラスチックの中国市場にも注目している。
- これまで日本で培ってきた技術を活用して、中国においてトレーサビリティの取れる再資源化を目指している。
- 子牙では廃プラスチックの一台集散地を建設したいと考えている。

■組成調査について 事務局

翌日(11月25日)に実施する、組成調査についてご説明を実施。

■合同ワークショップの開催方針について

2012年2月10日に、子牙循環経済産業区にて実施する、合同ワークショップの開催について、説明を行った。

今回は、2013年に北九州市において合同ワークショップを開催し、両市の取組みを共有できるようなワークショップとしたい旨を説明した。

以上

参考資料 2 :

「北九州市－天津市による循環経済促進フォーラム」

配布資料 1

北九州市・天津市の協力による循環経済促進フォーラム議事次第

配布資料 2

日本側参加者リスト

配布資料 3

中国側参加者リスト

配布資料 4

天津市発表資料

配布資料 5

北九州市発表資料「北九州エコタウンの経験と中国エコタウンの発展」

配布資料 6

現可能性調査の成果報告（低炭素化の取組評価に関わるMRV）発表資料

北九州市・天津市の協力による循環経済促進フォーラム

議事次第

1. 主催：北九州市環境局／天津市發展改革委員会
2. 開催日時：平成 24 年 3 月 13 日（火）13:00～16:20
3. 開催場所：天津子牙循環経済産業区 管理塔
4. 議事：
 - (1) 開会挨拶 日本国環境省
 - (2) 開催自治体ご挨拶
 - (3) 天津子牙循環経済産業区の發展計画
 - (4) 北九州エコタウンの経験と中国エコタウンの發展
 - (5) 天津市廃プラスチックマテリアルリサイクル事業實現可能性調査の成果報告
 - (6) 東アジア循環型社会の實現に向けて（パネルディスカッション）
 - (7) 閉会挨拶 中国国家發展改革委員会

北九州市と天津市の協力による循環経済促進フォーラム
日本側参加者

ご参加者（敬称略）

氏名	所属	職位等
染野 憲治	環境省 地球環境局	中国環境情報分析官
久鍋 和徳	北九州市環境局アジア低炭素化センター	相談役（前環境局長）
石田 謙悟	北九州市環境局アジア低炭素化センター	部長
瀧口 達弘	北九州市環境局アジア低炭素化センター	係長
野尻 まち子	北九州市環境局アジア低炭素化センター	事業運営係
細田 衛士	慶応義塾大学 経済学部	教授
小柳 秀明	財団法人地球環境戦略研究機関 北京事務所	所長
松本 亨	北九州市立大学 国際環境工学部	教授
村上 恵美子	財団法人地球環境戦略研究機関 北九州アーバンセンター	課長
千葉 鴻儀	株式会社エコマテリアル	代表取締役社長
加藤 光利	株式会社エコマテリアル	取締役CFO
呂 泽民	株式会社エコマテリアル	中国事業推進部長
飯田 隆	山九株式会社 エコビジネス推進部	グループマネジャー
三輪 昌輝	三光株式会社	専務取締役
松岡 浩史	一般社団法人資源循環ネットワーク	事業統括マネジャー
大平 勝彦	JFEエンジニアリング株式会社 リサイクル本部	課長
戚 倫思	杰富意工程技术（上海）有限公司	副理
中村 真哉	住友商事株式会社 環境ソリューション事業部	マネジャー
西原 靖博	株式会社西原商事	専務取締役
西村 一樹	株式会社西原商事	営業担当
豊島 宏一	株式会社リサイクルテック	代表取締役社長

事務局

氏名	所属	職位等
林 孝昌	株式会社NTTデータ経営研究所	シニアマネージャー
王 長君	株式会社NTTデータ経営研究所	マネージャー
菊池 雄介	株式会社NTTデータ経営研究所	コンサルタント

以上

中方参加论坛人员名单

(非礼宾顺序)

国家发展和改革委员会环资司 赵怀勇 处长

天津市发展和改革委员会 张志强 主任

侯一民 副主任

田国栋 处长

唐 弢 主任科员

天津市人民政府外事办公室 赵剑岭 副主任

(市外办亚洲处人员待定)

天津市环境保护局 王亚平 副局长

郭海涛 处长

天津市静海县委 孙文魁 书记

曹殿卿 副书记

天津市静海县人民政府 冀国强 县长

顾春瑞 副县长

天津市商务委员会 吕文德 调研员

薛 威

天津市供销合作总社 刘学武 副主任

杜雅东 副处长

赵云涛 科员

天津市经济和信息化委员会 李 志 副主任科员

天津方面主要来宾

(介绍礼宾顺序)

- | | |
|-----|-----------------------------|
| 赵怀勇 | 国家发展改革委环资司 处长 |
| 张志强 | 天津市发展和改革委员会主任 |
| 侯一民 | 天津市发展和改革委员会副主任 |
| 赵剑岭 | 天津市人民政府外事办公室副主任 |
| 王亚平 | 天津市环境保护局副局长 |
| 孙文魁 | 天津市静海县委书记 |
| 冀国强 | 天津市静海县人民政府县长 |
| 曹殿卿 | 天津市静海县委副书记、天津子牙循环经济产业区管委会主任 |
| 顾春瑞 | 天津市静海县人民政府副县长 |
| 刘学武 | 天津市供销合作总社副主任 |

参加本次论坛的还有天津市商务委、经信委的有关领导

北九州市と天津市の協力による循環経済促進 フォーラムでの発表

尊敬する染野先生、尊敬する**赵怀勇**処長及び張志強主任、皆様：

こんにちは。

まず、今回の循環経済促進フォーラムが無事開催の運びとなったことをお祝いいたします。フォーラムにご出席いただいたご来賓の皆様を心から歓迎し、感謝いたします。

今回のフォーラムの主旨は、天津市と北九州市の間で、循環経済分野での交流を深めるとともに、中日両国の間において、幅広く、深化した協力を推進することです。

皆様。中日両国の循環経済での互恵協力は、両国の優位性補完の実現、協力の強化にとって重要なルートであり、更に東北アジア地域における持続的な発展の戦略的な措置でもあります。天津子牙循環経済産業区が両国の友好的な協力にとっての重要な地域として、三年来、循環経済政策の研究、企業交流の協力などの面で大きな進展を遂げてきており、協力事業の推進に向けて、積極的に努力してきました。中日友好、都市間の交流及び優位性補完を推進し、両者の協力が非常に良い結果をもたらしてきました。北橋市長には二回に渡って、子牙園区の視察にお越しいただき、強力に中日友好、都市間交流及び優位性補完を推進し、双方の協力関係にとって大きな結果を得ました。

園区の整備と発展は、これまでずっと各方面から注目されており、中国中央政府のリーダー、天津市共産党委員会、天津市政府から高い注目と十分な認可を得てきました。国家発展改革委員会、財政部、工業情報部、環境保護部及び教育部から、それぞれ「国家循環経済モデル園区」「国家「都市鉱山」モデル基地」「国家循環経済教育モデル基地」「国家新型工業化産業モデル基地」「国家級廃棄電子情報製品回収解体処理モデル基地」「国家輸入廃棄物「閉鎖管理」園区」「中国国際青少年交流中心（天津）」を命名されております。昨年9月、中国国家副主席の習近平が園区を視察し、園区の経済発展に十分な肯定の意を示しました。現在、園区はすでに工業区域、林地経済ベルト、科技研究居住サービスなどの「三区連携」、かつ循環的に発展する産業構造が形成されつつあります。子牙園区は開発・建設の熱が高い地域となっており、国内外に無限の商機を提供しています。

皆様。子牙園区の発展目標は、東北アジアに向けた環渤海地域にサービスを提供する、循環経済企業、産業集積地の形成です。園区の総体計画は 135km² であり、開発中の区域が 50km² です。既に「一心」（管理サービス中心）、「二帯」（子牙河生態保護帯、林地経済帯）、「三軸」（子牙快速道路総合発展軸、黒竜港河生活区発展軸、津来公路産業発展軸）、「三区」（工業区、林地経済区、科技居住区）の総体空間分布が形成されております。

工業区の面積は 21km² です。重点的に廃棄機電製品、廃棄電子情報製品、廃棄自動車、廃棄ゴム、付加価値の高い加工・再製造、省エネ・環境保護・新エネなど六大産業を発展させます。6つのハイレベル且つ大規模な循環経済産業チェーンを整備し、勾配のある産業の構成を行い、園区の循環経済産業体系を完成させ、産業間の資源補完性と循環利用を重視し、優位性の補完、利益の享有、合理的な分布、協調のある発展の局面を形成させます。園区の最適な資源配置と利用を行い、産業チェーンの転換過程の「ゼロ損失」を実現する上、産業全体循環過程から発生した再生資源が園区内で「自消化」されるようにします。同産業における「ゼロ損失」「自消化」を特徴とした循環経済発展の「子牙モデル」

を形成させます。園区内はすでに入居企業が 170 社、年間処理能力が 100 万 t で、日本の啓愛社、同和株式会社、住友商事との協力のもと、国聯廃棄自動車解体プロジェクト及び同和緑天使廃棄家電回収プロジェクトがすでに稼動を開始しております。TCL 奥博プロジェクトでは、両市の協力の下で、日本の廃棄家電及び電子情報製品回収処理技術設備を導入し、全国産業でモデル的且つリーダー的な役割を果たしました。

林地経済区の面積は 20km² です。重点的に林地農業循環経済モデル区を整備し、林地の作物栽培、養殖及び文化教育産業などの事業を展開し、農業・林業・畜産業の資源を共有して、優位性の補完、循環の相互依存、協調した農業生態系の形成を目指します。また、国際的な青少年循環経済理念教育基地を整備し、循環経済を中心に青少年に対して工業、農業、科学技術、法律など面で、系統的な素質教育とトレーニングを実施します。林地経済に依存した、作物栽培、養殖、文化教育を重点とした、景観・環境保護・経済発展など多方面かつ多機能な農業循環経済モデル体系を構築します。

科技居住区の面積は 9km² です。黒竜港河の両側に配置し、黒竜港河の自然環境資源を利用し、田園風景の特色のある生活地域に設定します。地域には、ビジネス住宅区、総合サービス区などがあり、園区の経済文化の中心です。園区は新型都市化整備を推進します。グリーンで住みやすい新都市を整備し、「省エネ」「環境保護」を設計コンセプトとして、低エネルギー消費の建築設計原則に基づいて、高効率の太陽光、地熱ヒートポンプを利用し、グリーンの且つ調和がとれた、Eco な居住地域を整備します。2020 年までに常住人口を 8 万人とする計画です。

皆様。園区の発展と成長の中、我々は生態系の調和がとれた社会的責任を最も重要な位置づけとします。緑地、クリーンエネルギー、水資源の循環、固体廃棄物処理、グリーン建築など面で十分に配慮します。さらに、経済発展、資源循環利用、汚染の制御および園区の管理の 4 つの面で、32 の発展指標を確定しています。これらの指標は、全国でトップレベルに達しています。園区は「工場が森の下に」「森が工場の中に」というコンセプトで、緑化点と緑化軸で構成された、多様な緑のネットワークを構築します。園区の緑化面積は三千万 m²、緑化率は 50% に達しており、緑の森・綺麗な水・青い空の揃った生態景観を形成させています。産業区内の工業、居住及び公共建築に対して、建築物分布、空間形式、材料利用、エネルギー消費構造など多方面からエコ設計を行い、産業区のエネルギー消費が通常より 30% 低減しました。同時に、クリーンエネルギー利用を拡大し、区内のエネルギー消費構造を最適化させます。最大限に太陽光、地熱及び工業余熱の利用を進めることで、固体廃棄物の無害化処理率、水資源循環利用率、グリーン建築普及率などが全国トップレベルに達しています。

同時に、イノベーションを強化し、スマート子牙を整備するとともに、専門家の誘致戦略と人材育成戦略を実施します。循環経済の発展を中心として、生態系環境建設と生態系保護、資源総合利用など課題について研究開発を行います。天津市循環経済科技研究センターを中心として、南開大学再生資源研究センター、天津大学資源再生利用と再製造研究センターなどと協力する上、中国科学院、北京化工大学、四川大学、天津大学など著名な科学研究機関の研究力を活かし、企業を中心として、市場を重視した、産学研が提携する技術イノベーション体系を構築しました。同時に、「デジタル化園区」の整備によって対外交流のプラットフォームを整備し、ハイテク産業ネットワーク、廃棄物交換ネットワーク、遠距離教育ネットワーク、園区内 LAN 等を中心としたデジタル化園区が実現しました。科技化、情報化によって新型工業化の快速発展を促進しました。科技化と情報化によって、電子政府、スマート産業、デジタル管理、情報生活などが国内外の資源大循環に入り込み、スマート子牙を整備します。

現在、園区内の累計投資額は50億元で、今年からインフラ整備を加速し、園区機能の向上を図り、再生資源回収体系、研究開発体系、物流サービス体系、情報サービス体系、市場取引体系及びインフラセット体系を完成させます。積極的に「循環」「エコ」「スマート」「便利」「住みやすい」、循環経済の「子牙モデル」を完成します。

皆様。天津滨海新区の開発・開放を推進するための国家発展戦略の全面実施、及び北京・天津・河北一体化の加速、中日韓三カ国の循環経済分野での協力の深化により、園区は歴史的な発展チャンスに恵まれています。第十二五期間中、我々は「三区連動」を継続的に推進し、「循環共生子牙」の実現を図ります。グリーン且つ環境保護を提唱し、自主イノベーションの強化によりスマート子牙を実現させます。全面的に国家循環経済モデル区、新エネ及び環境保護ハイテク推進基地、国際化した循環経済教育理念のトレーニング基地の形成を目指します。園区の閉鎖管理の規範化、聯合管理の一体化、企業管理の情報化、産学研連携の科技化、園区環境のエコ化、再生資源の産業化、経済成長の規模化を実現します。

皆様。近年、中・日・韓三カ国の首相会議で、数多く中・日・韓の循環経済モデル基地の整備が提案されました。昨年5月22日、中・日・韓三カ国の首相会議が日本の東京で開催され、中国の温家宝総理は再び「中・日・韓循環経済モデル基地の建設」を提案しました。現在、わが国でモデル基地の候補地選定が行われています。

天津は、日本、韓国と、海を隔てて地理的に近く、交流が密接に行われており、良好な循環経済協力の基礎があります。天津子牙循環経済産業区はわが国北部地域最大の循環経済園区として、地理的な立地条件、産業基礎の厚さ、インフラの完備、科学研究体系の整備、良好な生態環境、対外協力の緊密さ等の優位性があり、中・日・韓の循環経済協力の実現、アジア太平洋地域の共同発展と繁栄、生態系の調和等に積極的に貢献できます。

中・日・韓循環経済モデル基地の整備について、我々は下記のことを想定しております。

三国政府が決定した建設の要求に基づき、中国政府の指導の下、「政府が推進、企業が実施、利益を共有、リスクを分担、価値を共同創造」の原則で、統一計画を段階的に実施します。

空間配置については、10km²の土地を中・日・韓循環経済モデル整備に確保します。

インフラ整備については、各種企業の入居要求を満たすため、インフラ施設と環境インフラの整備を加速します。輸入港の改善、保税機能の強化によって国際的な物流センターとグリーン通路を整備します。

産業発展面については、省エネ・環境など戦略的新型産業の育成に注力し、産業構造の改善とグレートアップを図ります。

管理サービス面では、国内外の園区整備の先進的な経験を学び、国内外新進企業との実務のある協力を強化する上で、国際化園区に相応しい、新しい管理体系とサービス体系を構築します。

同時に、我々は日本・韓国の先進的な循環経済技術と経験を学び、国家級研究開発チームを導入し、世界で先進的な循環経済研究開発のプラットフォームを構築します。

今後、私たちは更なる園区計画の改善を行い、中・日・韓モデル基地建設の実施案の制定を加速し、融資チャネルの拡大や政策の整備を行い、モデル基地の整備に良好な条件と環境を整備します。皆様のご支援、モデル基地への入居を大歓迎いたします。

再度、皆様に、フォーラムのご参加に感謝いたします。皆様の園区に対するご支援に感謝いたします。皆様と一緒に中日両国循環経済の交流・協力を継続的に推進し、共同発展、共同繁栄、互恵でWIN-WIN関係の下、中日両国の循環経済の美しい明日を迎えましょう。

皆様、ありがとうございました。

二〇一二年三月十三日

日中循環型都市協力事業

北九州エコタウンの経験と 中国エコタウンの発展

北九州市

1

北九州エコタウン事業(日本最大の循環型社会のモデル)

循環型社会構築に向けた日本最初の「エコタウン」事業は、
環境保全と産業振興に貢献。



実証研究エリア



総合環境コンビナート・響りサイクル団地

概要: 研究施設数: 16、事業者施設数: 29
事業成果: 環境保全と経済開発

環境: 環境負荷の削減、省資源・省エネルギー

経済: 投資額 約660億円 (市:国等:民間=1:2:7)
雇用者数: 約1,300人(非常勤を含む)
視察者数: 約100万人(1998年~2011年10月)

2

総合環境コンビナート 1



【OA機器リサイクル】



【自動車リサイクル】



【家電リサイクル】



【蛍光管リサイクル】

3

総合環境コンビナート 2



【ペットボトルリサイクル】



【古紙リサイクル】



【医療用具リサイクル】

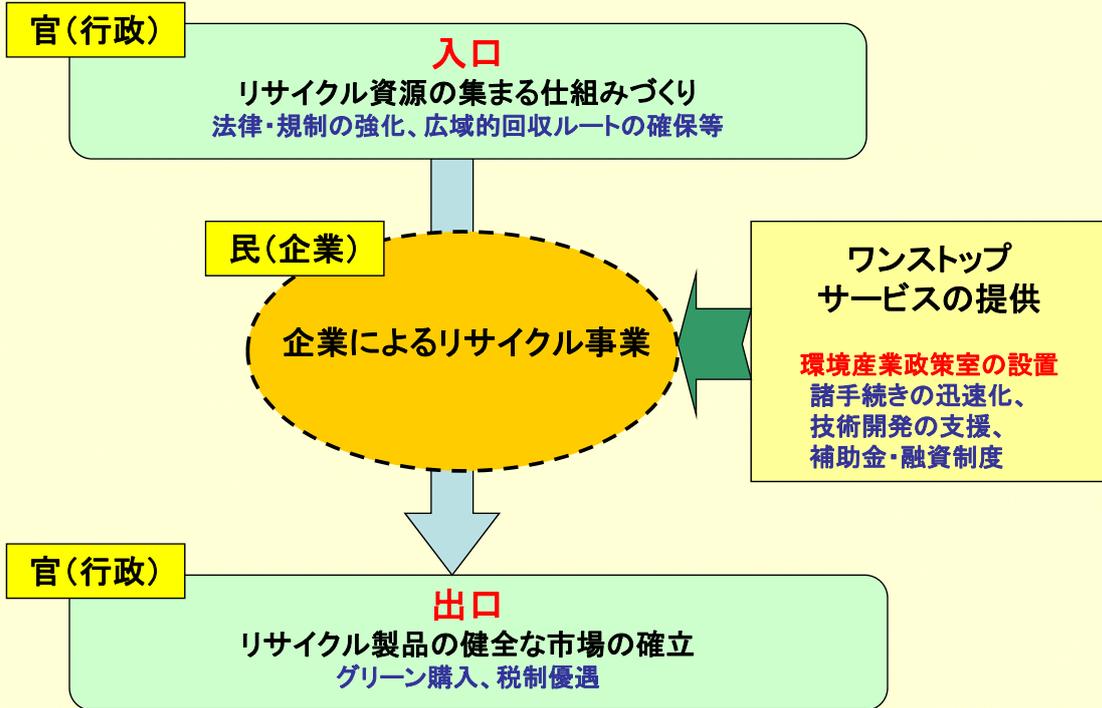


【空き缶リサイクル】

4

北九州エコタウンのノウハウ 1

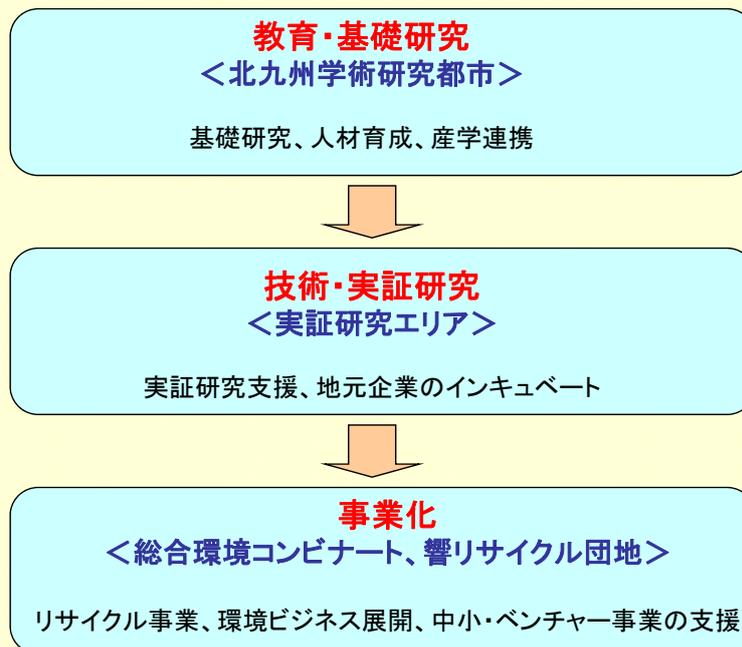
リサイクル事業成立のための社会システムの構築



5

北九州エコタウンのノウハウ 2

基礎研究から技術開発、事業化に至るまでの総合的展開

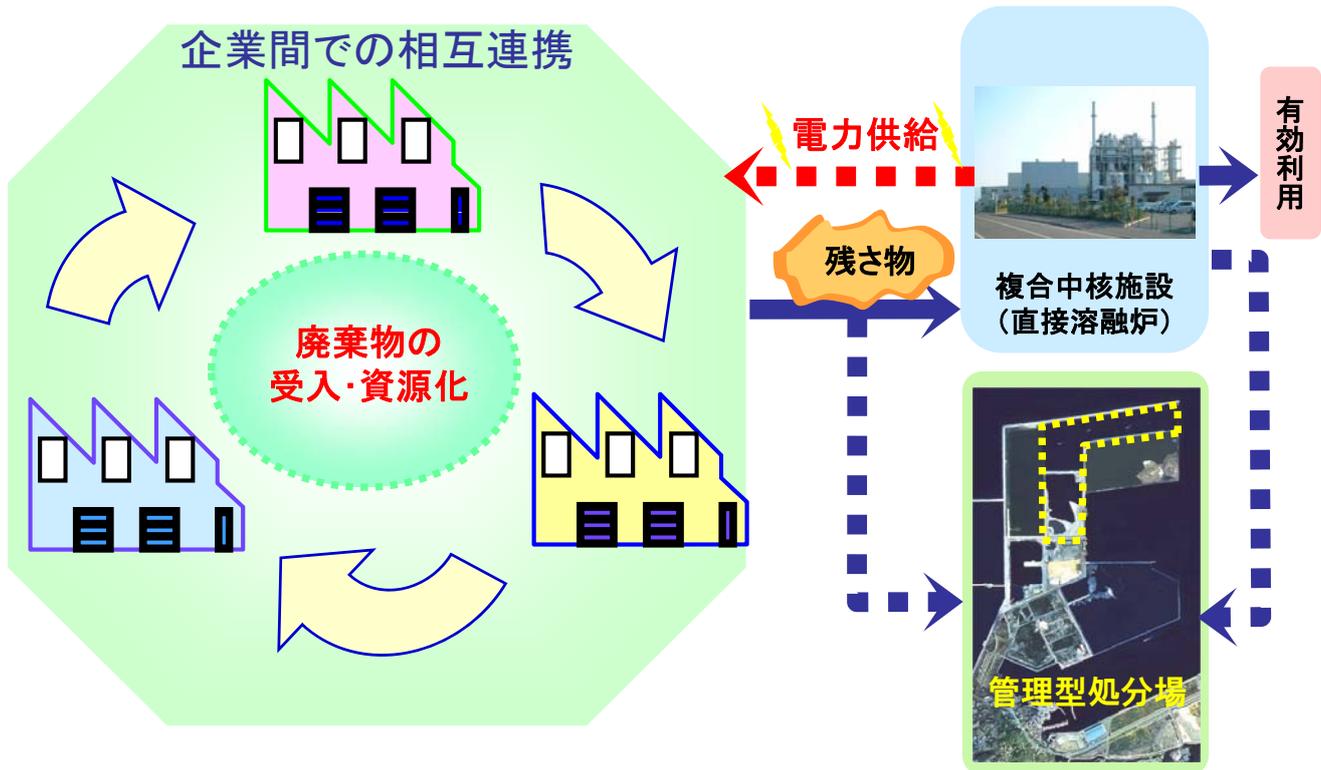


3段階をセットで支援

6

北九州エコタウンのノウハウ 3

ゼロエミッションの実現



7

北九州エコタウンのノウハウ 4

既存事業者の移転(響リサイクル団地の整備)

北九州市が土地を整備し、事業者に長期間賃貸することで、中小企業の環境分野への進出を支援。

(1)自動車リサイクルゾーン(3.5ha)

市街地に点在する自動車解体業者が集団で移転し、協同組合(北九州EV協同組合)を立ち上げ、より適正(環境基準の遵守)で効率的なリサイクル事業を展開

【移転の誘導策】

- ・土地の提供(事業用定期借地権20年を設定)
- ・事業許可(廃棄物処理法)の更新
- ・建屋建設は国からの助成事業(中小企業事業団)を活用

(2)フロンティアゾーン(2.4ha)

地元中小、ベンチャー企業が独創的・先駆的な技術やアイデアを活かし、各種リサイクル事業を展開

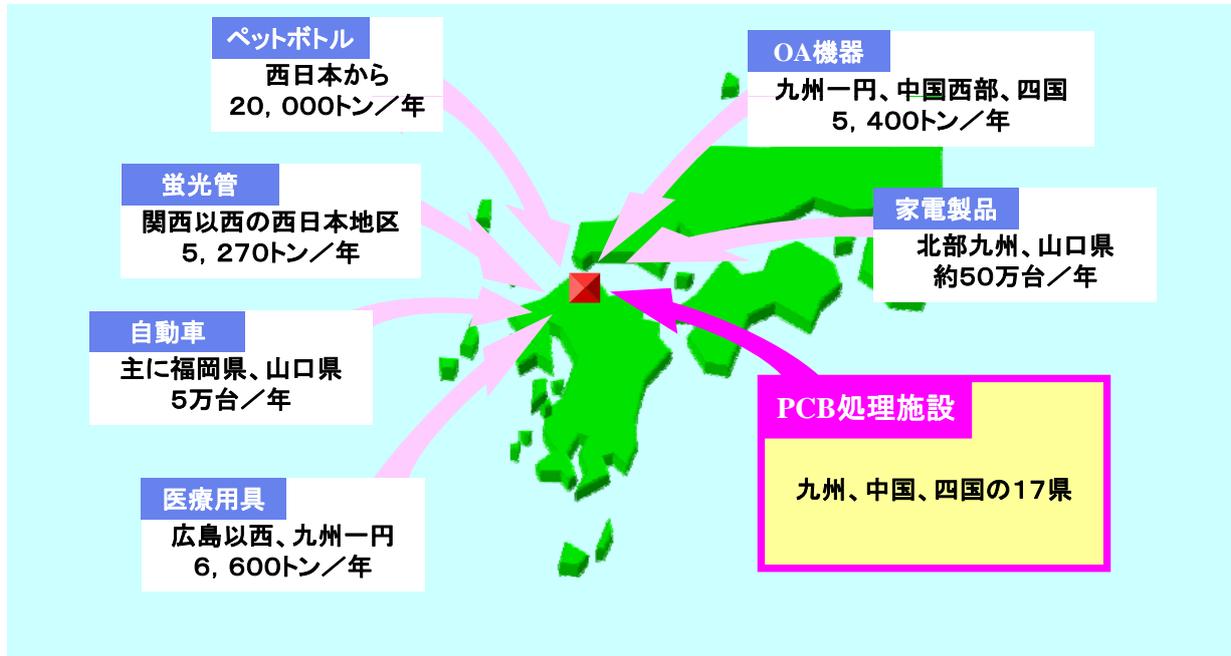
【具体的な事業】

- ・食用油リサイクル:九州・山口油脂事業協同組合
- ・洗浄液・有機溶剤及びプラスチック油化リサイクル:高野興産(株)
- ・古紙リサイクル:(株)西日本ペーパーリサイクル
- ・空き缶リサイクル:(株)北九州空き缶リサイクルステーション

8

北九州エコタウンのノウハウ 5

廃棄物の広域的な受入



9

北九州エコタウンのノウハウ 6

情報公開と環境学習の拠点整備

情報の公開と提供



工場見学



エコタウンセンターでの展示

双方向の リスクコミュニケーション

目的: 相互の理解を深め、リスクの回避、低減を図る
手法: 情報を関係者で共有し、リスク管理とリスク評価のあり方を決定する。



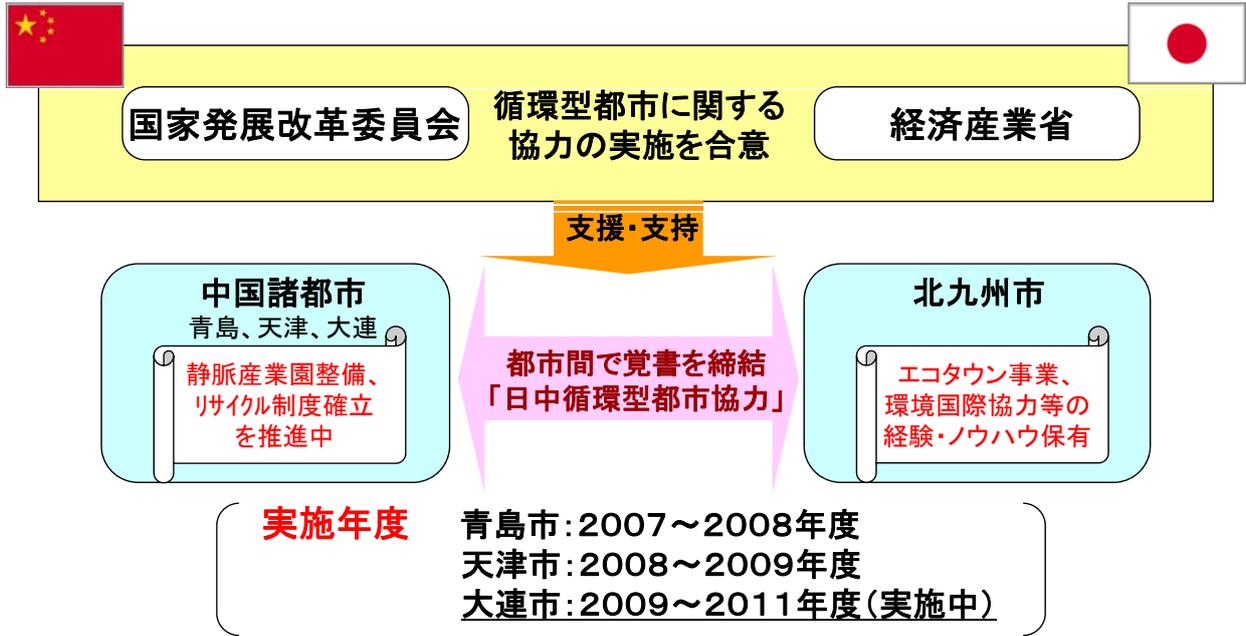
エコタウンセンター

市民の不安感、不信任感、不快感の払拭

市民の理解と信頼

10

日中循環型都市協力事業(エコタウン協力)



※エコタウン協力の背景

- ・北九州市の循環型社会への取組みに対する高い国際的な評価
- ・東アジア経済交流推進機構(日中韓10都市)の会員都市同士

11

中国エコタウン協力の特徴

	青島新天地 静脈産業園	天津子牙 循環経済産業区	大連国家生態工業 モデル園區
開発主体 (市政府管理)	新天地公司(民間企業)	天津子牙循環経済産業区 管理委員会(公的機関)	東達集団(民間企業) ※庄河市(県級市)が土地造成 を行い東達集団に売却
事業主体	新天地公司のみ 家電、自動車、廃タイヤ、危険 廃棄物(埋立)等	各入居企業 輸入廃棄物(金属加工)中心 家電、自動車、ペットボトル等	各入居企業 ※一部事業は東達集団が参 加予定
協力の形態	既存リサイクル団地の高度化 ※産学官関係者による「日中循環型都市協力委員会」を設置 し、合意形成や相互の情報提供、意見交換等を実施		新規エコタウンの建設
協力の内容	2007年~2008年 ・マスタープラン改定支援 ・家電リサイクル事例研究 ・日中循環型都市フォーラム ・訪日研修(2回)	2008年~2009年 ・マスタープラン策定支援 ・自動車リサイクル事例研究 ・ビジネス交流会(日中2回) ・訪日研修 ・JICA研修(エコタウン人材 育成:3回)	2009年~2011年 ・マスタープラン策定支援 ・セミナー及び商談会 ・訪日研修 ・実施計画策定支援(予定) ・エコタウン建設のノウハウの パッケージ化(予定)

12

天津子牙循環経済産業区への協力内容

天津子牙循環経済産業区において自動車や家電のリサイクルなどの導入により、エコタウンを高度化することを目指して、2008年度から2年間、経済産業省の支援を受け、本市と天津市の都市間協力事業としてエコタウン協力を実施



2008年5月7日、首相官邸において、胡錦濤 国家主席と福田総理(当時)の立会いのもとで、北九州市・天津市の両市長が覚書を交換

- ・マスタープラン策定に対する助言
- ・自動車リサイクルのケーススタディ
- ・企業間交流の促進(商談会・セミナー)
 - 日中循環型都市ビジネスセミナー(北九州市、セミナー参加者79名)
 - 天津市へのビジネスミッション派遣(天津市、セミナー参加者73名、商談11件)
- ・訪日研修の実施
 - (財)北九州国際技術協力協会による研修を実施(参加者12名)
 - (財)海外技術者研修協会による研修を実施(参加者25名)

13

エコタウン協力の成果

北九州市の協力により策定したマスタープランに基づき、天津子牙循環経済産業区の高度化も進行中

(1) 家電リサイクル

- ① DOWAエコシステムと住友商事は、現地企業との合弁で「天津同和緑天使頂峰資源再生」を2010年4月に立ち上げ、家電リサイクル工場を2011年4月から稼動。
- ② 中国の家電メーカーであるTCL集団が出資してTCL奥博環保發展有限公司を2009年5月に設立し、家電リサイクル工場を2011年4月から稼動

(2) 自動車リサイクル

天津市の自動車リサイクル企業6社が統合して新会社(天津市国聯廢棄自動車回收解体有限公司)を2009年に立ち上げ。飛田テック(株)がエンジニアリングを担当し、2011年9月から稼動

(3) エコタウン人材の研修事業

2009年5月の北九州市環境局及び天津市環境保護局の覚書に基づき、天津市の行政及び企業関係者を対象にKITAが受入機関となって、JICA研修を実施

- ・環境管理連携促進 (2010年1/12-1/27 13名)
- ・環境教育連携促進 (2010年8/24-9/8 15名)
- ・企業の環境保護連携・促進(2011年10/11-10/28 14名)

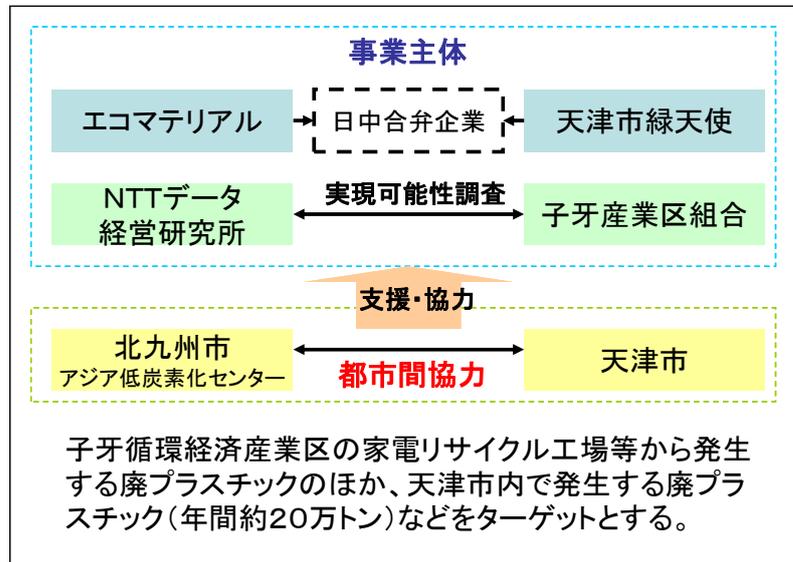
14

天津市における新たなリサイクル事業の展開

(株)エコマテリアル(国際事業展開をするリサイクル企業)

環境省「静脈産業の海外展開促進のための実現可能性調査等支援事業」に採択される
(2011年6月)

日本の(株)エコマテリアルと天津市緑天使再生資源回收利用有限公司が事業主体となり、
廃プラスチックリサイクルのモデル工場及びリサイクル団地の整備に向けた実現可能性
調査を実施

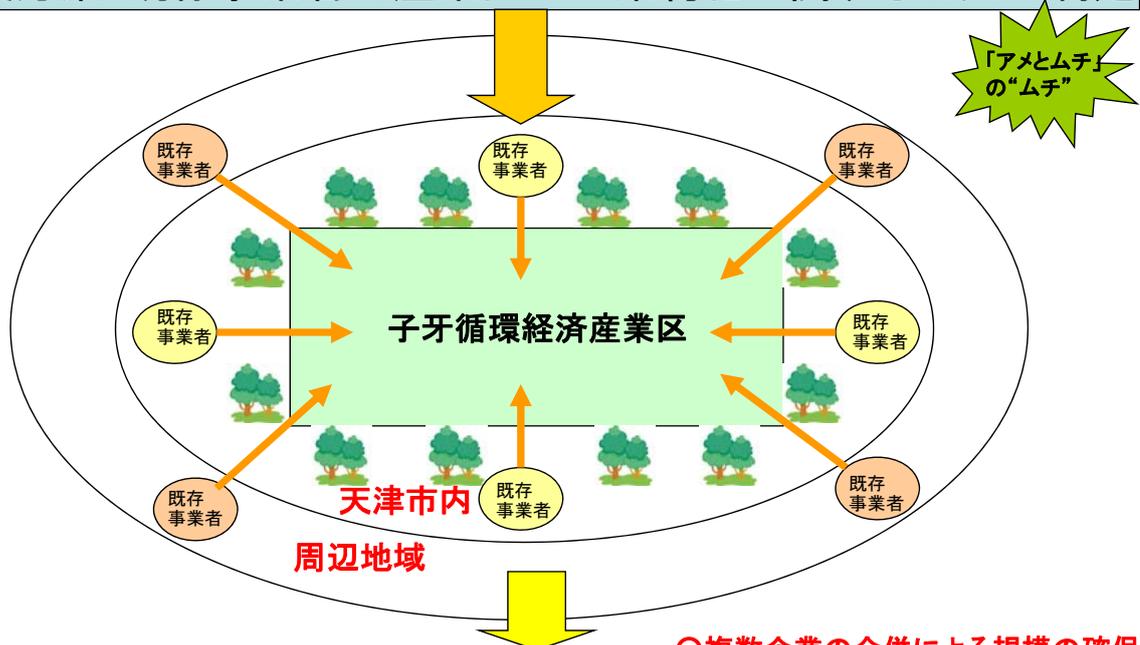


15

子牙循環経済産業区へのリサイクル産業の集約化

課題: 輸入廃棄物(金属加工)中心から様々なリサイクル産業の集積へ

発展方策: 既存事業者の産業区への集約化に関する公文の制定

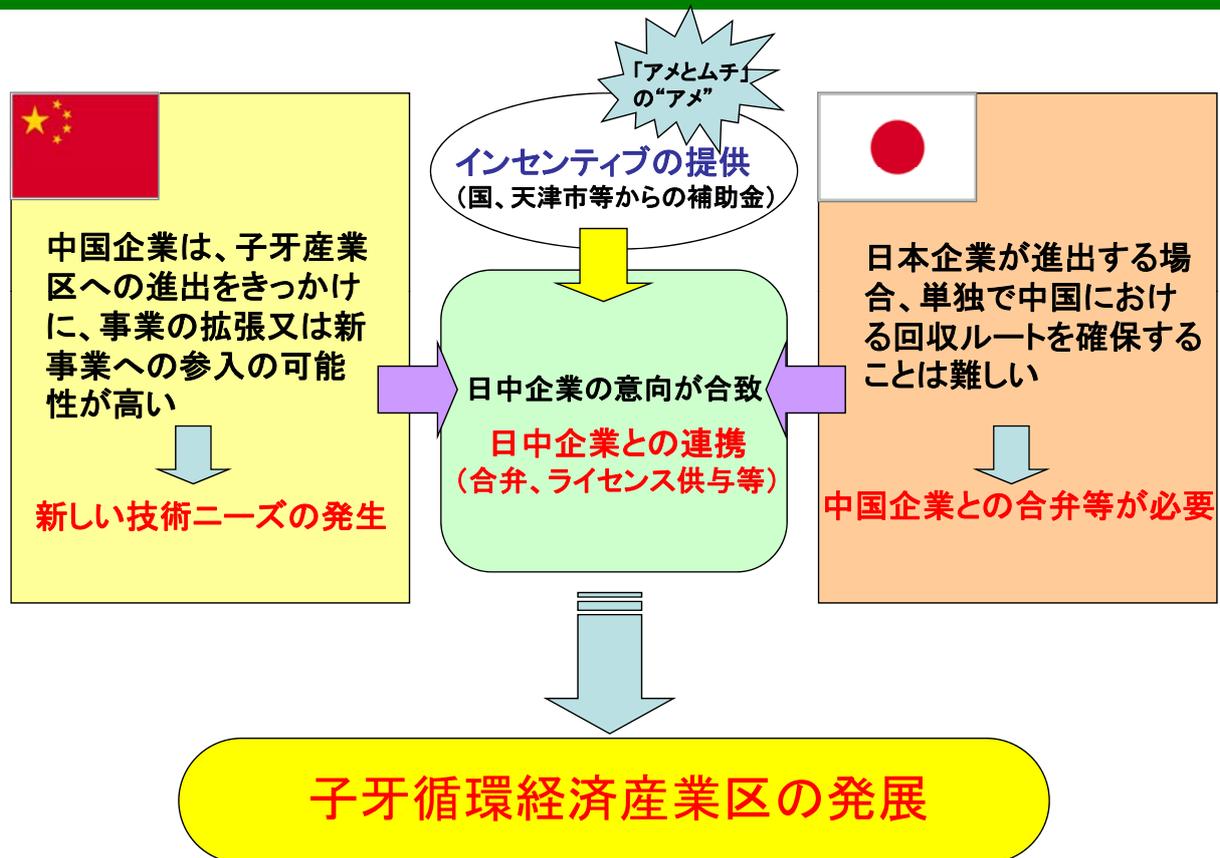


効率的かつ適正なりサイクルの推進

- 複数企業の合併による規模の確保
- 集約拠点化による物流の効率化
- 高い環境基準の達成

16

集約化による日中企業の連携強化



17

参考例: 大連市のエコタウン政策 1

課題1 集約化の推進

大連モデル園區は、建設場所も含め、ゼロからのスタートであり、新規事業者のみならず、既存事業者を含めていかにリサイクル産業を集積するか。

事業誘導政策

大連市循環経済促進条例(2010年10月1日施行)

新規・拡張事業者の入居義務付け

大連市人民政府公文[2011]23号(2011年3月1日発布)

既存事業者の3年以内移転

優遇政策

固定資産投資額が1億元以上あるいは実際投資額が1000万ドル以上、または購入方式で土地を取得する場合には、庄河市政府の土地譲渡益の一部をプロジェクト支援基金として一定割合を企業に奨励 など

課題2 推進体制の強化

進出企業のワンストップサービスをはじめ、大連市政府の推進体制をいかに強化するか。

大連モデル園區開発・建設指導チームの発足

市政府常務副市長をリーダー、発展改革委員会主任及び庄河市政府市長を副リーダーとし、経済情報委員会、サービス業委員会、財政局、環境保護局、国土家屋局、企画局、海洋漁業局、公安局などの部門の長又は責任者で構成。

18

参考例：大連市のエコタウン政策 2

課題3 回収システムの構築

リサイクル資源を確保するため、全市(広域的)レベルでいかに効率的な回収をするための仕組みを構築するか。

大連市人民政府官房庁公文[2011]124号(2011年11月7日発布)

①再生資源回収システムの建設

- ・標準的な回収所及び回収拠点の建設
都市(1500世帯)、農村(2000~3000世帯)で800箇所の回収所を再構築
- ・再生資源の主要品目を取扱う集中配送センターの建設
- ・大連モデル園區での再生資源加工モデル基地及び集散市場の育成

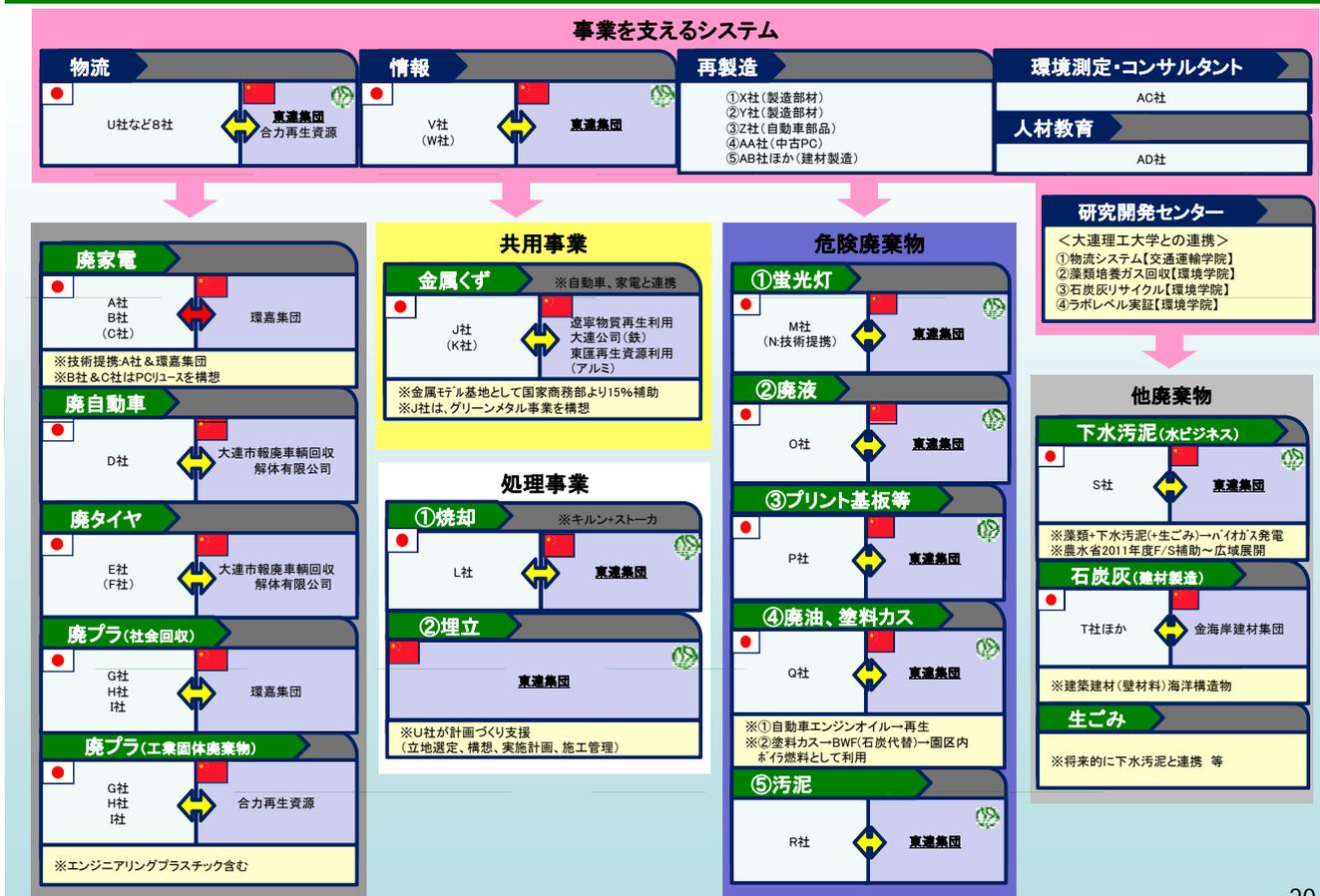
②再生資源情報サービスシステムの構築

- ・大連モデル園區に再資源回収情報交換センター、ネット上の取引センター、物流情報センターを構築

③再生資源回収業界の管理

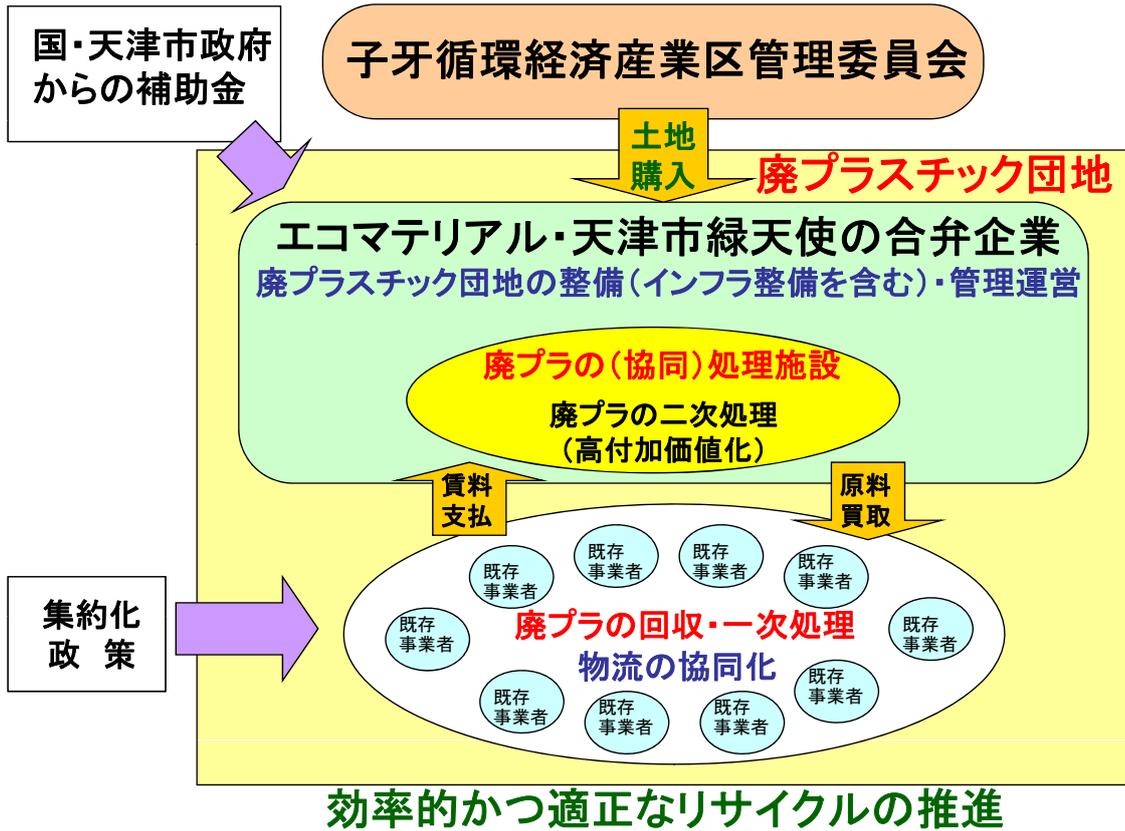
- ・トップ企業を通じて、吸収・併合・加入・整合・共同経営など、個人的に回収作業をする人員及び回収拠点を同じシステムに組み入れ、統一的に管理

参考例：大連モデル園區(日中企業連携の状況)



ビジネスモデルの考察 1

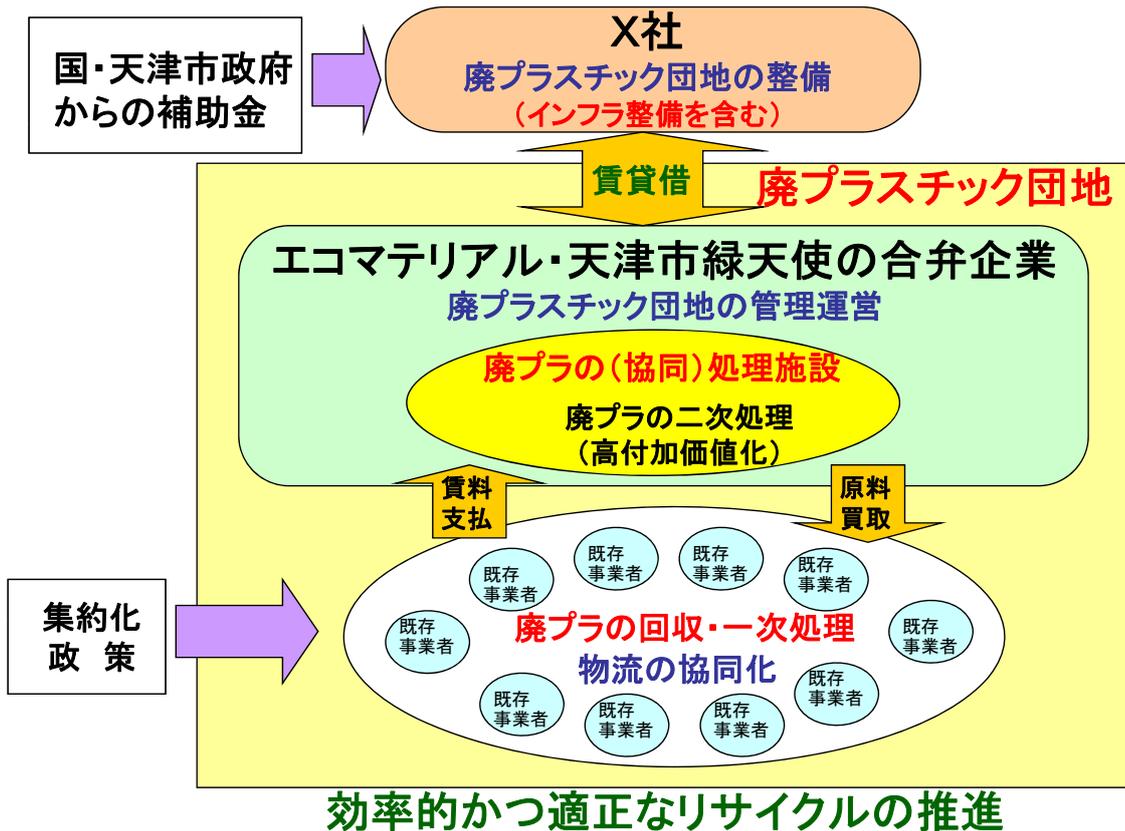
(管理委員会から土地を購入する場合)



21

ビジネスモデルの考察 2

(子牙産業区におけるX社の土地を活用する場合)



22

新規リサイクル事業立地の検討ポイント

要点	検討ポイント	
1 原材料 (廃棄物)	<input type="checkbox"/> 対象廃棄物の量:発生場所、発生量 <input type="checkbox"/> 収集運搬の実態:状態、業者 <input type="checkbox"/> 処理の現状:処理場所、料金、方法	<input type="checkbox"/> 期待料金:処理費or購入 <input type="checkbox"/> 収集見込み量:往々にして予想を下回る <input type="checkbox"/> 国際的な移出入
2 処理技術	<input type="checkbox"/> 技術の完成度:事業or実証 <input type="checkbox"/> 代替技術の可能性:別の新技術は?	<input type="checkbox"/> 技術の柔軟性:異物混入への対処は?
3 再生品	<input type="checkbox"/> 品質:実証済み?変動幅は? <input type="checkbox"/> 品質管理体制:スタッフは <input type="checkbox"/> 再生品の価格競争力:類似品、同等品と	<input type="checkbox"/> 再生品の販路:大口販売先? 行政の協力 <input type="checkbox"/> 販路拡大に無理がないか。
4 法制度、規制、行政手続	<input type="checkbox"/> 適用される法規制:対象物、施設、地域 <input type="checkbox"/> 新規立法、法改正:規制緩和or強化 <input type="checkbox"/> 法の運用	<input type="checkbox"/> 手続きの緩和:法の運用の範囲は? <input type="checkbox"/> 手続きの迅速化:手続きの並行処理は可? <input type="checkbox"/> 地元自治体の対応:キーパーソンは?
5 立地問題	<input type="checkbox"/> 立地予定箇所周辺の受容度:市民理解? <input type="checkbox"/> リスクの認知度:判りやすく説明できるか	<input type="checkbox"/> 政治的状況:意見が一樣orばらばら
6 インフラ	<input type="checkbox"/> 道路:施設周辺の交通量、特にピーク時 <input type="checkbox"/> 下水道:排水量・水質と受容能力	<input type="checkbox"/> 電力、ガス:既存インフラの活用は? <input type="checkbox"/> 鉄道、港湾:モーダルシフトの可能性は?
7 経営主体	<input type="checkbox"/> 経営責任者:特定個人に集中させる <input type="checkbox"/> サプライチェーン形成:関連企業でチーム化	<input type="checkbox"/> 同種・類似事業経験の有無 <input type="checkbox"/> 社会的責任の自覚:情報公開、環境配慮
8 人材	<input type="checkbox"/> 従業員の確保:賃金など <input type="checkbox"/> 従業員の質:地域での確保	<input type="checkbox"/> 行政の人材:環境ビジネス育成を志向?
9 資金調達	<input type="checkbox"/> 公的な補助金 <input type="checkbox"/> 自己資金:自己資金、スポンサーなど	<input type="checkbox"/> 余裕資金の確保:なるべく多く
10 採算性	<input type="checkbox"/> FSの実施:悲観シナリオで <input type="checkbox"/> 競合他社の存在:調整、住み分け	<input type="checkbox"/> 国際的な資源循環:将来的な動向も

23

国際資源循環のトレーサビリティの必要性

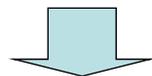
国際的な循環型社会の形成のための条件

①各国の国内で循環型社会を構築すること

⇒海外エコタウン協力

②廃棄物等の不法な輸出入を防止する取組みを充実・強化すること

③循環資源の輸出入の円滑化を図ること



資源循環の潜在的な汚染性をコントロールし、適正な国際資源循環を実現するためのツールとして、**トレーサビリティ管理が重要**

2009年3月に「一般社団法人資源循環ネットワーク」を設立

国際資源循環におけるトレーサビリティ確保に向けた第三者認証機関としての活動を開始

<登録事業者>

日本:株式会社エコマテリアル九州工場、中国:増城市博大塑料五金有限公司

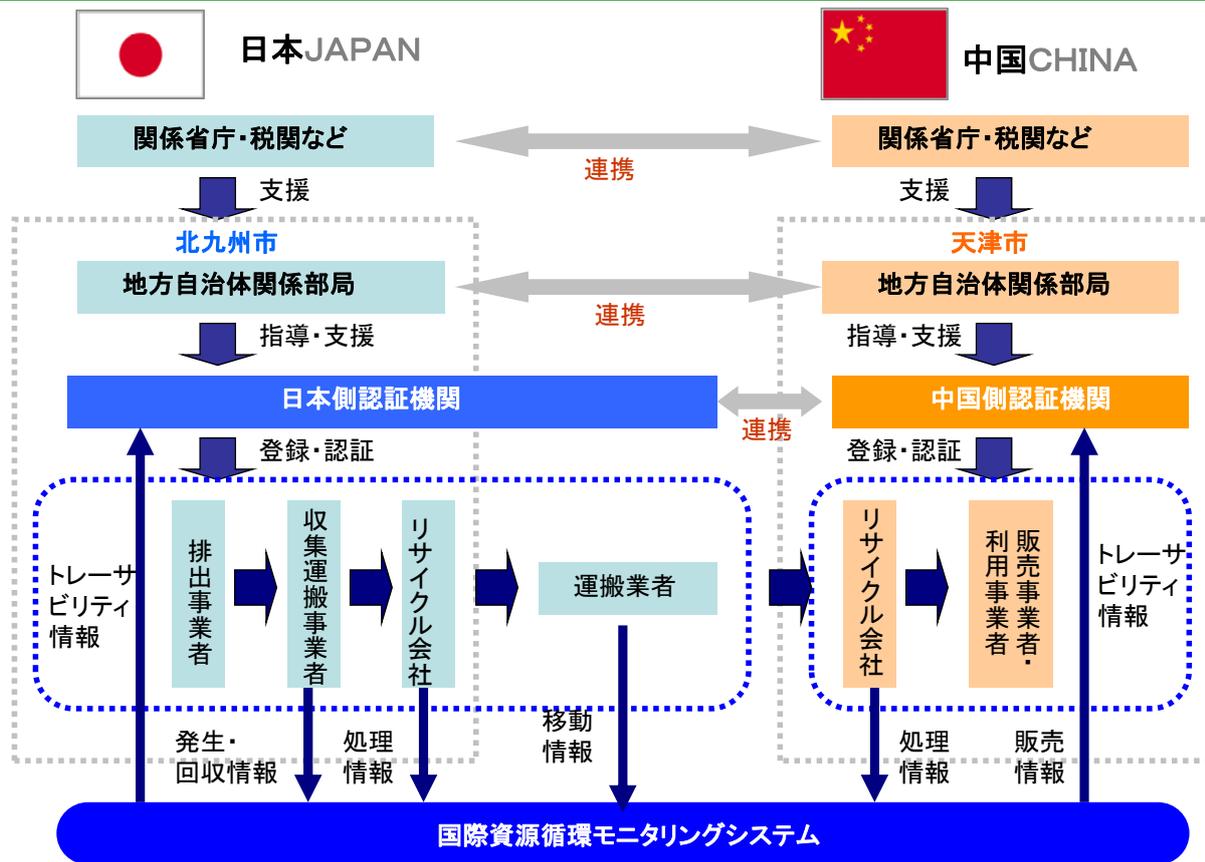
<対象物>

混合プラスチック

(今後は拡大予定:特定有害廃棄物等＝バーゼル法適用対象)

24

国際資源循環モニタリングシステム



地球と未来の子供たちのために



ご清聴ありがとうございました!

北九州市と天津市の協力による循環経済促進フォーラム

天津市廃プラスチックマテリアルリサイクル事業 実現可能性調査の成果報告 (低炭素化の取組評価に関わるMRV)



2011年3月13日
北九州市立大学 松本亨 教授/
IGES北九州アーバンセンター 村上恵美子

INDEX

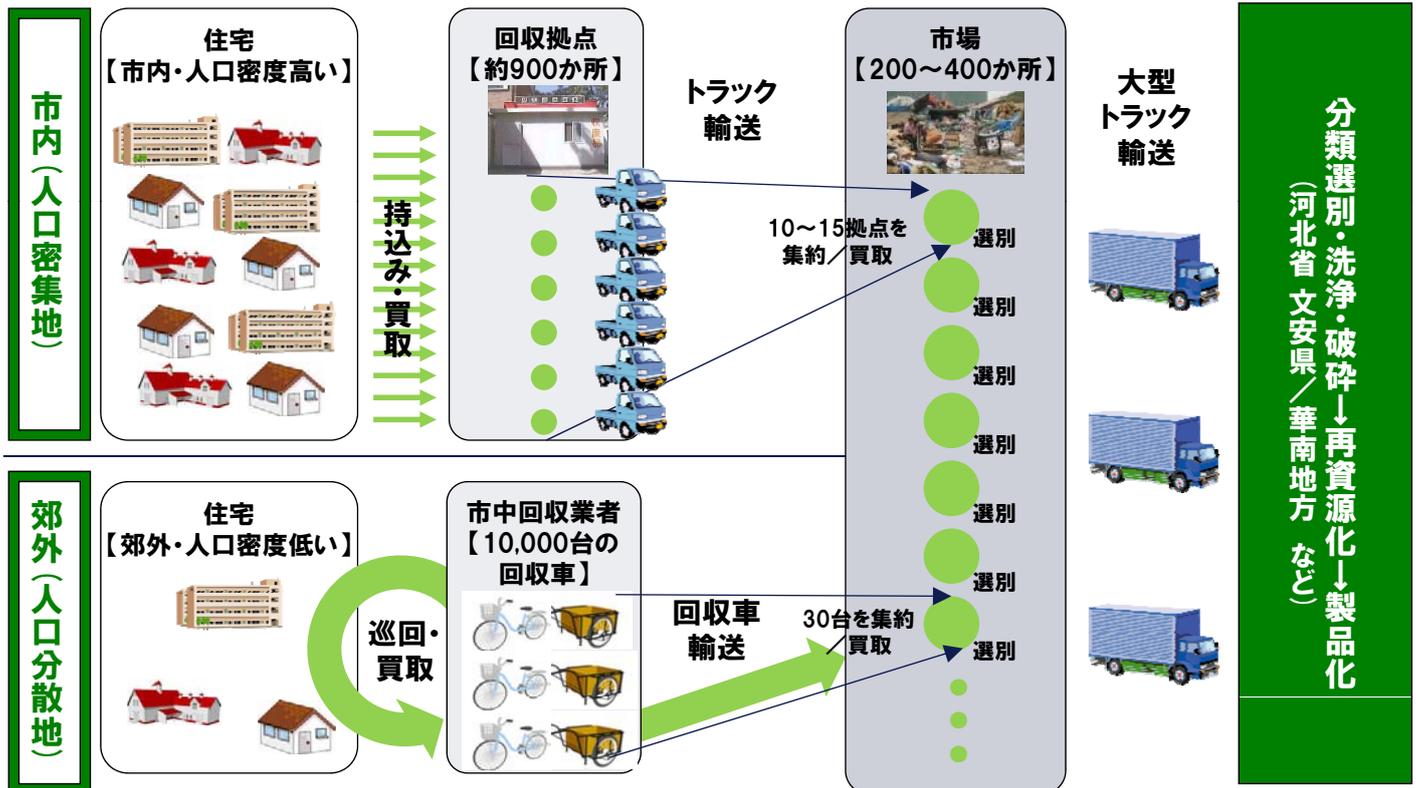
1. 天津市廃プラスチックマテリアルリサイクル事業実現可能性調査
2. 収集運搬システムに係る検討
 - 2-1. 天津市 廃プラスチックの収集・運搬の実態
 - 2-2. 現状の収集・運搬フロー
 - 2-3. 現状の問題点と効率化の課題
 - 2-4. 収集・運搬フローの改善案
3. パイロット試験並びに組成調査
 - 3-1. 収集運搬システムの検討
 - 3-2. パイロット試験並びに組成調査
 - 3-3. 施設整備並びに導入設備の検討
 - 3-4. 日系企業の進出意向等に係る調査
4. 廃プラスチックのリサイクルのGHG排出削減量
 - 4-1. システム境界と機能単位
 - 4-2. Grid City Model の概念図
 - 4-3. ベースラインシナリオとプロジェクト
 - 4-4. 算出式
 - 4-5. 削減量の計算
 - 4-6. ベースラインシナリオとプロジェクト
 - 4-7. 算出式
 - 4-8. 削減量の計算

追加講演: 低炭素化の取組評価に関わるMRV

2. 収集運搬システムに係る検討

2-2. 現状の収集・運搬フロー

－ 第1回現地調査の結果を踏まえて、現在の収集・運搬のフローを作成した。



Copyright © 2011 NTT DATA Institute of Management Consulting, Inc.

4

2. 収集運搬システムに係る検討

2-3. 現状の問題点と効率化の課題

■インフォーマルな市場

- 市場は、一時的な空地などを利用したインフォーマルな施設であり、半定住的・半固定的という特徴がある。
- 物品の一時保管や分別に関する土地利用に関して、正式な使用許可などは取得していないと考えられる。
- 都市開発が進むにつれ、その不安定感・不透明感はリスクと成りえる。

※市場の存在や機能について、天津市当局は“黙認”している状況にある。しかし、現在のような市場が、中長期的に見て安定的に存在する保証はない。

■非効率な収集・運搬システム

- 回収拠点～市場間の運搬は、回収拠点単位でトラックなどが市場に運搬しており、複数の回収拠点をルート回収するような、巡回集荷（ミルクラン）は実施されていない。
- また、市場が固定化されていないため、効率的な収集・運搬ルートを作ることができていない。

■販売先での環境汚染

- 販売先の河北省・文安県では、零細企業による廃プラスチックの収集・分類・破碎が行われている。
- 洗浄液を処理せずに河川に流すなどの問題が指摘されており、取り締まりなどの対象となる可能性がある。また、中長期的には、工業団地等へ集約されることが予想されることもあり、現状の販売先が安定的に存在し続けることは考えにくい。

※2011年8月、環境負荷の低減に対する対策を実施していなかったとして当局からの取り締まりがあり、一時的に文安県の廃プラスチック収集機能が失われた。その結果、廃プラスチックの販売先がなくなり、市中在庫の“たぶつき”が発生、買取価格が下落した。現在では、文安における再資源化および天津市内からの買取は再開されている。

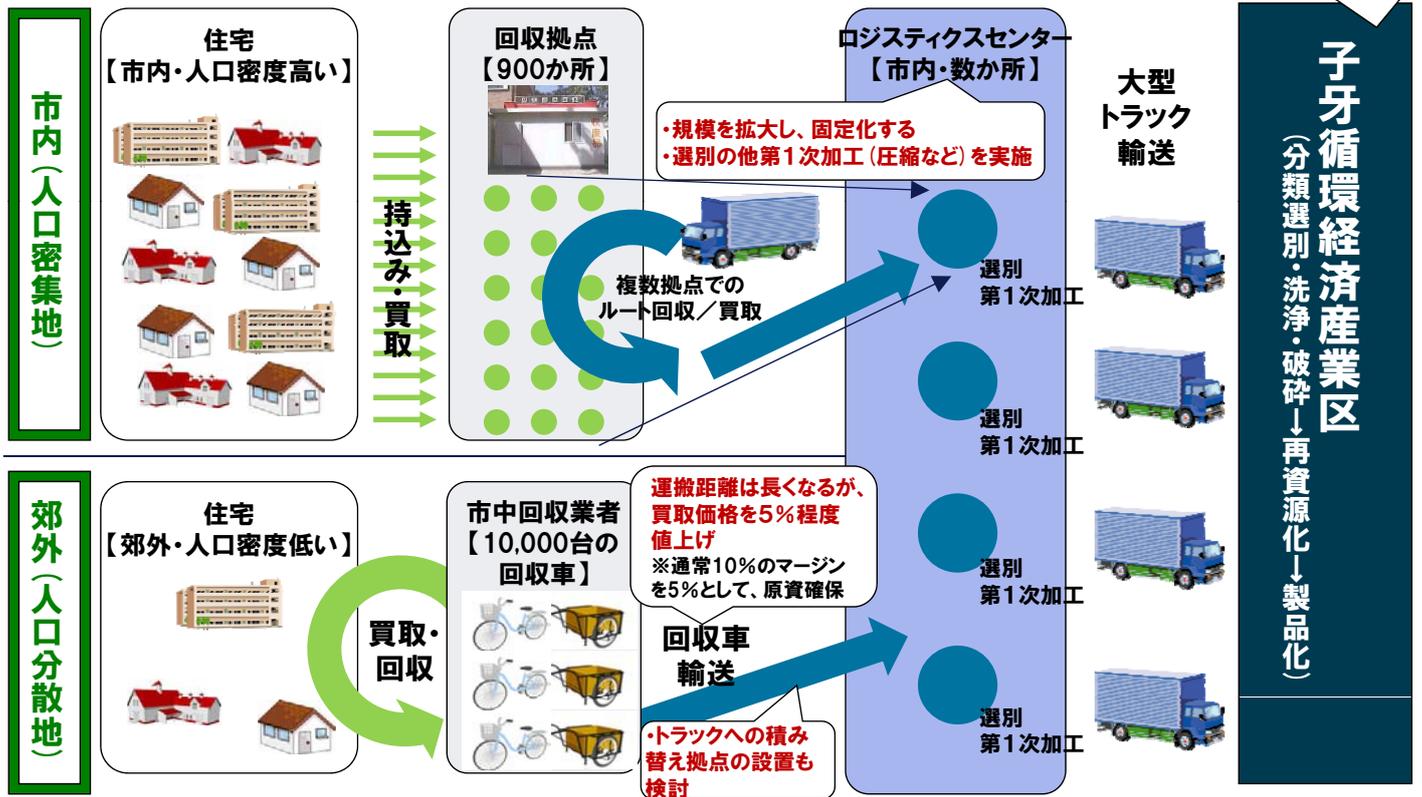
Copyright © 2011 NTT DATA Institute of Management Consulting, Inc.

5

2. 収集運搬システムに係る検討 2-4. 収集・運搬フローの改善案

— 循環経済産業区での事業化後、フローを改善したイメージを作成した。

・安定した販売先の確保
・高付加価値製品の製造



Copyright © 2011 NTT DATA Institute of Management Consulting, Inc.

6

3. パイロット試験並びに組成調査 3-1. 組成調査の方法

■ サンプルの収集方法

1. 回収拠点に集められた物品のうち、ペットボトルを除くプラスチックを収集

- 回収期間 : 7~8日
- 回収対象世帯 : 3000世帯 (9月の間き取りでは2000世帯)
- 回収量 : 501.65kg
- 輸送距離 : 7.8km (市内中心部~子牙循環経済産業区内)
- 使用車両 : 2トン車

2. 廃家電由来のプラスチック (天津同和よりご提供)

- 由来 : TV
PCのCRTモニタ
洗濯機
冷蔵庫 (破碎済のサンプル)
- 回収量 : 各種5台分



Copyright © 2011 NTT DATA Institute of Management Consulting, Inc.

7

3. パイロット試験並びに組成調査

3-2. 組成調査結果【回収拠点からの収集分】

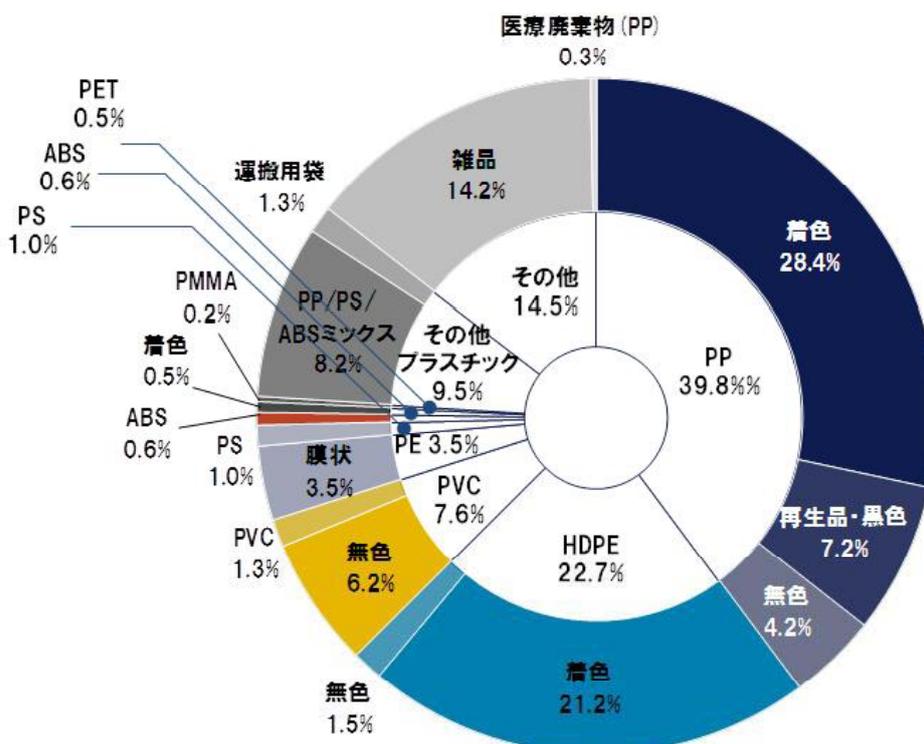
一回収拠点から収集した廃プラスチックの組成調査結果は以下の通り。

no	項目	価格(元/t)		重量		備考
		仕入れ値	販売額 (フレーク)	kg	構成比	
1	運搬用袋			6.5	1.30%	プラスチック運搬用袋
2	HDPE(雑色)	CNY 5,000	CNY 6,000	106.45	21.22%	・販売先の用途はボトル ・ボトルの内容物が入っている可能性あり
3	HDPE(無色)	CNY 6,500	CNY 7,500	7.3	1.46%	・販売先の用途は、ボトル、包材 ・ボトルの内容物が入っている可能性あり
4	PP(透明)	CNY 7,000	CNY 8,000	21.25	4.24%	・販売先の用途は、容器、包装材
5	PP(再生品、黒色)	CNY 1,500	CNY 3,000	36.35	7.25%	・販売先の用途は、果物かご、使い捨ての製品 ・ペレットにして販売する。
6	PP(雑色)	CNY 5,000 ~5,500	CNY 6,000 ~6,500	142.25	28.36%	・販売先の用途は、椅子や箱など
7	PVC	CNY 1,500	various	31.25	6.23%	・販売先の用途は、靴の底材、スリッパなど ・利益は薄い
8	ABS	CNY 5,000	CNY 6,000	3.05	0.61%	・販売先の用途はおもちゃや電機製品
9	PE(膜状)	CNY 1,200 ~1,300	CNY 3,200 ~3,500	17.75	3.54%	・販売先の用途は、PE板 ・水洗浄、粉碎を経てペレット化して販売
10	PMMA	CNY 6,500	CNY 7,000	1.25	0.25%	・販売先の用途は、マージャンパイや民芸品
11	PET(雑色)	CNY 5,000	CNY 6,000	2.55	0.51%	・販売先の用途は繊維、シートなど
12	PS	CNY 4,500	CNY 5,500	5.05	1.01%	・販売先の用途は、電気機器
13	PP(医療廃棄物)	—	—	1.5	0.30%	・取扱できない
14	PVC(透明)	CNY 3,500	CNY 4,500	6.65	1.33%	・販売先の用途は、白色看板、電機製品などの基盤、PCの筐体
15	MIX(PP/PS/ABS)	—	—	41.25	8.22%	・更に分別し、処分する
16	雑品	CNY 0	CNY 600 ~800	71.25	14.20%	・分別できない物品 ・中には、リサイクルできるものも含まれる。
	合計			501.65		

3. パイロット試験並びに組成調査

3-3. 組成調査結果【回収拠点からの収集分】

一前頁の組成調査結果をグラフに示す



3.パイロット試験並びに組成調査

3-4. 組成調査結果【廃家電からの収集分】

一 廃家電由来の廃プラスチックの調査結果は以下の通り。

no	項目	価格(元/t)		重量		備考
		仕入れ値	販売額 (粉碎後)	kg	kg	
A	洗濯機			17.00	17.00	
①	PP(透明)	CNY 6,500 ~7,000	CNY 7,500	10.70	10.70	・無色のPPは着色などがしやすく、販売先の用途は、多岐にわたる
②	PP(有色)	CNY 5,500~ 6,000	CNY 6,000 ~6,500	6.30	6.30	・販売先の用途は、お盆や洗面器などの製品
B	PCのCRT			7.55	7.55	
①	PS	CNY 5,500	CNY 6,500	5.65	5.65	・販売先の用途は、ラジオやテレビの筐体など
②	ABS	CNY 7,500	CNY 8,000	1.90	1.90	・販売先の用途は、おもちゃなど
C	テレビ			17.00	17.00	
	PS	CNY 5,500	CNY 6,500	17.00	17.00	・販売先の用途は、ラジオやテレビの筐体など
D	冷蔵庫(粉碎後) PS、PP、ABS ミックス	CNY 4,500		21.00	21.00	・比重分離して、以下の2種類に分別する
①	PP		CNY 6,000			・販売先の用途は、お盆や洗面器などの製品
②	PS、ABS ミックスペレット		CNY 5,000			・ミックスはもろいので、安価な電機製品に使用される

※PPのリサイクル率は90%、ABSのリサイクル率は85%程度。

3.パイロット試験並びに組成調査

3-5. 現地組成調査に基づく拡大推計【試算】

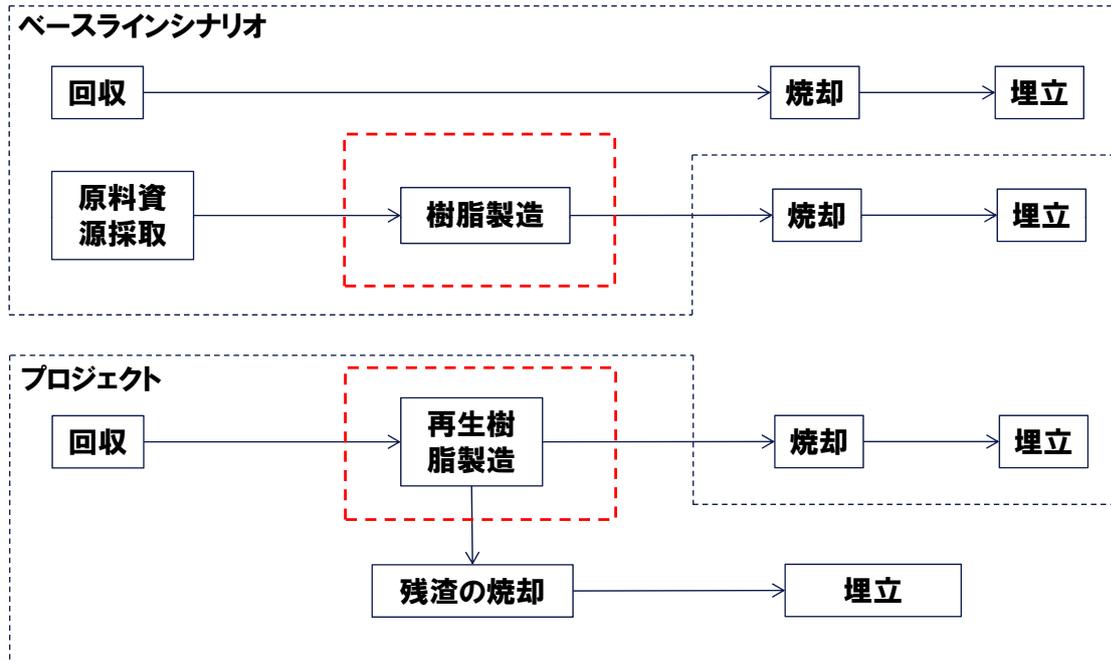
一 天津市内で発生する廃プラスチック(PET除く)の総量は約3万3千6百トン、売上規模は約18億5千万円(1億5千4百億元)程度になるものと見込まれる。

組成調査の結果				原単位の算出		天津市全域への拡大推計		拡大推計に基づく、市場規模推計		
no	項目	価格(元/t)		重量		原単位 (人・年) グラム	天津市全体 (1200万人・年) トン	天津市における市場規模推計 (元)		
		仕入れ値	販売額 (フレーク)	kg	構成比			仕入れ推計 (仕入れ値×重量)	販売金額推計 (販売額×重量)	差分 (付加価値)
1	運搬用袋	CNY 5,000 ~5,500	CNY 6,000 ~6,500	6.5	1.30%	39,541,666.67	474.5	CNY 2,491,125.00	CNY 2,965,625.00	CNY 474,500.00
2	HDPE(雑色)	CNY 5,000	CNY 6,000	106.45	21.22%	647,570,833.33	7770.85	CNY 38,854,250.00	CNY 46,625,100.00	CNY 7,770,850.00
3	HDPE(無色)	CNY 6,500	CNY 7,500	7.3	1.46%	44,408,333.33	532.9	CNY 3,463,850.00	CNY 3,996,750.00	CNY 532,900.00
4	PP(透明)	CNY 7,000	CNY 8,000	21.25	4.24%	129,270,833.33	1551.25	CNY 10,858,750.00	CNY 12,410,000.00	CNY 1,551,250.00
5	PP(再生品、黒色)	CNY 1,500	CNY 3,000	36.35	7.25%	221,129,166.67	2653.55	CNY 3,980,325.00	CNY 7,960,650.00	CNY 3,980,325.00
6	PP(雑色)	CNY 5,000 ~5,500	CNY 6,000 ~6,500	142.25	28.36%	865,354,166.67	10384.25	CNY 54,517,312.50	CNY 64,901,562.50	CNY 10,384,250.00
7	PVC	CNY 1,500	various	31.25	6.23%	190,104,166.67	2281.25	CNY 3,421,875.00	-	-
8	ABS	CNY 5,000	CNY 6,000	3.05	0.61%	18,554,166.67	222.65	CNY 1,113,250.00	CNY 1,335,900.00	CNY 222,650.00
9	PE(膜状)	CNY 1,200 ~1,300	CNY 3,200 ~3,500	17.75	3.54%	107,979,166.67	1295.75	CNY 1,619,687.50	CNY 4,340,762.50	CNY 2,721,075.00
10	PMMA	CNY 6,500	CNY 7,000	1.25	0.25%	7,604,166.67	91.25	CNY 593,125.00	CNY 638,750.00	CNY 45,625.00
11	PET(雑色)	CNY 5,000	CNY 6,000	2.55	0.51%	15,512.5	186.15	CNY 930,750.00	CNY 1,116,900.00	CNY 186,150.00
12	PS	CNY 4,500	CNY 5,500	5.05	1.01%	30,720,833.33	368.65	CNY 1,658,925.00	CNY 2,027,575.00	CNY 368,650.00
13	PP(医療廃棄物)	-	-	1.5	0.30%	9,125	109.5	CNY 0.00	CNY 0.00	CNY 0.00
14	PVC(透明)	CNY 3,500	CNY 4,500	6.65	1.33%	40,454,166.67	485.45	CNY 1,699,075.00	CNY 2,184,525.00	CNY 485,450.00
15	MIX(PP/PS/ABS)	-	-	41.25	8.22%	250,937.5	3011.25	-	-	-
16	雑品	CNY 0	CNY 600 ~800	71.25	14.20%	433,437.5	5201.25	CNY 0.00	CNY 3,640,875.00	CNY 28,942,675.00
	合計			501.65		3051,704167	36620.45	CNY 125,202,300.00	CNY 154,144,975.00	CNY 28,942,675.00
								¥1,849,739,700	¥1,849,739,700	¥347,312,100

※原単位の求め方
 原単位=組成調査の重量(a)÷サンプルのカーパー世帯(b)÷平均世帯人数(c)÷サンプル収集期間(d)×365日/1000
 a: 組成調査にて測定 (kg)
 b: 2500世帯 (9月および11月の調査にて聞き取りを実施)
 c: 3.2人/世帯 (2008年末の常住人口)
 d: 7.5日 (組成調査のサンプル)

4. 廃プラスチックのリサイクルのGHG排出削減量

4-1. システム境界と機能単位



機能単位

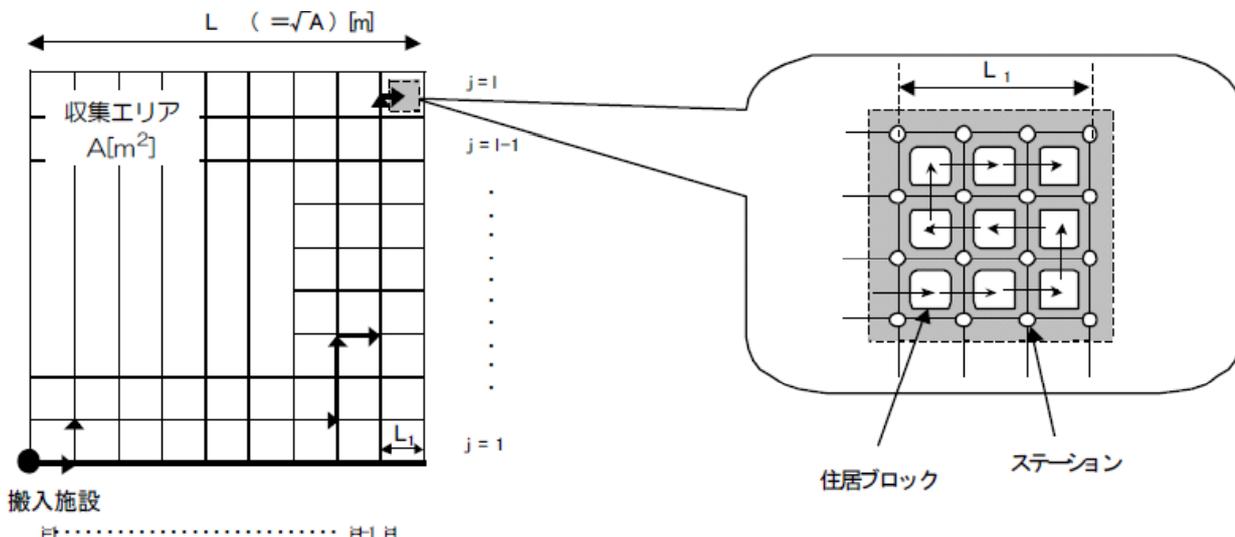
・廃プラの回収処理 (85,760 t)

・プラの樹脂製造 (80,574 t)

※プラの使用後の焼却・埋立は両ケースで同一になるので対象外とする

4. 廃プラスチックのリサイクルのGHG排出削減量

4-2. Grid City Model の概念図



$A = 11,860 \text{ km}^2$ (行政面積)

$L = 18.9 \text{ km}$

$A' = 8,064 \text{ km}^2$ (可住地面積)

4. 廃プラスチックのリサイクルのGHG排出削減量

4-3. ベースラインシナリオとプロジェクト

天津市内における廃プラスチックを回収しリサイクル製造した場合をプロジェクトとして、ベースラインはバージン材料からプラスチックを製造した場合とする

ベースラインシナリオ:プラスチック製造の際に
バージン材料から製造

プロジェクト:プラスチック製造の際に
廃プラスチックのリサイクル原料から製造

排出量:
石油等のバージン材料からプラスチックを
製造した場合のエネルギー使用量から
CO2排出量を算出

排出量:
廃プラスチックをリサイクルしてプラスチッ
クを製造した場合のエネルギー使用量から
CO2排出量を算出

4. 廃プラスチックのリサイクルのGHG排出削減量

4-4. 算出式

プロジェクト	廃プラスチックのリサイクル(中国 天津)	
参考とした 方法論(制度)	独自で算出式を検討	
算出式	ベースライン シナリオ	$BE_y = W_y * R * EP_{v,y} * [CO2量への換算]$
	プロジェクト実施	$PE_y = W_y * R * EP_{r,y} * [CO2量への換算]$

パラメーター

	データの内容	単位	説明/補足	算出に用いる数値
W_y	収集される廃プラスチックの重量	t/年	地域内で収集されると想定される廃プラスチックの重量の推定	85.760
R	収集された廃プラスチックから製造されるプラスチックの割合	-	今回の算出においては、収集された廃プラスチックからリサイクルに利用可能なプラスチックの割合(雑品以外)とほぼ等しいとする	85.5%
$EP_{v,y}$	バージン材料からプラスチック製造によるCO2排出量	t-CO2/t	日本における調査データ(産業環境管理協会)	1.48
$EP_{r,y}$	廃プラスチックからのプラスチック製造によるCO2排出	t-CO2/t	日本における調査データ(プラスチック処理促進協会)	0.234

4. 廃プラスチックのリサイクルのGHG排出削減量 4-5. 削減量の計算

GHG排出削減量
(tCO₂ / 年)

=

ベースライン排出量
(tCO₂ / 年)

-

プロジェクト排出量
(tCO₂ / 年)

$$= 109 \times 10^3 \text{ tCO}_2/\text{年} - 17.1 \times 10^3 \text{ tCO}_2/\text{年}$$

$$= 91.5 \times 10^3 \text{ tCO}_2/\text{年}$$

4. 廃プラスチックのリサイクルのGHG排出削減量 4-6. ベースラインシナリオとプロジェクト

天津市内における廃プラスチックを回収しリサイクル製造した場合をプロジェクトとして、ベースラインはバージン材料からプラスチックを製造した場合とする

ベースラインシナリオ:プラスチック製造の際に
バージン材料から製造

排出量

= 石油等のバージン材料からプラスチックを製造した場合のCO₂排出量
+ 市内回収と焼却施設までの輸送によるCO₂排出量
+ 焼却によるCO₂排出量
+ 焼却残渣の輸送によるCO₂排出量
+ 焼却残渣の埋立によるCO₂排出量

プロジェクト:プラスチック製造の際に
廃プラスチックのリサイクル原料から製造

排出量

= 市内回収と再資源化施設までの輸送によるCO₂排出量
+ 廃プラスチックをリサイクルしてプラスチックを製造した場合のCO₂排出量
+ リサイクル残渣の焼却施設までの輸送によるCO₂排出量
+ リサイクル残渣の焼却によるCO₂排出量
+ 焼却残渣の輸送によるCO₂排出量
+ 焼却残渣の埋立によるCO₂排出量

4. 廃プラスチックのリサイクルのGHG排出削減量 4-7. 算出式

プロジェクトR	廃プラスチックのリサイクル(中国 天津)	
参考とした方法論(制度)	独自で算出式を検討	
算出式	ベースラインシナリオ	$BE_y = W_y \cdot R \cdot EP_{v,y} + W_y \cdot D_1 \cdot E_1 + W_y \cdot E_2 + W_y \cdot R_1 \cdot D_2 \cdot E_3 + W_y \cdot R_1 \cdot E_4$
	プロジェクト実施	$PE_y = W_y \cdot D_1 \cdot E_1 + W_y \cdot R \cdot EP_{r,y} + W_y \cdot (1-R) \cdot D_3 \cdot E_5 + W_y \cdot (1-R) \cdot E_2 + W_y \cdot (1-R) \cdot R_1 \cdot D_4 \cdot E_3 + W_y \cdot (1-R) \cdot R_1 \cdot E_4$

パラメーター

	データの内容	単位	説明/補足	算出に用いる数値
W _y	収集される廃プラスチックの重量	t/年	地域内で収集されると想定される廃プラスチックの重量の推定	85,760
R	収集された廃プラスチックから製造されるプラスチックの割合	-	今回の算出においては、収集された廃プラスチックからリサイクルに利用可能なプラスチックの割合(雑品以外)とほぼ等しいとする	85.5%
EP _{v,y}	バージン材料からプラスチック製造によるCO2排出量	t-CO2/t	日本における調査データ(産業環境管理協会)	1.48
EP _{r,y}	廃プラスチックからのプラスチック製造によるCO2排出	t-CO2/t	日本における調査データ(プラスチック処理促進協会)	0.234
E ₁	回収・輸送によるCO2排出量	kg-CO2/t・km	日本における調査データ(改良トンキロ法)	0.313
E ₂	焼却によって発生するCO2排出量	t-CO2/t	日本における調査データ(産業環境管理協会)	4.21
E ₃	焼却灰の輸送によるCO2排出量	kg-CO2/t・km	日本における調査データ(改良トンキロ法)	0.199
E ₄	焼却灰埋立によるCO2排出量	t-CO2/t	日本における調査データ(産業環境管理協会)	0.0296
E ₅	回収した廃プラのうちリサイクルされないプラスチックの輸送によるCO2排出量	kg-CO2/t・km	日本における調査データ(改良トンキロ法)	0.199
R ₁	プラスチックの焼却残さ率	-	日本における調査データ(プラスチック処理促進協会)	2.13%
D ₁	市内の回収拠点からの回収と拠点(再資源化・焼却処理)までの年間総輸送距離	千km	Grid City Modelによる距離算定	9.507
D ₂	焼却処理施設→埋立場までの距離	km	関連施設間距離の実測	51
D ₃	再資源化処理施設→焼却処理施設までの距離	km	関連施設間距離の実測	23.2
D ₄	再資源化処理施設→埋立場までの距離	km	関連施設間距離の実測	49.8

18

4. 廃プラスチックのリサイクルのGHG排出削減量 4-8. 削減量の計算

GHG排出削減量
(tCO2 / 年)

=

ベースライン排出量
(tCO2 / 年)

-

プロジェクト排出量
(tCO2 / 年)

$$= 337 \times 10^3 \text{ tCO2/年} - 86.3 \times 10^3 \text{ tCO2/年}$$

$$= 251 \times 10^3 \text{ tCO2/年}$$

低炭素化の取組評価に関わるMRV

2012.3.13



1.1. GHG排出量算定のMRVにおける2つの方式



GHG排出量算定のMRV※には、インベントリ方式とプロジェクト方式があり、算定の目的に応じて、それぞれの特徴を踏まえた使い分けが必要である

方式		主な制度・ルール等			特徴
		国際レベル	国レベル	自治体レベル	
インベントリ方式	国	温室効果ガスインベントリ	新実行計画マニュアル		<ul style="list-style-type: none"> 自治体の統計データや企業単位の請求書データ等を用いた全体量の把握が可能 統計データからの算定であるため正確性に欠ける 都道府県や自治体単位のデータがない場合がある 排出量の詳細な内訳を算定できない
	自治体 (地域/業務)	Bilan Carbone			
		ICLEI			
組織 (企業)	EU-ETS				
プロジェクト方式		CDM	国内クレジット	東京都排出量取引制度	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト範囲が明確で算定量が厳密 算定方法が厳密であるため、広範囲への適用が難しい

※ MRV: Measurement, Reporting, Verification

1.2. GHG排出量算定に関わる国際標準

GHG排出量にかかわる制度が乱立する中、国際標準としてGHGプロトコルが制定されたインベントリ方式およびプロジェクト方式のMRVに求められる要件について規定している

GHGプロトコル

	インベントリ方式	プロジェクト方式	検証
	【GHGプロトコル事業者排出量算定報告基準】	【プロジェクト算定用GHGプロトコル】	※検証については定めていない
	<ul style="list-style-type: none">温室効果ガス排出量の算定と報告の原則組織境界、活動境界の設定温室効果ガス排出源の特定と排出量の算定GHG削減量の算定GHG排出量の報告、検証	<ul style="list-style-type: none">GHG削減量算定報告<ul style="list-style-type: none">✓ GHG評価境界の定義✓ ベースライン手法の選択、特定✓ ベースライン排出量の推計✓ GHG削減量のモニタリングと定量化、報告	

2.1. 都市のGHG排出量算定：世界的な動向

都市はGHG排出削減の重要な主体で、都市におけるGHG排出量を算定・公表する潮流が世界的に強まっている

世界の動向

- 都市は主要なGHG排出減であり、都市による排出削減に向けた取り組みの必要性が、世界的に認識されている
 - ✓ IEAの予測によれば、2030年には73%のGHGが都市から排出
- CDPが2011年にC40※について調査した結果では、67%の都市がcommunity levelのGHG排出量を算定、公表
- C40とICLEIがコミュニティレベルの温室効果ガス(GHG)排出量の算定及び報告に関する世界基準を確立したことを発表
 - ✓ 基準の内容はCOP17(2011年11月)に合わせて発表

※ C40(「世界大都市気候先導グループ(The Large Cities Climate Leadership Group)」)は、各地域から有意義かつ持続可能な気候関連のアクションを実装するために都市のネットワーク、2005年に結成され大都市で構成されている(中国では北京と天津、日本では東京が参加)

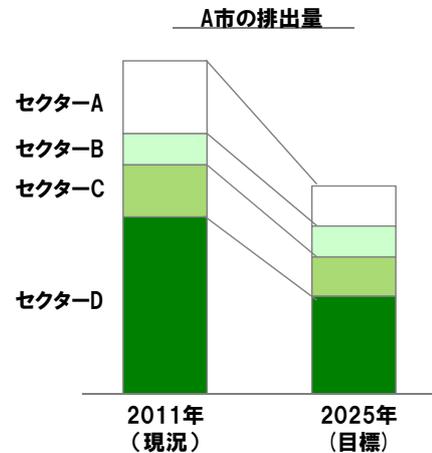
2.1. 都市のGHG排出量算定:世界的な動向

GHG排出量を算定することにより、自治体として優先的にGHG削減に取り組むべき セクターや、実際の取り組みの効果を明らかにできる等のメリットがある

GHG排出量算定メリット

- GHG排出削減のセクター別優先度の明確化
- 実際の取り組みの効果の定量化
- 地域内における温暖化対策への関心喚起
- 先進自治体としての国際的なアピール
- 自治体としての説明責任の向上

セクター別優先度の明確化の例



定量化の結果、セクターDの排出量が多く、削減ポテンシャルが大きいと考えられたため^{*}、優先的に削減に取り組む

* ベンチマークとなる他都市との比較が必要

3.1. プロジェクトのMRVの必要性

市で実施されているプロジェクトのGHG排出削減量について、MRV(測定、報告、検証)を実施することで、対外的なアピールやクレジット取得の可能性がある

MRVの必要性

- プロジェクト実施による削減量公表のメリット
 - ✓ 対外的なアピールが可能
 - ✓ 将来的に、GHG排出量削減目標達成に組み入れることも
- クレジット取得の可能性
 - ✓ MRVを実施することにより、CO2排出削減量に応じたクレジットを取得できる可能性

3.2. GHG排出削減量の考え方

GHG排出削減量は、現状などベースラインとなるシナリオのGHG排出量とプロジェクト実施におけるGHG排出量との差分で求める

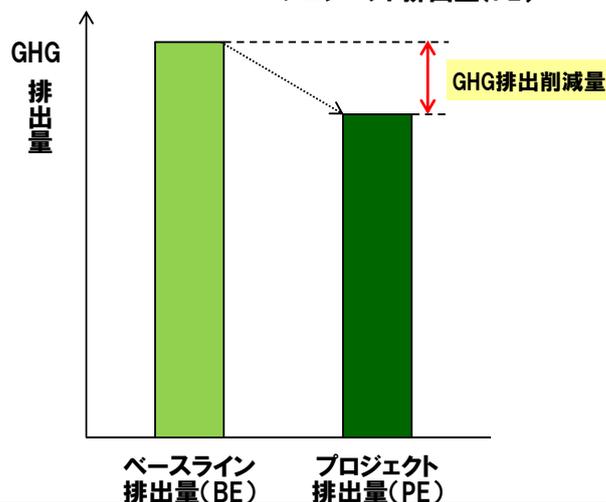
ベースラインシナリオ

- プロジェクトが実施されなかった場合のシナリオ
(プロジェクト実施と同等の状況を実現する)
- プロジェクトの実績値から関連するパラメータを用いて推定

GHG排出削減量の算定

- GHG排出削減量

$$= \text{ベースライン排出量(BE)} - \text{プロジェクト排出量(PE)}$$



3.2. GHG排出削減量の考え方

今後高まる都市全体のGHG排出量算定の必要性への対応やプロジェクト実施によるGHG削減で生じる可能性のあるメリットを得るため、算定に必要なデータを把握し、各データのモニタリング体制を整備しておくことが重要である

インベントリ方式

- 都市全体のGHG排出量算定の必要性が生じる可能性が高い
⇒都市として対応する責任が生じる可能性
- セクターごとの排出量の見える化
⇒優先度が明確な削減目標の打ち出し

インベントリに関わるデータを把握し、各データ(エネルギー消費量等)をモニタリングできる体制を整備しておくことが重要

プロジェクト方式

- プロジェクト実施による削減の明確な実績
⇒プロジェクトに対する評価
- クレジット化
⇒取引の可能性

プロジェクト実施においては

- ◆ 事前に算定に必要なデータの洗い出し
- ◆ 各データをモニタリングする体制の整備が重要