

3 中国四国地方を中心とした循環資源の利活用事例の調査結果

本章では、中国四国地方における地域循環圏の構築に向けて、各主体が地域で取り組んでいる先進的な取組について、①ヒアリング実地調査、②アンケート及び電話ヒアリング調査、のいずれかの方法により利活用事例の調査を実施した。②の調査については、循環資源別に1つの利活用事例のみを①の調査対象とした場合において、その地域循環範囲が適正なのかどうか等について相対的な評価ができないことから、他の利活用事例を対象として、アンケート及び電話ヒアリング調査による情報収集を行った。また、①の調査で得られた情報の中から、循環資源の利活用事例としての推薦があったものについても、同様に②の調査による情報収集を行った。

表 3-1 調査方法

① ヒアリング実地調査	循環資源の利活用事例について、現地において担当者への聞き取りや現地調査を実施した。
② アンケート及び電話ヒアリング調査	循環資源の利活用事例について、アンケート調査による情報収集を実施した上で、電話での聞き取りを補完的に実施した。

具体的な調査対象は、中国四国地方を中心とした国内の利活用事例とし、表 3-2 として概要をまとめた。

表 3-2 本事業で調査対象とした循環資源の利活用事例

循環資源	循環資源の利活用事例	概 要	調査方法
廃食用油	京都市	市内の拠点から廃食用油を回収し、年間約 150 万リットルの BDF を製造している。BDF は、ごみ収集車、市バス等に利用。	①
	(株)ダイキアクシス	松山市をはじめ、近隣の市町村の廃食用油等を利用し、BDF を製造している。	①
	バイオディーゼル岡山(株)	岡山市と連携し、家庭系廃食用油を利用し BDF を製造、岡山市のごみ収集車等での燃料利用を行っている。	①
林地残材、廃木材 〈木質ペレット・チップ〉	ゆすはらペレット(株) 〈原木利用：木質ペレット〉	町内産の間伐材を利用し、木質ペレットを製造、販売。	①
	池川木材工業(株) 〈プレーナーくず：木質ペレット〉	木材加工業から出る木屑やパーク(樹皮)を有効に利用するため、木質チップを製造、販売している。	①
	森の力京都(株) 〈原木利用：木質ペレット〉	京都市が環境省の補助を受け建設し、民間が運営。間伐の促進と林業の維持拡大を目指す。市内から発生する間伐材等を利用し、木質ペレットを製造する。	②
	能代森林資源利用協同組合 〈木質チップ：発電利用〉	森林資源の循環利用を目指したバイオマス発電施設。樹皮や端材を原料として発電し電力及び蒸気を地域で活用している。	②

林地残材、廃木材 〈薪〉	NPO 法人土佐の森・救援隊	副業型の林地残材収集運搬システムを推進し、林地残材や間伐材の有効利用と地域活性化を推進。薪とチップを製造し、販売にも取り組む。	①
	NPO 法人九州バイオマスフォーラム	九州においてバイオマスに関する広報普及活動や環境教育、調査研究活動等を行う。地域産材を利用した薪の製造も行う。	①
	(株)ヨードクリーン	受け入れた剪定枝等の中から、大きさや太さで堆肥向きではないものを分別し、広葉樹と針葉樹を分類後に、薪を製造し販売している。割った薪は、ひと夏〜1年かけて乾燥させる。	②
有用金属（使用済み小型家電等）	三菱マテリアル(株)	自動車や廃家電等のシュレッダーダスト、廃基板、銅含有スラッジ等の廃棄物等（合計 5000 トン/月）を焼却熔融処理する施設。	①
	安来市	小型家電を金属類とともに分別回収し、解体・分別後に売却している。	①
	(有)協同回収	安来市をはじめ、自治体と連携して、小型家電の受入後に破碎・分別し、メーカー等へ売却。	①
	DOWAエコシステム(株)	非鉄製錬、環境リサイクル、電子材料、金属加工、熱処理事業を行う。秋田県において、使用済み小型家電回収のモデル事業を実施。	①
	丸亀市	12月から、使用済み小型家電のモデル回収を開始。ボックス収集を行い、様々な経費をかけない工夫を行っている。	①
廃乾電池	(株)ダイワスチール	倉敷市の一般廃棄物処理業許可を有す。電気炉を用いて、廃乾電池を熔融しリサイクルを実施。	①
	野村興産(株)	使用済み乾電池や蛍光灯リサイクルの老舗。入札契約へ移行する自治体が増え、取扱量は減少している。	②
熔融スラグ	岡山市東部クリーンセンター	日量 15〜20 トンの熔融スラグが発生し、公共工事での利用を図っている。	①
	水島エコワークス(株)	倉敷市の一般廃棄物と岡山県内や水島コンビナートを中心とする産業廃棄物のガス化熔融処理施設。100%再資源化。処理能力は日量 555t。	②
一般廃棄物焼却灰	山口エコテック(株)	やまぐちエコタウン基本構想の中核 “セメント原料化” を推進する企業。山口県内の一般廃棄物焼却灰のリサイクルを目的に設立された。	①
	太平洋セメント(株)	大分工場（津久見）において、都市ごみ焼却灰のセメント原料化を行う。大分県以外にも中部、四国、九州等、広域からの受け入れを行っている。	②
農業用廃プラスチック	高知県農業用廃プラスチック処理公社	昭和 48 年、農業用廃プラスチック類を広域的かつ総合的に処理するために設立。	①
	岡山県農林水産部農産課	岡山県における農業用廃プラスチックの適正処理推進体制の整備強化と適正処理対策を推進する。	②
	岡山県農業協同組合	JA グループとして、安全・安心の視点から使用済み廃プラスチックを回収し、環境保全に取り組む。	②

また、薪、使用済み小型家電、バイオ燃料について、利活用についての知見を持つ専門家へのヒアリングも実施した。中山間地域における薪の利活用については、島根県中山間地域研究センターの藤山氏、帯刀氏にヒアリングを行った。また、有用金属について、ベースメタル、貴金属、レアメタルを取り巻く状況についてはDOWAエコシステムの白鳥氏らに、家電リサイクルプラント活用の可能性として平林金属(株)の平林氏らに、バイオ燃料販売実証事業について、愛媛県県民環境部環境局環境政策課の平山氏らにヒアリングを行った。

3.1 廃食用油

3.1.1 京都市

1) 事業の経緯・時期

平成 9 年（1997 年）11 月、地球温暖化防止京都会議（COP3）の開催に先駆けて、平成 9 年（1997 年）8 月から家庭系の廃食用油のモデル回収を開始し、順次回収拠点を拡大している。

平成 22 年度（2010 年度）現在、市内約 1,577 拠点において年間約 190 キロリットルを回収し、バイオディーゼル燃料の原料として再生利用している。

廃食用油から精製した環境負荷の小さいバイオディーゼル燃料は、ごみ収集車約 220 台に利用（B100）するとともに、平成 12 年（2000 年）4 月からは一部の市バス約 80 台の燃料（B20）としての使用を開始し、現在年間約 1,500 キロリットルのバイオディーゼル燃料を使用することにより、同量の軽油の使用により発生する年間推定約 4,000 トンの二酸化炭素排出を削減してきた。

また、学識経験者等による技術検討会を設置し、燃料品質の暫定規格（京都スタンダード）の策定にも取り組んでいる。その暫定規格を満足する品質の燃料を安定供給するため、平成 16 年（2004 年）6 月から日量 5 キロリットル、年間 1,500 キロリットルの廃食用油燃料化プラントを稼働している。

本事業実施前は、当初は民間業者により BDF を製造していたが、燃料品質の問題があり、トラブルが多かった。燃料フィルターのつまり等、燃料品質の規格がなかったことが要因。その後、バイオディーゼル燃料化事業技術検討会（平成 13 年（2001 年）～）をスタートさせ、まずは BDF の品質を決めることからはじめた。平成 14 年（2001 年）に京都市暫定規格を設定し、その後、品質を満足できる施設づくりに取り組む。平成 16 年（2004 年）6 月廃食用油燃料化施設の稼働が始まった。総工事費 7.5 億円、そのうち、環境省から 2.7 億円（36%）。



図 3-1 京都市廃食用油燃料化施設外観

出典：京都市 HP

2) 資源循環が行われている地域

地域は京都市、範囲は京都市内

3) 取組の名称と概要

〈取組の名称〉バイオディーゼル燃料化事業

〈取組の概要〉

一般家庭及び食堂等の事業所から排出されるバイオマス資源である廃食用植物油を回収し、メチルエステル（バイオディーゼル燃料）として再生し、ごみ収集車や市バスの燃料として利活用することにより、バイオマス資源の利活用推進と同時に二酸化炭素排出量削減に取り組むものである。

4) 収集、再生、利用の取組内容

〈収集する〉：コミュニティでの回収～委託収集

- ・ 回収には、地域ごみ減量推進会議（145 団体）や保健協議会、地域女性会といった管理者に協力をいただき、回収拠点は市内全 220 学区に点在している。
- ・ 回収は月 1 回の時間指定（1～2 時間）、使用済み天ぷら油は民間委託により毎日どこかで収集されている。
- ・ 地域の一斉清掃等、臨時の回収も行っている。

〈転換する〉：BDF の製造

- ・ 日量 5 キロリットル、年間 1,500 キロリットルの廃食用油燃料化プラントを稼働している。

〈利用する〉：BDF を利用する

BDF 燃料の利用は、

平成 9 年（1997 年）11 月～ ごみ収集車：現在 150 台が走行（B100）

平成 12 年（2000 年）4 月～ 市バス：93 台に使用（B20）

5) 循環資源の取扱量

〈廃食用油の回収量〉

平成 21 年度（2009 年度）：189 キロリットル

平成 20 年度（2008 年度）：178 キロリットル

平成 19 年度（2007 年度）：160 キロリットル

事務事業評価票：使用済み天ぷら油回収事業

〈BDF の製造量〉

平成 21 年度（2009 年度）：1,560 キロリットル

平成 20 年度（2008 年度）：1,521 キロリットル

平成 19 年度（2007 年度）：1,514 キロリットル

事務事業評価票：廃食用油燃料化事業（施設維持管理費）

6) 資源循環の範囲等

〈「収集する」の範囲〉

京都市内

〈「転換する」の範囲〉

京都市

〈「利用する」の範囲〉

京都市内での利用

〈「収集する」の最長距離 (km)〉

京都市の縦横 約 65km

〈「収集する」の最大人口〉

147 万人（国勢調査に基づく京都市の推計人口）

7) その他の取組に関する情報

〈取組主体〉

京都市

〈取組主体間の連携〉

回収には、地域ごみ減量推進会議（145 団体）や保健協議会、地域女性会に、管理等の協力をいただいている。

〈地域住民（コミュニティ）の関与の状況〉

あえて量が集まると言われる PET ボトル回収ではなく、コミュニティの活性化が重要な要素（月 1 回収集：回収拠点では、ポリタンクへ）と考えている。他の資源回収も含め、市民の意識が向上していることが重要と考えている。

〈事業維持費の確保〉

京都市による事務事業評価事業評価が行われている。

8) 成果と実績

事業の効果・意義として、「一石七鳥」の効果・意義を掲げている。

- ① 使用済みてんぷら油のリサイクル
- ② 二酸化炭素の排出抑制（4,000 トン／年）
- ③ 排ガスのクリーン化
- ④ 生きた環境教育
- ⑤ 地域コミュニティの活性化
- ⑥ 河川の汚染防止
- ⑦ 食料との競合がない

その他には、原油価格の高騰により、BDF の有意性が出てくる、などが挙げられる。

〈活性化等効果〉

地域コミュニティの活性化では、収集について、年間 100 拠点以上が増加し、回収量も増加している。意識が上がれば、他のリサイクル品の回収率向上に寄与するのではないかという期待もある。市からの声掛けや市民の申し出により拠点数は増加傾向にあるが、回収拠点の増設による市民の利便性の向上は必要と考える。

9) 課題や問題点

- ・ 1,500 キロリットルのうち、85%は事業系の油を使用、残りが一般家庭からの回収分。1,500 キロリットル→13~14%が家庭系+事業系（廃棄物回収事業者からの購入）→入札による
- ・ コミュニティを壊さずに、拠点回収もありだと思う。公共交通機関等、人の多く集まる場所での PET ボトル回収も検討しなければならない。
- ・ そもそも、廃食用油の賦存量が少ないことが課題。
- ・ B100 の場合、軽油引取税は不要（1 キロリットルにつき 32,100 円（1 リットル 32 円 10 銭））だが、BDF を混ぜたら軽油引取税がかかる。
- ・ 原料の拡大を検討するべき。
- ・ 全国的で製造される BDF の品質は千差万別。燃料品質の安定化が必要。低質油によるトラブルの情報などの風評被害も避けたい。
- ・ 品質チェック以外にも、燃料の貯蔵タンクを大型化し、品質を均一化させる工夫をしている。
- ・ BDF は冬季に固まりやすいため、添加剤を使用する必要がある。
- ・ 軽油の国内生産 43,407,000 キロリットルのうちの BDF の数量が 5,000 キロリットルでは、少なすぎて減免対象として検討対象にもならない。
- ・ BDF 利用に関して自動車業界は反対している。理由として、酸化しやすく、ガム状物質の発生等が挙げられている。
- ・ 給油施設は、パッカー車用の燃料については市内 3 ヶ所のクリーンセンターへ給油所を整備し、バスについては交通強のバス基地で給油のため、運送費が必要。
- ・ 現在入札で集まる事業系の廃食用油は、将来的には値上がりする危険がある。
- ・ 安定的に使うのであれば、B20→低濃度利用は検討の必要があるかもしれない。

10) その他

- ・ 今のところ、自治体の枠を超えた地域間での広域の利用は考えていない。
- ・ 廃食用油の排出源単位は 1.943kg/人・年（年間原単位 1.943kg/人）
- ・ BDF は、広域リサイクルよりも地域内の地産地消として活用するのがふさわしい。
- ・ B100 の場合はパッキン、ホース等を交換している。

ヒアリング対応者：京都市環境政策局循環型社会推進部循環企画課 担当課長 堀寛明氏

(2011.08.11)

3.1.2 (株)ダイキアクシス（愛媛県松山市）

1) 事業の経緯・時期

グループ会社であるダイキ株式会社には便器、外壁のタイル等の建設用材の取り扱いに加え、水処理を行う環境部門があった。水処理のトラブルの主要因が油の混入で、油の混入を防ぐための手立てはないかと模索しているとき京都市が BDF 事業をはじめ、それをきっかけに BDF 事業に参入した。当時はアルカリ触媒法がメインで、洗浄後の排水処理に BDF プラントの 2 倍程度のコストがかかることが分かり、水を使わない方法の研究開発を始めた。結果、非洗浄、乾式手法をとることとなった。

平成 14 年（2002 年）1 月 ダイキ株式会社内の環境部内に D・O i L 事業部を設置

平成 14 年（2002 年）6 月 D・O i L 松山事業所（21 キロリットル／日）を完成し、バイオディーゼル燃料の製造を開始

その後ダイキ株式会社ではホームセンター事業が拡大し、売り上げの 7 割程度を占めるまでになった。他のホームセンター事業者とのホールディングス化をしたのをきっかけに環境部門を分社化し、株式会社ダイキアクシスとして立ち上げた。

BDF 事業は産廃業としてではなく、リサイクル業としてはじめたので市町村から有価物として買い取りをし、燃料として市町村に買い取りをしてもらっている。廃食用油は世に余っているという前提で日量 21 キロリットルという施設を作ったが、事業を始めてみると廃食用油は飼料用等でかなりの割合でリサイクルされていることがわかった。そのため当初は松山市とその周辺という収集計画だったが、徐々に取引の範囲を広げていき、愛媛県内から、さらに遠方からも要望があれば買い取るということにしている。

今のところ BDF 製造・販売事業のみでは利益はでないため、BDF プラントの販売が事業を支えている。

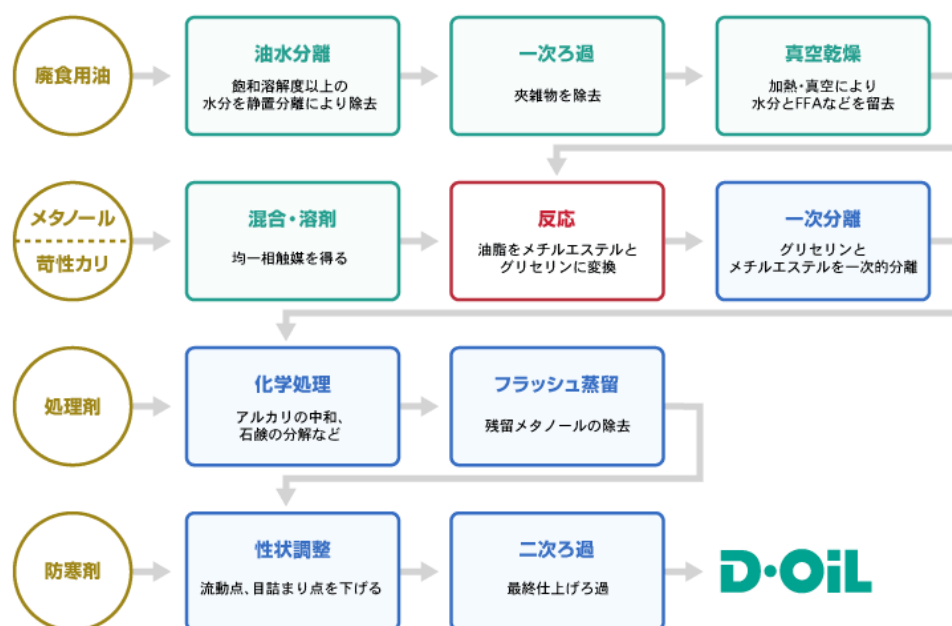


図 3-2 D・O i L 製造フロー

出典：(株)ダイキアクシス HP

2) 資源循環が行われている地域

松山市、愛媛県内で8割、近畿圏（大阪、兵庫）で2割程度 条件によっては沖縄、長野、関東方面などから買い付けることもあった。

現在は愛媛県内で60キロリットル／月程度の回収量が安定して得られるようになり、遠方からの買い付けは少なくなった。近畿地方等、スポットでの10キロリットル超の大型案件にも対応している。

3) 取組の名称と概要

〈取組の名称〉

高品質バイオディーゼル燃料事業

〈取組の概要〉

廃食用油を回収し、BDFとして販売。BDFの用途は以下の3種類。

① B100オイル（D・O i L N）

高品質のBDF（D・O i L N：メチルエステルの比率を従来の96%から98～99%に高めたもの）を100%使用したオイル。相模原市の実証実験で自動車排ガス新長期規制適合車等の新型のエンジンでも使えることが確認された。フィルターの交換頻度も従来品質のBDFよりも低くなる。



図 3-3 D・O i L N製造フロー

出典：(株) ダイキアクシス HP

② B5 オイル（D・O i L N 5%、軽油 95%の混合物）

D・O i L Nを軽油に5%混入したもの。今後のBDFの利用の主流になるとと思われる。

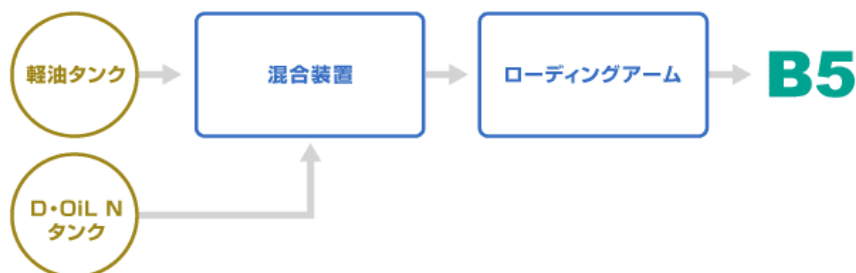


図 3-4 B5オイル製造フロー

出典：(株) ダイキアクシス HP

③ ボイラー燃料等（D・O i L A）

従来品質の BDF（ダイキアクシスの場合はD・O i L A）は、新長期・ポスト新長期等の新型車両に使いにくくなってきたため、ボイラーの燃料等別の用途にシフトしつつある。



D・Oil N製造プラント<蒸留精製装置>



D・Oil N小型製造プラント AN型

図 3-5 製造プラント設置例

出典：（株）ダイキアクシス HP

4) 収集、再生、利用の取組内容

〈収集する〉：回収及び受け入れ、拠点回収も開始

- ・ 排出事業者から廃食用油を回収する回収業者と業務提携をし、量の確約をして購入している。大口の排出事業者から連絡があった場合も、回収業者に引き取りを依頼している。
- ・ 平成 23 年（2011 年）の 7 月から開始した松山市内での市民回収（松前町、東温市、砥部町でも同時に開始）では、ダイキのホームセンターで古着と共に廃食用油を回収し、NPO 法人が回収・持込をしたものを買い取っている。
- ・ ホームセンターに廃食用油を持ち込んだ市民には、500 ミリリットルのペットボトルにつきエコ・アクション・ポイントが 1 ポイント付与される。10 ポイントたまったら 200 円の商品券として使うことができる。エコ・アクション・ポイントの原資はダイキアクシスが出している。
- ・ 回収したペットボトルはホームセンターでカギつきの保管庫に入れ、NPO 法人が古着と共に集め、ダイキアクシスの工場まで運搬する。
- ・ ホームセンターでも産直市という形で食品を販売し集客をはかっており、買い物ついでに油の回収に協力をしてもらう等の工夫をしている。
- ・ ダイキでは、エコ・アクション・ポイントと廃食用油との交換を松山市から愛媛県全域に拡大しようとしている。一部のスーパーでも回収を検討している。
- ・ 大量の廃食用油は消防法の指定可燃物となるため、管理・監督のための社内の取りまとめには苦労した。

〈転換する〉：BDF の製造

- ・ 加熱による水分の除去・濾過等の前処理をした廃食用油にメタノールと苛性カリを加え、グリセリンを分離後にエステルを精製する。その後蒸留することでエステルの純度を高めている。
- ・ 健康志向で分子的に加工している油が増え、エステル化しにくいものが増えている。パーム油、動物性油脂は目詰まりを起こしやすいため除去が必要。そのため前処理では水分を熱をかけて飛ばし、不純物をろ過する高度な前処理をするようになった。

〈利用する〉：BDF の販売

- ・ ごみ収集車やバスの軽油代替の燃料として自治体に販売（全体の30%／B5軽油）
- ・ 重機用として民間事業者販売（全体の20%／B100）
- ・ ボイラー燃料として公的機関・民間事業者販売（全体の50%／B100）

5) 循環資源の取扱量

愛媛県を中心とし、平均60～75キロリットル／月（9,000キロリットル／年）

スポットで大量に引き受けたものは大型タンクに貯留していて、足りない分はタンクから出している。メタノール等の添加物を、廃食用油に対し23%程度加えているため、グリセリンを除いても排出時と受入時の量は同程度となる。

〈受入（利用）時の取扱量〉

B100 で50～60 キロリットル／月

6) 資源循環の範囲等

〈「収集する」の範囲〉

愛媛県内およびスポット収集

〈「転換する」の範囲〉

ダイキアクシス松山工場

〈「利用する」の範囲〉

BDF：松山市近郊に配達する。

グリセリン：香川県内のアスファルト工場、高知県内のセメント工場等に15円-20円／リットルで販売。以前は県内製紙工場に買い取ってもらっていたが、燃焼システムが変更されたため使えなくなった。グリセリンを燃やすためにはノズルの改造等が必要。

〈「収集する」の最長距離（km）〉

遠方の取引先は宇和島市に立地する事業者→（宇和島市役所より直線距離約91.2km）、四国中央市に立地する事業者→（四国中央市役所より直線距離約95km）

※いずれも市役所までの距離（道路利用）

〈「収集する」の最大人口〉

松山市51万人（愛媛県では142万人）

7) その他の取組に関する情報

〈地域住民（コミュニティ）の関与の状況〉

拠点回収には、松山市民が回収に協力している。現在ポイントの集計中。

〈事業維持費の確保〉

- ・ BDF の製造・販売自体の収支はプラマイゼロ。単独事業では維持が難しいため、収益は BDF プラントの販売によって得ている。
- ・ BDF プラントは自治体、民間事業者販売している。7 時間自動化している装置のため、人件費がかからないので BDF を製造する民間事業者（産廃業者、廃食油の回収業者、福祉法人等）からの評判も良い。福祉法人は BDF 事業で人を雇用する、という目的もある。5 キロリットル／日という規模では 3 人態勢で採算が取れると思う。
- ・ 現在社内で BDF 製造に関わる人員は 4 名、研究開発 3 名、営業・事務で 6 名。
- ・ プラントの減価償却は済んでいる。D・O i L N のプラントは環境省の補助事業。

BDF の販売価格

- ・ D・O i L A（ボイラー燃料）：A 重油よりも 5-10 円高く販売
- ・ D・O i L N（B5 オイル）：軽油と同等かそれよりも安く販売
- ・ D・O i L N（B100 オイル）：事例として相模原市に運賃込みで軽油より 20～30 円／リットル 高く販売。（F A M E 100 燃料使用実証試験）

8) 成果と実績

① 気候等に合わせた燃料仕様のノウハウの蓄積

- ・ 全国に装置をおさめた結果、各地の気候に合わせた燃料仕様について把握することができたことが強み。
- ・ 現在国から出されている燃料仕様にも貢献できていると思う。

② 品質の高い BDF の製造・プラントの開発

- ・ B5 という基準、JIS 規格に適合する燃料を製造できる。
- ・ 最近遠方からのスポット的な注文も増えている。

〈活性化等効果〉

- ・ 住民の参加率は、松山市で実施している拠点回収のポイント等からの予測は可能か。
- ・ 発生原単位について相模原市の廃食用油の回収に関する JORA の受託事業調査結果がある。年間 600 ミリリットル程度（全国油脂事業協同組合連合会）、神奈川県内の家庭系廃食用油の回収実績からは、原単位は拠点回収が 15g、集団回収が 26g、ごみ集積所回収が 296g となっている。また、小規模事業者の場合は廃棄しているケースが多いので、そういう量も勘案する必要がある。あわせて、学校給食等の寄与も大きい。

9) 課題や問題点

① 自動車への利用

- ・ 自動車のエンジンの高度化によって燃料利用の幅が狭くなっている。

② BDF の認知度

- ・ 環境に良い燃料としての認知が低い気がする。実際の評価結果をさらに広く認知してもらうことが必要。

- ・ 一番の問題は法律で規格が出されていなかったこと。JIS 規格が出る前は BDF の品質は様々で、品質の劣悪なものも出回った結果、BDF への悪い印象が広まってしまった。
- ・ JIS 規格と軽油の品確法は連携していない。混和前の BDF が JIS 規格に通らなくても品確法をクリアする場合もある。
- ・ 従来のエステル化に蒸留のプロセスを経てはじめて JIS 規格を通せる。
- ・ B5 軽油は法律で軽油と認めているが、B5 軽油を使用するなら保証外、という車メーカーは多い。今の新長期・ポスト新長期の規制は軽油でも負荷がかかる。燃費の向上のために普通の軽油でもエンジンに負荷がかかっている、その解消のためにエンジンオイルの開発が進められている。一方、粘性の高い BDF 入りの軽油の方がそうしたエンジンに向いており、混和率を上げた方が良いという調査結果もある。
- ・ B100 の場合 NOx の排出量が高くなるという調査結果もある。NOx を下げようとすると SOx が高くなる。これは排気装置側のほうの対応でなんとかすると思うが。
- ・ 農業用機械はエンジンも旧型が多く BDF に使えるが、非課税である燃料をつかっているため、通常の軽油並みの価格と比較すると合わない。ボイラー燃料も価格があわないためこれまでは使われていなかったが、A 重油の価格が上がってきたので代替燃料として BDF に脚光が当たるのではないかと。
- ・ 過去に東京都が B5 で失敗したのは混和したのがパーム油ベースだったため。今年 7 月からまた都バスでの取り組みが始まる。
- ・ 一般向けにはスタンドでの販売の体制を整える必要がある。石油連盟と自動車工業会との連携も求められる。
- ・ 本来 BDF 事業をすすめたかったのは運送業界。燃料価格が高騰した際に多くの B100 が使われたが、様々なトラブルがあって悪いイメージが定着する原因ともなった。

③ 燃料としての販路の拡大

- ・ B100 ではなく B5 が主流となると、単純に考えて 20 倍の量を販売する必要がある。
- ・ 愛媛県はみかんを使ったエタノールをつくるなどバイオマス利用に積極的。BDF 1 リットルあたり 6 円の補助事業なども実施。
- ・ 年度内に松山市内の太陽石油系スタンド 1 店舗で一般販売の実証テストを行う。昨年、帯広市のガソリンスタンドで B5 軽油の販売を始めているが、愛媛県、石油元売、軽油特定加工業者が連携した一般販売という取り組みは全国初。

④ 補助金が減った

- ・ 補助金があるから導入する、という顧客も多かった。今後より多くの自治体に普及させるには、やはり補助金が必要ではないか。

10) その他

- ・ 八戸市役所、牛久市役所、高根沢役場（栃木）、大木町役場（福岡）など、廃食用油の回収・BDF の製造に積極的な自治体は、回収から製造、販売までのシステムが確立し目的がはっきりしている。また、BDF の製造・回収に適した規模は人口 5 万人程度で、回収範囲は半径 25km、遠くて 50km 程度が限界と考える。

- ・ プラントの規模は 100 リットル／日。回収手法は既存のごみ収集ルートにのせると管理方法に問題があるので、公的施設や店舗等での定点回収（管理型）が適していると考え。利益は出ないかもしれないが、自治体の事業としては成立するのではないか。
- ・ 京都市は大きなプラントを作って市全域から集めているが、比較的に関人口が多い自治体には分散型を提案している。事業も市が行うのではなく、社会福祉法人や NPO などに参画してもらえば収集と管理も行える。

以下廃食用油の収集に係る諸事情について

- ・ 廃食用油の大部分は飼料用として流通している。それよりも質の低いものが BDF 用に流通している。
- ・ BDF の同業者が収集したものの転換しきれないもの、産廃業者にたまったものなどの引き受けもある。
- ・ 健康志向からか家庭でも事業者でも油の消費量が減ってきており、あわせて東日本大震災の影響で揚げ物工場が打撃を受けたこともあり、廃食用油の排出は減ってきている。
- ・ 数年前から韓国が BDF 利用をはじめたことや、ヨーロッパではバージンの菜種による BDF の製造が一部禁止されたことなど、廃食用油が BDF に適しているという判断がされたため海外への輸出が増えている。→国内の廃食用油はさらに減少。
- ・ 中国ではグリーストラップの油を BDF に回している。

ヒアリング応対者：株式会社ダイキアクシス D・Oil 営業部 部長 丸岡正宜氏

(2011.10.06)

3.1.3 バイオディーゼル岡山(株) (岡山県岡山市)

1) 事業の経緯・時期

① 岡山市

平成 15 年 (2003 年) 6 月 岡山市エコ技術研究会にてバイオディーゼル燃料事業課の検討開始

平成 16 年 (2004 年) 8 月 岡山市がバイオディーゼル製造事業化調査事業実施

平成 18 年 (2006 年) 11 月 岡山市エコ技術研究会から岡山市長へ、バイオディーゼル燃料化事業取組に向けた提言書提出

平成 19 年 (2007 年) 1 月 (財) 岡山県生活衛生営業指導センターから岡山市長へ、バイオディーゼル燃料化事業の早期事業化の要望書提出

平成 20 年 (2008 年) 2 月 民間事業者からバイオディーゼル燃料製造事業者を公募開始

平成 20 年 (2008 年) 4 月 審査結果発表。優先交渉権者を「DOWA エコシス (株)」に決定

岡山市と DOWA エコシステム (株) が基本合意書締結

② DOWA グループ

平成 17 年 (2005 年) 新規事業の可能性の一つとして、バイオ燃料を検討してきた。DOWA として CO2 削減事業の検討。

平成 20 年 (2008 年) 3 月 「岡山市のバイオディーゼル燃料製造事業者募集」に応募

6 月 「バイオディーゼル岡山 (株)」を設立

③ BDF 事業

平成 20 年 (2008 年) 7 月 岡山市バイオ燃料地域利用協議会設立

8 月 農林水産省バイオ燃料地域利用実証事業に採択

12 月 BDF 製造プラント建設着手

平成 21 年 (2009 年) 4 月 岡山市が資源化ごみで廃食油を回収開始

6 月 BDF 製造施設竣工。製造能力：1,200 キロリットル/年

7 月 岡山市 (3 台パッカー車) に BDF 供給開始

平成 22 年 (2010 年) 8 月 岡山市パッカー車 90 台に BDF 使用

2) 資源循環が行われている地域

〈廃食油回収〉：岡山市及び近隣自治体：岡山市を中心に岡山県内（県南を中心）全域

・ 一般家庭：岡山市が資源化ゴミで回収（ごみステーション：3,700 カ所）

・ 学校給食：岡山市内小中学校全校から回収

・ 事業系：スーパー、食品製造会社などから排出される廃食油

〈BDF 使用〉：岡山市直営・委託・許可ごみ収集車、産廃収集運搬業者、運送・バス会社、DOWA グループ

3) 取組の名称と概要

〈取組の名称〉バイオディーゼル燃料製造事業

〈取組の概要〉

岡山市を中心とし、岡山市民や小中学校給食から排出されるてんぷら油を回収し、BDF 化し、岡山市のごみ収集車の燃料として BDF100%で使用する。これまでゴミと捨てられていた廃食油を燃料にリサイクルし、CO2 削減に取り組む。環境関連の展示会出展、BDF 製造施設見学受入、出前講座など実施。

4) 収集、再生、利用の取組内容

〈収集する〉：市の資源化物収集で回収する場合と自社による個別回収がある

① 岡山市民

- ・ 月 1 回の資源化物回収時にペットボトルに入れた状態でごみステーションに出す。
- ・ 資源化物ステーション数は 3,700 カ所。
- ・ 平成 21 年（2009 年）4 月より回収開始。回収量は月平均で約 10 キロリットル。

② 岡山市小中学校給食

- ・ 各学校、給食センターを訪問し、個別に回収する。

③ 事業者

- ・ 廃食油を排出する事業者を訪問し、個別に回収する。

〈転換する〉：BDF の製造

- ・ BDF 製造工程は大きく 4 つ。前処理→反応→静置分離→精製。

〈利用する〉BDF として利用する

- ・ 岡山市直営・委託・許可ごみ収集車。産廃収集運搬業者
- ・ 運送・バス会社
- ・ DOWA グループ（トラック・重機など）

5) 循環資源の取扱量

平成 23 年度（4 月～9 月） 平均 50 キロリットル／月と徐々に受け入れ数量は増加している。また、BDF 製造の数量は、平成 23 年度（2011 年度）（4 月～9 月）平均 40 キロリットル／月と、徐々に数量は増加している。

6) 資源循環の範囲等

〈「収集する」の範囲〉

- ・ 岡山市及び近隣自治体

〈「転換する」の範囲〉

- ・ バイオディーゼル岡山（岡山市）

〈「利用する」の範囲

- ・ 岡山市直営・委託・許可ごみ収集車：岡山市が東部リサイクルプラザ、当新田環境センターに設置した BDF 専用給油所で給油。
- ・ その他の民間業者：各事業所に配達

〈「収集する」の最長距離（km）〉

岡山市北区建部町 42km

〈「収集する」の最大人口〉

岡山市 70 万人（岡山県では 194 万人）

7) その他の取組に関する情報

〈取組主体〉

岡山市とバイオディーゼル岡山株式会社

〈地域住民（コミュニティ）の関与の状況〉

- ・ 岡山市バイオ燃料地域利用協議会（会長：岡山市長 会員：岡山市連合町内会長、連合婦人会長）
- ・ 廃食油を岡山市民から回収している

〈事業維持費の確保〉

- ・ 事業を開始して今期は 3 年目。BDF 製造施設の稼働率は 4～5 割程度と低く、また、BDF 製造プラントの減価償却が高く、収支状況は厳しい。
- ・ 取扱数量を伸ばし、早く採算ベースにのせたい。
- ・ 現在の人員は、廃食油回収：2 名、BDF 製造・納入：2 名、営業・事務で 2 名で実施。

8) 成果と実績

〈BDF 使用〉

- ・ 岡山市が中心となり、一般家庭から排出されるてんぷら油を回収し、BDF 化し、ごみ収集車の燃料として使用されているが、岡山市ごみ収集車のほぼ全車両に BDF が導入された。
- ・ BDF は民間業者へ導入が始まり、てんぷら油リサイクルの輪が確実に拡がりつつある。

〈BDF 製造〉

- ・ BDF 製造開始当初より、高品質な BDF を製造している。
- ・ 全国バイオディーゼル燃料利用推進協議で平成 22 年度より開始された品質確認制度においても、モニタリング規格基準適合証を取得した。

〈活性化等効果〉

- ・ これまで可燃ごみとして廃棄されていたてんぷら油をリサイクルし、ごみの減量化や CO2 削減に貢献できた。

9) 課題や問題点

〈廃食油回収〉

- ・ 弊社は新規に廃食油の回収を開始したが、事業所から排出される廃食油は、既に回収ルートが確立されているため、理解が得られず、回収量がなかなか伸びない。

〈BDF 使用〉

- ・ 過去の BDF 使用による車両トラブルなどにより「BDF＝粗悪な燃料」といったイメージが定着している。
- ・ BDF 独特の性質（清浄性、浸透性など）や車両が軽油仕様にチューニングされているため、高品質な BDF を供給しても、常に、車両トラブルのリスクがある。

3.2 林地残材・廃木材〈木質ペレット、木質チップ〉

3.2.1 ゆすはらペレット(株) (高知県梼原町)

〈原木(林地残材・廃木材)からの熱利用事例〉

1) 事業の経緯・時期

平成2年(1990年)矢崎総業が企業誘致で梼原町に子会社が進出する。矢崎総業会長が年に一度子会社へ訪れるなか、梼原町行政の環境に取組む姿勢、森林組合のFSC認証制度取り組みで未利用の森林資源もあるということ、また矢崎総業は化石燃料を使用する製品のメーカーであることから、自然再生エネルギーの取り組みを何かできないか、と当事業を提案した。その後、事業化できるかどうかを高知県、梼原町、森林組合、矢崎総業の4者でプロジェクトを立ち上げ検討した。11月11日は四国山の日で啓蒙活動を毎年行っており、その日に発足した。

その後1年かけて検討し、最終的に厳しい状況だが事業化できると、組織作り、工場設置等の協定を結ぶ。生産能力は年間1,800トン規模を設定した。それを受けて平成19年(2007年)5月第3セクター設立、翌平成20年(2008年)3月工場落成し、翌月4月事業開始した。施設総工費は2億4千万。そのうち50%は農水「地域バイオマス利活用交付金事業」。

原料はもともと建築用材にならない欠点材の山土場残材、自伐間伐材を活用、製材所廃材。年間3,600トンの材料(ほとんどが水分のため重量トンで約2.5倍の原材料が必要、設立当初の見込みは、2倍で設定していた)のうち、7割山土場残材。自伐林家が副業として自伐間伐材を持ち込んでくるのが1割程度。

高知県にも「自伐林家間伐材出荷奨励事業」で運賃補助等(2,000円/トン)の事業を立ち上げてもらい、建築用材欠点材に対しても適用してもらっているが、基本的には森林組合が買取している。もともとペレット事業始まる前から森林所有者が間伐材を出すことが事業として既に成り立っていた。ペレット製造のために原料を受け入れるのではなく、もともと森林組合の事業の中から規格外の物を原料にしている。それプラス山土場残材(それまでは山に残したままになっていた)を原料にする。組合製材工場廃材は今も、木材乾燥ボイラー燃料に使用している。



図 3-7 梼原町木質バイオマス地域循環利用の取組

出典：梼原町資料

2) 資源循環が行われている地域

高知県高岡郡梶原町、循環資源の収集範囲は梶原町内

3) 取組の名称と概要

〈取組の名称〉「梶原町 木質バイオマス地域循環利用事業」

〈取組の概要〉

山土場残材、自伐林地残材、製材所廃材を利用した木質ペレットの製造

4) 収集、再生、利用の取組内容

〈収集する〉：持ち込みを受け入れ

- ・ 山土場残材は事業者(工事会社、素材生産業者)が持ち込み。
- ・ 自伐林家、森林所有者からの受け入れは、森林組合のチャーター車、個人車で受入。
- ・ 原木確保の意味でも、間伐の推進事業を特に森林組合中心で進めている。その事業の際、作業道整備が必要。その整備には国や県の補助金を活用し、また一部分ペレットの事業の役割として工事業者からの山土場残材も確保している。作業道の整備は森林組合が事業計画を行い、実行は工事会社委託にしている。
- ・ 林地残材は森林組合、自伐林家が集めてくる。製材所廃材は小規模の製材所から持ち込まれる。
- ・ 工場着で 4,000 円／トン で原材料購入（この価格には県の支援無し）
- ・ 高知県の自伐林家に対する支援で運賃コスト 2,000 円／トン

〈転換する〉：破碎後、ペレットを製造

- ・ ペレット工程ラインは 1 人で操業できる設計にしている。現在は安全面、後継面を考慮して 1.5 人で稼働。
- ・ 木材投入は人間が行い、稼働時間の 4／9 で 1 日分の作業終了。その他は機械化。
- ・ 需要に合わせて生産する。原材料受入も生産に合わせて調整している。
- ・ 基本町内だが、隣町とも合わせてやっていきたいと考えている。
- ・ 年間機械実稼働日数は 225 日／年(1,800 トン／年)会社就労日数は 265 日／年なので、残り 40 日は機械整備等になる。



図 3-8 ペレット工場

出典：梶原町森林組合 HP

〈利用する〉：木質ペレットの利用

- ・ 平成 22 年（2010 年）実績の生産量 1,220 トン／年このうち 400 トンが梶原町内での利用。
老人介護施設、四国部品㈱で冷暖房、給湯ボイラー、雲の上ホテルの温水ボイラー等、町内ペレット消費施設で利用されている。
- ・ 原材料は 3,000 トンになる。
- ・ 町外での利用は、主に高知県内（安芸市：酒造メーカー、土佐市：製紙会社、県立牧野植物園のハウス加温）。一部愛媛県に販売。基本的にはボイラー利用が多い。



図 3-9 木質ペレット

出典：梶原町森林組合 HP

5) 循環資源の取扱量

原材料受入 3,200 トン 平成 22 年（2010 年）

生産 1,220 トン 平成 22 年（2010 年）

6) 資源循環の範囲等

〈「収集する」の範囲〉

梶原町

〈「転換する」の範囲〉

梶原町

〈「利用する」の範囲〉

1/3 (400 トン) が梶原町

2/3 (800 トン) が高知県内 一部愛媛県 (2010 年は愛媛県無し)

〈「収集する」の最長距離 (km)〉

梶原町島中 約 24km (道路距離)

〈「収集する」の最大人口〉

梶原町 3,800 人

7) その他の取組に関する情報

〈取組主体〉

ゆすはらペレット株式会社 (森林組合からの出向のかたちで職員等派遣)

出資者: 梶原町 51%、梶原町森林組合 10%、矢崎総業 35%、その他 8%、団体 4%

〈取組主体間の連携〉

- ・ 梶原町: 施設 (公設民営)、原木搬出用作業道開設支援、公共施設へのバイオマス活用機器導入支援
- ・ 矢崎総業: 生産技術支援、販売流通、消費機器 (ペレット利用の機器) 販売
- ・ 森林組合: 原木調達、ペレット工場生産、管理運営
- ・ ゆすはらペレット: ペレット工場生産、管理運営

〈地域住民 (コミュニティ) の関与の状況〉

家庭用ペレットストーブ購入 (2 台)、自伐林家からの原材料受け入れ等。

〈事業維持費の確保〉

機械設備は梶原町 (50 %は起債借入金)。

ペレット販売の売上で原木仕入れから全ての経費を賄うが、不足部は一部、高知県の協働の森づくり事業から。高知県が先進企業と市町村の仲立ちをし、森林に対する環境貢献活動を協働で行う事業。先進企業は資金を提供し市町村と一緒に森林整備、作業道開設等をする。その活動に矢崎総業が参画し、提供資金の一部をペレット原木調達資金として利用している。

8) 成果と実績

- ・ 未利用の森林資源がペレットによって有効利用されるようになった。
- ・ ペレット利用により、CO₂ の削減効果
- ・ J-VER を活用し 2~3 社と取引。この取組み認定コストが割に合わない。本当の意味での二酸化炭素吸収に対する資金流入システムをお願いしたい。

〈活性化等効果〉

- ・ 未利用資源の流通、運搬含め雇用創出できた
- ・ 未利用資源の活用で自伐林家も活性化

- ・ 町内の事業者で原木の流通運搬を行う活性化

9) 課題や問題点

- ・ 高知県の協働の森事業により、矢崎総業からの援助があり会社として成り立っているが、それがないと厳しい経営状況である。援助が無くてもいいようにするには、年間 1,800/トン を継続的に生産、販売できるような状態にならないといけない。
- ・ 工場の生産技術を上げること。
- ・ ペレット消費を増やし、トン当たりの生産コストを下げる。
- ・ ペレット消費機器の導入増。
- ・ トン当たりの生産コストを下げる努力。
- ・ ペレット製造機械の改善。
- ・ 元々は地域森林の有効利用が目的で始めたペレット生産だったが、一つの事業としてみると、他の外材利用した安価ペレットとの価格には太刀打ちできない。価格支援、取組みが必要だと思う。利用者全てが地域支援の気持ちを持って利用してくれればいいがそうではない。今でいうと CO2 クレジットだけにすると足りない。
- ・ 園芸ハウス利用にしても生産コストを下げようとする、安いペレットの方を好まれる。
- ・ 最近が高知県で園芸ハウス用にバイオマスボイラーを推奨（補助）してくれていて、矢崎総業もハウスボイラーを開発している。しかしハウスボイラーはどうしても全農がからみ、加温保険をかけているので配達料込で 35 円/キロでは安過ぎる。
- ・ 矢崎総業が流通・販売してくれるので生産に特化できるので助かる。
- ・

10) その他

- ・ ペレット消費拡大により生産量増加を目指す。
- ・ 生産増になれば、梶原町森林組合の枠を超えての事業展開。
- ・ 経営上外材のペレットとの価格差を縮めようとする、近隣の町を巻き込んで、生産量を増やさないと単価は下がらない。基本は町内になるが。
- ・ 当初の 1,800 トン/年に向けて努力しなければならない。そのためには現状の梶原町内の原材料の受け入れプラス、近隣町村からの受入れ且つ、販売量も増やす。
- ・ 賦存量的には梶原町内でも十分あるが、後継者不足等を考慮した場合、近隣町からの受け入れが必要だと思う。
- ・ もともと、このモデル事業は販売エリアとして 100 キロ圏を考えていた。
- ・ 現状の範囲を維持しながら、ペレット販売量を増やし、生産量上げるのが理想。

ヒアリング対応者：梶原町森林組合 代表理事組合長 中越利茂氏

高知県梶原町環境推進課 参事 矢野準也氏

(2011.12.14)

3.2.2 池川木材工業(株)(高知県吾川郡仁淀川町)

〈製材所廃材(プレーナーくず)からの熱利用事例〉

1) 事業の経緯・時期

- ・ 製材加工で発生したプレーナーくずを木質ペレットに利用。
- ・ 通常の破砕、粉碎、乾燥の工程が無い。ホワイトペレットを製造している。
- ・ 当社の場合は何も入っていない純粋な木材のみのペレットが特徴。
- ・ 平成22年(2010年)9月からスタートし、年度末まで290トン生産。平成23年度(2011年度)は約600トン。
- ・ 使用している原木は高知県、愛媛県産でその半分くらいは間伐材を利用している。原木の仕入れは木材市場、県森連、林家を通じておこなっている。コストを考えると市場仕入れよりは、近隣からの直仕入れが好ましい。社長が立ち上げた池川林産企業組合からも仕入れている。
- ・ $\phi 8 \sim 13$ の小丸太がメインで、6割ヒノキ4割スギ。年間12,000~13,000 m³取扱いしている。
- ・ 5年くらい前から、ボイラー燃料に使用していたプレーナー屑をボイラー燃料以外に利用できないか検討はじめた。ペレット製造のための高知県森林整備加速化事業費補助金(国と県50%補助で平成24年(2012年)まで)を機に事業を始める。

2) 資源循環が行われている地域

プレーナー屑は、仁淀川町の第二工場で発生している。受け入れは、50%が高知産材、残りの50%が愛媛産材

3) 取組の名称と概要

〈取組の名称〉「プレーナーくず等を原料とする木質ホワイトペレット製造事業」木材加工流通施設整備

〈取組の概要〉

破砕・乾燥の工程がなく、粉碎過程後の造粒のみでペレット製造を行っている。

4) 収集、再生、利用の取組内容

〈収集する〉: 本業でプレーナーくずが発生

- ・ 本業の製品の製造に伴い自然とプレーナーくずが発生する

〈転換する〉: ペレットの製造

- ・ 破砕・乾燥の工程がなく造粒のみでペレット製造可能。粉碎過程は行っている。
- ・ 今後は生産量増のため乾燥工程を入れるかどうか検討中。
- ・ 乾燥用の熱源として重油ボイラーからバイオマスボイラーへ切り替え、原料にはバーク材を利用している。
- ・ 製造機はリングダイスのペレタイザーを利用。生産性が高い。
- ・ 800kg/時間の生産(現在50%以下の稼働率)である。製造目標は1,200トン/年



図 3-10 燃料用木質ペレット製造設備

出典：池川木材工業（有）HP

〈利用する〉：ペレットの配送

出荷先：ペレット納入業者 A（6～7割）へ。A 社からトラックで引き取り。そこからは県内ハウス園芸農家へ配送されている。次に、B 社で3～4割、残りは個人客へ少々（ペレットストーブ会社から顧客へ販売している）。



図 3-11 木質ペレット

出典：池川木材工業（有）HP

5) 循環資源の取扱量

〈受入（発生）時の取扱量〉

水分量が変わらないので、もともとのプレーナーくずと、そこから製造されるペレット量はだ

いたい同じくらいの量。第2工場で50トン／月発生し、第3工場で30トン／月発生する。
〈排出（利用）時の取扱量〉
プレーナーくず（含水率12-14%）をそのままペレット製造へ利用している。

6) 資源循環の範囲等

〈「収集する」の範囲〉

- ・ 愛媛県、高知県全域より収集。
- ・ 高知県だと東は安芸・芸西方面、西は幡多地域あたりまで。
- ・ 愛媛県だと久万高原町、南予が中心で一部松山市もある。

〈「転換する」の範囲〉

仁淀川町

〈「利用する」の範囲〉

高知県全域でペレットボイラーの利用が主。

〈「収集する」の最長距離（km）〉

- ・ 仁淀川～安芸村 約110 km
- ・ 仁淀川～幡多地域 約60～100 km
- ・ 仁淀川～愛媛県久万高原 約50 km
- ・ 仁淀川～愛媛県大洲市 約95 km 仁淀川～松山市 約83 km
- ・ 仁淀川町周辺町村からも約2,000程度収集している。

〈「収集する」の最大人口〉

- ・ 高知市 34万人
- ・ 松山市 51万人

7) その他の取組に関する情報

〈地域住民（コミュニティ）の関与の状況〉

- ・ 池川林産企業組合としての関わり。
- ・ 公共工事の為に間伐材は工事会社より受入するため、地域住民とは特でない。

〈事業維持費の確保〉

- ・ ペレット原価の中に3円/kgを原料費として入れている。
- ・ 基本的な工場渡し一般販売価格は35円/kg（数量により前後する）、個人への販売価格は50円/kg。
- ・ ペレット製造には1.5人くらいで担当（ふるさと雇用利用）、ひのきオイル製造との業務両方を受けもってもらう。将来的には1人で作業してもらいたい。製造だけでなく、作業マニュアルを作成している。
- ・ 費用対効果がないと原価が合わないなので、やれないものに投資は危険。
- ・ 設備投資は5,800万円位。

8) 成果と実績

- ・ バークをボイラー燃料にする有効利用でプレーナーくずの有効利用が可能になった
 - ・ 分別による廃棄物の削減につながる
- 〈活性化等効果〉
- ・ 「おが粉等もペレットにしよう」ということで、社内の現場から廃棄物の細かい分別が徹底できるようになった。
 - ・ 会社に入荷した木材に関して材木廃棄を出さないゼロエミッション活動が社員に浸透した。
 - ・

9) 課題や問題点

- ・ 本業の商品の販売によりプレーナーくずが発生するので、本業商品の販売増によりプレーナーくずが増加すればペレット生産量も増加する。
- ・ ペレットの営業活動の充実・強化と低コスト化の製造ラインのシステム構築と競合他社に勝てる製造システム構築。

10) その他

- ・ 現在、未利用の生オガ屑が町内だけで 1200 トン以上ある。これを有効利用したい。
- ・ 仁淀川町から委託生産を打診されているペレット生産事業も検討中だが、機械メンテナンスの問題もあり今後どうなるか現在のところ未定。
- ・ 平成 24 年度（2012 年度）には、年間 1,200 トンの生産を目標に進めている。

ヒアリング対応者：池川木材工業有限会社 取締役技術管理部長 安部正成氏

(2011.12.14)

3.2.3 森の力京都(株) (京都府京都市)

〈原木(林地残材、廃木材)から熱利用事例〉

1) 事業の経緯・時期

環境省事業「環境モデル都市事業」から。間伐を促進し、林業を維持拡大していくために、京都府で初めての大規模木質ペレット製造プラントとして、平成 21 年(2009 年)に設立された。

これまでほとんどが廃棄処分されていた間伐材を有効活用することにより、京都の森を元気にすることが目的。平成 22 年(2010 年)6 月から稼働。

2) 資源循環が行われている地域

〈地 域〉京北地域

〈範 囲〉京都市内

3) 取組の名称と概要

〈取組の名称〉環境省の環境モデル都市事業。

〈取組の概要〉

京都市が環境省の補助を受け建設し民間の「森の力京都(株)」が運営。森の力京都(株)は木材関連企業 5 社が主体となって設立している。その 5 社の中心的な会社は「(株)銘木京都屋」。

木質ペレット製造事業。間伐促進し、林業維持拡大のため京都府で初めての大規模木質ペレット製造プラントとして平成 21 年(2009 年)に設立。京都市内の森林から発生する間伐材等を原料とした「木質ペレット」を製造している。

4) 収集、再生、利用の取組内容

〈収集する〉：受入・購入

- ・ 民有林から自伐・搬出
- ・ 久保林産からの購入

〈転換する〉：ペレットの製造

- ・ 間伐材の枝葉を除き、粉碎しチップ化を行へ。乾燥後、さらに粉碎してペレタイザーでペレットに成型する。
- ・ 製造能力は 300 トン／年で、製造分は全て出荷している。

〈利用する〉：利用する

- ・ 8 割がボイラー燃料として、2 割がストーブやハウスボイラーといった民生での利用。

5) 循環資源の取扱量

〈受入(発生)時の取扱量〉

平成 22 年度(2010 年度)は約 450 トン／年

〈排出（利用）時の取扱量〉

平成 22 年（2010 年）製造実績：100 トン／年

6) 資源循環の範囲等

〈「収集する」の範囲〉

京北地域

〈「転換する」の範囲〉

森の力京都

〈「利用する」の範囲〉

京都市内中心、岐阜県（大口顧客・ボイラで使用）

〈「収集する」の最長距離（km）〉

約 10～15km（京北地域内）

〈「収集する」の最大人口〉

京北町 6,500 人

7) その他の取組に関する情報

〈取組主体〉

森の力京都(株)

5 社で出資。（出資金は 500 万だが比率は不明）

〈取組主体間の連携〉

特になし

〈地域住民（コミュニティ）の関与の状況〉

工場見学の受け入れ等

〈事業維持費の確保〉

- ・ ペレットの販売から確保。
- ・ 京都市の緊急雇用対策事業による人件費の補助がある。

8) 成果と実績

地域で未利用であった間伐材等を利用して、昨年度は 100 トンのペレット製造を行った。昨年度のペレット販売は大口の実績はなく、すべて小口顧客で 70～80 トンであったが、本年度からは大口の利用先との提携が開始された。

〈活性化等効果〉

- ・ 工場視察対応しているのでいろいろな地域の方が来られる。

- ・ 緊急雇用対策事業による雇用効果等、京北地域（京都北部）の地域活性化に寄与している。

9) 課題や問題点

- ・ 今のところ需要が少ないため、生産量の拡大ができない。需要先を確保・拡大することが今後の課題（ストーブ普及活動、PR 活動）。
- ・ ペレット利用の促進 PR で、ストーブ以外のペレット利用法（ボイラー、グリル、バーナー等）の PR。特にボイラーでの利用・普及が課題。
- ・ ボイラー用 30～35 円/kg、ストーブ用 45 円/kg で販売しており、値段の競合という課題がある。
- ・ 京都市は都市ガスが整備されており、利便性ではガスが有利である。

10) その他

- ・ 地域循環圏としては、かなり狭い地域での循環になっている。
- ・ ペレット販売先が増えるにつれて、循環規模は拡大していく。
- ・ 他県産のペレット利用だったものが、京都産ペレットにより地産地消の割合が向上。
- ・ 利用先では、天然資源投入量削減効果も出ている。

ヒアリング対応者： 森の力京都株式会社 代表取締役社長 久保和則氏

(2012.02)

3.2.4 能代森林資源利用協同組合（秋田県能代市）

〈原木からの発電利用事例〉

1) 事業の経緯・時期

能代市をはじめとする米代川中・下流地域は、古くから天然秋田杉など豊かな森林資源を背景とした木材加工業の盛んな地域である。しかし、経済全般の不振や産地間競争の激化、天然秋田杉資源の減少などにより、木材・木製品等の出荷量、生産額は年々減少傾向にあるなど低迷を続けている。

こうした状況の中で、平成 12 年（2000 年）10 月に廃棄物の処理及び清掃に関する法律が一部改正され、従来、各製材工場等で焼却炉により処理されていた杉樹皮・製材端材等については、平成 14 年（2002 年）12 月 1 日までにダイオキシン類対策特別措置法の排出基準値をクリアできる焼却炉の新設又は改良等の措置を行ったうえでの処分が必要となり、その対応策が求められていた。

その結果、発生する樹皮・端材等の有効利用方策を検討し、地域内の森林組合や製材業者等で組織する「能代森林資源利用協同組合」を設立し、森林資源の循環利用を目指したバイオマス発電施設の設置に取り組む事になった。

2) 資源循環が行われている地域

秋田県能代市、山本郡周辺地域で、範囲は能代市、山本郡全域（半径 50 km 圏内程度）。

3) 取組の名称と概要

〈取組の名称〉「資源循環利用推進型林業構造改善事業」

〈取組の概要〉

地域から排出される樹皮・端材等を燃料として、電力及び蒸気を利活用する。また、電気と蒸気は、それぞれ売却しており、電気は隣接するアキモクボード(株)と東北電力(株)に売電し、蒸気は、アキモクボード(株)に販売している。



図 3-12 取組概要

出典：社団法人日本有機資源協会 HP

4) 収集、再生、利用の取組内容

〈収集する〉：木材の受け入れ

- ・ 木質資源の持ち込み

当初：組合員からは、1 トン 1,500 円の処理費を徴収する。非組合員は 1 トン 3,000 円を徴収

→現在：組合員 1 トン 500 円、非組合員 1 トン 5,000 円～10,000 円（種類によって処理費が違ふ。一番高いのが根株⇒10,000 円／トン）

〈転換する〉：チップ化

- ・ 持ち込まれた木質資源を破砕機にかけ、大きさ 5 c m 程度にチップ化する。チップ化は敷地内で行われるが、業者へ委託している
- ・ 直接燃料施設に関して
一日の稼働時間 ⇒ 24h（アキモクボードの稼働に併せて稼働）月曜朝から土曜朝まで
年間稼働数 ⇒ 260 日／年

〈利用する〉：発電する

チップ化したものを燃料として発電する。（電気、蒸気販売）

5) 循環資源の取扱量

〈受入（発生）時の取扱量〉

- ・ 計画値 年間 54,000 トン

【22 年実績】

- ・ 52,077 トン（燃料使用量）＝持ち込まれた量の実績 42,167 トン＋前年度持ち越し分 9,910 トン
- ・ 組合員 ⇒ 11,489 トン／年（22 年度）
- ・ 非組合員 ⇒ 30,678 トン／年（22 年度）⇒ チップ購入量 15,848 トン含む
 - 価格は 1,000～4,000 円／トン 契約している 10 社程から購入
 - 非組合員から持ち込まれる量の内約 40%が家屋解体材

〈排出（利用）時の取扱量〉

- ・ 受入時の取扱量と同量

【電気、蒸気の産出量】

- ・ 電気 ⇒ 最大 3,000 キロワットアワー（平均 2,600 キロワットアワー）
- ・ 蒸気 ⇒ 最大 24 トン／h（平均 14～15 トン／h）

【売却価格】

- ・ 電気 ⇒アキモクボード売電：10 円／キロワット
- ・ 電気 ⇒東北電力売電平均単価：3.5 円／キロワット
- ・ 蒸気 ⇒アキモクボード：400 円／トン

6) 資源循環の範囲等

〈「収集する」の範囲〉

能代市、山本

〈「転換する」の範囲〉

能代森林資源利用協同組合 バイオ発電所（秋田県能代市）

〈「利用する」の範囲〉

隣接するアキモクボード(株)、東北電力(株)

〈「収集する」の最長距離（km）〉

- ・ 木質資源の持込みは、山本郡の端 約 50km
- ・ チップの購入先は、持ち込まれる分だけでは稼働出来ないなので、青森県、山形県からも購入している。
- ・ 最も遠いのは、山形県遊佐町 約 168km（道路距離）

〈「収集する」の最大人口〉

能代市・・・約 58,000 人、山本郡・・・約 30,000 人

7) その他の取組に関する情報

〈取組主体〉能代森林資源利用協同組合

【組合員】能代製材協会、秋田県銘木センター、新秋木運輸、(株)鈴光、アキモクボード(株)、白神森林組合

【3,000万円の出資者】

- ・ アキモクボード（株）、（株）鈴光、秋田県銘木センター、能代製材協会、白神森林組合
- ・ 非会員は、製材工場、工務店など 100 社程度。市民も含まれる

〈取組主体間の連携〉

各組合員から排出される端材等を委託先で破砕チップ化し、組合で利用しており、コストは 1,500～2,000 円／トン程度。

〈地域住民（コミュニティ）の関与の状況〉

能代市、山本郡の住民による持込みは無料で受け入れを行っている。

〈事業維持費の確保〉

受入時の処理料、電気、蒸気販売、電気分につく環境価値販売及び助成費による。

8) 成果と実績

19 年頃までは順調に推移してきたが、原油の高騰から、製紙会社等が木質焚き混焼ボイラーに変更したため、燃料となる木質資源の需要が伸び、冬場の稼働が減少となった。

23 年度は震災の影響から、木質チップが行き場を失った形で持ち込みされ、燃料の集荷としては順調（被災地である宮城県の製紙会社に行く予定だったチップが多い）。

〈活性化等効果〉

- ・ 地域の雇用 発電所稼働により 13 名の新規雇用を創出。
- ・ 経済面では良い活性化になったと感じる（持込み業者、建設業者）。
- ・ 見学者も多く、特に県外からの視察が多い（年間延べ 1,000 人ほど。ほぼ役所関連）。

- ・ 不法投棄の減少。

9) 課題や問題点

- ・ 秋田県は冬場、雪の影響を受けやすいため受入量が半分程度になるため、冬場の燃料確保。
- ・ 新規施設のみ該当のため、再生可能エネルギーの該当施設に当てはまらない。

10) その他

アキモクボード(株)に供給している蒸気の環境価値販売を検討中である。

ヒアリング対応者： 能代森林資源利用協同組合 中村茂樹氏

(2012.01.19)

3.3 林地残材・廃木材〈薪〉

3.3.1 NPO法人土佐の森・救援隊（高知県仁淀川町）

〈原木（林地残材、廃木材）からの事例〉

※ 本ヒアリングについては、主に「薪」についてのものである。なお、土佐の森・救援隊は、チップについても、製紙用等で年間 3,000 トンを売却している。

1) 事業の経緯・時期

平成14年（2002年）9月：前身団体である源流森林救援隊（旧東津野村森林センター）発足

前理事長の松本（県職員）が須崎で立ち上げた。ボランティアで間伐、材の搬出を行い、その活動を広げて国産材の利用を増やすことが当初の目的だった。そのためボランティア団体を束ねる活動を始めたが、その後県が同様の活動を始めたので以下の活動にシフトした。

平成15年（2003年）4月：土佐の森救援隊結成

自伐林業の促進、林業への住民参加の促進等を理念として結成。

平成15年（2003年）8月：NPO認証、高知県指令15高男女第161号

平成17年（2005年）：NEDOの実証事業開始

平成19年（2006年）：地域住民による林地残材の収集運搬開始

当時は3,000円／トンで買い取りを行っていたが、安すぎるという声が多かった。

平成20年（2008年）：地域通貨エコツリーによる買い取り価格上積み、余った材の製紙用チップ業者への売却開始。買い取り価格を6,000円／トンとすることで協力者が増加し、持込量が4,200トン／年まで増加。林地残材の持込をきっかけとして自伐林業を始める人が増え、結果製材用の材の取り扱いも仁淀川流域で12,000トンを超えるようになった。

2) 資源循環が行われている地域

高知県仁淀川上流域（愛媛県は含まず）

〈範囲〉

高知県吾川郡いの町、仁淀川町、佐川町、越知町のうち、林地残材の受け入れ施設から道路距離30Km程度までの範囲

3) 取組の名称と概要

〈取組の名称〉高知県仁淀川流域エネルギー自給システムの構築（※現在の活動の元となったNEDO事業の名称）

〈取組の概要〉

基本的には林地残材を収集運搬し、加工、利用する取組

→地域住民や企業が参加し、地域ぐるみで林地残材の収集運搬を行い、薪・ペレット・B材・製紙用チップとして利用している。地域住民の参加を促進するため、買い取り価格に環境支払いを上積みしたり、持ち込まれた材のうち余ったものは製紙用チップに回すなど、様々な工夫を行っている。



図 3-13 事業の概要

出典：NPO 法人土佐の森・救援隊資料

4) 収集、再生、利用の取組内容

〈収集する〉：間伐材、林地残材等の受け入れ

- ・ 個人と企業（個人 8 割、企業 2 割程度）が参加して地域ぐるみの林地残材の収集運搬を行っている。収集した林地残材は仁淀川町地域木質バイオマス資源活用事業所に集められ、スケールによる計量後 6,000 円／トンで買い取りをしている。そのうち 3,000 円は現金で、残り 3,000 円は環境支払い（原資：仁淀川町の一般財源）として地域通貨エコツリーで支払っている。そのため、仁淀川町は本事業のために 400 万円程度を負担している。
- ・ 林地残材の大きさ：50cm 以上のものは太さに関わらず全て引き取る。（※実際は 30cm 程度の短さでも引き取り可能）
- ・ 樹種：広葉樹を含む全ての樹種が対象。 杉・ヒノキが 9 割を占め、うち杉 6 割、ヒノキ 4 割。

〈転換する〉：薪やチップの製造

- ・ 林地残材の大きさ等によって利用形態は異なる。
 - 50cm～1m：薪
 - 3m 材：チップパーにかけてペレット
 - 3m 以上：一部の質の良いものは B 材として小径木を扱う製材所に売却
 - 残り：製紙用チップの原料として製紙用チップの業者に売却。その後王子製紙か丸住製

紙にチップとして納入される。

- ・ 薪ボイラー用の薪：チェーンソーで1 mにカット後、薪割り機（※60 万円程度）で製造。
- ・ ペレット：チップパーでチップにし、乾燥後にペレタイザーでペレットに成型。（※ペレット工場は乾燥機、二次破砕機、成形機を含め2億かかった。NEDO の実証実験としてNEDO が全施設を建造し、その後平成21 年度（2009 年度）末に仁淀川町に無償譲渡した。）
- ・ 3m 以上でB 材クラスのもの：小径木を扱う製材所に売却
- ・ その他：製紙用チップの業者に売却

〈利用する〉：利用する

- ・ ペレット：ペレットボイラー設置業者が利用
 - 薪：薪ボイラー設置事業者、薪ストーブ設置個人・事業者、中山間地域薪風呂を利用する高齢者が利用
 - B 材：スノコ等に加工作
 - 製紙用チップ原料：製紙チップとして王子製紙か丸住製紙へ

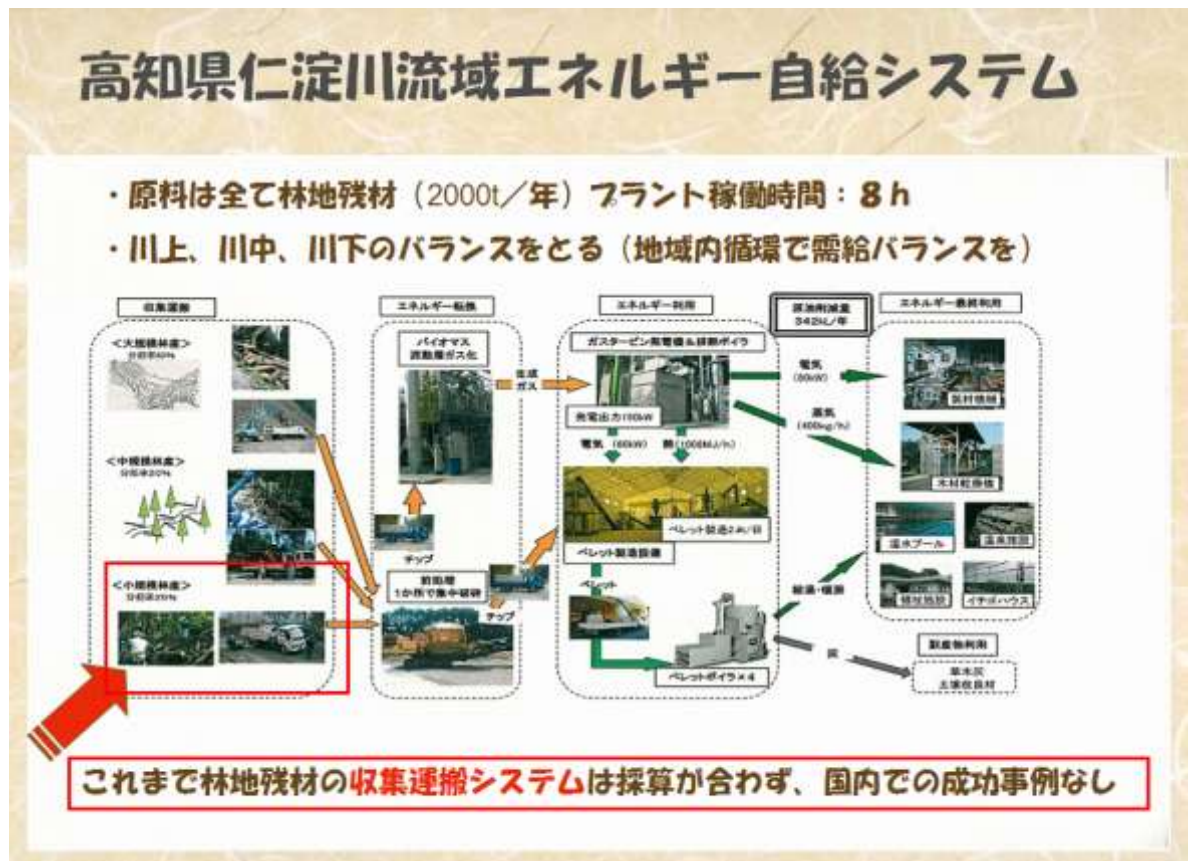


図 3-14 高知県仁淀川流域エネルギー自給システム

出典：NPO 法人土佐の森・救援隊資料

5) 循環資源の取扱量

〈排出（発生）時の取扱量〉

林地残材：4,200 トン／年

〈受入（利用）時の取扱量〉

- ・ ペレット：350 トン（※投入される林地残材は 700-800 トンだが、水分の蒸発により製

品重量は投入量の役半分となる。また、乾燥のために薪 100 トンが使用される)

- ・ 薪：150 トン（※水分の蒸発により製品重量は投入量の約 2/3 となる）
- ・ 製紙用チップ：3,200 トン（※原木で売却するため重量は変化しない）

6) 資源循環の範囲等

〈「収集する」の範囲〉

施設から道路距離で約 30km、直線距離で半径 20~25km の範囲

〈「転換する」の範囲〉

- ・ ペレット・薪：仁淀川町の施設
- ・ 製紙用チップ 高知市、製紙用チップ業者

〈「利用する」の範囲〉

- ・ ペレット：仁淀川町と佐川町
- ・ 薪：仁淀川町、いの町、高知市
- ・ 製紙用チップ：高知市、製紙工業のある徳島市、四国中央市

〈「収集する」の最長距離 (km)〉

35 km：旧仁淀村、もしくはいの町

〈「収集する」の最大人口〉

佐川町 14,000 人 いの町 26,000 人 越知町 6,500 人、仁淀川町 6,700 人、
うち、現在収集運搬事業への登録者は 150 の個人・団体

7) その他の取組に関する情報

〈取組主体〉

- ・ 仁淀川町
- ・ NPO 法人土佐の森救援隊（※事業の核となる仁淀川町地域木質バイオマス資源活用事業所の運営を仁淀川町から委託されている）
- ・ 収集運搬に参加する個人・企業（※当初は 7 人だったが平成 24 年 2 月 29 日 23 年(2011 年) 現在 150 人）
- ・ 仁淀川町商工会および加盟店舗

〈取組主体間の連携〉

- ・ 林地残材の収集：地域住民・企業
- ・ 収集した林地残材の受け入れ：NPO 法人土佐の森・救援隊
- ・ 各種林地残材の転換：NPO 法人土佐の森・救援隊
- ・ 地域通貨エコツリー原資：仁淀川町（3,000 円/トン、年間 400 万円程度）
- ・ 地域通貨エコツリー発行：仁淀川町商工会
- ・ 地域通貨エコツリーの使い先：仁淀川町の商工会加盟の全店舗

〈地域住民（コミュニティ）の関与の状況〉

地域住民・企業が林地残材の収集・運搬に 150 人程度参加。毎月 2 名程度増えている。他には、商工会に参加している店舗も関与に含まれる。

② 残材を通貨に！ ～環境支払い制度の導入～



図 3-15 環境支払い制度の導入

出典：NPO 法人土佐の森・救援隊資料

〈事業維持費の確保〉

①自治体・県からの助成

- ・ 仁淀川町より地域通貨エコツリーの原資：400 万
- ・ 高知県・仁淀川町より 6 人分の人件費：2,000 万円くらい
- ※ 来年度ペレットの製造をやめた場合、人員は 2 名程度に削減される予定

②売り払い価格単価

- ・ 薪ボイラー用薪の売却：1,000 円／100 キログラム
- ・ 薪ストーブ 2,000 円／100 キログラム

（※薪風呂の薪は無料で引き渡し・配布）

- ・ ペレット：仁淀川町内 25 円/kg、町外 35 円・kg
- ・ 製紙用チップ：持ち込み 4,800 円／トン、引き取り 3,800 円／トン程度（業者によって異なる）

8) 成果と実績

1. 自伐林業の増加

- ・ 林地残材の収集運搬業が入り口となって自伐林業が増えたということが一番の成果。
- ・ 4,200 トンが林地残材として出ているということは、12,000 m³が材として出ているとい

うこと。高知県の森林組合でも 10,000 m³を超える規模のところは2～3箇所しかなく、大きな森林組合ができたのと同等の効果と言える。

- ・ 地域に木材市場がないため今は他の市町村に材が流れているが、今後仁淀川町が町内に木材市場を作ろうとしている。

2. 土佐の森方式軽架線の開発・普及

- ・ 個人でも簡単に、安全に材の搬出が行えるように軽架線を開発した。
- ・ 1台20万円で、高価なスイングヤードと同様の働きをする。
- ・ 島根県でも6～7台、全国で数十台を導入している。
- ・ 定期的に研修会を開き、多くの人が研修を受けている。

3. 収集運搬システムの他地域への普及

- ・ 木質バイオマス利用と地域通貨を合わせたシステムを全国で既に20カ所導入され、現在検討中のところが30カ所ある。

〈活性化等効果〉

1. 自伐林家の増加

- ・ 自伐林業を始める人が増えた。
- ・ 10人以上がiターンで地元にもどってきて、地域の活性化につながっている。また、自伐林業によって都市部で働いていた時より収入が増えている人が多い。

2. 地域通貨による地域の活性化

- ・ 少なくとも400万円分は地域に落ちる金が増えている。
- ・ 精算の期限は半年としているが、その間地域で地域通貨がなんども繰り返し回るような工夫が必要ではある。

9) 課題や問題点

① ペレットは採算があわず今年度で生産をやめる可能性が高い

- ・ 原木から作るペレットが人件費を含め原価が50円程度なのに対し、一般的な市場価格は25円から30円程度。
- ・ 現在高知県にはペレットボイラーが県の補助で150台入っている。森林整備加速化事業で入れたので県産ペレットしか使えないという縛りがあるが、県産だと40円から50円の原価となる。45円で買い取ると石油価格とほぼ同じ。23円程度でペレットが買えると聞いて導入した業者が困っている状態。
- ・ 原木からペレットを作るにはエネルギーがかかり、皮が入っているため品質もホワイトペレットに劣る。本来原木ペレットは混焼用。ペレットボイラーのメーカーもホワイトペレットを標準として設計しているため、原木ペレットを使用する場合は燃焼管理をするプログラムを変更しなければならない。
- ・ ペレットはプレーナー屑から作るのが望ましい。日本の木材輸入率は7割。その日本に材を大量に輸出しているヨーロッパは木質バイオマスのエネルギー利用の内訳がペレット、チップ、薪が3割ずつ程度。日本は材を輸入していてプレーナー屑の量は少ないはずなのにペレットが7割、チップ1割、薪1割程度と、偏った内訳となっている。

② 林野庁の森林林業再生プランによる小規模林家の切り捨て

- ・ これまで 0.1ha 以上の面積の間伐等に補助金がでていたが、林野庁の森林林業再生プランによって5ha 以上でないと補助金がでないようになった。
- ・ 補助金は搬出間伐では 1ha につき 20 万円、作業道整備では 1 mにつき 3,000 円程度。
- ・ 林野庁としては京都の日吉町をモデルとして大規模林業による効率化を図りたいようだが、大規模林業には高性能林業機械の導入が必要で、数千万～数億円の投資を回収するために作業には過酷な労働と低賃金が強いられる。
- ・ 自伐林家ならば自分のペースで作業して月 100 万円の収入も見込める。また自伐林家の場合は 100ha で 2～3 人雇用できるが、大規模林業の場合は林業機械に頼るために雇用はほとんど生まれない。ドイツは自伐林業方式で日本と同程度の森林面積で百万人くらいの雇用が生まれている。
- ・ また、大規模林業の場合機械の運転に多くの化石燃料が必要となる。

③ 環境支払いを自治体が負担している

- ・ 取組の拡大のためには環境支払いに対する県や国によるサポートが必要。

10) その他

① 林地残材の収集運搬システムの普及

- ・ 地域住民の参加と地域通貨を組み合わせた収集運搬システムは汎用性が高く、どの地域にも適用できる。
- ・ 全国各地にこの収集運搬システムを普及させ、自伐林業による林業活性化と雇用の拡大を図る。

② 林野庁の森林林業再生プランの再生

- ・ 自伐林業の取組を広げることで小規模林業でも採算がとれ、かつ雇用効果が高いことを実証し、林野庁がすすめるようとしている大規模林業化の流れを変えたい。

③ 本事業を評価するにあたり、以下の 2 点が最重要の指標と考えている。

その① 雇用がどれだけ生まれたか、その② 住民の参加度



図 3-16 2010 年 12 月の状況

出典：NPO 法人土佐の森・救援隊資料



図 3-17 運搬の様子

出典：NPO 法人土佐の森・救援隊資料

ヒアリング対応者：NPO 法人土佐の森・救援隊 事務局長 中嶋健造氏

(2011.10.04)

3.3.2 NPO法人九州バイオマスフォーラム（熊本県阿蘇市）

〈原木（林地残材、廃木材）からの事例〉

1) 事業の経緯・時期

当初は草の生産流通に取組み、木質は関与してなかった。

平成 21 年（2009 年）阿蘇市緊急雇用対策としてバイオマスを活用した新規事業の委託を受けたのがきっかけで木質バイオマスに取組むことになる。平成 21 年（2009 年）以前より木質バイオマスの調査を行っており、薪は初期投資も低く小規模で行え、市場調査の 40 円/kg 程度での販売事例があったので採算性も取れると思ったのが事業のきっかけ。緊急雇用者として集まった人々は薪生産の経験者ばかりでスムーズに薪生産が進んだ。事業場所は森林組合から土地を借りスタート（熊本県阿蘇市波野大字小地野）。

販売先開拓は難しかったので林野庁木質ペレット等地域流通整備事業を利用した。薪は乾燥に時間がかかるので、すぐに販売品にならない。特に付加価値の高い広葉樹の薪は乾燥に時間がかかるため初年度販売はできなかった。初年度は針葉樹の販売のみで売り上は 15 万しかなかった。広報はしっかり行ったので認知度は上がった。後は薪ストーブ販売店の紹介から販路開拓している。薪ストーブに関しては、南阿蘇村が独自の補助金を出している。

平成 22 年（2010 年）売上実績は 150 万円（前年比 10 倍）だったが未だ採算ラインに乗ってない。平成 23 年（2011 年）は昨年度より倍くらい（300 万円）のペース。薪購入者は 1 回あたり平均 2 万くらい購入する。薪ボイラーの営業も行っており、一つの自治体（南阿蘇村）で前向きに薪ボイラー検討中。確定した場合は薪製造をフル稼働しないと薪生産が間に合わない。1 台のボイラーにつき薪の消費量が 200 万円相当の薪になる。

2) 資源循環が行われている地域

阿蘇市内中心で、熊本県内全域

3) 取組の名称と概要

〈取組の名称〉九州バイオマスフォーラムでの薪生産販売

〈取組の概要〉

薪の製造。①造園事業者、道路工事事業者から（産業廃棄物として出る）買取ケース、②近くの個人林家からスポット的に購入する場合の 2 つがある。

森林組合等からは買取していない。工事で排出される産業廃棄物である木材を有価で買い取っているものが多い。丸太の形状は、タンコロ（木の根元部分、2m、4m に満たない短い物）が多い。広葉樹の方が薪として好まれ、価格も針葉樹より単価が高いが、乾燥管理が難しいので、針葉樹に特化して生産する予定。

4) 収集、再生、利用の取組内容

〈収集する〉：受入のみ

- ・ 受入のみ。受入に関する PR は大々的にはしてない。ごく少数の協力者で十分足りている。販売先量もまだ少ないことや、在庫もあるので、大々的 PR もしていなかった。



図 3-18 薪の保管の状況

- ・ 広葉樹、針葉樹とも持ち込み者が計量した物を 3.5 円/kg で買い取る。需要の方を拡大しないと単価も上げられない。

〈転換する〉：薪の製造

- ・ 森林組合の土地を借り、油圧薪割り機、自動薪割り機を使用。



図 3-19 油圧自動薪割り機

- ・ 油圧薪割り機：1 日 1 人作業で 2 m³
- ・ 自動薪割り機：1 日 1 人作業で 6 m³（現行はメインで使用）
自動薪割り機にサイズが合わないものは油圧薪割り機を利用
原木を投入したら薪になって出てくる（4 等分まで）。

- ・ 一度動かせば 2 週間連続運転。自動薪割り機稼働率は年間（製造委託も含め）60 日〈利用する〉：配達する
- ・ 配送料で赤字にならないような配送のしくみを検討した。ロールパレットというカゴを利用して配達している。

5) 循環資源の取扱量

薪は木を細かくしているだけなので、量に大きな変動無し。細かくする際の端材も販売している。平成 22 年（2010 年）の販売量は約 90 m³（参考資料 薪販売量データより）

6) 資源循環の範囲等

〈「収集する」の範囲〉

半分阿蘇市内で、残りは熊本県内より持ち込み。

〈「転換する」の範囲〉

阿蘇市内

〈「利用する」の範囲〉

阿蘇を中心に、熊本県全域と県外の需要もある。

〈「収集する」の最長距離（km）〉

転換先施設（薪製造現場）：熊本県阿蘇市波野大字小地野）

から最長の収集先（熊本県内：天草市・水俣市を最長部分とすると）およそ 150km

〈「収集する」の最大人口〉

阿蘇市（人口約 2 万 8 千人）内半分、熊本県（人口約 180 万人）内半分

7) その他の取組に関する情報

〈地域住民（コミュニティ）の関与の状況〉

地域住民とは薪購入者としての繋がりがあり、事業者としては、旅館、レストラン経営がある。

〈事業維持費の確保〉

平成 22 年度（2010 年）は林野庁木質ペレット等地域流通整備事業を利用した。

8) 成果と実績

- ・ 受注から配送までの仕組みが出来た
- ・ 売り上げも伸びている

コストダウンを図るため自動薪割り機利用、配達もロールパレット採用で効率化図る。

〈活性化等効果〉

新規の薪ストーブユーザーが増えている。

9) 課題や問題点

- ・ 広葉樹の品質管理。阿蘇は雨量が多いので、屋根付き保管施設を持つ外部に製造を依頼する事を検討。

- ・ 販売店の拡大が課題。また、煙突のある住宅への訪問販売・ポスティング等も検討。
- ・ 薪ボイラーの需要開拓。民間より自治体の方が環境面配慮を重視してもらえるので候補になり得る。自治体の稼働状況をみて民間へ導入していくと思う。
- ・ 需要よりもビジネス競争相手が増えている状況だが、競争相手が増えると薪ストーブの販路開拓も進むと思うのでプラス要素だと思う。
- ・ 現況は「木」が有り余っているのに、少しの努力で木を無料で入手する事が出来るが、ユーザーが増え、簡単に入手出来なくなった時点で薪のマーケットが成立すると思う。針葉樹は比較的手に入りやすいので針葉樹の薪は売りにくい。
- ・ 時間が比較的ある人、山を所有する人は無償で木を入手していることが多く、購入者はサラリーマンの方がほとんど（都市部郊外）。

10) その他

- ・ 市町村レベルの中で循環できるビジネス。個人でもできるスモールビジネスモデルが成り立つ。小さければ小さい方がいい。
- ・ 薪の品質管理で重要なのは乾燥。ユーザーも品質に対して意識向上は必要。
- ・ 薪は地産地消ビジネス。遠くて安い薪でも、送料にコストがかかるので一番近いところから購入するのが一番安くなる。
- ・ 薪はユーザー自ら作ることができる。自給自足型の燃料に成り得る。
- ・ 薪を利用する事で木や森に関心を持つ人が増える。今は木を切る事が悪いと思っている人もいる。森に何も関係なかった人が薪ストーブを通じて、チェーンソーを買ったり軽トラを買ったりしているので、林業家の裾野を広げる事が可能になるのでは。
- ・ 薪の利用をきっかけとして、ライフスタイルを変える可能性もある。



図 3-20 薪利用の研修会の様子（講師は中坊氏）

ヒアリング対応者：NPO 法人九州バイオマスフォーラム 事務局長 中坊真氏

(2011.11.23)

3.3.3 (株)ヨードクリーン(京都府京都市)

〈原木(剪定枝等)からの事例〉

1) 事業の経緯・時期

平成2年(1990年)の設立当初から、街路樹などの維持管理作業により発生した剪定枝葉を資源として考え、堆肥化(リサイクル)し、土壌改良材として植栽の維持管理及び農業や園芸の資材として提供してきた。平成20年(2008年)より草の受取を開始し、リサイクルする資源の幅を広げる。また、剪定枝葉を堆肥化した製品のみならず、堆肥化前の粉碎物やフルイのアウトサイズ、枝を粉碎したチップ、幹を割り乾燥させた薪など、持っている資源とお客様のニーズに合わせた商品展開を始める。

2) 資源循環が行われている地域

京都市内全域を対象とし、持込みは剪定業者、造園会社、工事会社(これらの発注元は国、県、電力会社等)。

3) 取組の名称と概要

〈取組の名称〉

「剪定枝葉・伐採木のリサイクル事業」

エコ京都21登録事業(エコスタイル部門 平成17年度(2005年度))

平成22年(2010年)京都府環境トップランナー表彰受賞

〈取組の概要〉

堆肥にするのはもったいないという思いから、受け取った太い部分や幹部分を薪へ利用。薪ストーブユーザーの調査を行った際、京都産の薪利用が少なかった事、薪ストーブ販売店からも京都産の薪は無いかとの問い合わせもあった。需要と取組がマッチングして取組に力を入れるようになった。

4) 収集、再生、利用の取組内容

〈収集する〉: 受入は持ち込み、原料の仕分けも実施

- ・ 造園業者、工事業業者等が剪定枝等と一緒に伐採木や街路樹を、(株)ヨードクリーンへ持込む。
- ・ 搬入時に堆肥の原料となるものと、薪や原木として販売するものを仕分ける。
- ・ 薪や原木の仕分けにより、販売単価が高くなるため。

〈転換する〉: 薪の製造

- ・ チェーンソーと薪割り機により、薪製造を行っている。
- ・ 薪割り作業は、正社員とアルバイトで行う。

〈利用する〉: 配達する

販売は、(株)ヨードクリーンとHibanaとで行う。ヨードクリーンが直販所を設置している。

5) 循環資源の取扱量

- ・ 年間1,500トンの剪定枝のうち堆肥になりにくい部分30トン(約2%)が薪へ。

- ・ 薪は初年度 25～26 トンで、以降は下降気味（社内体制の変化による）。

6) 資源循環の範囲等

〈「収集する」の範囲〉

京都市内

〈「転換する」の範囲〉

京都市内（西京区）

〈「利用する」の範囲〉

Hibana で販売しているのは、ほぼ京都市内（個人客）

〈「収集する」の最長距離（km）〉

京都市左京区（北部） 約 53km

〈「収集する」の最大人口〉

京都市内 150 万人

7) その他の取組に関する情報

〈地域住民（コミュニティ）の関与の状況〉

- ・ 工場、企業見学等の受入。
- ・ 理科・環境学習などの出前授業の実施。
- ・ 行政や経済団体、大学、NPO 等との連携により、地域活性化の事業を展開している。

〈事業維持費の確保〉

（株）ヨードクリーンが堆肥の事業がメイン。

8) 成果と実績

- ・ 初年度は継続的に購入してくれる顧客は 30 件程度だった。
- ・ 美山町森林組合が京都府下一番薪の生産量が大い（年間 3 万トンの製造）。
- ・ 薪の需要がある事が周知されはじめた。
- ・ 京都市は廃棄物として受け入れた剪定枝は全量堆肥化していたが、ここ 1 年前くらいから大きい物は薪として需要のある人に無償提供している（大々的では無いが）。

〈活性化等効果〉

- ・ 薪は地産地消になりやすい。以前、京都の薪は岡山産、岐阜産が多かった。
- ・ 製造には、初期コストがあまりかからず、技術もいらない。
- ・ 化石燃料の代替品として、化石燃料の使用量低減に貢献。

9) 課題や問題点

- ・ 薪の収集に関する情報を整理して、収集法を選べるように PR する課題（購入、各自引取り、森へ入って各自で薪づくり等々の情報提供の課題）。
- ・ 業界的に（林業業界）情報が外へ提供されにくい（インターネット利用 PR 少ない）。
- ・ 堆肥事業がメインであることなどから、薪への取組みの計画が立てられない。

- 太い枝をパルプ原料やチップにするよりも、薪にした方が利益は出るが、保管・乾燥にかかる場所や人手等の問題から難しいのが現状。

10) その他

- 薪販売に取り組むまで、京都の薪は岡山産等、地元以外の薪が多かったので、地産地消の割合は向上していると思われる（実数データ無し）。

ヒアリング対応者：株式会社ヨードクリーン 木野村泰子氏

(2012.01.19)

3.4 有用金属<使用済み小型家電等>

3.4.1 三菱マテリアル(株)直島製錬所(香川県直島町)

1) 事業の経緯・時期

大正6年(1917年)10月三菱合資会社により三菱の中央製錬所として設立。直島製錬所操業開始。

1990年代に隣の豊島にて産業廃棄物の不法投棄が問題となり、「直島エコタウン事業」構想(エコアイランドなおしまプラン)が平成14年(2002年)3月に始まった。平成15年(2003年)2月に溶融飛灰再資源化施設、同年9月に県の事業である豊島廃棄物等中間処理施設、平成16年(2004年)7月に有価金属リサイクル施設が相次いで稼働。環境センターでは豊島から海上輸送された産業廃棄物と直島町内から出る一般ゴミを溶融炉で溶融し、コンクリートの骨材などに使用されるスラグと溶融飛灰を生成。溶融飛灰は近接する直島製錬所の溶融飛灰再資源化施設に搬入され、製錬原料として再資源化される。有価金属リサイクル施設では、廃自動車や廃家電のシュレッダーダスト等処理し、銅、金、銀などの金属を回収して再資源化に供する。

直島製錬所のリサイクル自体は、平成3年(1991年)に銅熔錬工場が新設された時(=反射炉、連続製銅炉が一本化、大型化された時)に本格的に開始。

廃棄物処理を本格的に始めたのは有価金属リサイクル施設が稼働した平成16年(2004年)7月。

廃熱を蒸気として回収し、発電に利用。

金属類は回収し、スラグ類も全量販売しており、リサイクル原料由来で埋め立てるものはない。

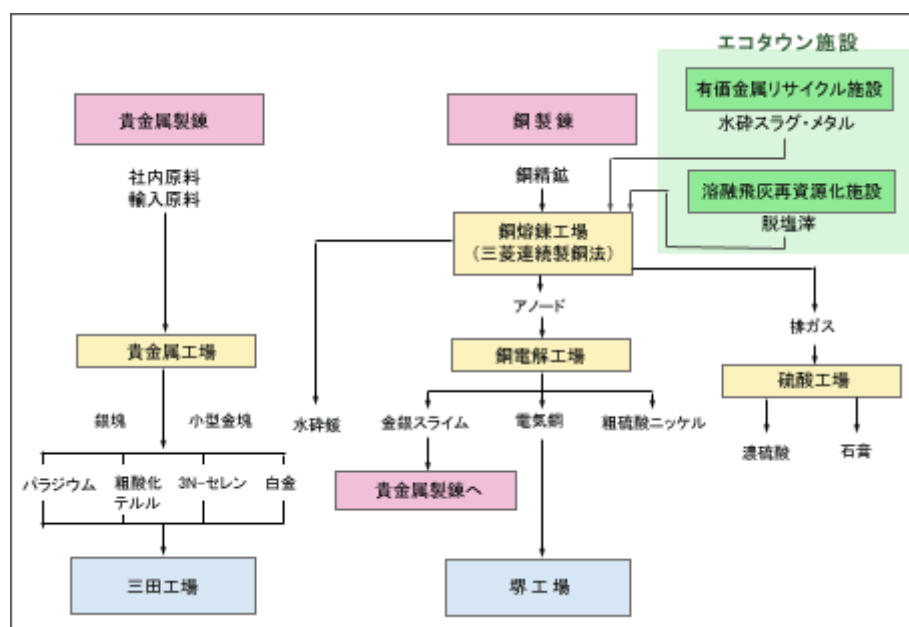


図 3-21 総合系統図

出典：三菱マテリアル直島製錬所 HP

2) 資源循環が行われている地域

〈地 域〉本州全域(北九州等、同様の事業を行う施設の近隣は除く)

非鉄金属製錬各社が関連会社を通じて回収している例が多い。

3) 取組の名称と概要

〈取組の名称〉有価金属リサイクル施設

〈取組の概要〉

廃自動車・廃家電のシュレッダーダストなどを焼却熔融し、スラグ・メタルなどの有価物および廃熱を発電用蒸気として回収する。

【処理工程】

- ・ 基板の大きさや金属の含有量によって、銅製錬施設で処理するか（銅熔錬は廃棄物処理の許可を受けている）、有価金属リサイクル施設で処理するか、方法の仕方は異なる。
- ・ 金属の含有量が少ない可燃系の基板は有価金属リサイクル施設へ。減容化してから銅熔錬施設で処理する。
- ・ それ以外の金属含有が多いものは銅熔錬に直接入れる場合もある。

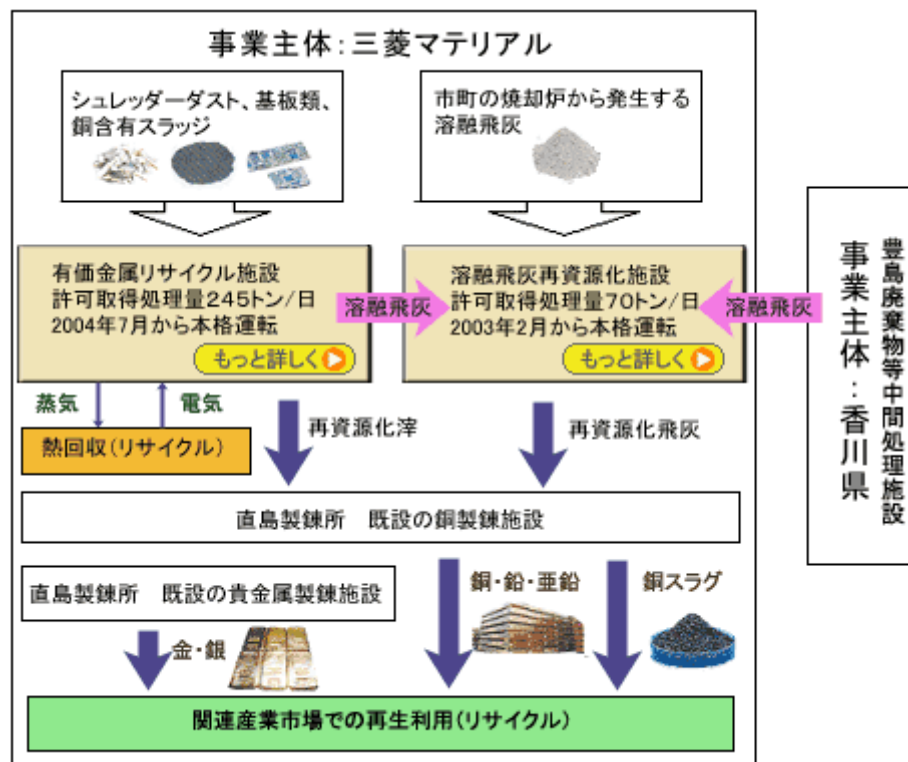


図 3-22 リサイクルプロセスの概要

出典：三菱マテリアル直島製錬所 HP

4) 収集、再生、利用の取組内容

〈収集する〉：持ち込み

- ・ 廃家電基板はフレキシブルコンテナ、シュレッダーはコンテナトラック（飛散防止の為屋根付き）にて搬入される。
- ・ 放射線探知機で放射線を測定し、スケールで計量する
- ・ 廃棄物は受け入れ前に連絡がなければ持ち帰って頂く場合がある。（マニフェスト制度も遵守している）。

- ・ 金銀滓に関しては、顧客と金属品位についての認識に違いが生まれないよう、サンプリングを徹底管理している。

〈転換する〉：リサイクルする

- ・ 有価金属リサイクル施設、熔融飛灰再資源化施設の 2 施設で前処理をした後に銅製錬施設でリサイクル処理することで、有価金属が回収されるだけでなく、その他の成分はスラグとなり有効活用されることから、廃棄物を発生させないゼロエミッションリサイクルが可能になっている。
- ・ 燃焼ガスの熱を利用し、飽和蒸気を発生させ、発生させた蒸気を自家発電施設にてエネルギー回収し所内で利用している。
- ・ ダイオキシン類の発生抑制の取り組みについて、排ガスデータは HP で公開している
- ・ 直島エコタウンにおけるソフト事業の一環として、一般見学者を月当たり 100 人ほど受け入れている。見学者は小学生に限らず、婦人会、大学生、観光客など様々。町営バスが施設まで入って来られるようになっている。

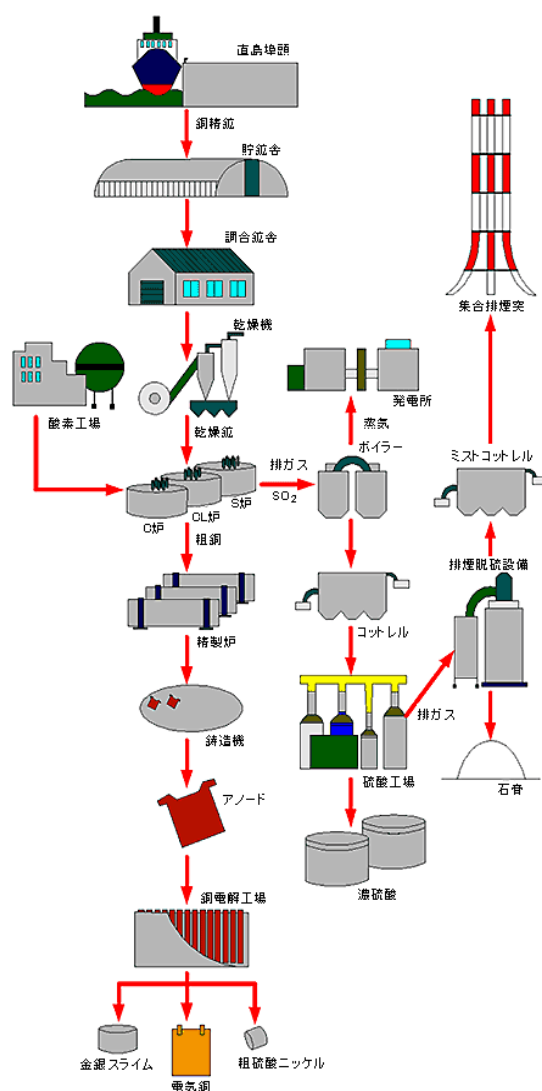


図 3-23 銅製錬工程フローシート

出典：三菱マテリアル直島製錬所 HP

〈利用する〉：資源としての売却と廃棄物発電を実施

- ・ 銅は銅加工の堺工場（関連工場）に90%ほど、販売残りは国内の電機メーカーなどに販売
- ・ 硫酸は肥料・化学メーカーに販売
- ・ 石膏はセメントメーカー、石膏ボードメーカー（吉野石膏）に販売
- ・ 金銀は自社の貴金属事業部へ。
- ・ スラグはセメントメーカーへ販売。サンドブラスト用にも利用されている。また、JIS認証も取得しているのでコンクリート用細骨材としても利用される。ケーソンの中詰など。
- ・ 白金、パラジウムはごく一般的に工業用に使用されている。
- ・ 自家発電によって製錬所の使用電力の約2割を賄っている。その内、廃棄物発電は製錬所使用電力の1割弱を占める。

5) 循環資源の取扱量

〈排出（発生）時の取扱量〉

自動車シュレッダーダスト、廃家電シュレッダーダスト、基板類、銅含有スラッジ→合計
5000トン/月

〈受入（利用）時の取扱量〉

電気銅 19,500トン/月、金3～4トン/月、銀30～40トン/月、
硫酸 55,000トン/月、発煙硫酸 6000トン/月、石膏 14,000～15,000トン/月、
スラグ 45,000トン/月。

原料は全体としては66,000～67,000トン/月（銅鉱石が62,000トン/月）。

6) 資源循環の範囲等

〈「収集する」の範囲〉

本州全域

〈「転換する」の範囲〉

- ・ 直島製錬所

〈「利用する」の範囲〉

- ・ 堺市→堺工場（銅）に電気銅を出荷
- ・ 兵庫県三田市→三田工場（電子加工）に金等を出荷
- ・ 福岡県苅田市→九州工場（セメント工場）にスラグを出荷
- ・ 硫酸は薬品、肥料用、日本全国（及び海外に輸出する場合もある）に販売
- ・ スラグも国内・国外に販売
- ・ 石膏も国内・国外に販売

〈「収集する」の最長距離（km）〉

宮城県の東日本リサイクルシステムズ（株）→東北自動車道経由 1136km
（金銀犀の一部は海外からも入荷している）

〈「収集する」の最大人口〉

本州全域の人口に相当

7) その他の取組に関する情報

〈取組主体〉

- ・ 三菱マテリアル（株）直島製錬所
- ・ 関連会社（東日本リサイクルシステムズ（株）、関西リサイクルシステムズ（株））
- ・ 非鉄関連の卸売業者（全国区。関連会社であるなしに関わらず）

〈取組主体間の連携〉

関西リサイクルシステムズからは、洗濯機のバルンサー等の廃液（廃アルカリ）も受け入れている。

※ 洗濯機のバルンサー：洗濯機の振動を防止するために塩水を洗濯機の中に入れている。ただの塩水ではあるが、解体する際に廃棄物から排出された液体ということで産廃扱いになる。

〈地域住民（コミュニティ）の関与の状況〉

【エコアイランドなおしまプラン】

① 関連施設の一般公開

- ・ 本プランのソフト事業として実施。工場見学の申し込みは観光協会が窓口となっている。

② 環境教育・環境学習のフィールドづくり「なおしま環の里創生プロジェクト」

（県からの委託）

- ・ 2,000 m²の土地でヒマワリを栽培し食用油搾油→利用→廃食油回収→BDF 精製→利用、
- ・ 搾油は愛媛県の福祉施設に依頼。年間の予算は 200 万程度。
- ・ 新任の先生が工場見学に来ることもある。

〈事業維持費の確保〉

通常の事業活動の一環であり、とくに別途の費用が発生しているわけではない。

8) 成果と実績

- ・ 循環型社会に形成に向けた教育・啓発効果。
- ・ 埋立処分量の削減と環境の負荷軽減。
- ・ 施設建設、来訪者の増加による経済効果や地域の活性化。

〈活性化等効果〉

- ・ 20～30名程度の新規雇用創出。
- ・ 見学者が来ることによって、直島自体の地域活性化に繋がっている。

9) 課題や問題点

- ・ 銅精鉱から銅を製錬する利益だけではなく、リサイクルでの収益の増加。
- ・ 金属価格、すなわち販売価格が上昇すると、それにともない原材料価格が上昇するので、金属価格の変動は製錬事業には大きく影響しない。しかし銅精鉱の加工費は、国際競争によって下がっている。
- ・ 加工費はドルベースのため円高は減収要因になる。

東日本大震災の影響で、中古車が廃車になりにくくなったため、廃自動車シュレッダーダストの入荷が減少している。

10) その他

- ・もっと多品種の循環資源から銅、金、銀などを回収することは技術的には可能だが、反対に、レアメタルの一部は工程の中でスラグになってしまうので、回収は技術的に難しい。
- ・銅や金銀の含有率が高いものを購入して処理する方が経済面から見て有利であれば、レアメタルの回収よりもそちらを優先する可能性もある→経済性のバランスがポイントになってくるに違いない

ヒアリング対応者：三菱マテリアル株式会社 直島製錬所 副所長 佐藤秀哉氏

三菱マテリアル株式会社 直島製錬所 総務課長 平野克弥氏

三菱マテリアル株式会社 直島製錬所 技術課長 阿部信二氏

三菱マテリアル株式会社 直島製錬所 環境・リサイクル課長 田中道広氏

三菱マテリアル株式会社 直島製錬所 排水リサイクル課長 金田章氏

(2011.10.11)

3.4.2 安来市（島根県安来市）

1) 事業の経緯・時期

- ・ 旧安来市では平成5年（1993年）からごみの減量化を図るため、6種分別を実施。
- ・ 平成16年（2004年）に旧安来市、広瀬町、伯太町が合併した。どの自治体も合併以前から「金属類」として、使用済み小型家電等の分別収集を行っていた。
- ・ 一例として、合併前の旧安来市では、飲料缶は破砕し売却していたが、広瀬町、伯太町は、それぞれ飲料缶をプレスすることにより比較的高価に売却していた。合併後の現在は、すべて旧広瀬町の施設でプレス後に売却している。
- ・ 安来市の「金属類」とは、缶詰、シャープペン、ハサミ、傘、ラジオ等の小型電化製品等、乾電池、電気ポット、水筒、コード等の金属類が付いているものを指す。
- ・ 少量でも金属の部分がある金属とプラスチックの混合物も、「金属類」として分別。
- ・ 大きさは、45リットル袋に入るもので、重さが概ね10kg以内。炊飯器等も対象になる。平成17年（2005年）4月(合併半年後)から有料ゴミ袋の料金等統一を行う。
- ・ 平成18年（2006年）4月から、新たに収集方式の統一を行い、16種類に分別し、効率的で効果的なごみ処理に取り組む。
- ・ 金属類の処理は、前処理（銅を含むコードを取り外す作業）をしたのちに破砕し、プラスチック、非鉄、金属類、不燃物、可燃物の5種類に、風力や磁力等による分別を行う。
- ・ 現在では、収集後に金属類を手選別による18種類に分別を行っている。（安来市分別の手引き参照）
- ・ 選別を行う高尾クリーンセンターの作業員は5名で、金属類は月1回収集され、3～4日で選別作業を終えたのち、破砕（1日）作業を行う。びん類も同様。クリーンセンターでの処理業務は業者委託で行っている。
- ・ 希少金属の重要性が話題となり、将来的な需要、処理方法が確立されることを見込み、平成19年度（2007年度）から手選別による回収を始め、平成22年度（2010年度）から小型デジタル家電等の買い取り業者への売却を行っている。
- ・ 小型家電等の業者への売却にあたり、廃棄物処理の最新の動向調査を行う中で、現在の買い取り先である(有)協同回収を知る。

2) 資源循環が行われている地域

安来市内（人口は約4万2千人）

〈範囲〉

安来市全域

3) 取組の名称と概要

〈取組の名称〉特になし

〈取組の概要〉

月に1回、小型家電を含む金属類を「金属類」として収集し、高尾クリーンセンターへ搬入する。小型デジタル家電、基板、ゲーム機、携帯電話、非鉄類、鉄類等に手選別し、再資源化

業者へ売却する。また、リサイクルステーション（公民館等）25か所、市役所庁舎3か所へ小型デジタル家電回収ボックスを設置。

ここまでが安来市

分離剥離再資源化装置で、解体、破碎し、基板くず、鉄部材、銅、ステンレス、アルミ、プラスチックなどに手選別する。

ここまでは、協同回収（香川県三豊市）

4) 収集、再生、利用の取組内容

〈収集する〉：回収する

- ・ 市民に負担をかけず再資源化を推進するため、小型デジタル家電なども「金属類」として収集している。
- ・ 金属類は、収集時に収集物が破損しないように、ダンプ車で回収している。

〈転換する〉分別、破碎、

- ・ 引き取り側の要望に合わせた分別を行うことで、再資源化しやすくしている。
- ・ 安来市の規模（4万人）なのでできている。（のぞましい地域循環圏の規模ではないか）



図 3-24 集められた携帯電話

〈利用する〉（（有）協同回収：香川県三豊市）

- ・ 小型デジタル家電用の高性能破碎機を導入し、効率的な処理を進めている。
- ・

5) 循環資源の取扱量

〈排出（発生）時の取扱量〉

- ・ 一般廃棄物：10,965 トン／年
- ・ 小型家電が 27 トン／年（うち、基板、ゲーム機、携帯電話は 480kg）

〈受入（利用）時の取扱量〉

- ・ 不明：(有) 協同回収に対し、小型家電、基板くず、携帯電話それぞれの単位重量当たりの有用金属含有量を確認できれば、安来市の金属類（小型家電等の有用金属の含有量）が算出可能か。



図 3-25 回収され、分別された基板類

6) 資源循環の範囲等

〈「収集する」の範囲〉

安来市内

〈「転換する」の範囲〉

安来市（高尾クリーンセンター）

〈「利用する」の範囲〉

香川県三豊市：(有) 協同回収→それぞれの有用金属別の精錬メーカーへ

〈「収集する」の最長距離 (km)〉

- ・ 高尾クリーンセンター（安来市清瀬町497-3）（安来市北東部）
- ・ 安来市比田地区（安来市南西部）奥出雲町との境：約 30 キロ

〈「収集する」の最大人口〉

4 万 2 千人（新市の人口）

7) その他の取組に関する情報

〈取組主体〉

安来市が収集した使用済み小型デジタル家電等の引き取りは(有)協同回収（香川県三豊市）

〈取組主体間の連携〉

収集した「金属類」のうち、使用済み小型家電等の売却先という関係

〈地域住民（コミュニティ）の関与の状況〉

- ・ リサイクルステーションの設置により、できるだけ市民が排出しやすい環境づくりを整備。
- ・ 市の広報誌等にも掲載。

〈事業維持費の確保〉

通常の処理業務の流れの一環として行っているので、小型デジタル家電だけのために別途経費をかけているわけではない。

8) 成果と実績

- ・ 排出された廃棄物をできるだけ有効利用したい、という基本的な考えがある。
- ・ 処理委託費の軽減、売却益の発生により、処理費用が減少している。
- ・ 関連して、それまでは処理費が計上されていた「びん類」を色別に選別することにより、売却することが可能となった。
- ・ 経済産業省による先進事例としての紹介や月刊廃棄物への掲載、その他取材等が行われた。
- ・ 最終処分量の削減につながっている。
- ・ 独自ルートの開発により、さまざまな一般廃棄物が「有価物」として売却することができている。

〈活性化等効果〉

- ・ 目に見える効果はないが、行政コストの削減につながるため、間接的に市民の負担するコストは低減していると言える。

9) 課題や問題点

- ・ 現在、処理費用を要する品目について、有価物として流通させるための新たな情報収集と独自ルートの開発が必要。
- ・ 市内の小型家電の賦存量等の推計を行い、長期的なリサイクルに向けた戦略の検討が必要。
- ・ 現状の市民の参加率（協力率）をどう評価するか。市民への周知を徹底することにより、参加率はより向上すると思われる。広報や啓蒙活動により、市のリサイクルに取り組む先進性を知っていただき、市民の協力率をアップさせることは可能。
- ・ リサイクルステーションボックスにはあまり集まっていないのが現状。ほとんどの住民が、月1回の定期収集の際に出している。
- ・ 望ましい循環圏の範囲としては、近隣で小型家電の金属回収業者があればなおよい。

10) その他

- ・ 小型家電のリサイクルに関する法整備の進捗状況を注視している。
- ・ 集まった小型家電等の有用金属の含有割合によるランク付け（グループ化）により、より効果的な売却を検討できるのではないかな。

ヒアリング対応者：安来市市民生活部 処理施設管理センター センター長 小村修一氏

安来市市民生活部 環境衛生課 主幹 藤原聖美氏

(2011.10.19)

3.4.3 (有)協同回収（香川県三豊市）

1) 事業の経緯・時期

- ・ 創業者の柴田正規氏が12年前に4トントラック一台で金属回収を始める。
- ・ 処分費用がかかるような（スクラップ業者には）必要のないものと言われていた、バッテリーをメインに回収し鉛の精錬業者へ売却。当時からスクラップ業者の欲しがらないもの（手間のかかるもの）を回収の対象にしていた。
- ・ 電子基板が金銀滓として売却できるということを知ったのが、家電のリサイクルを始めるきっかけ。
- ・ 九州から、パチンコの基板をプラスチックの箱に入った状態で買ってきて分解し、精錬の邪魔になりそうなものを手作業で取り除き、基板は基板、プラスチックはプラスチックにして売却。電子基板は銅を取り扱っている商社へ。プラスチックは、山口のバッテリーとプラスチックのリサイクル業者へ売却。基板は大阪の商社を通じて当時は三菱マテリアルへ流れる事が多かった。
- ・ それ以外（小型のトランス、アルミの電解コンデンサ等）は中国へ雑品という名目で流れ、アルミはアルミ合金メーカー（滋賀、北陸、若干神戸）、ステンレスは大阪の特殊鋼メーカーへ、鉄は高松または岡山の東京製鉄や 姫路のJFE 条鋼（多少プラ等の異物が付着していても処理が可能だった）へ。
- ・ 約5年前から障害者の雇用を始め、障害者の方に分解作業をしてもらっていたが、コストが合わず、またパチンコの基板だけでは難しいことから、パソコンや小型家電の回収分解も始めた。
- ・ 手作業だけではコストがでないので、機械化を考えるようになり、4年前からクロスフローシュレッダー（富山の佐藤鉄工㈱）を導入。処分能力が上がった事により採算性がとれるようになったので、小型家電を本格的に回収し始めた。
- ・ シュレッダー導入後も前処理として、手分解もしているが、外装を一部取り外すだけでシュレッダーにかけられるようになったため、破碎後、障害者の方には、プラ、金属など、一品目を選別してもらい、拾ってもらい作業をお願いしている。これにより障害の程度が少し重くても、これまでより雇用出来る範囲は広がった。
- ・ 処理能力は50トン/月、25日稼働。1日2～4トンの範囲で稼働している（平均すると3トン/日）。バッチ処理なので、重い軽いではなく、容積が関係し2～4トンと幅がある。
- ・ メインがプラスチックの場合は処理がしやすい。メインが鉄の場合は時間がかかる。受入の余地は十分余裕がある。
- ・ 現在のメインは中国へ流れ出る雑品の中からピックアップしている。産廃、一廃で集まったもの（主は産廃）、家電雑品（単価が低いもの）、工業雑品（汎用モーター、アルミ、ステンレス、銅を一部含んだ工業機器類、配電盤、食品会社から出るようなステンレスの機械もの、エンジンが付いているもの、小さな発電機）、OA 雑品（コピー機や、プリンター）の中から、家電雑品やOA 雑品をメインに扱っている。
- ・ 引取価格は工業雑品＞家電雑品＞OA 雑品

2) 資源循環が行われている地域

※ 今回は島根県安来市からの小型家電の回収に焦点を合わせたのヒアリング

〈地 域〉島根県安来市（年 1 回）、引取の範囲は「安来市内」。

3) 取組の名称と概要

〈取組の名称〉特になし

〈取組の概要〉

- ・ 金属類という分類で、45 リットルの袋に入るものであれば何でも回収可能。
- ・ リサイクルステーション（公民館）25 ヶ所、市役所庁舎 3 カ所に小型デジタル家電回収 BOX を設けて回収・・・安来市の取組み
- ・ 一部外装を工具を用いて取り外し、分離剥離再資源化装置（シュレッダー）で粗破碎後、基板くずは一軸破碎機にかけ小さくし精錬メーカーに売却。



図 3-26 クロスフローシュレッダー

出典：佐藤鉄工株式会社 HP

- ・ 鉄、銅、ステンレス、アルミ、プラスチックを流れている中から選別し、金、銀、銅、パラジウム、白金を取り除かないという消去法・・・協同回収での取組

4) 収集、再生、利用の取組内容

〈収集する〉：小型家電を回収する。

- ・ 破碎機が優秀なので、リサイクルだけに関して言うと、本来は分別をしなくてもよいが、安来市からは選別、分別をして頂いている部分で、値段に差をつけて、買い取りしている。
 - 携帯電話は携帯電話だけで精錬メーカーに送った方が高く買い取ってもらえる。
 - 分別により、コストがつかみやすい。コスト増になりにくい。から。
- ・ 分別がない場合は家電雑品としての買い取りになる。
- ・ 携帯電話だと当時 800 円/kg 買い取りだったが、分別されていないと 25～30 円/kg まで下がる可能性がある。
- ・ 分別の必要はないと言うものの全く分別なしで持ち込まれると、中型家電、大型家電は難し

い。小型家電に限って言うと、問題なし。

〈転換する〉：破碎・選別・分別

- ・ 粗破碎後に細破碎を行い、平均化して品質調整したものを売却する

【破碎機の特徴】

破碎機の中でチェーンが高速で回転し、中の対象物同士がぶつかり合って比重や形状でバラバラになっていく。なので、素材の違いで破碎の大きさが変わってくる。刃物で切断すると、切断面が押しつぶされたようになって、次の工程にうつりにくい。

〈利用する〉

- ・ キレート材使用の削減効果。富山県の例。
- ・ 自治体と精錬メーカーが直接に取引する事例はあまりない。
 - 前処理を行わなければ、精錬メーカーも引き取ってくれないから。
 - その代わり、全溶融した溶融メタルを精錬メーカーが買うことはあると思う。
- ・ 金・銀・銅・パラジウム、白金、一部ロジウム、が精錬結果として上がってくる。
- ・ お金になる物は金、銀、銅、パラジウムまで。
- ・ 白金、パラジウムは家電にはほとんど含まれていない。
- ・ 小型デジタル家電（携帯電話、小型ゲーム機、デジタルカメラ、）環境省の一覧表の「換気扇」の上あたりまで。

5) 循環資源の取扱量

〈排出（発生）時の取扱量〉島根県安来市の場合

- ・ 小型デジタル家電
- ・ ゲーム機
- ・ 携帯電話（基板） 合計 480kg

〈受入（利用）時の取扱量〉データから見て

- ・ 携帯電話は（重量比）70%近くが精錬メーカーへ（プラスチックも付着したまま）。
（携帯の重量は約 90～120g。電池が約 30g、残りのステンレスや鉄は他のリサイクルへ）
- ・ ゲーム機や小型デジタル家電の（重量比）10～15%が精錬メーカーへ。
- ・ 鉄が 40%、非鉄金属が 30%、プラが 10%、基板が 10～15%弱程度が精錬メーカーへ。
- ・ その他が 10%、ダスト分が約 2%→焼却埋立へ。

6) 資源循環の範囲等

〈「収集する」の範囲〉

島根県安来市内

〈「転換する」の範囲〉

（有）協同回収

〈「利用する」の範囲〉

三豊市→それぞれの有用金属別の精錬メーカーへ

〈「収集する」の最長距離（km）〉

高尾クリーンセンター⇔安来市比田地区（安来市南西部）奥出雲町との境：約 30km

高尾クリーンセンター⇔協同回収：約 220km（道路距離）

〈「収集する」の最大人口〉

島根県安来市4万2千人（新市の人口）

7) その他の取組に関する情報

〈地域住民（コミュニティ）の関与の状況〉

障害者の方は直接雇用、その他は集団回収（PTA、自治会など）

〈事業維持費の確保〉

元々の業の売り上げが事業費

8) 成果と実績

経済産業省を通しての安来市、そこから波及しての丸亀市との取組が検討された。

〈活性化等効果〉

- ・ 障害者の雇用を維持しているし、拡大もしてきた（障害者のかたは直接雇用）
- ・ シルバー（高齢者）の雇用も出来ている。
- ・ 従業員を通じて、地域（家族、ハローワーク、職業訓練学校、市民団体等）へのリサイクルの啓蒙ができた。
- ・ PTA、自治会等の集団回収にも協力している。
- ・ 自前で回収拠点を開設している。

9) 課題や問題点

- ・ 仕入れ値については、国内の銅相場に左右される
- ・ 中国の買い取り価格との競合
- ・ リサイクル制度について
 - 資源の評価はきちんと行うべき。無料となると“回収するコストを自治体側が負担＝市民の負担”になるので、肯定はしていない。
 - リサイクルが出来る業者を選定した上で入札を行って、ちゃんと買い取る仕組みにしないと今後続いていかない。
 - お金を出して買い取ることが資源への評価にもなるし、市民の意識を高めるきっかけにもなる。
 - 採算性がとれるものを国が薦めるのは少し違う気がする。採算性がとれないものこそ、国が力を入れるべきではないのか。
 - 自治体が集め始めて、ある程度の量が集まるようになると、中国が高い値で買い取り始めるのではないか。ある程度の縛りをかけるべき。しかし、縛りをかけると新規参入が難しい市場になってしまう。
- ・ 市民の感覚→“何がリサイクル出来て、何が出来ないか分からない。行政の説明も分からない。小型電子機器と粗大ごみとの違いが分からない”という声が多い。市民にどこでどのよ

うにリサイクルされるかを周知する必要がある。また、リサイクルの必要性を市民と共に考えていくことが重要ではないか。

- ・ 行政窓口の理解を得ること。
- ・ いかに売却金額を上げるか、とともに、いかに安く仕入れるか。
- ・ 基本的には「資源確保」という部分で国内でリサイクルしたいと考えている。しかし、ビジネスであるため国内での費用負担が大きい等の場合、商社へ売却してしまうこともある。それによって輸出される場合もあり、そこがジレンマ。

10) その他

- ・ 100 万人商圏が一つの単位。
- ・ 参加率30%、1人当たりの排出量を4kgと想定した時に、処理能力と見合う範囲が100万人。岡山、広島の場合は2社。東西に一社ずつあると良い。

ヒアリング対応者：有限会社協同回収 業務課長 大黒勝氏

(2011.11.21)

3.4.4 DOWAエコシステム(株)(東京都千代田区)

使用済み小型家電回収モデル事業〈回収の部分のみ〉

1) 事業の経緯・時期

- ・ 平成 16 年(2004 年)頃から秋田県事業の検討が始まった。
- ・ レアメタルを含有するスクラップ(冷蔵庫・自動車等)が海外へ流失していたが、それを国内に一旦、留ませ取ることを行わないといけないと思い実施したところ、いろいろな法的問題が発生した。
- ・ 家電リサイクル法以外については一般廃棄物であるので、企業サイドでは手を出せず各自治体の協力がなければ不可能だった。また、広域回収システムによる大量回収がないと経済的に合わず、この状況を国に訴えようと平成 18 年(2006 年)からデータ収集を開始した。
- ・ 家電リサイクル工場が大館市にあったので、大館市に協力をお願いした。当初はデータ収集として、どれくらい古いものがあるのか、それに含有されているのは何か等を調査した。
- ・ 平成 20 年(2008 年)に環境省、経産省からモデル事業にしましょう、と声掛けがあった。その頃は県から補助をもらい秋田全県内で実施テストを行っていた。大館市のみだと収集距離が広く、アクセスも悪い。また人口過疎化、地域特性もあるので秋田全県に広げていた。結論としては 100 万人規模の秋田県だけでやっても全国的にやらないと意味が無かったので、モデル事業に同意させてもらった。
- ・ モデル事業 1 年目のミッションとしては、収集量を増やし分析すること。2 年目はもう少し大きい都市でやっていた折に(尖閣諸島問題に端を発する)レアメタルショックが起こる。
- ・ 全国の収集システムを構築するための実証実験をやっている。地域循環圏構築のためではない、という認識。たまたま、地域循環になっているケースもあると思うが。
- ・ 収集に関しては地域でやるしかないと思うが、法律上市町村だけでは循環出来ないので外に出さなければならないがその際に法律が障害となっている。
- ・ 中国四国地方も日本のなかでは地域循環の条件が整っていると思う(複数の製錬会社等の存在)。

〈大館市家電リサイクル処理工場での処理の仕方について〉

家電リサイクル法、メーカーのアールステーション、それがトレーサビリティされ、国にコンマ何キロまで報告している。ただし、鉄、プラなどは相場によって中国に出ているものもある。有害という観点があればコモディティとしている。そうやらなければ費用的に厳しい物もある。バラした中でレアメタルに該当するものの回収は無い。義務も現状ない。

2) 資源循環が行われている地域

モデル事業は資源循環をしているのではない事を前提として(収集体制構築実験中のため)
〈秋田県全域〉

3) 取組の名称と概要

〈取組の名称〉

平成 23 年度(2011 年度)環境省補正予算小型電気電子機器リサイクルシステム構築社会

実験

〈取組の概要〉

前述のとおり

4) 収集、再生、利用の取組内容

〈収集する〉：受入のみ

- ・ BOX 回収（可燃への混入対策のため）と最終処分場での選別（ピックアップ）
- ・ イベント会場で回収（啓発・教育も含めて）
- ・ モデル事業で BOX 回収を行うのは可燃ごみに混入している小型家電（携帯、フラッシュメモリ）を回収するため
- ・ 一番いい方法はステーションだと思う（ステーションでは収集してないが）

〈転換する〉：モデル事業としては除外

〈利用する〉：モデル事業としては除外

5) 循環資源の取扱量

〈排出（発生）時の取扱量〉

100 トン／年

- ・ BOX での排出は、全県民の排出量を推定すると4～5%の協力率となる。
- ・ 賦存量は不明（退蔵量やライフスタイルも異なるので）
- ・ ポテンシャル的に推定すれば 10 倍の 50%位になるのではないかと。残りは不用品回収業者へ。不用品回収業者を規制しない限り、これ以上の数字にならないと思う。
- ・ かなり頑張っても 1,000 トン／年であろう。

6) 資源循環の範囲等

〈「収集する」の範囲〉

秋田県全域

〈「転換する」の範囲〉

大館市

〈「利用する」の範囲〉

なし

〈「収集する」の最長距離（km）〉

東成瀬村役場 200km

〈「収集する」の最大人口〉

秋田市全域 約 30 万人前後

7) その他の取組に関する情報

〈取組主体〉

- ・ RtoS 研究会を作り、そこがデータ取りを依頼される形でスタートする。

- ・ 現在、主体は秋田県及び県内の市町村
- ・ 大館市は県内全域の対象物を持込むことになる。よって、大館市に要綱を作成してもらうことにより、一般廃棄物であっても通知のみで運搬可能にしている（試験中は秋田県内限定広域回収としている）。

〈取組主体間の連携〉

- ・ 適宜、県と話し合いをしながら進めている
- ・ 調査と処理を株式会社エコリサイクルが主として受けているが、DOWA エコシステム全体で受けて廃棄物処理までおこなっている。

〈地域住民（コミュニティ）の関与の状況〉

- ・ あくまで自治体主導で実施している。
- ・ スーパー、電器店、郵便局、農協、一部会社（従業員 1,000 人～2,000 人程度規模）に収集 BOX を置かせてもらい、通常の市の一般廃棄物収集所と同等な扱いをしてもらっている。
- ・ 新聞等のマスコミ利用し、一般住民にはイベント等を通じて（啓発活動）関与している

〈事業維持費の確保〉

- ・ 補助金が約 2,000 万円。そのうち、収集運搬費がほとんどである。量が少なくても月 1 回収集を実施するので料金が掛かる。
- ・ その他には、何が何個等の分析調査の人件費及び分析費。
- ・ モデル事業で行うと 3, 4, 5, 6 月までに資金が切れる。その間でも回収事業は継続しているので会社で負担している。

8) 成果と実績

※ こでんリサイクルの HP 参照

〈活性化等効果〉

- ・ モデル事業での人件費より地域雇用の活性化。
- ・ 環境面のアクティビティは一つではなく、目に見えない波及効果もある。

9) 課題や問題点

- ・ 廃掃法の諸々問題。
- ・ 不用品回収業者、持ち去り、抜き去りの問題。
- ・ 電気製品、小型家電という定義がしっかりできていない。
- ・ 電池とごみの違い。電池、メディアは小型家電だと思っている人が多い。
- ・ 内部に組み込まれた電池が取れにくいのも問題。

10) その他

- ・ 小型家電制度の検討を。
- ・ 不用品回収業者の規制を行わないと家電リサイクルシステムが崩壊する可能性がある。

- ・ 全国、全世界（WEEE）での地域循環圏が最適。
- ・ 有害物の国内管理を行うこと。
- ・ 一般ごみは有害ごみを想定していないので、これに対応した検討が必要
- ・ 効率良く集める事に関しては地域が大事。全国区のフレームワークが決まった後、地域がどうやってしっかり収集できるかが大事である。
- ・ 全国区になった後、既存の家電リサイクル工場をフル稼働すれば対応可能。

ヒアリング対応者：DOWA エコシステム(株)環境ソリューション室 室長 白鳥寿一氏

DOWA エコシステム(株)環境ソリューション室 課長 狩野真吾氏

(2011.11.01)

3.4.5 丸亀市（香川県丸亀市）

〈丸亀市使用済み小型家電等のモデル回収事業〉

1) 事業の経緯・時期

- ・ 小型家電を不燃ごみとして回収し埋め立てていたが、担当者が話題になっていたレアメタルについて興味があり調べたところ、四国ではどの自治体でも取組が行われておらず、また地の利も良かったことから、丸亀市でもできるのではないかと働きかけたことがきっかけで経済産業省の公募へ平成 23 年（2011 年）6 月末頃にエントリー。
- ・ ゴミの焼却施設と埋立地の今後についての危機感が常にあり、埋立地の延命化につながると思ったこともきっかけの一つ。

2) 資源循環が行われている地域

〈地 域〉現在試行期間：対象は丸亀市

回収拠点 市内 6 か所（年度末以降も拠点は継続、場合によっては追加を検討）

- ・ 郡家コミュニティセンター
- ・ 城坤コミュニティセンター
- ・ 丸亀市役所
- ・ 綾歌市民総合センター
- ・ 飯山市民総合センター
- ・ クリーンセンター丸亀

〈範 囲〉

丸亀市全域（離島を除く）

3) 取組の名称と概要

〈取組の名称〉小型家電（携帯電話等）の試行回収

〈取組の概要〉

今まで不燃ごみとして埋め立てていた小型家電をボックス回収し、有用資源等を取り出すことにより、埋立処分場の延命化をはかる。

4) 収集、再生、利用の取組内容

〈収集する〉：市が設置するボックスでの回収

使用済み小型家電の対象品目は、以下のとおりとしている。

ビデオカメラ、デジタルカメラ、携帯音楽プレーヤー、ポータブルラジオ、ポータブル DVD プレーヤー、IC レコーダー、USB メモリー、携帯電話、携帯液晶テレビ、電子手帳、電子辞書、電卓、リモコン、カーナビ、電子機器付属品（充電機、電気コード）等

- ・ 試験的な回収で啓発的な意味を持たせている。
- ・ BOX は全て自前で作成。
- ・ 投入口を 25cm×15cm に設定して、想定外の物を投入されないようにしている。
- ・ 抜き取りができないように手が届かない対策もしている。

- ・ 集まったものは一度、クリーンセンターに持ち帰る。
- ・ 携帯電話・メモリー等について、データの消去を市民にはお願いしているが、クリーンセンターに持って帰った時点で、メモリー等の媒体はハンマーで破壊し、情報が取り出せないようにしている。
- ・ USB メモリー、携帯電話、電気コードの 3 つはクリーンセンターに持ち帰った時点で分別している。電気コードは結構集まっている。
- ・ 分別しておくとも買い取り価格が上がる。
- ・ 乾電池は抜き取ってから出してもらう（乾電池は資源回収で別途回収）。
- ・ スタートは 15 品目であるが、ゆくゆくは 45 品目回収を考えている。
- ・ 15 品目以外のものを出されても、一応引き取っている。
- ・ 回収や BOX の見まわりは、清掃指導員が行う。
- ・ コミュニティ関係は、売却益は還元する方向で考えている。
- ・ 地元業者の関心も大きいので、公募（来年 4 月に入ったあたり）をかけて売却する予定。
- ・ 行政（市）が集めた一般廃棄物なので、リサイクル時に残渣が極力出ないような方法を業者にも考えてもらいたい。
- ・ ディーゼル車で広域移動しての回収となると、CO2 の排出などでまた別の部分に影響が出るのは本末転倒。移動距離、処理方法等きちんと監督できる業者を選定したい。
- ・ 回収率の UP を目指すよりも、「使用済み小型家電も、このように資源化できるんです」ということを市民に知ってもらい、啓蒙を進めていきたい。

5) 循環資源の取扱量

〈排出（発生）時の取扱量〉

現在データの収集中

- ・ 品目（15 品目のみ）と重さ。
- ・ 11/21 現在で、40×60×35 の BOX が 6～7 杯分が集まっている。
- ・ 回収したものはクリーンセンターに保管している（～年度末までストック予定）

6) 資源循環の範囲等

〈「収集する」の範囲〉

丸亀市

〈「収集する」の最長距離（km）〉

城坤コミュニティセンター 8.5km（道路距離）

〈「収集する」の最大人口〉

丸亀市 11 万人

※ 郡家コミュニティが約 11,000 人で、丸亀市の 1/10

7) その他の取組に関する情報

〈取組主体〉

丸亀市

〈地域住民（コミュニティ）の関与の状況〉

- ・ 広報への文書提示
- ・ コミュニティからの協力
- ・ NPO の絡みはなし

〈事業維持費の確保〉

- ・ 今年度に関しては、原材料費・ワッペン・のぼり、で 11,000 円（1 カ所）×5 ヶ所（クリーンセンター除く 5 カ所）。
- ・ 次年度以降 15 万円～20 万円程度を検討中。

8) 成果と実績

- ・ 予想以上に住民が協力してくれているとの印象があり、回収量も予想以上となっている。
- ・ 45 品目を回収するのは、もう 1 年程度システムをまわしてみたら。
- ・ モデル地区も順次増やしていく予定。

〈活性化等効果〉

- ・ 職員の意識レベルが向上した。

9) 課題や問題点

- ・ 品目がどのような動きをするのか（集まるもの、集まらないものが今後出てくるはず）が予測しにくい。
- ・ 国の動き等の制度面での整合性を取っていく必要がある。
- ・ 処理委託の費用について、中間処理業者にも相場があるため、有償での安定な引き取りが可能か心配な部分でもある。

10) その他

- ・ 丸亀市の 11 万人程度では、集める側としては何の問題もない。負荷もかからない。
- ・ 処理側としても問題になる数量ではないはずなので、多々ある回収先の一つでしかないと思う。むしろ、より広域でも問題ないのではないかな。
- ・ しかし、地域コミュニティが薄れてきている大都市で行うことは、難しいのではないだろうかと思う。
- ・ 将来的には、このモデル事業を本格的に丸亀市の事業としてまわしていきたい。そして、回収拠点は 22 ヶ所程度までには増やしたい。

ヒアリング応対者：丸亀市生活環境部クリーン課 廃棄物指導担当 担当長 佐野龍雄氏

(2011.11.21)