

# 多様な資源化が進む 身近な有機資源『剪定枝』

庭木や公園の樹木、街路樹などの剪定枝は、有効活用が可能な有機資源ですが、その多くが焼却処理されているのが現状です。

一方、ごみの減量やCO<sub>2</sub>削減を目的に、行政が剪定枝の有効活用を考える時、独自に自前の施設を建設するのは財政的にも大変厳しい状況です。

そこで、今回のセミナーでは民間事業者3社から「地産地消」をキーワードに、今後の参考になりそうな剪定枝の多様な活用の最新事例をプレゼンテーションしていただきました。

3社は所在地が多摩地域にあり、地元での事業展開が期待されるため、参加者からは具体的な質問や要望が活発に出されました。

3・11以降、社会は内向き傾向ですが、新規事業に取り組む民間事業者の皆さんのお話は大変新鮮で、目指したい循環型社会への確かな一歩を感じました。



## 八王子市の剪定枝 エネルギー化実証事業へ

(株)森のエネルギー研究所 チーフ・サポーター 前保優子さん

### 地域特性を生かして

東京都八王子市は多摩地域で一番大きな市でみどりが大変豊かという特性があります。公園や街路樹から発生する剪定枝を活用した事業を、ぜひやりたいとの市からの希望があり、2年前に取り組みが始まりました。森のエネルギー研究所は、木質バイオマス専門のコンサルタントで、調査計画立案業務を行っています。

枝の量を、過去数年間の実績を元に推計。年によって剪定場所が変わるため、毎年発生量に変動がありますが、市が処理費を負担して処理しており、原則、全量利用可能であると考えられるので、発生量＝利用可能量としました。

.....  
私有の公園や街路樹における剪定枝の発生量及び利用可能量

種類	発生量及び利用可能量 (推計)
公園剪定枝	2,638 t / 年
街路樹剪定枝	1,006 t / 年
合計	3,644 t / 年

### 2年間の事業の内容

再生可能エネルギーとなる木質バイオマスのエネルギー化を図るため、2010年度、2011年度に次の事業を実施しました。

#### ① 剪定枝等の利用可能量調査

市有の公園や市道の街路樹から発生した剪定

#### ② 剪定枝等のエネルギー利用機器導入施設調査

市の施設や市内業者にアンケートやヒヤリングをして、システム適正、運用適性、物理的適性を調査しました。

### ③ 長池公園における園内処理の試行と啓発事業

里山を保全した長池公園では、毎年20トンの剪定枝が発生します。薪割機、薪かまど(写真)などを指定管理者へ貸与し、バイオマス活用のモデル事業として普及啓発イベントなどを実施しました。



### ④ 木質バイオマスボイラーの導入 <<その1>>

前年度の施設調査を踏まえて、導入の第1候補が「夕やけ小やけふれあいの里」、第2候補が「北野清掃工場」になりましたが、前者はボイラーの更新をしてまだ新しいということや、この事業の担当課が環境政策課ということもあって、最終的には、第2候補の北野清掃工場に決まりました。

ここにはバイオマスボイラーに転換できる熱供給施設はありませんが、環境学習の拠点であることから、新規設置が可能であれば普及啓発の場としては最適なので、公園や街路樹の剪定枝を薪燃料とするボイラーを導入し、足湯を設置することになりました。

### ⑤ 木質バイオマスボイラーの導入 <<その2>>

現在、設計が終了し、ボイラーの設置工事が始まっています。3月上旬に設置が完了。3月中旬にオープニングイベントを予定しています。

#### ◆ 導入する薪ボイラーの仕様 ◆

- \* 定格出力：55kw. \* ボイラー効率：90%
- \* 高さ1,435 mm、長さ1,250 mm、巾870 mm
- \* 着火消火：手動着火、自然消火
- \* 重量：1,000 kg \* 薪最大長さ：50 cm
- \* 灰処理：手作業にて除去

二次燃焼して効率がよいので、灰も煙も少ない

### バイオマスエネルギー活用によるメリット

- 化石燃料から自然エネルギーへの転換によるCO<sub>2</sub>の削減効果
- 地域内でのエネルギー調達によるエネルギー自給率の向上
- 燃料価格の安定(石油のような変動なし)
- コスト削減の可能性(規模が大きいほど有効)

### バイオマスエネルギー活用によるデメリット

- 初期費用の負担…石油、ガスボイラーより高価(補助金の活用が不可欠)
- ボイラー及び燃料の設置スペースの確保…特にチップボイラーはサイロのスペースが必要。薪では1 t当たり2~3 m<sup>3</sup>必要。
- 管理者の作業量の増…着火、燃料の投入(2~3時間ごと)、灰の処理(週1回)、付帯設備の管理等
- 維持管理費の増(新規設置の場合)…化石燃料のボイラーからの転換であれば、燃料費の削減により維持管理費が生み出せます。

### 課題と解決方法

- 臭気、排気対策…車の排ガス対策を行っている民間企業と提携して、排煙処理装置を設置します。
- 放射能対策…高い数値が出ると使えないので、搬入時の薪と、排煙を測定の上、数値を確認して使用します。

### 今後の展望

- 病院や福祉施設などの事業者を巻き込んだ仕組みづくり
- 排気、臭気対策済みのモデルとして普及が可能
- カーボンオフセット制度による森林整備

.....

薪ボイラーによる足湯は、八王子市の北野清掃工場(JR八王子駅徒歩14分)で、4月1日から体験できます。都市部ではこれが日本初の採用になるそうですから、オープンしたら地産地消のエネルギー活用事例として注目されそうです。





# 造園業者として 剪定枝の有効利用に挑戦

(株)芝堅造園土木 常務取締役 福田智子さん

## 事業立ち上げの経緯

造園業の立場で、環境に役立つ事業をしたい、と考えていました。公共事業で緑地の維持管理を行う場合、役所からは、発生した剪定枝を焼却処理せず民間業者で資源化するようにと指示されます。資源化とはチップにして堆肥化するのですが、その出口がどうなっているのだろうと、ある時、トラックを追跡調査したところ、できたものが山の中に運ばれており、地域で循環活用されていないという現実がありました。

きちんと有効利用するためには、まず、需要があること、付加価値のある製品を提供できること、既存の製品と競合できるコストで製造できること、持続可能であることが重要です。

そのような製品を探していたところ、京都にある(株)カーボテック社の開発した活性炭の代替品を製造する技術を知り、さっそく協議を開始して2005年に業務技術提携しました。

2006年には、東京都経営革新制度に「木質廃棄物の有効利用」で採択され、製品化にこぎつけました。

## 導入実績

ダイオキシン吸着剤や脱臭剤としての導入実績は、ほとんどが関西にある清掃工場で、これまで68施設で使われています。これは、京都議定書を推進するために、京都で発生した廃材の活用ということから始まったためです。

関東では、唯一、西多摩衛生組合（東京都羽村市）さんに、弊社の剪定枝からできた脱臭剤を、2007年1月にグリーン購入していただきました。その後2010年に、同衛生組合がダイオキシン吸着剤としての実証試験を開始し、2011年に正式に納入させていただくことができました。

## 製造工程

原料前処理（木質チップにセラミック粉の添加剤を投入して混合）⇒原料投入⇒乾燥・熱分解工程 ⇒炭化工程 ⇒冷却工程 ⇒搬出

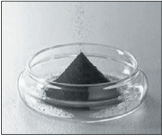
### 導入例

- 京都府…南部クリーンセンター 西部クリーンセンター 東部クリーンセンター 京都環境保全公社
- 舞鶴市清掃事務所 クリーンプラザ おとくに 綾部市
- 奈良県…環境清美工場 三郷町清掃センター クリーンセンター-広陵 平野町清掃センター 天理市清掃センター
- 滋賀県…栗東市環境センター 大津市 高島市
- 大阪府…四條畷交野市清掃施設組合 平野工場 大正工場 森之宮工場 住之江工場
- 守口市 泉佐野市田尻町清掃施設組合
- 兵庫県…篠山市清掃センター 小野クリーンセンター 豊岡清掃センター ひかみクリーンセンター
- 市島クリーンセンター 春日クリーンセンター 潮来市クリーンセンター
- 岡山県…岡山市東部クリーンセンター 水島クリーンセンター
- 広島県…クリーンセンター-くれ 尾道市因瀬クリーンセンター 大崎上島環境センター
- 和歌山県…和歌山市青岸インレギ-センター 新宮市 上大中クリーンセンター
- 岐阜県…群上市クリーンセンター 岐阜市東部クリーンセンター 高山市久々野クリーンセンター 岐阜市掛河
- 西濃環境保全センター 各務原市 中津川市 エコセンター-恵那
- 愛知県…名古屋市長富田工場 名古屋市猪子石工場 北名古屋市 岡崎市八帖 蒲郡市
- 福井県…福井クリーンセンター エコクル美方
- 愛媛県…愛媛県廃棄物処理センター
- 香川県…直島環境センター
- 鳥取県…境港市清掃センター 西部広域行政管理組合
- 埼玉県…さいたま市西部環境センター
- 群馬県…前橋市六共清掃工場 沼田市外二箇村清掃事務組合
- 福岡県…福岡市西部清掃工場 福岡市南部清掃工場 飯塚市掛川町衛生施設組合
- 佐賀県…伊万里市環境センター
- 熊本県…天草広域連合 御船甲佐クリーンセンター
- 長崎県…佐世保市東部クリーンセンター 佐世保市西部クリーンセンター
- 東京都…西多摩衛生組合

計 68 施設

## 製品例

### ■ 吸着剤(ゲイゲル類)



### ■ 消臭剤(脱臭装置用)



### ■ 靴除湿、脱臭材



### ■ 土壌改良材



### ■ 床下調湿材



その他：脱臭、調湿機能を  
存する製品を  
製作可能です。

原料投入から搬出まで、約 15 分で完了します。  
予熱バーナー点火は原料投入前の 30 分間のみで、  
あとは自己燃焼で炭化していきます。

## 現在の取組み

西多摩衛生組合の構成自治体（青梅市・福生市、  
羽村市、瑞穂町）の剪定枝チップを購入し、活性  
炭と同等レベルの数値が出る「複合炭素素材」を  
製造。これを消臭剤やダイオキシン吸着剤として  
西多摩衛生組合に納入し、地域完結型リサイクル  
事業を行っています。



## 地域循環・地産地消活性化事業《八王子バイオマス・エコセンター》

(株)イズミ環境 堀敦博さん (株)帝国データバンク 契約コンサルタント

この事業は、生ごみと剪定枝を使って堆肥を作  
る事業です。地元密着型・地域参加型の有機資源  
リサイクル事業を通じて地域社会と地球環境の保  
全に貢献することを目的に、現在、八王子市内に  
工場を建設中です。

## これまでの歩み

2009年1月 《調査スタート》

八王子市の生ごみの排出量、剪定枝の発生調査、

## 問題点

- 原料の剪定枝のチップが、市町村ごとに形状が  
違うため均一にするのに手間がかかる。
- 工場の担当者が、焼却炉のプラントメーカー  
が推奨している製品以外を使うことに不安があ  
るため、採用してもらうには、第三者の専門機  
関で実炉試験を行い、データを出してもらう必  
要があり経費がかかる。

## 利点

- CO<sub>2</sub>の排出抑制になる。
- 枯渇資源である石炭を使用しない。製造時に化  
学物質を使用しない。
- 国際情勢による価格の影響を受けづらい。
- 原料は都市の緑から永続的に得られる。

.....

この技術は関東ではまだまだあまり知られていま  
せんが、石炭で作られた海外製の活性炭の代わりに、  
剪定枝で作る地域完結型のリサイクル製品が活用  
できれば一石二鳥ですね。関西で普及しているの  
ですから、西多摩衛生組合の採用によって、関東  
でも今後の展開が大いに期待できるのではないで  
しょうか。

堆肥の使用量、CO<sub>2</sub>排出量、現在の仕組みなど  
を2年間にわたって調査し計画書を作成しました。

2011年1月

計画が国に認められ、農林水産省補助金事業と  
して実施することになりました。

2011年9月

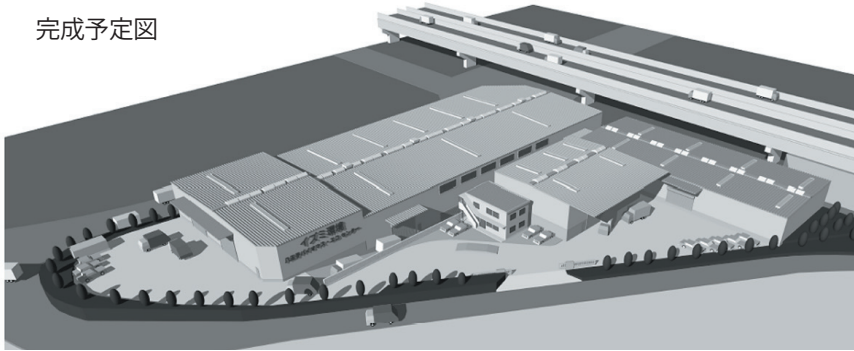
堆肥化工場の建設に向けて、東京都と八王子市  
の許可を取得し、工事をスタートさせました。

2012年6月

工事完了予定。9月稼働をめざしています。



完成予定図



施設の処理能力は最大10 t / 時間、8 時間稼働で最大 80 t / 日です。

剪定枝は、出る時期が限られてきますが、チップ化能力は5 t / 日です。

事業開始当時は、食品工場や飲食店から回収を始め、次に学校、一般家庭は今後生ごみ分別回収がスタートしてから検討することになります。

## 八王子バイオマス・エコセンター

所在地：八王子市南大沢 3 - 24

総工費：20 億円弱 面積：1 万㎡

受入れ価格は清掃工場に搬入する場合と比較して同等または安価になるよう設定する予定です。

食品廃棄物の受入れは、主に事業系一般廃棄物および工場などから排出される動植物性残渣をターゲットとしてスタートします。堆肥の販売価格は未定です。

工場は、子どもたちがいつでも安全に社会科見学できるよう開放的な施設とし、環境学習にも力を入れていきます。

### 堆肥製造設備「オズマニックシステム」について

このシステムの特徴は、発酵中に悪臭や汚水が出ないことです。

稼働開始当初の投入量は、剪定枝チップ：生ごみ = 1 : 1.2 です。剪定枝をおが屑状のチップにして、生ごみを加圧・混練して混ぜ合わせるとおが屑の表面が薄く皮膜されます。スクープ方式で攪拌しながら、約 40 m のラインを 4 回転して酸化分解させます。好気性菌による分解で熱が出るので、水分が蒸発し、汚水が出ません。

導入実績例としては、岩手県雫石市（公共事業）、神奈川県藤沢市（PFI 事業）、青森県八戸市（民間事業）などがあります。

### 生ごみの予測回収量

- ・ 1 年目 平均 28 t / 日（年間 8,400 t）
- ・ 2 年目 平均 44 t / 日（年間 13,200 t）
- ・ 3 年目 平均 60 t / 日（年間 18,000 t）

### 堆肥の生産量（目標生産量）

- ・ 1 年目 年間 1,260 t
- ・ 2 年目 年間 1,980 t
- ・ 3 年目 年間 2,700 t

1 年目は、有償での販売に加え、一部評価用として無料配布も行う予定です。

また、堆肥の配送サービスや散布サービスが求められているので、対応できるよう散布車を用意しました。

テスト生産した堆肥は専門検査機関で分析し、八王子市内の農家数軒に提供してジャガイモや玉ねぎを作ってもらったところ、大きく育ち、味もよい、と高い評価をいただきました。

.....

今年の秋に稼働を予定している八王子市バイオマス・エコセンターは、都内最大級の規模になるそうです。八王子エリアの剪定枝や生ごみの活用が一段と進むでしょう。見学も随時受け入れるそうです。

福島第一原発事故による放射性物質の影響で、今年度は立川市や町田市の剪定枝資源化施設が、しばらく操業をストップしていましたが、現在は検査を行いながら資源化を行っています。まだしばらくは継続した検査が必要でしょう。受難の年になりましたが、今後、剪定枝の地元での有効活用の道が開けるよう期待したいと思いました。

≡まとめ：ごみかん理事 江川美穂子≡