

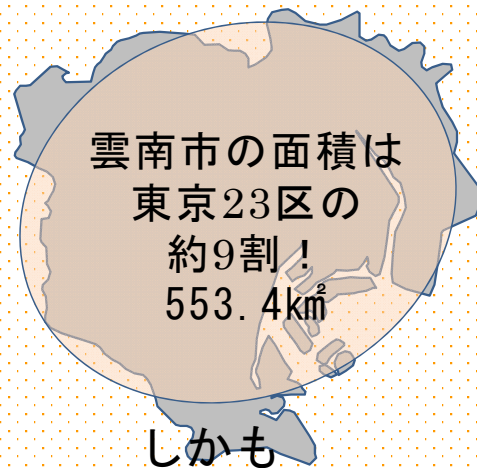
# 雲南市森林バイオマスエネルギー事業 —市民参加による里山再生の取組—



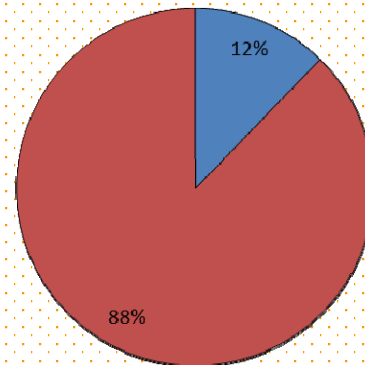
平成27年9月29日 低炭素塾

# 雲南市の森林の現状

- 森林面積は市域の78.7%(H25末 43,535ha)
- 森林資源が豊富（人工林率45% 18,221ha）
- 森林成長量の12%（2.2万m<sup>3</sup>）のみ伐採



**78%が山林**  
(全国平均67%)



森林成長量 18.5万m<sup>3</sup>  
伐採量 **2.2万m<sup>3</sup>**(12%)  
潜在利用可能資源量  
16.3万m<sup>3</sup>(88%)



→平成20年頃より豊富な森林資源を活用したバイオマス事業の検討を開始

**【目的】 未利用木材の生産～利用の一体的流通の実現による新たな地域内循環 の創出**

※エネルギー利用により市内森林環境が良くなり地域が活性化すること

## 森林バイオマスエネルギーの利用に向けた検討過程

年 度	取組んだ事業	内 容
平成21 年度	新エネルギー検討会	手弁当での勉強会。市産業振興部で調整。 (森林組合、林業関係者等が参加)
平成22 年度	地域新エネルギー詳細 ビジョン (NEDO事業)	森林バイオマスエネルギー事業の基本計画 (民間事業体を構成する企業が委員参加) その結果として <ul style="list-style-type: none"> <li>・市がボイラー等を導入、需要創出</li> <li>・民間事業体がエネルギー事業を運営</li> <li>・市民参加システム、地域通貨の活用 による事業スキームを構築</li> </ul>
平成23 年度	建設企業の連携による フロンティア事業(国 土交通省) (平成23年6月～平成 24年12月)	森林バイオマスエネルギー事業の実証調査 <ul style="list-style-type: none"> <li>・資源量調査、チップ供給のコスト実証</li> <li>・民間事業体の事業収支計画</li> <li>・市民意識調査、シンポジウム</li> </ul> →林地残材量は木材生産量の30～50%と予想 →チップ価格10,500円/t(税抜)で検討

# 森林バイオマスエネルギー事業立ち上げ時検討内容



## 【収集・運搬(上流)の課題】

- 燃料となる林地残材の供給が可能か(賦存量はあるのか、担い手は誰か)
- 森林組合は搬出できるのか(事業収支・コストの問題)
- 林地残材を集める場所及び運搬方法をどうするか(ストックヤードの設置)



## 【燃料加工・供給・運営(中流)の課題】

- 燃料の原料調達・管理・需給調整を誰が行うのか
- 燃料供給事業の採算性はあるのか(継続運営可能か)
- 施設整備に多額の費用がかかるのではないか



チップ(破碎)



## 【エネルギー利用(下流)の課題】

- どのようなエネルギー利用形態が良いか
- 熱需要施設を誰が建設していくのか
- 熱需要施設のコストメリットはあるのか

# 雲南市森林バイオマスエネルギー事業(スキーム)

## 市内での新たな木材利用の流れ

収集・運搬

森林整備 林地残材収集



市民参加型林地残材収集



①上流

【市民・森林組合等】

残材の保管(乾燥) チップ化・供給



ストックヤード(中継土場)の設置

★燃料種: **チップ**を選択  
理由: 新たな施設整備が不要

山陰丸和林業、  
一部移動式破砕機でチップ化

②中流

【合同会社グリーンパワーうなんん】

エネルギー利用

熱需要施設などへの  
木質チップボイラーを設置



公共施設へ先行的  
に導入。後に、  
民間施設に拡大  
○熱利用  
○空調利用

③下流

【行政(公共施設等)】

# 森林バイオマスエネルギーの利用に向けた事業展開

年 度	取組んだ事業	内 容
平成24 年度	<p>建設企業の連携によるフロンティア事業(国土交通省)</p> <p>[合同会社グリーンパワーうんなん設立] (平成24年6月15日)</p> <p>雲南市森林バイオマスエネルギー事業</p> <p>波多温泉満壽の湯チップボイラー設置</p>	<p>市民参加型収集運搬システムモデル実証 (吉田町、掛合町で実施)</p> <p>林地残材の収集・管理、地域通貨発行・管理、市民参加型収集運搬システムの運営を実施。</p> <p>H25. 3. 18稼働開始</p>
平成25 年度	<p>雲南市森林バイオマスエネルギー事業</p> <p>熱供給事業開始(波多温泉満壽の湯)</p> <p>森林バイオマス活用調査事業(薪事業)</p>	<p>市民参加型収集運搬システム(全市展開)林地残材の収集、検収、管理</p> <p>チップ加工、供給を開始</p> <p>薪の製造販売事業の検討</p>
平成26 年度	<p>雲南市森林バイオマスエネルギー事業</p> <p>熱供給事業 (波多温泉満壽の湯)</p> <p>三刀屋健康福祉センターチップボイラー設置</p> <p>おろち湯ったり館チップボイラー設置</p> <p>森林バイオマス活用調査事業(薪事業) (2年目)</p>	<p>市民参加型収集運搬システム</p> <p>うんなんバイオマスフェスタ開催</p> <p>林地残材の収集、検収、管理</p> <p>チップ加工、供給量が増加</p> <p>H26年7月から運用開始・チップ供給実施</p> <p>H27年1月から運用開始</p> <p>薪の製造販売事業の検討</p>

# チップボイラー導入計画

導入年度	導入先	形態	チップ使用量(計画)
H24年度導入	波多温泉満寿の湯	給湯	140t
H26年度導入	三刀屋健康福祉センター	給湯・空調	240t
H26年度導入	おろちゆったり館	給湯	420t
H27年度施工中	雲南市庁舎	空調	140t
H28年度計画	雲南市立病院	給湯・空調	1,000t
	計 5施設		1,940t

○上記の他、市内2軒の温浴施設へのチップボイラーの導入を検討している。

○約2000tのチップ需要創出により合同会社グリーンパワーうんなんの収支が黒字になると想定。

○使用するチップは、破碎チップ 含水率 湿基準45%(スギ)と想定

○今後はチップのみでなく薪による熱利用も検討

# チップボイラー導入に係る建設コスト

## 【施設別ボイラー導入コスト一覧】

施設名	出力	利用形態	建設事業費(概算)	備考
波多温泉満寿の湯	100kW	給湯	総工事費45,452千円 全額ボイラー工事 ボイラー建屋3,320千円、ストックサイロヤード4,013千円、ボイラー設備37,788千円 他設計費有	森林・林業・木材産業づくり交付金(CO2削減効果69.72t)
三刀屋健康福祉センター	360kW	給湯・空調	総事業費150,987千円 うちバイオマス関連事業費51,700千円(補助対象) (ボイラー設備36,144千円、建屋改修・サイロ建築15,204千円)	森林整備加速化・林業再生事業(CO2削減効果75.88t)
おろちゆったり館	300kW	給湯	総事業費124,744千円 うちバイオマス関連事業費52,500千円(補助対象) (ボイラー設備46,945千円、サイロ建築5,623千円) ※補助対象外として建屋建築有	森林整備加速化・林業再生事業(CO2削減効果100.27t)
雲南市庁舎	240kW	空調	※調査中	
雲南市立病院	460kW	給湯・空調	※設計中	



# チップボイラー経費削減効果の検討

施設名	チップ利用量(t)	代替対象熱源	熱供給コスト(概算)及び削減効果想定・目標	メンテナンスコスト
波多温泉満寿の湯	H25: 98t H26: 137t H27: 150t	給湯 ・灯油焚きボイラー	熱供給コスト削減効果 H26(4月～3月): 490千円 H27 予想 : 約500千円 ・A重油削減量 28,000L/年	600千円増
三刀屋健康福祉センター	H26: 143t H27: 175t	給湯・空調 ・A重油焚きボイラー ・電気空調機	熱供給コスト削減効果はほぼ0 ・A重油削減量 28,000L/年 ・電気削減量40,000kw	4,000千円増
おろちゆったり館	H26: 119t H27: 500t	給湯 ・A重油焚きボイラー ・ヒートポンプ	熱供給コスト削減効果 H26(1月～3月): 346千円 H27 予想 : 約1,000千円 H28には約1,800千円を目指す ・A重油削減量 37,000L/年	1,200千円増
雲南市庁舎	H27: 50t	空調・空調補助		
雲南市立病院	H29: 600t	給湯・空調		
	<b>H27: 825t</b>			

○チップ価格: 絶乾t当たり16,000円/t(税抜)

# 市民参加型収集運搬システムのイメージ

既に山林に倒されている残材を市民が搬出することが目的



間伐した後の山には、残材があります。

- ①皆さんに山に入ってもらいます。
- ②残材を造材・集材します。
- ③土場に運搬します。
- ④残材1トンに対して6,000円相当が支払われます。(残材の対価として2,000円/トン、地域通貨として4,000円/トンを支払います。)
- ⑤地域通貨は地域の里山券取扱店で使えます。

※「林地残材」・・・  
山林に残された未  
利用木材

# システム登録者講習会

午前：市民参加型収集運搬システムのマニュアル講義

午後：安全に作業を行うための「目立て」「造材」の実技講習

**参加者は、講習会の受講が参加の要件**

平成27年度 4回程度計画



# 登録者講習会：チェーンソー目立て講習

- ◇チェーンソーがよく切れることが安全につながる
- ◇まずは良く切れる刃づくりを学びます



# 登録者講習会(安全講習・造材講習)

◇ヤードにて伐木の基本を学びます。



# 登録者講習会終了・登録証の取得

◇講習終了後、登録証が発行されます。



第〇〇〇号

雲南市森林バイオマスエネルギー事業  
市民参加型収集運搬システム登録証

写真

氏名 雲南 太郎  
(昭和〇〇年〇〇月〇〇日生)

住所 雲南市加茂町南加茂1204

上記の者は、必修講習を修了し、  
登録したことを証明する。

合同会社 グリーンパワーうんなん  
平成〇〇年〇月〇〇日発行



# システム登録者



## (1) 個人登録(講習会受講者のみ)

### 【登録条件】

- ・市内在住の方、もしくはそのご家族で市内に山林を所有している方で18歳以上の方。

## (2) グループ登録

- ・グループ登録は、2名以上(個人登録者)であることが条件です。
- ・個人登録者以外の方は、残材の運搬等の補助作業のみ可能

**登録者数 273名** (H27. 8月31日現在)

大東町:72名 加茂町:30名 木次町:21名  
三刀屋町:44名 吉田町:40名 掛合町:60名 市外:6名  
グループ登録:4団体

# 持ち込み可能な残材規格

- 雲南市内の山林から搬出された材が対象。
- 末口直径が10~40cm、長さ100~400cmのもの。
- 枝払いをしてツノや枝葉がついていないもの。
- 建築廃材の持ち込みはできません。
- 概ね1年以内に伐採したもの。  
（腐敗した材は回収できません。）
- 樹種の制限はありません。  
（竹は、回収できません。）





# 「林地残材」 収集量

平成25年度【H25.5.12～H26.1.31】	745トン
平成26年度【H26.4.13～H27.2.22】	1,215トン
平成27年度【H27.4.1～H28.2.21】	目標収集量 1,500トン (682t(8月末現在))



# 地域通貨「里山券」

- 林地残材1トン当り4枚発行
- 1枚当り1,000円分の買物可能
- 千円未満の使用ではおつりなし
- 市内取扱店舗のみで使用可能
- 有効期限：平成28年2月29日まで  
(平成27年度)

## 取扱店舗の登録状況

97店舗(H27.8月末現在)

大東町 14店舗 加茂町 14店舗 木次町 19店舗  
三刀屋町14店舗 吉田町 11店舗 掛合町 25店舗

主な取扱店：食料品、酒類等の商店、給油所、  
総合スーパーなど



各商工会換金対応者記入欄  
(里山券を換金毎に束ね、最後の1枚に記入して下さい)

換金日	月	日
換金合計枚数		枚

「里山券」とは

- 1,000円分までのお買い上げができます。
- 里山券は金券ではありません。
- 市内の「里山券取扱店舗」で使用することができます。
- 1,000円未満お買い上げの場合、おつりはありません。

取扱店記入欄 (1枚毎に記入して下さい)

--

## 市民参加型収集運搬システム 里山券の使用実績

年度	登録者・講習会	里山券の発行・換金	里山券取扱店
H24	75名・3回 (吉田・掛合)	897枚・882枚	34店舗
H25	175名・9回 (市全域)	2,942枚・2,940枚	89店舗
H26	267名・11回 (市全域)	4,768枚・4,752枚	93店舗
H27	273名・4回 (市全域:8月末)	2,416枚・1,747枚	97店舗

システム運営会社

# 合同会社 グリーンパワーうんなん

所在地：雲南市加茂町南加茂  
(雲南市木材流通拠点施設内)

- 平成24年6月に民間資金100%で設立
- 市民参加型システムの運営
- 各公共施設へのチップ供給
- 林地残材の収集→保管→チップ加工→供給までを一体的に実施



【構成会社（7社）】  
(株)田部、飯石森林組合、  
大原森林組合、(株)中澤建設、  
森下建設(株)、山陰丸和林業(株)  
(株)エブリプラン

## 森林バイオマスエネルギー事業（H24年度）

- 林地残材の収集、管理  
市民参加：313.056m<sup>3</sup> 森林組合：108m<sup>3</sup>
- チップ加工・供給 H25年3月18日から開始
- チップボイラー導入 波多温泉満寿の湯  
定格出力100kW、サイロ容量26m<sup>3</sup>



波多温泉「満寿の湯」給湯設備

# 森林バイオマスエネルギー事業(H25年度)

- 林地残材の収集、管理  
市民参加:745t 森林組合:185t (計930t)
- チップ加工・供給:波多温泉満寿の湯 98t
- 原木販売量:519t (材保有量:568t)
- チップボイラー導入 三刀屋健康福祉センター
- トラックスケール導入(南加茂ストックヤード)



三刀屋健康福祉センター  
給湯設備・空調(冷暖房)設備



# 森林バイオマスエネルギー事業（H26年度）

- 林地残材の収集、管理  
市民参加：1,215t 森林組合：119t （計1,334t）
- チップ加工・供給：波多137t、三刀屋143t、おろち119t 計399t
- 原木販売量：632t
- チップボイラー導入 おろち湯ったり館
- トラックスケール運用開始（南加茂ストックヤード）



おろち湯ったり館 給湯設備

# グリーンパワーうんなんのミッション

林地残材をエネルギー利用する循環の軸となるため、構成会社がそれぞれの得意分野の技術等を提供することで円滑な事業運営を実現する。

- 関連企業連携によるチップ供給体制 → 効率・継続性確保
- エネルギーの地産地消 → 資金流出抑制
- 安定した燃料供給 → ボイラーの安心利用
- 雇用の創出 → 新たな市内産業
- 市民システム運営、里山券活用 → 市内経済の活性化



# 今後の事業展開：新たな産業づくりへの挑戦

## 【現在直面しているエネルギー事業の課題】

### ○木材の継続的な搬出

- 森林組合による林地残材の搬出メリットの創出
- 市民参加者の安全対策、搬出技術・能力の向上

### ○チップの安定供給の継続

- チップの品質管理と土場の運用方法の確立

### ○グリーンパワーうんなんの経営安定

- チップにしない広葉樹の活用
- 獲得した木材をより高い価格で販売

## 【課題解決のための今後の事業展開】

①ストックヤードでの木材販売活動

②「薪」の製造・供給事業の展開

③新たな林業の創出（市民グループ、地域自主組織）

# ①土場での用材の販売活動

- 森林組合の間伐事業での材を全て搬出
- 南加茂土場で選木。(用材とバイオマス材)
- 用材を地元製材業者に販売
- バイオマス材をGPうんなんに販売
- 森林組合は全体事業で収益を上げる。
- 市産材による木材製品生産が可能に。

H27.6  
試行的にストックヤ  
ードで市内製材業  
者へ木材を販売



## ②薪製造・販売事業



原木(広葉樹)



玉切り: 33cm



薪割り機・加工



利用(薪ストーブ・ボイラー)



結束・商品化



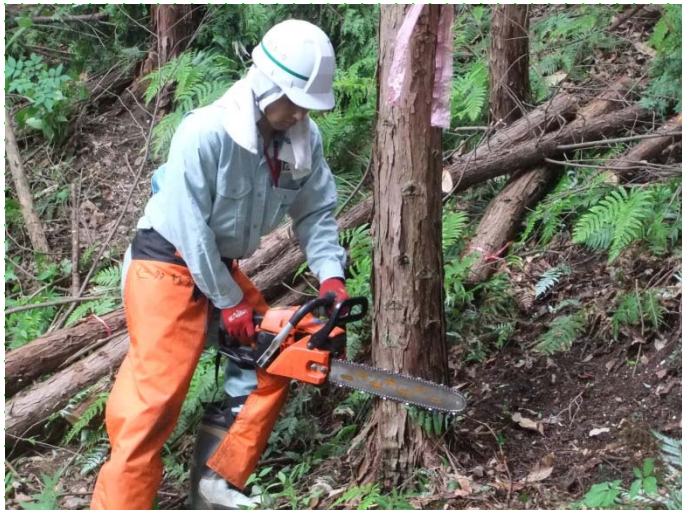
薪 乾燥

## ③新たな林業の創出

- 市民登録者のグループ化・レベルアップ
  - 地域自主組織が林業で資金を獲得
  - 農都交流での林業体験・学習
  - 移住者等による副業的林家育成
- 地域全体が林業で活性化する仕組みに



# 自伐林家育成講習：伐倒講習・搬出講習



- ◇これまでの講習会は倒れている木を処理する内容だった。
- ◇本研修は立木を安全に倒すことができるようにレベルを上げている。
- ◇グループでの参加者も出てきています！

# 自伐林家育成講習：ロープワーク・搬出講習



- ◇手作業だけでは材の搬出にも限界がある
- ◇本研修はロープウィンチなど小規模な機械利用により搬出能力の向上を図るもの。
- ◇3m以上の長い材が搬出できれば用材になるものもだせる。
- ◇今後は企業、移住者向けの講習も企画しています。

おわりに・・・

雲南市は今後も市民・地域・企業が一体となり

バイオマスエネルギー事業をきっかけとして、

林業の発展、地域活動の推進、交流・定住の促進へ効果を波及させ

持続可能な地域社会を実現したいと考えています。

**ご清聴ありがとうございました！**

