

## 「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要(実証調査)

## 和歌山県

## バイオマス

実施の背景	
地域の特性	和歌山県は古くから「木の国」と云われ、県の大部分が紀伊山系を中核とする山岳地帯であり、県の面積の77%が森林である。
対象エネルギー	豊富な森林資源の有効活用、間伐の推進、雇用の拡大に繋がるバイオマスエネルギーを選定した。
調査内容 (調査手法や調査地点)	(木質パウダー燃料を利用した農業用暖房の実証調査) 調査方法は、既に日高川町の温泉宿泊施設で実績のある木質パウダーボイラーを農業用暖房として利用可能な仕様に改造し、試作した木質パウダー燃料焚き温風機を実際のビニールハウスに設置して、その評価を行った。 調査地点は、かつらぎ町にある県農業大学校のトマトのビニールハウスに実証機を設置して行った。
実施体制	実施体制は、木質パウダーを製造し、燃料として利用する技術を独自に開発し、県森林組合連合会、日高川町へ施設を納入し、その後も両者と協力のもと事業を行っている設備メーカーに委託し調査を行った。
その他	



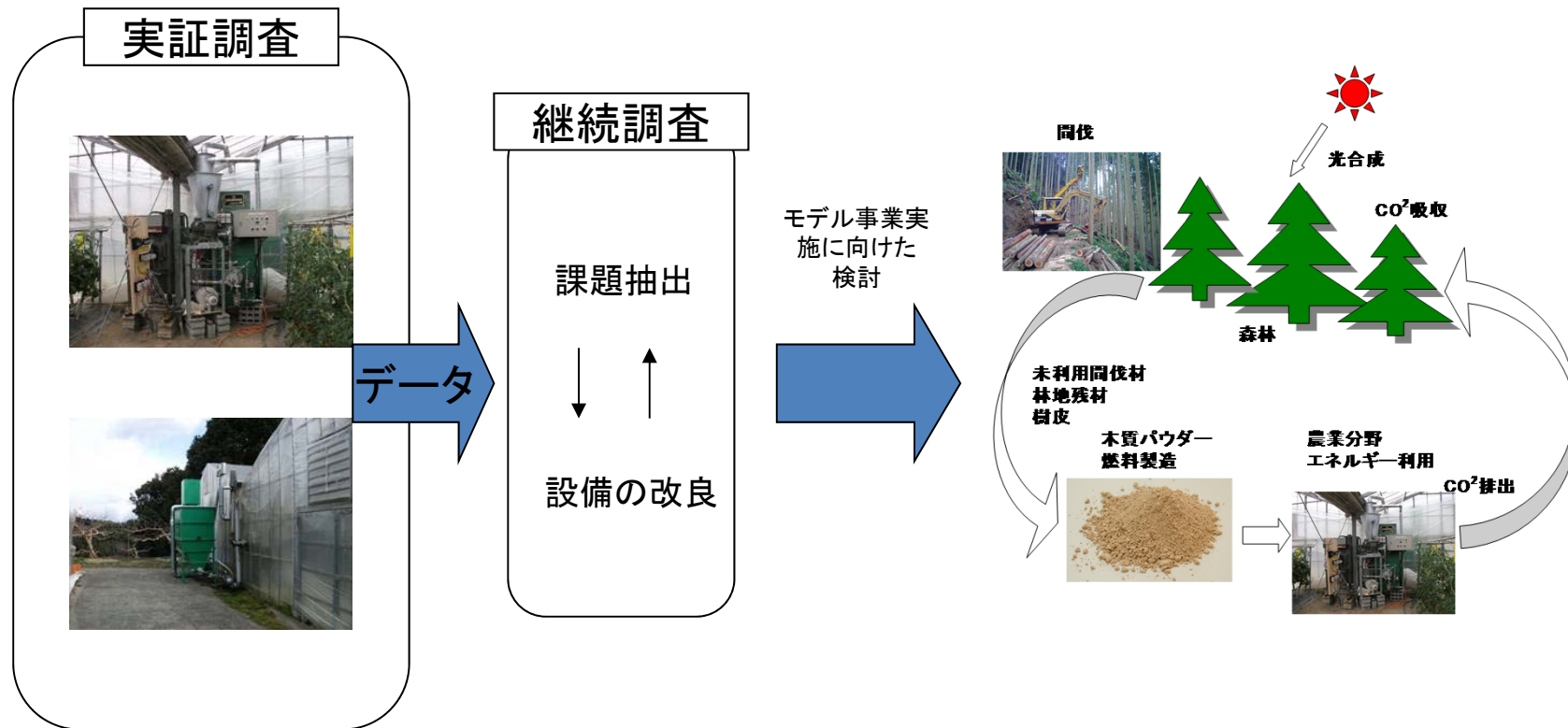
調査の結果①	
当初の見込み及びその根拠	(木質パウダー燃料を利用した農業用暖房の実証調査) 平成21年度に日高川町の温泉宿泊施設では年間292kLの石油を代替して、344tのCO2削減を見込まれている。県内の農業用ハウスのうち、加温設備があるものは約460haで1ha当たり100kLの重油を使用しているとすると46,000kLにも上るため、これを木質バイオマスに代替することが見込まれる。

調査の結果②	
調査結果	(木質パウダー燃料を利用した農業用暖房の実証調査) 温風機本体については、油焚き温風機と同様に農業用ハウスの暖房として利用可能な能力を備えたものとなったが、実用化に向けては、燃料供給の安定化、小型化、低コスト化等様々な課題が明らかとなった。
調査手法等への評価	(木質パウダー燃料を利用した農業用暖房の実証調査) 農業用ビニールハウスで温風機として使うための、様々な課題を抽出し、それぞれ個別に対応を検討した。すべての課題に対応することは出来なかったため、引き続き検討が必要となっている。
調査結果への評価	(木質パウダー燃料を利用した農業用暖房の実証調査) 木質パウダーを燃料とした温風暖房が可能な装置を実際に農業用ハウスに設置し運転することで、当初想定していなかった、様々な課題が明らかになったことは、今後の利用を推進するための大きな前進となった。



今後の事業展開及び課題	
今後予定している事業の展開	ビニールハウスで加温を行っている農家では、石油価格の上昇に伴い、燃料費節減効果が高くなれば、需要が発生するものと考えられるため、引き続き実用化に向けた検討を行っていきたい。
採算性	現状では、燃料価格は重油と同等か少し木質パウダーが優位にあるものの、加温機の価格が既存の石油焚き温風機の価格差が大きいため、導入には設備の低コスト化等が必要と考えられる。
実施体制	県、県森林組合連合会、日高川町、JA等
その他の課題	現在検討されている再生可能エネルギーの買取制度では発電する場合のみであるため、熱利用する場合の支援が必要と思われる。
CO2削減量等	124,660t(バイオマス)

(調査内容及び今後の事業展開イメージ図)



## 「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要(賦存量・利用可能量調査-1)

和歌山県

太陽光、太陽熱

実施の背景		調査の結果															
地域の特性	<p>和歌山県は、紀伊半島の西南部に位置し、紀伊山脈を中核とする山地が大部分を占める山岳地帯で、平地は紀の川流域を除き、諸河川の流域に開けるのみであり僅小である。</p> <p>気候は、北部と南部は温度差があるものの黒潮の影響を受けて一般的に温暖で雨量も多い。このような気候から水資源に恵まれ、植物の育成に適している。特に日照時間の長い南部地方は、冬に暖かく、夏は比較的涼しい。</p>	<p><b>調査の結果</b></p> <p><b>賦存量・利用可能量の算出方法</b></p> <p>■太陽光</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・賦存量(kWh/年)</li> <li>= 水平面日射量(kWh/m<sup>2</sup>日) × 地域面積(m<sup>2</sup>) × 365(日/年)</li> <li>・利用可能量(kWh/年)</li> <li>= 1棟当たりの定格発電出力(kW) × 単位出力あたりの必要面積(m<sup>2</sup>/kW) × 建物棟数(棟) × 最適角平均日射量(kWh/m<sup>2</sup>・日) × 昭和56年以降の建物の割合(%) × 補正係数(一) × 365(日/年)</li> <li>【1棟当たりの定格発電出力(kW)】新エネガイドブック2008(NEDO)</li> <li>【水平面日射量】新エネルギーガイドブック(NEDO)</li> <li>【昭和56年以降の建物の割合(%)】平成20年住宅・土地統計調査(総務省)</li> <li>【補正係数】0.065、新エネガイドブック2008(NEDO)</li> </ul> <p>■太陽熱</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・賦存量:太陽光で示した推計式と同様。</li> <li>・利用可能量(GJ/年)</li> <li>= 1棟当たりの集熱パネル面積(m<sup>2</sup>/棟) × 建物棟数(棟) × 最適角平均日射量(GJ/m<sup>2</sup>・日) × 昭和56年以降の建物の割合(%) × 集熱効率(一) × 365(日/年)</li> <li>【集熱効率】40%、「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構ホームページ」</li> <li>【最適角平均日射量(GJ/m<sup>2</sup>日)】全国日射量平均値データマップ(MONSOLA05(801))(NEDO)</li> </ul>															
対象エネルギー	<p>流域に開ける一部の平地を除き、大部分が山岳地帯を占める地形、温暖な気候、恵まれた日照環境を考慮して、調査対象エネルギーは、太陽光、太陽熱、風力、中小水力、バイオマスとした。</p>																
調査内容(調査手法や調査地点)	<p>和歌山県内における上記の各エネルギーを対象として、以下の調査を実施した。</p> <p>■賦存量</p> <p>日射量や風速、河川や水路の分布状況、地域面積等の既存資料、現地調査データに基づいて把握されるエネルギー量を1km<sup>2</sup>のメッシュごとに求め、地域ごとの賦存量を集計、解析した。</p> <p>■利用可能量</p> <p>賦存量に対して、発電等を行った際の機器の変換効率等の制約条件、現状の導入量や利用率、土地の制約条件などの社会的な制約条件等を考慮して集計、解析した。</p>	<p><b>調査結果</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>エネルギー</th> <th>賦存量</th> <th>利用可能量</th> <th>CO2削減量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>太陽光発電</td> <td>5,952,993GWh/年</td> <td>3,359GWh/年</td> <td>987,546t-CO2/年</td> </tr> <tr> <td>太陽熱</td> <td>3,577,547,461GJ/年</td> <td>973,786GJ/年</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 関西電力実排出係数：0.294kg-CO<sub>2</sub>/kWh</p>				エネルギー	賦存量	利用可能量	CO2削減量	太陽光発電	5,952,993GWh/年	3,359GWh/年	987,546t-CO2/年	太陽熱	3,577,547,461GJ/年	973,786GJ/年	—
エネルギー	賦存量	利用可能量	CO2削減量														
太陽光発電	5,952,993GWh/年	3,359GWh/年	987,546t-CO2/年														
太陽熱	3,577,547,461GJ/年	973,786GJ/年	—														
実施体制	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンサルタント</li> <li>・庁内連絡会議</li> </ul>	<p><b>調査内容・算出方法等への評価</b></p> <p>太陽光の利用可能量算定にあたっては、住居屋根以外に、公共施設、産業施設、その他インフラ(駅、工業団地、最終処分場、漁港事務所、港湾施設、放棄耕作地)での利用を対象とし、太陽光発電の拡大普及の可能性を検討した。</p>															
その他	—	<p><b>調査結果への評価</b></p> <p>太陽光発電の利用可能量のうち、大部分の約94%が耕作放棄地への設置で最も大きかった。次いで約3%が工業団地への設置を考慮した場合であり、住宅のみならず市内に多く分布する耕作放棄地や工業団地での太陽光発電の可能性が期待される。</p>															
今後の事業展開及び課題																	
今後予定している事業の展開	<p>今後の太陽光発電事業の展開を考慮して以下の条件でフィージビリティスタディを行った。(電力全量が事業者の収益)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①紀北の工業団地遊休地で太陽光発電を行う</li> <li>②紀中の工業団地遊休地で太陽光発電を行う</li> <li>③紀南の漁港内の未利用地で太陽光発電を行う</li> </ol> <p>その結果、工場については初期投資の補助が確保できなければ20年では利益が見込めない。漁港では初期投資に対する一定の補助により20年のうちに利益が生じる。今後は、事業実施者に利益が見込める補助、支援制度が充実すれば、太陽光発電事業は企業誘致促進のメニューとして期待できる。</p>																

## 「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要(賦存量・利用可能量調査-2)

和歌山県

風力、中小水力

## 実施の背景

## 地域の特性

和歌山県は、紀伊半島の西南部に位置し、紀伊山脈を中核とする山地が大部分を占める山岳地帯で、平地は紀の川流域を除き、諸河川の流域に開けるのみであり僅小である。  
気候は、北部と南部は温度差があるものの黒潮の影響を受け、一般的に温暖で雨量も多い。このような気候から水資源に恵まれ、植物の育成に適している。特に日照時間の長い南部地方は、冬に暖かく、夏は比較的涼しい。

## 対象エネルギー

流域に開ける一部の平地を除き、大部分が山岳地帯を占める地形、温暖な気候、恵まれた日照環境を考慮して、調査対象エネルギーは、太陽光、太陽熱、風力、中小水力、バイオマスとした。

調査内容  
(調査手法や調査地点)

和歌山県内における上記の各エネルギーを対象として、以下の調査を実施した。  
■賦存量  
日射量や風速、河川や水路の分布状況、地域面積等の既存資料、現地調査データに基づいて把握されるエネルギー量を1km<sup>2</sup>のメッシュごとに求め、地域ごとの賦存量を集計、解析した。  
■利用可能量  
賦存量に対して、発電等を行った際の機器の変換効率等の制約条件、現状の導入量や利用率、土地の制約条件などの社会的な制約条件等を考慮して集計、解析した。

## 実施体制

・コンサルタント  
・庁内連絡会議

## その他

-

## 今後の事業展開及び課題

## 今後予定している事業の展開

今後の中小水力発電事業の展開を考慮して以下の条件でフィージビリティスタディを行った。(電力全量が事業者の収益)  
①御殿川大滝付近における小水力発電  
②高野山下水処理施設における小水力発電  
③貯水池における小水力発電  
その結果、いずれのケースにおいても20年では利益が見込めない。今後は、事業実施者に利益が見込める補助、支援制度の充実が期待される。

## 調査の結果

## 賦存量・利用可能量の算出方法

## ■風力

・賦存量(kWh/年)  
=平均風速エネルギー密度(kW/m<sup>2</sup>)×1断面当たりの受風面積(m<sup>2</sup>)×断面数×24(時間)×365(日/年)  
※平均風速エネルギー密度(kW/m<sup>2</sup>)  
=係数(1.9)×1/2×空気密度(約1.2kg/m<sup>3</sup>)×年平均風速3/1,000  
【年平均風速】「平成21年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書」(平成22年3月、環境省)地上高80mの風況マップデータ(風速データベースwinPAS)

## ・利用可能量

=風車の設置可能な用地の賦存量(kWh/年)×総合効率(-)  
【法規制区分】自然公園、自然環境保全地域等を除外した地域

## ■中小水力

・賦存量(kWh/年)  
=重力加速度(9.8m/s<sup>2</sup>)×年間使用可能流量(m<sup>3</sup>/s)×有効落差(m)×機械効率

【機械効率】0.72(発電機効率×水車効率)

【有効落差】高低差-水路延長×1/500

## ・利用可能量

=賦存量(kWh/年)-法規制区分での年間発電量(kWh/年)-2条河川での年間発電量(kWh/年)

【法規制区分】自然公園、自然環境保全地域等を除外した地域  
【2条河川】平水時の幅が5m以上の川

## 調査結果

エネルギー	賦存量	利用可能量	CO2削減量
風力発電	226,106GWh/年	44,386GWh/年	13,049,484t-CO2/年
中小水力発電	5,263KWh/年	2,056GWh/年	604,464t-CO2/年

\*関西電力実排出係数：0.294kg-CO<sub>2</sub>/kWh

## 調査内容・算出方法等への評価

紀伊山地を中心とする中山間地は風速があり、地形も急峻で、風力発電、水力発電のポテンシャルが高い。特に洋上風力は有望であり、利活用の可能性の検討が重要。

## 調査結果への評価

中山間地域は、施設の施工が困難な場所が多い。利活用の有望な箇所については現地調査を行い流量や系統連携、需要施設の有無を把握した。洋上風力に関しては、施工性や法規制、その他の制約により立地の可能性が極めて小さい。



## 「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要(賦存量・利用可能量調査-3)

和歌山県

バイオマス

## 実施の背景

## 地域の特性

和歌山県は、紀伊半島の西南部に位置し、紀伊山脈を中核とする山地が大部分を占める山岳地帯で、平地は紀の川流域を除き、諸河川の流域に開けるのみであり僅小である。  
気候は、北部と南部は温度差があるものの黒潮の影響を受け、一般的に温暖で雨量も多い。このような気候から水資源に恵まれ、植物の育成に適している。特に日照時間の長い南部地方は、冬に暖かく、夏は比較的涼しい。

## 対象エネルギー

流域に開ける一部の平地を除き、大部分が山岳地帯を占める地形、温暖な気候、恵まれた日照環境を考慮して、調査対象エネルギーは、太陽光、太陽熱、風力、中小水力、バイオマスとした。

調査内容  
(調査手法や調査地点)

和歌山県内における上記の各エネルギーを対象として、以下の調査を実施した。  
**■賦存量**  
日射量や風速、河川や水路の分布状況、地域面積等の既存資料、現地調査データに基づいて把握されるエネルギー量を1km<sup>2</sup>のメッシュごとに求め、地域ごとの賦存量を集計、解析した。  
**■利用可能量**  
賦存量に対して、発電等を行った際の機器の変換効率等の制約条件、現状の導入量や利用率、土地の制約条件などの社会的な制約条件等を考慮して集計、解析した。

## 実施体制

・コンサルタント  
・庁内連絡会議

## その他

-

## 今後の事業展開及び課題

## 今後予定している事業の展開

今後の木質バイオマス活用事業の展開を考慮して以下の条件でフィージビリティスタディを行った。(電力全量が事業者の収益)  
①域内森林から発生する林地残材から木質パウダー燃料を製造し、域内の温泉宿泊施設で燃焼利用する。  
その結果、木質パウダー燃料の販売価格を適切に設定することで採算性が見込める。今後は、燃料供給のみならず、プラスチック加工工場における木質パウダーの材料利用等を拡げていく必要がある。

## 調査の結果

## 賦存量・利用可能量の算出方法

**■木質バイオマス**  
 <賦存量>マテリアル利用+林地残材賦存量  
 ・マテリアル利用(t/年)  
 $= \text{バイオマス量}(\text{m}^3) \times \text{針葉樹の気乾比重平均値}(0.45)$   
 ・林地残材賦存量(t/年)  
 $= \text{林地残材(主伐・利用間伐)発生量}(\text{t}/\text{年}) + \text{未利用間伐立木伐採材積量}(\text{t}/\text{年})$   
 <利用可能量>  
 林道、作業路、一般道路から片側50mのバッファを作成し、そのバッファに重なる森林内の賦存量を計算したものをを用いて算出。  
**■ダム流木、原木市場残材、製材所廃材等**  
 ・賦存量(t/年)  
 $= \text{発生量}(\text{m}^3/\text{年}) \times \text{比重}(\text{t}/\text{m}^3)$   
 ・利用可能量(t/年)  
 $= \text{賦存量}(\text{t}/\text{年}) \times \text{利用可能率}$   
**【利用可能率】ヒアリング結果に基づく。**  
**■果樹剪定枝**  
 ・賦存量(t/年)  
 重量(t/年)  
 $= \text{単位面積当たりの果樹剪定枝の発生量}(\text{t}/\text{ha}) \times \text{結果樹面積}(\text{ha})$   
 ・利用可能量(t/年)  
 $= \text{賦存量}(\text{t}/\text{年}) \times \text{利用可能率}$   
**【利用可能率】約90%:「バイオマス賦存量・利用可能量の推計～GISデータベース～」(NEDO)、「和歌山県木質系バイオマスのエネルギー利用調査報告書」(平成16年2月、和歌山県)。**

## 調査結果

エネルギー	賦存量	利用可能量	CO2削減量
木質バイオマス(林地残材等)	3,082,958GJ/年	157,283GJ/年	-
果樹剪定枝(柑橘類、かき等)	426,094GJ/年	383,485GJ/年	-

## 調査内容・算出方法等への評価

ダム流木、原木市場残材、製材所廃材、建築廃材、果樹剪定枝等については、必要に応じて関係者ヒアリングを行い、情報を補完した。

## 調査結果への評価

バイオマス利用可能量の特徴としては、果樹剪定枝の利用可能量が林地残材等の森林バイオマスより多いことが挙げられる。