

兵庫県 - IGES - APN 地域循環共生圏フォーラム
～再生可能エネルギーの導入による地域循環共生圏の創出～

北摂里山地域の 木質バイオマスの有効利用事業

<https://hokuces.jp/>

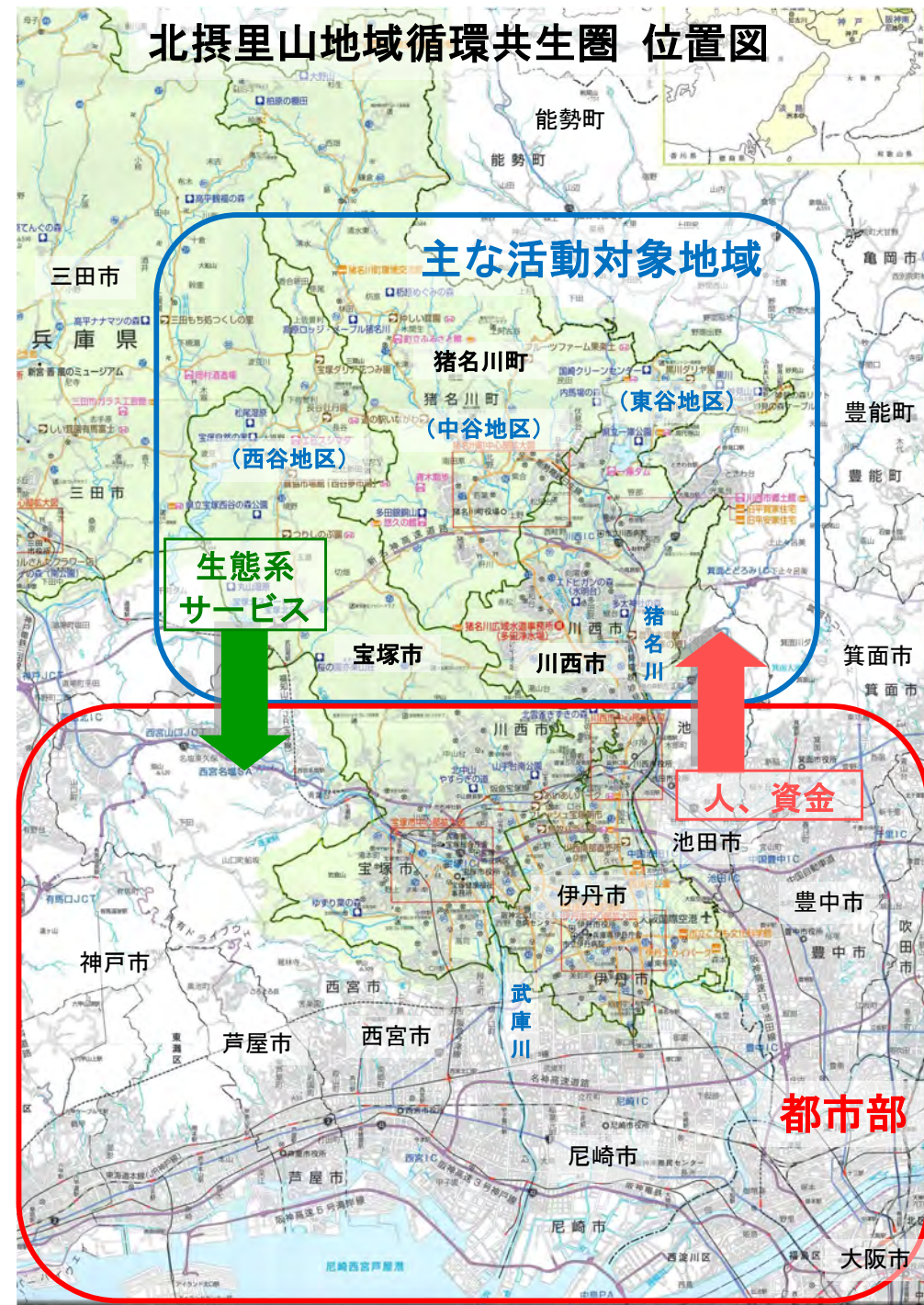
2021年2月15日

公益財団法人 地球環境戦略研究機関
関西研究センター 前田 利蔵

北摂地域の位置



北摂里山地域循環共生圏 位置図



北摂里山の魅力

- 多彩な里山資源
- 生物多様性の宝庫
- 都市に近接した里山
- 環境への意識や市民力の高さ

北摂里山博物館に至る背景

- 地域の過疎化、森林ボランティアの高齢化、里山に関わる人材不足
- 放置林となった里山が増加
- 専門家やボランティアだけでは、里山の荒廃を防ぐことができない

北摂里山博物館の目的

里山地域一帯を「北摂里山博物館」として整備し、生産活動はもとより、環境学習、野外活動など、訪れる人々それぞれのニーズにあわせて活用されることを通じ、北摂里山の持続的な保全を図り、北摂地域の活性化につなげる

出所：北摂里山博物館

<http://hitosato.jp/satoyama/index.html>



北摂の里山は、まるごと自然の「博物館」!?

都会近く残る北摂の里山地域一帯を「北摂里山博物館」と称し、環境学習や野外活動など、訪れる人々がさまざまな形で利用していただくことで、地域の活性化をめざします。

伊丹市 宝塚市 川西市 三田市 猪名川町

見る・歩く・体験する

様々なニーズにあわせた里山体験ツアーを実施します。

住む・楽しむ

里山ライフに関心のある方々にエコロジカルな豊かな里山での生活を体験する機会を創ります。

知る・参加する

Webサイトから旬の里山情報を発信します。フォーラムや体験型ワークショップを年間を通して開催します。

里山に親しむ5つのキーワード

使う・創る

学ぶ・守る

大野山

里山の代表格。お花やいしの名所です。山頂からの眺めは素晴らしく、伊丹市界内にも備えた景観があります。

台場クマギ

クマギを「台場」という特殊な仕立てで育てる。新め下駄付けがはかばかしく、奇麗な形のクマギが収穫されます。

黒川

里山の魅力が凝縮された地域で、日本一の里山とも呼ばれています。伝統的な里山の風景や工芸の保全にも力が注がれています。

里山街道

北摂里山博物館では、魅力ある里山をつなぐ道のルートを「北摂里山街道」として、猪名川流域、武庫川流域を軸とする「北摂里山街道」の里山街道、「猪名川里山街道」として整備しています。

県立有馬富士公園

三田市有馬131-2
県下最大の公園で、園内の資源を活かした住民参加によるプログラムが随時開催されています。里山の自然が融合的に学べる公園です。

県立宝塚西谷の森公園

宝塚市環野字森谷14-1
里山の特色が活かされている自然公園です。ハイキングや釣り、農産物の水田や畑では夏草刈りや観察会が開催されています。

昆陽池公園

伊丹市昆陽池1-1
さざなみ鳥獣被害防止野鳥のオアシスで、公園の緑生には里山管理的な試みも行われています。園内には伊丹市昆虫館があります。

北摂里山フィールドマップ

- | | | |
|------|--------------------------------------|---|
| 伊丹市 | 1 昆陽池公園 | P |
| 宝塚市 | 2 伊丹緑地 | |
| | 3 桜の園亦楽(えきらく)山荘 | |
| | 4 県立宝塚西谷の森公園 | P |
| | 5 丸山温泉 | P |
| | 6 宝塚自然の家(平成28年4月より立ち入り制限されています) | |
| | 7 松尾温泉(平成28年4月より立ち入り制限されています) | |
| | 8 北雲雀さすきの森 | P |
| | 9 ゆずり葉の森 | |
| | 10 山手山南公園 | |
| | 11 北中山やすらぎの道 | |
| | 12 妙見山 | P |
| | 13 黒川 | P |
| 川西市 | 14 県立一庫公園 | P |
| | 15 国崎クリーンセンター | P |
| | 16 多太神社の森 | |
| | 17 エドヒガンの森(水明台)(保全活動(刈り入れ)は中止されています) | |
| | 18 県立有馬富士公園 | P |
| | 19 三田市立有馬富士森林公園 | P |
| | 20 高平ナマツの森 | |
| | 21 高平銀樺の森(キリン水源の森づくり) | |
| | 22 乙原てんぐの森 | P |
| | 23 大谷地区 | |
| | 24 ブイブイの森(南公園) | |
| | 25 大野山 | P |
| | 26 柏原の樹田 | |
| | 27 初原めぐみの森 | |
| | 28 内馬場の森 | |
| | 29 多田銀銅山 | P |
| 猪名川町 | 30 高原ロッジ・メープル猪名川 | P |

一部立ち入り制限や、許可が必要な場所があります。

お問合せ

伊丹市 072-780-3521 (伊丹市市民自治部みどり自然課)
宝塚市 0797-91-1111 (宝塚市産業文化北部振興企画課)
川西市 072-740-1161 (川西市民生部文化・観光・スポーツ課)
三田市 079-559-5090 (三田市地域振興部農村整備課)
猪名川町 072-766-8709 (猪名川町地域振興部産業観光課)
北摂里山博物館運営協議会 0797-83-3114

北摂里山の写真を募集しています

北摂里山博物館 パンフレット

北摂里山博物館

地域まるごとミュージアム



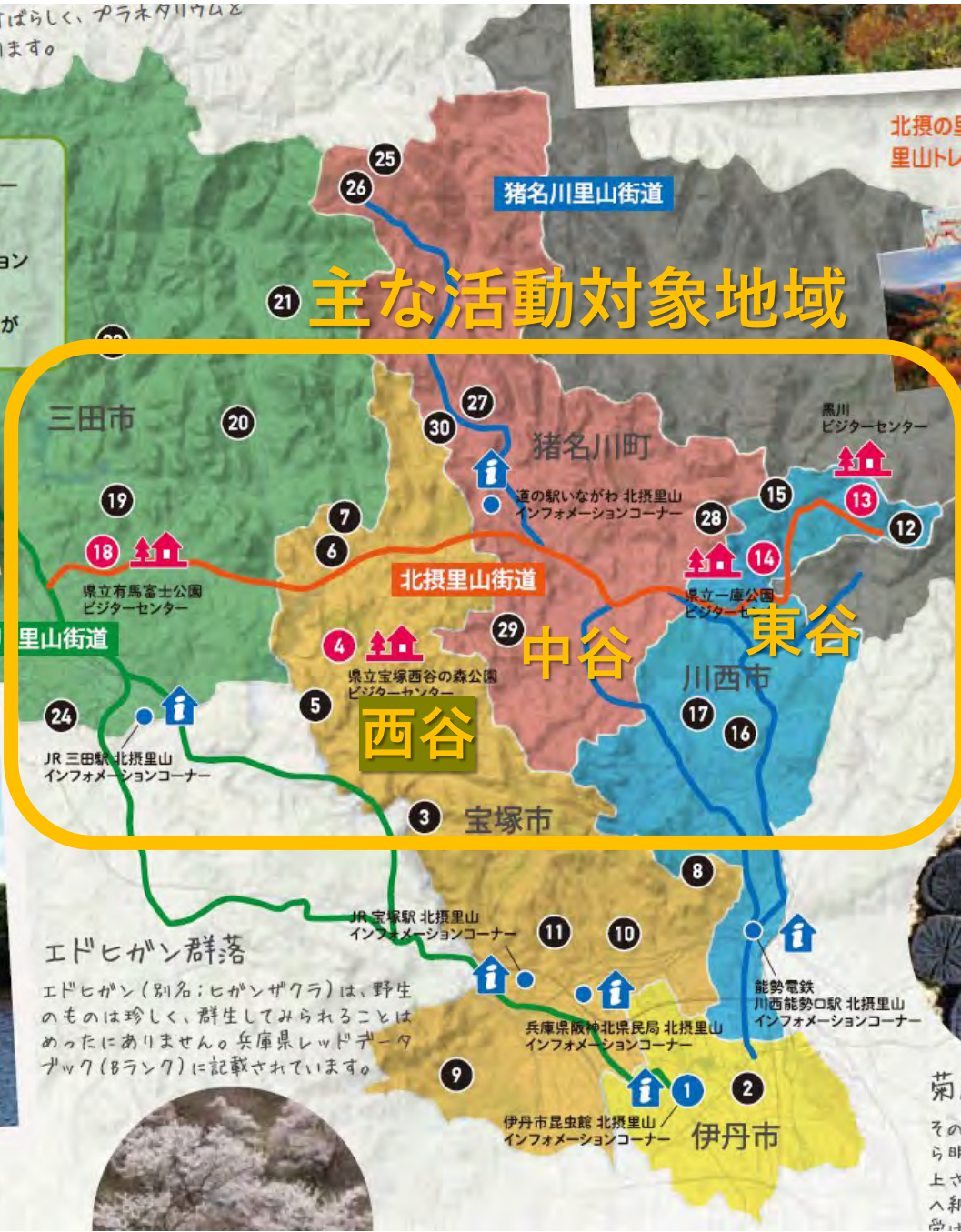
里山街道
北摂里山博物館では、魅力ある里山をつなぐ東西のルートと南北のルートとを「猪名川里山街道」「武庫川里山街道」として位置付けています。



⑮ 県立有馬富士公園

の眺めはすばらしく、プラネタリウムと天文台もあります。

ビジターセンター
インフォメーションコーナー
パンフレットが



北摂の里山を繋ぐコースを網羅した里山トレッキングハズリマップ



菊炭
その質の良さから室町時代から明治初期までは宮中へ献上されていました。茶道へ納める伝統産業として受け継がれています。

北摂里山地域循環共生圏事業

実施体制図

※北摂里山地域循環共生圏構築
検討会議：構成員

木質バイオマスの有効利用事業

兵庫県立大学、宝塚市環境部、川西市市民環境部、三田市まちの再生部、猪名川町地域振興部、宝塚市西谷地区まちづくり協議会、一般財団法人西谷自治振興、NPO法人西谷仕事人、川西市黒川自治会、NPO法人北摂里山文化保存会、国崎クリーンセンター啓発施設、尼崎信用金庫、(株) sonraku、(株) 宝塚すみれ発電、生活協同組合コープこうべ、能勢電鉄(株)、兵庫県農政環境部農林水産局 豊かな森づくり課、林務課、兵庫県農政環境部環境管理局温暖化対策課、IGES関西研究センター

北摂里山地域循環共生圏

主な活動の
対象地域

西谷
地区

中谷
地区

東谷
地区

本事業の
提案分野

主な活動

1) 太陽光発電と農業の両立

2) バイオマスの有効利用

3) 地域交通システムの構築

4) 食の地産地消

5) 森林・里山の保全

地域の核となる団体

宝塚すみれ発電、生活協同組合
コープこうべ

県有環境林(西谷自治振興)、
国崎クリーンセンター啓発施設

能勢電鉄(株)

甲子園大学栄養学部フードデザイ
ン学科、兵庫六甲農業協同組合

NPO北摂里山文化保存会、
各種環境NGO、森林ボランティア

目指したい地域の姿：自然環境(里山)保全をベースにした
食料とエネルギーの自給自足、山間・農村部と都市部間の人と資金の還流

魅力的で持続性の高い脱炭素循環型社会

6) 教育(体験型学習プログラムの作成と運営)

7) 観光(都市住民や観光客の需要の取り込み)

8) 全体調整(ビジネス化支援、活動間の連携促進) IGES

NPO北摂里山文化保存会、北摂里山博物館

地エネと環境の地域デザイン協議会(神戸新
聞社)、独立行政法人水資源機構 一庫ダム
管理所、兵庫県立一庫公園

人、資金

阪神地域都市部

生態系サービス

北摂里山地域循環共生圏

【主な課題】

1. 里山林の荒廃
2. エネルギーの外部依存
3. 地域交通の弱体化
4. 地域のコーディネーター不足

里山の放置林化、林業の担い手不足、木材利用の低下
地域の自然エネルギー活用計画の必要性
住民の高齢化、交通弱者の増加、公共交通の利便性の低下
市町域の枠を超えた計画策定や関係者間の調整の必要性

【課題解決のための地域資源と実践活動】

里山の保全と森林資源の利活用

資源

菊炭利用の伝統、パッチワークの里山景観、北摂里山大学（人材育成制度）、環境NGOや森林ボランティア団体の支援制度、県有環境林

【予定事業】 木質バイオマスの熱利用

【期待される成果】

- ・森林ボランティア等を活用した間伐・択伐、植林、木材の加工と販売、薪・チップの熱需要の開拓
- ・間伐等の支援を必要とする山主と森林ボランティア等のマッチング

自然エネルギーの活用

資源

（株）宝塚すみれ発電と（一社）西谷ソーラシェアリング協会による市民出資の太陽光発電の実績、生活協同組合コープこうべや甲子園大学栄養学部との連携、宝塚エネルギー2050ビジョン、酪農家、ごみ焼却発電（国崎クリーンセンター）

【予定事業】

- ・ソーラシェアリングの拡大
- ・乳牛ふん利用によるバイオガス化発電の検討
- ・ごみ焼却発電電力の公共施設での利用の検討

【期待される成果】

- ・遊休農地の活用、市民農園としての利用
- ・太陽光発電の災害時・非常時の電源としての利用
- ・バイオガス化発電の事業化
- ・ごみ焼却発電電力の公共施設での利用



ビジョン

地域の小さな自立定住圏へ

- ・里山の保全
- ・木質バイオマスの利活用
- ・エネルギーの地産地消
- ・地域交通の整備による住民及び観光客の利便性向上
- ・地域通貨の発行によるサービス間の連携
- ・交流人口や観光客の増加
- ・地域経済の活性化



地エネと環境の 地域デザイン

出所（写真とロゴ）：神戸新聞社

地域交通システムの構築

資源

能勢電鉄（株）、いいな里山ねっと（川西市・猪名川町・豊能町・能勢町による地域振興）、のせでんアートライン（2年ごとの芸術祭）等の沿線でのイベント、妙見山や一庫ダム等の沿線の観光資源、妙見の森バーベキューテラスでの菊炭の利用

【予定事業】 能勢電鉄沿線の二次交通の検討

【期待される成果】

- ・能勢電鉄沿線の主要地点へのグリーンスローモビリティ及び電動アシスト付自転車の導入による住民の利便性及び観光客のアクセス力の向上
- ・観光客の増加による地域経済の活性化

サービス間・市町間の連携

資源

北摂里山博物館構想（川西市、猪名川町、宝塚市、三田市、伊丹市の里山資源の活用）、地エネと環境の地域デザイン事業（神戸新聞社）

【予定事業】

- ・地域通貨発行の可能性の検討
- ・個別事業及び事業間の連携による経済効果の分析
- ・地エネと環境の地域デザイン協議会での発表

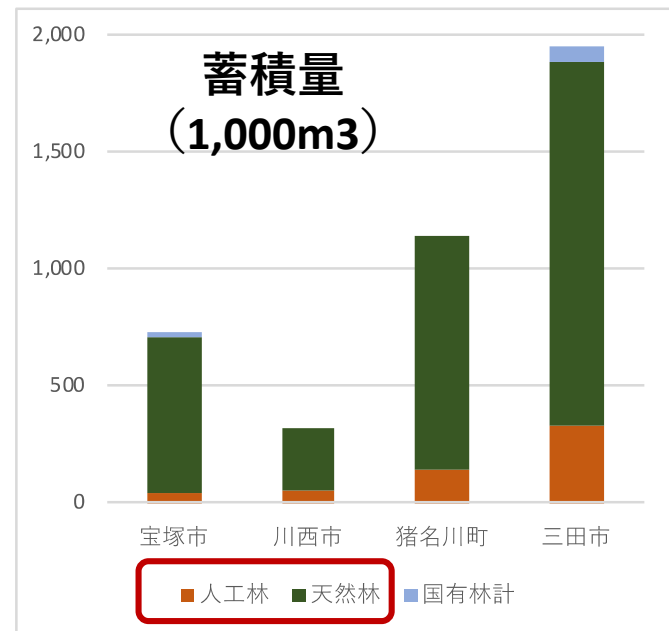
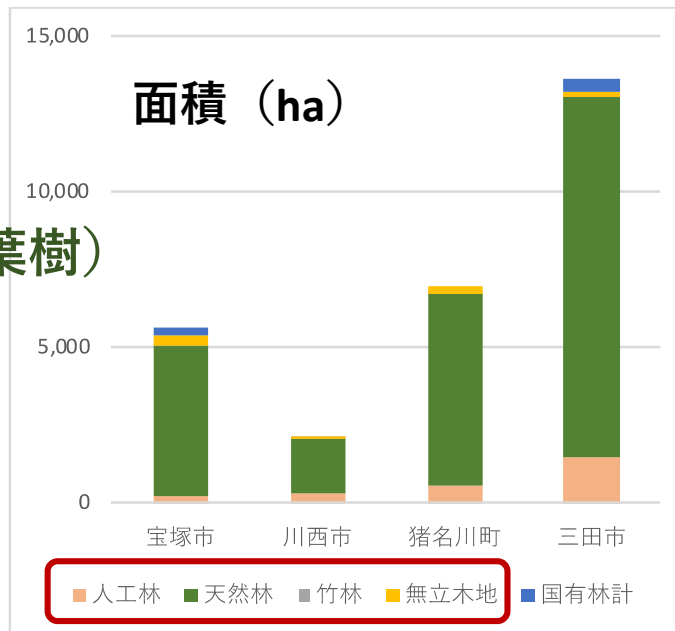
【期待される成果】

- ・木の駅プロジェクトの実施による地域通貨での間伐材等の購入補助
- ・地域通貨を活用した経済波及効果の分析
- ・他の地域団体（地銀、エネルギー会社等）との連携

北摂4市町の森林資源

出所：「平成29年度 兵庫県林業統計書」
兵庫県農政環境部のデータを基にIGESが作成

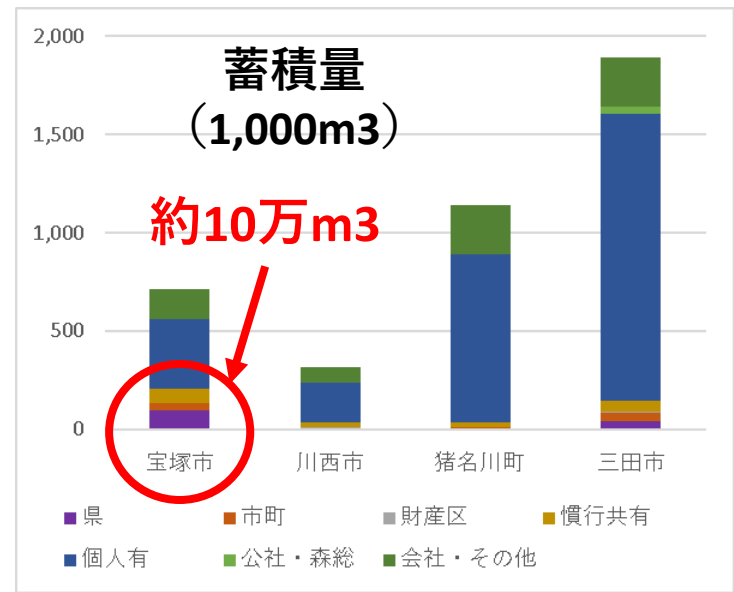
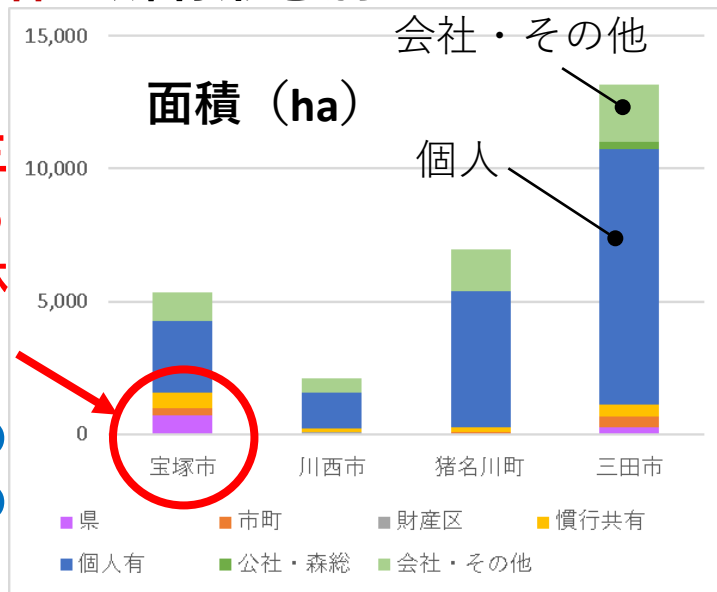
天然林（広葉樹）
が多い



民有林の所有形態別

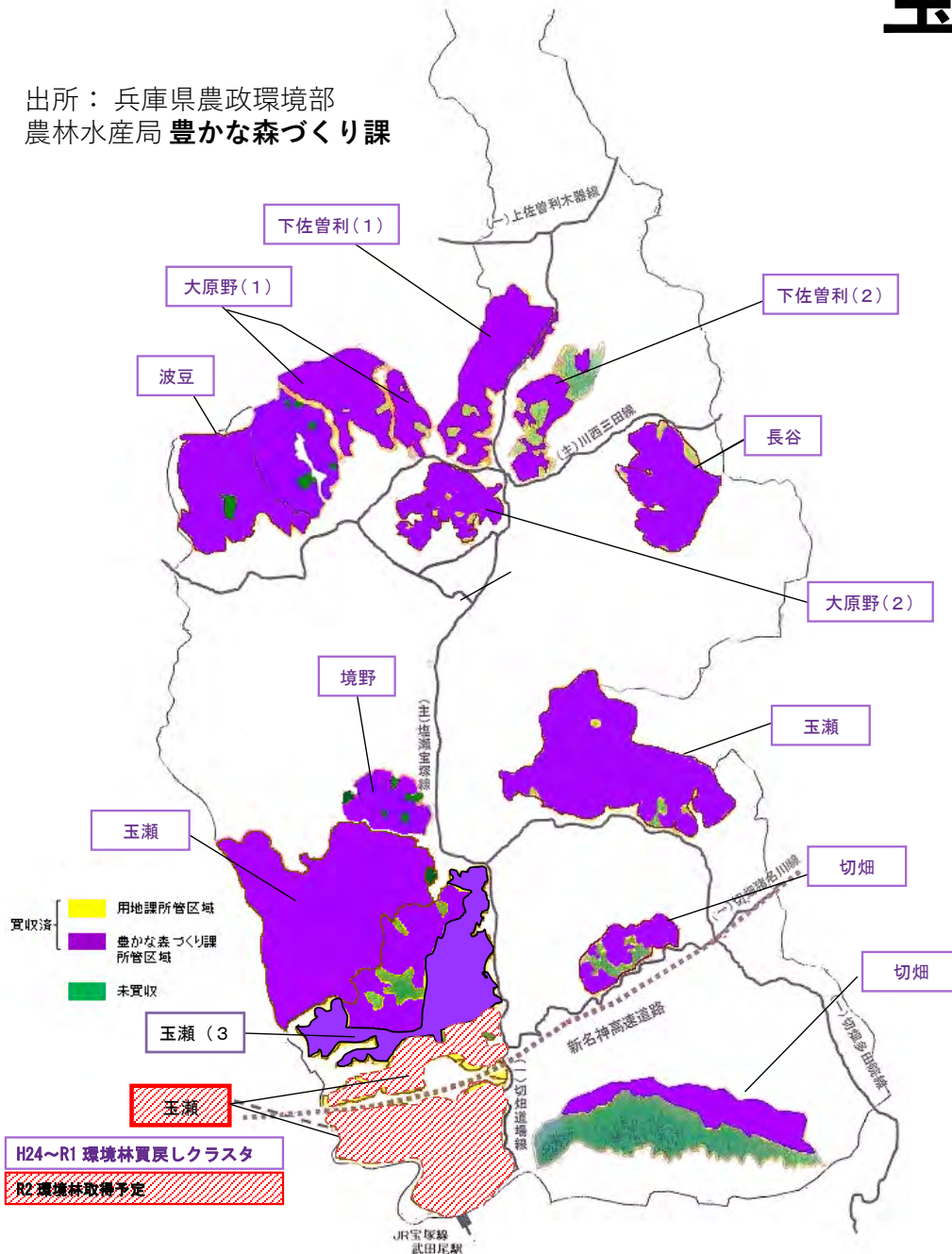
本事業の主
対象とする
県有環境林
866ha

域内全体の
森林面積の
1/30



宝塚市西谷地区の 県有環境林

出所：兵庫県農政環境部
農林水産局 豊かな森づくり課



1993年3月	兵庫県が 宝塚新都市開発基本計画 を策定 整備地区面積：1,561ha 、13クラスター、計画人口：35,000人 (2002年3月末時点での用地取得面積は1,275ha (計画の84%))
1997年2月	兵庫県の行財政改革の取組のなかで、「 進捗調整事業 」に
2001年3月	管轄が県土整備部から県企業庁へ移管
2003年度	県企業庁の経営ビジョンにおいて、「 進捗調整事業 」に
2004-2007年度	先行取得用地の暫定的な利活用のため、「 里山整備事業 」が実施される
2010年度	県有環境林 として県が計画的に適切な管理を行う用地として位置付けられる

現存植生図

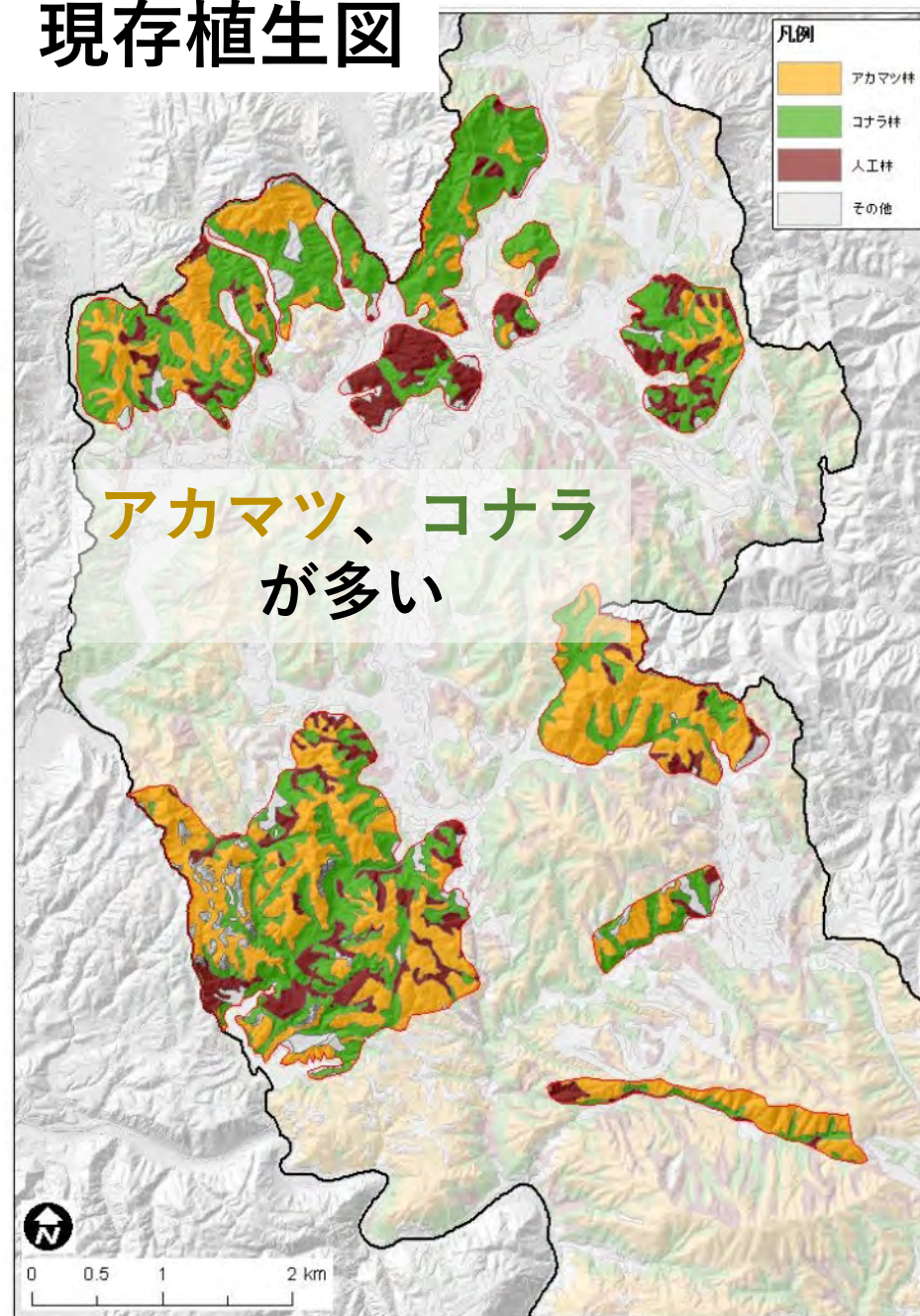


図2 現存植生図（環境省より引用）

樹高分布図

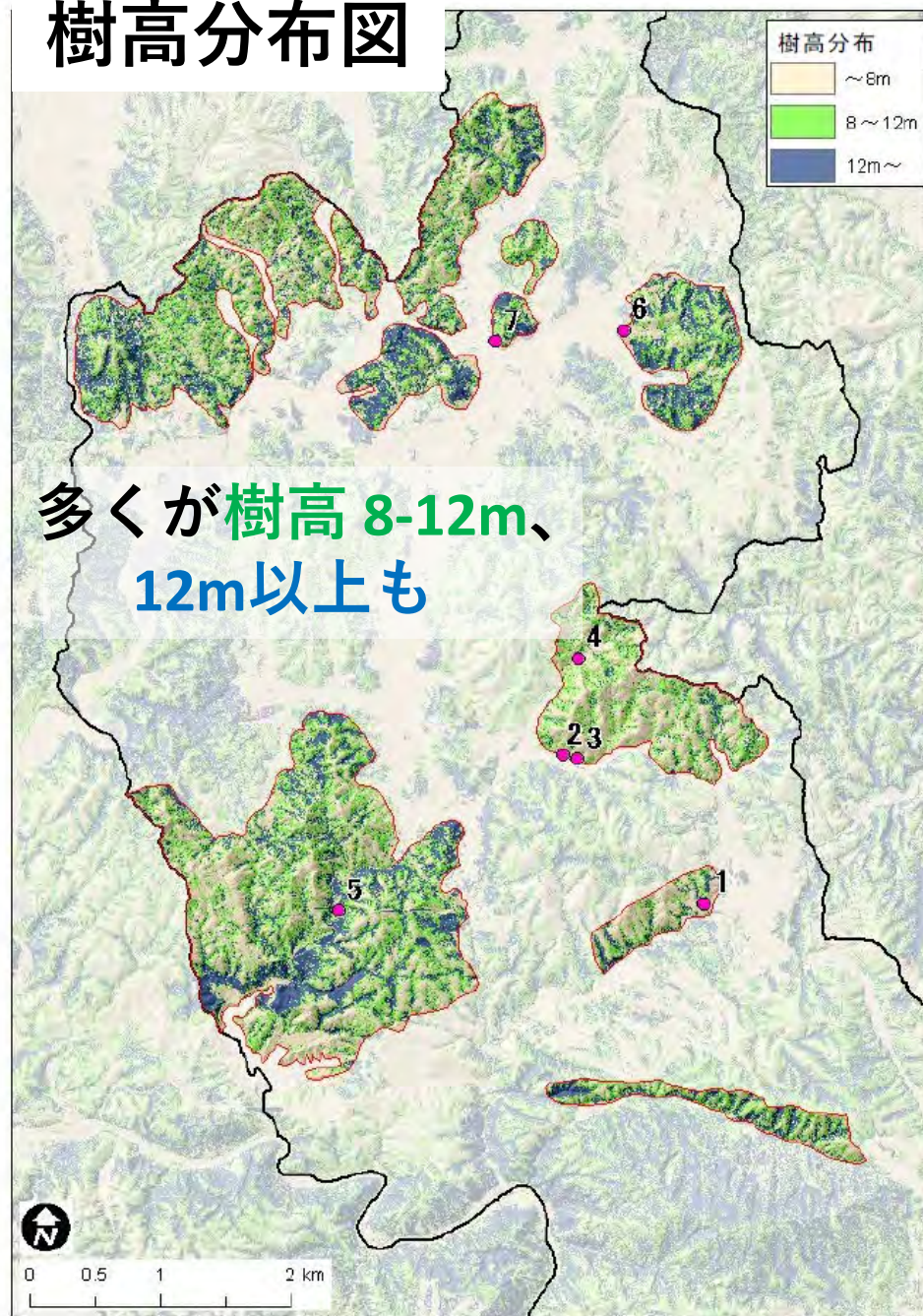


図3 樹高分布・調査地点図

材積の推定

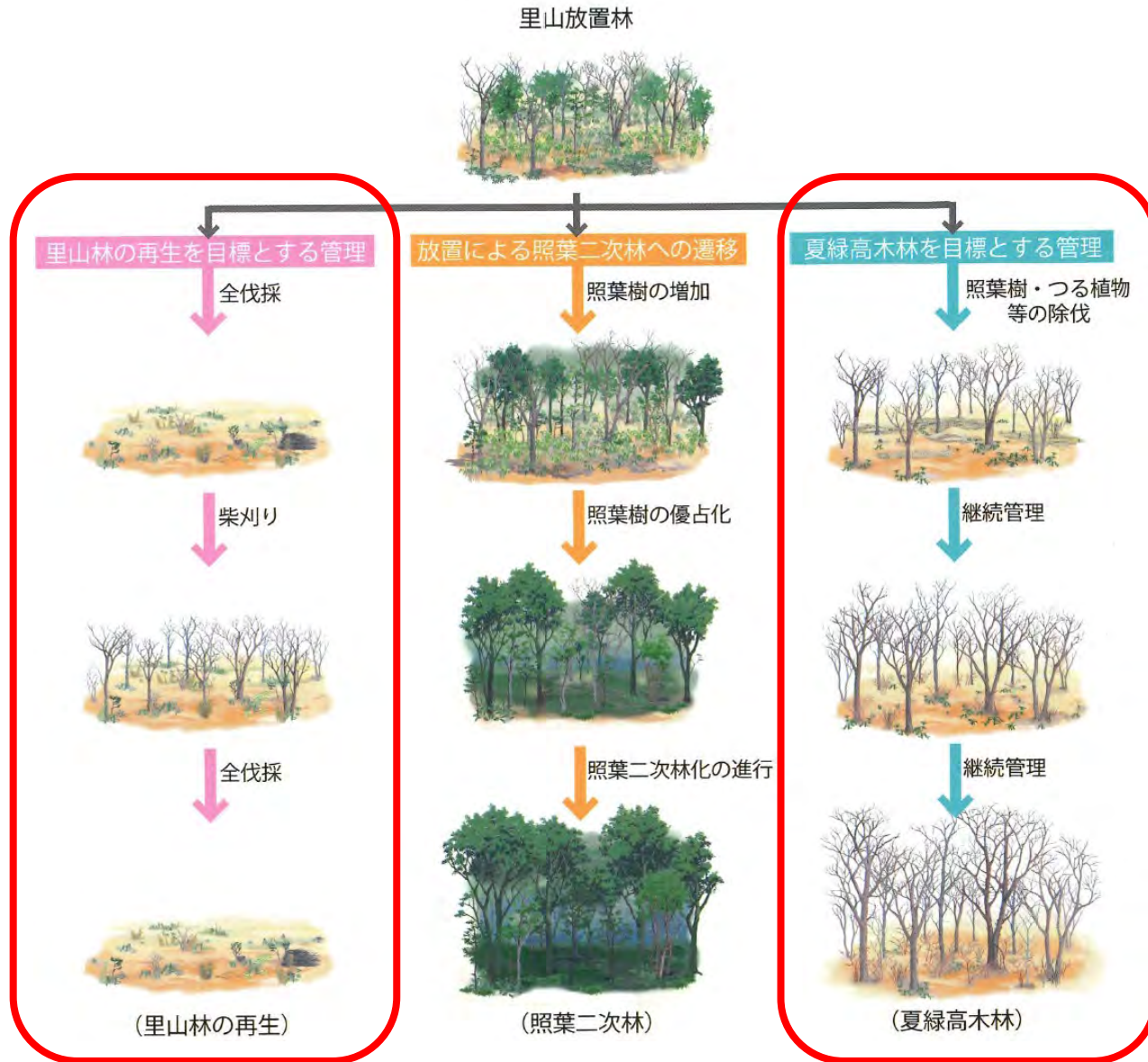
作業道からの距離	区分	材積 (m3)	材積 (t)	1/20年 (t)
0-100m	二次林	55,133	30,323	1,516
	人工林	9,337	3,828	466
全域	二次林	203,146	83,290	4,164
	人工林	67,162	27,537	1,376

- 作業道から100mの範囲に約**30,000トン**の材積（広葉樹）
- 20年間の輪伐（萌芽更新）で**年1,500トン**の伐採が可能

➡ 森林経営計画の作成

図3 作業道路からのバッファ

目指す里山の姿



現状



輪伐によるパッチ
ワーク状の景観

出所：「日本一の里山林」
兵庫県

出所：「里山を学ぶ」
(公社) 兵庫県緑化推進協会



西谷地域の県有環境林

NPO西谷仕事人の里山整備の活動を手伝う（株）**JALグランドサービス**のスタッフ（11/27）

北摂地域の木質バイオマスの利用状況【現状】

北摂地域の森林・里山保全 【現状】

宝塚市西谷地区
県有環境林（866ha）

市有林、慣行共有林、私有林

三田市私有林・公有林

猪名川町私有林
（猪名川町森林組合）

川西市黒川地区
私有林

県有林の管理は、兵庫県農政環境部豊かな森づくり課が、兵庫県土地開発公社を通じ、（一財）西谷自治振興に委託（委託料は年500万円程度、月2回の巡回監視、苦情等処理、保全業務等）

丸太

環境NGO・森林ボランティア団体による里山保全活動

NPO西谷仕事人
（3名が月3日程度作業）

薪

月200束（松材）
月50束（クスギ材、10～3月）
@12kg 2.4～3トン/月
= 年32トン程度
売上：@325円/束（27円/kg）
= 年90万円程度
（県が15円/kgを補助：年45万円程度）
（2015-2017年度）
薪割り機、集材用ウィンチを保有

丹波立坑
陶磁器協同組合

猪名川町森林
組合が運営

猪名川町ペレット
製造施設

年20～30トン製造
（町が7円/kg補助）

ペレット

熱需要家
（猪名川町役場、ペレットストーブ所有個人）

丸太
クスギ材

今西菊炭本家
NGO菊炭友の会

炭化

炭

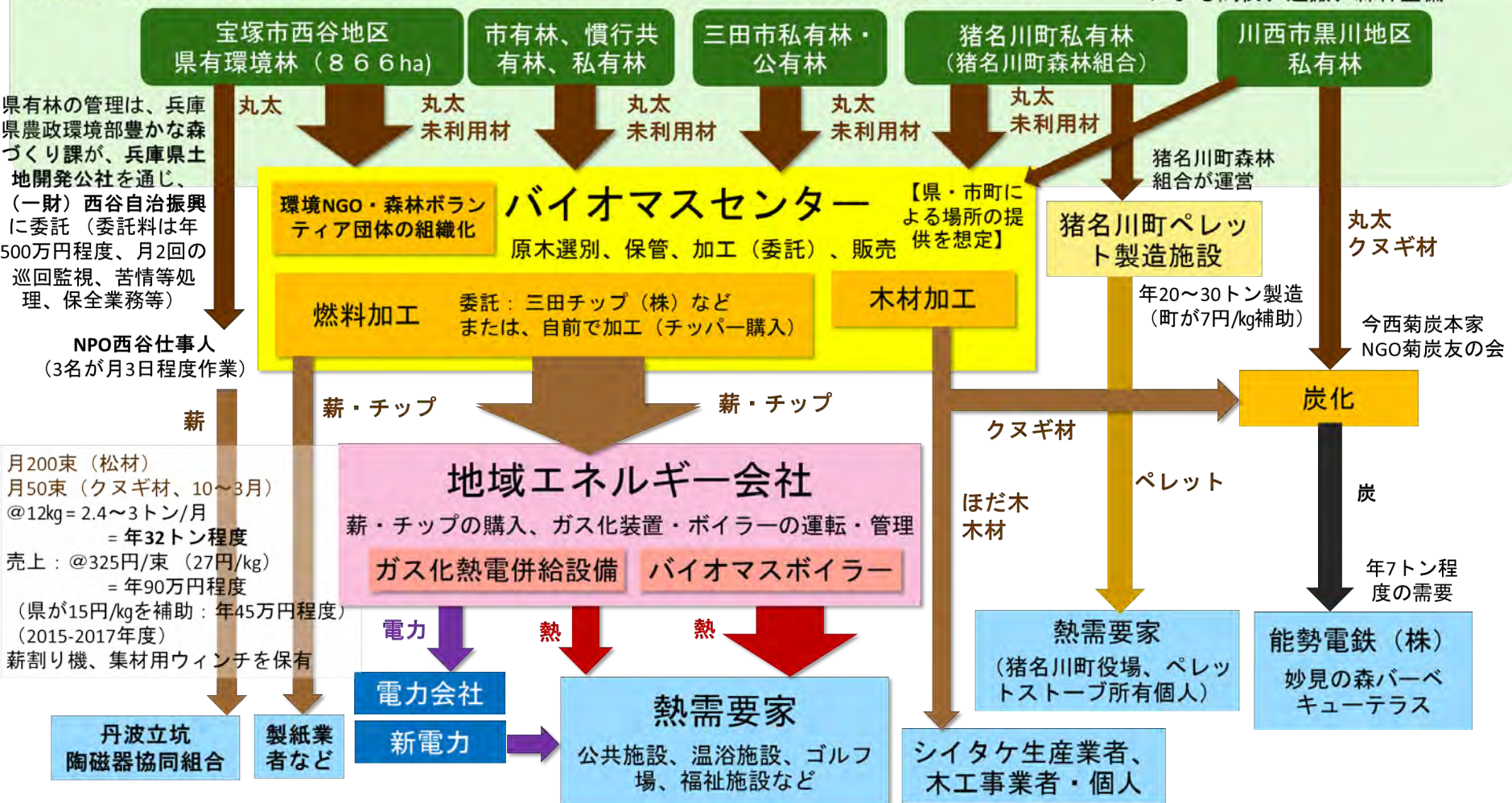
年7トン程
度の需要

能勢電鉄（株）
妙見の森バーベキューテラス

北摂地域の木質バイオマス有効利用の事業モデル【計画】

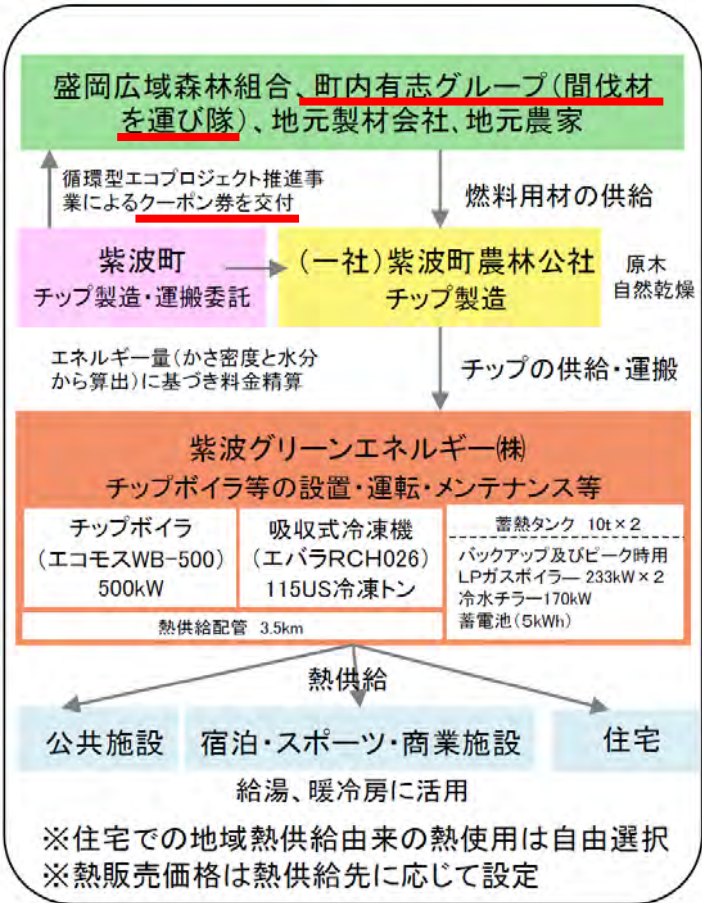
地域主体の森林管理計画の策定と実施／木質バイオマスの供給【計画】

環境NGO・森林ボランティア団体の組織化
による間伐、運搬、森林整備

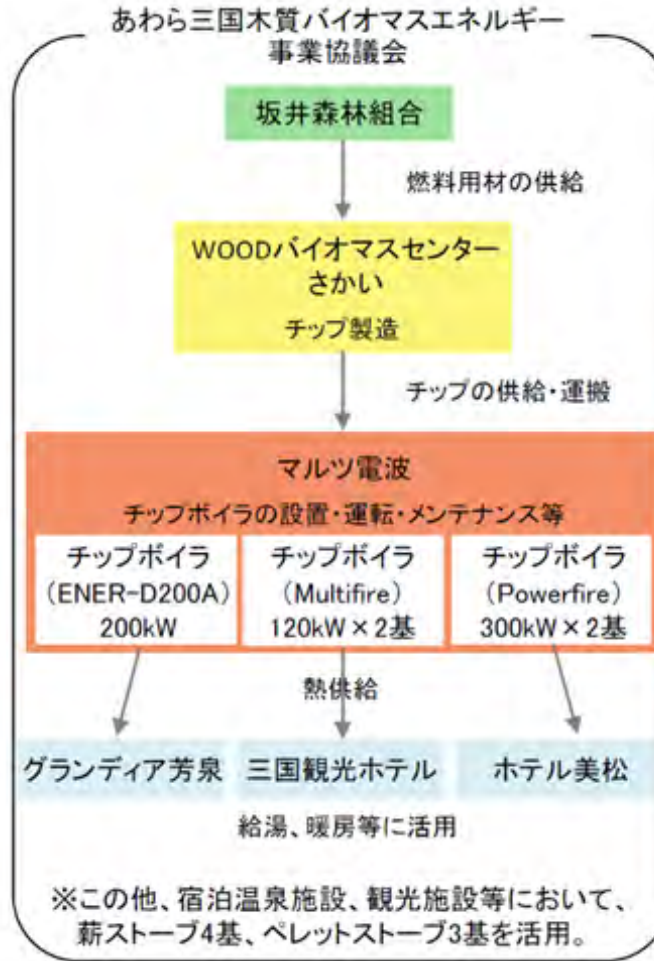


参考：木質バイオマス熱利用の先行事例

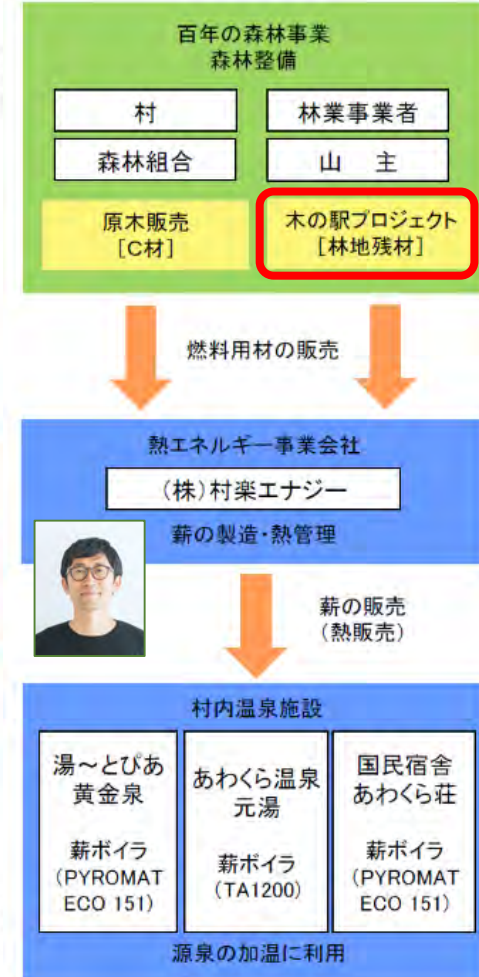
岩手県紫波町



福井県あわら市・坂井市



岡山県西栗倉村

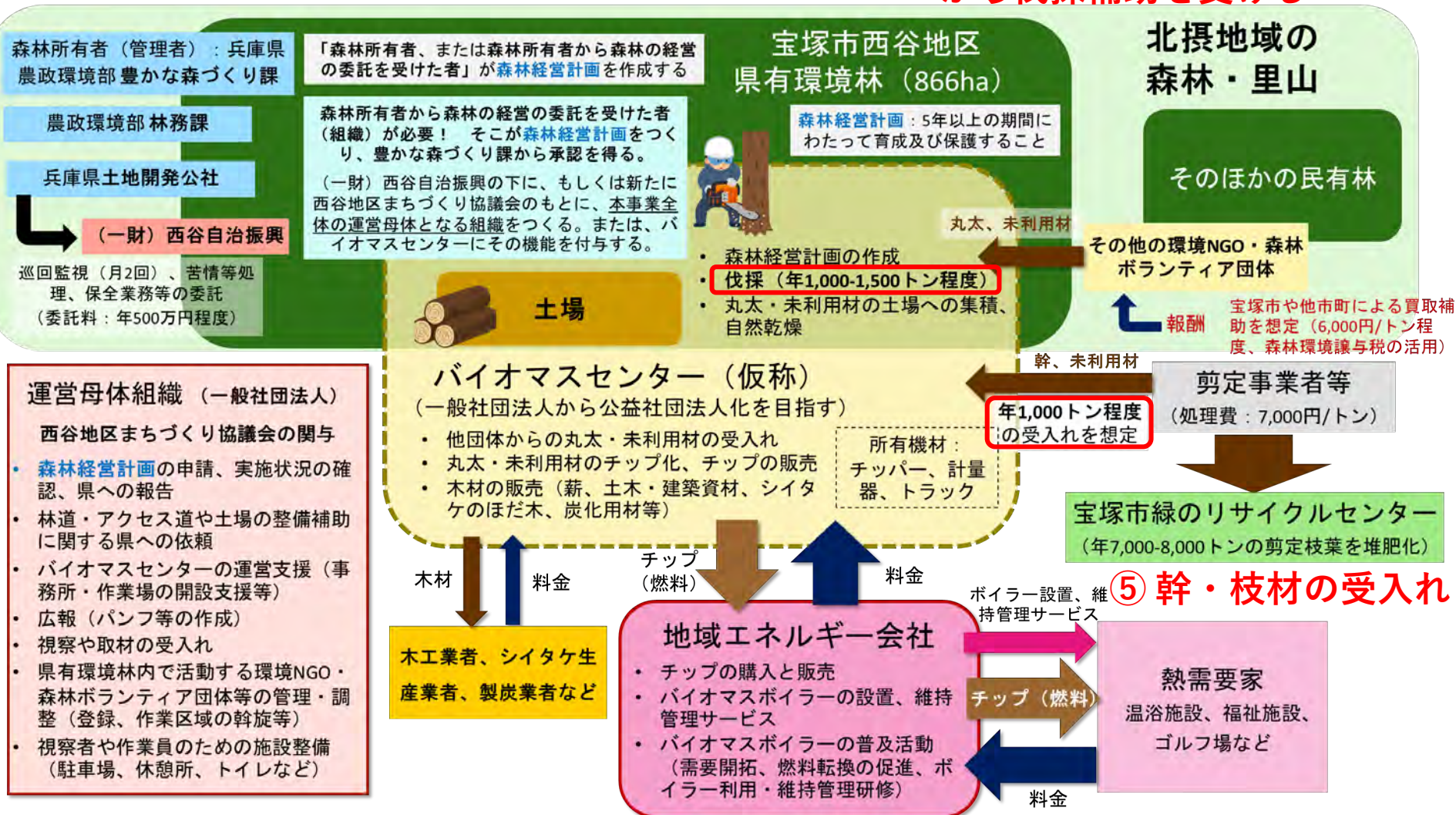


森林組合 → チップ製造会社 → 熱供給会社

北摂地域の木質バイオマス有効利用の事業モデル【調査結果】

② 森林経営計画を作成し、県の承認を得る

③ 伐採体制の組織化、市町から伐採補助を受ける



① 運営母体組織の立ち上げ

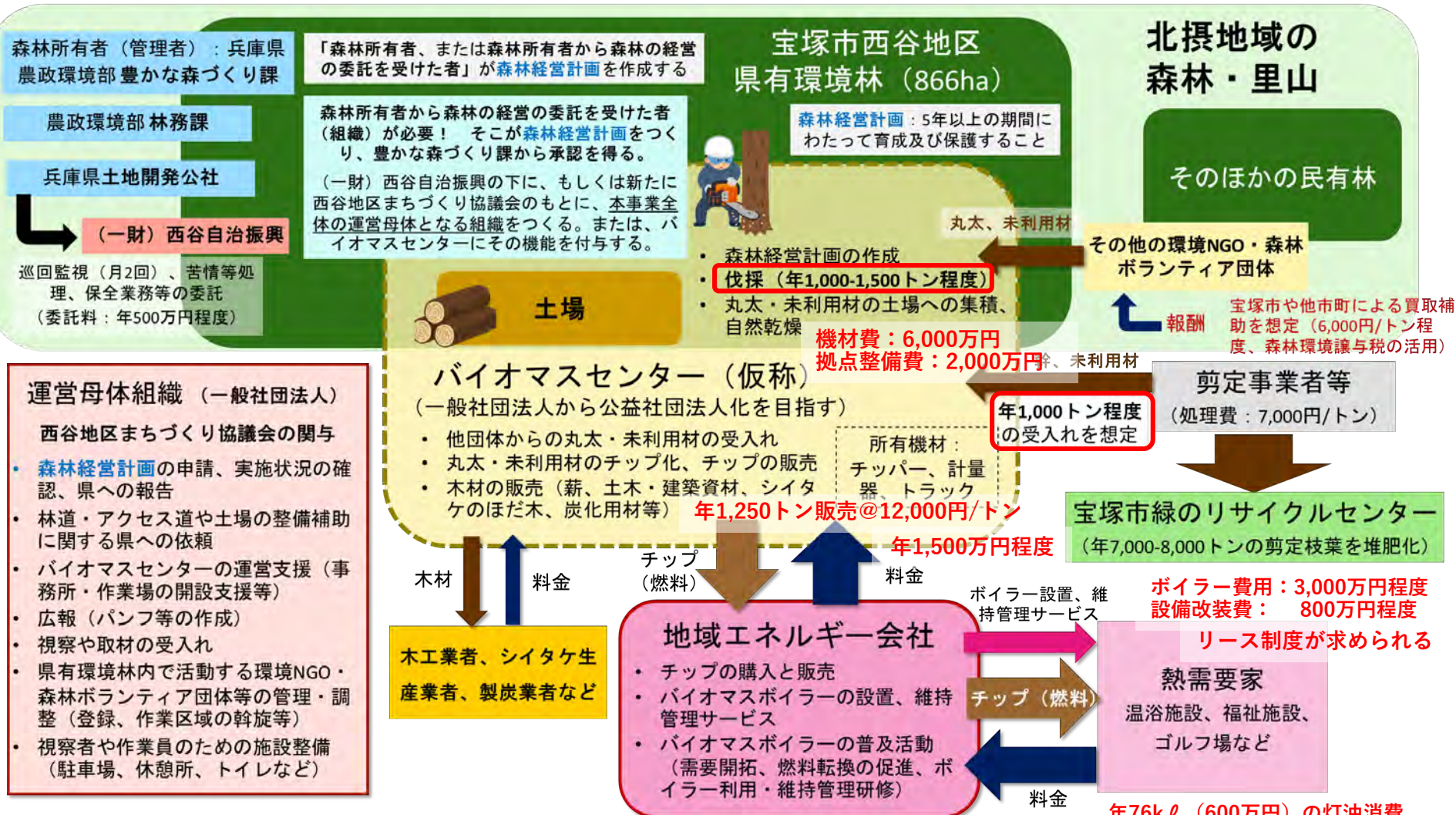
④ バイオマスセンターの組織化、機材購入、事務所立ち上げ

⑥ 熱需要家の開拓、初期投資軽減のためのリース制度の設計

県有環境林の木質バイオマス資源の活用：事業生産性と収支計算

年1,000トンの伐採 (= 10トン/日 × 年100日) ・ ・ ・ @6,000円/トン = 年600万円の補助

10トンの丸太：（径30cm × 10m（0.7m³） × 0.8t/m³ = 0.56t） × 18本



年2,000t の木材（生木）の乾燥重量：2,000t × 0.5/0.8 = 1,250t

チップの販売収入：1,250t @ 12,000円/t = 年1,500万円

年76kℓ（600万円）の灯油消費
チップボイラー 500kW に置換
チップ年200トン消費（300万円）
➔ 燃料費の削減：年300万円程度

宝塚市 緑のリサイクルセンター

モバーク社製タブグラインダ



出所：宝塚市



年7,000-8,000トン処理

受け入れ基準

長さ：2m以下

太さ：直径20cm以下

ごみ処理手数料（事業系）

植木等大きいごみ：150円/10kg

葉刈り等小さいごみ：70円/10g



粉碎した「生チップ」、発酵処理した「熟成チップ」を、土壌改良材として市民や農家に無料で提供





事業系一般廃棄物



広葉樹が多い



このような端材が入手可能

三田チップ（株）のチップ製造状況

1,000トン/月



バークを剥いた後、
チップパーに投入



チップパーの刃
(2週間ごと交換)



切削チップ



出荷（製紙用、燃料用）

地域内エコシステム構築事業



小規模な
木質バイオマス利用

BUILD A REGIONAL
ECOSYSTEM

一般社団法人日本森林技術協会 | 株式会社森のエネルギー研究所

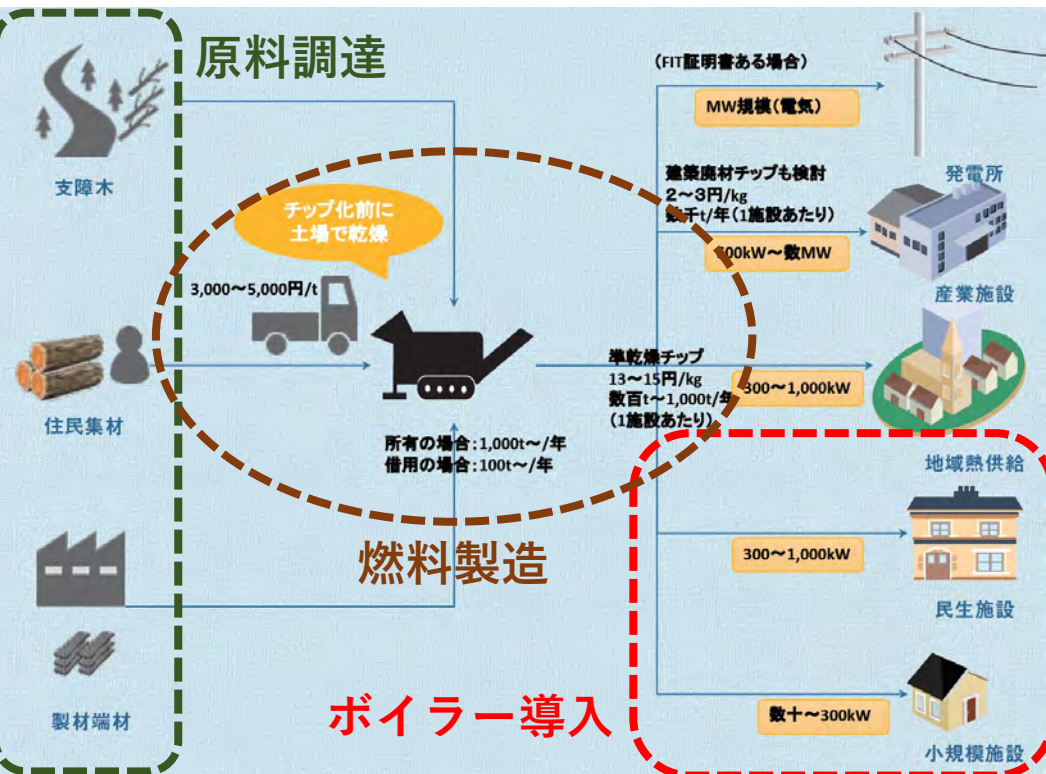
原料調達コスト
6,000円/トン

森林環境譲与税での
補助に期待

チップ製造コスト
4,000-5,000円/トン

出所：一般社団法人日本森林技術協会
株式会社森のエネルギー研究所

原料調達



原料調達費



平均価格は 6,000 円 / t (水分 50%)

乾燥させると 8,400 円 / t (水分 30%)

人件費

1~1.5 t / 人日の薪を作る
1,000 円 ~ 1,500 円 / h の時給

5,000 ~ 12,000 円 / t

機器類の設置

チェーンソー (20 万円)
薪割り機 (100 万円)
フォークリフト (150 万円)
ラック & パレット
8 年間の耐用年数

2,000 円 / t

土場や建屋の建設費を除く

燃料費

1,000 円 / t

消耗品費

小型チップパーの場合

1.5t/h (水分 30%) の製造効率

3~6t / 人日

1,500 ~ 4,000 円 / t

機器類の設置

小型チップパー (400 万円)
8 年の耐用年数、年間 50 日稼働

1,700 円 / t ~ 3,300 円 / t

土場や建屋の建設費を除く

燃料費

チップパー刃メンテ費

600 ~ 1,000 円 / t

チップ販売価格
12,000円/トン

1tの乾燥燃料



16,400 ~ 23,400 円 / t
運賃除く



12,200 ~ 16,700 円 / t
運賃除く

参考：丹波市 木の駅プロジェクト

(11.25に意見交換会)

丹波市木の駅プロジェクト 出荷マニュアル

①出荷規格

35cm
105cm
175cm

35cmの薪にするため、全て35cmの倍数になります

長さは誤差のないようにしてください

●枕木を敷いている場所に置いてください
●末口の直径を測り、出荷伝票へ記入してください(35cm→40cm、105cm→1m、175cm→2mの各欄に記入してください)
●出荷伝票の1枚目を提出し、2枚目は控えとしてお持ちください
出荷伝票・メジャー・チョーク・ボールペンは倉庫横のポストに入っていますのでご利用ください

②ストックヤードへの出荷

●木の駅に森林登録し、出荷年度の伐採届が提出されている山の材に限りです
●樹種は問いません
●腐っているものやキノコが生えているものは出荷できません
●枝葉やツノは必ず落としてください
ツノは落とす

③お支払い

●6,600円/tで換算、月締めで集計します
●6,000円は丹波共通商品券(ちーたん券)、600円(森林所有者分)は現金で支払います
●支払いは0.5t毎、出荷端数分は次回繰り越しとなります
●毎月10日の月例会にてお支払いします

南油良ストックヤード
野村ストックヤード

赤ライン通行禁止
黄ラインを通行してください

丹波市木の駅実行委員会
丹波市春日町野村137-2
090-1962-9357(阪口)
tambashi.kinoeki@gmail.com

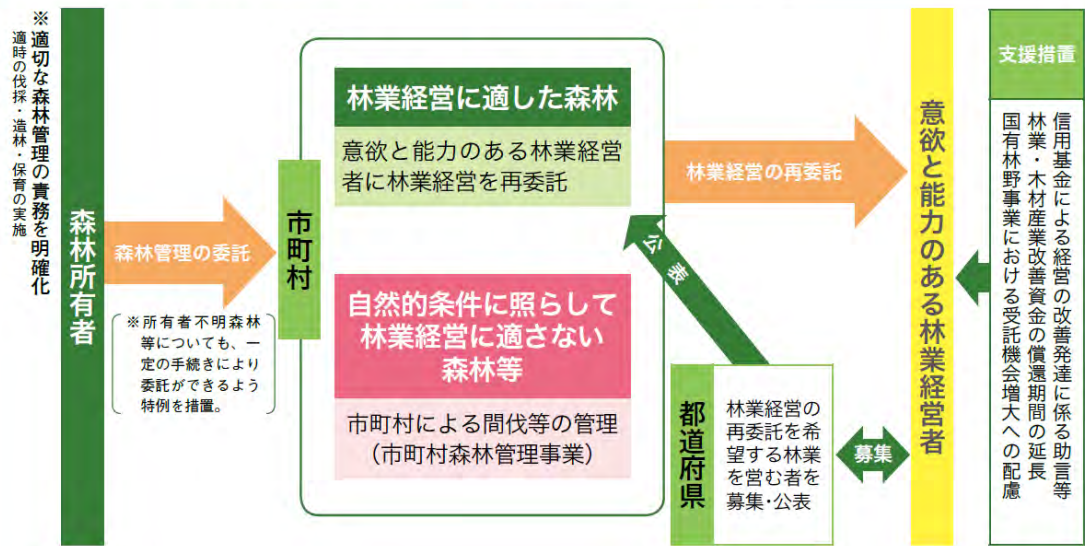
- 丹波林産振興センター（森林組合とNPOで運営）が材の買取。
- トン6,000円は丹波共通商品券（ちーたん券）で、600円は森林所有者に現金で支払い（木の駅実行委員会の収益から）。
- 森林環境譲与税でトン3,000円を補助。
- 5年で年100トンまで事業拡大。
- 木の駅実行委員会の中心は、地域おこし協力隊。
- ストックヤード確保が課題（現在、私有林の3箇所）。集材システムがなく、伐採者が1時間近くかけてストックヤードに運んでいる。
- 月1回の森林整備活動。市外からの参加者が増えている。



新たな森林管理システム（案）の概要

林業経営の効率化及び森林の管理の適正化の一体的な促進を図るため、以下の新たな森林管理の仕組みを措置。

- ① 森林所有者に適切な森林管理を促すため、森林管理の責務を明確化するとともに
- ② 森林所有者自らが森林管理を実行できない場合に、市町村が森林管理の委託を受け意欲と能力のある林業経営者に再委託する。
- ③ 再委託できない森林及び再委託に至るまでの間の森林においては、市町村が管理を行う。



各市町の森林環境譲与税 の譲与額（令和2年度）

出所：「森林環境税（仮称）と森林環境譲与税（仮称）の創設」
林野庁

森林環境譲与税の用途

- ① 間伐や路網といった森林整備
- ② 人材育成・担い手の確保
- ③ 木材利用の促進や普及啓発

市町	譲与額	主な用途
宝塚市	18,898千円	宝塚自然の家ログハウス新築工事設計委託費
三田市	12,600千円	私有林整備、林道の整備
川西市	13,066千円	活動団体への補助等、間伐などの森林整備
猪名川町	4,923千円	里山林整備、基金積み立て

令和3年1月24日(日)

兵庫県宝塚市
宝塚自然の家にて

木質バイオマス総合研修会

西谷地区のみなさまへ

再生可能エネルギーを活用して、経済の地域循環を取り戻し、地域の再生につなげる「地域循環共生圏」の事業が全国各地で行われています。私達はエネルギーに多くのコストを毎年消費しています。その多くは、地域経済への貢献は少なく国外に流出しています。兵庫県でも木質バイオマス事業を振興させ、地域の事業として取り組み、今こそ地域再生を図りましょう。本研修は、その理論と実際、森林の活用方法をご紹介します。

研修の内容

9:30 木質バイオマス熱利用の可能性 一般社団法人徳島地域エネルギー 豊岡和実

10:00 里山を宝に 技術士 早田健治(早田林業)

11:00 燃料のチップの作り方(実習) 小型チップパーにて燃料作成実習

12:00 質疑応答(13:00終了)

※関心のある方は、午後から木材の伐採搬出作業をご覧になれます。

兵庫県
宝塚市
公益財団法人 地球環境戦略研究機関
一般社団法人 徳島地域エネルギー
西谷地区まちづくり協議会・西谷自治会連合会

トラック可搬式 チップパー (ドイツ製)

最大径30cmの
丸太を連続的
にチップ化



チップ化のデモンストレーション

切削チップ



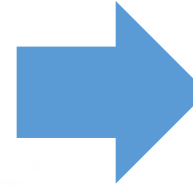
出所：宝塚市、
(一社) 徳島地域エネルギー

西谷は、日本のエネルギーシステムを変える可能性を持っています

出所：技術士事務所
早田林業



- 豊富な広葉樹資源で、萌芽更新で再生が可能
- 地形が緩やかで、道路が近い
- 大都市が50 km圏内。需要先が近い
- 大都市近郊で、通勤林業が可能
- 生活ができる収入があれば 人材確保可能



収入が確保できる合理的な作業システム
＝「西谷方式」の導入



伐採



広葉樹

現場乾燥
(葉枯らし)

針葉樹



搬出

グラップル付き
フォワーダ

出入り口

木材受け入れイメージ図

全体

425m² (25m x 17m)

事務所、トイレなど

トラックスケール

3m

7m

丸太 36m³
(36m² x 2m x 1/2)

4m

9m

丸太 36m³

丸太 36m³
(36m² x 2m
x 1/2)

丸太 36m³

チップ保管 25m²

原木土場
36m³ x 4
= 144m³

小型乾燥チップボイラー

徳島県吉野川市さくら診療所への導入

- ・2012年、オーストリア ETA 社製の乾燥チップボイラー50kW 型 2 台の熱供給システムを設置しました。
- ・既存灯油ボイラーを置き換え、有床診療所と有料老人ホームの給湯と暖房に使用されています。年間 CO₂ 削減量は 90 トン。
- ・ボイラーシステムの輸入と設置は、徳島地域エネルギーと地域の工務店等が実施しました。

参考) チップボイラー 300kWの燃料消費量：400t/年（12h/日、年300日）

小型乾燥チップボイラーの特長

- ・乾燥チップボイラーは高効率。（熱効率 90%以上）
- ・ボイラーの出力が小さくても熱効率は下がらない。
- ・O₂ センサーを装備し、煙や NO_x を出さず、排気ガスがクリーン。
- ・蓄熱槽でピーク時対応するので、冷蔵庫程度の大きさである。
- ・導入工事、保守が簡単、地域の技術者ができる。
- ・既設の熱源に置き換えできる。給湯、床暖房などの配管をそのまま使用
- ・自動運転、自動着火が基本、PC やスマートフォンで遠隔監視が可能。
- ・約 50kW まで又は無加圧の温水ボイラー（簡易ボイラ）は取扱資格者が不要。
- ・地域と石油燃料の価格にもよるが、燃料費は石油燃料よりも安価。
- ・経済性が高いので、補助金なしでも導入できる。
- ・CO₂ 排出削減を低コストで実現できる。



ボイラー本体



チップ搬入中

さくら診療所の乾燥チップボイラー（50kW×2）

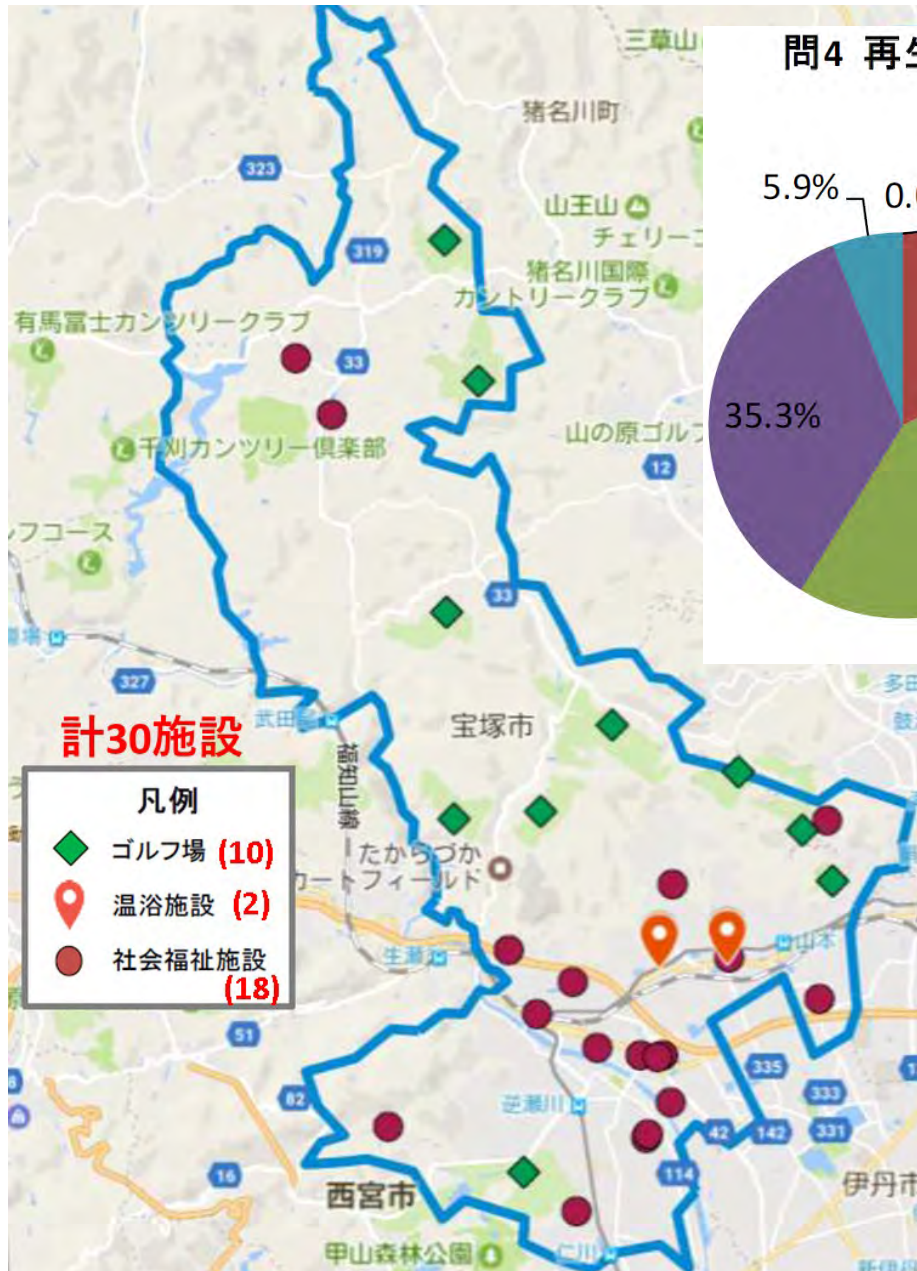


山梨県北杜市
レイクウッド GC
(50kW×5)
2017 年

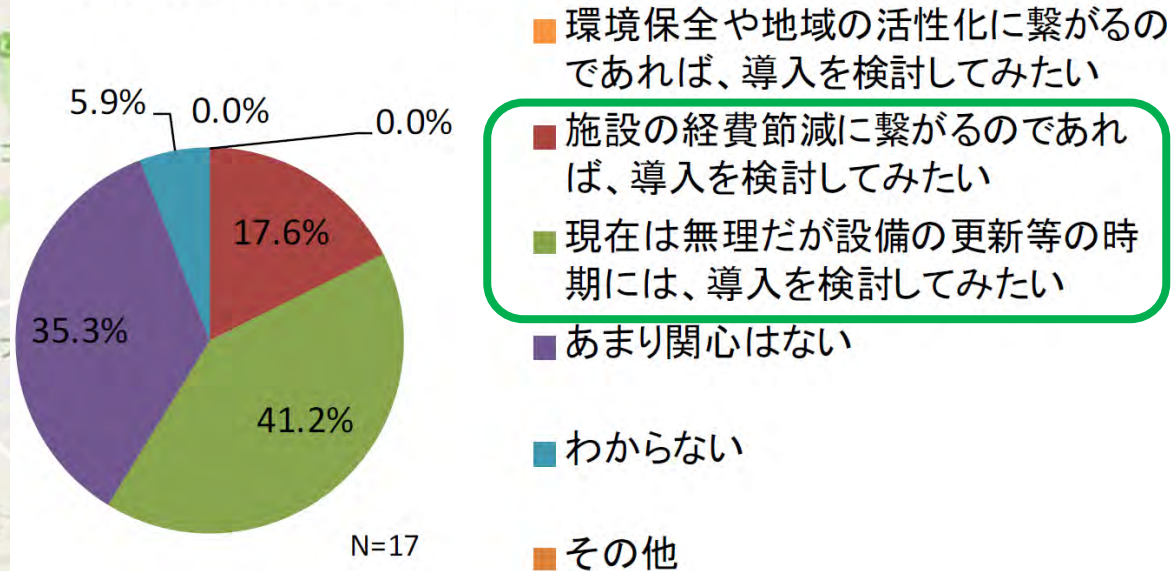


木質チップ

宝塚市における木質バイオマス燃料の潜在的需要量



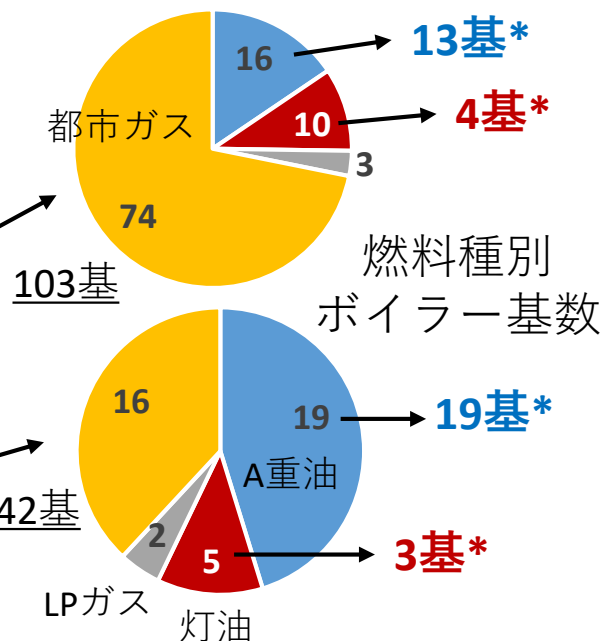
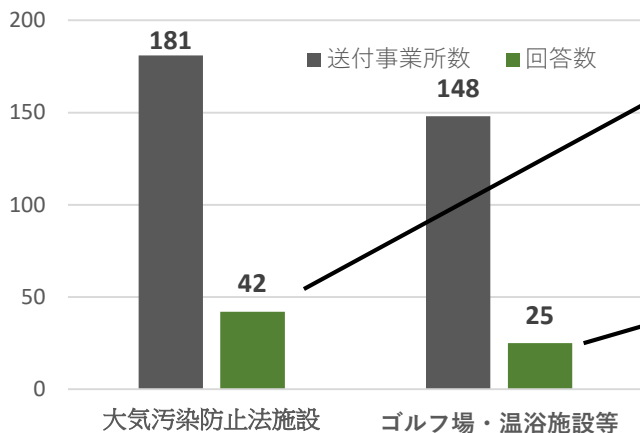
問4 再生可能エネルギー利用設備導入の意向



半分以上の事業者が木質バイオマス燃料の利用に関心がある！

➔ アンケート調査（5市町内）
大気汚染防止法対象：181社
ゴルフ場、温浴施設等：148社

熱需要調査：アンケート送付事業所数と回答数



回答のあった事業所のうち、燃料転換による費用削減効果の大きい**A重油（計32基）**及び**灯油（計7基）**ボイラーを**木質チップボイラーに置換したと仮定**すると・・・

* 燃料使用量データの揃っているボイラーを選定

燃料	大気汚染防止法対象	ゴルフ場・温浴施設等	合計	熱量	木質チップ (2,800kcal/kg)
A重油使用	290kL 13基（5社）	899kL 19基（8社）	1,189kL 32基（13社）	43.5x10 ⁹ kcal	15,500t
灯油使用	240kL 4基（3社）	210kL 3基（1社）	451kL 7基（4社）	15.4x10 ⁹ kcal	5,500t
合計	8社 製造業：6社 県営施設：2社	9社 ゴルフ場：7社 温浴施設：1社 福祉施設：1社	17社 39基	58.9x10 ⁹ kcal = 246TJ	21,000t

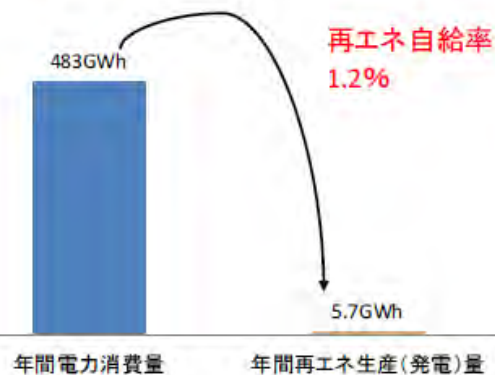
17社39基の既存ボイラーを木質チップボイラーに置換・・・21,000tのチップが必要 29

宝塚エネルギー2050ビジョン

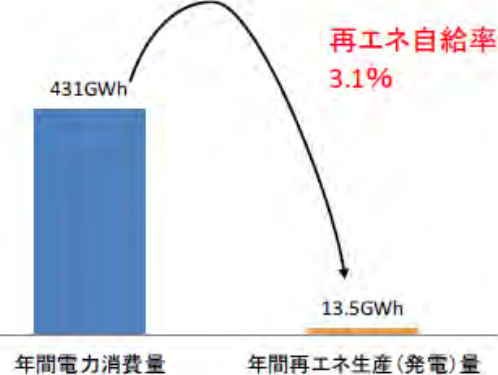
「宝塚市再生可能エネルギーの利用の推進に関する基本条例」
2014年10月施行

- ① 2050年までに家庭用の電力再エネ自給率50%、熱利用再エネ自給率50%
- ② 2050年までに家庭・業務・産業用の電力再エネ活用率100%、熱再エネ活用率100%
- ③ 2050年までに、多くの市民が交通分野の再生可能エネルギー利用に多様なアクセスができる
(例: 太陽光発電で充電した電気自動車タクシーなど)

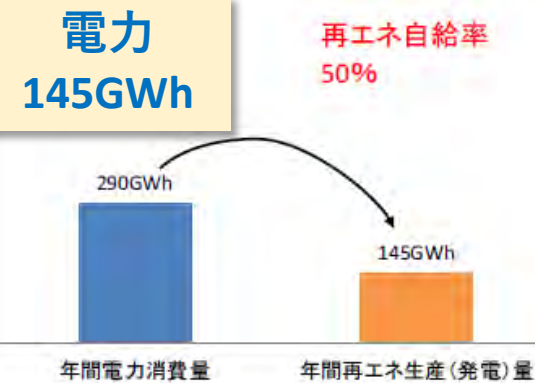
2011年



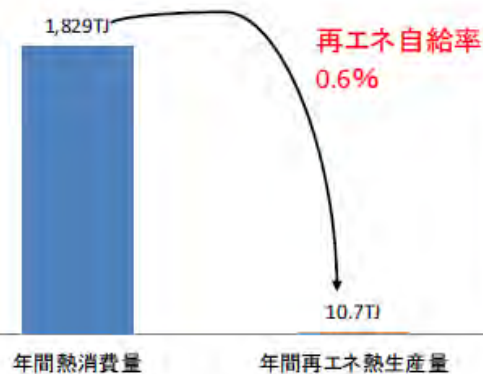
2016年



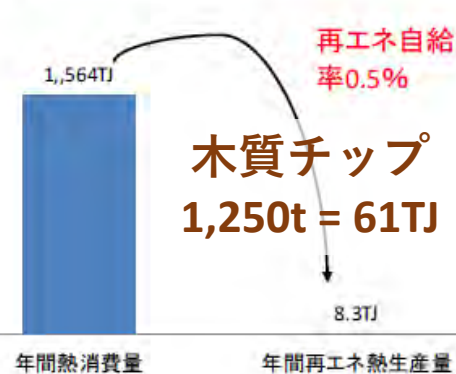
2050年



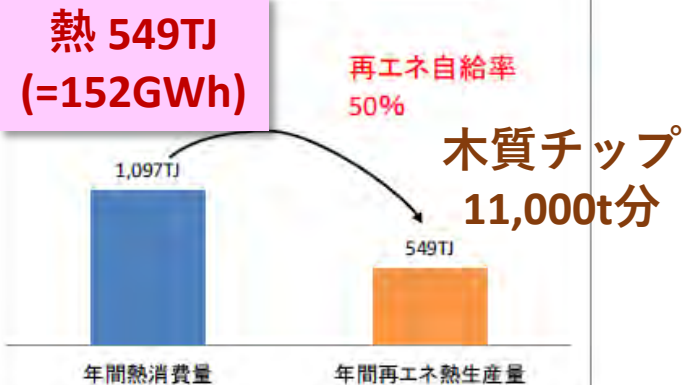
2011年



2016年



2050年



1,564TJの4%、549TJの11%

兵庫県阪神北県民局

北摂里山魅力づくり応援事業（H.25～） 交付団体一覧

1団体上限30万円

年総額 300万～400万円

市町名	団体名	採択年度						
		H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1
宝塚市	コミュニティひばり環境部会							
	櫻守の会							
	宝塚エコネット							
	一般財団法人 西谷自治振興							
	ごろく山里桜会							
	中筋山手の森を楽しむ会							
	PJプロジェクト西谷仕事人							
猪名川町	中山五月台住宅緑化推進委員会							
	猪名川町観光ボランティアガイドの会							
	森林ボランティア猪名川町里山倶楽部							
	里山薪ストーブの会							
川西市	阿古谷みらい協議会							
	NPO法人多太神社の森を守る会							
	溪のサクラを守る会							
	大和フォレストクラブ							
	ひとくら森のクラブ							
	虫生川周辺の自然を守る会							
	能勢妙見山ブナ守の会							
	黒川まちづくり推進協議会							
	川西里山クラブ							

	ゆめほたるクラブ							
	森林ボランティア菊炭友の会							
	北摂里山 満願寺森の会							
	うぐいすの森2・29の会							
	東多田里山の会							
	満願樹合同会社							
三田市	NPO法人SUN座							
	森を守り育てる市民団体『もりんちゅうの会』							
	特定非営利活動法人 Future Hope							
	ナチュラリストクラブ							
	ブイブイの森クラブ							
	関西学院大学・若手里山人材育成研究会							
	森と水の守り人							
	特定非営利活動法人 バイオマス愛山会さんだ							
	特定非営利活動法人里野山家							
	緑の環境クラブ							
伊丹市	みどり豊かな伊丹づくりネットワーク							
	伊丹市巨木の会							

本事業への協力可能性を聞き取りした団体

聞き取り調査した森林ボランティア団体等

<全域>

1. NPO 法人 **ひょうご森の倶楽部** ◆
2. **あまがさき山仕事体験隊** ◆

<川西市>

3. **川西里山クラブ** ◆
4. 菊炭友の会 ◆
5. 溪のサクラを守る会 ◆
6. ゆめほたる里山クラブ
7. 大和フォレストクラブ ◆
8. ひとくら森のクラブ
9. 東多田里山の会

<宝塚市>

10. 櫻守の会 ◆
11. コミュニティひばり環境部会・
北雲雀きずきの森きずな会 ◆
12. 丸山湿原群保全の会 ◆
13. 森と水の守り人 ◆
14. やまもり山里
15. **一般財団法人西谷自治振興**
16. **NPO 法人西谷仕事人**

協力可能性のある団体

◆ チェーンソーに習熟した会員がいる

<三田市>

17. 三田里山どんぐりくらぶ ◆
18. 緑の環境クラブ
19. ブイブイの森クラブ
20. ありまふじ里守の会
21. ごもくやさん ◆
22. **NPO 法人 里野山家**
23. **森を守り育む市民団体「もりんちゅうの会」** ◆
24. 花の里公園奉仕団
25. NPO 法人野生生物を調査研究する
会＋ナチュラリストクラブ

<猪名川町>

26. **猪名川町里山倶楽部** ◆
27. 新開窯を守る会
28. 猪名川町松茸山再生プロジェクト
29. 猪名川町森林組合 (山主)

北摂里山地域循環共生圏ウェブサイト：関係者インタビュー記事



インタビューず、太陽光発電と農業の両立
株式会社能勢・豊能まちづくり
代表取締役 榎原 友樹 氏



インタビューず、観光
川西ジャーナル 新堀 陸氏



インタビューず、全体調整
環境省サポートスタッフ 柄本廣
宣氏 蒔田尚典氏



インタビューず、森林・里山の保全、観光、東
谷地区
能勢電鉄株式会社 妙見営業課長
岡本 淳一 氏



インタビューず、太陽光発電と農業の両立、食
の地産地消、森林・里山の保全
コープこうべ 岡田卓巳氏 鬼澤
康弘氏 大谷常雄氏



服部先生
本事業検討会座長
兵庫県立大学 名誉教授 服部 保
氏



インタビューず、バイオマスの有効活用、森
林・里山の保全
株式会社里と水辺研究所 代表取
締役 赤松 弘治 氏



徳島地域エネル
ギー・豊岡さん
徳島地域エネルギー 事務局長
豊岡 和美 氏



西谷地区
自治会
インタビューず、バイオマスの有効活用、森
林・里山の保全、西谷地区
西谷地区自治会 二井久和氏 西
田均氏 龍見昭廣氏



川西里山クラブ
川西里山クラブ会長 辻本
哲 氏



インタビューず、地域交通システムの構築、森
林・里山の保全、観光
コラッジョ川西 代表 梶尾大知
氏



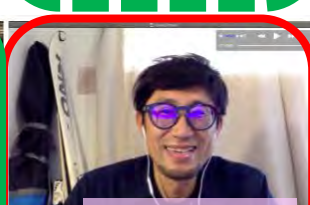
インタビューず、太陽光発電と農業の両立、食
の地産地消
甲子園大学栄養学部教授 鎌田洋
一氏 山下憲司氏 大橋哲也氏



菊炭友の会
インタビューず、森林・里山の保全
菊炭友の会代表 中川 彰 氏



妙見里山倶楽部
インタビューず、森林・里山の保全
妙見里山倶楽部会長 伊藤 温夫
氏



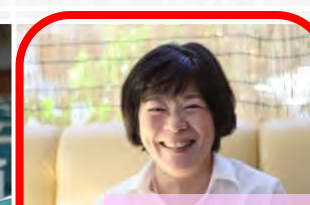
井筒さん
インタビューず、バイオマスの有効活用
(株)sonraku代表取締役 井筒
耕平 氏



今西菊炭本家
インタビューず、森林・里山の保全
川西市黒川 今西菊炭本家 今西
学 氏



インタビューず、バイオマスの有効活用
国崎クリーンセンター啓発施設・
ゆめほたる 所長 鈴木栄一氏



井上さん
インタビューず、太陽光発電と農業の両立、バ
イオマスの有効活用
非営利型株式会社 すみれ発電
代表取締役 井上保子氏



鈴木先生
インタビューず
公益財団法人 地球環境戦略研究機
関 関西研究センター所長 鈴
木 隆 氏



菅局長
インタビューず、太陽光発電と農業の両立、バ
イオマスの有効活用、森林・里山の保全
兵庫県環境管理局長 菅 範昭
氏



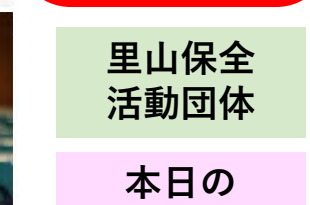
インタビューず、地域交通システムの構築、観
光
能勢電鉄株式会社 取締役社長
城南 雅一 氏



辻本さん
インタビューず、太陽光発電と農業の両立、バ
イオマスの有効活用、食の地産地消、観光
神戸新聞社 論説委員 辻本 一
好 氏



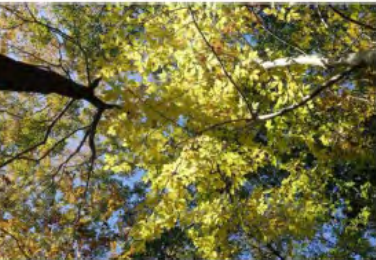
インタビューず、森林・里山の保全
NPO北摂里山文化保存会 理事長
金淵信一郎氏



里山保全
活動団体
本日の
パネリスト



三田市里山の保全と活用に関する行動計画 あした ～里山のある 明日のまちづくり～



三田市の取組



(1) 森林施業(造林・保育・伐採)の支援

No.	施策	取り組み内容
①	森林の保全管理	森林管理や造林緑化などを推進することで森林所有者の計画的な造林活動を支援し、森林が持つ多面的機能の維持につなげます。
②	林道舗装事業	森林施業におけるアクセス道路を確保するため、林道の改良を実施して森林施業を支援します。
③	林地台帳制度の運用	統一的な基準に基づき、森林の土地の所有者や所在に関する情報を適正に管理し、森林施業の集約化が効率的に行えるよう支援します。
④	住民参画型森林整備補助事業	地域住民団体やボランティア団体等が取り組む自発的な森林整備活動に対し、支援を行うことで「参画」と「協働」による「災害に強い森づくり」を推進します。
⑤	森林環境譲与税の活用	森林整備等の安定的な財源確保のために創設された森林環境譲与税を、里山の保全と活用を進めるための人材育成、担い手の確保、循環利用の推進などを実現させる財源として活用します。また、より柔軟な資金運用のための基金の創設を検討します。

森林環境譲与税を里山の保全と活用の財源として活用

(2) 伐採木等の有効利用の推進

No.	施策	取り組み内容
①	資源循環型竹林整備事業	自然の恵みが持続的に循環して維持・形成されてきた里山の再生をめざすため、資源循環型のモデル事業として竹林整備補助事業を実施します。また、里山整備を進めるため、竹以外の里山資源の活用についても検討します。
②	木の駅プロジェクト	木の駅プロジェクトは市民参加型の森林整備として、木を伐採・搬出し、プロジェクト運営者が買い取り、薪やストーブ、バイオマスボイラーの燃料等として販売する循環型システムを構築する仕組みです。市内で発生する伐採木の有効利用として、伐採、加工、流通、販売、消費の循環型システムの構築を検討します。

木の駅プロジェクト

現在の道の駅いながわ（計画）

敷地面積：6,800m² → 36,000m²

駐車台数：100台 → 500台（5倍）

年間売上高：5億円

年間利用者数：70万人

官民連携（PFI）手法

事業費：43億円（用地購入費込み）

運営収入：28億円（20年間）

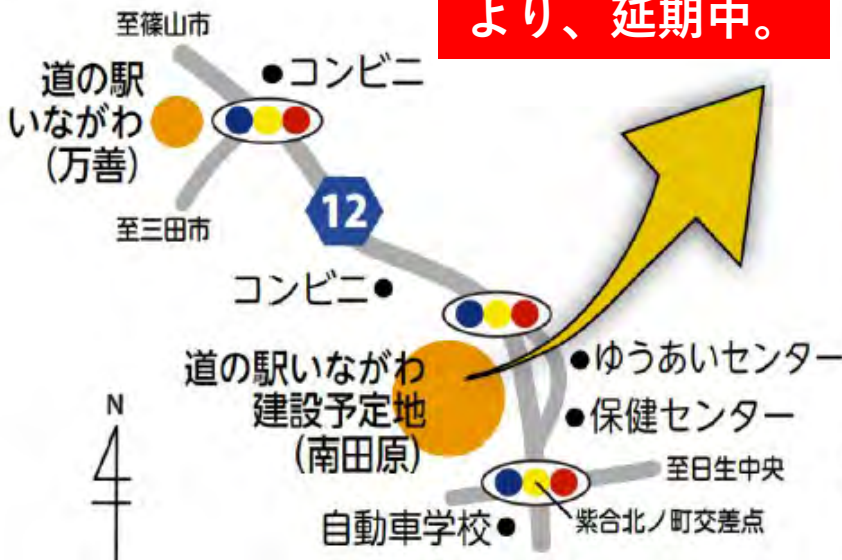
2020年度 入札公告

2021年度 PFI事業者決定、契約、協議

2022年度 開発許可、造成・建築工事

2023年度 オープン

コロナの影響により、延期中。



温泉が出る？

冷泉の場合はボイラーで加温？

木質バイオマス活用の可能性は？



防災拠点として整備？

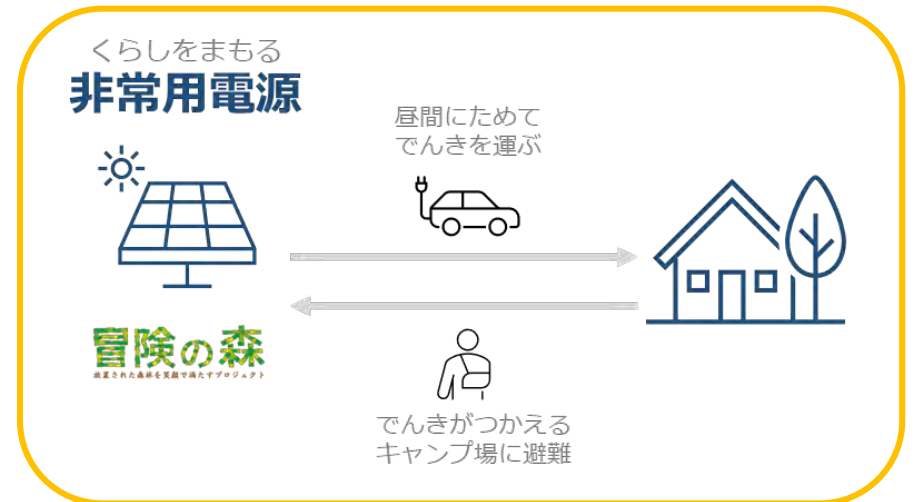
分散型電源？

熱電併給の可能性は？

能勢・豊能まちづくり

← お隣（大阪府側北摂）
の地域電力会社 2020.7～

エネルギーを変える。まちが変わる。



・・・川西市、猪名川町との連携の可能性

1. 組合組織

(1) 構成市町

兵庫県川西市、同猪名川町、大阪府豊能町、同能勢町

(2) 執行機関

管理者 大塩民生 : 川西市長
副管理者 福田長治 : 猪名川町長
 池田勇夫 : 豊能町長
 上森一成 : 能勢町長
会計管理者 川西市会計管理者

売電事業状況

発電機 5,000kW 1基

出所：「平成29年度 ごみ処理事業年報 猪名川上流広域ごみ処理施設組合」
年間6,000万～7,000万円程度の売電収入（6-8円/kWh）

	H29年度		H28年度		H27年度
		前年度対比		前年度対比	
発電量	22,175,890 Kwh	△3,184,110kwh	25,360,000 Kwh	△70,5340kwh	26,065,340 Kwh
売電量	8,148,957 Kwh	△2,544,836kwh	10,693,793 Kwh	△928,176kwh	11,621,969 Kwh
売電率	36.75%	△5.42%	42.17%	△2.42%	44.59 %
売電収入	56,700,000 円	△11,199,600円	67,899,600 円	0円	67,899,600 円

猪名川上流広域ごみ処理施設組合

●設計・施工 Design and Construction

JFEエンジニアリング株式会社

〒532-0003 大阪市淀川区宮原1丁目1番1号

TEL 06-6398-5161 FAX 06-6398-5194

JFE Engineering Corporation

1-1, Miyahara 1-chome, Yodogawa-ku, Osaka City, 532-0003, Japan

TEL +81-6-6398-5161 FAX +81-6-6398-5194

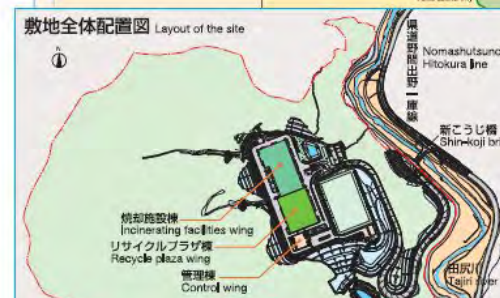
※建設当時の設計・施工は、特定建設工事共同企業体

（JFE環境ソリューションズ・前田建設特定建設工事共同企業体）にて実施

自然学習ゾーン
Nature learning zone

※平成27年3月撮影

猪名川上流広域ごみ処理施設組合 区域図
Area of Greater Upper Inagawa Garbage-disposal Facility's Association



39



来年度の事業継続に向けて・・・運営体制の構築

再エネの最大限の導入の計画づくり及び地域人材の育成を通じた持続可能でレジリエントな地域社会実現支援事業のうち、



2) 官民連携で行う地域再エネ事業の実施・運営体制構築支援

地域の内発的な再エネ導入事業を持続的に行うための実施・運営体制の構築を支援します。

1. 事業目的

地方公共団体、地域金融機関、地元企業、市民等の地域のステークホルダーが参画・関与して、地域雇用による内発的な再エネ開発により、「地域の稼ぎ」を生み出し、さらにその稼ぎを再エネに再投資する持続的な事業実施・運営するための体制構築（事業スキーム、事業性等に係る検討、事業体（地域新電力等）の設立及び専門人材確保を含む。）を支援する。

2. 事業内容

地域再エネの地産地消とそこで得られた収益を地域再エネ電源の開発等に還元することによって、地域の脱炭素化と地域活性化に貢献し、地域エネルギー収支の改善に資する事業実施・運営体制を構築するため、以下の業務について支援を行う。

- ・事業スキーム検討（例：再エネ調達方法（自社開発、地域内企業との協定締結による調達など）、地域内での需要確保、収益の地域還元方法）
- ・事業性検討（例：事業の採算性評価、出資主体間の合意）
- ・事業体（地域新電力等）設立（例：需給管理、顧客管理体制の構築）
- ・専門人材確保（例：事業運営に必要な人材の専門分野の特定、雇用確保）

<補助率について> 事業の実施の結果として構築される実施・運営体制に対して以下の出資比率により算出

- ◆地方公共団体若しくは地域金融機関又はこれらの両方が出資し、かつ、当該地方公共団体、地元企業（地域金融機関を含む。）・団体及び一般市民の出資額が資本金額の50%を上回る場合は2/3
- ◆地元企業・団体及び一般市民の出資額が資本金額の50%を上回る場合並びに地方公共団体が出資する場合1/2
- ◆上記以外の場合1/3

3. 事業スキーム

- 事業形態 間接補助（定率2/3、1/2、1/3）
- 補助対象 地方公共団体
- 実施期間 令和3年度～令和5年度

4. 事業イメージ

