

令和4年度 木材需要の創出・輸出力強化対策のうち「地域内エコシステム」推進事業

島根県浜田市

「地域内エコシステム」モデル構築事業のうち  
事業実施計画の精度向上支援  
報告書



令和5年3月

(一社) 日本森林技術協会

(株) 森のエネルギー研究所



# 目次

1. 背景と目的	1
1.1 事業の背景	1
1.2 事業の目的	1
1.3 対象地域	3
1.3.1 対象地域の概要	3
1.3.2 地域における事業の位置づけ・目的	4
2. 事業実施内容	5
3. 事業実施項目	6
3.1 地域協議会の運営支援	6
3.1.1 第1回協議会【事業説明・勉強会】	7
3.1.2 第2回協議会（書面開催）【報告会】	8
3.2 サプライチェーン	9
3.3 本年度の達成目標	10
3.4 目標達成に向けた取り組み	11
3.4.1 ヒアリング調査（目標①・③・④）	12
3.4.2 木質バイオマスの熱利用に関する勉強会（目標①・④）	18
3.4.3 薪ボイラーの農業利用施設の現地視察（目標②）	19
4. 総括	25
4.1 本年度の取り組みとその結果（概要）	26
4.2 薪の流通体制（川中）の検討	28
4.3 次年度以降の検討事項（案）	30



# 1. 背景と目的

## 1.1 事業の背景

平成 24 年 7 月の再生可能エネルギー電気の固定価格買取制度（FIT）の運用開始以降、大規模な木質バイオマス発電施設の増加に伴い、燃料材の利用が拡大しています。一方で、燃料の輸入が増加するとともに、間伐材・林地残材を利用する場合でも、流通・製造コストがかさむなどの課題がみられるようになりました。

このため、森林資源をエネルギーとして地域内で持続的に活用するための担い手確保から発電・熱利用に至るまでの「地域内エコシステム」（地域の関係者連携のもと、熱利用又は熱電併給により、森林資源を地域内で持続的に活用する仕組み）の構築に向けた取り組みを進めることが必要となってきました。

## 1.2 事業の目的

「地域内エコシステム」モデル構築事業のうち事業実施計画の精度向上支援（以下、本事業という）は、林野庁補助事業「令和 4 年度木材需要の創出・輸出力強化対策のうち「地域内エコシステム」推進事業」のひとつとして実施されました。

本事業は、「地域内エコシステム」の全国的な普及に向けて、既に F/S 調査（実現可能性調査）が行われた地域を対象として公募により選定し、選定地域における同システムの導入を目的として、地域の合意形成を図るための地域協議会の運営支援を行いました。また、協議会における検討事項や合意形成に資する情報提供、既存データの更新等に関する調査を行いました。

本報告書は、島根県浜田市「地域内エコシステム」モデル構築事業のうち事業実施計画の精度向上支援の報告書として作成したものです。

## 「地域内エコシステム」とは

～木質バイオマスエネルギーの導入を通じた、地域の人々が主体の地域活性化事業～

集落や市町村レベルで小規模な木質バイオマスエネルギーの熱利用または熱電併給によって、森林資源を地域内で持続的に活用する仕組みです。これにより山村地域等の活性化を実現していきます。

## 「地域内エコシステム」の考え方

- 集落が主たる対象（市町村レベル）
- 地域の関係者から成る協議会が主体
- 地域への還元利益を最大限確保
- 効率の高いエネルギー利用（熱利用または熱電併給）
- FIT（固定価格買取制度）事業は想定しない



図 1-1 「地域内エコシステム」構築のイメージ

## 1.3 対象地域

### 1.3.1 対象地域の概要

本事業では、地域内エコシステムモデル構築事業の採択地域である島根県浜田市を支援対象地域としました（図 1-2）。

島根県浜田市は、島根県西部の中央に位置し、松江市からは 124km、山口市からは 121km、また、山陽側の広島市から 107km の位置にあります。市の大部分が丘陵地や山地で、市内には、浜田川、周布川、三隅川等の主要河川が流れており、河川の下流域には、市街地や農地が展開しています。人口 51,011 人、総面積 69,068ha、そのうち森林面積は 55,965ha です。

総面積の約 8 割を占める森林により、豊富な森林資源を有していますが、一方で、人工林率は 27%であり、全国平均の 41%、島根県平均の 38%と比べて低い数値です。森林整備については、平成 27 年度に浜田市森林整備計画を策定し（平成 29 年度に第 1 次変更、平成 31 年度に第 2 次変更）、この計画に基づき森林経営計画による森林の集約化、木材の生産コストの削減、木材の安定供給に向けて取り組みを進めています。



図 1-2 島根県浜田市の位置

### 1.3.2 地域における事業の位置づけ・目的

浜田市では、人工林率が全国平均、島根県平均に比べ低い数値であり、生産機能林としての整備が進んでいない現状にあります。また、急峻な地形と森林の6割以上を占める天然広葉樹林により、伐採・搬出コストが高くなっていることが考えられます。これらの影響もあり、切り捨て間伐によって、林地に丸太や枝条が放置されている状況です。そのため、本地域では林地残材をバイオマスとして活用したいという意向があります。

また、既に市内の温浴施設に木質チップボイラーを1基導入していますが、機器等の不具合の影響で稼働率の低下等の問題があり、改善を要しています。

さらに、一般家庭における薪等の利用も少ないため、木質バイオマスのエネルギー利用を推進していきたいという意向がありますが、普及のための取り組みがまだ進んでいない状況にあります。

本地域では、本事業を通して上記の課題を解決するとともに、木質バイオマスに関する知見を蓄積し、市内の木質バイオマスの流れを整理することで、木質バイオマスエネルギー利用を推進できる実施体制の構築を進めることを目的としました。



## 2. 事業実施内容

本事業の実施内容は、以下に示す項目について、島根県浜田市地域の「地域内エコシステム」の構築に向けて、地域協議会の運営支援（事業計画策定に関する調査や地域の合意形成に資する情報提供、指導・助言を含む）等を行いました。

- (1) . 地域協議会の運営支援
- (2) . サプライチェーン
- (3) . 本年度の達成目標
- (4) . 目標達成に向けた取り組み

本報告書における水分(含水率)の定義は、  
全て「湿潤基準含水率(ウェットベース)」であり、「水分〇〇%」と表記します。

## 3. 事業実施項目

### 3.1 地域協議会の運営支援

協議会は、事務局である浜田市産業経済部農林振興課、（一社）日本森林技術協会、（株）森のエネルギー研究所が共同で運営し、2回実施しました（表 3-1）。

第1回では、事務局より本事業の説明及び本地域での取り組みについて中間報告をしました。併せて、専門家を講師として迎え、木質バイオマスに関する勉強会を開催しました。第2回では、本年度の取り組みについて取りまとめた資料をもとに書面にて開催し、情報共有を行いました。

表 3-1 地域協議会の実施状況

第1回協議会【事業説明・勉強会】	日時：令和4年11月11日（金） 10：00～12：00 内容：本事業の説明、中間報告、勉強会
第2回協議会（書面開催）【報告会】	期間：令和5年2月24日（金）～3月7日（火） 内容：成果報告

### 3.1.1 第1回協議会【事業説明・勉強会】

事務局より本事業の説明及び、本地域での取り組みについて中間報告をしました。併せて、木質バイオマスに関する正確な知識と先進事例について知見を増やすため、勉強会を開催しました。講師として羽里 信和 氏（一般社団法人 徳島地域エネルギー 常務理事）を迎え、木質バイオマスに関する基本情報やバイオマスボイラー、他地域での木質バイオマスの熱利用事例について、講演いただきました。

#### 【概要】

- 日時：令和4年11月11日（金） 10：00～12：00
- 形式：対面

#### 【議事次第】

1. 開 会
2. 議 事
  - (1) 事業の概要
  - (2) 今年度の浜田市の目標・取り組み
  - (3) 勉強会講師の紹介
  - (4) その他
3. 勉強会  
一般社団法人徳島地域エネルギー 常務理事 羽里 信和 氏  
「里山を宝に、薪ボイラからチップボイラまで」
4. 閉会

#### 【参加者からの質問】

- ✓ 熱電併給の検討について

### 3.1.2 第2回協議会（書面開催）【報告会】

第2回協議会は参加者の都合等を勘案し書面開催とし、本年度の浜田市の取り組み報告（成果報告）を行いました。協議会メンバーに対して市の担当者が個別に対応を行い、情報共有をしました。

#### 【概要】

- 期間：令和5年2月24日（金）～3月7日（火）
- 形式：書面開催
  - 事務局と申請主体で作成した報告資料をもとに、申請主体がメンバーへ報告。
- 資料：今年度の取り組み報告【概要】、今年度の取り組み報告【資料】

#### 【資料目次】

1. 事業の概要
  2. 浜田市の目標・取り組み
    - 2-1 本事業の応募申請概要
    - 2-2 サプライチェーン
    - 2-3 今年度の目標
    - 2-4 今年度の取り組み
  3. 今後の方針・展望
  4. 次年度以降の検討事項
- ★ 事務局からの情報提供
- 林地残材の活用に向けて：ポータブルウィンチの活用事業の概要

### 3.2 サプライチェーン

浜田市の地域内エコシステムが目指す木質バイオマスのサプライチェーンを図 3-1 に示します。

燃料用原木の提供と燃料製造については、市内の複数の林業事業体や伐採業者が行うことを想定しています。また、将来的には個人林家から林業事業体への燃料用材の持ち込みや林地残材の搬出も検討しています。加えて、道の駅等の公共施設での薪販売も検討しています。

木質バイオマスのエネルギー利用については、温浴施設である「あさひ荘」に導入されているチップボイラーの継続的な運用に加え、農業用ハウスでの薪ボイラー利用や一般家庭用の薪ストーブ利用を想定しています。

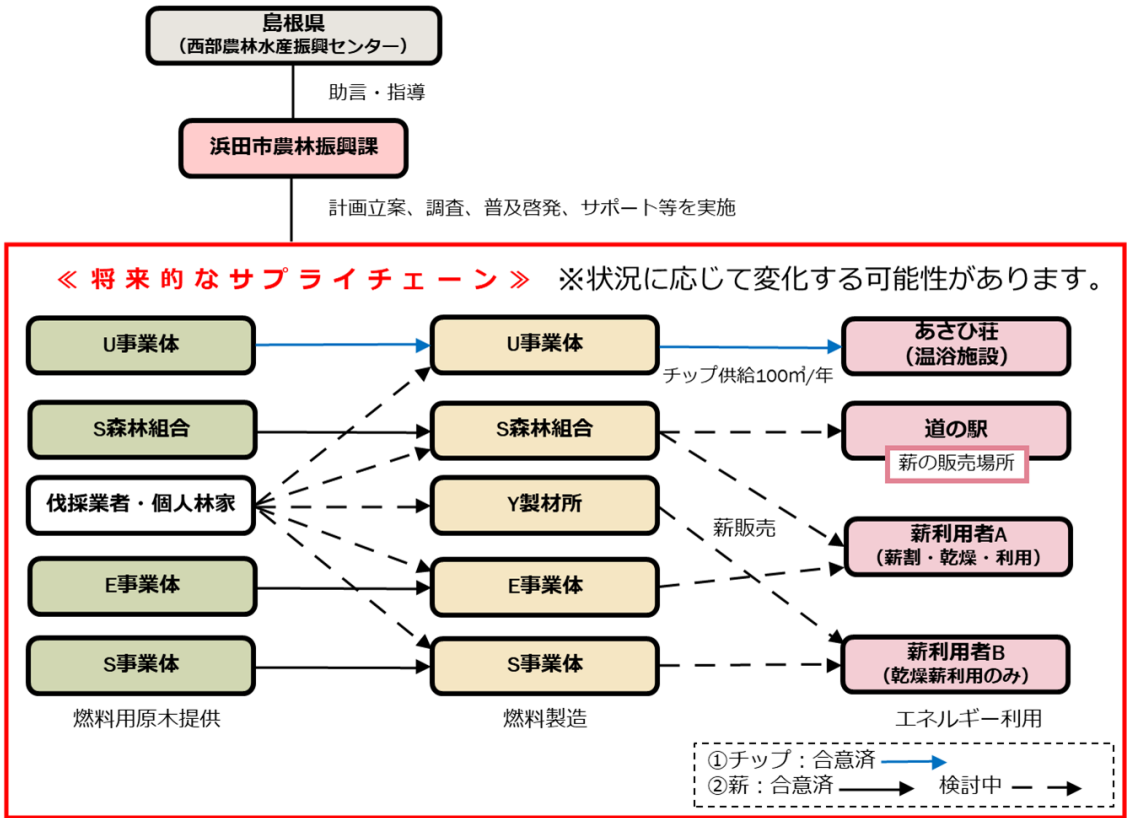


図 3-1 浜田市での実施体制 (2022 年 6 月 申請時) ※一部加工

### 3.3 本年度の達成目標

---

本地域では、木質バイオマス利用の循環を形成し、地域一体となった取り組みにより、既存のチップボイラーの継続的な運用と共に、一般家庭における木質バイオマスエネルギーの利用を進めることで、地域内エコシステムの構築を目指します。

本地域の本年度の達成目標は、以下の4つです。

- ① 地域協議会における事業計画の設定に向けた各種情報の整理
- ② 地域内の木質バイオマスボイラー導入の可能性の把握
- ③ 既存チップボイラーの運用状況の改善に係る検討
- ④ 薪供給体制の整備

### 3.4 目標達成に向けた取り組み

本年度の目標達成に向け、（１）ヒアリング調査（川上・川中事業者、チップボイラー管理事業者）、（２）木質バイオマスの熱利用に関する勉強会、（３）薪ボイラーの農業利用施設の現地視察の３つの取り組みを実施しました（表 3-2）。

表 3-2 目標達成に向けた取り組み一覧

取り組み内容		達成目標	実施日
(1)	ヒアリング調査	(ア) 川上・川中事業者	令和4年10月12日 令和4年12月22日 令和4年12月23日
		(イ) チップボイラー管理事業者	令和4年12月23日
(2)	木質バイオマスの熱利用に関する勉強会	①・④	令和4年11月11日 (第1回協議会)
(3)	薪ボイラーの農業利用施設の現地視察	②	令和4年10月3日～ 10月4日

### 3.4.1 ヒアリング調査（目標①・③・④）

#### (ア) 川上・川中事業者（目標①・④）

木質バイオマスの流通状況の把握・情報整理を行うため、林業や木質バイオマスに関わる4つの事業者を対象に、ヒアリング調査を行いました（表 3-3）。ヒアリング内容は、組織概要、業務内容、流通やバイオマスの発生状況・数量等です。

4つの事業者のヒアリング内容を整理し、図 3-2 にまとめました。

表 3-3 川上・川中ヒアリング調査概要

ヒアリング先	主な業務	職員数	調査日時
S 森林組合	間伐、造林、苗木生産	33 名 (作業員 22 名、 事務員 11 名)	令和 4 年 10 月 12 日 13 : 30~14 : 30
Y 製材所	建築材・梱包材の製造	3 名	令和 4 年 12 月 22 日 14 : 00~15 : 00
S 事業者	伐採（針葉樹）、パルプ材・発電用チップの製造	1 名	令和 4 年 10 月 12 日 10 : 30~12 : 30
E 事業者	道路の支障木の伐採	2~8 名	令和 4 年 12 月 22 日 09 : 15~10 : 30



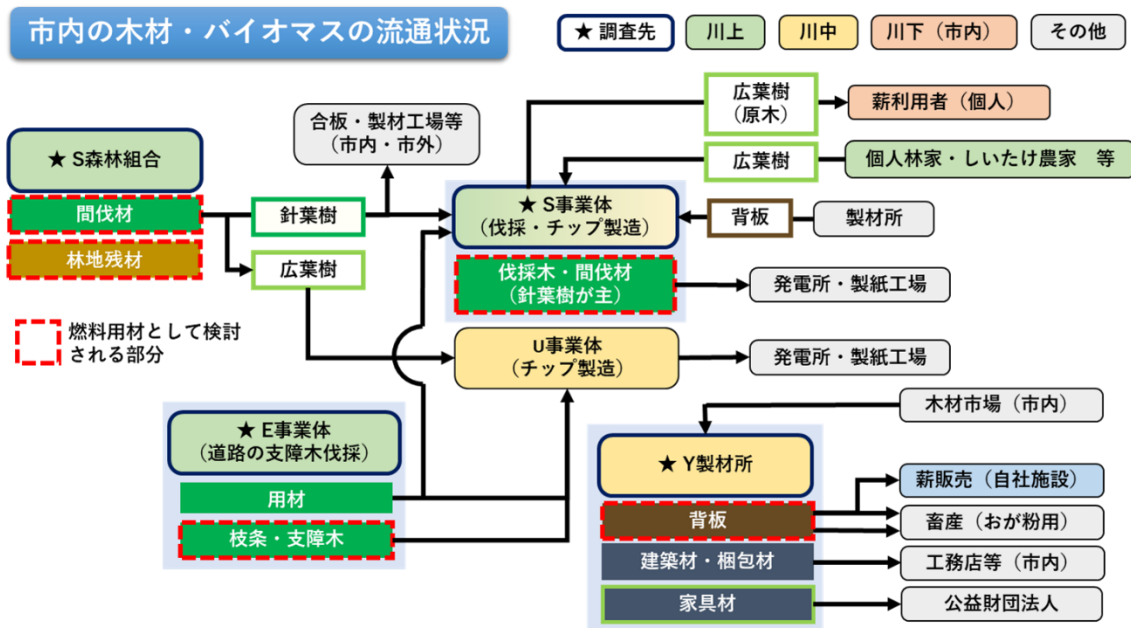


図 3-2 ヒアリング調査結果による浜田市内の木質バイオマスの流通状況 ※一部非公開

今回のヒアリング調査から、特に薪に関わる流通状況について、以下のことが分かりました。

**【薪に関わる流通状況】**

- ✓ 小規模な薪の製造・販売を行う事業者が市内に点在している。
- ✓ 流通している原木・薪は少量。
- ✓ 家庭利用（薪ストーブ、風呂焚き等）やキャンプでの利用（焚き木）が主。
- ✓ 出荷先の整備や価格等の条件次第で、供給可能な燃料用材がある。

以上の結果から、今後薪の供給の検討を進める上で、図 3-2 のうち赤枠・点線の部分が燃料用材として想定されます。

今後、薪の供給体制の整備に向けて、以下の 2 点についての検討が必要です。

① 林業事業者の燃料用材の集積（一定量の確保）

各林業事業者から供給可能な燃料用材は、価格によるものの、全量は少量であることが推測されます。今後、一般家庭や農業用ハウス等での薪利用を検討する場合、原

木を集積し、一定量を確保する必要があります。また、薪用原木の供給量を拡大するためには、林地残材の他、河川支障木や剪定枝等の活用も検討していく必要があります。

② 燃料（薪・原木）の販売ルートの構築

薪の製造・販売を行う事業者が市内に点在していますが、民家数軒やキャンプ場での焚火等の小規模利用であり、一部では需要に対して供給が追いついていない状況です。一方、燃料用材として供給可能な原木はあるものの、出荷先がない状況でもあります。市民が薪を購入できる場所の整備を進めるためには、薪用原木または製造された薪を薪利用者まで繋ぐ販売ルートの構築が必要です。販売ルートの構築に向けて、林業事業者からの原木を収集する場所や薪を販売する場所の整備が考えられます。

(イ) チップボイラー管理事業者（目標③）

温浴施設のあさひ荘（写真 3-1）には、チップボイラー（写真 3-3）が 1 基導入されていますが、機器の不良等により稼働率が低いことが問題となっています。稼働率の改善と継続的な運用に向けた課題整理のため、チップボイラーの管理事業者である、S 株式会社を対象にヒアリング調査を行いました。

**【ヒアリング調査概要】**

- ヒアリング先：S 株式会社 M 氏  
(あさひ荘チップボイラーの定期メンテナンスを実施)
- 調査日時：令和 4 年 12 月 23 日（金） 15：30～16：30
- ヒアリング内容：
  - あさひ荘チップボイラーの管理について
  - 定期メンテナンスの内容
  - これまでの管理について（工事・トラブル・困り事等）
  - 今後の管理について



写真 3-1 あさひ荘（温浴施設）



写真 3-2 チップボイラーの建屋



写真 3-3 チップボイラー



写真 3-4 チップサイロ

今回のヒアリング調査の結果、稼働率の改善と継続的な運用に向けた課題として、以下の3点が整理されました。

- ① ボイラーの不具合の要因が明確には分からない。
- ② 熱交換器の不具合は、温度計があれば気づきやすいと考えるが、仕組み上、今からでは取り付けられないと考えられる。
- ③ 部品が海外製のため、手配に時間を要する。

上記の課題解決に向け、①ボイラーの缶水・配管に関する情報収集、②温度計の設置方法の検討、③国内製部品への交換の検討の3つのアプローチが考えられます。

#### ① ボイラーの缶水・配管に関する情報収集

ヒアリング調査から、「ボイラー代理店にも熱交換器が壊れた事例がない」、「ボイラーの不具合の要因として、缶水やサビの影響が考えられるが、明確には分からない」ということが分かりました。このことから、継続的な稼働のためには、不具合の根本的な要因の究明が必要です。熱交換器の取り換え後は安定的に運転していることやボイラーの缶水等が要因として考えられることから、解決に向けたアプローチとして、熱交換器の故障に関する事例収集や、木質バイオマスボイラーの缶水について専門家へのヒアリング調査等による情報収集が考えられます。

#### ② 温度計の設置方法の検討

熱交換器の不具合が早期発見できるようになれば、早急な故障対応が可能となり、稼働停止期間の短縮が見込まれます。熱交換器の不具合については、「温度計があれば気づきやすいと考えるが、仕組み上、今からでは取り付けられないと考える。」というご意見がありました。後日、事務局より「保温（材）を一部除去して、配管の上にマグネット式の100℃表面温度計を設置すると、およその温度は把握できるのではないか。」と提案し、M氏より「温度計は良いかも知れないので、確認したい。」という回答が得られました。

#### ③ 国内製部品への交換の検討

熱交換器について、部品が海外製のため、手配に時間を要することから、長期の稼働停止となったことが分かりました。現在使用している部品を海外製から国内製に変

えることで、機器の交換期間短縮による稼働停止期間の短縮が見込まれます。後日、事務局より「海外製から国内製のものに変更することは出来ないか。」伺ったところ、M氏より「国内の熱交換器に変えたいが、コンテナ内のスペースや設計見直しや費用の問題もあり、交換できていないのが現状。浜田市へ提案、協議したが、現状の熱交換器にすることとなった。」という回答が得られました。

また、上記3つのアプローチと併せて、あさひ荘（チップボイラー導入施設）の管理事業者に対してもヒアリング調査を行い、日々の機器チェックの状況やこれまでの不具合、困りごと等を把握することも重要であると考えられます。

### 3.4.2 木質バイオマスの熱利用に関する勉強会（目標

#### ①・④)

木質バイオマスに関する正しい知識と他地域での事例の知見の情報収集及び、協議会メンバーの気運醸成のため、講師として羽里 信和 氏（一般社団法人徳島地域エネルギー 常務理事）を迎え、木質バイオマスに関する基本情報やバイオマスボイラー、他地域での木質バイオマスの熱利用事例について、講演いただきました（写真 3-5）。

また、勉強会后、羽里氏にあさひ荘のチップボイラーの現地確認をしていただき、専門的な観点から、構造に関するコメントや運用上のアドバイスを頂きました。

#### 【勉強会の概要】

- 日時：令和4年11月11日（金） 10：00～12：00 ※第1回協議会と併せて開催
- 講師：羽里 信和 氏（一般社団法人徳島地域エネルギー 常務理事）
- 講演タイトル「里山を宝に、薪ボイラからチップボイラまで」
- 内容：
  - 木質バイオマスに関する基本情報
  - バイオマスボイラーについて
  - 他地域での木質バイオマスの熱利用事例



写真 3-5 勉強会の様子



写真 3-6 勉強会資料（羽里氏より）

#### 【参加者からの質問】 ※一部抜粋

- ✓ バイオマスボイラーの国産化について
- ✓ 公共施設へバイオマスボイラーを導入している先進事例について



### 3.4.3 薪ボイラーの農業利用施設の現地視察（目標②）

本地域における地域内エコシステムの構築に関する情報収集を目的に、現地視察を実施しました。令和4年10月3日、4日の2日間にわたって行い、市の担当者を含む4名（事務局を除く）が参加しました。

市の担当者より、ATO社製の薪ボイラーを園芸利用している農家への視察の要望があり、メーカーへ問合せたところ、島根県内の代理店を紹介いただきました。代理店からは、島根県・広島県・鳥取県で、平成18年から平成30年に同社薪ボイラーを納入された事例を7件紹介いただきました。市の担当者から、市内にイチゴのハウス栽培を行っている農家があるのでイチゴ農家を、また5年以内に導入した事例を、各々視察したいとの依頼があったことから、視察先として、紹介された7件のうち広島県のイチゴ農家と5年以内に導入した鳥取県のトマト農家の2か所を選定しました。両農家とも薪ボイラーを冬季期間に稼働し、ビニルハウスの加温に利用しています。

※現地視察については、市の単費で実施しました。

表 3-4 現地視察の概要

日時	視察先
10月3日（1日目） 14：00～15：00	広島県 イチゴ農家（N氏） ・ビニルハウス2棟
10月4日（2日目） 10：00～11：00	鳥取県 トマト農家（T氏） ・ビニルハウス1棟

**【コーディネーター】**

S氏（K有限会社） ※ボイラー代理店

**【参加者所属先】**

浜田市（農林振興課・産業建設課）

島根県西部農林水産振興センター

事務局：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

◆ 視察先① 広島県イチゴ農家

ビニルハウスの隣に設置しているボイラーに繋げた熱配管をビニルハウスの側面に通すことで、室内を加熱しています。バックアップボイラーとして灯油ボイラーを使用しており、主に不在時に灯油ボイラーを使用しています。燃料として、パレットや廃材、近隣の森林整備で発生した丸太を使用しています。

【N氏 ヒアリング内容】※一部抜粋

ボイラー	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ N-350NSB（貯湯容量 350 リットル）が 2 台（写真 3-7）。</li> <li>✓ バックアップに灯油ボイラーがあり、ハイブリッド式で運用（不在時に灯油を利用）。</li> </ul>
規模	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 約 6m×30m（180 m<sup>2</sup>）のビニルハウスが 2 棟。</li> </ul>
運用方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ハウス内の管にボイラーで温めた温水を流して加熱。</li> <li>✓ 11 月～3 月の間に稼働（5 か月間）。5 月頃までイチゴ栽培を行っている。</li> </ul>
温度管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 稼働は 4 段サーモで管理（写真 3-9）。</li> <li>✓ ビニルハウス内に内張りは付けていない（外張りのみ）。ビニルハウス内部は、ボイラー無しの場合-10℃、ボイラー有りの場合 10℃（想定では内張ありで 13℃、内張なしで 5～6℃）。</li> <li>✓ 内張りを張ったこともあるが、気温が高くなりすぎたため、イチゴが病気になった過去がある。授粉用のミツバチが死んでしまうことがあるため（越冬用のはちみつ不足による餓死）、高めの温度設定にしている。</li> </ul>
燃料	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 原木や廃材（写真 3-10）は、近隣住民から受け取っている。</li> <li>✓ 着火時は、燃料にパレットや竹を利用する（すぐに沸騰する）。</li> </ul>
運用上の経験・工夫等	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 灰出しは月 1 回程度。廃材と紙を燃料として利用した場合、多量の灰が出る。</li> </ul>



【現地写真】



写真 3-7 薪ボイラー N-350NSB



写真 3-8 ハウス内の熱配管



写真 3-9 4段サーモ



写真 3-10 燃料 (パレット)

◆ 視察先② 鳥取県トマト農家

ビニルハウスの隣に設置してある薪ボイラーで温められた温水をチューブでビニルハウス内に引き込んでいます。また、自動車のラジエーターを用いた自作の温風発生器にチューブをつなげ、温風でも室内を加熱しています。燃料として、建築廃材や果樹の剪定枝を使用しています。加熱によりトマトは1年中出荷しています。

また、T氏は自宅の暖房にも同社の薪ボイラーを利用しています。

【T氏 ヒアリング内容】※一部抜粋

ボイラー	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ N-500NSB II (貯湯容量 450 リットル) が1台 (写真 3-11)。</li> <li>✓ 平成 29 年に新設のビニルハウスに導入 (5 年間使用中)。</li> </ul>
規模	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 約 24m×60m のビニルハウス…1,440 m<sup>2</sup></li> </ul>
運用方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 配管・メンテナンスは自身で行っている。</li> <li>✓ 燃料庫 (6m×15mのビニルハウス、写真 3-12) の全量を約 2 か月で使い切るペースで稼働。</li> <li>✓ 1 日の燃料投入は 17 時、22 時、3 時、8 時の計 4 回。8 時以降は従業員に投入してもらっている。積雪時は昼間も稼働している (積雪は多くて 50~60 cm、農地は標高 50m 程度)。</li> </ul>
温度管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ハウス内に温度センサーがあり、室内温度を自宅にてスマホで確認している。経験則でボイラーを稼働させている。</li> <li>✓ ハウス内の温度が 10℃を下回らないように運用している。外気の過去最低気温は-6℃。通常は-3~-2℃。冬季は内張りを行う。</li> <li>✓ 黒いチューブ (写真 3-13) に温水 (60℃) を流し、自作の温風発生器に繋げ、ラジエーターを利用して加熱 (写真 3-14)。温風は約 35~40℃。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 自作の温風発生器…軽自動車のラジエーターをかごで囲った装置。12 台利用している (畝 1 列につき 1 台、写真 3-14)。</li> </ul> </li> </ul>
燃料	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 燃料は建築廃材が主。解体業者より購入し、自身で玉切りをしている。</li> <li>✓ 周辺の農家から持ち込まれるナシ等の剪定枝も利用している (ボイラーの投入口幅の 50~60 cmに切断するようにお願い)。</li> <li>✓ 着火時は灯油を使用。</li> </ul>
運用上の経験・工夫等	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ナシ等の広葉樹を利用した場合は、多量の灰が出る。炉内の灰はそのままだと固まってしまうため、かき混ぜている。</li> </ul>

- ✓ 送風パイプ内に灰が入ってしまうため、その場合は管を取り外して清掃している（冬季で3~4回程度）。

【現地写真】



写真 3-11 薪ボイラー N-500NSB II



写真 3-12 燃料庫



写真 3-13 温水が流れているチューブ



写真 3-14 自作の温風発生器



写真 3-15 温風発生器の使用イメージ

現地視察から、薪ボイラーの農業利用について以下のことが分かりました。

- ✓ オフシーズンである冬季でも栽培・出荷するために、薪ボイラーを利用しビニルハウスを加温している。
- ✓ 温度管理に工夫・ノウハウが必要（内張りの有無等）。
- ✓ 使用者・作物によって運用方法が異なる（バックアップボイラーの有無等）。
- ✓ 丸太の他、地域住民や事業者からの廃材、剪定枝等を利用している。

本地域で薪ボイラーの農業利用を進めるにあたり、以上の点を踏まえて施設園芸農家や農業関係者への説明、運用方法の検討が必要です。また、勉強会（3.4.2 記述）にて羽里氏から薪ボイラーの利用について、「CO（一酸化炭素）が発生する。（中略）安全面を考えて、屋外に設置して欲しい。」というご助言を頂いたため、運用方法や設置場所は慎重に検討する必要があります。



## 4. 総括

本年度は浜田市における「地域内エコシステム」の構築に向けた第一ステップとして、主に市内の木質バイオマスの流通状況の整理と薪利用に関する情報収集を行いました。

本地域では、木質バイオマス利用の循環を形成し、地域一体となった取り組みにより、既存のチップボイラーの継続的な運用と共に、一般家庭における木質バイオマスエネルギーの利用を進めることで、地域内エコシステムの構築を目指しています。

そこで本年度では、①地域協議会における事業計画の設定に向けた各種情報の整理、②地域内の木質バイオマスボイラー導入の可能性の把握、③既存チップボイラーの運用状況の改善に係る検討、④薪供給体制の整備の4つの目標達成に向けて取り組みを進めました。

## 4.1 本年度の取り組みとその結果（概要）

### 目標①地域協議会における事業計画の設定に向けた各種情報の整理

#### 目標④薪供給体制の整備

川上・川中の4つの事業者に対するヒアリング調査を行い、現在の浜田市の木質バイオマスの流通状況を整理しました。整理の結果から、市内の原木やチップは市内で合板や用材、市外で発電所や製紙工場等で利用されていることが分かりました。特に、薪に関する流通状況については、「小規模な薪の製造・販売を行う事業者が市内に点在」、「流通している原木・薪は少量」、「家庭利用（薪ストーブ、風呂焚き等）やキャンプでの利用（焚き木）が主」、「出荷先の整備や価格等の条件次第で、供給可能な燃料用材がある」の4点が分かりました。

また、木質バイオマスに関する正しい知識と他地域での事例の知見を増やすため、講師として、一般社団法人徳島地域エネルギーの羽里氏を迎え、勉強会を開催しました。参加者からは、木質バイオマスボイラーの技術面・活用面や公共施設への導入事例に関する質問がありました。

### 目標②地域内の木質バイオマスボイラー導入の可能性の把握

薪ボイラーの農業利用事例の視察を行いました。視察先として、広島県のイチゴ農家と鳥取県のトマト農家を選定しました。両農家とも、オフシーズンである冬季でも栽培・出荷をするため、薪ボイラーを用いてビニルハウスを加温していました。また、温度管理に工夫やノウハウが必要であり、利用者や栽培する作物によって運用方法が異なることが分かりました。薪ボイラーを導入する際には、燃焼効率や運用時の安全性について留意する必要があります。

### 目標③既存チップボイラーの運用状況の改善に係る検討

あさひ荘に導入されているチップボイラーの稼働率の改善・継続的な運用に向けた課題整理のため、チップボイラーの管理事業者であるS株式会社を対象にヒアリング調査を行いました。その結果、「ボイラーの不具合の要因が明確には分からない」、「熱交換器の不具合は、温度計があれば気づきやすいと考えるが、仕組み上、今からでは取り付けられないと考えられる」、「部品が海外製のため、手配に時間を要する」の3点が課題として整理されました。課題解決に向けたアプローチとして、「ボイラーの缶水・配管に関する

情報収集」、「温度計の設置方法の検討」、「国内製部品への交換の検討」が考えられます。

## 4.2 薪の流通体制（川中）の検討

本年度の取り組みの結果から、本地域の薪の流通に関するサプライチェーンとして、図4-1のような、原木の集材・薪の販売システムが考えられます。

林業事業体や伐採業者、個人林家が中間土場となる場所に持ち込み、または、他の事業者が集材を行い、中間土場に燃料用材や薪を収集します。薪は、中間土場にて販売を行い、一般家庭の薪ストーブユーザーが購入することが考えられます。中間土場での原木の購入価格と薪の販売価格の差額で利益を享受し、中間土場の運用資金として利用することが考えられます。

中間土場の位置づけとしては、①原木の収集～薪製造～販売の拠点としての中間土場（図4-2）、②薪の収集～販売の拠点としての中間土場（図4-3）の2つが考えられます。

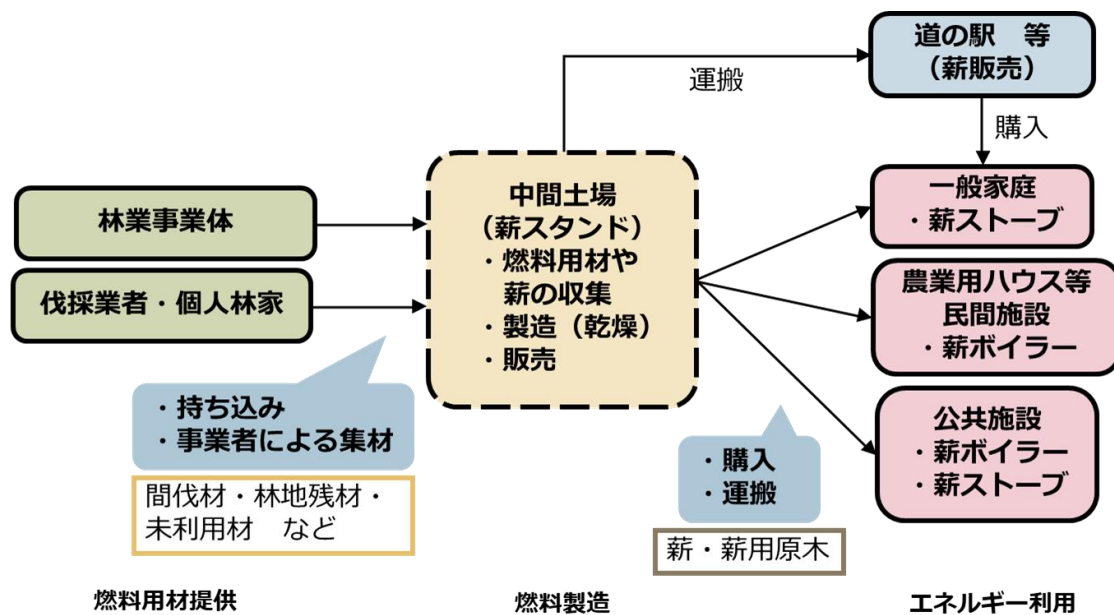


図 4-1 原木の集材・薪の販売システムのイメージ



案①：原木の収集～薪製造～販売の拠点（図 4-2）

- ✓ 原木の収集の拠点（持ち込み、任意団体による収集）
- ✓ 薪割りを中間土場で行う（別の事業者や任意団体、薪ストーブユーザー）
- ✓ 中間土場で乾燥し、乾燥薪を販売（薪の販売拠点）
  - ヒアリング調査より、「（薪用）原木を安く購入したい」という薪ストーブユーザーの意見もあることが分かったため、原木のままの販売も考えられる。
- ✓ 一般家庭での薪ストーブユーザーが薪を購入可能

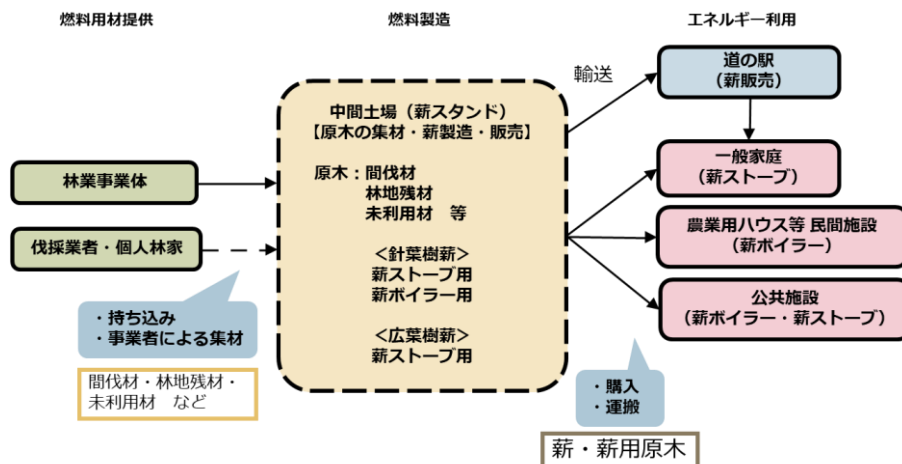


図 4-2 原木の収集～薪製造～販売の拠点としての中間土場（イメージ）

案②：薪の収集～販売の拠点（図 4-3）

- ✓ 各林業事業者や個人林家が製造した薪を収集（持ち込み、任意団体による収集）
- ✓ 中間土場で乾燥し、乾燥薪を販売（薪の販売拠点）
- ✓ 一般家庭での薪ストーブユーザーが薪を購入可能

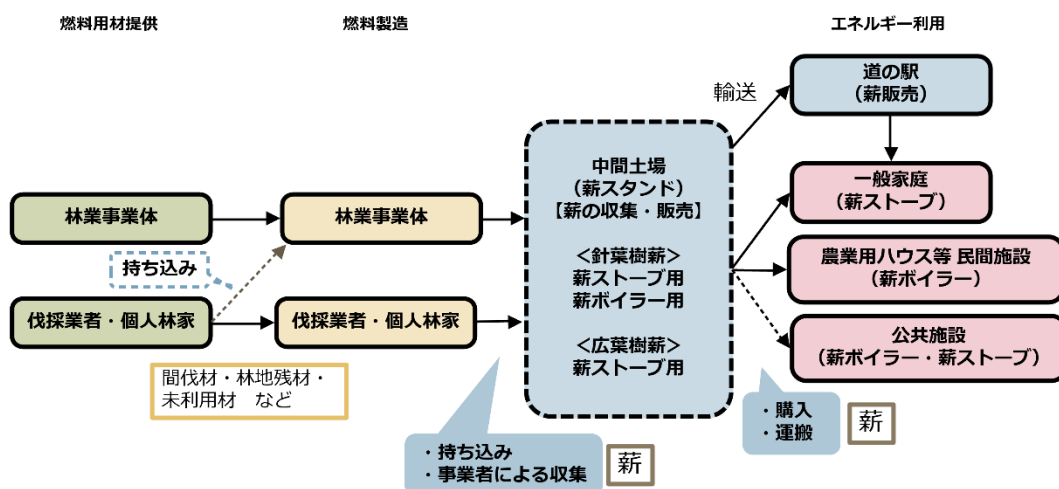


図 4-3 薪の収集～販売の拠点としての中間土場（イメージ）

## 4.3 次年度以降の検討事項（案）

### 【川上：燃料用材の提供】

- ✓ 木質バイオマスに関わる情報収集・整理
  - 〈林業事業者等へのヒアリング調査（継続）〉

本年度は4つの事業者を対象として調査を行いました。市内には他にも林業事業者があるため、市内の木質バイオマスの流通状況を把握するためには、引き続きヒアリング調査が必要です。また、今後薪の供給の検討を進める上で、燃料用材として利用可能な木質バイオマスを広く把握するため、林業事業者の他、森林整備や薪づくりを行っている団体に対して同様のヒアリング調査を行うことも考えられます。
  
- ✓ 林地残材の活用（供給量の拡大）
  - ヒアリング調査から、特に谷間に林地残材が放置されていることが分かりました。林地残材の利用を検討するにあたり、実際にどのくらいの林地残材があるのか、どのような林地残材があるのか、バイオマスとして利用可能な林地残材はあるのかを知る必要があります。各数量等を明らかにするため、施業地で林地残材の賦存量調査を行うことが考えられます。
  - 〈ポータブルウィンチの活用に向けた情報収集〉

本地域では、林地残材の搬出方法として、ポータブルウィンチの活用を検討しています。ポータブルウィンチは、軽量で扱いやすいことから、林業分野では林地残材等の収集や積み込み等の搬出作業に利用されています。

林業分野で運用している事例の収集の他、これらの団体・地域へポータブルウィンチの利用状況に関するヒアリング調査、または現地視察の実施が考えられます。また、実際にポータブルウィンチを活用されている林業事業者や個人林家を講師として迎え、市内の施業地にてポータブルウィンチの講習会を実施することで、利用者として想定している林業事業者や自伐林家の方が実際の運用・使用のイメージをつかむことが出来ると考えられます。

**【川中：燃料用原木提供】**

- ✓ 流通の拠点（中間土場）の整備
  - 川上・川中のヒアリング調査から、小規模な薪の製造・販売が市内に点在していますが、一方で燃料用として供給可能な原木はあるものの、出荷先がない状況であることが分かりました。薪用原木・薪の一定量の確保や安定的な供給のためには、各事業体から搬出される薪用原木、または現在流通している薪用原木・薪を1か所に収集する拠点（中間土場）を設置することが考えられます（図 4-1）。
  - 流通拠点の構築を検討するにあたり、運用や製造は誰が行うのか（市が委託する、新たに事業体を立ち上げる等）、関係者間で検討する必要があります。また、市内で薪製造を行っている団体や薪製造を検討している団体等に声かけ等を行い、薪製造の部分について支援や協力体制をお願いすることも考えられます。
  
- ✓ 市内の薪販売価格の調査
  - 現在、市内での薪の購入先としては、ホームセンターや一部の林業事業体等が主と考えられます。市内から搬出された燃料用材の利用を推進していくためには、薪の流通拠点での薪の販売価格はホームセンター等の販売価格よりも低い、または同等の価格設定が必要です。今後、薪の販売価格や原木の買い取り価格を検討するため、現状の薪の販売価格を調査することが考えられます。
  
- ✓ 薪を製造・販売する仕組みが構築されている先進地域への現地視察
  - 薪の流通拠点の運用のイメージをつかむため、薪を製造・販売する仕組みが構築されている先進地域への現地視察が考えられます。本年度は、関係者間の調整が困難であり、薪ボイラー運用地域以外の現地視察を行うことが出来ませんでした。市の担当者との打ち合わせの中で、視察先の候補として鳥取県智頭町・広島県北広島市・香川県東かがわ市の3地域が挙げられました。

**【川下：エネルギー利用】**

- ✓ 市民向けの勉強会等の開催
  - 川下の利用先の増加のため、薪利用の普及・推進に向けた木質バイオマスの利用や薪ストーブ・ボイラーに関する勉強会等を行うことが考えられます。また、勉強会後に参加者に対してアンケートを実施することで、薪の潜在的な需要の把握

や木質バイオマス利用に関心のある民間事業者の発見につながる可能性があります。

✓ 熱需要施設の探索

- 現時点では薪の主要な利用先として一般家庭を想定していますが、一定量かつ安定的な利用先（需要先）の確保のためには、将来的に公共施設等での薪ボイラーやストーブ、また農業用ハウス等の民間施設への導入を検討していく必要があります。本年度は、有望な公共施設の候補が見当たらなかったため、引き続き熱需要先の探索を進める必要があります。また、民間の温浴施設や施設園芸農家も視野に入れ、民間事業者に対し、木質バイオマスボイラーの導入に対する意識・意向調査等を行うことも考えられます。



令和4年度木材需要の創出・輸出力強化対策のうち  
「地域内エコシステム」推進事業

島根県浜田市  
「地域内エコシステム」モデル構築事業  
事業実施計画の精度向上支援  
報告書

令和5年3月

一般社団法人 日本森林技術協会  
〒102-0085 東京都千代田区六番町7番地  
TEL 03-3261-5281（代表） FAX 03-3261-3840

株式会社 森のエネルギー研究所  
〒198-0042 東京都青梅市東青梅4丁目3-1 木ズナのもり 2F  
TEL 0428-84-2445 FAX 0428-84-2446