

令和2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」構築事業

滋賀県日野町

「地域内エコシステム」モデル構築事業

報告書



令和3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. 実施内容.....	5
3. 実施項目.....	6
3.1 地域協議会の設置・運営.....	6
3.1.1 協議会の設置.....	6
3.1.2 協議会の運営.....	7
3.2 サプライチェーン.....	9
3.3 燃料供給に関する取組.....	10
3.3.1 取り組み概要.....	10
3.3.2 林地残材の利用可能量調査.....	11
3.4 木質バイオマスエネルギー利用に関する取組	25
3.4.1 ボイラー機種の比較検討	25
3.4.2 リース事業の検討	28
3.5 その他取り組み.....	32
3.5.1 現地視察.....	32
3.5.2 薪及びチップの製造者へのヒアリング	35
3.5.3 任意団体の設置検討	36
4. 総括.....	37

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いました。

1.2 事業の目的

「地域内エコシステム」モデル構築事業（以下、本事業という。）は、林野庁補助事業「令和 2 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」構築事業」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設置・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、滋賀県日野町「地域内エコシステム」モデル構築事業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つて、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滋賀県日野町を支援対象地域としました（図 1-2）。

滋賀県日野町は、滋賀県南東部に位置しており、東近江市と甲賀市に隣接した町です。人口は 21,263 人（令和 3 年 1 月現在）で、総面積は 11,760ha、そのうち森林面積は 6,107ha と約 52%を山林で占めています。

滋賀県には 19 市町が存在し、総土地面積は 10 番目の広さで県全体の約 3%を占め、森林面積においては、19 市町で 8 番目の広さであり、土地面積同様に約 3%を占めます。国有林は存在せず、全て民有林であり、人工林面積が 1,701ha、天然林面積が 4,192ha と天然林が約 69%を占めています。

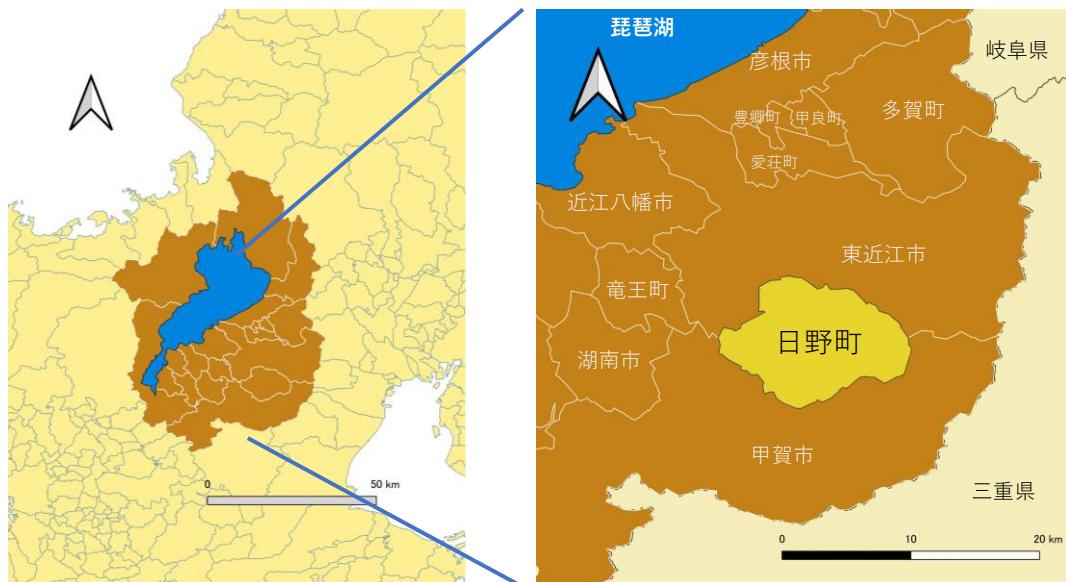


図 1-2 滋賀県日野町の位置

1.3.2 地域における事業の位置づけ・目的

日野町では、燃料材の町内外への外販も視野に入れた小さな循環からスタートすることを想定し、里山を含む地域内の林地残材や地域内で発生する製材端材・支障木等を活用した取り組みを検討しています。

当初は、民間事業者をベースとしたサプライチェーンを想定しており、その取り組みに対して日野町がサポートしていく想定でしたが、新型コロナ感染症流行に伴い、川下側のエネルギー利用者として想定していた福祉団体との接触が困難となり、川下側のチップボイラー導入試算は、詳細な検討が進められませんでした。

そこで、日野町では、川下側のチップボイラー導入において、低コスト化の検討を進めるとともに、薪の外販も視野に入れた、日野町でも取り組むことができる仕組みについて検討を進めました。

2. 実施内容

本事業の実施内容は、以下に示す項目について、滋賀県日野町地域の「地域内エコシステム」の構築に向けて、地域協議会の設置・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) 地域協議会の設置・運営
- (2) サプライチェーン
- (3) 燃料供給に関する取組
- (4) 木質バイオマスエネルギー利用に関する取組
- (5) その他取り組み

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. 実施項目

3.1 地域協議会の設置・運営

3.1.1 協議会の設置

地域が主体となって、事業計画を策定また持続的な事業創出を目指していくため、「地域づくり・人づくり」に重点を置いて、地域また近隣地域の関係者で構成される協議会を設置しました。

協議会のメンバーは、表 3-1 のとおりです。

表 3-1 地域協議会のメンバー

区分	所属先
委員	綿向生産森林組合
	滋賀中央森林組合 日野事業所
	社会福祉法人 日野友愛会 特別養護老人ホーム 薔の松
	医療法人社団昂会 リスタあすなろ
オブザーバー	滋賀県 琵琶湖環境部 森林政策課
	滋賀県 中央森林事務所 東近江林業振興係
事務局	株式会社 山上木材
	日野町 農林課、住民課、企画振興課
	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

3.1.2 協議会の運営

協議会は令和2年9月15日に実施し、令和2年11月16日に滋賀県内の現地視察を実施しました。

協議会では、昨年度に検討した事業の方向性やビジョンの再確認と併せて、本事業実施にあたり、新型コロナ感染症流行を勘案して、実施項目に優先度を設定し、優先度の高いものから行いました。取り組みの検討は2年目であったため、コロナ禍であっても具体的な取り組みについて検討を進められました。

➤ 事業目標

日野町及び周辺地域での未利用資源の活用及び取組の展開

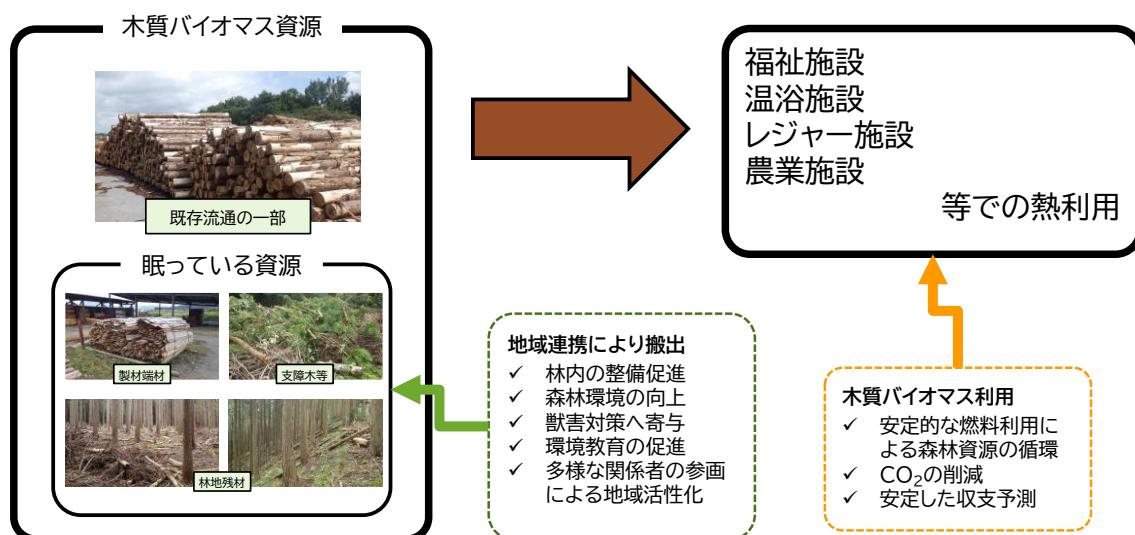


図 3-1 日野町における事業の流れ

➤ ビジョン

- ❖ 各森林組合により搬出された木質バイオマスを起点（事業ベース）として、地域住民や各種団体と連携した日野町内の木質バイオマスの新たな経済循環を構築する。
- ❖ 福祉や教育、観光、地域住民等との林地残材を集荷することによる地域連携を図り、地域未利用資源の活用・森林環境の向上・森林環境教育の普及を実施していくとともに、若い世代の森林環境に対する興味関心を向上させることにより、日野町全体での木質バイオマス活用を促進し、日野町の新たな特色として木質バイオマス利用の確立を目指す。

- ❖ 木質バイオマス利用により、地域の様々な関係者をつなぎ合わせ、地域活性化を図る。
- ❖ 木質バイオマスを活用することで、さらなる森林整備を促進し、獣害対策へ寄与する。
- ❖ 東近江市や甲賀市等の近隣地域との連携を図り、面的な広がりによる地域活性化を図る。

<p>【第1回協議会】</p> <p>開催日：令和2年9月15日</p> <p>場所：日野町 301会議室</p> <p>議題：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事業の方向性 ・ビジョンの共有 ・本年度の実施項目と優先度 ・広報への情報掲載による普及 ・任意団体設立の検討 	
<p>【現地視察】</p> <p>実施日：令和2年11月16日</p> <p>視察先：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・パークあざい（長浜市） ・あざいウッドステーション（長浜市） ・Allmende キテハ（長浜市） ・あいとうふくしモール（東近江市） <p>目的：</p> <p>薪及びチップの製造やボイラー運用を実際に確認し、運用について明確なイメージを共有するとともに、機運醸成を図る。</p>	 

3.2 サプライチェーン

協議会では、昨年度までの取り組みに引き続き、以下のようなサプライチェーンを想定しました（図 3-2）。

川下側のプレーヤーとして想定している 2 事業者（福祉施設）については、新型コロナ感染症流行の関係により、業務上、町外事業者との接触が困難という方針があり、本年度においては、川下における詳細な検討は困難でしたが、将来的なサプライチェーンは下図に示す流れを念頭に想定しています。

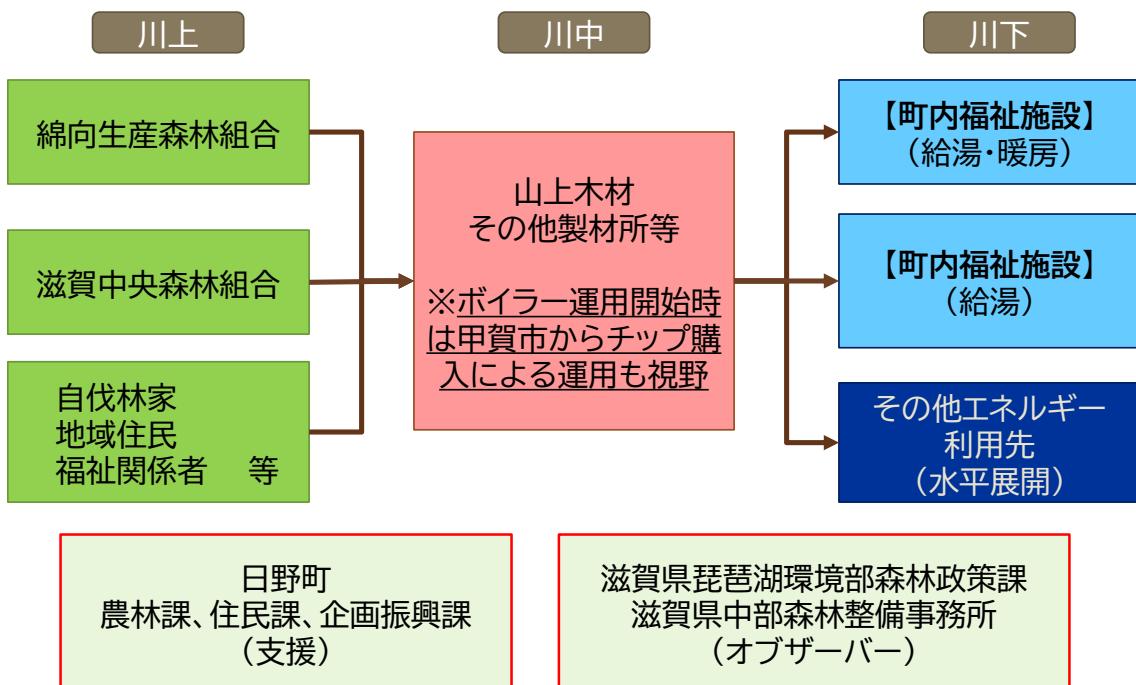


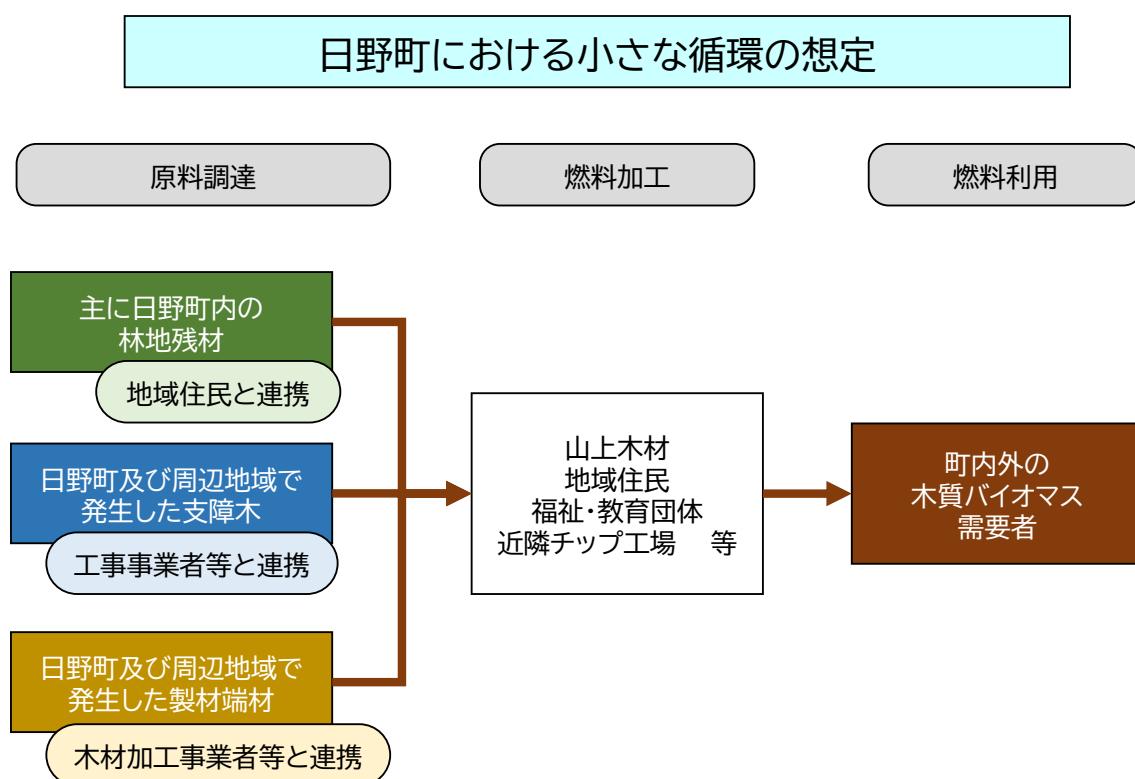
図 3-2 滋賀県日野町のサプライチェーン

3.3 燃料供給に関する取組

3.3.1 取り組み概要

日野町では、昨年度にチップボイラー導入を想定したチップ製造試算や既存流通のC材の一部を活用した原料供給の検討を進めていました。しかし、前述のとおり、川下側におけるチップボイラー導入を試算した2施設で、新型コロナ感染症の影響により、詳細な試算が困難となりました。そのため、本年度では、地域内連携により林地残材や支障木等を収集して薪やチップとして加工し、町内外への販売も視野に入れて検討を進めました（図3-3）。

そこで、原料候補の1つである林地残材について、日野町における利用可能量を調査し情報を整理して、今後の地域内連携のため基礎資料とする目的としました。



3.3.2 林地残材の利用可能量調査

日野町における林地残材の利用可能量調査を実施しました。

調査手法や条件は、以下のとおりです。

➤ 調査手法

間伐が行われたスギ、ヒノキの人工林（4箇所）において、円形プロット（0.04 ha、半径 11.28m）を設置して、林床に残置されているプロット内のすべての林地残材の末口直径と長さを計測する。

➤ 計測条件

円形プロットのライン上にある林地残材はプロット内と判断して計測する。林地残材の条件は以下のとおりとする。

- ・末口直径が概ね 5cm 以上を計測
- ・枝葉は計測対象外
- ・枝葉がついているものは、枝葉を枝払いし、幹の部分のみ計測
- ・材積換算式は、末口二乗法により算出

➤ 調査実施地点

現地調査を実施した箇所は、図 3-4 に示すとおりです。

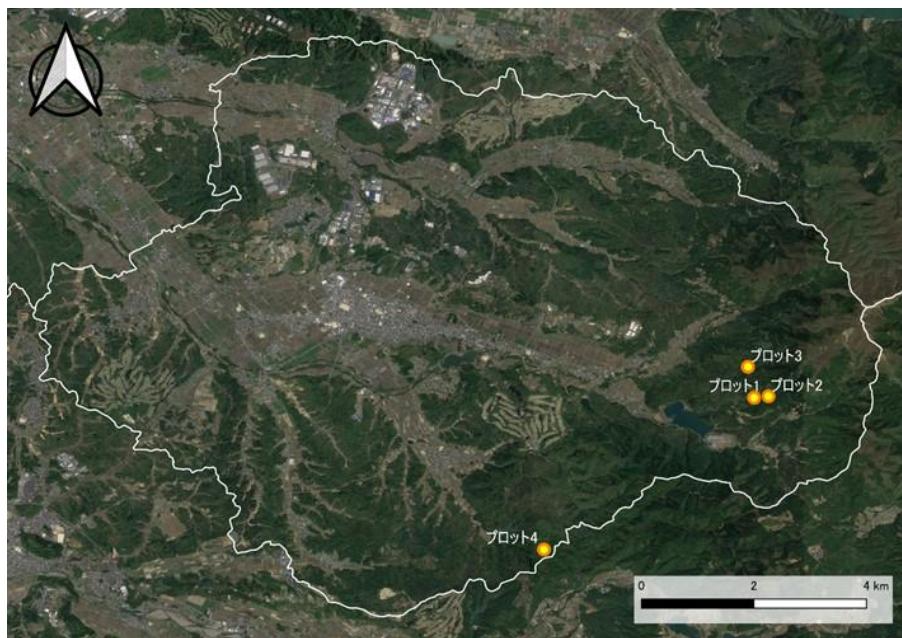


図 3-4 調査地位置図

(1) プロット 1 (ヒノキ林)

プロット 1 における林分の概況調査の結果を表 3-2 に、標準的な立木 10 本の直径と樹高の計測結果を図 3-5 に示します。その結果、プロット 1 は 44 年生のヒノキ林で、平均直径が 23.8cm、平均樹高が 17.5m、立木材積は 21.771 m^3 で、ha あたり換算材積は $544.276\text{ m}^3/\text{ha}$ でした。

表 3-2 プロット 1 の林分概況

プロット 1	調査地	日野町熊野
	樹種	ヒノキ
	林齡	44 年生
	間伐実施年 (直近)	2020 年
	調査日	2020 年 11 月 17 日
	プロット面積	0.04ha
	傾斜角	8.7 度
	斜面方位	SW
	立木本数	56 本
	平均直径	23.8cm
	平均樹高	17.5m
	立木材積	21.771 m^3
	ha あたりの換算材積	$544.276\text{ m}^3/\text{ha}$

※立木材積は、森林総合研究所の「幹材積計算プログラム」により算出

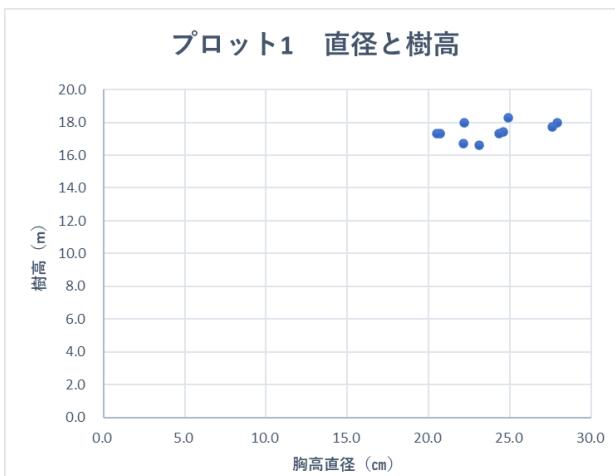


図 3-5 プロット 1 の立木直径と樹高 (立木 10 本の計測結果)

また、プロット 1 における林地残材量の調査結果を表 3-3 に、林地残材の直径と長さの計測結果を図 3-6 に示します。その結果、林地残材の個数は 87 個、末口直径の平均は 10.9cm、長さの平均は 101.2cm でした。林地残材の材積合計は 1.157 m³ で、ha あたり換算材積は、28.925 m³/ha でした。

表 3-3 プロット 1 における林地残材量の調査結果

プロット 1	林地残材の個数	87 個
	枝払い実施個数	29 個
	幹の玉切り実施個数	0 個
	末口直径の平均	10.9cm
	末口直径の最小	4.9cm
	末口直径の最大	27.2cm
	長さの平均	101.2cm
	長さの最小	36.0cm
	長さの最大	281.0cm
	林地残材の材積合計	1.157m ³
	ha あたりの換算材積	28.925m ³ /ha

※材積は末口二乗法により算出

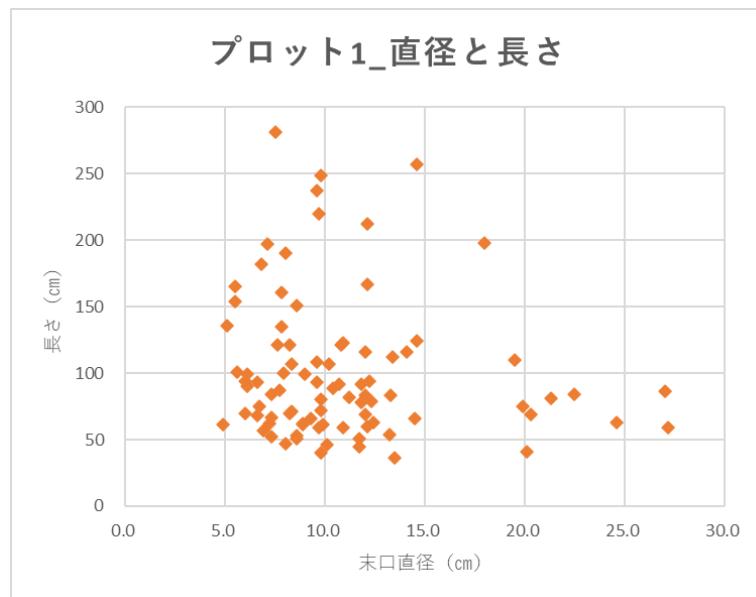


図 3-6 プロット 1 における林地残材の直径と長さ

プロット 1 の林況等を写真 3-1、写真 3-2、写真 3-3、写真 3-4 に示します。



写真 3-1 プロット 1 における天空写真



写真 3-2 プロット 1 における林況



写真 3-3 プロット 1 における林地残材
の状況



写真 3-4 プロット 1 における林地残材
の計測状況

(2) プロット 2 (ヒノキ林)

プロット 2 における林分の概況調査の結果を表 3-4 に、標準的な立木 10 本の直径と樹高の計測結果を図 3-7 に示します。その結果、プロット 2 は 43~44 年生のヒノキ林で、平均直径が 24.7cm、平均樹高が 16.9m、立木材積は 19.713 m³、ha あたり換算材積は 492.823 m³/ha でした。

表 3-4 プロット 2 の林分概況

プロット 2	調査地	日野町熊野
	樹種	ヒノキ
	林齢	43~44 年生
	間伐実施年 (直近)	2020 年
	調査日	2020 年 11 月 17 日
	プロット面積	0.04ha
	傾斜角	11.7 度
	斜面方位	SW
	立木本数	49 本
	平均直径	24.7cm
	平均樹高	16.9m
	立木材積	19.713m ³
	ha あたりの換算材積	492.823 m ³ /ha

※立木材積は、森林総合研究所の「幹材積計算プログラム」により算出

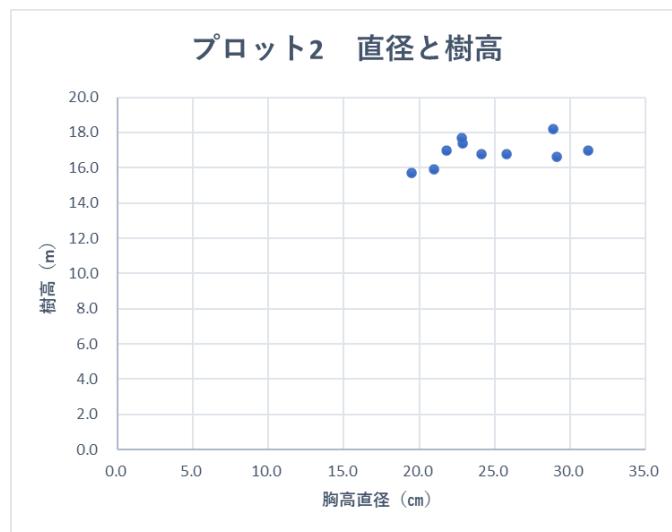


図 3-7 プロット 2 の立木の直径と樹高 (立木 10 本の計測結果)

また、プロット 2 における林地残材量の調査結果を表 3-5 に、林地残材の直径と長さの計測結果を図 3-8 に示します。その結果、林地残材の個数は 38 個、末口直径の平均は 10.5 cm、長さの平均は 129.5 cm でした。林地残材の材積合計は 0.603m³ で、ha あたり換算材積は、15.075m³/ha でした。

表 3-5 プロット 2 における林地残材量の調査結果

プロット 2	林地残材の個数	38 個
	枝払い実施個数	17 個
	幹の玉切り実施個数	3 個
	末口直径の平均	10.5cm
	末口直径の最小	5.4cm
	末口直径の最大	29.6cm
	長さの平均	129.5cm
	長さの最小	42.0cm
	長さの最大	342.0cm
	林地残材の材積合計	0.603m ³
ha あたりの換算材積		15.075m ³ /ha

※材積は末口二乗法により算出

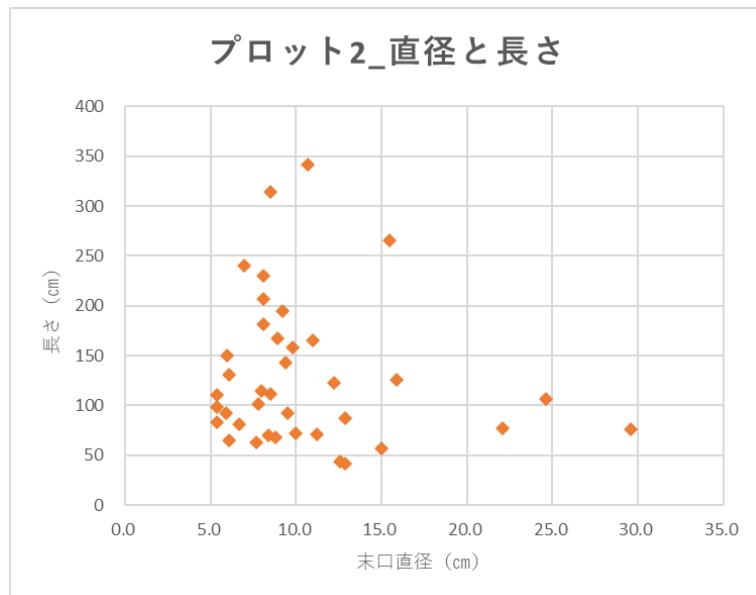


図 3-8 プロット 2 における林地残材の直径と長さ

プロット 2 の林況等を写真 3-5、写真 3-6、写真 3-7、写真 3-8 に示します。



写真 3-5 プロット 2 における天空写真



写真 3-6 プロット 2 における林況



写真 3-7 プロット 2 における林地残材
の状況



写真 3-8 プロット 2 における林地残材
の計測状況

(3) プロット 3 (スギ林)

プロット 3 における林分の概況調査の結果を表 3-6 に、標準的な立木 10 本の直径と樹高の計測結果を図 3-9 に示します。その結果、プロット 3 は 45~46 年生のスギ林で、平均直径が 23.1cm、平均樹高が 16.7m、立木材積は 18.480 m³で、haあたり換算材積は 461.996 m³/ha でした。

表 3-6 プロット 3 の林分概況

プロット 3	調査地	日野町蔵王
	樹種	スギ
	林齢	45~46 年生
	間伐実施年 (直近)	2020 年
	調査日	2020 年 11 月 17 日
	プロット面積	0.04ha
	傾斜角	18.3 度
	斜面方位	S
	立木本数	57 本
	平均直径	23.1cm
	平均樹高	16.7m
	立木材積	18.480m ³
	haあたりの換算材積	461.996m ³ /ha

※立木材積は、森林総合研究所の「幹材積計算プログラム」により算出

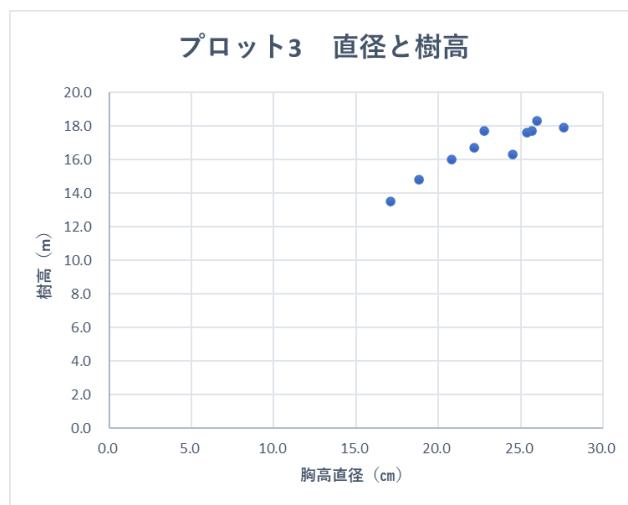


図 3-9 プロット 3 の立木の直径と樹高 (立木 10 本の計測結果)

また、プロット 3 における林地残材量の調査結果を表 3-7 に、林地残材の直径と長さの計測結果を図 3-10 に示します。その結果、林地残材の個数は 32 個、末口直径の平均は 12.8cm、長さの平均は 245.3cm でした。林地残材の材積合計 1.252 m³ で、ha あたり換算材積は、31.3 m³/ha でした。

表 3-7 プロット 3 における林地残材量の調査結果

プロット 3	林地残材の個数	32 個
	枝払い実施個数	4 個
	幹の玉切り実施個数	7 個
	末口直径の平均	12.8cm
	末口直径の最小	5.9cm
	末口直径の最大	18.0cm
	長さの平均	245.3cm
	長さの最小	33.0cm
	長さの最大	552.0cm
	林地残材の材積合計	1.252m ³
	ha あたりの換算材積	31.300m ³ /ha

※材積は末口二乗法により算出

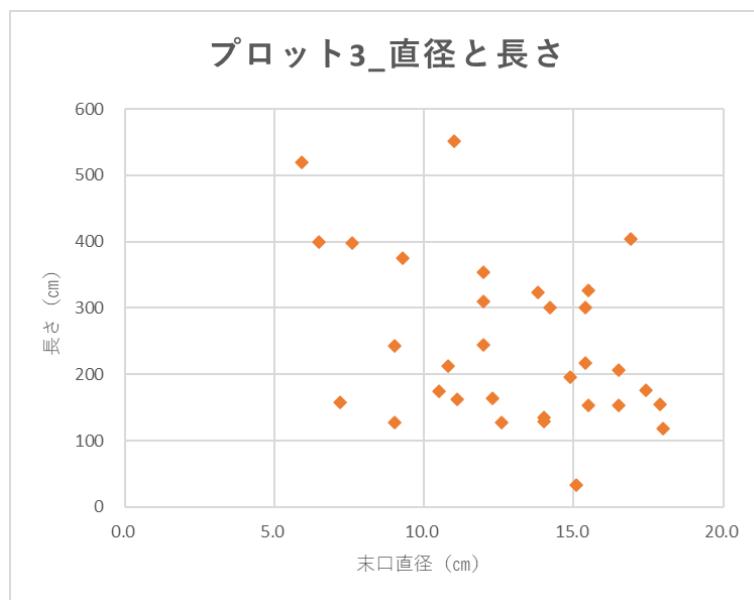


図 3-10 プロット 3 における林地残材の直径と長さ

プロット3における林況等を写真3-9、写真3-10、写真3-11に示します。

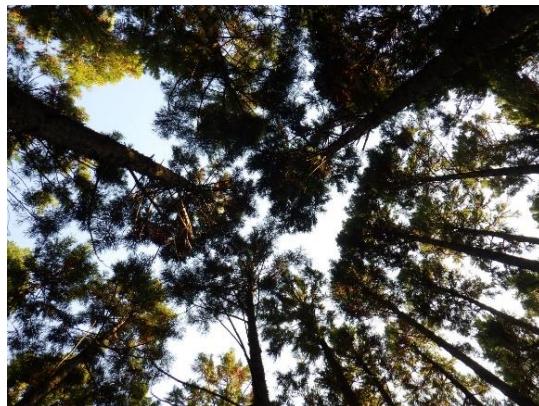


写真3-9 プロット3における天空写真



写真3-10 プロット3における林況



写真3-11 プロット3における林地残材
の状況

(4) プロット4 (ヒノキ林)

プロット4における林分の概況調査の結果を表3-8に、標準的な立木10本の直径と樹高の計測結果を図3-11に示します。その結果、プロット4は46年生のヒノキ林で、平均直径が24.8cm、平均樹高が16.6m、立木材積は19.414m³で、haあたり換算材積は485.349m³/haでした。

表3-8 プロット4の林分概況

プロット 4	調査地	日野町鎌掛
	樹種	ヒノキ
	林齢	46年生
	間伐実施年(直近)	2020年
	調査日	2020年11月18日
	プロット面積	0.04ha
	傾斜角	14.2度
	斜面方位	W
	立木本数	49本
	平均直径	24.8cm
	平均樹高	16.6m
	立木材積	19.414m ³
	haあたりの換算材積	485.349m ³ /ha

※立木材積は、森林総合研究所の「幹材積計算プログラム」により算出

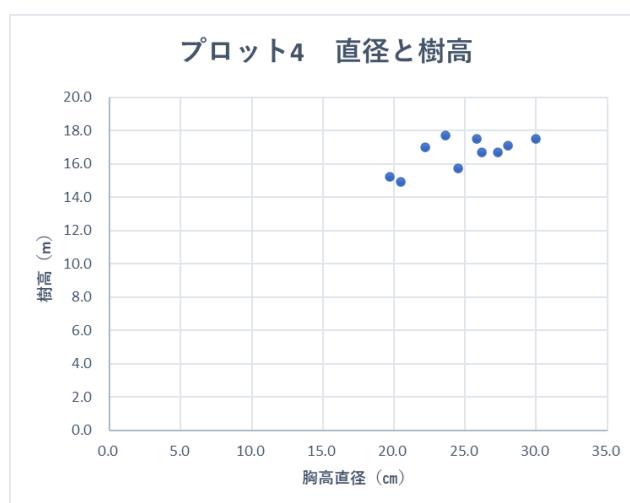


図3-11 プロット4の立木の直径と樹高(立木10本の計測結果)

また、プロット 4 における林地残材量の調査結果を表 3-9 に、林地残材の直径と長さの計測結果を図 3-12 に示します。その結果、林地残材の個数は 131 個、末口直径の平均は 12.3cm、長さの平均は 179.6cm でした。林地残材の材積合計は 3.589 m³ で、ha あたり換算材積は、89.725 m³/ha でした。

表 3-9 プロット 4 における林地残材量の調査結果

プロット 4	林地残材の個数	131 個
	枝払い実施個数	65 個
	幹の玉切り実施個数	0 個
	末口直径の平均	12.3cm
	末口直径の最小	4.6cm
	末口直径の最大	25.0cm
	長さの平均	179.6cm
	長さの最小	26.0cm
	長さの最大	443.0cm
	林地残材の材積合計	3.589m ³
	ha あたりの換算材積	89.725m ³ /ha

※材積は末口二乗法により算出

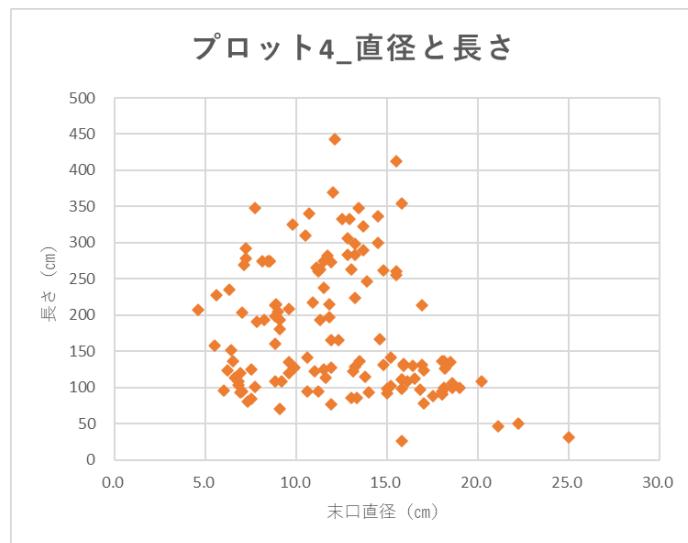


図 3-12 プロット 4 における林地残材の直径と長さ

プロット4における林況等を写真3-12、写真3-13、写真3-14、写真3-15に示す。

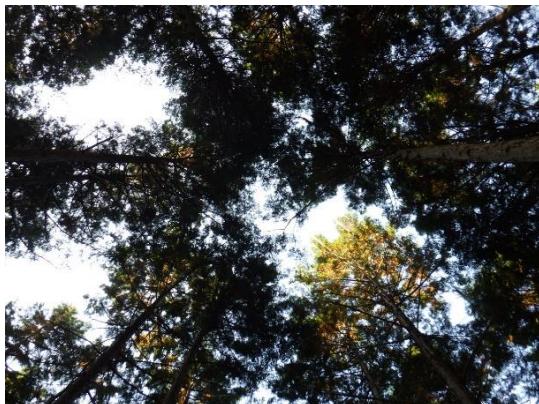


写真3-12 プロット4における天空写真

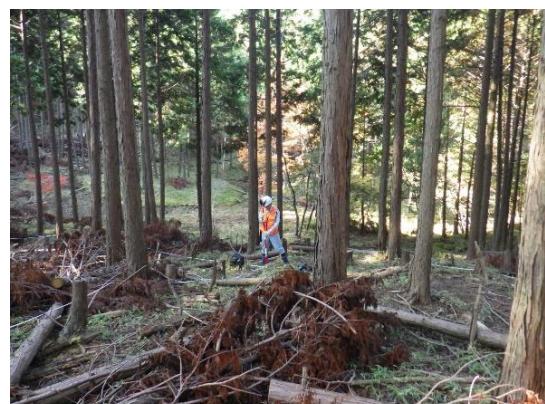


写真3-13 プロット4における林況



写真3-14 プロット4における林地残材の状況



写真3-15 プロット4における林地残材の計測状況

(5) まとめ

プロット1からプロット4までの現地調査の結果一覧を表3-10に示します。その結果、0.04haの面積に32個から131個の林地残材が林内に残置されており、林地残材の平均直径は約10cmから13cm、平均の長さは、約101cmから245cmでした。林地残材の材積は、最も少ないプロット2で、約0.6m³、最も多いプロット4で、約3.6m³でした。haあたりに換算すると、プロット2が約15m³/haで、プロット4が約90m³/haでした。このことから、今回の調査対象地においては、haあたりおよそ15m³/haから90m³/haの林地残材が利用可能であることが分かりました。

表3-10 林地残材調査結果一覧

プロット名	調査対象概要				プロット内の立木			プロット内の林地残材			
	樹種	最新の間伐年	林齡森林簿	林齡実測	本数	平均直径(cm)	平均樹高(m)	残置数	平均直径(cm)	平均長さ(cm)	haあたりの材積(m ³ /ha)
プロット1	ヒノキ	2020	44	41	56	23.8	17.5	87	10.9	101.2	28.9
プロット2	ヒノキ	2020	43	43	49	24.7	16.9	38	10.5	129.5	15.1
プロット3	スギ	2020	45	43	57	23.1	16.7	32	12.8	245.3	31.3
プロット4	ヒノキ	2020	46	42	49	24.8	16.6	131	12.3	179.6	89.7

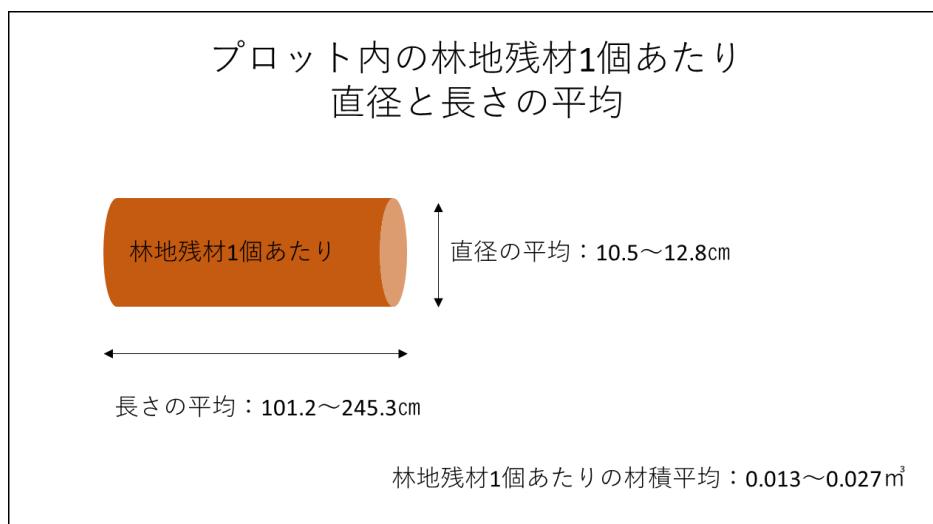


図3-13 プロット内林地残材の1個当たりの平均

3.4 木質バイオマスエネルギー利用に関する取組

3.4.1 ボイラー機種の比較検討

昨年度の調査時に木質バイオマスボイラーの導入検討を行った2つの福祉施設について、本年度はチップボイラー導入の詳細検討を行うこととしました。しかし、高齢者の方が多数生活する施設ということもあり、コロナ禍の影響で部外者の施設内への立ち入りが困難な状況が続いたため、現地調査を行わずにチップボイラーの導入候補2機種についての初期投資比較検討を行うこととしました。

(1) 福祉施設①

社会福祉法人が運営主体であり、特別養護老人ホーム、ケア付き住宅、デイサービスセンターを備えている施設を対象に、チップボイラーの導入候補 2 機種について代理店に見積を依頼し、項目ごとに金額を比較しました。

表 3-11 福祉施設① 導入有望候補機種 2 種の比較検討

項目	A 社	B 社
出力	150kW	200kW
価格		
ボイラー本体	5,950 千円	6,588 千円
チップ搬送設備	1,700 千円	934 千円
煙突	550 千円	1,000 千円
輸送費	300 千円	820 千円
据付工事費	300 千円	※見積に含まない
試運転調整費	150 千円	500 千円
設置指導費	0 千円	800 千円
膨張タンク	1,088 千円	– 千円
電気工事費①(電気トランス)	360 千円	400 千円
電気工事費②(配線工事等)	200 千円	※見積に含まない
電気工事費③(制御盤等)	200 千円	250 千円
HEX(熱交換器)	※熱交換器内蔵型	416 千円
貯湯・蓄熱タンク	2,320 千円	690 千円
ポンプ	※ボイラーに循環ポンプ含	348 千円
諸経費	0 千円	1,897 千円
ボイラー関連小計	13,118 千円	14,642 千円
燃料の代替率	98%	100%

※見積からの除外範囲：既存配管との接続工事費、建屋やサイロの建設費、基礎工事費等

施設の熱需要を提示した上で適正規模での見積を依頼したところ、A 社からは 150kW、B 社からは 200kW の提案が得られました。ボイラー関連部分の小計では A 社が 13,118 千円、B 社が 14,642 千円と約 150 万円の差がある一方で、燃料の代替率は 2% しか差が無く、費用対効果が高いのは A 社の提案となりました。なお、配管工事費・建屋等の建設費を考慮すると総工費は 3,000 万円程度になることが予想されます。

(2) 福祉施設②

医療法人が運営主体であり、施設入所サービス、デイケアサービス、居宅介護サービスを行っている介護老人保健施設を対象に、チップボイラーの導入候補 2 機種について代理店に見積を依頼し、項目ごとに金額を比較しました。

表 3-12 福祉施設② 導入有望候補機種 2 種の比較検討

項目	A 社	B 社
出力	100kW	200kW
価格		
ボイラー本体	4,580 千円	6,588 千円
チップ搬送設備	1,700 千円	934 千円
煙突	550 千円	1,000 千円
輸送費	300 千円	820 千円
据付工事費	300 千円	※見積に含まない
試運転調整費	150 千円	500 千円
設置指導費	0 千円	800 千円
膨張タンク	990 千円	– 千円
電気工事費①(電気トランス)	360 千円	400 千円
電気工事費②(配線工事等)	200 千円	※見積に含まない
電気工事費③(制御盤等)	200 千円	250 千円
HEX(熱交換器)	※熱交換器内蔵型	416 千円
貯湯・蓄熱タンク	1,740 千円	2,071 千円
ポンプ	※ボイラーに循環ポンプ含	348 千円
諸経費	0 千円	1,897 千円
ボイラー関連小計	11,070 千円	16,020 千円
燃料の代替率	52%	100%

※見積からの除外範囲：既存配管との接続工事費、建屋やサイロの建設費、基礎工事費等

施設の熱需要を提示した上で適正規模での見積を依頼したところ、A 社からは 100kW、B 社からは 200kW の提案が得られました。ボイラー関連部分の小計では A 社が 11,070 千円、B 社が 16,020 千円と約 500 万円の差がある一方で、B 社からは蓄熱タンクの容量を 5,000L まで増やすことで代替率を 100%まで高める提案が出されました。初期投資を下げるハードルを低くするという A 社の提案と、代替率を高めて投資回収年数を短くするという B 社の提案と、双方とも一長一短のある提案となっています。

3.4.2 リース事業の検討

民間事業者にとって、ランニングコスト以外のバイオマスボイラー導入時の課題として「数千万円単位で発生する初期投資」という点も挙げられます。一方で、施設の空調を賄うエアコン等では以前から「初期投資ゼロ円」のリース事業が盛んに利用されており、化石燃料ボイラーの場合にも省エネと組み合わせたリース事業が行われている場合があります(図 3-14 図 3-13)。

サービスのご紹介

オーナー様がご希望される機器や工事に応じた最適なサービスをご用意しております。

リース

オーナー安心リース

給湯器など定期的な交換が必要な設備には「オーナー安心リース」で、入居者さまに人気の設備がいっぱい！

割賦

割賦販売契約

リースになじまない住宅設備機器は「割賦」で、水まわりのグレードアップにご利用ください。

立替払い

立替払い契約

外壁塗装、屋上防水補修、排水管更生など建物のメンテナンス・修繕は「立替払い」でお支払いをサポートいたします。

業務用・工業用ガス機器リースのしくみ

```

graph TD
    Customer((お客様)) -- "物件・メーカーの選定" --> MD((メーカー・ディーラー))
    MD -- "物件の納入・検収" --> Customer
    MD -- "保証・アフターサービス" --> Customer
    Customer -- "リース申し込み" --> Lease((東京ガスリース))
    Lease -- "リース契約締結" --> Customer
    Lease -- "リース料支払い" --> Lease
    Lease -- "物件の発注" --> MD
    Lease -- "物件代金支払い" --> MD
  
```

リース期間

原則として4~10年 *中途解約はできません。

リース期間満了後の取り扱い

当初のリース期間終了後は、1年単位で契約期間の延長（再リース）を行なうことができます。再リース料（年額）は、当初の年間リース料の10分の1程度となります。

満了時の手続きについては、[こちら](#)をご覧ください。

図 3-14 リース・割賦・立替払いの紹介と、化石燃料ボイラーのリース事業の紹介事例
出典：東京ガスリース HP https://www.tg-lease.co.jp/lease_progas.html

そこで、他社が投資を行う「バイオマスボイラー導入 ESCO 事業」以外の、初期投資の負担を下げる展開として、バイオマスボイラー導入時にリースを活用する方策について、参考事例の調査及び地元金融機関へのヒアリング調査を行いました。

➤ バイオマスボイラー導入時のリース活用事例：(株)兼平製麺所

岩手県盛岡市の(株)兼平製麺所では、端材や廃材チップを主燃料にしたバイオマスボイラーを平成19年度に導入しました。従来は1日10万食のうどんやそばを製造する湯を沸かすのに重油を1日3千リットル使用していたところ、現在はバイオマスボイラー2台+重油焚きのバックアップボイラー3台を稼働させる形に切り替え、麺をゆでる際等に用いる燃料のうち大半の熱源をバイオマスで賄っています。

このバイオマスボイラー導入にあたっては、地元の金融機関である(株)きたぎんリースがリースを行っており、「燃料となるバイオマスの購入費+バイオマスボイラーのリース金額等を考慮しても、従来の重油焚ボイラーのランニングコストを下回る額での返済金額ですんでいる」と報道されています。

次世代へ「新鮮で贅沢なおいしさ」を引き継ぐために

企業の環境への姿勢も問われる時代

「温暖化の原因となる温室効果ガスの中でも二酸化炭素は工場から減らしていく事が大切」です。

地球温暖化が懸念される今の時代、環境への配慮は人類共通の課題です。一人ひとりの取り組みはもちろん企業姿勢も問われています。

かねひらでは安心・安全な商品を作り続けるのはもちろん、これからの時代を見据えて環境への配慮についても積極的に取り組んでいます。



バックアップ用のボイラーも重油ではなく天ぷら油の廃油に代替予定。

資源の有効活用と環境に配慮した取り組み

平成19年度から、かねひらでは麺を茹でる際に使用する燃料を重油ではなく主に木屑などの木質バイオマス使用のボイラーに代替しました。

森林王国である岩手の特性を活かし、間伐材などの資源を有効利用。一日に大型トラック2台分の木質バイオマス燃料を使用したボイラーからのスチーム熱で釜を焚き、麺を茹でます。このことにより、一般家庭700世帯分の二酸化炭素一年分の排出量を削減したことになります。

また、平成20年からスクリュー式小型蒸気発電機を導入しました。木質焚ボイラーで発生した蒸気の余剰分を効率よく使用し、発電電力最大100KWを工場内の電力として利用しています。



図 3-15 兼平製麺所の、リースによるバイオマスボイラー導入事例

出典：(株)兼平製麺所 HP <http://www.kanehira.co.jp/eco>

➤ 地元金融機関へのリース関連ヒアリング

地元金融機関の滋賀銀行のグループ会社である、しがぎんリース・キャピタル株式会社に対して、バイオマスボイラー導入時のリース事業についてのヒアリングを行いました。以下に概要をまとめます。

・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・

<一般的なリースの考え方>

- ・法定耐用年数が 10 年であれば、通常は 6 年程度でリースを組む。せいぜい 7 年。
- ・リース会社からすると、あまり長期の期間は組めない。
- ・建屋はリースの対象外。ここは銀行での融資が一般的。
- ・金額の大小というのはリースとしての事業が成り立つかどうかの判断には関係ない。300 万円でも 3,000 万円でも 3 億円でも可能。
- ・個人はリースの対象外。
- ・一般的なリースのメリットとして、企業側からすると「リース料 + 保険 + 固定資産税 (+メンテ費) の分を、月額のリース料として経費で落とせる」というのがトクだ、という考え方の方もいる。
- ・資産計上せずに済み、ボイラーの動産保険も入れることもできる。
- ・また、企業からすると「1,000 万円を銀行から借りるのは面倒なので、借りやすいリース会社さんよろしく」というパターンもある。

<バイオマスボイラーのリースについての事例、注意事項>

- ・バイオマスボイラーの処分の費用・撤去費用がどうなるかが分からない。
⇒処分費用は客先で見てもらえるのか？という点は、事前に確認したい。
- ・建物はリース不可。
- ・ボイラーとユニット化したコンテナの場合は△。リースの対象となるかなんとも言えない。
- ・月賦の形もあり得る。
- ・過去、しがぎんリースの案件として、県内の自営業の店舗の暖房用として、暖房用の薪ボイラーを 5 年リースで導入したことはある。
⇒5 年間のリース期間終了後、最終的にはその自営業者に買い取ってもらった。

- ・例えば、農業ハウス用の設備だと一律で耐用年数が7年だが、バイオマス焚きの温風発生器を入れる場合リース期間は「5~6年」と考えてほしい。「利率が何%のつかる」という考え方ではなく、「物件+固定資産税+動産保険(+利益)」という形で考えてほしい。

＜その他、留意事項＞

- ・太陽光発電のリースについては、しがぎんリースでは基本的にはお断りしている。
(長期の話であれば、滋賀銀行に融資という形で依頼頂くようにしている)
⇒耐用年数と同等程度の長い期間のリースは、法律上は問題ないが、リース会社としては固定金利になるので、会社として引き受けが難しい。
-

これらのヒアリング結果をもとに、日野町の福祉施設2施設におけるチップボイラー導入のリース事業について以下のとおり考察しました。

- ✓ 昨年度の調査では、チップボイラー導入の投資回収年数として、リスタあすなろにおいて現状では10年程度という試算結果であった。
- ✓ バイオマスボイラーの法定耐用年数が、福祉施設において15年といった形で考えれば、リース会社が受け入れやすいリース期間として0.6~0.7掛け(9年~11年)程度が設定できる。即ち、バイオマスボイラー導入時に投資回収を行いたい期間内に収まる可能性があり、検討の余地がある。
- ✓ 事前に確認すべき主な事項として下記が考えられる。
 - ✧ 建物などリース不可の物もあるため、リースの対象範囲の確認、及びリース不可の物について、期間終了後に客先の所有物となる「割賦」契約も含めた検討
 - ✧ リース終了後の物件の取り扱い方針(買い取りか、撤去か)
 - ✧ 金融機関から融資を受けた場合との支出比較

3.5 その他取り組み

日野町での「地域内エコシステム」構築に向けて、滋賀県内で先進的に木質バイオマスを利用している地域へ現地視察を実施しました。また、今後木質バイオマス利用を行うにあたり、近隣地域における薪及びチップの製造者に対してヒアリングを実施しました。

3.5.1 現地視察

当初は、全国を対象に、日野町での「地域内エコシステム」構築に向けて参考となりそうな地域を選択し、協議会メンバーの気運醸成や取り組みイメージの向上を目的として現地視察を実施することを想定していましたが、新型コロナ感染症流行を勘案し、3密を避ける等の対策を講じた上で、滋賀県内の取り組みに限定して、現地視察先を選定しました。現地視察の概要は以下のとおりです。

- 観察先
 - ✓ パークあざい（長浜市）
 - ✓ あざいウッドステーション（長浜市）
 - ✓ Allmende キテハ（長浜市）
 - ✓ あいとうふくしモール（東近江市）
- 観察日：令和2年11月16日
- 参加者数：合計12名（事務局含む協議会メンバー）

実際に、運用しているバイオマスボイラーや薪・チップの加工現場を視察することで、日野町における運用イメージの向上に繋がりました。また、あいとうふくしモールにおいては、福祉との連携による薪生産及び販売を実施しており、地域内で連携した木質バイオマス利用についても、日野町内で想定している福祉や教育との連携による原料調達のイメージが向上しました（写真3-16、写真3-17、写真3-19、写真3-18、写真3-20、写真3-21）。



写真 3-16 薪ボイラー視察①



写真 3-17 薪ボイラー視察②



写真 3-18 薪生産視察



写真 3-19 チップ工場視察



写真 3-20 チップボイラー視察



写真 3-21 福祉連携の取り組み聴講

現地視察先の概要は以下のとおりです。

表 3-13 現地視察先概要一覧

視察先	パークあざい	あざいウッドステーション	キテハ食堂	あいとうふくしモール
地域名	長浜市			東近江市
木質バイオマス利用	加温	薪生産	暖房・給湯	薪生産・暖房
内容	<ul style="list-style-type: none"> 市所有施設で指定管理者が運営 H29 に 170kW の薪ボイラーを導入 温浴施設の利用者は 6 万人/年程度 薪使用量は、450m³/年程度 薪投入回数は、夏季 2 回/日、冬季 4-5 回/日程度 週 1 回 2-3 分の燃焼灰掃除（灰は近隣農家へ無償提供） 月 1 回 2.5 時間ボイラー清掃 朝の加温時は、重油ボイラーを併用 	<ul style="list-style-type: none"> 複数組織が合同で薪生産 設備は市の補助金を活用して整備 針葉樹は 1m、50cm の 2 規格で製造 広葉樹は 40cm の 1 規格で製造 薪製造は 4 人で実施 1 日 7 時間製造で、1 人 2 ラック/日程度製造 針葉樹薪は 200 ラック/年を出荷 薪割機は 2 台所有 計量はポータブル式トラックスケール利用 	<ul style="list-style-type: none"> 食堂内の暖房と給湯で熱利用 ESCO 事業者から利用した熱のみを購入 20kW のチップボイラー導入（断続運転） チップは製材端材由来 一部 DIY 導入により、導入コスト低減（640 万円） チップサイロは木質材料で DIY 設置 日常メンテは灰出しのみで、年間 2 回の煙管掃除 	<ul style="list-style-type: none"> 施設内で施設利用者による薪づくり 薪は駐車場の一角で乾燥 事業所内の薪ストーブに利用し、一部キャンプ用に販売 広葉樹針葉樹問わず薪づくり

3.5.2 薪及びチップの製造者へのヒアリング

日野町内で薪を利用している 2 つの公共施設と東近江市で薪の製造・販売・薪ストーブ設置・販売を実施している 1 社、甲賀市でチップを製造している 1 社に対して現況のヒアリングを実施しました。概要を表 3-14 に示します。

ヒアリングの結果、現状では、町内において大きな薪需要はないことが判明しました。しかし、少量ですが薪需要は存在するため、日野町内で林地残材や支障木等を活用した薪製造を実施した場合でも、薪販売先を検討することは可能と考えられます。また、チップについては近隣地域のチップ工場において委託生産は可能という結果になりました。そのため、日野町内に 1 台目のチップボイラーが導入・運用される場合、チップ需要が多いことを考慮すると、チッパーの新規購入ではなく製造委託でのチップ購入も 1 つの方法として考えられます。

表 3-14 ヒアリング結果概要

区分	薪			チップ
事業者	グリム冒険の森	ブルーメの丘	薪遊庭	甲賀チップ
地域名	日野町		東近江市	甲賀市
業務	利用		生産・販売	
ヒアリング 結果概要	<ul style="list-style-type: none"> 薪は近隣集落から生産されたものを買取（施設の方針） 施設利用者へ、BBQ 用やキャンプ焚き火用、コテージのストーブ用として、1 束 500 円で販売（4kg 程度） 年間 1,500 束程度の薪を利用者へは販売 	<ul style="list-style-type: none"> 地域の森林組合と薪生産者から薪購入 施設内の伐採木も薪として活用 薪の需要は少なく、必要になったら購入する程度で問題なく運用 	<ul style="list-style-type: none"> 10 年以上薪生産 120～150t/年 の原木を納入し薪化 薪ストーブの販売・設置 広葉樹針葉樹の薪を販売 中間労働支援により就労支援 	<ul style="list-style-type: none"> チップ生産最大量は 20,000Adt/年だが、コロナで製造量が激減 滋賀県内外へチップ販売 同市内の木の駅 P からの原木受入実施 仮に日野町から林地残材が納入されても受け入れ可能

3.5.3 任意団体の設置検討

日野町を中心とした森林で発生し、残置されている林地残材や工事などで発生する支障木、製材所で発生する製材端材を収集して活用するためには、協議会を中心とした活動や町内の福祉団体や教育団体と連携をしながら事業を進めていく必要があります。そのための方法の一つとして、本事業で設置した協議会を任意団体として組織化する方法が考えられます。そこで、第1回協議会において、規約案を協議しました。

協議の結果、具体的な今後の進め方の検討まではできませんでしたが、任意団体設置の必要性については協議会メンバー内で共有することができました。任意団体を設置するメリットとしては、地域連携を進める上でのランニングコストや資機材等の物品購入について、助成事業や補助事業を活用することが可能となります。また、地域内で運営する必要があるため、主体性の向上にも繋がります。

助成事業として検討した事業と検討概要は、下記のとおりです。

それぞれの助成事業は、目的や定款の有無、支出可能経費、助成金上限等が異なるため、実施する内容や活動に見合った事業を選択していく必要があります。

表 3-15 助成事業とりまとめ結果

助成組織略名	特出すべき点	助成上限	申請の制限
セブン財団	申請団体の制限なし 機械類の購入が可能 賃借料の支出が可能	400万円/年	活動の運営費は支出可能だが、人件費や調査費は支出不可
コスモ石油	人件費の支出が可能 機械類の購入が可能 3か年継続の可能性あり	200万円/年	活動実績が1年以上必要 団体としての定款や役員名簿等の書類が必要
宝くじ	—	200万円/年 500万円/年 1,000万円/年	市町村または、地方自治法で定められた協議会のみ申請可能
積水ハウス	ESGやSDGsといった環境に特化した事業に支援	200万円/年	活動実績が3年以上必要 団体としての定款や役員名簿等の書類が必要

出典：2020年度各社HPより参照

4. 総括

本年度は、新型コロナ感染症流行に伴い、川下側のエネルギー需要施設に対する詳細な調査を進めることはできませんでしたが、川上側において林地残材の活用やそのための任意団体設立に向けて検討を進めることができました。

川上側では日野町内の林地残材の現況を把握することができました。この結果を基礎資料として、今後地域内連携による林地残材収集に向けた手法等の検討が進められます。また、併せて、協議会を基盤とした任意団体設置に向けて、規約案についても協議を進めることにより、日野町に存在する福祉団体や教育団体等との連携について検討することも現実的になります。さらに、任意団体が設置された場合、補助事業や助成事業を活用した活動が可能となるなど、小さな活動であっても幅広く活動が可能な地盤が形成されます。

川下側では、当初想定していた詳細なボイラー設置に関する検討が進められませんでしたが、コスト低減のためのリースについて検討を進めることができました。投資回収年数を勘案するとリースの可能性は低くなる結果となりましたが、検討のための地盤として、地方銀行やリース会社とのつながりを形成することができ、今後の事業展開の際に必要なプレーヤーが着々と増えています。

本事業は、地域一体となって進めていく事業であり、様々なプレーヤーが参画して、地域全体で利益を享受していく取り組みです。本年度は社会情勢により、想定していた検討が進められませんでしたが、少しずつでも日野町での地域内工コシステムの構築に向けて進んできています。

次年度以降の展望は以下が想定されます。

➤ 林地残材等の収集（森林整備の促進）

地域内で様々な連携により、林地残材等の未利用となっている資源を収集するための方法を検討する。

活動の幅を広げるため、任意団体を設置し、各種助成事業等を検討する。

連携が可能な組織と繋がり、情報を共有するとともに、実現に向けた検討を進め

る。

- 新生産のための仕組み検討と薪需要の発掘（新たな循環の創造）
地域連携で収集される想定の薪用の原木を加工する場所や機器類を検討する。
チップによるサプライチェーンの検討と併せて、地域連携で生産する想定の薪の利用先を発掘する。
- 新たなエネルギー利用先の発掘（チップ安定供給のための水平展開）
チップ製造・供給を視野に入れ、既存 2 施設以外のエネルギー利用先を発掘する。
- 既存調査先施設への設備導入に向けた低コスト化（低コスト化）
ESCO 事業や ESG 投資など、バイオマスボイラー使用者のイニシャルコスト低減に向けた検討を進める。

令和2年度木材需要の創出・輸出力強化対策事業のうち
「地域内エコシステム」構築事業

滋賀日野町
「地域内エコシステム」モデル構築事業
調査報告書

令和3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
〒205-0001 東京都羽村市小作台1-4-21KTD キヨーワビル小作台3F
TEL 042-578-5130 FAX 042-578-5131