

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

青森県西目屋村
「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.....	6
3. 実施項目.....	7
3.1 地域協議会の設置・運営.....	7
3.2 サプライチェーン.....	8
3.3 燃料供給に関する取組.....	9
3.3.1 資源賦存量と利用可能量.....	9
3.3.2 事業体ヒアリング.....	14
3.4 燃料製造に関する取組.....	19
3.5 木質バイオマスエネルギー利用に関する取組.....	20
3.5.1 エネルギー需要調査.....	20
3.5.2 導入する設備と収支の検討.....	24
4. 総括.....	31

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（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、青森県西目屋村「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青森県中津軽郡西目屋村を支援対象地域としました（図 1-2）。

西目屋村は青森県南西部に位置しており、人口は 1,326 人（令和 3 年 2 月時点）と県内で最小人口の自治体です。総面積は 24,602ha、そのうち森林面積が約 9 割を占めています。世界自然遺産「白神山地」が村の南西部に広がり、その保護と同時に散策路などを整備し観光にも力を入れています。古くは炭焼きが盛んな地域で「目屋炭」と呼ばれた高品質な炭は弘前へ供給されるなど、森の恵みを活かした暮らしが営まれていましたが、現在は林業や木材関係の仕事は村からほとんどなくなってしまっています。



図 1-2 青森県西目屋村の位置

西目屋村では、平成 26 年度に「自然エネルギー活用調査委員会」を組織し、森林資源のエネルギー活用に関する事業計画策定・F/S 調査を実施しました。そのなかで木質バイオマス資源として薪を活用したエネルギー地産地消の事業化計画を策定しました。その後平成 27 年～28 年度には、木材搬出及び薪製造事業の実証実験を実施し、村内からの木材収集と薪づくりに必要な体制を整備・検討しました。

【青森県 西目屋村】
世界自然遺産×木質バイオマス→村民が活躍するエネルギー
～魅力ある地域・皆がつながる地域へ～

世界自然遺産白神山地

同伐 国・県・民有林
 薪の生産 薪の消費 薪の貯蔵
 土木作業員 薪ストック 薪ステーション
 温泉×薪ボイラー 農業用ハウス×薪ストーブ 住宅団地×薪ボイラー (地域熱供給) 家×薪ストーブ
 キャンプ場×焚火 (グランピング)
 出る日に薪割り 出る日に薪割り
 薪の消費 薪の貯蔵

→:木材・薪の流れ →:人(労働力)の流れ

雇用の創出×エネルギーの自給×二酸化炭素排出量の削減

H29年 官民連携
薪製造・供給、熱供給
西目屋薪エネルギー
株式会社 設立

H29年 公共浴施設
GPもりのいずみ
薪ボイラー利用開始

H31年～
子育て定住
エコタウン
薪を利用した
融雪開始

H34年～
公共浴施設
白神館
薪ボイラー利用開始

木質バイオマス
利活用システム
体験型観光
環境教育の実施

4

本事業では、バイオマス産業都市構想において「第3の矢」として位置付けている温泉宿泊施設「白神館」へのバイオマスエネルギー導入を具体的に検討します。



図 1-4 白神館の外観

また、村ではSDGs（持続可能な開発目標）を推進するために「自然エネルギー100%の村」を目指しており、今回の検討はその一助にもなります。同時に林産業の復活のために林業人材の育成と自伐型林業の推進を行っており、林業の需要先の一つとしてバイオマスの需要を強化する狙いもあります。

2. 実施内容

本事業の実施内容は、青森県西目屋村の「地域内エコシステム」の構築に向けて、以下の検討等を行いました。

- (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) 燃料製造に関する取組
- (5) 木質バイオマスエネルギー利用に関する取組

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

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、地域の関係者で構成される協議会の設置を予定しておりましたが、新型コロナウイルス感染症の拡大防止の観点から地域外関係者を交えての会合の実施が難しくなっていました。そのため当地域では協議会は実施せず、個別に関係者への説明や意見聴取を行う形としました。

3.2 サプライチェーン

目標とするサプライチェーンは、以下に示すような形になります（図 3-1）。

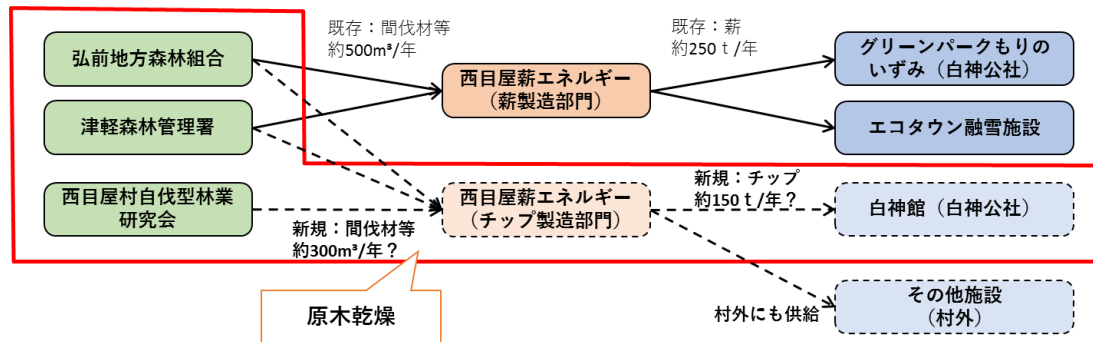


図 3-1 西目屋村の目標サプライチェーン

川上（原料供給）は現在は弘前地方森林組合や津軽森林管理署（国有林管理事務所）から供給を受けていますが、これに加えて昨年から西目屋村で地域おこし協力隊を中心に発足した「西目屋村自伐型林業研究会」も今後重要なプレーヤーとしてサプライチェーンに参加することが見込まれます。

現状利用している薪は、西目屋薪エネルギーが製造して各施設に納めています。しかし薪の製造は、乾燥場所の敷地の限界などの問題があり、これ以上増やすことが難しい面があります。そこで白神館に対しては、新しくチップ製造を行い供給することを考えています。（なお、西目屋村及び周辺市町村にはチップ製造を行っている事業体はなく、やや離れた平川市には大規模なバイオマス発電所がありチップ製造も行っていますが、基本は発電所向けのみのチップ製造であり外部への供給は難しいようです）

白神館だけではチップ需要量は少なく、導入したチップパーも稼働率が低くなってしまうと考えられるため、チップ製造事業の採算を考えると村外のチップ需要も開拓して広くチップ供給事業を展開していく必要があります。

3.3 燃料供給に関する取組

3.3.1 資源賦存量と利用可能量

既存資料をもとに、西目屋村における森林の基本情報の整理および資源賦存量の把握と森林資源の利用可能性の算出を行いました。

◆ 森林面積と蓄積

西目屋村の森林面積と森林率を表 3-1 に示します。

土地面積 24,602ha のうち、森林面積は 22,620ha で森林率は 91.9%となっております。また、森林のうち民有林面積は 2,256ha で民有林率は 10.0%となっています。

表 3-1 森林面積と森林率

土地面積 (ha)	森林面積 (ha)	森林率 (%)	国有林		民有林	
			面積 (ha)	国有林率 (%)	面積 (ha)	民有林率 (%)
24,602	22,620	91.9	20,364	90.0	2,256	10.0

西目屋村における民有林のうち、竹林や無立木地等を除いた人天別針広別の森林面積を
図 3-2 に示します。

人工林の面積割合は約 4 割でそのほとんどは針葉樹林です。一方、天然林の面積割合は
約 6 割となっており、大部分を広葉樹林が占めています。

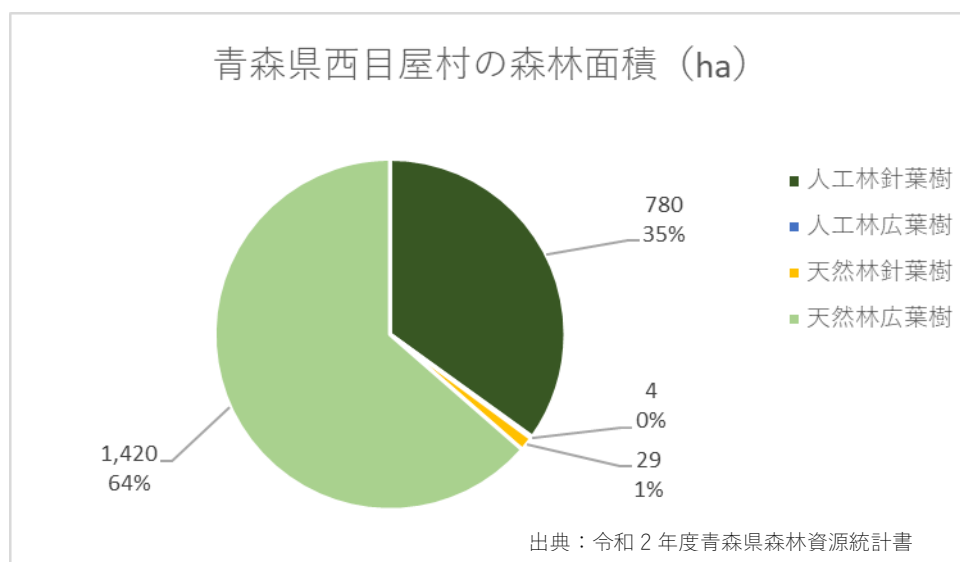


図 3-2 民有林の林種別面積

民有林における森林蓄積を図 3-3、表 3-2 に示します。森林蓄積は約 44 万 m^3 で、そのうちの 56%を人工林が占めています。

人工林の森林蓄積は約 25 万 m^3 でそのほとんどは針葉樹です。一方、天然林の森林蓄積は約 19 万 m^3 で大部分を広葉樹が占めています。

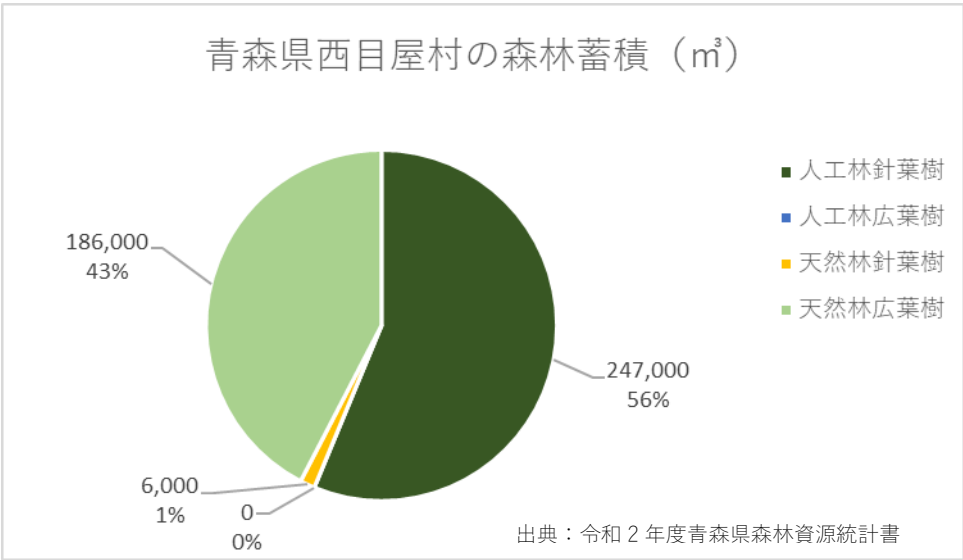


図 3-3 民有林における森林蓄積

表 3-2 民有林の森林蓄積

民有林							
	総数	人工林			天然林		
		総数	針葉樹	広葉樹	総数	針葉樹	広葉樹
面積 (ha)	2,233	784	780	4	1,449	29	1,420
蓄積 (千 m^3)	439,000	247,000	247,000	0	192,000	6,000	186,000
材積 (m^3/ha)	196.6	315.1	316.7	0	132.5	206.9	131.0

民有林における人工林針葉樹の樹種別蓄積を図 3-4 に示します。樹種別蓄積では、スギが約 9 割以上を占めており、残りはカラマツ、アカマツとなります。

また、民有林の人工林針葉樹齢級別面積を図 3-5 に示します。齢級構成は 11 齢級が最も多くなっています。

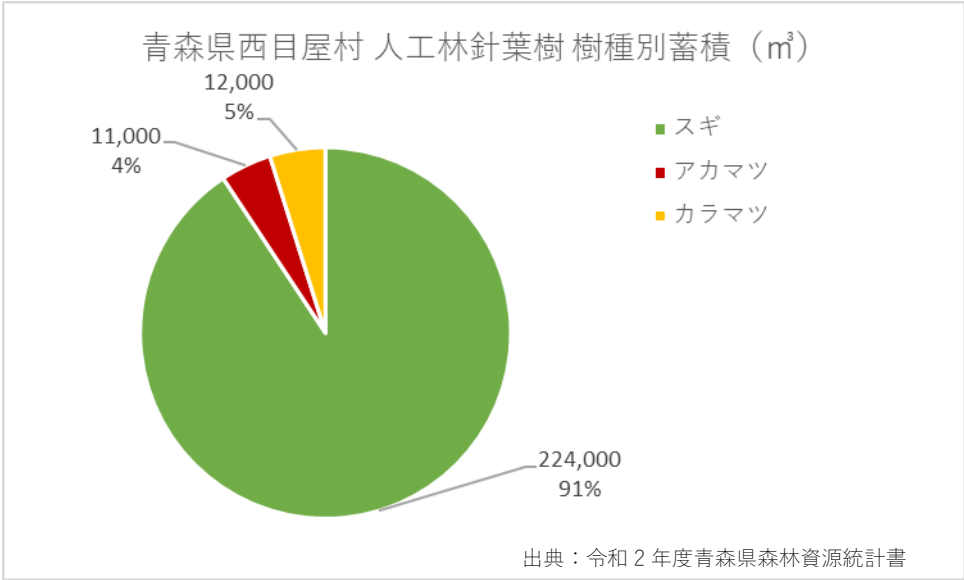


図 3-4 民有林における人工林針葉樹樹種別蓄積

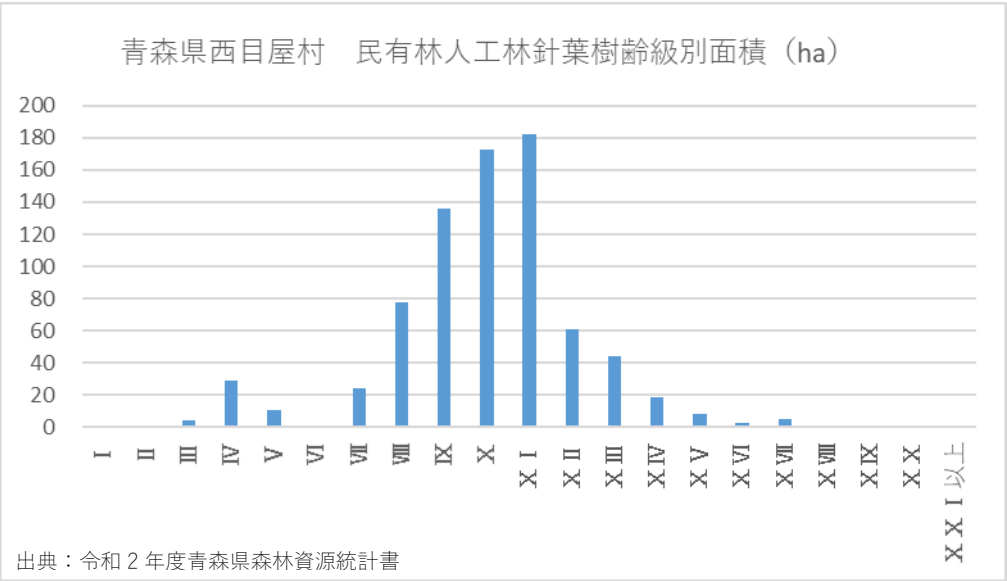


図 3-5 民有林における人工林針葉樹齢級別面積

◆ 林道延長から推計した利用可能量

地域森林計画書に記載されている開設林道延長及び利用区域面積から利用可能量を検討しました。

平成 23 年度津軽地域森林計画書に基づき、西目屋村の民有林に開設が計画されている林道延長に対する利用区域面積を利用可能な林分とし、面積按分によって利用可能蓄積を算出しました。さらに利用可能蓄積について、伐採歩留りを 0.85、C 材発生割合を 0.3 とし、利用可能な C 材量を推計しました。

表 3-3 に林道延長から推計した利用可能量を示します。本地域における利用可能な C 材量は、およそ 1 万 9 千 m³と推計しました。

表 3-3 林道延長から推計した利用可能量

地域名	開設林道延長 (m)	利用区域面積 (ha)	民有林面積 (ha)	利用可能 面積割合	民有林蓄積 (m ³)	利用可能蓄積 (m ³)	利用可能C材 量 (m ³)
青森県西目屋村	14,400	382	2,233	0.1711	439,000	75,113	19,154

出典：平成23年度津軽地域森林計画書

※利用可能C材量 = 利用可能蓄積 (m³) × 0.85 (歩留り) × 0.3 (C材発生割合) とした。

◆ 成長量から推計した利用可能量

民有林の人工林針葉樹の連年成長量を利用可能量として算出しました。表 3-4 に連年成長量に応じた蓄積を示します。

表 3-4 より、本地域では、年間で約 4 千 m³が成長していることから、これらの成長分を資源として利用することで、森林資源が枯渇することなく、持続的に利用可能であることがわかりました。なお、ここで算出した成長量は、C 材を含むすべての蓄積です。

表 3-4 連年成長量に応じた蓄積量

地域名	平成28年度			令和2年度			haあたり連年 成長量 (m ³ /ha)	連年成長量に 応じた蓄積 (m ³)
	面積 (ha)	蓄積 (m ³)	haあたり蓄積 (m ³ /ha)	面積 (ha)	蓄積 (m ³)	haあたり蓄積 (m ³ /ha)		
青森県西目屋村	784	229,000	292.1	780	247,000	316.7	4.9	3,838

出典：平成28年度青森県森林資源統計書、令和2年度青森県森林資源統計書

3.3.2 事業体ヒアリング

バイオマス燃料の原料となる材の供給について、当地域に関連する３つの事業体にヒアリングを行い、現状と将来の見通しについて話を聞きました。

（１）津軽森林管理署

- 日時：2020年11月25日 14:00～15:00
- 場所：林野庁 東北森林管理局 津軽森林管理署
- 出席者：津軽森林管理署 村上卓也 署長
 〃 毛内寛文 森林技術指導官
 森のエネルギー研究所 虎澤、嶋中
 日本森林技術協会 安間

- ・ 西目屋村については今年から民有林、国有林併せて複数のナラ枯れが確認され始めた。津軽半島の中泊あたりまで被害が出ている。
- ・ ナラ枯れについては有効利用してほしいが、被害の拡大を防ぐため村外への持ち出しなどの制限などある。村内なら問題ない。
- ・ 点在するナラを管理するのは難しく、主伐で管理することができないこともあり、計画的な防除は今のところ考えていない。発症した木をその都度伐採していく方法になると思う。その場合、基本的に伐出できないため、バイオマス利用が難しい。
- ・ 深浦町方面などでは地元の所有者からの要望があれば、防除した後の材を薪利用できるように取り組みを県で行っている。我々もこの秋、道路わきの持ち出しやすい原木を伐った場合にはその情報を出して希望者に販売している。西目屋村でも同様に防除後の材を利用するといった取り組みができるのではないかと。ただし、搬出に関しては考えていけないといけない。
- ・ 黒石市森林組合の話によると、市でナラを買いたいという人が最近増えており、国有林だけでなく民有林からかなりのナラを伐出している。
- ・ これまで通り、針葉樹の伐採の際に周辺の広葉樹林の伐採で出た材も販売していきたいと考えている。
- ・ 人工林での立木販売と委託販売の割合については立木販売の方が少ない。立木販売に出される物件は立地が悪いところが多く、買い手がつかないことが多い。

- ・ 全国的に問題になっていると思うが、コロナの影響で木材加工施設での受け入れ制限があり、原木が供給過多にならないように国有林からの供給調整をしていた。立木販売は控えた一方で分収林では入札をかけた経緯はあったが、全体的には素材生産は減少している。こちらの管内でも搬出期間や土場での保管期間を延ばすことがあり、虫がつかないように薬剤処理をした。来年以降については状況を見ながら判断していく。
- ・ 西目屋村周辺の国有林の森林整備計画は来年度編成を予定している。伐採して更新させる方針。50年生以上が6割以上を占めるため、太いものは主伐していく。皆伐の場合は併せて植林も行う。また、間伐の必要な山では間伐も進めていく。数量的にはスギが多いが、カラマツも含まれる。計画を作る段階から意識しながらやっていきたいと思う。
- ・ 整備協定（国有林、民有林を併せて施業していくという方針）そのものの変更はないが、今年度はコロナの影響で会議はなく、情報共有のみとなった。（村上署長）

村の森林の9割を占める国有林をどのように活用できるかは、西目屋村にとって重要なテーマとなります。その国有林を管理する津軽森林管理署から、「地元で材を使う取組みには協力したいのでなるべく提供できるように配慮したい」との言葉をいただきました。

（２）弘前地方森林組合

- 日時：2020 年 11 月 25 日 17:15~17:30
- 場所：西目屋村役場
- 出席者：弘前地方森林組合 木村参事（※電話ヒアリング）
森のエネルギー研究所 虎澤、嶋中
日本森林技術協会 安間

- ・ 今間伐をやっているところ。地区は田代。今すぐ持っていけるもので 30 m³、トータルで 100-150 m³位は供給できる。全てスギで、雑木は出ない。
- ・ 西目屋は今回の間伐でひと段落する。特に新たに経営計画を立てる予定はない。森林組合がやるとなると経営計画を立てていないとできない。
- ・ 西目屋の場合面積が狭く、なかなか難しい。やれる場所も道が細いところが多かったり、村道を止めなければならなかったりして、手を出しにくくなっている。
- ・ 西目屋のナラ枯れの処理をした。林内で燻蒸するため、材を出すのは大変だと思う。ナラ枯れは今後広がりそう。被害のスピードが速い。
- ・ 組合全体の生産量はここ最近では 1 万 m³/年くらい。
- ・ コロナの影響で単価が下がってきている。

西目屋村での伐採計画は令和 3 年度以降の計画は未定となっています。村の森林経営管理の取り組みと連携した場合、集約化や経営計画の策定などを積極的に働きかけていくことが必要です。

(3) 西目屋村自伐型林業研究会

- 日時：2020年11月25日 16:00～17:00
- 場所：西目屋村役場
- 出席者：青森県西目屋村 森林バイオマス推進室 地域おこし協力隊
(西目屋村自伐型林業研究会) 浅利若 氏
森のエネルギー研究所 虎澤、嶋中
日本森林技術協会 安間

- ・ 今後施業できることになった大秋地区の共有林が44haあり、薪、炭、シイタケ原木の材として4,300 m³くらいの材積はあると試算している。ただし、これを伐って出す人がいないのが現状。昨年から人材発掘、育成の活動をしている。
- ・ 自伐型林業研究会が人づくりの一環として今年度研修会を2回実施した。1回目は10名、10月は4名参加した。その中の1人は来年地域おこし協力隊として加わるかもしれない。
- ・ 自分としては10-20 m³くらいは来年度出していきたいと考えている。まだ機械や車両など揃っていないので、大掛かりにはできない。
- ・ 村として取り組んでいる経営管理制度のなかでは、鷹ノ巣地域の集積計画を策定中。針葉樹メインの場所で手入れをしていくが、施業の依頼をした業者には全て断られたため、村の負担で切捨て間伐を実施することになる。もったいないので搬出するお金を何か検討はしたい（森林多面的機能発揮交付金の活用など）。
- ・ 集積計画のなかで広葉樹林は巡視するのみで手は付けない。
- ・ 当面の目標としては、一人あたり100m³/年くらいの素材生産を実施し、加えて村の森林管理業務（林地の調査など）を仕事にしていきたい。チームとして3人は欲しい。

自伐型林業研究会では、今後仲間を増やしていき、当面は3人チームで一人あたり年間100 m³の生産を目指していきたいとのことです。バイオマスの取組みと仕事の両立にも人材的にもうまく連携して、この仕事で自立できるように支援をしていく必要があります。

以上のヒアリング結果から、直近で村内の伐採計画は多くはないため、調達先は柔軟に考える必要があることが分かりました。長期的には村内から十分に供給できるよう、森林経営管理制度の推進と人材の育成に力を入れていきたいと考えます。

3.4 燃料製造に関する取組

燃料製造に関しては、チップの製造や乾燥方法の調査を、青森県エネルギー総合対策局による委託事業（令和2年度実践的「地域エネルギー事業」モデル構築業務）を活用して別途検討しています。以下の点について具体的な調査がなされており、その結果を本事業のサプライチェーン構築にも活かしていきます。

- チップ製造設備と製造コスト
 - … 村外の CHP（熱電併給）向けの需要も将来的に取り込むことを考えると移動式のディスクチッパーが適しており、その場合の製造コストを試算。

- チップの人工乾燥方法とその運用コスト
 - … 基本は丸太の自然乾燥による水分低減を考えていますが、地域外の CHP 需要を想定したときには人工乾燥が必要となるため、その方法としてコンテナ式と連続式の2タイプの乾燥機を用いた場合の乾燥コストを試算。乾燥のための熱源は廃棄物焼却炉の廃熱を利用する方式を検討しました。

3.5 木質バイオマスエネルギー利用に関する取組

3.5.1 エネルギー需要調査

今回の検討の対象となる白神館のエネルギー需要調査を行いました。

まず白神館は本館と新館に分かれており、それぞれの概要と営業状況を下表にまとめました。

表 3-5 本館と新館の概要

	本館	新館
施設	旅館フロント、ロビー、客室 大浴場（公衆浴場）	客室、宴会場 小浴場（宿泊者のみ）
営業時間	大浴場：9:00～21:00 （宿泊者は6:00～22:00）	小浴場：15:00～25:00



図 3-6 白神館の本館・新館の位置
(GoogleMAP 画像を加工)

エネルギー使用量は、白神館の本館がA重油で年間66,500L、新館の方は灯油で年間50,636Lを消費していました（ともに令和元年度実績）。

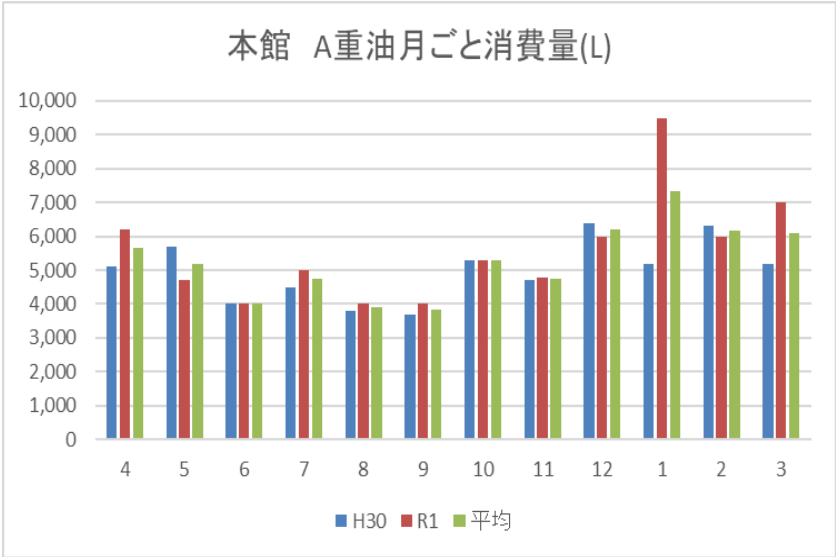


図 3-7 本館のA重油消費量

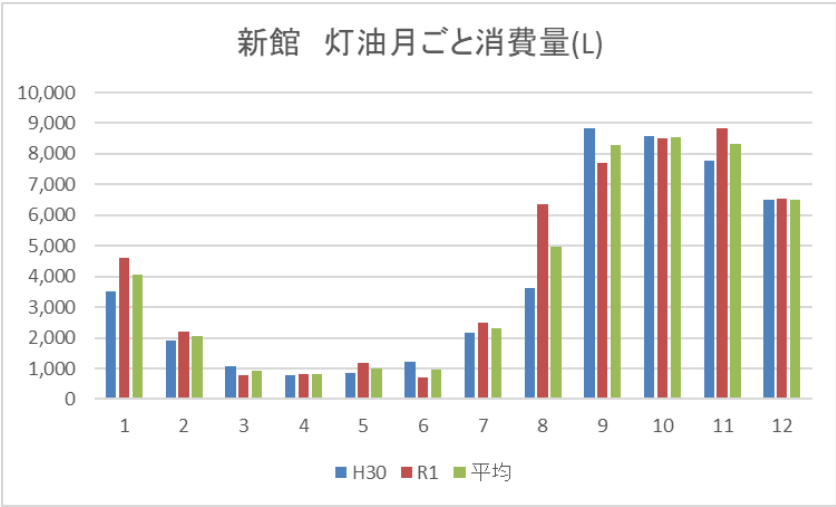


図 3-8 新館の灯油消費量

現状のボイラー等設備と用途についてまとめました。本館と新館のそれぞれに機械室があり、本館のボイラーでは大浴場の給湯と一部のお風呂の昇温、新館のボイラーでは小浴場および客室の給湯と客室の暖房を行っています。

表 3-6 現状のボイラー等設備と用途

場所	本館	新館
写真		
出力	930kW	465kW
燃料	重油	灯油
効率	93.6%	87.8%
用途	給湯、一部浴槽の昇温	給湯、一部客室の暖房
備考	暖房（床暖房）は不使用	共用部等の暖房は FF 式ヒーター

施設の運用状況などから、時間ごとの熱負荷変動を推定したものが次のグラフになります。

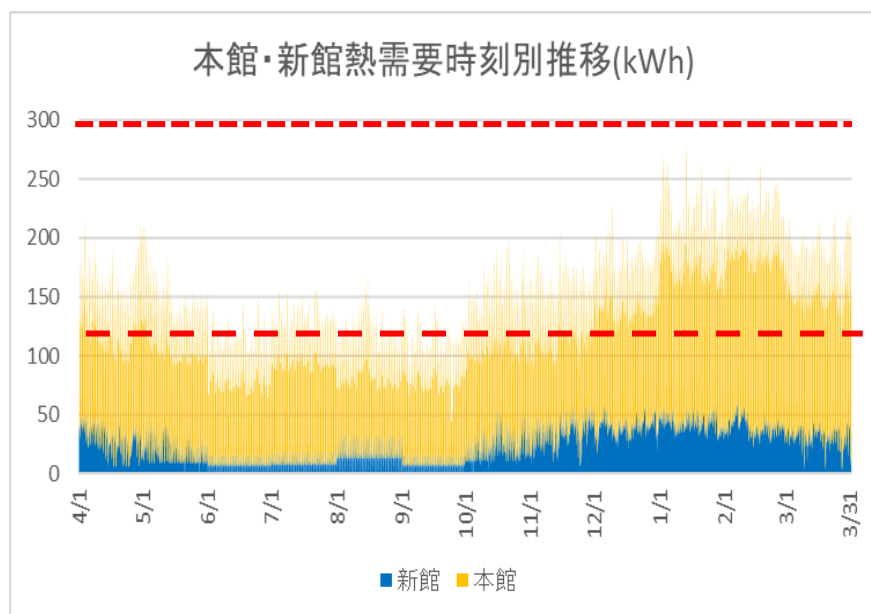


図 3-9 熱需要の年間推移

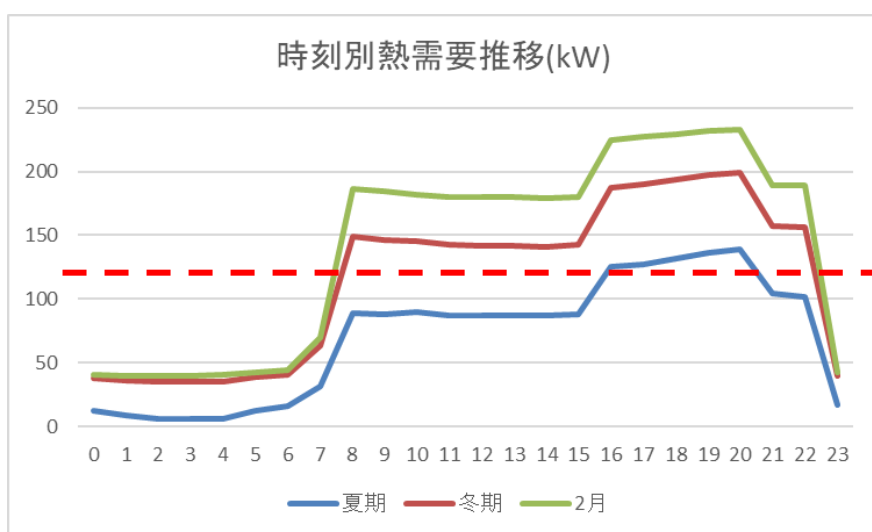


図 3-10 熱需要の時刻別季節別推移

年間のベース負荷は 100kW 前後、ピーク負荷は 250kW ほどになります。これに対し 120kW のバイオマスボイラーを 1 台導入すると、総熱負荷の 84%をバイオマスで代替できる見込みとなります。300kW のバイオマスボイラーを 1 台導入の場合には総熱負荷の代替率は 99%まで高まります。

3.5.2 導入する設備と収支の検討

導入するチップボイラーは、エネルギー変換効率が高くコンパクトなものを考えています。メーカーについて下表に示したものはあくまで一例ですが、出力とチップの水分の上限により2タイプあり、いずれにしても水分は30%に近づける必要があります。水分が40%では出力が定格の75%程度まで落ちてしまいます。

表 3-7 チップボイラーの例

	Powerfire (TDS)	Multifire
外観		
出力	300kW	30~120kW
導入費	7,000~8,000 万円 うちボイラー・タンク 4,000 万円 うち建屋：1,500~2,000 万円	5,000~6,000 万円(120kW) うちボイラー・タンク 2,000 万円 うち建屋：1,000~1,500 万円
ランニングコスト	遠隔監視サポート：20 万円 定期メンテ：20 万円/回	遠隔監視サポート：20 万円 定期メンテ：15 万円/回
特徴	・水分上限 45% ・年2回の煤煙測定が必要	・水分上限 40% ・TDS より稼働が安定

チップボイラーを導入した場合のシステムフロー図を下図に示します。（赤線部分がチップボイラーからの接続部分）

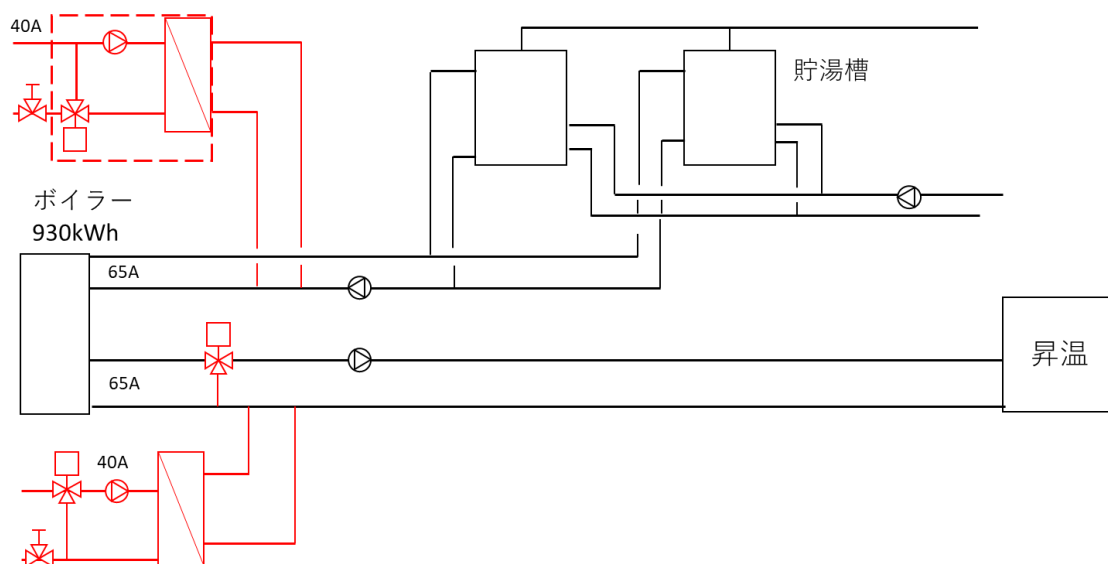


図 3-11 本館システムへの接続案

本館の熱需要は給湯と一部浴槽の昇温に対して最大 200kW 程度です。以前は使用されていた暖房が使用されていないこともあり、現在のボイラー規模（出力 930kW）に対して稼働率は非常に低い状態にあります。それぞれの回路に合わせた規模での熱供給設備を接続することで、導入費・動力費の抑制を図る必要があります。

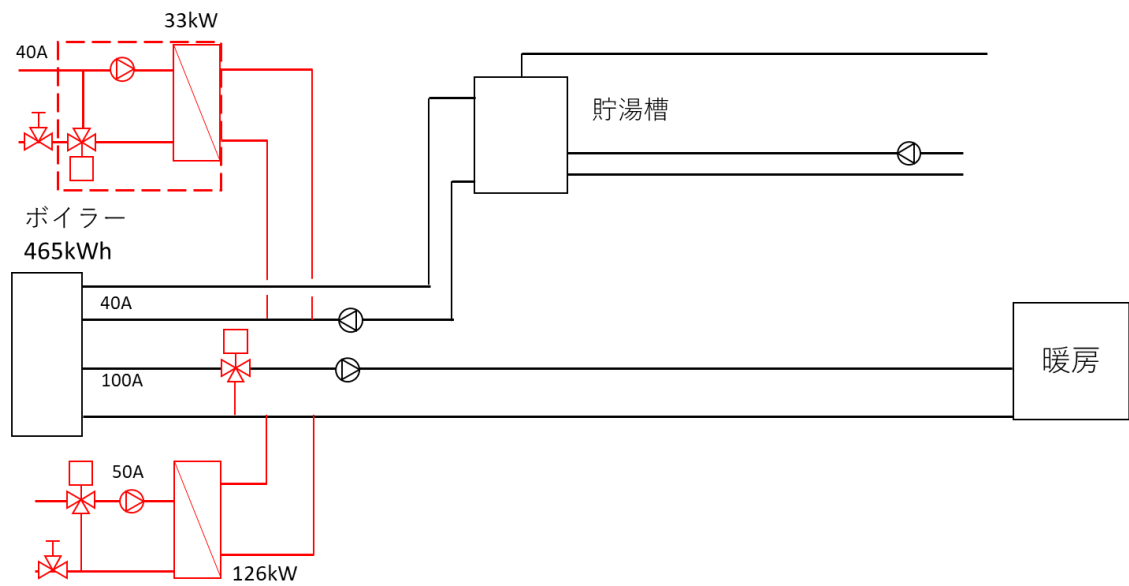


図 3-12 新館システムへの接続案

新館の熱需要は給湯と客室暖房が対象です。ボイラーが賄う暖房の熱需要を調べるには実測など詳細な調査が必要であり、その結果をもとに、それぞれの回路に合わせた規模での熱供給設備を接続することで、導入費・動力費の抑制を図る必要があります。

設置場所は、役場庁舎の裏の駐車場を候補として考えています。

チップボイラーの設置スペースとしては、120kW ボイラーの場合は5m×10m、300kW ボイラー設置には少なくとも6m×13m 程度が必要と考えられます。

ボイラーから接続先の機械室まで熱導管が道路をまたがないこと、配管が容易であること、チップ搬入のスペースが確保しやすいことから、チップボイラーの設置スペースとしてはこの駐車場スペースが有力です。一方では駐車場が狭くなってしまうという懸念があるため、今後の協議や調整により変更する可能性があります。



図 3-13 チップボイラーの設置場所候補地
(GoogleMAP 画像を加工)

チップボイラー導入による収支の試算を以下に示します。本館と新館の両方に対して120kW のチップボイラー 1 台で熱供給する場合で試算しました。

表 3-8 チップボイラー導入収支の試算

収入	重油削減額	千円/年	4,877	80円/L
	(削減量)	L/年	60,961	
	灯油削減額	千円/年	1,230	80円/L
	(削減量)	L/年	15,375	
	燃料削減額計	千円/年	6,107	
費用	チップ燃料代	千円/年	3,070	15円/kg (水分30%)
	(消費量)	t/年	205	
	維持管理費	千円/年	1,000	
	ばい煙測定費	千円/年	0	
	固定資産税	千円/年	408	
	費用合計	千円/年	4,478	
収支		千円/年	1,629	

初期投資は概算では 5,500 万円程度と見積もられますが、これだと投資回収が 17 年（1/2 補助あり）と厳しく、4,500 万円であれば 12 年（同）まで抑えられます。この程度まで初期コストを抑えられないか今後関係者と具体的に協議をしていきます。

収支の改善のための方策としては以下のことを考えています。

ひとつは、ボイラーの建屋の低コスト化です。コンテナの活用や、チップの垂直搬送方式またはコンテナ着脱方式によるサイロの地上化などを検討していきます。



図 3-14 ボイラーのコンテナ格納
(ラブ・フォレスト㈱資料より引用)



図 3-15 チップの垂直搬送装置



図 3-16 コンテナ着脱方式
(ラブ・フォレスト㈱資料より引用)

二つめは、維持管理費におけるメーカーのメンテナンス内容を、地元の事業者で代行できないかを検討したいと考えています。現在のメンテナンス費用はメーカー（代理店）から直接サービスを受ける前提になっていますが、作業内容によっては地元の事業者で適切な教育を受ければ代行可能と思われるため、その可能性を追求します。

三つめは、別施設へ同時に熱供給することの検討です。白神館の隣接地には「白神山地ビジターセンター」があり、そこへの熱供給もあわせて行えないかを検討したいと考えています。いま検討している 120 kW のボイラーよりは出力を大きくする必要がありますので、その投資対効果を検証します。

4. 総括

西目屋村ではこれまで薪を活用したバイオマス利用の仕組みを構築してきており、今回検討したチップでのサプライチェーン構築は新たなチャレンジとなります。チップ製造はある程度の需要規模を確保しなければ採算をとることは難しいため、今回検討した村内施設だけでなく、村外の需要施設も取り込んでいく必要があります（村外需要については、前述の青森県エネルギー総合対策局の委託事業のなかで検討を実施）。

村内の需要として検討した白神館は、需要量として満足できる大きさではないものの、初期投資を抑えることができれば投資回収は可能になってくると考えられます。白神館へのチップボイラー導入については、西目屋薪エネルギーが ESCO 事業として実施する意向も持っていることから、今後より採算性向上策を検討していく必要があります。

一方、木質バイオマスの原料供給の面では、既存事業体による村内森林の施業見込みが少ないため、村が中心となって集約化や経営計画の策定などをより一層強く働きかけていくことが重要になります。同時に村内の林業従事者の育成、呼び込みも進め、森林資源に囲まれた西目屋村の林産業の復活に向けて取り組んでいきたいと思えます。

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

青森県西目屋村
「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 キョーワビル小作台 3F
TEL 042-578-5130 FAX 042-578-5131