

<sup>マキ</sup>  
**「薪」利用最適化システム構築計画書**  
～ 森林エネルギー利用で切り開く西和賀町の未来推進事業 ～

平成 23 年 3 月

岩手県 西和賀町



## 町長あいさつ

21世紀における地球的な課題は、「食糧とエネルギー」問題であると言われて  
います。これは、世界規模の人口増加と地球温暖化による環境問題に置き換えるこ  
とができると思いますが、グローバル化が進む国際経済社会の影響をまともに受け  
ながら、ローカルな地域課題が大きく翻弄され続けるものと危惧されます。TPP  
(環太平洋戦略的経済連携協定)における問題に象徴されるような今後の方向性は、  
本町のような地方農山村にとってますます厳しいものであると予想されます。

しかし、根本的な問題が「食糧とエネルギー」にあるとすれば、広大な森林や農  
地が存在する地方農山村には大きな可能性が秘められているといえます。将来の経  
済活動の拠り所として、農山村のフィールドがマーケットとして成り立つ条件を自  
助努力でつくり上げていくべきです。本町の持つ地域特性と食糧、エネルギーの持  
つ可能性に夢を繋いでいきたいと考えております。

こうしたことから、本年度、総務省が新たな視点で打ち出した過疎地域等自立活  
性化推進交付金事業を活用させて頂き、町では、森林の積極的な活用による地域振  
興をねらいとして「森林エネルギー利用で切り開く西和賀町の未来推進事業」に取り  
組み、その成果を本計画書として取りまとめたところであります。

本計画は、「薪利用最適化システム構築」とのタイトルにありますように、森林  
活用の活性化を図るため、まずは薪利用・エネルギー利用を核として推進すること  
から取り掛かろうとの方針で策定しました。

策定しました本計画の着実なそして継続した実行により、森林エネルギー活用の  
一層の展開を図り、地域林業そして地域産業の進展に資するとともに、6次産業に  
も貢献するエコエネルギー・ツーリズムの里として、更には、地球温暖化防止に貢  
献する町となるよう取組を進めたいと考えております。

最後になりましたが、本計画の策定にあたり、大変積極的なご議論、ご提言等を  
頂きました、薪利用最適化システム構築計画策定委員の皆様、並びにご支援ご協力  
を頂きました関係団体、機関の皆様に対しまして深く感謝申し上げます。

平成23年3月

西和賀町長 細井洋行



# 目次

<b>1. 計画の趣旨</b> .....	<b>1</b>
<b>2. 計画の基本的事項</b> .....	<b>2</b>
2.1 計画の社会的背景 .....	2
2.2 これまでの取組 .....	2
2.3 計画の期間 .....	5
2.4 「薪」とは .....	5
2.5 「『薪』利用最適化システム」とは .....	7
<b>3. 西和賀町の現状と課題</b> .....	<b>8</b>
3.1 町の概要 .....	8
3.2 森林資源の概要 .....	12
3.3 薪の供給および利用の状況と課題 .....	15
3.4 薪利用最適化システム構築のための資源 .....	18
<b>4. 計画が目指していること</b> .....	<b>21</b>
4.1 数値目標 .....	21
4.2 目標達成時の状況 .....	21
4.3 めざす森林の姿 .....	22
<b>5. 目標達成のために実施した取組結果と課題</b> .....	<b>23</b>
5.1 薪供給システムの実証試験 .....	23
5.2 薪ボイラーの実証試験 .....	24
5.3 先進地視察 .....	25
5.4 薪ストーブモニター .....	27
5.5 J-VER（オフセットクレジット）取得のための情報収集・整理 .....	28
5.6 消費者調査 .....	30
5.7 関連ホームページの作成および情報提供 .....	34
5.8 町民向け説明会の開催 .....	35

<b>6. 目標達成の取組方針と方策</b> .....	<b>36</b>
6.1 目標達成の取組方針 .....	36
6.2 システムを構成する要素 .....	37
6.3 目標達成のための方策 .....	39
<b>7. 目標達成への道のり</b> .....	<b>47</b>
7.1 取組主体別の役割 .....	47
7.2 取組主体別の工程表 .....	50
7.3 財源等 .....	52
<b>8. 進行管理および検証の方法と対応方針</b> .....	<b>53</b>
<b>9. 長期的展望</b> .....	<b>54</b>

**< 資料編 >**

<b>資料1 薪供給実証試験結果</b> .....	<b>56</b>
<b>資料2 薪ボイラー開発データ等</b> .....	<b>62</b>
<b>資料3 先進地視察結果（海外視察）</b> .....	<b>68</b>
<b>資料4 消費者調査結果</b> .....	<b>75</b>
<b>資料5 西和賀町薪最適化システム構築計画策定委員会経過</b> .....	<b>81</b>

## 1. 計画の趣旨

本町は、人口の減少や農業・観光業といった基幹産業の低迷により、地域経済の縮小化が進んでおり地域活力が減退している。

一方、町には面積の9割を占める森林がある。森林は、建築材などの用材、そして薪炭などのエネルギー供給源であるとともに、水源涵養や大気浄化、保養、そして、近年、地球温暖化抑制上重要視されている二酸化炭素を固定するなど多様な機能を有している。このような多様な機能を持つ森林は、地域に活力を取り戻す拠り所と成りうる大きな可能性を有している。

その可能性を具現化するためには、地域社会にとって望ましい森林の活用と育成のためのシステム構築を図っていくことが必要となる。

システム構築をどのように進めるかは大変大きな問題であるが、現在の木材価格の低迷による厳しい林業情勢に鑑みるとともに、地域外からのエネルギー移入量を極力下げ、地場にあるエネルギーの利用量を高めるための資源として森林を捉えた場合、先ずは、エネルギー利用の面からシステム構築を目指すことが適切である。それを核として、順次取り組み、最終的に地域にとり望ましい森林の造成と林業の活性化を図ろうとするものである。

そのため、「薪」の利用拡大に着目した薪利用最適化システム構築を進めようとするものである。

薪に注目する理由は、薪や薪ストーブは町民にとり昔から身近なものであること、再生可能な自然エネルギーであること、立木から薪にするまで比較的少ない化石燃料の使用で済むこと、石油ストーブなどの他の暖房機に比べて暖かいと感ずること、炎の癒し効果や自然にやさしいとの感じから人々の関心が高まっていること、森林整備の促進に結びつけられること、雇用の拡大に貢献できることなどによる。

本計画では、現状に対する認識と課題、到達すべき目標、具体策を得るための実証と実演、目標達成のための方針と方策、さらには最適化システムを構築することにより達成される町の姿を明らかにするとともに、計画の実効性を高める点から、薪利用最適化システム構築のための工程を明示することを目指した。

## 2. 計画の基本的事項

### 2.1 計画の社会的背景

本町は、町の面積の 9 割を森林が占めており、昔から森林との関わりが大変深い地域である。かつて林業は町の主要産業のひとつであり、また、森林資源である木炭や薪は暖房エネルギーとして日常的に利用され、町域外へも移出されていた。

しかし、近年の生活様式の変化や安価な外国産材の輸入等により、林業は停滞しており、森林では間伐などの手入れも十分には行われていない状況にある。また、世界的に地球温暖化のための取組が必要であるといわれている中で、本町としてもこの地域でできる取組をしなければならないと考えている。

このような中、本町では、森林バイオマスエネルギー利用、つまり燃料としての活用に注目してきた。

森林バイオマスの燃料としての利用は、エネルギー自給率向上、健全な森林形成へとつながり、ひいては地域の林業振興、雇用創出、そして地域全体の経済活性化へと発展していく契機となることが期待される。

さらには、石油や石炭の化石燃料を燃やさないことで、CO<sub>2</sub> 等の温室効果ガスの排出抑制につながることから、地球温暖化防止対策としても大きな期待が寄せられている。

### 2.2 これまでの取組

#### 2.2.1 本町の取組

本町は、平成 17 年 11 月旧湯田町と旧沢内村が合併し誕生した町である。合併前の湯田町地域新エネルギービジョン策定（平成 11 年度）、沢内村地域新エネルギービジョン策定（平成 12 年度）をはじめとして、平成 16 年度の薪利用実証事業に至るまで、木質バイオマスエネルギー導入に向けての取組を行ってきた。

これらの事業の結果、新たに薪ストーブを導入する家庭が出るなどの成果を上げたと同時に、供給に至るまでの作業やコスト、さらに、利用する側に対しての対策等いくつかの課題が明らかになった。このため、本町は、継続して目標達成に向けた施策や支援策の推進等に取り組んでいる。

平成 19 年度に策定した西和賀町総合開発計画においては、ローカルエネルギーの導入としての森林資源の活用と、森林の整備促進のため、薪ストーブやチップボイラー等木質バイオマスエネルギーの導入等を位置づけている。

#### ● 平成 15 年度沢内村森林バイオマス利用促進行動計画

- ・森林バイオマスの利用をより一層進めるため、「一般家庭に薪ストーブを導入する」および「公共施設にチップボイラーを導入する」を取組の基本方針に設定

- ・当時の薪ストーブ利用率 33%を、平成 20 年度までに 50%にすることを目標
- ・一般家庭への導入促進施策や町で必要な支援策の整備等の取組を実施
- 平成 16 年度岩手県循環型社会システム実証事業（スギ間伐材の薪利用実証事業）
  - ・スギ間伐材の薪としての利用可能性検討
  - ・実際に間伐した木材を薪にして家庭に配達するまで（伐採から供給まで）の作業性、効率、コスト面等に関してデータを取得
  - ・モニター家庭に薪を配達し、日常生活の中で使ってもらい、利用状況を調査
  - ・薪を利用する環境などを理解するためのシンポジウムを開催し意見交換
- 平成 19 年度西和賀町総合開発計画（木質バイオマスエネルギーの導入）
  - ・ローカルエネルギーの導入として、森林資源の活用を位置付け
  - ・間伐材利用による森林の整備促進のため、薪ストーブやチップボイラー等木質バイオマスエネルギーの導入や利活用の普及啓発を位置付け

### 2.2.2 岩手県の取組

岩手県では、木質バイオマスエネルギーの利用拡大に向けたさまざまな取組を行ってきた。この中で、豊かな森林を守り育てる循環型社会の形成を目指すことを基本的な考え方として、平成 16～18 年度を第 1 ステージ、平成 19～22 年度を第 2 ステージと位置づけ、「いわて木質バイオマスエネルギー利用拡大プラン」を策定している。

第 1 ステージでは、熱利用による展開を中心にプランを作成し、プラン毎の現状や課題の整理、目標の設定等を行い利用拡大に取り組んできた。その結果、ストーブやボイラーは全国トップの導入台数を達成するなどの成果を上げている。

また、第 2 ステージでは、ストーブ等燃焼機器の開発と普及から、エネルギー利用の産業化を図りながら、木質バイオマスエネルギーの利用のさらなる定着を目指し、機器導入等それぞれに目標を定めて全県的な取組を推進している。

### 2.2.3 国の取組

最近の国のバイオマス関連の施策をみると、たとえば、京都議定書の第 1 約束期間の 1 年目である平成 20 年度（2008 年度）には、「オフセット・クレジット（J-VET）制度」がスタートした。この制度では、化石燃料を木質バイオマスに転換することによる CO<sub>2</sub> の排出削減量や、森林整備による CO<sub>2</sub> の吸収量をクレジット化することが可能となる。今後、本格的に運用されれば、排出量の削減に寄与するだけでなく、林業・地域の活性化へと発展していくことが期待される。

また、平成 21 年 9 月に施行された「バイオマス活用推進基本法」は、バイオマスの活用

について国や地方公共団体等の責務を明らかにするとともに、具体的な施策を総合的かつ計画的に実施することを目的として施行されたものである。

また「森林・林業再生プラン」は、森林資源を最大限活用し、雇用・環境にも貢献するよう、社会構造をコンクリート社会から木の社会へ転換することを目的として推進されたものである。

図 2.2 に、旧湯田町、旧沢内村当時の取組から本事業「平成 22 年度薪利用最適化システム構築計画策定」に至るまでの流れと関連する国や県の施策を示す。

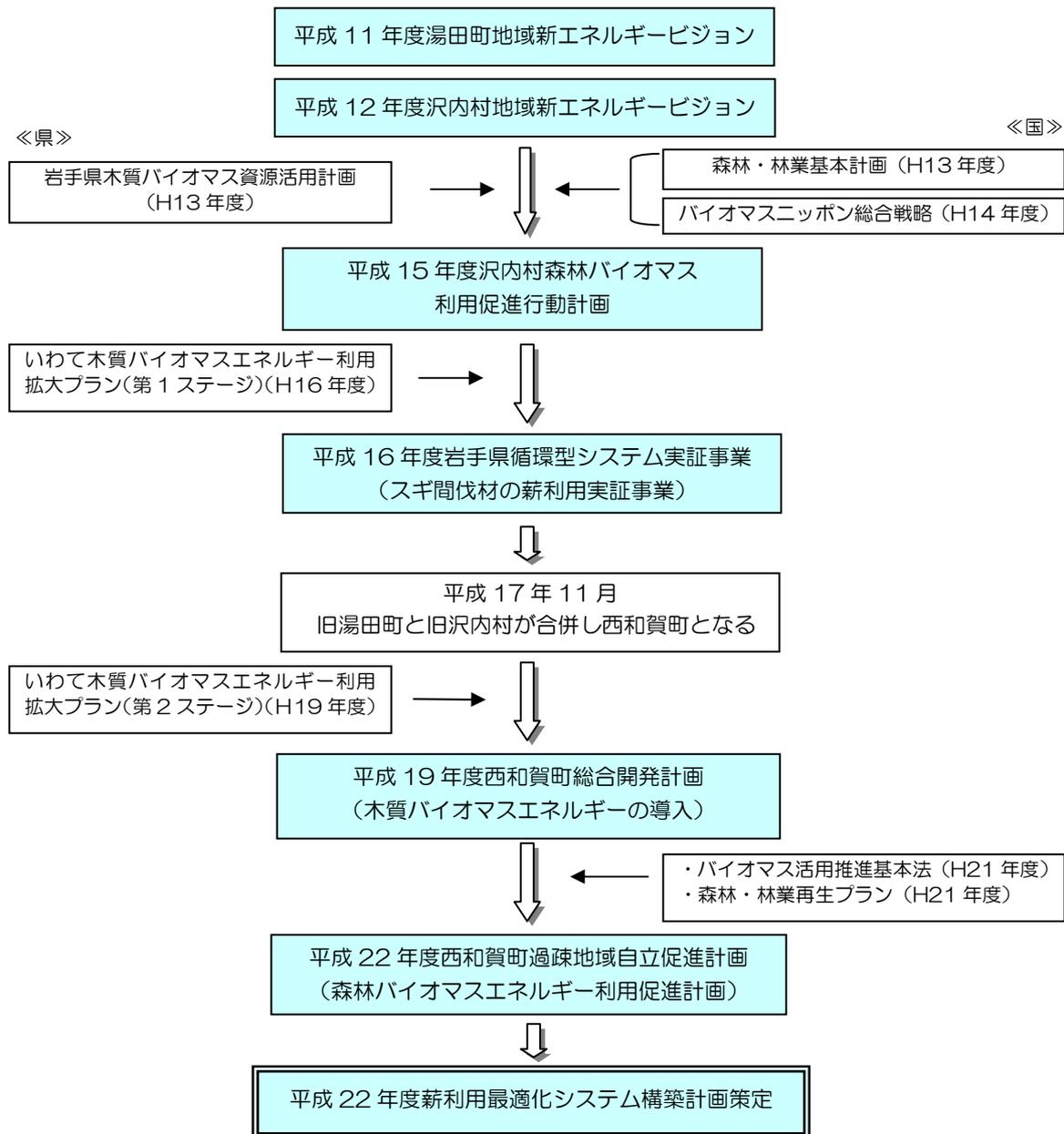


図 2.2 関連事業の流れおよび国、県の施策

### 2.3 計画の期間

本計画の期間は、数値目標を達成するのに必要な期間として、西和賀町総合開発計画の後期計画の最終年次である平成 29 年度までとする。

ただし、社会状況や環境の変化に適切に対応するため、必要に応じて見直しを行う。

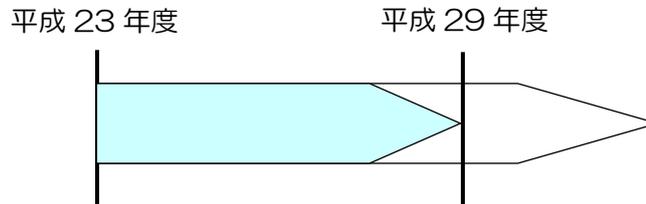


図 2.3 計画の期間

### 2.4 「薪」<sup>マキ</sup>とは

本計画では「薪」を、慣習的に薪ストーブ等の燃料として用いられてきた「慣行薪」、「間伐材」、その他の残置材（枝条、ダムへの流木、各種工事に伴う支障木などを含む）等、加えて、一次加工品の「チップ」までを「薪」と捉えることとする。

なお、「ペレット」などは、圧着が入り二次加工に相当するため「薪」に含めないこととする。

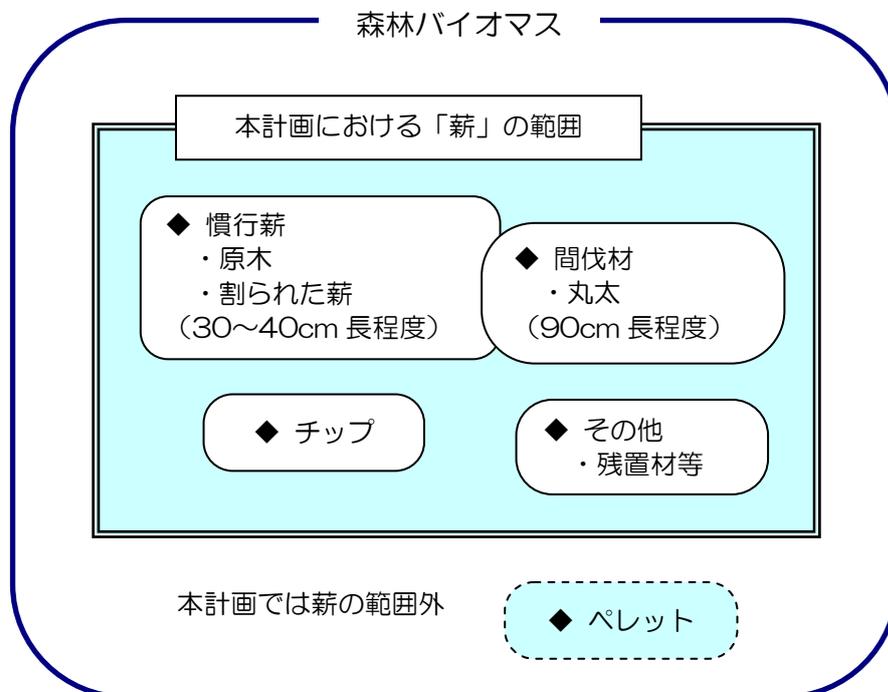
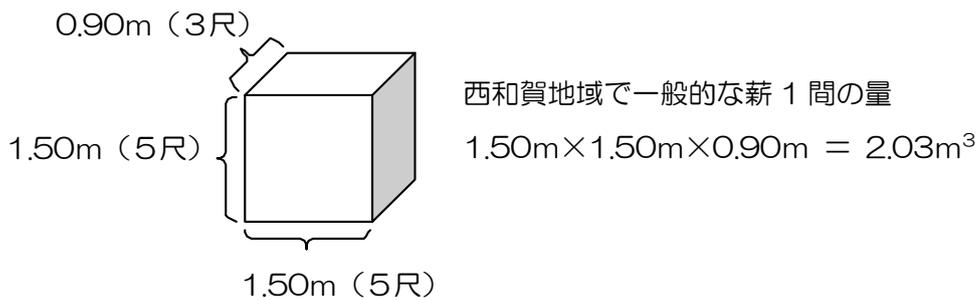
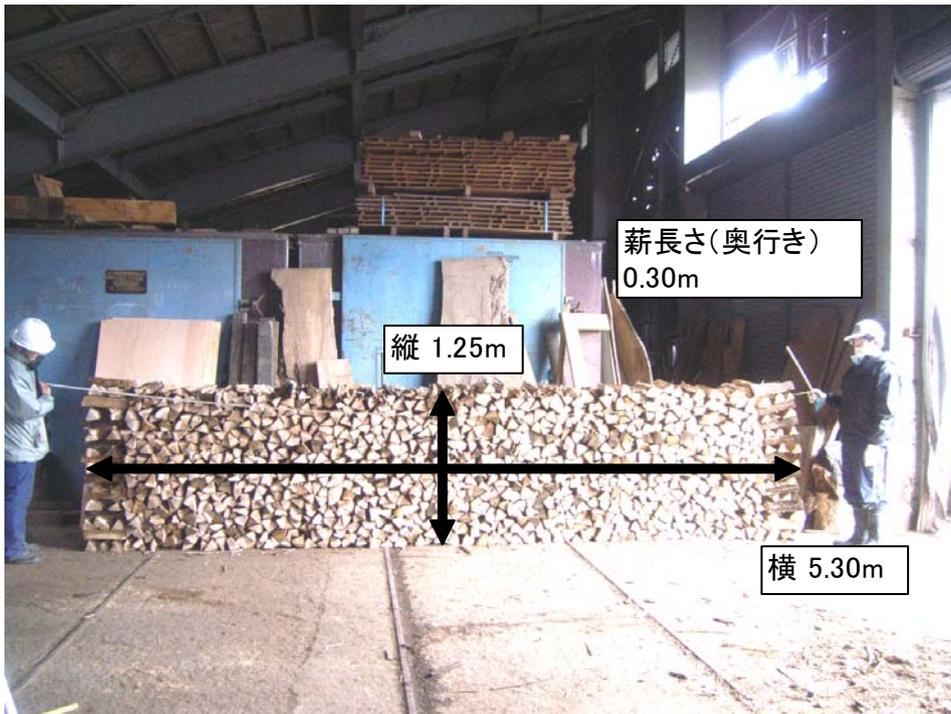


図 2.4 本計画における「薪」<sup>マキ</sup>の範囲

〔参考〕 薪の取り扱い単位（薪供給システム実証試験結果より）

実材積	層積（薪棚）	層積の空隙率	備考
1.004m <sup>3</sup>	1.988m <sup>3</sup>	49.5%	5.30m×1.25m×0.30m



【 実材積 1.00m<sup>3</sup> = 層積 1.99m<sup>3</sup> ÷ 1間 (2.03m<sup>3</sup>) 】

- 消費者の単位は“間”、生産者側（森林組合）の単位は“m<sup>3</sup>”  
⇒ 1間（層積） = 1m<sup>3</sup>（実材積）

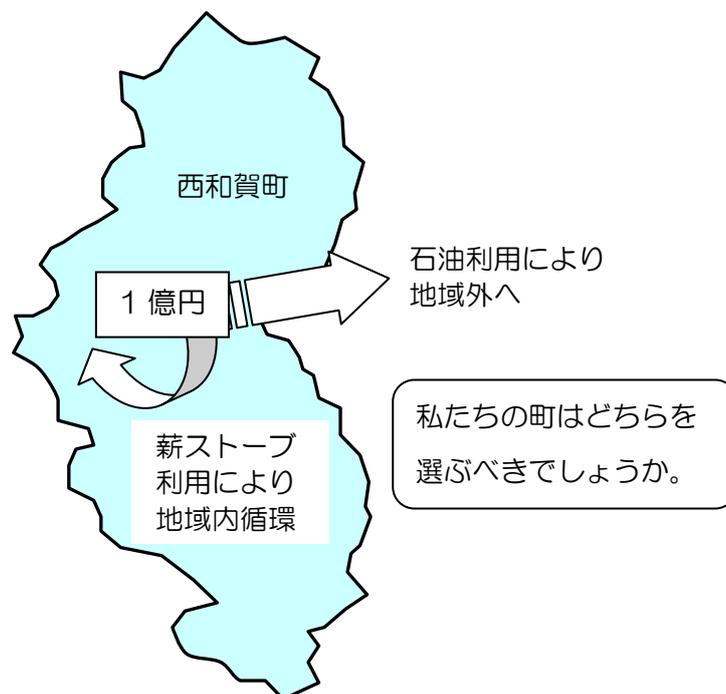
## 2.5 「『薪』利用最適化システム」とは

「『薪』利用最適化システム」とは、森林から木を切り出し、燃料として効率的、合理的に使うことで地域に活力をもたらす仕組みである。

言い換えれば、薪の供給・流通から利用までの一連の流れが合理化でき、町民等がより安価かつ安定的に薪を手に入れることができ、その薪を薪ストーブなどで利用することにより地域に新たな魅力が付加され、町外からも人や力を引き込みつつ、地域が活性化していく仕組みともいえる。

本町での薪利用最適化システム構築により、新たな雇用が創出され、経済的にもエネルギーへの支払の多くを地域外へ持ち出すことなく、地域内での循環が期待される。さらには、薪の西和賀ブランド化などにより、かつてのように地域外へ薪の出荷も期待される。

なお、薪利用については、樹幹部を薪に利用するだけでなく、枝条も活用し立木全体を利用することで、森林資源を有効に利用することを考えている。また、ダム流木や各種工事に伴う支障木の活用も探ることで地域内でのエネルギー循環のより一層の効率化を図るものである。



※ 本町の50%の世帯（約1,100世帯）が灯油を使わず薪を代替燃料として使用したと仮定した場合、約1億円の地域内経済循環を生むことが試算される。（22頁参照）

図 2.5 薪ストーブ利用による地域内経済循環イメージ

### 3. 西和賀町の現状と課題

#### 3.1 町の概要

##### 3.1.1 地勢と面積

本町は、岩手県の南西部にあって、秋田県に接し、北には和賀岳、南には南本内岳、奥羽山脈に囲まれた盆地である。

町の総面積は590.8km<sup>2</sup>で、その内9割を森林が占めている。表3.1.1に地目別面積を示す。

交通は、盛岡からは東北自動車道北上JCを經由して、秋田自動車道を通り湯田ICまで約1.5時間、また、秋田方面からは秋田自動車道を利用すれば秋田市から湯田ICまで約1時間の距離にある。



図 3.1.1 西和賀町位置図

表 3.1.1 地目別面積

区分	総地積	田	畑	宅地	森林	牧場	原野	雑種地	その他
面積 (km <sup>2</sup> )	590.8	18.6	5.7	2.4	512.6	1.6	12.7	3.4	33.8
割合 (%)	100.0	3.1	1.0	0.4	86.8	0.2	2.1	0.6	5.7

出典：岩手県統計年鑑（平成21年1月1日現在）

##### 3.1.2 自然および気象

本町のアメダス観測点における平成21年の平均気温は、沢内で8.9℃、湯田で9.3℃となっている。平均降水量は、沢内で2,302mm、湯田で1,952mmを記録している。積雪は2mを超え特別豪雪地帯に指定されている。

表3.1.2に町内のアメダス観測点における平成21年の平均気温と降水量を示す。

表 3.1.2 平成21年の平均気温および降水量

単位：気温℃、降水量mm

アメダス地点名	項目	月												平均合計
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
沢内	気温	-2.3	-2.0	0.1	6.6	13.3	17.3	20.6	21.1	16.1	10.7	5.4	-0.5	8.9
	降水量	144.5	126.0	137.0	159.5	112.0	115.5	449.0	250.5	120.5	226.5	264.0	197.0	2,302
湯田	気温	-1.6	-1.4	0.6	7.2	13.8	17.6	21.0	21.2	16.5	11.2	5.8	0.2	9.3
	降水量	165.0	135.5	124.5	122.5	69.5	96.5	349.5	175.5	73.0	212.5	222.0	206.0	1,952
平均	気温	-2.0	-1.7	0.4	6.9	13.6	17.5	20.8	21.2	16.3	11.0	5.6	-0.2	9.1
	降水量	154.8	130.8	130.8	141.0	90.8	106.0	299.3	213.0	96.8	219.5	243.0	201.5	2,127

出典：気象庁ホームページ

3.1.3 人口

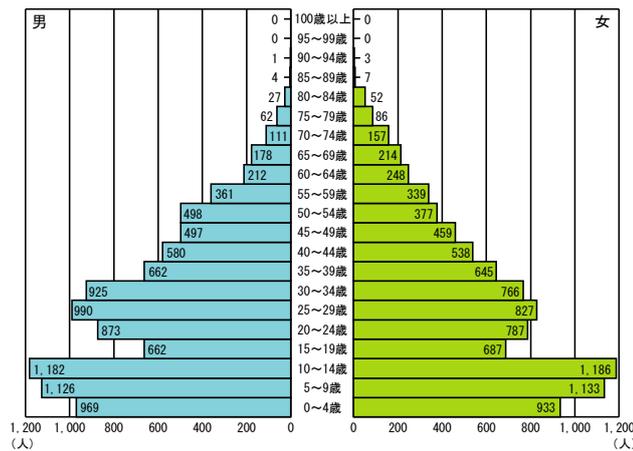
本町の人口の推移については、昭和 35 年（1960 年）と平成 17 年（2005 年）の人口ピラミッドと比較すると明らかなように、ピラミッド型からつりがね型に移行し、現在の人口の中心が 45 歳から 70 歳代に集中している。これは少子化と若年層の都市部への移動が原因と推察される。表 3.1.3 に示すように最近の 4 年間は世帯数、人口、男女比の比率について大きな変化はみられない。

表 3.1.3 最近 4 年間の人口変動

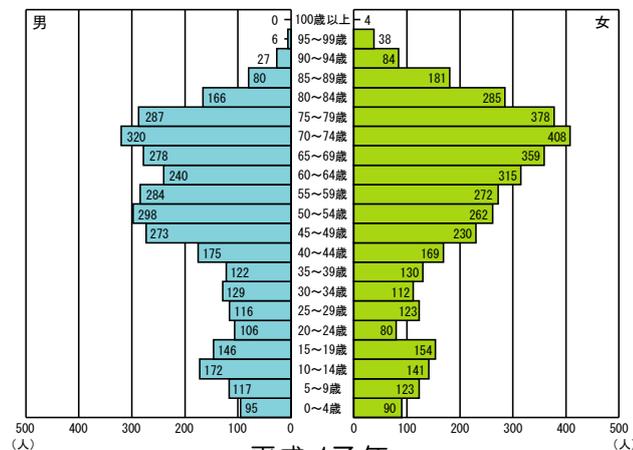
年次	世帯数	人口			対前年増加人口	対前年増加率	一世帯あたり人口
		総数	男	女			
平成 18 年	2,524	7,587	3,561	4,026	△ 179	△ 2.3	3.0
平成 19 年	2,511	7,435	3,497	3,938	△ 152	△ 2.0	3.0
平成 20 年	2,506	7,278	3,411	3,867	△ 157	△ 2.1	2.9
平成 21 年	2,493	7,093	3,327	3,766	△ 185	△ 2.9	2.9

単位：人

出典：町民課資料



昭和 35 年



平成 17 年

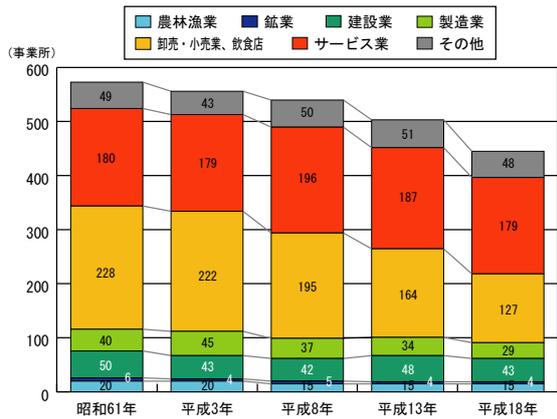
出典：西和賀町の統計(平成 22 年 3 月)

図 3.1.3 人口ピラミッド

3.1.4 産業

図3.1.4-1に示すように約20年の間に事業所数は573から445に、緩やかな減少傾向にある。

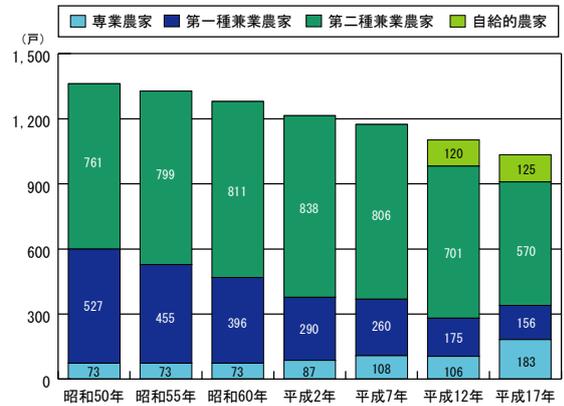
事業別割合では卸売・小売業、飲食店が約50%に減少し、サービス業が約30%増加している。



出典：西和賀町の統計（平成22年3月）

図3.1.4-1 事業者数の推移

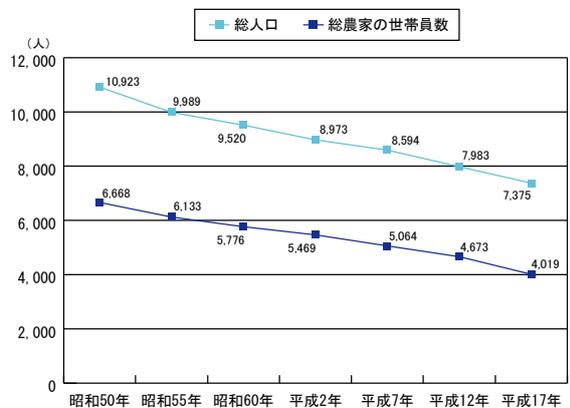
農家数の推移をみると、約30年間で（昭和50年から平成17年）で農家総数は1,361戸から1,036戸となり、約24%減少している。



出典：西和賀町の統計（平成22年3月）

図3.1.4-2 農家数の推移

総人口および総農家の世帯員数の推移は、昭和50年に比べてともに減少傾向にあり、平成17年までの約30年間で約33%の減少がみられる。



出典：西和賀町の統計（平成22年3月）

図3.1.4-3 総人口と総農家の世帯員数の推移

### 3.1.5 観光客

平成 17 年から 21 年までに本町を訪れた観光客の推移をみると、平成 20 年までは徐々に減少している。平成 21 年は、前年に比べ宿泊客は減少しているが、日帰り客が増え全体では微増となっている。

表 3.1.5 観光客入込み数推移

区 分	平成 17 年	平成 18 年	平成 19 年	平成 20 年	平成 21 年
日帰り客（人）	510,628	471,056	454,524	458,724	466,265
宿泊客（人）	86,436	78,456	72,312	59,801	55,373
合 計（人）	597,064	549,512	526,836	518,525	521,638

出典：岩手県観光統計概要

### 3.1.6 エネルギー消費量（灯油消費量）

「薪ストーブに関するアンケート調査（平成 21 年度実施）」によると、本町における年間の平均灯油使用量は、1 世帯あたり薪ストーブ利用世帯で 843 ㍓、非利用世帯で 1,330 ㍓である。灯油 1 ㍓当たり 75 円とすると、年間約 37,500 円の購入額の差がある。

なお、薪ストーブ利用世帯においても、給油や風呂用として石油ボイラーを利用している世帯が多い。

### 3.1.7 自然エネルギーの利用

本町で生産されているユリ、グラジオラスの切花用の集出荷施設として、平成 2 年 3 月に雪を冷熱源とした低温貯蔵施設を整備している。

また、平成 12 年度には、旧山伏トンネルを活用した同様の貯蔵施設「雪っこトンネル」を建設している。



雪っこトンネル内部

### 3.2 森林資源の概要

#### 3.2.1 森林面積

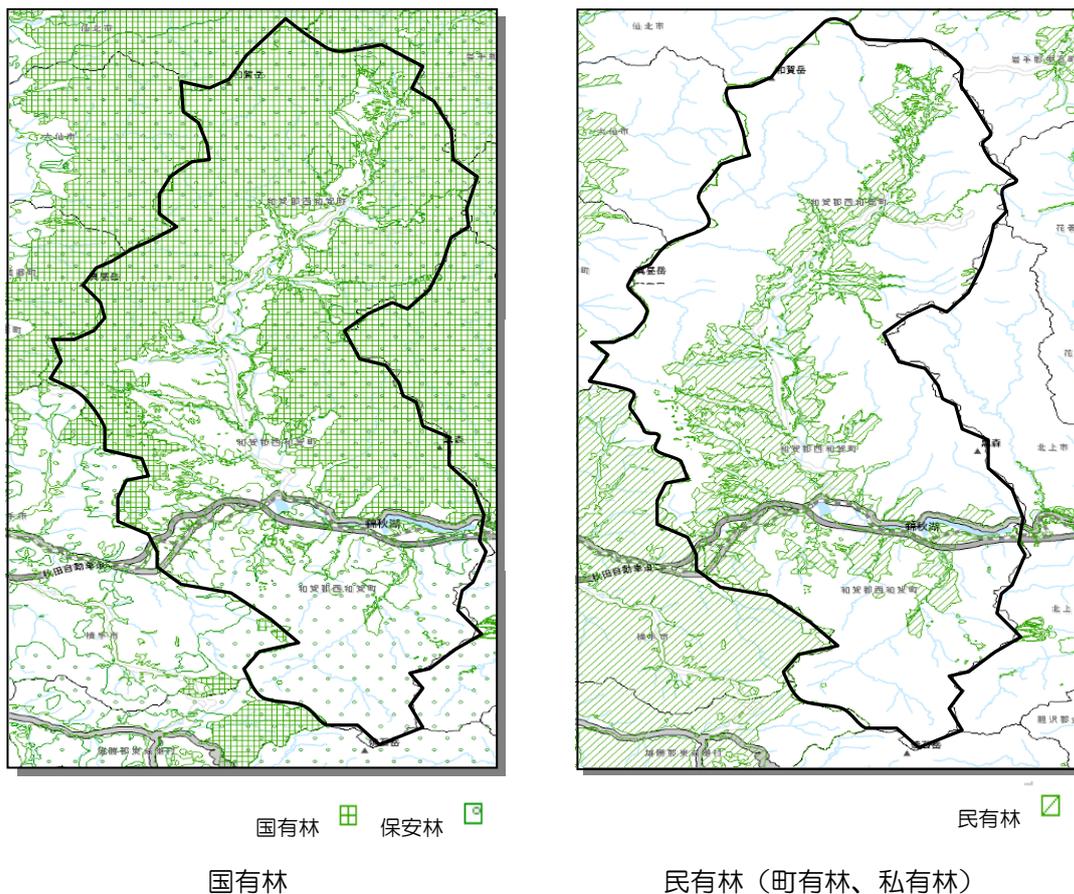
平成 20 年度における本町の森林面積は、53,045ha で総土地面積の 9 割を占めている。この内、国有林は森林面積の 74.0%、町有林は 2.7%、私有林は 23.4%となっている。

表 3.2.1-1 に森林面積内訳、図 3.2.1 に森林分布図、表 3.2.1-2 に国有林森林資源表、表 3.2.1-3~4 に町有林および私有林の簡易構成表を示す。

表 3.2.1-1 森林面積内訳

	土地 総面積	森林面積			
		国有林	町有林	私有林	総合計
面積 (ha)	59,080	39,230	1,417	12,398	53,045
割合 (%)	—	74.0	2.7	23.4	100.0

※ 四捨五入の関係上、森林面積の割合 (%) の合計が 100.0%にならない場合がある。



出典：国土交通省

図 3.2.1 森林分布図

表 3.2.1-2 国有林森林資源表

	区分	人工林	天然林	計
面積 (ha)	針葉樹	11,595	378	11,972
	広葉樹	34	22,169	22,203
	計	11,629	22,547	34,175
材積 (m <sup>3</sup> )	針葉樹	1,858,679	50,536	1,909,215
	広葉樹	34,941	2,483,029	2,517,970
	計	1,893,620	2,533,565	4,427,185
成長量 (m <sup>3</sup> )	針葉樹	62,875	649	63,524
	広葉樹	471	16,719	17,189
	計	63,346	17,368	80,713

出典：国有林資料

※1 平成20年4月1日現在

※2 上記数値のほか 伐採跡地 45ha 林地以外の土地 5,010ha

表 3.2.1-3 町有林簡易構成表

樹種		面積 (ha)	材積 (m <sup>3</sup> )	成長量 (m <sup>3</sup> )	樹種		面積 (ha)	材積 (m <sup>3</sup> )	成長量 (m <sup>3</sup> )	
人工林	針葉樹	スギ	445.24	148,148	3,721	針葉樹	アカマツ	10.66	3,118	13
		ヒノキ	0.00	0	0		その他	4.52	2,386	5
		アカマツ	4.08	1,036	19		計	15.18	5,504	18
		カラマツ	201.15	43,868	356	広葉樹	ナラ	26.01	5,142	19
		その他	2.71	612	28		その他	691.62	126,528	1,058
	計	653.18	193,664	4,124	計	717.63	131,670	1,077		
	広葉樹	ナラ	0.00	0	0	合計	732.81	137,174	1,095	
		その他	2.07	389	7	無立木地	16.81	0	0	
		計	2.07	389	7	竹林	0.00	0	0	
	合計	655.25	194,053	4,131	更新困難地	12.22	0	0		
						総計	1,417.09	331,227	5,226	

出典：森林簿

表 3.2.1-4 私有林簡易構成表

樹種		面積 (ha)	材積 (m <sup>3</sup> )	成長量 (m <sup>3</sup> )	樹種		面積 (ha)	材積 (m <sup>3</sup> )	成長量 (m <sup>3</sup> )	
人工林	針葉樹	スギ	4,923.90	1,468,708	42,676	針葉樹	アカマツ	52.12	14,607	91
		ヒノキ	0.87	68	6		その他	8.36	1,315	79
		アカマツ	46.05	9,869	160		計	60.48	15,922	170
		カラマツ	464.39	97,406	490	広葉樹	ナラ	1.95	429	2
		その他	3.12	1,250	20		その他	6,617.63	1,279,729	9,249
	計	5,438.33	1,577,301	43,352	計	6,619.58	1,280,158	9,251		
	広葉樹	ナラ	0.22	47	1	合計	6,680.06	1,296,080	9,421	
		その他	11.78	1,237	20	無立木地	179.62	0	0	
		計	12.00	1,284	21	竹林	0.00	0	0	
	合計	5,450.33	1,578,585	43,373	更新困難地	87.54	0	0		
						総計	12,397.55	2,874,665	52,794	

出典：森林簿

3.2.2 保有山林規模別林家数

表 3.2.2-1~2 に、平成 2 年および平成 12 年の保有山林規模別林家数を示す。平成 12 年は平成 2 年に比べ林家総数が約 30%減少している。

表 3.2.2-1 保有山林規模別林家数（平成 2 年）

区分	町村名	林家数（戸）									保有山林面積（ha）
		総数	0.1~1	1~5	5~10	10~20	20~30	30~50	50~100	100ha以上	
平成 2 年	湯田町	413	82	155	69	59	28	11	8	1	3,301
	沢内村	706	179	350	99	65	7	3	2	1	3,081
	合計	1,119	261	505	168	124	35	14	10	2	6,382

- ※1 平成 2 年において、林家とは調査期日現在の保有山林面積が 0.1ha 以上の世帯
- ※2 保有山林とは、世帯が単独で経営できる山林をいう。すなわち、所有山林から貸付林を除いたものに借入林を加えたもの

表 3.2.2-2 保有山林規模別林家数（平成 12 年）

区分	町村名	林家数（戸）									保有山林面積（ha）
		総数	1~3	3~5	5~10	10~20	20~30	30~50	50~100	100ha以上	
平成 12 年	湯田町	293	62	53	61	60	31	16	10	-	3,419
	沢内村	519	270	88	85	56	11	7	2	-	2,672
	合計	812	332	141	146	116	42	23	12	-	6,091

出典：西和賀町統計（平成 22 年 3 月）

- ※1 平成 12 年において、林家とは調査期日現在の保有山林面積が 1ha 以上の世帯

### 3.3 薪の供給および利用の状況と課題

#### 3.3.1 薪供給の状況と課題

「薪ストーブに関するアンケート調査（平成 21 年度実施）」によると、現在薪ストーブを利用していると回答した世帯（実数）は 293 世帯であり、利用世帯割合は、沢内地区で 41.5%、湯田地区で 15.5%、全体では 29.5%であった。

薪の入手方法は、「自分の山から採取している」が最も多く約 50%、次いで「購入する」が約 40%で、購入先としては森林組合が最も多かった。

年間の平均購入量は 3.5m<sup>3</sup>、平均購入金額は、56,800 円であった。

アンケート結果からは、薪供給の課題として以下が挙げられる。

- ・利用に適した資源（森林）はあるが、伐採し運搬する手段や労力が弱くなってきている。そのため、このような薪ストーブを利用したくても利用できない世帯に対する支援が望まれる。
- ・本町の森林バイオマスは、林地内、土場、製材工場などに分散しており、これらのバイオマス資源を効率よく利用するシステムを確立することが望まれる。
- ・若齢人工林では保育を主目的とした間伐作業が不可欠であるが、小径間伐木の利用価値が低いことから、現在は、保育間伐材は伐採のみにとどまり搬出されずに放置される場合が多く、放置された間伐材は資源量として相当多いことが予想される。この保育間伐材を森林バイオマス資源として利用することを目的とした搬出システムを整備していくことが必要である。
- ・岩手県内の林業をみると、「伐倒―造材―集材―運材」の工程は、労働集約型を基本とした技術と体制になっており、現場における労働生産性を高めることが課題となっている。それには、林地に適した機械化システムの導入により効率化し、コスト縮減を図る必要がある。
- ・国有林の薪炭共用林では、伐採・搬出の困難さから活用者が低迷している。薪炭共用林に限らず、これらの林が利用されずにいることで、樹木の高齢化が進行し森林が衰退することが懸念されている。これは民有の広葉樹林においても同様であり、高齢木の伐採、利用が望まれる。

## 3.3.2 薪利用の状況と課題

「薪ストーブに関するアンケート調査（平成 21 年度実施）」によると、薪ストーブを使う理由としては、「他の暖房より暖かい」が約 80%で最も多かったが、「薪が身近にある」「経済的である」などの回答も多くみられた。今後、薪ストーブを使いたい（使い続けたい）かの問いに対しては、「使いたい」または「条件次第では使いたい」が合計で 60%あり、今後の普及に期待が持てることが推察された。

また、薪ストーブを使う上で困ることについては、「煙突掃除の大変さ」と「薪割の重労働」が最も多く、ともに約 50%を占めていた。間伐助成など町が行っている薪利用促進事業については、約 45%が知らなかったと回答し、事業が十分認知されていないことが伺われる。このことから、町などが取組を進める場合、町民に対する周知と理解促進に力を入れなければならない。

薪ストーブ利用促進に向けた課題について、表 3.3.2-1 にアンケート結果を分析・整理した一覧表を示す。

表 3.3.2-1 薪ストーブ利用における要因、課題、推進策

項目	要因	課題、推進策
使用しているストーブの特徴	ストーブの仕様としては鉄板（一重）、料理ができる、火が見えるなどの特徴が伺える。	・薪ストーブを昔から利用し、慣れ親しんでいる人達は、他の暖房より暖かいなど、ストーブのよさを実感しているのではないかな。
ストーブを使う理由	他の暖房より暖かい、薪がある、料理もできる、経済的、環境によいなどの理由が多い。	・ストーブを使う理由の中で、薪がある、経済的と答えた人の薪の入手先は、自分の山が多いと想定される。
薪の入手先	自分の山から入手するが最も多く、次いで、購入するが続いている。 購入先としては、森林組合が最も多い。 平成 15 年に同様の調査を行った際は、共用林（国有林）から入手するが最も多かった。	・安価に手に入らないと答えた人は全体で 15%程度。 ・薪の購入先は森林組合が多いことから、山林所有者から薪材の無償提供を受ければ、原料費分は安くなるため積極的に利用する。
薪材の提供の意思	無償提供してもよいが約 2 割、条件次第で提供してもよいが約 4 割となっている。	・条件次第でストーブを使いたい世帯の理由をくみ上げ、利用促進へつなげる。
薪ストーブ利用への意向	条件次第で使いたいのが全体の約 3 割となっている。	・最近ではインテリアとしての楽しみ方もあり、ストーブのよさを情報発信することも重要。
薪ストーブを使う上で困ること	煙突掃除が大変、薪割が重労働、家が汚れる、薪の補給が面倒、薪置場がない、火が危ない、薪を作る家族がいないなどが多くを占めている。	・高齢化の影響があると想定される。 ・煙突掃除、薪割り作業などに対するメンテナンスサービス制度、ストーブ設置のための煙突取り付けなどの必要なアドバイス、リフォーム費用の補助など、行政側の支援メニューや体制の強化、支援策の広報活動を積極的に行う必要がある。
家の築年代	築年代が古い家ほど利用率が高い傾向にある。	・小割サイズの薪を乾燥状態で低価格で供給できれば、乾燥のための薪の置場、薪割が不要になるなど利用者側の負担軽減策が重要。
薪利用推進事業の認知度	推進事業を知らない人が約 4 割で、認知度が低いことがわかる。	

地区別の利用状況についてみると、平成15年度に実施した同様のアンケート調査時と比べ、沢内地区で薪ストーブ利用率が7.5ポイント増加している。また、湯田地区については、利用率が15%程度となっており、沢内地区と比べ利用率が低い状況にある。

湯田地区では、町で実施している薪利用促進の対策に対する認知度がやや低い傾向にある。特に、今後の薪ストーブの期待導入率が、取組の認知度より低いことから、本計画の趣旨や薪利用の必要性等について、より一層の普及啓発を行うことが重要である。

弁天区や下前区など、薪の主な入手先として自分の山を活用している地区が多い。一方、川舟区や野々宿区などは、山林所有率は高いものの、薪の主な入手先として「購入している」と回答しており、地区によっては自分の山を活用できていない状況もみられる。

表 3.3.2-2 地区別の薪ストーブ利用状況

	利用率			取組 認知度	期待 導入率	山林 所有率	薪の 主な入手先
	H15	H21	増加率				
西和賀町	34.0%	29.5%	▲4.5	56.1%	58.6%	56.3%	自分の山
沢内地区	34.0%	41.5%	7.5	62.3%	70.2%	69.5%	自分の山
貝沢区	45.5%	56.0%	10.5	65.1%	95.2%	63.4%	自分の山
若畑区	52.8%	54.5%	1.7	60.0%	83.3%	69.0%	自分の山
川舟区	34.8%	40.3%	5.5	65.2%	76.2%	71.2%	購入
長瀬野区	52.5%	66.0%	13.5	64.4%	82.6%	59.1%	共用林（国有林）
泉沢区	24.6%	34.5%	10.0	55.6%	63.0%	73.6%	自分の山、購入
弁天区	44.8%	60.0%	15.2	65.0%	65.0%	94.7%	自分の山
猿橋区	24.6%	20.0%	▲4.6	47.6%	36.0%	52.0%	購入
太田区	15.8%	20.0%	4.2	60.0%	55.8%	46.7%	購入
鍵飯区	53.8%	41.7%	▲12.2	58.3%	50.0%	83.3%	購入
前郷区	37.5%	48.9%	11.4	71.1%	75.6%	77.8%	購入
新町区	29.7%	38.0%	8.3	61.2%	61.4%	78.7%	自分の山
大野区	26.2%	16.1%	▲10.1	53.3%	63.3%	85.7%	自分の山
東大野区	21.9%	44.0%	22.1	75.0%	72.0%	79.2%	自分の山
湯田地区	-	15.5%	-	49.2%	44.7%	41.8%	自分の山
左草区	-	59.4%	-	41.9%	79.3%	76.7%	自分の山
下前区	-	32.0%	-	75.0%	61.9%	83.3%	自分の山
湯田区	-	13.6%	-	50.0%	45.0%	50.6%	購入
湯本区	-	8.1%	-	48.5%	35.3%	22.9%	知人から
槻沢区	-	11.1%	-	40.0%	25.0%	55.6%	自分の山、 知人から、購入
白木野区、 湯之沢区	-	12.5%	-	62.5%	61.5%	86.7%	自分の山、購入
川尻一区	-	5.1%	-	48.7%	48.6%	12.5%	自分の山、購入
川尻二区	-	6.1%	-	30.6%	20.4%	15.1%	知人から
上野々区	-	8.5%	-	34.0%	29.8%	2.1%	知人から
耳取区	-	13.2%	-	64.7%	44.1%	36.8%	自分の山
鷺之巣区、 草井沢区	-	17.6%	-	76.5%	80.0%	62.5%	自分の山
湯川区	-	0.0%	-	27.3%	38.5%	58.3%	※有効回答なし
小繋沢区	-	10.0%	-	60.0%	62.5%	50.0%	自分の山、購入
越中畑区	-	15.4%	-	53.8%	58.3%	61.5%	自分の山、購入
野々宿区	-	20.8%	-	54.2%	36.4%	73.9%	購入
柳沢区	-	33.3%	-	66.7%	66.7%	100.0%	自分の山

※ 取組認知度：西和賀町での薪利用促進対策について、「知っている」および「少し知っている」とする回答率

※ 期待導入率：今後の薪ストーブの利用について、「使いたい」および「条件次第では使いたい」とする回答率

### 3.4 薪利用最適化システム構築のための資源

#### 3.4.1 薪炭共用林（国有林）における資源量

薪炭共用林とは、国有林所在地の地域住民と国が契約を結ぶことにより、自宅用薪炭材を採取できる林である。

現在、本町には薪炭共用林が 1,023ha（現在契約継続面積）あり、薪炭共用林組合員が 700 世帯（薪ストーブを利用していない組合員を含む）存在している。

国の最近の類似林分の蓄積調査では、1ha あたり 93m<sup>3</sup> の材積があったことから、本町の薪炭共用林には、95,139m<sup>3</sup> の材積が期待できることになる。

この材積量は、薪炭共用林組合員の全 700 世帯が、ほぼ持続的に循環利用可能な量であるといえる。

#### ～ 薪炭共用林における資源量の試算 ～

薪炭共用林組合員の全世帯（700 世帯）が薪ストーブを利用したとすると、1 世帯あたりの年間の薪消費量が 3.5m<sup>3</sup>（H21 年度のアンケート調査より）であるため、年間 2,450m<sup>3</sup> の薪が消費されることになる。

本町における薪炭共用林は 1,023ha であることから、以下に計算されるように約 39 年分の資源量が存在することになる。

$$95,139\text{m}^3 \div (3.5\text{m}^3 \times 700 \text{世帯}) \div 39 \text{年}$$

なお、薪炭林は、30 年から 40 年で回転（更新）可能と考えられることから、薪炭共用林組合員の 700 世帯については、ほぼ持続的に循環利用が可能であるといえる。

#### 3.4.2 民有林における資源量

本町の薪ストーブ利用世帯割合が 50%（約 1,100 世帯）になると仮定した場合、薪炭共用林組合員以外の残り 400 世帯については、民有林（町有林もしくは私有林）を薪エネルギーとして用いることを想定する。

本町における民有林面積（町有林と私有林を合わせた面積）は 13,815ha、その材積は 3,205,892m<sup>3</sup> であることから、この 400 世帯についても資源量は十分賄えており、全体として本町の資源量が枯渇することはないものと考えられる。

#### 3.4.3 広葉樹の年間成長量

本町には、国有林 22,203ha、町有林 720ha、私有林 6,632ha の合わせて 29,555ha の広葉樹が存在する。それらの年間の成長量は、国有林 17,198m<sup>3</sup>、町有林 1,084m<sup>3</sup>、私有林 9,271m<sup>3</sup> となり、町全体での広葉樹の年間成長量は 27,545m<sup>3</sup> になる。

～ 広葉樹の年間成長量に関する試算 ～

町全体での広葉樹の年間成長量は 27,545m<sup>3</sup>である。  
この成長量すべてを薪ストーブの燃料として利用することを想定すると、薪ストーブを利用する世帯あたりの年間の薪消費量は 3.5m<sup>3</sup>（H21 年度のアンケート調査より）であることから、本町の世帯数を大きく超える約 7,900 世帯分を賅うことになる。

#### 3.4.4 間伐による期待材積量

間伐とは、森林の成長過程で密集化する立木を間引く作業であり、若齢人工林では保育を主目的とした間伐作業は不可欠である。この作業により間伐材が発生するが、小径間伐木の利用価値が低いことから、間伐材の多くが搬出されず、多くが林内に放置されている。

町有林における過去3年間の平均間伐面積は 53.8ha であり、推定される年間の期待材積量は平均 4,445m<sup>3</sup>（1ha あたり 82.6m<sup>3</sup>）である。

また、私有林においては、「いわて環境の森整備事業」による過去5年間の平均間伐面積は 63.3ha であり、推定される年間の期待材積量は平均 15,825m<sup>3</sup>（1ha あたり 250.0m<sup>3</sup>）である。

現在でも、林道に近いところからは間伐材を低コストで利用できる可能性があり、将来的には、低コストで集積・搬出・加工できるシステムを構築することにより、その多くを利用することが可能となる。

表 3.4.4-1 町有林の間伐面積および期待材積量

年 度	間伐面積 (ha)	期待材積量 (m <sup>3</sup> )
平成 20 年度	79.6	6,600
平成 21 年度	16.8	1,380
平成 22 年度	65.0	5,356
平 均	53.8	4,445

出典：農林課

表 3.4.4-2 私有林の間伐面積および期待材積量

年 度	間伐面積 (ha)	期待材積量 (m <sup>3</sup> )		
		集積	搬出	合計
平成 18 年度	45.7	9,140	2,285	11,425
平成 19 年度	84.5	16,900	4,225	21,125
平成 20 年度	41.9	8,380	2,095	10,475
平成 21 年度	66.0	13,200	3,300	16,500
平成 22 年度	78.4	15,680	3,920	19,600
平 均	63.3	12,660	3,165	15,825

出典：岩手県（いわて環境の森整備事業（私有林）による実績）

出典：西和賀町森林組合

3.4.5 慣行薪以外の森林バイオマス利用の可能性

慣行薪以外の森林バイオマスは、林地内、土場、製材工場などに分散している状態である。そして、林地内における枝条等の資源量は、製材工場などにおける資源量の数倍から十数倍程度あると考えられる。

また、ダム流木のバイオマスとして利用可能である。一般的に、ダムの管理者は、流木の引上げ費用と引き上げ後の処理費用に高額な費用をかけているが、引き上げ後のバイオマス資源としての利用を前提にすることにより、処理費用を安価にすることが可能になると考えられる。

これら森林バイオマスの利用可能性について整理すると表 3.4.5 のとおりとなる。

表 3.4.5 慣行薪以外の森林バイオマスの利用可能性

森林バイオマスの種類		評価内容	
森林	枝条	<ul style="list-style-type: none"> <li>・枝条の多くが林地内に放置されている。</li> <li>・将来的に低コストで原料収集・加工できるシステムを構築することで利用可能性あり。</li> </ul>	
	各種公共工事等に伴う支障木	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道路開設や改良等により発生する。ただし、不定期である。</li> </ul>	
木材加工施設	チップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現時点では、燃料用として製造されている。</li> </ul>	
	その他	おが粉	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ペレットの原料としては最適である。</li> </ul>
		樹皮	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現時点では、燃料としては活用されていない。</li> <li>・チップ利用の場合、含水率を落としてチップ化する必要がある。</li> <li>・薪ボイラーであれば、そのまま投入が可能である。</li> </ul>
		端材	<ul style="list-style-type: none"> <li>・性質上、森林バイオマス資源として有望である。</li> <li>・現在は、製紙用チップや薪として、販売されているものがある。</li> <li>・ボイラー用の薪としては、切断のみで利用可能となる。</li> <li>・ペレットにする場合、収集しておが粉にする必要がある。</li> <li>・チップ利用の場合、チップ化が必要である。</li> </ul>
その他	ダム流木	<ul style="list-style-type: none"> <li>・湯田ダム等で譲り受けできる。ただし、樹種や大きさはさまざまである。</li> </ul>	

～ 枝条に関する資源量の試算 ～

広葉樹と針葉樹の枝条率を、それぞれ材積の 20%（広葉樹）および 30%（針葉樹）とすると、表 3.2.1-2～4 から国有林からは 1,076,359m<sup>3</sup>、町有林からは 86,162m<sup>3</sup>、私有林からは 734,255m<sup>3</sup>の枝条が発生すると推計される。

したがって、枝条の有効利用も重要となる。

## 4. 計画が目指していること

### 4.1 数値目標

推進標語として

『めざします。薪ストーブ利用世界一』

数値目標として

数値目標	薪利用世帯割合 50%、1,100 世帯以上
------	------------------------

を掲げる。また、表 4.1 に年度ごとの導入目標を掲げる。

表 4.1 年度別導入目標

区分	目標値	年度								備考
		H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	
薪ストーブ 利用率	50% 以上	30	31	33	37	41	45	48	51	年平均約3%増
薪ストーブ 利用数	1,100 世帯以上	600	680	726	814	902	990	1,056	1,122	—
薪ボイラー 設置数	累計 15台 以上	3	0	2	2	2	2	2	2	公共施設、農業 施設での利用 を想定

※1 薪ストーブ利用数の目標値は、本町の世帯数を 2,200 とした場合の推計値

※2 「薪ストーブに関するアンケート調査（平成 21 年度実施）」によると、293 世帯（回収した調査票の約 30%）が薪ストーブを利用していると回答

※3 薪ボイラー設置数の年度ごとの目標値は、新規の設置台数

そして、薪利用については、樹幹部を薪に利用するだけでなく、枝条も活用し立木全体を利用するなど、未利用の森林資源の有効活用に努める。

### 4.2 目標達成時の状況

町内における「薪」の流通拡大により、町内の経済が活性化している。加えて、薪ストーブにはさまざまな種類、形態があり、町民のなかにはストーブそのものを作っている人もいる。

また、薪の種類や薪の調達、薪の貯蔵（薪積み）の仕方なども各家庭によりさまざまである。薪についての話題性は高く、薪について話が弾むこともしばしば見受けられる。

このように、町内での「薪」利用が過半となることにより、これまで以上に多くの場面で町民が森林や林業について共通認識を持ち、地域を結びつける絆として「薪」がその役割を發揮し、また、それにより地域が活性化しているとともに、エネルギーの面で相当程度自立している状況が期待される。

そのことが、町の魅力となり、地域外から人々やものを引きつけ、地域活性化の更なる推進力を生む好循環になると期待される。

～ 薪ストーブ利用の目標達成による地域内経済循環に関する試算 ～

**その①：灯油購入金額からの単純試算**

本町の平均年間灯油使用量を 1,160 ㍓（「薪利用に関するアンケート調査（平成 21 年度実施）」より）、灯油 1 ㍓あたり 75 円とし、本町の 50%の世帯（約 1,100 世帯）が灯油を使わずに薪を代替燃料にすると、約 1 億円の地域内経済循環を生むことが試算される。

$$1,100 \text{ 世帯} \times 1,160 \text{ ㍓} \times 75 \text{ 円} \div 1 \text{ 億円}$$

**その②：森林組合による薪の想定売上額からの試算**

現在、西和賀町森林組合が販売している薪価格を 25,200 円（1m<sup>3</sup>あたり、配達費、消費税込み）とし、本町の 50%の世帯（1,100 世帯）のうち、40%（440 世帯）が森林組合より薪を購入（年間購入量 3.5m<sup>3</sup>）すると、約 4,000 万円の地域内経済循環を生むことが試算される。

$$440 \text{ 世帯} \times 3.5\text{m}^3 \times 25,200 \text{ 円} \div 4,000 \text{ 万円}$$

**その③：自家労働としての薪生産額からの試算**

薪供給システム実証試験より、1m<sup>3</sup>当たりの薪を供給するための費用は約 10,000 円と推計される（詳細は 42 頁参照）。本町の 50%の世帯（1,100 世帯）のうち、60%（660 世帯）が自家労働として薪を調達・加工（年間調達量 3.5m<sup>3</sup>）すると、約 2,300 万円の地域内経済循環を生むことが試算される。

$$660 \text{ 世帯} \times 3.5\text{m}^3 \times 10,000 \text{ 円} \div 2,300 \text{ 万円}$$

**その④：その他の副次的効果**

薪ストーブの需要拡大による設備販売や土木工事の増加、エコツーリズムの促進による観光客の増加など、さらなる好循環（副次的効果）を生むことが期待される。

### 4.3 めざす森林の姿

本町がめざす森林の姿として、奥山のブナ林などの天然林、用材活用を進めるスギなどの人工林、薪利用を進める薪炭共用林などの広葉樹林、そして、山菜などの供給源や生物多様性保全を図るための混交林などがバランスよく設定、配置され、目的に応じた利用および管理がなされていくものとする。

## 5. 目標達成のために実施した取組結果と課題

### 5.1 薪供給システムの実証試験

#### (1) 実証試験概要

薪の生産から加工までの一連の作業のなかで、作業の歩掛かり、時間、投下エネルギーなどを整理・分析し、作業の効率化、低コスト化を図るための基礎データを取得することを目的として実施した。

なお、試験は「①立木を伐採し薪とするまでの工程」および「②スギの間伐材（林地残材）を薪とする工程」について実施した。

#### ① 立木薪化作業（対象地：下前地区町有林）

伐採量：13.754m<sup>3</sup>  
 樹種：ナラ、ブナ、その他（15 齢級）  
 人員：延べ 4.5 人（伐採・造材・集積・積込）  
 機器：グラップル 1 台、チェーンソー  
 環境：作業道隣接地（平坦）  
 搬出先：森林組合土場



立木薪化作業

#### ② スギ間伐材薪化作業

（対象地：下前地区町有林内本年間伐地）  
 伐採量：2m<sup>3</sup>  
 樹種：スギ（6～11 齢級）  
 人員等：2.5 人、2 t ダンプトラック 1 台  
 環境：作業道隣接地（今年度事業で開設）  
 搬出先：湯田機械事務所



スギ間伐材薪化作業

#### (2) 試験結果

##### ① 立木薪化作業

費用：167,885 円（森林組合土場まで 直接経費のみ）  
 販売額：(ア) 140,809 円（森林組合素材買取価格）  
           (イ) 236,568 円（@17,200 円×13.754m<sup>3</sup> 薪として買取の場合）  
 収支：(ア) 27,076 円の赤字  
           (イ) 68,683 円の黒字（配送費など含まず）

##### ② スギ間伐材薪化作業

費用：21,500 円（間伐材 2m<sup>3</sup>）（直接経費のみ）

#### (3) 実証試験により確認された検討課題・改善策等

- ・ 搬出時間を短縮するための路網配置と整備
- ・ 枝払い、玉切り、搬出等一連の作業のための人員・機械配置工夫
- ・ 林地作業の一段の機械化・配達用機器類整備
- ・ 間伐材等林地残材利用促進（町有林材の無償譲渡等）

## 5.2 薪ボイラーの実証試験

### (1) 試験概要

年間を通じた「薪」の安定的な需要確保に向け、西和賀型温水ボイラーの開発（試作機として開発）と既成ボイラーの仕様の一部を変更し購入した 2 件について、農業用ハウス（菌床椎茸の培養棟）と民間会社事務所において実証試験を行った。

測定項目：室内測定（1箇所）、外気温（1箇所）、  
ボイラー出入り口水温、  
試験対象施設の面積・容積、薪使用量、  
使用者への聞き取り調査

評価項目：① 西和賀型薪ボイラーで発生した  
エネルギー量の石油使用量への換算  
② 地域内における二酸化炭素抑制量の試算

#### ① 試作機として開発したボイラー

対象施設：農業用ハウス（菌床椎茸の培養棟）  
対象地：西和賀町菌床椎茸生産組合（西和賀町大野地内）  
対象規模：60坪  
仕様：最大発熱量 66,000kcal/h、貯湯量 127ℓ  
共同開発者：北進産業機械株式会社（花巻市）  
開発目標：基礎的溫度確保  
8時間程度無補給運転  
西和賀町森林組合製造薪利用



開発したボイラー

#### ② 既成ボイラーの仕様の一部を変更し購入したボイラー

対象施設：有限会社湯田機械 居室  
仕様：最大発熱量 48,250kcal/h、貯湯量 250ℓ  
共同実証者：有限会社湯田機械（西和賀町）  
実証目標：林地残材利用  
運転ノウハウの習得



購入したボイラー

### (2) 試験結果

平成 23 年度以降、本実証試験の結果を踏まえ、機器性能の向上を目指す。

#### ① 試作機として開発したボイラー

- ・ 農業ハウス用薪ボイラーとしての利用可能性およびその課題が見出せた

#### ② 既成ボイラーの仕様の一部を変更し購入したボイラー

- ・ 杉間伐材等の林地残材利用や運用のためのノウハウ等が蓄積できた

### 5.3 先進地視察

#### 5.3.1 海外視察（オーストリア ギュッシング他）

##### (1) 視察概要

バイオマスエネルギーの世界的な先進地である、オーストリアギュッシング市などを訪問し、本町が目指す姿を確立するとともに、林業振興策および地球温暖化対策を学び、今後の施策に資することを目的とした。（視察期間：平成 22 年 11 月 14～19 日）

##### (2) 視察結果

ギュッシング市は、オーストリア東端にある、人口約 4 千人、面積 49.31 km<sup>2</sup>の都市である。

かつては、オーストリアのなかでも最も貧しい自治体と呼ばれていたが、現在は、再生可能なエネルギーの自給による地域発展モデルを構築し、約 60 社の新規企業誘致に成功、1,500 人以上の雇用を創出した。

これら企業は、自然エネルギーによる安い電熱料金（暖房は灯油より約 3 割安い）を求めて進出したものである。

地域の森林資源にいち早く着目し、間伐材などの無価値物を燃料として利用する取組を、まずは小さな公共施設での利用から着手し、エネルギーに係る地域内経済循環を生み出し、そして国やEUとも連携しながら、市民とともに発展してきたギュッシングの取組は、本町にとっても学ぶことが多いといえる。



循環流動床ガス化施設



チップ化の様子

##### (3) 先進地の実態のまとめと視察結果を踏まえた町の課題

先進地の実態のまとめ	町の課題
残材や間伐材の利用により無価値物を有効利用 基本は森林所有者が伐採、必要に応じ組合支援	新たに薪用の木を伐り出すことを念頭においているが、間伐材の利用も検討中
農業用トラクターの多目的利用など最低限の初期投資で運用	既存設備の適切な利用、効率的作業のための設備の見直しが必要
消費地での原料生産により輸送コストがかからず低価格、国のエネルギー政策とも整合	地域内での原料生産は可能だが、化石燃料に高度に依存しすぎているため転換困難
セントラルヒーティングボイラーシステムにより、地域ぐるみでのバイオマス利用が進んでいる	個人、家庭単位での利用が中心で、地域全体での利用システムは今後検討が必要
国（EU）が設備や燃料にかかる費用の 3 割を負担。全ての施設で補助制度を活用	国などの補助制度や排出量取引制度が存在することから、補助制度の効果的な活用が不可欠

### 5.3.2 国内視察（滞在型温浴施設「ヴィラ雨畑」山梨県早川町）

#### (1) 視察概要

温浴施設への「薪ボイラー」導入では国内初といわれる「ヴィラ雨畑」を訪問し、その導入経緯、運転状況、原材料の運搬・供給方法などを把握し、今後の町の施策に資することを目的とした。（視察期間：平成 23 年 1 月 12～13 日）



薪配達の様子



薪配達用のカート



導入している薪ボイラー  
（1 台の標準出力：75kW）

#### (2) 視察結果

##### ① 薪ボイラー導入経緯

山梨県早川町は人口減少と高齢化が進み、地域活性化の突破口として、早川町と山梨大学が協働して、森林系バイオマスの活用による社会創造モデルの構築を進めている。

山間地で平地が少ないことからチップやペレット工場の新規建設は困難であると判断し、地元で燃料の調達が可能で「薪」ボイラーを採用した。

薪ボイラーは、温浴施設で用いるボイラーの機能や設置面積を検討した結果、機種を「ガシファイヤー（チェコ アトモス社製）」とした。

##### ② 費用等

設置費用は、ボイラー3基と配管で約 4,400 万円（国からの交付金が 2,200 万円）

燃料費は、年間で約 250 万円の節約ができた。

【導入前】灯油 60,000 ㍓/年 ⇒ 約 450 万円

【導入後】木質 160 t/年 ⇒ 約 200 万円

木質は、（景観上問題のある）道路沿いの伐採木や間伐材を用いている。メンテナンス費用は年間約 80 万円。設置後 2 年が経過したが、大きな問題は起きていない。

#### (3) 視察結果から見出された改善策等

- ・道路整備時等に発生した材や間伐材を主に用いていることから、薪用材伐採のための費用は生じない。また、専用土場を設けるなど、搬出時における作業の効率化の工夫がされていた。
- ・薪配達のカートがコンパクトで、小型タイヤを備えるなど工夫がみられる。

## 5.4 薪ストーブモニター

### (1) 調査概要

モニター世帯に燃焼効率が良く煙突に煤が溜まりにくいとされる薪ストーブを設置して、使用した際の意見や感想について聞き取り調査を実施した。

応募状況：5件（打診・照会等を含めると10件程度）

モニター：2件（大野守宅（湯本）、刈田亨宅（内の沢））

使用機器：MD30（モキ製作所製 単純煙突型ミニストーブ 1台 75,000円）

※モキプレート（3ヶ国特許）使用

設置方法：従来の煙突を使用（改修なし）

### (2) 調査結果

#### < モニター世帯の感想など >

- ・ 煙突の煤が半分以下（もしくは3分の1以下）程度である
- ・ 煙突掃除回数が月に1度（従来製品では月に2度）となり減る
- ・ 灰量が少ない
- ・ 灰が散らからず、処理が楽である
- ・ よく燃える

#### < 課題・改善策など >

- ・ ストーブのより一層の低価格化が求められる
- ・ ストーブ上部の空気調整口をストーブ正面の位置に移動した方がよい
- ・ 煙突掃除回数（頻度）がさらに少なくなるとよい



モニター世帯に設置した  
薪ストーブ

## 5.5 J-VER（オフセットクレジット）取得のための情報収集・整理

### （1）J-VER 制度の概要

地球温暖化の主な原因物質である CO<sub>2</sub> は、社会活動（産業等の生産活動や物資輸送時等）や日常生活（暖房や自家用車使用時等）において発生する。

これらにより発生する CO<sub>2</sub> に相当する分を、森林の手入れで吸収したり、化石燃料の使用を削減することによって埋め合わせ、差し引きをゼロにしようとする考え方をカーボン・オフセットという。

このカーボン・オフセットを実行する際に、国と第三者が確かにカーボン・オフセット（差し引きゼロ）されたとして認める制度が J-VER 制度である。

この J-VER 制度を利用することにより、薪ストーブ等の利用により CO<sub>2</sub> 排出の削減を行った分にクレジットとして金銭的な価値を付けて市場に流通させ、CO<sub>2</sub> 排出者に購入してもらい収益を上げることが可能となる。

### （2）J-VER 取得のための情報等

薪ストーブと薪ボイラーにおける薪の使用については、社団法人海外環境協力センター内に設立された「気候変動対策認証センター」において、すでに方法論が確立されている。

したがって、J-VER 取得の作業にあたっては、「気候変動対策認証センター」の適格性基準にしたがって行うこととなる。

以下に、J-VER 取得に必要なデータの収集、適格性基準に適合するために必要な項目を整理し、想定される課題の抽出・検討を行う。

#### ① 薪ストーブにおける薪使用の適格性基準

確立された方法論の中では以下の適格性基準を満たす必要がある。

条件 1：薪ストーブの導入により化石燃料等が削減されること。

条件 2：使用される薪は国内産木質バイオマス（林地残材（未搬出間伐材、枝葉等）、間伐材、製材端材等）であること。

条件 3：J-VER の発行対象となる薪ストーブの利用者について、J-VER 制度への参加意思の確認、薪で代替される化石燃料等の種類、購入した薪は全てストーブ燃料として利用することへの同意

条件 4：使用される薪は、販売されているものであること。

これらの条件の中で、条件 1 および 2 については本町において基準を満たしているが、条件 3 については、薪ストーブ利用者に J-VER 制度の内容やクレジットの取扱いなどについて十分に理解してもらう必要がある。また、条件 4 については、個人の所有山林が

ら採取している世帯はクレジット対象者とならないことに留意が必要となる。

なお、ベースラインの排出量およびプロジェクトの排出量として薪加工時に排出されるCO<sub>2</sub>排出量の算定が必要となる。

② ボイラー燃料の木質バイオマス使用の適格性基準

条件 1：木質バイオマスの新規利用により、化石燃料が削減されること。

条件 2：使用される薪は国内産木質バイオマス（林地残材（未搬出間伐材、枝葉等）、間伐材、製材端材等）であること。

条件 3：以下のいずれかの条件を満たすような、プロジェクトの採算性がない、または他の選択肢と比べ採算性が低いこと。

- ・ 木質バイオマス利用経費 > 化石燃料経費
- ・ 投資回収年数が3年以上
- ・ 木質バイオマス販売価格 < 木質バイオマス製造単価

さらに、方法論の詳細では、ベースラインの排出量、未利用材の事前処理過程および未利用材を使用するボイラーで、化石燃料や電力が補助燃料として使用されている場合に排出されるCO<sub>2</sub>排出量の算定が必要とされている。これらについては、森林組合並びにボイラーメーカーからデータ収集を行うものとする。

## 5.6 消費者調査

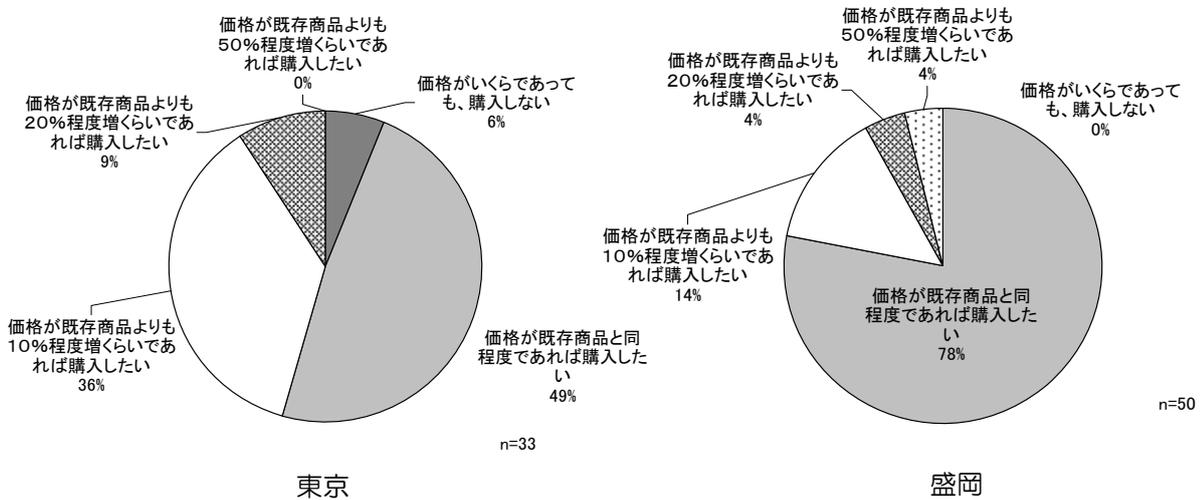
### (1) 調査概要

薪ボイラーを農業用ハウスへ導入し、そこで栽培された農作物を「環境貢献型作物」として販売した場合、一般商品より手間やコストがかかり、その分が価格へ上乗せされることが想定される。

消費者がこのような商品に対し、どのような意識を持つかを把握するため、岩手県盛岡市内および東京都内においてアンケート方式による調査を実施した。

### (2) 調査結果

#### ① 薪燃料を利用して生産された「しいたけ」の購入価格について



選択肢	回答数		回答率 (%)		予想購入割合 (%)	
	東京	盛岡	東京	盛岡	東京	盛岡
1. 価格がいくらであっても、購入しない	2	0	6.1	0.0	—	—
2. 価格が既存商品と同程度であれば購入したい	16	39	48.5	78.0	93.9	100.0
3. 価格が既存商品よりも10%程度増くらいであれば購入したい	12	7	36.4	14.0	45.5	22.0
4. 価格が既存商品よりも20%程度増くらいであれば購入したい	3	2	9.1	4.0	9.1	8.0
5. 価格が既存商品よりも50%程度増くらいであれば購入したい	0	2	0.0	4.0	0.0	4.0
合計	33	50	100.0	100.0	—	—

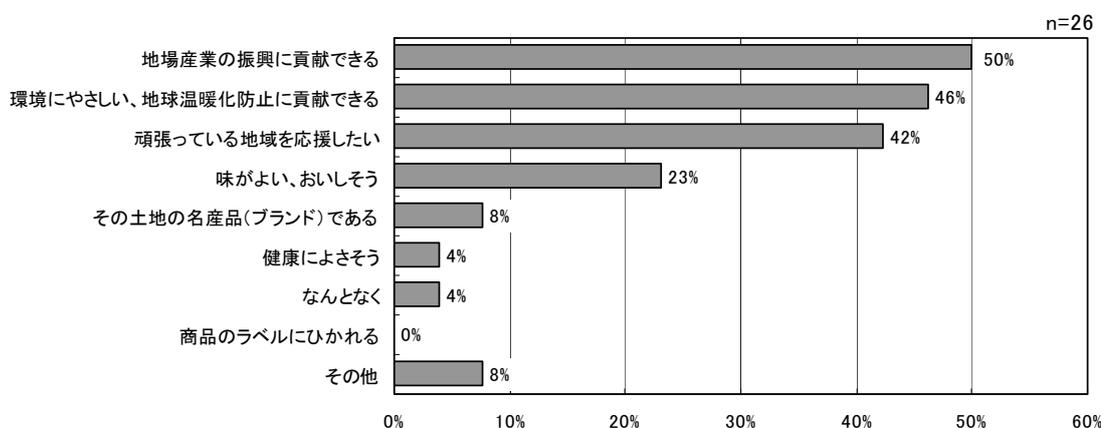
東京では、「価格が既存商品と同程度であれば購入したい」とする人が約 5 割を占め、「価格が 10%程度増で購入したい」とする人が 4 割弱、「価格が 20%増で購入したい」とする人が約 1 割であった。

一方、盛岡では、「価格が既存商品と同程度であれば購入したい」とする人が約 8 割を占め、「価格が 10%程度増で購入したい」とする人が 14%であった。

この結果から、東京では価格が既存商品と同程度であれば購入者の 9 割以上が薪燃料栽培のしいたけを購入するが、価格が 10%増で購入者は約 5 割となり、価格が 20%増になると購入者は 1 割未満になることが想定された。また盛岡では、価格が既存商品と同程度であれば購入者の全てが薪燃料栽培のしいたけを買うが、価格が 10%上がると購入者は 2 割程度になることが予想され、東京の場合よりも価格に敏感であると推察された。

## ② 既存商品より高価でも購入する理由について

(①で 3~5 と回答した人対象、複数回答可)

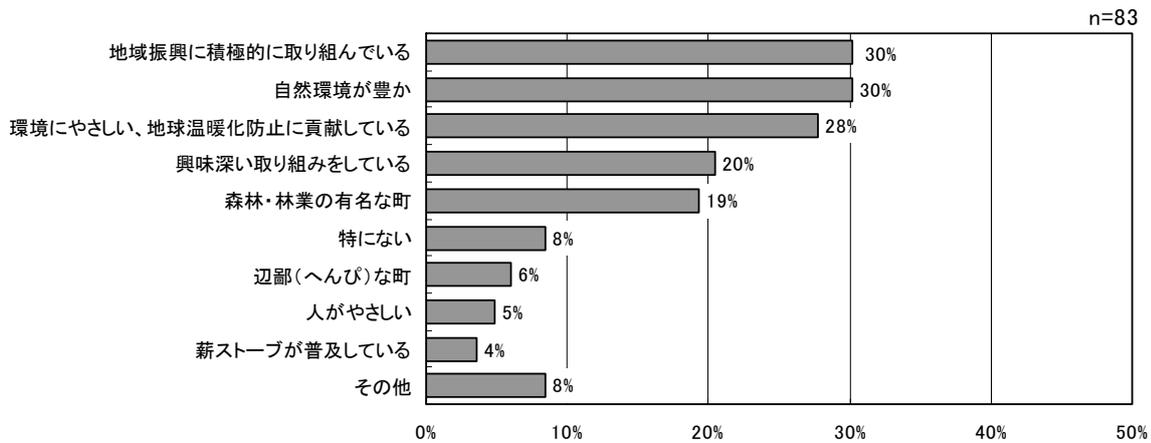


選択肢	回答数	回答率 (%)
地場産業の振興に貢献できる	13	50.0
環境にやさしい、地球温暖化防止に貢献できる	12	46.2
頑張っている地域を応援したい	11	42.3
味がよい、おいしそう	6	23.1
その土地の名産品(ブランド)である	2	7.7
健康によさそう	1	3.8
なんとなく	1	3.8
商品のラベルにひかれる	0	0.0
その他	2	7.7
合計	48	—

回答者数 26人

東京、盛岡ともに上位 3 位を「地場産業の振興に貢献できる」、「環境にやさしい、地球温暖化防止に貢献できる」、「頑張っている地域を応援したい」が占め、地域の活性化とともに環境への貢献が購入動機となることが推察された。(詳細は資料編参照)

③ 西和賀町のイメージについて（複数回答可）

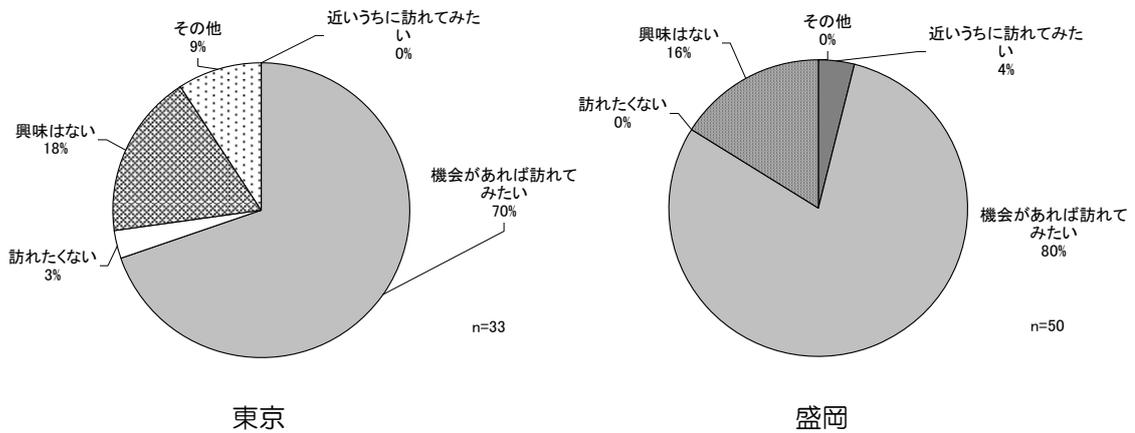


選択肢	回答数	回答率 (%)
地域振興に積極的に取り組んでいる	25	30.1
自然環境が豊か	25	30.1
環境にやさしい、地球温暖化防止に貢献している	23	27.7
興味深い取組をしている	17	20.5
森林・林業の有名な町	16	19.3
特にない	7	8.4
辺鄙（へんび）な町	5	6.0
人がやさしい	4	4.8
薪ストーブが普及している	3	3.6
その他	7	8.4
合計	132	—

回答者数 83人

東京、盛岡ともに上位 3 位を「地域振興に積極的に取り組んでいる」、「自然環境が豊か」、「環境にやさしい、地球温暖化防止に貢献できる」が占め、豊かな自然を利用して、環境にも配慮しつつ地域振興に取り組んでいるイメージを持たれていることが推察された（詳細は資料編参照）。

## ④ 西和賀町に訪れたいと思うか



選択肢	回答数		回答率 (%)	
	東京	盛岡	東京	盛岡
近いうちに訪れてみたい	0	2	0.0	4.0
機会があれば訪れてみたい	23	40	69.7	80.0
訪れたくない	1	0	3.0	0.0
興味はない	6	8	18.2	16.0
その他	3	0	9.1	0.0
合計	33	50	100.0	100.0

東京では「機会があれば訪れてみたい」との回答が7割を占め、アンケートによるPRで関心を得られたことが推察された。

一方、盛岡では「機会があれば訪れてみたい」との回答が8割を占め、「近いうちに訪れてみたい」との回答もあった。同一県内という近さを反映しており、関心が高いことが推察された。

## 5.7 関連ホームページの作成および情報提供

### (1) 概要

対外向け情報発信および反応調査を目的に、町のホームページに薪ストーブ利用世界一を目指す取組について紹介した。また、アクセス数などにより情報発信効果を把握し、今後のホームページを含む情報の充実にも反映させることを目的とした。

### (2) ホームページへの掲載結果

ホームページには、薪ストーブ利用世界一を目指す取組の趣旨、導入により期待される効果や薪ストーブの利用状況などについて掲載した（平成22年12月3日公開開始）。

ホームページへのアクセスは、  により、検索上位にランクされた。

以下は、ホームページの掲載画面である。



出典：西和賀町ホームページ

### (3) アクセス数および今後の課題

薪ストーブ関連の情報をホームページ上に公開した平成22年12月3日から平成23年2月28日までの88日間での西和賀町ホームページへのアクセス数は51,747件（588件/日）であり、そのうち薪ストーブ関連のページへのアクセス数は382件（4.3件/日）、アクセス率は0.74%であった。

今後、ホームページに本計画を掲載するなど、内容を充実させるとともに、普及啓発のため、多様な手段での情報発信を試みる必要がある。

## 5.8 町民向け説明会の開催

### (1) 概要

薪ストーブの利用の町民向け広報の一貫として、「薪利用最適化システム構築計画（案）説明会」を開催した。

開催日：平成23年2月19日（土）10：00～11：45

参加者：約70名

内 容：① あいさつ（細井町長）

② 基調講演（渋谷計画策定委員会委員長）

「地球温暖化防止・地域の発展に貢献する『薪利用』」

③ 計画（案）の内容説明（事務局）

④ 質疑応答

### (2) 今後の課題等

本説明会には約70名の町民が参加し、薪ストーブの利用についての関心の高さが伺えた。

本計画を推進していくためには、町民の参加が不可欠であることから、今後も引き続き、本説明会のような町民が直接的に参加できる場が重要になると考えられる。



渋谷委員長の基調講演



会場の様子

## 6. 目標達成の取組方針と方策

### 6.1 目標達成の取組方針

林業振興の基本は循環的な用材（建築材・パルプなど）供給である。しかし、森林林業を取り巻く諸課題に鑑みると、現状を打開する方策としては、取り掛かりとしてエネルギー利用が適当であると考える。

それを核、あるいはスターターとして構築し、回転、動かすことにより、本来、基本となるべき用材利用を主体とする森林造成・林業を再興し、最終的には地域活性化に結びつけることを目指す。

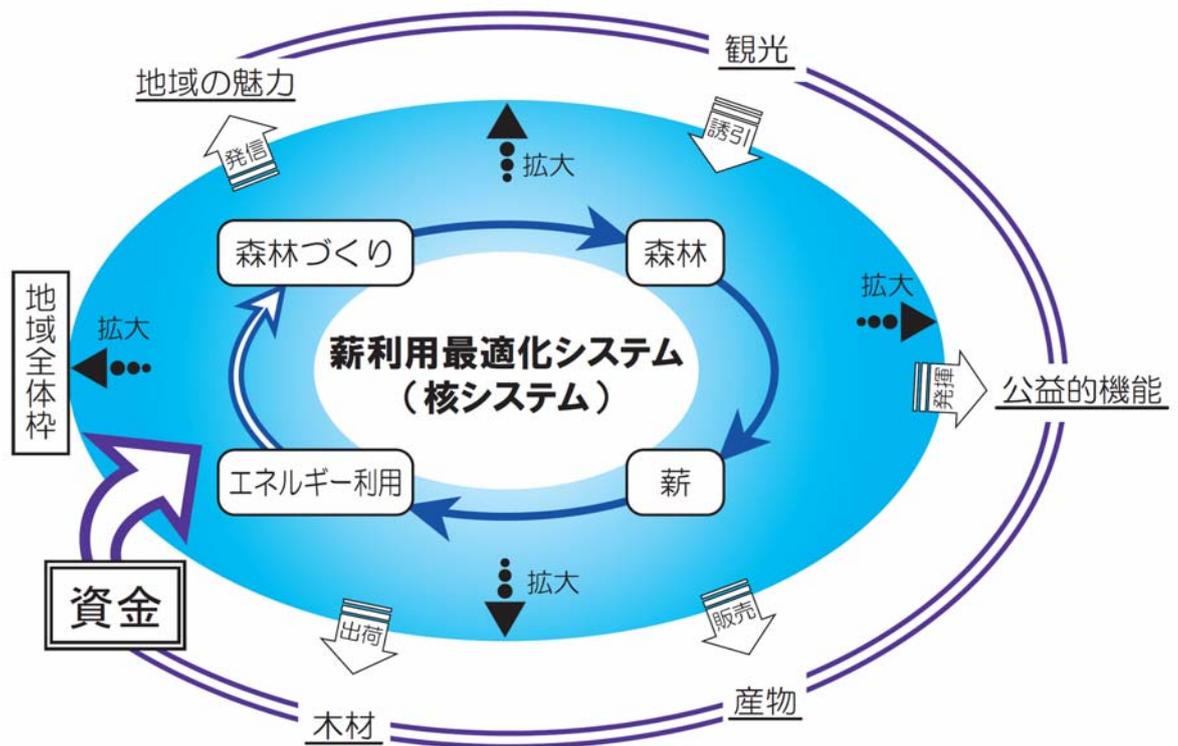
図 6.1 は、薪利用最適化システムを核とする地域活性化をイメージしたものであるが、回転力（運動推進力）となるのは、地域内の薪をつなぎりとする町民の取組であり、エネルギー循環である。さらに、地場産物の販売や情報発信により得られる資金である。そして、このような取組に引き付けられる人、団体など（西和賀出身者、観光客、新規定住者、農村体験者、会社など）である。この回転運動の拡大が、地域活性化へと発展していくものと考える。

また、薪利用最適化システム構築は、絶えることのない取組によりなされるものであり、可能な限り地域資源を活用し自立的な取組がなされるものでなければならない。

このため、町有林を手始めとする地元森林の効果的な活用、そして、町・関係機関・町民が協力して組織することとしている「西和賀町森林エネルギー利用促進協議会（仮称）」が、主体的に取り組むことにより構築を図ろうとするものである。

これらの主体的な取組が地域の魅力、町外者を引きつける力となり、その町外者の支援を力としてシステムの構築を図ることを基本方針とし、方策に取り組むこととする。





- ※ 最適化システム（核システム）の回転力を高めることにより、地域全体枠の拡大を図る
- ※ エネルギー消費に伴う外部支出を地域内循環に転換し、内部圧力を高める
- ※ 地域の魅力向上により、観光や公益的機能、地場産物販売の拡大を期する

図 6.1 薪利用最適化システム

## 6.2 システムを構成する要素

### 6.2.1 森林の造成

薪に適した森、混交林とし生物の多様性を生み出す森、ナラ枯れ病の拡大に対抗できる森林づくりに資するなど、森林が保有している生物多様性や自然の循環機能を活かした整備計画づくりを行う。また、作業時期の適正化を進める。

### 6.2.2 薪供給システムの構築

薪供給システム実証試験により確認された検討課題・改善策等（作業改善・機械導入など）を踏まえ、町民がより安価にかつ安定的に薪を調達するための、薪伐採から集材・搬送・加工・配達に至る薪供給システムを構築する。

### 6.2.3 生産基盤の整備

薪供給作業の効率化あるいは森林の健全な育成に不可欠な、路網（林道・作業道）を整備する。路網の整備には、所有者・管理者間の連携が重要であり、モデル団地の設置などにより、理想的な作業道密度の検討等を行う。また、薪の生産・加工のシステム整備を進める。

### 6.2.4 薪ストーブ、薪ボイラーの利用拡大

薪ストーブモニターおよび薪ボイラー実証試験における利用者ニーズ等の結果を踏まえ、利用者が導入しやすい機器を検討・提示する。また、公共施設での導入・利用により一定程度の需要を確保し、薪および機器供給者側の運営の安定化を図る。

### 6.2.5 普及・啓発活動の展開

本計画の目標、取組方針が共有され、各主体が取組を着実に実行していくために、役割および取組工程を提示するとともに、効果的・効率的なシステム構築を図るための協議会を位置づけるなど、薪利用を推進していくための普及を図る。

### 6.2.6 付加価値の利用

消費者調査の結果を踏まえ、農産物の有利販売（消費者の環境意識に働きかけ商品の差別化を図る）や環境保全を行う地域としての効果的な宣伝方法について、取組手法を提示していくとともに、薪利用により付加されるメリット（西和賀版エコポイント付与・CO<sub>2</sub>排出権取引による効用など）を創出する。

### 6.2.7 経済活性化への展開

薪利用により、これまで石油などの化石燃料の購入のために地域外に持ち出されていたエネルギーへの支払を地域内循環へと転換し、さらに薪ストーブ設置工事や大工工事などを発生させ、経済活性化に発展させる。

## 6.3 目標達成のための方策

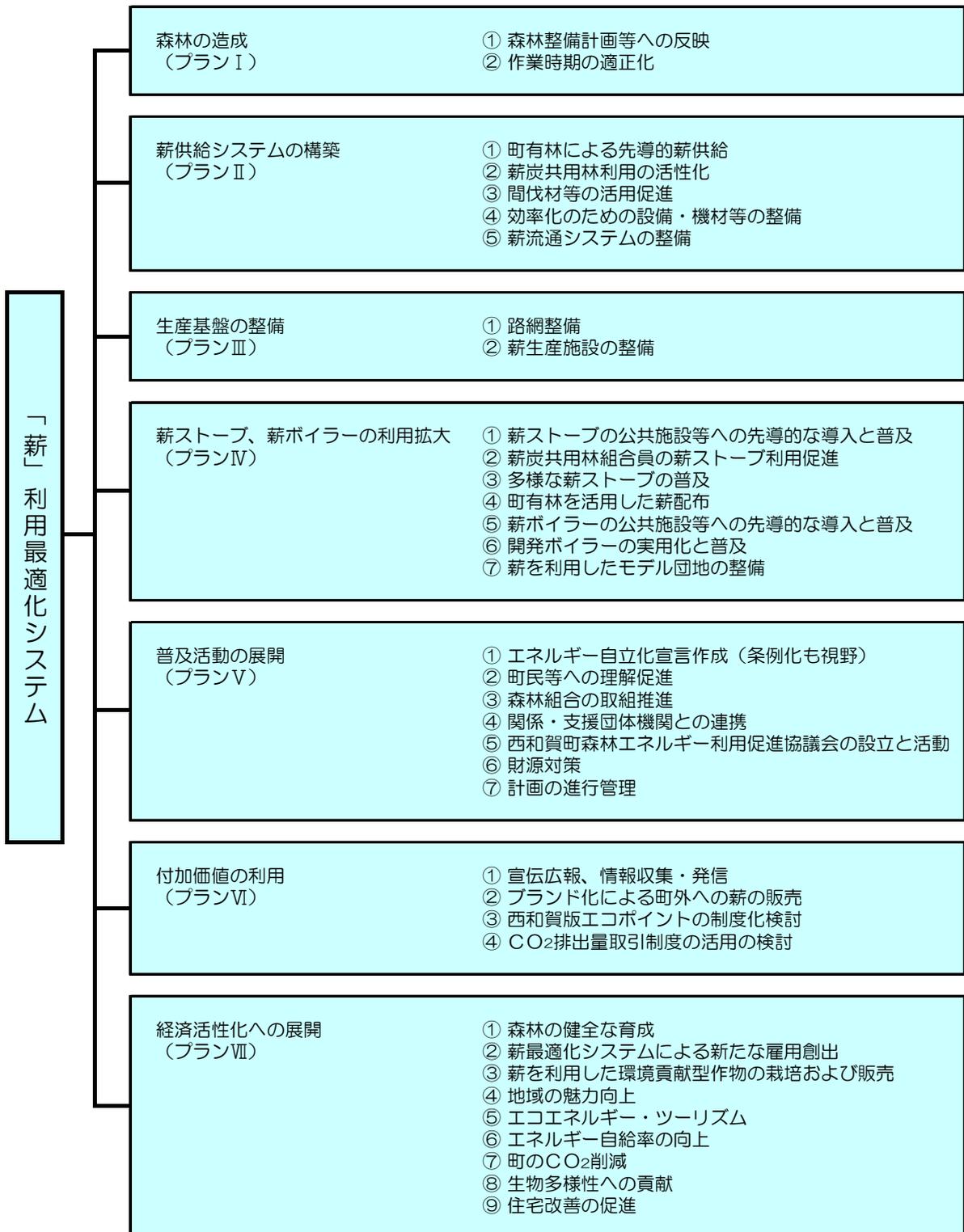


図 6.3 取組方策体系図

### 6.3.1 森林の造成（プランⅠ）

#### ① 森林整備計画等への反映

国の森林計画制度に基づき、町が策定する森林整備計画等に、本計画が目指す薪供給システムが適性に機能するよう森林利用について位置づける。さらに、県等が策定する関連計画へ提言するなど働きかけを行う。

なお、平成 25 年は国の次期施業計画編成および共用林組合と国との契約更新の時期であることから、事前に薪利用に関する組合員への実態調査と利用に関する意向調査を実施したうえで、必要とする薪量（伐採量）を新たな計画に盛り込み、契約内容に反映させることとする。

#### ② 作業時期の適正化

作業道の開設を必要としない冬期間の作業実施や、萌芽更新を考慮した作業時期の設定など、作業時期の適正化を進める。

### 6.3.2 薪供給システムの構築（プランⅡ）

#### ① 町有林による先導的薪供給

町有林において、広葉樹をはじめとして薪利用に適する林分の積極的な活用を進めることにより、私有林における薪利用等の活性化に結びつける。

#### ② 薪炭共用林利用の活性化

薪炭共用林組合員および組合員への働きかけを行うとともに、国有林との調整を図りながら資源の有効活用を促進する。

#### ③ 間伐材等の活用促進

樹幹部の薪利用のみならず、枝条を含む樹木全体や間伐材等の有効活用を推進する。この際、ダム流木や各種工事に伴う支障木等の有効活用についても検討に含める。

#### ④ 効率化のための設備・機材等の整備

既存の設備・機材等を見直し、低コストでの供給を可能とする薪配達用のカゴなどの設備・機材等の開発、整備について検討を進める。併せて、枝条を結束するバンドリングマシンなど、間伐材等の有効活用のための設備・機材等の整備について検討を進める。

#### ⑤ 薪流通システムの整備

消費者が安心して利用できる薪流通のシステムの整備およびその普及・定着を進める。

### 6.3.3 生産基盤の整備（プランⅢ）

#### ① 路網整備

効率的かつ継続的な薪供給を可能とするため、また、切り捨て間伐や林地残材などの未利用森林バイオマスを有効活用するため、低コスト供給を可能とする路網整備について取り組む。この際、国の定める森林作業道開設指針などに基づき、林地条件に見合った路網計画、設計・施工を行う。

#### ② 薪生産施設の整備

薪の生産・加工のシステム整備を進めるとともに、既存のチップ工場などの活用を含めた施設・設備・機材等の整備を進める。

### 6.3.4 薪ストーブ、薪ボイラーの利用拡大（プランⅣ）

#### ① 薪ストーブの公共施設等への先導的な導入と普及

薪ストーブを町民が集まる公民館、子供たちが接する学校などの公共施設等に先導的に導入し、普及を図る。

#### ② 薪炭共用林組合員の薪ストーブ利用促進

薪炭共用林組合員の利用規模など実態調査を踏まえて、薪調達支援等を行う。

#### ③ 多様な薪ストーブの普及

本町の薪ストーブに対するニーズを踏まえ、多様な薪ストーブの普及を進め、導入の拡大に向けたノウハウを蓄積する。

#### ④ 町有林を活用した薪配布

町有林に豊富に存在する広葉樹を活かして、新たに薪ストーブを導入する世帯等に薪1年分を配布するなど、利用者の状況に応じたストーブ設置促進策を講じる。

#### ⑤ 薪ボイラーの公共施設等への先導的な導入と普及

薪ボイラーを多くの町民の目に触れる病院などの公共施設等に先導的に導入し、普及を図る。なお、病院などへの薪ボイラー導入計画検討の際は、薪ボイラー仕様の検討とともに、地域暖房として周辺の公共施設等（老人ホームや住宅密集地を含む）への利用可能性についても検討していく。

#### ⑥ 開発ボイラーの実用化と普及

開発した薪ボイラーの機能性向上を図り、農業利用等において実用化を進める。

#### ⑦ 薪を利用したモデル団地の整備

薪を利用した環境貢献型農作物等の生産を推進するためのモデル団地整備を検討し進める。

～ 町有林における広葉樹の活用に関する試算【薪無償配布を想定した場合】 ～  
外部補助に頼らずに施策を講じる場合

初めて薪ストーブを利用する世帯あるいは薪ストーブ利用を再開する世帯への燃料確保のための支援策として、初年度利用時における、薪の無償配布を実施する場合の試算例を示す。

薪供給システム実証試験における出材の材積は、面積 10a 当たり  $13,745.8\text{m}^3$  であった。広葉樹を薪材として加工し、森林組合で販売できれば  $1\text{m}^3$  あたり 18,000 円の販売額が見込めることから、面積 1 ha（町有林広葉樹）あたり約 250 万円の販売収入が見込める。

一方、10a 当たり（ $13,745.8\text{m}^3$ ）の森林組合土場までの費用（事前調査費、対象地調査費、事務費を除く（消費税込み））は、205,162 円であった。

なお、実証試験は調査を伴いながらの実演であり、これに伴う作業および機械配置（トラックは実演に合わせて配置したが、森林組合全体の使用計画に沿って配置するなど効率化を図る）を勘案すると、作業効率を 1.5 倍程度に高めることが可能と見込める。（森林組合後日談）

このことより、10a 当たりの伐採搬出費は 136,774 円（ $=205,162\text{円} \div 1.5$ （倍））、つまり  $1\text{m}^3$  当たりの薪を供給するための費用は約 10,000 円（ $\div 136,774\text{円} \div 13,745.8\text{m}^3$ ）となる。したがって、 $1\text{m}^3$  あたり 18,000 円で販売できたとすると、 $1\text{m}^3$  あたり 8,000 円の販売益が見込めることとなる。

よって、1 ha の伐採販売では 1,099,600 円（ $=137.45\text{m}^3 \times 8,000\text{円}$ ）の利益となり、 $1,099,600\text{円} \div 13,650\text{円}$ （ $=1\text{m}^3$  当たりの素材費（土場での搬出費用）10,000 円＋薪加工運送費 3,000 円＋消費税）で  $80\text{m}^3$ （間）の薪を無償配布可能であることが試算される。

「薪ストーブに関するアンケート調査」での 1 世帯あたりの年間薪消費量は  $3.5\text{m}^3$  となっていることから、 $80\text{m}^3$  は 23 軒分（ $=80\text{m}^3 \div 3.5\text{m}^3$ ）に相当する。

数値目標である「薪ストーブ利用数」では、毎年度 70 世帯の新規導入世帯を目安としていることから、この 70 軒分を全て町有林から伐採することを想定すると 5ha 必要となる（2.5 の伐採収入で 2.5 供給）。ただし、増加分を薪炭共用林などで手当てすればより少なくてすむことになる。

下前地区の町有林は 12ha であることから 2.5 年分（ $=12\text{ha} \div 5\text{ha}$ ）、長峰地区の町有林は 24ha であることから 5 年分見込める。よって、計画期間（平成 29 年度）までの 7 年分以上は確保できることとなる。なお、伐採地は育成天然林（萌芽更新）として補助事業等を活用することとする。

### ～ 「薪（チップ）」ボイラー整備施設（候補）における試算 ～

町有施設へのチップボイラー率先導入として、西和賀町立沢内病院改築時（時期は未定）のチップボイラー整備を検討する。

当病院では、現在、重油を燃料とした暖房用蒸気ボイラーを2台（多管貫流式蒸気ボイラー：最大680kg/h、電熱面積7.96平方メートル、最大圧力0.96mPa）および給湯用ボイラーを1台（100,000kcal）備えており、年間のA重油消費量は68,000㍓（平成20年）、65,000㍓（平成21年）である。

平成20年と21年のA重油の平均消費量（66,500㍓）から得られる熱量は2,600,150MJ（722,264kWh）となり、改築時に想定される総床面積を3,000m<sup>2</sup>とした場合、必要な熱量は、現在の総床面積（2,600m<sup>2</sup>）から、以下のように推計される。

$2,600,150\text{MJ}/\text{年} \times (3,000\text{m}^2/2,600\text{m}^2) \div 3,000,000\text{MJ}/\text{年} \div 833,000\text{kWh}/\text{年}$

チップボイラー使用期間を暖房利用が10月から4月の7ヶ月間、給湯利用が通年とした場合、必要なチップボイラーの規模および台数は、200kWh型1台と100kWh型1台の計2台が想定される。

上記の熱量をチップボイラーで得るために必要なチップ量は通年で約922m<sup>3</sup>と算定され、本町の年間間伐量（H20～22の平均値、53.8ha）である4,445m<sup>3</sup>を下回ることから、当病院の燃料使用量は、間伐による薪量で充分賄えると考えられる。

年間の燃料費に換算すると、A重油が5,371千円（単価70円/㍓、76,731㍓）、チップが3,227千円（単価3,500円/m<sup>3</sup>）となり、チップ燃料の利用の方が2,144千円安価であると推定される。

また、J-VER方法論「化石燃料から未利用の木質バイオマスのボイラー燃料代替」に従い、重油ボイラーに代わりチップボイラーを導入することで削減されるCO<sub>2</sub>排出量およびJ-VERクレジット販売額を試算すると、CO<sub>2</sub>削減量は年間290t-CO<sub>2</sub>、クレジット販売額は年間1,450千円と試算される。

- ※ A重油における発熱量を39.1MJ/㍓、CO<sub>2</sub>排出係数を2.71kg-CO<sub>2</sub>/㍓とした（環境省資料より）
- ※ チップは、含水率100%の針葉樹、発熱量2.26kWh/kg、1m<sup>3</sup>=500kgとした（ボイラーメーカー資料より）
- ※ クレジット販売額を5,000円/t-CO<sub>2</sub>とした

### 6.3.5 普及活動の展開（プランV）

① エネルギー自立化宣言作成（条例化も視野）

最適化システム構築計画の浸透の契機とするため、薪を用いたエネルギーの自立化に向けた宣言を作成する。この際、森林エネルギー利用拡大に係る条例化も視野に入れる。

② 町民等への理解促進

本計画に対する町民等への理解促進のため、出前講座等の実施、説明会等の開催、町民等の自主的な研修会等への支援、学校での環境教育など、あらゆる機会をとらえて、継続的な普及啓発に努める。

③ 森林組合の取組推進

薪供給の主体的担い手となる組織として取り組めるよう、本計画に対する役職員の理解深化に努める。

④ 関係・支援団体機関との連携

国や県、一般企業、林業事業者、農協などの関係・支援団体機関との連携を緊密にし、モデル事業を推進するなど、相乗的にシステム構築を図る。

⑤ 西和賀町森林エネルギー利用促進協議会の設立と活動

「西和賀町森林エネルギー利用促進協議会（仮称）」の設立を支援するとともに、協議会が開催する「薪ストーブ展示会・学習会」などの活動を支援する。

⑥ 財源対策

薪最適化システム構築推進にあたっては、財源確保に努めるとともに、国、県に対し、町民、事業者、森林組合等が取組を進めるための支援を要請する。

⑦ 計画の進行管理

計画の着実な推進を図り、システムの拡大を目指すため、進行管理（確認評価）を実施し、必要に応じて計画の軌道修正を行う。

## 6.3.6 付加価値の利用（プランⅥ）

## ① 宣伝広報、情報収集・発信

「薪ストーブ利用世界一」を普及・浸透させるため、消費者ニーズに対応した宣伝広報を進めるとともに、最新の知見や動向などの情報を収集し、広報、説明会、ホームページ等での情報発信を行う。

## ② ブランド化による町外への薪の販売

町内における薪の需要と供給の状況を踏まえつつ、「西和賀ブランド」での町外への薪の販売を進める。

## ③ 西和賀版エコポイントの制度化検討

薪利用の普及を図るため、薪の購入等により、町内の商品やサービスなどに利用できるエコポイントの制度化について検討する。

④ CO<sub>2</sub> 排出量取引制度の活用の検討

薪ストーブや薪ボイラーの導入に伴う、J-VER 制度などのCO<sub>2</sub> 排出量取引制度の活用について検討を進める。

## ～ J-VER制度活用に関する試算 ～

平成 22 年度から目標としている平成 29 年度までの薪ストーブ利用数より、CO<sub>2</sub> 排出量および J-VER クレジット販売額を試算する。

本試算は J-VER 方法論「薪ストーブにおける薪の使用」に従い、方法論の適格性基準の条件を全て満たしているものとして推計している。

また、1 世帯あたりの年間薪使用量は 3.5m<sup>3</sup>（平成 21 年度アンケート結果より）とした。以下に、目標年度ごとの年間 CO<sub>2</sub> 削減量および J-VER クレジット販売額を示す。

年間CO<sub>2</sub>削減量およびクレジット販売額

区分	年度								備考
	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	
薪ストーブ 利用数	600	680	726	814	902	990	1,056	1,122	—
年間CO <sub>2</sub> 削減量 (t/年)	406	460	491	550	610	669	714	759	—
J-VER クレジット 販売額 (千円)	2,029	2,299	2,455	2,752	3,050	3,347	3,571	3,794	5,000 円/ t として計算

J-VER 制度は 2008 年 4 月 1 日以降の削減量にさかのぼって活用することが可能。

なお、J-VER 制度活用には、登録審査料が約 400 千円、毎年の報告に対する検証・妥当性確認に約 400 千円の支払を要する。活用できる補助金制度あり（山村再生センターヒーリングより）。

### 6.3.7 経済活性化への展開（プランⅦ）

① 森林の健全な育成

これまで十分な管理が行き届かなかった森林の植栽、間伐等の作業を積極的に行い、健全な森林の育成・保全を進める。

② 薪最適化システムによる新たな雇用創出

薪最適化システムにより、薪の供給をはじめとして地域内に新たな雇用が創出されるよう検討を進める。

③ 薪を利用した環境貢献型作物の栽培および販売

薪ボイラーを利用したハウス栽培などで生産されたキノコなどの農作物を環境貢献型の「西和賀ブランド」として商品化し、全国へ販売拡大を進める。

④ 地域の魅力向上

薪ストーブを利用している暖かい町、環境にやさしい町のイメージにより、全国の人々の関心を引き、西和賀を訪ねてみたいと思う人の増加を図る。

⑤ エコエネルギー・ツーリズム

間伐・薪割りの体験を「エコエネルギー・ツーリズム」として温泉宿泊等と組合せ観光資源化し、西和賀の魅力のひとつとして、観光客の増加促進に努める。

⑥ エネルギー自給率の向上

薪最適化システムにより、町内の生活や産業に必要なエネルギーはできる限り地域内で生み出してエネルギーの安定供給を図り、エネルギー自給率の向上に努める。

⑦ 町のCO<sub>2</sub>削減

薪最適化システムにより削減可能なCO<sub>2</sub>量为目标値として掲げ、地球温暖化防止対策に地域として貢献する。

⑧ 生物多様性への貢献

森林伐採後の森林造成を薪最適化システムの一環として位置づけ、森林が保有している生物多様性や自然の循環機能を活かした整備に取り組む。

⑨ 住宅改善の促進

「薪」の熱をより効果的かつ安全に安心して利用できる住宅にするため、薪利用に適した住宅に関する情報収集とその発信を行う。更に、改善を促進するための助成策等を検討する。

## 7. 目標達成への道のり

### 7.1 取組主体別の役割

本事業の取組主体は、町、森林組合、町民、関係・支援団体機関（国・県・企業・林業事業体・農業協同組合）、協議会とし、各主体の役割および取組工程を明確にし、効果的な行動と効率的な連携により取組を進めていくものとする。

なお、協議会については、現在、町内には存在しないことから、町が主体となり、関係団体・機関等の連携を図り組織を立ち上げ活動を開始することとしている。

#### 7.1.1 町の役割

町の総合計画や森林・林業施策に沿い「薪」利用の推進主体として、本計画に掲げた取組を積極的に展開する。特に、取組の加速化を図るため、森林バイオマス利用を主とした町のエネルギー自立化を町内外に宣言するとともに、更には条例化も視野に取組を進める。普及性の高いと考えられる公共施設等へ薪ストーブや薪ボイラーの導入を図る。近々に建設が予定される町立沢内病院の暖房機器においては、「薪」を燃料とするボイラー等の導入を促す。また、本計画が着実に実行されるよう進行管理を適時適切に行う。

#### 7.1.2 森林組合の役割

本計画の中核をなす薪の生産・加工・流通の主体として、取組と本計画の実現に大きく資すると考えられる組合員の薪利用・所有林活用の拡大のため、多角的な支援等に取り組む。また、薪炭共用林組合員が共用林を利用する際の作業受託を含む作業支援、更に、森林バイオマスの効率的収集に資する間伐材等の引き取り窓口、用途やニーズに沿った薪ストーブのあっせん等に努める。

#### 7.1.3 町民の役割

町の貴重な地場資源である森林資源を、次世代へ価値を持たせ引き継いでいくために、日常生活の中で、薪ストーブの導入や活用を自らの役割として取り組む。

#### 7.1.4 関係・支援団体機関（国・県・企業・林業事業体・農業協同組合）の役割

関係・支援団体機関の事業活動そのものが薪利用最適化システムの構築につながり、地域の活性化や地場産業の振興に結びつくことから、関係・支援団体機関間が連携を図り、効果的なシステム構築に努める。

<国・県>

モデル団地設置による作業道開設など、町を支援するとともに町と連携して事業を推進する。

<町内林業団体・企業>

町と連絡、情報交換、連携を密に図りながら、事業所へ薪ストーブ、薪ボイラー等の導

入に努める。

〈農家・農業法人・農業協同組合〉

町と連携しながら、薪をエネルギー源とした農産物生産に係わるモデル団地整備等の実現に努める。

### 7.1.5 協議会の役割

薪利用最適化システムの効果的・効率的な構築が図られるよう、関係機関・団体間の連携を進めるとともに、本計画の推進に係わる情報の収集や普及、特に地球温暖化防止貢献、薪のブランド化のための取組が期待される。

なお、本協議会は「地球温暖化対策の推進に関する法律」（第 26 条）に位置づけられている「地球温暖化対策地域協議会」の機能も併せ持つものと期待される。

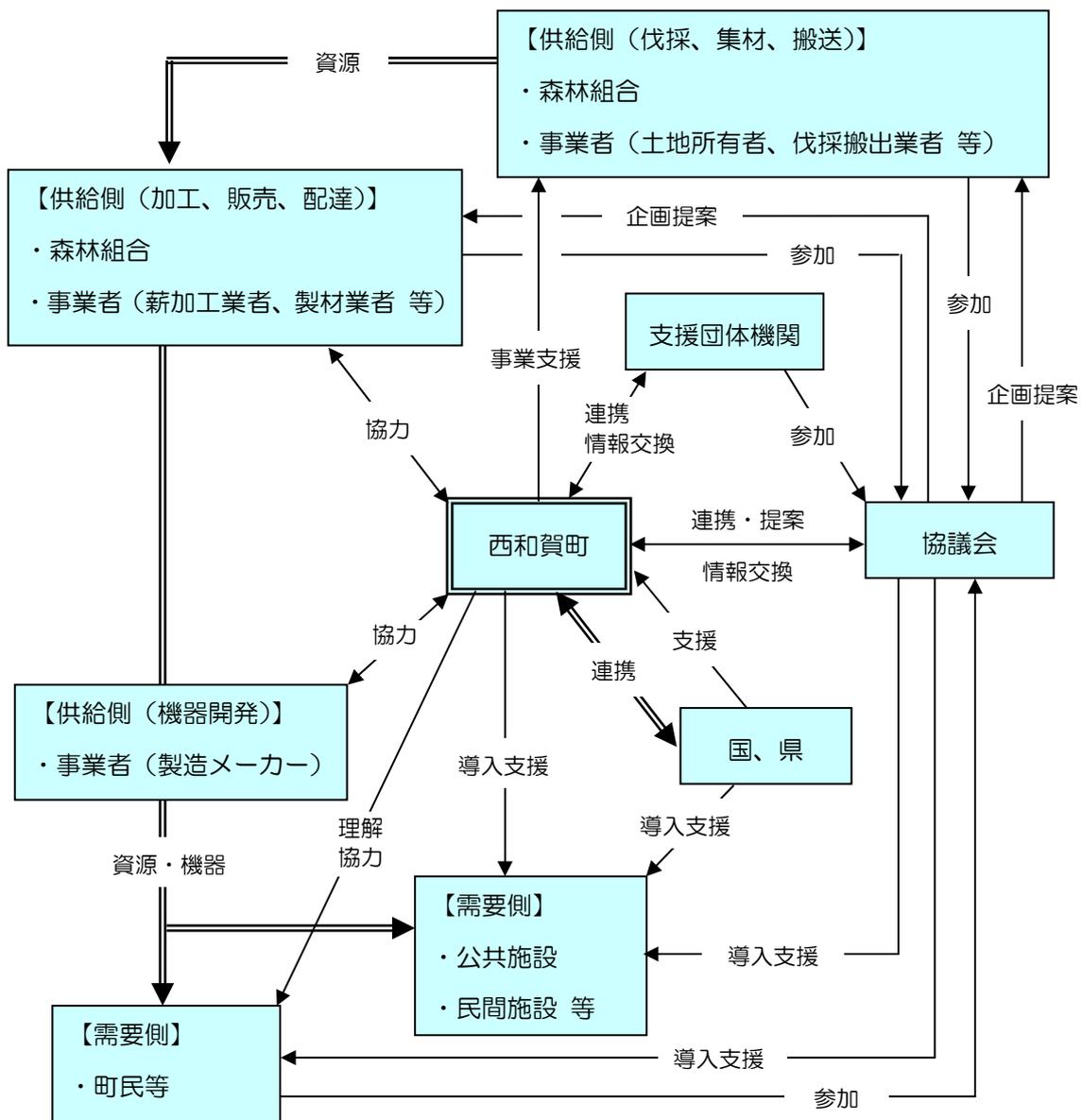


図 7.1 取組主体の連携関係イメージ

## 7.2 取組主体別の工程表

薪最適化システム構築計画の取組主体別工程表を図 7.2-1~5 に示す。

図 7.2-1 取組主体別工程表（町）

取組主体と取組事項	工 程（作業内容）															
	平成23年度				平成24年度				平成25年度				平成26年度以降			
	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	26	27	28	29
① 西和賀町																
i エネルギー自立化宣言作成	宣言作成															
ii 森林整備計画等への反映 (森林健全育成・路網整備 ・生物多様性貢献)	検討・策定															
iii 国有林との連携	薪炭共用林 組合員意向調査				意見提示											
iv 薪ストーブ等導入促進 (町有林活用等・公共施設への導入)	伐採 準備		宣伝・普及 活動開始													
v 普及活動 (目的・意義)	・最適化システム構築計画の浸透（出前講座等） ・薪ストーブ等機器説明会開催（農業まつり時等） ・キャッチコピー（スローガン）作成と普及 等															
vi 開発ボイラー実用化・普及	機器熟成・仕上げ				普及活動											
vii 町有林による先導的薪供給	調査検討・実施															
viii 沢内病院熱供給機器導入	沢内病院木質 バイオマス機器 導入基本設計				沢内病院木質 バイオマス機器 導入実施設計・ 財源確保				機器導入 (周辺供給 開始準備)				周辺 施設等 供給 開始			
ix 付加活動 (エコエネルギーツーリズム・ 西和賀版エコポイント・住宅改善)	検討				予算化・運用 開始・普及				成果評価・ 課題整理							
x 農業利用モデル団地等整備	実用化調査				実証化協議会 設立・事業計 画策定・財源 確保				実証化(実 演施設) 整備				運用 開始		他施設へ の導入検 討と導入	
xi 計画進行管理・評価・軌道修正	核システムの拡大を目指す取組															

図 7.2-2 取組主体別工程表（森林組合）

取組主体と取組事項	工 程（作業内容）																			
	平成23年度				平成24年度				平成25年度				平成26年度以降							
	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	26	27	28	29				
② 西和賀町森林組合																				
i 組合員職員意識高揚	普及活動（目的・効用等）				→															
ii 資源確保供給計画策定 （町共同）	箇所・量・手法確立等				→															
iii 組合員所有林薪化支援	作業メニュー提示・作業受託推進による薪利用促進																			
iv 人員体制・機械等整備 （供給・流通）					作業体系・必要機械資材整備								稼働							
v 生産基盤整備 （路網）	モデル林（地）設置と実証				組合等森林路網整備・モデル森林へ誘導															
vi 公共施設燃料供給											チップ									
vii 薪ストーブ代理店の機能	情報収集・交渉・準備事務				取り扱い開始				→											

図 7.2-3 取組主体別工程表（町民）

取組主体と取組事項	工 程（作業内容）																			
	平成23年度				平成24年度				平成25年度				平成26年度以降							
	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	26	27	28	29				
③町民																				
i 理解と取組参加	・ 出前講座等参加 ・ 自主的研修会開催				参加				→											
ii 薪ストーブ利用拡大	→																			
iii 森林の造成・利用拡大	→																			

図 7.2-4 取組主体別工程表（関係・支援団体機関）

取組主体と取組事項	工 程（作業内容）															
	平成23年度				平成24年度				平成25年度				平成26年度以降			
	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	26	27	28	29
④ 関係・支援団体機関 （国・県・企業・林業事業体・ 農業協同組合）	事業企画提案・ 連携協議				モデル事業 実施				.....				.....			
i 国有林 （連携・支援）	薪炭共用林 活用方法協議				モデル団地設置（施業協定・作業道開設）											
共用林利用促進 （計画編成）	予備編成				本編成				新規計画							
ii 国・県 （連携・支援）	補助制度等活用協議				モデル団地設置（施業協定・作業道開設）											
iii 町内林業団体・企業	連絡・情報交換・連携															
iv 農家・農業法人・農協	ハウス団地整備協議・実施（環境貢献型作物栽培・販売）															

図 7.2-5 取組主体別工程表（協議会）

取組主体と取組事項	工 程（作業内容）															
	平成23年度				平成24年度				平成25年度				平成26年度以降			
	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	26	27	28	29
⑤ 協議会																
i 西和賀町森林エネルギー利用 促進協議会（仮称） ・住民、関係機関団体連携の強化 ・薪利用促進方策研究と情報収集 ・薪のブランド化研究 ・その他必要な情報収集と提供	設立				運動展開											
ii 薪ストーブ展示会・学習会	開催				開催				開催				開催			

## 7.3 財源等

国と県に財政支援を要請する。本計画の目標達成に向け、町として財源確保に努める。また、地元の金融機関等と連携した資金対策等の推進策の検討を進める。本計画実施に係る予算規模・財源計画を表 7.3-1 に、国、県の助成制度を表 7.3-2 に示す。

表 7.3-1 本計画実施に係る予算規模・財源計画

(単位：万円)

事業項目	年度				説明	財源見込
	H23	H24	H25	H26		
協議会設置・活動	32	20	20	20	連携強化普及活動	町・構成団体負担金
薪無償配布	200	200	200	200	初設置世帯へ薪 1 年分無償配布	モデル町有林伐採販売収入を充てる
普及活動エコポイント等	0	30	33	36	薪ストーブ利用エコポイント(町内商品券)交付	町・協力金(環境貢献作物販売)
沢内病院ボイラー整備	0	5,000	0	0	200~400kW 燃料庫等含む概算	国等補助 2 分の 1 程度
開発ボイラー熟成・普及	48	0	0	0	性能向上対策用途開発	町
ボイラー導入助成	0	150	150	150	年 1 台、3 分の 2 程度の助成を想定	国庫補助金導入を目指す
農業利用団地整備	0	0	1,500	500	ボイラーとハウスの一体整備	国・県補助金導入を目指す
投資合計	280	5,400	1,903	906	—	—

表 7.3-2 国、県の主な助成制度(平成 22 年度事業)

事業名	対象者	補助率	補助概要
森林・林業・木質産業づくり交付金(林野庁)	地方公共団体、森林組合、林業者等の組織する団体等	1/2、4/10 等	森林の有する多面的機能の発揮、林業の持続的かつ健全な発展、林産物の供給および利用の確保に資する施策を総合的かつ計画的に推進するため、必要な経費について一体的な支援を行う。
木質バイオマス利用加速化事業(林野庁)	民間団体	1/2	木質バイオマス供給者と需要者ニーズの的確なマッチング、林地残材の搬出・運搬コスト低減のための先進的・実証的な取組等の事業に対し補助を行う。
温室効果ガス排出削減支援事業(NEDO)	民間事業者	1/2、1/3	省エネルギー設備・技術の導入による新規の CO <sub>2</sub> 排出削減プロジェクトを実施する中小企業等事業者に対し、必要な費用の一部の補助を行う。
地域の特徴的温暖化対策機器普及促進事業(環境省)	対策設備等の所有者となる者	1/3	地球温暖化対策地域協議会による事業として、民生用温暖化対策機器を地域において連携して導入する事業に対し、必要な本工事費等の一部の補助を行う。
地方公共団体対策技術率先導入補助事業(環境省)	地方公共団体	1/2	地方公共団体が所有する施設へ、省エネルギー・再生可能エネルギー設備を率先して導入する事業に対し補助を行う。
温室効果ガスの自主削減目標設定に係る設備補助事業(環境省)	民間事業者	1/3	温室効果ガスの排出削減に自主的・積極的に取り組もうとする事業者に対し、一定量の排出削減約束と引き換えに、CO <sub>2</sub> 排出抑制設備の整備に対し補助を行う。
再生可能エネルギー導入支援事業(農林水産省)	地方公共団体、民間団体等	1/2	農業関連施設に設置する太陽光発電等の導入の円滑化を図るため、必要となる研修、調査・設計等に対し補助を行う。
新エネルギー等導入加速化支援対策費補助金(経済産業省)	民間団体等	1/2	「地域の取り組みとしての先進性等がある新エネルギー等の設備を導入する事業」や「先進的な新エネルギー等設備を導入する事業」に対し補助を行う。
県民参加の森林づくり促進事業(岩手県)	市町村、各種団体、NPO 団体、企業等	10/10、1/3	県民の森林づくりへの理解と参加を促進するため、主体的なアイデアと参加による森林をつくる活動や森林を学び活かす活動について補助を行う。
岩手県新エネルギー等導入促進事業(岩手県)	中小企業者、民間団体者、個人事業者、県民	1/10	新エネルギーや省エネルギー設備導入を促進するため、住宅・事業所等に 2 種類以上の新エネルギー等の設備を設置する場合に補助を行う。

## 8. 進行管理および検証の方法と対応方針

町においては、本計画に基づき薪利用促進に係わる事業実施および予算確保に努める。また、年度末においては事業実施状況について、表 8.1 に示す様式等により確認・評価を行い次年度以降の取組に反映させる。加えて、最新の関連情報の収集に努め、継続的に整理し事業実施に係わる関連技術や管理運営手法について、関係機関団体を交えて随時その導入等について検討を行う。

薪ストーブ等の普及状況などの目標達成状況については、新たに設置することとしている「西和賀町森林エネルギー利用促進協議会（仮称）」と町とが連携し、2～3年に1度を目途に実態把握を行う。

さらに、町民に対しては、本計画のねらいおよび事業の進捗状況を必要に応じて町の広報紙やホームページ、説明会等を通じ周知を図る。

表 8.1 確認・評価のための様式

実施主体	工程事項	取組状況	課題	対応方針

※ 取組主体別の工程表に基づいて確認・評価を行う

※ 様式は必要に応じて変更する

## 9. 長期的展望

本町の薪利用の歴史は長い。薪の熱利用はエネルギーの循環利用に適した方法である。薪の利用形態は、囲炉裏からストーブ、ボイラーなどエネルギー効率の面からは時代とともに進歩してきた。町民の生活様式も大きく変化してきている。しかしながら、地場にある資源である森林を利用する、森林と密接なかかわりがあるという点は変わらない。この関係は今後も変わることがないものであるし、変えてしまっては地域におけるエネルギー循環の点から意味をなさないものとなる。

薪利用の取組は、継続的、永続的なものであり、急激な変化を期待するものではない。むしろ、十分に時間をかけて取り組むことで、より強固な生活基盤が形成できる。

本計画は、平成 29 年度に薪ストーブの世帯利用率 50%を目標としているが、29 年度以降も本計画の基本的な考え方に基づき取組を進めることとしている。西和賀町薪利用最適化システム構築計画策定委員会において提言があったように、薪ストーブの利用においては住宅のあり方（構造）も重要な点である。町内の住宅を薪利用に適したものに変わっていくには長期間を要する。そうであればこそ、不変的な考え方を保持する必要がある。

このことは、同じく西和賀町薪利用最適化システム構築計画策定委員会で提言された、従来型の薪ストーブ利用が困難と思われる高齢者の方々の生活様式に適した利用方法や、扱いやすい機器等の導入、地域暖房等の普及にもあてはまることである。

本計画の長期的、継続的な実行により、少なくともエネルギー利用においては、他の地域に多くを頼らない生活様式を確立することで、自然環境や社会情勢、経済情勢の急激な変化に大きく影響されない強固な基盤を作り上げるとともに、地域の活性化に結びつけようとするものである。

加えて、本年（平成 23 年）3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震（マグニチュード 9.0 という国内観測史上最大で世界 4 番目の巨大地震）により引き起こされた東日本大震災で顕在化した流通遮断による石油不足は、冬季間という状況下、被災地においては生存に係わる重大な問題となった。石油は、利便性の高い生活環境を維持するためには不可欠であると考えられるが、日本で利用する場合は国外から運んでこなければ得られないものであり、それに伴うリスクを常に持ち合わせている。また、限られた資源であることに加え、世界的な需要拡大等により石油価格が値上り傾向にあることから、これまで以上に費用負担が必要になると見込まれる。一方、地球環境の保全の点から利用量の削減が世界的に求められている。

このようなことから、今後は、森林等身近にある地場資源、再生可能な資源を、よりいっそう利用できる生活形態の確立と地域社会づくりのため、長期的展望の下、本計画の着実な実行が必要であると考えられるものである。

**<資料編>**

## 資料1 薪供給実証試験結果

(1) 目的

現状で行っている薪の生産から加工までの一連の作業の中で、作業の歩掛かり、時間、投下エネルギー等を整理・分析し、作業の効率化、低コスト化を図るための基礎データを取得することを目的として実証試験を実施した。

なお、試験は、立木を伐採し薪とするフローおよびスギの間伐材（林地残材）を薪とするフローの2パターンについて実施した。

(2) 実施日

平成22年10月26日～28日

(3) 実施場所

西和賀町町有林、森林組合土場

(4) 作業工程

一日目（10月26日） フロー1：立木～薪

作業者	作業時間										
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	準備	移動	伐木、枝払い、玉切り			休憩	伐木、枝払い、玉切り				
2	準備	移動	林道拡幅	玉切り、バックホウ操作		休憩	玉切り、バックホウ操作				
3	準備	移動	トラック搬送	枝払い、玉切り、積み込み		休憩	枝払い、玉切り、積み込み		搬出	積み下ろし	

二日目（10月27日） フロー2：林地残材～薪

作業者	作業時間										
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1			伐木、枝払い、玉切り		休憩、移動		玉切り、積み込み		配送	積み下ろし	
3			玉切り、集材、雑木の撤去								
4			枝払い、玉切り		休憩、移動		玉切り、積み込み		配送	積み下ろし	
5							林道拡幅		積み込み	搬出	積み下ろし

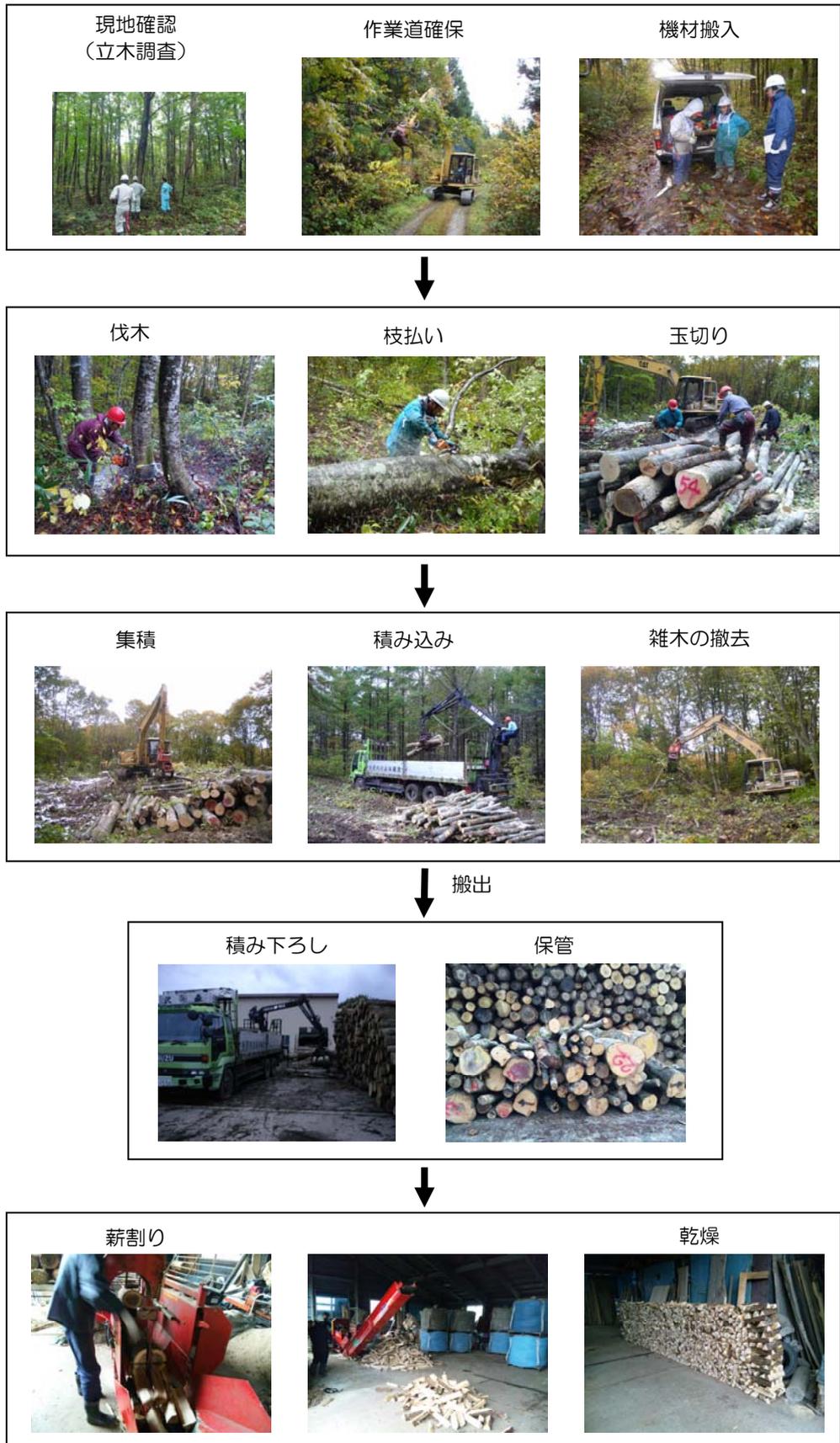
三日目（10月28日） 加工

作業者	作業時間										
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6			薪割り(1m <sup>3</sup> )								

(5) 作業内容

図資 1.1 にフロー1の作業状況、表資 1.1-1～2 にフロー1の作業内容等の一覧を、また、図資 1.2 にはフロー2の作業状況、表資 1.2 にはフロー2の作業内容等一覧を示す。

また、表資 1.3 には薪の比重測定結果を示す。



図資 1.1 フロー1における作業状況 (立木～薪)

表資 1.1-1 フロー1における作業内容等一覧（その1）

内容	工程	作業内容	作業時間、実績、 使用資機材、 消費エネルギー	課題等	考察
事前作業	現地確認	作業の段取り。対象木の確認・マーキング・材積調査、調査範囲の測量・マーキング等。			
	作業道確保	バックホウ(グラブ仕様)および搬出車両が通れるよう、枝等をグラブにて除去。	作業時間：54分 実績：1.9km 使用機材：バックホウ(グラブ仕様) 消費エネルギー：バックホウ(軽油 4.5 ㍓、11.9kg-CO <sub>2</sub> )	林道(路網)整備要。	中・長期的な視点に立ち、国、県の助成により整備。
	機材搬入	重機を含む使用機材を車両にて搬入。バックホウはトレーラーによる搬送。チェーンソーは作業員の移動車両で運搬。	搬入機材：バックホウ(グラブ付き)、グラブ付きトラック、ハイエース、チェーンソー 消費エネルギー：トレーラー(軽油 3.8 ㍓、10.1kg-CO <sub>2</sub> )、ハイエース(軽油 2.2 ㍓、5.8kg-CO <sub>2</sub> )	林地の状況により使用機材が異なる。	状況に合わせた運搬方法を選定する必要がある。 計画的な林地作業工程を組むことで、移動距離や時間を短縮させることが可能と考えられる。
現地作業	伐木	チェーンソーにて伐木。邪魔となる雑木等刈払い。倒木方向を決めV字の受け口を作り、反対側から伐木。立木を支えるなどバックホウにて伐木の補助を行う場合もある。	作業時間：2時間 15分(移動、刈払い含む) 実績：56本 使用資機材：チェーンソー、クサビ、ハンマー、メンテ用具、混合ガソリン 消費エネルギー：チェーンソー(ガソリン 2.9 ㍓、6.8kg-CO <sub>2</sub> )	チェーンソーによる1日当りの作業時間は2時間(機械種類によって4時間)以内。一作業の連続作業時間は10分以内(労働安全基準法)。 人員配置、伐木のスケジュールリング、重機による補助、作業手順等検討要。	複数の作業員による交代制、伐木のスケジュールリング、重機による補助等で、作業効率が向上すると想定される。 チェーンソー作業を中断中に作業手順の確認、グラブにより倒木の整理、足場を確保等綿密な作業手順とすることで効率化が図られる。伐木方向・順番等、事前に手順を計画すれば、作業時間の短縮につながるのではないかと。
	枝払い	伐採した木の枝をチェーンソーで払う。枝払いは、伐採位置または林道近くの集積場。集積場ではグラブを使用。幹の細い木については、玉切りと枝払いを同時に行うこともあった。	作業時間：2時間 7分 実績：60本分(概数) 使用資機材：チェーンソー、メンテ用具、混合ガソリン 消費エネルギー：チェーンソー(ガソリン 2.8 ㍓、6.4kg-CO <sub>2</sub> )	枝払いの時間は短く、特に非効率的な作業はみられない。	特になし。
	玉切り	枝払い後、尺を当て一定の長さ(今回調査では2.26m)の位置に目印を付け、チェーンソーで切断。	作業時間：4時間 42分 実績：60本分(概数) 使用資機材：チェーンソー、メンテ用具、混合ガソリン 消費エネルギー：チェーンソー(ガソリン 6.1 ㍓、14.2kg-CO <sub>2</sub> )	特に目立った非効率的な作業はみられないが、作業員と採寸作業の取合いを考慮。	今回は、搬出用トラックの荷台の幅にあわせ長さを設定。長さを間違える(トラックの幅以上にしてしまう)と積み込みできず長さ調整をしなくてはならなくなるなど、手戻りが発生する可能性がある。
	集積	グラブで玉切りした丸太を作業道近くに集積。	作業時間：3時間 48分(雑木除去を除くバックホウ操作全般) 実績：60本分(概数) 使用機材：バックホウ 消費エネルギー：バックホウ(軽油 19.1 ㍓、50.1kg-CO <sub>2</sub> )	オペレーターの熟練度によって丸太を一度につかむ本数に差が生じる。 集積場所や作業位置等で作業時間に差が生じる。	熟練したオペレーターを選定することで効率化が図れる。 集積場所の確保、バックホウの位置、伐木方向など、事前に計画することで作業時間の短縮につながると考えられる。

表資 1.1-2 フロー1 における作業内容等一覧（その2）

工程 内容	作業内容	作業時間、実績、 使用資機材、 消費エネルギー	課題等	考察
現地作業	積み込み	作業道上でグラップル付きトラックに積み込む。 作業時間:3時間14分 実績:2台(搬出車両台数) 使用機材:グラップル付トラック 消費エネルギー:グラップル付トラック(軽油24.1㍈、63.1kg-CO <sub>2</sub> )	必要な作業スペースの確保。 作業道の地盤強度。 オベの熟練度によって一度につかむ本数に差が生じる。 伐採・集積を優先。 積み込み・搬出は後日。	積み込みの邪魔になる雑木等を除去。 路面にタイヤがめり込まないように道路整備が必要。 熟練したオベを選任することで、効率化が図れる。 作業場所の条件次第では、グラップル付きトラックでそのまま積み込みを行うことが可能。効率化につながる。 集積場が林道近くであれば、積み込み・搬出は後日でも可能で、伐採・集積を優先し、コスト削減につなげる。
	雑木撤去	伐木した雑木や枝条等をバックホウで集積。日陰などの生育の邪魔にならないところに集積。 作業時間:16分 実績:60本分(概数) 使用機材:バックホウ(グラップル付) 消費エネルギー:バックホウ(軽油1.3㍈、3.5kg-CO <sub>2</sub> )	供給工程では必須作業ではない。今後、薪供給を持続的に行うためには必要。 実際に伐木・搬出作業を実施しないと、雑木の量がわからないこともあり、現地で確認および作業計画を立てなくてはならない。	長期的な森林経営を考慮した集積場所の選定を行うことが望ましい。 枝条については、バンドリングマシンの導入による有効活用が期待される。
	搬出	丸太積み込み完了後、保管場所へ移動。 作業時間:1時間15分(試験場所~土場) 実績:2台(搬出車両台数) 使用機材:グラップル付トラック 消費エネルギー:グラップル付トラック(軽油9.3㍈、24.4kg-CO <sub>2</sub> )	荷崩れ対策。 積み込み・搬出については、状況に応じて1人作業となることがある。 林道(路網)整備。	移動の際の荷崩れ対策としてロープによる固定。 人員増加による効率化。 林道整備により、大型車両の利用ができ、搬出コストの削減につながる。
	積み下ろし	運搬車両からグラップルで積み下ろし、薪割りまで保管。 作業時間:53分 使用機材:グラップル付トラック 消費エネルギー:グラップル付トラック(軽油6.6㍈、17.2kg-CO <sub>2</sub> )	特に目立った非効率的な作業はみられない。 計画的な保管場所の管理、ストックが必要。	供給不足にならないようにする。
土場作業	薪割りの乾燥保管 保管場所からフォークリフトで薪割り機まで運搬。 作業は、①備え付けチェーンソーによる薪長さ(今回は30cm)での切断(1株あたり約15秒)、②固定された薪割り刃への押し出しによる割り(1株あたり4~6回、約30秒)、③ベルトコンベアーによる排出(常時稼働)、④排出口から保管場所へ移動または直接配送。 作業時間:2時間30分 実績:1.004m <sup>3</sup> 使用機材:薪割りの機、フォークリフト 消費エネルギー:薪割りの機(軽油3.5㍈、9.2kg-CO <sub>2</sub> ) ※フォークリフトは、ほとんど使用していないため消費量の推計対象外とする。	利用可能な薪の選定。 丸太の径が大きい場合や切断箇所が節がある場合、切断にかかる時間が長くなる。 節が多い場合、1株当たりの割り回数が多く、薪割りにかかる時間が長くなる。	薪長さを長くすることで作業時間の短縮が図れる。 薪割りの刃固定高さ調整による、効率UP。	



図資 1.2 フロー2における作業状況（林地残材～薪）

表資 1.2 フロー2における作業内容等一覧

工程		作業内容	作業時間、実績、 使用資機材、 消費エネルギー	課題等	考察
事前作業	現地確認				
	作業道確保				
	機材搬入	使用機材を車両にて搬入。チェーンソーは作業員の移動用車両で運搬。	搬入機材：2tトラック、ハイエース、チェーンソー 消費エネルギー：ハイエース（軽油 2.1 ㍓、5.6kg-CO <sub>2</sub> ）	林地の状況により使用機材が違って来る。	状況に合わせた運搬方法を選定する必要あり。計画的な林地作業工程を組むことで、移動距離や時間を短縮させることが可能と考えられる。
現地作業	伐木	林地残材を利用するため、作業は発生しない。			
	枝払い	同上			
	玉切り	間伐後放置された林地残材から、薪として供給可能なものを選定。尺を当て一定の長さ（今回調査では90cm）でチェーンソーにより切断。	作業時間：55分（作業員の実働時間） 実績：丸太 115本分 使用資機材：チェーンソー、混合ガソリン、尺、メンテ用具 消費エネルギー：チェーンソー（ガソリン 1.2 ㍓、2.8kg-CO <sub>2</sub> ）	採寸と切断作業を複数で行うと若干時間短縮となる。今回は、切断長さを90cmに設定。現場での切断長さが90cm以下の場合、切断回数が増加。作業時間が長くなることが想定される。	一人と複数人で行った場合のコスト比較が必要。現場での切断長さの検討。今回は、あらかじめ決めた量の玉切りが終了した時点で作業終了としたが、実際には、可能な限り玉切りを行うことで、効率化を図る。
	材積調査	切り出した丸太の径を測定し材積を算出する。計測した材積の合計が販売量となる。今回調査では、現地において計測し、あらかじめ決めておいた量で作業終了とした。		必ずしも現場で計測する必要はない。計測には専門の知識を要する。	状況に応じて土場に持ち帰り計測するなど、効率化を図ることが可能。
	積み込み	丸太を、作業道上で待機している搬出用車両（2tトラック）に積み込む。積み込みは人力。	作業時間：54分（作業員の実働のみ） 実績：丸太 115本分 使用機材：2tトラック	効率のよい作業人員の配置。作業道の路盤強度。玉切りを優先。積み込み、搬出は後日。	路面にタイヤがめり込まないように道路整備。玉切りを優先し、搬出は後日まとめて行うことでコスト削減につなげる。
	雑木撤去	林地残材を利用するため、作業は発生しない。			
	搬出	丸太積み込み完了後、保管場所へ移動。	作業時間：32分（試験場所～配送先） 実績：1台（搬出車両台数） 使用機材：2tトラック 消費エネルギー：2tトラック（軽油 8.0 ㍓、21.0kg-CO <sub>2</sub> ）	荷崩れ対策。林道（路網）整備。	移動の際の荷崩れ対策としてロープによる固定。今回は、直接配送先へ搬送したが、組合に保管スペースを確保し、計画的に玉切り・搬出・保管を行うことで、コストダウンが可能であると考えられる。
積み下ろし	運搬車両から人力で積み下ろし。	作業時間：20分（作業員の実働時間） 実績：丸太 115本分 使用機材：2tトラック	特に目立った非効率的な作業はみられない。	作業員の人数により若干の効率化が可能であると想定される。	
土場作業	薪割り乾燥保管	今回は、現場から配送先へ直接搬送したため、加工作業は含まれない。			

表資 1.3 薪の比重測定結果

樹種	径 (cm)	長さ (cm)	材積 (m <sup>3</sup> )	生木重量 (kg)	生木比重 (kg/m <sup>3</sup> )	含水率 dry (%)	乾燥重量 (kg)	乾燥比重 (kg/m <sup>3</sup> )
スギ	11	0.9	0.011	10.71	983.47	215	3.40	312.21
ブナ	10	0.9	0.009	8.83	981.11	74	5.07	563.86
ナラ	9	0.9	0.007	6.54	897.12	58	4.14	567.80

※ 比重測定用サンプルの計測結果より

## 資料2 薪ボイラー開発データ等

### (1) 目的

年間を通じた「薪」の安定的な需要確保に向け、西和賀型温水ボイラーの開発（試作機として開発）と既成ボイラーの仕様の一部を変更し購入した2件について、農業用ハウス（菌床椎茸の培養棟）と民間会社事務所において実証試験を行った。

### (2) 実施日

試作機として開発したボイラー：平成22年12月22日～24日

既成ボイラーの仕様の一部を変更し購入したボイラー：平成23年2月14日～16日

### (3) 実施場所

試作機として開発したボイラー：西和賀町菌床椎茸生産組合 農業用ハウス

既成ボイラーの仕様の一部を変更し購入したボイラー：有限会社湯田機械 居室

### (4) 調査結果

#### ①試作機として開発したボイラー

実施場所となった農業用ハウスでは、これまで灯油ボイラーを利用して基礎温度を確保していた。今回の調査では、薪ボイラーと灯油ボイラーを併用することで基礎温度を確保することとした。調査の概要および考察を以下に示す。

対象施設容積	：約 683.6m <sup>3</sup>
薪搬入量	：2m <sup>3</sup> （割られた薪を金物製のカゴに入れ、軽トラックで配送）
薪使用量	：0.19m <sup>3</sup> /日（実材積）
薪含水率	：38%（dry）
平均温度差	：0.37℃
最大発熱量	：66,000kcal/h
貯湯量	：127 ㍒
共同開発者	：北進産業機械株式会社（花巻市）
開発目標	：基礎的温度確保 8時間程度無補給運転 西和賀町森林組合製造薪利用

#### 【考察①-1】二酸化炭素排出量の削減量

薪ボイラーによって、年間約22トンの二酸化炭素を削減することが可能と推計される。

薪使用量（絶乾）：0.19m<sup>3</sup>/日 ≒ 107.9dry-kg/日

式）薪使用量0.19m<sup>3</sup>/日 × 乾燥比重<sup>1)</sup> 567.80dry-kg/m<sup>3</sup>

推計発生熱量：1,790.8MJ/日

式）薪使用量（絶乾）107.9dry-kg/日 × 広葉樹単位発熱量<sup>2)</sup> 16.6MJ/dry-kg

二酸化炭素削減量：121.5kg-CO<sub>2</sub>/日

式）発生熱量1,790.8MJ/日 × 排出係数<sup>3)</sup> 0.06783kg-CO<sub>2</sub>/MJ

二酸化炭素削減量（年間）：22,168.8kg-CO<sub>2</sub>/年

式）二酸化炭素削減量121.5kg-CO<sub>2</sub>/日 × 182.5日

※182.5日（半年間）の利用を想定。

## 【考察①-2】薪調達費用

薪調達費用を 19,262 円/m<sup>3</sup> 以下に抑えることができれば、灯油より費用面で有利になると推計される。

薪使用量：0.19m<sup>3</sup>/日

薪使用量（年間）：34.7m<sup>3</sup>/年

式) 薪使用量 0.19m<sup>3</sup>/日 × 182.5 日

推計発生熱量を得るのに必要な灯油使用量：48.8L/日

式) 推計発生熱量 1,790.8MJ/日 ÷ 灯油発熱量<sup>4)</sup> 36.7MJ/L

推計灯油購入額（年間）：667,906 円/年

式) 灯油使用量 35.4L/日 × 182.5 日 × 単価 75 円/L

※182.5 日（半年間）の利用を想定。

薪調達費用：19,262 円/m<sup>3</sup>

式) 灯油購入額 667,906 円/年 ÷ 薪使用量（年間）34.7m<sup>3</sup>/年

## 【考察①-3】放熱量、ボイラー効率

熱交換器からの放熱量は 278.8MJ/日で、熱効率は 15.6%と推計される。ただし、流量についてはボイラーメーカーヒアリングの数値、温度差については熱交換用導水管の管表面温度の計測結果であることから、推計値の信頼性は低い。

今後、流量や温度差についてより詳細に調査・分析し、正確な熱効率、適正な流量等を推計することで、効率化を図ることが可能と推察される。

定圧比熱：4.186kJ/kg・°C

密度：1,000kg/m<sup>3</sup>

流量：0.125m<sup>3</sup>/min（125L/min）

温度差：0.37°C

放熱量：278.8MJ/日（参考値）

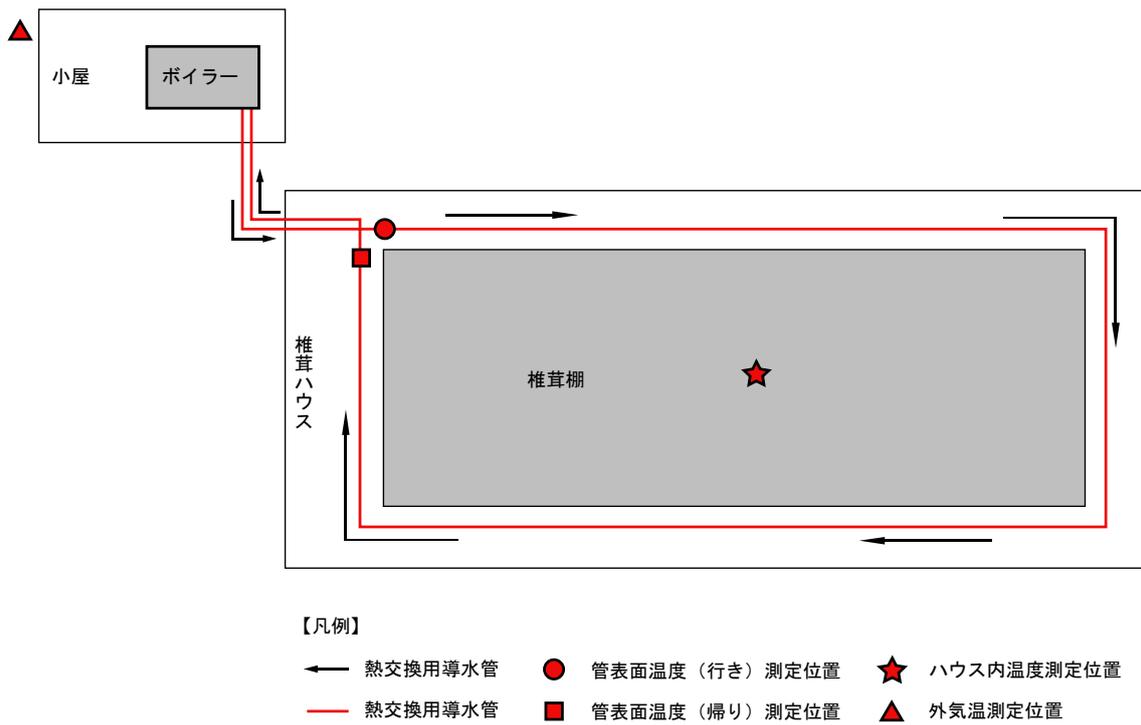
式) 定圧比熱 4.186kJ/kg・°C × 密度 1,000kg/m<sup>3</sup> × 流量 0.125m<sup>3</sup>/min × 温度差 0.37°C

推計熱効率：15.6%（参考値）

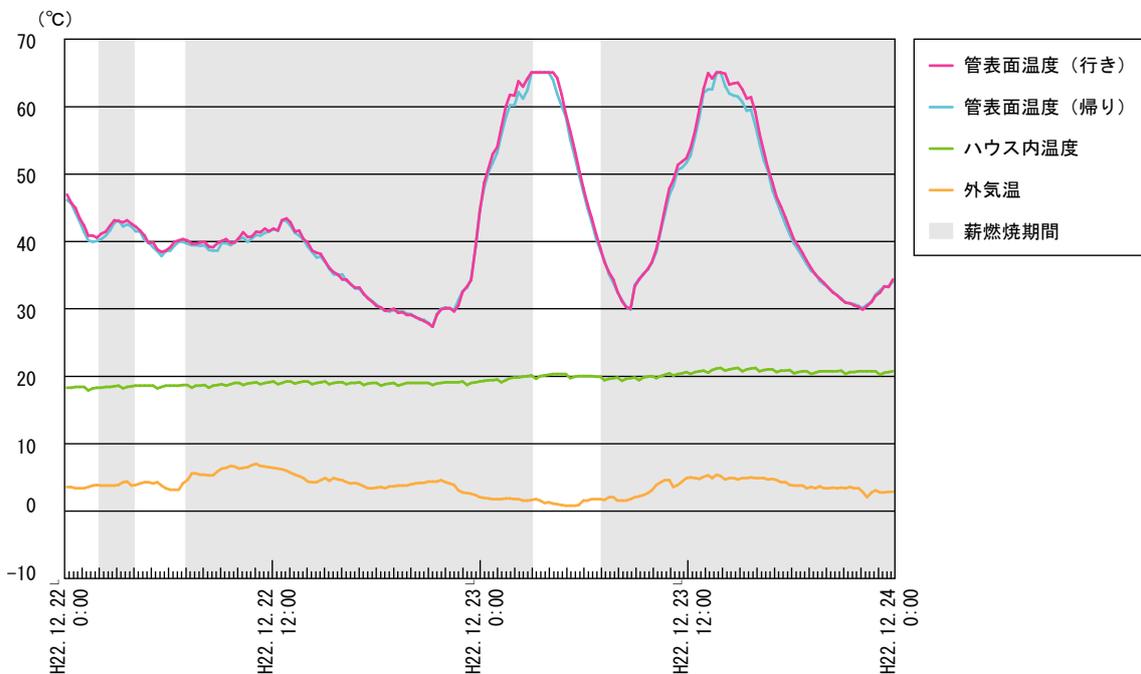
式) 放熱量 278.8MJ/日 ÷ 推計発生熱量 1,790.8MJ/日

## 出典)

- 1) 薪供給実証試験結果
- 2) オフセット・クレジット（J-VER）制度方法論 E007「薪ストーブにおける薪の使用」
- 3) 環境省「地球温暖化対策地方公共団体実行計画（区域施策編）策定マニュアル」
- 4) 経済産業省資源エネルギー庁「総合エネルギー統計 標準発熱量」



図資 2.1 西和賀町菌床椎茸生産組合農業用ハウスにおける温度調査地点位置図



図資 2.2 西和賀町菌床椎茸生産組合農業用ハウスにおける温度調査結果

## ②既成ボイラーの仕様の一部を変更し購入したボイラー

今回の調査では、杉間伐材の林地残材を使用した。調査の概要および考察を以下に示す。

対象施設容積	: 約 104.9m <sup>3</sup>
薪搬入量	: 2m <sup>3</sup> (杉間伐材の林地残材を軽トラックの荷台に積載し、配送)
薪使用量	: 29kg/h (湯田機械報告書より) 0.73m <sup>3</sup> /日 (実材積)
薪含水率	: 215% (dry)
平均温度差	: 4.30℃
最大発熱量	: 48,250kcal/h
貯湯量	: 250 升
共同実証者	: 有限会社湯田機械 (西和賀町)
実証目標	: 林地残材利用 運転ノウハウの習得

## 【考察②-1】二酸化炭素排出量の削減量

薪ボイラーによって、年間約3トンの二酸化炭素を削減することが可能と推計される。。

推計発生熱量：23.9MJ/h

式) 灯油使用量 0.65L/h × 灯油発熱量<sup>1)</sup> 36.7MJ/L

二酸化炭素削減量：1.6kg-CO<sub>2</sub>/h

式) 発生熱量 23.9MJ/h × 排出係数<sup>2)</sup> 0.06783kg-CO<sub>2</sub>/MJ

※暖房および給湯に利用した場合の推計結果。

二酸化炭素削減量 (年間)：2,932.0kg-CO<sub>2</sub>/年

式) 二酸化炭素削減量 1.6kg-CO<sub>2</sub>/h × 12h/日 × 151日

※12h/日 (8時~20時)、151日 (冬季間 (11月~3月)) の利用を想定。

※暖房および給湯に利用した場合の推計結果であり、夏場の給湯については上記計算に含まれていない。

## 【考察②-2】薪調達費用

林地残材 (杉間伐材) を利用することを想定した場合、薪調達費用を 1,653 円/m<sup>3</sup>以下に抑えることができれば、灯油より費用面で有利になると推計される。

薪使用量：29kg/h ÷ 0.0295m<sup>3</sup>/h

式) 薪使用量 29kg/h ÷ 生木比重<sup>3)</sup> 983.47kg/m<sup>3</sup>

薪使用量 (年間)：53.43m<sup>3</sup>/年

式) 薪使用量 0.0295m<sup>3</sup>/h × 12h/日 × 151日

灯油購入額 (年間)：88,335 円/年

式) 灯油使用量 0.65L/h × 12h/日 × 151日 × 単価 75 円/L

※12h/日 (8時~20時)、151日 (冬季間 (11月~3月)) の利用を想定。

薪調達費用：1,653 円/m<sup>3</sup>

式) 灯油購入額 88,335 円/年 ÷ 薪使用量 (年間) 53.43m<sup>3</sup>/年

## 【考察②-3】薪使用量

実証試験で推計された灯油使用量から得られる熱量と同等の熱量を得るために必要な薪使用量は 1.3dry-kg/h となる。これに対し、薪使用量の実証試験結果は 9.2dry-kg/h となった。このことから、薪を必要以上に燃焼していた可能性が考えられる。

今後、薪投入量別の燃焼効率や薪発熱量などのデータを調査・分析し、適当な薪投入量などを推計することで、運用面での効率化を図ることが可能と推察される。

薪使用量（絶乾重量）：9.2dry-kg/h

$$\text{式) 薪使用量 } 29\text{kg/h} \times 100 \div (\text{含水率}^3) 215\% + 100)$$

必要熱量：23.9MJ/h

$$\text{式) 灯油使用量 } 0.65\text{L/h} \times \text{灯油発熱量 } 36.7\text{MJ/L}$$

上記熱量を得るために必要な薪使用量：1.3dry-kg/h

$$\text{式) 必要熱量 } 23.9\text{MJ/h} \div \text{スギ単位発熱量}^4) 18.4\text{MJ/dry-kg}$$

## 【考察②-4】放熱量、ボイラー効率

熱交換器からの放熱量は 42.5MJ/h で、熱効率は 25.1%と推計される。ただし、流量についてはボイラーメーカーヒアリングの数値、温度差については熱交換用導水管の管表面温度の計測結果であることから、推計値の信頼性は低い。

今後、流量や温度差についてより詳細に調査・分析し、正確な熱効率、適正な流量等を推計することで、効率化を図ることが可能と推察される。

定圧比熱：4.186kJ/kg・°C

密度：1,000kg/m<sup>3</sup>

流量<sup>5)</sup>：0.02m<sup>3</sup>/min (20L/min)

温度差：8.45°C (ボイラー稼動時の温度差、2/14 の AM8:00~PM20:00)

放熱量：42.5MJ/h (参考値)

$$\text{式) 定圧比熱 } 4.186\text{kJ/kg} \cdot \text{°C} \times \text{密度 } 1,000\text{kg/m}^3 \times \text{流量 } 0.02\text{m}^3/\text{min} \times \text{温度差 } 8.45\text{°C}$$

推計発生熱量：169.3MJ/h

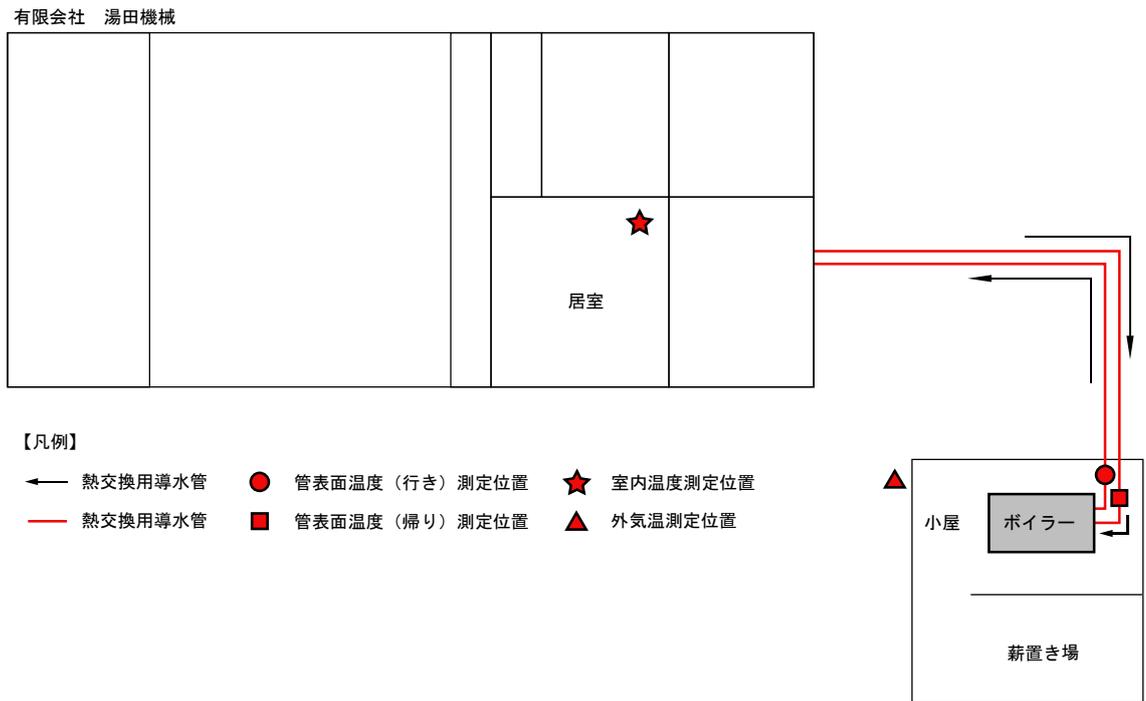
$$\text{式) 薪使用量 } 9.2\text{dry-kg/h} \times \text{スギ単位発熱量 } 18.4\text{MJ/dry-kg}$$

推計熱効率：25.1% (参考値)

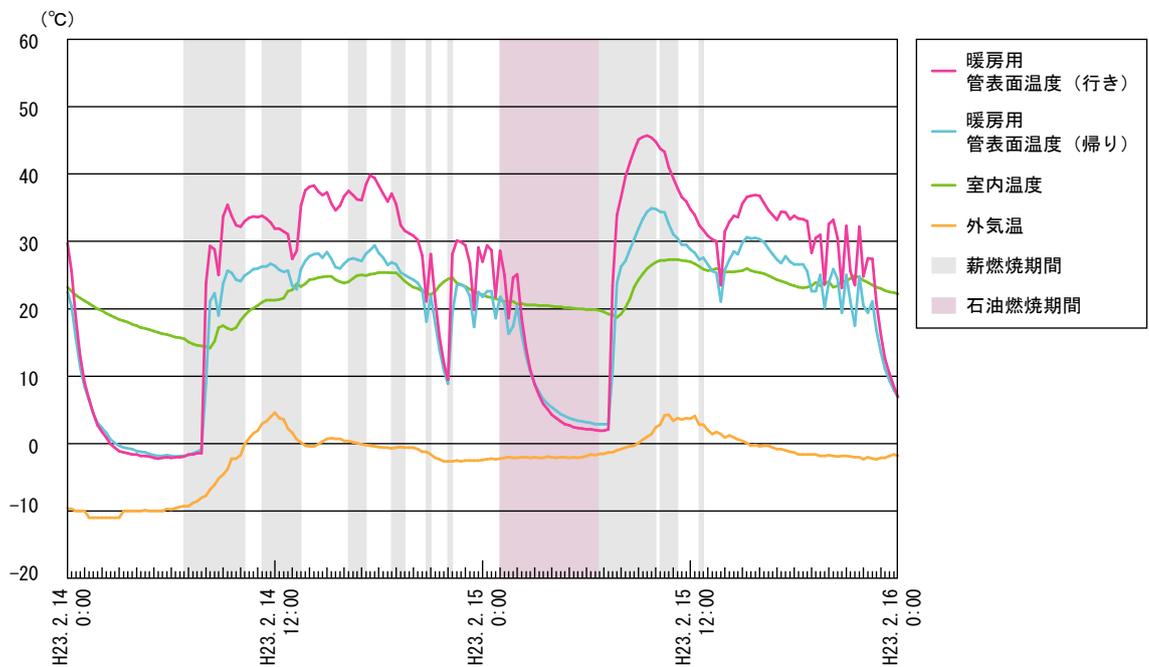
$$\text{式) 放熱量 } 42.5\text{MJ/h} \div \text{推計発生熱量 } 169.3\text{MJ/h}$$

## 出典)

- 1) 経済産業省資源エネルギー庁「総合エネルギー統計 標準発熱量」
- 2) 環境省「地球温暖化対策地方公共団体実行計画（区域施策編）策定マニュアル」
- 3) 薪供給実証試験結果
- 4) オフセット・クレジット（J-VER）制度方法論 E007「薪ストーブにおける薪の使用」
- 5) エーテーオー株式会社 ヒアリング



図資 2.3 有限会社湯田機械居室における温度調査地点位置図



図資 2.4 有限会社湯田機械居室における温度調査結果

## 資料3 先進地視察結果（海外視察）

### （1）目的

バイオマスエネルギーの世界的な先進地である、オーストリア ギュッシング市等を訪問し取組を視察することで、町が目指す具体的な目標像を確立することを目的とした。

さらに、森林所有状況が類似している地方の小自治体における、地域の林業振興策および世界的な課題である地球温暖化への対策を学び、西和賀町の今後の施策に資することを目的とした。

### （2）視察団員（敬称略）

西和賀町長	細井	洋行
岩手県立大学教授	渋谷	晃太郎
西和賀町森林組合	為田	稔彦
西和賀町農林課	内記	和彦
エヌエス環境(株)	土肥	久人

### （3）視察日程

平成 22 年 11 月 14 日（日）～平成 22 年 11 月 19 日（金）

### （4）視察機関

- ① オーストリア連邦政府森林局（BFW）
- ② ギュッシング市
- ③ 再生エネルギーヨーロッパセンター（EEE）
- ④ ギュッシング市 8MW循環流動床ガス化施設等
- ⑤ ウアバースドルフ村 熱供給施設
- ⑥ シュトレム町 バイオガス化施設
- ⑦ ハッツェンドルフ村 熱供給施設
- ⑧ ハッツェンドルフ村 一般家庭
- ⑨ KWB 社（グラーツ市）

### （5）調査結果

- ① オーストリア連邦政府森林局（Federal Research and Training Centre for Forests, Natural Hazards and Landscape（BFW））

オーストリア連邦政府森林局（BFW）は、自然資源の多目的利用について、科学的知見に基づく情報提供等を通じて、経済面、環境面、そして社会面から、社会の持続的発展に貢献するための機関である。約 300 人が勤務している。

オーストリアは、国内でも 5 つの気候を持つといわれており、7 箇所の支局において、環境特性ごとに「森林生態系の持続可能な多目的利用・管理・保護と飲料水の供給範囲」、「生態系と生物多様性の保護と強化に関する長期的変化」、「自然災害対策と地盤リスク管理」等の研究を行っており、他国や国際的機関とも密接に協力しながら、EU の多くの研究やトレーニングプログラムにも参画している。

政策面というより、研究開発色の強い機関である印象を受けた。また、科学的な研究結果に基づき、以下のことを実施している。

- ・ 実証試験実施の手法・手順の開発と最適化
- ・ 森林検証のための道具や応用操作の試験
- ・ 長期モニタリングプログラムの実施
- ・ 生物多様性の保護措置
- ・ 森の管理者、労働者に対する相談サービスとトレーニング活動を通じた知識の普及
- ・ 専門家によるアドバイスと分析の提供
- ・ 国家立法上行為の準備段階での共同作業
- ・ 法令上の目標達成のための支援



森林局での打合せの様子



森林局の外観

## ② ギュッシング市（Güssing）

ギュッシングは、オーストリアの東端、ハンガリーとの国境にある、人口約4千人、面積49.31 km<sup>2</sup>の市である。鉄道もなく、以前は最も貧しい自治体と呼ばれていた。

農家は小規模で、酪農や畜産も他地域の大規模化により崩壊し、約70%の住民が約160km離れたウィーンに出稼ぎに出ていた。

地域の人々の暮らしを貧しくしている大きな原因は、住民が灯油、電気、ガソリンに払うエネルギーへの出費であるとの結論に至り、1990年に再生可能なエネルギーの自給による地域発展モデルを作成した。

市の最初の取組は、所有する建物での節電や断熱化などの省エネ対策であった。次いで、それまでほとんど活用されてこなかった森林からの間伐材を用いた、再生可能エネルギーの供給網を構築していった。

地域に豊富に存在する森林資源に着目し、化石燃料や原子力に替わり、木材を主軸とする地元の資源を活用してエネルギー供給の自立に成功した（電力自給率140%、余剰電力は売却）。

自然エネルギーによる安い電熱料金（暖房は灯油より約3割安い）により約60社の新規企業誘致に成功し、1,500人以上の雇用を創出した。

現在は、周辺の10自治体でエコエネルギーランド（特別区のようなもの）を立ち上げ、自然エネルギー100%を目指している。



ギュッシング市の様子



図資 3.1 ギュッシングの位置

③ 再生可能エネルギーヨーロピアンセンター（EEE）

エネルギー保全と再生可能エネルギーの普及にもとづく地域振興と雇用確保を目的に1996年に設立された。現在、15人が勤務している。

研究デモプラントの設置、研究開発、研修、コンサルティング、エコエネルギー・ツアー等を実施し、さまざまな技術を持つ約30のプラントの管理にも携わっている。

このEEEにて、ギュッシングの地域の発展の経緯に関する説明を受けた。



EEEでの打合せの様子

④ ギュッシング市 8MW 循環流動床ガス化施設等

ギュッシングには、いくつかの地域熱供給プラントが存在するが、そのうちのメインとなる8MW 循環流動床ガス化プラントである。

この施設は、2004年から本格稼働し、その後、メタン合成施設および研究施設（研究者26名）が併設された。メタン化施設で作られる合成天然ガスは、自動車用として使用できるようにスタンドが設けられている。



循環流動床ガス化施設



チップ化の様子



メタン化施設



メタン合成ガススタンド

## ⑤ ウアバースドルフ村 熱供給施設

ギュッシングから4 kmほどのところにあるウアバースドルフ村（人口250人）で1996年から利用されている太陽熱温水器と木質ボイラーを組み合わせた熱供給施設である。

冬場は太陽熱温水器と木質ボイラーを併用しているが、夏場は太陽熱温水器のみで稼働している。木質チップボイラー650kW、ストレージタンク6万 $\text{m}^3$ ×2基。

地域配管長は2.6kmで70世帯に接続しており、住民は石油を用いた場合の約半額で暖房等に利用している。

地域住民の出資組合によって1996年に投資額98万ユーロ（約1.2億円）で、建設されており、内訳は、借金50%、EUや国、州からの補助30%、地域内家庭負担20%であった。各家庭は接続のために8,000ユーロ（約96万円）負担した。

建設から8年後の2004年には、借金の返済を終えている。



施設外観



チップ貯蔵庫

## ⑥ シュトレム町 バイオガス化施設

シュトレム町の熱供給施設は、農地からのひまわり、トウモロコシ、牧草などの草本類を発酵させたメタンガスいわゆるバイオガスを利用している。

ガスエンジンで500kWの電力と535kWの熱（温水）を供給している。

2003年の投資額はバイオガス発酵装置等が230万ユーロ（約2.7億円）であったが、2009年に借金の返済を終えている。

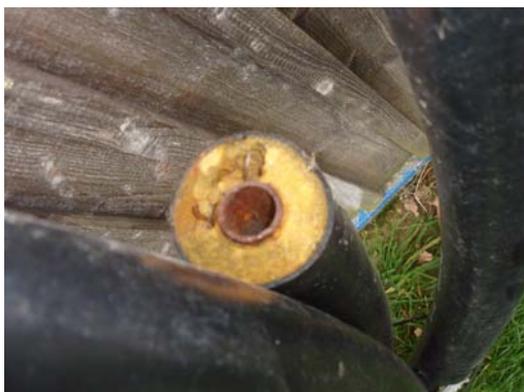
農家から買い入れられた原料は集積場に積み上げられ、発酵が進んだところで発酵槽に投入される。さらにメタンガス発生槽に移されて、攪拌しながらガスと消化液、残渣物等に分けられ排出される。ガスはガスタンクに収容し圧縮して使用される。消化液、残渣物は100%農地に戻され、発電した電気は配電網に投入される。



原料集積場



メタンガス発酵槽



配管断面



ガスエンジン

⑦ ハッツェンドルフ村 熱供給施設

木質ボイラー（500kW（通常稼動）および800kW（試験稼動））により、学校や役所などの公共施設を中心に25施設に熱供給している。100万ユーロ（約1.2億円）で、2006年に建設された。農林家2人のオーナーにより建設され、実際1名の管理で運営されている。

燃料となる木くずは、森林所有者の伐採により得られたもので、依頼により森林組合が伐採を行う場合もある。チップの状態で購入し、樹種および含水率により価格設定されている。トウヒ、ブナ、ナラ、カエデ、マツ、ハンノキなどの木くず（角材にならない部分や間伐材等の廃材を利用）をミックスし用いているため、暖房供給費は灯油より2割ほど安い。

熱供給については、全てコンピュータ管理されている。



熱供給施設外観



木質ボイラー（施設内部）

## ⑧ ハッツェンドルフ村 一般家庭

熱供給施設から熱供給を受けている、村内の一般家庭である。以前は薪とコークスを原料とした家庭用ボイラーにより給油、室内暖房、床暖房を行っていた。その当時の20kW熱交換器を用いて、自ら制御装置を組み立てて現在の地域熱供給を受けている。

現在はコークスも高価なことから燃料費も安く、薪やコークスを購入に出かける必要もないことから、生活も楽になった。



建物外観



熱交換器



従来用いていた薪ボイラー

## ⑨ KWB社（グラーツ市）

KWB社は、1973年にグラーツ工科大学の研究者により設立された。

KWB社の製造するボイラーは、薪、チップ、ペレットを原料とした、出力10～300kWまで数種類あり、10kWは小さめの一戸建て、300kWならば中規模アパートの需要に見合う。木質ペレット、木材チップ用ボイラーには、全自動で着火、燃料供給および清掃を行う製品もある。

EU内で350人の従業員。約6,000万ユーロ（約72億円）の売上があり、研究開発にも力を入れている。



薪ボイラーシステム

## (6) 先進地の実態のまとめと視察結果を踏まえた町の課題

表資 3.1 先進地視察まとめ

先進地の実態のまとめ	町の課題
<p>残材や間伐材の利用により無価値物を有効利用している。 基本は森林所有者が伐採しているが、必要に応じて森林組合が支援している。</p>	<p>新たに薪用の木を伐り出すことを念頭においているが、間伐材の利用についても検討を進める必要がある。</p>
<p>農業用トラクターの多目的利用など最低限の初期投資で運用している</p>	<p>農業用トラクターは不整地や傾斜地に適していないこともあるため、既存設備の適切な利用や効率的作業のための設備の見直しも必要である。</p>
<p>消費地で原料生産できるため、輸送コストがかからず、かつ、国のエネルギー政策上のリスク管理の点とも整合性がとれている。</p>	<p>地域内での原料生産は可能だが、化石燃料に高度に依存しすぎているため、森林バイオマスへ転換することが困難である。</p>
<p>生木に近い木材もチップ化することで利用を可能としている。</p>	<p>薪利用の場合は乾燥させる期間が必要である。</p>
<p>セントラルヒーティングボイラーシステムにより、地域ぐるみでのバイオマス利用が進んでいる。</p>	<p>個人、家庭単位での利用が中心で、地域全体での利用システム構築のためには、今後、更なる検討が必要である。</p>
<p>国（EU）が設備や燃料にかかる費用の3割を負担している。全ての施設で補助制度を活用している。</p>	<p>国などによる設備建設の補助制度や J-VER 等の排出量取引制度が存在する。バイオマスエネルギーの導入には補助制度の効果的な活用が不可欠である。</p>

## 資料4 消費者調査結果

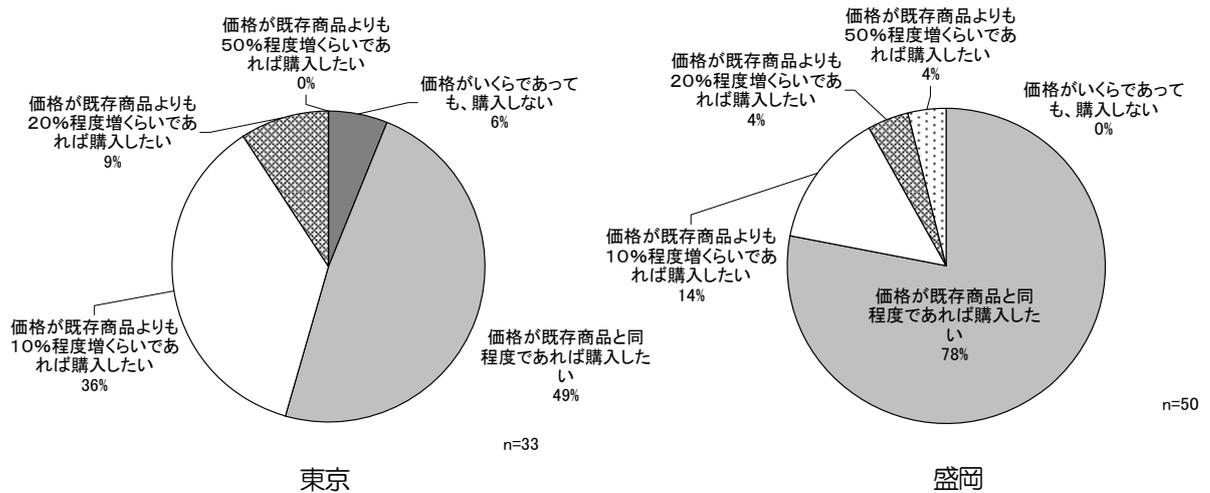
### (1) 目的

薪ボイラーを農業用ハウスへ導入し、そこで栽培された農作物を「環境配慮型商品」として販売した場合、一般商品より手間やコストがかかり、その分が価格へ上乗せされることが想定される。

消費者がこのような商品に対しどのような意識を持つかを把握するため、岩手県盛岡市内および東京都内においてアンケート方式による調査を実施した。

### (2) 調査結果

#### ① 薪燃料を利用して生産された「しいたけ」の購入価格について



図資 4.1 購入価格

表資 4.1 購入価格

選択肢	回答数		回答率 (%)		予想購入割合 (%)	
	東京	盛岡	東京	盛岡	東京	盛岡
1. 価格がいくらであっても、購入しない	2	0	6.1	0.0	—	—
2. 価格が既存商品と同程度であれば購入したい	16	39	48.5	78.0	93.9	100.0
3. 価格が既存商品よりも10%程度増くらいであれば購入したい	12	7	36.4	14.0	45.5	22.0
4. 価格が既存商品よりも20%程度増くらいであれば購入したい	3	2	9.1	4.0	9.1	8.0
5. 価格が既存商品よりも50%程度増くらいであれば購入したい	0	2	0.0	4.0	0.0	4.0
合計	33	50	100.0	100.0	—	—

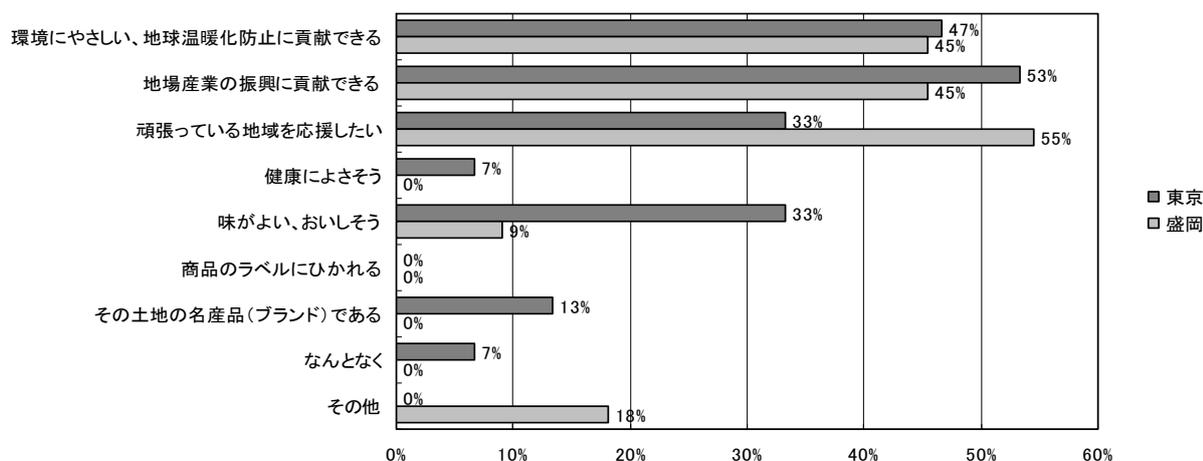
東京では、「価格が既存商品と同程度であれば購入したい」とする人が約 5 割を占め、「価格が10%程度増で購入したい」とする人が4割弱、「価格が20%増で購入したい」とする人が約1割であった。

一方、盛岡では、「価格が既存商品と同程度であれば購入したい」とする人が約8割を占め、「価格が10%程度増」で購入したいとする人が14%であった。

この結果から、東京では価格が既存商品と同程度であれば購入者の9割以上が薪燃料栽培のしいたけを買うが、価格が10%増で購入者は約5割となり、価格が20%増になると購入者は1割未満になることが予想される。また盛岡では、価格が既存商品と同程度であれば購入者の全てが薪燃料栽培のしいたけを買うが、価格が10%上がると購入者は2割程度になることが予想され、東京の場合よりも価格に敏感であることが推察された。

## ② 既存商品より高価でも購入する理由について

(①で3～5と回答した人対象、複数回答可)



図資 4.2 購入理由

表資 4.2 購入理由

選択肢	回答数		回答率 (%)	
	東京	盛岡	東京	盛岡
環境にやさしい、地球温暖化防止に貢献できる	7	5	46.7	45.5
地場産業の振興に貢献できる	8	5	53.3	45.5
頑張っている地域を応援したい	5	6	33.3	54.5
健康によさそう	1	0	6.7	0.0
味がよい、おいしそう	5	1	33.3	9.1
商品のラベルにひかれる	0	0	0.0	0.0
その土地の名産品(ブランド)である	2	0	13.3	0.0
なんとなく	1	0	6.7	0.0
その他	0	2	0.0	18.2
合計	29	19	-	-

回答者数 東京 15人

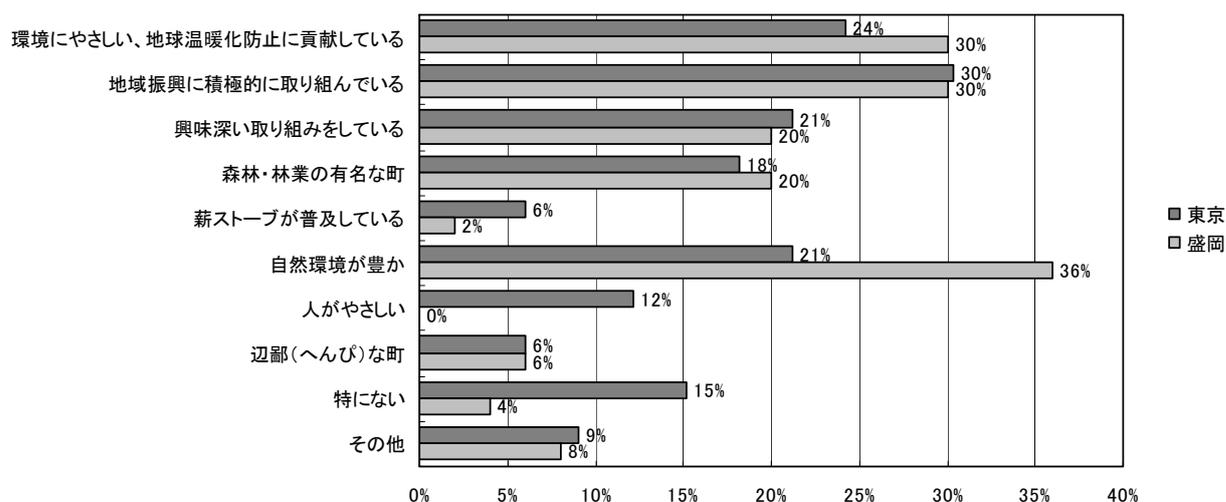
盛岡 11人

東京、盛岡ともに上位3位を「地場産業の振興に貢献できる」、「環境にやさしい、地球温暖化防止に貢献できる」、「頑張っている地域を応援したい」が占め、地域の活性化とともに環境への貢献が購入動機となることが推察された。

東京で最も多かった回答は、「地場産業の振興に貢献できる」、次いで「環境にやさしい、地球温暖化防止に貢献できる」であった。また、回答者の3分の1が「味がよい、おいしそう」との回答をしていることから、薪燃料を利用した農産物に対し良いイメージを持っていることが推察される。

盛岡で最も多かった回答は「頑張っている地域を応援したい」、次いで「地場産業の振興に貢献できる」と「環境にやさしい、地球温暖化防止に貢献できる」であった。地元の地域の活性化に対する関心が高いことが推察される。

## ③ 西和賀町のイメージについて（複数回答可）



図資 4.3 西和賀町のイメージ

表資 4.3 西和賀町のイメージ

選択肢	回答数		回答率 (%)	
	東京	盛岡	東京	盛岡
環境にやさしい、地球温暖化防止に貢献している	8	15	24.2	30.0
地域振興に積極的に取り組んでいる	10	15	30.3	30.0
興味深い取り組みをしている	7	10	21.2	20.0
森林・林業の有名な町	6	10	18.2	20.0
薪ストーブが普及している	2	1	6.1	2.0
自然環境が豊か	7	18	21.2	36.0
人がやさしい	4	0	12.1	0.0
辺鄙（へんぴ）な町	2	3	6.1	6.0
特にない	5	2	15.2	4.0
その他	3	4	9.1	8.0
合計	54	78	—	—

回答者数 東京 33人

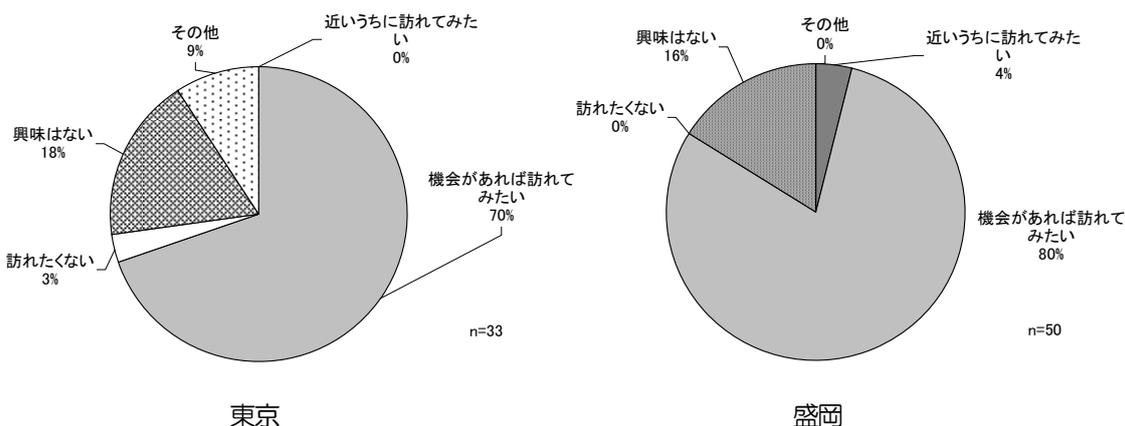
盛岡 50人

東京、盛岡ともに上位3位を「地域振興に積極的に取り組んでいる」、「自然環境が豊か」、「環境にやさしい、地球温暖化防止に貢献している」が占め、豊かな自然を利用して、環境にも配慮しつつ地域振興に取り組んでいるイメージを持たれていることが推察された。

東京では、回答者の3割が「地域振興に積極的に取り組んでいる」と回答し、次いで「環境にやさしい、地球温暖化防止に貢献している」との回答が多かった。

盛岡では、「自然環境が豊か」との回答が最も多く、3割が「環境にやさしい、地球温暖化防止に貢献している」、「地域振興に積極的に取り組んでいる」と回答した。

④ 西和賀町に訪れたいと思うか



図資 4.4 西和賀町への訪町希望

表資 4.4 西和賀町への訪町希望

選択肢	回答数		回答率 (%)	
	東京	盛岡	東京	盛岡
近いうちに訪れてみたい	0	2	0.0	4.0
機会があれば訪れてみたい	23	40	69.7	80.0
訪れたくない	1	0	3.0	0.0
興味はない	6	8	18.2	16.0
その他	3	0	9.1	0.0
合計	33	50	100.0	100.0

東京では「機会があれば訪れてみたい」との回答が7割を占め、アンケートによるPRで関心を  
得られたことが推察される。

一方、盛岡では「機会があれば訪れてみたい」との回答が8割を占め、「近いうちに訪れてみた  
い」との回答もあった。同一県内という近さを反映しており、関心が高いことが推察される。

アンケート調査票（表）



## 「薪ストーブ利用世界一」をめざして

～ 西和賀町（岩手県）の取組紹介 ～



西和賀町は、岩手県の西部にあって秋田県に接し、周囲を山に囲まれた自然豊かな町です。冬には積雪が平均2mに達する豪雪地帯でもあります。

町の面積の約8割を森林が占めており、古くから森林とのかかわりが非常に深い地域ですが、近年の経済状況が厳しいなか、林業活動は低迷してきています。

そこで西和賀町では、地域の資源である森林の有効利用を進めようと「薪ストーブ利用世界一」を目指して取組を進めています。

森林組合と協力して、薪割り機の整備や薪供給の仕組みづくり、薪ストーブについての講演会を行うなど、導入に向けての働きかけを積極的に行っています。



～ なぜ、「薪ストーブ」なの？ ～



### 地球温暖化の防止

世界的に、地球温暖化防止のための取組が叫ばれており、石油などの化石燃料に代わるものとして「木」が注目されています。地元にある木を利用した「薪ストーブ」は、石油などを燃やさないため二酸化炭素を増やさず、地球温暖化防止につながります。



### 地域資源の有効利用と林業の振興

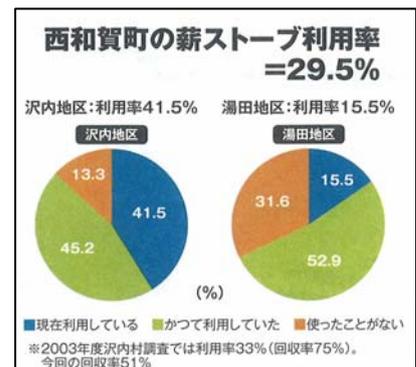
森林から木材が生産されるまでには多くの時間が掛かります。また、間伐などの手入れも必要です。

間伐材など、手入れの過程で出てくる木や雑木を、薪ストーブの燃料としてエネルギー利用することは、地域資源の有効利用につながります。また、森林の活用が進み、林業の活性化や森林環境の保全に役立ちます。



### 地域の活性化

「薪ストーブ利用世界一」を掲げ、西和賀町の取組を広く知ってもらうことが、地域の活性化につながると考えています。薪のある暮らしや、薪ストーブの持つ暖かさ、環境にやさしいイメージは、西和賀町ならではの特色ある観光資源になると考えています。



～ 環境に配慮した特産品「西和賀ブランド」の販売 ～

町では、森林から生みだされた薪を使って、ハウス栽培によるキノコや花づくりに取り組んでいます。

地元の薪を使用することで、石油などの燃料の使用が抑えられ、二酸化炭素を増やさず、地球温暖化防止につながります。手間やコストは多少かかりますが、環境に配慮した商品として付加価値を高めることにより、地域資源を活かした「西和賀町ブランド」づくりをめざしています。

アンケート調査票（裏）

≪ アンケートにご協力ください ≫

岩手県西和賀町の「薪ストーブ利用世界一」をめざした取組に関して、次の設問について、あなたの考えに近い答えを選び、その答えの数字に○印をつけてください。



薪を燃料にしてハウス栽培されたキノコや花の購入についておたずねします。

石油などの化石燃料に替えて薪を燃料とすることで、二酸化炭素を増やさず環境にやさしい商品である一方、手間やコストが多少かかることから、商品が割高になる可能性があります。

この設問では、仮に、通常一袋200円で販売されている「しいたけ」を想定してください。

問1. 薪を燃料としてハウス栽培された「しいたけ」が店頭に並んでいた場合、あなたはその「しいたけ」を購入なさいますか？

1. 価格がいくらであっても、購入しない
2. 価格が既存商品と同程度であれば購入したい（例；200円が200円程度になる）
3. 価格が既存商品よりも10%程度増くらいであれば購入したい（例；200円が220円程度になる）
4. 価格が既存商品よりも20%程度増くらいであれば購入したい（例；200円が240円程度になる）
5. 価格が既存商品よりも50%程度増くらいであれば購入したい（例；200円が300円程度になる）

問2. 問1で「3」～「5」と答えた方におたずねします。

その理由はつぎのうち、どれですか？（複数回答可、2つまで）

- |                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| 1. 環境にやさしい、地球温暖化防止に貢献できる | 2. 地場産業の振興に貢献できる |
| 3. 頑張っている地域を応援したい        | 4. 健康によさそう       |
| 5. 味がよい、おいしそう            | 6. 商品のラベルにひかれる   |
| 7. その土地の名産品（ブランド）である     | 8. なんとなく         |
| 9. その他（                  | ）                |



「薪ストーブ利用世界一」をめざした取組を行っている、西和賀町の印象についておたずねします。

問3. 西和賀町にどのようなイメージをお持ちになりましたか？（複数回答可、2つまで）

- |                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| 1. 環境にやさしい、地球温暖化防止に貢献している | 2. 地域振興に積極的に取り組んでいる |
| 3. 興味深い取組をしている            | 4. 森林・林業の有名な町       |
| 5. 薪ストーブが普及している           | 6. 自然環境が豊か          |
| 7. 人がやさしい                 | 8. 辺鄙（へんび）な町        |
| 9. 特にない                   |                     |
| 10. その他（                  | ）                   |

問4. あなたは、西和賀町を訪れてみたいですか？

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| 1. 近いうちに訪れてみたい | 2. 機会があれば訪れてみたい |
| 3. 訪れたくない      | 4. 興味はない        |
| 5. その他（        | ）               |

以上です。ご協力いただき、ありがとうございました。

## 資料5 西和賀町薪利用最適化システム構築計画策定委員会経過

## (1) 西和賀町薪利用最適化システム構築計画策定委員

所属	氏名
岩手県立大学総合政策学部教授	渋谷 晃太郎
東京大学大学院富士演習林助教	齋藤 暖生
宮崎大学農学部助教	大地 俊介
岩手南部森林管理署長	岩下 秀美
花巻農林センター林業振興課長	東根 末次郎
西和賀町森林組合長・西和賀町林政協会長	照井 洸
西和賀町部分林組合会長	高橋 松栄
西和賀町社会福祉協議会事務局長	高橋 純一
一般	佐藤 政信
一般	高橋 雅一
一般	高橋 武雄
一般公募	刈田 博
西和賀町長	細井 洋行

## (2) 委員会開催日時

第一回：平成22年 8月26日 午後1時30分～午後4時20分

第二回：平成22年 11月30日 午後1時30分～午後4時10分

第三回：平成23年 2月18日 午後1時30分～午後4時15分

## (3) 委員会経過

第一回
【確認事項】
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 本検討会における委員長を渋谷氏（岩手県立大学）、副委員長を照井氏（西和賀森林組合）に任命する。</li> <li>○ この計画では、薪を単なるストーブの燃料材として捉えるのではなく、西和賀地域における森林エネルギーの象徴、代名詞として、ある程度幅広い考え方で捉える。</li> <li>○ 薪利用世帯割合を50%、1,000世帯として、利用材積6,600m<sup>3</sup>の町内循環を生み出すことを目標とする。</li> <li>○ 薪の供給、伐採からその薪として出すまでの工程は、森林組合が実演し、各調査項目を設定・検証し、今回のシステムに合うやり方を得る。</li> <li>○ ボイラーの開発と導入は、二つのアプローチで行う。一つは、燃焼機器を開発した会社と共同で、西和賀仕様のボイラーを作り、実証運転、実用化の検討をする。もう一つは、湯田機械が開発したボイラーを一部仕様変更し、実証運転、実用化の検討をする。</li> <li>○ J-VERの取得は、今年度の取組の中で、情報を整理し、手をあげられる状態にする。</li> <li>○ 海外視察を代表の方々に視察する。視察先は、オーストリアにある3,000人規模の自治体（ギュッシング）で、森林バイオマスエネルギーを中心としたエネルギー利用で、1,000人位の雇用を生み出すほどの取組がされている。それを情報収集し、計画に反映させる。</li> <li>○ 二酸化炭素発生の抑制と地球温暖化に貢献するということが、二酸化炭素の単なる取引だけではなくて、消費者や都市部の人に訴えかける一つの力、購買に繋がるようなものになりえないのかどうかを、町のホームページ、消費者アンケート等で訴求力調査を行う。</li> <li>○ 単管煙突でもそれほど煙突掃除のいらぬストーブを1台取り入れてモニター調査を行う。</li> <li>○ 2月の策定委員会最終回に町民への説明会を行う。</li> </ul>
【「薪」の定義、計画の基本理念・方針・期待について】
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 薪の捉え方について、「一般に言われている薪よりは広く捉える」こととする。</li> <li>○ ペレットについては議論の余地があるが、基本的には含めない。</li> <li>○ 刻んですぐにくべる状態のものを薪というのが世間で浸透しているが、今回、ボイラーについては長いものをくべることも想定しているため、長いものも薪の一種と考える。</li> <li>○ 単位については、基本は「何棚」等の取り扱いの量で計り、それを立方などに置き換える。</li> <li>○ 従来は体積で計るのが一般的だが、CO<sub>2</sub>オフセット制度を考えるのであれば、重量ベースの方が考えやすい。</li> <li>○ 地元での単位というのは大事にした方がよい。出す側が正確に把握し、換算できるような仕組みを作ればよい。層積という単位を使うならば、それと二つ並べて書くか、何立米が層積でどれくらいというのを並列して書くような丁寧さがほしい。</li> <li>○ 正確な量等については、今後の課題とする。</li> </ul>

<p><b>【薪供給作業検証について】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 間伐で効率的に供給できるような体制を作ること、それから薪をいかに安く搬出・確保して一般家庭に供給することが重要になる。</li> <li>○ とにかく間伐する方法と、年輪の進んでいるものを切り、若いのは残すといったサイクルで繰り返していくという方法の2通りの方法が考えられる。</li> <li>○ 里山をいかに活用できるかということがあるが、働き手が無いし、人を頼めば高上がりになる。より良い手法をどこかに仕組みとして考えれば、これは必ずやっていける。</li> <li>○ 民有林とか町有林とか国有林とかに限らず、お互い乗り入れる状態の道というものを提案している。法的に管理された森というのは生物多様性の保全でも寄与するはず。森林組合とタイアップして、そういうものも念頭に入れて進めたい。</li> <li>○ 薪を生産する流れをシステム化し安定的な供給を得るには、コストを下げるのが大事。集約化によってコスト削減ができるという気がする。</li> <li>○ 山に重機が入るとなると、二次災害が発生することも考えなければならない。</li> </ul>
<p><b>【ボイラー開発と導入および実証について】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ストープは、一般の家庭で3~5万円くらいの少し性能のいい長持ちするタイプが好まれる。そのようなストープで、優れた機能を持ったものの開発等も考えるべき。</li> <li>○ 二次燃焼機構を備えていないと耐久性が悪い。二次燃焼を備えたものになると国産メーカーでも10万円台になってしまう。町で大量に注文したら安くないか。</li> <li>○ 二重煙突についても調べてテストしてみてもどうか。</li> <li>○ 現在、大体1万7千円/m<sup>3</sup>で販売されているので、低コスト化すればもっと安くできる可能性はある。いくらまで下がれば使うかという部分の調査もこの計画の中で盛り込めると、戦略も明確になってくると思う。</li> <li>○ 家がすすけるという理由で石油ストーブに換える人が多い。</li> <li>○ 健康面における石油と薪との関係についての項目を設けた方がいい。</li> <li>○ 今、30万円程度の高額なストーブが売れている。それは、単なる暖房器具ではなくインテリアとしての意味もある。人それぞれの楽しみ方がある。</li> <li>○ 釜石のメーカーが、間伐材を切らずに長いまま入れて使用するボイラーを開発している。モニターをしてはどうか。</li> </ul>
<p><b>【J-VER 取得について】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 算定ルールなど技術面は問題ないが、高いお金で買ってもらえる企業を捕まえられるかが問題である。いい企業を見つけて高く買ってもらえれば、プレミアで買ってくれるところもある。</li> <li>○ ポジティブリストをみると、原木のルーツが限定的に書かれているが、説明会では幅広にとらえていいとのことだった。問題は、森林組合を通じて数量を押さえられるかにある。また、通常であれば加工する際の輸送コスト等を差し引きするのが原則であるが、町内であれば計算しなくて良いとのこと。</li> <li>○ 長野県では今年度から薪のJ-VERを進めている。また、信州のペレットでは2,000円/t-CO<sub>2</sub>の還元がされている。470円/10kgでペレットが売られているが、これに対して15円還元する。</li> </ul>
<p><b>【海外視察調査について】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 町で想像する将来像が具体的に達成されているところとして、海外のオーストリアのギューシングがある。</li> <li>○ 日本の森林と地形が似ているという点、森林所有の形態が、日本に近い細分化された状況にありながら、合理的な施行をされており、どのように所有者の方々をまとめているかという点で多角的に参考になると思われる。</li> <li>○ 国内の情報としては、長野の長谷村や伊那市などの情報を得ている。</li> </ul>

【訴求力調査について】

- ハウス暖房で作った農産物に付加価値をつけるといった意味である。
- 取組をホームページで情報発信し、アクセス数などの調査を考えている。
- 「こういう形で売ったらどうか」を、消費者にあたって、取組効果の推計ができないかも考えている。
- 町全体が取組をすることにより、農産物以外でも町に感じる魅力がプラスされるのかを探してみたい。
- 類似事例等を参考に、地域としてのブランドをどう確立するかという視点で今後の調査を実施していくのが望ましい。

【広報活動、薪ストーブモニター調査について】

- 経済的な面、社会的な面、地域の中で根ざしたものであるという感覚を全員で共有していくことが大事である。町民も参加した形で広めていく、薪というものを町民で考え直して、再確認するプロセスを、計画期間中に仕込むというようなことも必要である。
- 町民に、「自分達の町の森を守ることになる」ということ、「温暖化抑制に貢献する」ということをアピールすることが必要である。世の中のためになっているという気持ちを持てるし、実際実践できるというメリットも生まれる。
- 林業がしっかりしていることが、バイオマス産業を確立する上で重要である。林業とうまくリンクできるような形で計画を進めるべき。
- 森林認証の取得を検討しても良いのではないか。
- 「薪を一生懸命作る」というイメージではなく、「薪ストーブとは素敵なもの」というイメージで進めるべき。
- 深沢光氏の講演会が、すごく好評だったと聞いている。深沢氏は、薪についてプロなので、深沢氏を呼んで何か開くのも良いのでは。

## 第二回

## 【薪化作業実演等状況報告および海外先進的事例視察報告についての質疑応答】

- 1m<sup>3</sup>は層積でいくらか？  
→実証試験において、1m<sup>3</sup>≒1間であった。
- 森林組合の素材買取価格では27,076円の赤字とあるが、薪化して利用すればペイできるのか？  
→薪に適した木材という前提での結果である。ただし、諸経費等入っていないので今後つめていく必要がある。
- ボイラー開発実証試験については、海外視察で見えてきたが、貯湯タンクがあれば使い勝手が良くなるのではないか。
- 薪化作業については、実際は、次の森を仕立てる費用もかかってくることから、長期的なコスト計算をしていく必要がある。
- 間伐材の薪利用については、今回は機械を使わない方法なのでコスト高である。もっと安く切り出す方法も含めて更に検討してほしい。

## 【「薪」とは】

- チップも「薪」に含めてもよいと思う。一次加工したもののまでを「薪」と呼び、二次加工以上したものは「薪」とよばないこととしていいと思う。
- ペレットなどは圧着が入り二次加工にあたるので「薪」に含めない。
- 事業名に「薪」が入っているからといって「薪」を特定しなくてはいけないわけではなく、チップも念頭に入れて考えていく。
- 「薪」という言葉を聞いて町民の方がイメージするものは大きなものがあるので、「薪」という言葉にこだわることには意味がある。ただ、ひらがなで「まき」とするなど工夫が必要である。
- 「森林バイオマス」など副題を付けるのも良いのではないか。
- 今は、素材として出すより薪として出す方が高い状態になっているが、今後は逆転すること考えられるので、状況に合わせてフレキシブルに考える視点も必要がある。
- 事務局側には、「加工の仕方」という観点を含め、再整理してほしい。

## 【「最適化システム」とは】

- 西和賀町内の森林資源は、西和賀町内で消費しきれない量ではない。
- 通常は、林業をやっている人は、何に使われるかを直接把握しないで切っている。地域で薪に特化して進めていこうとすると、資源が町内から外へ出て行くのを止めて、薪を加工する施設や人がいなくてはいけない。
- 町内から出て行く分を止めて、一定の目的のために加工して使いやすいようにさせる必要があるのではないか。
- 施業する面積が広くなれば、それだけコストは下がる。施業する広い面積の中の一部を薪にするのであればよいが、薪のためだけに施業するのは大変なことである。
- 林業・木材加工があつて、その中でバイオマスの副次的な利用があるはずである。使うことによる社会的効果に加えて、地域経済とのバランスを取るという意味での最適化について、もう少し骨子に加えてもよいのではないか。
- 森林全部を薪にするという考え方ではなく、様々な利用の仕方にも触れられた計画にしてほしい。
- 現状は、例えばブナを切ったとしても買ってくれるところがない。そのため、最終的に薪にするしかなくなっている。
- 少ない民有林の中で恒常的に供給していくためには、工夫が必要である。
- 今ある林地残材だけでも莫大なエネルギーがあると思う。これらをいかに有効利用するかが骨子に含まれば良いのではないか。
- 最適化の視点については、①人・社会からみた最適化、②技術からみた最適化、③森林・林業からみた最適化の3点に集約できると思う。

- 最適化とは、現状を踏まえた上で、問題点や課題をどう克服して「いい状態」にもっていくかだと思う。
- 計画書骨子3「西和賀町の現状」について、内容をもっと充実させることが重要であると思う。計画書骨子3.3「薪の供給および利用の状況」などはまだちょっと物足りない。町の社会構造なども踏まえて、詳細な分析が必要だと思う。
- 過去の歴史も整理して記述されればおもしろいものになると思う。
- 「西和賀では歴史的・文化的にこのような特徴があり、これを活かして薪を利用して活性化していきましょう」といったように、具体的な計画を作っていないと町民には理解してもらえないものになってしまう。
- 広い視野を持ちつつも、絞り込んだ考えを持つ、西和賀方式のようなものを示す必要がある。西和賀らしさをとことん出せるようなものにしてもらいたい。
- 計画を実現させるのは、実際は難儀だと思う。若い世代の意識を変えていくためにも、もっと教育現場に環境のことを取り入れていくのが良いのではないかな。
- なぜ資源が眠ったままになっているのかを掘り下げること、また薪として活用していく中で地域を活性化していくアプローチの方法を分析することが大事だと思う。

## 【その他】

- 町有林や国有林がどのような配置になっているか、作業道がどうつながればうまく利用ができるかといった森林の構成が示されたマップがあるとよい。
- 用材として取った木の枝などが道の近くにあるので、アクセスがうまく整備されていれば有効に利用できるはずである。
- 作業道を直してもらえればコストは下がる。昔の作業道を修復させてほしい。
- 作業道については、昔と考え方が変わってきており、作業道を恒久的に生かしていくような流れになってきた。
- 本計画における森林組合の役割は大変大きなものであるので、がんばっていただきたい。→森林組合としては全面的に協力していきたい。
- アンケート調査の結果では、「薪として提供していい」とする回答があった。そういった私有林の所有者さんと話をすることも森林組合の役目だと思う。
- 計画書骨子「モデルプラン図」に森林所有者の観点が抜けているので、追加してほしい。
- 町民たちのストーブに対する知識が低く、従来のストーブに対する知識しかない。情報提供の機会を設けるなど、ユーザーに対するサービスのものに欠けているように感じる。
- 煙突の熱を逃がさないような二重煙突なども普及していくべきである。
- ペレットについてはコスト高になるのであまり好ましくないが、高齢者には薪よりペレットの方が都合良い。
- 視察先の地域熱供給システムでは、まず各家の断熱（省エネ）を徹底してやっていた。また、今後の方向性としてはペレットが伸びていくと聞いた。ペレットも将来的には考えていく必要があるのではないかな。
- 計画書骨子「数値目標」に「石油換算で〇t」「金額にして〇円が地域から逃げない」といった、地域の経済戦略としてのデータが入っていた方がよい。
- CO<sub>2</sub>取引についてはこれからも続いていくと思う。J-VERで入ってくる金額も多いと考えられるので、都会からお金が還流してくるようなシステムを活かしてほしい。
- 計画書骨子「普及・啓発活動の展開」について、これまで沢内では、住民と一体となって福祉の取組をかなり進めており、それがベースにあると思う。これを活かして地域振興あるいは福祉のための「薪」とあるという進め方をしていけば、町民への浸透も早いと思う。
- 普及啓発の際に、「薪を使うことでどのようなメリットがある」、「家のつくりをどのようにしなくてはならない」といった視点も必要である。
- 家材に木材を使っていけば、保温効果もあるし、木材の利用も増え、森林活用の面でもベストな計画になっていくのではないかな。

第三回
【「1.計画の要旨」～「3.西和賀の現状と課題」について】
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ エネルギー化の方法として移動チップパーを山まで持ちこみ枝条を利用することや、廃木材や枝条などで困っている植木屋、建設業者などを巻き込んでエネルギー利用を行っていくことについてもう少し精査が必要である。</li> <li>○ 枝条を束にし、利用できるバンドリングマシンなどもあることから、枝条利用についても考慮し、資源量をもう少し精査すべきである。</li> <li>○ 企業に西和賀町の良さ、面白さを積極的に伝えていける書き方を工夫すべきである。具体的には、ここでしかできないことは何かを前面に押し出していくのが良いと思う。</li> <li>○ 域内で循環させることが基本ではあるが、質の良い薪を生産し「西和賀ブランド」として販売することで、域内から域外へ出せるものもあると思われる。域外から出せるものについても盛り込んでほしい。</li> </ul>
【「4.計画が目指していること」について】
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 「心と体に安らぎを提供」について、若い世代に理解してもらえないのではないかな？</li> <li>○ 公共施設への導入について、公民館へ設置し、町民が薪を持ち寄って利用するのはどうか。</li> <li>○ ストープを導入することだけでなく、家の断熱性能を上げることも大切である。これらをセットにした政策についても盛り込んでほしい。</li> <li>○ 「はるき山」的な共同作業を見つめなおして、地域のコミュニティをもう一度確立していくことも有効なのではないか。</li> <li>○ 目標設定の薪ボイラーの数について、目標値 20 台以上だが、各年度の合計が 15 台になっているので再確認すべきである。</li> <li>○ 数値目標を達成したときの効果についての記述がない。町民に効果を認識してもらうため、新規雇用者数の目標値を示すことはできないか。かなり良い数字が出ると思われるので、アピール効果も高いのではないかな？</li> <li>○ 町で薪単位の産業関連表を整備していれば雇用者数を出すことはできると思われる。しかし、整備していないと今回の計画で雇用者数を算出するのは難しいと思われる。</li> <li>○ 雇用者数については、アンケート結果などの単純な数値から算出することも方法としてある。</li> <li>○ 具体的な数値は無理としても、「雇用促進」といった言葉を書き足してみてもどうか。</li> </ul>
【「5.目標達成のために実施した取組結果と課題」について】
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ J-VER の取得について、どのように判断しているかな？ →今の状況では、費用対効果、収支計算上では厳しい面がある。ただ、対外的なアピールにはなると思うので、可能な限り取り組めるよう探していきたい。公共施設への薪ボイラー設置については、現実性があると考えている。</li> <li>○ J-VER については、早く取得しなければ助成がなくなる可能性がある。第三者機関の認証は、西和賀ブランドを確立していくためには必要な手段だと思われる。</li> <li>○ 皆が通る場所、良く見える場所に土場を何箇所も設置するなど、町内外の人たちに対して、「薪」に取り組む姿が目に見える工夫があると良いのではないかな？ →現在、森林組合で土場に看板を設置する等しているが、もう少し目を留めてもらえる工夫をしていきたい。</li> <li>○ 流通方法について、もう少しアイデアを出してほしい。薪の品質を高めるため、乾燥工程と移動工程についても、もっとこだわった方が良いのではないかな？</li> <li>○ 乾燥の仕方については、温泉の廃熱などの資源を上手く使うなどの工夫があるとよい。</li> <li>○ 薪ストーブモニターについて、掃除回数のデータを載せてほしい。</li> </ul>

## 【「6.目標達成の取組方針と方策」について】

- 「薪利用最適化システム」の図について、まだ少しわかりづらい。地域魅力発信～資金までが一連の流れにみえてしまう。
- 天然更新、萌芽更新を狙う場合、冬の作業を念頭に計画を組まなくてはならない。その場合、薪供給システムの考え方も、路網だけにこだわってはい駄目だと思う。
- 地域全体とした労働力配分や冬季間の雇用についても、最適化システムという観点からは、考える必要があるのではないかな。
- 天然更新を考えた場合、地域にあった伐採方法をとることが大切である。
- パルプ材より薪材として販売する方が高くなることはありえるのか。書き方を工夫してほしい。
- 無償配布も良い施策ではあるが、路網整備も重要であることから、そちらにも収益を回し、早期に基盤整備を行う必要があるのではないかな。長期的な視点で収益の使い方を考えていく方が良いのではないかな。
- 既存林道が補修されていない。国有林が林道のほとんどを占めているので、国有林と町との連携を強化し、国有林に対して要望を出して行ってほしい。
- 「伐採したものを林道脇まで引き出しておいて、必要とする人が取りに来る」という話があったが？  
→ 間伐材については、湯田機械さんに来年度以降やっていただくつもりである。
- 「必要とする人が取りに行く」というシステムについては、1tトラックが入って行ける路網整備ができれば、広がっていくと思う。
- 公民館への導入についても盛り込む必要があるのではないかな。

## 【「7.目標達成への道のり」～「8.進行管理および検証の方法と対応方針」について】

- 西和賀版エコポイントについて、具体的にどのように考えているか？  
→ 当初は、J-VER による収益を薪ストーブ利用者に配布することを考えていたが、状況として J-VER 取得が難しいため、地域振興券のようなイメージで動機付けしたいと考えている。
- 町の役割について、多岐に渡っており重要であるが、複数の部署にまたがると思う。関係部署と連携した方が、効果が高いと思われる。  
→ 可能な限り連携して進めていきたい。
- 葛巻町では、バイオマスのガス化発電の方が熱利用より効果的という結果が出たため、ガス化発電を取り入れている。薪ボイラーなどの熱利用にこだわらず、ガス化発電も視野に入れる必要があるのではないかな。
- 町有林経営計画について、薪向けへの再編を検討するのか？最初に図面として路網計画があるべきだと思う。工程表に町有林に関する言及が抜けている。  
→ 平成 24 年度に計画見直しがあるので、これを踏まえて再編して行く予定である。
- 高齢者にも広めるためには、コストを下げるなどの取組以外にも、「玄関先の除雪」のようなサポートも必要になってくると思われる。
- 「薪が割れない」「木が切れない」、「運べない」といった需要者の年齢層や状況などに配慮した販売方法も考慮していかなければいけないと思われる。
- 将来的には、チップ化、ペレット化も睨んでおく必要がある。

平成 22 年度過疎地域等自立活性化推進交付金事業（総務省）

「薪」<sup>マキ</sup>利用最適化システム構築計画書

～ 森林エネルギー利用で切り開く西和賀町の未来推進事業 ～

策 定 岩手県 西和賀町（平成 23 年 3 月）