

湖南省木質バイオマス 再生可能エネルギー導入調査

【調査報告書】

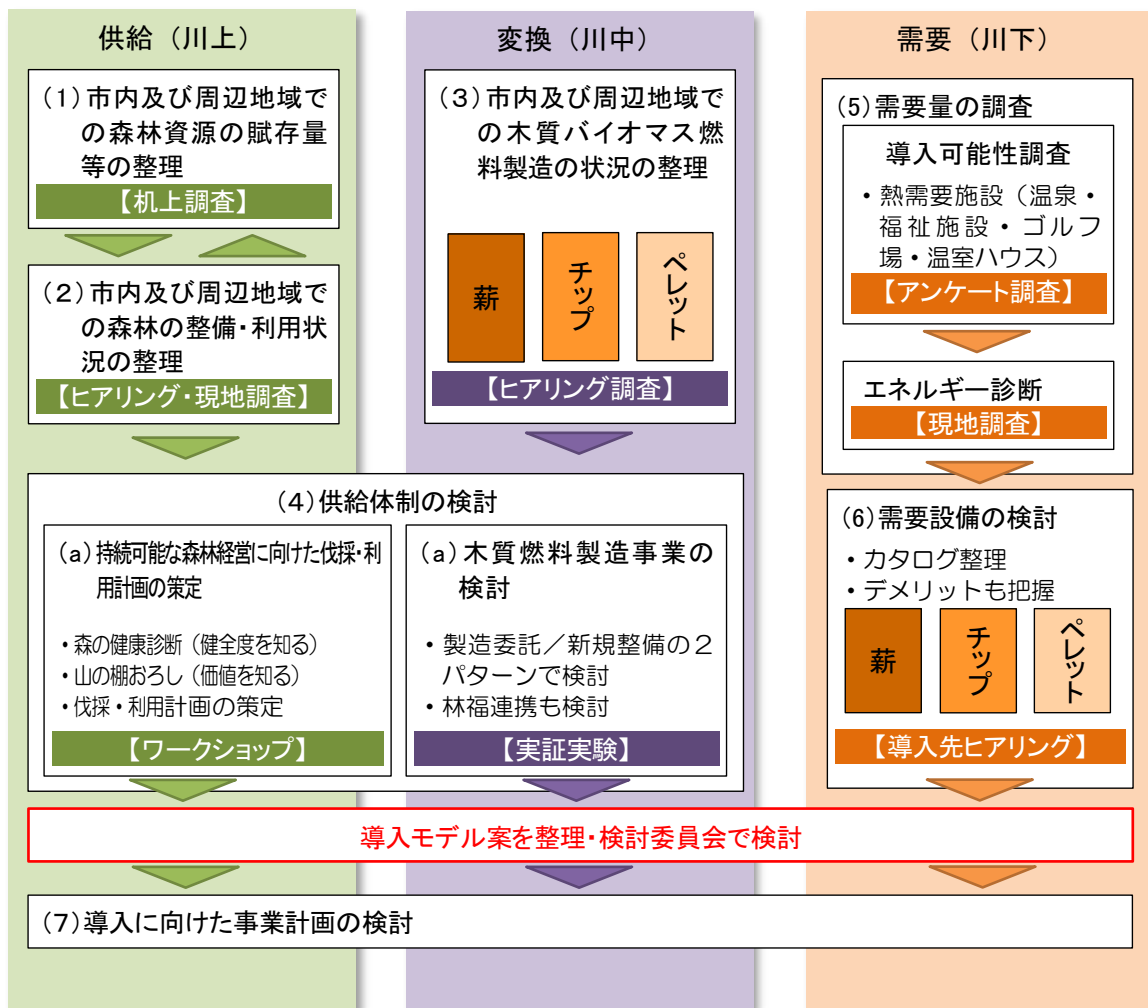
平成 29 年 1 月
ランドブレイン株式会社

【目次】

(0) 調査フロー	1
(1) 市内及び周辺地域での森林資源の賦存量等の把握	1
(a) 各種資源量の定義	1
(b) 湖南市の資源状況の把握（賦存量の推計）	2
(c) 木質バイオマス材の発生・利用状況の把握（利用可能量の推計）	13
(2) 市内及び周辺地域での森林の整備・利用状況の整理	23
(a) 広域森林組合による施業等の実態調査	23
(b) 生産森林組合による施業等の実態調査	28
(c) チーム森びと	30
(d) 甲賀木の駅プロジェクト	31
(3) 市内及び周辺地域での木質バイオマス燃料製造の状況の整理	35
(4) 木質バイオマス燃料の供給体制の検討	45
(a) 持続的な森林経営に向けた伐採・利用計画の策定	45
(b) 木質燃料製造事業の検討	63
(5) 需要量の調査	76
(a) 調査対象の設定	76
(b) アンケート調査	78
(c) 導入可能性施設へのエネルギー診断	86
(6) エネルギー需要設備の検討	92
(a) メーカー情報の整理	92
(b) 導入先事例調査	100
(c) 燃料種別の比較表の作成	103
(d) 導入モデルの検討	104
(7) 導入に向けた事業計画の作成	105
(a) 感度分析による事業性評価	105
(b) 湖南市における導入シナリオ	119
(c) 地域への経済波及効果や副次的効果の検討	120
(参考) 事業支援メニュー一覧	121

(0) 調査フロー

木質バイオマスの利活用にあたっては、供給（川上）、変換（川中）、需要（川下）の各段階を連携させることが重要であり、本業務はそれぞれの段階ごとに、以下のフローに沿って調査を実施しました。



(1) 市内及び周辺地域での森林資源の賦存量等の把握

(a) 各種資源量の定義

資源量の推計においては、「湖南省地域自然エネルギー地域活性化戦略プラン」の分類に従い、以下のように「賦存量（最大値）」と「利用可能量」の2つに分類し、それぞれの発生量を具体的に推計します。

<資源量の定義>

◎「賦存量（最大値）」は、対象地域（湖南省）で持続的に存在する森林資源の理論的な最大量です。実際には技術的・経済的な理由で伐採が不可能な森林も含め、全ての資源量を差します。一年間の森林成長量の最大量とします。

◎「利用可能量」は、技術的・経済的な側面も考慮し、「実際に伐採及び利用が可能な森林の資源量」として定義します。伐採・搬出が可能な森林から生産される資源量であり、かつ、その中でも木質バイオマス材として利用できる資源量となります。

また、伐採後に搬出されていない「林地残材」及び「切捨て間伐材」は、技術的・経済的に搬出が困難である場合が多く、これらの課題がクリアできることで利用可能量として計上できます。したがって、「条件付き利用可能量」として別途試算を行います。

<木質バイオマス材の定義>

また、エネルギーとして利用できる木質バイオマス材は、原則としてカスケード利用を基本とし、マテリアル利用時に発生する端材・チップ・おが粉や、マテリアル利用に適さない小径木、不良木をエネルギー利用対象とします。

本市における木質バイオマス材は、「曲がり材」「短尺材」等のC材として区分されるものや、「根元」「梢端部」「切捨て間伐材」等の「林地残材」、製材所等で発生する「端材」「チップ」「おが粉」等が対象となると想定されます。

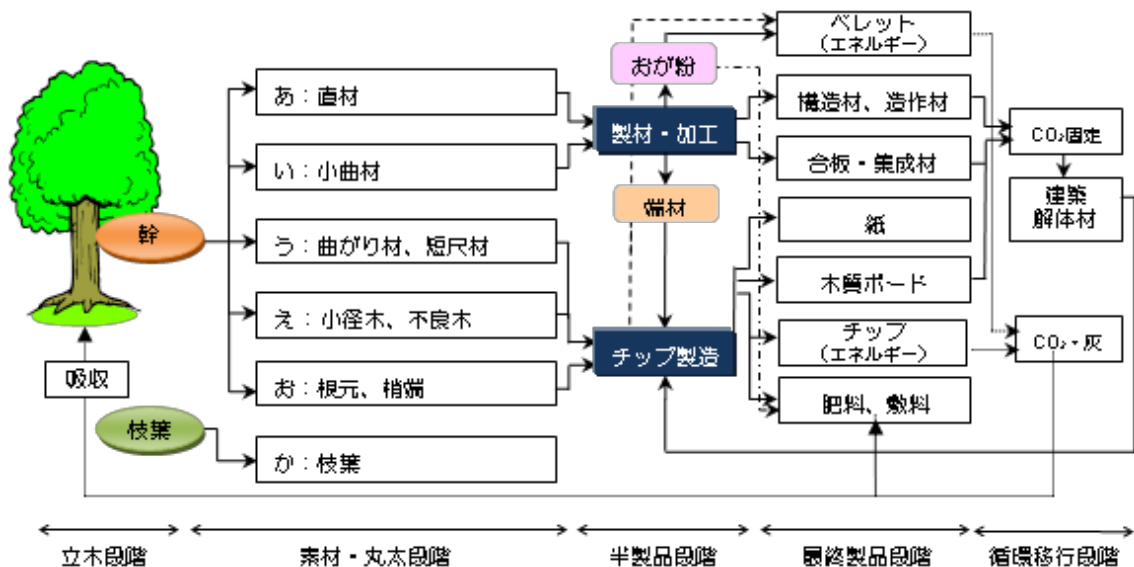


図 1 木材の利用フロー

(b) 湖南省の資源状況の把握（賦存量の推計）

分散型エネルギーインフラプロジェクト・マスタープラン策定事業で整理した「バイオマス賦存量・利用可能量の推計」（NEDO）では、湖南省のみの賦存量及び有効利用可能量はそれぞれ、4,710 DW-t/年、402 DW-t/年となっています。

本調査では、過去の調査結果をもとに、さらに森林整備・活用に直接的に結び付く木質バイオマス材の利用にフォーカスし、具体的な材の搬出・流通経路を検討していくための調査を行います。

① 統計情報の整理

湖南省の森林面積は 3,659ha で、すべて民有林である点が特徴です。これらの森林は、構成樹種、齢級等、その状況はさまざまであるため、森林簿等の既存データを用いて詳細分析を行い、資源状況を把握します。これらの森林簿データ情報は森林GISで可視化します。

(ア) 林種別

林種別の森林資源について以下に示す。

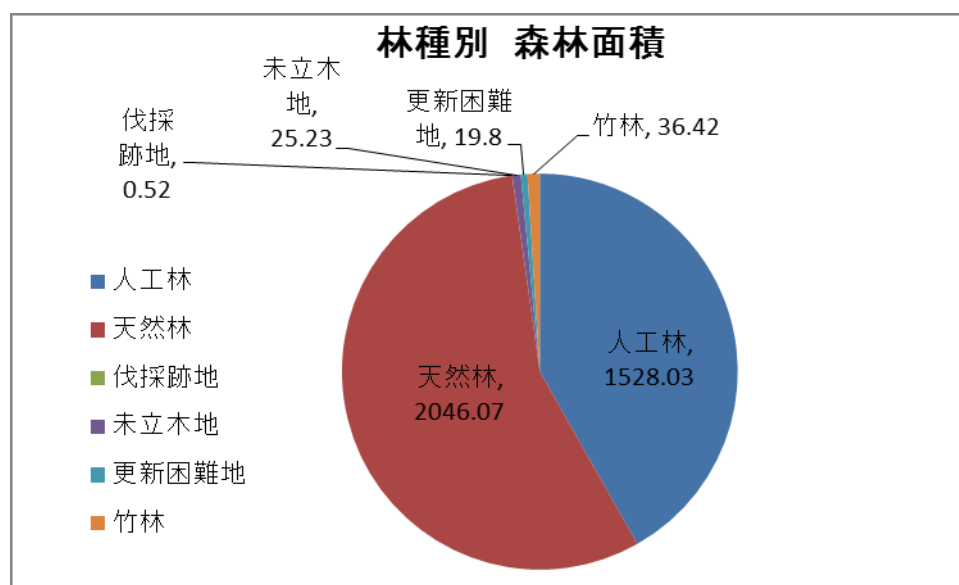


図 2 林種別 森林面積

表 1 林種別 森林面積・材積・成長量

	単位	人工林	天然林	伐採跡地	未立木地	更新困難地	竹林	合計
面積	ha	1528.03	2046.07	0.52	25.23	19.8	36.42	3656.07
材積	m³	291,650	401,912	0	174	143	7,336	701,215
成長量	m³	4,495	1,190	0	0	3	0	5,688

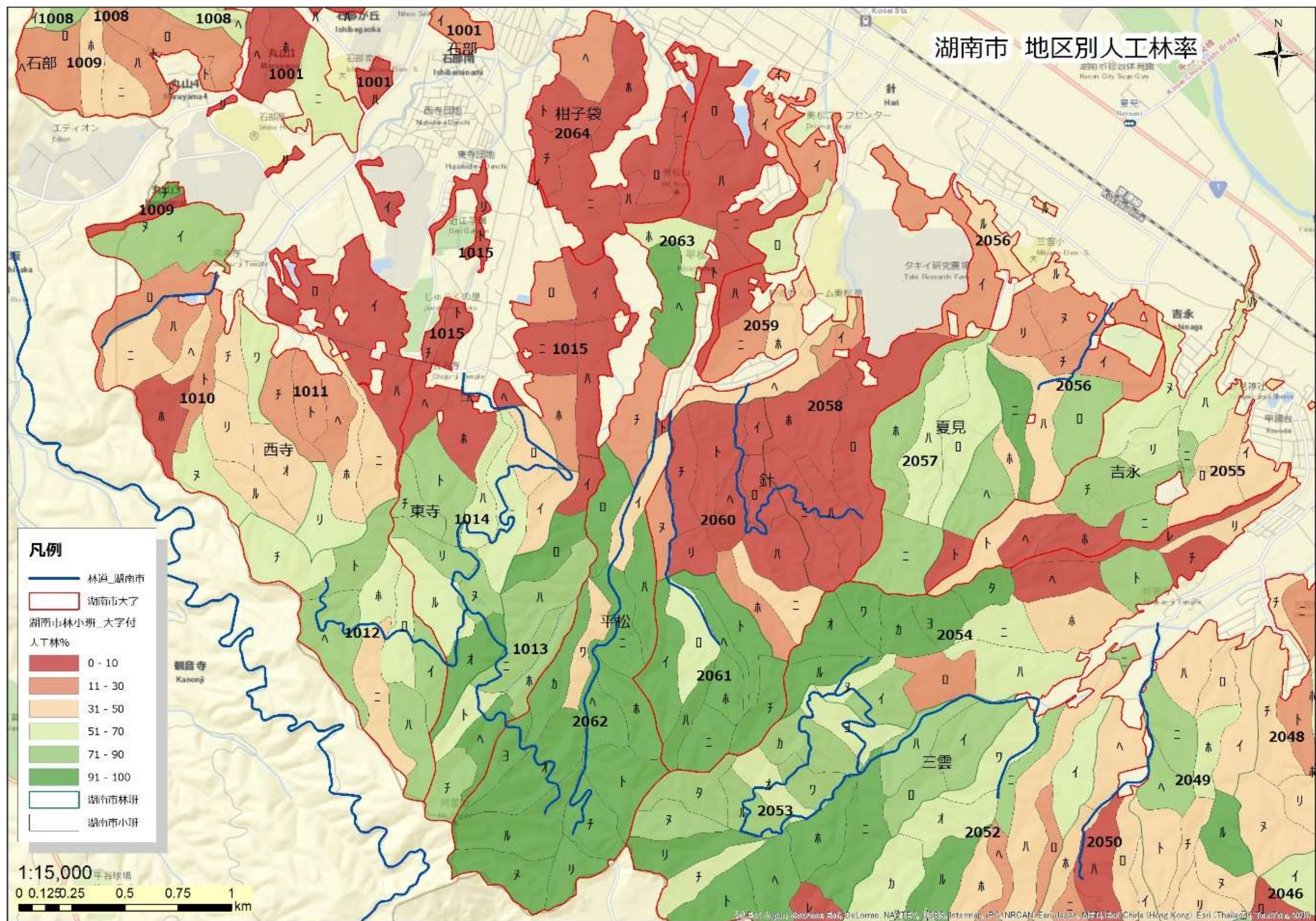


図 3 湖南省の人工林・天然林別地図-1 ※道路データを今後反映

(イ) 樹種別

樹種別の森林面積について以下に示します。

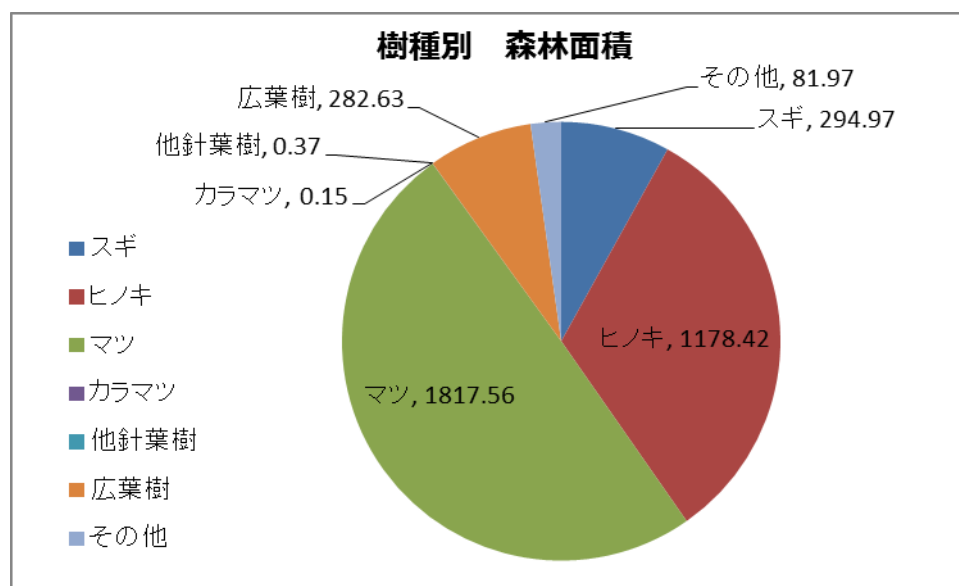


図 4 樹種別森林面積

表 2 湖南市の針広別樹種別森林状況

	単位	針葉樹					広葉樹	その他	合計
		スギ	ヒノキ	マツ	カラマツ	他針葉樹			
面積	ha	294.97	1178.42	1817.56	0.15	0.37	282.63	81.97	3,656.07
材積	m³	77,868	208,419	380,240	21	37	26,977	7,653	701,215
成長量	m³	541	3,839	1,005	0	0	300	3	5,688

(ウ) 所有者別

所有者別の森林面積について示す。個人が所有する面積は 1,325ha(36%)であり、森林組合(生産森林組合を含む)の 630ha(17.3%)と合わせると 1,955ha(53.6%)となり、湖南省の森林全体の半数を占める。ただし、生産森林組合が実際に所有している面積は、各生産森林組合への確認に基づくデータによれば 1,046ha であり、現在の森林簿に記載されている生産森林組合の所有森林面積に比べて 400ha ほど少ない。(詳細データは後述) このことはつまり、実際には生産森林組合の所有森林であっても、森林簿上は「個人」や「団体」等、「森林組合」以外の分類となっていることを意味しており、この点には注意が必要である。

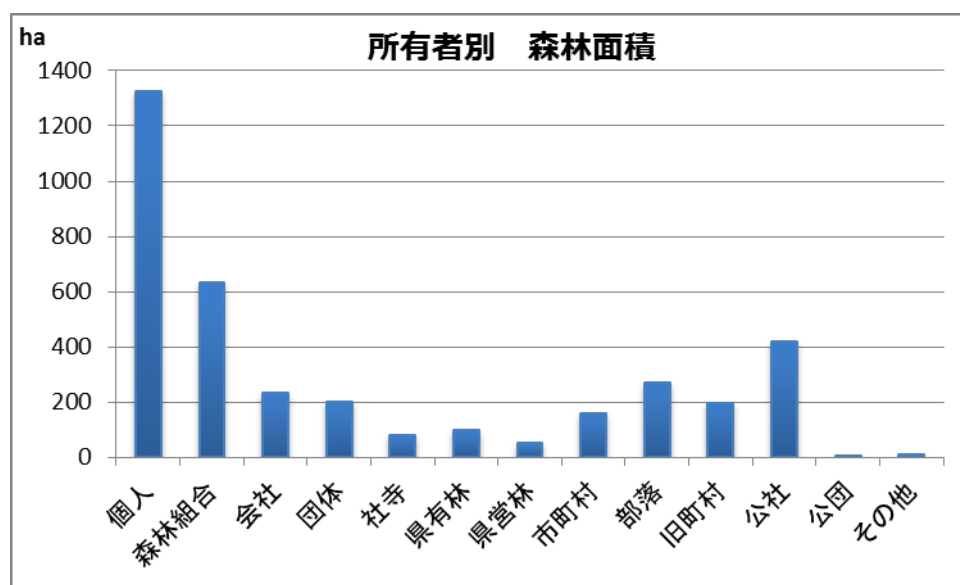


図 5 所有者別森林面積

表 3 所有者別森林面積・蓄積・成長量

	単位	個人	森林組合	会社	団体	社寺	県有林	県営林	市町村	部落	旧町村	公社	公園	その他	合計
面積	ha	1325.93	630.71	230.92	200.79	76.06	94.71	52.26	155.62	269.45	194.4	417.01	1.7	6.51	3,656.07
	%	36.3%	17.3%	6.3%	5.5%	2.1%	2.6%	1.4%	4.3%	7.4%	5.3%	11.4%	0.0%	0.2%	100.0%
材積	m³	266,385	111,616	44,247	33,529	15,019	18,803	11,701	26,063	51,425	46,088	74,899	343	1,097	701,215
成長量	m³	1,134	1,383	221	558	74	48	84	156	498	312	1,214	2	4	5,688

② 齢級構成の把握

湖南省の齢級構成について整理する。

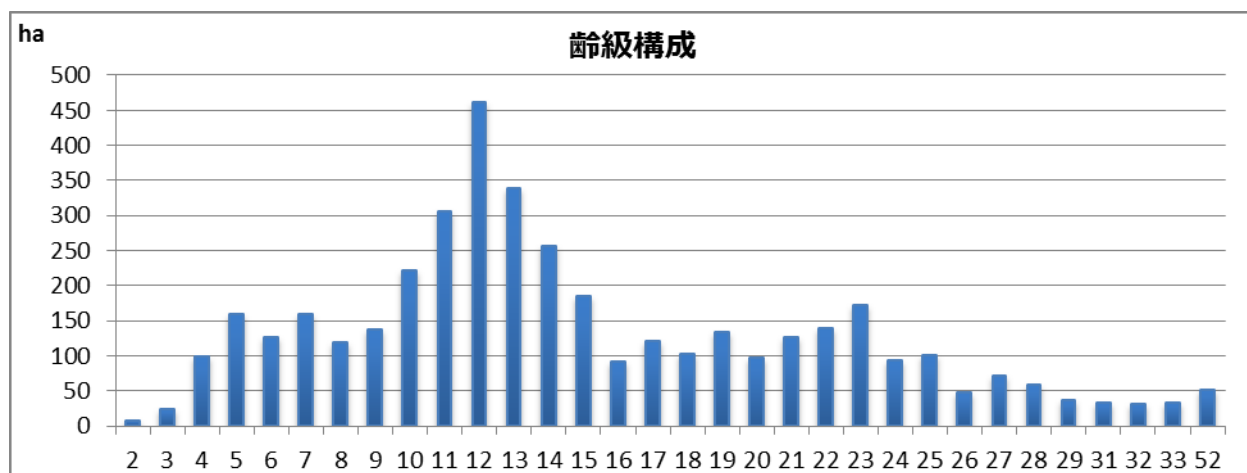


図 6 湖南省の森林の齢級構成

※齢級：林齢を5年毎に区切った指標。1～5年生が1齢級、6～10年生が2齢級である。

湖南省の森林は、10 齢級から 13 齢級が多くなっており、森林の齢級構成に偏りがみられる。伐期はスギ、マツで 40 年生（8 齢級）、ヒノキは 45 年生（9 齢級）、広葉樹は 20 年生（4 齢級）となっている。したがって、現状では伐期を越えた森林が大半であることがわかる。

表 4 樹種別の伐期齢

	スギ	ヒノキ	マツ	広葉樹
伐期齢	40	45	40	20

③ 賦存量の推計

(ア) 賦存量の推計方法

賦存量は、1年間の森林成長量（※以下、連年成長量という）であり、当該地域の【ha あたり連年成長量（樹種別）】の基準値から試算します。

＜算出式＞

$$\text{賦存量 (m}^3\text{)} = \text{ha あたり連年成長量 (m}^3\text{/ha)} \times \text{森林面積 (ha)}$$

この賦存量は、現在の資源を持続的に活用するための指標となる数量であり、当該数量以上の過伐利用を行うことがなければ、持続的な資源利用を行うことが可能と考えられます。

(イ) 齢級別の連年成長量及び森林面積

湖南市の ha あたり成長量について森林簿からデータを整理します。市域の全森林において、17 齢級までの森林において成長があり、ha あたりの成長量では 3～5 齢級では 10 m³以上と多くなっています。

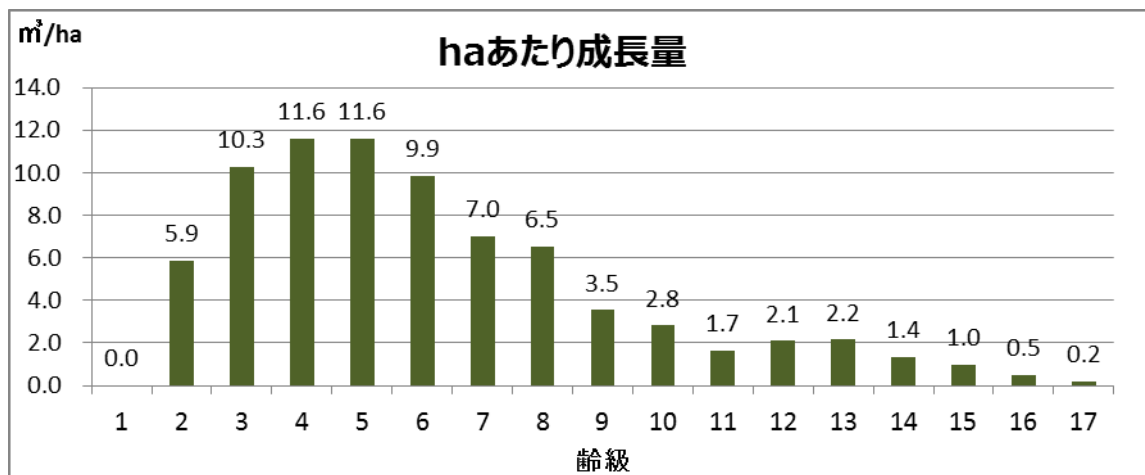


図 7 1 ha あたりの森林成長量（全森林、17 齢級まで）

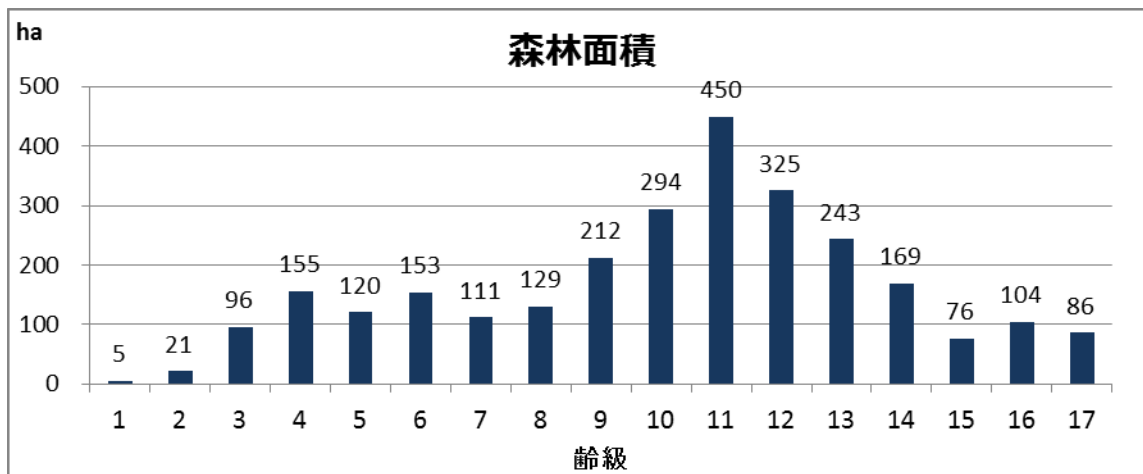


図 8 森林面積（17 齢級まで）

(ウ) 賦存量推計結果

森林の成長量は、樹種・林齢などによって異なります。そのため、今回は湖南省で多くの面積を占める「スギ・ヒノキ」「マツ」「広葉樹」の3林種に分類し、齢級別のhaあたりの連年成長量を把握し、賦存量を試算します。この3分類以外の樹種については、湖南省全体の森林の齢級別成長量を森林面積で除した値を採用し、賦存量を試算します。

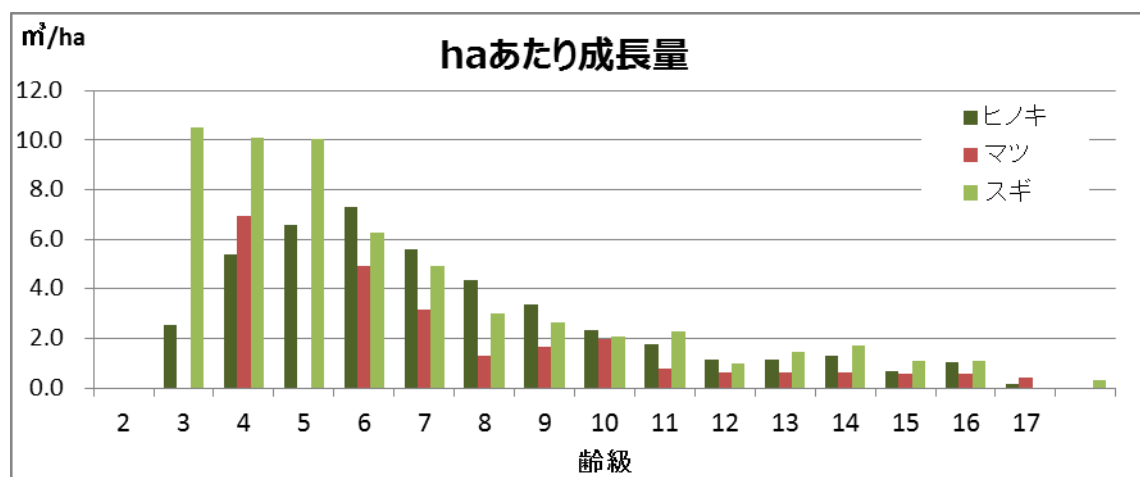


図 9 1 ha あたりの森林成長量 (3 樹種、17 齢級まで)

表 5 樹種別の森林面積および成長量

齢級		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	合計
森林面積	スギ	0.0	1.5	1.0	3.5	1.4	5.5	3.3	12.6	17.5	16.1	33.1	45.1	31.1	11.2	5.6	2.7	3.3	194.4
	ヒノキ	4.0	16.8	55.7	128.7	91.7	135.8	88.6	112.7	81.6	129.0	138.1	92.6	55.0	49.1	19.5	28.9	14.4	1,242.3
	マツ	0.0	0.1	17.9	0.0	7.5	8.9	5.4	2.4	61.4	124.6	230.8	156.6	126.5	90.6	45.4	58.6	67.7	1,004.2
	その他	1.3	2.4	21.4	22.9	19.4	2.7	14.1	1.7	51.7	24.5	47.8	31.0	30.3	18.6	5.4	13.5	0.2	308.9
	合計	5.3	20.8	96.0	155.2	120.1	152.9	111.4	129.4	212.2	294.2	449.9	325.2	242.9	169.4	75.9	103.7	85.5	2,749.8
haあたり成長量	スギ	0.0	10.5	10.1	10.0	6.3	4.9	3.0	2.6	2.1	2.3	1.0	1.5	1.7	1.1	1.1	0.0	0.3	58.4
	ヒノキ	0.0	2.6	5.4	6.6	7.3	5.6	4.3	3.4	2.4	1.7	1.1	1.1	1.3	0.7	1.0	0.2	0.0	44.6
	マツ	0.0	0.0	6.9	0.0	4.9	3.1	1.3	1.7	2.0	0.8	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.4	0.0	24.1
	その他	0.0	1.3	1.8	1.7	1.7	1.5	1.8	1.2	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.0	0.0	6.7	21.7
	合計	0.0	14.4	24.2	18.3	20.2	15.2	10.5	8.8	7.0	5.5	3.4	3.9	4.3	2.9	2.7	0.6	7.0	148.9
成長量	スギ	0.0	16.0	10.0	35.0	9.0	27.0	10.0	33.0	36.0	37.0	33.0	66.0	53.0	12.0	6.0	0.0	1.0	384.0
	ヒノキ	0.0	43.0	299.0	845.0	668.0	760.0	384.0	378.0	192.0	225.0	156.0	106.0	71.0	34.0	20.0	5.0	0.0	4,186.0
	マツ	0.0	0.0	124.0	0.0	37.0	28.0	7.0	4.0	120.0	94.0	141.0	98.0	77.0	50.0	27.0	24.0	0.0	831.0
	その他	0.0	3.0	38.0	40.0	33.0	4.0	26.0	2.0	34.0	17.0	34.0	22.0	22.0	11.0	0.0	0.0	1.0	287.0
	合計	0.0	62.0	471.0	920.0	747.0	819.0	427.0	417.0	382.0	373.0	364.0	292.0	223.0	107.0	53.0	29.0	2.0	5,688.0

湖南省における森林の賦存量は 5,688 m³であり、樹種別ではスギ 384 m³、ヒノキ 4,186 m³、マツ 831 m³、その他（広葉樹等）が 287 m³という結果と推計されます。

④ 地域別の森林資源の特徴整理

湖南省の森林資源について地域別に分類し、森林資源の特徴について整理します。

(ア) 地区分類

湖南省は、大字別に分類すると以下の地図に示す 14 地区に分類されます。

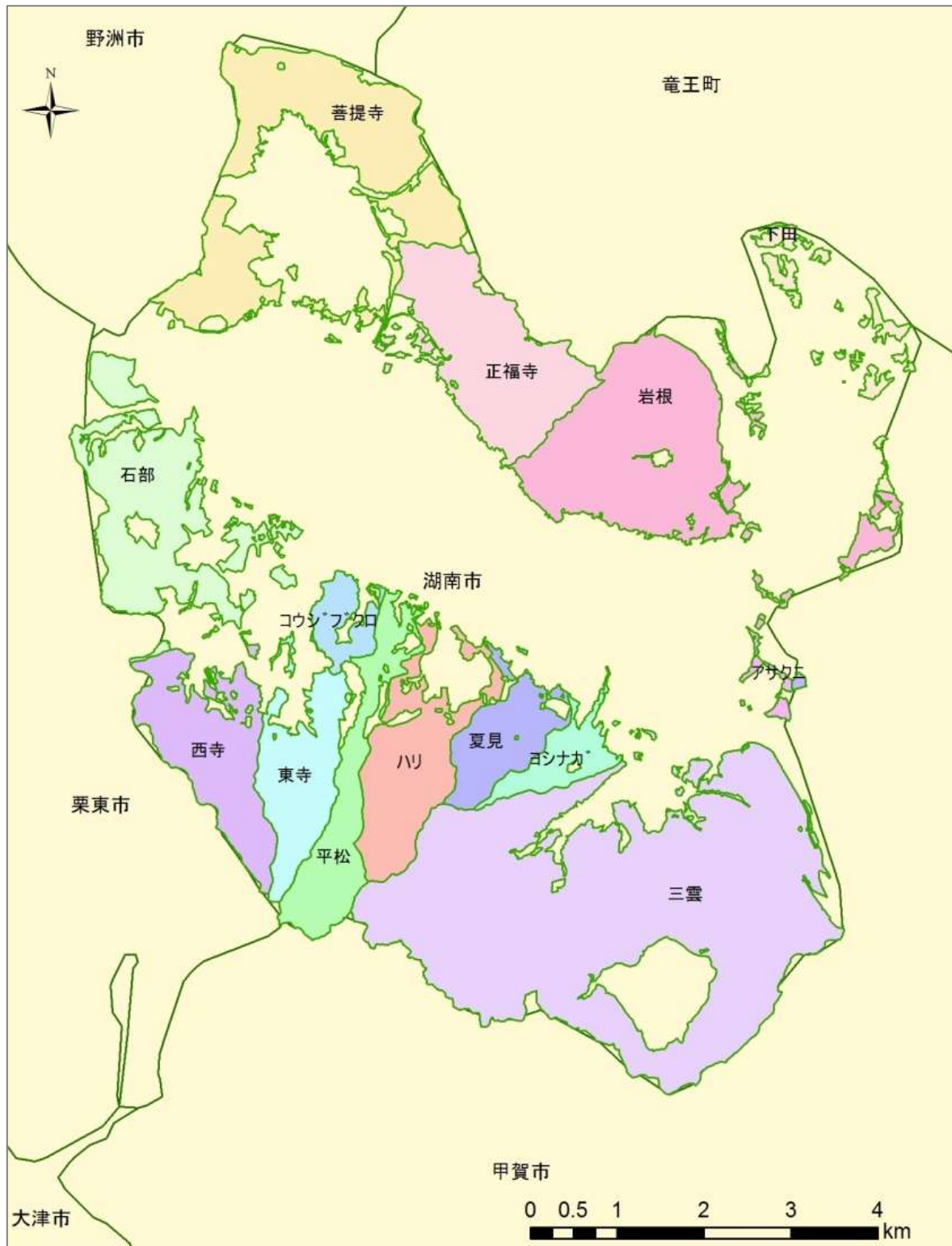


図 10 地区別の森林位置図

(出典：滋賀県 森林 GIS データを利用)

滋賀県の所有する森林簿データを用い、現状の森林状況について分析を行いました。まず、生産森林組合が存在する7カ所の地区について森林面積、蓄積、成長量について整理します。

表 6 地区別 森林面積・材積・成長量

	森林面積 (ha)	蓄積 (m ³)	成長量 (m ³ /年)
菩提寺地区	419.41	75,690	827
正福寺地区	273.5	42,321	571
三雲地区	1,201.58	259,545	2,136
夏見地区	110.05	16,836	398
平松地区	158.26	33,116	365
東寺地区	178.91	34,777	114
西寺地区	202.79	36,271	186
合計	2,544.5	498,556	4,597

(イ) 生産森林組合の所有山林

生産森林組合の所有森林について、以下にまとめます。

森林簿では、林小班・所有者ごとに、その該当する林地の状況（林種、樹種、面積、材積、成長量等）が詳細に記載されています。このうち、これら7カ所の生産森林組合の名前で登記されているものを抽出し、森林面積・蓄積・成長量を整理しました。

表 7 生産森林組合別森林面積・材積・成長量（森林簿記載情報）

	森林面積 (ha)	地区内森林 所有率 (%)	蓄積 (m ³)	成長量 (m ³ /年)
菩提寺生産森林組合	198.84	47%	32,201	556
正福寺生産森林組合	52.62	19%	6,616	101
三雲生産森林組合	204.20	17%	36,320	638
夏見生産森林組合	34.78	32%	3,227	150
平松生産森林組合	69.72	44%	13,278	141
東寺生産森林組合	81.11	45%	15,429	90
西寺生産森林組合	62.47	31%	10,731	80
合計	703.74	28%	117,802	1,756

※地区内森林所有率：地区内森林面積÷所有森林面積

この森林面積は、各生産森林組合が所有する森林面積（ヒアリングで確認済み）よりも少ない結果が抽出されました。（黄色網掛け箇所）このことから、各生産森林組合が実際に所有する森林であっても、森林簿上では、生産森林組合以外の名前で登記されていることが考えられます。（団体、個人名等）

そのため、各生産森林組合へのヒアリングに基づく森林面積を正しい面積とし、この場合の蓄積および成長量を推計により求めました。前表の森林面積の値を用い、森林簿に記載された蓄積および成長量の数量を按分して推計を行いました。

表 8 生産森林組合別 森林面積・材積・成長量（面積按分値）

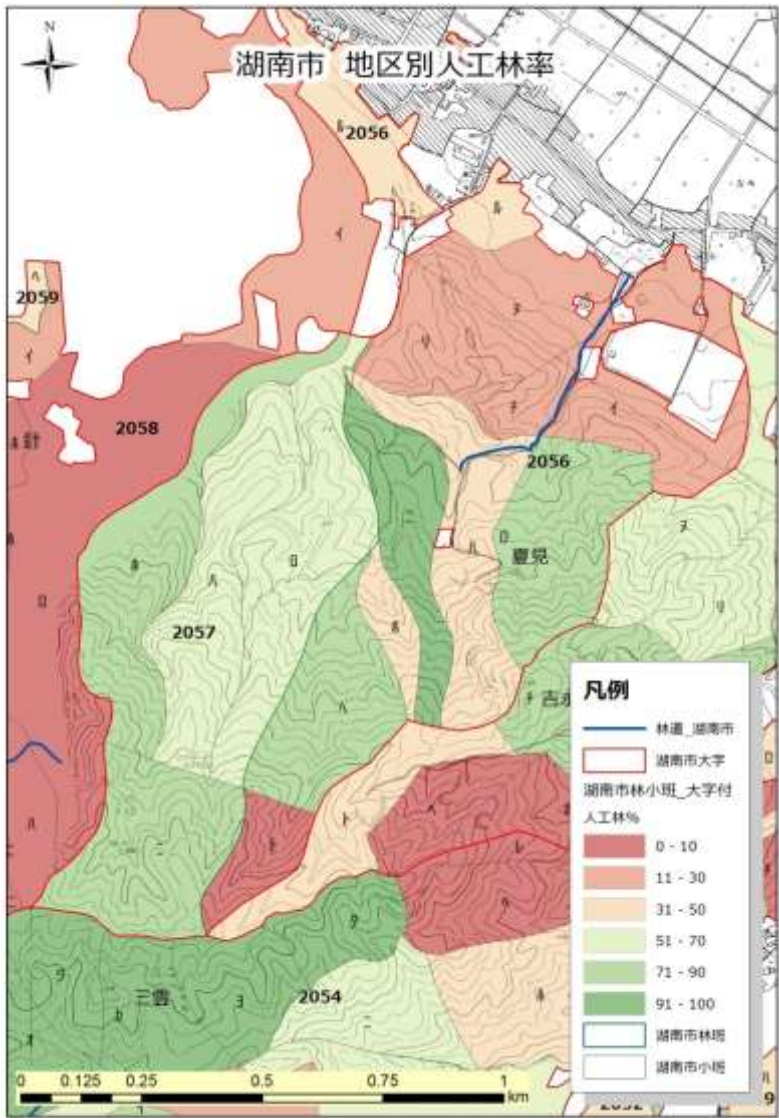
	所有森林面積 (ha)	地区内森林 所有率 (%)	蓄積 (m ³)	成長量 (m ³ /年)
菩提寺生産森林組合	134	32%	21,701	375
正福寺生産森林組合	168	61%	21,123	322
三雲生産森林組合	215	18%	38,241	672
夏見生産森林組合	91	83%	8,443	392
平松生産森林組合	110	70%	20,949	222
東寺生産森林組合	75	42%	14,267	83
西寺生産森林組合	40	20%	6,871	51
合計	833	33%	131,595	2,118

※地区内森林所有率：地区内森林面積÷所有森林面積

（ウ）地区別森林カルテ

生産森林組合が存在する 7 つの地区について、森林資源の詳細について整理した結果を「森林カルテ」として取りまとめます。次頁より、以下の順で示します。

- 菩提寺地区
- 正福寺地区
- 三雲地区
- 夏見地区
- 平松地区
- 東寺地区
- 西寺地区



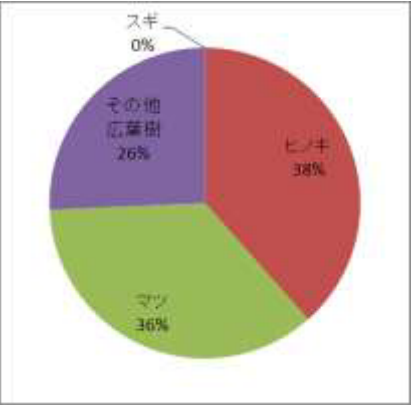
＜地区別森林カルテ＞ 夏見地区 森林資源状況

＜森林簿分析結果＞

- ・森林簿で「夏見生産森林組合」と分類される森林は 34.78ha であり、実際の 90ha より少ない
- ・生産森林組合の所有森林のうち、最も多いのはヒノキ(38%)、次いでマツ(36%)、広葉樹(26%)である。ただし過去の松枯れ被害等も考慮するとマツ林は広葉樹となっている可能性がある。
- ・地区全体では、110ha のうち人工林が 72ha(65.5%)、天然林が 34ha(30.8%)である。

生産森林組合所有 林小班別 森林資源構成

林班	小班		人工林					天然林					合計
			スギ	ヒノキ	マツ	その他広葉樹	小計	スギ	ヒノキ	マツ	その他広葉樹	小計	
2056	△	6	0	0.31	0.31	0.31	0.93	0	0	0	0.42	0.42	1.35
	ト	7	0	0.55	0.55	0.55	1.65	0	0	0.68	0	0.68	2.33
2057	ロ	2	0	0.56	0.56	0	1.12	0	0	0.48	0.56	1.04	2.16
	ハ	3	0	4.56	0.64	0.64	5.84	0	0	0.83	0.12	0.95	6.79
	ニ	4	0	4.28	2.16	0.52	6.96	0	0	0.69	0	0.69	7.65
	ホ	5	0	2.39	5.58	0.99	8.96	0	0	0	0.42	0.42	9.38
2058	ロ	2	0	0.72	0	2.86	3.58	0	0	0	1.54	1.54	5.12
			0	13.37	9.8	5.87	29.04	0	0	2.68	3.06	5.74	34.78



地区全体 林小班別 森林資源構成

林班	小班		人 工 林							天 然 林							人 工 林 天 然 林 計							竹林	伐採跡地	未立木地	更 新 困難地	合 計
			針 葉 樹					広葉樹	小 計	針 葉 樹					広葉樹	小 計												
			ス ギ	ヒノキ	マ ツ	その他	計			ス ギ	ヒノキ	マ ツ	その他	計			ス ギ	ヒノキ	マ ツ	その他	計							
2056	イ	1	0.26	0.56	0	0	0.82	0	0.82	0	0	4.54	0	4.54	0.22	4.76	0.26	0.56	4.54	0	5.36	0.22	5.58	0.65	0	0.32	0.1	6.65
	ロ	2	1.01	6.78	0	0	7.79	0	7.79	0	0	0.16	0	0.16	0	0.16	1.01	6.78	0.16	0	7.95	0	7.95	0	0	0	1.28	9.23
	ハ	3	0	4.49	0	0	4.49	0	4.49	0	0	5.75	0	5.75	0	5.75	0	4.49	5.75	0	10.24	0	10.24	0	0	0	0	10.24
	ニ	4	0	6.96	0	0	6.96	0	6.96	0	0	0.41	0	0.41	0	0.41	0	6.96	0.41	0	7.37	0	7.37	0	0	0	0	7.37
	ホ	5	0	1.12	0.2	0	1.32	0	1.32	0	0	2.3	0	2.3	0	2.3	0	1.12	2.5	0	3.62	0	3.62	0	0	0	0	3.62
	ヘ	6	0	6.2	0.31	0	6.51	0.31	6.82	0	0	0	0	0	0.42	0.42	0	6.2	0.31	0	6.51	0.73	7.24	0	0	0	0	7.24
	ト	7	0	0.55	0.55	0	1.1	0.55	1.65	0	0	1.01	0	1.01	0	1.01	0	0.55	1.56	0	2.11	0.55	2.66	0	0	0	0	2.66
	チ	8	0	0.92	0	0	0.92	0	0.92	0	0	3	0	3	0	3	0	0.92	3	0	3.92	0	3.92	0	0	0	0	3.92
	リ	9	0.05	1.05	0	0	1.1	0	1.1	0	0	3.1	0	3.1	0.22	3.32	0.05	1.05	3.1	0	4.2	0.22	4.42	0	0	0	0	4.42
	ヌ	10	0.2	1.69	0	0	1.89	0	1.89	0	0	3.35	0	3.35	0	3.35	0.2	1.69	3.35	0	5.24	0	5.24	0.62	0	0	0.14	6
	ル	11	0	0.66	0	0	0.66	0	0.66	0	0	0.32	0	0.32	0	0.32	0	0.66	0.32	0	0.98	0	0.98	0.86	0	0.05	0	1.89
2057	イ	1	0.08	1.37	0	0	1.45	0	1.45	0	0	3.44	0	3.44	0	3.44	0.08	1.37	3.44	0	4.89	0	4.89	0.02	0	0	0	4.91
	ロ	2	0	7.27	0.56	0	7.83	0	7.83	0	0	1.92	0	1.92	0.56	2.48	0	7.27	2.48	0	9.75	0.56	10.31	0	0	0	0	10.31
	ハ	3	0	4.66	0.64	0	5.3	0.64	5.94	0	0	0.91	0	0.91	0.12	1.03	0	4.66	1.55	0	6.21	0.76	6.97	0	0	0	0	6.97
	ニ	4	0	10.85	2.16	0	13.01	0.52	13.53	0	0	1.71	0	1.71	0	1.71	0	10.85	3.87	0	14.72	0.52	15.24	0	0	0	0	15.24
	ホ	5	0	2.39	5.58	0	7.97	0.99	8.96	0	0	0	0	0	0.42	0.42	0	2.39	5.58	0	7.97	1.41	9.38	0	0	0	0	9.38
合計			1.6	57.52	10	0	69.12	3.01	72.13	0	31.92	31.92	0	31.92	1.96	33.88	1.6	57.52	41.92	0	101.04	4.97	106.01	2.15	0	0.37	1.52	110.05

(c) 木質バイオマス材の発生・利用状況の把握（利用可能量の推計）

実際に利用可能な木質バイオマス材の発生量を把握するため、「①施業現場で発生する木質バイオマス材」と、「②加工現場で発生する木質バイオマス材」について、それぞれ発生量を推計します。森林組合や加工事業者等に対し、現場での木質バイオマス材の発生状況や発生割合を詳細にヒアリングするとともに、地域の素材生産統計等のデータも併せて確認し、市域における木質バイオマス利用可能量を明らかにします。

① 施業現場（間伐材・林地残材・切捨て間伐材）

施業現場で発生する材は、2種類に分けられます。現在既に林地残材となっており、搬出すれば木質バイオマス材として利用できる「切捨て間伐材」および、今後、搬出間伐を行うことによって利用できる「搬出間伐材」の2種類です。

(ア) 切捨て間伐材（既に伐採済の材）

【試算の方法】

市域の森林における現在の切捨て間伐材の量を推計します。市内森林では、滋賀中央森林組合による切捨て間伐が実施されており、具体的なその面積等については、滋賀中央森林組合へのヒアリング結果の通りです。（まず、環境林整備事業として、伐採等の施業の実施結果について整理します。

搬出間伐を実施した面積は17.85ha、搬出材積は1,124 m³であり、haあたりでは62 m³の搬出量となっています。切捨て間伐は毎年実施されており、実施面積は3年間で23.45haです。その他に、昨年度は除伐作業で0.76haの作業が実施されています。（詳細は表10）

表13 滋賀中央森林組合による湖南市での環境林整備事業（まとめ）

年度	地区	搬出間伐		切捨て間伐	除伐
		面積(ha)	材積(m ³)	面積(ha)	面積(ha)
H28	東寺			4.27	
	三雲	11.15	814		0.76
H27	西寺			1.75	
	三雲	6.7	310	1.07	
	石部			7.2	
H26	西寺			1.82	
	菩提寺			6.34	
	岩根			1	
合計		17.85	1124.00	23.45	0.76

次に造林事業として、下刈りや植林等の実施結果について整理します。下刈り等の作業は菩提寺、三雲、正福寺で実施されており、植栽面積が0.74ha、下刈り実施面積が13.38ha、枝打ち実施面積が0.38haとなっています。詳細について次頁に整理します。

表14 滋賀中央森林組合による湖南市での造林事業（まとめ）

単位:ha

年度	地区	地拵・植栽	下刈	枝打ち	作業道
H28	菩提寺	0.74	0.74		
	三雲			0.38	○
H27	菩提寺		2.79		
	正福寺		2.07		
	三雲		1.92		○
H26	菩提寺		3.79		
	正福寺		2.07		
合計		0.74	13.38	0.38	—

表 15 滋賀中央森林組合による湖南市での造林事業（詳細）

年度	番号	施業地			森林所有者	作業種類	施業方法	施業明細					
		大字	字	林小班				樹種	林令	面積(ha)	本数(本/ha)	事業完了	
平成28年度	1	菩提寺	雨山	6	イ	菩提寺生産森林組合	地拵・植栽	委託請負	杉		0.74	2220	H28.9.5
	2	菩提寺	雨山	7	イ	菩提寺生産森林組合	下刈	委託請負	杉	1	0.74		H28.9.20
	3	三雲	赤禿	46	イ	三雲生産森林組合	枝打	請負	桧	15	0.38	1,900	H29.2.28
	4	三雲	大納言	53	チ他	三雲生産森林組合	作業道	請負					H29.1.13
	5	三雲	滝谷	49	ヘ	個人	枝打	請負	桧	12	0.38	1700	H29.2.28
平成27年度	1	菩提寺	岡山	4	口	菩提寺生産森林組合	下刈	委託請負	ヤマザクラ ヤマモミジ	4	0.69		H27.9.18
	2	菩提寺	平尾	4	又	菩提寺生産森林組合	下刈	委託請負	桧	4	0.47		H27.9.18
	3	菩提寺	雨山	6	チ	菩提寺生産森林組合	下刈	委託請負	桧	8	1.63		H27.9.18
	4	正福寺	榎	16	イ	正福寺生産森林組合	下刈	委託請負	桧	8	0.80		H27.9.18
	5	正福寺	榎	16	二	正福寺生産森林組合	下刈	委託請負	桧	7	0.26		H27.9.18
	6	正福寺	榎	17	ハ	正福寺生産森林組合	下刈	委託請負	桧	7	1.01		H27.9.18
	7	三雲	大納言	53	ホ	三雲生産森林組合	枝打	請負	杉桧	30	0.85	6m、1,200	H27.8.24
	8	三雲	鳥ヶ嶽	39	チ	三雲生産森林組合	枝打	請負	杉桧	17	1.07	4m、1,400	H28.1.15
	9	三雲	大納言	53	ホ	三雲生産森林組合	作業道	請負					H27.8.24
平成26年度	1	菩提寺	岡山	4	口	菩提寺生産森林組合	下刈	委託請負	ヤマザクラ ヤマモミジ	3	0.69		H26.9.19
	2	菩提寺	平尾	4	又	菩提寺生産森林組合	下刈	委託請負	桧	3	0.47		H26.9.19
	3	菩提寺	雨山	6	チ	菩提寺生産森林組合	下刈	委託請負	桧	7	2.63		H26.9.19
	4	正福寺	榎	16	イ	正福寺生産森林組合	下刈	委託請負	桧	7	0.80		H26.9.19
	5	正福寺	榎	16	二	正福寺生産森林組合	下刈	委託請負	桧	6	0.26		H26.9.19
	6	正福寺	榎	17	ハ	正福寺生産森林組合	下刈	委託請負	桧	6	1.01		H26.9.19
										14.88	—	—	

参照) これらの切り捨て間伐材を搬出し利用することを想定した場合の利用可能量を試算します。

滋賀中央森林組合での過去3年間の施業において、切捨て間伐を行った面積は39.99haでした。(詳細エラー! 参照元が見つかりません。) 切り捨て間伐は、保育のための間伐施業であるため、基本的には劣勢木間伐となります。実施結果に寄ると、伐採時の林齢はおおむね10年～40年であることも鑑みると、材積量としては搬出間伐よりも少なくなると考えられます。切捨て間伐材の発生量を、該当する施業地のhaあたり材積を用いて試算したのち、林内から搬出できる割合を乗じて「切捨て間伐材の利用可能量」を推計します。

●切捨て間伐材の利用可能量(m^3)

= 切捨て間伐実施面積(ha) × 実施林地のhaあたり材積量(m^3/ha) × 間伐率(%) × 搬出率(%)

※搬出率は70%とした。

この3年の間で切捨て間伐（保育間伐）を行ったのは、生産森林組合では5か所、個人では4地区の所有者が施業を中央森林組合に委託しています。施業面積は、生産森林組合の森林で8.12ha、各地域の個人所有者の森林で15.33haでした。切捨て間伐材の材積（推計値）は、生産森林組合の森林で216.25 m³、個人所有者の森林で192.65 m³となりました。したがって、本推計の結果、滋賀中央森林組合の施業によって、湖南市内で過去3年間に発生した切捨て間伐材（推計量）は、408.9 m³となります。全体の施業面積から考えると1haあたり17 m³程度が切捨てられたと考えられます。

表 9 滋賀中央森林組合による湖南市での環境林整備事業（まとめ）

年度	地区	面積:ha、材積:m ³			
		面積		切捨て材積(推計値)	
		生産森林組合	個人	生産森林組合	個人
H28	東寺	4.27		129	
H27	西寺	1.75		41	
	三雲	1.07		47	
	石部		7.2		190
H26	西寺		1.82		0.60
	菩提寺	1.03	5.31	0.44	1.87
	岩根		1.00		0.27
合計		8.12	15.33	216.25	192.65
		23.45		408.90	

推計に用いたデータについて次頁に整理します。

表 10 滋賀中央森林組合による湖南市での環境林整備事業（詳細）

	番号	施業地			森林所有者	作業種類	施業方法	施業明細							切捨て間伐材推計			
		大字	字	林小班				樹種	林令	面積(ha)	本数(本/ha)	伐採率(%)	搬出材積(m³)	伐採木平均径(cm)	事業完了	haあたり蓄積	切捨て材材積(m³)	
平成28年度	1	東寺	阿世山	13	二	東寺生産森林組合	保育間伐	請負	杉桧	40	4.27	300/1200	25%		14	H29.2.28	172.1	128.6
	2	三雲	赤禿	46	イ	三雲生産森林組合	除伐	請負	桧	15	0.38	600/2500	24%			H29.2.28		
	3	三雲	大納言	53	子他	三雲生産森林組合	間伐	請負	杉桧	20～70	11.15	300/1000	30%	814		H29.1.13		
	4	三雲	滝谷	49	へ	個人	除伐	請負	桧	12	0.38	600/2300	26%			H29.2.28		
平成27年度	1	西寺	平甲	12	へ	西寺生産森林組合	保育間伐	請負	杉桧	20	0.26	400/2000	20%		14	H28.2.29	160.9	5.9
	2	西寺	平甲	12	ト	西寺生産森林組合	保育間伐	請負	杉桧	30	0.72	300/1400	21%		18	H28.2.29	152.7	16.2
	3	西寺	平甲	12	ト	西寺生産森林組合	保育間伐	請負	杉桧	25	0.15	300/1400	21%		16	H28.2.29	152.7	3.4
	4	西寺	平甲	12	ト	西寺生産森林組合	保育間伐	請負	杉桧	15	0.44	400/2000	20%		12	H28.2.29	152.7	9.4
	5	西寺	平甲	12	子	西寺生産森林組合	保育間伐	請負	杉桧	30	0.18	300/1200	25%		18	H28.2.29	181.5	5.7
	6	三雲	大納言	53	ホ	三雲生産森林組合	間伐	請負	杉桧	45	6.70	500/1600	31%	310		H27.8.24		
	7	三雲	鳥ヶ嶽	39	子	三雲生産森林組合	保育間伐(整理有)	請負	杉桧	17	1.07	600/2000	30%			H28.1.15	207.9	46.7
	8	石部	雨山	7	イ	個人	保育間伐	請負	杉桧	34	3.60	300/1200	25%		18	H28.2.29	134.6	84.8
	9	石部	天狗谷	3	へ	個人	保育間伐	請負	杉桧	20	3.60	300/1200	25%		18	H28.2.29	166.8	105.1
平成26年度	1	菩提寺	雨山	7	口	菩提寺生産森林組合	保育間伐(整理有)	請負	杉桧	27	0.74	800/2400	33%			H27.2.27	172.5	0.3
	2	菩提寺	笹尾ヶ嶽	9	口	菩提寺生産森林組合	保育間伐(整理有)	請負	桧	24	0.29	800/2400	33%			H27.2.27	214.6	0.1
	3	菩提寺	北山	3	ハ	個人	保育間伐(整理有)	請負	桧	13	0.13	800/2600	31%			H27.2.27	75.9	0.0
	4	菩提寺	北山	3	口	個人	保育間伐(整理有)	請負	桧	13	0.48	800/2600	31%			H27.2.27	75.9	0.1
	5	菩提寺	平尾	4	又	個人	保育間伐(整理有)	請負	桧	18	0.89	800/2900	28%			H27.2.27	159.5	0.3
	6	菩提寺	平尾	4	又	個人	保育間伐(整理有)	請負	桧	18	0.64	800/2400	33%			H27.2.27	159.5	0.2
	7	菩提寺	平尾	4	又	個人	保育間伐(整理有)	請負	桧	18	0.31	800/2400	33%			H27.2.27	159.5	0.1
	8	菩提寺	岡山	4	ハ	個人	保育間伐(整理有)	請負	桧	22	2.00	800/2600	31%			H27.2.27	164.1	0.7
	9	菩提寺	岡山	4	へ	個人	保育間伐(整理有)	請負	桧	18	0.86	800/2400	33%			H27.2.27	215.0	0.4
	10	西寺	平甲	12	ト	個人	保育間伐(整理有)	請負	桧	14	1.43	900/2900	31%			H27.2.27	152.7	0.5
	11	西寺	平甲	12	ト	個人	保育間伐(整理有)	請負	桧	13	0.39	900/2900	31%			H27.2.27	152.7	0.1
	12	岩根	大谷	26	イ	個人	保育間伐(整理有)	請負	桧	13	1.00	900/2900	31%			H27.2.27	126.4	0.3
											42.06	—	—	1,124	—	—	—	408.9

② 加工現場（端材・チップ・おが粉等）

製材工場等に対し、発生量をヒアリングし、その量を把握します。

（ア）ヒアリング対象者

表 11 ヒアリング対象者

	主たる事業	主たる事業活動地域
山本材木店	建築資材、ペレットの製造・販売	西寺
三田木材工業	パレットの製造・販売	石部
三雲製材所	主に合板材の販売等	三雲

（イ）端材等の発生状況

表 12 事業者別端材等の発生状況

名称	山本材木店	三田木材工業	三雲製材所
主な取扱製品	柱材、板材、下地材	パレット	合板材
製造状況	板を挽き直す場合もあるが、ほとんどは材を挽かず製品を仕入れて販売する。	無垢の板材を購入し、パレットを製造（スギ、カラマツ、ラジアータパイン等）	—
端材発生状況	板材加工時に発生する端材のほか、 建築現場から端材が入荷。	板材をカットするため、端材が発生。 2 か月で 500 m³ 程度。 (年間 3,000 m ³)	—
端材利用状況	端材は自社でおが粉にし、 ペレットを製造 している。	端材は力興木材へ供給 し、チップとして利用されている。	—
市内への端材供給可能性	端材は、基本的に自社でペレットに利用する。	金属の網籠・フロンバックで供給することは可能。樹種ごとの分類も可能。	—

【湖南市の木材加工業の特性】

- ・市内では、原木を仕入れて製材品を挽く業者はおらず、既に製材された製品（板材等）を仕入れ、再度加工を行っている。
- ・加工時に発生する端材は、無垢の木材や皮なしの端材等、比較的質の良いバイオマス材であり、これらの活用の可能性がある。

(ウ) 詳細ヒアリング結果

【有限会社 山本材木店】

(原材料の調達)

- ・ほとんどは材を挽かず製品を仕入れて販売する。
- ・自社で板材を挽きなおす際に端材が発生するほか、建築現場等で発生する端材も入荷する。
- ・端材は少量ずつペレットに加工しているため、数年分の端材が未だに自社工場内に保管されている。乾燥した材が増えて行っている状況。ペレットには加工しやすいので有り難い。

(ペレットの加工・販売)

- ・ペレタイザーは 100 kg/h のフラットダイ式を導入している。小型の破砕機が 1 台あり、投入できる材の大きさは小さいが、端材をおが粉にするには十分である。端材は 50 cm 以下に短くしてから破砕機に投入する。板材は様々な樹種を扱っているため、ペレットに製造する際は、破砕機に投入する端材の量を樹種別に調整し、ペレットに成型しやすい混合比率になるよう調整している。(山本氏が経験的に量を調整) 製造時は、1 日 7～8 時間稼働させる。ペレタイザーは 110℃になると自動で停止するようになっている。
- ・ペレットは 10 kg 袋で 540 円で販売している。緑茶の粉を混ぜた消臭タイプも製造する。ペレットのかさ密度は 650～700 kg/L。機械的耐久性も品質規格の A～B に相当する。
- ・破砕機でおが粉を製造したあと、木箱におが粉を移した上でペレタイザーに投入する。これらのおが粉の投入作業は人力であるため、ホコリが舞いやすい。そのため夏場は継続して作業を行いにくい。
- ・ペレット製造は平成 28 年から始め初年度は 15t を製造。平成 29 年度は 30t 程度になる見込み。
- ・製材機はあるが使っていない。

(本事業への協力の可能性)

- ・自社では人手が不足する場合もあるが、ペレット製造・販売はこれまで通り継続する。
- ・福祉作業所と連携してペレット製造を行う等、新たな取組には協力する意向。



ペレット製造場所



製造したペレット



樹種別に分類された端材



短尺になった端材（破砕機投入前）

【三田木材工業】

(原材料の調達)

- ・ 板材をカットするため、端材が発生。2 か月で 500 m³程度。(年間 3,000 m³)端材は網籠（1.5 m³程度の容量）に入れて保管している。
- ・ 板材は 4m の材を北海道、四国、九州、チリ等から入荷しており、自社工場でパレットに加工を行っている。
- ・ 無垢材を使用することとしており、早くから PEFC 認証も取得した。

(本事業への協力の可能性)

- ・ 現在、端材は全量無償提供している。(力興木材や個人。自ら引取りに来る。)
- ・ 地元で活用できるのであれば協力することは可能。地域密着で PR にもつながる。樹種別に分類しておくことくらいは協力が出来る。保管は網籠に入った形で、野ざらしになる。



パレット加工時に発生する端材



端材を保管する網籠

③ その他（支障木）

市内の森林及び木材加工業者以外から発生する木質資源について、河川支障木があります。」これらの発生状況について整理しました。

湖南市域の野洲川の河川敷や中州に生えている立木（木や竹）は、近年、まとまった伐採処理を実施しており、今後も継続して行う可能性があります。

整備を行っている甲賀土木事務所はここで発生する支障木を、今回の事業で利用することで処理コストを低減できるか否かに関心があります。

◆原材料のタイプ

管内の河川立木の処理方法には、「維持管理」と「改修工事」の2タイプあり。通常は「維持管理」で処理するが、対象面積が広い場合や伐採対象木の量が多い場合は「改修工事」として実施するケースもある。

「維持管理」→一般廃棄物として処理（主に破砕チップ化）

「改修工事」→産業廃棄物として処理（主に破砕チップ化）

◆原材料の発生量

昨年度の同事務所管轄内の「維持管理」で発生した処理量（搬出材積）は、木（枝葉含む）670m³、根 300 m³、竹 200 m³（いずれも層積容量）

◆本事業との協働の可能性

関連する法律（廃掃法や河川法など）をクリアするための関係団体との調整や交渉が不可欠であり、コスト的に見合うスキームが構築できるかも現時点では不明。

利用できるか否の判断は、時間をかけて関係者との確認・協議を重ねる必要あり。

(2)市内及び周辺地域での森林の整備・利用状況の整理

市内及び周辺地域での森林整備状況、及び木質バイオマス材の利用状況について把握するため、広域森林組合および生産森林組合を対象にヒアリング調査を実施します。

(a) 広域森林組合による施業等の実態調査

滋賀中央森林組合では複数の作業班を組織し、市内最大の生産森林組合である三雲生産森林組合の施業をはじめ、湖南市、甲賀市、日野町の3市町の森林で施業を行っており、広域的な森林の状況を把握しています。当組合へのヒアリングを通じ、市内の民有林での素材生産量の増加の可能性や、施業集約化の状況、また、木質バイオマス利用について、現状及び将来計画についてヒアリングを行いました。

(ア) 滋賀中央森林組合の概要

● 組織概要

- ・代表者名 篠村 久嗣
- ・本所所在地 〒528-0014 滋賀県甲賀市水口町鹿深3番39号
- ・社員総数 37人（職員）
- ・現場作業員数 58人（25班）
- ・管轄地域 甲賀市、湖南市、日野町
- ・事業所 本所、土山事業所（土場）、信楽事業所（土場）、日野事業所、甲賀支所

● 素材生産状況

素材生産量：合計 12,206 m³（H28年度実績）

【平成28年度の事業実績】

- ・搬出間伐面積：183.49ha、搬出材積：9,339.21 m³
- ・切捨間伐（保育間伐）面積：44.22ha
- ・切捨間伐（環境林整備事業）：149.95ha
- ・主伐：0.4ha、150~200 m³（個人所有者の山林、立木買い）
- ・路網作設：28,786.6m、森林作業道 947.6m
- ・下刈り：32.52ha
- ・植栽：4.05ha
- ・製材：721 m³

(イ) 湖南市内での施業状況

滋賀中央森林組合により実施された湖南市域での施業について、平成 26 年度から平成 28 年度までの 3 年間の実施結果を取りまとめます。

まず、環境林整備事業として、伐採等の施業の実施結果について整理します。

搬出間伐を実施した面積は 17.85ha、搬出材積は 1,124 m³であり、ha あたりでは 62 m³の搬出量となっています。切捨て間伐は毎年実施されており、実施面積は 3 年間で 23.45ha です。その他に、昨年度は除伐作業で 0.76ha の作業が実施されています。(詳細は表 10)

表 13 滋賀中央森林組合による湖南市での環境林整備事業 (まとめ)

年度	地区	搬出間伐		切捨て間伐	除伐
		面積(ha)	材積(m ³)	面積(ha)	面積(ha)
H28	東寺			4.27	
	三雲	11.15	814		0.76
H27	西寺			1.75	
	三雲	6.7	310	1.07	
	石部			7.2	
H26	西寺			1.82	
	菩提寺			6.34	
	岩根			1	
合計		17.85	1124.00	23.45	0.76

次に造林事業として、下刈りや植林等の実施結果について整理します。下刈り等の作業は菩提寺、三雲、正福寺で実施されており、植栽面積が 0.74ha、下刈り実施面積が 13.38ha、枝打ち実施面積が 0.38ha となっています。詳細について次頁に整理します。

表 14 滋賀中央森林組合による湖南市での造林事業 (まとめ)

単位: ha

年度	地区	地拵・植栽	下刈	枝打ち	作業道
H28	菩提寺	0.74	0.74		
	三雲			0.38	○
H27	菩提寺		2.79		
	正福寺		2.07		
	三雲		1.92		○
H26	菩提寺		3.79		
	正福寺		2.07		
合計		0.74	13.38	0.38	—

表 15 滋賀中央森林組合による湖南市での造林事業（詳細）

年度	番号	施業地			森林所有者	作業種類	施業方法	施業明細					
		大字	字	林小班				樹種	林令	面積(ha)	本数(本/ha)	事業完了	
平成28年度	1	菩提寺	雨山	6	イ	菩提寺生産森林組合	地拵・植栽	委託請負	杉		0.74	2220	H28.9.5
	2	菩提寺	雨山	7	イ	菩提寺生産森林組合	下刈	委託請負	杉	1	0.74		H28.9.20
	3	三雲	赤禿	46	イ	三雲生産森林組合	枝打	請負	桧	15	0.38	1,900	H29.2.28
	4	三雲	大納言	53	チ他	三雲生産森林組合	作業道	請負					H29.1.13
	5	三雲	滝谷	49	ヘ	個人	枝打	請負	桧	12	0.38	1700	H29.2.28
平成27年度	1	菩提寺	岡山	4	口	菩提寺生産森林組合	下刈	委託請負	ヤマザクラ ヤマモミジ	4	0.69		H27.9.18
	2	菩提寺	平尾	4	又	菩提寺生産森林組合	下刈	委託請負	桧	4	0.47		H27.9.18
	3	菩提寺	雨山	6	チ	菩提寺生産森林組合	下刈	委託請負	桧	8	1.63		H27.9.18
	4	正福寺	榎	16	イ	正福寺生産森林組合	下刈	委託請負	桧	8	0.80		H27.9.18
	5	正福寺	榎	16	二	正福寺生産森林組合	下刈	委託請負	桧	7	0.26		H27.9.18
	6	正福寺	榎	17	ハ	正福寺生産森林組合	下刈	委託請負	桧	7	1.01		H27.9.18
	7	三雲	大納言	53	ホ	三雲生産森林組合	枝打	請負	杉桧	30	0.85	6m、1,200	H27.8.24
	8	三雲	鳥ヶ嶽	39	チ	三雲生産森林組合	枝打	請負	杉桧	17	1.07	4m、1,400	H28.1.15
	9	三雲	大納言	53	ホ	三雲生産森林組合	作業道	請負					H27.8.24
平成26年度	1	菩提寺	岡山	4	口	菩提寺生産森林組合	下刈	委託請負	ヤマザクラ ヤマモミジ	3	0.69		H26.9.19
	2	菩提寺	平尾	4	又	菩提寺生産森林組合	下刈	委託請負	桧	3	0.47		H26.9.19
	3	菩提寺	雨山	6	チ	菩提寺生産森林組合	下刈	委託請負	桧	7	2.63		H26.9.19
	4	正福寺	榎	16	イ	正福寺生産森林組合	下刈	委託請負	桧	7	0.80		H26.9.19
	5	正福寺	榎	16	二	正福寺生産森林組合	下刈	委託請負	桧	6	0.26		H26.9.19
	6	正福寺	榎	17	ハ	正福寺生産森林組合	下刈	委託請負	桧	6	1.01		H26.9.19
										14.88	—	—	

(ウ) 管轄地域の森林・林業の状況

● 地域森林の特徴

- ・滋賀県南部は、スギが多い地域である。
- ・甲賀地域の中では、信楽が最も資源量が豊富である。スギ主体で 10 齢級程度の山が多い。また、谷部には大径木が多く生育している。湖南市は比較的育ちが悪い。
- ・湖南市は甲賀地域の中でも、一人の所有者が持つ森林面積が小さい。そのため、団地化し経営計画を立てるといったことがやりにくい地域である。
- ・湖南市の生産森林組合には、2 タイプあり、業として森林整備、植林などを昔から行っている組合と、草刈り程度しか行っていない組合がある。三雲、東寺、西寺などは前者であり、植林なども昔から行っている。これらの地域では森林も比較的まとまっているが、他の地域では 5 ha 以上にまとまっていない。

● 素材生産について

- ・搬出間伐では平均的に伐採するため材積もある程度は出るが、保育間伐は、劣勢木を伐り捨てる施業であるため、実際に伐採した材積としては少ないと考えられる。
- ・主伐も一部行っているが、個人所有者からの依頼によるものである。甲賀地域の森林所有者は、ほとんどが山に関心がないが、一部の所有者は山づくりに対する関心が深く、森林組合への施業依頼も意欲的である。そのため、主伐作業後は必ず再生林を行っている。そのため、毎年、小面積の植栽を実施する。
- ・地域別では、信楽、土山、甲賀の順で生産量が多い。

● 搬出材について

- ・A 材→原木市場、組合工場に出荷する。搬出材積は 5,269 m³。
- ・B 材→石川県の林ベニヤに出荷。搬出材積は 3,070 m³。
- ・C 材→甲賀チップへ出荷。搬出材積は 3,108 m³。
- ・D 材→山室木材のバイオマス発電所用に出荷。ほとんど量はない。
- ・B 材、C 材は木材流通センターからの出荷扱いとなる。現場からの直送と土場を経由するものの両方ある。
- ・A,B,C の搬出割合は、おおむね 1:1:1 である。信楽では A 材の割合が多いが、蓄積が多いため搬出材積が多くなるためである。また、甲賀チップまで距離があるため、運賃を考慮して現在は C 材をほとんど搬出していないことも影響している。湖南市では末口 10 cm まで造材するが、信楽では末口 14 cm までしか搬出しない。
- ・D 材は、ストックポイントとなる土場で発生する場合があります、一定量溜まると発電用に持って行っている。造材長さが 4m のはずが 3.9m しかなかったり、タンコロ部分が元玉について搬出されてくる場合があります、それらの材を出荷前に微調整する際に発生するものである。
- ・広葉樹については、ケヤキの大径木等を市場へ出荷する以外は、甲賀チップへ出荷することがほとんどである。また、個人所有者からの希望があれば、薪に加工して少量販売している。
(H28 年度は 36 m³であった)

● 素材生産システム

- ・間伐時の作業システムは、チェーンソー伐倒、グラップル集材（付属ウインチも利用）、チェーンソー造材、フォワーダ搬出である。造材にプロセッサを使用する場合もあるが、プロセッサは、毎年1箇所の団地で使っている。個別の現場を移動して造材を行うといったことはしない。
- ・間伐時は作業道も作設し、昨年度の実績ではhaあたり151mであった。
- ・主伐時の作業システムは、チェーンソー伐倒、集材機集材、チェーンソー造材、フォワーダ搬出である。施業地によっては間伐時作業システムと同じである。集材機を使用するのは、施業地が道から遠方にある場合等である。
- ・山土場からはトラックで出荷先や中間土場への木材運搬を行う。庸車で運搬も行っている。
- ・森林組合で所有する林業機械は、グラップル7台、集材機（集材距離1,000m程度）1台、集材機（集材距離200m程度）1台。グラップルの大きさはバケット容量0.2 m³がほとんど。プロセッサは0.25 m³のサイズをレンタルで利用している。フォワーダは3台所有しており、グラップルクレーン付の車両が1台、付属しない車両を2台所有している。
- ・その他に作業を下請に出す作業班自身がグラップルなどを所有している。（計3台）不足する場合は森林組合で機械をレンタルして対応している。
- ・間伐の作業コストは12,000円/m³程度。
- ・搬出間伐を行った場合の林地残材は、立木の材積の2割以下であると思われる。
- ・滋賀中央森林組合の施業後に、市の生産森林組合等が切捨て材を搬出する場合は、所有者の同意が得られれば可能。ただし、通常施業で林内に切捨て材が散在するような施業地である場合、生産森林組合等が持ち出しを行いやすいように道路端まで材を引き出しておく場合は、追加の作業が発生するため、別途相談が必要。

(b) 生産森林組合による施業等の実態調査

市内の7つの生産森林組合に対し、管轄する森林の整備状況、及び将来的な整備の意向、森林整備における課題等について、個別ヒアリングを実施します。

森林整備を促進するための対策を講じる必要性が高く、かつ取り組み意欲の高い生産森林組合を数カ所選定し、(4)の具体的な検討を行います。

(ア) ヒアリング対象者

表 16 生産森林組合一覧

菩提寺生産森林組合	ヒアリング実施
正福寺生産森林組合	ヒアリング実施
三雲生産森林組合	ヒアリング実施なし ※既に継続的な活動を行っているため
平松生産森林組合	ヒアリング実施
夏見生産森林組合	ヒアリング実施
東寺生産森林組合	ヒアリング実施
西寺生産森林組合	ヒアリング実施

(イ) ヒアリング結果

ヒアリングの結果について次頁に一覧表として取りまとめます。それぞれの生産森林組合において、活動状況は類似しており、また、共通した課題も見られました。要点を以下に整理します。

- ほとんどの生産森林組合では、年1～2回程度の林道整備を実施しているのみであり、森林整備（「山行き」活動）を行っているのは東寺生産森林組合である。
- 共通する課題として、世代交代等による人材不足、意識の低下が生じ、活動への参加が減少している。また、森林整備活動自体に慣れていないため、これまで同様の活動を行うことも難しくなっている。
- 組合員自ら作業を行うことは難しいが、伐採搬出等の作業ができる人が整備を行うことについては、相談に応じる傾向である。

表 17 生産森林組合へのヒアリング結果

名称	菩提寺生産森林組合	正福寺生産森林組合	平松生産森林組合	夏見生産森林組合	東寺生産森林組合	西寺生産森林組合
組 合 員 人 数	203人	98人（98戸）	56人、理事8名	77人	46人	40人（40戸）
所有森林面積	134ha	168ha	110ha	91ha	75ha	40ha
地域(大字)森林面積	419ha	274ha	158ha	110ha	179ha	203ha
森 林 の 状 況 (ヒアリングによる)	・スギ、ヒノキの人工林が多い。 ・2～3年前に植林した林地もある。 ・個人所有の森林は一部であり、ほとんどは生産森林組合の所有山林である。	・ヒノキ、マツ、広葉樹が混在する。 ・マツ枯れも発生している。 ・戦後、燃料材として伐採してしまったため、丸太として生産できるような森林は無いと認識している。	・奥山は30～40年生のヒノキ	・森林の状況は不明。 ・シキミ植栽地がある。	・生産森林組合の所有山林は、山の中腹より上方に位置する。下方は個人私有林、入会山等。 ・台風により山崩れしている箇所がある。 ・平均樹齢は40～80年。スギ・ヒノキは高齢級化しており、林道周辺でも30cm以上の径に成長。 ・地形が急峻、谷が多い。	・スギ、ヒノキの人工林が半分程度（戦時中に植林）残りは広葉樹。
活 動 の 状 況	・年1回の境界確認（区役員、生森役員で共同実施。30人、5班体制で見回る。） ・年1回の林道整備（草刈り）50名程度参加 ・住宅地に隣接した林地の草刈り（緩衝帯整備）、地域の要望に応じて ・下刈り、切り捨て間伐等の育林（中央森林組合へ委託） ・2年程前までは、植林活動も行っていた。	・2～3年に1回、境界確認。理事のみで行う。 ・年1回の林道整備（草刈り） ・間伐等の育林（中央森林組合へ委託、切り捨て） ・5年前程までは他地域への視察を行っていた。	・なし （中央森林組合への保育作業の委託もなし） ・3～4年前までは境界確認を行っていた。 ・奥山の方で30～40年前、ヒノキ中心に植林している。下刈りや枝打ちは最初の頃に行ったが、現在は放置しており状況は不明。 ・30～40年前は、年に3回くらい山行きがあったが10年程前にやめた。	・年1回の境界確認 ・年1回の林道整備（草刈り）※報償なしだがほとんどの組合員が参加する。 ・その他、有志メンバーが市の実施する「森林講座」に昨年度から出席している。（理事1～3名） ・10年程前は、シイタケ栽培やシキミ植栽、切捨間伐等を県の指導を受けながら取り組んだ。	・年3回の「山行き」（切り捨て間伐、枝打ち等。現在は道が崩れたため、里山整備の下刈り、シイタケ原木用の植林等が主体。）※組合員全員参加。 ・年2ha程度、中央森林組合による切捨間伐。 ・20年程前には全伐を業者に依頼。それ以来の本格的な伐採等はない。 ・20年前までは青年会があり山を割り当てて伐採・搬出を行っていた。 ・楢木の生産、コマ打ち等の事業を企業と連携して実施。	・年1回の境界確認 ・年2回の林道整備（草刈り） ・間伐等の育林（中央森林組合へ委託、切り捨て） ・降雨により林道の浸食が激しいため、林道の舗装を行ったこともある。 ・数年前まで、企業とパートナー協定を結び、山頂の展望のための伐採整備等を行っていた。
課 題	・若い世代が少なく、担い手が不足している。 ・世代交代により作業慣れしていない組合員が増えたため、安全を考慮し、組合員による林内の下刈り等の育林作業は今年から取りやめた。 ・造林公社と分取造林契約を行って植林した森林の伐採・整備ができていない状態となっている。	・若い世代が少なく、担い手が不足している。 ・戦後の伐採により、森林に利用できる材があまりない。	・組合員の高齢化に伴い山の作業はほとんどできない状況。若い世代は道具の扱いに慣れておらず、作業は不可能である。 ・組合員は森林の状況が把握できていない。	・収入源がないことが大きな課題であり、組合運営に支障をきたしている。 ・組合員が設立時から大幅に減少した。（185人） ・若い組合員は山に関心がない。	・大径木が増える一方、組合員は世代交代して経験のない若い層が増えている。	・若い世代が少なく、担い手が不足している。 ・西教寺の修繕のための材の調達が懸念される。（昔は生森の山行き活動の中で、西教寺修繕向けの木材搬出を行っていた。組合員が西教寺の檀家であったため可能であったが、現在は組合員ではない檀家もいるため、生森が西教寺の修繕のために伐採を行う等の活動はできなくなっている。）
今 後 の 計 画	・境界確認、林道整備の継続	・境界確認、林道整備の継続	・具体的な計画は無し	・役員も交代となったため、現在具体的な計画は無し	・山行き活動の継続。 ・谷が急なので、台風が続くと長寿寺まで土砂が流出する危険がある。生産森林組合の山と七割山のすべてを保安林に指定してもらう方向で動いている。	・境界確認、林道整備の継続。（現状維持に努めたい。） ・ハイキング利用者も多いことから、整備を行って訪問者を増やせるのではないかと考えている。
今後の山づくりの可能性	●放置された切り捨て間伐材を搬出して利用することは可能。 ●組合員による作業の可能性は低い。	●組合員による作業の可能性は低い。	●組合員による作業の可能性は低い。 ●他者による施業は検討可能。（整備費相談の上）	●地域では伐採や新づくりを自分で行っている人もおり、こういった人に作業に入ってもらうことは歓迎する。今後の活動も期待している。	●材を購入してもらえる場合は、人工林の間伐・搬出も含めて山行きの作業内容を変更する方向で検討も可能。	●組合員による作業の可能性は低い。 ●他者による施業は検討可能。（整備費相談の上）
今後の継続的な活動見込み	・活動を継続的に行い、若い世代へ引継ぎできている。 ・組合員は森林の状況を把握しており、水源を守る活動として森林整備の意義を感じていることから、現状の活動は今後も継続されと考えられる。 ・ただし、世代交代により作業に慣れない組合員が増えたことから、安全面を考え育林等の施業は実施を控えるようになっているため、整備活動は減少すると思われる。	・境界確認、林道整備は行事として行っているが、間伐後の現場確認等も実施しておらず、現状では組合員の森林に対する関心は薄い。	・境界確認も含め、現在は一切山には入っておらず、組合員による作業は困難。	・組合の運営費を捻出できるような取組を行いたい。（土地貸含む） ・組合員の意見を広く聞くことから始めたい（交流会を企画している。） ・地域の人が寄りつくような山にしていきたいと考えている。	・技術や安全面の制約を考えると以前よりは伐採量は減るのではないかと考えている。 ・組合員は、将来のために植樹するなど先のことまで考えるのは難しい。今ある山を環境に良い山として残す活動で精いっぱいではないか。 ・負担が増えるという認識でなく、持ち出し資金はゼロになるというのであれば、皆で搬出できれば良いという話になる。	・警戒周り、林道整備等、継続的な整備は行っている。これまでの山行き活動等の継続により、森林整備の取組意識はあると考えられる。一方で、組合として森林整備を行うのは人手が足りず不可能という状況。

(c) チーム森びと

(ア) 組織や活動の概要

湖南省の住民ではあるものの、自らは山主ではない宮澤氏が、以下のような経緯で湖南省内の生産森林組合や個人山主と協力しながら、森林整備や山に親しみ、活用する活動を展開している。

(活動日は本業が休みの休日)

- ・ 2012 年、「こなんの森薪割りくらぶ」田代代表と出会い、話を聞いて以来、森林整備や地域の山を活かした活動に関心をもった。それ以来、滋賀県のチェーンソー講習会、土佐の森救援隊の自伐林業研修などに参加して伐採の経験を積んだ。
- ・ 2013 年、平松生産森林組合のナラ枯れ木の伐採作業に参加。また、岩根西地区の山林（十二坊山）のナラ枯れ木の伐採作業に参加したことをきっかけに十二坊温泉ゆららのキャンプ場への薪出荷を開始。
- ・ 2014 年、夏見生産森林組合のナラ枯れ木の伐採作業に参加。
- ・ 2015 年、甲賀木の駅プロジェクトに参加（会員）。現在も時々活動に参加している。また、ツリークライミング@ジャパンの講習会への参加を開始し、ファシリテータや指導者としての経験を積んでいるところ。
- ・ 2017 年、平松生産森林組合の保安林に関する賃貸契約を締結（整備と薪利用）。

(イ) 本事業への協力の方向性

- ・ 単なる薪材の調達先というよりも、多様な山づくりのパートナーとして市内の生産森林組合等と協働できればと考えている。ツリークライミング等も勉強中
- ・ 薪ボイラーが公共施設等に導入される場合は、燃料となる針葉樹薪の生産・供給事業に携わることに興味がある。

(d) 甲賀木の駅プロジェクト

(ア) 組織や活動の概要

(基本情報)

- ・発足：平成 26 年 4 月
- ・登録者数：42 人（2016 年 6 月現在）
- ・登録商店：22 店舗（木の駅実行委員会が発行する地域通貨券が使える店舗）
- ・材の主用途：チップ（僅かであるが建材向けもある）
- ・販売単価：（チップ材）4,000 円/t（運賃込み）、（K 社向け建材）15,000 円/t（運賃込み）
- ・支払単価：6,000 円/t（すべて地域通貨券。うち 2,000 円は甲賀市と県からの補助金）
- ・関係者および組織：林業研究グループ（甲賀愛林クラブ）と大原自治振興会の有志
- ・コアスタッフ数：10 名程度
- ・代表者：竹中島 眞博 氏
- ・事務局長：山本実氏（&奥さん）

(※) 滋賀県職員でもある山本夫人（県内の大学を卒業）が中心になって甲賀木の駅プロジェクト発足を愛林クラブメンバーに働きかけた。現在は夫の実氏が事務局長を引き継いでいるが、会計も含めて事務局作業は山本夫妻が中心となって担っている。

(設立の背景と目的)

- ・中心となっている甲賀愛林クラブ（約 170 名）は、昭和 49 年の設立以来、「サンデー林業」「鎮守の森づくり（超長期育林）」「甲賀ヒノキ材の銘木の復活」をモットーに長年にわたって森林整備を推進してきた。しかし最近では山主の代替わりなどで山への関心がなくなってきたおり、森林の所有者以外の人も地域全体で森林を育成し活用していく必要性が出て来た。「甲賀木の駅プロジェクト」では、山に関わる人を増やし、山の恵みを実感できる人を増やすことを目的としている。

(伐採、搬出活動)

- ・搬出する材はヒノキが多い。この地域はもともと良質な「甲賀ヒノキ」の産地として知られていた。現場作業としては、伐採から搬出まで実施するケースと、滋賀中央森林組合が伐採した材（切捨材）の搬出のみ行うケースの 2 通りある。いずれの場合もチェーンソーはメンバー各自が持参。
- ・全体で活動を行うサイト（主に山主でないメンバーが参加）は、活動開始から現在で 8 カ所目。この場所の選定や活動内容については事務局主体で決めている。主に委員長や副委員長になってもらっている地元山主のつながりから声がかかるケースが多い。各山主とは無料で山を整備する代わりに搬出した材は無償で提供してもらうことを前提に交渉する。それ以外に、登録メンバーが個人または小グループを作ってそれぞれの私有林から伐採・搬出している。

(搬出量≒出荷量)

- ・平成 26 年度：100t/年 …この年から木の駅を開始
- ・平成 27 年度：213t/年
- ・平成 28 年度：70t/年 …大雪の影響で冬場にあまり活動できなかった影響で減少

- ・平成 29 年度：200t/年前後に回復する見込み（？）

（搬出材の受け入れ条件）

- ・樹種：スギ、ヒノキ、広葉樹（ナラ、サクラ、シラカシ等）
- ・長さ：基本 2m。広葉樹は薪として販売するので、40cm の倍数。
- ・径：チップ用（甲賀チップ向け）は基本的に末口 10cm 以上を求められるが、7cm 以上なら購入してくれる。薪用は特に径の規格は決めていない。
- ・受け入れ期間は通年。甲賀チップには、チップ材は事務局を通さず各メンバーが直接持ち込む。甲賀チップの営業時間内であれば、特に先方への事前連絡も不要。甲賀チップでは軽トラの車番毎に受入重量を集計し、その合計金額を月に一度まとめて木の駅事務局の口座に振り込む。事務局では車番と出荷者名を突き合わせて、それぞれの出荷者に該当金額分を地域通貨券で支払う。木の駅の土場に持ち込む場合は、事前に山本さんに連絡をいれて日時を調整して搬入。そこで山本さんが立ち会って台貫（※）での計測等を行う。もともとは木の駅マニュアルに沿って容積（m³）単位で計測していたが、作業に手間がかかる、広葉樹では体積計算が難しい等、出荷者と事務局の双方に負担が大きいため、重量計測に移行した。
- （※）通常で購入すると安くても 60 万円くらいするが、ここでは屋根も含めて 17 万円くらいで手作りしている。

（土場）

- ・平成 28 年に整備。ただし、搬出材の大半は現在も林内から甲賀チップに直接搬入されている。この土場は主に薪用や建材用の材の加工・貯蔵、イベント、各種作業場として使われている。
- ・鹿深夢の森公園（生涯学習館、健康保険センター、図書情報館などの公共施設の集積地）から 50m くらいの利便性の良い道路沿いに位置。木の駅の地元メンバーの知人から無償で借りている。現在は幅 40m、奥行き 20m 程度の広さ。借りているスペースはもっと広いが、竹が繁茂している。現在、A 材の貯木スペースを確保するためにそこを開墾中。
- ・行政（甲賀市や県）からの補助金を活用して資材倉庫や台貫（重量計）など整備したが、今後は材の保管スペースに屋根を設置できないか検討中。

（販売先）

- ・良質材：たまに出てくる。2m 材でも K 社が購入してくれる。15,000 円/t（運賃込み）で 2～3t/年程度。障子の棧など特殊な用途に利用。山本さん自ら相手先まで軽トラで搬送している。ただし、そこが引き取り可能な量は限られるため、それ以外の建築材としての販路確保が課題。委員長の思いもあって質の良い材は土場で保管しているものがあるが、販路がないため雨ざらしになっている。量がまとまれば市内にある甲賀林材㈱の木材市場へ出荷することも検討中であるが、そこまでは集まらない。
- ・低質材：甲賀チップに販売（軽トラで持ち届け）。ただ、4,000 円/t（運賃込）と安いので、他に良い条件で買ってくれる先があればそちらに出したい。
- ・広葉樹：薪として 12～13t/年の販売。販売価格 4 万円/t。ひと夏以上乾燥させ、水分 20%を切ることを目標としている。土場近くの共同作業所で薪割りしてもらい、土場横の薪棚に積んで販売している。販売先は山本氏の知人、薪屋さん、近所の薪ストーブユーザーなど。
- ・販売代金はいずれの場合もいったん木の駅事務局に入金される。その上で出荷者に 6,000 円/t 分の地域通貨が発行される。A 材の場合も同じ。山主は無料で山を整備してもらうことで

OK という条件で実施しているので、自ら出荷した分以外には原木代金は受け取れない。

(活動地域)

- ・旧・甲賀町内が主だが、一部は旧・甲南町（寺庄地区、池田地区）でも活動実施。
- ・主たる活動地域は旧・甲賀町にある大原区（大原自治振興会）、佐山区（佐山自治振興会）、油日区（油日自治振興会）の3地域（小学校区）。いずれも甲賀愛林クラブ（林業研究会）の人つながりで、木の駅による森林整備を希望した地域。
- ・各地域の顔役的な人物に委員長や副委員長として参加してもらうことで、活動がスムーズに出来ている。

(事務局運営の方法)

- ・準備段階のときは全体会議月1回、執行部会月2回ぐらい開催。
- ・現在は「わいわい会」と称して月に1回（第一水曜日）に開催。参加者は10名程度。山本夫妻と各活動地域（岩室、油日、櫟野（イチノ）など）で副委員長などの肩書で運営を担っているメンバー7名がコア。それに加えて、毎回それ以外の木の駅メンバーが数名参加する。
- ・事務局運営（会計含む）の中心となっているのは山本夫妻と甲賀愛林クラブメンバー。
- ・運営費の主財源：平和堂財団の夏原グラントの助成を受けている。

(行政との関係)

- ・甲賀市はアドバイザーとして時々会議に参加。補助金などのサポートは当初は無かった。木の駅側も当初から行政の援助はあてにしないで始めた。
- ・活動が市内外で注目されるようになって、材の搬出補助金1,000円/t（残りの1,000円/tは県から）を出してくれるようになった。（※）

（※）行政からの支援がない段階では、上乗せ金の資金源は志材、会員の出資、寄付、出荷登録者から年会費（1,000円/人）などから賄っていた。

- ・それに加えて、昨年度は100万円くらいの物品購入の補助金を出してもらった。この資金を活用して土場に整備をいっきに進めることができた（台貫≡重量計の設置、コンテナを利用した資材倉庫、大型のチェーンソー1台、等）ので感謝している。台貫や資材倉庫は山本氏がみずから改造して使い勝手のよいものにしている。

(森林組合との関係)

- ・滋賀中央森林組合とは、当初から良好な関係づくりに気を配っている。現在は日野町の担当に転職したが、当時は旧・甲賀町の担当だった職員の方（課長クラス？）と頻繁にコンタクトし、意見交換を重ねてきた。
- ・残材（切捨材）を収集できそうな現場の紹介、組合による集約化の中に木の駅のサイトも組み入れてもらう、等の協力をいただいている。

(現在の課題と今後の展望)

- ・将来的には補助金なしで運営できる形を目指している。しかし、実際には材の販売価格が上がらない状況では厳しいのが実情。
- ・高齢の参加者が多いので、できるだけ機械化して手間や物理的な労力を減らすことが重要。そうでないと、参加者がどんどん減っていく。甲賀木の駅では、上述の台貫や簡易搬出装置の導入などによって参加者の減少傾向をなんとか押し留めることができている。ただし、木

の駅では予算が限られているので、機械化するにしても単純に市販品を購入したり、業者に工事を丸投げするのは良くない。当初は補助金などで賄えたとしても、修理やメンテナンスの費用が負担できなくなるリスク高い。そのため、機械や設備の改造ができるメンバーや仲間が重要。

- ・登録 22 店舗のうち、地域通貨券が使われる頻度の高い店と低い店の差が大きく、使用頻度の低い店の協力意欲が低下している。これをなんとかしたいと考えているが、今のところ有効な対策が打ち出せずに苦慮している。

(イ) 本事業への協力の方向性

(原材料の供給)

- ・現在は大部分を甲賀チップに収めているが（運賃込みで 4,000 円/t）、湖南市だと運搬距離が遠くなるので、その分の追加料金を見てもらえるのであれば検討可能。
- ・甲賀チップとは特に親密な関係にあるわけではない。三重県の木ノ駅（※おそらく津市の‘木ノ駅白山’のこと）では近隣の木質バイオマス発電所と良好な関係を構築しており、未利用間伐材であれば 7,500 円/t（運賃込み）で購入してもらっている。そちらに供給するという話もあったが、運賃が合わずに諦めた。

(現場での伐採・搬出作業への協力)

- ・兄弟木ノ駅の活動の一環として、視察（勉強会）への対応や現場作業への講師派遣（有料？）は可能と思うが、甲賀木ノ駅のメンバーがボランティア的に湖南市の森林に出向いて伐採や搬出を行うことは難しい。
- ・全国の木ノ駅の交流でも、ノウハウはタダで積極的に共有するが、労力まで無償で協力するというのは、木ノ駅の考え方にも馴染まないのではないか。



甲賀木ノ駅の土場



(土場内)薪の保管スペース



土場内の A 材



(土場内)台貫と資材倉庫



台貫（拡大写真）



手作り係留機付の軽トラ

(3)市内及び周辺地域での木質バイオマス燃料製造の状況の整理

木質バイオマス燃料の供給方法には、「①既存事業者からの購入」、または「②新たに燃料製造を行う」といった2つの方法が考えられます。

燃料製造のための機械設備は高価であり、既に設備を所有している事業者の協力を得ることで、製造コストを低減することが可能となるため、まず市内及び周辺地域で、既に木質バイオマス燃料（薪、チップ、ペレット）を製造する事業者を調査し、現況を把握します。

以下の事業者に対して個別にアンケート、またはヒアリング調査を行い、製造状況や供給条件を確認します。また、本事業における協働もしくは競合の可能性についても把握します。

① 薪製造事業者

(ア) ヒアリング対象

表 18 ヒアリング対象者

	主たる事業	主たる事業活動地域
薪場王	薪（広葉樹）の製造・販売	滋賀県全域（主に湖東、湖北地域）
チーム森びと	山づくり活動、薪の製造・販売	湖南市内（生産森林組合や個人の森林）
甲賀木の駅プロジェクト	山づくり活動、薪の製造・販売 建築材の販売	甲賀市（旧・甲賀町と甲南町）

(イ) ヒアリング結果

表 19 ヒアリング結果

事業者名	タイプ	原材料	生産量および 販売価格	材買取価格 (運賃込み)	受託加工の可 否と手数料
薪場王	広葉樹 薪	東近江市 の天然林 (永源寺 森林組合)	・400~600t/年 ・価格： 乾燥薪 4 万円/t 未乾燥薪 3 万円/t (運賃別)	9,000~ 10,000 円/t (運賃込み)	・基本的には 不可 (やるなら 20 円/kg 以上?)
チーム森びと	広葉樹 薪	湖南市の 私有林	・3~5t/年 ・価格：(不明) (軽トラにて持ち 届ける)	(不明)	・不可 (現時点では 労力的に無理)
甲賀木の駅プロジェクト	広葉樹 薪	甲賀市内 の私有林 (木の駅 プロジェクト サイト参加者)	・12~13t/年 ・価格：4 万円/t (土場渡しのみ)	6,000 円/t (基本的には 針葉樹と同価 格)	・不可 (甲賀市内の 範囲での取り 組みなので)

(ウ) 事業者詳細

【薪場王】

(原材料の調達)

- ・コナラ、クヌギ等の広葉樹。主たる仕入れ先は永源寺森林組合。
- ・当初は多少曲がった材も受け入れていたが、機械での量産が難しいため、現在はかなり規格を厳格化。その結果、永源寺森林組合だけでは将来的な需要増に対応できない可能性がある。
- ・量産型 (1t/h) 薪割機 (輸入品) の取扱いは予想以上に難しく、大幅な改造を行った。

(薪の販売)

- ・昨年は約 400t/年、今年は約 600t/年を販売。今年の分はすでに現時点で売り切れ。在庫は乾燥期間がまだ十分でないもの (→来年向け) のみ。
- ・昨年まではマックスウッドの顧客 (薪ストーブユーザー、ピザ屋&パン屋) が主であったが、口コミで徐々に顧客先が広がりつつある。
- ・薪としての品質 (形、サイズ等) は若干低くても、より安い広葉樹薪 (乾燥薪 4 万円/t、未乾燥薪 3 万円/t、いずれも運賃別) を求めるユーザーがターゲット。

(本事業への協力の可能性)

- ・曲がりの少ない良材であれば、あと 300~400t/年程度の原木は購入可能。
- ・薪加工のみの受託は難しい。(材を運び込んだり、薪を別の保存場所に輸送するコストなど考えるとおそらくペイしない。)



大型自動薪割り機と投入用グラップル



改造を重ねて使われている大型薪割り機



原料用の広葉樹(曲がりが少ない)



広い薪の保管スペース(残りは未乾燥薪)

【チームもりびと】

(原材料の調達)

- ・市内の平松生産森林組合、岩根地区の民有林等の森林で伐採・搬出（主にコナラ）。生産森林組合の山を伐らせてもらう際には、組合長だけでなく、他の理事にも理解してもらえるよう理事会で了解もらった上で実施するようにしている。
- ・足りない分は甲賀木の駅プロジェクトの仲間などから購入。
- ・新たな原木（広葉樹）の調達先を探している。単なる原木の供給先というよりも、多様な山づくりをおこなって行けるパートナーとして。
- ・現在の状況では将来的に薪用の広葉樹が不足する。そのため薪の供給の維持・拡大のために使われていない山や田畑（遊休農地）を活用して広葉樹の植林ができればと考えている。ナラ・クヌギよりも短期間で成長するユーカリなども選択肢としてあるのではないかな。

(薪の販売)

- ・2013年から薪の生産開始（小型の薪割り機にて）→十二坊温泉ゆららキャンプ場等へ販売
- ・3～5t/年・・・軽トラにて客先まで持ち届け。約500kg/台で月に1回。年間で6～10回程度。
- ・薪の原木の調達の目途が立てば、新規の販売候補先はいくつかある。

(本事業への協力の可能性)

- ・単なる薪材の調達先というよりも、多様な山づくりのパートナーとして市内の生産森林組合等と協働できればと考えている。ツリークライミング等も勉強中。
- ・薪ボイラーが公共施設等に導入される場合は、針葉樹薪の生産・供給事業にも関心がある。

【甲賀木の駅プロジェクト】

(原材料の調達)

- ・搬出する材はヒノキが多い。広葉樹はたまたま一緒に出てくる程度で、積極的に薪用に集めているわけではない。
- ・広葉樹の場合は薪用なので、長さは2mにこだわらず、40cmの倍数であれば木の駅の土場で受け入れている。

(薪の販売)

- ・広葉樹は薪として12～13t/年の販売。販売価格4万円/t。ひと夏以上乾燥させ、水分20%を切ることを目標としている。土場近くの共同作業所(?)で薪割りしてもらい、土場横の薪棚に積んで販売している。
- ・販売先は山本氏の知人、薪屋さん、近所の薪ストーブユーザーなど。

(本事業への協力の可能性)

- ・広葉樹薪は量も少なく、たまたま木の駅プロジェクトで出てきた分を加工しているため、湖南市向けに新たに販売するほどの量はでてこない。
- ・薪ボイラー向けに針葉樹を薪として利用するのであれば、販売可能。ただし、薪への加工までは現在の体制では難しい。

② チップ製造事業者

(ア) ヒアリング対象者

表 20 ヒアリング対象者

	主たる事業	主たる事業活動地域
(株)甲賀チップ	・不純物を含まないチップのみ生産 ・親会社の(株)丸正は木材・建築事業	原料調達：滋賀県内（主に湖東、湖南） 販売先：主に三重県
エコヤード ルートワン(株)	・産業廃棄物の収集・運搬・処分（木屑・木材加工品・伐採材） ・木材の加工（チップ化）及び販売（発電用燃料チップ、ボード用、他）	原料調達：主に滋賀県内 販売先：三重県、大阪府、兵庫県など
近畿環境保全(株) （湖南リサイクルセンター）	・総合的な産業廃棄物処理・リサイクル事業（食品、廃プラ、木くず） ・湖南利リサイクルセンターでは廃プラと木くずの受入・処理が主	原料調達：主に滋賀県内 販売先：（チップ）近畿、東海の製紙会社

(イ) ヒアリング結果概要

- ・中小型チップボイラーに使える切削型チップを生産できるのは甲賀チップのみ。ただし、委託加工はコスト高で現実的でない。チップとしての購入も切削型チップは発電向け需要がタイトで、採算性の取れる価格での調達は困難と思われる。
- ・破碎型チップは需要がダブつき気味であり、近畿環境保全は地元貢献意識も高いため安く入手できる可能性がある。ただし中小型チップボイラーでは使えない。

表 21 ヒアリング結果

事業者名	種類	原材料	生産量 (推定)	材買取価格 (運賃込み)	受託加工の可否と手数料
(株)甲賀チップ	切削型	・間伐材 ・林地残材	・5,000～8,000t/年 ・大部分が燃料用	3,500～4,000 円/t (木の駅等の場合)	・基本的には不可 (やるなら 5 円/kg 以上?)
エコヤード ルートワン(株)	破碎型	・開発等支障木 ・建築廃材	・燃料用は 1,200t/年 ・全て発電所向け契約	逆有償での引取りのみ	・可能。3～3.5 円/kg (材の持ち込みとチップの運び出しは依頼者が実施)
近畿環境保全(株) (湖南リサイクルセンター)	破碎型	・業務系の廃材 ・建築廃材	・4,500t/年 ・大部分が燃料用	逆有償での引取りのみ	・基本的には不可 ・ピュアな建築廃材運賃相当額程度で販売すること可能

(ウ) 事業者詳細

【栲甲賀チップ】

(原材料の調達)

- ・主たる仕入れ先は森林組合（滋賀中央森林組合と永源寺森林組合が主）のスギ・ヒノキ間伐材。持込みで 5,000～6,000 円/t 程度で購入。森林組合ルートでは数千 t/年を購入。10t トラックで、3m 材の持ち込みが多い。購入価格等の条件の交渉窓口は滋賀県森連。そのためいずれの森林組合からの購入価格も同額で設定されている。県北にある米原市、長浜市、高島市からはほとんど入荷ない。それぞれの C 材は力興木材工業㈱、伊吹グリーンエナジー、福井の発電事業者などに流れているのではないかな。
- ・甲賀木の駅のメンバーは軽トラで甲賀チップの工場へ併設されている土場（写真参照）に 2m 程度に玉切りした間伐材を持ち込んでいる。3,500 円/t で購入（工場にあるトラックスケールで重量計測）。長さ 1m 以下だと破砕機に運ぶ機械にうまく噛まないで受け入れない方針。末口直径が腕（7～10cm 程度）より細い木も引き取らないと伝えている。ただ、持ち込まれたものを引き取らないわけにもいかないので、その場合は安く購入している。甲賀木の駅のメンバーには、これ以外に 2,000 円/t の補助が甲賀市から出ていると聞いている。数量はトータルで数十 t/年。
- ・それ以外では、近隣のゴルフ場で伐採されたマツや雑木（各種広葉樹）が持ち込まれる。
- ・広葉樹チップは製紙会社が高く買い取ってくれるので、針葉樹よりも若干高く買い取っている。
- ・10t を 1 台、4t（ユニック付き）を 2 台所有。原料を引き取りに行く場合は、次の 2 パターンある。甲賀チップとしては、10t 車を使う方が手早く積卸できるのでありがたい。

- | |
|--|
| ① 10t（ユニボを乗せていく）の場合：引き取り手数料 12,000 円/台 |
| ② 4t（ユニック付き）の場合：引き取り手数料 10,000 円/台 |

(チップの生産・販売)

- ・最近では木質バイオマス発電所が各地にできた影響で、原木（間伐材）確保が難しくなっている。
 - ・当初は製紙用チップがメインだったが、今はほとんど発電用の燃料用チップとして販売。
 - ・発電用の燃料チップの販売先は、三重方面が多い。
 - ・発電用では 20t トレーラーで 20～30 台/月。実際に詰める量は重量ベースだと多くても 15t/台くらいと思う。（※）
- （※）これを前提に試算すると、3,600～5,400 生 t/年に相当
- ・発電用の販売以外では、自社（丸正）で受託している暗渠排水工事で疎水材として利用している。琵琶湖の干拓地で、何百 ha もの水田がある。多い月だとフレコンバック（1 m³/袋）2,000～2,500 袋くらい使う。
 - ・発電用：自社利用（暗渠の疎水材）の比率はおおよそ 7：3（※）。
- （※）発電用を上述の試算にしたがって 3,600～5,400 生 t/年とすると、自家利用分は 1,500～2,900 生 t/年、全体でおおよそ 5,000～8,000 生 t/年となる。（あくまで大雑把な推定値）

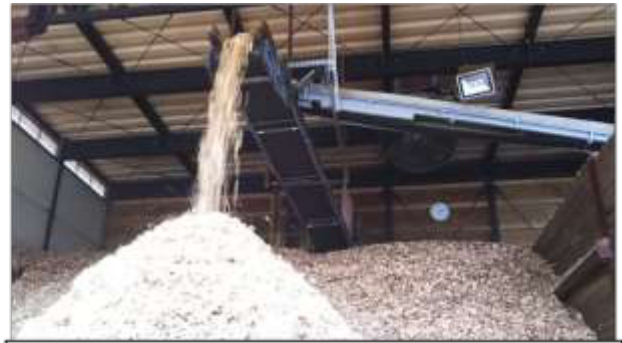
- ・販売するチップの水分は、高い時で 40%w. b.。低い時だと 20%w. b. くらい。発電用は水分が 10%違うと 500～1,000 円/t くらい販売価格が変わる。
- ・発電用の引き合いはこれからも増える傾向なので、原料が確保できれば対応していきたい。ただし、原料丸太の調達がどんどん難しくなりつつあるので先行きは不透明。

(本事業への協力の可能性)

- ・原材料の購入に関しては 3,500 円/t 程度なら購入可能。チップの販売は価格次第だが、難しい。



チップパーへの投入施設とグラップル



製造された切削チップ



1ha前後ある広い土場(チップ工場の敷地内)



原料となるスギのC材、アカマツ等

【エコヤードルートワン(株)】

(原材料の調達)

- ・大部分が県内からの調達。近年は公共事業からの調達割合が全体の 6～8 割程度を占める。特に新名神高速道路関連の土木工事で大量の材が発生する。
- ・開発工事を受注した土木・建設会社に対して営業を行い、対象地の支障木の伐採・搬出から運送、加工までをセットで受注するのが一般的。ただし、伐採・搬出や運送は、それぞれ別の下請け業者に外注する。伐採・搬出を依頼する先は、元森林組合の現場職員のグループなど。
- ・ここは中間処理施設であり、チップ化する材の引き取りは逆有償であり、相手先から処理費用をもらう。一方、甲賀チップなどはチップ原料材として購入している。そのため、開発支障木を扱う業者でも幹部分などは甲賀チップや関チップ工業(株) (三重県亀山市) に持ち込むケースが増えており、原材料の調達に苦勞するようになった。
- ・開発支障木が多いが、建築廃材 (住宅の解体材等) も入荷する。

・県外から調達することは少ないが、たまに関係の深い同業者が自社のチップ工場で処理しきれない分を奈良県等から持ち込む。これを 3～3.5 円/kg の受託料でチップ化することがある。
(チップの生産・販売)

- ・当社で製造しているチップはシュレッダー（破碎）チップのみ。切削チップは作っていない。
- ・篩のサイズは 50mm アンダー。それを 8mm の篩にかけて細かい粉の部分を分離する。細かい粉部分は堆肥や敷料の原料として販売。
- ・用途及び販路は主として燃料用チップ、製紙用チップ、ボード用チップの 3 種類。建築廃材で柱など良質な部分は、チップ用やボード用に回し、それ以外を燃料用に出荷。細かい粉などは敷料や堆肥用にも使われている。いずれも基本的には全量を提携している 1 社に販売。同社が子会社の運送会社を通じて各顧客先に運搬する。兵庫や奈良の製紙会社や発電所向けで、運賃は 3～3.5 円/kg くらいと聞いている。
- ・燃料用チップはすべて奈良の木質バイオマス発電所向け。1,200t/年を供給する協定書を締結。
- ・ちなみに同発電所の一般的なチップ購入価格（運賃別）は以下の通り。上記単価は水分 50% 程度をベースに決めているが、水分の測定結果によって単価を変動することはない。

表 22 分類別のチップ販売価格

分類	皮付き切削チップ	枝葉破碎チップ	備考
未利用間伐材	11 円/kg	8 円/kg	
一般木材	8 円/kg	5 円/kg	該社はすべてこのタイプ
一般廃棄物剪定枝	6.5 円/kg	2.5 円/kg	
生木リサイクル材	6.5 円/kg	1.7 円/kg	

- ・今年度はかなり供給に余裕がある。一方、木質バイオマス発電向けのチップ供給も全体的にダブつき気味で、複数の発電所に供給している業者には、引き取りを断られる先も出てきている。

(本事業への協力の可能性)

- ・破碎チップであれば 3～3.5 円/kg の加工費でチップ化することはできる。ただし材の持ち込みとチップの引き取りは委託先みずから実施する必要あり。



支障木（枝葉付き）→燃料用、堆肥用



建築廃材（合板系）→燃料用



破碎機



ボード用チップ



原料収集用トラック（4 t 車）



原料収集用コンテナ（着脱式）

【近畿環境保全㈱（湖南リサイクルセンター）】

（原材料（木くず）の調達）

- ・業務系の廃材（工場で発生するパレットや梱包材など）が主。建築廃材（家屋の解体材）もある。県内の事業所で発生するものが多い。逆有償での引取りのみ。
- ・木くずの引き取りとチップ化は、現在は副次的な位置づけ。始めた頃（平成 20 年）に比べて木くずの（逆有償による）引き取り単価が下がり、この分野はあまり儲からない構造になった。そのため現在はあまり積極的には実施していない。背景として、廃材の発生量そのものが減少傾向にあるのに加えて、木質バイオマス発電建設の影響で当社よりも有利な条件で支障木や廃材を引き取る先が増えたこともある。

（チップの生産・販売）

- ・破碎型チップのみ。（ハンマーナイフ式破碎機）
- ・生産量は約 4,500t/年。大部分を燃料用（約 95%≒4,300t/年）として販売。残りは製紙パルプ用（200t/年前後）。いずれも向け先は製紙会社。他の木質バイオマス発電所向けの販売はなく、これまでも特に引き合いはない。主として兵庫パルプや王子製紙の各工場など向け。山室木材（木質バイオマス発電所）とも付き合いはない。
- ・製紙パルプ用には、主にピュアな解体材（柱、梁など）を使って製造。破碎機は 1 台であるため、それぞれの原材料を分けて、製造したチップヤードも別になっている。
- ・燃料用、パルプ用いずれも有価物として販売しているが、運賃は当社負担。その結果、燃料用チップの販売は実質的には赤字。パルプ用は運賃以上の価格では売れている。
- ・運送には特殊な大型車（積載重量 15t くらいの箱車）が必要となるため、中間に専門の運送業者が入って向け先（販売先）の振り分けを行っている。
- ・一般廃棄物処理の免許もあるので、剪定枝や河川管理で発生する支障木などの引き取り処理も

可能。ただし、河川管理で発生する支障木についてはこれまで処理依頼が来たことはない。

- ・チップ事業は積極的に拡大する予定はない。現状維持か、場合によっては縮小。

(本事業への協力の可能性)

- ・チップ加工のみの受託は基本的には不可（廃棄物処理施設という性格から）。コスト的にも合わない。
- ・ピュアな建築廃材チップ（数百 t/年程度）を運賃相当額程度で販売することは可能。現在は製紙用に販売しているが、特に儲かる商売ではなく、製紙会社に義理があるわけでもない。むしろ地域貢献や企業 CSR 的な観点からは、湖南市が事業を行うのであれば協力したい。
- ・その場合、できれば工場出しで（運送は市側で）販売したいが、必要であれば湖南リサイクルセンターの収集車（ダンプやユニック付の 2t 車や 4t 車あり）での運搬も検討可能。2t 車だとアオリをつければ 1 回で 4m³（層積）くらい運べる。通常のゴミ回収での料金は 1 万円/回くらいだが、一定の頻度で定期的に利用してもらえる場合はもう少し安くできる。一方、フレコンバック（1m³（層積））での運搬も可能。そちらの方が工場で管理・保管する分には楽。

(※) 破碎型チップはスクリー式 of 搬送機だと詰まりやすいため、基本的には中小型チップボイラーでは使えない。ただし、湖南リサイクルセンターが製紙パルプ向けに出しているチップは長くても 10cm、平均 4~5cm くらいとのことなので、ボイラー機種によっては篩にかければ利用できる可能性もある。燃料用チップは合板など不純物も混じっているため中小型ボイラーでは難しい。



湖南リサイクルセンター正面



木くず破碎工場



左・チップ保管庫、右：原料パレット



木くず破碎機



左：パルプ用 右：燃料用



燃料用チップ（合板混入）

③ ペレット製造事業者

(ア) ヒアリング対象者

表 23 ヒアリング対象者

事業者名	主たる事業	主たる事業活動地域
山本材木店	・製材（原木からの製材は少ない） ・ペレット製造販売（規模は小さい）	滋賀県内（主として湖南市周辺）
水口テクノス	・一般廃棄物・産業廃棄物の収集・運搬 ・生ごみの堆肥化事業 ・固形燃料リサイクル（廃プラ・木屑等を使った RPF 製造）、他	主として滋賀県内

(イ) ヒアリング結果

表 24 ヒアリング結果概要

事業者名	タイプ	原材料	生産量 (推定)	材買取価格 (運賃込み)	受託加工の可否と 手数料
山本材木店	ホワイト ペレット	製材端材 おがこ等	30t/年程度	無料	検討中
水口テクノス	全木 ペレット	未利用間 伐材	—（※）	—	不可

（※）水口テクノスは計画段階でストップしており、将来的に事業を実施するかは未定。

(ウ) 事業者詳細

【山本材木店】

- ・乾燥製材端材を原料とし、おが粉に加工してからペレットへ成型（H28 から本格製造）
- ・スギ・ヒノキ：マツ：ホワイトウッド＝1:1:1 の割合で混合。650～750 kg/L。
- ・ペレタイザーは 100 kg/h×1 基を使用する。
- ・H28 年度は 15t 製造。H29 年度は 30t 程の見込み。10kg 袋で販売。
- ・製材加工は現在実施せず、製品（柱、板、下地材）を仕入れて販売している

【水口テクノス】

- ・年ほど前に 1 年間をかけてペレット事業の実施を検討した。
- ・原材料としては甲賀市内の森林からの間伐材等を想定。
- ・甲賀市（市民環境部）に協力いただき、補助金の関係で滋賀県（エネルギー政策課）にもかなり足を運んで支援をお願いした。
- ・しかし、最終的に建設コスト（採算性）や場所の確保の問題から実現できず。
- ・将来的に状況が変われば改めて検討する可能性はあるが、当面は考えていない。

(4)木質バイオマス燃料の供給体制の検討

(a) 持続的な森林経営に向けた伐採・利用計画の策定

木質バイオマス燃料供給体制の構築には、川上から川下までの一貫したサプライチェーンについて検討することが必要です。川上では、生産森林組合が主体となって原料となる木質バイオマス材を搬出することが考えられます。一方で、市内の生産森林組合では様々な課題があり、森林整備や間伐搬出といった活動は実施できていないのが現状です。そのため、まずは生産森林組合の今後の活動を持続的に進めていくための道筋を示し、指標となるものとして、「森づくり構想（案）」を作成します。構想案は、市内の生産森林組合のヒアリングを行ったうえで、今後の森づくりに意欲的な生産森林組合を2カ所程度選定し、これらの生産森林組合とともに現地検討会を含む具体的な協議を行ったうえで取りまとめます。

① 生産森林組合での検討会

(ア) 方法

(2)-(b)で実施したヒアリングの結果から、今後、市内でのバイオマス需要の増加を見込み、材の搬出等の担い手となる生産森林組合を「生産森林組合内発型」と「地域住民参画型」の2つにタイプ分けし、それぞれのモデルとなる生産森林組合として、夏見生産森林組合と東寺生産森林組合の2箇所を選定しました。

モデルとなる生産森林組合の森林においては、地域の森林の将来ビジョンを共有する「森づくりの構想」を示していくことを目標とし、有限会社ウッズの協力のもと、それぞれのフェーズに合わせたプログラムを実施しました。

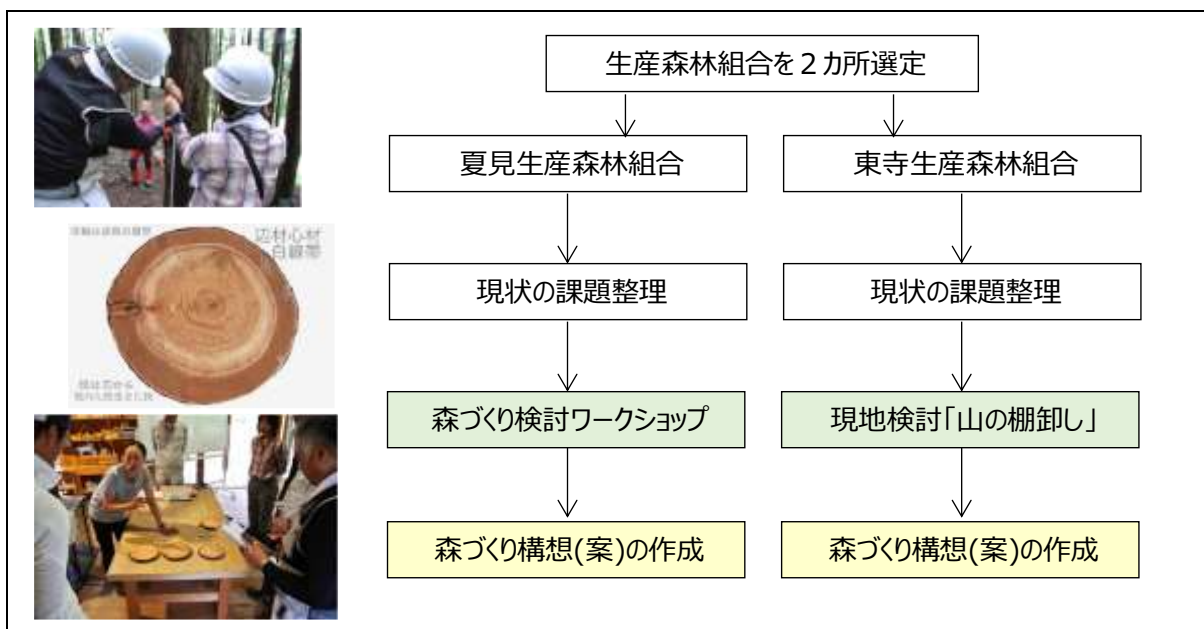


図 11 実施フロー図

(イ) 実施結果（夏見生産森林組合）

昨年度から市が取り組みを進めている「森林講座」等では、「森の健康診断」や「チェーンソー講習」「搬出講習」等を実施しており、夏見生産森林組合のメンバーも数名が積極的に参加しています。一方、生産森林組合自身での森林整備（山行き）の活動はこの20年ほどは実施できていません。平成29年に役員が交代し、今後の森林づくりや生産森林組合としての活動について検討していくことが必要となっています。そのため、まずは理事メンバーを中心に、地域の森林の将来ビジョンを共有するため、ワークショップ形式での意見交換を実施しました。

【ワークショップの概要】

- ・日時：平成30年1月21日（日）10:00～12:00
- ・場所：夏見公民館
- ・参加者：夏見生産森林組合 理事7名
- ・講師：有限会社ウッズ 能口 秀一 氏

【内容】

①森林の現状確認

まず、夏見生産森林組合の所有する森林の現状について把握するため、森林簿およびGISデータ（地区別森林カルテ参照）を用い、現状の森林状況について確認しました。

森林簿には林班・小班ごとに樹種・林齢・所有者・蓄積などの様々な情報が記載されていますが、実際と記載内容が異なる箇所も見られました。現在の森林簿では、所有者が「夏見生産森林組合」と記載されているのは34haですが、実際には91haが夏見生産森林組合の所有山林となります。夏見地区の森林面積110haのうちのほとんどを生産森林組合が所有していることとなります。これらの所有山林91haのうち、人工林は32ha、天然林は59haあります。これらの森林の資源状況については、生産森林組合では把握しておらず、境界の見回りを行う作業でも森林内の資源状況については把握していないことがわかりました。また、夏見地区の森林のうち、林内に入りやすい箇所は2056林班のニ小班、ホ小班、へ小班、ならびに2057林班のロ小班との意見があり、いずれも小班内に林道が入っている森林です。



ワークショップの様子

②ブレインストーミング1：「森林から“生産”できるもの」

次に、活用可能性のある森林資源を明らかにするため、「地域の森林から生産できるもの」について意見交換を行いました。

「過去に生産したもの」および「今後生産できる（可能性がある）もの」の2つの視点から、それぞれの意見・アイデアをポストイットに書き出し、模造紙に貼り出して分類を行いました。大きく分類すると、「林床で栽培するもの」、「食べられるもの」、「木材利用を行うもの」、の3つの資源が挙げられました。



【森林から生産できるもの】

＜過去に生産したことがあるもの＞

- ・シキビ（シキミ）
- ・松茸
- ・タケノコ
- ・木材
- ・薪

＜今後の生産可能性があるもの＞

- ・松
- ・サカキ
- ・花
- ・菌床シイタケ
- ・マツタケ
- ・果実
- ・クリ
- ・ベンチ
- ・ログハウス
- ・椅子
- ・木炭
- ・カブトムシ
- ・石

テーマ1「森林から生産できるもの」

③ブレインストーミング2：「昔の林業の記憶・地域の伝統」

続いて、「昔の林業の記憶」や「地域の伝統」について書き出し、これまでの地域での森林へのかかわりについて整理しました。昔は薪や柴をはじめ、森林で採取できる資源を豊富に活用しており、また遊び場にもなっていたことから、現在よりも山に入る機会が多かったとわかります。



【昔の林業での記憶・地域の伝統】

＜森林の状況＞

- ・里山は今より手入れがされていた。
- ・山に入る機会が今より多かった。
- ・道路がなかった。
- ・はげ山が多い、植林していない。
- ・林道がない、獣道

＜森林の活用＞

- ・柴刈り
- ・割木拾い
- ・割木、枯葉採りをした
- ・サカキ採り
- ・割木、柴を採って山が整備されていた。

＜森林での遊び＞

- ・沢蟹採り
- ・カブトムシ採り
- ・木のぼり
- ・秘密基地

- ・ツリーハウス作り
- ・ウサギ採り
- ・杉鉄棒

＜森林のめぐみ＞

- ・山の実を採りに行った
- ・松茸採り
- ・栗拾い
- ・松やに、松ぼっくり拾い

＜地域の伝統＞

- ・村中で山行きをした。
- ・山の神
- ・八帖岩見学

④山の資産価値の検討

これらの資源の中で、木材を活用すると考え、仮に現在の地区の人工林ヒノキの森林を伐採して搬出した場合の木材価格を検討しました。夏見地区全体の森林のうち、手入れのしやすい林分（既出4小班）を対象とすると、全体面積は28.59haで、このうち人工林ヒノキの森林は21.6haです。仮に、このヒノキ林から100 m³/haの搬出が可能であれば、約2,160 m³の木材が搬出可能ということになります。今後需要が見込まれる燃料材としての木材の価格が6,000円/tであれば、1t=1 m³としてもおよそ12,960千円の売上となると考えることができます。利益を上げるためには、伐木費用がどの程度かかっているのかを把握し、山に還元する費用を増やす検討も必要になってきます。

⑤ブレインストーミング3：「現状の課題について」

最後に、現状の課題について意見交換を行いました。大きく分類すると「人材確保（組合員の減少）」、「組合運営」、「森林の管理不足」の3つの課題が挙げられました。



テーマ3「課題」

<課題>

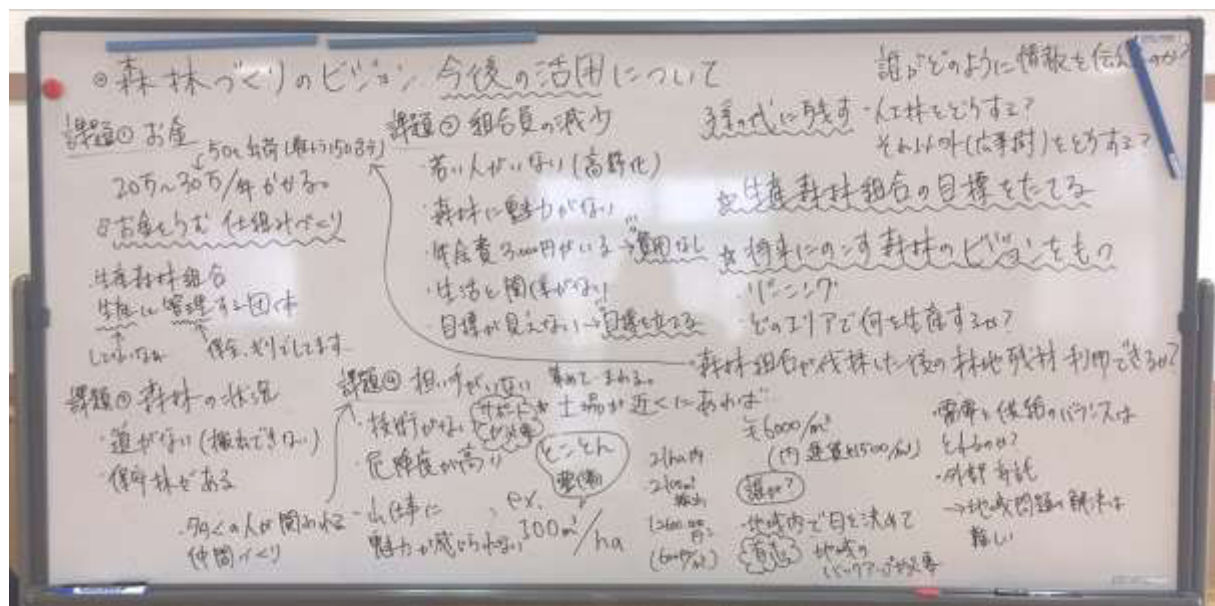
- ・人材不足
- ・組合員の減少、高齢化、組合離れ、技術不足
- ・組合の運営資金が不足しており経営難
- ・森林の利用ができない、地質の悪さ、手入れができていない

⑥今後の森づくりについて意見交換

これまで挙がった現状や課題をふまえ、今後の森林をどう活用していくか、森づくりの構想について意見交換を行いました。

<意見交換の内容>

- ・生産森林組合の役割は、森林の維持管理を行うことである。
- ・現在は生産はできておらず、管理（保全）を行う程度である。
- ・組合の運営費用は、木材搬出を行うことで対処していけないか。50t（軽トラックで150台分）を出荷する等、作業が可能か。現状では休みの日でなければ作業ができない。
- ・将来を考えると、高齢化するため担い手がいなくなっていく可能性がある。
- ・地域の人に関わってもらおうとしても、どう関わってもらおうのかを考える必要がある。
- ・収入を得る仕組みと同時に、地域の人を楽しみつつ関わりを持ってもらうことを考えていくことも必要。
- ・組合としては、需要が安定するのであれば搬出も検討していくことができる。
- ・「生産できるもの」、「林業の記憶、文化、伝統」は、地域の人々が受け継いでいく森林の資源。



ワークショップでの議論

【まとめ】

現在の夏見生産森林組合では運営資金の確保に苦慮しており、森林整備作業が十分に実施できない状況となっています。本事業で検討する木質バイオマス事業により、市内に木質バイオマス材の需要ができることによって、素材供給を行うことが可能となれば森林整備の促進につながり、地域の課題の1つの解決策となることが期待されます。

一方で、今後、そのような木質バイオマス材の利用も含め、森林資源の利用を図っていくためには、生産森林組合で活用する資源の種類、伐採方法・箇所、取組のスケジュール等、具体的な計画を考えていく必要があります。これらの計画は、単発的なものではなく、「地域の森づくりをどうしていきたいか」を考えたいうえで計画されることが重要です。目標が定まれば、そのために必要な活動を行うこととなり、具体的かつ段階的な計画を作成していくことが可能です。計画を作成していく際は、森林簿だけでなく実際の状況についても現場確認を行って、森林の場所や樹種等の詳細情報について実情を反映した情報管理も考える必要があります。

また、木材生産だけでなく、将来的な「地域と森林のかかわり」や、「資源利用の仕組み」について検討したうえで目標設定を行うことで、継続的な活動をするために必要です。目標の条件として「収入」「地域の人との関わり」、これらの視点を持つことで、地域の課題に対処し、かつ持続的な活動としていくことが可能になります。

- 夏見地域全体でどのような森林を作りたいかのイメージを明確にし、
「森林づくりの目標」を定めることが第一ステップ。
- 目標を地域の人々に認識してもらい、活動への協力を得ることが重要。生産森林組合は活動を進めるための旗振り役となる。
- 全体的な計画立案の前に、森林の全体像を明確にすることが重要。
そのための調査ができれば良い。(現地調査、ドローンを活用した森林上空の写真撮影等)

(ウ) 実施結果（東寺生産森林組合）

東寺生産森林組合では、理事の方々にご参加いただき、所有山林にて「山の棚卸し」を行いました。山の棚卸しは、現在の森林の価値を把握する手法で、実際に林内で立木の計測・伐倒を行い、「木材品質」の調査・判定を行うことで、製材加工して販売した際の価値を予測し、森林所有者が山の価値に気づき、考えるきっかけを提供するものです。

【現地検討会の概要】

- ・日時：平成 29 年 12 月 17 日（日）10:00～15:00
- ・場所：東寺生産森林組合 所有山林
- ・参加者：東寺生産森林組合 理事 7 名
- ・講師：有限会社ウッズ 能口秀一氏、中島彩氏



東寺生産森林組合 理事の皆さん



講師のお二人

【内容】

①プロットを設置、立木の調査

山の棚おろしは、人工林を対象に実施します。所有森林のうち平均的な林分を選び、調査を行うプロットとします。プロットは、半径 5.65m の円形とし、100 m²になるように設定します。プロット内の地形・立木の状態・樹種・等が一定の条件になるよう場所を選定し、プロット内にある立木の樹高、胸高直径（立木の 1.2m の高さの直径）、木の混み具合などを計測します。今回の調査プロットでは、立木本数は 8 本、平均胸高直径は 33.06 cm でした。

このとき、立木状態で 1 本 1 本の木をじっくり観察し、「腐れ」「曲がり」「傷」の有無をチェックします。また、過去に「枝打ち」が行われているか等も立木の表面を観察して確認を行います。仮に搬出して販売すると「1 本でいくらになるか」、「プロット全体でいくらになるか」をそれぞれ予測を行います。参加したメンバーからは、1 本あたり 1,000 円～、プロット全体では 20,000 円～150,000 円になるのではないかという予測がされました。



プロット内の木の状態確認

②標準木の伐倒、造材位置の検討

全立木を計測したのち、胸高直径の数値が平均に近い立木をそのプロットの「標準木」とし、伐採を行います。伐採は全木採寸を行い、曲がり等を見ながら丸太としての価値を高める造材方法を検討し、玉切りを行います。玉切りした丸太は、内部の品質を確認するため、木口面を輪切りにし、品質サンプルを採取して持ち帰ります。



標準木伐倒後、造材位置の検討



材の輪切りを持ち帰る

③調査プロット内の木材資源量の計算

林内での作業が終了すると、室内で調査結果を用いて計算を行い、山の資源量を計算します。今回の伐倒木の幹材積は 0.96 m^3 、採材した丸太材積は 0.61 m^3 で、利用材積の歩留まりは 63% でした。採材された丸太は 3 m ないし 4 m の長さで、本数は 6 本であり、これを販売した場合、現在の市場価格で考えると標準木で 6,383 円という結果が試算されました。 1 m^3 あたりの金額に換算すると立木平均単価は 10,481 円となります。プロット全体の総幹材積は 8.38 m^3 であったため、利用材積歩留まり、立木平均単価、キズや腐れを考慮した係数を乗じて調査地全体の金額を算出すると、46,476 円と試算されました。これにより、現在の山の資産価値を把握することができました。



調査したプロット内の材積を計算

④10年後の資産価値の予測・価値を高める製材の検討

次に、将来の資産価値についても試算を行います。現在の状態から間伐を行った場合の平均年輪幅の増加量を仮に設定し、10年後の材積を計算したうえで山の価値を試算し、森林の施業方法や販売方法について検討を行いました。

また、品質サンプルとして持ち帰った輪切りを観察し、枝打ちの状況や曲がり具合、腐れの有無など、木材としての価値を左右する情報を読み取り、丸太を製材した場合により価値が高くなるような木取りについても検討を行いました。



材の輪切りを観察し内部の状態を確認



価値を高める木取りの検討

【まとめ】

今回「山の棚おろし」を実施したことにより、山の資源量の計算方法、資産価値の考え方について学ぶ機会となりました。この手法を使って、今後、生産森林組合として地域の山の資源をどのように活用していくのか、森林の施業・育林をどう行っていくのかを検討していくことが重要となります。枝打ちを行っている林分であれば、元玉を付加価値の高い製品として販売することが可能です。製品の価値を適切に判断し、材質ごとに適切な販売ルートを確保していくことで、搬出費用に見合う収益を見込むことも可能です。また、材だけでなく高齢級のヒノキでは檜皮を採る等、様々な木材資源の活用方法も検討していくことが可能です。

東寺生産森林組合のメンバーからは、現在の組合員数ですべての森林が管理できるのかどうか懸念する声や、大雨による土砂災害等の危険性についても意見がありました。広葉樹への更新も含めて森林の活用方法を検討していく必要があるといった意見交換がなされました。

試算結果は、調査したプロット内での結果であるため、所有森林全体での価値を判断するためには、複数プロットでの調査を行って精度を高めることも必要になりますが、「山の棚おろし」を実施したことにより、今後の山づくりの方向性やその取組方法について考える機会となりました。

② 搬出・加工の実証事業

(薪・ペレットの製造を実施)

- ・搬出した材の元玉は柱材として利用（ヒノキ 120 角×3m、市場価格 5,000 円（乾燥材）
- ・自然乾燥材となるので、時間的コスト・保管コストが課題であり、付加価値を上げてエンドユーザーへ販売する仕組みと戦略が必要となります。
- ・残りをバイオマス燃料として薪及びペレットに加工。障がい者福祉施設との連携による薪・ペレットの試作を実施しました。
- ・薪製造については、薪割機にて薪割り、栈積みを実施。
- ・ペレット製造については、原木を粉碎機に投入、木粉をタッパーに投入、製造されたペレットの袋詰めから計量までを実施。

(事業実施に向けた可能性及び課題)

- ・学生が社会に出る前（3 か月か半年程度）就労体験実習の場として協力は可能。
- ・夏場等ペレット需要が低い時期に、冬場の在庫分として製造する可能性が考えられます。
- ・コントロールパネルに大きな字でスイッチの役割・工程など、作業全体の流れがわかるパネルを作成する必要があります。
- ・木材粉碎時の音が大きいため、就労する障がい者の人選が必要となります。



間伐材の搬出



玉切り



薪割機にて薪を製造



ペレットの製造



ペレットの計量



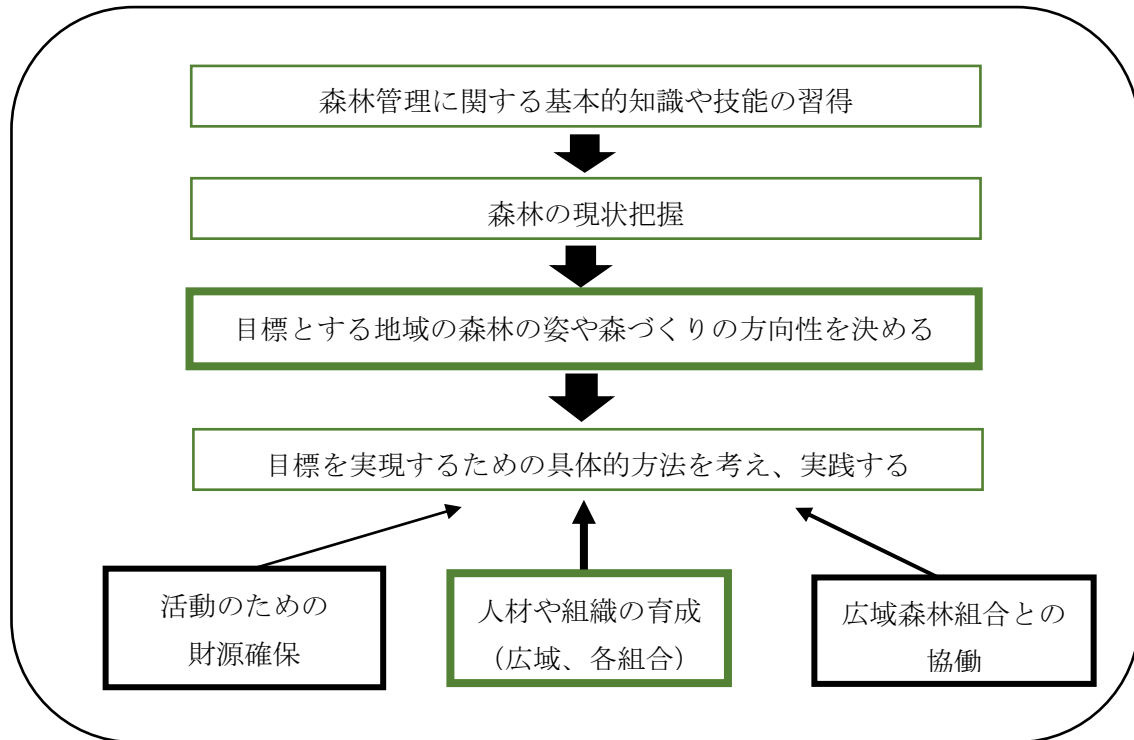
ペレットの袋詰め

③ 地域の森づくり構想

モデルとした夏見生産森林組合および東寺生産森林組合のワークショップの結果、他の生産森林組合へのヒアリング結果、搬出・加工の実証試験等をもとに、湖南省の特徴である生産森林組合の森林をベースとする地域の森づくり構想の方向性について検討を行いました。

具体的には、共通する基本的な方向性を踏まえた上で、「生産森林組合内発型」及び「地域住民参画型」の2つのタイプに分けて森林の整備と利活用を進めるのが望ましいと考えられます。

(ア) 基本的な方向性（両タイプに共通）



(森林管理に関する基本的知識や技能の習得)

- ・生産森林組合のメンバー（特に理事や役員）は、森林管理に関する各種の勉強会や現地研修会への参加を通じて、自分達の森林をどのように管理・活用できる可能性や具体的方法があるのかを主体的に学びぶ。
- ・県や市は、そのためにできるだけ継続的に勉強会や現地研修会を企画・広報し、組合員や地元住民への参加を呼びかける。

(森林の現状把握)

- ・県や市は、森林簿等の既存の森林データの整理・分析を行い、組合員や地域住民に情報提供する。樹種や面積など必ずしも森林の現状と一致しない部分もあるが、そのことが地域の森林の現状を把握する第一歩となる。
- ・近年はドローン等を使った比較的安価な航空撮影もできるので、そうした画像情報を活用することが望ましい。（グーグルマップでも場所によって大まかな林相が分かる場所もある。）
- ・入手した森林に関する基本情報（森林簿、森林基本図、森林GIS等）や航空写真を参考に、

生産森林組合の関係者等で現地踏査を行い、人工林、天然林それぞれに関して実際の場所、面積、樹種などの実態を確認し、地図上にマッピングする。

- ・人工林に関しては、次に「森の健康診断」、「森の棚おろし」等の住民参加型の手法を活用して、より具体的に地域の森林の実態を把握する。組合員はもちろんのこと、市内外で森林での観察や活動に関心のある一般住民にも参加を呼びかけることで、森林に関心や愛着を持つ仲間を増やすことにも念頭に置いて実施する。
- ・天然林に関しては、人工林と異なり、現時点では「森の健康診断」や「森の棚おろし」などの一般参加型の手法で樹種、資源量、混み具合などを判定するのは困難であり、詳しい実態を把握するためには、専門的な調査が必要となる。そのため当面は場所や主たる樹種の把握に留め、将来的に空間利用等で利用する際に、より具体的な植生調査等を実施するのが現実的と考えられる。

(目標とする地域の森林の姿や森づくりの方向性を決める)

- ・以上のような過程を経て、生産森林組合員(「地域住民参画型」の場合は参画意欲のある市民や事業者も交えて)の間でワークショップ等の手法を通じて、将来目指すべき地域の森林の姿、そのための森づくりの方向性について合意形成を図る。その際、次の3つの要素を同時に実現できるような方針を立てることが大切。そのいずれが欠けても、地域の森林を将来にわたって自分達で維持管理していくことは難しい。

①森林整備作業の継続的な実施

②それを担保するための収益確保

③森林を次世代(組合員や地域住民)に継承していくための仕組み

(目標を実現するための具体的方法を考え、実践する)

- ・定めた目標を実現するために必要な具体的な森林整備の方法、材の利用方法(建材等のマテリアル利用、燃料利用)、教育やレクリエーションなども含めた森林の空間利用(ソフト利用)などについて話し合いを重ねる。
- ・考える際のヒントとして、県や市がサポートして専門家などを招いた研修会、参考となる他地域における取り組みの勉強会、先進地視察などを行う。
- ・いきなりすべてを決めて実践するのは難しく、かつ現実的ではない。基本的な方向性について関係者間で共通認識をもった上で、森林整備や材の搬出、森林の空間利用(ソフト事業)などできるところから着手し、その成果や課題を確認しながら改善していくプロセスが重要。

(人材や組織の育成)

- ・構想や具体的方法を実践するためには、人材育成が不可欠。
- ・各生産森林組合で実際の森林整備作業を担う人材は、木の駅プロジェクトや自伐型林業の研修会や実践を通じて育成する。
- ・材の利活用(マテリアル利用、燃料利用)と森林の空間利用に関しては湖南市全域、あるいは周辺市町を含む流域や県レベルで事業をコーディネートできる人材や組織の育成が必要。
- ・燃料利用に関しては、生産森林組合や市内の関係者でバイオマス利用のプラットフォーム(各地の木の駅実行委員会事務局のようなイメージ)をつくり、そこが事務局機能や木の駅の土場

管理機能（薪割機などの機械のシェアによる稼働率向上、製造量増加、配送の工夫、等）を担うことで全体的な作業効率化と運営コストの低減を図る。

- ・中長期的に地域の森林の健全な整備や利活用を望むのであれば、燃料利用と同時に、より付加価値の高い建材や家具としてのマテリアル利用の実現を目指すことが不可欠。そのためには、地域における小規模多機能タイプの製材所の再生や、広域（流域や県）での地域材流通システム構築など「新たな木材流通」の仕組みづくりが重要なテーマとなる。

（活動のための財源確保）

- ・各生産森林組合を主体とする森林整備活動を実施するためには、事前の安全講習や技術研修会などを徹底すると同時に、安全で効率的な作業を散歩するための道具類の整備が不可欠となる。刈払機や軽トラなどは組合員みずからのものを利用するのが現実的と思われるが、チェーンソーや防護具、ロープウィンチ等の簡易搬出装置などは新たに調達する必要がある。
- ・そのための財源としては、県の市の各種補助制度、国（林野庁）の森林・山村多面的機能発揮対策交付金の活用などが考えられる。
- ・当面は木の駅プロジェクトのような形が想定されるが、一般的な 4,000 円/t 程度（運賃込み）の買取価格に加えて、他地域の木の駅プロジェクトで見られるように県や市が 2,000 円/t 程度の搬出補助金（原木購入補助金）を手当することが望ましい。

（広域森林組合との協働）

- ・伐採や搬出などの現場作業、あるいはそれに先立つ森林経営計画の策定等に際しては、必要となる専門性、作業の難易度、使用する機械類、要するコスト等を踏まえて、広域森林組合（滋賀中央森林組合）との間で役割分担を検討する。
- ・その際、生産森林組合側（理事や役員）は広域森林組合に丸投げするのではなく、地元森林や地域集落の歴史、特徴など踏まえ、かつ上述の勉強会や研修会への参加を通じて学んだ知識や経験に基づき、主体的に計画づくりや現場作業に参画する意欲が重要。

以上の共通の方針を踏まえた上で、「生産森林組合内発型」と「地域住民参画型」の2つのタイプで異なる部分について以下に記します。

（イ）生産森林組合内発型

（対象となる生産森林組合）

- ・組合員総出の山行き（下草刈や枝打ちなどの作業）、役員等による定期的な境界確認や間伐などの作業を行う伝統が現在も（あるいは近年まで）残っている。
- ・販路等が確保でき、講習会の場合や必要な道具等を揃える財源が確保できるのであれば、組合員内部で簡単な伐採や搬出を行う意欲と経験をもった人材が複数存在する。

（施業・搬出の方針とスケジュール）

- ・当面は滋賀中央森林組合による間伐事業（環境林整備事業など）と組み合わせ、そこで発生する残材の搬出利用を主とするのが現実的。

- ・滋賀中央森林組合による湖南市の生産森林組合の森林での環境林整備事業は、最近では年間 10～15ha 程度（2 組合程度）となっている。仮に残材の発生量を 50m³/ha 程度とすると、年間 500～750m³/年の残材（低質間伐材）が発生していると推定される。このうち林道から近い場所で、ロープウィンチ等で簡易搬出可能な材を半分程度搬出できれば、本事業で想定している Step 2（3 年以内）の目標である 200t/年の針葉樹薪の供給が可能となる。
- ・もちろんこれは現時点では机上の計算であり、それまで上述のような準備段階を経て、対象となる生産森林組合で木の駅プロジェクト的な事業を実施できる体制づくりが必要となる。
- ・中長期的には、自ら伐採も行う体制づくりも含めて、このタイプの生産森林組合の森林における間伐と木の駅スタイルの搬出を現在の倍程度（30ha 程度）まで増やすことができれば、Step3（5 年以内）の目標である 500t/年の燃料材確保も視野に入ってくる。
- ・担い手としては、年に数回は現在の山行き等の仕組みを活用して組合員全員参加の体制を継続することが望ましい。ただし、それだけでは日常的な森林整備や伐採・搬出事業を行うことは難しいため、組合員の中で副業的に高い頻度で事業に関わる有志グループを形成することが重要。

（材の利活用）

- ・当面は木の駅プロジェクト的な形で、本事業で検討している燃料利用向けの低質材の供給を主とする。
- ・中長期的には、湖南市全体や流域、県などの広域で進める建材利用とリンクする形での良質材の生産、搬出を目指す。

（森林の空間利用）

- ・このタイプでは材の利活用に重点を置いた取り組みが主となると考えられるが、組合員が市民や事業者とのつながりを希望する場合には、その接点として空間利用タイプの事業を検討する。

（ウ）地域住民参画型

（対象となる生産森林組合）

- ・組合員が下草刈や枝打ちなどの作業を行う習慣は途切れており、実施しているのは役員等による境界確認くらい。高齢化が進み、組合員だけで伐採や搬出に取り組む体制づくりは難しい。
- ・ある程度の収入が期待でき、森林の整備が進むのであれば、組合員以外の市民や事業者が組合の森林の施業や活用事業に参画することを受け入れる体制がある。
- ・建築材等のマテリアル利用を見込める良質材（人工林）は少ない。

（施業・搬出の方針とスケジュール）

- ・このタイプでは伐採等の現場作業の経験や技術が途絶えているケースが多いため、「生産森林組合内発型」以上に滋賀中央森林組合による間伐事業（環境林整備事業など）と組み合わせ、そこで発生する残材の搬出利用を主とするのが必要。
- ・ただし、このタイプでは人工林や良質材が少なく、滋賀中央森林組合が間伐施業を行える林分も多くはないと考えられる。そのため「生産森林組合内発型」ほどの燃料材の搬出量は期待で

きない。Step2（3 年以内）の段階での取り組みを始める組合は1～2ヶ所、搬出量は数十 t/年程度、Step3（5 年以内）でもトータルの搬出量で 100t/年程度が限界と予想される。

（材の利活用）

- ・当面は組合員以外の有志と協力して、木の駅プロジェクト的な形で、本事業で検討している燃料利用向けの低質材の供給を主とする。
- ・中長期的には、組合内部で主体的に森林整備や材の搬出に関わる人材を増やす。

（森林の空間利用）

- ・このタイプでは特に組合員以外の住民や事業者の参画が重要であるため、環境教育やグリーンツーリズム的な空間利用（ソフト事業）に重点を置いた利用方法を検討する。

(b) 木質燃料製造事業の検討

続いて、川中では、木質バイオマス燃料の加工方法について調査しました。対象とする木質バイオマス燃料（薪、チップ、ペレット）それぞれについて、製造方法および経済性を検討しました。燃料の製造方法は、既存事業者へ委託し調達するケースと、燃料製造施設を新設するケースの両ケースについて検討することとし、製造コストを試算します。

既存事業者から購入する場合、市内の森林整備で搬出された木材を持ち込み、加工してもらうなどの形も考えられます。この場合は施設整備の必要がないため、原木搬出費、配送費、製造委託費を積み上げたものが燃料供給コストとなります。

ペレットに関しては、すでに市内に民間事業者が存在し、かつ新規に製造施設を整備する場合はイニシャルコストが非常に高額で現実的でないため、今回は調査対象外としています。薪及びチップについては、新たに市内で燃料製造施設を整備することも検討し、製造コストのシミュレーションを行いました。

① 既存燃料の調達可能コスト

(ア) 薪

湖南省及び甲賀市の薪製造事業者 3 社（薪場王、チーム森びと、甲賀木の駅プロジェクト）へのヒアリングから、現時点ではいずれも針葉樹薪は生産していないことが明らかとなりました。各社が製造・販売している広葉樹薪（水分 30%程度）は、40,000 円/t（40 円/kg、運賃別）以上であり、後述する「導入モデルの検討」で明らかのように、薪ボイラー向けにこの価格で購入した場合、ランニングコストだけでみても現状（灯油＋電力）に比べて赤字となってしまう。また、広葉樹薪への需要はタイトであり、仮に上記価格で購入できるとしても、薪ボイラーで想定している 200t/年の量を確保することは困難と考えられます。

他方、市内で製材業を営む三田木材工業(株)においては、パレット製造時に大量な端材が発生しています（年間で 3,000 層積 m^3 程度）。1.5 m^3 程度の金網籠に入れて保管されていますが、現在は無償で市外の業者に提供されています。層積係数をチップ並みの 2.5 と仮定して丸太換算すると、約 1,200 m^3 に相当します。非常に乾燥した材であることから、比重 0.5t/ m^3 として重量換算すると、約 600t/年になります。同社は地域貢献への意欲が強く、湖南省側で引き取りに来るシステムを構築できるのであれば、有利な条件で（無償に近い価格で）供給してもらえる可能性は高いものと思われます。短い端材であるためチップ化には向かないと思われますが、薪ボイラーで含水率の高い針葉樹薪と混ぜて使うことで、燃焼性も高まると期待できます。

（薪場王への委託加工）

原料となる針葉樹丸太を持ち込んで薪を委託生産してもらうケースに関しても、結論から言うと実現可能性は低い状況です。チーム森びとと甲賀木の駅プロジェクトの薪生産量は、それぞれ年間 3～5t、12～13t と少なく、機材と人員体制の双方から薪ボイラー用の針葉樹薪（200t/年程度）を受託生産できる体制にはありません。薪場王については、現状では施設（大型自動薪割機）にまだ 300～400t/年程度の生産余力があるとのことですが、先方は広葉樹を自ら購入した上での薪の生産・販売を主としており、現時点では針葉樹薪を受託生産する意向はないとの回答でした。仮に受託生産する場合でも、加工費だけで 20,000 円/t（20 円/kg）以上はかかるとのことで、これに原木購入費、薪場王までの原木運送費、加工後の薪貯蔵施設までの再運送費、薪貯蔵施設での保管コスト等を加えると（※）、上述の広葉樹薪の販売価格（40 円/kg）と同程度の価格になるものと推定されます。

（※）受託加工を前提とする場合、薪場王の土場での原木（針葉樹）や加工後の薪の長期保管は難しいとのこと。

結論として、薪を既存の薪製造事業者ルートで購入または委託生産することは、現実的ではないと考えられます。

(イ) チップ

湖南省及び甲賀市のチップ製造事業者 3 社（株甲賀チップ、エコヤードルートワン(株)、近畿環境保全(株)湖南リサイクルセンター）へのヒアリング結果から、本事業で導入を想定している中小型チップボイラーで利用可能な切削型チップを生産しているのは株甲賀チップのみです。一方、近畿環境保全(株)が製紙パルプ用に供給している破碎型チップは品質が高く、中小型ボイ

ラーでも機種と搬送装置の組み合わせ次第で利用できる可能性があります。

価格的には、甲賀チップの含水率の高い切削型チップが 12 円/kg 程度であるのに対し、近畿環境保全㈱の乾燥した破碎型チップは数円/kgで調達可能（いずれも運賃含まず）と考えられ、後者の優位性が高くなっています。

また、いずれのケースでも、間伐材を持ち込んでチップに委託加工してもらうスキームは実現可能性が低いものと考えられます。

（甲賀チップ）

ここで生産された燃料用チップは、大部分が三重県の本質バイオマス発電所向けに販売されています。周辺発電所の燃料用チップ買取価格は 11～12 円/kg（未利用間伐材起源、生チップベース、運賃別）程度と言われており、また、近隣の製紙パルプ向けや本質チップボイラーによる熱供給施設（温浴施設、福祉施設等）向けの生チップ価格の相場もほぼ同じような価格帯（11～12 円/kg 台）であることから、同社から購入する場合はこのレベルが基準になるものと考えられます。ただし、現在は発電所向けの需給が非常にタイトで、同社も原料となる間伐材が集まらずに苦労している状況であるため、将来的にこの価格帯で 200t/年以上のチップが購入できるかは未知数です。

原料となる針葉樹丸太を持ち込んでチップを委託生産してもらうケースに関しては、対応は難しいとの回答でした。一方で、原料となる針葉樹丸太の購入（3,500～4,000 円/t）は歓迎するとのことであり、販売した丸太と同じ数量のチップを買い戻す条件で交渉する余地はあるものと考えられます。ただしこの場合、単純に考えると加工費用は材の販売価格（3.5～4 円/kg）とチップの購入価格（11～12 円/kg）の差額（7～8 円/kg）となります。

（エコヤードルートワン）

生産ラインは破碎チップのみで、しかも燃料用チップの原料は枝葉のついた開発支障木が主となり、添加物の含まれる合板等が含まれるケースもあります。そのため本事業で想定している中小型ボイラーでの利用は困難と考えられます。

チップの受託加工は、3～3.5 円/kg と切削型チップよりかなり安い価格帯で実現できる可能性があります。破碎型チップのみであるという課題があります。

（近畿環境保全㈱湖南リサイクルセンター）

ここも生産ラインは破碎チップのみです。ただし、ピュアな建築廃材チップ（数百 t/年程度）を運賃相当額程度で販売することは検討できる（※）とのことであり、チップそのものは非常に安く（運賃別で数円/kg 程度か）で調達できる可能性もあります。このタイプは破碎チップでも非常に乾燥しており、チップの長さは平均 4～5cm、長くても 10cm 程度なので、中小型ボイラーでも機種や搬送装置の工夫次第では利用できる可能性があると考えられます。

（※）現在は製紙用に販売しているが、特に儲かる商売ではなく、むしろ地域貢献や企業 CSR 的な観点からは、湖南市が事業を行うのであれば協力したいとの意向。

湖南市の事業に供給する場合、同社としては工場出し（運送は市側で手配）としたい意向ですが、必要であれば同社の収集車（ダンプやユニック付の 2t 車や 4t 車あり）での運搬も検討可能とのこと。2t 車にアオリをつければ 1 回で 4m³（層積）くらい運べますが、工場

での保管等の手間を考えるとフレコンバック（1 層積 m³）での運搬の方が望ましいとの意向を示しています。

なお、廃棄物処理事業者という性格から、間伐材の受託加工は困難とのことでした。

（ウ）ペレット（山本材木店）

ペレットに関しては、周辺地域で生産しているのは湖南市内の山本材木店のみとなります。現状は無料で調達したオガコや製材端材を原料とするペレットを 54 円/kg（10kg 袋で 540 円、運賃別） で販売しているため、購入する場合はこの価格が基準になるものと考えられます。

ただし、市内で伐採・搬出した間伐材を原料とする場合、乾燥や加工の手間が現在よりも増え、かつ原材料の購入費用がかかるため、上記価格よりも販売価格も上昇するものと思われる。

原木をそのままペレット原料とすることは現実的ではなく、製材として利用した上で、端材等をペレット原料として利用する仕組みの構築や、福祉作業所との連携によるペレット製造などに取り組み、ペレットの製造単価を下げる工夫が求められます。

表 25 市販されているペレットの価格（参考）

製品（W:ホワイトペレット）	価格（円/10kg）	備考
京都ペレット（W）	600	税抜
飛騨ペレット（W）	450	税抜
森暖子ペレット（W）	540	税込
木つぶちゃん	550	税抜
かがペレット	480	税込
とやまペレット	500	税抜
群馬県産ペレット（W）	600	税込
東京ペレット	602	税抜

出典：各社ホームページより

② 新規燃料製造コスト試算結果

(ア) 薪製造コスト（一般的な針葉樹の1m薪製造施設シミュレーション）

(試算の前提条件)

薪ボイラー用に針葉樹の1m薪を生産する前提で試算しています。細かい試算前提は次ページの表の通りですが、主たるポイントとしては、

- ・薪割機及びチェーンソーなどの設備については国や県からの50%補助を得ることを想定
- ・原木丸太（針葉樹）の購入単価は、6,000 円/t（水分 50%程度、運賃込み）（←全国の木の家プロジェクトの一般的な買取単価より）
- ・人件費単価はある程度の熟練者を想定して時給 1,500 円とし、一日 8 時間で 3.5m³/人・日の薪が生産できるものと設定した（←東北等での実践事例より）。
- ・針葉樹でかつ1mということから、通常の薪ストーブ用の広葉樹薪に比べて 1.5～2 倍程度の生産性が期待できるという考え方。

(試算結果)

- ・薪ボイラーを導入する場合の必要需要量（約 200t/年）を生産する場合、19.8 円/kg の製造コストとなります。（運賃は含まず）
- ・仮に甲賀市のように自治体から 2,000 円/t の搬出補助金が出て、実施的な原木購入費を 4,000 円/t（水分 50%程度、運賃込み） に抑えられる場合は、他の条件が同じとして製造コストは 16.4 円/kg まで下がります。
- ・ここから更に人件費単価を時給 1,000 円まで低減できる場合には、13.7 円/kg まで下がる計算となります。

(考察)

- ・山側への還元や薪製造にかかわる雇用確保という観点から、上記の試算条件が適切か否かは今後さらに検討する余地があるものと考えられます。
- ・とはいえ、薪ボイラー用の針葉樹薪は薪ストーブ用の広葉樹薪とは異なり、原木の仕入価格が安く、薪に加工・保管する手間も少なくて済むため、各地の先行事例でも 15～20 円/kg 程度の価格で取引されているケースも見られます。したがって、湖南省においても、原料となる間伐材確保の目途がつけば、このレベルのコストで薪ボイラー用の針葉樹薪を生産・供給するシステムを構築することは十分に可能と考えられます。

(今後の課題)

- ・市内の間伐材を活用した事業を検討する場合、薪の保管場所、乾燥期間等考慮する必要があります。
- ・一般的な薪ボイラーの推奨含水率は 25～30%となっており、他都市での検討結果等を見ると、約半年間乾燥期間が必要となります。
- ・また、薪の売買にあたっては、含水率の基準を設定するなどの検討が必要となります。

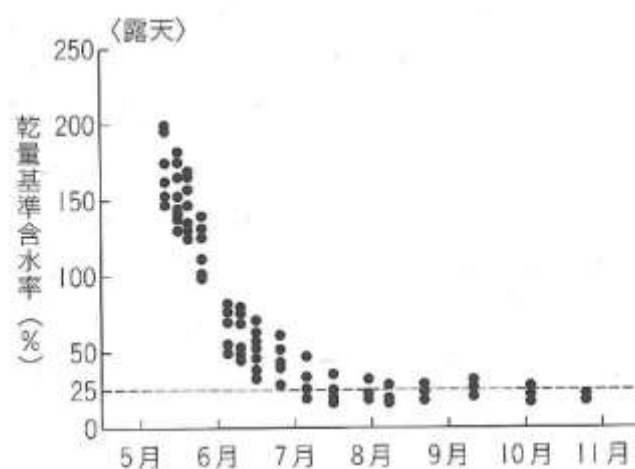
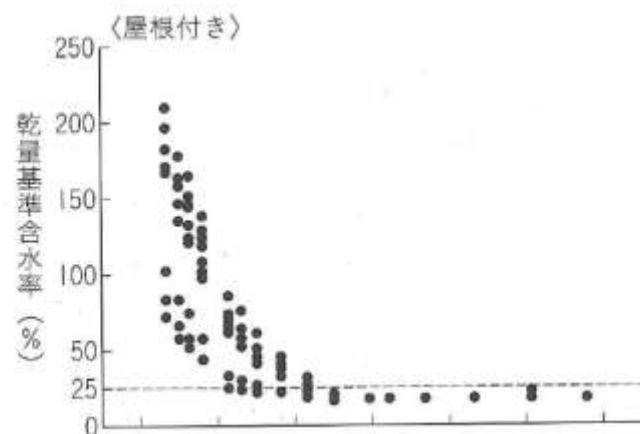
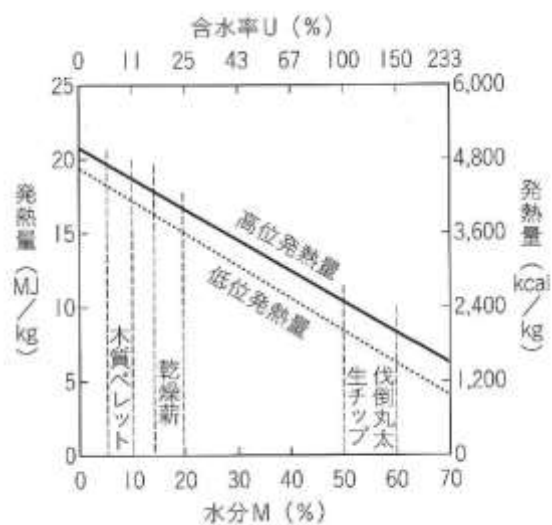


表 26 各含水率での木材の密度及び重量

含水率 U (%)	水分率 M (%)	対応する樹種					
		スギ ネズコ	トド・エゾマツ モミ ヒノキ ヒバ ヒメコマツ ヤチダモ ¹⁾	カラマツ ツガ ホオノキ ¹⁾ カツラ ¹⁾	イチイ アカマツ クロマツ セン ¹⁾ オニグルミ ¹⁾ ヤチダモ ¹⁾	ハルニレ ¹⁾ イタヤカエデ ¹⁾ ブナ ¹⁾ マカンバ ¹⁾	ミズナラ ¹⁾ ケヤキ ¹⁾ ミズメ ¹⁾
		全乾密度					
		0.35	0.40	0.45	0.50	0.60	0.65
		木材 1m ³ 当たりの重量 (容積重) (kg/m ³)					
0	0	350	400	450	500	550	600
15	13	390	440	490	540	640	690
25	20	410	460	510	570	670	710
43	30	460	510	570	630	730	790
67	40	530	600	670	730	860	920
100	50	640	720	800	880	1,030	1,100
150	60	800	900	1,000	1,100	1,280	1,370

注 1) 広葉樹
M=13%は気乾状態

●含水率による買取価格変動

- ・愛媛県松野町では、地域林業関係団体等で組織する任意団体「森の国まきステーション」が主体となり、薪を原料とした木質バイオマスの利用に取組み、林業振興を行っています。
 - ・木質バイオマスの需要先として、町内温泉施設において木質バイオマスボイラーを導入し、灯油と薪を併用した燃料供給を行っています。
これにより薪流通のための地域雇用を生み出し、松野町内の森林整備にも資する取り組みとなっています。
 - ・燃料は含水率計を用いて簡易測定し、25%を境に買取価格を変動させています（樹種、含水率の条件により 5,000 円/t～8,000 円/t）。
- （資料：愛媛県松野町「まきステーション」）



1m薪製造原価試算表(設備補助率50%時)

●前提条件

○資本費関連			金額	単位	備考	○運転維持関連			金額	単位	備考	○運転維持関連			金額	単位	備考
薪割り機	745	千円	輸入代理店HPより			メッシュパレット料金	19.5	千円/個			※ 1個=0.96m3(1m薪)	チェンソー燃料費	85	円/m3			※ガソリン117円時
補助率	50	%				耐用年数	10	年			※ 業者に確認	薪割機・ガソリン代	117	円/L			
減価償却年数	10	年				パレットの購入量	22	基			※1600m3の薪→夏季1.4m	薪割機燃料使用量	1	L/薪m3			※森エネ実証試験値
残存価額	0	%				原材料含水率	50	WB				人件費	3.4	千円/m3			※1,500円/h×8h÷3.5m3/人日
固定資産税	1.4	%	対資産価額			薪含水率	30	WB				維持管理費	47	千円/年			機器類の5%
チェーンソー	200	千円	@5万円×4台			原材料→薪 重さの比率	1.40	原材料t/薪t				※土地価格入れずに試算					
補助率	50	%	ハスクバーナー			薪発熱量	3,071	kcal/kg				建屋建築費	0	千円/m2			
減価償却年数	5	年				原材料購入費	6,000	円/生t				一般管理費	20	対売上原価			
固定資産税	1.4	%															

薪製造量(t/年)	20	100	150	200	250	300	500	600	800	1,000
薪製造量(生t/年)	28	140	210	280	350	420	700	840	1,120	1,400
薪(m³/年)	40	200	300	400	500	600	1,000	1,200	1,600	2,000
間伐材の必要量(t/年)	28	140	210	280	350	420	700	840	1,120	1,400
支出(以下全て単位は千円)										
資本費関連計(50%補助)	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
減価償却費	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
平均固定資産税	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
建屋建築費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
運転維持費関連計	500	1,997	2,933	3,869	4,805	5,742	9,486	11,360	15,105	18,849
直接人件費	136	680	1,020	1,360	1,700	2,040	3,400	4,080	5,440	6,800
メッシュパレット代	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
燃料費	9	41	61	81	101	122	202	243	324	404
維持管理費	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
一般管理費	97	346	502	658	814	970	1,594	1,907	2,531	3,155
原料調達コスト(6円/kg)	168	840	1,260	1,680	2,100	2,520	4,200	5,040	6,720	8,400
支出計	585	2,082	3,018	3,954	4,890	5,827	9,571	11,445	15,190	18,934
薪供給量	20	100	150	200	250	300	500	600	800	1,000
薪製造費用(円/kg)	29.3	20.8	20.1	19.8	19.6	19.4	19.1	19.1	19.0	18.9

(イ) 林福連携による薪製造コスト

(試算の前提条件)

- ・ 前述の一般的な針葉樹の1 m薪製造施設シミュレーションを踏まえ、林福連携による事業の可能性について、以下に整理します。

(林福連携による可能性)

○難易度別の薪割作業工程の仕分け

- ・ 薪割作業工程のうち、熟練工が担うべき難易度の高い工程と、比較的難易度の低い工程とを分別します。
- ・ 熟練工が担う工程を半分に減らし、比較的難易度の低い工程を障がい者に担ってもらうことで、生産コストは、1.5 円/kg下げることが可能となります。

(全て熟練工が担う場合)

$$1,500 \text{ 円/時間} \times 8 \text{ 時間} \div 3.5 \text{ m}^3/\text{人日} \times 2 \text{ (比重)} = 6.8 \text{ 円/kg}$$

(熟練工と障がい者が半分ずつの工程を担う場合)

$$(1,500 \text{ 円/時間} \times 4 \text{ 時間} + 813 \text{ 円/時間} \times 4 \text{ 時間}) \div 3.5 \text{ m}^3/\text{人日} \times 2 = 5.3 \text{ 円/kg}$$

- ・ また、福祉作業所との連携により、薪の製造と併せて、薪の配達等についても行うことで、事業性を高める工夫が必要となります。

(ウ) チップ（新規施設シミュレーション）

(試算の前提条件)

チップボイラー用に切削型チップを生産する前提で試算しています。細かい試算前提は次ページの表の通りですが、主たるポイントとしては、

- ・チップパー（機械設備）は太い材の処理ができ、かつ移動可能なトラクター動力を利用するタイプを選定。メーカー見積価格 3,500 万円に共通費率 25%を加えた価格で試算。

(※) 定格処理量は本事業には過大と思われる面もあるが、現状ではこれより小規模なチップパーでは樹齢 40 年を越えるような太い材をチップ化することは困難と考えられる。

- ・建築費は建屋（200 m²…チップ・チップパー等を保管）、事務所、簡易トイレ、敷地内の舗装工事（2,000 m²）を前提とし、同じく共通費率 25%を加えて試算。
- ・建築、機械設備ともに国や県からの 50%補助を得ることを想定
- ・原木丸太（針葉樹）の購入単価は、6,000 円/t（水分 50%程度、運賃込み）（←全国の木の家プロジェクトの一般的な買取単価より）
- ・人件費単価は機械運転等の熟練者を想定して 時給 2,000 円とし、一日 4 時間、2 名体制で設定。

(試算結果)

- ・仮にチップボイラーを導入した場合の必要需要量も薪ボイラーと同様の 200t/年と考えた場合、約 25 円/kg の製造コストとなります（運賃は含まず）。仮にチップの運送料を一般的な 2 円/kg とした場合、着価格（コストベース）は 26.7 円/kg となります。これは A 重油に換算すると 90 円/L 前後に相当し、現状の石油価格と比較した場合、ランニングコストベースだけでみても採算性が厳しいことが分かります。
- ・中長期目標とする 500 t /年、1,000t/年の生産量で見た場合は、それぞれの仕上がりコスト（着ベース）が 16.6 円/kg、13.2 円/kg まで下がる計算となります。この場合、A 重油に換算すると 50～60 円/L 前後に相当し、現状の石油価格と比較した場合、ランニングコストベースでみるとなんとか採算性が確保できるレベルと考えられます。
- ・自治体から 2,000 円/t の搬出補助金が出て、実施的な原木購入費が 4,000 円/t（運賃込み）となる場合、上述の各生産量の場合の仕上がりコスト（着ベース）は以下まで下がります。

200t/年ケース：24.9 円/kg（低減額▲1.8 円/kg）

500t/年ケース：14.4 円/kg（低減額▲2.2 円/kg）

1,000t/年ケース：11.0 円/kg（低減額▲2.2 円/kg）

(考察)

- ・当面の目標と考えられる「ゆらら十二坊温泉」への木質ボイラー導入を考えると（200t/年ケース）、製造設備を新設する場合は薪の方が有利であることが分かります。
- ・ただし、中長期目標である 500t/年を越えてくると、規模のメリットが働いてチップの製造

コストの方が低くなる可能性が高まります。(薪の製造に関しては原材料と人件費の占める割合が高いため、いわゆるスケールメリットが働きにくい。)

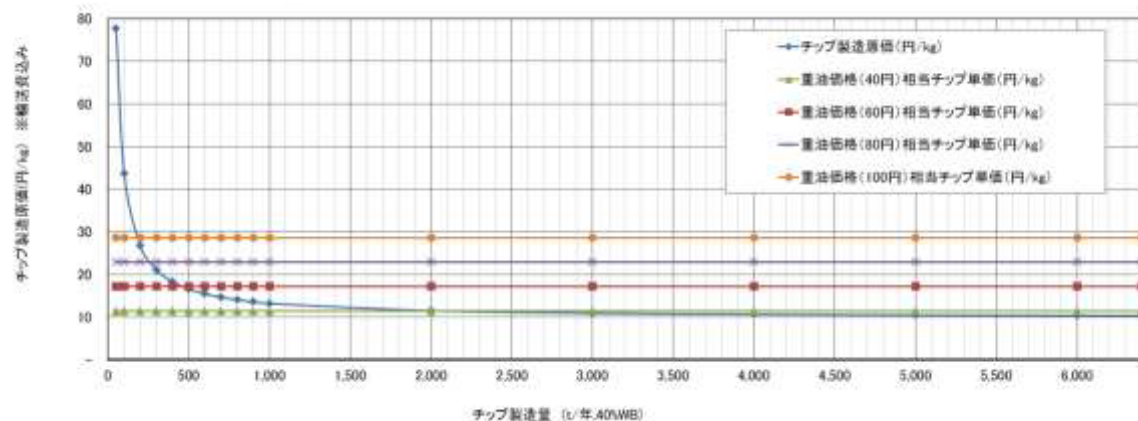
- ・需要先が十分に確保できない初期段階でチップボイラーの導入を考えるのであれば、既存のチップ製造先である甲賀チップ（切削型チップであるが含水率は高い）か近畿環境保全（破碎型チップであるが乾燥して品質は高く安価で調達可能）からの購入を検討するのが現実的と考えられます。ただしその場合、本事業のテーマである地域の森林資源の活用には必ずしも結びつかない可能性もあります。

チップ製造原価試算表

●前提条件

○資本費関連		単位	備考	○運転維持関連		単位	備考			
直接工事費(建築)	50,000	千円	概算値	定格製造量	8	t/h	燃料単価	111	円/L	給油所小売価格
直接工事費(機械設備)	43,750	千円	概算値	定格運転日数	200	日/年	燃料消費量	5.0	L/t	メーカーヒアリングより
共通費率	25%		想定値	定格運転時間	4	時間/日	燃料費	3,552	千円/年	定格稼働時
補助率	50%			年間定格生産量	6,400	t/年	人件費	3,200	千円/年	2名体制、定格時、時給@2,000円
減価償却年数(建屋)	38	年		原材料含水率	50%	WB	維持管理費	875	千円/年	定格稼働時
減価償却年数	8	年		チップ含水率	40%	WB	※土地価格は含まず			
残存価額	0%			原材料消費量	1.20	原材料t/チップt				
				チップ製造ロス	10%		一般管理費			
				原材料購入費	6,000	円/t	20% 対人件費			

	1%	2%	3%	5%	6%	8%	9%	11%	13%	14%	16%	31%	47%	63%	78%	94%	100%
チップ製造量(t/年)	50	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000	6,400
間伐材の必要量(t/年)	54	108	216	324	432	540	648	756	864	972	1,080	2,160	3,240	4,320	5,400	6,480	6,912
支出(以下全て単位は千円)																	
資本費関連計	3,393	3,393	3,393	3,393	3,393	3,393	3,393	3,393	3,393	3,393	3,393	3,393	3,393	3,393	3,393	3,393	3,393
減価償却費(建築)	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658
減価償却費(機械設備)	2,734	2,734	2,734	2,734	2,734	2,734	2,734	2,734	2,734	2,734	2,734	2,734	2,734	2,734	2,734	2,734	2,734
運転維持費関連計	388	777	1,554	2,332	3,108	3,886	4,663	5,440	6,217	6,995	7,771	15,543	23,315	31,086	38,858	46,630	49,739
直接人件費	25	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	3,200
燃料費	28	56	111	167	222	278	333	389	444	500	555	1,110	1,665	2,220	2,775	3,330	3,552
維持管理費	7	14	27	41	55	68	82	96	109	123	137	273	410	547	684	820	875
一般管理費	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	200	300	400	500	600	640
原料調達コスト	324	648	1,296	1,944	2,592	3,240	3,888	4,536	5,184	5,832	6,480	12,960	19,440	25,920	32,400	38,880	41,472
支出計	3,781	4,170	4,947	5,725	6,501	7,279	8,056	8,833	9,610	10,388	11,164	18,936	26,708	34,479	42,251	50,023	53,132
チップ製造原価(円/kg)	75.6	41.7	24.7	19.1	16.3	14.6	13.4	12.6	12.0	11.5	11.2	9.5	8.9	8.6	8.5	8.3	8.3
チップ輸送費	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
チップ製造原価(円/kg:輸送費込)	77.6	43.7	26.7	21.1	18.3	16.6	15.4	14.6	14.0	13.5	13.2	11.5	10.9	10.6	10.5	10.3	10.3
チップ製造原価(円/BDT:輸送費込)	129,367	72,833	44,558	35,139	30,421	27,597	25,711	24,364	23,354	22,570	21,940	19,113	18,171	17,700	17,417	17,229	17,170



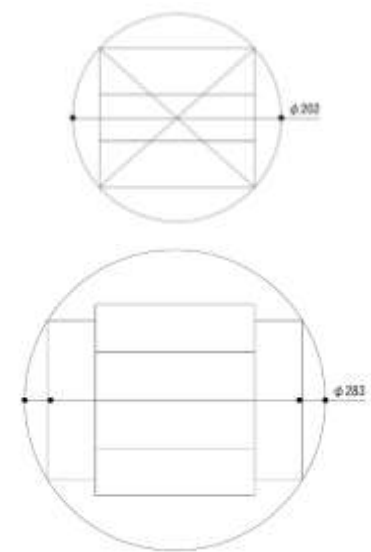
(エ) 林福連携によるペレット製造コスト

(試算の前提条件)

- ・現在のペレタイザーの能力は 80～100kg/h となっており、市場価格と同程度（500 円/10 kg）とすると、1 日 6 時間稼働で、24,000～30,000 円の売り上げとなります。
- ・作業員 2 名とした場合、813 円（最低賃金）×6 時間×2 名＝9,756 円が人件費となり、電気代、減価償却等を勘案すると、原材料費（原木購入費）の捻出は困難となります。
- ・そのため、市内の生産森林組合より購入した原木を、製材（矢板や土木資材）として活用するなどして、その端材をペレットの原料とするなどの工夫が必要となります。

(事業の可能性)

- ・購入した材は矢板等土木資材に製材し販売すると想定します。矢板 150×30～45×2000、42,000 円/m³ が市場価格であり、1 枚あたり 567 円となります。
- ・6,000 円を生み出すには矢板を 11 枚以上製材する必要があります。末口 20 で 3 枚製材、元玉約 30 cm あれば 6 枚製材可能となります。
- ・製材としての販売を組み合わせることで、市内産木材からのペレット製造は市場価格程度に抑えることが可能と考えられます。
- ・また、実証事業で検証されたように、ペレットの袋詰め等の作業については、福祉作業所と連携して実施することが可能となっています。
- ・事業の実施にあたっては、薪製造と同様、製造工程を難易度によって仕分けを行うとともに、より詳細な事業性の検討が必要となります。



(5)需要量の調査

(a) 調査対象の設定

市内において一定の熱需要を有する施設として、以下の施設を対象として、需要量検討を行いました。

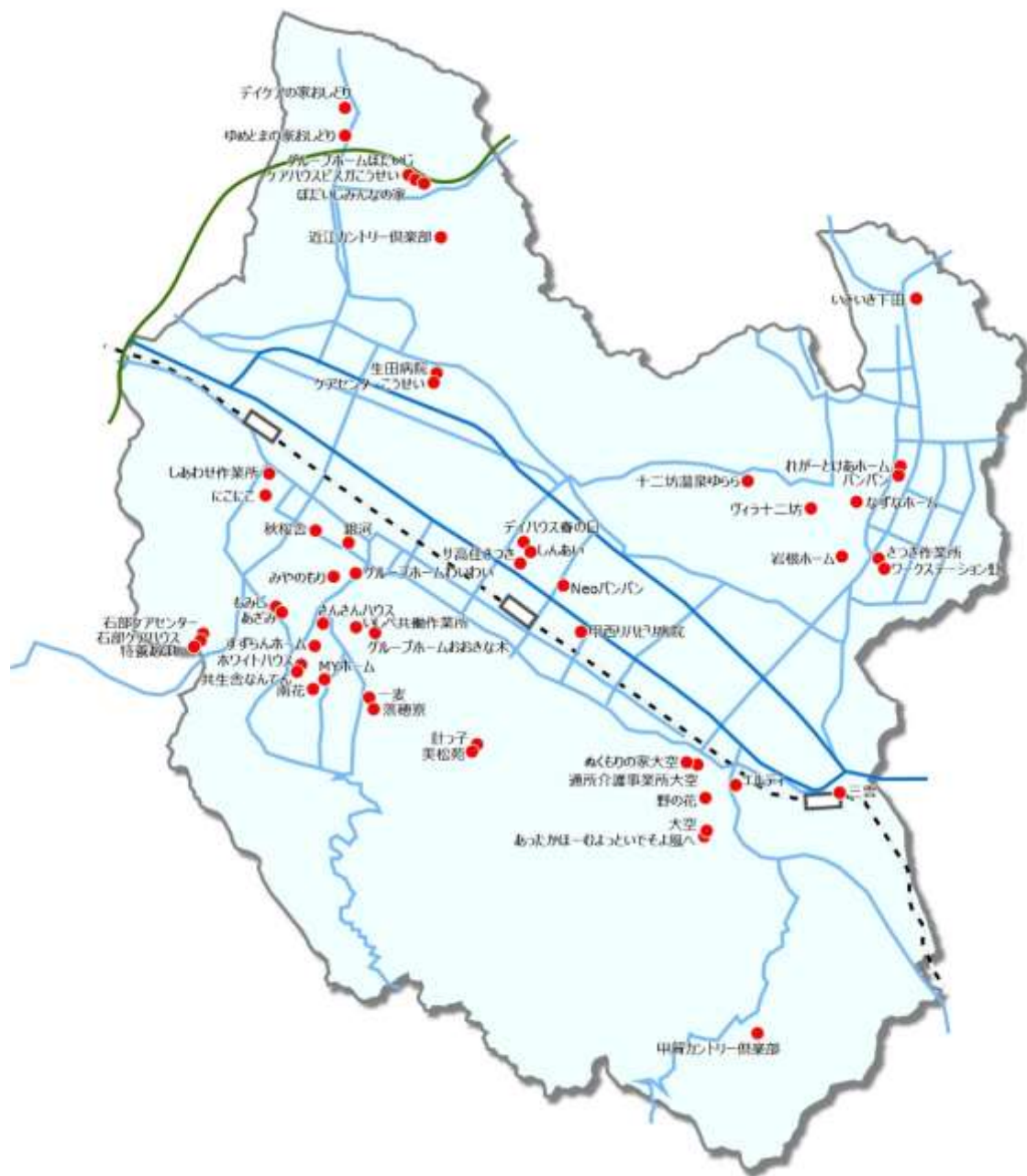


図 12 アンケート調査票送付先の分布

表 27 アンケート調査票送付先一覧

区分	施設名称	住所	事務所名
福祉施設	グループホームわいわい	湖南省石部東7丁目5番9号	特定非営利活動法人NPO ワイワイあぼしクラブ
	グループホームさんさんハウス	湖南省石部南8丁目1番20-210号	
	MY ホーム	湖南省石部南5丁目5番36号	
	グループホーム ホワイトハウス	湖南省石部南6丁目9番29号	
	グループホーム 南花	湖南省石部南5丁目4番4号	
	いしべ共働作業所	湖南省東寺1丁目2番6号	NPO法人 エスケイアイ
	しあわせ作業所	湖南省石部西1丁目10番14号	NPO法人 就労ネットワーク滋賀
	グループホーム大空	湖南省三雲 2030-68	特定非営利活動法人 ふれあいセンター「そよ風」
	通所介護事業所大空	湖南省吉永 170 番地 4	
	小規模多機能居宅事業ぬくもりの家大空	湖南省吉永 270 番地 1	
	あったかほーむよっといでそよ風へ	湖南省三雲 2030-67	
	デイハウス春の日	湖南省中央4丁目59番地	NPO法人 マイ・ライフ
	グループホームなずなホーム	湖南省水戸町 26-2	NPO法人 ここねっと
	グループホーム野の花	湖南省吉永 199-3	
	介護療養型医療施設生田病院	湖南省菩提寺 104-13	医療法人社団 美松会
	介護老人保健施設 ケアセンターこうせ	湖南省菩提寺 104-14	
	サービス付高齢者向け住宅サツキ	湖南省中央2丁目125	
	共生舎なんてん通所介護事業所	湖南省石部南6丁目10番10号	株式会社なんてん共働サービス
	小規模多機能居宅事業秋桜舎	湖南省石部東1丁目9番26号	
	グループホームぼだいじ	湖南省菩提寺 327 番地 4	社会福祉法人 近江ちいろば会
	中央デイサービスセンターしんあい	湖南省中央4丁目93番地	
	ケアハウス ピスガこうせい	湖南省菩提寺 327 番地 4	
	小規模多機能居宅事業所ぼだいじみんなの家	湖南省菩提寺 327-16	
	小規模特別養護老人ホーム 百伝の杜	湖南省針 690 番地の 4	社会福祉法人 近江和順会
	特別養護老人ホームヴィラ十二坊	湖南省岩根 690 番地の 4	
	小規模特別養護老人ホーム 針っ子	湖南省針 1325 番地	
	特別養護老人ホーム美松苑	湖南省針 1325 番地	
	あざみ	湖南省石部が丘2丁目1-1	社会福祉法人 大木会
	もみじ	湖南省石部が丘2丁目1-1	
	一麦	湖南省東寺2丁目2-1	
	グループホームおおきな木	湖南省東寺1丁目1-3	
	グループホームすずらんホーム	湖南省石部南7丁目9-20	
	ワークステーション虹	湖南省大池町 10-1	
	介護老人保健施設石部ケアセンター	湖南省丸山4丁目5番1号	社会福祉法人 八起会
	軽費老人ホーム石部ケアハウス	湖南省丸山4丁目5番1号	
	特別養護老人ホームあぼし	湖南省丸山4丁目5番1号	
	特別養護老人ホームみやのもり	湖南省宮の森1丁目2番1号	
	デイサービスセンターにこにこ	湖南省石部西1丁目3番30号	

区分	施設名称	住所	事務所名
	デイケアの家おしどり	湖南省サイドタウン 3 丁目 16 番 72 号	世光株式会社
	ゆめとまの家おしどり	湖南省サイドタウン 3 丁目 8-33	
	グループホーム三雲	湖南省三雲 69	三雲ケアサービス 有限会社
	デイサービス銀河	湖南省石部東 6 丁目 6 番 6 号	株式会社スイッチオンサービス
	リハビリティ いきいき下田	湖南省下田 4171 番地 3	株式会社松岡在宅リハサービス
	れがーとけあホーム：水戸ホーム	湖南省西峰町 1-1	社会福祉法人 グロー
	れがーとけあホーム：下田ホーム	湖南省西峰町 1-1	
	バンバン	湖南省西峰町 1-1	
	岩根ホーム	湖南省岩根 822-3	
	Neo バンバン	湖南省中央 5 丁目 168 番地	
	さつき作業所	湖南省大池町 10 番 1	社会福祉法人 さつき会
	落穂寮	湖南省東寺 2 丁目 2 番 2 号	社会福祉法人 椎の木会
	エルディ	湖南省三雲 1181 番地 1	NPO 法人 むげ
	スポットライフくればす	湖南省若竹町 14-20	社会福祉法人さわらび福祉会
	甲西リハビリ病院	湖南省夏見 1168 番地	医療法人社団 阿星会
ゴルフ場	甲賀カントリークラブ	湖南省三雲 3354 番地	
	近江カントリー倶楽部	湖南省菩提寺 1410 番地	

(b) アンケート調査

① 調査概要

上記施設を対象に、エネルギー消費量及び既存熱源設備の状態、導入意向等を把握するためのアンケート調査を実施しました。またアンケートには、木質バイオマスに対する理解を醸成するため、事例等を整理した資料も同封しました。

<調査期間>平成 29 年 11 月 17 日～30 日

<回収率等>発送数 55 通 回収数 23 通 回収率 41.8%

<調査項目>

- ・地球温暖化問題、エネルギー問題への関心
- ・月別エネルギー消費量（電力、都市ガス、LP ガス、灯油、重油等）
- ・既存熱源設備（設置年、ボイラー出力、燃料種、時間当たりの燃料消費量等）
- ・木質バイオマスエネルギー設備の導入意向及び条件
- ・木質バイオマス燃料製造への連携の可能性について（福祉施設のみ）
- ・湖南省木質バイオマス再生可能エネルギー導入検討委員会への出席の意向について

地球温暖化問題・エネルギー問題について伺います。

1. とても関心がある 2. どちらかと言えば関心がある 3. どちらかと言えば関心がない
4. 関心がない

1. とても関心がある 2. どちらかと言えば関心がある 3. どちらかと言えば関心がない
4. 関心がない

1. とても関心がある 2. どちらかと言えば関心がある 3. どちらかと言えば関心がない
4. 関心がない

1. 環境保全や地域活性化に繋がるのであれば、導入を検討してみたい
2. 施設の経費節減に繋がるのであれば、導入を検討してみたい
3. 現在は無理だが設備の更新等の時期には、導入を検討してみたい
4. あまり関心はない
5. わからない
6. その他 ()

貴事業所でのエネルギーの使用状況についてお伺いします。

問7 使用されている給湯・暖房設備の概要、更新予定をお答えください。(設備の燃料消費量は不明の場合、空欄でも結構です。)

※複数の施設を運営されている事業者様につきましては、施設ごとにエネルギーの使用状況をお答えください。

設備名称 (※1)	用途	メーカー	型式・ 型番等	定格 出力	導入 価格	燃料種 (※2)	導入年度	更新または 改修予 定時期	稼働時間 稼働日数	設備の 燃料消費量 (L, m ³ 等)	燃料使用量 (L, m ³ 等)	ランニング コスト	問題点 課題等 (自由記述)
(記入例) 温水 ボイラー	給湯	●●●●	ABC式 1234番	200kw	200万円	灯油	H10年	5年以内	8時間/日 200日/年	3.1 ㎥ /時	5,000 ㎥ /年	10,000円/ 月	
							年	年以内	時間/日 日/年	/時	/年		
							年	年以内	時間/日 日/年	/時	/年		
							年	年以内	時間/日 日/年	/時	/年		
							年	年以内	時間/日 日/年	/時	/年		
							年	年以内	時間/日 日/年	/時	/年		
							年	年以内	時間/日 日/年	/時	/年		
							年	年以内	時間/日 日/年	/時	/年		
							年	年以内	時間/日 日/年	/時	/年		
							年	年以内	時間/日 日/年	/時	/年		

※1…機械設備の動力源・熱源として使用されている設備、空調(冷暖房)、冷凍・冷蔵、給湯設備等

※2…電気、都市ガス、LPG、灯油、重油、ガソリン、軽油等

※問8は、障がい者福祉施設の方のみお答えください。

問8 木質バイオマスの燃料製造のうち、薪割やペレットの袋詰めなどの簡易な作業について、障がい者の方々の業務として導入することができないかと考えています。このことについて貴事業所では、どのようにお考えですか。あてはまる番号1つに○印をつけて下さい。

- | | | |
|---------------|--------------------|-----------|
| 1. ぜひ導入を検討したい | 2. 条件があうなら導入を検討したい | 3. 導入は難しい |
| 4. わからない | | |

検討会議への出席の可否についてお聞きします。

問9 本調査では、木質バイオマスの活用に関する専門家を招いて、勉強会を兼ねた検討会議を行います。木質バイオマス設備の導入に直接携わる方も招き、設備導入におけるメリット・検討すべきポイント等についてお話いただく予定です。

この検討会議に興味をお持ちですか。あてはまる番号1つに○印をつけて下さい。

- | | | |
|------------|--------------------|-------------|
| 1. ぜひ出席したい | 2. 日程・都合が合うなら出席したい | 3. 出席する気はない |
| 4. わからない | | |

注)「1. ぜひ出席したい」又は「2. 日程・都合が合うなら出席したい」「4. わからない」とご回答いただいた方には、改めて日程調整を含めて、連絡させていただきます。

最後に、貴事業所名、ご担当者のお名前、お電話番号のご記入をお願いいたします。

事業所名	
ご担当者様	電話番号

木質バイオマス利活用の現況について

1. 木質バイオマスの利用について

現在、大量生産・大量消費型の20世紀の生活様式を見直し、資源の循環的、効率的利用を進め、環境に対する負荷の小さい経済社会を築いていくことが緊急の課題となっています。このような社会を築いていくためのひとつの方法として「木質バイオマス」の利活用が進められています。

2. 木質バイオマスを活用するメリット

- ・二酸化炭素の排出を抑制
- ・産業廃棄物の発生を抑制
- ・エネルギー資源としての積極的な活用
- ・森林の適切な整備への寄与
- ・中山間地域の活性化 など



3. 木質バイオマスの活用形態

燃料用途としての木質バイオマスは、従来からある薪としての利用に加え、木質チップや木質ペレットに加工され、公共施設（温泉、温水プール、役場庁舎、社会福祉施設等）や農園ハウスにおける木質バイオマスボイラーの燃料として活用されています。

■薪ボイラーの導入事例

栃木県のゴルフ場では、薪ボイラーを導入し、A重油の使用量を削減しています。



■チップボイラーの導入事例

高島市では、チップボイラーを導入し、温水プールや特別養護老人ホームの給湯や暖房に利用されています。



木質チップ



チップボイラー
熱供給

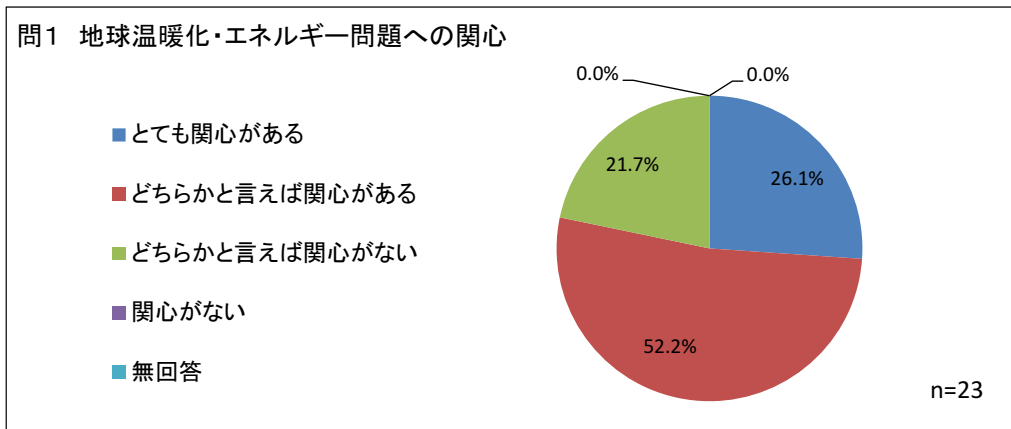


■ペレットストーブの導入事例

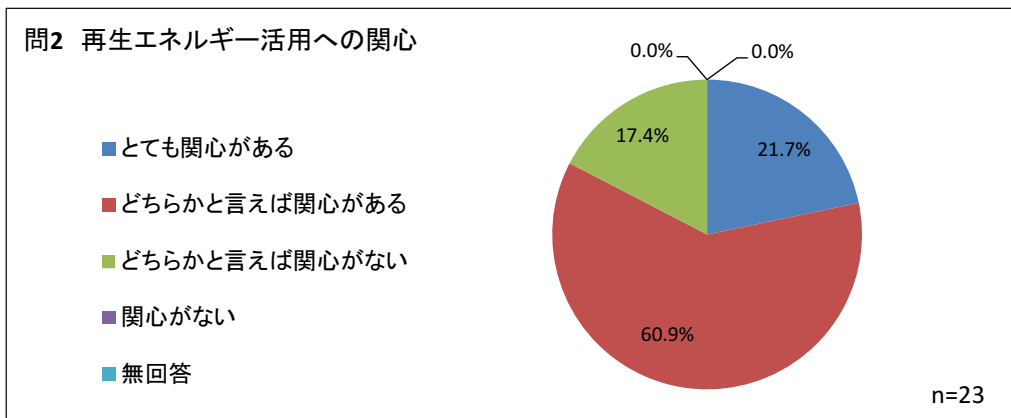
石部駅コミュニティハウスには、ペレットストーブが導入されており、冬季の暖房に利用されています。

② 調査結果

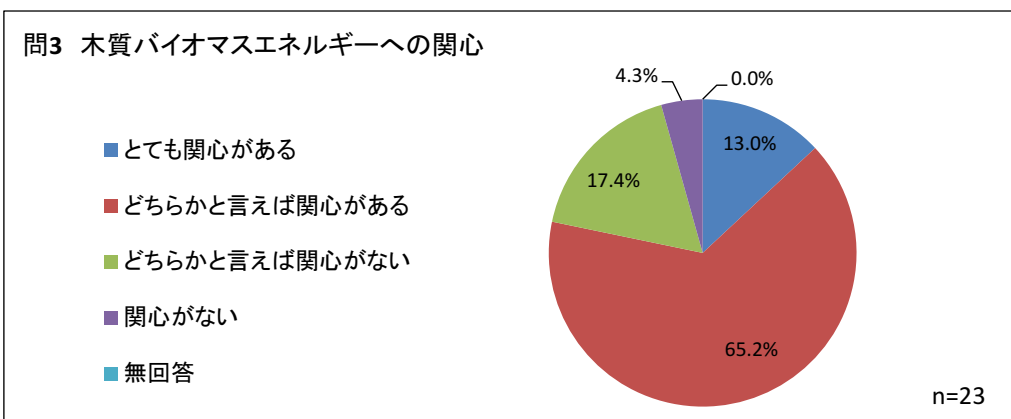
問 1 地球温暖化問題とエネルギー問題は密接な関係がありますが、これらの問題について貴事業所ではどのようにお考えですか。



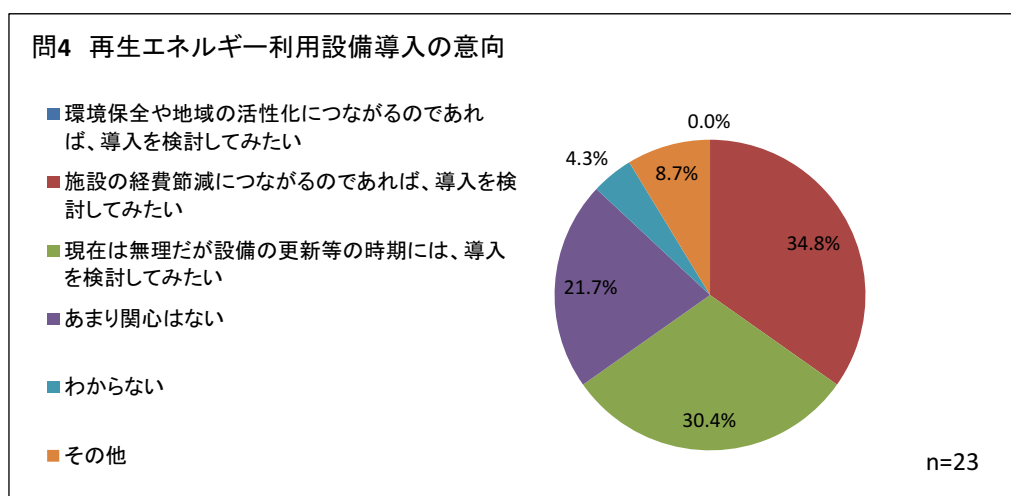
問 2 昨今、化石燃料に代わる新たなエネルギー源として、再生可能で CO₂排出量の少ない太陽光発電や太陽熱利用、風力、動植物資源（バイオマスエネルギー）が注目されていますが、このようなエネルギーの活用に関心がありますか。



問 3 前述のバイオマスエネルギーの1つである「木質バイオマスエネルギー」は、環境への負担が少ないことから、地域の間伐材等の未利用資源を有効利用することができれば、エネルギーの地産池消、地域の活性化に寄与する燃料として注目されています。このようなエネルギーの活用に関心がありますか。



問 4 貴事業所における給湯・暖房設備（オール電化の場合も含む）の熱源を、木質バイオマスエネルギーといった再生可能エネルギーを利用した設備へ代替することに関心がありますか。あてはまる番号 1 つに○印をつけて下さい。



「その他」の意見

- ・現状は難しい。
- ・継続して安定供給出来るだけの資源確保が可能となるのか。間伐材の利用等についても現状の林業のメリットが少ない中、バイオマス燃料の利用でコストが抑えられるのかどうか。

問 5 問 4 で「1～3. 導入を検討してみたい」と回答された方にお聞きします。実際に再生可能エネルギーを利用した設備の導入を検討する場合、懸念・課題になるであろうと考えられる事はどんな事ですか。想定されることをご自由にご記入ください。

・ 導入費用と効率の問題
・ 導入費用と効果
・ 「地域の未利用間伐材を資源として有効利用する」ということですが、森林業務に携わる方々の高齢化と搬出するための機械化、またその間伐材の所有者の負担（間伐をする為の費用）と、間伐材を搬出・運搬するための費用負担などは、誰がいくら持つのか？また大掛かりなボイラー設備をどれだけの事業者が導入・設置されるのか？その設置費用に補助は考えているのか？ペレットストーブや薪ストーブを購入するに当たり、補助はあるのか？薪やペレットはいつでもどこでも購入できるのか？費用対効果が不透明であると思う。また障がい者雇用につなげたいと考えているようですが、一時的な業務として終わってしまうのは困ると思う。また障がい者の方たちに給料として支払えるだけの売り上げがコンスタントにあり事業として発展性があり、持続され続けなければ、流行に少し乗ってみようかと考えているようにしか思えない。
・ 設備投資費がどれくらいになるか。

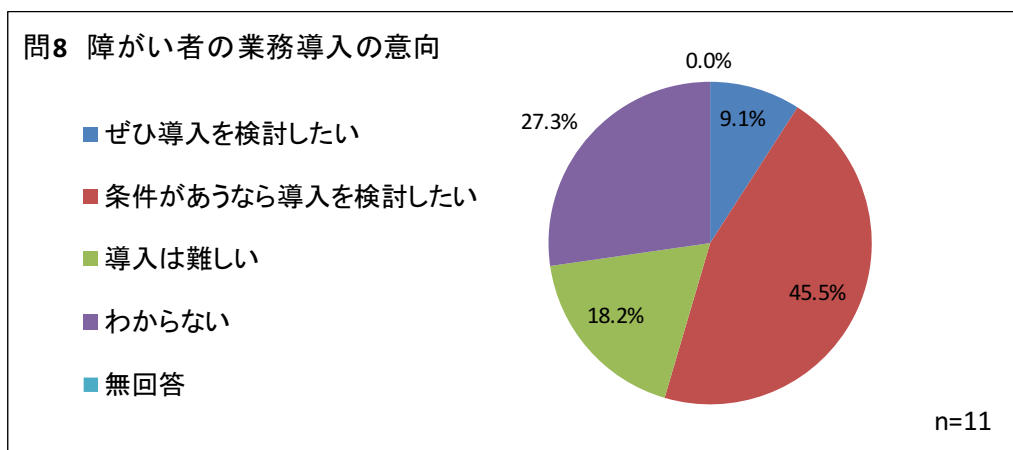
・導入費用と効率の問題
・導入コスト・導入後のランニングコスト等がどうか？経済面でコスト削減にならないと施設の継続が出来なくなる。
・初期投資の費用、ランニングコスト
・コスト高になる（ペレットにしても薪を購入するにしても）
・設備導入に関する費用対効果を実証できること
・初期投資額、ランニングコスト、周辺住民の理解
・設備費用、ランニングコスト
・数年前からサツマイモの空中栽培に参画しています。とれたイモを食用として利用するだけでなく、規格外のイモや、茎、葉っぱを使ってメタン発酵実験にあてています。来年も取り組む予定にしています。
・導入にメリットがあったとしても、小規模運営法人であるがゆえに、設備投資が難しい。
・当事業所では、既に太陽光発電と太陽熱温水の設備を整備しており、大きな懸念等はないが、経年劣化による効率の悪化については実感している。設備更新の際の資金援助策が望まれる。

問 6 貴事業所において、上記のような給湯・暖房設備の代替以外に、間伐材等の木質バイオマスの利用（薪・炭・おが屑としての利用など）を検討している（できる）内容等ございましたら、ご意見をご記入ください。

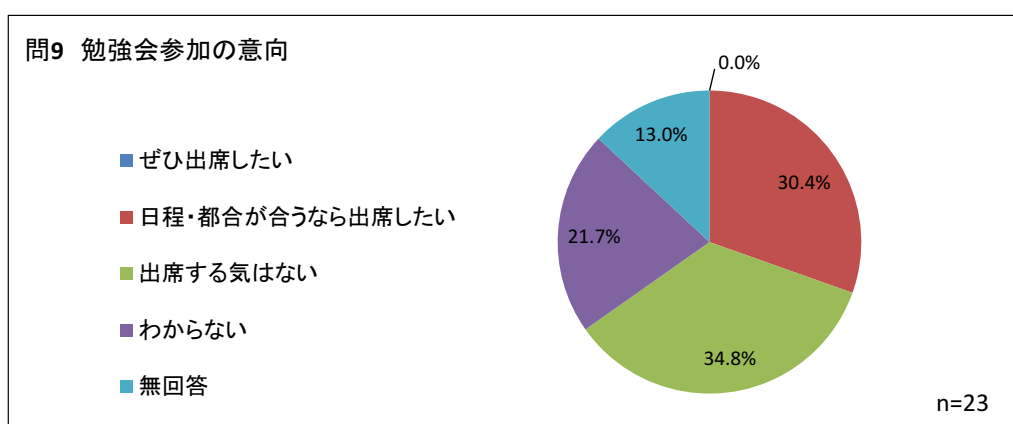
・公園や個人家庭において、防草用の資材として活用することを考えている。また遊歩道にアスファルトやコンクリート、石材の替わりとしてクッション透水性のある資材として使って欲しい（安土城の大手門前で見かけた）間伐材だけではなく、竹林の整備にて伐採された竹の有効利用も同時にしてもらいたい。
・現施設での導入はむづかしいと思いますが、もし施設を変えることがあれば検討したい。
・消防法との関係で検討する以前の状態

※問8は、障がい者福祉施設の方のみお答えください。

問8 木質バイオマスの燃料製造のうち、薪割やペレットの袋詰めなどの簡易な作業について、障がい者の方々の業務として導入することができないかと考えています。このことについて貴事業所では、どのようにお考えですか。あてはまる番号 1 つに○印をつけて下さい。



問9 本調査では、木質バイオマスの活用に関する専門家を招いて、勉強会を兼ねた検討会議を行います。木質バイオマス設備の導入に直接携わる方も招き、設備導入におけるメリット・検討すべきポイント等についてお話いただく予定です。
この検討会議に興味をお持ちですか。あてはまる番号 1 つに○印をつけて下さい。



(c) 導入可能性施設へのエネルギー診断

(b) において、導入意向を有する（もしくは、既存熱源設備の入れ替え時期にある）施設を対象に、現地調査によるエネルギー診断を行いました。

平成 29 年 12 月 15 日～平成 29 年 12 月 26 日の期間において、更なる詳細な意向や導入にあたっての懸念・課題、また現在の使用設備やエネルギーの使用状況を把握するため、第二段階としてヒアリングを実施しました。

各施設の概要を以下に示します。

表 28 エネルギー診断施設一覧

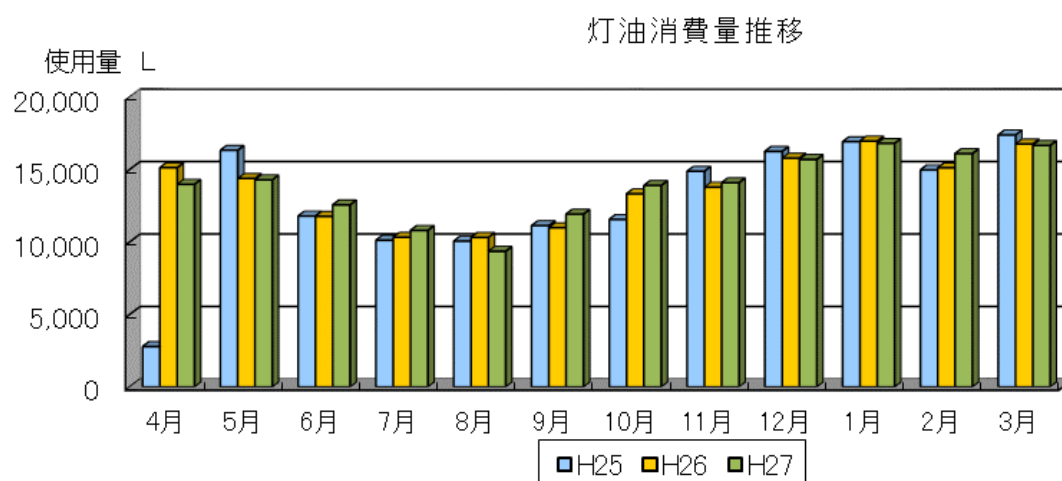
施設種別	所在地	調査日	施設規模	使用エネルギー（給湯）
温浴施設	湖南省岩根	平成 29 年 12 月 18 日	大浴場・露天風呂 （＋温水プール 4～10 月）	灯油
高齢者 福祉施設	湖南省丸山	平成 29 年 12 月 15 日	施設①入所定員 50 名（＋ デイサービス 40 名） 部屋数 46 室	LPG
			施設②入所定員 76 名（＋ デイケア 34 名） 部屋数 41 室（4 人部屋・ 個室）	
			施設③入所定員 50 名（＋ ショートステイ 20 名） 部屋数 70 室	
障がい者 福祉施設	湖南省大池町	平成 29 年 12 月 26 日	入所定員 58 名	灯油
障がい者 福祉施設	湖南省東寺	平成 29 年 12 月 18 日	入所定員 55 名	重油 LPG 灯油

① 十二坊温泉ゆららのエネルギー診断

十二坊温泉ゆらは、温泉施設（４月～１０月は温泉プールも稼働）であり、指定管理者制度により運営しています。

年間通して休日設定はほぼ無く毎日稼働しており、現在は温泉の加温、シャワー等の給湯の熱需要について、灯油ボイラー２台で対応しています。平成２９年度に、このうち１台の更新が予定されています。

（ア）代替候補となるエネルギー使用量



年間、１６０ｋＬの灯油を消費しているため、代替候補となるエネルギーとして灯油があげられます。

（イ）現状の設備の状況

	十二坊温泉ゆらら
導入 ボイラー	●パコティンヒーター２台 ・株式会社タクマ ・型式 KFL-800BL 型 ・最大連続出力 800,000kcal/h ・燃料消費量 109.4L/h ・伝熱面積 13.5 m² ・燃料種類 灯油
導入年	平成 11 年
稼働時間	7:40～21:45



(ウ) 導入条件

十二坊温泉ゆららにおける現地診断とヒアリングの結果、木質バイオマスボイラーの導入において、考慮すべき導入条件は以下のとおりです。

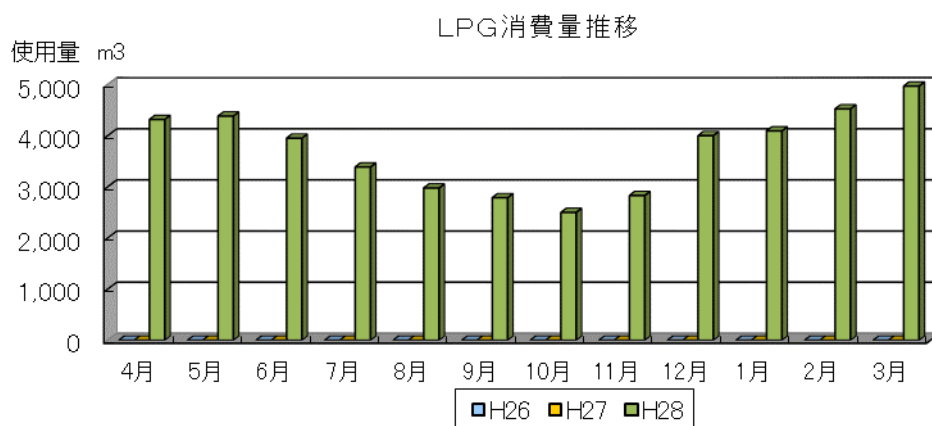
- 現在の灯油ボイラーは運用として自動制御であり、運転開始時のスイッチ ON も清掃担当が行うなど、手間がかからない。木質バイオマスボイラーを導入した場合の手間について、人員配置と費用の課題をクリアする必要がある。
- 現在の指定管理方式では基本的に独立採算の形となっているため、指定管理料には定額の光熱水費が含まれている。コストがあがるのであれば指定管理料の見直しなどが必要となる。

② 高齢者福祉施設のエネルギー診断

高齢者福祉施設における熱需要は一般的に、空調、給湯に多くの需要があり、特に年間通して温浴に関する給湯の熱が定常的に必要です。

ここでは調査協力を得られた施設をモデルとして以下に示します。

(ア) 代替候補となるエネルギー使用量



モデル施設では3棟の施設があり、合計で年間 44,720 m³ の LPG を消費しています。

このうち主に風呂における給湯需要に対し、3棟それぞれ 900 m³/年～1,400 m³/年の LPG を使用しているため、この LPG を木質バイオマスで代替することが考えられます。

モデル施設は各棟ごとに LPG を燃料とするボイラーを有しているため、そのうちもっとも使用量の多い棟を対象として検討を行いました。

(イ) 現状の設備の状況

A 施設(高齢者福祉施設)	
導入 ボイラー	● バコティンヒーター ・株式会社タクマ ・ガス種類 LPG ①型式 GSAN-400BP 型 × 1台 ・最大連続出力 400,000kcal/h ・伝熱面積 9.9 m² ②型式 GSAN-300BP 型 × 1台 ・最大連続出力 300,000kcal/h ・伝熱面積 7.9 m² ③型式 GSAN-200BP 型 × 2台 ・最大連続出力 200,000kcal/h ・伝熱面積 4.3 m²
導入年	①平成8年 ②平成 11 年 ③平成 16 年
稼働時間	①6:00～20:00(日曜は停止) ②6:00～17:30(日曜は停止) ③常に稼働



(ウ) 導入条件

当該高齢者福祉施設における現地診断とヒアリングの結果、木質バイオマスボイラーの導入において、考慮すべき導入条件は以下のとおりです。

- 入居者がいる事や事業も年間通して運営しているため、ボイラーを止められないため、ボイラーを止めずに導入する手法が必要。
- 理事長は地域貢献の意識から木質バイオマスに興味があり、前向きに考えている。
- 木質バイオマスボイラーを導入した後の人手が課題である。(燃料供給・燃えカスの処理など)
- 導入の場合は新たな建屋が必要となるが、その申請認可がネックである。
- 木質バイオマスストーブを導入して電気代を節約できないか。上記認可のことを考えると、ボイラーよりも導入可能性がありそう。

③ 障がい者福祉施設のエネルギー診断

障がい者福祉施設における熱需要は一般的に、空調、給湯に多くの需要があり、特に入居型やデイサービスを行っている施設では年間通して入浴に関する給湯の熱が定常的に必要となっています。

ここでは調査協力を得られた施設の状況をモデルとして以下に示します。

(ア) 代替候補となるエネルギー使用量

当該施設については、近年設備を導入したばかりであり、その他の条件からも木質活用設備の導入が難しいと考えられたため、代替候補となるエネルギー使用量はありませんでした。

(イ) 現状の設備の状況

	B 施設(障がい者福祉施設)
導入 ボイラー	①温水ボイラー(重油) 前田鉄工所 型式 RMO-F315/A-26-N ②温水ボイラー(LPG) NORITZ 型式 GQ-3210WXO ③温水ボイラー(LPG) NORITZ 型式 GQ-3210WXO ④床暖房用温水ボイラー(灯油) 長府 CBL-EN7000S
導入年	①平成 12 年 ②平成 26 年 ③平成 23 年 ④平成 28 年
稼働時間	5:00～22:00

(ウ) 導入条件

当該障がい者福祉施設における現地診断とヒアリングの結果、木質バイオマスボイラーの導入において、考慮すべき導入条件は以下のとおりとなっています。

- ストーブは火傷の恐れがあるため導入は難しい。以前、トイレに閉じこもってお尻を低温火傷した方がいた。消防法の改正により消防関連の設備導入は非常に厳しくなった。
- 床暖房のボイラー(重油)が壊れたため、急遽灯油ボイラーを導入した。重油より消費が激しく困っている。
- 木質バイオマスボイラーを導入した場合、現状火付けを行う人が確保できない。(タイマーで火付けしてくれるボイラーはないか?)
- 木を切る作業は行っている(職員が)が、大きな木を切った後の処分に困っている。木はたくさんあるため切ってほしい。木材チップパーは購入した。
- 水道の圧力が強く(7.0kgf/cm²)、お湯が負けてしまう。
- 敷地がないため、新たな施設建設は難しい。(いずれ特殊浴槽を設置する予定)
- 災害時の障がい者用避難施設になっているため、その辺りを配慮した設備を導入したいと考えている。

④ 農業施設の需要量調査

農業施設における熱需要は一般的に、ハウス内の空調における需要と想定されます。ただし、熱需要の必要な期間および時間帯は作物の種類により異なり、一般的に冬期のみの需要となるケースが多くなっています。

J A甲賀においては、「J Aこうか地域農業振興計画」において、「ハウスリース事業等を活用した施設園芸による周年栽培の推進」、「再生可能エネルギーによる園芸ハウスの電源・熱源の確保」を位置付けています。

また、湖南市では、地方創生農福連携事業において、障がい者が働きやすい環境として温室ハウスでの事業を検討していることから、これらと連携した取組が期待されます。

※現状のハウスでの熱需要の状況については、産業立地企画室よりハウスを持っている農家データ入手後、ヒアリング。

なお、一般的な農作物の生育適温は下記の通りとなります。

表 29 作物別生育適温並びに限界温度

作物		昼気温 (℃)		夜気温 (℃)		地 温 (℃)		
		最高限界	適 温	適 温	最低限界	最高限界	適 温	最低限界
ナス科	トマト	35	25～20	13～8	5	25	18～15	13
	ナス	35	28～23	18～13	10	25	20～18	13
	ピーマン	35	30～25	20～15	12	25	20～18	13
ウリ科	キュウリ	35	28～23	15～10	8	25	20～18	13
	温室メロン	35	30～25	23～18	15	25	20～18	13
	スイカ	35	28～23	18～13	10	25	20～18	13
	カボチャ	35	25～20	15～10	8	25	18～15	13
	イチゴ	30	23～18	10～5	3	25	18～15	13

出典：施設園芸ハンドブック

表 30 切り花の冬期の標準管理温度

種類	昼温	夜温	備考
キク	25℃以下	14～18℃	品種による
バラ	23～25℃	15～18℃	
カーネーション(大輪)(周年)	20℃	12℃	
カーネーション(房咲)(周年)	18～20℃	10～12℃	
シュッコンカスミソウ	22℃以下	8～10℃	草丈20cmまでは夜温15℃ 若苗利用は夜温15℃
アルストロメリア	20℃	5～10℃	
スターチス(シヌアータ)	25℃以下	8～10℃	
スターチス(Hyb)	25℃以下	10℃	
キンギョソウ	20℃以下	5～10℃	
スイートピー	18℃	5℃	曇雨天は夜温2℃
ユーストマ	25℃	13～15℃	
テッポウユリ	25℃以下	13～15℃	
アジアティックHyb	25℃以下	13～15℃	
オリエンタルHyb	25℃以下	15～18℃	
チューリップ	25℃以下	14℃	
ハナモモ	20℃	20℃	
ユキヤナギ	25℃	5℃	

出典：農業技術体系 花卉編 1巻

(6)エネルギー需要設備の検討

(a) メーカー情報の整理

製品化されている各木質バイオマス需要設備について、以下の内容等を整理しました。

設備		調査項目	
ボイラー	原木	・メーカー ・設備イメージ写真	・貯水容量 (L) ・丸太最長 (mm)
	薪	・製品名 ・型式	・燃焼室容量 (L) ・薪最長 (mm)
	チップ	・出力 (kW)	・種別 (温水・温風・蒸気)
	ペレット	・燃料消費量 (kg/h) ・寸法 (mm)	・缶水量 (L) ・伝熱面積 (m ²)
ストーブ	薪	・本体重量 (kg) ・参考価格 (千円)	・暖房面積 (m ²) ・薪最長 (mm) ・販売価格 (円・税込)
	ペレット		・暖房面積 (m ²) ・燃料タンク容量 (kg) ・販売価格 (円・税込)

① 原木ボイラー

(ア) 設備

- ・木質バイオマスを燃料とする場合、薪やチップ、ペレットに加工してから使用することが一般的であるが、木質燃料の形態を問わずに利用できるボイラーもあり、投入口の大きさに合うサイズであれば原木（丸太）のまま使用することも可能です。
- ・国内では、アーク日本(株)社製の「ガシファイヤー」とエーテオー(株)社製の「ウッドボイラー」が販売されており、それぞれの仕様を以下に示します。

表 31 主な原木ボイラーの規格

	アーク日本(株)	エーテオー(株)	
製品名	ガシファイヤー	ウッドボイラー	
型式	TA-1200 	N-500NSB 	N-1000NSB 
出力	60kW～75kW	平均 81.5kW	平均 122.2kW
燃料消費量	18kg～23kg/h	約 30kg	約 55kg
投入口サイズ	540(幅)×350(高さ)mm	560×450	600×900
燃焼室奥行	1,100mm	1,100mm	1,200mm
伝熱面積	—	3.67m ²	4.35m ²
寸法	W×H×D(mm) 1,016×1,855×2,140	W×H×D(mm) 710×1,620×1,510	W×H×D(mm) 1,610×1,750×1,680
本体重量	1,580kg	110kg	550kg
貯湯容量	500L	450L	1,100L
推奨貯湯タンク容量	4,000L	—	—
価格（税込）	約 1,000 万円 (周辺機器、工事費込)	¥1,334,880-	¥4,514,400-

資料：各社ウェブサイトより

(イ) 運用

- ・実際に上記設備を運用しようとした場合、大量の木材を保管しておかなければならないが、含水量等は気にする必要がないので特別な保管をする必要はなく、ストックを置いておくスペースさえ確保できれば問題ありません。
- ・ただし、それほど頻繁ではないが 1 日に数回、木質燃料を投入する手間を考慮する必要があります。また、導入する設備の規模・種別によっては、取扱者（場合によっては有資格者）の設置が必要となります。

②-1 薪ボイラー

(ア) 設備

- ・薪ボイラーのメーカーを見ると海外メーカー製が多く、スイスの SCHMID 社、チェコの ATMOS 社などが国内で導入の実績があります。温浴施設との相性が良いとされる薪ボイラーですが、家庭用の給湯機に薪焚きの機能を備えたものも国内メーカーより販売されています。

表 32 主な薪ボイラーの規格

メーカー	SCHMID	ATMOS	長府製作所	イソライトライフ
機種名	Novatronic 	GS シリーズ 	LHG-4000S 	KS-120F 
仕様等	出力：40～80kW 長さ 1m まで投入可	出力：14～40kW 薪の条件：径 70 ～ 150mm 水分量 12～20%	薪出力：34.9kW 貯湯量：165L 価格：355,000 円（税抜） 灯油と薪の併用不可	貯湯量：120L 価格：339,000 円（税抜） 灯油と薪の同時焼却可

資料：各社ウェブサイトより

(イ) 運用

- ・燃料の保管に関しては、薪の乾燥状態を維持するようにならなければなりません。
- ・原木ボイラーと同様に 1 日に数回、木質燃料を投入する手間を考慮する必要があります。また、導入する設備の規模・種別によっては、取扱者（場合によっては有資格者）の設置が必要となります。

②-2 薪ストーブ

(ア) 設備

- ・薪ストーブは、国内外のメーカーから多様な機種が販売されており、販売価格帯は 20～60 万円辺りが中心となっています。ストーブ本体に加えて、煙突設置に 50 万円～、設置工事が 20 万円～程度かかるため、トータルで 100 万円前後となるのが相場となっています(メーカー、施工業者サイト調べ)。
- ・国内で販売されている薪ストーブの多くが海外、主にヨーロッパのメーカー製のものであり、購入できるメーカーは数十社に上りますが、国内メーカーは Aurora ブランドで展開している(株)夢ハウスと(株)ホンマ製作所など数社に限られています。

表 33 主な薪ストーブの規格

メーカー	夢ハウス	ホンマ製作所
機種名	Aurora Aqua 	HTC-80TX 
仕様等	価格：583,200 円（税込） 最大出力：17.4kW、給湯機能付き	価格：188,460 円（税込） 最大出力：17.4kW

資料：各社ウェブサイトより

- ・また、園芸施設用暖房機として、石村工業(株)より『ゴロン太』『スーパーゴロン太』という機種が販売されており、農業の需要にも対応できます。

最大出力	69.6kW	
薪最大径	200mm	
薪最大長さ	800mm	
燃焼室容量	0.6m ³	
本体重量	375kg	
連続燃焼時間	12 時間	
価格	648,000 円（税込・煙突は含まない）	
備考	電力不要	

資料：製品カタログより

③ チップボイラー

(ア) 設備

- ・チップの熱利用方法としては、ボイラーを導入して給湯や暖房に利用することが一般的となります。化石燃料ボイラーと比較すると、設備に要するコストは大きくなります。
- ・下記の２機種は出力が 100kW と、チップボイラーとしては小規模なタイプとなっており、参考価格ではあるが本体のみで 1,000 万円前後となっています。

表 34 主なチップボイラーの規格

メーカー	Schmid (スイス)	小山田工業所
機種名	UTSR シリーズ	エコモス
型式	UTSR-100 	WB-100 
出力	100kW	100kW
使用燃料	生チップ	生チップ可
燃料消費量	64.4kg/h	55kg/h (生チップ重量)
保有水量	290L	480L
価格 (参考)	¥13,900,000	¥9,000,000

資料：各社ウェブサイトより

(イ) 運用

- ・導入する機種により、対応する木質チップ（水分量・サイズ等）が異なるため、その品質を理解し適合したチップを使用しなければ故障の原因となるので留意する必要があります。したがって大量にストックする場合は、品質を一定に保つ管理体制が必要となります。
- ・チップを燃料とする場合、燃料の供給がある程度自動化できるため、需要側にとっての利便性は高いが、燃料供給等のために消費される電力はかなりの量となるため、導入計画に当たっては電力消費量及びその料金まで踏まえて検討する必要があります。
- ・また、導入する設備の規模・種別によっては、取扱者（場合によっては有資格者）の設置が必要となります。

④-1 ペレットボイラー

(ア) 設備

- ・ペレットは薪、チップと比較して品質、価格、調達等で安定しています。一方、燃料供給側はコスト、労力等が必要となるため、導入の際には双方のバランスを考慮する必要があります。

表 35 主なペレットボイラーの規格

メーカー	二光エンジニアリング	金子農機
機種名	RE-N 型	SKP シリーズ
型式	RE-N20	SKP-200
		
最大使用圧力	無圧開放式	無圧開放式
出力	232kW	232kW
燃料消費量	54kg/h	54.7kg/h
保有水量	970L	900L
価格（参考）	（不明）	¥6,205,000

資料：各社ウェブサイトより

(イ) 運用

- ・ペレットは規格に則り製造されるため、チップのように品質のばらつきといったものは少ないですが、機種によっては使用できるペレット（ホワイト、パーク、全木）が限定されるため、適合したものを使用する必要があります。
- ・チップと同様に、燃料の供給をある程度自動化できることがペレットの利点ではありますが、燃料供給等のために消費される電力はかなりの量となるため、導入計画に当たっては電力消費量及びその料金まで踏まえて検討する必要があります。
- ・また、導入する設備の規模・種別によっては、取扱者（場合によっては有資格者）の設置が必要となります。

④-2 ペレットストーブ

- ・ペレットストーブも薪ストーブと同様、多数のメーカーから販売されており、薪ストーブと比べて製造している国内メーカーも多いです。販売価格帯は 10 万円～80 万円となっており、設置に要する費用は 15～20 万円程度です（メーカー、施工業者サイト調べ、煙突式を除きます）。
- ・国内メーカーの主要製品について以下に整理します。

表 36 国内メーカーの主なペレットストーブの規格

メーカー	型式	出力	最大燃料消費量	方式	重量	価格
さいかい産業	SS-10	12.6kW	2.7kg/h	強制吸排気 (FF) 式	132kg	¥367,200
日鋼設計	NST2	12.5kW	2.24kg/h	-	75kg	-
ホンマ工業	YFE-78	6.0kW	2.2kg/h	輻射式	86kg	¥227,880
山本製作所	PS-1311F『日陽(ひなた)』	13.0kW	3.0kg/h	強制吸排気 (FF) 式	120kg	¥537,840
シモタニ	コンコード・オルコット	6.4kW	1.3kg/h	強制吸排気 (FF) 式	80kg	¥432,000
近藤鉄工	もだんろ	14.0kW	2.2kg/h	FF or 煙突式	80kg	¥388,800
サンポット	FFP-7202TS	7.2kW	1.8kg/h	強制吸排気 (FF) 式	78kg	(オープン)
豊実精工	HPS-200S	6.9kW	1.80kg/h	強制吸排気 (FF) 式	115kg	¥516,240
トヨトミ	PE-8	5.1kW	1.46kg/h	強制吸排気 (FF) 式	69kg	¥324,000

資料：各社ウェブサイトより

メーカー	豊実精工	山本製作所	シモタニ
機種名	PelleStar	PS-1311F	コンコード
型式	HPS-200S	日陽(ひなた)	コンコード・オルコット
			

(b) 導入先事例調査

導入後の効果、課題等を把握するため、木質バイオマスボイラー等が導入されている先進事例報告書等をもとに、課題等を整理します。

燃料	設備	施設・設備等
薪	ボイラー	場所：青森県新郷村 対象：温浴施設 概要：木の駅実行委員会は、森林所有者からスギを 6,000 円/m³（雑木は 7,000 円/m³）で買取り、<u>地域振興券（モリ券）で支払いを行う。</u> ※上記金額のうち、2,000 円/m³は村役場からの補助。 現状、<u>地域振興券の使用できる店舗が多くないため、使用可能な店舗を増やすことが求められている。</u> 場所：岡山県真庭市 対象：温浴施設 概要：中和地域は冬期 1～2m 程度の積雪があり、氷点下 10℃を下回ることがある。また、この時期は<u>薪の水分率が増えるため、ボイラーの運転に支障をきたしている。</u> そのため、冬場の薪管理が喫緊の課題となっている。これらを踏まえ、薪の保管場所の確保を計画している。
	ストーブ	場所：和歌山県古座川町 対象：宿泊施設 概要：最近の薪ストーブの構造や性能は、ほぼ密閉された空間で燃焼させること、また二次燃焼機能を有することで燃焼効率を 80%程度まで高めている。これにより従来薪ストーブの燃料としては不向きと言われたスギやヒノキなどの針葉樹もしっかり乾燥させれば立派な燃料になり、タール分の発生も抑えられ、煙突掃除などのメンテナンスも容易になっている。実際、施設の薪ストーブも<u>ほぼメンテナンスフリーで、シーズンオフの煙突掃除程度で済んでいる。</u> 初期投資も少なく、維持管理の手間も要らない薪ストーブは、規模の小さい団体にとって、持続可能な取り組みであると言える。
チップ	ボイラー	場所：北海道知内町 対象：庁舎、町民プール 概要：<u>木質チップ焼却に伴い発生する燃焼灰の活用を検討</u> 場所：福島県南会津町 対象：温浴施設 概要：間伐材は伐採時期によっては 150%程度の含水率があることから、

燃料	設備	施設・設備等
		<u>燃料とチップボイラーの相性を十分確認する必要がある。</u> また、移動式エンジンチップパーは<u>チップの大きさにバラツキが多く、施設に搬入後、燃料詰まり等のトラブルが発生した。</u>燃料用チップであっても、製紙用チップのような均一した大きさが理想的である。
木質パウダー	ボイラー	場所：和歌山県日高川町 対象：温浴施設 概要：木質パウダーは木を微細な粉にする微細粉加工により製造し、他の熱源を用いず、粉碎と同時に乾燥ができる。また、均質の燃料品質であり、燃料制御が容易、<u>灰の処理が容易(燃料の1%)</u>という特徴がある。さらに、液体や気体の燃焼に近い爆発的な燃え方になるため、瞬間燃焼を可能とし、大きな炉を必要とせず、ボイラーを小型化できる。燃料価格；税抜き 46 円/kg
ペレット	ボイラー	場所：山口県下関市 対象：住宅（戸建て＋集合住宅 計 15 戸） 概要：全国初の取組であったため、技術的な知見が少なく、稼働後に熱効率が悪い設備等が確認され、設備やシステムの改善を実施したが、地中に埋設した配管等対応できない設備もあり、最良の改善に至っていない。 今後、同様のシステムを導入する場合は設備設計時に<u>熱効率の良い最新の設備を導入するとともに、メンテナンスが容易な施設整備を行う必要がある。</u>

●木質燃焼灰の利用方法

木質バイオマス燃料は化石燃料と異なり、灰の処理を行うことが課題の一つとして挙げられています。しかし、木質燃焼灰は有害物質の混入がない場合、多様な活用方法が考えられ、以下にその活用方法の例示を整理します。

利用方法	利 用 例
土壌改良剤、肥料	木灰は化学肥料では補充することが困難な微量元素を含んでいるため、堆肥と混ぜて使用することによって地力を維持する効果が得られる。
融雪促進剤	降雪地帯で農地に灰や炭等の黒色の粉状物を雪上に散布することで、太陽熱を集めて雪を溶かす方法が一般に用いられている。大規模な農地への散布としては、肥料、土壌改良資材と組合せることによる散布が効率的である。
山菜の灰汁抜き	チップ原料となる木材が化学的に未処理のものであれば、チップボイラーから発生する灰は安全なものといえる。そのため山菜の灰汁抜き等の山菜加工に利用することも可能である。(灰の重金属の溶出分析試験を実施し安全性を確認することが必須)。ただし、外材や建設廃材等が入ると品質保証が出来ないため利用出来ない。
石膏の凝固剤	鋸節を製造する際に燻すために利用する桜、くぬぎ、ならの木等の焼却灰を、石膏の凝固剤として有効利用する方法がある。現在では安価な水酸化カルシウム等を凝固剤として利用して大量生産する方法が主流だが、強い石灰臭を伴うことになる。一方で、木灰を凝固剤として利用すると、木灰抽出液はカリウム、ナトリウムを多く含むため、石灰臭が軽減され、良質な製品が出来る。 なお、山菜の灰汁抜きと同様に、原料に外材や建設廃材等が入ると品質保証が出来ないため、凝固剤として利用出来ない。
藍染め	藍染めの工法として、現代の藍染法である天然藍（葉品建て）と合成藍の割合ではなく、葉品を全く使用せずに天然藍（すくも）100%+灰汁+ふすま+加温により絹の藍染めを行っている。
和紙の煮熱剤	和紙の煮熱剤として木灰やソーダ灰を用いて煮る方法がある。 保存性の高い和紙はアルカリとしての木灰やソーダ灰を用いた場合に得られ、アルカリで煮熱（蒸解）すれば繊維の損傷が少ないものが得られる。

通常、燃焼灰を取扱う際は、化学的に未処理の木質バイオマス燃料から得られた灰だけとする必要があります。また、木質バイオマス燃料自体に不純物が混入されていなくても、燃料の加工、運搬、補給といった作業工程の中で、異物が混入することも想定されるため、燃焼灰を食品加工に利用する場合等は、一定の期間をおいて繰り返し燃焼灰の成分分析を行い、有害物質等の混入の有無を把握して安全性を確認することが必要です。

また、流通経路の整備と製品の質の保証が必要となりますが、土壌改良剤の場合は農協等に協力してもらうことで、既存流通網が利用可能となる場合があります。ただし、灰の取扱いについては県や自治体によって法令上の制約を受ける場合があるので、地域における基幹産業等と絡めて活用方策や適切な処理方法について検討する機会を設け、十分に協議を行うことが望まれます。

(資料：木質バイオマスボイラー導入・運用にかかわる実務テキスト)

(c) 燃料種別の比較表の作成

上述の事例等を踏まえ、各設備のメリット・デメリットを以下に整理します。

表 37 燃料種別ごとのメリット・デメリット

燃料	メリット	デメリット
共通	・二酸化炭素削減に寄与する ・森林の保全に寄与する	・出力変動や起動停止は時間がかかり、容易にできない ・低出力では、不完全燃焼になる。制御された燃焼が維持できない ・灰の処理が必要となる ・熱効率の良い最新の設備を導入するとともに、メンテナンスが容易な施設整備を行う必要がある
薪	・最も製造が容易 ・個人でも原料から薪の製造が可能 ・樹木の幹、枝、梢、根などを利用（小木・枝・柴なども利用可能） ・薪ストーブは、初期投資も少なく、維持管理の手間もあまり必要ないため導入が容易である ・施設園芸用暖房機も製造されており、農業の需要にも対応が可能	・ボイラーへの投入は人手となる ・燃焼効率が低い ・煙が多く、火力の調整が困難 ・含水率、樹種、サイズによって燃料としての質が左右される ・燃料の保管に関しては、薪の乾燥状態を維持するようにしなければならない。 ・冬場は含水率が高くなり、ボイラーの運転に支障が出るため、薪の管理を考える必要がある
チップ	・比較的容易に製造が可能 ・ボイラーへの自動投入、自動運転が可能 ・ボイラーによっては、生チップでも使用可能なものもある。	・含水率、樹種、サイズによって燃料としての質が左右される ・燃焼機器が複雑になるため、小規模機器には向かない ・ボイラーシステムの違いで、適合するチップの形状・水分が変わるため、燃料とチップボイラーの相性を十分確認する必要がある ・チップの大きさのバラツキにより、燃料詰まり等のトラブルが発生した事例があり、均一した大きさが理想的である ・サイロ（燃料貯蔵庫）、燃料供給装置の取付が必要である
ペレット	・大きさが均一で、木質燃料の中で一番扱いやすい ・小型機器でも燃焼効率が良い ・ボイラーへの自動投入、自動運転が可能	・製造工程がやや複雑であるため、薪・チップと比べて高価である ・サイロ（燃料貯蔵庫）、燃料供給装置の取付が必要である ・燃料供給側はコスト、労力等が必要となるため、導入の際には双方のバランスを考慮する必要がある ・機種によっては使用できるペレット（ホワイト、パーク、全木）が限定されるため、適合したものを使用する必要がある

(d) 導入モデルの検討

川上から川下までの検討結果を踏まえ、持続可能なシステムとして、複数の導入モデルを検討します。

需要	ターゲット及び導入イメージ	導入システムのイメージ
大	対象：十二坊温泉ゆらら 導入イメージ ：今年度、拠点整備交付金で1台灯油ボイラにリプレイス。 ベースの熱需要を薪ボイラーで供給、変動を灯油ボイラーで対応するシステム 市外からの施設利用者等に対し、<u>「湖南市＝地域エネルギーのまち」のイメージを定着。</u>	薪ボイラー＋貯湯槽 設備例：ガシファイヤー（アーク日本） 発熱量：60～75kW/h 価 格：900万円/台（貯湯槽含む）
中	対象：高齢者福祉施設 導入イメージ ：給湯需要に対応して、チップボイラーを導入。 <u>現場の人で不足を考慮し、全自動により、手間が掛らないシステムを導入</u>	チップボイラー＋貯湯槽 設備例：シュミット社 発熱量：180kW/h 価 格：1,700万円/台
小	対象：農業施設 導入イメージ ：冬季の加温により、端境期の農作物を生産。（ここびあへ出荷） 需要が増加している直売所への出荷等により、新規就農者等の安定経営を図るモデル <u>農福連携による取り組みとも連携が可能。</u>	薪ストーブ＋扇風機 設備例：ゴロン太（石村工業） 発熱量：46.4kw 価 格：30万円
小	対象：障がい者福祉施設、学校 導入イメージ ：ペレット・薪兼用のストーブ。高齢者、障害者福祉施設への導入や、学校などへの導入により環境学習等に活用 公共施設での率先利用により<u>活動初動期の需要を創出。</u>	ペレット・薪兼用ストーブ 設備例：ゆらぎ（ホンマ製作所） 発熱量：26.7kW/h 価 格：25万円

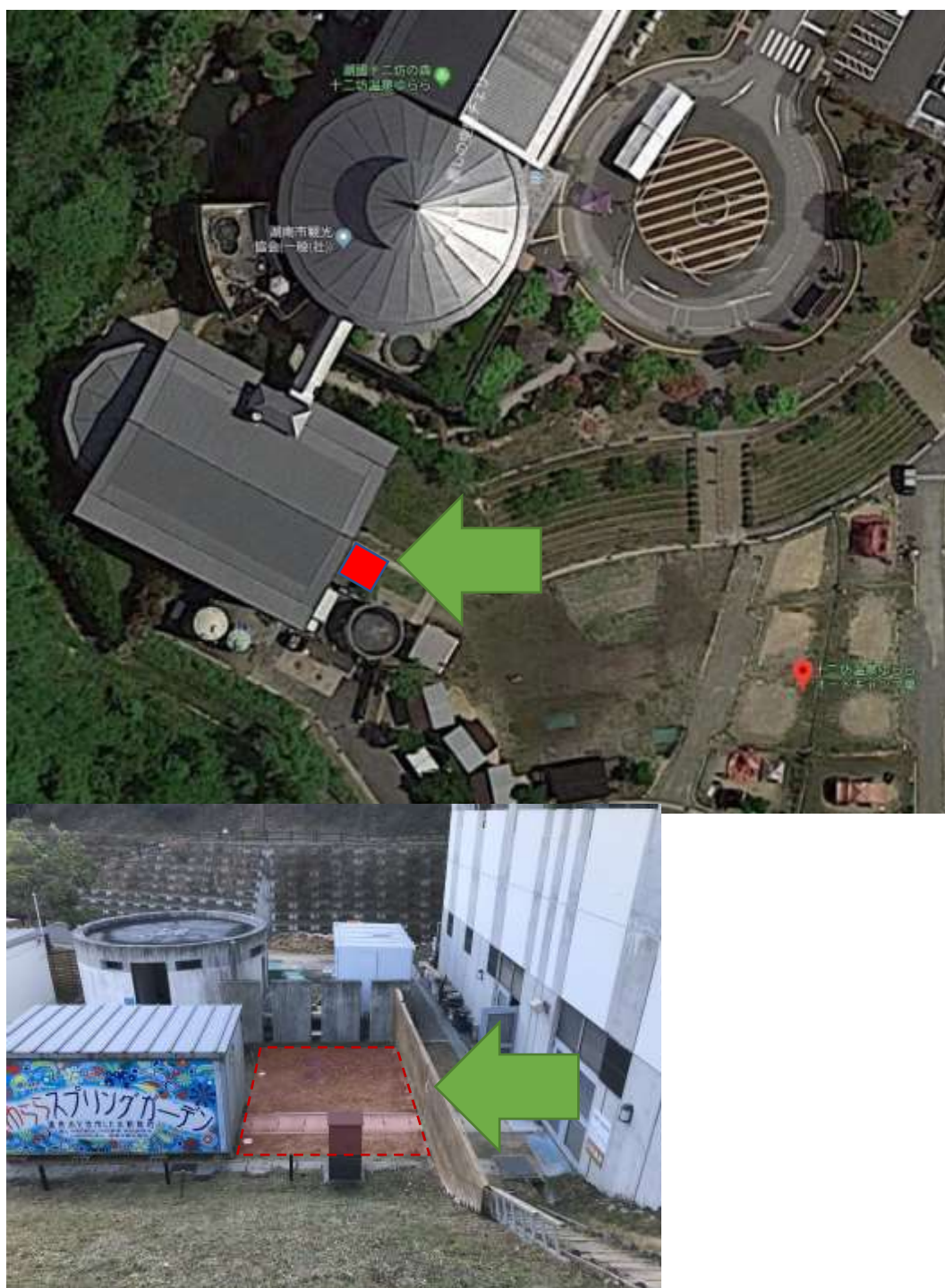
(7)導入に向けた事業計画の作成

(a) 感度分析による事業性評価

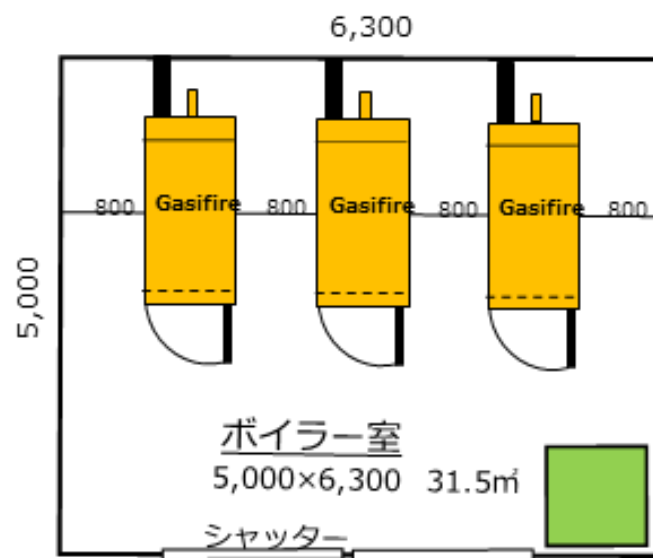
① 十二坊温泉ゆららにおける薪ボイラー導入モデル

十二坊温泉ゆららの灯油ボイラーの代替として木質バイオマス活用の薪ボイラーの導入モデルを検討します。ボイラーは全国に設置実績のあるアーク日本社製のガシファイアーを候補としてモデルでの検討を行います。ここでは3台の薪ボイラーを導入したとして検討しました。

(ア) 薪ボイラーの設置スペース

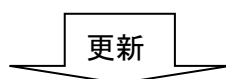


(イ) 配置イメージ



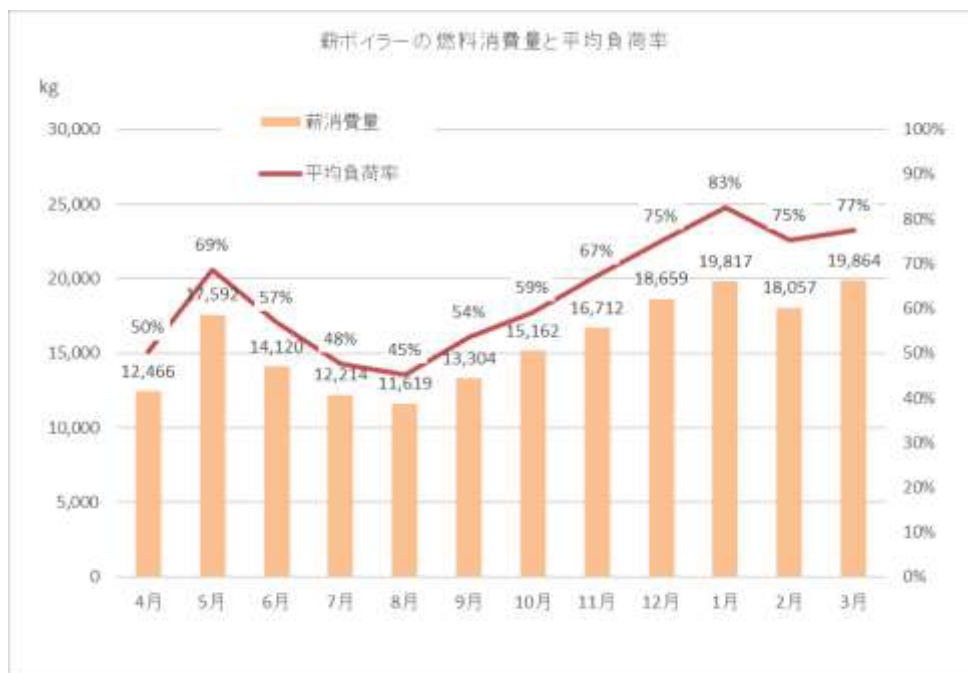
(ウ) 導入前後の設備仕様

項目	単位	仕様(台当り)	合計	備考
給湯能力	kW	930	1,860	
	kcal/h	800,000	1,600,000	533号
給湯量	L/h	53,300	106,600	
燃料		灯油	灯油	
燃料消費量	kW	1,115	2,231	
燃料消費量	L/h	109.4	218.8	
効率		83.4%	83.4%	
消費電力(ファンモータ)	kW	4.78	9.56	
台数	台	2		
製造年月				
型式		KFL-800BL (タクマ)		
経年劣化能力低下	10%		1.20 L/h/kW	



項目	単位	仕様(台当り)	合計	備考
給湯能力	kW	75	225	
	kcal/h	64,500	193,500	129号
燃料		薪		
燃料消費量	kW	93.8	281.25	
燃料消費量	kg/h	23.0	69.0	
熱効率		80.0%		
消費電力	kW	0.25	0.8	
台数	台	3		
型式		TA-1200 (アーク日本株式会社)		

(エ) 薪ボイラーによる熱供給量の想定



薪ボイラー3 台により、現状の熱需要量の半分程度の供給が可能と想定される。

(オ) 導入前後における燃料削減量



〔削減対策による効果の試算〕									
＜A: 削減されるエネルギー量＞									
①現状のボイラーにかかる灯油消費量						161,565	L/年		
②現状のボイラーにかかる電力消費量						7,059	kWh/年		
③現状のボイラーにかかる灯油消費量						71,840	L/年		
④現状のボイラーにかかる電力消費量						3,110	kWh/年		
⑤木質バイオマス給湯ボイラーへ変更後の薪消費量						189,584	kg/年		
⑥木質バイオマス給湯ボイラーへ変更後の電力消費量						2,061	kWh/年		
灯油削減量→						89,725	L/年		
薪削減量→						-189,584	kg/年		
電力削減量→						1,888	kWh/年		
＜B: 削減される灯油使用料金＞									
①灯油料金削減	89,725	L	×	55.59	円/L =	4,988	千円/年		
②薪料金削減	-189,584	kg	×	15.00	円/kg =	-2,844	千円/年		
③電力料金削減	1,888	kWh	×	22.92	円/kWh =	43	千円/年		
						2,188	千円/年		
〔削減対策に必要な経費の概算〕									
＜C: 改修経費＞									
直接工事費						27,000	千円		
投資回収年数 (C/B)【年】						12.34	年		

以上より、灯油の削減量は約 90kL、付帯電力の削減量が 1,900kWh と想定される。また、代替する燃料として薪が年間 190t 必要になると想定されます。

(カ) 薪の単価と事業性の検討

薪の価格を川上にあわせて変動させると、以下のとおり 30 円/kg では赤字（現状の灯油価格が安く、ランニングコストが削減額を超過）となります。

ただし、原油価格は再び上昇傾向にあるため、今後も安い価格で購入できるかどうかは事業性確保の重要な要因となります。

そのため、地域外へ流出していた資金が、地域に落ち、森林の環境保全につながることも踏まえた検討が必要となり、あわせて年間 190 トンの薪を供給可能な体制構築が必要となります。

表 38 薪単価を変動させた場合の事業性評価

A	B	C=A×B	D	E=C+D	F	G=F/E
薪使用量 (kg)	薪単価 (円/kg)	薪購入価格 (千円)	灯油+電力 削減額 (千円)	削減額計 (千円)	ボイラ導入の概算 イニシャルコスト (千円)	単純回数年数 (年)
-189,584	5	-948	5,031	4,083	27,000	6.6
	10	-1,896		3,135		8.6
	15	-2,844		2,188		12.3
	20	-3,792		1,240		21.8
	25	-4,740		292		92.6
	30	-5,688		-656		-41.1

表 39 薪単価を変動させた場合の事業性評価（灯油価格 84.76 円/L）

A	B	C=A×B	D	E=C+D	F	G=F/E
薪使用量 (kg)	薪単価 (円/kg)	薪購入価格 (千円)	灯油+電力 削減額 (千円)	削減額計 (千円)	ボイラ導入の概算 イニシャルコスト (千円)	単純回数年数 (年)
-189,584	20	-3,792	7,648	3,857	27,000	7.0
	25	-4,740		2,909		9.3
	30	-5,688		1,961		13.8
	35	-6,635		1,013		26.7
	40	-7,583		65		415.4
	45	-8,531		-883		-30.6



② 高齢者福祉施設モデルにおけるチップボイラー導入モデル

高齢者福祉施設について、モデル施設 A の LPG ボイラーの代替として木質バイオマス活用のチップボイラーの導入モデルを検討します。ボイラーは全国に設置実績のある巴商会社製の木質チップボイラーUTSR シリーズを候補としてモデルでの検討を行います。ここでは先に示したモデル施設 A の 1 つの棟の風呂給湯需要に対し、1 台のチップボイラーを導入したとして検討しました。

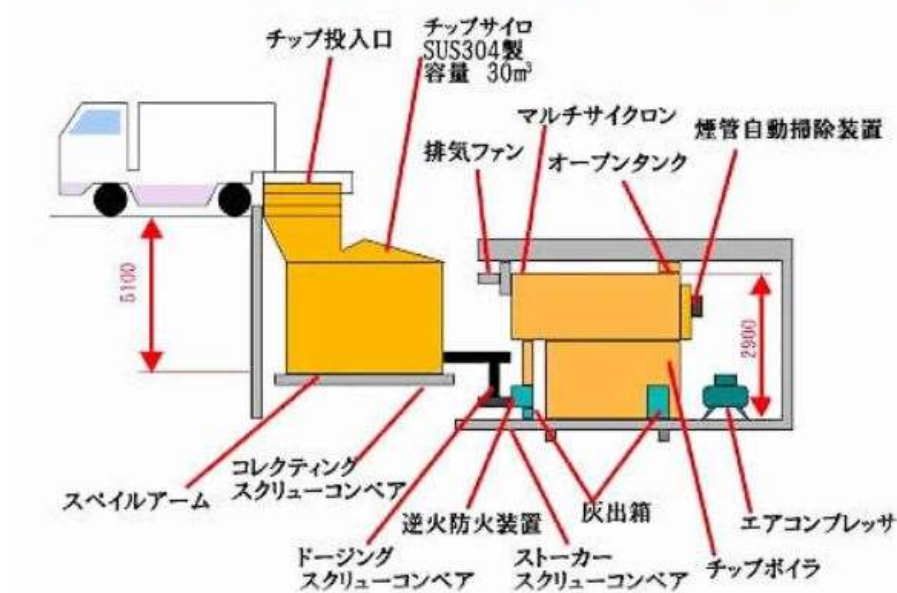
(ア) チップボイラーの設置スペース

モデル施設における設置スペースとしては、写真のとおり、現在の設備で全て埋まっており、その他の設備の導入スペースは残されていない状況にある。また、基本的に木質バイオマスボイラーは追加設置とし、既存設備はバックアップボイラーとしてピーク需要や急な熱需要に対応することが想定される。この点は一般的な施設についても同様であり、木質チップボイラーの設置スペースは新たに確保する必要がある。また、燃料となるチップのサイロ等といった設備も必要となる。



(イ) 配置イメージ (先進事例)

木質チップボイラシステム (季楽里龍神)



出典：龍神村森林組合 HP

(ウ) 導入前後の設備仕様

既設ボイラー

項目	単位	仕様(台当り)	合計	備考
給湯能力	kW	465	465	
	kcal/h	400,000	400,000	267号
給湯量	L/h			
燃料		LPG	LPG	
燃料消費量	kW	603	603	
燃料消費量	m ³ /h	19.6	19.6	
効率		77.1%	77.1%	
消費電力(ファンモータ)	kW	2.08	2.08	
台数	台	1		
製造年月				
型式		KFL-400BL (タクマ)		

追加・代替

■木質バイオマス チップ① 巴商会(生チップ)

項目	単位	仕様	備考
給湯能力	kW	360	
	kcal/h	309,600	
燃料		木質チップ	
燃料消費量	kW	450	
燃料消費量	kg/h	232.0	含水率 U=120%
効率		80.0%	
消費電力	kW	5.3	
台数	台	1	
型式		UTSR-360(株式会社巴商会)	

(エ) チップボイラーによる熱供給量の想定



チップボイラー1 台により、現状の熱需要量の 80%程度の供給が可能と想定される。

(オ) 導入前後における燃料削減量



〔削減対策による効果の試算〕									
<A: 削減されるエネルギー量>									
①現状のボイラーにかかるLPG消費量						10,715	m ³ /年		
②現状のボイラーにかかる電力消費量						1,137	kWh/年		
③木質バイオマス給湯ボイラーへ変更後の木質チップ(生チップ)消費量						117,952	kg/年		
④木質バイオマス給湯ボイラーへ変更後の電力消費量						2,695	kWh/年		
					LPG削減量→	8,786	m ³ /年		
					木質チップ削減量→	-117,952	kg/年		
					電力削減量→	-1,557	kWh/年		
<B: 削減されるLPG使用料金>									
①LPG料金削減	8,786	m ³	×	146.3	円/m ³			1,285	千円/年
②木質バイオ料金削減(乾燥:含水率約3)	-117,952	kg	×	8.0	円/kg			-944	千円/年
③電力料金削減	-1,557	kWh	×	20.0	円/kWh			-31	千円/年
				(想定)					
								310	千円/年
〔削減対策に必要な経費の概算〕									
<C: 改修経費>									
	直接工事費					43,340		千円	
	投資回収年数(C/B)【年】					139.59		年	

以上より、LPG の削減量は 8,786 m³、付帯電力が 1,557kWh 増加すると想定されます。また、代替する燃料として生チップが年間 120t 必要になると想定されます。

(カ) チップの単価と事業性の検討

生チップの価格を川上にあわせて変動させると、以下のとおり 11 円/kg では赤字（現状の灯油価格が安く、ランニングコストが削減額を超過）となります。ただし、原油価格は再び上昇傾向にあるため、今後も安い価格で購入できるかどうか事業性確保の重要な要因となります。

そのため、地域外へ流出していた資金が、地域に落ち、森林の環境保全につながることも踏まえた検討が必要となり、あわせて年間 120 トンの薪を供給可能な体制構築が必要となります。

表 40 チップ単価を変動させた場合の事業性評価

A	B	C=A×B	D	E=C+D	F	G=F/E
チップ使用量 (kg)	チップ単価 (円/kg)	チップ 購入価格 (千円)	灯油+電力 削減額 (千円)	削減額計 (千円)	ボイラ導入の概算 イニシャルコスト (千円)	単純回数年数 (年)
-117,952	5	-590	1,254	664	43,340	65.2
	6	-708		546		79.3
	7	-826		428		101.2
	8	-944		310		139.6
	9	-1,062		193		225.1
	10	-1,180		75		581.1
	11	-1,297		-43		-999.4
	12	-1,415		-161		-268.7
	13	-1,533		-279		-155.2
	14	-1,651		-397		-109.1

③ ペレットストーブ導入モデル

福祉施設などのホールや食堂など、ある程度の大きさをもつ共有空間において、冬期に灯油ストーブを使っている場合がある。そのため、この灯油ストーブを木質バイオマス活用のペレットストーブに更新するモデルを検討します。

ペレットストーブは全国に設置実績のある株式会社山本製作所製のペレットストーブを候補としてモデルでの検討を行います。

(1)導入前後の設備仕様と使用量

■灯油ボイラの場合に必要な灯油消費量

メーカー	株式会社コロナ
形式	FF-B16014
定格能力	15.9 kW
熱効率	87 %
定格燃焼量(灯油)	1.8 L/h
必要台数	4 台
年間稼働時間	580 h/年

年間負荷率	68.4 %
必要熱量	21,948 kWh/年
灯油消費量	2,856 L/年

灯油単価	80 円/L
年間灯油購入代金	228,480 円/年

更新

■木質ペレットストーブ

製品名	日陽(ひなた)
暖房面積	暖房面積 80m ² (50畳/RC建物)
定格能力	13 kW
熱効率	85 %
定格木質ペレット燃焼量	3 kg/h
必要台数	4 台
年間稼働時間	580 h/年
年間負荷率	70 %
必要熱量	17,945 kWh/年
必要木質ペレット量	4,872 kg/年
	4.9 t/年

ペレット単価	45.0 円/kg
年間ペレット購入代金	219,240 円/年

■算出根拠	現状（灯油ストーブと比較）		計画	
① 建設費等（税抜）	—	千円/式	2,590	千円/式
a バイオマスペレットストーブRE-20N	—	千円/式	1,992	千円/式
b 屋外燃料タンク（サイロ）	—	千円/式	0	千円/式
c その他付帯設備等（搬送・据付・設置、試運転調整、諸費）	—	千円/式	598	千円/式
② ランニングコスト（税抜）	228	千円/式	221	千円/式
③ 燃料費	228	千円/式	219	千円/式
a 使用燃料	灯油		ペレット	
b 年間の消費熱量	2,856	L/年	4,872	kg/年
c 燃料単価	80	円/L	45	円/kg
④ 灰処理費	—	千円/式	1.5	千円/式
a 灰分率	—	%	3	%
b 灰発生量	—	t/年	0.15	t/年
c 灰処理費単価	—	円/t	10,000	円/t
⑤ 人件費	0	千円/式	0	千円/式
a 人数	0	人	0	人
b 単価	3,000	千円/年	3,000	千円/年
⑥ メンテナンス（保守・点検）費	0	千円/式	0	千円/式

(2)導入による削減効果

■ランニングコスト削減額・単純投資回収年数の算出	現状（灯油ストーブと比較）	計画
① イニシャルコスト 建設費等（税抜）	— 千円/式	2,590 千円/式
② ランニングコスト（税抜）	228 千円/式	221 千円/式
③ 燃料費	228 千円/式	219 千円/式
④ 灰処理費	— 千円/式	2 千円/式
⑤ 人件費	0 千円/式	0 千円/式
⑥ 保守・点検費	0 千円/式	0 千円/式
③ 収入		230 千円/式
① 現状のランニングコスト削減（現状設備の使用料）		228 千円/式
② 灰販売		1.5 千円/式

以上より、灯油ストーブとペレットストーブは灯油価格 80 円/L、ペレット価格 45 円/kg であれば、ほぼ同じランニングコストとなると想定される。この更新を実施した場合、代替する燃料としてペレットが年間約 4.8t 必要になると想定されます。

(3)ペレットの単価と事業性の検討

灯油の価格を 80 円/L で固定し、ペレットの価格を川上にあわせて変動させると、以下のとおり 50 円/kg では赤字（現状の灯油価格が安く、ランニングコストが削減額を超過）となります。ただし、原油価格は再び上昇傾向にあるため、今後も安い価格で購入できるかどうかことが事業性確保の重要な要因となります。

そのため、地域外へ流出していた資金が、地域に落ち、森林の環境保全につながることも踏まえた検討が必要となり、あわせて年間 4.8 トンの薪を供給可能な体制構築が必要となります。

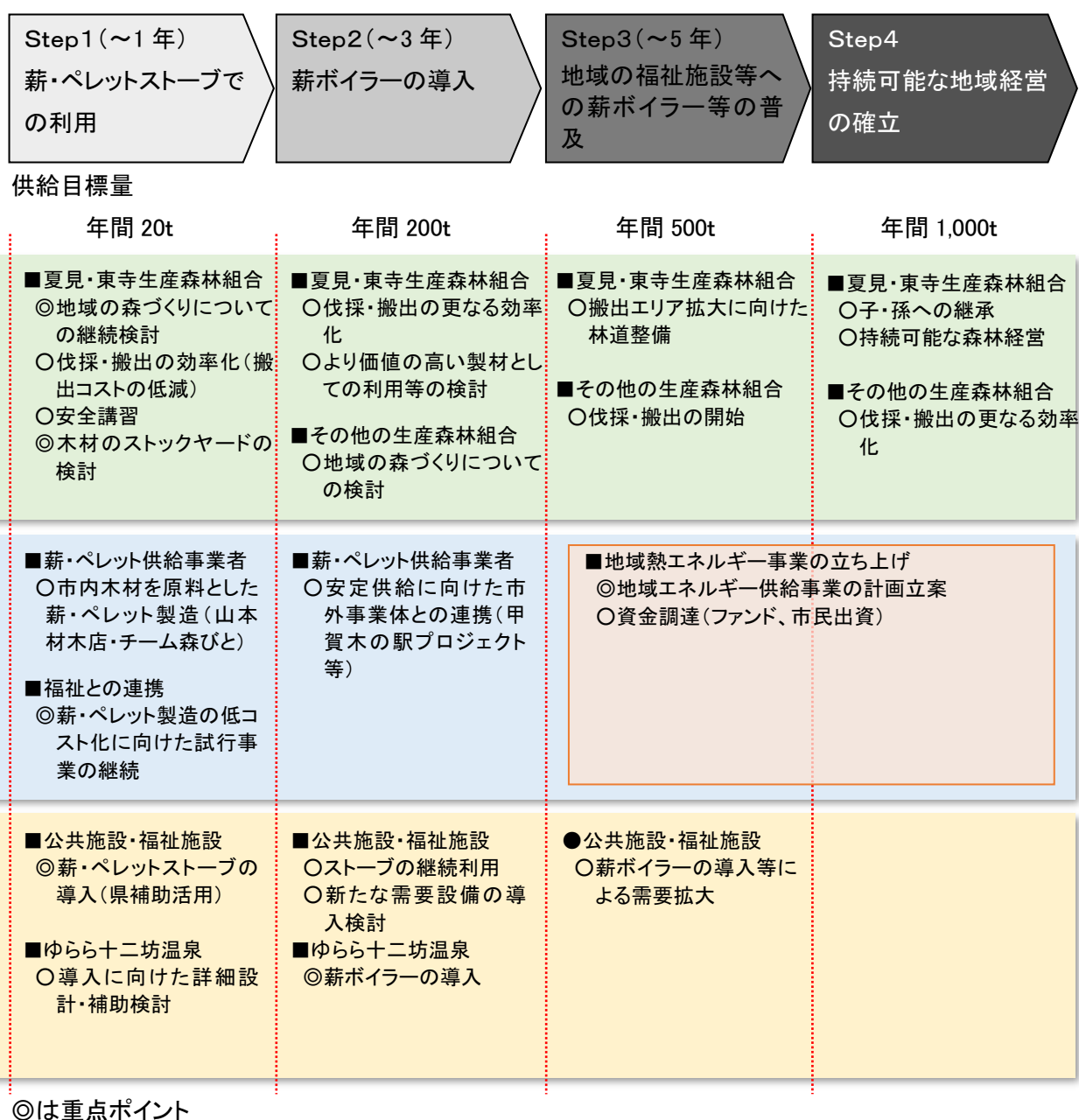
A	B	C=A×B	D	E=C+D	F	G=F/E
ペレット使用量 (kg)	ペレット単価 (円/kg)	ペレット 購入価格 (千円)	灯油 削減額 (千円)	削減額計 (千円)	ボイラ導入の概算 イニシャルコスト (千円)	単純回数年数 (年)
-4,872	40	-195	228	34	2,590	77.07
	45	-219		9		280.26
	50	-244		-15		-171.27
	55	-268		-39		-65.59
	60	-292		-64		-40.56
	65	-317		-88		-29.36

(b) 湖南省における導入シナリオ

整理した供給・需要等に関する現状や課題を鑑みると、森林資源の有効活用に向けては、時間軸を持ち、段階的に取り組みを発展させていく必要があります。

市内森林の大部分を所有・管理している各生産森林組合での検討・活動を継続させながら、その施業を担っている中央森林組合や、市内における薪やペレットの生産事業者と連携を図り、まずは小規模な需要に対し、効率的に木質バイオマス燃料を供給する仕組みを構築することが必要です。

まずは、小さなエネルギーの地産地消、資源の域内循環を確立するとともに、次のステップとして市内温浴施設や福祉施設等への薪・チップボイラーの導入を図ることで、資源の域内循環を高め、これらの取り組みを拡大することで、森林との関係性を再構築し、持続可能な森林・地域経営をめざすことが望まれます。



(c) 地域への経済波及効果や副次的効果の検討

地域資源を活用することで、域内循環を高める効果等について整理するとともに、環境省より提示されている計算シートを基に、二酸化炭素削減量を算出します。

(参考) 事業支援メニュー一覧

再生可能エネルギー事業支援ガイドブック（web 版）より、木質バイオマスエネルギー設備の導入に関する活用可能な国の各省庁等、滋賀県による支援メニューを整理しました。

また、各省庁等による平成 29 年度予算概要に挙げられている支援メニューに係る事業について、平成 28 年度からの継続又は新規の別を整理した結果は、別表に示すとおりです。

表 41 事業支援メニュー一覧

段階	概要	事業名/施策名
設備導入	融資	1-1 環境・エネルギー対策貸付（非化石エネルギー）
	税制の優遇	1-2 エネルギー環境負荷低減推進税制（グリーン投資減税）
	税制の優遇	1-3 再生可能エネルギー発電設備に係る課税標準の特例措置（固定資産税）
	再生可能エネルギー熱利用設備や、自家消費型の再生可能エネルギー発電設備の導入【補助金】	1-4 再生可能エネルギー事業者支援事業費補助金
	自家消費型・地産地消型の再生可能エネルギー設備の導入【補助金】	1-5 再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業
	農山漁村活性化のために整備された施設等への再生可能エネルギーの供給【交付金】	1-6 農山漁村振興交付金（農山漁村活性化整備対策）
	バイオマスを活用した施設の整備【補助金】	1-7 地域バイオマス産業化推進事業
	木質バイオマスを利用する施設の導入【交付金】	1-8 次世代林業基盤づくり交付金
実証・モデル事業	地産地消型のエネルギーシステムを構築するための調査・計画策定や設備導入【補助金】	2-1 地産地消型再生可能エネルギー面的利用等推進事業費補助金
	災害に強い、地産地消型エネルギーシステムの実証【補助金】	2-2 自立・分散型低炭素エネルギー社会構築推進事業
	バイオマスエネルギーによる経済的に自立したシステムの構築【技術支援・助成】	2-5 バイオマスエネルギーの地域自立システム化実証事業
滋賀県	木質バイオマスを利用する燃料機器の導入【補助金】	3-1 木質バイオマス利活用促進事業
	再生可能エネルギー等の設備を設置する事業【補助金】	3-2 滋賀県分散型エネルギーシステム導入加速化事業補助金
	事業所の省エネにつながる設備の改修及び導入【補助金】	3-3 滋賀県民間事業者省エネ設備導入加速化事業補助金

1-1 環境・エネルギー対策貸付（非化石エネルギー）

省庁名	経済産業省中小企業庁
対象者	非化石エネルギーを導入するために必要な設備を設置する者
支援内容 (平成 28 年度)	◆貸付限度額 ・ 中小企業事業 7 億 2 千万円以内 ・ 国民生活事業 7 千 2 百万円以内 ◆貸付利率 新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法施行令第一条で定められている新エネルギー利用等に係る資金については特別利率③、地中熱利用設備については特別利率①で融資 ※特別利率①は基準金利-0.4%、特別利率③は基準金利-0.9%。(ただし適用利率は、信用リスク等に応じて所定の利率が適用) ※固定価格買取制度との併用可
対象再エネ種	バイオマス発電、地熱発電 他
利用方法	株式会社日本政策金融公庫に相談
利用条件	グリーン投資減税との併用可
問い合わせ先	株式会社日本政策金融公庫 事業資金相談ダイヤル (0120-154-505)

1-2 エネルギー環境負荷低減推進税制（グリーン投資減税）

省庁名	経済産業省
対象者	青色申告書を提出する個人又は法人
支援内容 (平成 28 年度)	以下のいずれか一つの税制優遇措置が受けられる。 ・ 中小企業者等に限り、取得価額の 7%相当額の税額控除 ・ 普通償却に加えて取得価額の 30%相当額を限度として償却できる特別償却 ※固定価格買取制度との併用可
対象再エネ種	地熱発電 (1,000kW 以上)、バイオマス利用装置 (木質バイオマス発電設備 (2 万 kW 未満)、木質バイオマス熱供給装置 (160GJ/h 未満)、バイオマス利用メタンガス製造装置、バイオマスエタノール製造装置、下水汚泥固形燃料貯蔵設備)、下水熱利用設備 (管内設置型) 他
事業年数	平成 28 年 4 月 1 日から平成 30 年 3 月末日までの間に対象設備を取得することが必要
利用方法	確定申告時に税務署に必要書類を提出
利用条件	国又は地方公共団体の補助金や、法人税や所得税等の国税に対する他の税制優遇措置との併用は不可
問い合わせ先	所轄の税務署

1-3 再生可能エネルギー発電設備に係る課税標準の特例措置（固定資産税）

省庁名	経済産業省
対象者	再生可能エネルギー発電設備を取得した事業者
支援内容 (平成 28 年度)	固定資産税が課せられることとなった年度から 3 年分の固定資産税に限り、課税標準を、以下の価格に軽減 ・太陽光発電設備、風力発電設備：課税標準となるべき価格の 2/3 ・中小水力発電設備、地熱発電設備、バイオマス発電設備：課税標準となるべき価格の 1/2 ※軽減率について、各自治体が一定の幅（上記の±1/6）で独自に設定できる「わがまち特例」対象
対象再エネ種	地熱発電、バイオマス発電（2 万 kW 未満） 他 ※固定価格買取制度の認定を受けたものに限る
事業年数	平成 28 年 4 月 1 日から平成 30 年 3 月末日までの間に対象設備を取得することが必要
利用方法	設備所在の市区町村に必要書類を提出
利用条件	グリーン投資減税との併用可
問い合わせ先	設備所在の市区町村

1-4 再生可能エネルギー事業者支援事業費補助金

省庁名	経済産業省
対象者	再生可能エネルギー熱利用設備や、自家消費型の再生可能エネルギー発電設備導入事業を行う民間事業者（民間企業及び青色申告を行っている個人事業者）
支援内容 (平成 28 年度)	再生可能エネルギー利用設備の導入経費に対する補助 補助金額：補助対象経費の 1/3 以内 等
対象再エネ種	◆熱利用設備 地中熱利用、バイオマス熱利用、バイオマス燃料製造 他 （共通要件） 熱を利用する区域・用途に占める再生熱の割合（再エネ率）が 10%以上、または再生熱の年間総発熱量が 200GJ 以上。 再エネ熱の種類毎に要件あり ◆発電設備 地熱発電：規模要件なし バイオマス発電：10kW 以上 蓄電池：導入する発電設備の発電出力の同等以下 他
予算額	48.5 億円
事業年数	原則単年度。ただし、単年度で事業完了が困難である事業については、最大 4 年まで複数年度事業として申請可能。
利用方法	公募期間内に一般社団法人環境共創イニシアチブ（SII）に必要書類を提出

	必要書類については SII のホームページを参照 公募期間：平成 28 年 4 月 28 日～ 9 月 9 日 1 次締切：5 月 27 日 2 次締切：6 月 30 日 3 次締切：8 月 5 日 4 次締切：9 月 9 日
問い合わせ先	一般社団法人環境共創イニシアチブ（SII）（平成 28 年度補助事業者） TEL：03-5565-3850

1-5 再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業

省庁名	環境省
対象者	地方公共団体、非営利法人等（民間団体等を介した間接補助）
支援内容 （平成 28 年度）	1. 再生可能エネルギー発電導入促進事業 補助率：都道府県、政令市等は 1/2 を上限に補助、政令市未満は 2/3 を上限に補助 2. 再生可能エネルギー熱導入促進事業 ①熱賦存量等調査 補助率：定額（上限 2,000 万円） ②熱利用事業化計画支援 補助率：定額（上限 1,000 万円） ③熱利用促進事業 補助率：都道府県、政令市等は 1/2 を上限に補助、政令市未満は 2/3 を上限に補助（ただし、地中熱利用ヒートポンプモニタリング機器整備事業は、定額（周辺観測用井戸あり上限 400 万円、井戸なし上限 300 万円））
対象再エネ種	事業者の提案に沿った再エネ設備等を支援
予算額	60.0 億円
事業年数	原則単年度（平成 29 年 2 月末日まで）。ただし、単年度で事業完了が困難であると確認できる事業については、原則最大 3 年まで複数年度事業として申請可能。
利用方法	補助事業者が行う公募に申し込み
問い合わせ先	公益財団法人 日本環境協会（平成 28 年度補助事業者） 再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業事務局 TEL：03-6231-0481、0487 FAX：03-6231-0489 E-mail：saiene@japan.email.ne.jp

1-6 農山漁村振興交付金（農山漁村活性化整備対策）

省庁名	農林水産省
対象者	都道府県、市町村、農林漁業者等の組織する団体等
支援内容	定額、1/2 以内等

(平成 28 年度)	
対象再エネ種	地熱発電、バイオマス発電 他
予算額	53.4 億円の内数
事業年数	5 年以内
利用方法	問い合わせ先に相談
問い合わせ先	農林水産省 農村振興局整備部 地域整備課 活性化支援班 TEL : 03-3501-0814 東北農政局 農村振興部 地域整備課 TEL : 022-263-1111 (内線 4171)

1-7 地域バイオマス産業化推進事業

省庁名	農林水産省
対象者	・バイオマス産業都市構想づくりについては、地方公共団体、又は地方公共団体と民間団体が構成される事業共同体 ・バイオマス利活用施設整備については、選定されたバイオマス産業都市構想に位置付けられた事業実施体制の構成員となっている地方公共団体又は民間団体等
支援内容 (平成 28 年度)	・バイオマス産業都市構想づくり：定額（上限 3,000 千円） ・バイオマス利活用施設整備：補助対象経費の 1/2 以内
対象再エネ種	バイオマス発電、バイオマス熱利用、バイオマス燃料製造
予算額	7.0 億円
事業年数	単年度
利用方法	バイオマス産業都市構想づくりにおいては、下記問い合わせ先に相談 バイオマス利活用施設整備の平成 28 年度の公募は終了
問い合わせ先	農林水産省食料産業局バイオマス循環資源課 TEL : 03-6738-6479 FAX : 03-6738-6552 東北農政局食品企業課 TEL : 022-221-6146

1-8 次世代林業基盤づくり交付金

省庁名	農林水産省
対象者	地方公共団体、森林組合、民間事業者 等
支援内容 (平成 28 年度)	地方公共団体、森林組合等：補助対象経費の 1/2 以内 民間事業者：補助対象経費の 1/3 以内
対象再エネ種	バイオマス発電、再エネ熱
予算額	61.4 億円の内数
事業年度	単年度

利用方法	各都道府県の木材担当部局に問い合わせ
問い合わせ先	各都道府県の木材担当部局

2-1 地産地消型再生可能エネルギー面的利用等推進事業費補助金

省庁名	経済産業省
対象者	地産地消型のエネルギーシステムの構築を行う地方公共団体及び非営利民間団体等、民間事業者等
支援内容 (平成 28 年度)	1) 先導的な地産地消型エネルギーシステム (再生可能エネルギー等の地域の分散型エネルギーを一定規模のコミュニティの中で面的に利用するもの) の構築に向けた事業化可能性調査及び事業計画策定を行う事業の実施に要する経費の一部を補助。 補助率：定額 ※補助上限額：事業化可能性調査 1000 万円、事業計画策定 3000 万円 2) 先導的な地産地消型エネルギーシステム (再生可能エネルギー等の地域の分散型エネルギーを一定規模のコミュニティの中で面的に利用するもの。) の構築に要する経費の一部を補助。 補助率：1/2、2/3 3) 複数の再生可能エネルギー熱源、蓄熱槽、下水・河川等の公共施設等を有機的・一体的に利用する高効率システムの構築に向け実証を行う事業に要する経費の一部を補助。 補助率：1/2
対象再エネ種	地熱発電、バイオマス発電、再エネ熱、蓄電池 他
予算額	1) 8.4 億円 2) 35.0 億円 3) 1.6 億円
事業年度	1)、2) 単年度事業 3) 複数年度事業として申請可能
利用方法	申込み時に各機関に必要書類を提出 必要書類については各機関に問い合わせ
問い合わせ先	1) 構想普及支援事業 一般社団法人新エネルギー導入促進協議会 構想普及支援事業担当 (平成 28 年度補助事業者) FAX : 03-3984-8006 2) エネルギーシステムモデル構築事業 一般社団法人 低炭素投資促進機構 スマートコミュニティ業務推進部 (平成 28 年度補助事業者) TEL : 03-6264-8381 3) 再生可能エネルギー熱利用高度複合システム実証事業

	一般社団法人新エネルギー導入促進協議会（平成 28 年度補助事業者） TEL：03-5979-7737
--	--

2-2 自立・分散型低炭素エネルギー社会構築推進事業

省庁名	環境省
対象者	地方公共団体、民間団体等
支援内容 (平成 28 年度)	補助対象経費の 3/4 以内
対象再エネ種	事業者の提案に沿った再エネ設備等を支援
予算額	13.0 億円
事業年度	最大 3 年間
利用方法	平成 28 年度は継続事業のみ実施
問い合わせ先	一般社団法人低炭素社会創出促進協会（平成 28 年度補助事業者） TEL：03-3502-0700

2-3 バイオマスエネルギーの地域自立システム化実証事業

省庁名	経済産業省資源エネルギー庁
対象者	地方公共団体及び企業（団体等を含む）、大学等
支援内容 (平成 28 年度)	事業性評価（FS）：100% 実証事業：2/3 以内
対象再エネ種	バイオマス発電、バイオマス熱利用、バイオマス燃料製造
予算額	10.5 億円
事業年度	平成 26 年度～平成 32 年度
利用方法	府省共通研究開発管理システム（e-Rad）に提案内容等を登録 詳細については、各機関に問い合わせ
問い合わせ先	国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO） TEL：044-520-5271 http://www.nedo.go.jp/

3-1 木質バイオマス利活用促進事業

省庁名	滋賀県
対象者	県内に居住される個人や事業所を有する事業者
支援内容 (平成 29 年度)	対象となる経費は燃焼機器（付属機器を含む。）の購入と設置に要するもの。 補助金の額は 1 台につき補助対象経費の 6 分の 1 以内の額（その額に千円未満の端数があるときは、これを切り捨てた額）とし、その額は 5 万円を限度とする。
対象再エネ種	対象となる燃焼機器は次のとおり。ただし、滋賀県内において新たに設置するもので、かつ、未使用品（中古品は対象外）。 1. 薪ストーブ 2. ペレットストーブ 3. 木質バイオマスボイラー
事業年数	単年度
利用方法	平成 29 年度の公募は終了
問い合わせ先	甲賀森林整備事務所 TEL：0748-63-6116

3-2 滋賀県分散型エネルギーシステム導入加速化事業補助金

省庁名	滋賀県
対象者	中小企業者等であって滋賀県内に事業所を有する者 県税に滞納がない者など また、避難所となり得る福祉施設や病院施設（福祉施設等）については優遇。
支援内容 (平成 29 年度)	補助対象経費の 3 分の 1 以内（補助事業により上限 50 万円～200 万円）。ただし、福祉施設等は補助対象経費の 2 分の 1 以内（補助事業により 75 万円～300 万円）（予算額：1,950 万円） 太陽光発電（蓄電池併設）は、太陽光発電の定格出力 1kW あたり 7 万円（福祉施設等は 10 万円）を限度とします。また蓄電池単体は、蓄電容量 1kWh あたり 5 万円（福祉施設等は 7 万円）を限度とします。 ※補助対象経費：本工事費、付帯工事費、設備費
対象再エネ種	県内の事業所において以下の再生可能エネルギー等の設備を設置する事業であって、補助対象経費の総額が 60 万円以上となる事業 対象設備 発電設備：太陽光発電（3kWh 以上の蓄電池の併設必須）、風力発電、バイオマス発電、小水力発電 熱利用設備：太陽熱利用、バイオマス熱利用、地中熱利用、下水熱利用、その他熱利用 燃料製造：バイオマス燃料製造 革新的なエネルギー高度利用技術：ガスコージェネレーション、燃料電池

	蓄電池（発電設備と併設または既設発電設備に接続する場合に限る。） 次世代自動車+V2H（福祉施設等のみ対象） 要件 (1) 発電設備で発電した電気は自家消費することとし、余剰電力の売電は差し支えない。 (2) 対象事業について発注（契約）する事業者および施工を行う事業者が、県内に本社または支店等の事業所を有する事業者であること。ただし、県内に発注または施工できる事業者がいない場合は、県外事業者も可。 (3) その他、設備ごとに規模等の要件があります。
事業年数	単年度
利用方法	平成 29 年度の公募は終了
問い合わせ先	滋賀県県民生活部エネルギー政策課 TEL：077-528-3091

3-3 滋賀県民間事業者省エネ設備導入加速化事業補助金

省庁名	滋賀県
対象者	次のいずれにも該当する事業者とします。 (1) 中小企業者等であって滋賀県内に事業所等を有する者 (2) 県税に滞納がない者 (3) 滋賀県低炭素社会づくりの推進に関する条例における事業者行動計画の任意提出者であって、提出を行った者 (4) 過去に滋賀県民間事業者省エネ設備整備事業補助金、滋賀県民間事業者省エネ設備整備モデル事業補助金、滋賀県民間事業者ピーク対策・省エネ設備導入加速化事業補助金および滋賀県民間事業者省エネ・ピーク対策設備導入加速化事業補助金の交付を受けていない者 (5) あらかじめ事業計画の採択を受けた者 (6) 事業者またはその役員等（事業者が法人の場合にあつては役員および支配人ならびに営業所等の代表者、個人にあつては営業所等の代表者をいう。）が、次のいずれにも該当しない者 ア 暴力団（暴力団員による不当な行為の防止等に関する法律（平成 3 年法律第 77 号。以下この号において「暴対法」という。）第 2 条第 2 号に規定する暴力団をいう。以下同じ。） イ 暴力団員（暴対法第 2 条第 6 号に規定する暴力団員をいう。以下同じ。） ウ 自己、自社もしくは第三者の不正の利益を図る目的または第三者に損害を与える目的をもって、暴力団または暴力団員を利用している者 エ 暴力団または暴力団員に対して資金等を供給し、または便宜を供与するなど、直接的もしくは積極的に暴力団の維持、運営に協力し、または関与している者

	オ 暴力団または暴力団員と社会的に非難されるべき関係を有している者 カ アからオまでのいずれかに該当する者であることを知りながら、これを不当に利用するなどしている者 キ イからカまでに掲げる者が、その経営に実質的に関与している者
支援内容 (平成 29 年度)	補助対象経費の 3 分の 1 以内で、1 件あたり 100 万円を限度とします。(予算額：3,200 万円) ただし、エネルギーの種類ごとに換算係数により算出した事業所全体のエネルギー使用量の削減量 1GJ 当たり 1 万円を超えない範囲とする。 原則として、募集期間単位で費用対効果の高い事業を優先的に採択します。 ※補助対象経費：本工事費、付帯工事費、機械器具費
対象再エネ種	エネルギー管理士等による省エネ診断を実施し、当該診断結果において助言・提案を受けた省エネにつながる設備の改修および導入で、補助対象経費の総額が 60 万円以上となる事業 ただし、以下の要件を設けています。 ・補助対象事業により下記(1)、(2)のいずれか一方の要件を満たすこと (1)対象事業所全体の前年度エネルギー使用量に比べて 5%以上の削減が見込まれること (2)対象事業所全体で 100GJ※以上のエネルギー使用量の削減が見込まれること ※エネルギーの種類ごとに換算係数により算出した事業所全体のエネルギー使用量 ・滋賀県低炭素社会づくりの推進に関する条例における事業者行動計画に定める取組内容に補助対象事業が盛り込まれていること ・発注先および施工業者は、県内に本社または支店等の事業所を有する事業者であること（県内に発注または施工できる事業者がない場合は、県外事業者も可） また、以下については補助対象外となります。 (1) 生産設備、事務用機器等 (2) 再生可能エネルギーによる発電設備等平成 29 年度滋賀県分散型エネルギーシステム導入加速化事業補助金の補助対象となる設備 (3) 国または国の関連団体の補助金の交付を受ける見込みである事業 ※補助金の交付決定後に事業着手（発注）し、平成 30 年 3 月 31 日までに事業を完了（事業費の支出も含む。）する必要があります。
事業年数	単年度
利用方法	平成 29 年度の公募は終了
問い合わせ先	滋賀県県民生活部エネルギー政策課 TEL：077-528-3091