

地域における再生可能エネルギー普及シナリオの作成業務

平成 25 年度業務完了報告書

2013 年 3 月 14 日

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター

目 次

1. はじめに.....	4
2. 業務の全体フロー.....	5
3. 2030年滋賀県将来社会像とエネルギー需要の想定.....	6
3-1 再生可能エネルギー普及シナリオの枠組み.....	6
3-2 2030年滋賀県のエネルギー需要.....	7
4. 地域課題解決型の再生可能エネルギー普及シナリオ.....	8
4-1 地域課題解決に向けた再生可能エネルギー導入の現状.....	8
4-2 地域課題解決に向けた再生可能エネルギー普及シナリオ.....	17
5. 林業素材生産由来の木質バイオマス活用シナリオ.....	19
5-1 滋賀県林業素材生産施業システムと未利用材発生過程.....	20
5-1-1 滋賀県林業基本施業システムの素材生産性.....	24
5-1-2 滋賀県林業基本施業システムから発生する未利用残材.....	25
5-2 軽トラックを活用した未利用材搬出.....	26
5-3 林業素材生産由来の針葉樹槨利用シナリオ.....	28
5-4 製材廃材を活用した針葉樹木質ペレット利用シナリオ.....	33
5-5 林業素材生産由来の木質バイオマスエネルギー利用のための各主体の役割.....	37
6. 里山バイオマス利用シナリオ.....	38
6-1 コミュニティー型里山バイオマス利用シナリオ.....	39
6-1-1 コミュニティー型バイオマス利用基本ユニットの想定.....	39
6-1-2 滋賀県における入会地からの広葉樹薪の生産可能量の推計.....	41
6-1-3 コミュニティー型里山バイオマス利用シナリオ.....	43
6-2 市民協働型里山バイオマス利用シナリオ.....	45

6-2-1 滋賀県における二次林の要整備面積の推計	46
6-2-2 市民協働型里山バイオマス利用シナリオの作成	47

1. はじめに

一般に自然エネルギーで代表される再生可能エネルギーは、地域に薄く広く分散しているものであり、都市部に比べて地方部に多く賦存する。また、これらは地域の人々の暮らしと密接に関係しており、営みによって支えられるようになれば、万一の災害への備えはもちろん、様々な地域課題を克服し地域単位での持続可能な社会の実現にも大きく近づくであろうし、本当の意味での地域の「豊かさ」にも繋がりと考えられる。

エネルギーは地域社会を支えるものであり、地域主体が地域単位で再生可能エネルギーを利用するということは、地域の人々の日常的な暮らしやライフスタイルのあり方を見つめなおすことであり、地域を支えるインフラまでを含めて将来の地域社会のあり方そのものを考えることである。すなわち、再生可能エネルギーの普及を目指すためには、地域の将来社会像とセットで考える必要があり、地域の将来社会像を実現するためにという視点から再生可能エネルギーの普及を考える必要がある。

そこで、本業務ではモデル地域として滋賀県を対象とし、地域における再生可能エネルギーの普及に関する以下の2つの課題に取り組むことを目的とする。

① 滋賀県における地域課題を解決するための再生可能エネルギー普及シナリオの作成

滋賀県の再生可能エネルギー導入目標量を基に普及シナリオを作成し、地域主体による再生可能エネルギー導入事例の整理を通じ、導入に求められる要件や現状の課題などの検討を行う。

② 滋賀県木質バイオマスエネルギー利用シナリオの作成

薪炭林や里山など古くから地域のエネルギー資源として地域社会活動を支えていたものの、近年活用が進まず放置林が問題となっている森林資源を対象とし、林業素材生産および里山保全の観点からエネルギー利用について検討し、シナリオとしてまとめる。

2. 業務の全体フロー

本業務の全体フローを図 2-1に示し、その概要を以下に述べる。

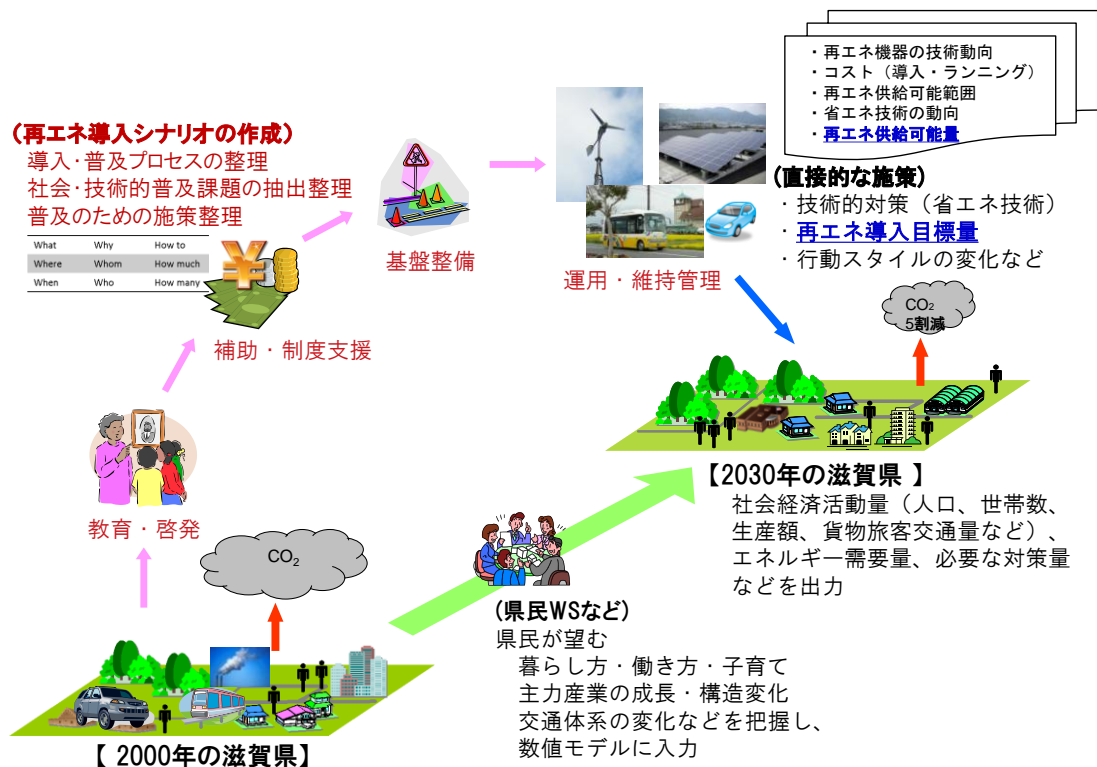


図 2-1 業務の全体フロー

平成 24 年度「モデル地域における再生可能エネルギーなど分散型エネルギー普及シナリオの検討¹」において、滋賀県を対象に、2030 年を目標とする温室効果ガス排出量約 5 割減（1990 年比）を前提としつつ、再生可能エネルギーの活用を軸とした将来社会像を描き、これをもとに 2030 年の滋賀県再生可能エネルギー導入目標量の検討を行った。

本業務では、特に地域活性化の視点から普及シナリオを作成し、導入目標量の達成を目指すための仕組みや推進体制、各種主体の役割について検討を行う。

¹ 平成 24 年度モデル地域における再生可能エネルギー等分散型エネルギー普及シナリオの検討。
http://www.env.go.jp/earth/report/h25-01/ref07_1.pdf

3. 2030年滋賀県将来社会像とエネルギー需要の想定

3-1 再生可能エネルギー普及シナリオの枠組み

本業務では、先に述べたように、温室効果ガス半減を前提とした2030年の滋賀県将来社会像が目標とする、再生可能エネルギー導入目標量の実現のためのシナリオの作成を行う。しかし、一般に温室効果ガスの削減や再生可能エネルギーの導入は、地域住民にとって直接的な恩恵を感じにくい取り組みである。

また再生可能エネルギーは、地域に分散して存在するものであり、地域の暮らしと密接に関係しているため、その利活用のためには地域の自然資源管理および雇用、産業、福祉など総合的な観点からの検討が求められる。すなわち、地域住民の視点が重要であり、いかに地域の中で再生可能エネルギーを集約し、どう活用するのかを考える必要がある。

このためには、地域社会がより豊であるためにはという視点で、地域がその活力を高めることが可能な地域主体主導の取り組みについて検討し、その上で温室効果ガスをいかにして減らすことができ、再生可能エネルギーを活用することができるのかを検討することが求められる。

以上のことから本業務においては、地域主体主導かつ地域課題解決を志向する再生可能エネルギー導入についてのシナリオについて検討を行う。また、本シナリオは「はじめに」で述べたように、「滋賀県における地域課題を解決するための再生可能エネルギー普及シナリオ」と「滋賀県木質バイオマスエネルギー利用シナリオ」の2部構成となっており、それぞれは以下のように構成されている。

【地域課題解決型の再生可能エネルギー普及シナリオ】

市民団体や自治会などの地域主体が運営する市民共同発電や、一般企業が取り組む再生可能エネルギー発電事業について、地域活性化やまちづくり、地域課題解決などの視点から普及可能性を検討するシナリオ。

【木質バイオマスエネルギー利用シナリオ】

① 林業施業から発生する木質バイオマスエネルギー利用シナリオ

林業素材生産の際に発生する林地残材や製材廃材などの未利用材を対象に、針葉樹薪や木質ペレットを生産することで、木質バイオマスエネルギー普及可能性を検討するシナリオ。

② 里山バイオマスエネルギー利用シナリオ

近年管理が進まず放置林となっている里山について、地域主体が間伐などの管理を行

い、発生する材を広葉樹薪として普及することを検討するシナリオ。

3-2 2030年滋賀県のエネルギー需要

本業務における再生可能エネルギー導入目標量は、平成24年度「モデル地域における再生可能エネルギーなど分散型エネルギー普及シナリオの検討」の結果を基に、地域住民の意見を反映させるために、地域住民が参加したワークショップとして「たかしま未来・円卓会議」を開催し、議論を行い、エネルギー利用状況を図3-1のように想定した。2000年と2030年の県内でのエネルギー利用状況を比較すると、2000年滋賀県では、太陽光、風力、小水力、バイオマスなどの再生可能エネルギーの利用は全エネルギー利用量の約1.3%に過ぎず、ほとんど利用が進んではいない。それに対して、2030年の滋賀県では、再生可能エネルギー導入目標量をすべて達成すると、全エネルギー消費量に占める自然エネルギーの割合は約7%（電力消費量に占める自然エネルギーの割合は約21%）まで上昇する。

		(2次換算) (単位: ktoe)								自然エネ 比率(%)
		石炭	石油	ガス	系統電力	太陽熱	太陽光・風力・ 小水力	バイオマス	合計	
【2000年】	家庭	0	234	63	219	15	24	0	554	4%
	業務	0	113	71	177	6	24	0	390	6%
	産業	103	1162	218	589	0	0	0	2072	0%
	旅客	0	338	0	26	0	0	0	363	0%
	運輸	0	262	1	2	0	0	0	265	0%
	合計	103	2108	352	1013	20	48	0	3645	
		(2次換算) (単位: ktoe)								自然エネ 比率(%)
		石炭	石油	ガス	系統電力	太陽熱	太陽光・風力・ 小水力	バイオマス	合計	
【2030年】	家庭	0	37	38	6	17	52	5	155	48%
	業務	0	41	43	82	12	5	2	185	10%
	産業	51	281	652	365	0	34	0	1383	2%
	旅客	0	35	0	27	0	0	1	63	2%
	運輸	0	126	0	1	0	0	0	127	0%
	合計	51	520	733	481	29	91	8	1913	

1,196 TJ
105,480 万kWh
339 TJ

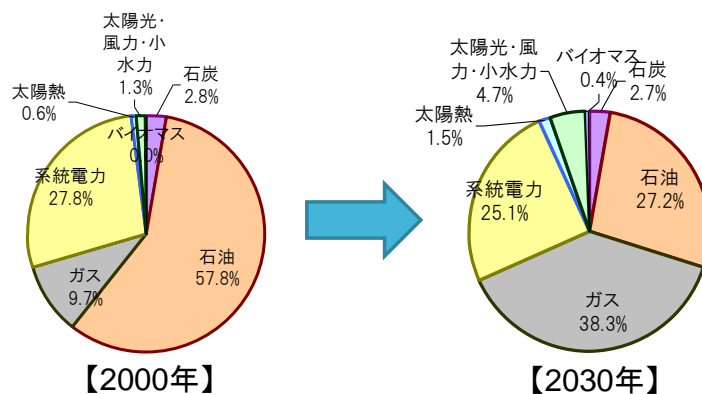


図 3-1 滋賀県のエネルギー利用の状況

このようなエネルギー利用状況が達成された際の滋賀県全体の二酸化炭素排出量を、表 3-1に示す。結果、2030 年の排出量は 1990 年比で 47%削減しており、滋賀県が掲げる温室効果ガス半減に近い値となっている。

表 3-1 滋賀県における温室効果ガス排出量の推計

排出部門	温室効果ガス排出量 (kt-CO ₂)			
	1990年	2000年	2030年	1990年比
家庭	1,240	1,795	460	-63%
業務	1,013	1,299	621	-39%
産業	6,749	6,541	4,251	-37%
旅客	1,155	1,050	227	-80%
貨物	924	742	357	-61%
合計	11,081	11,426	5,916	-47%

4. 地域課題解決型の再生可能エネルギー普及シナリオ

滋賀県における再生可能エネルギー導入事例を整理し、その中でも地域課題を解決するために再生可能エネルギーを活用している事例を取り上げ、導入要件および課題を整理し、普及シナリオとしてまとめる。

4-1 地域課題解決に向けた再生可能エネルギー導入の現状

滋賀県における再生可能エネルギー導入事例を、平成 26 年 2 月時点までで確認できたものの中で、メガソーラー以外の事例を表 4-1にまとめる。事例は、「新エネルギー等事業者支援対策事業」や設置主体のホームページで確認できたもの、報道資料、滋賀県の調査資料などによりまとめたものであり、現時点において稼働しているかどうかまでは確認できていない。

表 4-1 滋賀県再生可能エネルギー導入事例一覧

種別	設置施設名	設置主体	設置年	発電出力 (kw)
バイオマス	サンライズ集成材(株)	サンライズ集成材(株)	1980	-
太陽光	県立大学工学部棟	滋賀県	1993	15
太陽光	シルヴィコープ彦根	コープしが	1993	15
太陽光	豊郷町保健センター	豊郷町	1994	20
太陽光	豊郷町	豊郷町	1995	20
太陽光	蒲生町平林公民館	蒲生町平林区	1996	10
太陽光	シマサンサン	島富和	1996	3
太陽光	大地共同作業所屋上	大地に市民共同発電所を作る会	1997	5.22
太陽光	(株)なんてん共同サービス 社屋	いしべに市民共同発電所をつくる会	1997	4.35
バイオマス	びわこバイオラボ(株)	びわこバイオラボ(株)	1997	-
太陽光	長浜市児童文化センター	長浜市	1997	10
太陽光	出光南彦根給油所	一圓テクノス株式会社	1997	10
太陽光	立命館大学テクノコンプレクス	(学)立命館	1997	15
太陽光	蒲生町立蒲生北小学校	蒲生町	1997	10
太陽光	ぼてとファーム協働作業所屋上	湖北・市民共同発電所 さともプロジェクト	1998	2.7
太陽光	ダイニック(株)滋賀工場アストロパーク天究館	ダイニック(株)	1998	20
太陽光	滋賀県水口総合庁舎	滋賀県	1998	30
太陽光	関西電力(株)大津変電所	関西電力(株)	1998	5
太陽光	滋賀大学附属養護学校	-	1999	10
太陽光	滋賀大学附属小学校	-	1999	20
太陽光	滋賀大学附属中学校	-	1999	20
太陽光	滋賀大学附属幼稚園	-	1999	10
太陽光	滋賀県工業技術総合センター レンタルラボ	滋賀県	1999	3
太陽光	滋賀県立安曇川高等学校	滋賀県	1999	20
太陽光	滋賀県立国際情報高等学校	滋賀県	1999	20
太陽光	守山市公文書館	守山市	1999	20
太陽光	東海電線(株)滋賀支社ビル	東海電設(株)	1999	20
太陽光	イサム塗料(株)滋賀新工場 研究棟	イサム塗料(株)	1999	20
太陽光	(学)立命館ローム記念館	(学)立命館	1999	80
太陽光	北老人福祉センター	彦根市	1999	5
太陽光	手原団地市営住宅	栗東市	1999	10
太陽光	米原町給食センター	米原市	1999	5.2
太陽光	新旭町防災センター	新旭町	1999	3
太陽光	クリスタルプラザ	湖北広域行政事務センター	1999	10
太陽光	県営平ヶ崎団地	滋賀県	1999	3
バイオマス	高取山ふれあい公園	おうみ木質バイオマス利用研究会	2000	-
太陽光	(株)ハヤシ	(株)ハヤシ	2000	30
太陽光	長浜市立長浜小学校	長浜市	2000	20
太陽光	滋賀県立瀬田工業高等学校	滋賀県	2000	20
太陽光	佐和山デイサービス	彦根市	2000	7.5
太陽光	草津市立草津小学校	草津町	2000	2.9

種別	設置施設名	設置主体	設置年	発電出力 (kw)
太陽光	竜王町総合運動公園	竜王町	2000	4.4
太陽光	老人福祉説(ケアハウス棟)	社会福祉法人慈照会	2000	5.2
太陽光	知的障害者援護施設(もみじ寮作業棟)	社会福祉法人大木会	2000	5.2
太陽光	伴谷小学校	エコスクールパイロットモデル事業	2000	-
太陽光	新旭風車村内芝生公園(道の駅しんあさひ風車村)	風車村に市民共同発電所を設置する会	2001	2.9
太陽光	大津あいあい保育園	市民共同発電所を作る会・おおつ	2001	5.22
風力発電	草津市風力発電施設	草津市	2001	1500
太陽光	野洲町立図書館	野洲町	2001	70
太陽光	オリックス(株)ファーストタワー大津	オリックス(株)	2001	50
太陽光	積水樹脂(株)滋賀竜王工場	積水樹脂(株)	2001	10
太陽光	生長の家滋賀県教化部本部ビル	宗教法人生長の会	2001	30
太陽光	滋賀県立彦根工業高等学校	滋賀県	2001	20
太陽光	豊郷町立日栄小学校	豊郷町	2001	10
太陽光	守山市野洲郡広域斎場	守山市野洲郡一部事業組合	2001	10
太陽光	野洲町立三上幼稚園	野洲町	2001	9.6
太陽光	かねこ整形外科医院	市民共同発電所“湖国21世紀記念事業「お陽様基金」・野洲”プロジェクト(市民共同発電所)	2001	6
太陽光	野洲町立中央公民館駐輪場	市民共同発電所“湖国22世紀記念事業「お陽様基金」・野洲”プロジェクト(市民共同発電所)	2001	2.1
太陽光	びわ町立びわ保育園	びわ町	2001	1.4
太陽光	特別養護老人ホームふじの里	社会福祉法人光養会	2001	3
太陽光	県営陽の丘団地	滋賀県	2001	6
太陽光	文化ホール駐輪場等3か所	エコロカル ヤス. コム	2002	10
バイオマス	バイオガス活用モデル展示施設	滋賀県農業総合センター、畜産技術振興センター	2002	28
太陽光	彦根市立病院	彦根市	2002	13.3
太陽光	姉川コミュニティ防災センター	長浜市	2002	10
太陽光	美崎パークセンター	守山市	2002	30
太陽光	守山市役所	守山市	2002	31
太陽光	栗東市立環境センター	栗東市	2002	3.3
太陽光	市営住宅	栗東市	2002	10.2
太陽光	野洲町総合庁舎西別館	野洲町	2002	30
太陽光	野洲町立篠原幼稚園	野洲町	2002	8
太陽光	野洲町立篠原保育園	野洲町	2002	8
太陽光	野洲町立北野幼稚園	野洲町	2002	8
太陽光	三上神社前公衆トイレ	野洲町	2002	4.5
太陽光	水口町立伴谷東小学校	水口町	2002	20
太陽光	日野町立図書館	日野町	2002	15.4
太陽光	醒井水の宿駅	米原町	2002	3.6
太陽光	水口町立大師山さくら園(幼稚園)	新旭町	2002	10
太陽光	上屋県営住宅	滋賀県	2002	10.1
太陽光	むつみ保育園	社会福祉法人睦美会	2002	8.6

種別	設置施設名	設置主体	設置年	発電出力 (kw)
太陽光	グループホームわいわい	いしべに市民共同発電を作る会 (市民共同発電所)	2002	5.4
太陽光	県立成人病センター	滋賀県	2002	3
太陽光	寺院庫裏	宗教法人常楽寺	2002	7
太陽光	野洲川斎苑	-	2002	10
太陽光	宗教法人生長の家滋賀県教 化部	宗教法人生長の家滋賀県教化部	2002	30
太陽光	積水樹脂滋賀竜王工場	積水樹脂(株)	2002	10
太陽光	株式会社朝日商社	株式会社朝日商社	2002	5
太陽光	社会福祉法人慈照会 理事長 高村与吉	社会福祉法人慈照会 理事長 高村与吉	2002	13
太陽光	栗東市水道事業	栗東市	2002	7
太陽光	栗東市役所	栗東市	2002	30
太陽光	日野町役場	日野町	2002	20
太陽光	-	ひがしおうみコミュニティビジネス 推進協議会	2003	10.4
バイオマス	株式会社アオヤマエコシステ ム 炭化リサイクルセンター	アオヤマエコシステム	2003	10
バイオマス	ガソリンスタンドはまのエコロ ジーステーション	油藤商事(株)	2003	-
太陽光	草津市立渋川小学校	草津市	2003	3
太陽光	滋賀県庁本館	滋賀県	2003	30
太陽光	近江大橋(道路公社)	滋賀県道路公社	2003	60
太陽光	滋賀県立野洲高校	(財)淡海環境保全財団	2003	10
太陽光	石山県営住宅(第1期)	滋賀県	2003	6
太陽光	河辺いきものの森駅	八日市市	2003	3
太陽光	社会福祉法人ひかり福祉会タ たんぼぼ作業所	NPO 燦電会	2003	5
太陽光	痴呆性高齢者グループホーム 壇那木	社会福祉法人美輪湖の家	2003	9
太陽光	永源寺町立山上小学校	永源寺町	2003	20
太陽光	蒲生町立蒲生東小学校木造 交流施設	蒲生町	2003	10
太陽光	栗東市総合福祉保健センター	栗東市	2003	25
太陽光	オプテックス(株)新本社ビル	オプテックス(株)	2003	20
太陽光	-	滋賀県	2003	60
太陽光	-	八日市市	2003	0.1
太陽光	北野子どもセンター	野洲市	2003	9.8
太陽光	(株)カネカ(滋賀工場)	(株)カネカ	2003	40
バイオマス	甲賀森林組合熱利用施設	甲賀森林組合	2004	-
バイオマス	(株)赤坂組 野洲リサイクルセン ター	(株)赤坂組	2004	-
バイオマス	大津エネルギーセンター	エネサーブ株式会社	2004	9900
太陽光	積水化学工業(株)滋賀栗東 工場 For You プラ	積水化学工場(株)	2004	20
太陽光	(株)エコクエスト湖北工場	(株)エコクエスト	2004	30
太陽光	滋賀工場第2工場棟	アーキヤマデ(株)	2004	10
太陽光	琵琶湖環境科学研究センター	滋賀県	2004	40
太陽光	吉川浄水所(企業庁)	滋賀県企業庁	2004	57

種別	設置施設名	設置主体	設置年	発電出力 (kw)
太陽光	エコステーション(愛東エコプラザ菜の花館)	東近江市	2004	30
太陽光	豊郷町立豊日中学校	豊郷町	2004	10
太陽光	滋賀県竜王工場竜王製造所事務厚生棟	積水樹脂(株)	2004	10
太陽光	湖南中部浄化センター	滋賀県	2004	130
太陽光	県立大学看護学部	滋賀県	2004	3
太陽光	神領県営住宅(第5期)	滋賀県	2004	10
太陽光	県営陽の丘団地(第2期)	滋賀県	2004	6
太陽光	野洲小学校	野洲市	2004	30.1
太陽光	宅健センターなごやかセンター	栗東市	2004	30
太陽光	大津土木事務所	滋賀県	2004	6
太陽光	八日市やさい村	ひがしおうみコミュニティビジネス推進協議会	2005	6
バイオマス	高島市熱供給施設	高島市	2005	523
バイオマス	あいとうエコプラザ菜の花館	東近江市	2005	-
太陽光	安土町立安土小学校屋内運動場	安土町	2005	10
太陽光	近江八幡市民病院	近江八幡市民病院	2005	20
太陽光	(仮称)新大宝小学校屋内運動場	栗東市	2005	10
太陽光	小谷保育園	社会福祉法人光寿会	2005	30
太陽光	兵神装備株式会社	兵神装備(株)	2005	10
太陽光	滋賀県立膳所高等学校	滋賀県	2005	20
太陽光	県立膳所高校	大津市企業局	2005	20
太陽光	五個荘小学校	東近江市	2005	20
太陽光	石山県営住宅(第2期)	滋賀県	2005	6
太陽光	祇王幼稚園	野洲市	2005	8
太陽光	小原小学校	エコスクールパイロットモデル事業	2005	20
太陽光	滋賀県土地改良事業団体連合会	滋賀県土地改良事業連合会	2005	17
太陽光	石山団地B棟	滋賀県	2005	7
バイオマス	積水ハウス(株)浅井工場	積水ハウス株式会社	2006	175
バイオマス	東近江市あいとう資材センター	滋賀県、東近江市、ヤンマー(株)	2006	22
バイオマス	大滝山林組合	大滝山林組合	2006	-
太陽光	近江八幡市立総合医療センター	近江八幡市	2006	21.6
太陽光	(株)たねや本社棟	(株)たねや	2006	100
太陽光	(株)たねや本社棟バームクーヘン工場	(株)たねや	2006	70
太陽光	滋賀食肉センター屋上	財団法人滋賀食肉公社	2006	20
太陽光	三共精機(株)	三共精機(株)	2006	10
太陽光	におの浜保育園	社会福祉法人おのみ福祉会	2006	11
太陽光	(株)ティ・ケー・エックス 長浜工場	(株)ティ・ケー・エックス	2006	100
太陽光	クリーン工場	(株)橋本クロス	2006	20
太陽光	県立看護専門学校	滋賀県	2006	30

種別	設置施設名	設置主体	設置年	発電出力 (kw)
太陽光	社会福祉法人光寿会長浜愛 児園太陽光発電システム	社会福祉法人光寿会	2006	11
太陽光	野洲市学校給食センター	野洲市	2006	20
太陽光	コミュニティーセンターひょうず	野洲市	2006	20
太陽光	湖岸緑地循環トイレ(矢橋帰 帆島)	滋賀県	2006	2
太陽光	コミュニティーセンターなかさと	野洲市	2006	17.3
太陽光	祇王小学校	野洲市	2006	20.1
太陽光	社会福祉法人日野友愛会	社会福祉法人日野友愛会	2006	30
バイオマス	山室木材工業株式会社	山室木材工業株式会社	2007	-
バイオマス	日野清掃センター	中部清掃組合	2007	2800
太陽光	野洲看護学校	滋賀県	2007	20
太陽光	株式会社天辻鋼球製作所 滋 賀工場	株式会社天辻鋼球製作所	2007	130
太陽光	滋賀ダイハツ販売株式会社 営 業所	滋賀ダイハツ販売株式会社	2007	10
太陽光	一圓テクノス株式会社 営業 所	一圓テクノス株式会社	2007	10
太陽光	三菱重工株式会社	三菱重工株式会社	2007	50
太陽光	株式会社ハセック	株式会社ハセック	2007	8
太陽光	トラスコ中山 プラネット滋賀	トラスコ中山株式会社	2007	20
太陽光	滋賀医科大学	滋賀医科大学	2007	2.5
太陽光	蒲生西小学校	京セラ(寄贈)	2007	3.2
太陽光	イオンモール草津	イオンモール草津	2008	200
バイオマス	湖東フラワー 温室	湖東フラワー	2008	-
太陽光	川辺県営住宅(第2期)	滋賀県	2008	10
太陽光	滋賀県警本部庁舎	滋賀県	2008	30
太陽光	草津市立芦浦公民館	草津市	2008	4
太陽光	草津市立常磐小学校	草津市	2008	3
太陽光	(仮称)新八日市南小学校	エコスクールパイロットモデル事業	2008	-
太陽光	八日市南小学校	エコスクールパイロットモデル事業	2008	-
太陽光	里山かむら交流館	神区	2008	40
太陽光	株式会社日新ダイヤモンド製 作所	株式会社日新ダイヤモンド製作所	2008	12
太陽光	藤田(株)北倉庫・物置	藤田株式会社	2008	14.5
太陽光	滋賀医科大学	滋賀医科大学	2008	7.5
太陽光	「餃子の王将」三雲店	株式会社王将フードサービス	2008	9.2
太陽光	株式会社田中家石材 本社	株式会社田中家石材	2009	10
太陽光	アイ・シーサービス株式会社 屋根	アイ・シーサービス株式会社	2009	10
太陽光	株式会社キントー 施設	株式会社キントー	2009	30
太陽光	滋賀特機株式会社 営業所	滋賀特機株式会社	2009	10
太陽光	一圓テクノス株式会社 能登 川営業所	一圓テクノス株式会社	2009	10
太陽光	株式会社信基金属 工場	株式会社信基金属	2009	30
太陽光	株式会社木村製作所 施設	株式会社木村製作所	2009	150
太陽光	久保田医院(賃貸住宅)	久保田医院	2009	15
太陽光	南興業株式会社 ケントプラザ ビル屋上	南興業株式会社	2009	20

種別	設置施設名	設置主体	設置年	発電出力 (kw)
太陽光	専称寺保育園	社会福祉法人一向山福祉会	2009	14
バイオマス	株式会社アオヤマエコシステム 炭化リサイクルセンター	アオヤマエコシステム	2009	-
太陽光	県警本部(ウオールスルー7kw +車路屋根 20kw)	滋賀県	2009	27
太陽光	石山県営住宅(第3期)	滋賀県	2009	6
太陽光	滋賀県立大学工学部新学科棟	滋賀県立大学	2009	10
太陽光	川辺県営住宅(第三期)	滋賀県	2009	10
太陽光	古城ヶ丘県営住宅	滋賀県	2009	6
太陽光	彦根市消防本部	彦根市	2009	12
太陽光	彦根市消防本部	-	2009	12.5
太陽光	(株)キントー物流センター	株式会社キントー	2009	30
太陽光	信基金属株式会社本社工場	株式会社信基金属	2009	30
太陽光	京滋ユアサ電機株式会社滋賀支店	京滋ユアサ電機精機株式会社	2009	10
太陽光	滋賀特機株式会社大津営業所	滋賀特機株式会社	2009	10
太陽光	長浜工場	三菱樹脂株式会社	2009	119
太陽光	東近江市布引運動公園	東近江市	2009	11
太陽光	新八日市南小学校	東近江市	2009	10
太陽光	マテハン・ロジスティクス総合展示場	株式会社ダイフク	2010	250
太陽光	ゼネラル株式会社滋賀物流センターほか	ゼネラル株式会社	2010	353
太陽光	栗東資源循環センター 屋根	アルタメックス株式会社	2010	60
太陽光	不二電気工業株式会社みなみ草津工場 屋根	不二電気工業株式会社	2010	100
太陽光	パナソニックホームアプライアンス社 C13 棟南壁	パナソニック株式会社	2010	50
太陽光	いちかわ倉庫株式会社 伊吹事業所 屋上	いちかわ倉庫株式会社	2010	30
太陽光	夏原工業株式会社 彦根事業所屋根	オリックス株式会社・夏原工業株式会社	2010	50
太陽光	賃貸住宅	個人設置	2010	21
太陽光	太陽コーポレーション サンシティ草津駅前 屋根	株式会社太陽コーポレーション	2010	19
太陽光	FM ひがしおうみ社屋上	ひがしおうみコミュニティビジネス推進協議会	2010	4.4
太陽光	大津あいあい保育園	市民共同発電所を作る会・おおつ	2010	4.3
バイオマス	高取山ふれあい公園	おうみ木質バイオマス利用研究会	2010	-
太陽光	滋賀県庁本館	滋賀県	2010	20
太陽光	八幡工業高校	滋賀県	2010	20
太陽光	長浜北星高校	滋賀県	2010	20
太陽光	石山県営住宅	滋賀県	2010	6
太陽光	ESCO方式を利用した太陽光発電設備設置事業	オリックス株式会社	2010	50
太陽光	滋賀ボイラ第2工場・第2事務所	川重冷熱工業株式会社	2010	213

種別	設置施設名	設置主体	設置年	発電出力 (kw)
太陽光	東近江市布引運動公園	東近江市(八日市南ロータリークラブが設置して寄付)	2010	5.5
太陽光	株式会社ファンケル美健滋賀工場	株式会社ファンケル美健	2011	371
太陽光	ワコール流通株式会社 西日本流通センター	ワコール流通株式会社	2011	500
太陽光	特別養護老人ホーム 赤煉瓦の郷	社会福祉法人一善会	2011	50
太陽光	大阪ガス株式会社湖南市太陽光発電所	大阪瓦斯株式会社	2011	60
太陽光	JA 東びわこ多賀支店	東びわこ農業協同組合	2011	10
太陽光	湖東興産株式会社 本社工場屋上	湖東興産株式会社	2012	100
太陽光	守山中学校柔剣道場屋根	もりやま市民共同発電所推進協議会	2013	15.02
太陽光	障害者支援施設バンバン	一般社団法人コナン市民共同発電所プロジェクト	2013	20.88
太陽光	滋賀県平和祈念館の屋根	八日市商工会議所と東近江市商工会(東近江市Sun讚プロジェクト)	2013	49.5
バイオマス	甲良図書館	甲良町	-	-
バイオマス	あいとうぶらざ菜の花館	東近江市	-	-
バイオマス	ペレットボイラー	有限会社多賀植物園	-	-
太陽光	JA東びわこ 河瀬亀山支店	東びわこ農業協同組合	-	10
太陽光	JA 東びわこ稲枝支店・西事業本部	東びわこ農業協同組合	-	10
太陽光	JA 東びわこ秦荘支店	東びわこ農業協同組合	-	10

以上、表 4-1にまとめた事例の中で、まちづくりや地域活性化、地域課題解決を意識した取組として、市民共同発電事業がある。滋賀県においては、全国に先駆けて平成 9 年にいしべに市民共同発電所をつくる会により、福祉施設のなんてん共働サービス屋根に太陽光発電設備が設置されたのを皮切りに、20 箇所以上もの市民共同発電所が設置されている。

表 4-1の設置施設より、市民共同発電所の多くが保育園や福祉施設、公共施設の屋根に設置されており、地域活動とセットにした取組が行われていることが示唆される。また、いくつかの市民共同発電事業では、地域通貨で分配金を出資者に支払っている事例もあり、積極的な地域活性化の取組を推進している事例もある。このような事例の中で、現在取組を本格的に稼働し始めている事例として「あいとうふくしモール」がある。

あいとうふくしモール(参考資料 1 参照)は 2013 年 4 月にオープンした施設であり、地域課題の中で、高齢者や知的障がい者の雇用の促進を促す施設、介護を必要とする人々の支援をする福祉施設、地元食材や地域資源を活用した農家レストランから成り、市民共同発電所の設置も進めている。市民共同発電所は、会員から会費を募り、あいとうふくしモールの施設に太陽光発電設備を設置し、売電益を地域通貨として配分する予定となっている。また、太陽光発電のみならず、ふくしモールの各施設には薪ストーブが設置されてお

り、この薪ストーブの燃料となる薪は、障がい者および高齢者雇用促進施設にて生産されている。また、薪は外部への販売も行っている。薪の原料となる原木は、地域の里山保全活動や支障木伐採の際に発生するものを譲り受けている。このように、あいとうふくしモールでは、地域の障がい者および高齢者雇用と里山保全という地域課題をセットにした取組が行われている。

滋賀県内では他に、地域雇用の観点から再生可能エネルギーの導入を進めている取組として、「一般社団法人市民エネルギーたかしま」（参考資料 2 参照）などの事例がある。しかし、このような取組においては、導入再生可能エネルギー容量は比較的小規模であり、これは資金調達の面において大規模な導入が困難であると考えられる。

一方、平成 24 年 7 月に再生可能エネルギーの固定価格買取制度がスタートした以降、滋賀県において企業による再生可能エネルギー事業の参入が相次いでいる。特にメガソーラーに関する計画が活発化しており、平成 25 年 9 月時点で 18 の計画が進んでおり、実現すると合計で約 26,700kW の設備容量となる。表 4-2 に平成 25 年 9 月時点での、滋賀県内のメガソーラー事業の一覧を示す。

表 4-2 滋賀県メガソーラー事業一覧²

NO	設置者	所在地	竣工	総出力 (kW)	想定年間発電電量(万kWh)
1	(株)昭建	湖南市石部北	平成25年2月	約1,800kW	約170万kWh
2	滋賀建機(株)	東近江市建部下野町	平成25年3月	約1,000kW	約97万kWh
3	京セラ(株)を代表とする企業の連合体 (※野洲市有地を賃借。市が公募により選定。)	野洲市吉川	平成25年9月	約1,800kW	約180万kWh
4	(株)橋本不動産	東近江市五個荘山本町	平成25年2月	約1,000kW	約110万kWh
5	(株)村田製作所	野洲市大篠原	平成25年4月	約1,000kW	約91万kWh
6	甲陸湖南(有)[甲西陸運(株)グループ企業]	湖南市小砂町(倉庫屋根)	平成25年2月	約1,000kW	約96万kWh
7	甲賀パラス(株)	甲賀市土山町北土山	平成25年11月(予定)	約1,250kW	約120万kWh
8	エナジーバンクジャパン(株) (株)京セラソーラーコーポレーション (※(財)滋賀食肉公社所有地を賃借。公社が公募により選定。)	近江八幡市長光寺町	平成25年12月(予定)	約2,000kW	約200万kWh
9	(株)ダイフク	日野町中在寺	平成25年11月	約4,400kW	約430万kWh
10	セキスイボード(株)	甲賀市水口町泉(工場屋根)	平成25年6月	約1,000kW	約101万kWh
11	サカタインクス(株)	甲賀市水口町泉	平成25年8月	約1,500kW	約146万kWh
12	福栄鋼材(株)	東近江市五個荘中町	平成25年3月	約1,000kW	約110万kWh
13	ブリヂストンプラントエンジニアリング(株)	彦根市高宮町(工場屋根)	平成25年中(予定)	約1,900kW	約190万kWh
14	サカタインクス(株)	米原市梅ヶ原(土地・屋根)	平成26年2月(予定)平成26年8月(予定)	約2,000kW	約200万kWh
15	(株)ウエストエネルギーソリューション	東近江市山上町	平成25年6月	約1,000kW	約100万kWh
16	(有)エムイー	彦根市肥田町	平成25年6月	約1,000kW	約104万kWh
17	ニッショク(株)	愛荘町愛知川	平成25年3月	約1,000kW	約105万kWh
18	ジャパンリアルティスーパービジョン(株)	東近江市尻無町	平成25年5月	約1,000kW	約100万kWh
19	(株)シーエナジー	大津市堅田	平成25年12月(予定)	約1,300kW	約130万kWh
20	近江鉄道(株)	高島市安曇川町下小川	平成26年3月(予定)	約2,500kW	約250万kWh
21	(株)昭建	米原市須川	平成26年3月(予定)	約2,000kW	約200万kWh
22	東洋産業(株)	野洲市三上	平成25年11月22日	1000	100
23	佐川印刷(株)	日野町北脇	平成26年4月(予定)	2000	238
24	東洋産業(株)	野洲市三上	平成26年(予定)	1000	100
25	京セラ(株) (代表企業)	草津市矢橋町(矢橋鼎帆島)	平成27年9月(予定)	8300	850

² 県内でのメガソーラー計画に関する動向：http://www.pref.shiga.lg.jp/f/eneshin/kennai_megasolar.html

一般にメガソーラーは、初期コストが高く、企業が固定買取価格制度を活用したビジネス目的で設置することが多く、地域主体の視点からは比較的参入障壁が高い。しかし、企業のビジネス目的による大規模な再生可能エネルギー発電事業は、地域主体にとって直接的な恩恵を感じる事が少なく、特に地域外の主体による一方的な開発などに対しては、反対的な意見もある。滋賀県湖南市ではこのようなことから、自然エネルギーは地域固有の資源であり、地域に根ざした主体が、地域の発展につながるように活用するものであるという理念を掲げる「湖南市地域自然エネルギー基本条例」を施行している。

企業が大規模に取り組む事業については、再生可能エネルギーの普及拡大の観点から重要であり、滋賀県においては2030年の非住宅の導入目標である34万kWの大半を、表4-2の計画通りメガソーラーが導入されると、そのうち約8割がこの1~2年の内に達成される見込みである。一方、地域コミュニティレベルでの市民共同発電事業などについては、事業実施までに時間がかかる事が多く、現時点において設備容量の観点からは加速度的な導入に向けた計画が進行しているわけではない。このようなことから、市民が地域課題解決に向けた取組と、企業が大規模に導入する再生可能エネルギー事業の両方が共に重要であり、二つの取組が融合しさらなる取組の促進につながる事が求められる。

4-2 地域課題解決に向けた再生可能エネルギー普及シナリオ

このような滋賀県の現状を踏まえ、地域課題解決に向けた再生可能エネルギー普及シナリオとして、地域コミュニティによる地域課題解決に向けた取組と企業による大規模な再生可能エネルギー導入事業の融合について検討する。本シナリオを検討するにあたって、滋賀県内で再生可能エネルギー設備を設置している企業および市民共同発電所の事業主体である53事業主体に対しアンケート調査を実施した（参考資料4参照）。

結果、企業側に関しては、再生可能エネルギー導入に向けて、6社が地域コミュニティとの合意形成が課題であるとしており、既に合意形成に関する問題が顕在化していると考えられる。また、今後の地域コミュニティとの関わりについて、回答を得られた半数以上の事業者が何らかの形で地域住民との連携が必要であると認識していることがわかった。さらに、今後さらなる再生可能エネルギー設備の導入を検討している8社に対し、今後の地域コミュニティとの関わりについての予定を質問したところ、6社が何らかの形で地域コミュニティとの連携について検討していた。

以上のアンケート調査の結果、企業と地域コミュニティの連携は可能性があり、既に必要性的についてある程度認識されていると考えられる。このようなことから、本シナリオにおける基本的な考え方は、企業による比較的大規模な再生可能エネルギー導入に対し、地域コミュニティレベルで市民が積極的に連携し、地域活性化やまちづくり、地域課題の解決に寄与する取組を実施することとする。本シナリオ実現に向けた、企業と地域コミュ

ニティの連携のために求められると考える事項および課題を表 4-3にまとめる。

表 4-3 地域課題解決に向けた企業地域コミュニティ連携シナリオ

	実現のための必要要素	行政支援・取組	課題
企業側での活動変化	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模再生可能エネルギー導入設備の一部を地域コミュニティへ解放 ・導入計画時点から地域コミュニティとの合意形成 ・地域課題および地域ニーズの把握 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域コミュニティとの合意形成のための場の形成 ・合意形成に向けたファシリテーション支援 ・設置場所に対する情報提供 	<ul style="list-style-type: none"> ・合意形成の場の形成に向けたステークホルダーの特定と招集 ・再生可能エネルギー事業が地域に与える影響および効果の定量的評価
コミュニティ側での活動変化	<ul style="list-style-type: none"> ・企業の導入計画を受け止める事の出来る組織体制の整備 ・企業取組期間(FIT制度20年間など)に対応できる運営体制の整備 	<ul style="list-style-type: none"> ・各種企業による導入事業に関する情報提供 ・再生可能エネルギー事業に取組むための人材育成支援 	

アンケート調査結果から、企業と地域コミュニティとの連携のためには、企業の再生可能エネルギー事業の中で、何らかの形で地域コミュニティが関与する必要があるとあり、例えば設備の一部を地域コミュニティの出資により賄うなどの取組が考えられる。このような取組を実現するためには、まず地域住民との合意形成を図ることが重要であり、合意形成の場を導入計画の段階で形成することが必要であると考えられる。しかし、このような場を、企業および地域コミュニティが独自に形成することは困難であり、これらは行政による支援が求められる。

また、企業による再生可能エネルギー事業は固定価格買取制度を活用しているものが多く、制度の側面から20年単位での事業を想定していると考えられる。よって、企業と地域コミュニティについても20年間を想定した連携のあり方を考える必要があるとあり、特に地域コミュニティが継続的な運営を可能とするために、持続可能な運営体制の整備および人材育成が課題である。また、実際に合意形成を図るためのステークホルダーをどのように特定し招集するのかや、再生可能エネルギー事業が地域に与える影響および効果について、企業と地域コミュニティが円滑な議論を行うために、定量的かつ客観的な評価が求められると考えられる。

5. 林業素材生産由来の木質バイオマス活用シナリオ

滋賀県は、県面積の 51%、202,634ha が森林面積であり、そのうち約 92%の 184,776ha が民有林で、スギとヒノキが中心の人工林が 42%を占めている。人工林の多くは戦後の拡大造林期に植林されており、9 齢級（45 年生）以上が全体の約 46%と、間伐期および主伐期を迎えている林分が多い。しかし、滋賀県における除間伐等を必要とする人工林に対する整備割合は 65%であり、間伐が行き届いていない人工林が多く存在する³。一方、木材価格は低迷しており、森林整備に対する新たな価値観の導入が求められている。

このようなことから、近年全国的に森林整備の一環として取り組みが進められている、木質バイオマスエネルギー利用について検討を行う。木質バイオマスエネルギー利用は、地域主体により行われるもので、森林整備の促進や CO₂ 排出削減、獣害など地域課題に寄与することが考えられ、地域活性化やまちづくりの観点からも特に重要と考えられる。

本シナリオでは、図 5-1 示すように、林業素材生産から発生する木質バイオマスをエネルギー利用するための搬出・供給方法の検討を行う。木質バイオマスのエネルギー利用方法としては、滋賀県の森林資源蓄積量や素材生産量を考慮し、民生家庭部門向けの暖房および温泉施設や福祉施設などの中小規模の熱需要を賄うことを想定する。

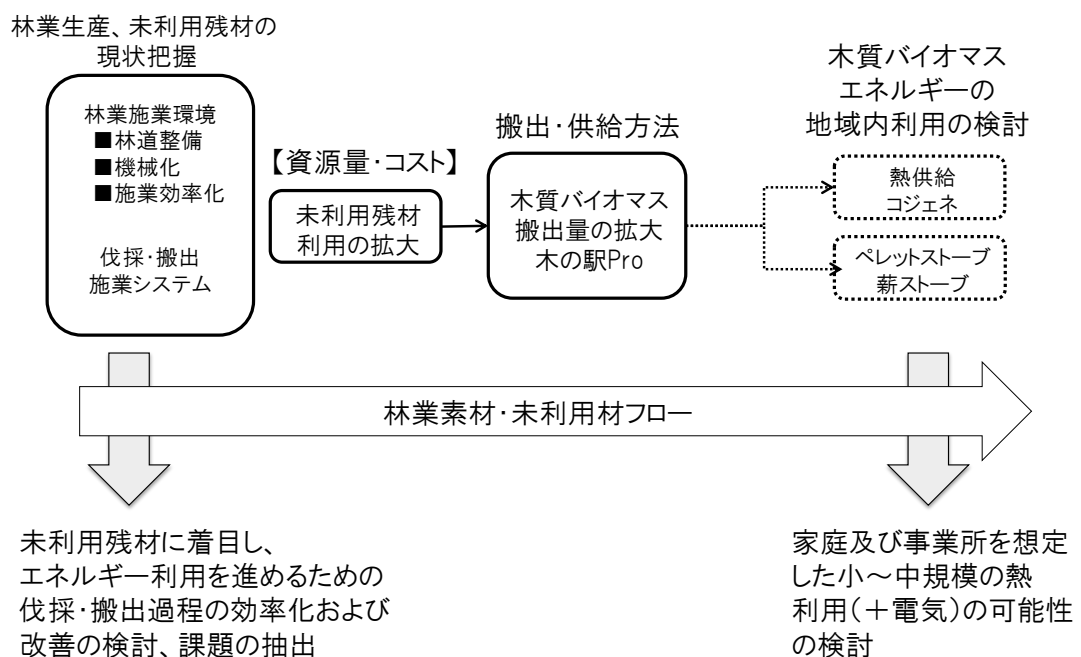


図 5-1 林業素材生産由来の木質バイオマスエネルギー利用の検討範囲

³ 滋賀県森林・林業統計要覧： <http://www.pref.shiga.lg.jp/d/rimmu/toukeiyouran/index.html>

本シナリオでは、林業素材生産由来の木質バイオマスを対象とするため、スギおよびヒノキ中心の針葉樹のエネルギー利用の検討を行う。針葉樹は一般的に家庭における薪利用では、早く燃えやすいなどの特性から避けられる傾向にある。価格に関しては、比較的低いことから、全国的には温泉施設などで利用される事例がある。一方、スギおよびヒノキの製材時に発生するおが粉やひき粉、端材などを利用して木質ペレットの生産が行われており、木質ペレットストーブに供給されている。このようなことから本シナリオでは、薪および木質ペレットを想定することとする。

5-1 滋賀県林業素材生産施業システムと未利用材発生過程

滋賀県で行われている、林業素材生産施業システムについて、以下図 5-2～図 5-4にまとめる。

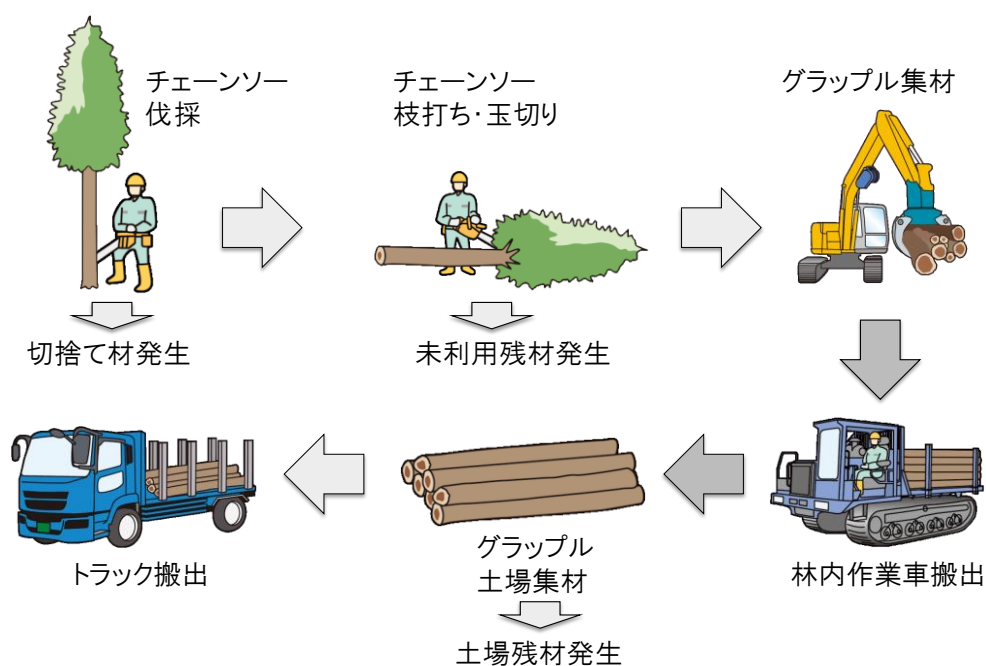


図 5-2 林業素材生産基本施業システムと木質バイオマス発生過程

滋賀県で行われている、林業素材生産施業システムの大半は図 5-2に示す、チェーンソー伐採、グラップル集材、林内作業車による搬出システムである。本作業システムは、非常に汎用性が高く、林道および作業道がある程度整備されている森林においてほぼ適用することができる基本的な作業システムである。通常は2～3名の作業員により行われ、一人が

チェーンソー伐採および造材、一人がグラップルにて木寄せや集材、積み込みを行うのが基本である。基本施業システムにおいては、未利用材は枝打ちや玉切の際に発生し、林内施業地に分散して発生する。

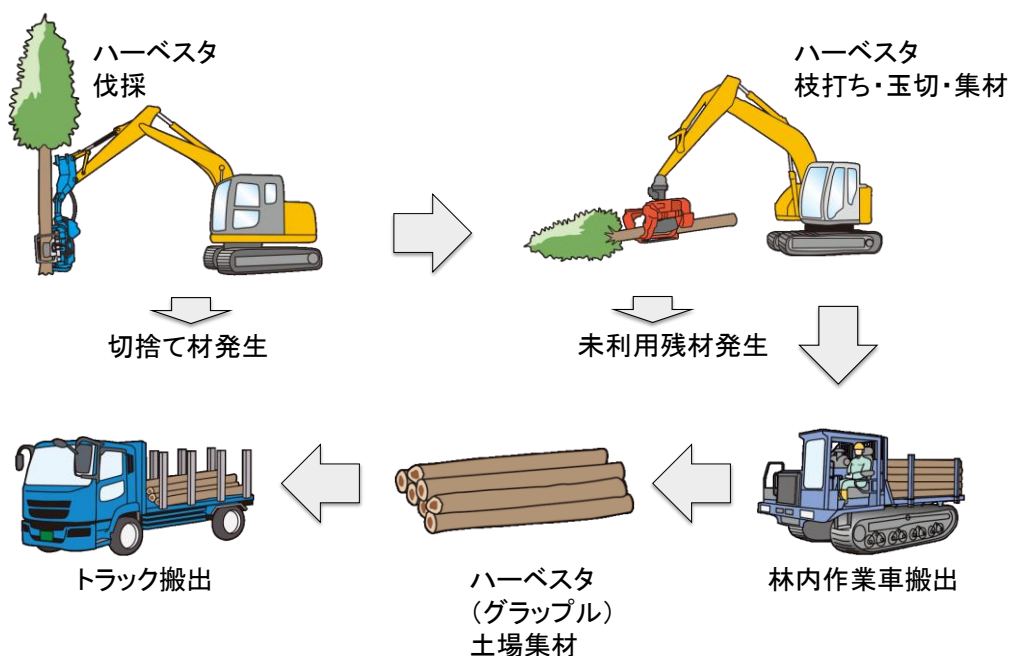


図 5-3 高度林業機械導入型施業システムと木質バイオマス発生過程

滋賀県内の一部地域では、図 5-3に示すハーベスタを活用した林業素材生産施業システムも行われている。ハーベスタは伐倒および枝打ち、玉切り、集材作業を行うことができる高度林業機械である。滋賀県では平成 24 年時点で 3 台が導入されているが、広く普及しているわけではない。

また、ハーベスタによる伐採は傾斜のきつい地形には適しておらず、作業のためには比較的広い作業道が必要とすることから、滋賀県の山林状況と作業道を考慮すると現時点では汎用性が高いとは言えない。通常は 2 名の作業員により行われ、一人がハーベスタによる伐採および造材、集材、積み込みを行い、一人が集材やチェーンソーによる造材の補助、林内作業車による搬出を行うのが基本である。ハーベスタによる施業システムにおいて未利用材は、基本施業システムと同じ箇所にて発生する。

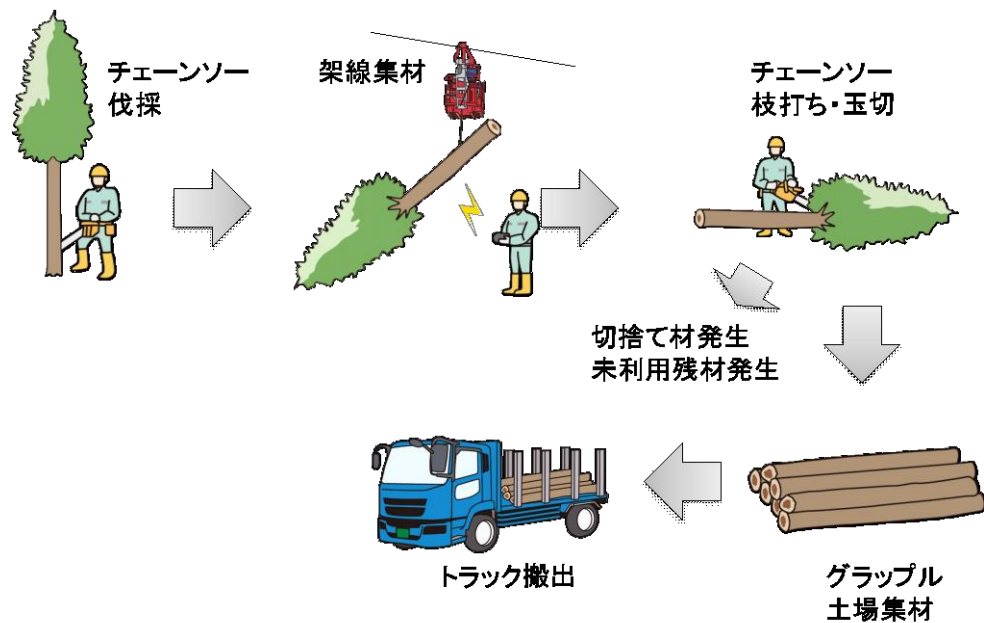


図 5-4 架線集材型施業システムと木質バイオマス発生過程

滋賀県内では、一般的ではないものの、ごく一部の地域では、図 5-4に示す架線集材も行われている。架線集材は、伐採した木を架線により吊り上げて集材を行い、土場にて造材を行うシステムである。架線集材を行うためには、架線を敷設する必要がある、敷設作業には一般的に 3 日程度必要とされる。架線集材は伐倒木を全木のまま、中間土場まで集材し一度に造材を行うことから、未利用残材が土場に集積して発生することから、未利用残材の収集という面においては非常に効率的なシステムと考えられる。

しかし、架線集材システムは、森林の形状により設置できる場合が限られており、汎用性が高いシステムではない。また、一般的に主伐および列状間伐に適したシステムであり、滋賀県で一般的に行われている択伐型の間伐での利用はあまり行われない。さらに、架線集材は労働者の熟練度が求められるが、滋賀県内では架線集材を行うことが可能な労働者は少ない。そのため、架線集材がどのような地形および林地の状況に適しているのかについての情報が少なく、実施に向けた検討が行われていないのが現状である。

以上、滋賀県内で行われている施業システムについて、それぞれの特徴を表 5-1に、表 5-2に各作業システム別に未利用材の搬出可能性についてまとめる。

表 5-1 滋賀県林業素材生産施業システム比較

	作業効率	コスト構造	汎用性	未利用材発生箇所
基本システム	低 作業員の習熟度に大きく影響される。	高 作業効率の低さに起因する作業員の 人件費、機械経費 (レンタル代・燃料代)高。	高 現在の滋賀県内における基本的な作業システム。	林内傾斜面 林道で玉切り後、搬出作業の妨げになるため、傾斜面に放置される。
ハーベスタシステム	高 地形、樹種、樹形に大きく影響される。	低 少人数施業が可能で作業効率が高い。	低～中 作業道幅や立木密度、樹形などの条件が揃わないと採用できない。	林内傾斜面 伐採箇所および林道で玉切り後、搬出作業の妨げになるため、傾斜面に放置される。
架線集材システム	高 集材機索道の設置場所の条件により大きく影響される。	高 集材機索道の設置、撤去に時間と費用がかかる。	低 林地の尾根の形状や傾斜などの地形条件が揃わないと採用できない。	中間土場 全木集材の場合、中間土場で枝打ち、玉切を行うため、未利用残材が集積される

表 5-2 滋賀県林業素材生産施業システム別未利用材搬出比較

	搬出システム	搬出コスト	未利用材搬出効率	搬出課題
基本システム	C,D材の搬出拡大または、林業施業班が林道まで未利用残材を集材し、木の駅プロジェクトなどの活用により、地域住民によって搬出。	高 傾斜面からの集材に係る機械経費や人件費が高コスト。木の駅プロジェクトに係る経費も別途必要。	低 傾斜面に放置される残材の集材効率が悪い。	傾斜面から未利用材を集材するために素材生産の作業効率が低下する恐れあり。作業道幅の改良などが必要。
ハーベスタシステム	C,D材の搬出拡大または、林業施業班が林道まで未利用残材を集材し、木の駅プロジェクトなどの活用により、地域住民によって搬出。	高 傾斜面からの集材に係る機械経費や人件費が高コスト。木の駅プロジェクトに係る経費も別途必要。	低 傾斜面に放置される残材の集材効率が悪い。	傾斜面から未利用材を集材するために素材生産の作業効率が低下する恐れあり。作業道幅の改良などが必要。
架線集材システム	中間土場から未利用材のトラックなどによる搬出。	低 素材生産作業の中で、未利用材の中間土場への集積が可能のため、低コスト。	高 中間土場に未利用残材が集積されるため、比較的効率良く搬出可能。	架線集材を行うことができる施業地が少ない。列状間伐に対する理解の促進が必要。

表 5-1より、滋賀県の森林および林業状況を踏まえると、高度林業機械を導入したハーベスタシステムや架線集材システムについては、どの程度導入可能な地域があるのかについて、定量的な検証ができておらず、基本システムによる施業が今後も一般的であり採用率が高いと考えられる。このようなことから、本シナリオにおいては、基本システムを対象とし、発生する未利用残材を活用するための検討を行う。

しかし、長期的な視点で見ると、基本システムによる施業では作業効率を飛躍的に高めることは困難であり、作業効率の高い高度林業機械および架線集材システムについての検討も必要である。これらの検討のためには、森林の地形状況や森林整備状況、森林蓄積量などについての正確な情報が必要であり、また今後の森作りおよび森林管理ビジョンとセットにし、より幅広く長期的な視点から林業そのものの検討が求められる。

5-1-1 滋賀県林業基本施業システムの素材生産性

本シナリオで対象とする基本施業システムの各工程別の素材生産性について調査した結果を表 5-3にまとめる。林業素材生産調査は、滋賀県森林組合連合会の協力を得て、2013年9月から2014年1月まで滋賀県内の利用間伐施業地2箇所にて実施した。調査はビデオカメラにより素材生産施業を撮影し、作業工程ごとに時間の計測を行った。

表 5-3 林業素材生産基本施業システム素材生産性調査結果

	データ数	平均時間(秒)
伐採	16	137
枝落とし	15	70
測尺	17	40
玉切り	32	36
木寄せ	45	28
牽引・集材	30	57
荷掛・積載	8	145
搬出	1	1074
荷降ろし	1	38

結果、一本あたりの伐採から荷掛、林内作業車への積載までの平均時間は8分34秒であった。林内作業車による搬出については、中間土場までの距離により大きく影響されると考えられるが、本調査の計測結果では、搬出および荷下ろし時間は一本当たり平均45秒で、これを加えると伐採から中間土場までの搬出は平均9分19秒となる。

1日単位の生産性は、休憩時間や作業工程間のインターバルタイム、作業員同士の作業方針についての相談時間などが加わることとなる。本現地調査の結果と滋賀県内の森林組合へのヒアリング調査により把握できた7地点の調査データを加えた結果、平均3.9 m³/人日が平成24年度時点の滋賀県の素材生産性と推計された。これは、一人が1日当たり約20本の木を伐採し搬出していることとなる。また、コストについても同様に森林組合へのヒアリング調査により把握できた7地点の調査データより、約9千8百円/m³が平均的な素材生産コストであると推計された。

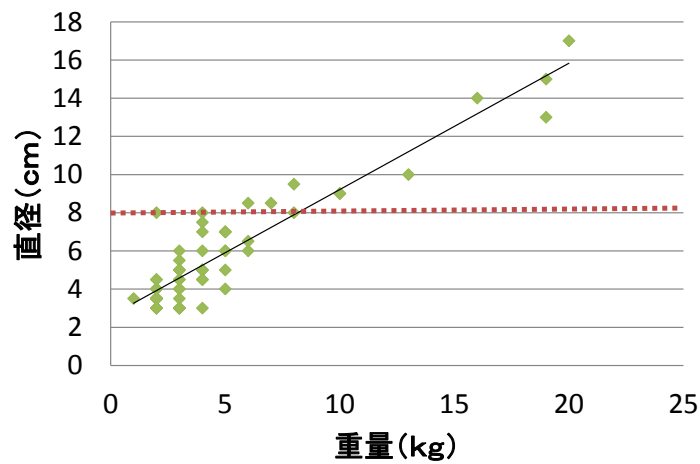
5-1-2 滋賀県林業基本施業システムから発生する未利用残材

基本施業システムから発生する未利用残材は、切り捨て間伐材および造材時の枝、根元部（タンコロ）、末木（小丸太）部が中心である。これらの未利用残材は、図5-5に示すように、素材生産の妨げにならないように、作業道からグラップルにて斜面へと捨てられる。このため、これら未利用残材を搬出するためには、再度作業道に集材する必要がある。



図 5-5 基本施業システムにおける未利用残材発生状況

発生する未利用残材で、薪生産に適した形状としては、薪生産事業者へのヒアリングの結果直径8cm以上が望ましいということから、この条件に適する未利用残材の発生状況について調査を行った結果を図5-6に示す。



種別	重量(kg)	全体割合	個数
8cm以上	142	0.46	13
8cm以下	164	0.54	52
合計	306	-	65

図 5-6 未利用残材直径と重量

結果、図 5-6より薪生産に適した直径 8cm 以上の材は、重量ベースで未利用残材全体の約 46%にあたることがわかった。よって、本シナリオでは、薪生産に適した材として未利用残材の 46%を利用可能であるとする。

5-2 軽トラックを活用した未利用材搬出

未利用残材の活用を検討した既存の調査および実際の現場で未利用材搬出のために採用されている搬出方法として、軽トラック集材がある。軽トラック集材は、全国的な未利用残材の活用に向けた取り組みである木の駅プロジェクトにおいても採用されている方法である。滋賀県においても、実施調査が行われており、可能性についての検討が進められている。

滋賀県で行われた調査では、利用間伐後のスギ林 0.12ha を対象に、軽トラック 2 台の 2 名体制にて実際に集材を行い、どの程度集材できるのか収集量の計測を行った。調査結果を図 5-7にまとめる。



図 5-7 未利用残材搬出現地調査の概要と結果

調査の結果、未利用残材 1t を収集するために約 3 時間/人の作業量が必要であることがわかった。1 時間あたりでは、0.32t/人を収集することができると考えられる。また、1t を収集するために必要となる、利用間伐跡地面積は約 0.04ha であると推計された。

5-3 林業素材生産由来の針葉樹槨利用シナリオ

以上の調査の結果を踏まえ、未利用残材を利用した薪生産を行うための基本となるユニットを図 5-8にまとめる。

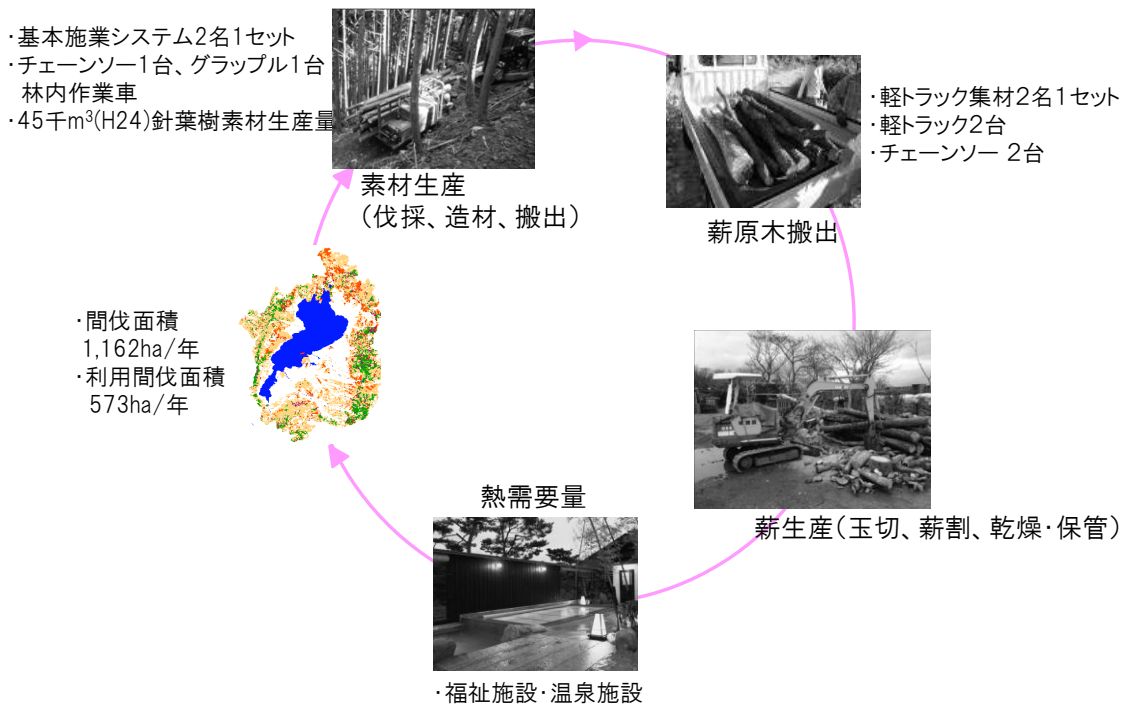


図 5-8 未利用残材の針葉樹薪生産基本ユニット

本シナリオにおいては、針葉樹林の利用間伐跡地に軽トラックによる集材を行い、薪原木に適した未利用残材を搬出し、薪生産業者によって薪生産および配送を行い、温泉施設や福祉施設にて薪ボイラーで利用することを基本とした。滋賀県における温泉施設や福祉施設の、針葉樹薪の需要量は、表 5-4のように推計を行った。

表 5-4 針葉樹薪需要量の検討

項目	値	単位	備考
① エネルギー需要量 (2次換算)	16,700	Gcal/y	H24年度作成の県全体のシナリオより
② 機器効率	0.8		
③ 薪熱量	4,300	Kcal/kg	NEDOバイオマス種と推計方法より針葉樹低位発熱量
④ 薪需要量	4,855	t/y	①÷②÷③
⑤ 薪使用量	530	t/箇所/y	平成22年度滋賀県クリーンエネルギー活用可能性基盤調査
⑥ 必要な薪ボイラー設置施設数	9	施設	④÷⑤

エネルギー需要量については、平成 24 年度に作成を行った「モデル地域における再生可能エネルギー等分散型エネルギー普及シナリオの検討」で推計した 2030 年時点の木質バイオマスによる熱需要量より、16,700Gcal/年とした。本数値を基に、表 5-4に示す手順で推計を行ったところ、薪需要量としては年間 4,855t で、これは滋賀県内の温泉施設および福祉施設の給湯用薪ボイラーとして 9 施設を賄うことができると考えられる。

よって、9 施設の給湯用の熱需要を賄うと想定したシナリオを図 5-9にまとめる。

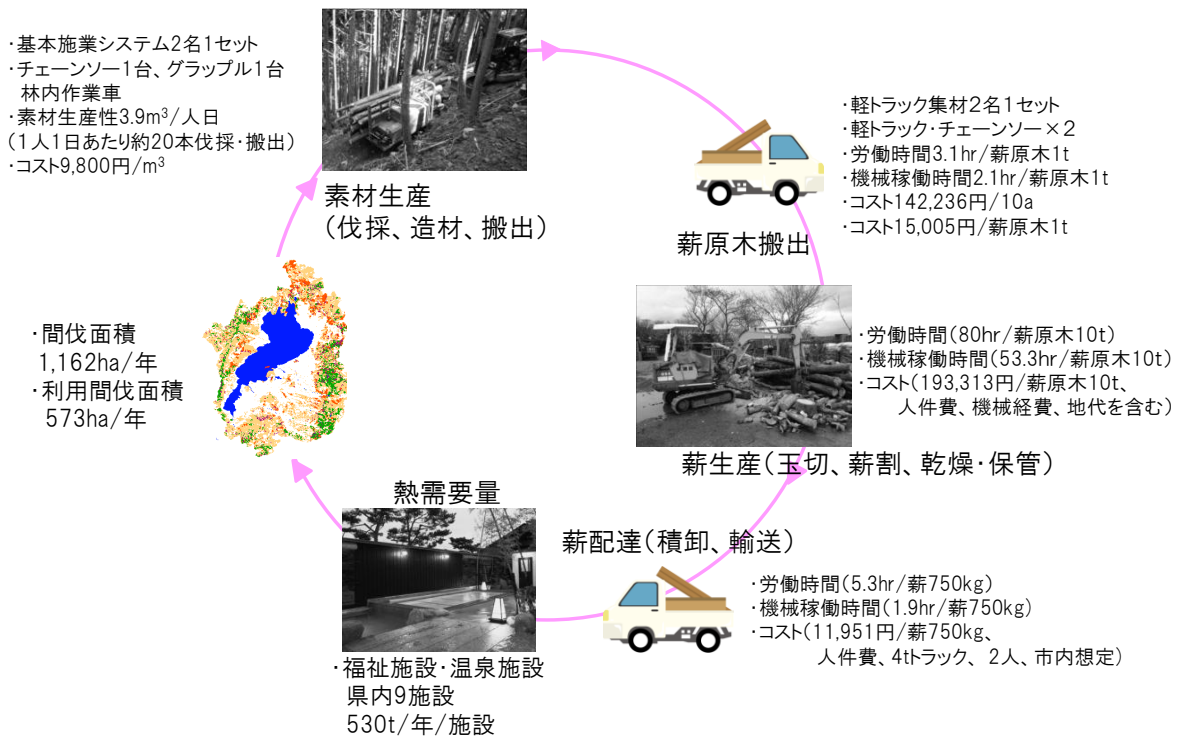


図 5-9 未利用残材の針葉樹薪生産シナリオ

図 5-9にまとめるシナリオの可能性について検討を行うために、実際に滋賀県で行われている利用間伐面積のどの程度を利用する必要があるのか、表 5-5にまとめるように推計を行った。

表 5-5 針葉樹薪利用のための未利用残材搬出可能性の検討

項目	値	単位	備考 (H21年度東近江市での実証 データを使用)
薪ボイラー 導入施設	9	施設	・H24年度作成の県全体 シナリオより ・福祉施設・温泉施設 県内9施設
薪の必要量	4,855	t/年	・薪使用量:530t/施設/年
必要原木量	6,936	t/年	・薪生産歩留:0.7
人工林 要間伐面積	267	ha/年	・薪原木1t当りを採取する のに必要な人工林の面 積:0.038ha
人工林利用 間伐面積	573	ha	・滋賀県森林・林業統計要 覧(平成24年度版)より ・平成24年度速報値
滋賀県の 利用間伐に 占める割合	47	%	

結果、9施設の薪需要を補うためには、薪原木として6,936t/年必要であり、収集のためには267ha/年の利用間伐面積が必要であることがわかった。滋賀県では平成24年度に利用間伐を573ha行っており、約半分の面積を対象に軽トラック集材を行うことで、必要薪原木量を収集することが出来る可能性があると考えられる。また、滋賀県の「琵琶湖森林づくり基本計画⁴」では、平成32年までの長期的な目標として間伐の推進を掲げており、今後も安定的に間伐事業が実施されると考えられる。

⁴ 滋賀県琵琶湖森林づくり基本計画（改訂）：http://www.pref.shiga.lg.jp/d/rimmu/050719_kihonkeikaku/index.html

コスト面については、図 5-10のように推計を行った。薪生産コストは、薪原木の搬出を行う軽トラック集材時から薪生産、配送までを対象とした。

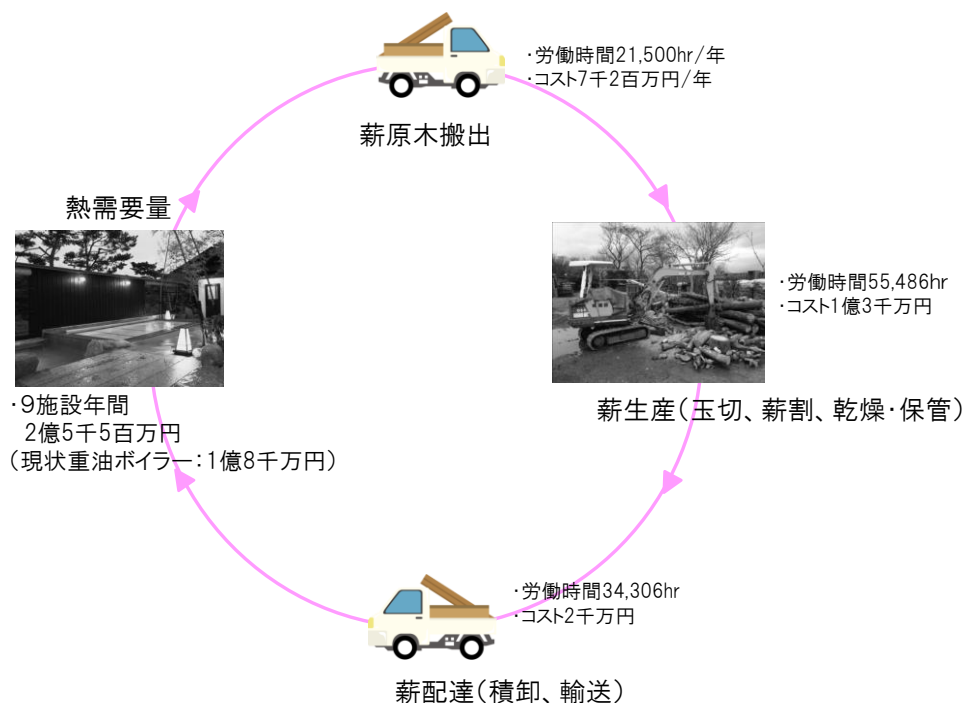


図 5-10 未利用残材を利用した針葉樹薪生産コスト推計

結果、9施設に対し薪を供給するための年間コストは2億5千5百万円程度と推計された。現状の重油ボイラーの燃料費、1億8千万円と比較すると高い価格であるが、薪利用を進めることで間伐などの森林整備および温室効果ガス削減効果などの効果が期待することができる。今後の課題としては、これらの森林整備および温室効果ガス削減などの効果を取り入れたコスト評価を行う必要がある。

5-4 製材廃材を活用した針葉樹木質ペレット利用シナリオ

針葉樹の利用間伐の推進に伴って生産される製材用原木を対象に、製材時に発生する廃材を利用した木質ペレット生産を行うための、基本ユニットを図 5-11にまとめる。

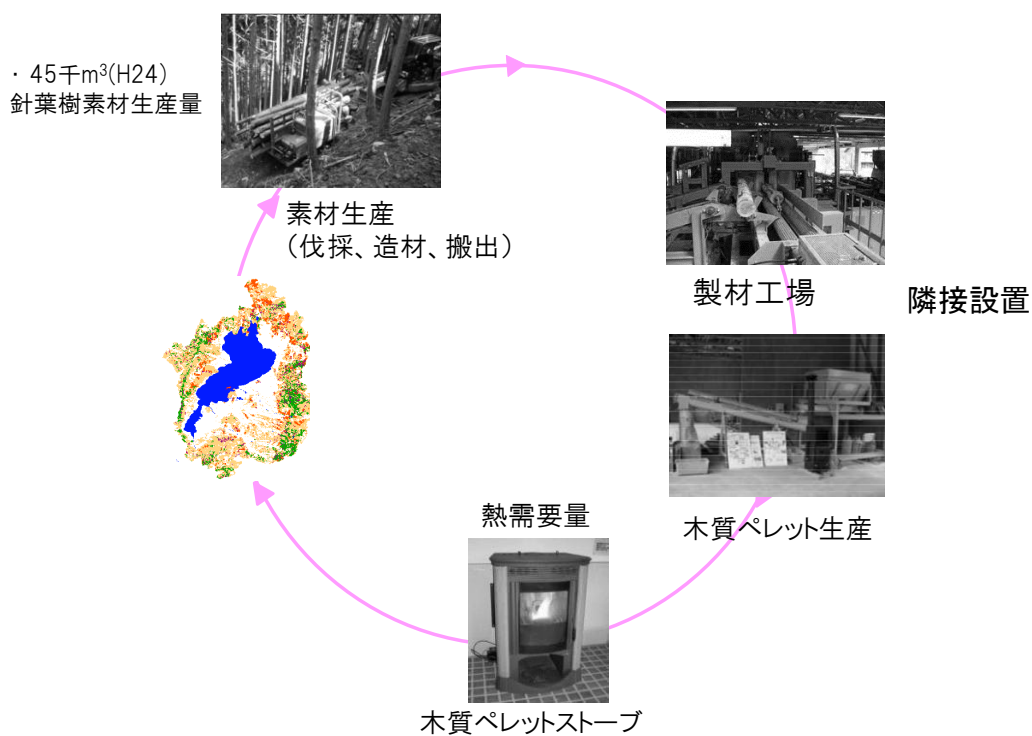


図 5-11 製材廃材を利用した木質ペレット生産基本ユニット

木質ペレット生産基本ユニットは、滋賀県にて木質ペレット生産を行っている大滝山林組合の事例を参考に（参考資料 3 参照）、製材工場に木質ペレット製造施設を隣接設置することで、発生する廃材（おが粉、鋸屑、端材）を利用し生産を行うこととする。

木質ペレット利用シナリオにおいて想定する、木質ペレット需要量を表 5-6のように推計を行った。

表 5-6 木質ペレット需要量の推計

項目	値	単位	備考
① エネルギー需要量 (2次換算)	3,300	Gcal/y	H24年度作成の県全体のシナリオより
② 機器効率	0.8		
③ 木質ペレット熱量	4,400	Kcal/kg	平成22年度滋賀県クリーンエネルギー活用可能性基盤調査
④ ペレット需要量	938	t/y	①÷②÷③
⑤ 木質ペレット使用量	640	Kg/台/y	しが新エネルギー導入戦略プラン
⑥ ペレットストーブ	1,465	台	④÷⑤

本シナリオで木質ペレットは、民生家庭部門向けの暖房用の熱需要を想定し、需要量は平成 24 年度に作成した「モデル地域における再生可能エネルギーなど分散型エネルギー普及シナリオ」より、滋賀県の木質ペレット導入目標値とした。推計の結果、滋賀県の木質ペレット導入目標値は、重量換算で年間 938t/年の木質ペレットにあたり、これはペレットストーブ 1,465 台分の需要量であると推計された。

この木質ペレットストーブ 1,465 台分の木質ペレットを供給することを想定したシナリオを、図 5-12にまとめる。

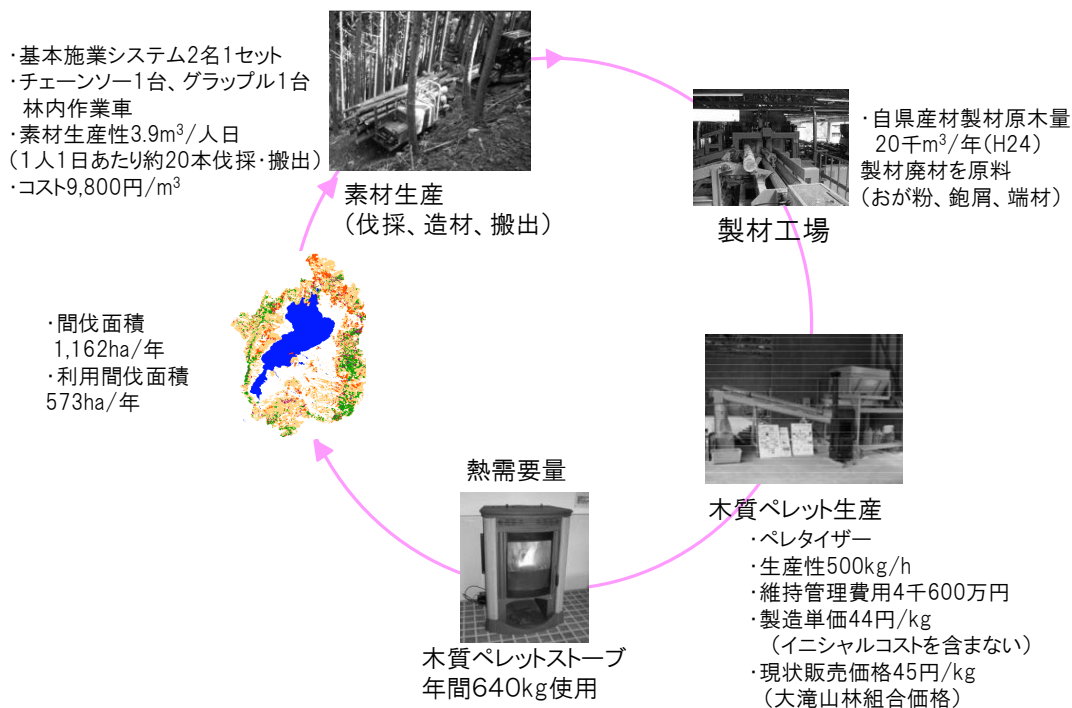


図 5-12 製材廃材を利用した木質ペレット生産シナリオ

本シナリオでは、滋賀県産の原木を製材する際に発生するおが粉、鋸屑、端材を原料とすることで、原料調達についてコストがかからないとした。また、導入するペレット生産設備の規模は、需要量から逆算し 500kg/時とした。その際の製造原価は、滋賀県の先行調査結果を基に推計すると 44 円/kg となる。しかし、この製造原価には、製造機器のイニシャルコストを含んでおらず、また実際に販売する際には配送コストなどがかかるため、実際の販売コストはさらに上乗せされたものとなる。現在滋賀県では、大滝山林組合が木質ペレットの製造販売を行っており、販売単価は工場渡しで 45 円/kg である。

また、木質ペレット生産のための原料となる製材廃材を得るために必要な製材量について、表 5-7のように推計を行った。

表 5-7 木質ペレット利用のための滋賀県製材生産可能性の検討

項目	値	単位	備考 (H21年度東近江市での実証データを使用)
木質ペレット ストーブ導入	1,465	台	・H24年度作成の県全体シナリオ ・しが新エネルギー導入戦略プラン
木質ペレット の必要量	938	t/年	・使用量:640kg/年
必要原木量	1,339	t/年	・歩留0.7
必要製材量	10,912	m ³ /年	・伊神・田村(2003)製材工場における木質残廃材の発生と利用より推計
滋賀県産材 製材量	20,000	m ³ /年	・滋賀県森林・林業統計要覧(平成24年度版)より ・平成24年度速報値
滋賀県の 素材生産量 に占める割合	55	%	

結果、目標とする木質ペレット生産量 938t/年を生産するために必要となる原料を得るために、10,912m³の製材が必要であると推計された。これは、平成 24 年度の滋賀県産材の製材量 20,000m³/年の約半分にあたる。平成 24 年時点で滋賀県には製材業者が 143 社存在し、県外から入荷する素材も合わせて 47,000m³/年を製材していることから、大規模に製材をしている事業者は少ないと考えられ、製材廃材については 1 箇所の工場で賄うことは難しく、近隣の製材工場とのネットワークが必要になると考えられる。

5-5 林業素材生産由来の木質バイオマスエネルギー利用のための各主体の役割

以上検討を行ってきた、林業素材生産由来の木質バイオマスエネルギー利用を進めるための各主体の役割を、各主体へのヒアリング調査結果などを基に表 5-8にまとめる。

表 5-8 針葉樹木質バイオマス利用のための各種主体の役割の検討

森林所有者	林業家・森林組合	燃料生産・販売業者	利用者	行政
<ul style="list-style-type: none"> ・所有森林の現状の把握 ・森林の多面的価値を認識した上での管理意識の向上 ・森林所有者の境界の明確化と確定 ・伐採後の長期的な視野に立った森林管理のビジョン策定 	<ul style="list-style-type: none"> ・伐採、搬出、運搬作業の効率化 ・軽トラック集材が可能な作業道の設置 ・高度林業機械導入に向けた作業道の設置 ・山林状況によっては、木質バイオマス材搬出に特化した効率的な施業の実施 ・管理山林の蓄積量などの現状把握と定量的管理(森林簿の精度を上げる) ・需要サイドのニーズおよび需要量の把握 ・森林の多面的価値を意識した森林作りと経営の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・潜在的需要の発掘 ・需要量と森林側供給ポテンシャルの定量的把握によるマッチング ・原木の安定的確保に向けた仕入れ先の確保と多様化 ・低コストでの生産システムの確立 ・利用者に対する適正利用方法に関する情報提供 ・森林の多面的価値に関する利用者への意識啓発 ・障がい者、シルバーなどの就職困難者の雇用の促進 	<ul style="list-style-type: none"> ・木質バイオマスボイラーの特性を理解した上での利用 ・木質バイオマスボイラーに関する定期的な情報収集 ・森林の多面的価値の理解 	<ul style="list-style-type: none"> ・木質バイオマスエネルギー計画の段階での森林所有者と生産者、利用者を交えた検討会の実施 ・木質バイオマス生産者と素材生産者とのマッチングのための情報提供 ・低コスト素材生産のための主伐の奨励および補助 ・再造林のための補助 ・持続可能な林業経営のための、伐採量(特に主伐)管理 ・適正な森林計画および生産量把握に向けた、森林状況に関する情報収集およびデータベース化 ・木質バイオマスエネルギー利用に向けた、人材教育 ・木質バイオマスエネルギー利用の促進を位置付けた将来的な森林管理ビジョンの策定

全主体に共通した点としては、現在の滋賀県の林業素材の生産性とコスト、実際の木材価格を比較したときに、木材の売り上げのみで利益を上げ、再造林などの森林管理に回すための費用を得ることは現状では難しいと考えられる。しかし、放置林による水源涵養機能の低下や CO₂ 吸収効果の低下などの問題が顕在化しており、森林管理自体は継続的に行っていく必要がある。このようなことから、今後はこれら森林の多面的価値について経済的な面から評価するとともに、熱に関しても固定価格買取制度のような支援が必要であり、これらの制度の効果についての検討を行う必要がある。その上で今後の森林管理のあり方について長期ビジョンを持ち、その中で木質バイオマスエネルギー利用について位置づけることが必要になると考えられる。

6. 里山バイオマス利用シナリオ

再生可能エネルギーは、地域に広く分散して存在するものであり、地域の暮らしと密接に関係しているため、再エネの普及拡大には地域の多様な主体の積極的な参加が必須である。しかし、地域に暮らす人々にとって、再生可能エネルギーの使用による恩恵は必ずしも明確には認識されにくく、積極的な行動につながらないのが課題である。

そこで、住民が身近に感じる地域の課題、例えば、獣害対策、コミュニティー内のつながりの再構築、雇用、地域産業、福祉など、「まちづくりの課題」と絡めた接近が有効であると考えられる。

本章では、3節2030年滋賀県将来社会像とエネルギー需要の想定で示した「2030年の滋賀県のエネルギー需要」想定のうち、2030年における家庭部門の暖房需要 5ktoe（約50,000Gcal/年、一戸建て住宅における家庭用暖房需要の県南部（都市型）の場合 5%、県北部（農村型）の場合 10%を薪ストーブで賄うと想定した時の数値）を賄うための広葉樹薪を中心としたバイオマス利用シナリオを作成する。

その際、2030年家庭部門の暖房需要である 5ktoe/年（≒50,000Gcal/年）を賄うための薪の量および必要な薪ストーブの台数を求めたのを表 6-1に示す。

2030年に家庭部門の暖房需要 5ktoe を賄うためには、年間 16,725 t の薪が必要であり、県全体で 6,690 台の薪ストーブの普及が必要である。それは、2010年現在滋賀県における薪ストーブ導入台数 405 台（滋賀県再生可能エネルギー振興戦略プラン（滋賀県、2013年2月）における2010年バイオマス熱導入量より換算）の約17倍にあたる。

表 6-1 2030年滋賀県の広葉樹薪の需要量想定

	項目	値	単位	備考
①	エネルギー需要量 (2次換算)	50,000	Gcal/y	H24年度作成の県全体シナリオより(一戸建て家庭の暖房の5%(県南部)、10%(県北部)を薪で賄う
②	機器効率	0.65		
③	薪熱量	4,600	Kcal/kg	乾燥ナラの場合
④	薪需要量	16,725	t/y	①÷②÷③
⑤	薪使用量	2,500	Kg/台/y	東近江市H21年度調査
⑥	必要な薪ストーブ	6,690	台	④÷⑤ 2010年導入台数の約17倍

6-1 コミュニティー型里山バイオマス利用シナリオ

本節では、2030年における滋賀県全体の普及台数とされた6,690台の薪ストーブのうち、入会地を持っている集落レベルにおいて、「集落コミュニティの再生およびまちづくりの課題と絡めた里山バイオマス利用シナリオ」を通じてどれぐらいの台数の普及が可能なのか検討した。

6-1-1 コミュニティー型バイオマス利用基本ユニットの想定

シナリオの検討にあたっては、滋賀県H市にある実際のS集落での実証データを原単位として用いて、県全体に広げた場合の普及可能台数を導き出した。

S集落は、琵琶湖の東側（湖東地域）H市の琵琶湖沿岸に位置するコンパクトな形状の集落であり、92世帯383名が住んでいる。集落内には日常的な買い物のできる小さな店舗が1件あるが医院等はなく、買い物や通院などは自動車による移動手段を有していないと困難な立地である。かつてのS集落における人々の生業は、昭和30年代以前は水田による農業と干拓前の内湖での漁業であった。里山から燃料を調達し、自給自足的な生活が営まれていた。しかしながら、30年代の干拓事業と石油エネルギー利用への転換、自動車社会の到来は集落の暮らしを大きく変えて、漁業権は放棄され、農業はほとんどの世帯が兼業農家や土地持ち非農家となった。エネルギー調達の間であった里山は放置され、かつて沢山とれたマツタケは採れなくなった。田舟での移動は車に代わり、水路は埋め立てられ道路となっている。

このような状況下であるS集落の「まちづくり」における課題として、かつての自然共生で持続可能な集落生活を支えていた「里山（マツタケ山）」の再生の課題が浮かび上がり、その実現のために、「里山管理委員会」を設立・再生に向けた活動を開始している。それをきっかけに、集落内の昭和9年築の空き家を改修し、滋賀県立大学の学生4名が実際に生活しながら、薪ストーブの設置を行い、集落が持っている里山から薪を調達する仕組みを構築している。一般的に里山バイオマスの利用のネックはその収集・運搬方法にあるといわれる。ここでは滋賀県立大学の学生らが居住する集落内の空き家での実践を通じて、集落住民が地域に求めている希望の実現や課題解決（マツタケ山の再生、樹園における剪定枝の処分など）を図りながら、定期的に勉強会や交流行事などを開催することで、定期的で一定量のバイオマスを調達する仕組みを構築している。

本研究では、この空き家での実証データを用いて県全体への拡大を図り、滋賀県における里山バイオマス利用を中心としたコミュニティレベルでの生活イメージを提示する。

S集落での実践から求められた、里山での樹木の切り出し～薪割り～空き家でのエネルギー利用に至るまでの労力投入と所要資材、ならびに得られたエネルギーについて、1回の切り出し作業を基本ユニットとしたときの流れを図6-1に示す。里山内の現況や現地作業の

ノウハウなどについて知識を有している集落住民の作業協力と、軽トラックなど学生らが所有していなかった作業資材の提供などを得たことによって、図 6-1に示す結果はS集落における里山バイオマスの回収・利用における基本的な作業ユニットとみなすことが可能である。

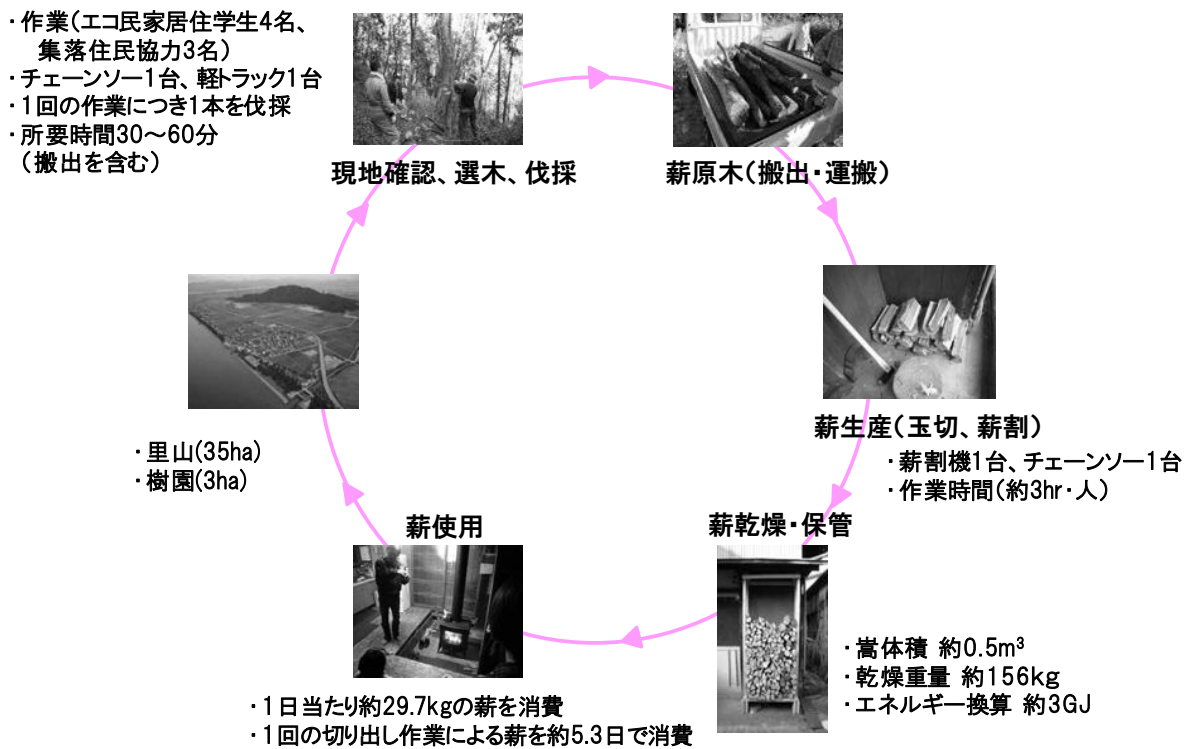


図 6-1 コミュニティ型バイオマス利用基本ユニット

6-1-2 滋賀県における入会地からの広葉樹薪の生産可能量の推計

図 6-2に、滋賀県の入会地の分布および面積を示す。

その入会地の面積のうち、林道作業度から 50m以内の面積 (1,490ha) を対象として求めた年間の薪生産量は 3,350 t と推計され、1,340 台の薪ストーブを賄うことができると推計された (表 6-2)

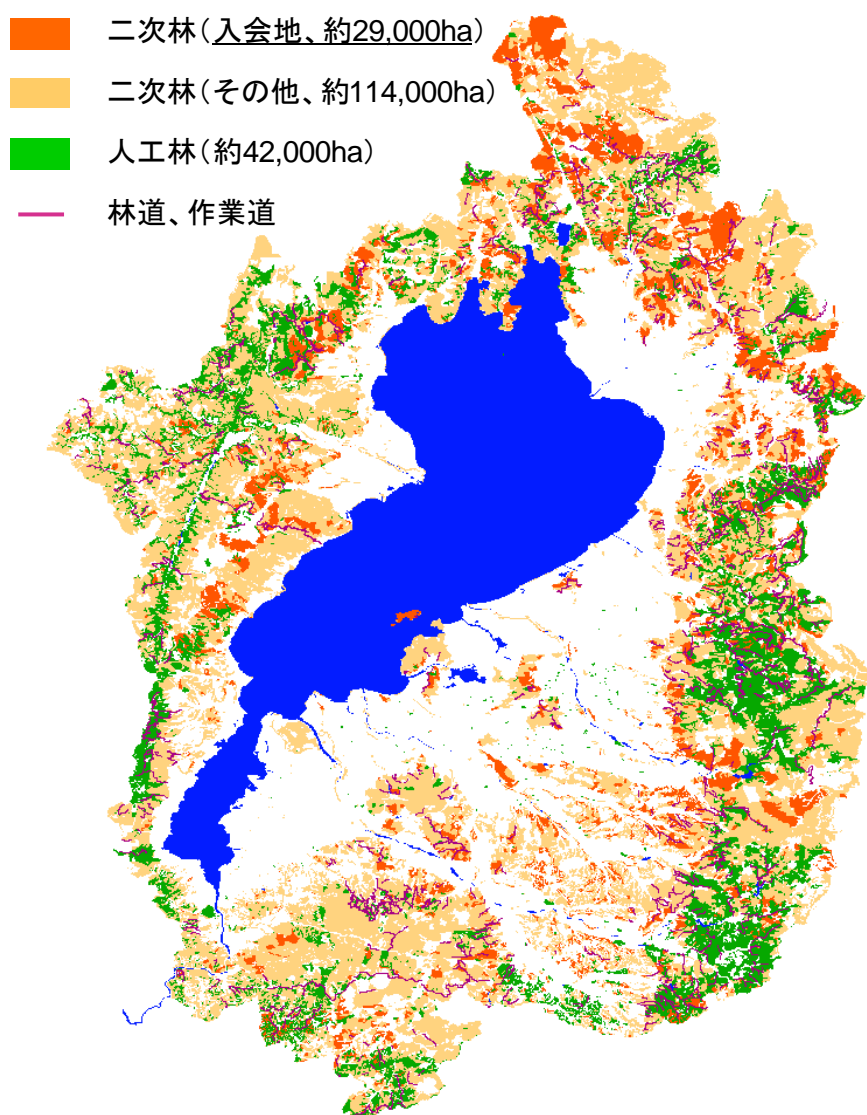


図 6-2 滋賀県における入会地の分布および面積

表 6-2 滋賀県入会地からの薪生産可能量の推計結果

項目	値	単位	備考 (H21年度東近江市での実証データを使用)
二次林のうち入会地の面積	29,000	ha	・滋賀県植生データと森林簿データから抽出
入会地のうち、林道および作業道から50m範囲内の面積	1,490	ha	・林道および作業道から50mの範囲内
薪原木量	4,787	t/年	・薪原木原単位 = 96.4t/ha (皆伐した場合) ・薪原木としての伐採適期: 30年
薪生産可能量	3,350	t/年	・薪の乾燥率: 0.7
必要な薪ストーブ	1,340	台	・薪使用量: 2.5t/台/年

6-1-3 コミュニティー型里山バイオマス利用シナリオ

滋賀県の対象入会地の面積（1,490ha）から求めた県全体の薪ストーブの普及可能台数1,340台分を賄うために、必要な労力投入と所要資材、ならびに得られたエネルギーを図 6-3 にまとめた。

入会地 1,490ha を活用することで、年間灯油 1,732kl を代替することが可能であり、1億6千万規模の経済効果が期待された。

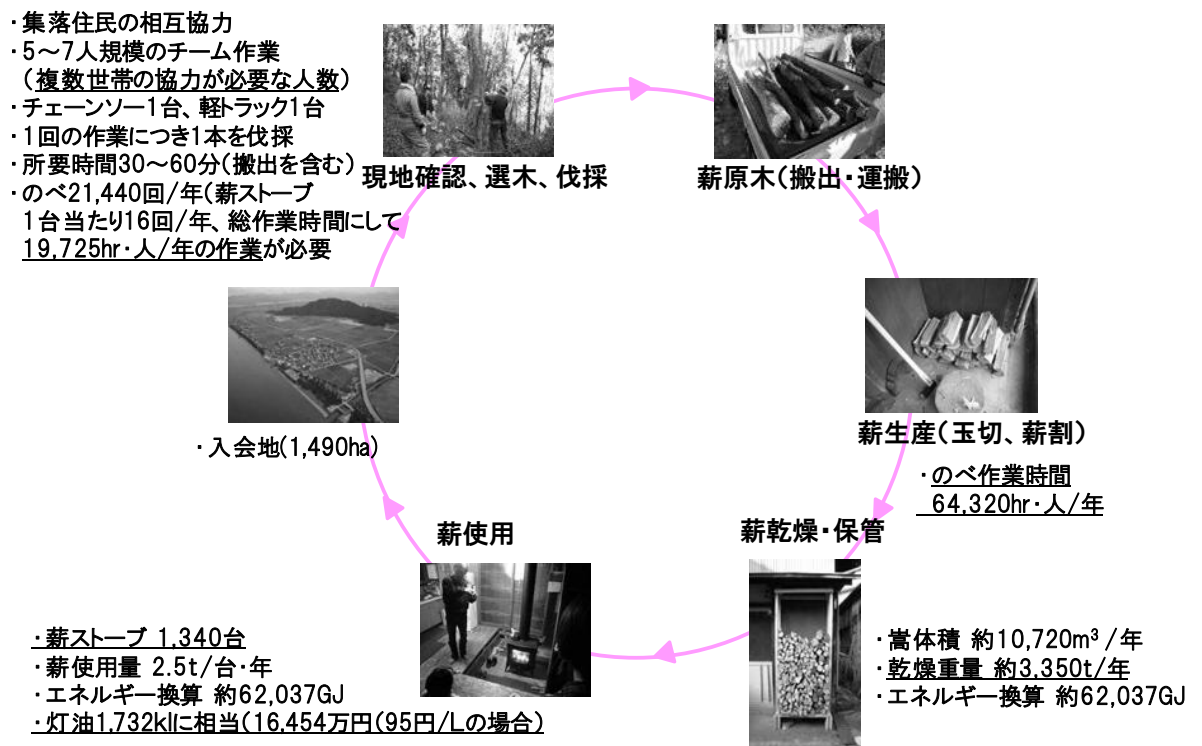


図 6-3 薪ストーブ 1,340 台を賄うための労力と得られたエネルギー

続いて、滋賀県の入会地を活用した場合の作業状況ならびにバイオマス消費量の定量的な把握にくわえ、集落レベルにおける薪を燃料として消費する側に求められる生活行動の変化など、実現するために必要な要素を表 6-3に整理した。

試算では薪ストーブ 1 台当たり薪割り作業に、延べ 48 時間・人が必要（全体でのべ 64,320 時間・人）であるため、集落内での協力が不可欠であり、時間的なゆとりを持つライフスタイルへの転換が求められることがわかる。

滋賀県には S 集落と同様の歴史ある集村集落が多く存在している。近年、そうした集落の生活文化や、人と人とのつながり、人と自然とのつながりが見直されつつあり、コミュ

ニティの再構築に対する期待が高まっている。このような背景からも脱温暖化の目標をまちづくりの目的と連動させたシナリオや手法を展開できる可能性は高い

表 6-3 里山バイオマス利用を中心としたコミュニティレベルでの生活シナリオ

	ハード面での変化	ソフト面での変化	実現のための必要要素	温室効果ガス削減効果
家庭内での行動変化	<ul style="list-style-type: none"> ・設置空間の確保・防火性に配慮した上で設置空間を確保 ・近隣の迷惑にならないように配慮しつつ煙突工事が施されている ・各世帯で平均4.7m³分の薪棚が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・薪ストーブ1台当たり薪割り作業に、延べ48時間・人が必要(全体でのべ64,320時間・人) ・利用可能な状態まで夏場で約10分、冬場で約30分の時間が必要 ・日常的に掃除や灰の処理が必須 	<ul style="list-style-type: none"> ・薪割り作業の一部を「コミュニティでの活動」とする(集落に残る互助の精神) ・時間的なゆとりを持つライフスタイルへの転換 ・家族それぞれが家庭での生活行動を共にするライフスタイルへの転換 	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー換算約62,037GJ ・灯油1,732kLに相当(16,454万円(95円/Lの場合))
コミュニティでの活動変化	<ul style="list-style-type: none"> ・入会地の里山1,490haを活用 ・作業に必要な資材がコミュニティ内で共有されている(例:軽トラック, チェーンソー, 薪割り機, チッパーなど) 	<ul style="list-style-type: none"> ・薪ストーブ1台に必要な木材を里山からの切り出す場合、5~7人単位で30~60分程度の作業が年16回(全体でのべ21,440回, 19,725時間・人)必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・1軒毎にチームを組み切り出すことが必要。 ・里山(マツタケ山)として歴史の見直し、再生のための整備活動との連動 	

6-2 市民協働型里山バイオマス利用シナリオ

2030年に家庭部門の暖房需要5ktoeを賄うためには、年間16,725tの薪が必要であり、県全体で6,690台の薪ストーブの普及が必要であるというのは先述したとおりである。

そのうち、1,340台の薪ストーブを集落レベルでの“コミュニティ型里山バイオマス利用シナリオ”で賄うこととし、残りの5,350台に対して、「獣害対策や里山保全、福祉、地域ビジネスの観点」を加味して“市民協働型里山バイオマスを検討した。

まず、滋賀県内の事業者への聞き取り調査を行い、1台の薪ストーブを使用（年間2.5tの薪を消費）するにあたって、現在の里山での薪原木伐採～搬出運搬～薪生産～薪配達に至るまでの労力投入と所要資材、ならびに所要経費を図6-4にまとめた。この結果を現在の里山バイオマスの回収・利用における基本的な作業ユニットとみなすことにした。

滋賀県内で一般的に販売されている薪の価格は1キロ当たり50円に対して、実際は薪1キロ当たり91円経費がかかる結果であり、41円の赤字がいまの現状である。もっとも経費のかかる部分は、薪原木の伐採および搬出であり、全体経費の50%以上を占めている。この部分の経費削減策の検討が急務であると考えられる。



図 6-4 里山を活用した薪生産に係る現在の労力およびコスト

6-2-1 滋賀県における二次林の要整備面積の推計

現在滋賀県の広葉樹薪の生産可能な二次林の面積は 114,000ha ある（図 6-2）。先述した 5,350 台の薪ストーブを市民協働型里山バイオマス利用シナリオで賄う場合、どれぐらいの二次林の整備が必要かを推計した。

その結果を表 6-4に示す。5,350 台の薪ストーブを賄うためには年間 13,375 t の薪が必要であり、薪原木の生産に必要な二次林の面積は年間 191ha（皆伐を想定）と推計された。すると、薪原木としての伐採適期を 30 年と仮定すると、30 年間で 5,730ha の二次林の整備が必要である。この面積は滋賀県の全二次林面積の 5%に相当する面積であり、皆伐コストは約 3 億 6 千万円（186 万円/ha と想定、H21 年度東近江市調査より）が必要である。

表 6-4 滋賀県における二次林の要整備面積

項目	値	単位	備考 (H21年度東近江市での実証データを使用)
薪ストーブ導入台数	5,350	台	・H24年度作成の県全体シナリオより ・2030年に、一戸建て家庭の暖房の5%（県南部）、10%（県北部）を薪で賄うと想定した場合の薪ストーブ6,690台から、コミュニティ型1,340台を引いた台数
薪の必要量	13,375	t/年	・薪使用量：2.5t/台/年
二次林要皆伐面積	191	ha/年	・薪の乾燥率：0.7 ・薪原木1t当りを採取するのに必要な二次林の面積：100m ² /t
二次林の要適正可能面積	5,730	ha/30年	・薪原木としての伐採適期：30年
滋賀県の二次林に占める割合	5	%	・滋賀県の二次林の面積：114,000ha

次に、図 6-4を基本作業ユニットとして、5,350 台の広葉樹薪ストーブを賄うために必要な労力投入と所要資材、ならびにコストを図 6-5にまとめた。年間 191ha の二次林を皆伐し、搬出～薪生産～薪配達に至るまでそれぞれの工程ごとの労力投入と所要資材、ならびにコストを図に示している。年間 13,375 t の薪消費を支えるために年間約 12 億円のコスト（91 円/kg）がかかる推計になった。そのコストを一般的なホームセンター等での販売価格（50 円/kg）に近付けるためのシナリオを次節で検討した。

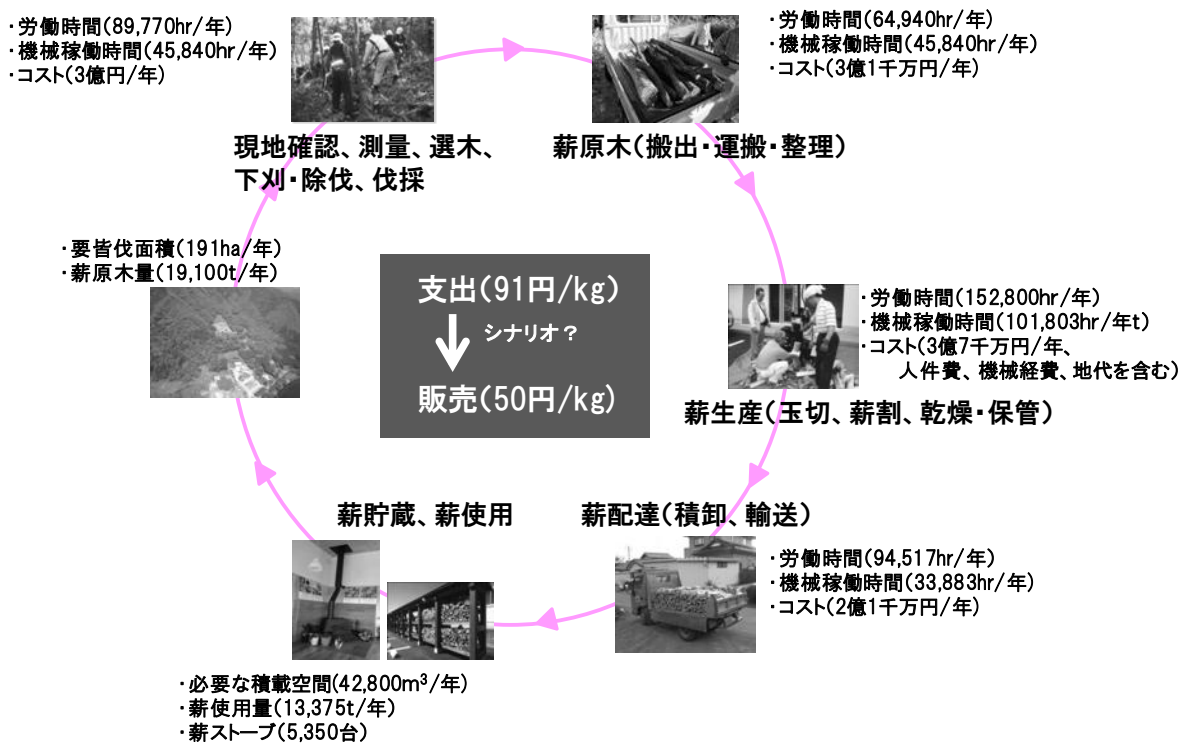


図 6-5 薪ストーブ 5,350 台を賄うための労力とコスト

6-2-2 市民協働型里山バイオマス利用シナリオの作成

現在の薪調達コスト 91 円/ kg を一般的なホームセンター等での販売価格 (50 円/kg) に近付けるためのシナリオを検討した (図 6-6)。

前節の図 6-4で示した通り、里山を利用した薪生産の実証において、最もコストがかかった工程は測量～選木～除伐～伐採～搬出～運搬～整理の工程であった。実証実験の際は初めて参加するボランティアの人など作業に慣れてない場合もあり、今後プロによる適切な教育や研修をすること、小規模皆伐を行うことで、選木や除伐等に必要な労力が削減でき、作業効率を約 70%上げることができると考えられる。

また、搬出の際にロープ集材を活用する、林道作業度整備の際には軽トラックが進入可能な道に整備する、企業の CSR活動と連携することで、搬出～運搬～整理の工程においても約 70%の作業効率を上げることができると考えられる。

そして、薪生産～薪配達の工程では、障がいのある方の「働きたい」を叶える場の提供という観点から連携することで、約 6 割のコスト削減が可能であると考えられる。

そうすることで、本シナリオでは、薪1キロ当たり45円での販売が可能であると考えられた。

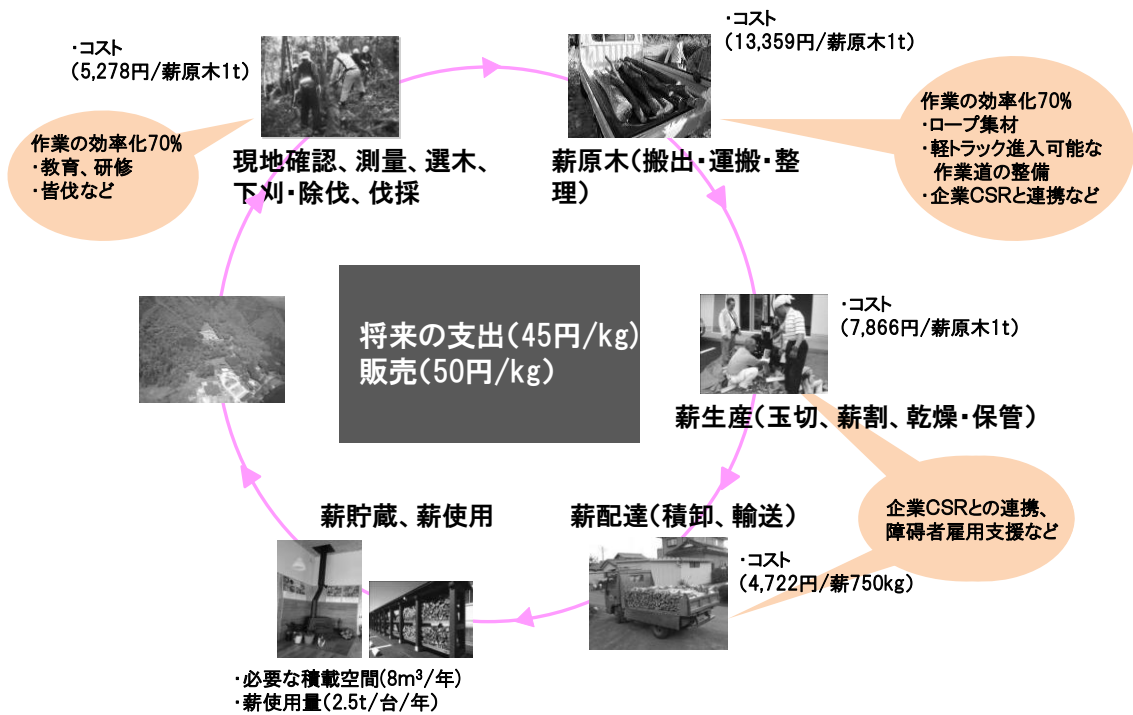


図 6-6 市民協働型里山バイオマス利用シナリオ

以上を踏まえ、市民協働型里山バイオマス利用のための各主体の役割を表 6-5にまとめた。

表 6-5 市民協働型里山バイオマス利用のための各主体の役割

里山管理者	林業家・森林組合	薪生産・販売業者	薪ストーブ制作・販売業者	薪利用者	行政
<ul style="list-style-type: none"> ・管理するための人手や資金の確保 ・森林所有者だけでなく、農業者(獣害対策)や一般市民(ボランティア)との連携 ・伐採後の植林 ・保育となる下刈は、地区の年間行事に位置づけ、集落の義務人足で対応 	<ul style="list-style-type: none"> ・伐採、搬出、運搬作業の効率化 ・薪生産、販売業者との連携(チップ材となるC材は、薪原木になるものはできるかぎり地元の薪ストーブ利用者や薪生産・販売業者に販売) ・里山保全活動団体(市民団体、企業CSR)との連携 ・造林事業を行う際には、地域住民が管理しやすいような作業道を設置 ・売れない端材や搬出しても利益がでない伐採木で、薪になりそうなものが発生したら、薪ストーブ利用者に知らせ利用 	<ul style="list-style-type: none"> ・薪生産者の事業協同組合を結成 ・小規模私募債の活用(配当は薪で) ・琵琶湖薪など付加価値をつける仕組み構築 ・安定した薪原木確保のための仕組み検討 ・薪生産の量産体制の確立 ・里山保全活動団体(シルバー人材、市民団体)との連携 ・薪生産、販売業者を核に、兼業の薪生産者を育成。例えば森林組合、里山保全をする市民団体など ・障がい者、シルバーなどの就職困難者の雇用促進 	<ul style="list-style-type: none"> ・針葉樹対応ストーブの開発 ・低排ガスストーブの開発 ・価格の安いストーブの開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・薪ストーブ利用者を組織化して、薪調達を目的とした里山の保全活動を展開 	<ul style="list-style-type: none"> ・集落のあり方や雑木林利用に関する長期ビジョンの作成支援 ・事業実施のための所有者の合意形成と調査調整手法を整理および調査費の確保 ・造林事業の適用性の検討(獣害対策の緩衝地帯の奥山の整備に適用など)および適正な間伐手法の検討 ・里山整備活動(市民団体など)への支援 ・放置木(獣害対策等で)や端材、利益がでない伐採木で薪になりそうなものが発生した場合、薪利用者に知らせる仕組みづくり ・土場で薪原木を利用者に販売、利用者がその場で玉切、薪割して運搬できる仕組みを支援 ・薪生産を行う団体の発掘や障がい者、シルバーの雇用支援との連携 ・薪ストーブ普及(設置補助の継続、公共施設への導入、体験施設の整備など) ・薪購入におけるカーボン・オフセットシステムの構築 ・薪ストーブ排気ガス基準の制定

【参考文献】

1. 滋賀県（2011）平成 22 年度滋賀県クリーンエネルギー活用可能性基盤調査
2. 滋賀県再生可能エネルギー振興戦略プラン（案）
3. 東近江市企画部緑の分権改革課、（株）農楽（2012）平成 23 年度薪の需要量・森林管理の意向調査業務
4. 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター（2012）JST 社会技術研究開発事業研究開発領域「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」研究開発プログラム「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」研究開発プロジェクト「滋賀をモデルとする自然共生社会の将来像とその実現手法」