

(構想書)

梼原町バイオマстаун構想

1. 提出日 平成18年4月7日
平成19年3月8日 更新

2. 提出者

梼原町環境整備課

担当者名： 岩本 直也（環境整備課長）

〒785-0695

高知県高岡郡梼原町梼原1444-1

電話： 0889-65-1251

FAX： 0889-65-0956

メールアドレス： N-IWAMOTO@town.yusuhara.kochi.jp

3. 対象地域

高知県高岡郡梼原町

4. 構想の実施主体

梼原町、梼原町森林組合

5. 地域の現状

(1) 経済的特色

総就業者数は昭和 50 年（1975 年）までは大きく減少しているが、それ以降は一定の水準で落ち着いている。各産業別の就業者数は、昭和 60 （1985 年）までは第一次産業が最も多く、次いで第三次産業、第二次産業の順になっていた。しかし、平成 2 年（1990 年）以降は第二次産業の就業者数が最も多く、次いで第三次産業、第一次産業の順となり、町の産業構造に変化が見られる。各産業の就業人口の推移について見ると、第一次産業は昭和 40 年（1965 年）から平成 12 年（2000 年）にかけて 27.7 ポイントと著しく減少しているが、同時期第二次産業では 17.9 ポイント（その多くは土木建設業従事者）、第三次産業では 9.7 ポイントの増加がみられている。なお、現在全ての産業において高齢化と後継者不足が深刻な問題となっている。

表. 産業別就業人口の推移

	第一次産業		第二次産業		第三次産業		合計 (人)
	人数	構成比(%)	人数	構成比(%)	人数	構成比(%)	
昭和 40年	2,484	59.4%	656	15.7%	1041	24.9%	4,181
昭和 50年	1,459	47.7%	710	23.2%	888	29.0%	3,057
昭和 60年	1,075	38.1%	825	29.3%	918	32.6%	2,818
平成 2年	924	32.7%	962	34.1%	936	33.2%	2,822
平成 7年	866	30.1%	1108	38.5%	904	31.4%	2,878
平成 12年	889	31.7%	943	33.6%	971	34.6%	2,803

（資料：「平成 12 年国勢調査」をもとに作成）

(2) 社会的特色

町の人口は、日本経済の高度成長に伴う大都市及びその周辺への若者流出により減少傾向が続いているが近年減少に下り止まり傾向が見られている。老人人口比率は平成 12 年（2000 年）の国勢調査によると 32.5% となり、既に超高齢社会に突入している。また核家族化も進んできている。基本構想の目標年次である平成 22 年（2010 年）には、これまでの国勢調査の数値から推計すると総人口は 4,569 人、老人人口比率は 35.5% となり、人口の減少率は、低くなるものの高齢化はさらに進展するものと推定される。

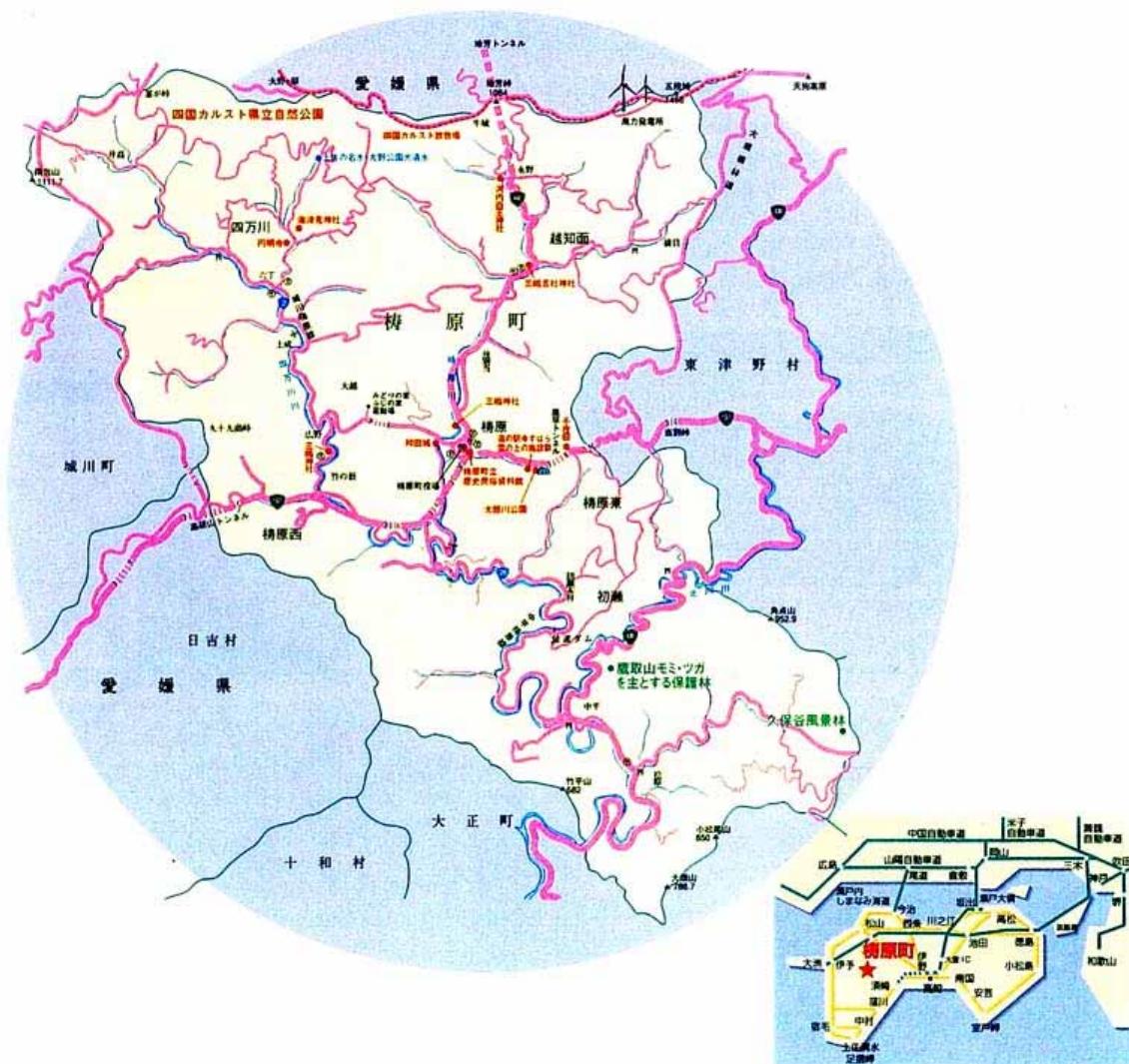
【人口】	
総人口	4,860 人
男性人口	2,368 人
女性人口	2,492 人
年少人口	589 人
生産年齢人口	2,690 人
老齢人口	1,581 人

【世帯数】	
総世帯数	1,951 世帯
農家数	719 世帯
林家数	875 世帯
漁業世帯数(海面)	- 世帯

（資料：「平成 12 年国勢調査」をもとに作成）

(3) 地理的特色

梼原町は、高知市から西方に 82 kmの愛媛県境に位置し、雄大な四国カルストと四万十川源流域の一画を担う渓谷型の町である。標高は 220 ~ 1,455mとかなりの高低差があり、町面積は 23,651ha(県下 10 番目の広さ)でうち森林が 91%で、スギを中心とした人工林が 73%を占める。地質は、中古生層に属する西南日本外帯の秩父帯及び四万十帯からなる。土壤は一部火山灰土壤も見られるが褐色森林土が主であり、スギ・ヒノキの造林適地である。年間降水量は 2,630 mm余り、年平均気温は 13.4 度で冬には積雪もある。積雪量は中央部で 0.3m ~ 0.6m、北部山岳地域で 1.0 ~ 1.5mである。年によっては夏秋期に台風、大雨などによる農林産物、道路、公共施設等への被害の発生が見られる。



【土地利用状況】

土地利用の状況は、次に示すとおり町面積の約 91%を占める林野は、人工林化が一定進んでおり、戦後植林された森林は生長が旺盛な時期にさしかかっている。農地については、経営規模は零細であるものの集約性の高い野菜の施設園芸が定着している。宅地については 0.4%にすぎず、まち中央及びその周辺部で購入することが困難な状況である。

区分	土地総面積	農用地面積	耕地面積			林野面積	宅地面積	その他			
			計	田	畑						
実数(ha)	23,651	498	396	225	225	21,425	88	1,640			
構成比(%)	100.0	2.1	1.7	1.0	1.0	90.6	0.4	6.9			

(資料 : 「高知県農林水産統計年鑑」をもとに作成)

【2004 年 植原町年間気象データ】

	降水量 mm	平均気温 ℃	最高気温 ℃	最低気温 ℃	平均風速 m/s	日照時間 時間
1月	61	1.3	13.3	-7.5	1.1	97.1
2月	92	4.2	21.5	-5.1	1.3	89
3月	125	7	21.4	-6.1	0.9	133.1
4月	216	13	30.2	-0.9	1	211.8
5月	302	17.3	29	5	0.5	127.2
6月	345	20.6	31.6	8.5	0.6	104.7
7月	182	25	37.2	16	0.7	190.4
8月	1016	24	32.7	16.7	0.5	105.8
9月	741	21.8	30	13.1	0.6	55.9
10月	451	15.3	27	3.1	0.6	96.6
11月	127	10.1	22.4	0.8	0.6	96.1
12月	175	5.9	20.4	-1.7	0.7	87.7
全年	3833	13.8	37.2	-7.5	0.8	1395.4

(資料 : 「気象庁 HP 気象統計情報」による)

(4) 行政上の地域指定

- ・過疎地域自立促進特別措置法に基づく過疎地域指定 平成 12 年 4 月 1 日
- ・景観行政団体地域指定 平成 17 年 4 月 14 日

6. バイオマстаун形成上の基本的な構想

梼原の先人たちは、長い歳月の中で、太陽や風、森林等の自然の恩恵に与る一方でその恵みの源である自然を守ることを同時に考え、自然と共生する資源循環型の社会をあたりまえとした生産や生活を伝えてきた。このような社会のあり方は、過去から現在だけでなく、次の世代から将来にわたっても、引き継いで行く必要がある。

しかしながら現在、梼原町に限らず我が国各地域では、生産や生活に必要なエネルギー、材料、食糧等の資源の大部分を、外部地域からの供給に頼り、かつそれらの資源は自然の中の循環作用から切り離されて消費・廃棄されている。

優れた自然環境に恵まれている梼原町では、「森・水・風・光を活かしたまちづくり」、「循環と共生のまちづくり」を、産官学連携で進めているところであるが、今後、さらにバイオマス利活用を促進することにより、自然と共生する資源循環型社会の再生を目指す。そして、地域および地球の環境改善に貢献するとともに、地域の経済活動を活性化させて、町民にとって安全・安心で活力あるまちづくりを進めてゆく。

例えば、資源循環的なシステムの維持や再生可能資源を移出する産業の育成等により、雇用の確保を図るとともに地域の中で経済が回る仕組みを作り、外部経済に左右されない質の高い生活環境を実現する。また、持続可能な森林経営や生活廃棄物等資源の循環を図ることで、山や川等の自然環境を保全する。

これらの結果、地域アメニティ（快適性）を向上させ、町民の満足度向上に加えて、外部から移住する人や訪問する人・機会を増やし、活力あるまちづくりを行う。そして、このようなまちづくりを、全国の中山間地域における社会システムの先進的モデルとして提案する。

（1）地域のバイオマス利活用方法

梼原町におけるバイオマス利活用の基本方針

梼原町におけるバイオマстаун形成上の基本方針として、次の2つの柱を設けるものとする。

【第1の柱】木質バイオマスの利活用

梼原町は、総土地面積の約90%が森林であり木質バイオマスの賦存量が豊かである。また、梼原町森林組合が日本で初めてFSCの森林認証を取得するなど、環境に配慮した森林管理を進めている。町内の豊富な森林資源を利用すると共に森林組合等の取組みを支援し、持続可能な森林経営とさらなる林業の振興を図ることを目指して、木質バイオマスを有効に利活用することを構想の一つの柱とする。

【第2の柱】生ごみ・し尿・農業集落排水汚泥等の利活用

また、梼原町では平成5年から運営している土つくりセンターの堆肥処理施設が更新時期をむかえるなど、生ごみ、し尿、農業集落排水汚泥等の廃棄物系バイオマス処理の問題解決が必要になって来ている。これを機にこれらバイオマスの地域内循環利用システムを構築することを目指して、生ごみ、し尿、農業排水汚泥や農業残渣等のバイオマスを有効に利活用することを構想のもう一つの柱とする。

以上のほか、【第1の柱】と【第2の柱】以外のバイオマス（畜産廃棄物、農業残渣等）についても利活用を進めてゆく。

下表に、梼原町における利活用の対象バイオマスを示す。

表 . 利活用の対象バイオマス

廃棄物系バイオマス	生ごみ	
	し尿、汚泥（農業集落排水汚泥、下水汚泥、合併浄化槽汚泥等）	
	畜産廃棄物（牛糞等）	
	森林組合・製材所の廃材、オガクズ、樹皮 等	木質バイオマス
未利用バイオマス	林地残材、切捨て間伐材	
	農業残渣（稻わら・もみがら、ナス・ミョウガ等の栽培後の残渣・加工残渣等）	

木質バイオマスの利活用方法

製材所廃材や林地残材等を収集・輸送して、エネルギー利用を行うシステムを構築する。梼原町は総面積の約9割を森林が占め、そのうち7割以上が人工林となっており、V~齢級の間伐の必要な時期の森林がその7割以上を占めている。このため、主伐以外にも間伐を積極的に行っており、製材廃材や間伐材等の林地残材等が豊富に存在している。これらについて、短期的には収集が容易な製材所廃材の利活用を図り、中長期的には林道端・山土場周辺の林地残材等や、林内に放置された切捨間伐材等の収集・利活用を図る。

なお、本構想書は梼原町を対象にしたものであるが、将来的には町外の近隣地域も含め、広域地域を対象にした木質バイオマスの利活用を図り、地域連携による広域の森林活性化、雇用拡大、地域活性化といった大きな好循環の形成を目指すことが重要と考える。

a. 収集・輸送

(資源量については、梼原町内で発生する資源量を記載した。「木質バイオマスを利用したコージェネレーション設備（電熱併給）の導入に係わる事業化の検討」（平成16年8月、梼原町）、及び梼原町森林組合へのヒアリングによる。)

(i) 製材所廃材（チップ、オガクズ、樹皮等）（約4,892 t/年）

梼原町内の製材所から発生する廃材は、チップが約2,100t/年、オガクズが約1,110 t/年、樹皮が約368 t/年、その他廃材が約1,314 t/年と、合計で約4,892 t/年発生しており、これらを収集して利活用を図る。

これらのうち、現状でチップはチップ業者に、オガクズは堆肥や畜産敷料等の用途に販売されている。また、森林組合の製材所では、樹皮等（約383 t/年）が木材乾燥用の木屑ボイラの燃料として利活用されている。

このため、当面は、現状で利活用されていない廃材（森林組合以外の製材所廃材等：約1,299 t/年）の利活用を図ってゆく。

木屑ボイラは、森林組合の製材所に導入されて間もないため、運転データを蓄積・評価している段階にあるが、将来的には石油価格の高騰や木屑ボイラの運転最適化等により経済性が向上し、チップやオガクズ等を燃料用に利活用する可能性もある。仮にオガクズ（約1,110 t/年）および現状で利活用されていない廃材（約1,299 t/年）を新たに燃料用に利活用する場合には、その量は約2,409t/年になる。

森林組合以外の製材所から発生する廃材（オガクズ約110 t/年、樹皮等約300 t/年）を収集して利活用施設に輸送する場合には、例えば袋詰め等にして収集するなど、有価物として収集・輸送する工夫が必要になる。

(ii) 林地残材、切捨間伐材（約720 ~ 38,438t/年）

林地残材は、林道・山土場周辺に放置されているものが約 720 t/年、林地内に放置されるものが約 2,160t/年と推定される。また、切捨間伐材は、約 35,558 t/年発生している（過去数年間の平均的な値）。

これらについて、短期的には「林道端・山土場周辺で発生する林地残材等」（次ページ 1）を収集コストに配慮して利活用を図る。一方、「林地内に放置された切捨間伐材等」（次ページ 2）の利活用のためには、さらなる経済性向上が必要である。林地

残材、切捨間伐材等をコスト面に配慮した収集・輸送を行うために、下記2)に示す方法を検討し、全体システムを構築する。

今後の傾向としては、梼原町内の林齢構成、間伐の実施状況、路網の整備状況等から判断すると、切捨間伐が減少して搬出間伐にシフトし、下記2)の資源量が減少してその代わりに1)が増加することが予想される。

1) 林道端・山土場周辺で発生する林地残材等(約720t/年)の収集、輸送

丸太・端材についてはそのままトラックで燃料化設備まで輸送し、チップ化またはペレット化する。かさ比重(=見かけ比重=実質量÷実体積)が小さい枝葉等については、移動式チッパーにより現地でチップ化してトラックで輸送することも考えられるが、当面は利用しやすい丸太・端材等の利用を図る。

2) 林地内に放置された切捨間伐材等(切捨間伐材 約35,558t/年、林地残材 約2,160t/年)の収集、輸送

次のような方法が考えられる。

- ・ミニ作業道等のインフラ整備や、路網特性を考慮した収集ルートの検討等により、林内からの搬出コストを低減する。
- ・施業図面の精度向上、森林資源GIS等による収集輸送支援情報システムの構築、GPS(衛星利用測量)の導入等により、施業の団地化(施業の共同化)を図る。
- ・施業の団地化によりロットを大きくすることで、作業道の開設および高性能林業機械の導入等が容易になり、生産性向上と搬出コスト低減が可能になる。高性能収集・輸送機材(チッパ搭載コンテナ等)等の導入を図る。
- ・町内外のボランティア等を活用し、林内に放置された木材を、燃料化設備等に収集・輸送する仕組みを作る。例えば、地域通貨(木材の持込みと引き換えに、町產品引換クーポン券を発行する等)のようなシステムが考えられる。ただし、林内の放置木材は社会通念上有価物として認められない可能性があるので、有価物として取り扱う工夫(持ち込まれた木材を有効活用するという担保等)が必要である。
- ・切捨間伐材等を林道端(林道から10数mの範囲内)まで運び出す経費に対する補助金を交付する。(梼原町は、現状で間伐材の伐採(伐倒)に対する補助金を交付している(風力発電から得る財源を利用))

このようにして搬出した切捨間伐材等は、基本的には材として利用した後に、その残りをチップ化またはペレット化して有効利用するものとする。また、森林の年間生長量の範囲内の伐採(森林蓄積を減らさない木材生産)を行うことで、持続可能な森林経営を可能にする。

b. 変換・利用

(i) 燃料化設備

収集した木質バイオマスを、チップ化またはペレット化して利用する。燃料化設備(チップ化またはペレット化設備)に加えて、受け入れた木質バイオマス資源および製品(燃料)のストックヤードやサイロ等も必要になる。

ペレット化により、燃料のハンドリング性・制御性等が向上する。ペレットまたはチップのどちらの形態にするかについては、原料となる木質バイオマスの収集場所・種類や利

活用場所等を踏まえてそれぞれ検討する。（例：製材所内で廃材を利用する場合にはペレット化は不要）

チップ化またはペレット化の設備については次のとおり。これら燃料化設備の設置場所、設備仕様等の検討を行い、梼原町全体の観点から適切な設備の導入を図る。

1) チップ化設備によるチップ化

山土場等で作業する移動式チッパー（可搬式、自走式）の導入、またはチップ化施設への定置式チッパーの導入。

2) ペレット製造設備によるペレット化

原料として製材所廃材のオガクズ等が利用できれば、破碎工程（木材の小片を均一な微粒子サイズに破碎する工程）が簡略化できる。

(ii) 利用設備

公共施設、福祉施設、雲の上地区(温浴施設、ホテル等)、一般事業所、一般家庭等への熱利用設備、発電設備等の導入可能性について検討し、適切な設備の導入を図る。

1) チップボイラ、ペレットボイラ

現在、石油焚ボイラを使用している施設への導入を図る。特に、町内で熱需要が比較的多い施設（温浴施設、木材乾燥施設、福祉施設等）に高性能ボイラを設置する（1基あたりの加熱能力1,000～2,000MJ/時程度）。

森林組合の木材乾燥施設から近傍の福祉施設まで配管を敷設して（約150m）、熱供給を行うことも考えられる。

2) ペレット焚き吸収冷温水機

ペレットを燃料とする直焚き吸収式冷温水機により、空調（冷熱・温熱）用途に利用する。現在、灯油焚き吸収式冷温水機が設置されている施設等への率先的な導入を図る。

3) ペレットストーブ

現在、石油ストーブや石油ファンヒータを使用している施設や一般家庭への導入を図る。先導的に、公共施設への導入を図る。

- ・事業所用（例）：1台あたりの加熱能力80MJ/時程度（暖房面積：木造40畳、コンクリート造62畳）
- ・家庭用（例）：1台あたりの加熱能力17MJ/時程度（暖房面積：木造12畳、コンクリート造19畳）

4) ガス化発電

木質バイオマスガス化発電システムを、例えば雲の上地区等に導入して、発電電力と排熱を有効利用することが考えられる。

雲の上地区には、温浴施設、ホテル、温水プール施設がそれぞれ隣接しており、また同一主体が運営していることから、エネルギー供給を共有化しやすいメリットがある。

これら3施設を対象に発電規模 数十～150kW程度の設備を導入し、その先進性や話題性をアピールして、梼原町のPRや集客効果等の相乗効果を發揮されることも考えられる。

c. 残渣処理

(i) 灰の回収・利用

燃焼後の灰を回収し、農地や林地等に還元する。灰の回収と農地・林地等への還元について、具体的な検討が必要である。

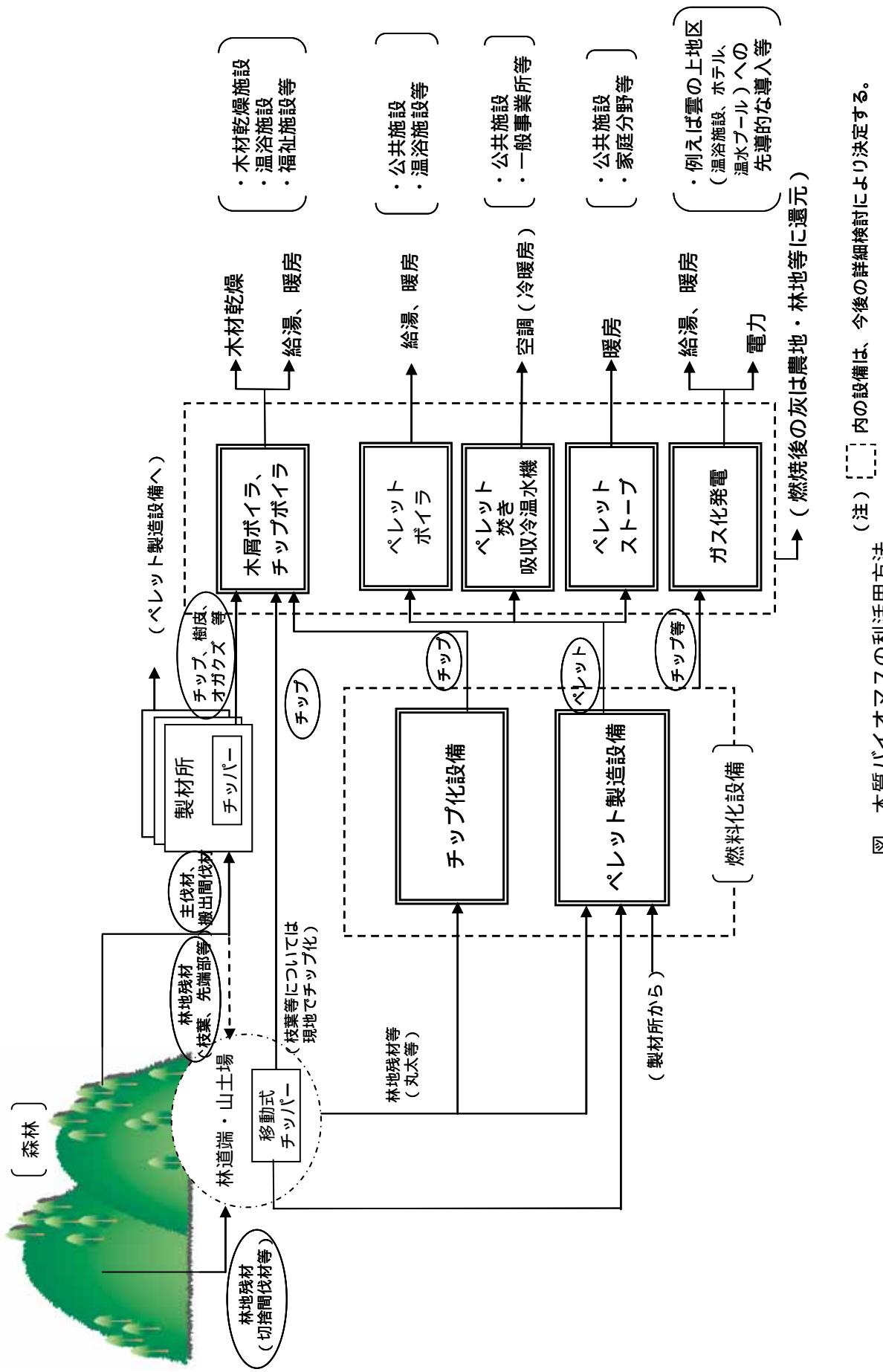


図 . 木質バイオマスの利活用方法 (注) [] 内の設備は、今後の詳細検討により決定する。

生ごみ・し尿・農業集落排水汚泥等の利活用方法

町内から排出される生ごみ・し尿・農業集落排水汚泥等を収集・輸送して、エネルギー利用(メタン発酵)、堆肥製造を行うシステムを構築する。梼原町の人口集積形態は、人口が集中する町の中心部から急峻な山地に点在する集落までさまざまであるため、各地点の状況に応じた収集を行い、土つくりセンターの後継施設として建設する変換・利用施設(メタン発酵施設、堆肥製造施設等)に輸送して利活用する。

a. 収集・輸送

(資源量の数値は、梼原町資料(一部推計)による。)

(i) 生ごみ(約390t/年)

梼原町全域から排出される生ごみは約390t/年と推定される。生ごみは現状では可燃ごみといっしょに排出され、クリーンセンターにて固形燃料化(RDF)されている。生ごみは含水率が高いため、分別して利活用することで、クリーンセンターにおけるごみ乾燥用エネルギーの削減が期待できる。

梼原町全域から排出される生ごみ(約390t/年)のうち、短期的には、人口が集中する町中心部の生ごみを収集し(当面は60t/年程度)、それ以外の周辺地域の生ごみは現地で堆肥化して利用する。

中長期的には、収集範囲を周辺地域にも拡大して、生ごみの分別収集率の向上を図り、利活用する生ごみ量を増やす。

生ごみを、次のような方法にて収集・輸送する。

1) 一般家庭の生ごみ

各家庭が分別して、町指定の方法で排出する。町指定の方法とは、例えば週2回程度、町指定のビニール袋で早朝にごみステーションに排出することが考えられる。排出された生ごみは、梼原町美化推進組合がパッカー車にて速やかに回収し、輸送する。

2) 事業系の生ごみ(飲食店、スーパー等)

各事業所が分別して、町指定の方法で排出する。町指定の方法とは、例えば週2回程度、町指定のビニール袋やポリバケツ等で指定場所に排出することが考えられる。排出された生ごみは、梼原町美化推進組合がパッカー車にて速やかに回収し、輸送する。

(ii) し尿(約1,345~900m³/年)

水洗化の進展により、生し尿(汲み取りし尿)は、今後、約1,345m³/年(平成17年度)から約900m³/年(平成20年度)に減少することが予想される。

現状では、業者に委託してバキュームカーで収集し、土つくりセンターまで輸送されている。今後も同様の方法で各家庭等から収集して、変換・利用施設まで輸送する。変換・利用施設を、土つくりセンターの堆肥処理施設の後継施設として同じ場所に建設することで、現状と同様の方法で収集・輸送可能である。

(iii) 農業集落排水汚泥(約50~100m³/年)

農業集落排水施設が整備されつつあり、農業集落排水汚泥は、今後、約50m³/年(平成

17年度)から約100m³/年(平成20年度)に倍増することが予想される。

現状では、合併浄化槽汚泥と同様に業者に委託して各々の農業集落排水施設から汚泥をバキュームカーで回収し、最終的には海洋投棄を行っている。

今後は、各々の農業集落排水施設から汚泥をバキュームカーで収集して、変換・利用施設まで輸送する。(農業集落排水汚泥は、公共下水道処理場で脱水処理後に、基本的には全量を変換・利用施設に輸送して利活用する。)

(iv) 合併浄化槽汚泥(約784~738m³/年)

合併浄化槽汚泥は、今後、約784m³/年(平成17年度)から約738m³/年(平成20年度)へと微減することが予想される。

現状では、業者に委託して各々の合併浄化槽から汚泥をバキュームカーで回収し、最終的には海洋投棄を行っている。

今後は、各々の合併浄化槽から汚泥をバキュームカーで収集して、変換・利用施設まで輸送する。

(v) 公共下水道汚泥(約0~1,200m³/年)

公共下水道が平成17年度に供用開始された。その後、規模を拡大して平成20年度までに計画人口1,300人の公共下水道処理場が建設される予定である。(汚泥量は約1,200m³/年)

公共下水道処理場で脱水した汚泥(約120m³/年)をトラックに積載して、変換・利用施設まで輸送する。

以下の「バイオマスの変換・利用(b.c.)」等については、【堆肥製造のみ】の場合、【メタン発酵+堆肥製造】の両方を行う場合、および【炭化生成】を行う場合等が考えられる。今後の検討により決定する。

【堆肥製造のみ】

b. 変換

(i) 堆肥製造

し尿および合併浄化槽等の汚泥を脱水し(水分は水処理)、生ごみと農業集落排水や公共下水道の脱水汚泥と共に発酵させて堆肥を製造する。

副資材として、オガクズやもみがら等も必要になる。

堆肥製造設備は、既存の堆肥化施設(土づくりセンター)を改修し、オープンロータリーモード堆肥化設備等を設置する。(生産規模:約450t/年)

c. 利用

(i) 堆肥

町内の農地に還元する。

【メタン発酵 + 堆肥製造】

b. 変換

(i) メタン発酵

生ごみ、し尿、および農業集落排水等の汚泥を発酵させてメタンガスを採取する（バイオマスの計画処理量は、9t/日程度）。

前処理設備により、生ごみを圧搾または破碎分別により異物（ビニール、プラスチック、金属等）を除去し、液状化してし尿・汚泥と混合する。

メタン発酵設備は、中温方式（約35℃）または高温方式（約55℃）による嫌気性発酵でバイオガスを発生させる。（メタンガス発生量 = 約33Nm³/日 規模）

(ii) 堆肥製造

生ごみとメタン発酵後の脱水汚泥から、堆肥を製造・利用する。

堆肥製造設備は、既存の堆肥化施設（土づくりセンター）を改修し、既存の堆肥舎、製品置場、袋詰装置等を有効活用する。（生産規模：約360t/年）

c. 利用

(i) 発電、排熱回収

回収したバイオガスを脱硫後、ガスエンジンまたはガスタービンにより発電（発電機容量 数kW～30kW程度）する。発生電力は、所内で消費する。

排熱を温水回収して、メタン発酵槽の加温に利用する。

(ii) 堆肥

町内の農地に還元する。

【炭化生成】

b. 変換

(i) 炭化生成

原料の含水率を乾燥機により低減させた後に、炭化炉に投入して数百～千℃程度の温度帯で炭化処理を行う。

c. 利用

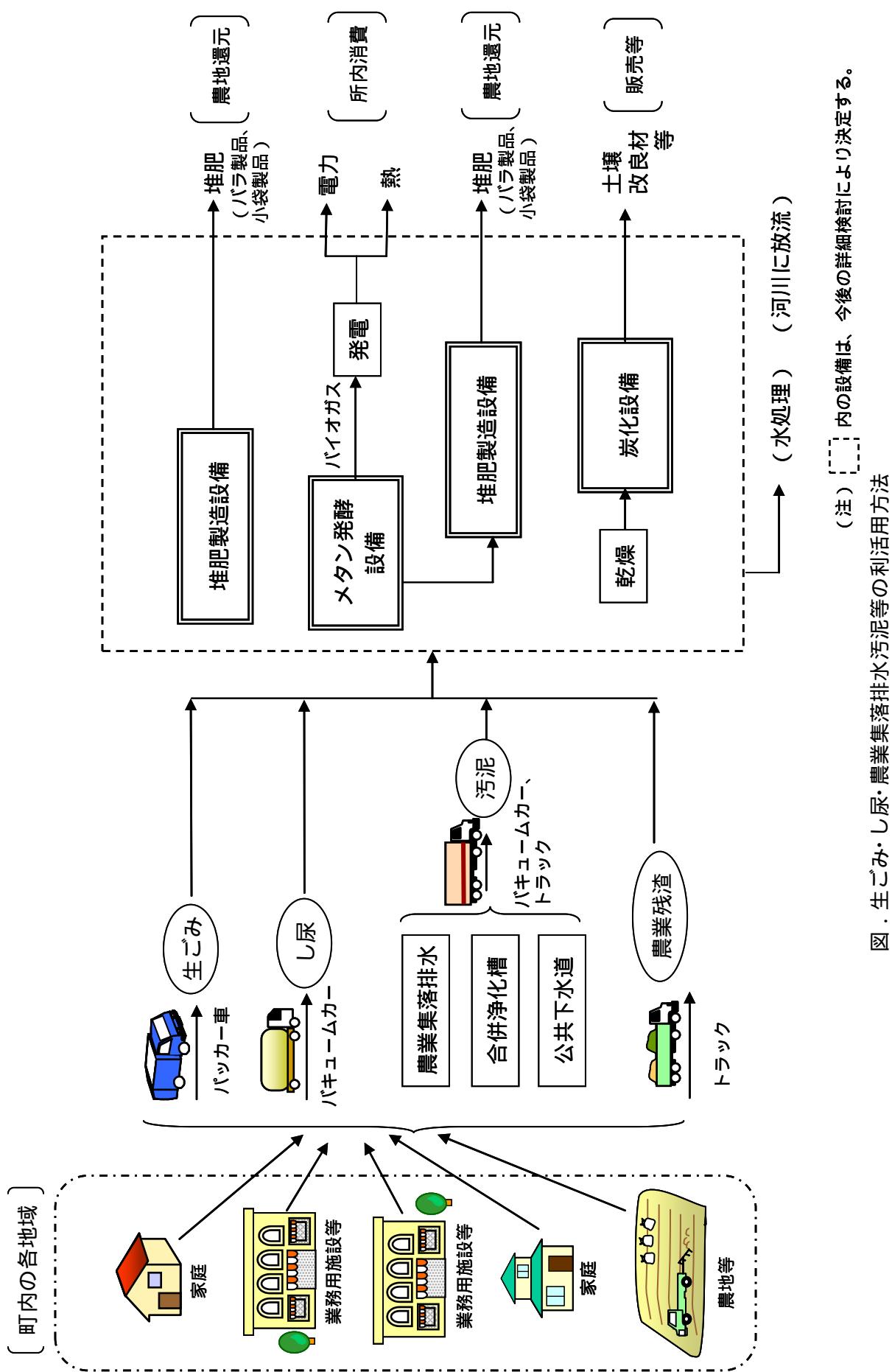
(i) 土壤改良材等

炭化炉で製造した炭化物は、10～15分の1に減容化され、土壤改良材、融雪材、水質浄化材、脱臭材、調湿材、燃料等としての利用が可能になる。

d. 残渣処理（水処理）

水処理設備により、(1)し尿・汚泥を脱水した原水、または(2)メタン発酵設備から排出される消化液を処理して、河川に放流する。

梼原町は、日本最後の清流と称される四万十川の最上流に位置しており、高知県では「四万十川の保全と流域の振興に関する基本条例」を制定し重点地域に位置付けていることから、水処理プロセスはきわめて重要である。



(2) バイオマスの利活用推進体制

図に示すように、町内に「梼原町バイオマス利活用推進委員会（仮称）」を設置して全体の計画立案、決定、評価等を行い、その下に個別に具体的計画の検討と実際の遂行を行う組織として「木質バイオマス利活用推進WG」と「生ごみ・し尿等利活用推進WG」を組織する。また、梼原町全体の新エネルギー導入計画を検討する「梼原町新エネルギー導入全体計画検討委員会」や、関係者と十分な連携を取りつつ、バイオマスの利活用を推進する。

梼原町バイオマス利活用推進委員会（仮称）

学識経験者、森林組合、農業協同組合、行政、民間企業の代表から構成され、関係主体と連携しながら、梼原町におけるバイオマス利活用計画の立案・審議・決定、進捗状況の評価、町民への普及啓発等を行う。

木質バイオマス利活用推進WG

森林組合、林業・製材業者、民間企業、行政の実務担当者等から構成され、梼原町バイオマス利活用推進委員会（仮称）の決定に沿って、木質バイオマスのエネルギー利用プロジェクトの具体的計画の検討と遂行を行う。木質バイオマスの利用機器（暖房、給湯、空調、発電用途等）や機器の設置場所の検討・選定等を行うとともに、中長期的に森林から大量の林地残材・切捨間伐材等を経済的に収集・輸送するシステムの検討を行う。

生ごみ・し尿等利活用推進WG

梼原町美化推進組合（ごみ収集）、民間企業、行政の実務担当者等から構成され、梼原町バイオマス利活用推進委員会（仮称）の決定に沿って、生ごみ・し尿等のメタン発酵・堆肥化等プロジェクトの具体的計画の検討と遂行を行う。

メタン発酵・堆肥化等施設の設置後も、生ごみ等の収集効率化について、特に生ごみ分別の徹底と収集率向上のための活動等を行う。

梼原町新エネルギー導入全体計画検討委員会

梼原町バイオマス利活用推進委員会（仮称）とほぼ同様のメンバーから構成される。バイオマスを含む新エネルギー（大規模風力発電、太陽光発電等）について、梼原町全体のエネルギー需給のバランスを考慮して、調和のとれた導入を行うための全体計画を検討する。梼原町バイオマス利活用推進委員会（仮称）と密接に連携を図る。

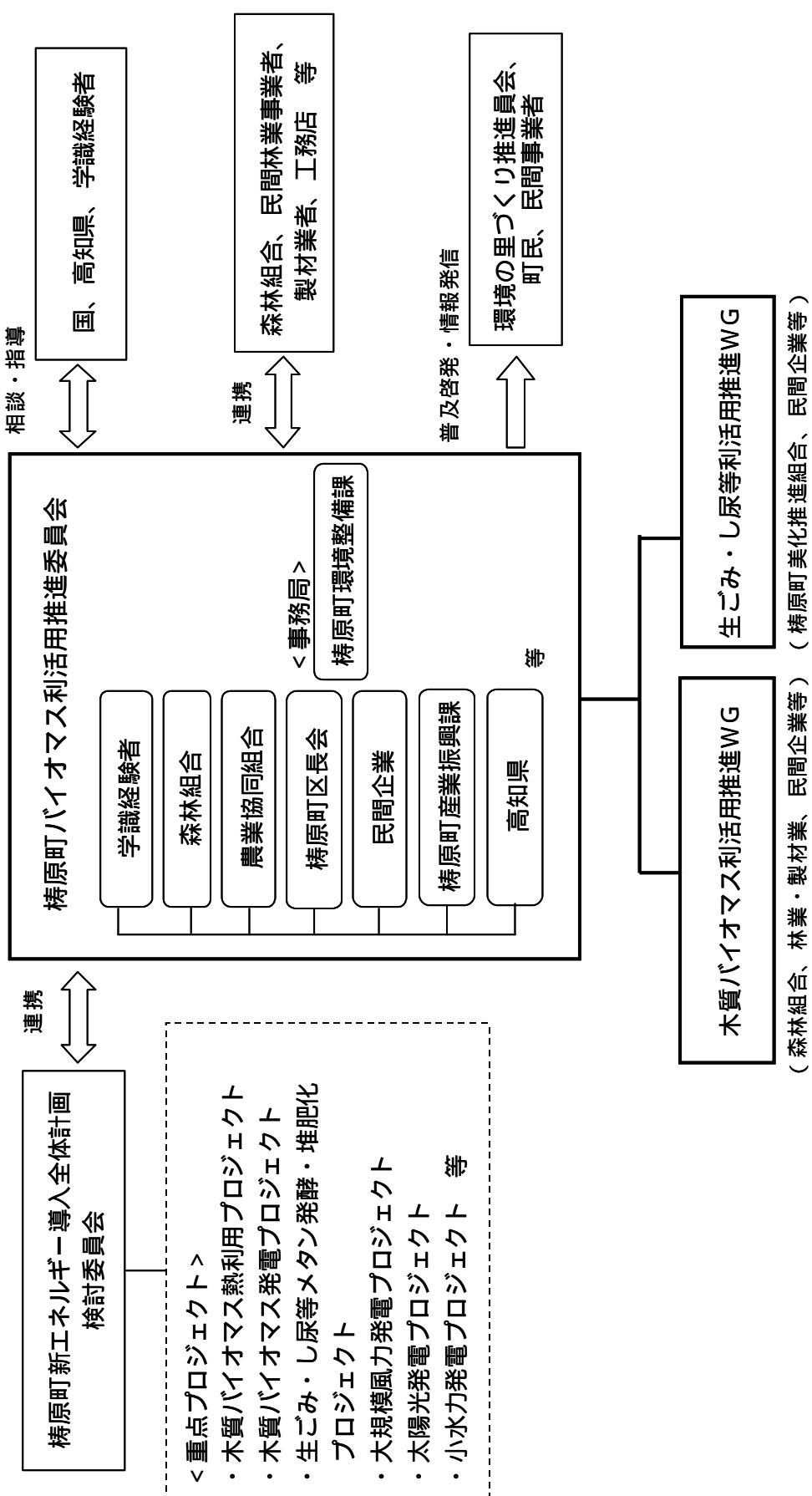


図 推進体制

(3) 取組工程

内 容		17年 度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度 以降
木質バイオマスの利活用	燃料製造事業(ペレット、チップ)					
	林地残材、切捨間伐材等の収集方法、ルート検討		—			
	事業計画等の検討		—			
	林地残材等の収集システムの構築			—		
	燃料化設備の整備(ペレット製造設備、チップ化設備等)等		—			
	木質バイオマス熱利用事業(ペレット焚吸式冷温水器、ボイラー等)					
	導入施設選定、フィージビリティスタディ実施		—			
	詳細設計、推進体制、事業化方法等の検討		—	—		
	機器導入、施設整備等		—	—		
	木質バイオマスガス化発電事業					
生ごみ・し尿・汚泥等の利活用	資源の収集・輸送事業					
	生ごみ、し尿等の収集方法、ルート等検討		—			
	事業計画等の検討		—			
	生ごみ分別の徹底、効率的な収集システムの構築			—		
	メタン発酵・堆肥等製造事業					
	導入技術選定、フィージビリティスタディ実施		—			
	詳細設計、事業化計画等の検討		—			
	機器導入、施設整備等		—	—		

(4) その他

梼原町では、「森・水・風・光を活かしたまちづくり」、「循環と共生のまちづくり」を進めており、自然との共生を高め、循環型社会を目指して、次のような取り組みを行っている。バイオマスの利活用にあたっては、これらの取り組みと連携をとりつつ進めてゆく。

- ・鎮守の森づくり、循環と共生の森づくり（FSC認証推進等）
- ・四万十川の保全と振興（公共下水道、農業集落排水の整備）
- ・自然エネルギーの利用促進（風力発電、太陽光発電、小水力発電等）
- ・周辺自治体と共同でのごみの固形燃料化
- ・地産地消運動の展開（町産材の利用促進等） 等

7 . バイオマスマウン構想の利活用目標及び実施により期待される効果

(1) 利活用目標

次ページの表に、各バイオマスの利活用目標を整理して示す。

廃棄物系バイオマスの利活用目標 = 約 96%（現状 69%）

- ・生ごみや汚泥（農業集落排水汚泥、合併浄化槽汚泥等）等については、メタン発酵や堆肥化等を行うことで、利用率約 100%を目標とする。
- ・牛糞については、現状で堆肥化されていない量の 1/2 を同様に堆肥化することで、利用率約 80%を目標とする。
- ・製材廃材については、現状で利用されていない樹皮と「その他廃材」の 1/2 を燃料として利用することで、利用率約 96%を目標とする。

未利用バイオマスの利活用目標 = 約 41%（現状 0%）

次のような利活用を行うことで、全体の利用率を 40%以上にすることを目標とする。

- ・林道・山土場周辺に放置される林地残材については 100%を燃料利用し、林内に放置される林地残材・切捨間伐材については約 35%の燃料利用を行うことを目標とする。
- ・稻わら、もみがら、ナス栽培後残渣等の農業残渣については、堆肥化することで、利用率約 40%を目標とする。

【バイオマスタウン構想の利活用目標】(後述「9. 地域のバイオマス賦存量及び現在の利用状況」を基に設定した。)

バイオマス	賦存量	変換・処理方法	仕向量	利用・販売	利用率
廃棄物系バイオマス	生ごみ 約 390 t/年	メタン発酵、堆肥化、または炭化等 現地で堆肥化	約 60 t/年 堆肥 農地還元、炭化物 販売等	メタン発酵発電 所内電力、炭化物 販売等	100.0%
	生し尿 約 900 m3/年	メタン発酵、堆肥化、または炭化等	約 330 t/年 農地還元	メタン発酵発電 所内電力、炭化物 販売等	100.0%
	農業集落排水汚泥 合併浄化槽汚泥 公共下水道汚泥	メタン発酵、堆肥化、または炭化等	約 900 m3/年 堆肥 農地還元、炭化物 販売等	メタン発酵発電 所内電力、炭化物 販売等	100.0%
	牛糞（肉牛） 約 1,200 m3/年	メタン発酵、堆肥化、または炭化等	約 100 m3/年 堆肥 農地還元、炭化物 販売等	メタン発酵発電 所内電力、堆肥 農地還元、炭化物 販売等	100.0%
	牛糞 約 1,944 t/年	堆肥化	約 738 m3/年 堆肥 農地還元、炭化物 販売等	メタン発酵発電 所内電力、堆肥 農地還元、炭化物 販売等	96.1%
	チップ（約 2,100t/年） オガクズ（約 1,110t/年）		約 1,200 m3/年 堆肥 農地還元、炭化物 販売等	メタン発酵発電 所内電力、堆肥 農地還元、炭化物 販売等	100.0%
	樹皮（約 368t/年） 雑材廃材		約 1,551 t/年 農地還元	チップ業者に販売、燃料 畜産敷料・キノコ床、燃料 約 368 t/年 燃料	79.8%
	その他廃材（約 1,314t/年）		約 2,100 t/年 堆肥 農地還元、炭化物 販売等	畜産敷料・キノコ床、燃料 約 368 t/年 燃料	100.0%
			-	農地還元、焼却	
			約 1,314 t/年 燃料	農地還元、焼却	
未利用バイオマス	林地残材(枝葉、先端、端尺等) 切捨間伐材 稻わら もみがら ナスの残渣 ニヨウガの残渣 シシトウの残渣	約 1,800 t/年 林地内に放置 約 17,779 t/年 林地内に放置 約 683 t/年 畜産飼料、堆肥化等 約 90 t/年 肥料化施設副資材等 約 114 t/年 堆肥化等 約 66 t/年 堆肥化等 約 6 t/年 堆肥化等	林道・山土場周辺に放置（約 720t/年） 林地内に放置（約 1,080t/年） 約 720 t/年 燃料 約 1,080 t/年 燃料 約 6,223 t/年 燃料等 約 273 t/年 畜産飼料、堆肥化 農地還元 約 36 t/年 堆肥化 農地還元 約 46 t/年 堆肥化 農地還元 約 26 t/年 堆肥化 農地還元 約 2 t/年 堆肥化 農地還元	焚き物、焼却 100.0%	100.0%

(注)・重量(t)は、乾燥前の重量
・林地内に放置される林地残材（約 2,160t/年）と切捨間伐材（約 35,558t/年）は搬出困難なため、全量の 1/2 を賦存量とした。
・切捨間伐材は、搬出後に材として利用した残りをチップ化・ペレット化するため、燃料としての仕向量は上記直よりも小さくなる。

(2) 期待される効果

木質バイオマス利活用の主な効果

- ・公共施設等へのチップボイラやペレットボイラ導入、小・中学校や家庭へのペレットストーブ導入により、町民や小・中学生へ森林資源活用やエネルギー・環境面での普及啓発効果が高まる。
- ・雲の上地区は、温浴施設や宿泊施設等が隣接する地区であり、電力需要と熱需要があるので、ガス化発電等（排熱も利用するコーチェネレーション）の導入が効果的であり、化石燃料消費削減に寄与する。さらに、観光客等の利用も多いので、町外へのPR効果も期待できる。
- ・町内の林地残材や間伐材等を活用することで、森林の適正な整備・育成や林業・林産業の振興、新規雇用の創出等、地域振興の面でも効果が期待できる。
- ・森林資源の活用により、二酸化炭素吸収源となる森林の適正な育成を図ることができる。
また、豊かな自然環境を子供たちへ残すことができる。

生ごみ・し尿・農業集落排水汚泥等のバイオマス利活用の主な効果

- ・土づくりセンターの老朽化問題と、平成19年1月からの海洋投棄廃止による合併処理槽汚泥の処理問題が同時に解決できる。
- ・従来の土づくりセンターでは、し尿等の堆肥化のための副資材として、鶏糞やもみがら等を町外から移入していたが、その必要がなくなる。町内だけの生ごみ、し尿、汚泥等を総合的に利活用する資源循環システムを構築できる。
- ・町内の生ごみを分別・利用することで、クリーンセンター四万十（生ごみを含む可燃ごみから固形燃料（RDF）を製造）における生ごみ処理量が減少してエネルギー消費量が低減できる。

共通の主な効果

- ・現在使用している電力や石油燃料をバイオマスエネルギーに置き換えることにより、化石燃料消費量の削減が図れるとともに二酸化炭素排出量の削減が図れ、地球温暖化防止に寄与できる。
- ・バイオマスの収集・輸送や変換・利用、および残渣処理に伴い、新規雇用創出による地域活性化が期待できる。
- ・バイオマスの利活用に関係する種々の体験講座^(注)を開設することで、梼原町の魅力を向上させ、町外・県外からの訪問者や滞在日数・回数を増加させる。町内サービス産業の活性化等に加え、広く一般への環境教育・啓蒙効果も期待できる。

（注）体験講座の例

- 林地残材・切捨間伐材を搬出する林業体験、棚田での稲刈り体験、製材所での木工体験、廃校を利用した林間学校、サマーキャンプ等。
- ・町の振興に貢献すると共に、中山間地域への波及効果の高い「梼原モデル」（地域資源の地産地消、資源循環型の社会・ライフスタイル等）を構築する。このモデルを他の地域にも応用することで、地球環境保全に貢献できる。
- ・以上を通じ、梼原の先人たちから受け継いだ「自然と共生する資源循環型の生産や生活」を次代に継承し、持続可能で活力あるまちづくりを行う。

8. 対象地域における関係者を含めたこれまでの検討状況

バイオマスマウン構想の策定や構想の中の取組内容の検討経過

平成 17 年 8 月	「バイオマスマウン構想及び新エネルギー導入構想検討委員会」を町内に設置して、バイオマスを含む新エネルギー（大規模風力発電、太陽光発電等）の導入について全体計画の検討を開始
平成 17 年 10 月	土づくりセンター（堆肥処理施設）の後継施設（メタン発酵施設、堆肥化施設、水処理施設等）についての具体的検討を開始
平成 17 年 11 月	木質バイオマス循環モデル共同事務所を開設。間伐材を含む木質バイオマス資源を有効活用し、冷暖房機器やボイラ等に利用するペレット生産、燃焼灰の回収・林地還元、森林整備等を一体的に行う事業の検討を開始。梼原町と民間企業との共同事業。
平成 18 年 3 月	「バイオマスマウン構想及び新エネルギー導入構想検討委員会」において、「梼原町バイオマスマウン構想」の最終案等について審議。

従前の取組みからの改善点

梼原町は、早くから林道や作業道の開設に取り組み、森林保全や資源の有効活用に力を注いできた。そして、このことを生かすバイオマスマウン事業に加えて、新エネルギー事業（風力発電・小水力発電の拡充等）や循環と共生のまちづくり事業等も計画している。これらを個別に進めるのではなく、最終的には一貫性のあるコンセプトのもとに、自立性が高く、環境にやさしく、また地域振興にも役立つ「梼原モデル」の確立を目指している。

また、梼原町全体、さらにはより広域的な視点から検討することを目指している。

9. 地域のバイオマス賦存量及び現在の利用状況

バイオマス	賦存量	変換・処理方法	仕向量	利用・販売	利用率
生ごみ	約 390 t/年	可燃ゴミとしてクリーンセンターにて 固形燃料（RDF）化	約 390 t/年 他県に販売	-	100.0%
生し尿	約 1,345 m3/年	土づくりセンターで堆肥化	約 1,345 m3/年	農地に還元	100.0%
農業集落排水汚泥	約 50 m3/年	海洋投棄	-	-	0.0%
合併浄化槽汚泥	約 784 m3/年	海洋投棄	-	-	0.0%
牛糞（肉牛）	約 1,944 t/年	堆肥化	約 1,158 t/年	農地に還元	59.6%
廃棄物系バイオマス	約 4,892 t/年	チップ（約 2,100t/年）	約 2,100 t/年	チップ業者に販売、燃料	
		オガクズ（約 1,110t/年）	約 1,110 t/年	堆肥・畜産敷料・キルトとして販売	
		樹皮（約 368t/年）	約 333 t/年	木屑ボイラー燃料	73.4%
		その他廃材（約 1,314t/年）	約 50 t/年	木屑ボイラー燃料	
未利用バイオマス	林地残材(枝葉、先端、 端尺等)	林道・山土場周辺に放置（約 720t/年） 林地内に放置（約 1,080t/年）	-	焚き物、焼却（約 265t）	0.0%
切捨間伐材	約 17,779 t/年	林地内に放置	-	-	0.0%
稻わら	約 683 t/年	畜産燃料、農地に還元（すきこみ）	-	-	0.0%
もみがら	約 90 t/年	農地に還元（すきこみ）等	-	-	0.0%
ナスの残渣	約 114 t/年	農地に還元（すきこみ）等	-	-	0.0%
ミョウガの残渣	約 66 t/年	植林地に還元等	-	-	0.0%
シシトウの残渣	約 6 t/年	農地に還元（すきこみ）等	-	-	0.0%

(注)・重量(t)は、乾燥前の重量。

・林地内に放置される林地残材（約 2,160t/年）と切捨間伐材（約 35,558t/年）は搬出困難なものがあるため、全量の 1/2 を賦存量とした。

【賦存量、仕向量等の数値の出典】

- ・生ごみ：対象人数 × 1人当たり生ごみ排出量
- ・生し尿、農業集落排水汚泥、合併浄化槽汚泥、公共下水道汚泥：梼原町資料
- ・牛糞：肉牛の頭数 × 1頭当たり排出量（仕向量 = 横貝地区の肉牛の糞量）
- ・製材廃材、林地残材、切捨間伐材：
「木質バイオマスを利用したコーチェネレーション設備（電熱併給）の導入に係わる事業化の検討」（平成 16 年 8 月、梼原町）、及び梼原町森林組合へのヒアリングによる。
- ・稻わら、もみがら、ナス・ミョウガ・シットウ栽培後の残渣：
作付面積（または収穫量）× 残渣発生原単位

10. 地域のこれまでのバイオマス利活用の取組状況

（1）経緯

- ・土づくりセンター（平成 5 年から運営）において、し尿、畜糞（牛糞、鶏糞）、もみがら等の廃棄物系バイオマスから、堆肥を製造（鶏糞ともみがらは町外から移入）。ただし、この施設は更新時期をむかえている。
- ・「クリーンセンター四万十」において、生ごみを含む可燃ごみから固形燃料（RDF）を製造している。周辺自治体との共同事業である。（平成 10 年度から稼動開始）
- ・「木質バイオマスを利用したコーチェネレーション設備（熱電併給）の導入に係わる事業化の検討」を実施（四国経済産業局「バイオマス等未活用エネルギー事業調査補助事業」、平成 16 年 8 月とりまとめ）。木材乾燥施設、温浴施設、福祉施設を対象に、木質バイオマスを燃料とするコーチェネレーション、ボイラ、及びガス化発電の事業化可能性を検討した。
- ・梼原町森林組合の製材所内に木材乾燥用木屑ボイラを導入（平成 17 年 3 月）。
- ・梼原町と民間企業との共同研究事業として、「木質バイオマス循環モデル事業」を開始（平成 17 年 11 月）。間伐材を含む木質バイオマス資源を有効活用し、冷暖房機器やボイラ等に利用するペレット生産、燃焼灰の回収・林地還元、森林整備等を一体的に行う事業の事業化を目指す。

（2）推進体制

- ・土づくりセンターの運営管理：梼原町産業振興課
- ・「クリーンセンター四万十」関係：梼原町環境整備課
- ・「木質バイオマスを利用したコーチェネレーション設備（熱電併給）の導入に係わる事業化の検討」：学識経験者、森林組合、エネルギー需要施設、高知県、梼原町等の関係者から構成される検討委員会を設置して検討。とりまとめは梼原町企画調整課（当時）。
- ・「木質バイオマス循環モデル事業」：梼原町産業振興課

(3) 関連事業・計画

事業・計画名	実施時期/ 策定時期	主 体	内 容 等
普通林道開設事業	平成 3 年度 ~	梼原町	森林資源の保全や有効活用を図るため、基幹となる路網の整備を実施しており、現在 2 路線を開設している。
農業集落排水事業	平成 8 年度 ~	梼原町	4 地区のうち、1 地区は整備済、1 地区は 18 年度までに整備完了、残り 2 地区は 19 年度以降に建設開始。
地域新エネルギービジョン策定等事業	平成 10 年度	梼原町	梼原町における新エネルギー導入の指針を示すビジョンを策定した。
公共下水道整備事業	平成 11 年度 ~	梼原町	平成 17 年 12 月から供用開始（計画量 1,300 人）。
地域新エネルギービジョン策定事業	平成 14、15 年度	高知県西部地域(桜原町を含む 14 市町村(当時))	高知県西部地域における新エネルギー導入の指針を示すビジョンを策定した。
作業道開設事業	平成 15 年度 ~	梼原町	平成 15 年度から 18 年度までの森林整備事業計画で、56 路線 42,320m の作業道を開設し、森林保全に努めていくこととしている。
バイオマス等未活用エネルギー事業調査補助事業	平成 15 年度	梼原町	梼原町における木質バイオマスを利用したコージェネレーション設備（熱電併給）の導入に係わる事業化の検討を実施。
木質バイオマス循環モデル事業	平成 17 年度 ~	梼原町、民間企業	森林資源の多面的な活かし方や森林づくりについての共同事業を実施中。

(4) 既存施設

施設名	原 料	処理量	備 考
土つくりセンター	し尿等	約 1,800 m ³ /年	アンモニア等による腐食により、施設、機械器具類が老朽化
クリーンセンター四万十	生ごみを含む可燃ごみ	約 1,146t/年	周辺自治体との共同事業
木材乾燥施設 (木屑ボイラ)	製材所廃材 (木屑)	蒸発量 1.6t	製材所のブレーナー屑、端材、樹皮等を利用
地域活力センターゆすはら・夢・未来館 (ペレットストーブ 2台)	ペレット	最大熱出力 44MJ、47MJ	薪ストーブタイプ、暖炉型タイプの2台(海外製品)