

## 杵築市バイオマスタウン構想

1. 提出日 平成 23 年 3 月 10 日

2. 提出者

杵築市農林水産課

担当者名： 渡壁 亨

〒873-0001

大分県杵築市大字杵築 377 番地 1

電話： 0978-62-3131 (代表)

FAX： 0978-66-1033

メールアドレス： tooru-watakabe@city.kitsuki.lg.jp

3. 対象地域

杵築市全域

4. 構想の実施主体

杵築市

5. 地域の現状

(1) 経済的特色

本市は、大分県の北東部、国東半島の南部に位置する。東に大分空港、南には日出町を経て別府市・大分市に近く、北は宇佐市と接している。

総人口は 32,087 人、世帯数は 12,172 世帯である（「平成 22 年国勢調査（人口速報集計結果）」値）。

①産業人口

本市の産業別人口の構成比は、農林水産業である第 1 次産業に従事する人口の割合が減少し、製造業や建設業等の第 2 次産業並びに小売業やサービス業等の第 3 次産業に従事する人口の割合が増加している。

平成 17 年には、総就業者数 15,923 人のうち、第 3 次産業人口の割合が 52.8%に、また第 2 次産業人口の割合が 26.5%に、第 1 次産業人口の割合が 20.7%となっている。

大分県や全国の値と比較すると、第 1 次産業においては大分県の 9.6%、全国の 5.0%と比較してかなり高い一方、第 2 次産業や第 3 次産業に従事する人口の割合が低いのが特徴である。（平成 23 年 3 月 10 日現在、平成 22 年国勢調査の産業別人口は未公表である）



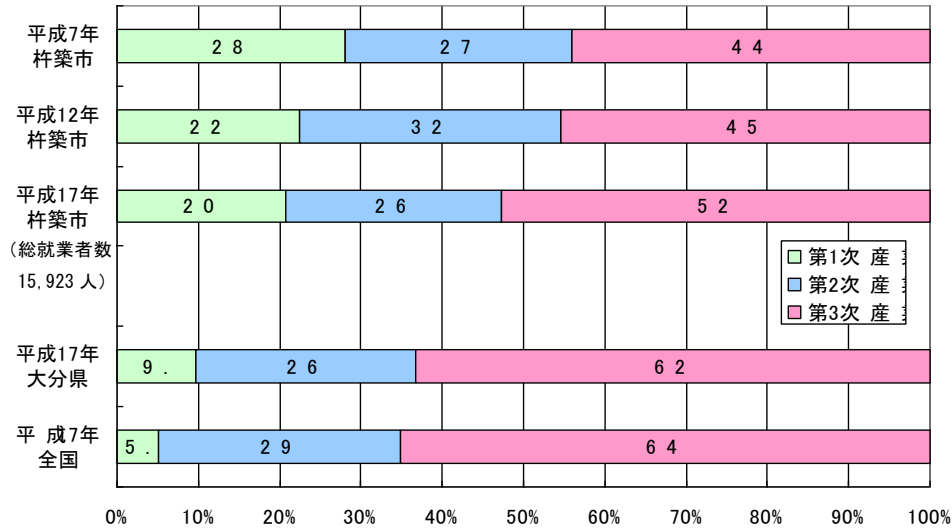


図1 産業別人口構成比の推移（「国勢調査」より）

②農業・水産業

平成18年の本市の農業総生産額は、約103.4億円であり、大分県の約7.9%を占めている。農作物の種類別には、みかん等の果実の生産額が大きく、県内シェアの約5分の1を占めている。また、花き・苗木類や畜産における生産額も大きくなっており、経年推移においても比較的安定した状態を保っている。

漁獲量は、毎年変動があるものの年間5千トン前後で推移している。

表1 農業産出額（「大分農林水産統計年報」より平成18年値）

平成18年	農業産出額	耕種											畜産	加工農産物
		計	米	麦類	雑穀・豆類	いも類	野菜	果実	花き	工芸農作物	種苗・苗木類・その他			
杵築市	1,034	718	148	4	3	5	140	329	55	17	17	307	9	
大分県	13,020	8,390	2,430	170	60	100	2,920	1,540	690	340	140	4,520	110	
県内シェア	7.9%	8.6%	6.1%	2.4%	5.0%	5.0%	4.8%	21.4%	8.0%	5.0%	12.1%	6.8%	8.2%	

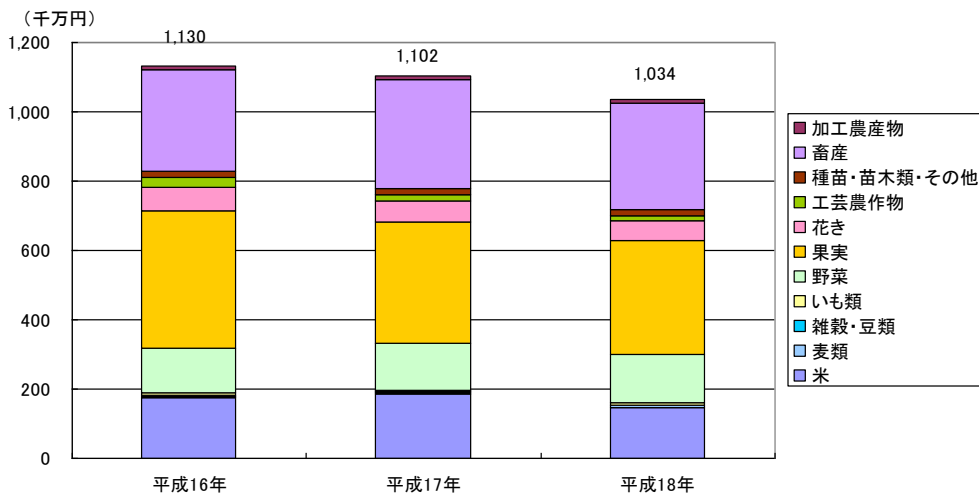


図2 農業産出額の推移（「大分農林水産統計年報」より）

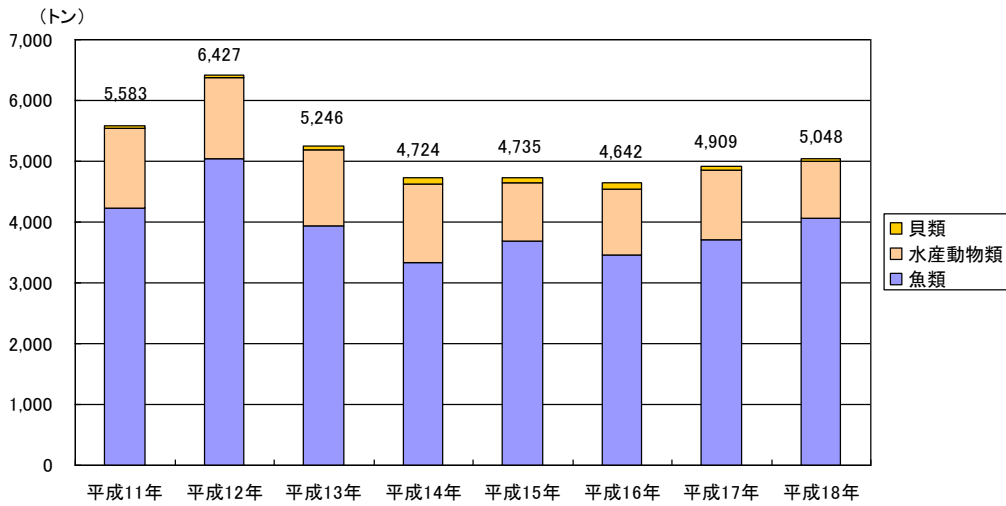


図3 漁獲量の推移（「大分農林水産統計年報」より）

### ③商業・工業

本市の年間商品販売額は、平成16年には約400億円であり、近年増加傾向にある。

また、製造品出荷額等は平成12年をピークに、その後景気の低迷等により減少したものの、平成15年からは再び微増傾向にある。

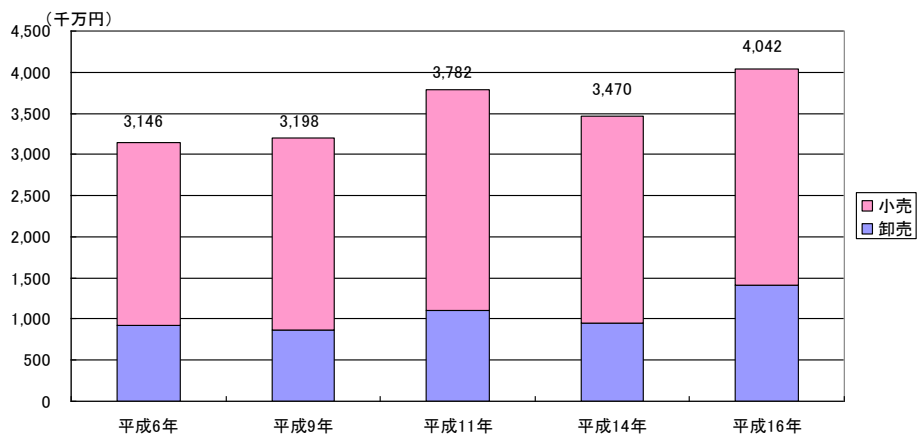


図4 商品販売額の推移（「商業統計調査」より）

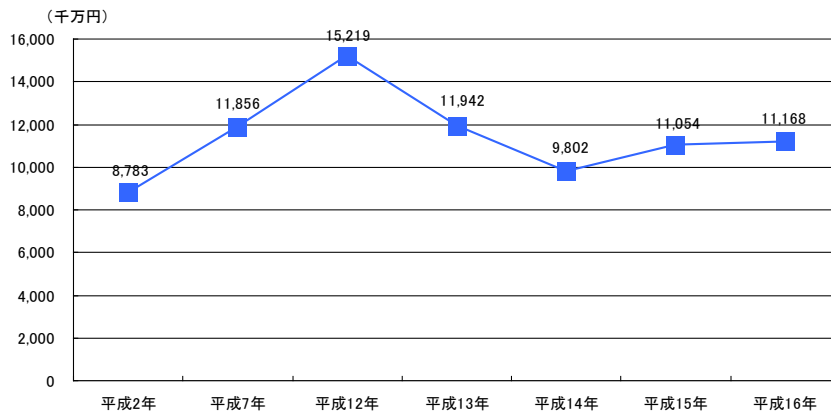


図5 製造品出荷額等の推移（「工業統計調査」より）

## (2) 社会的特色

### ①歴史・沿革

本地域は、奈良・平安時代には、豊後国 8 郡中の速見郡、國崎郡の一部であった。速見郡は朝見、八坂、由布、大神、山香の 5 郷から、國崎郡は武蔵、来縄など 6 郷からなっていた。

その後、本地域も荘園化の時流により宇佐神宮関係の荘園となった。源平の合戦の時代には、後白河法皇から九州における平家追討の院宣を受け活躍した豊後の武将、緒方三郎惟栄が支配していた。

1196 年（建久七）に大友能直が豊前豊後の守護職となり、その後、和漢将軍の名で呼ばれた大友親重が、1250 年（建長二）に速見郡木付村（現在の旧杵築市の辺り）に入部し、姓を「木付」と改め、1394 年（応永元）には 4 代木付頼直によって木付城が築城された。大田村では田原泰広が 1213 年（建保元）に田原荘に入部していた。

1593 年（文禄二）に木付氏が滅び、1600 年（慶長五）に細川忠興が徳川家康から速見・国東（6 万石）を兼領し、木付に城代を置いた。その 2 年後の 1601 年（慶長六）に、豊臣秀吉の甥である木下延俊が速見郡のうち 3 万石に封ぜられ、山香郷をその領下に置いた。その後木付では、1712 年（正徳二）「木付」を「杵築」と改めた。

明治 4 年廃藩置県により、旧杵築市と旧大田村は杵築県に、旧山香町が、日出県と日田県に分割された。その後、明治 11 年の郡区町村編成法施行にともない、本地域は旧杵築市の一部を除き速見郡となった。明治 22 年に市町村制、府県制が施行されたことで、各市町村内にそれぞれ複数の町村が制定され、その後の昭和 28 年の町村合併促進法によりほぼ合併前のかたちになった。

平成 17 年 10 月 1 日、これら杵築市・山香町・大田村が合併し、新杵築市が誕生した。



### ②社会的特色

平成 22 年国勢調査（人口速報集計結果）の本市の人口は 32,087 人である。昭和から人口の減少が続き、平成 7 年から 17 年までは転入による社会増加により微増傾向に転じてきた。しかしその後、景気の落ち込みに等により、再び減少している。

これに対して世帯数は増加傾向であり、少子化・核家族化の進行がうかがえる。

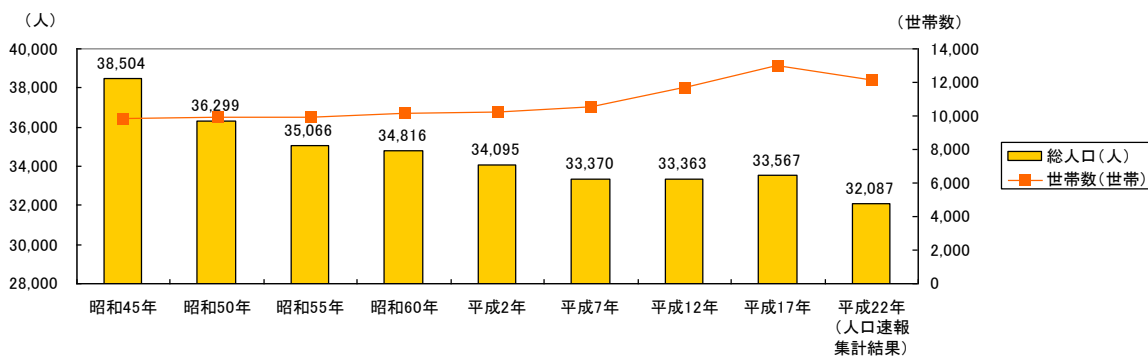


図 6 総人口の推移（「国勢調査」より）

一方で近年、大分自動車道、宇佐別府道路の整備をはじめとして、平成 14 年には大分空港道路と宇佐別府道路を結ぶ日出バイパスが完成し、速見 IC をアクセス拠点として東の大分空港、西の県西地域や福岡市、南の大分市や県南地域、北の中津市や北九州市を結ぶ高速道路交通網の要衝として、今後の発展が期待されている。

現在、本市は平成 19 年 4 月に策定した「杵築市総合計画」に基づき、「歴史と文化の薫り高き 豊かな感性があふれるまち」を目指して、豊かな自然環境や人、歴史、文化、産業などの地域資源を見つめ直し、地域住民、来訪者にとってこことくらしの豊かさが実感できる感性豊かなまちづくりの推進に努めている。

また、平成 19 年 10 月に「杵築市環境基本計画」を策定し、地球温暖化防止の具体策及び市・市民・事業者が連携した環境保全への取組として、バイオマス利活用を推進している。

### ③観光

本市は、別府・湯布院などの全国的に有名な観光地から 30 分の距離にあり、武家屋敷や商家が往時の姿をとどめた江戸時代の風情が色濃く残る町である。

杵築城を中心として、杵築藩家老の邸宅であった「大原邸」などの武家屋敷や「酔屋の坂」、「志保屋の坂」などに代表される石畳の坂道が数多く残されており、南北の高台にある勇壮な武家屋敷が、谷間の商人の町を挟んだ凹凸のある「サンドイッチ型城下町」の形状は日本唯一と言われている。

城下町観光におけるイベントとして、「きつきお城まつり」、「観月祭」、「城下町散策とひいなめぐり」等を開催している。平成 15 年には九州のひなまつり広域振興協議会に加入、平成 16 年には九州小京都会議、全国京都会議に加入が認められ全国へ「城下町杵築」の浸透を図ってきている。また、「京都につづく和服で歩きたいまち」をめざして、全国でもめずらしい「きつき和服応援宣言！」を実施し和服で散策される方は、公共観光文化施設の入館料が無料となるほか、市内 31 店舗で食事代の割引やソフトドリンクサービスなどの特典も充実させ、観光客のおもてなしを行っている。この取組みが認められ平成 21 年には全国初の「きものが似合う歴史的町並み」にも認定されている。

そして「食」と言えば、海の幸・山の幸に恵まれた杵築は食べ物の宝庫である。地元の食材をたっぷり使った「杵築ど〜んと丼」&「きつきサンド」は、全国的にもめずらしい地域全体で取り組んだ多種多様な大人気グルメである。「杵築ど〜んと丼」は、2008 年に発売された大好評の丼シリーズで、車海老やイカなど海の幸をどんぶりいっぱいを使った海鮮丼のほか、煮込みハンバーグ丼やカレードリア丼など 20 種類の味が楽しめる。そして日本唯一の「サンドイッチ型城下町」にちなんで 2009 年に発売されたグルメ「きつきサンド」は、手軽に食べられる美味さ自慢のサンドイッチである。チキン南蛮サンド、海老のかきあげライスサンドなど 9 種類のサンドイッチが気軽に味わえる。

また、本市には武家屋敷に代表される城下町杵築の外にも、山香地域では、泉質豊富な山香温泉「風の郷」でゆったりと温泉を楽しんだり、豊かな自然を満喫できる「大分農業文化公園」や登山、大田地域では、キャンプ・宿泊施設を備えた「横岳自然公園」や 1300 年も続く伝統行事「どぶろく祭り」などそれぞれの地域の特色を生かした観光を楽しむことができる。



「酢屋の坂」



「どぶろく祭り」



「杵築ど〜んと丼」



「きつきサンド」

### (3) 地理的特色

本市は、大分県の北東部、国東半島の南部に位置し、東西約 29km、南北約 23km、総面積 280.01km<sup>2</sup>に及んでおり、県面積 (6,338km<sup>2</sup>) の約 4.4%を占めている。

別府湾に面する海岸地域から山間部に至るまで、地形は多様に富んでいる。東に伊予灘、南に別府湾と、東南部は眺望の美しい海岸線となっており、北は両子山から連なる山々が、西は鹿鳴越山系、雲ヶ岳等、北西部は 200m から 600m 級のなだらかな山々に囲まれた自然豊かな山間地を形成している。

本市の気候は、瀬戸内式特有の温暖な気候の恩恵により、年間平均気温 は 16℃程度、年間平均降水量も年度や地域によって差はあるが、約 1,300mm で、積雪もほとんどなく、年間を通じて過ごしやすい地域である。

また、東に大分空港、南には日出町を経て別府市・大分市に近く、北は宇佐市と隣接し、大分空港道路や宇佐別府道路、大分自動車道の 3 本の高規格道路の連結点として交通の要衝となっている。

土地利用状況は、山林・原野が約 59%を占め、次いで田など農地が約 14%を占めている。

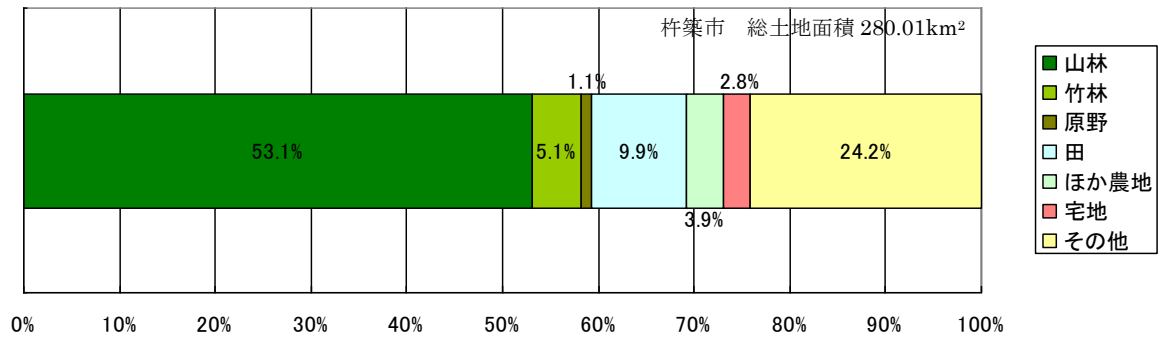


図7 地目別土地利用の状況（「平成20年大分県統計年鑑」より平成19年度値）

#### （4）行政上の地域指定

特定農山村地域

振興山村地域（旧山香町・旧大田村）

過疎地域

半島振興地域

特殊土壌地帯（旧杵築市・旧山香町）

総合保養地域（旧杵築市・旧山香町）



市章

## 6. バイオマスタウン形成上の基本的な構想

### （1）地域のバイオマス利活用方法

本市では、家畜排せつ物の堆肥化施設「山香グリーンエコランド」の稼働や、畜産農家戸別堆肥化施設の整備、民間食品事業者の生ごみの堆肥化、下水汚泥をはじめとする排水処理汚泥類のセメント原料利用、また民間リサイクル事業者による製材廃材の敷料化利用や産廃木くずの燃料化など、資源循環に対する取組が進んでおり、平成22年度現在における廃棄物系バイオマス利用率は89%と高い状況である。

一方で、稲わら、もみがら、麦わらについては一部敷料や堆肥副資材として利用されているものの、果樹剪定枝や林地残材、竹を含め、未利用のバイオマスが豊富に存在し、これらは今後、地域で利活用していくことが可能な資源である。

本市で現在活用されていないバイオマスを、堆肥や燃料として循環利用していくことで、化石由来資源への依存の低減と、二酸化炭素の排出削減が可能となる。

さらに、本市の耕作放棄地面積は939ha（「2010年世界農林業センサス農林業経営体調査 第2報（概数値）統計表」より）あり、この未利用地を活用した資源作物や飼料作物の栽培による、バイオマス資源の底上げも、期待できるところである。

そこで今後、市内の廃棄物系・未利用バイオマス資源及び耕作放棄地の総合的な利活用を目指して、現在の課題とこれを解決していく今後の取組について、以降に整理する。

■ 杵築市 バイオマス利活用の現状

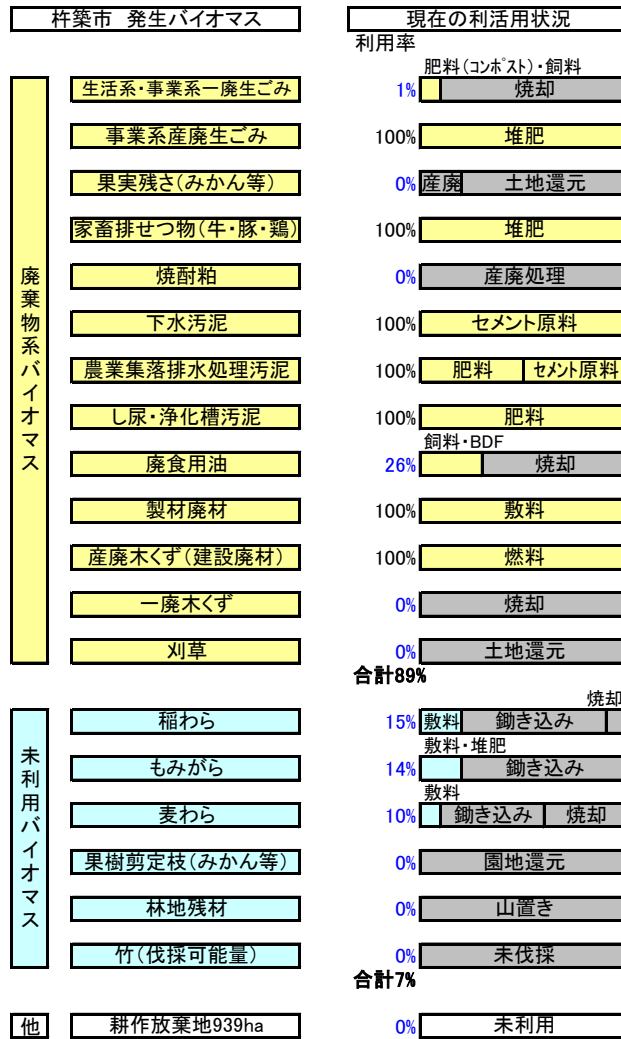


表2 現在の課題と今後の取組

現在の課題			今後の取り組み(現状の未利用量について)								
バイオマス	現在の利用率	主な処理方法	原料の収集・確保			新規利活用方法				利用率目標	
			市民一般	行政	事業者	短期ビジョン		中期ビジョン	長期ビジョン		
						①堆肥化	②BDF化	③資源・飼料作物栽培	④メタン発酵(残さは液肥化)	⑤燃料化(チップ・ペレット等)	
廃棄物系	一般	一廃生ごみ	1%	可燃ごみとして焼却処分	分別回収が必要		○			○(堆肥化出来ない量)	50%
		一廃木くず	0%	可燃ごみとして焼却処分	分別回収が必要					○	50%
		廃食用油	26%	可燃ごみとして焼却処分(家庭系)	分別回収が必要			○			50%
	産業	果実残さ(みかん等)	0%	産廃処理(撰果場)・土地還元(農家)		再生事業者によりBDF・飼料化利用が進んでいる(事業系)				○(堆肥化出来ない量)	50%
		焼酎粕	0%	産廃処理		(特定の施設で発生するため新たに収集の必要なし)				○	100%
		刈草	0%	土地還元	収集が必要		○			○(堆肥化出来ない量)	50%
未利用	農業	稲わら	15%	鋤き込み・焼却		収集が必要				○	50%
		もみがら	14%	鋤き込み		(特定の施設で発生するため新たに収集の必要なし)	○			○(堆肥化出来ない量)	100%
		麦わら	10%	鋤き込み・焼却		収集が必要				○	50%
		果樹剪定枝(みかん等)	0%	園地還元		収集が必要				○	50%
	林業	林地残材	0%	林地還元		収集が必要				○	25%
竹	0%	未伐採(未利用)		伐採・収集が必要					○	25%	
その他	耕作放棄地939ha	0%	未活用		栽培・収集が必要			○		検討	

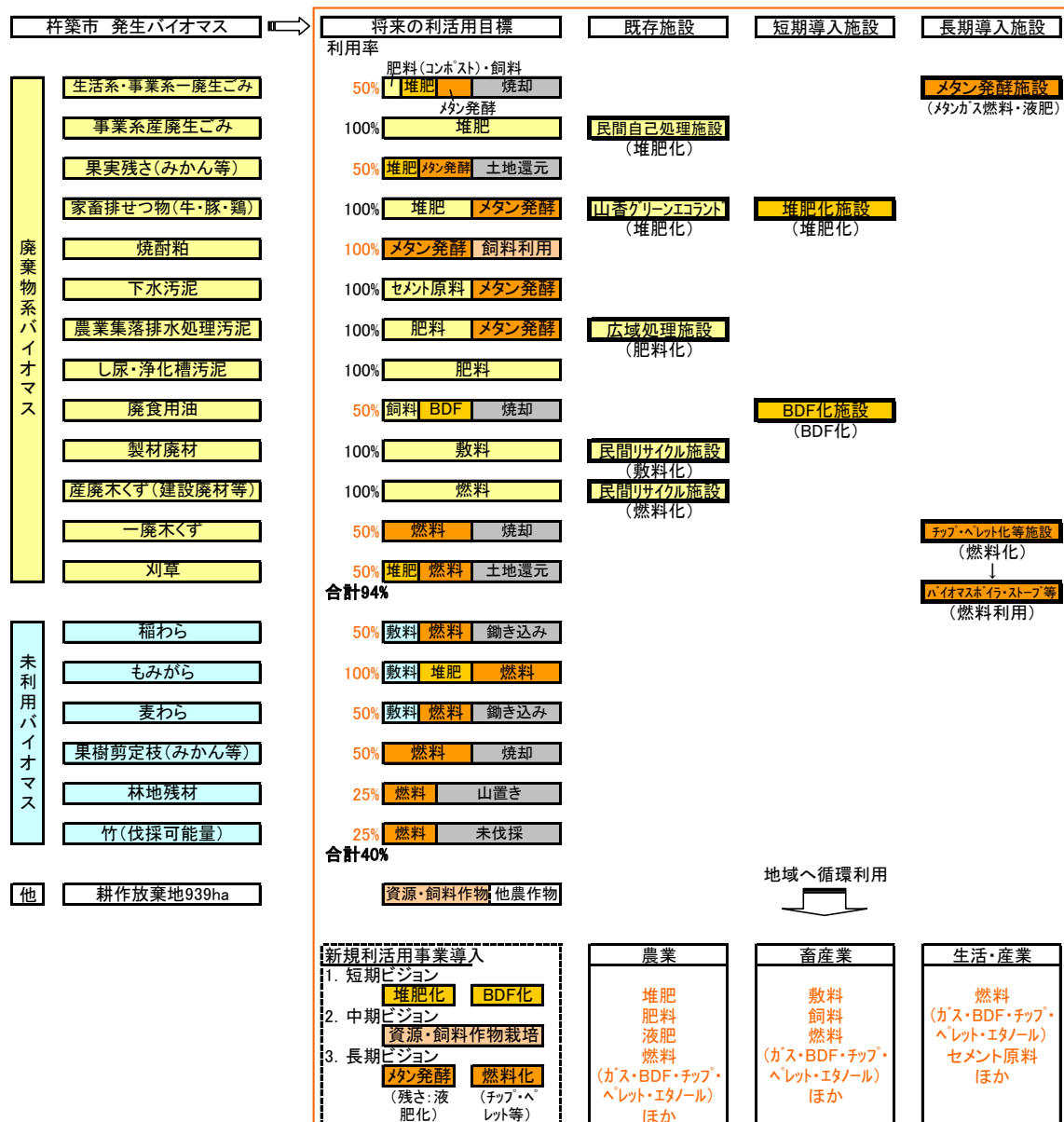
表2に、現在の利用率が低い廃棄物系・未利用バイオマスの課題を整理し、未利用または廃棄処理している量、さらに耕作放棄地について、今後の利活用方針をまとめた。

今後、新規バイオマス資源利活用の短期的プロジェクトとして①堆肥化、②BDF化、中期プロジェクトとして③耕作放棄地での資源・飼料作物栽培、長期的プロジェクトとして④メタン発酵、⑤燃料化の導入を推進していく。

これにより、市内の廃棄物系バイオマス利用率 94%以上、未利用バイオマス利用率 40%以上への引き上げ及び耕作放棄地の解消を目指す。

杵築市バイオマスタウン実現プロジェクト		区分
①生ごみ・果実残さ・刈草・もみがらの堆肥化プロジェクト		短期
②廃食用油のBDF化プロジェクト		短期
③耕作放棄地での資源・飼料作物栽培プロジェクト		中期
④生ごみ・果実残さ・家畜排せつ物・焼酎粕のメタン発酵プロジェクト		長期
⑤一廃木くず・刈草・稲わら・もみがら・麦わら・果樹剪定枝・林地残材・竹の燃料化プロジェクト		長期

### ■ 杵築市バイオマスタウン構想の全体イメージ



## 【廃棄物系バイオマス】

### ①生活系・事業系一廃生ごみ（利用率 現状 1% → 目標 50%）

#### 〈現状〉

一部家庭用コンポストが導入され、肥料化されているが、利用率は1%であり、残り99%は焼却処分されている。

#### 〈今後の方針〉

一廃生ごみの分別回収を実施し、新規利活用のため「堆肥化施設」「メタン発酵施設」を導入する。

生ごみ原料の品質と、変換製品の需要量を考慮しながら、堆肥の農家等への供給を優先的に実施する。堆肥化が質的に困難な生ごみ及び地域の堆肥需要量を上回る生ごみについては、「メタン発酵施設」にてガス化し、メタンガスによる発電を行う。これより得られる電気は所内利用及び売電し、熱は所内利用及び近隣施設へ供給する（※1）。発酵残さは地域農業へ肥料、液肥として利用する。

以上により、生活系・事業系一廃生ごみ利用率50%を目標とする。

### ②事業系産廃生ごみ（利用率 現状 100% → 目標 100%）

#### 〈現状〉

すべて排出元である食品製造事業所の自己リサイクル施設で堆肥化され、農協へ販売している。

#### 〈今後の方針〉

現状の堆肥化利用を継続していく。

### ③果実残さ（みかん等）（利用率 現状 0% → 目標 50%）

#### 〈現状〉

本市では、みかん等をはじめとする果樹栽培が盛んである。これに伴い、果樹農家での収穫や撰果作業、または農協集出荷場において、規格外や品質低下などで出荷できない果実残さが大量に発生している。

現在、農家で発生する果実残さは土地還元され、農協集出荷場で発生するものは一般廃棄物として処理されており、いずれも未利用である。

#### 〈今後の方針〉

農家及び農協集出荷場より果実残さを回収し、「堆肥化施設」にて堆肥化利用を推進していく。堆肥化が質的に困難及び地域の堆肥需要量を上回る果実残さについては、「メタン発酵施設」にてガス化することを検討し、地域内でより最適な利活用を目指す。

### ④家畜排せつ物（乳牛ふん尿・肉牛ふん尿・豚ふん尿・採卵鶏ふん・ブロイラーふん）

（利用率 現状 100% → 目標 100%）

#### 〈現状〉

すべて畜産農家及び堆肥化施設「山香グリーンエコランド」で堆肥化され、地域の耕種農家で利用されている。

※1 メタン発酵は、原料投入量の規模に従いガス回収量が大きくなれば、発電の規模が大きくなり発電の廃熱が所内利用分を上回る場合も想定される。その際は、隣接施設の給湯など需要先があれば、施設外への発電余熱利用による温水等の供給も検討していく。

#### 〈今後の方針〉

現状の堆肥化利用を継続しつつも、畜産振興策による家畜飼養頭羽数の増加や、生ごみ等を原料とした新たな堆肥の普及など、今後の地域の堆肥の需給バランスに注視し、堆肥として供給過剰分の家畜排せつ物については用途変換し、「メタン発酵施設」にてガス化することを検討し、地域内でより最適な利活用を目指す。

#### ⑤焼酎粕（利用率 現状 0% → 目標 100%）

##### 〈現状〉

市内には焼酎製造事業所があり、焼酎生産に伴い、年間約 140 トンの焼酎粕が発生している。現在、焼酎粕はすべて産業廃棄物として委託処理されており、未利用である。

##### 〈今後の方針〉

新規利活用として、「メタン発酵施設」へ搬入し、メタンガス燃料としての利用と、発酵残さの液肥利用を推進していく。また、焼酎粕は乳用牛などの飼料としても有用なことから、畜産農家と連携した飼料利用も検討していく。

#### ⑥下水汚泥（利用率 現状 100% → 目標 100%）

##### 〈現状〉

現在、市内 2 箇所の排水処理施設で発生する下水汚泥は、すべてセメント原料として、市外のセメント会社で利活用されている。

##### 〈今後の方針〉

現状のセメント原料としての市外での利用を継続しつつも、一部用途変更し「メタン発酵施設」にてガス化することも検討し、地域内での利活用を目指していく。

#### ⑦農業集落排水処理汚泥（利用率 現状 100% → 目標 100%）

##### 〈現状〉

現在、市内 3 箇所の浄化センターで発生する農業集落排水処理汚泥は、51%がセメント原料として市外のセメント会社で利活用され、残り 49%は広域処理施設で委託処理されており、焼成汚泥肥料として地域農業へ利活用されている。

##### 〈今後の方針〉

現状のセメント原料、肥料としての利用を継続しつつも、市外でセメント原料利用されているものの一部を用途変更し「メタン発酵施設」にてガス化することを検討し、地域内での利活用を目指していく。

#### ⑧し尿・浄化槽汚泥（利用率 現状 100% → 目標 100%）

##### 〈現状〉

市内で発生するし尿・浄化槽汚泥は、広域処理施設で浄化処理後、余剰汚泥が焼成汚泥肥料化され、地域農業へ利活用されている。

##### 〈今後の方針〉

現状の肥料としての利用を継続していく。

#### ⑨廃食用油（利用率 現状 26% → 目標 50%）

##### 〈現状〉

事業系廃食用油については、民間事業者が回収し、飼料化や BDF 化利用が進んできているが、家庭系廃食用油は大半が焼却処分されており、廃食用油全体の利用率は 26%である。

##### 〈今後の方針〉

事業系廃食用油の飼料化、BDF 化利用を推進しつつ、新たに家庭系廃食用油分別回収を実

施し、民間事業者などによる「BDF 化施設」の導入を推進していく。また、BDF の収集運搬車両や公用車等への利用も検討していく。

⑩製材廃材（利用率 現状 100% → 目標 100%）

〈現状〉

市内には木材加工所があり、製材に伴い、年間約 50 トンの製材廃材が発生している。現在これらはすべてオガ粉化され、地域内の畜産農家で敷料として利用されている。

〈今後の方針〉

現状の敷料としての利用を継続していく。

⑪一廃木くず（利用率 現状 0% → 目標 50%）

〈現状〉

家庭で発生する剪定枝などの木くずは、すべて可燃ごみとして焼却処分されている。

〈今後の方針〉

新規利活用として「チップ・ペレット化等施設」を導入する。現在焼却処分されている木くずを、チップ化またはペレット化し、固形燃料として農業ハウスや農産物加工施設、公共施設、一般家庭へ供給するなど地域内での多様なエネルギー利用を目指す。なお、「チップ・ペレット化等施設」へは、市内の一廃木くずだけでなく、地域の木質バイオマスを広域的に収集し、原料の確保と安定供給を図っていく。

⑫産廃木くず（建設廃材等）（利用率 現状 100% → 目標 100%）

〈現状〉

市内の産業廃棄物処理施設にて、すべてチップ化され、燃料として地域内外で利用されている。

〈今後の方針〉

現状の燃料としての利用を継続していく。

⑬刈草（除草作業）（利用率 現状 0% → 目標 50%）

〈現状〉

市が実施する道路、公園等の除草作業及び県が実施する河川敷の除草作業時に発生する刈草は、現在すべて土地還元され未利用である。

〈今後の方針〉

刈草を回収し、「堆肥化施設」にて堆肥化利用を推進していく。堆肥化が質的に困難及び地域の堆肥需要量を上回る刈草については、「チップ・ペレット化等施設」でペレット等固形燃料化することを検討し、地域内でより最適な利活用を目指す。

【未利用系バイオマス】

⑭稲わら（利用率 現状 15% → 目標 50%）

〈現状〉

畜産農家との連携による敷料利用で 15%が利活用されているが、残り 85%は田へ鋤き込み、または焼却され、未利用である。

〈今後の方針〉

耕畜連携による敷料利用を継続しつつ、未利用の稲わらについては、「チップ・ペレット化等施設」でペレット等固形燃料化することを検討し、地域内でより最適な利活用を目指す。

⑮もみガラ（利用率 現状 14% → 目標 100%）

#### 〈現状〉

畜産敷料及び堆肥副資材として 14%が利活用されているが、残り 86%が田へ鋤き込まれている。

#### 〈今後の方針〉

現状の敷料、堆肥利用を継続しつつ、現在鋤き込まれているもみがらを対象に、「堆肥化施設」にて堆肥副資材としての利活用を推進していく。地域の堆肥需要量を上回るもみがらについては、「チップ・ペレット化等施設」でペレット等固形燃料化することを検討し、地域内でより最適な利活用を目指す。

#### ⑯麦わら（利用率 現状 10% → 目標 50%）

#### 〈現状〉

畜産農家との連携による敷料利用で 10%が利活用されているが、残り 90%は田へ鋤き込み、または焼却され、未利用である。

#### 〈今後の方針〉

耕畜連携による敷料利用を継続しつつ、未利用の麦わらについては、「チップ・ペレット化等施設」でペレット等固形燃料化することを検討し、地域内でより最適な利活用を目指す。

#### ⑰果樹剪定枝（みかん等）（利用率 現状 0% → 目標 50%）

#### 〈現状〉

市内では、みかん等の果樹栽培において、農家の果樹剪定作業から年間約 60 トンの剪定枝が発生している。

現在、これらの果樹剪定枝はすべてチップ化し、園地内に還元されており、未利用である。

#### 〈今後の方針〉

果樹農家より果樹剪定枝を回収し、新規利活用として「チップ・ペレット化等施設」に搬入し、固形燃料として地域内での多様なエネルギー利用を図り、利用率 50%以上を目指す。

#### ⑱林地残材（利用率 現状 0% → 目標 25%）

#### 〈現状〉

現在、市内では、森林約 140ha を対象に間伐が実施され、これより年間約 5,235 トンの間伐材が発生している。このうち 2 割の 1,045 トンは搬出され木材等に利用されており、残り 8 割の 4,190 トンは、林地に還元され、林地残材となっている。

#### 〈今後の方針〉

現状の森林組合・事業者による間伐材の搬出利用を継続しつつ、林地残材について、「チップ・ペレット化等施設」にてチップまたはペレット化し、固形燃料として地域内でエネルギー利用することを検討していく。

#### ⑲竹（利用率 現状 0% → 目標 25%）

#### 〈現状〉

本市の竹林面積は 1,436ha（「平成 19 年度大分県林業統計」より（大分県林無管理課 平成 20 年 3 月 31 日現在値））である。現在、このうち 3.5ha については市が竹林整備事業を実施しているが、ほか大半は伐採されない未整備竹林である。

竹林整備事業で伐採し発生している竹材は、年間 21 トンであり、現在林地還元し未利用である（整備竹林の推定蓄積：30 トン/ha）。また、本市の未整備の竹林面積の 50%を対象に、竹の伐期である 5 年周期で伐採した場合、年間 14,325 トンの竹材が発生すると推定される（未整備竹林の推定蓄積：100 トン/ha）。合わせて、年間 14,346 トンの竹材が利用可能とされる。

#### 〈今後の方針〉

森林組合・事業者による伐採・収集運搬システムを検討し、「チップ・ペレット化等施設」にてチップまたはペレット化し、固形燃料として地域内での多様なエネルギー利用を図り、利用率 25%以上を目指す。

#### 【資源作物】

現在、国内において食料と競合しないバイオ燃料及び飼料作物の生産拡大が推進されており、耕作放棄地でのナタネ、ヒマワリなど資源作物や飼料作物の生産に期待が持たれている。

本市において、平成 22 年度の耕作放棄地面積は 939ha である。現在、樹園地でのゆずや茶の新規栽培により、耕作放棄地解消に取り組んでいる。あわせて今後、資源作物や飼料作物の栽培を検討していく。

⑳ナタネ・ヒマワリ・飼料作物（目標 耕作放棄地 939ha を対象として栽培を検討）

#### 〈今後の方針〉

市内の耕作放棄地を対象に、ナタネ・ヒマワリの栽培と BDF 化、または飼料作物の栽培と飼料化及び余剰分の燃料化（固形燃料・エタノール等）を検討していく。

## (2) バイオマスの利活用推進体制

### ①バイオマスタウンの評価・推進協議会「(仮称) 杵築市バイオマスタウン推進協議会」

地場企業代表、商工会代表、農林水産業代表、消費者代表、有識者と庁内関係各課代表からなる「(仮称) 杵築市バイオマスタウン推進協議会」を設置し、作業部会、市民と連携しながら、各プロジェクトの事業化企画、調査、計画、実施、評価及び情報公開と普及啓発に取り組む。

### ②バイオマスタウンの庁内作業部会

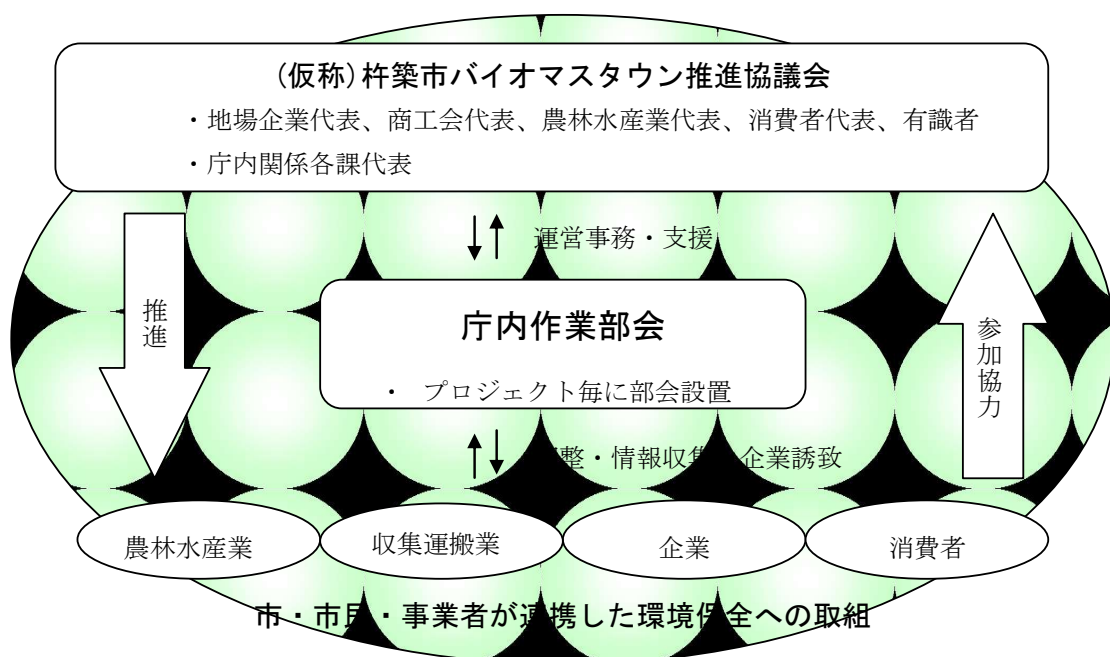
推進協議会の下部組織として、庁内に各プロジェクト毎の作業部会を設置し、推進協議会の運営事務や支援、関係機関との調整を行う。必要に応じて事業化に関連する情報収集、また企業誘致を行う。

### ③バイオマスタウン推進への市民参加

バイオマスタウンの実現に向けては、市・市民・事業者が連携した環境保全への取組として推進していくことが不可欠である。

バイオマス資源の収集・運搬・変換・製品販売・製品利用者として、農林水産事業者、収集運搬事業者、企業、消費者など様々な業種、分野の市民参加を促す。また、地域の多くの関係機関や関係者が、バイオマス事業及び利活用に参画・参加できるように、推進協議会は仕組みづくりに努める。

## ■バイオマスタウン推進体制



(3) 取組工程

平成23年度に「(仮称) 杵築市バイオマスタウン推進協議会」を設置し、下表のプロジェクト毎に随時市内作業部会を設置し、これを推進協議会が管理・監督しながら各スケジュールに沿って工程管理、プロジェクト・事業化企画、計画、実施及び普及啓発に取り組む。

■ バイオマス事業の導入スケジュール

表3 取組工程

プロジェクト	個別施策		スケジュール								
			短期			中期			長期		
			H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31
(仮称) 杵築市バイオマスタウン推進協議会・市内作業部会	事業導入推進		→								
	普及啓発		→								
①生ごみ・果実残さ・刈草・もみがらの堆肥化プロジェクト	原料(生ごみ・果実残さ・刈草・もみがら)収集	調査・検討	→								
		実施				→					
	堆肥化	検討・実証	→								
		事業化				施設導入			→		
②廃食用油のBDF化プロジェクト	原料(廃食用油)収集	調査・検討	→								
		実施				→					
	BDF化	検討・実証	→								
		事業化				施設導入			→		
③耕作放棄地での資源・飼料作物栽培プロジェクト	資源・飼料作物栽培	検討・実証	→								
		生産				→					
	燃料化・飼料化	検討・実証				→					
④生ごみ・果実残さ・家畜排せつ物・焼酎粕のメタン発酵プロジェクト	原料(生ごみ・果実残さ・家畜排せつ物・焼酎粕・汚泥類)収集	調査・検討				→					
		実施							→		
	メタンガス・液肥化	検討・実証				→					
		事業化							施設導入 →		
⑤一廃木くず・刈草・稲わら・もみがら・麦わら・果樹剪定枝・林地残材・竹の燃料化プロジェクト	原料(一廃木くず・刈草・稲わら・もみがら・麦わら・果樹剪定枝・林地残材・竹)収集	調査・検討				→					
		実施							→		
	チップ・ペレット化	検討・実証				→					
		事業化							施設導入 →		
	燃料利用(ボイラ・発電等)	検討・実証				→					
		事業化							施設導入 →		

## 7. バイオスタ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

#### ○廃棄物系バイオマスの利活用率 現状 89% → 94%以上

現在焼却処分されている生活系・事業系一廃生ごみ、家庭系廃食用油、一廃木くずの分別回収の実施や、果実残さ、焼酎粕、刈草を回収し、これらを利活用していく。利活用方法は、堆肥として地域農業への循環利用を優先し、質的に堆肥化利用が困難及び地域の堆肥需要量を上回るものについては、廃食用油、一廃木くず、刈草以外はメタン発酵によるガス化・エネルギー利用と発酵残さからの液肥の地域農業への利用を推進していく。廃食用油は BDF 化利用し、一廃木くず、刈草は固形燃料化しエネルギー利用も検討していく。

#### ○未利用バイオマスの利活用率 現状 7% → 40%以上

未利用の稲わら、もみがら、麦わら、果樹剪定枝、林地残材、竹を回収し、これらを利活用していく。利活用方法は、チップ、ペレット等へ固形燃料化し、熱や電気などのエネルギーとして地域内利用を実施していく。

#### ○耕作放棄地での資源・飼料作物の栽培

現在、市内の耕作放棄地 939ha を対象に、ナタネ・ヒマワリの栽培と BDF 化、または飼料作物の栽培と飼料化及び燃料化を検討していく。

## ■ バイオマス利活用目標

表 4 バイオマス利活用目標値と概要

バイオマス	賦存量		変換・処理方法	仕向量		利用・販売	目標
	湿潤量	炭素量		湿潤量	炭素量		利用率
	(t/年)	(Ct/年)		(t/年)	(Ct/年)		
廃棄物系バイオマス	109,022	6,202.5		107,094	5,827.3		94%
生活系生ごみ (一廃)	1,546	68.3	肥料化(コンポスト化)・ 飼料化・堆肥化・メタン 発酵(発電)	773	34.2	○肥料(家庭) ○飼料(畜産業) ○堆肥・液肥(農業) ○メタンガス・電気(所内・近隣施設)	50%
事業系生ごみ (産廃)	6,251	276.3	堆肥化	6,251	276.3	○堆肥(農業)	100%
果実残さ (みかん等)	412	18.2	堆肥化・メタン発酵(発 電)	206	9.1	○堆肥・液肥(農業) ○メタンガス・電気(所内・近隣施設)	50%
乳牛ふん尿	15,052	644.6	堆肥化・メタン発酵(発 電)	15,052	644.6	○堆肥・液肥(農業) ○メタンガス・電気(所内・近隣施設)	100%
肉牛ふん尿	54,502	2,123.5	堆肥化・メタン発酵(発 電)	54,502	2,123.5	○堆肥・液肥(農業) ○メタンガス・電気(所内・近隣施設)	100%
豚ふん尿	1,585	52.3	堆肥化・メタン発酵(発 電)	1,585	52.3	○堆肥・液肥(農業) ○メタンガス・電気(所内・近隣施設)	100%
採卵鶏ふん	8,991	946.8	堆肥化・メタン発酵(発 電)	8,991	946.8	○堆肥・液肥(農業) ○メタンガス・電気(所内・近隣施設)	100%
ブロイラーふん	1,554	327.3	堆肥化・メタン発酵(発 電)	1,554	327.3	○堆肥・液肥(農業) ○メタンガス・電気(所内・近隣施設)	100%
焼酎粕	140	1.0	メタン発酵(発電)・飼料 化	140	1.0	○液肥(農業) ○メタンガス・電気(所内・近隣施設)	100%

						○飼料(畜産業)	
下水汚泥	519	29.9	セメント原料・メタン発酵(発電)	519	29.9	○セメント(工業) ○液肥(農業) ○メタンガス・電気(所内・近隣施設)	100%
農業集落排水処理汚泥	236	11.8	肥料化・セメント原料・メタン発酵(発電)	236	11.8	○肥料(農業) ○セメント(工業) ○液肥(農業) ○メタンガス・電気(所内・近隣施設)	100%
し尿・浄化槽汚泥	13,763	105.7	肥料化	13,763	105.7	○肥料(農業)	100%
廃食用油	225	160.7	飼料化・BDF化	113	80.3	○飼料(畜産業) ○BDF(収集運搬業・公共車両ほか)	50%
製材廃材	52	18.9	オガ粉化	52	18.9	○敷料(畜産業)	100%
一廃木くず	317	114.9	チップ・ペレット化等	159	57.5	○燃料(農業ハウス・農林水産物加工・公共等施設・家庭・発電施設ほか)	50%
産廃木くず(建設廃材等)	2,520	913.8	チップ化等	2,520	913.8	○燃料(工業等)	100%
刈草	1,357	388.5	堆肥化・チップ・ペレット化等	679	194.3	○堆肥(農業) ○燃料(農業ハウス・農林水産物加工・公共等施設・家庭・発電施設ほか)	50%
未利用バイオマス	29,110	6,779.2		10,928	2,739.4		40%
稲わら	8,050	2,304.7	敷料・ペレット化等	4,025	1,152.4	○敷料(畜産業) ○燃料(農業ハウス・農林水産物加工・公共等施設・家庭・発電施設ほか)	50%
もみがら	2,013	576.3	敷料・堆肥化・ペレット化等	2,013	576.3	○敷料(畜産業) ○堆肥(農業) ○燃料(農業ハウス・農林水産物加工・公共等施設・家庭・発電施設ほか)	100%
麦わら	448	128.3	敷料・ペレット化等	224	64.1	○敷料(畜産業) ○燃料(農業ハウス・農林水産物加工・公共等施設・家庭・発電施設ほか)	50%
果樹剪定枝(みかん等)	63	16.3	チップ・ペレット化等	32	8.2	○燃料(農業ハウス・農林水産物加工・公共等施設・家庭・発電施設ほか)	50%
林地残材	4,190	1,085.2	チップ・ペレット化等	1,048	271.3	○燃料(農業ハウス・農林水産物加工・公共等施設・家庭・発電施設ほか)	25%
竹(伐採可能量)	14,346	2,664.8	チップ・ペレット化等	3,587	667.1	○燃料(農業ハウス・農林水産物加工・公共等施設・家庭・発電施設ほか)	25%
資源・飼料作物	耕作放棄地 939ha			今後検討			今後検討
ナタネ・ヒマワリ	耕作放棄地 939ha		BDF化	今後検討		○BDF(収集運搬業・公共車両ほか)	今後検討
飼料作物			飼料化・燃料化(固形燃料・エタノール化)			○飼料(畜産業) ○燃料(農業ハウス・農林水産物加工・公共等施設・家庭・発電施設ほか) ○エタノール(公共等車両用燃料)	

廃棄物系・未利用バイオマス賦存量：「H21 年度地域における環境バイオマス総合対策調査（九州地域調査事業）杵築市バイオマス実地調査報告」より  
賦存量・仕向け量の湿潤量「t/年」：小数点第1位を四捨五入、炭素量「Ct/年」：小数点第2位を四捨五入  
利用率：炭素量ベースで算出

## (2) 期待される効果

### ① 持続可能な資源循環型社会の構築

本市で発生する廃棄物系・未利用バイオマス資源を最大限に利活用し、堆肥・敷料・液肥等の農業資材や、BDF、固形・ガス燃料などエネルギーとして地産地消することで、化石由来資源への依存を削減し、地球温暖化防止に貢献するとともに、安定的な生活資源の確保に繋がる。また、削減された化石由来資源の購入費は地域内に雇用創生等として還元される（※2）。よって、持続可能な資源循環型社会の形成を促進する。

### ② 新たな堆肥作りによる農林水産業振興

本市は、瀬戸内式特有の温暖な気候資源を活かした、みかんをはじめとする、果樹、野菜の生産が盛んな地域である。

地域で発生する生ごみや果実残さ、刈草、もみがら等を活用した優良堆肥を生産し、農地全体に普及させることにより、農産物の質的・量的向上を目指す。また、肥沃な土づくりにより、下流となる沿岸部の漁業環境の向上も期待できる。

これにより、農林水産業振興が図られる。

### ③ バイオマス利活用による経済発展

バイオマス資源の収集運搬事業、マテリアル・エネルギー変換事業、利活用関連事業など市内にバイオマス利活用産業が創出することで、新規雇用が創生され、地域の担い手を確保し地域経済の発展が期待できる。

## 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

平成 21 年度、地域における環境バイオマス総合対策調査（九州地域調査事業）の協力市町村として杵築市バイオマス実地調査を実施し、市内の全ての廃棄物系・未利用バイオマスについて発生量と利活用状況の詳細データを得た。

これにより、平成 22 年度、市内農林水産業者、地場企業、商工会、衛生関係者、消費者の代表、有識者で構成される杵築市バイオマスタウン構想策定委員会（委員 10 名）及び市内作業部会を立ち上げ、委員会 3 回（うち 1 回は文書開催）、作業部会 3 回を実施した。

以上を経て、構想策定に至った。

※2 化石由来資源の購入費は地域外へ出ていくものである。これに対して、地域のバイオマス資源を利用したエネルギーや肥料を生産し、地域内の化石由来資源に代替利用すると、エネルギーや肥料製造事業に係る、原料の収集運搬費、変換、供給の各工程において作業が発生するため、地域内の雇用創生に転換出来る。

## 9. 地域のバイオマス賦存量及び現在の利用状況

### ■ バイオマスの利活用の現状

表5 バイオマスの利活用の現状値と概要

バイオマス	賦存量		変換・処理方法	仕向量		利用・販売	利用率
	湿潤量	炭素量		湿潤量	炭素量		
	(t/年)	(Ct/年)		(t/年)	(Ct/年)		
廃棄物系バイオマス	109,022	6,202.5		105,097	5,493.6		89%
生活系生ごみ (一廃)	1,546	68.3	肥料化(コンポスト化)・ 飼料化	13	0.6	○肥料(家庭) ○飼料(畜産業)	1%
事業系生ごみ (産廃)	6,251	276.3	堆肥化	6,251	276.3	○堆肥(農業)	100%
果実残さ (みかん等)	412	18.2	(産廃処理・土地還元 以外なし)	0	0	-	0%
乳牛ふん尿	15,052	644.6	堆肥化	15,052	644.6	○堆肥(農業)	100%
肉牛ふん尿	54,502	2,123.5	堆肥化	54,502	2,123.5	○堆肥(農業)	100%
豚ふん尿	1,585	52.3	堆肥化	1,585	52.3	○堆肥(農業)	100%
採卵鶏ふん	8,991	946.8	堆肥化	8,991	946.8	○堆肥(農業)	100%
ブロイラーふん	1,554	327.3	堆肥化	1,554	327.3	○堆肥(農業)	100%
焼酎粕	140	1.0	(産廃処理以外なし)	0	0	-	0%
下水汚泥	519	29.9	セメント原料	519	29.9	○セメント(工業)	100%
農業集落排水処 理汚泥	236	11.8	肥料化・セメント原料	236	11.8	○肥料(農業) ○セメント(工業)	100%
し尿・浄化槽汚泥	13,763	105.7	肥料化	13,763	105.7	○肥料(農業)	100%
廃食用油	225	160.7	飼料化・BDF化	59	42.1	○飼料(畜産業) ○BDF(収集運搬業等)	26%
製材廃材	52	18.9	オガ粉化	52	18.9	○敷料(畜産業)	100%
一廃木くず	317	114.9	(焼却以外なし)	0	0	-	0%
産廃木くず (建設廃材等)	2,520	913.8	チップ化等	2,520	913.8	○燃料(工業等)	100%
刈草	1,357	388.5	(土地還元以外なし)	0	0	-	0%
未利用バイオマス	29,110	6,779.2		1,539	440.7		7%
稲わら	8,050	2,304.7	敷料	1,208	345.9	○敷料(畜産業)	15%
もみがら	2,013	576.3	敷料・堆肥化	286	81.9	○敷料(畜産業)	14%
麦わら	448	128.3	敷料	45	12.9	○敷料(畜産業)	10%
果樹剪定枝 (みかん等)	63	16.3	(園地還元以外なし)	0	0	-	0%
林地残材	4,190	1,085.2	(林地還元以外なし)	0	0	-	0%
竹(伐採可能量)	14,346	2,664.8	(未伐採以外なし)	0	0	-	0%

廃棄物系・未利用バイオマス賦存量：「H21 年度地域における環境バイオマス総合対策調査（九州地域調査事業）杵築市バイオマス実地調査報告」より

賦存量・仕向け量の湿潤量「t/年」：小数点第1位を四捨五入、炭素量「Ct/年」：小数点第2位を四捨五入

利用率：炭素量ベースで算出

## 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

本市は、市内で大量に発生する家畜排せつ物について、畜産農家による堆肥舎整備を実施するとともに、平成 13 年度に「山香グリーンエコランド」を創設し、家畜排せつ物の優良堆肥化による循環型農業の振興に努めてきた。

また、平成 15 年度より下水汚泥をはじめとする排水処理汚泥類をセメント原料として再生処理委託を開始、平成 17 年度より家庭用生ごみコンポストの導入補助事業を実施、さらに平成 18 年度より農業集落排水処理汚泥の委託肥料化を開始し、一般廃棄物の減量化とバイオマス利活用を推進している。

平成 19 年 10 月には「杵築市環境基本計画」を策定し、地球温暖化防止の具体策及び市・市民・事業者が連携した環境保全への取組として、バイオマス利活用の検討を開始した。

平成 21 年度、地域における環境バイオマス総合対策調査（九州地域調査事業）により杵築市バイオマス実地調査を実施し、市内の廃棄物系・未利用バイオマスについて発生量と利活用状況の詳細データを得て、市内バイオマスの総合利活用の検討を行い、今年度、バイオマスタウン構想の策定に至った。

### (2) 推進体制

平成 22 年度 杵築市バイオマスタウン構想策定委員会・庁内作業部会設置

### (3) 関連事業・計画

平成 13 年度	中山間地域総合整備事業による 「山香グリーンエコランド」整備
平成 19 年 10 月	「杵築市環境基本計画」策定
平成 21 年度	地域における環境バイオマス総合対策調査（九州地域調査事業）により 実地調査（総合調査）
平成 22 年度	地域バイオマス利活用交付金（ソフト支援）による 「杵築市バイオマスタウン構想」策定

(4) 既存施設

表 6 既存のバイオマス利活用施設

施設名	設置年度	原 料	変換製品
山香グリーンエコランド	平成 13 年度 中山間地域 総 合整備事業 杵築速見地区 (堆肥化施設)	乳牛ふん尿 4,735t/年 肉牛ふん尿 2,047t/年 豚ふん尿 410 t/年 採卵鶏ふん 93 t/年 プロイラーふん 800 t/年 もみがら 50t/年 (以上平成 20 年度実績)	牛ふん堆肥 牛ふん・鶏ふん混合 堆肥



山香グリーンエコランド