

三豊市バイオマス活用推進計画

【計画の公表日】

平成 23 年 9 月 30 日

【計画の策定市町村】

①担当者

三豊市政策部バイオマスタウン推進室

担当者名：課長補佐 小野 守一

〒767-8585

香川県三豊市高瀬町下勝間 2373 番地

電話： 0875-73-3028

FAX： 0875-73-3031

メールアドレス： biomass@city.mitoyo.kagawa.jp

②対象地域

本市内の資源を有効に活用し、統一的な発展を目指すことから、三豊市全域を本計画の対象地域とする。

③計画の実施主体

本市の総合計画では、「自主・自立」をまちづくりの基本理念として掲げ、市民・市民組織、民間企業、行政による「新しい三豊の仕組み」の確立を目指している。本バイオマス活用推進計画の実施主体は、総合計画の基本理念に基づき、市民・市民組織、民間企業、三豊市とし、本計画における各主体の役割を以下のとおりとする。

○市民・市民組織：ごみの分別、排出抑制、資源化、バイオマス資源の提供等

○民間企業：廃棄物の適正処理、バイオマス資源の技術開発、製品化等

○三豊市：バイオマス資源の活用に係る情報の提供、学術機関との基礎研究
ごみの適正処理、各主体間の調整・マッチング等

1. 計画の目的

「循環型環境都市三豊」を目指して

① 竹資源利活用推進事業

従来、主要農作物であったタケノコの価格低迷から、放棄竹林が発生し、次第に荒廃化が進むことにより、里山の自然環境に大きな影響を与えています。そこで迷惑扱いされている「竹」の特性に着目し、これを資源として事業化するための取り組みを行います。

② 次期ごみ処理施設整備推進事業

三豊市では、循環型社会形成、地球温暖化防止を念頭に、「ごみはすべて資源である」という考え方の下、「脱焼却」を宣言し、「循環型環境都市三豊」の実現に取り組むこととしました。平成 22 年にバイオマスタウン構想の指定を受け、資源が循環し、しかも、排水や残渣を抑制した、低コストで環境にやさしい次世代ごみ処理方式を検討しています。

2. 計画期間

本計画の計画期間は、平成 23 年度から平成 32 年度までの 10 年間とする。

なお、平成 27 年度までに中間総括を行い、計画の変更等が生じた場合には、適時改定を行う。

3. 三豊市の現状

本市は、香川県西部に位置する面積 222.66km²、人口 71,180 人（平成 17 年度国勢調査時）の市であり、香川県一の農業産出額を誇る第 1 次産業が盛んな市である。

以下に本市の経済的、社会的、地理的な特色を示す。



図1 三豊市の位置

(1) 経済的特色

①産業別就業人口

産業別就業人口は、第 1 次産業が 5,626 人（構成比 15.6%）、第 2 次産業が 12,007 人（構成比 33.3%）、第 3 次産業が 18,468 人（51.1%）となっている（平成 17 年度国勢調査）。産業別就業人口の構成比を香川県の平均値（第 1 次産業：7.2%、第 2 次産業 26.8%、第 3 次産業：66.0%）と比較すると、本市は第 1 次産業就業者の割合が 2 倍以上と高い。

表1 産業別就業人口

	香川県		三豊市		
	就業人口（人）	構成比（%）	就業人口（人）	構成比（%）	全県比（%）
第1次産業	35,086	7.2	5,626	15.6	16.0
第2次産業	130,359	26.8	12,007	33.3	9.2
第3次産業	321,005	66.0	18,468	51.1	5.8
合計	486,450	-	36,101	-	7.4

資料：平成 17 年度国勢調査

②農業

i) 農家数

農家数は、平成 17 年時点で 6,606（戸）で、香川県全体の 14.0% を占めているが、その数は減少傾向にあり、販売農家のうち、ほとんどが兼業農家となっている（総農家数は、昭和 55 年：10,136 戸、

表2 農家数

	香川県		三豊市		
	戸数（戸）	構成比（%）	戸数（戸）	構成比（%）	全県比（%）
販売農家	31,347	66.6	4,471	67.7	14.3
自給的農家	15,695	33.4	2,135	32.3	13.6
合計	47,042	-	6,606	-	14.0

資料：2005 年農林業センサス

平成 17 年：6,606 戸、販売農家に占める兼業農家の割合：80.1%）。また、兼業農家のうち、86.1%が第 2 種兼業農家となっている（「2005 年農林業センサス」）。

ii) 経営耕地面積

経営耕地総面積は 3,634ha で、香川県全体の 15.3%を占める。その内訳は、田が 2,510ha（構成比：69.1%）、畑が 240ha（構成比：6.6%）、樹園地が 884ha（構成比：24.3%）となっている。経営耕地面積の構成比を香川県の平均値

（田：83.7%、畑：5.5%、樹園地：10.8%）と比較すると、本市は、果樹園の割合が高い（「2005 年農林業センサス」）。

表3 経営耕地面積

	香川県		三豊市		
	耕地面積 (ha)	構成比 (%)	耕地面積 (ha)	構成比 (%)	全県比 (%)
田	19,819	83.7	2,510	69.1	12.7
畑	1,312	5.5	240	6.6	18.3
樹園地	2,557	10.8	884	24.3	34.6
合計	23,688	-	3,634	-	15.3

資料：2005年農林業センサス

iii) 農業産出額

農業産出額は平成 18～19 年で 181 億円であり、香川県全体の 22.7%を占め、県下において第 1 位の農業産出額となっている。

その構成比は、上位から鶏 45.3%、野菜 17.1%、米 10.5%、果実 9.9%等となっており、香川県の構成比と比較すると、本市は鶏、果実の農業産出額の割合が高い（「第 54 次香川農林水産統計年報（平成 18～19 年）」）。

表4 農業産出額

	香川県		三豊市		
	農業産出額 (億円)	構成比 (%)	農業産出額 (億円)	構成比 (%)	全県比 (%)
鶏	162	20.4	82	45.3	50.6
野菜	245	30.8	31	17.1	12.7
米	152	19.1	19	10.5	12.5
果実	59	7.4	18	9.9	30.5
その他	178	22.3	31	17.2	17.4
合計	796	-	181	-	22.7

資料：第54次香川農林水産統計年報

③林業

林業については、森林蓄積総数 5,440m³ に対して、人工林の蓄積 1,720m³（構成比：31.6%）、天然林の蓄積 3,720m³（構成比：68.4%）となっており、天然林の比率が人工林と比較して大きく上回っている。

林家数は 936 戸で、香川県全体の 11.2%を占めている（「2005 年農林業センサス」）。

④漁業

漁業は、詫間町（本市の北西部に位置し、西部は燧灘に面する）、仁尾町（本市の西部に位置し、燧灘に面する）で営まれ、養殖漁業などにも取り組んでいる。

漁業世帯数は減少傾向にあり、平成 15 年時点では 198 世帯で（平成 5 年：294 世帯、平成 10 年：243 世帯）、香川県全体の 7.7%を占めている（漁業センサス）。

⑤製造業

製造品出荷額は、平成 19 年時点において 2,068 億円で、香川県全体の 7.6%を占めており、平成 13 年以降横ばいの状態が続いている（平成 13 年：1,956 億円、平成 19 年：2,068 億円）。

本市の主な製造業としては、「食料品」、「パル

プ」、「鉄鋼」、「窯業・土石」が挙げられ、臨海部及び内陸部の工業団地への誘致企業を中心として企業活動が行われている（「平成 19 年工業統計調査」）。

表5 製造品出荷額

	香川県		三豊市		
	製造品出荷額 (億円)	構成比 (%)	製造品出荷額 (億円)	構成比 (%)	全県比 (%)
食料品	2,946	10.8	533	25.8	18.1
パルプ	1,255	4.6	344	16.6	27.4
鉄鋼	562	2.1	291	14.1	51.8
窯業・土石	714	2.6	258	12.5	36.1
その他	21,841	79.9	642	31.0	2.9
合計	27,318	-	2,068	-	7.6

資料：平成19年工業統計調査

⑥商業

年間商品販売額は、平成 19 年時点において 822 億円で、香川県全体の 2.1%を占めている。また、その推移は、平成 9 年から平成 16 年まで減少傾向にあったが、平成 19 年時点には、平成 9 年時点程度まで持ち直している（平成 9 年：844 億円、平成 16 年：662 億円、平成 19 年：822 億円）。事業所数は減少傾向にあるが、従業者数はほぼ横ばいで推移しており、店舗の大型化が進んでいることがわかる（「平成 19 年商業統計調査」）。

表6 年間商品販売額、事業所数、従業者数、売り場面積

	香川県	三豊市	
			全県比(%)
商品販売額 (億円)	39,805	822	2.1
事業所数 (箇所)	13,983	913	6.5
従業者数 (人)	96,036	4,191	4.4
売り場面積 (㎡)	1,560,018	74,896	4.8

資料：平成19年商業統計調査

(2) 社会的特色

①人口

人口は 71,180 人で、香川県全体 (1,012,400 人) の 7.0%を占め、県下 3 番目の人口規模となっている（「平成 17 年度国勢調査」）。

②主要交通網

主要交通網は、北東から南西方向に高松自動車道、国道 11 号、国道 377 号、JR 予讃線が、南東部には、南北に国道 32 号、JR 土讃線が幹線交通軸を形勢しており、高松空港等、交通の要衝にも近接する恵まれた交通条件を有している。

高速自動車道については、本市内にさぬき豊中インターチェンジ、三豊鳥坂ーフインターチェンジを有しているほか、国道 32 号を通じて井川池田インターチェンジとも連絡しており、高松、松山、高知、徳島、岡山等各方面に向けた交通の利便性が高い。

また、本市の JR 予讃線には詫間駅、みの駅、高瀬駅、比地大駅、本山駅を、JR 土讃線には讃岐財田駅を有するほか、海上交通の拠点としては、国際貿易港である詫間港とマリンレジャーの盛んな仁尾港、2 つの地方港湾（香川県管理）を有している。

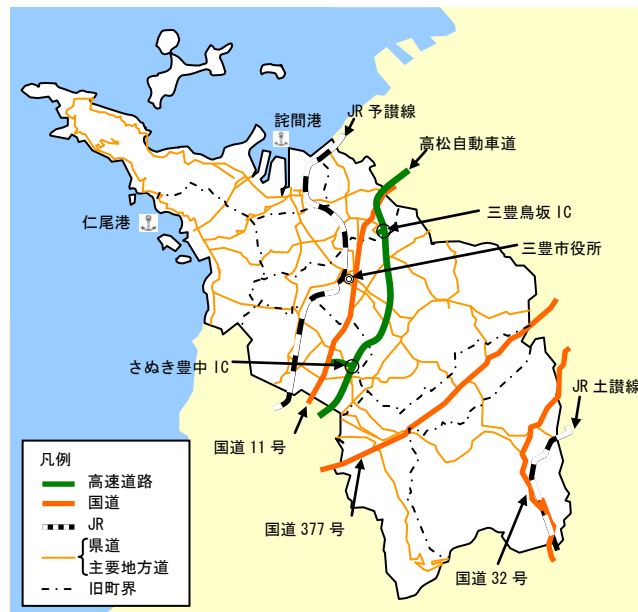


図2 主要な道路・交通網

(3) 地理的特色

①位置、地勢

位置は香川県西部、総面積は 222.66km² であり、香川県全体 (1,875.98km²) の 11.9% を占めている。

本市の北西部は瀬戸内海に面し、北東部には象頭山 (琴平山)、大麻山等を擁し、南東部は讃岐山脈の中蓮寺峰、若狭峰等を境に徳島県に接している。

②交通手段別の他地域への所要時間

交通手段別の他地域への所要時間は、車を利用した場合、岡山・高知まで約 1 時間、松山まで約 1 時間 30 分、広島・大阪まで約 3 時間、JR 予讃線を利用した場合、岡山まで約 1 時間である。また新幹線の利用により、大阪まで約 2 時間、東京まで約 4 時間、空路を利用した場合には高松空港から羽田空港まで約 1 時間 10 分と、交通の利便性の高い地域である。

③気候

気候は、瀬戸内式気候に属し、年間降水量は 1,200mm 前後、年平均気温は 15～16℃で、年間を通して温暖な気候に恵まれている。

(4) 行政上の地域指定

- | | |
|--------------|--------------------|
| ○ 瀬戸内海国立自然公園 | ○ 緑地環境保全地域 |
| ○ 特定農山村地域 | ○ 農村地域工業等導入促進法適用地域 |
| ○ 農業振興地域 | ○ 都市計画地域 |

4. バイオマスの活用の現状

(1) これまでの検討状況

平成 21 年 7 月に「三豊市竹資源事業化検討委員会」を設置し、竹資源を利用する事業化の計画を始めとする本市内のバイオマスの総合的な利活用方法について検討を行い、平成 22 年 3 月に「三豊市バイオマスタウン構想」を策定した。

平成 22 年度から「バイオマスタウン推進事業」に取り組んでいる。その中で、「三豊市竹資源連絡協議会」を設置し、試験伐採業務を実施してコストシミュレーション等を行った他、竹資源を肥料、飼料、消臭剤や工業原料として利活用するための研究を産官学連携により実施している。

(2) 地域のバイオマス賦存量及び現在の利用状況

三豊市バイオマスタウン構想の策定に当たり審議を行った「三豊市竹資源事業化検討委員会」において、本市のバイオマス賦存量は、廃棄物系バイオマスで 17,788t/年（炭素換算値）、未利用バイオマスで 10,586t/年（炭素換算値）と推計された（表 7 参照）。

本市の廃棄物系バイオマスは、現在、家畜排せつ物とし尿・集落排水汚泥が堆肥として、廃食用油が BDF の原料や飼料等に利用されている状況であり、廃棄物系バイオマスの利用率は 75.2%となっている。

また、未利用バイオマスのうち、ゴルフ場の刈草、枯木等は堆肥や燃料として、稲わら、もみ殻は飼料や堆肥として利用されているが、未利用バイオマスのうち賦存量が最大である竹の利用率が 0%となっていることなどから、未利用バイオマスの利用率は 10.6%に留まっている。

表7 三豊市のバイオマス賦存量と現在の利用状況

バイオマス	賦存量		変換・処理方法	現在の仕向量		利用・販売	利用率 (%)
	湿潤量 (t/年)	炭素 換算値 (t/年)		湿潤量 (t/年)	炭素 換算値 (t/年)		
(廃棄物系バイオマス)	251,674	17,788		223,367	13,368		75.2
家畜排せつ物	230,178	13,735	堆肥化	222,227	13,260		96.5
製材端材	5,184	1,155	廃棄	—	—		0.0
建築廃材	4,769	2,100	廃棄	—	—		0.0
食品廃棄物	3,679	163	廃棄	—	—		0.0
生ごみ	4,700	208	焼却	—	—		0.0
農業廃棄物（落柑）	50	2	廃棄	—	—		0.0
農業廃棄物（茶）	30	1	廃棄	—	—		0.0
し尿汚泥	1,230	105	コンポスト化	998	85	販売	43.4
集落排水汚泥	1,076	91					
公園、街路樹剪定枝	90	20	廃棄	—	—		0.0
家庭剪定枝	631	141	廃棄	—	—		0.0
公園、道路刈草	55	4	廃棄	—	—		0.0
カキ殻	130	14	堆肥化	130	14		100.0
廃食用油	81	58	業者引取り BDF	12	9		15.5
(未利用バイオマス)	49,438	10,586		3,941	1,117		10.6
林地残材	716	159		—	—		0.0
竹	30,268	5,405		—	—		0.0
果樹剪定枝	3,236	721		—	—		0.0
ゴルフ場刈草	221	18	堆肥化	41	3	敷地内施肥	16.7
ゴルフ場枯木・枯枝	170	38	燃料化	45	10	製紙原料	26.3
稲わら	12,191	3,490	飼料化	1,219	349	農業生産資材	10.0
			すき込み	10,972	3141	農地還元	90.0
もみ殻	2,636	755	くん炭 堆肥化	2,636	755	販売 農地還元	100.0

※四捨五入の関係で数値が合わない場合がある。

※未利用バイオマス全体での利用率は、稲わらのすき込みを含む場合には 40.2%となる。

バイオマス賦存量から現在の仕向量を差し引いた資源別の未利用量（図 3 参照）を見ると、竹の未利用量が最も多くなっており、全未利用量の 38.9%を占める。本市においては、竹の利用施策の推進を中心としたバイオマスタウンの構築が必要となる。

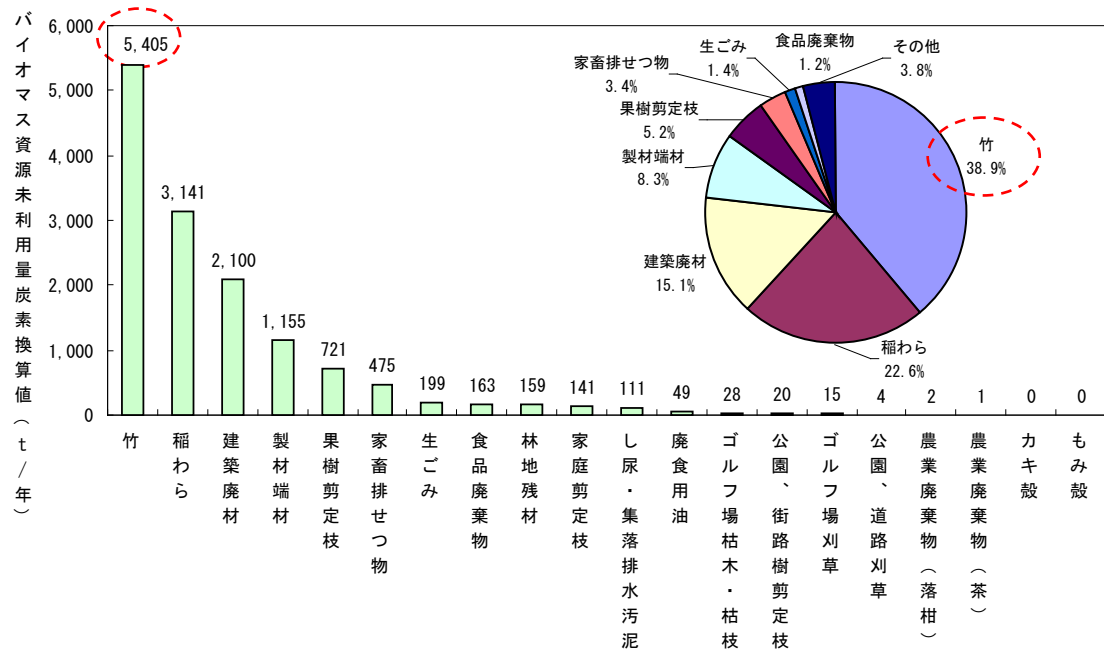


図3 バイオマス資源ごとの未利用量と構成比

※稲わらの未利用量は、すき込みを利用量に含めない場合の値を表す。

(3) 地域のこれまでのバイオマス利活用の取組状況

ごみや未利用のバイオマスを資源として捉え、それらの資源が循環する地域づくりへの取り組みを行っている。

1) バイオマスタウン構想策定（平成 22 年 3 月）

「三豊市バイオマスタウン構想」を策定した。

2) 竹資源利活用推進事業（平成 22 年度～）

- ・竹の効率的な伐採・集積・搬出業務を確立するため、三豊市竹資源連絡協議会を設立し、モデル園における試験伐採業務を実施しコストシミュレーションを行った。
- ・竹粉や竹抽出成分を利用した堆肥、飼料、家畜排泄物消臭剤の効果について香川大学に委託研究を行っている。
- ・竹粉、竹表皮に含まれる抗菌性、殺菌性、消臭性に着目し、それらを利用した製品化について企業と共同研究を行っている
- ・竹の事業化に取り組むため、香川大学や民間企業と連携し、竹のマテリアル利用、竹表皮や竹から抽出される 3 成分（キシロオリゴ糖、リグニン、セルロース）のケミカル利用による製品開発など事業化に向けて共同研究を行っている。



水熱分解液・オリゴ糖



リグニン



セルロース

竹から抽出された 3 成分の例

3) 次期ごみ処理施設整備推進事業

本市では、市長の諮問機関である三豊市ごみ処理技術検討委員会の答申（平成 20 年 7 月）においてメタン発酵方式が選定された際に付記された検討事項である脱離液の処理及びコスト削減の可能性等について慎重に検討した結果、再度、全国の民間企業を対象に一般廃棄物処理施設整備の公募を行うこととなった。こうして、平成 23 年 1 月に公募を行った結果、7 社から提案があり、「固形燃料化方式（RPF 及び堆肥化）」が最高評価を受け、評価委員会から市長に報告が行われた。

この方式は、平成 23 年 8 月現在、国内において類似方式も含め実施例が無いため、提案者が行っている実証試験の内容を検証することが評価委員会の意見として付記された。これを受け、提案者では、平成 23 年 1 月から同年 8 月まで計 10 回（第 10 回は現在実施中）にわたり実証プラントで実証試験を実施し、固形燃料化の精度を高めるとともに肥料原料の品質の向上に努めている。

さらに、本市では、この方式の技術的検証を行うため、平成 23 年 4 月に社団法人地域

環境資源センター及び国立大学法人香川大学とそれぞれ委託契約を締結し、トンネルコンポストの発酵能力や有機物質の肥料化等について検証を行っている。



実証試験で製造された肥料原料



トンネルコンポスト実証試験装置

4) 三豊市地域新エネルギービジョンの策定（平成 18 年度）

環境負荷の低減、温室効果ガス削減のために本市の特性や豊かな自然資源を生かした新エネルギー導入の方針を定めた。その中で、バイオマスエネルギーの期待可採量が電気で 9,787MWh（畜産廃棄物：1,171MWh、家庭生ごみ：4,176MWh、食品工場残さ：4,440MWh）、熱で 211,466GJ（稲残さ：42,626GJ、みかん落柑：1,189GJ、森林バイオマス：14,400GJ、その他可燃ごみ：115,668GJ、BDF：9,913GJ、食品加工残さ 27,670GJ）相当の量があるとの結果が得られた。また、具体的なバイオマスエネルギーの導入施策として、BDF 化推進策と家庭ごみを含む一般ごみの有効活用策について検討を行った。

5) 三豊市新総合計画の策定（平成 20 年度）

基本目標に「豊かな自然と共生し、環境にやさしいまち」を掲げ、目標達成のための施策に「循環型社会の形成」を盛り込み、本市にふさわしいごみ処理や収集・リサイクル体制の充実を図り、市民への啓発活動をしながら、本市内にあるバイオマス資源の有効な利用・活用によるバイオマスタウンの構想を推進することを挙げている。

6) 生ごみリサイクルプロジェクト（平成 20 年度～）：堆肥製造

平成 20 年度の 6 月から本市内にある県立笠田高校と共同で、「生ごみリサイクルプロジェクト」に取り組んでいる。このプロジェクトは、給食センターの食品残渣を堆肥化し、無農薬、無化学肥料による良質な野菜栽培の可能性を検証するものである。



生ごみの投入



発酵堆肥化

7) 三野町、豊中町学校給食センター（平成 18 年度～）：肥料製造

給食センターから排出される調理くず、給食の食べ残しを循環利用するため、三野町、豊中町の給食センターに、生ごみ処理機（豊中町給食センターでは、現在 1,380 食分、30～50kg/日 を処理、能力としては、2,500 食分の生ごみを処理可能）を導入している。発生した生ごみは全量処理を行い、製造された堆肥は、学校菜園等に利用している。



豊中町学校給食センター
の生ごみ処理機

8) 堆肥センター

①財田町土づくりセンター（平成 8 年度～）

牛ふんの水分を JA のライスセンターから排出されるもみ殻で調整して良質の堆肥生産を行っている（平成 19 年実績：780t 販売、入荷量最大 8～10t/日）。生産された堆肥は、水稻のほか、みかん、柿、レタス、ブロッコリー等の幅広い作物に利用されている。



財田町土づくりセンター

②高瀬堆肥センター（JA 三豊営農センター）（昭和 53 年度～）

環境と調和した循環型農業を推進するため、耕種農家と畜産農家の密接な連携の下に効率的堆肥供給を目指す土づくりの拠点基地として、耕種・畜産農家の協力を得ながら堆肥の利用促進を図っている（堆肥生産能力：1,400t/年、供給実績：平成 16 年度 783t、平成 17 年度 1,054t、平成 18 年度 1,100t）。



高瀬堆肥センター

9) 菜の花プロジェクト三豊モデル確立事業（平成 19 年度～平成 21 年度）

三豊菜の花プロジェクト研究会がワーキンググループとして主体となり、資源作物（菜の花）栽培による食用油の製造・販売や一般家庭や学校給食センターから回収した廃食用油からの BDF 燃料の精製を行い、精製された BDF 燃料をコミュニティバスの運行等に利用する事業化可能性調査を行っている。



高瀬町六ツ松の田に咲く菜の花
（平成 20 年 3 月）

10) 社会福祉法人鶴足津福祉会 上高瀬作業場（平成 17 年度～）：BDF 製造

上高瀬作業場には、廃食用油から BDF 燃料を製造する設備（設備処理能力：40kL/月、バッチ処理方式：9 時間/バッチ、現状稼働：5kL/月）が導入されており、本市内で回収（市民からと高瀬給食センターからの回収）された廃食用油を原料とした BDF の製造が行われている。



平成 21 年 3 月から、製造された BDF 燃料によって、ごみ収集車の運行が開始された。また BDF 製造に伴いグリセリンが排出されるが、上高瀬作

BDF 燃料で走行するごみ収集車

業場では、このグリセリンを施設内暖房用燃料として使用している。

5. バイオマスの活用に関する目標

(1) 利活用目標

本市では、廃棄物系バイオマスについては、生ごみ、食品廃棄物等の脱焼却方式の検討、木質系バイオマスのエネルギー利用、家畜排せつ物の堆肥化等の推進により、廃棄物系バイオマスで90%以上、未利用バイオマスについては、竹資源の利活用を中心として、稲わら、もみ殻等のソフトセルロースの利活用等の推進により未利用バイオマスで40%以上の利活用を目指す。

廃棄物系バイオマスの資源別目標としては、家畜排せつ物、生ごみ、し尿・集落排水汚泥、農業廃棄物を堆肥、飼料等に変換し、全量利用を目指す。食品廃棄物については同様の方法により約50%の利用を目指す。カキ殻については100%利用を継続する。

また、剪定枝については、堆肥化の他、チップ、ペレット等のエネルギー利用により100%の利用を目指す。製材端材、建築廃材、廃食用油について、エネルギー利用等により概ね50～60%の利用を目指す。

未利用バイオマス資源の利用目標としては、未利用量が最も多い竹資源について、産業用素材や飼料等として、将来的には100%利用を目指す。用途開発や効率的な収集・運搬システムの構築が必要となるため、本計画期間においては、50%の利用率を目指す。

また、もみ殻の100%利用を継続し、稲わら、ゴルフ場刈草、枯木、枯枝については、現状の10～30%程度の利用率を40%程度まで引き上げることを目指す。林地残材、果樹剪定枝は、現状は未利用であるが、チップ、ペレット等のエネルギー利用により、40～50%の利用を目指す。

自給率（地産地消率）については、各バイオマスの具体的な利活用方法・事業について計画を策定する際に、算出方法や目標の検討を行う。

表 8 廃棄物系バイオマスの利活用目標

バイオマス	賦存量		目標仕向量		変換・処理方法	利用・販売	利用率 (%)
	湿潤量 (t/年)	炭素 換算値 (t/年)	湿潤量 (t/年)	炭素 換算値 (t/年)			
合 計	251,674	17,788	245,337	16,165			90.9
家畜排せつ物	230,178	13,735	230,178	13,735	堆肥化 バイオガス化	農地還元、販売 エネルギー利用	100.0
製材端材	5,184	1,155	3,110	693	チップ化、ペレット化 固形燃料化 エタノール化 炭化 バイオプラスチック化 不織布製品化 カーボン繊維化	エネルギー利用、販売 " " " バイオプラスチック 不織布製品 カーボン製品	60.0
建築廃材	4,769	2,100	2,385	1,050	チップ化、ペレット化 固形燃料化 エタノール化 炭化 バイオプラスチック化 不織布製品化 カーボン繊維化	エネルギー利用、販売 " " " バイオプラスチック 不織布製品 カーボン製品	50.0
食品廃棄物	3,679	163	3,312	146	堆肥化 肥料原料化 飼料化 バイオガス化	農地還元、販売 " 販売 エネルギー利用	90.0
生ごみ	4,700	208	4,700	208	堆肥化 肥料原料化 固形燃料化 バイオガス化	農地還元、販売 " エネルギー利用 "	100.0
農業廃棄物（落柑）	50	2	50	2	堆肥化 エタノール化	農地還元、販売 エネルギー利用	100.0
農業廃棄物（茶）	30	1	30	1	飼料化	販売	100.0
し尿汚泥	1,230	105	1,230	105	堆肥化 バイオガス化	農地還元、販売 エネルギー利用	100.0
集落排水汚泥	1,076	91	1,076	91	堆肥化 バイオガス化	農地還元、販売 エネルギー利用	100.0
公園、街路樹剪定枝	90	20	90	20	チップ化、ペレット化 固形燃料化 エタノール化 炭化、 堆肥化 バイオプラスチック化 不織布製品化 カーボン繊維化	エネルギー利用、販売 " " " 農地還元 バイオプラスチック 不織布製品 カーボン製品	100.0
家庭剪定枝	631	141	631	141	チップ化、ペレット化 固形燃料化 エタノール化 炭化、 堆肥化 バイオプラスチック化 不織布製品化 カーボン繊維化	エネルギー利用、販売 " " " 農地還元 バイオプラスチック 不織布製品 カーボン製品	100.0
公園、道路刈草	55	4	55	4	堆肥化 バイオガス化	農地還元 エネルギー利用、販売	100.0
カキ殻	130	14	130	14	堆肥化 飼料化	販売 "	100.0
廃食用油	81	58	41	29	業者引取り BDF 飼料化	農業用肥料 車両利用 (ごみ収集車、公用車) 飼料	50.0

※四捨五入の関係で数値が合わない場合がある。

表9 未利用バイオマスの利活用目標

バイオマス	賦存量		目標仕向量		変換・処理方法	利用・販売	利用率 (%)
	湿潤量 (t/年)	炭素 換算値 (t/年)	湿潤量 (t/年)	炭素 換算値 (t/年)			
合 計	49,438	10,586	24,706	5,299			50.1
林地残材	716	159	286	64	炭化、 エタノール化 チップ化、ペレット化 固形燃料化 バイオプラスチック化 不織布製品化 カーボン繊維化	農地還元、販売 エネルギー利用 " " " バイオプラスチック 不織布製品 カーボン製品	40.3
竹	30,268	5,405	15,134	2,702	竹材、竹繊維、竹粉製造 工業材料化 バイオプラスチック化 不織布製品化 カーボン繊維化 不燃建材化 堆肥化 飼料化 炭化、 エタノール化、 チップ化、ペレット化	販売 販売 バイオプラスチック 不織布製品 カーボン製品 建材製品 農地還元、販売 販売 エネルギー利用 " "	50.0
果樹剪定枝	3,236	721	1,618	360	固形燃料化 チップ化、ペレット化 エタノール化 炭化 堆肥化、 バイオプラスチック化 不織布製品化 カーボン繊維化	エネルギー利用 " " " 農地還元、販売 バイオプラスチック 不織布製品 カーボン製品	49.9
ゴルフ場刈草	221	18	88	7	堆肥化 バイオガス化	敷地内施肥 エネルギー利用	38.9
ゴルフ場 枯木・枯枝	170	38	68	15	堆肥化 チップ化、ペレット化	農地還元、販売 エネルギー利用	39.5
稲わら	12,191	3,490	4,876	1,396	飼料化 バイオガス化 エタノール化 バイオプラスチック化 不織布製品化 カーボン繊維化	販売、農業生産資材 エネルギー利用 " " バイオプラスチック 不織布製品 カーボン製品	40.0
			7,315	2,094	すき込み	農地還元	60.0
もみ殻	2,636	755	2,636	755	堆肥化 飼料化、 くん炭 バイオガス化 エタノール化 バイオプラスチック化 不織布製品化 カーボン繊維化	農地還元 販売 農業生産資材 エネルギー利用 " " バイオプラスチック 不織布製品 カーボン製品	100.0

※四捨五入の関係で数値が合わない場合がある

（２）期待される効果

これまで“資源”として省みられることのなかったバイオマスを、次項で延べる様々な手法により、直接的、間接的にマテリアル利用、エネルギー利用することで、新産業の創出等による地域の活性化が期待されるほか、地球温暖化問題、エネルギー資源問題への貢献も期待される。

１）地域の活性化

バイオマス利活用の推進にあたっては、住民、事業者、農家等様々な主体の連携が必要とされることから、主体間の交流が深まり、現在の笠田高校や社会福祉法人鶴足津福祉会（上高瀬作業場）での事例等先取的な取組に関わるノウハウが共有されることで、各主体における取組の波及的な拡大が期待できる。また、バイオマス利用に関わる新産業の育成や雇用の創出、農業の振興等が期待される。

① 産業の育成

民間活力の導入により、現在は未利用のまま放置され、農地への侵入、土砂災害の恐れ等の問題をはらんでいる竹をバイオマス資源として利用する。竹粉や竹繊維素材、竹のマテリアル利用のみならず、竹表成分や竹抽出成分（キシロオリゴ糖、リグニン、セルロース）などを食品や飼料、化学素材など様々な用途に利用し、それらを核とした産業クラスターを構築することで、高付加価値製品を製造する戦略的産業の育成が期待できる。

現在、本市では、「三豊市新総合計画 第２期実施計画」における実施事業として「バイオマスタウン構想推進事業」を実施中である。

② 雇用の創出

バイオマス利活用のための伐採収集・輸送システムの構築、加えて竹成分を利用した工業製品等を製造する工場誘致等により、新たな雇用の創出が期待される。

また、バイオマス利活用に取り組むには、異業種間の連携、協力が必要となり、各主体間における情報交換等の交流の中から、新たなビジネスが創出されることも期待できる。

③ 農業の振興（ブランドの確立）

バイオマス資源から生まれた堆肥等を使用した土作り（未利用バイオマス資源により新たに生産される堆肥量は 6,297t/年と概算）により、農地の地力の増進を図ることができ、安全・安心な農産物の生産が期待できる。良質堆肥や有機質肥料を使用した減化学肥料栽培により生産された農産物についてはブランドの確立が図れ、有利販売による農業の振興が期待できる。

農業の振興は、耕作放棄地（平成 20 年度の耕作放棄地面積：599ha、耕作放棄地率：7.66%）の農地への復元も期待される。

④ 畜産業の振興（ブランドの確立）

香川県畜産試験場、国立大学法人香川大学と竹から抽出されたキシロオリゴ糖液を添加した飼料を家畜（鶏・豚）に給与することで肥育促進効果及び食味向上効果について共同研究を行っている。また、これらの竹抽出成分を添加した飼料化技術を研究し、その利用を促進することにより安心・安全な畜産の確立が図れ、ブランド化等による有利販売を行うことで畜産業の振興が期待できる。

2）地域の環境保全

近年、過疎化や高齢化等により、森林や竹林に人の手が入らなくなり、森林の持つ多面的機能の維持が困難になっているが、木質バイオマスや竹資源の利活用を推進することにより、森林環境の適正管理が促進されるため、里山の保全を図ることができる。

3）環境教育と市民の意識向上

一般的には、まだ認知度の低いバイオマスであるが、行政の取組みをホームページや広報活動によって伝えることで、広く市民に普及啓発を行うとともに市民と協働し、バイオマス利活用の拡大を図っていく。

加えて、本市内のバイオマスのエネルギー製造、利用施設等を環境学習の場として活用することで、生涯にわたって学習できる環境づくりを行い、市民のバイオマス利活用に対する知識を深め、環境問題や環境保全に対する市民の意識の向上を図る

4）産学官連携の取り組み

- ・バイオマス利活用の技術は、発展途上の技術を採用したものも多く、システムの効率やコスト、実用性の向上等に関しては、今後の技術革新に負うところが大きい。このため、産学官連携により、先進的な技術の利用に関する相談、共同研究、情報の共有化や市場調査等を行える体制を整えることで、新技術の開発や利活用システム全体のコストダウン等を図りながら、バイオマス利活用の取組を円滑に推進していく。
- ・国立大学法人香川大学と竹抽出成分を利用した飼料化、堆肥化、健康食品や化粧品などの製品化に向けての基礎研究を委託している。
- ・竹表皮や竹抽出成分（キシロオリゴ糖、リグニン、セルロース）を付加価値の高い利用方法を模索するため、民間企業と共同研究を行っている。
- ・廃木材等のセルロースから高活性な触媒機能を有するカーボン系固体酸を大量生産するための基礎研究を用いて、三豊市で伐採した竹を利用した事業化に向けて企業マッチングを行っている。

6. バイオマスの活用に関する取組方針

本市では、地域の特性、多様な資源を最大限に生かして、三豊市型産業の確立を目指しており、その一手法として竹資源の利活用を重点的に推進することとし、竹の新たな活用方法を見出すとともに、関係主体の連携を促し、経済的な効果を生み出すため「**竹資源の安定的且つ長期的な供給体制を確立し、新たなバイオマス産業の育成**」を目指すものとする。

また、廃棄物として処理されているバイオマスや未利用のままのバイオマスを資源として捉えなおし、その発生から利用までが効率的なプロセスで結ばれた「**資源が循環する持続発展可能な地域社会の実現**」を目指すものとする。

6-1 短期的な取組課題

(1) 竹資源からの基礎素材製造、工業製品化

<利活用方法>

竹は繊維が固く粘り気があるため加工するのは難しいとされているが、成長の早い再生可能な天然資源であること、抗菌性、殺菌性、脱臭性などの特性に加え、強度の高い繊維質など極めて優れた資源として注目さ

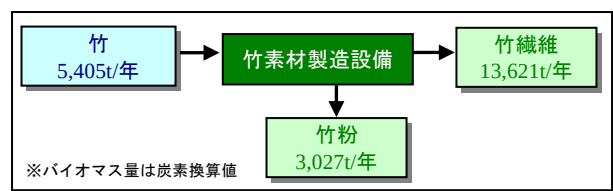


図4 基礎素材化の物質フロー

れ、学術機関、民間企業等、様々なところで、その利用方法について研究が進められている。加工技術の面でも次第に研究の成果が上がり、技術の確立に目処が立ちつつある。

本市においては、平成22年度から国立大学法人香川大学、その他学術機関への委託研究や民間企業等との共同研究を行い、産学官連携により竹資源の事業化に取り組んでいる。

<取組事項>

①竹抽出成分の活用

木材と同様、竹を原料としてヘミセルロース、リグニン、セルロースを製造することができる。これらは健康食品、化粧品、堆肥、飼料などの原料として活用を民間企業と連携し製品化を行う。

②竹のマテリアル利用

竹素材の持つ抗菌性、殺菌性、脱臭性などを活かし、竹粉や竹チップを原料とした商品の開発を行い、地域産業の活性化を目指す。

③竹の安定供給

竹の安定的な供給を図るため、市が中心となり竹林所有者の協議会を立ち上げ、意向調査や管理状況を管理するとともに、効率的かつ安定的な伐採・収集・輸送方法の確立を図る。

＜実施予定の取組＞

コンセプト	竹資源の有効活用と竹林の適正管理
素材	竹資源
事業内容	①竹林管理と竹の伐採 伐採業務事業化研究、竹林貸借推進事業、補助事業適正化検討、補助事業申請業務 ②工業原料製造、竹繊維利用製品製造 商品化試作研究、製造拠点検討業務、製造拠点開発事業、開発用地取得事業、工場用地取得事業、工場等建設事業 ③堆肥、飼料、脱臭剤等製造 商品化研究、製造拠点検討 ④竹チップ等によるエネルギー利用 製造拠点整備、バイオマスストーブ等の導入促進
推進方法	民間企業、三豊市、竹林所有者による事業化推進協定

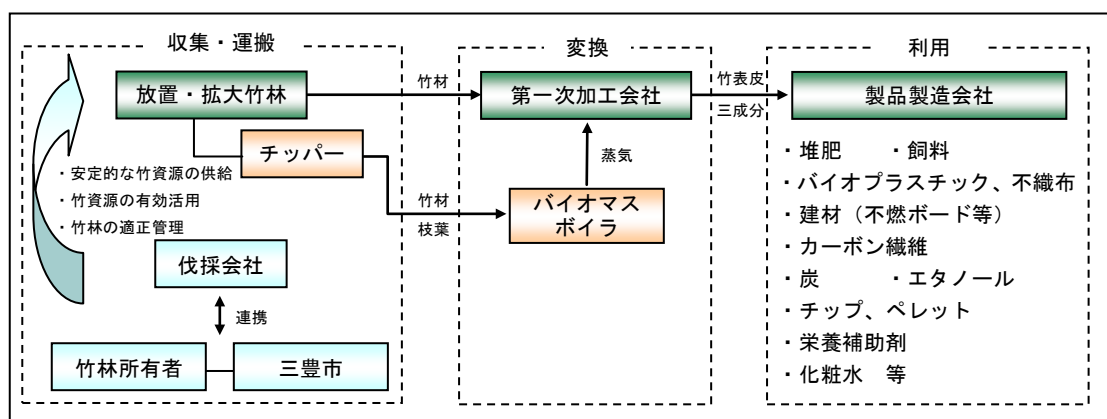


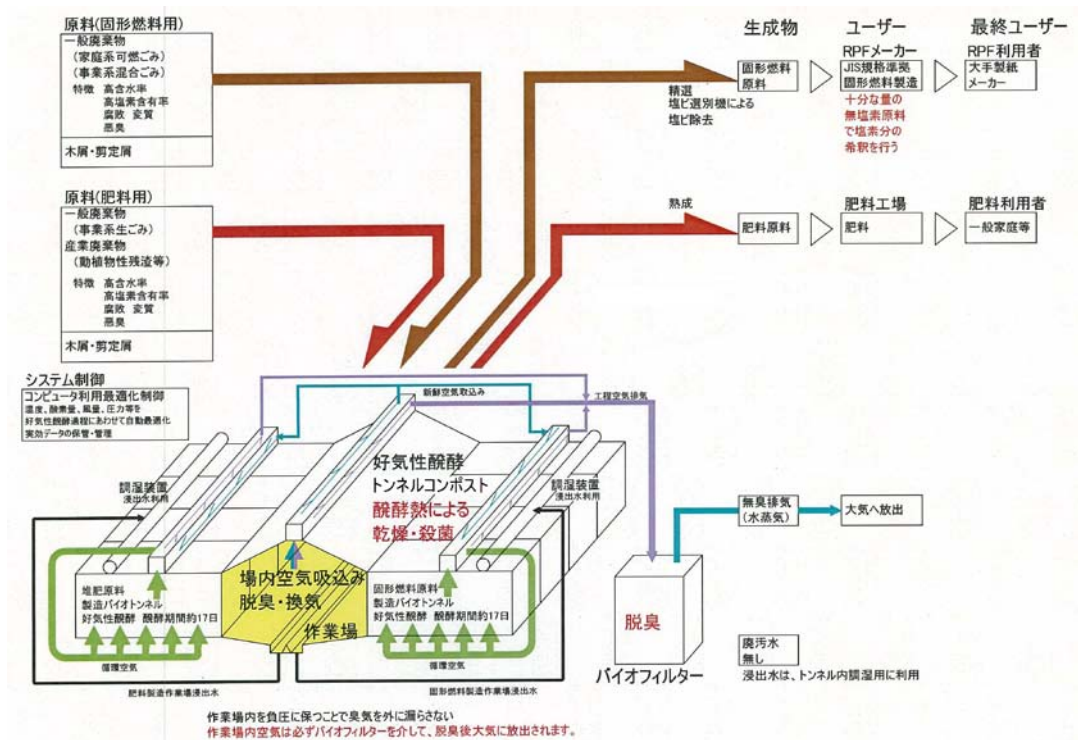
図5 竹の基礎素材化、工業製品化事業の概要

（２）次期ごみ処理施設整備推進事業

本市では、「ごみは全て資源である」という理念に基づき、ごみの脱焼却処分を目指して地域づくりに取り組んでいる。

＜ごみ処理の概要＞

現在、実証実験を行っている固形燃料化方式は、一般廃棄物（家庭系一般廃棄物の燃やせるごみと事業系一般廃棄物の生ごみを含む混合ごみ）から固形燃料用原料を、産業廃棄物（食品廃棄物等の有機物質）と生ごみのみの事業系一般廃棄物から肥料原料を製造するというもので、2系統に分離されている。



＜ごみ処理工程＞

ごみ収集車により施設に持ち込まれた廃棄物を、それぞれの系統ごとに破砕・混合し、副資材（剪定枝、製材端材、林地残材及び戻し堆肥）を加える。その後、固形燃料用原料にするものはトンネルコンポスト（ドライ：発酵熱と通気で水分を取り除く方式）、肥料原料にするものはトンネルコンポスト（コンポスト）と呼ばれるトンネル型の発酵槽に投入する。

トンネルコンポストでは、コンピューターで温度・酸素濃度等を自動制御し、約 20 日間の好気性発酵を行う。

前半の約 10 日間は衛生化工程で、病原菌の死滅及び雑草種子の不活性化のため、トンネルコンポスト内を 65℃以上に維持する。酸素濃度を高く保ち、適度に水分を供給することにより、高温性好気性微生物が優占し、雑菌（病原菌及び腐敗菌）の増殖を抑える。分解されやすい有機物が消費・分解され、ヘミセルロース・セルロース等の通常分解されにくい有機物も放線菌等によって分解が始まる。処理の目的により、病原菌等の死滅のための衛生化基準を満たした後、すぐに次の安定化工程に移行する場合もある。

後半の約 10 日間は安定化工程で、中温性好気性微生物が活動しやすい環境（温度 35～50℃、酸素濃度 16%以上）を保つことにより、様々な好気性細菌がセルロースやリグニン等の難分解性物質の分解を行う。この工程では給水を行わないので、発酵熱や通気によって水分が蒸発し、取出し物を乾燥させることができる。

トンネルコンポスト（ドライ）から取り出した物は、自動選別機により重量物（主に構造材となる大きな木片）、軽量物（主に固形燃料用原料となる紙・プラ・布類）、細粒物（主に発酵補助材となる発酵有機質・小さい木片）に分けられる。軽量物は固形燃料

用原料の品質を向上させるために塩ビ選別機を通過した後、余剰の細粒物と共に圧縮梱包されて固形燃料用原料となる。

また、トンネルコンポスト（コンポスト）から取り出した物は、トロンメル（20mm）にかけられる。トロンメルを通過した粒径の小さい物は、異物を除去した後、約2週間熟成させ、肥料原料となる。トロンメル不通過の粒径の大きい物は、異物を除去した後、戻し堆肥として再度トンネルコンポストに戻される。

＜環境対策＞

臭気対策は、トンネルコンポスト及び施設内を負圧に保つことにより臭気が直接施設外に出ないようにし、施設外への放出はバイオフィルターと呼ばれる脱臭フィルターを通して行う。

水分は発酵熱と通気により水蒸気となって放出されるため処理水が発生せず、排水処理設備が不要となり、設備費も低コストとなる。

これまでの生ごみ等由来の固形燃料は、破碎・選別・乾燥の工程を経て製造されており、乾燥には、化石燃料、電気等のエネルギー消費が伴っている。しかし、本方式によるごみ処理では、トンネルコンポスト内で発生する発酵熱と通気を乾燥に使用することにより、乾燥に必要なエネルギー消費量が大幅に低減され、CO₂ 排出量の削減が図られる。

＜肥料の製造＞

トンネルコンポスト施設で製造された肥料原料は三豊市内の肥料工場に搬出される。この肥料工場では、トンネルコンポスト施設で製造された肥料原料の他に産業廃棄物の動植物性残渣や食品工場の有機性汚泥、副資材（剪定枝破碎物等）を混合し、発酵と切り返しを繰り返し、数ヶ月熟成させることで製品化する。製品は袋詰め品・バラ売りを行い、市内外の農家に直接販売の他、一般家庭用（家庭菜園等）として袋詰め品をDIY等で販売する。

6-2 中長期的な取組課題

（1）堆肥化

＜対象バイオマス＞

家畜排せつ物、食品廃棄物、生ごみ、剪定枝、刈草、し尿・集落排水汚泥、もみ殻、竹、農業廃棄物（落柑）、ゴルフ場枯木・枯枝、カキ殻

＜利活用方法＞

家畜排せつ物は、各畜産事業者、組合組織で処理施設の整備がかなり進んでいる。しかしながら、処理設備の設置率は100%ではないことから、処理施設の完全整備を目指すとともに、三豊市内での堆肥の利用と市外への堆肥の販売を推進していく。

食品廃棄物、生ごみ、剪定枝等は、一部堆肥化等リサイクルされているものもあるが、大部分は焼却により処分されている。一方もみ殻は一部を堆肥として利用する他、くん

炭や飼料として、カキ殻はほぼ全量を堆肥として利用されている。これらのバイオマスについては、収集コストや市外販売も含めた需要と供給のバランスを考慮し、前項のトンネルコンポスト方式による堆肥化を行う他、本市内の既存の大型堆肥センターを活用しながら、必要に応じて堆肥化施設の整備を行うことを検討し、堆肥化の推進を図る。

し尿・集落排水汚泥は、し尿の処理汚泥の一部を市外へ搬出し、コンポスト化しているので、残りの処理汚泥の堆肥利用の可能性について検討していく。

生産された堆肥は、農地へ還元することで、本市内のバイオマス資源を使用した土作りを行う。その土を使用して栽培された農産物は、資源循環により生産された農産物としてブランド化することで有利販売を行い、農業の振興を図っていく。また、家庭菜園用とし

ても販売を行い市民との連携によるバイオマス資源の利用にもつなげていく。

堆肥製造量の増分は、本市の家畜排せつ物、生ごみ、食品廃棄物の未利用量（賦存量から現在の仕向量を差し引いたもの）から、6,297t/年と概算される。これは、本市の作物別の作付面積と堆肥の施用基準値の全国平均値から求めた必要堆肥量 51,939t/年の12.1%にあたる。

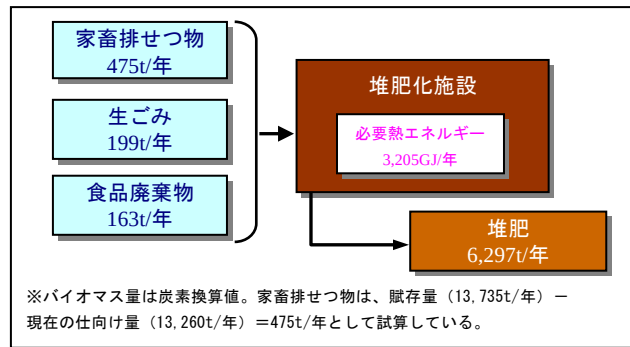


図7 堆肥化の物質フロー

<必要設備>

- 堆肥化設備
- 収集・運搬設備 等

<実施予定の取組>

コンセプト	食の安全・安心
素材	家畜排せつ物、家庭生ごみ、事業系生ごみ、もみ殻、剪定枝、雑草等
事業内容	研究：堆肥化処方箋の作成 分析：堆肥の成分分析 施用試験：作物ごとに試験を行い、適用作物を選定 水稻、果樹、野菜、お茶等への試験施用 作物分析：特性（食味、糖度、鮮度保持等）、品質（秀品率）、収量（単位収穫量）等を分析 農産物の普及策：スーパー等での試験販売イベントによる市場性の獲得
推進方法	産（堆肥製造業者）、学（香川大学）、官（三豊市）の連携協定

（２）飼料化

<対象バイオマス>

食品廃棄物、廃食用油、農業廃棄物（茶）、カキ殻、竹、稲わら、もみ殻

<利活用方法>

現在、国内で飼育されている牛、豚、鶏の飼料は、海外からの輸入に頼っており、自給率を高めることが重要となる。

地域においても自給可能な地元産飼料の一層の生産・利用拡大や、未利用資源の飼料化利用等が求められていることから、本市においては、廃棄物として発生する食品廃棄物、廃食用油や茶の利用、未利用資源である竹の利用、また、現在、飼料や堆肥として利用されている稲わら、もみ殻、カキ養殖業から大量に発生するカキ殻等の利用について検討を行う。



飼料化設備

また、農家から発生する稲わら、もみ殻や茶等を利用した飼料を畜産家へ提供し、畜産家が家畜排せつ物から製造した堆肥を農地へ還元することで、農畜連携と資源循環システムの構築が可能となるため、その具体的かつ効率的な仕組みについて検討する。

竹の飼料化については、最近、飼料として利用し得る竹粉を製造できる技術が開発されており、本市においても導入事例があるため、その動向を見ながら利用拡大を図る。

これら取組推進の第一段階として、竹を原料とした飼料の効果を確認することを目的として、地元大学や関係企業の協力を得て家畜飼育試験を行う。

<必要設備>

- 飼料化設備
- 付帯バイオマス利活用設備
- 収集・輸送設備 等

<実施予定の取組>

コンセプト	極上のうま味
素材	竹粉、竹粉乳酸菌発酵物、茶、酢の製造過程から出る搾りかす、おから等
事業内容	研究：バイオマス素材の分析、飼料としての配合処方箋作成 試験：配合飼料による家畜の飼育 分析：肉、卵等の特性を分析（うま味、食感、栄養等） 個体の成長特性（成長進度） 個体の健康性と抗生物質等の使用量の比較 普及試験：スーパー等での試験販売イベント、レストラン等での使用 フィードバック：試験結果の処方箋への反映 普及推進策：みとよ鶏、みとよ豚、みとよ牛、みとよ卵などのブランド形成
推進方法	産（畜産業者、飼料加工業者）、学（香川大学）、官（三豊市）の連携協定

(3) 工業製品化

＜対象バイオマス＞

竹、製材端材、建築廃材、林地残材、剪定枝、稲わら、もみ殻

＜想定される製品＞

バイオプラスチック化、不燃建材化、カーボン化

＜利活用方法＞

バイオプラスチックとは、とうもろこし等の穀物資源、木や竹等の木質資源等を原料とするプラスチックである。石油や化学繊維を原料とするプラスチックの原料をバイオマスに代替することで、化石資源の消費量削減が期待でき、地域資源の活用につながることから、新たな産業の創出による地域振興に寄与できる。このため、製材端材、建築廃材、林地残材、剪定枝、稲わら、もみ殻や竹を原料としたバイオプラスチック、不燃建材、カーボンの製造について研究を行っていく。



バイオプラスチック容器

(4) 炭化

＜対象バイオマス＞

製材端材、建築廃材、林地残材、剪定枝、竹

＜利活用方法＞

製材端材、建築廃材、林地残材、剪定枝や竹の炭化は、脱臭剤、浄化剤、土壌改良材、燃料等として、従来から利用されているが、炭化を行う際に発生するガスを利用することによって発電を行い、システム内の電力需要を賄うこともできるため、システムの動力から炭の製造までを本市内資源の利用により行うゼロエミッション型の炭化方式について研究を行う。生成した炭は、全体の供給可能量とのバランスを考え利用先について検討を行う。

また、移動式炭化システム等の導入により、林地残材、製材端材や竹等をその場で炭化し、大掛かりな収集・輸送を伴わない間伐や資源利用の仕組みづくりを検討する。

＜必要設備＞

○ 炭化設備 等

(5) バイオガス化

＜対象バイオマス＞

家畜排せつ物、食品廃棄物、生ごみ、刈草、し尿・集落排水汚泥、稲わら、もみ殻

＜利活用方法＞

バイオガス生成設備を導入することにより、家畜排せつ物、食品廃棄物や生ごみ、刈

草やし尿・集落排水汚泥まで、多くのバイオマスをエネルギー資源として利用できる。

バイオガス生成設備で発生したバイオガスは、発電に利用し、発電時に発生した排熱と併せて、施設内の電力需要と熱需要を賄い、余剰電力は売電を行うことができる。将来的には、バイオガスを直接ガス会社への販売することも期待できる。

また、発酵処理後の残さを液肥や堆肥として利用することは、農家や JA との連携により、農作物の生産に係る本市内のバイオマス利用を推進することができる。

バイオガス化により得られるエネルギー量は、本市の家畜排せつ物、生ごみ、食品廃棄物の未利用量（賦存量から現在の仕向量を差し引いたもの）から、電力で 4,905GJ/年（1,363MWh の電力量に相当、計算式：電力相当量＝熱量÷電気の発熱量（3.6GJ/MWh））、熱で、7,452GJ/年（203kL の灯油量に相当、計算式：灯油相当量＝熱量÷灯油発熱量（36.7GJ/kL））と概算される。

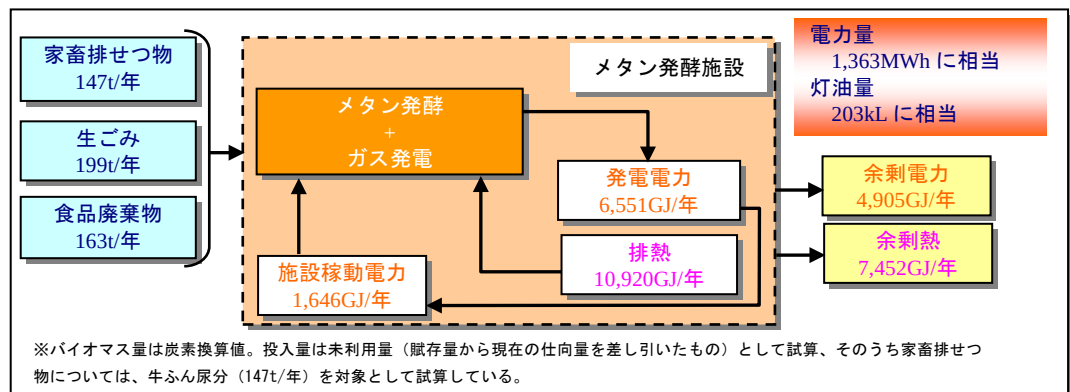


図 8 バイオガス化のエネルギーフロー

<必要設備>

- バイオガス精製設備
- 消化液利用設備・処理設備
- 付帯堆肥化設備 等

(6) BDF化

<対象バイオマス>

廃食用油

<利活用方法>

廃食用油は、現在、給食センターや市民から一部を回収し、社会福祉法人鶴足津福祉会の上高瀬作業場に設置された BDF 精製装置で、BDF 製造が行われている。製造された BDF は、平成 21 年 3 月から、ごみ収集車用の燃料として使用され、資源のリサイクルを形成している。

しかしながら、現状の稼働実績は、設備の製造能力月産 40kL に対して月産 5kL と少ないことから、廃食用油の回収量を増加させ、BDF 燃料の利用拡大を行うとともに、必要に応じて新規製造設備の整備についても検討する。



上高瀬作業場に設置されている
BDF 精製設備

また、現在、「菜の花プロジェクト三豊モデル確立事業」として、菜の花栽培から得られた菜種油由来の廃食用油を BDF 燃料として再利用する事業化可能性調査が実施されている。その結果を踏まえて、耕作放棄地の解消にも寄与する資源作物の栽培についても検討を行う。

＜必要設備＞

○ BDF 燃料製造設備 等

（７）エタノール化

＜対象バイオマス＞

製材端材、建築廃材、林地残材、剪定枝、稲わら、もみ殻、竹、農業廃棄物（落柑）

＜利活用方法＞

製材端材、建築廃材、林地残材、剪定枝や竹、稲わら、もみ殻等を原料としたエタノール化の技術は、実用的なものから研究段階のものまで様々であり、今後も新技術の開発が期待されるため、技術開発の進捗状況を見ながら製造施設の導入検討を行う。また、エタノールの利用は、ガソリンへの混合燃料としての利用だけでなく工業用としての利用も考えられるため、産業分野との連携も視野に入れて検討を行うこととする。

エタノール製造可能量は、本市内の木質系バイオマスの賦存量から、2,047t/年と概算され、このエタノールから得られる熱量は、1,593kL のガソリン量に相当する（計算式：ガソリン相当量＝エタノール量（t/年）÷エタノール密度（0.78351t/kL）×エタノール発熱量（21.1GJ/kL）÷ガソリン発熱量（34.6GJ/kL））。

また、竹の賦存量からは、3,707t/年と概算され、このエタノールから得られる熱量は約 2,885kL のガソリン量に相当する（計算式は上記と同様）。

昨今、竹から高い効率でバイオエタノールを生産可能な技術が開発され、さらなる効率アップに向けた研究が進められていることに加え、孟宗竹林は、同一面積の広葉樹林と比較して年生産量（孟宗竹林：20～30t/ha、広葉樹林：12～15t/ha の年生産量）が多く、孟宗竹林からは広葉樹林比で約 2 倍のバイオエタノールの生産が期待できることから、竹資源のエタノール化についても技術の進歩を見ながら製造設備の導入について検討していく。

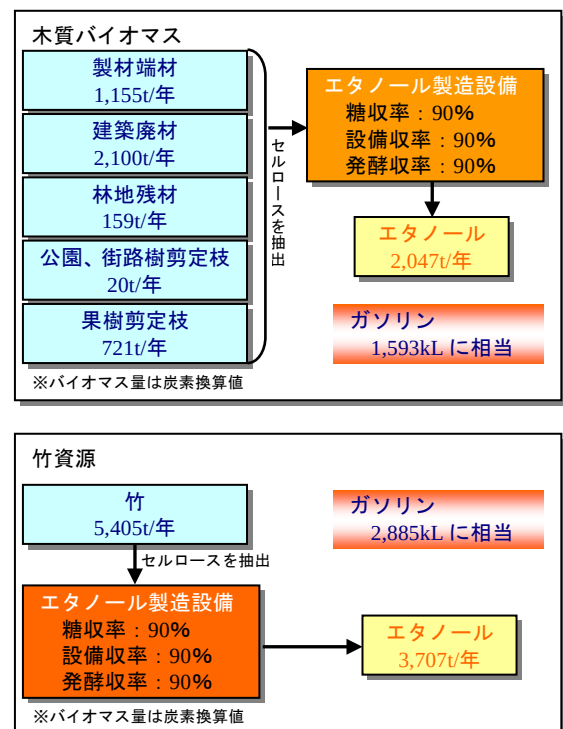


図 9 エタノール化の物質フロー

<必要設備>

- エタノール製造設備 等

(8) チップ化、ペレット化

<対象バイオマス>

製材端材、建築廃材、林地残材、剪定枝、竹、ゴルフ場枯木・枯枝

<利活用方法>

バイオマスを化石資源の代替として燃料利用することにより、地球温暖化問題の原因となっている二酸化炭素の排出削減に寄与できる。

本市では、化石資源への依存から脱却するため、竹、製材端材、建築廃材、林地残材や剪定枝等のチップ化、ペレット化を検討する。市内の資源の優先的な利用に努めるものとするが、総合的なエネルギー効率にも配慮する。

チップやペレットのエネルギー利用は、家庭用のストーブ等小規模のものから、学校や公共施設等の冷温水発生機やボイラ等大規模なものまで、様々な規模への対応が可能であり、全体の供給可能量とのバランスを考え、本市内の公共施設や民間事業所へのバイオマスボイラやバイオマスを燃料とする冷温水発生機等の導入検討を行う。その他、農家のハウス用加温機への利用による農家と連携、家庭用ストーブへの利用による市民との連携により、資源循環システムの構築を図る。

またストーブやボイラ等で使用後に発生する焼却灰については、土壌改良材として利用することで資源の全量利用を図る。

竹、製材端材、剪定枝等をバイオマスボイラで燃焼して得られる熱量は、本市のバイオマス賦存量から 562,178GJ/年と概算され、この熱量は、15,318kL の灯油量に相当（計算式：灯油相当量＝熱量÷灯油発熱量（36.7GJ/kL））する。

<必要設備>

- チップ製造設備
- ペレット製造設備 等

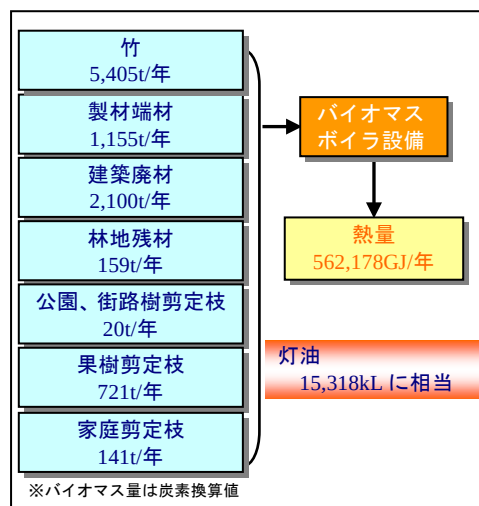


図 10 チップ化、ペレット化のエネルギーフロー

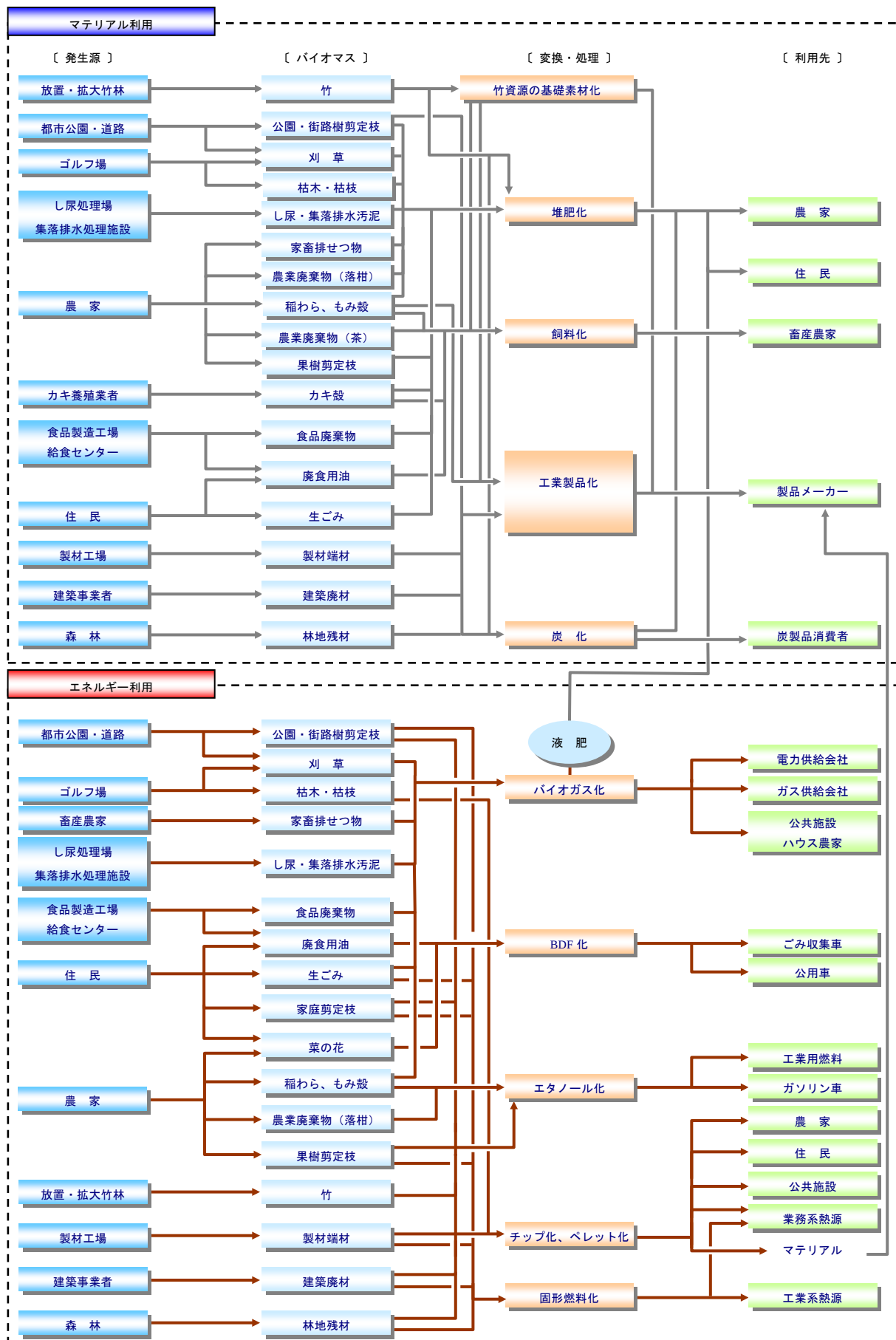


図 11 バイオマス活用フロー

6-3 取組工程

表 10 バイオマス活用の取組工程

事業内容		H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度	H27 年度	~H32 年度
マテリアル利用	○竹資源の利活用 (収集・運搬・基礎素材化)						
	竹林整理伐採方法の検討	◆	◆				
	竹資源伐採組織の整備		◆	◆			
	竹の伐採等実施			◆	◆	◆	◆
	(竹抽出成分・竹表皮等の製造)						
	素材化設備の整備		◆	◆			
	竹素材の製造・販売			◆	◆	◆	◆
	(工業製品化)						
	試作研究	◆	◆				
	製造設備の導入検討		◆	◆	◆		
	製品製造企業誘致				◆	◆	
	製造開始					◆	◆
	(堆肥化)						
	堆肥効果の確認	◆	◆	◆			
	需要量調査		◆	◆			
	堆肥の製造・販売			◆	◆	◆	◆
	(飼料化)						
	飼料効果の確認	◆	◆	◆			
	需要量調査		◆	◆			
	飼料の製造・販売			◆	◆	◆	◆
	(建材等製造)						
	製品開発・製造			◆	◆	◆	◆
エネルギー利用	○生ごみ・食品廃棄物の肥料原料化						
	処理技術の調査・研究	◆	◆				
	施設整備		◆	◆			
	設備稼働			◆	◆	◆	◆
	○堆肥化						
	堆肥化設備の導入・検討				◆	◆	
	受入需要量調査					◆	◆
	堆肥の製造、販売						◆
	○飼料化						
	飼料化効果の検討				◆	◆	◆
	○工業製品化						
	工業製品化の検討				◆	◆	◆
	○炭化						
	炭化設備の導入検討				◆	◆	◆
エネルギー利用	○バイオガス化						
	バイオガス化設備の導入検討				◆	◆	◆
	○BDF 化						
	回収量の増加策検討				◆	◆	
	需要量調査					◆	◆
エネルギー利用	製造設備の導入検討						◆
	○エタノール化						
	エタノール生成設備の導入検討				◆	◆	◆
エネルギー利用	○チップ化、ペレット化						
	製造設備の導入検討				◆	◆	◆

表 11 バイオマスごとの利活用の取組み

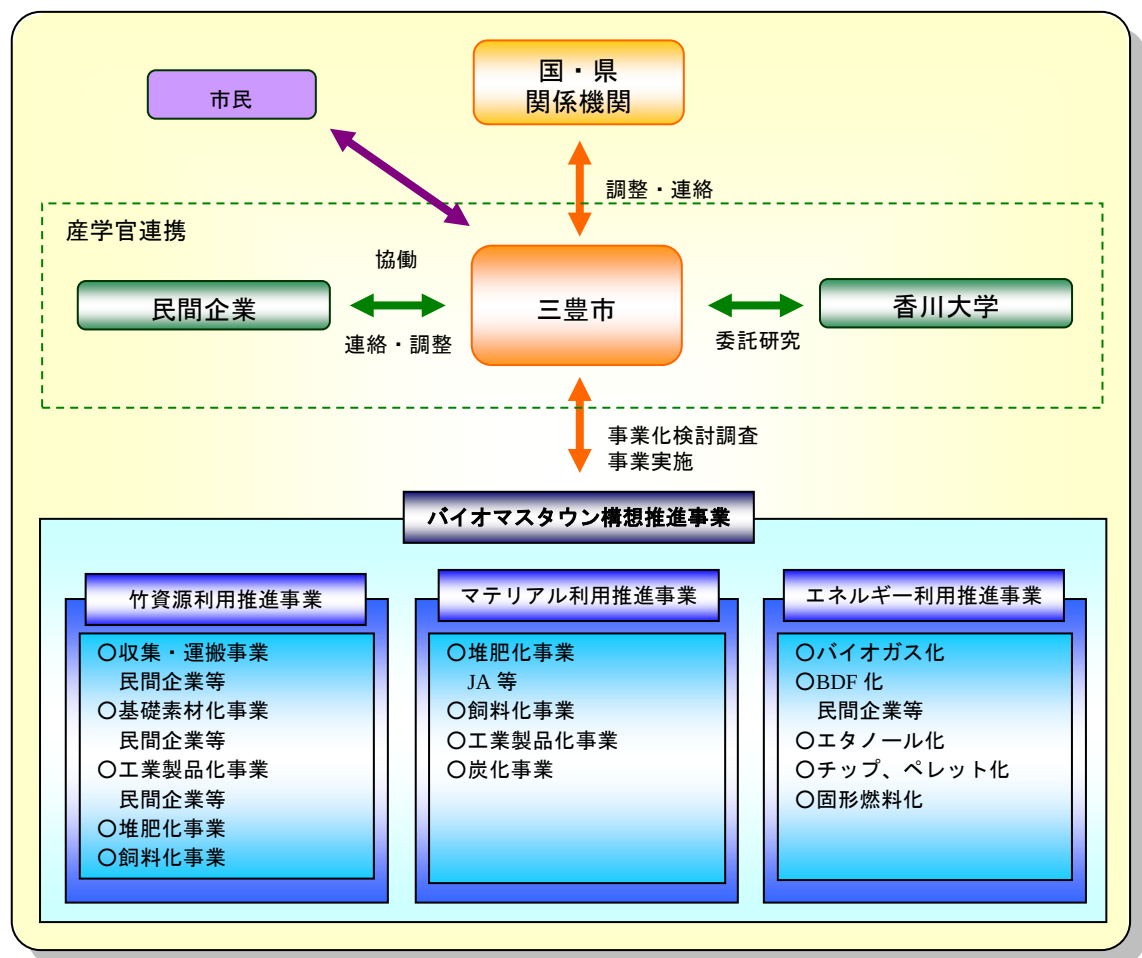
バイオマス		H23	H24	H25	H26	H27	H28～H32	備考
廃棄物系バイオマス	家畜排せつ物	現在の利活用を継続						
	製材端材				利活用方法の検討・実施			
	建築廃材				利活用方法の検討・実施			
	食品廃棄物	肥料化検討、施設整備		肥料化による利活用実施				
	生ごみ	肥料化・固形燃料化検討、施設整備		肥料化・固形燃料化による利活用実施				
	農業廃棄物（落柑）				利活用方法の検討・実施			
	農業廃棄物（茶）				利活用方法の検討・実施			
	し尿汚泥	現在の利活用を継続			利用率向上の検討・実施			
	集落排水汚泥	現在の利活用を継続			利用率向上の検討・実施			
	公園、街路樹剪定枝				利活用方法の検討・実施			
	家庭剪定枝				利活用方法の検討・実施			
	公園、道路刈草				利活用方法の検討・実施			
	カキ殻	現在の利活用を継続						
	廃食用油	現在の利活用を継続			利用率向上の検討・実施			
未利用バイオマス	林地残材				利活用方法の検討・実施			
	竹	利活用方法の検討・実施						
	果樹剪定枝				利活用方法の検討・実施			
	ゴルフ場刈草	現在の利活用を継続			利用率向上の検討・実施			
	ゴルフ場枯木・枯枝	現在の利活用を継続			利用率向上の検討・実施			
	稲わら	現在の利活用を継続			利活用方法高度化の検討・実施			すき込みから転換
	もみ殻	現在の利活用を継続（利用方法の高度化の検討・実施）						

7. 実施体制

バイオマス資源の利活用方法は、多様であるため、推進事業を「竹資源利用推進事業」「マテリアル利用推進事業」「エネルギー利用推進事業」の3つに分け、それぞれの事業区分において、より専門的にバイオマス資源の利活用策を深く掘り下げた検討を行い、各事業の実施主体が役割を分担し事業化を進めていく。

具体的な施策の展開を行う際には、本市、民間企業、市民組織等と協働体制をとるとともに産学官連携を図り、より効率の良いバイオマス利活用システムを採用する。

本市は、事業計画の立案、進行管理、国・県や関係機関、民間企業や竹林所有者、農家、市民との連絡調整、事業化に必要な事前検討調査やその結果を踏まえた事業の実施等、構想をスムーズに推進できるよう各種調整を行う役割を担う。



産学官連携の役割分担と活動状況を以下に示す。

① 行政

三豊市では平成 22 年 3 月にバイオマスタウン構想の認定を受け、同年 10 月にバイオマスタウン推進室を設置し、現在、職員 7 名体制で構想の推進に取り組んでいる。

② 民間企業

研究項目ごとに、関係する民間企業を見出し、将来の製品化・事業化に向け、秘密保持契約、共同研究契約を締結し、商品開発に取り組んでいる。

③ 学術機関

製品化・事業化の検討のため、地元学術機関（大学等）による委託研究を実施している。

8. 取組効果の客観的な検証

本バイオマス活用推進計画の進捗状況、取組みの効果について、以下に示す方法により、評価・検証する。

- ①竹資源の利活用に関する取組みについて、利活用のための組織の形成、利活用技術の開発に関する実施済事項とその成果、達成されたバイオマスの利活用量・利活用率・地産地消率等により評価、検証する。
- ②トンネルコンポスト方式による生ごみや食品廃棄物の堆肥化（及び固形燃料化）の取組みについて、施設建設の進捗、原料バイオマスと製品堆肥の利活用量・利活用率・地産地消率等により評価、検証する。
- ③その他取組みについて、バイオマスの利活用量・利活用率・地産地消率に関する目標の達成状況等により、評価・検証を行う。

実施に当たっては「市町村バイオマス活用推進計画検証マニュアル」を参考に実施するものとする。

また、将来の施政方針の決定・変更による影響や、技術革新、社会環境の変化に対応するため、平成 27 年度末までの間に中間総括を行い、実施事項や利活用目標、工程の見直しを行うものとする。