三　豊　市

バイオマス産業都市構想

平成 25 年 4 月

三　豊　市

“豊かさ”をみんなで
育む市民力都市

三豊市バイオマス産業都市構想

目　　次

第１章　地域の概要 …… 1
1-1 バイオマス産業都市構想 …… 1
1-2 三豊市の概要 …… 2
1-3 人口 …… 3
1-4 道路・交通条件 …… 4
1-5 行政上の地域指定 …… 4
1-6 産業構造 …… 5
1-6-1 農業 …… 5
1-6-2 林業 …… 7
1-6-3 水産業 …… 7
1-6-4 工業 …… 7
1-6-5 商業 …… 8
1-6-6 観光業 …… 8

第２章　バイオマス利用の現状と課題 …… 9
2-1 バイオマスの利用状況と課題 …… 9
2-2 バイオマス利活用状況 …… 11

第３章　目指すべき将来像と目標 …… 12
3-1 バイオマス産業都市を目指す理由 …… 12
3-2 農業等地域活性化へ向けたバイオマスの利活用 …… 12
3-3 達成すべき目標 …… 14

第４章　事業化プロジェクト …… 15
4-1　竹資源の有効活用プロジェクト …… 15
4-2　食品残渣等利活用事業 …… 19
4-3 その他の5年以内（29年度末まで）に具体化するプロジェクト …… 26

4-4 10 年以内（34 年度末まで）に具体化するプロジェクト ・・・・・・・・・・ 26
4-5 20 年以内（44 年度末まで）に具体化するプロジェクト ・・・・・・・・・・ 27

第５章　食品残渣等利活用事業（うちトンネルコンポスト施設）の整備 ・・ 30

第６章　地域波及効果 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 47

第７章　実施体制 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 51

第８章　フォローアップの方法 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 52

第９章　他の地域計画との有機的連携 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 53

三豊市バイオマス産業都市構想

第１章　地域の概要

1-1 バイオマス産業都市構想

本市は、地域の自然的、経済的な特性や、市内に賦存する多様な資源を最大限に活用し、効率的で、しかも発展性のある三豊市型産業構造の確立を目指しており、事業所から出され廃棄物として処理されている食品残渣や家庭から出される廃棄物、また、荒廃化しつつある竹林等をバイオマス資源と位置づけ、その発生から利用までを効率的なプロセスで結んだ「資源が循環し、持続的に発展する地域社会」を実現させるため、平成 22 年 3 月にバイオマスタウン構想を公表し、平成 23 年 9 月にバイオマス活用推進計画を公表している。

計画実現のために行う短期的な取り組みは、バイオマスの賦存量を精査するとともに、原料バイオマスの収集から製品販売までの事業化における関係者間の調整、組成変換技術の実証や検証、マテリアル収支や事業収支等の検討を行い事業化の工程を明確にし、中長期的な取り組みは、バイオマス事業化戦略で示した技術のロードマップや地域循環型エネルギーへの要請の高まり等を踏まえるとともに、年次計画の見直しを行い本構想を策定した。

本構想の策定主体は三豊市であり、計画期間は平成 25 年度から平成 34 年度までの 10 年間、対象地域は本市全域としている。

なお、本市は、これまで行政への依存度が高かったまちづくりを、市民・市民団体、民間企業、そして行政が互いに役割と責任を分担し、それぞれの機能を効果的に発生させることにより、より効率的で効果的な地域づくりを実現するための仕組みに取り組んでおり、バイオマス活用推進計画においても、これらの機能を最大限に発揮し、より効率的で実効性の高い実施主体としている。

1-2 三豊市の概要

本市は高瀬町、山本町、三野町、豊中町、詫間町、仁尾町及び財田町の7町の合併により平成18年1月1日に誕生した。

香川県西部に位置し、総面積は222.66km^2、気候は、瀬戸内式気候に属し、降水量は概ね年間1,200ミリメートル前後、平均気温は摂氏15～17度と温暖な気候である。

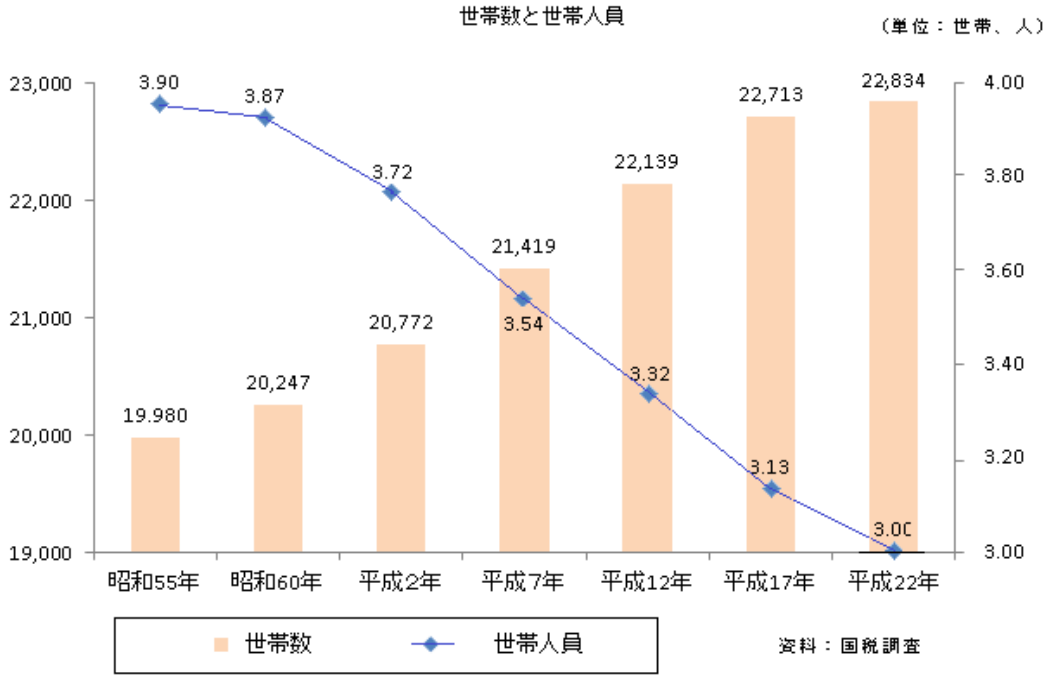
南部から南東部にかけては讃岐山脈の中蓮寺峰・若狭峰等の山間地があり、北東部は大麻山、弥谷山、西部は、七宝山（志保山）等の山々がある。北西部は、瀬戸内海に突き出た荘内半島があり、その南側には、砂浜の美しい海岸線が続いており、粟島、志々島、蔦島等の島しょ部もみられる。中央部には三豊平野が広がり、東部から西部に向かって財田川、東部から北部に向かって高瀬川等の河川が流れ、豊かな田園地帯を形成しており、ため池も多数点在している。

1-3 人口

平成22年度における本市の人口は68,512人であり、昭和60年にピークを示した後は一貫して減少傾向となり、平成22年までの25年間に9,770人の減少となっている。また世帯数と一世帯当たりの構成員の推移は、昭和55年には19,980世帯であったものが平成22年には22,871世帯となり、30年間に2,891世帯が増加し、一世帯当たりの構成員は3.9人から3.0人に減少している。

■総人口の推移（資料：国勢調査）

年　度	昭和55年	昭和60年	平成２年	平成７年	平成12年	平成17年	平成22年
人　口	77,939 人	78,282 人	77,284 人	75,845 人	73,494 人	71,180 人	68,512 人

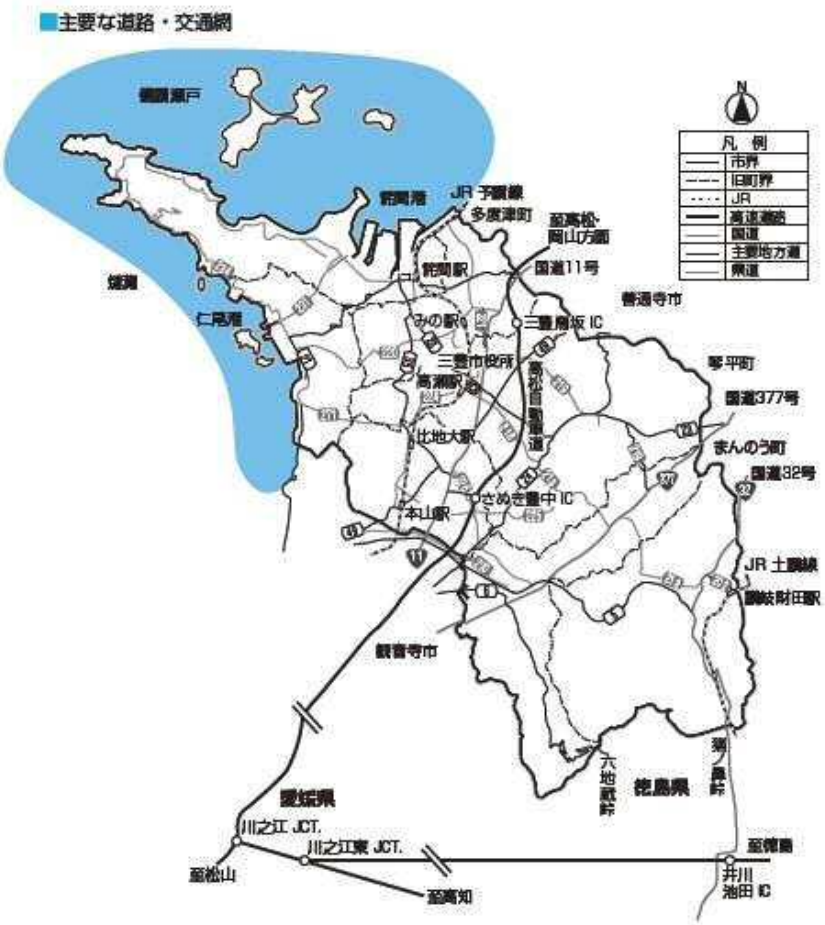


1-4 道路・交通条件

本市には、北東から南西方向に高松自動車道、国道11号、377号、JR予讃線が走り、南東部には、南北に国道32号、JR土讃線が走っており、幹線交通軸を形成している。

特に、高速自動車道は、市内にさぬき豊中インターチェンジと三豊鳥坂ハーフインターチェンジがあるほか、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、高松、松山、高知、徳島、岡山等各方面への交通の利便性が高くなっている。

また、JR予讃線には詫間駅、みの駅、高瀬駅、比地大駅、本山駅、JR土讃線には讃岐財田駅があるほか、土讃線の分岐点である多度津駅、高松空港等交通の結節点にも近く、四国における交通の要衝に近接した恵まれた交通立地条件を有している。さらに、海上交通の拠点として、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の2つの地方港湾を有している。



1-5 行政上の地域指定

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

1-6 産業構造

本市の就業者総数は32,718人で、このうち第1次産業が4,274人（13.1%）、第2次産業が10,465人（32.0%）、第3次産業が17,989人（55.0%）となっている。

平成7年から平成22年までの15年間の推移をみると、第1次産業と第2次産業が減少し、第3次産業が増加しており、就業構造が大きく変化してきている。

■産業大分類別就業者数の推移　（単位：人、%）

区分＼年	平成７年		平成17年		平成22年	
	就業者数	割　合	就業者数	割　合	就業者数	割　合
就業者総数	40,524	100	36,178	100	32,718	100
第１次産業	7,203	17.8	5,626	15.6	4,274	13.1
農業	6,855	16.9	5,432	15	4,123	12.6
林業	17	0	8	0	28	0.1
漁業	331	0.8	186	0.5	123	0.4
第２次産業	15,335	37.8	12,007	33.2	10,465	32.0
鉱業	53	0.1	10	0	6	0.0
建設業	3,720	9.2	3,130	8.7	2,460	7.5
製造業	11,562	28.5	8,867	24.5	7,999	24.4
第３次産業	17,974	44.4	18,468	51	17,979	55.0
卸売・小売業・飲食業	5,989	14.8	6,033	16.7	5,968	18.2
金融・保険業	677	1.7	547	1,5	551	1.7
不動産業	80	0.2	119	0.3	188	0.6
運輸・通信業	2,209	5.5	1,857	5.1	1,854	5.7
電気・ガス・熱供給水道業	143	0.4	87	0.2	104	0.3
サービス業	7,692	19	8,726	24.1	8,365	25.6
公務	1,184	2.9	1,099	3	949	2.9

注：就業者総数には、平成７年に12人、平成17年に77人、平成22年に682人の分類不能を含む。
資料：国勢調査

1-6-1 農業

全国一の産地規模を誇るマーガレットをはじめ、米麦、野菜、果樹、花き及び工芸作物の生産、畜産に至る多彩な農業が営まれており、地域ごとに産地化が進んでいる。

平成18～19年の農業産出額は180.8億円で県全体の22.7%を占め、県下第1位となっている。また、生産農業所得も37.2億円で県全体の18.7%を占め、県下第2位となっている。しかし、耕地利用率は88.3%と低く、県平均（91.2%）を下回り、農業の収益性を示す生産農業所得率も県内で低い順位となっている。

■販売農家数の推移　（単位：戸）

区　　分	販売農家総数	専　　業	第１種兼業	第２種兼業
平成７年度	5,722	752	700	4,270
平成12年度	5,184	775	519	3,890
平成17年度	4,471	888	499	3,084
平成22年度	3,710	868	363	2,368

資料：2010年世界農林業センサス

経営耕地総面積は3,178haで、香川県全体の14.3%を占める。その内訳は、田が2,230ha（構成比：70.2%）、畑が248ha（構成比：7.8%）、樹園地が700ha（構成比：22.0%）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：85.0%、畑：5.8%、樹園地：9.2%）と比較すると、本市は、果樹園の割合が高い（「2010年世界農林業センサス」）。

■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	18,910	85.0	2,230	70.2	11.8
畑	1,285	5.8	248	7.8	19.3
樹園地	2,061	9.2	700	22.0	34.0
合　計	22,256	100	3,178	100	14.3

資料：2010年世界農林業センサス

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）」）。

■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	100	181	100	22.7

資料：第54次香川農林水産統計年報（平成18～19年）

1-6-2 林業

林業については、森林蓄積総数 450,555㎥に対して、人工林の蓄積 180,701㎥（構成比：40.1％）、天然林の蓄積 269,854㎥（構成比：59.9％）となっており、天然林の比率が人工林を上回っている。

林家数は 932 戸で、香川県全体の 12.7％となっている（「2010 年世界農林業センサス」）。

1-6-3 水産業

本市では、北西部に広がる瀬戸内海を活かし、詫間地区及び仁尾地区で水産業が営まれている。現在、10の漁港を有し、底引き網を主体とした漁船漁業を中心に、養殖漁業も行われており、平成20年の漁業経営体数は138となっている。

本市では、漁港・漁場の整備や経営体の育成をはじめ、水産業の振興に向けた各種の取り組みを進めてきたが、水産資源の激減による漁獲量の減少や漁業環境の悪化、魚価の低迷、漁業就業者の高齢化、担い手の減少に伴い経営状況は厳しさを増している。

■魚類別漁獲量　　**（単位 ： t ）**

区分	総 数	魚類	えび類	かに類	貝類	いか類	たこ類	なまこ類	その他水産動物
平成12年	1,560	1,341	42	16	28	45	81	4	3
平成18年	1,429	1,112	126	24	27	53	36	6	45
平成21年	1,389	1,175	52	11	8	48	67	―	28

資料：香川県農林水産統計年報

1-6-4 工業

工業は、地域経済の発展をはじめ、雇用の場の拡充、研究・開発機能の強化等、重要な役割を担っている。

平成22年の工業統計調査によると、製造業の事業所数（従業者4人以上）は209事業所、従業者数は6,868人、製造品出荷額は食料品、パルプ等、約1,739億円となっている。

本市では、臨海部の経面、水出、松下工業団地、内陸部の陣山、丸谷、神田中央、原下工業団地等を中心に、雇用の創出と地域経済の発展のため企業誘致に取り組み、企業立地状況は、臨海部に鋼板、鋼管、炭素加工、合板加工等の業種、内陸部に紙加工、乳製品製造、機械製造、食品加工、物流等の業種が立地している。

■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	2,814	10.8	551	25.8	19.5
パルプ	1,069	4.6	250	16.6	23.4
鉄鋼	442	2.1	265	14.1	59.9
窯業・土石	645	2.6	253	12.5	39.2
その他	21,173	79.9	556	31.0	2.6
合　計	26,143	－	1,875	－	7.2

資料：平成22年工業統計調査

1-6-5 商業

ライフスタイルの変化やそれに伴う消費者ニーズの多様化、高度化、流通構造の変化等、商業を取り巻く環境は大きく変化し、様々な形で既存商業の形態に影響を与えている。また、郊外型大型店舗やコンビニエンスストア等の進出も顕著になっている。

主要商店街を持たない本市の商業においても、消費者ニーズの多様化や高度化への対応の立ち遅れから、近隣市町に立地した大型ショッピングセンター等に消費の動向が移り、購買力の市外への流出が顕著となっている。

しかし、市内への大型商業施設の進出による新たな商業ゾーンの形成が予測され、今後は購買力の地元定着や流入が期待されている。

区　　分	平成 14 年	平成 16 年	平成 19 年
事業所数（箇所）	1,083	1,012	914
従業者数（人）	4,529	4,247	4,196
商品販売額（百万円）	75,431	66,164	83,035
売場面積（m^2）	87,730	71,938	72,811

1-6-6 観光業

近年、いやしや健康づくり、グルメ、自然体験を求める傾向が強まる等、観光ニーズはますます多様化、高度化し、見るだけの観光から体験型・産業型の観光へと変化しており、観光は地域の活性化につながる重要な産業となっている。

本市には、瀬戸内随一の眺めを誇るともいわれる紫雲出山や、美しい海岸線、島々等の自然資源が豊富に存在するほか、四国霊場、史跡等の歴史資源、道の駅、温泉等の交流施設、さらにはゴルフ場、イベントや祭り等多様な観光・交流資源があり、平成24年度の観光客入込者数は約157万人となっている。

第２章　バイオマス利用の現状と課題

2-1 バイオマスの利用状況と課題

廃棄物系バイオマスをみると、多くを占める家畜排せつ物のほとんどすべてが堆肥として、建築廃材の 5 割がパーティクルボードの原料として利用されている等、廃棄物系バイオマス 344,022t/年（炭素換算値）の利用率は 65.5%となっている。

その他の利用をみると、し尿と浄化槽の脱水汚泥を堆肥（コンポスト）として製品化して農地に還元している。公園・街路樹剪定枝や家庭剪定枝はたい肥や燃料（チップ化）として、廃食用油は BDF や飼料としての利用にも取り組まれている。また、産業廃棄物（食品残渣）は 9 割が堆肥や飼料として、生ごみは 2 割弱が堆肥として利用されている。

今後は、焼却処理されている事業系一般廃棄物（生ごみ）と家庭系一般廃棄物（燃やせるごみ）の有効活用を図ることが必要である。

未利用バイオマスをみると、稲わらは飼料や農地へのすき込みで、籾殻は堆肥等として全て農業利用されている。林地残材の 5 割程度がチップ化等により牛寝床用敷料として、果樹剪定枝やゴルフ場で発生する草木は一部が堆肥化、燃料化されている。

しかしながら、それらの利用率は低く、また、未利用バイオマスの大部分を占める竹は全く利用されていないことから、未利用バイオマス 49,436t/年（炭素換算値）の利用率は 14.7%にとどまっており、竹の利活用について検討し、具体化を図ることが重要である。

バイオマス	利用率	課題と目標
バイオマス全体	65.50%	
うち廃棄物系バイオマス	42.30%	生ごみと家庭系ごみの有効活用
うち未利用バイオマス	14.70%	竹の利活用

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		現在の仕向量				利用可能量	
	湿潤量（t/年）	炭素換算値（t/年）	利用方法	湿潤量（t/年）	炭素換算値（t/年）	利用率（%）	湿潤量（t/年）	炭素換算値（t/年）
	393,456	64,737		288,504	27,380	42.3%	104,952	37,357
（廃棄物系バイオマス）	344,020	35,143		273,241	23,043	65.5%	70,779	12,100
家畜排せつ物	230,178	13,735	堆肥	222,227	13,260	96.5%	7,951	474
製材端材	5,184	1,155		0	0	0.0%	5,184	1,155
建築廃材	84,025	18,716	パーティクルボード、脱臭剤	40,455	9,011	48.1%	43,570	9,705
家庭系一般廃棄物（燃えるごみ）	7,800	345		0	0	0.0%	7,800	345
産業廃棄物（食品残渣等）	10,000	442	堆肥、飼料	7,751	343	77.5%	2,249	99
事業系一般廃棄物（生ごみ）	3,780	167	堆肥、飼料	584	26	15.4%	3,196	141
農業廃棄物（落柑）	50	2		0	0	0.0%	50	2
農業廃棄物（茶）	30	1		0	0	0.0%	30	1
し尿・浄化槽汚泥	1,018	62	肥料	1,018	62	100.0%	0	0
公園、街路樹剪定枝	925	206	肥料、チップ	925	206	100.0%	0	0
家庭剪定枝	631	141	堆肥、チップ燃料	133	30	21.1%	498	111
公園、道路刈草	55	4		0	0	0.0%	55	4
カキ殻	130	14		0	0	0.0%	130	14
廃食用油	214	153	BDF、飼料、塗装原料	148	106	69.2%	66	47
（未利用バイオマス）	49,436	29,594		15,263	4,336	14.7%	34,173	25,257
林地残材	714	159	牛寝床用敷料	350	78	49.0%	364	81
竹	30,268	24,413		0	0	0.0%	30,268	24,413
果樹剪定枝	3,236	721		0	0	0.0%	3,236	721
ゴルフ場刈草	221	18	堆肥	41	3	18.6%	180	15
ゴルフ場枯木・枯枝	170	38	固形燃料	45	10	26.5%	125	28
稲わら	12,191	3,490	飼料、すき込み	12,191	3,490	100.0%	0	0
もみ殻	2,636	755	堆肥、くん炭	2,636	755	100.0%	0	0

※　炭素換算値は、湿潤量から換算し少数第一位の数値を四捨五入している。
　このため、炭素換算時の合計及び利用率は、表記している炭素換算値から算出した数値とは一致しないものがある。

2-2 バイオマス利活用状況

(1) 家畜排せつ物

JA香川県高瀬カントリーCE堆肥センターでは昭和53年から家畜糞尿の堆肥化を行い、地域の土づくりの拠点基地として、農業者へ堆肥を供給している(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 ）。

財田町土づくりセンターでは、平成8年から、JA香川県のライスセンターから排出されるもみ殻を副資材とする牛糞堆肥を製造し、水稲のほか、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（平成24年実績：荷受原料412.5ｔ、販売量386.5ｔ）。

(2) 産業廃棄物等（食品残渣等）及び事業系一般廃棄物（生ごみ）

有限会社丸亀リサイクルプラザにおいて、産業廃棄物等（食品残渣等）（7,093ｔ/年）及び事業系一般廃棄物（生ごみ）（584ｔ/年）を肥料化し、全量を農家や量販店に販売している。

後述する食品廃棄物等利活用事業(肥料及び固形燃料の製造)にて、利用量を大幅に増加させる計画である。この事業により製造される肥料原料は、本肥料化施設にて最終製品である肥料の原料として利用する。

発酵堆肥

(3) し尿及び浄化槽汚泥

し尿及び浄化槽汚泥は、中讃広域行政事務組合かがわコンポスト事業所へ搬出し、堆肥（コンポスト）化し、市内の農地に還元している。

(4) 廃食用油

社会福祉法人鵜足津福祉会（指定障害福祉サービス事業所　高瀬荘）では、本市内で回収（市民からと高瀬給食センターからの回収）した廃食用油を原料として平成17年からBDF燃料の製造を開始し、ごみ収集車やトラクター、バスの運行に利用（B100）している。BDF製造に伴い排出されるグリセリンは施設内の暖房用燃料として使用している。

廃食用油の回収量　　：80,185Ｌ/年（平成23年度）
BDFの製造量　　：73,220Ｌ/年（平成23年度）
販売先と販売量　　：三豊市（2,617　Ｌ/年）、コープ香川（31,355　Ｌ/年）、
自社利用（39,248　Ｌ/年）

また、他の事業所では、飼料化（70,000 Ｌ／年）及び工業用塗装材料（5,000 Ｌ／年）へも利用している。

(5) 建築廃材等木質バイオマス

約40,000ｔがパーティクルボードの製造に利用されているほか、チップ化等した後、堆肥製造施設における脱臭用フィルター（100t/年）や、牛寝床用敷材（350ｔ/年）としての利用も行っている。また、林地残材の5割程度がチップ化等により牛寝床用敷料として、果樹剪定枝やゴルフ場で発生する草木の一部は堆肥、燃料として利用している。

第３章　目指すべき将来像と目標

3-1 バイオマス産業都市を目指す理由

戦後の高度経済成長は、国民の生活水準を大きく向上させることとなったが、一方で大量生産、大量消費、大量廃棄という社会的価値観を増長させることにもなり、限りある化石エネルギーを無秩序に消費させ、水質、海洋、大気の汚染、地球温暖化等地球環境に様々な問題を発生させることにもなった。

私たちの身近な場所においても、焼却施設でのダイオキシン問題、最終処分場の容量不足、依然として続く不法投棄等、深刻な課題を抱えるに至っている。

本市では、このような現状を踏まえ、中長期的な市の将来像に向けた姿勢を「地球を守るぞ三豊が一番」とする三豊市新総合計画を策定した。この計画は、山間部、里山・丘陵部、平野部、海岸、半島、島嶼部と変化に富む市域の自然環境を守り、バイオマスや太陽光等の新エネルギーを導入することにより、水と緑にあふれた特色ある自然環境・景観を有するまちとして発展させようとするものである。

資源が循環する、美しいまち三豊を実現するため、バイオマスを活用して農業等地域産業を振興し、地域ブランドを確立するものである。この実現に向け、バイオマス産業都市構想を策定した。

3-2 農業等地域活性化へ向けたバイオマスの利活用

(1) 有機減農薬栽培の推進

本市は、瀬戸内型の気候区分に属し、年間を通じて温暖・少雨である。古くは、讃岐三白といわれる塩、砂糖、綿が産業として発達したが、輸入の拡大により次第に生産量が減少した。農業もこのような気候風土のもと、米麦を中心に、タバコ等の畑作物、みかん、柿等の果樹、タケノコ等が主産物として生産されているが、温暖な気候風土は、「どのような作物でも一定程度は収穫できる」ということから、多品目少量生産型となり、生産技術も個々の農家に伝統的に継承される傾向があった。従って、全国展開が行えるような大ロット生産を行う農産物は育ちにくい状況にある。

また、本市の農業は、農家１戸当たりの経営耕地面積が小さく、管理労力を要する池による灌漑システムが主流であり土地利用型の農業には限界があるため、ハウス栽培や安全・安心で高品質な農産物生産に活路を見出そうと考えている。

有機減農薬栽培された米
たからだ米

そのためには、小さな規模であっても経営として成立する農業を目指すため、「安全」「安心」「美味」という市場ニーズに合致した農業生産体制を確立するため、「有機減農薬栽培」を推進することとし、これまでに早期コシヒカリのブランド化（たからだ米）に取り組んできている。

しかしながら、本格的に有機栽培を導入するためには、高品質堆肥や優良な有機肥料の供給体制を整備する必要があり、これまでのように、家畜糞尿を経験と勘に頼って伝統的手法で堆肥化するのではなく、求められる土壌条件をもとに計画的に、有機肥料を使用する農業を実現する必

要がある。

このため、食品残渣や家庭系一般廃棄物等から有機肥料及び固形燃料を製造する食品残渣等利活用事業を実施し、年間を通じて、生産する作物にマッチした肥料の供給体制を整備する。

また、本事業で製造する固形燃料を利用するバイオマスボイラーを導入することにより、加温ハウス栽培におけるコストを低減し、イチゴ、きゅうり、ミニトマト、キウイフルーツ等の生産振興を図り、足腰の強い農業を育て、資源が循環する良好な地域環境の形成により、緑豊かで美しい誇り高きふるさと「田園都市みとよ」の実現に取り組む。

（2）竹資源の有効活用

本市では緩傾斜の里山や温暖な気候を基盤に、主要作物として「タケノコ」が導入され、農家経済のみならず地域経済全体を発展させてきたが、輸入拡大に伴い次第に生産量が減少し、竹林の荒廃が地域の社会的課題となっている。

竹林の荒廃（荒廃竹林:約 1,500ha）は、従来の里山に分布していたクヌギや樫等の広葉樹の森から植生を変化させるとともに、イノシシ等有害鳥獣の生息エリアを農業経営区域に拡大させることとなり、農作物への被害（平成 22 年：3,961 千円）も生じており、農業経営や生活圏域の自然環境の保全に深刻な影響を与えている。

有害鳥獣による農業被害の軽減及び里山の保全を目的とする竹林の適正管理を図るため、竹をマテリアル利用やケミカル利用し、資源として有効活用することについて、県産業技術センター、香川大学、(独)森林総合研究所及び民間企業と共同研究を実施している。

竹資源の有効利用の第一歩として、技術が確立しているパーティクルボードの製造に着手することとした。この事業では、県内の公共施設で利用されるボードを製造するものであるが、現在、本事業では竹の伐採、破砕、チップ化、収集、運搬の最適化を図るための実証を行っている。これは技術の開発段階にあるケミカル利用等を行う場合にも必要な技術であり、枝葉等残材はパウダー状にして土づくりや家畜の寝床用敷料に利用する。また、チップのハウス栽培用ボイラーでの利用にも取り組む。

食品残渣等利活用事業及び竹資源の事業化の実施により、ブランド米、三豊ナス、ブロッコリー、たまねぎ、レタス等の特産物を創出し、果樹においては、袋掛け温州みかん、袋掛け富有柿、ピオーネ、桃等の食味豊かな農産物の産地化を実現し、将来にわたって安定した農業経営を実現する「三豊市型農業」の振興を図ることができる。

3-3 達成すべき目標

廃棄物系バイオマスについては、家庭から出された廃棄物、食品残渣等の固形燃料の原料化や肥料原料化、竹資源のマテリアル利用、木質系バイオマスのチップ・ペレット化に取り組む。10年後の目標は、廃棄物系バイオマスについてはほぼ全量、未利用系バイオマスについては約50%の利用を目標としている。

	賦存量		現在の利用状況仕向量			10年後の目標とする仕向量		
	湿潤重量（t/年）	炭素換算値(t/年)	湿潤重量(t/年)	炭素換算値(t/年)	利用率(%)	湿潤重量(t/年)	炭素換算値(t/年)	利用率(%)
廃棄物系バイオマス	344,020	35,143	273,241	23,043	65.5	338,718	34,284	97.6
未利用バイオマス	49,436	29,594	15,263	4,336	14.7	31,103	14,845	50.2

【家庭系廃棄物、食品残渣等】

トンネルコンポストによる固形燃料及び肥料原料として、ほぼ全量の利用を目標とする。家畜排泄物は収集体制の再編により堆肥化を進める。

【製材端材、建築廃材、林地残材等】

トンネルコンポストによる家庭系廃棄物、食品残渣の固形燃料原料化、肥料化と一体的に活用する。

【し尿・浄化槽汚泥】

中讃広域行政事務組合のかがわコンポスト事業所において肥料化を行い、農地等に還元する。

【廃食用油】

回収率の向上を図るとともにBDF化を進める。

【もみ殻、稲ワラ】

直接農地へのすき込みや堆肥化を進める。

【竹】

パーティクルボードの原料化や抗菌性、消臭性を活用した製品開発、及び成分に含まれるキシロオリゴ糖、リグニン、セルロースの製品化への可能性を探り、50%の利用を目指す。

また、エタノール化等の技術開発やバイオ燃料を巡る国内の情勢等を注視し、実用化した技術により稲わらや木質系廃棄物の高度利用が可能となった場合には、それらの取り組みへの転換について検討する。

第４章　事業化プロジェクト

4-1 竹資源の有効活用プロジェクト

(1) 竹林の現状

本市では、竹林はかつて特用林産物であるタケノコの生産の場として農山村地域の経済を支えていたが、1980 年以降、中国をはじめとする海外からの安価なタケノコの輸入が急増したことにより、タケノコ価格が低迷し、香川県一のタケノコの産地（平成 17 年の香川県下のタケノコ収穫量 1,190t のうちシェア 80.7%）である本市においても、タケノコ生産が減少している。

高松市卸売市場におけるタケノコの数量、価額の推移

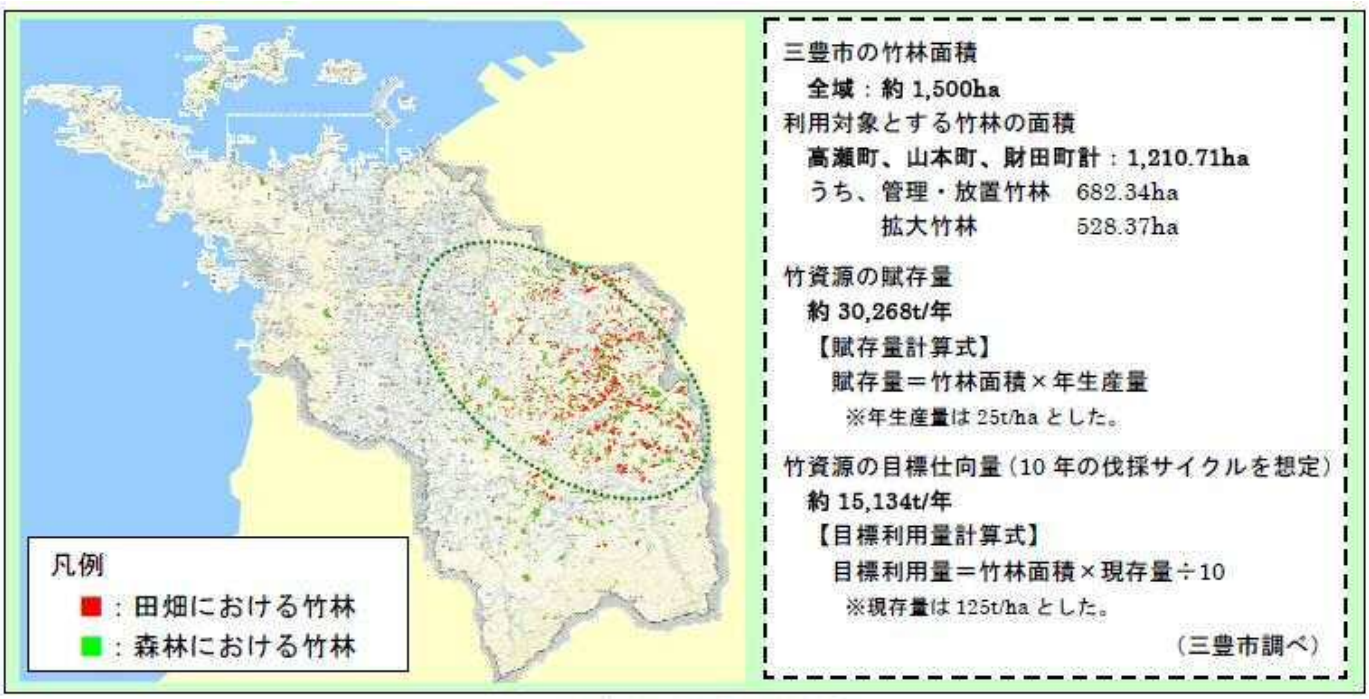
生産が行われなくなったタケノコ栽培林は放置され、荒廃が進むと同時に周辺へと侵入、拡大を続けおり、有害鳥獣による農作物被害も増加して（生じて）いる。さらに竹林の荒廃が進むと、地下茎から土を抱えるヒゲ根がなくなり、土砂災害や地すべりの危険も生じる。

適正に管理された竹林

荒廃の進んだ竹林

(2) 竹資源の賦存量

本市では、放置竹林（現在は、管理されず放置されている竹林）と拡大竹林（周辺へ侵入し、拡大している竹林）における竹資源の賦存量を把握するために、平成 21 年度に航空写真の判読、現地立ち入り調査を実施し、管理台帳の作成を進めているところである。現時点では、本市内において、約 1,500ha の竹林が確認されており、そのうち、タケノコの産地である高瀬町、山本町、財田町地域の竹林面積は、1,210.71ha となっている。



三豊市の竹資源賦存量

(3) 竹資源の利活用

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、脱臭性等の特性に加え、強度の高い繊維質等極めて優れた資源として注目され、学術機関、民間企業等で利用方法について研究が進められている。竹をマテリアル利用やケミカル利用して、資源として有効活用することにより、竹林の適正管理を行い、有害鳥獣による農業被害の軽減及び里山の保全を図る。

本市では、平成 22 年度から国立大学法人香川大学、独立行政法人森林総合研究所等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う等、産学官連携により竹資源の事業化に取り組んでいる。

①竹抽出成分の活用

新たな地域産業の創出を目的として、竹からヘミセルロース、リグニン、セルロースを抽出し、健康食品、化粧品、堆肥、飼料等の原料として活用し製品化するために、県産業技術センターや民間企業と共同研究を実施している。

②竹のマテリアル利用

竹素材の持つ抗菌性、殺菌性、脱臭性等を活かし、竹粉や竹チップを原料とした商品の開発を行い、地域産業の活性化及び地域農業の振興を図るため、地元の企業や農家と共同開発を実施しており、竹チップを利用したパーティクルボードの実用化に向けた取り組みに着手した。

③竹の安定供給

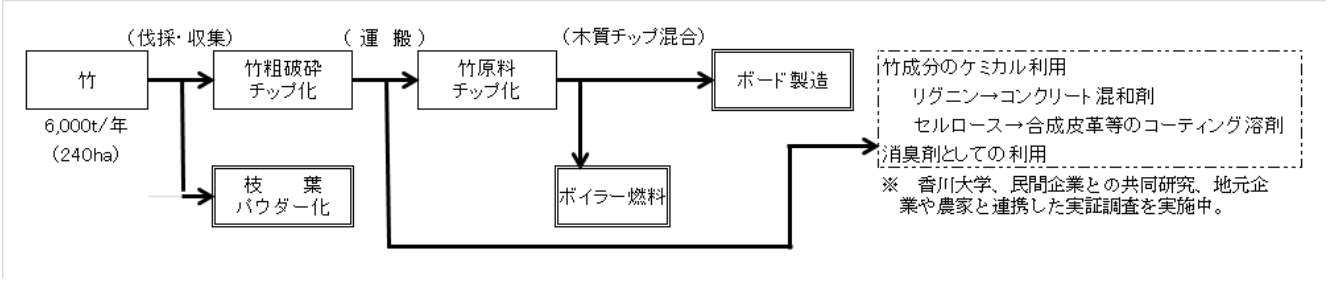
竹の安定的な供給を図るため、市が中心となり竹林所有者の協議会を立ち上げ、意向調査や管理状況を管理するとともに、効率的かつ安定的な伐採・収集・輸送方法の確立を図るための実証を実施している。すでに、三豊市、地権者、伐採・収集・運搬、ボード製造に関係する事業者間で調整し、伐採場所及び伐採量の調整を行い本事業の原料供給・製造を円滑に行うことができる体制を構築した。

(4) パーティクルボードの製造

本事業は、竹林の伐採から破砕、チップ化、ボード製造までを一貫して行うこととしている。この事業では、机や家具としての利用や県内の公共施設で利用されるボードを製造するものであるが、現在、本事業では竹の伐採、破砕、チップ化、収集、運搬の最適化を図るための実証を行っている。これは技術の開発段階にあるケミカル利用等を行う場合にも必要な技術である。枝葉等残材はパウダー状にして土づくりや家畜の敷料に利用する。また、チップはハウス栽培用ボイラーでも利用する。

※　パーティクルボードは、建築廃材や林地残材等を原料とし、チップ化したものを高温高圧により板状に成型したものである。

このパーティクルボードに竹繊維を添加することにより、強度の増加等高付加価値化により市場における差別化を図るものである。



①本事業は、農林水産省の農山漁村 6 次産業化対策事業のうち、緑と水の環境技術革命プロジェクト事業の選定を受けて、着手したところ。

②緑と水の環境技術革命プロジェクト事業としての事業実施主体：大倉工業株式会社

③実証する主な事項

ア）平成 22～24 年度に実施した竹の試験伐採事業によって得られた知見から、現在、竹伐採に最適化した機械化や運送費低減のための竹粗破砕チップ化設備等を導入し、安定した品質で、安価に伐採を行う。

イ）竹原料チップ化は、木質バイオマスのチップ化技術が流用できるが、パーティクルボードの高付加価値化に向けた竹原料チップの形状等について最適化を行い、伐採する竹の形状、粗破砕チップのサイズ等を決定する。

ウ）竹チップを利用した高機能パーティクルボードの製品化のため、試験製造を行い、最適な竹原料チップ混合量、形状及び竹チップ含水量等を把握する。

(5) 今後の期待

現在、実施している竹の伐採、破砕、チップ化、収集、運搬の最適化を踏まえ、これまでに香川大学と共同研究してきた竹粉の堆肥化や飼料化の実現に取り組む。

竹から抽出される成分のケミカル利用の実用化に向け、リグニンのコンクリート混和剤としての利用（香川大学及び民間企業との共同研究)、セルロースの合成皮革等のコーティング溶剤としての利用、地元企業や地元農家と連携した竹パウダーの農業利用、消臭剤としての竹成分の利用について企業マッチング等を引き続き実施するほか、エタノール化等の技術開発動向の調査を行う。

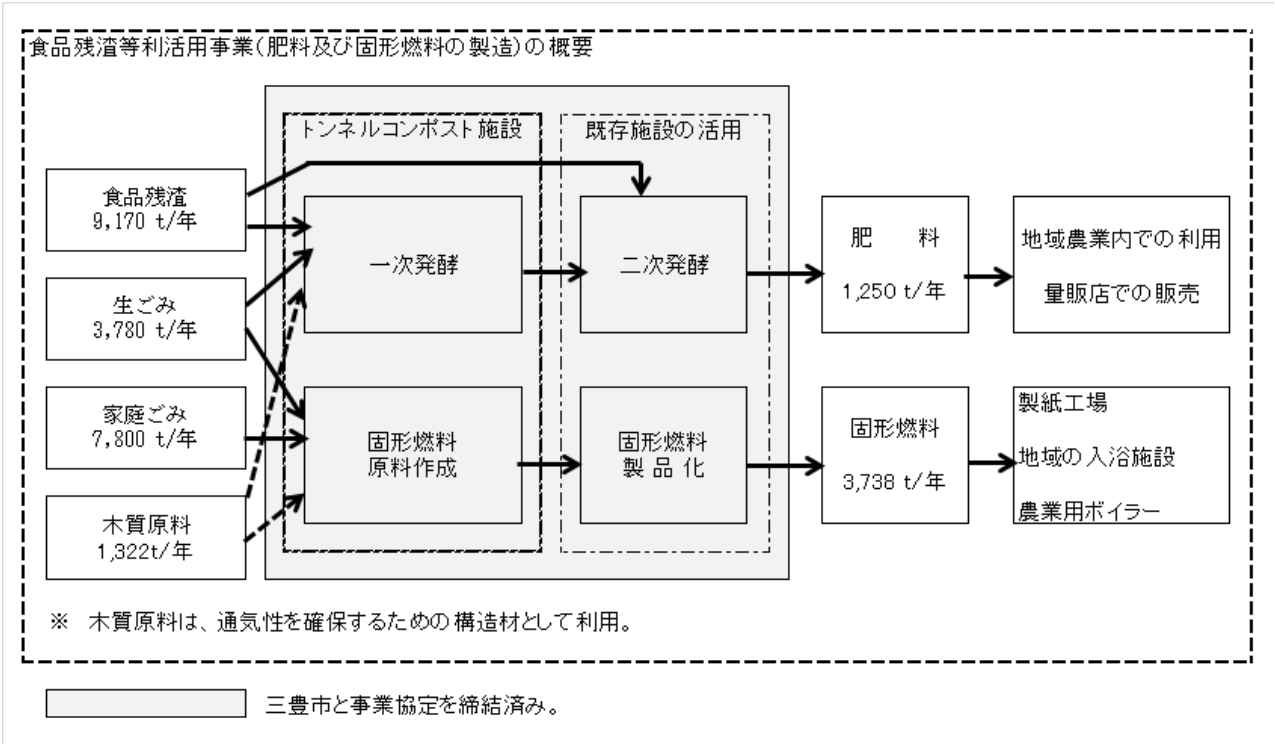
4-2 食品残渣等利活用事業

(1) 本事業の概要

これまで焼却処理していた一般廃棄物について、平成 25 年 3 月に一般廃棄物処理場の使用期限が終了することに伴い、廃棄物の資源利用を前提とした新しい処理施設を検討してきた結果、トンネルコンポスト（発酵）技術を利用して食品残渣や生ごみ、家庭系一般廃棄物を肥料及び固形燃料として利用することとした。

肥料は、食品残渣のロットによる肥料成分のばらつきを低減し、安定した品質の肥料を製造することとトータル的な建設コストの低減を目的として、新設するトンネルコンポスト施設では一次発酵までを担当し、既存の肥料製造施設を二次発酵施設として利用する。また、固形燃料の最終製品化工程は近傍にある固形燃料製造施設を利用する。なお、本事業の実施について、三豊市と各事業者とはすでに協定書を締結している。

本プロジェクトを円滑に推進するため、肥料供給ルートの確立をするとともに、農業用ハウスや入浴施設へのバイオマスボイラーの導入等に向け関係者で構成する協議会を設置する。



※　異物が肥料原料に混入しないよう、トンネルコンポスト施設では肥料製造ラインと固形燃料製造ラインを分離。

事業実施者：三豊市、株式会社エコマスター、株式会社パブリック、エビス紙料株式会社、
有限会社丸亀リサイクルプラザ

(2) トンネルコンポスト導入に至った経緯

本市では、地球温暖化の要因である CO2 を削減し、次世代を担う子どもたちに良好な地球環境を引き継ぐため「ごみはすべて資源である」という理念を掲げ、三豊市総合計画にも「生ごみ等のバイオマス資源を有効活用する」ことを位置づけている

処理方法等を公募し専門家による評価を行った結果、トンネルコンポスト（発酵）技術を利用して食品残渣や生ごみ、家庭系一般廃棄物を肥料及び固形燃料として利用することとした。また、技術や資金等について民間活力を活用することとして、施設の設置運営を民間事業者に委ねることとし、委託事業者も公募で選定した。なお、新たに必要な施設（トンネルコンポスト）の整備は年度内に着手する。

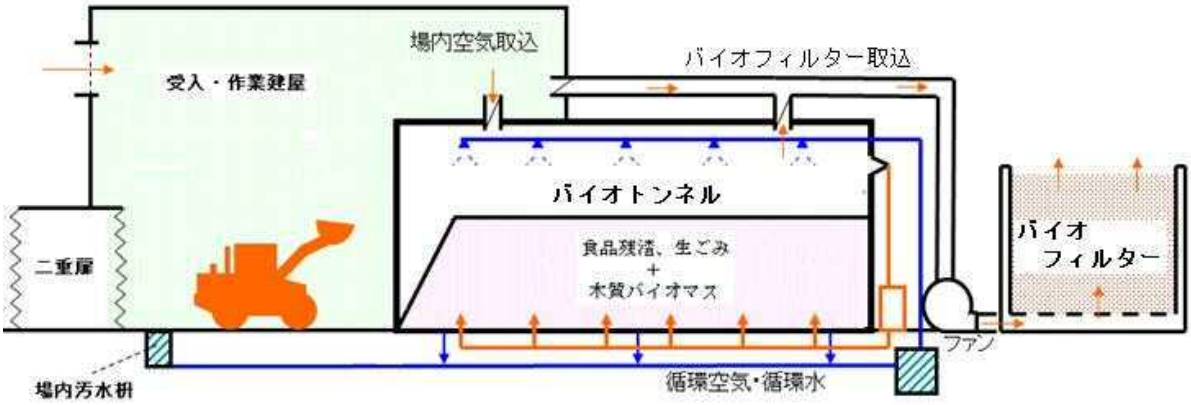
（処理方法及び業務委託者の選定経緯）

年　月　日	検　討　状　況
平成 20 年 7 月 30 日	5 人の専門家によって組織する「三豊市ごみ処理技術検討委員会」を設置
平成 22 年 2 月 18 日	「三豊市ごみ処理技術検討委員会」から 11 回の審議結果「三豊市にふさわしいごみ処理技術の選定について」を答申 「生ごみ」を分別収集しバイオガス化で燃料とし、その他の可燃物は固形燃料化するというもの。
平成 22 年 9 月 21 日	市議会に「三豊市におけるごみ処理の基本的な考え方」を提案 バイオマスタウン構想に位置づけた「ごみはすべて資源である」という考え方を原点に、「ごみを処理する」という今までの視点ではなく「新しい産業と雇用機会の創出」という新しい視点を持ち「ごみを資源として循環させる」という理念と、臭気対策、排水の適正処理、コストの面から合理的な処理方法を検討し、市民の合意形成を図るというもの。
平成 22 年 12 月 6 日	民間事業者から処理方法の提案を公募 「技術は民にある」ことを前提に、三豊市の理想を実現できる処理方法及び運営等について、民間企業からの公募を実施。
平成 23 年 1 月 21 日	処理方法の選定 7 社からの応募について、評価委員 9 名をもって構成する「三豊市一般廃棄物処理施設整備事業参加意思確認調査評価委員会」による審査の結果、食品残渣、生ごみ及び家庭系一般廃棄物を肥料化及び固形燃料化する方法（トンネルコンポスト技術の利用）を市長に報告。
平成 23 年 8 月 31 日	処理方法について技術的検証結果の報告 処理方法の提案者により 10 回の実証実験が実施され、その結果の検証について香川大学及び社団法人地域環境資源センターへ委託（同年 4 月 1 日）。 国立大学法人 香川大学の報告（原文抜粋） バイオトンネル方式を利用したごみ処理技術は、三豊市が、これまで目標としてきた「資源が循環する持続的な地域社会の構築」を実現するために非常に有効性の高いものであり、従来の焼却施設では困難な温室効果ガス排出抑制、処理費用低減化、ダイオキシン発生抑制等を実現できる環境に優しい革新的技術であると考えられる。

	社団法人　地域環境資源センターの報告（原文抜粋） バイオトンネル方式（バイオフィルター脱臭装置を含む）は家庭ごみと事業系一般廃棄物の固定燃料化、並びに産業廃棄物と事業系一般廃棄物（共に食品残さ）の堆肥化についておおむね妥当な一次発酵装置であると認められる。
平成 23 年 9 月 15 日	市議会へ処理方法を提案 市議会ごみ処理問題調査特別委員会に対し、次期ごみ処理方式としてトンネルコンポスト方式（固形燃料原料及び肥料原料の製造）を、運営方法として民設民営を基本とする提案を行う。
平成 23 年 11 月 17 日	業務委託候補者を公募 トンネルコンポスト方式（固形燃料原料及び肥料原料の製造）による三豊市次期ごみ処理業務委託候補者を募集。
平成 24 年 1 月 17 日	業務委託候補者の推薦 「三豊市次期ごみ処理業務委託候補者審査委員会」から、市長に対して、㈱エコマスターを次期ごみ処理業務委託候補者として推薦。
平成 24 年 1 月 18 日	業務委託候補者の提案 市議会ごみ処理問題調査特別委員会に対し、次期ごみ処理業務委託候補者を㈱エコマスターとすることを提案。
平成 24 年 2 月 9 日	業務委託候補者の承認 業務委託候補者を㈱エコマスターとすることについて市議会ごみ処理問題調査特別委員会で承認。
平成 24 年 5 月 17 日	関係事業者との協定締結 三豊市次期ごみ処理業務の委託に関する協定書について、㈱エコマスター等食品残渣等利活用事業に関連する事業者と協定書を締結。

(3) トンネルコンポスト方式の概要と特徴

トンネルコンポストとは、コンクリートと耐圧扉により密閉された構造物内で、投入した食品残渣等の廃棄物と副資材（木質のバーク等）を混合させて発酵させるものであり、65℃以上、48時間の衛生化工程（病原菌の殺菌等を目的とする）、中温性好気性微生物が活動しやすい温度帯（30～50℃）を保ち有機物の分解を促進する安定化工程、最後は、外気を多く取り込み、発酵物の通気量を増大させ冷却・乾燥工程に移る。これらの工程は 17 日間程度で行われ、取り出し物が発酵乾燥した状態を作り出すものであり、以下の特徴を有する。



① 密閉された構造物であることから、衛生工程、安定化工程及び冷却工程において発酵温度や酸素濃度を最適な条件となるよう、施設内の空気循環及び外気の取り込みを自動制御することが可能。

② 発酵は密閉された空間で行われ、場内も負圧化して木質チップ等を利用したバイオフィルターで脱臭した上で排気を行うため、臭気の放出を抑制。

③ 場内で発生した洗浄水等の排水は、バイオトンネル内で発酵中の加水として利用し、バイオフィルターを通じて水蒸気として外気中へ放出するため、排水処理が不要。

④ 木質バイオマス（木片）を食品残渣等と混合し通気性を確保するため、攪拌装置や重機等での攪拌が不要で、コストの低減、良好な労働環境を確保。

⑤ 発酵物は肥料及び固形燃料とすることから、残さ等の発生が少なく資源化効率が高い。

⑥ 焼却という工程がないため、化石燃料の使用を大幅に削減でき、CO_2 の排出が抑制されるとともに、ダイオキシンも発生しない。

⑦ 廃棄物の受け入れから処理、利用までの総合的な施設運営費用が安価。

処理方法の提案者により 10 回の実証実験が実施され、これらの特徴について、「バイオトンネル方式による三豊市可燃物（家庭系及び事業系一般廃棄物）及び事業系生ゴミ（産業廃棄物）の

混合物の処理実証実験において、発酵時の好気性環境（温度、湿度、空気量等）は、良好にコンピューター自動制御されており、また、処理時の臭気や廃水の発生も完全に抑制されていたことから、ゴミ処理技術としての高い有効性が確認された。（報告書からの抜粋。）」旨、香川大学から報告を受けている。

また、有害微生物を殺したり不活性化するために必要な 65℃以上の温度に 48 時間以上曝せること、自動制御によるバイオトンネルへの吹き込み風量が妥当であること、臭気対策が妥当であること等から、トンネルコンポスト方式（バイオフィルター脱臭装置を含む）は家庭ごみと事業系一般廃棄物の固定燃料化、並びに産業廃棄物と事業系一般廃棄物（共に食品残さ）の堆肥化についておおむね妥当な一次発酵装置であると認められる旨、社団法人地域環境資源センターから報告を受けている。

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

事業者は、実際に生じうる原料のばらつきに対応できるよう、原料の混合割合を変えて運転制御の基礎データの収集を行う等、これまでに合計で 23 回の実証実験を実施している。

新たに必要となるトンネルコンポスト施設は、環境調査及び現地測量、並びに必要な各種申請を平成 25 年度に実施し、平成 26 年度に用地整備及び機器作成を行い、平成 27 年度に機器の据え付け工事及び建築工事を終え、試験運転及び調整を行った上で平成 28 年度早々に営業運転を開始する。

(4) 今後の期待

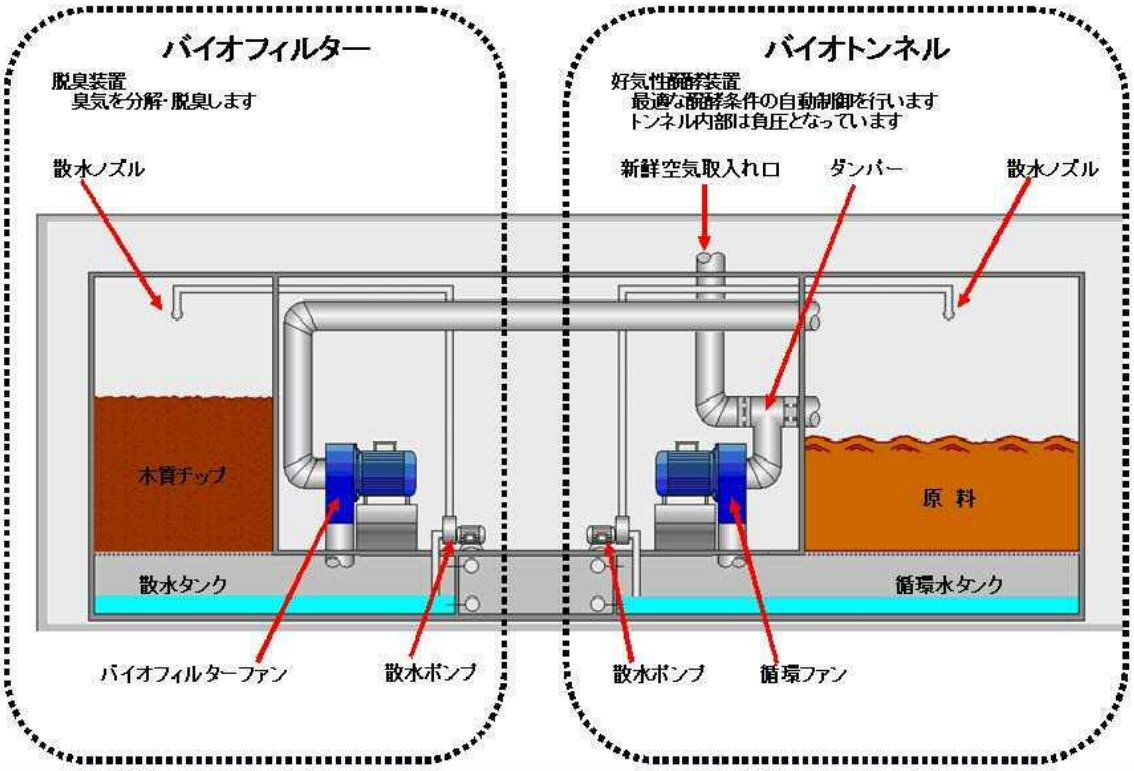
製造した肥料や固形燃料を地域農業等で活用する取り組みを拡大させるとともに、食品残渣等の肥料化、有機農業の取り組み等を広く市民へ PR することにより、小ロットで利活用されていない道路刈草や果樹剪定枝等を堆肥として利用していく等、地域内での有機質資源の循環の輪を大きなものとしていく。

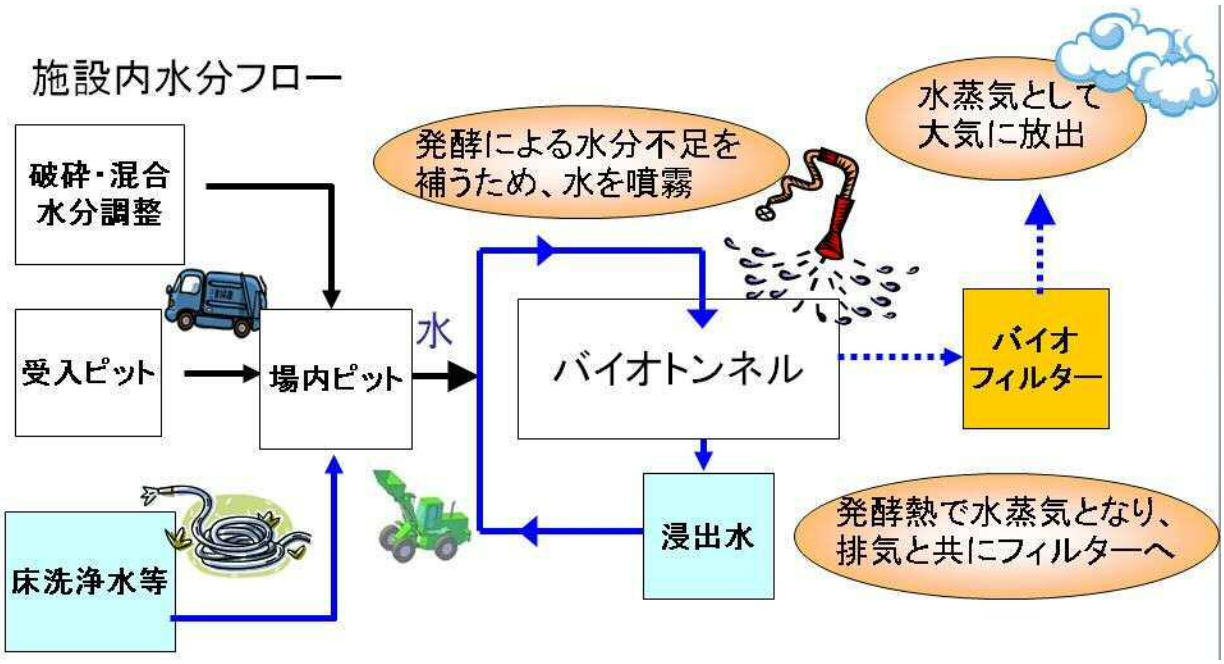
資源が循環する、美しいまち三豊を確立。これによる地域イメージの向上、地域農産物のブランド化を図っていく。

実機が稼働していない国内では唯一の試験機であるため視察も多く、本技術に興味を持っている自治体も少なくはないと考えられる。本技術の PR を通じて廃棄物の有効活用、バイオマスの地域循環の輪が広がることにも一役貢献できるものと考えている。

なお、平成 22 年度環境省委託業務「国内外における廃棄物処理技術調査業務報告書（平成 23 年 3 月）　株式会社アーシン」によると、本技術はイタリアにおいては 85 施設（年間処理可能量は 9,992 千ｔ/年）が設置されている。

（トンネルコンポスト施設の原理）





トンネルコンポスト方式の処理工程

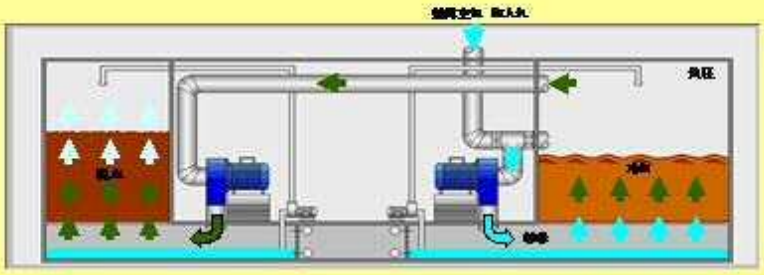
①衛生化工程 （65℃以上）

・トンネル内部の空気は、循環ファンによりトンネル内部を循環し、好気性発酵を促進させます。
・好気性発酵による発生熱で、殺菌を行います。
・好気性発酵によりトンネル内部酸素濃度が低くなった場合、ダンパー調整により、外部から新鮮空気を取込みます。
・循環ファンおよびダンパーの調整は、自動制御となっています。
・トンネル内部は、バイオフィルターファンにより負圧となります。
・トンネル内に散水して湿潤な状態を保ちます。

②安定化工程 （30～50℃）

・トンネル内部の空気は、トンネル循環ファンによりトンネル内部を循環し、好気性発酵を行います。
・悪臭の原因となる有機物を分解し、安定化します。
・好気性発酵によりトンネル内部酸素濃度が低くなった場合、ダンパー調整により、外部から新鮮空気を取込みます。
・循環ファンおよびダンパーの調整は、自動制御となっています。
・トンネル内部は、バイオフィルターファンにより負圧となります。
・トンネル内の散水を停止し、乾燥状態にします。

③冷却工程 （常温）



・安定化工程が完了した製品の温度を下げます。
・冷却の為、新鮮空気を取り込みます。
・循環ファンおよびダンパーの調整は、自動制御となっています。
・トンネル内部は、バイオフィルターファンにより負圧となります。
・トンネル内の散水は行いません。

凡例　トンネル内空気（臭気含む）　新鮮空気　臭気が分解・脱臭された空気

4-3 その他の 5 年以内（29 年度末まで）に具体化するプロジェクト

(1) 堆肥化（肥料原料化を含む。）

①対象バイオマス：家畜排せつ物、家庭剪定枝、農業廃棄物(落柑、茶)、ゴルフ場枯木・枯枝、竹

②利活用方法

家畜排せつ物は、各畜産事業者、組合組織で堆肥化がかなり進んでいるが、収集方法の合理化等を検討し 100%の利用率を目指し、本市内での堆肥の利用と市外への販売を推進していく。

その他の刈草や、農業廃棄物（落柑)、ゴルフ場枯木・枯枝等については、食品廃棄物等資源利活用事業（肥料原料及び固形燃料原料の製造）で利用できるよう、収集コストを合理化する。

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。

生産された堆肥や肥料は、市内での利用を推進し、有機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し、有機質資源の有効利用について、市民への啓蒙を図ることへもつなげていく。

③必要設備：収集・運搬方法の確立と設備、 堆肥化設備

4-4 10 年以内（34 年度末まで）に具体化するプロジェクト

(1) 木質系バイオマスのチップ化、ペレット化

①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

②利活用方法

チップ及びペレットの製造、市内の公営入浴施設へのバイオマスボイラーの導入を行い、木質系廃棄物の有効活用を図る。

また、民間事業所や農業用ハウスへのバイオマスボイラーの導入を推進するとともに、製紙工場等での石炭代替え燃料としての利用を進める。

③必要設備：チップ製造設備、ペレット製造設備、等

※ 製紙工場等での石炭代替燃料として、チップやペレットよりもバイオコークス等の固形燃料が有利である場合、バイオコークス等の固形燃料化についても検討する。

(2) カキ殻の利活用

① 対象バイオマス

カキ殻

② 利活用方法

肥料原料や景観舗装原料、漁礁資材として利用する。

③ 必要設備

焼成・粉砕設備

4-5 20 年以内（44 年度末まで）に具体化するプロジェクト

(1) 竹のケミカル利用等（バイオプラスチック化、不燃建材化、カーボン化）

①対象バイオマス：竹

②利活用方法

地域資源の活用、新たな産業創出を図るため、竹が持つ抗菌性、殺菌性、脱臭性等の特性に加え、強度の高い繊維質であること等を活用したケミカル利用等を実現するために、平成 22 年度から国立大学法人香川大学や(独)森林総合研究所等の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。

・竹からヘミセルロース、リグニン、セルロースを抽出し、健康食品、化粧品、堆肥、飼料等の原料として活用する。
・竹のマテリアル利用
竹素材の持つ抗菌性、殺菌性、脱臭性等を活かし、竹粉や竹チップを原料とした商品の開発を行う。

(2) エタノール化

①対象バイオマス：製材端材、林地残材等の木質バイオマス、稲わら、もみ殻、竹、等

②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、もみ殻等を原料とするエタノール化技術については、前処理や糖化、発酵等の要素技術はいろいろと開発されているが、商業ベースでの実用化には至っていない。今後の技術開発、ガソリンへの直接混合に関する情勢等を見ながら、取り組みについて検討する。また、エタノールの工業利用も考慮し、産業分野との連携を図る。

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）が多いため、竹資源のエタノール化について、特に動向を注視する。