

## 市原市バイオマスタウン構想

1. 提出日 平成 21 年 1 月 19 日

2. 提出者

市原市環境部環境管理課

〒290-8501

千葉県市原市国分寺台中央 1 丁目 1 番地 1

TEL: 0436-23-9867 FAX: 0436-24-1204

E-mail: kankyokanri@sc.city.ichihara.chiba.jp

3. 対象地域

千葉県市原市

4. 構想の実施主体

市原市、バイオマス利活用者

5. 地域の現状

(1) 経済的特色

市原市は、昭和の前半までは、温暖で肥沃な耕地と豊富な海産物に恵まれた農漁村地域の典型的な第一次産業のまちであったが、昭和 30 年代前半から海岸の埋め立てが始まり、臨海工業地帯として巨大な石油化学コンビナートが形成され、かつての農業と漁業のまちは日本有数の工業地域へと大きく変貌し、第二次産業・第三次産業を中心とするまちへと発展してきた。製造品出荷額等（平成 18 年）では、県内 1 位で 4 兆 4,190 億円、全国では 5 位となっており、京葉臨海工業地帯の中核を担っている。現在、臨海部の企業は、国際競争に生き残っていくため、より付加価値の高い製品・技術の開発、新規事業への進出、他社との提携や合併を推し進めている。

農業については、農業産出額は 120.3 億円で県内 9 位（平成 18 年）、経営耕地面積は 3,288ha で県内 2 位（平成 17 年）となっており、水稻のほかにダイコン、スイカ、ジャガイモ、トマトなどの野菜栽培、梨、イチジクなどの果樹栽培も行われており、畜産も盛んである。特に米は、広い平坦地のある中部地区を中心に市内全域で作付けされており、近年では他地域との差別化を図るべく減農薬栽培によるブランド米“養老のめぐみ”の栽培に取り組んでいる。

一方、輸入農産物の増加により農産物の価格が低迷していること、都市化の進展に伴い従事者の高齢化や担い手不足が深刻化している中で、農家数、耕地面積、農業産出額のいずれも減少傾向にあり、耕作放棄地の増加、多様化する消費者ニーズへの対応など多くの課題を抱えている。

こうしたことから、市原市では、平成 18 年度に平成 27 年度までの 10 年間を計画期間とする、「市原市農林業振興計画」を策定し、①安全で安心な食料供給・消費システ

ムづくり、②農林業の持続的発展を支えるシステムづくり、③農林業・農山村の多面的機能活用のシステムづくりの3つの振興策を軸に、地産地消の推進を始めとした魅力ある元気な農林業を目指している。また、消費者の安全・安心に対するニーズに応えるため、減農薬農産物の生産や、トレーサビリティ<sup>(※1)</sup>への取り組み、バイオマス<sup>(※2)</sup>を活用した環境保全型農業の推進などを掲げている。

表 1 農業産出額及び生産農業所得

単位：100 万円

調査年		平成3年	平成8年	平成13年	平成18年
農業産出額合計① (県下順位)		16,812 (第3位)	16,257 (第3位)	12,990 (第5位)	12,030 (第9位)
	米	6,002	5,981	4,220	3,470
	麦類	86	39	30	30
	穀物・豆類	760	678	460	370
	いも類	484	393	220	220
	野菜	3,493	3,309	2,480	2,380
	果実	738	751	690	780
	花き	74	273	410	110
	工芸農作物	40	21	10	10
	種苗・苗木	39	43	60	50
	養蚕	12	4	－	－
	畜産	5,084	4,765	4,410	4,630
生産農業所得②		7,678	7,441	4,930	3,690
生産農業所得率 (②／①×100)		45.7%	45.8%	38.0%	30.7%

(参考資料：千葉県生産農業所得統計)

市原市の産業産出額については、第一次産業（農林業関連）120 億 3 千万円（平成 18 年、県内 9 位）、第二次産業（工業、製造品出荷額関連）4 兆 4,190 億 8 千万円（平成 18 年、県内 1 位）、第三次産業（商業関連）4,003 億 2 千万円（平成 19 年、県内 7 位）で、全産業産出額は約 4 兆 8,314 億円となっている。

観光面では、南部の丘陵地や山間地には自然が残され、高滝ダム周辺から養老溪谷にかけては、観光コースとして年間を通じて観光客が多く訪れている。また、ゆるやかな丘陵地を利用したゴルフ場が多いのも特徴の一つとなっており、首都圏に近い立地条件からも、今後さまざまな可能性が開かれている。

(参考資料：平成 20 年版 市原市産業白書)

## (2) 社会的特色

### 【市制】

本市は、昭和 38 年 5 月 1 日に、県下 19 番目の市として誕生し、昭和 42 年 10 月 1 日には南総町、加茂村を編入合併して現在に至っている。

## 【人口及び世帯数】

人口は市制施行以降緩やかな増加傾向を示してきたが、平成 15 年の 281,173 人をピークに横ばい状況にあり、平成 20 年 10 月現在、280,199 人となっている。一方、世帯数は、一貫して増加傾向にあり、平成 20 年 10 月現在では 113,347 世帯、1 世帯あたり人数は 2.47 人と年々減少している。

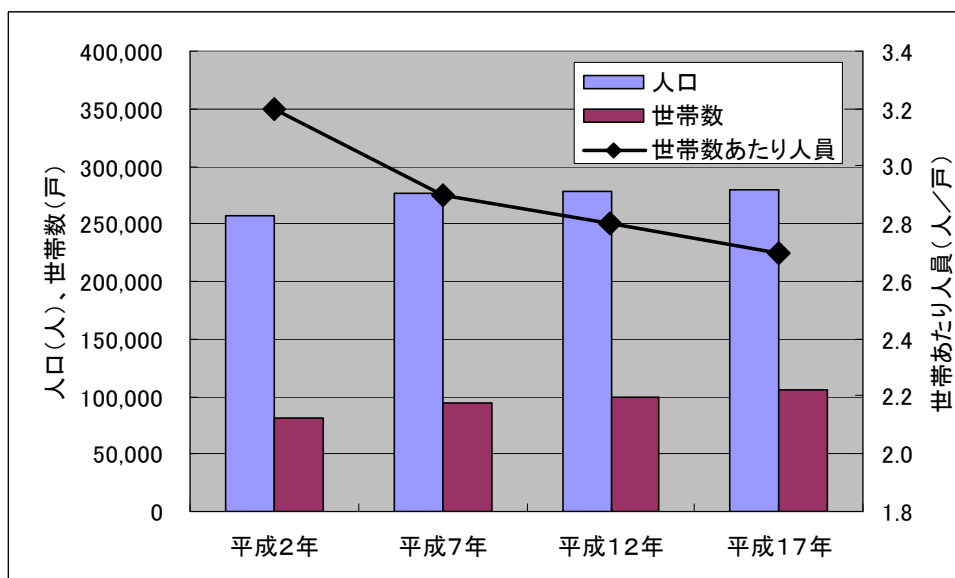


図 1 人口及び世帯数の推移（参考資料：国勢調査）

年齢別構成をみると、平成 17 年国勢調査では高齢化率が 16.5%となっており、県平均（17.5%）、全国平均（20.1%）に比べて低いものの、平成 12 年の 13.0%から 3.5 ポイント上昇とより早いペースで高齢化が進んでいる。（県平均は 3.4 ポイント、全国平均は 2.8 ポイント上昇）

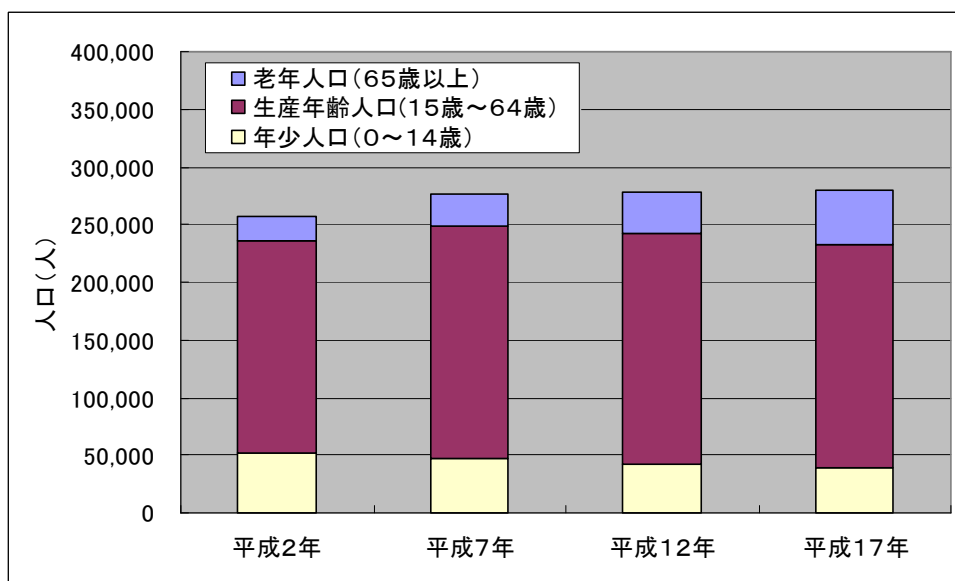


図 2 年齢階層別人口（参考資料：国勢調査）

就業人口では、昭和 40 年以降、平成 7 年までは緩やかな増加傾向を示していたが、

それ以降は人口の推移同様に減少傾向に転じ、平成 17 年国勢調査では 134,130 人となっており、就業構成では、サービス業を中心とする第三次産業が、全構成比の 6 割を占めることが特徴となっている。

就業構成の推移については、第一次産業、第二次産業の構成比は減少傾向に、第三次産業は増加傾向にある。

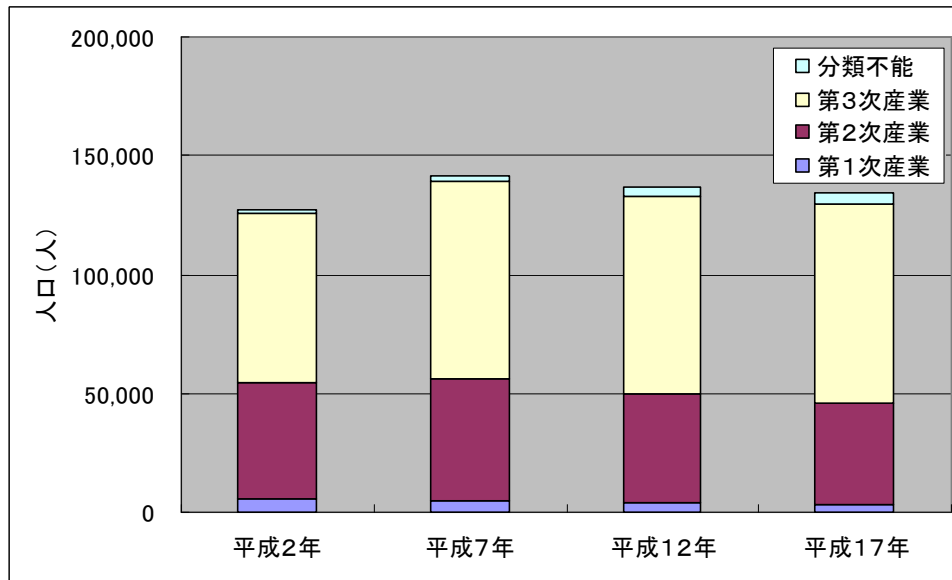


図 3 産業大分類別、15 歳以上就業者の推移（参考資料：国勢調査）

### (3) 地理的特色

本市は、千葉県のほぼ中央に位置し、東京都心から 50km 圏にあり、千葉市を北にして、東は茂原市、長柄町、長南町、南は大多喜町、君津市、西は木更津市、袖ヶ浦市の 5 市 3 町と隣接している。面積は 368.2km<sup>2</sup> で県内では最も大きく、首都圏でも有数の市域を有している。

市の中央部を養老川が縦断して東京湾に注ぎ、北部から中部にかけては平坦地が多く、中部で緩やかな丘陵となつて、南部は標高 200m から 300m の山間地帯となっている。また、年間平均気温は 15℃前後と温暖で、恵まれた環境にある。

交通については、鉄道、道路、海上交通があり、東京湾アクアラインが首都圏の対岸に通じていることから、首都圏中央連絡自動車道の整備促進に伴い、今後物流の広域化が進展するものと考えられる。

土地利用（地目別）としては、総数で 36,820ha、内訳は宅地 5,395ha、田 4,913ha、畑 2,705 ha、山林 9,323ha、原野 892ha、池沼 20ha、牧場 2ha、雑種地 2,860ha、その他 10,710ha であり、工業地帯と田園地帯の 2 面の様相を呈し、田畑山林で全体の 46% を占めている。



図 4 市原市の位置

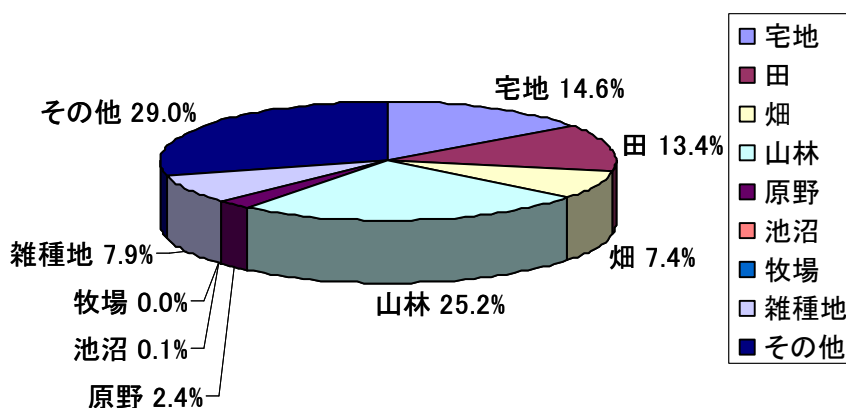


図 5 土地利用状況（参考資料：平成 19 年版市原市統計書）

### (4) 行政上の地域指定

都市計画指定を除く主な地域指定は以下の通りである。

昭和 46 年 農業振興地域の指定

昭和 49 年 農用地区域の指定

## 6. バイオマスタウン形成上の基本的な構想

本市では、平成 17 年度に改訂市原市環境基本計画を策定するとともに、市原市循環型社会づくり構想を策定し、環境と経済との好循環を基本として、資源循環や新エネルギー利用を進め、総体的に環境負荷の低減を図ることとした。また、平成 19 年度に市原市地球温暖化対策地域推進計画を策定し、温室効果ガス<sup>(※3)</sup>の削減に取り組み始めたところである。このような中、バイオマス<sup>(※2)</sup>の利活用は地球温暖化の防止や資源循環型のまちづくりを推進していくためにも、大きな役割を担うものである。

本構想は、今後展開するバイオマス<sup>(※2)</sup>施策の基本的な取組方針として位置づけ、その戦略イメージとして、上位計画や本市の特性を捉え、4つのバイオマス<sup>(※2)</sup>利活用ゾーン（ハイテク・アグリ・ウッド・フラワー）を設定する。

また、市内を南北に縦貫する小湊鉄道へのバイオディーゼル燃料<sup>(※4)</sup>の導入や、併走している国道ではバイオディーゼルトラックやバスの運行をイメージし、シンボル化する。

### 【バイオマス利活用ゾーン】

#### ➤ ハイテク・ゾーン

臨海工業地帯を「ハイテク・ゾーン」とし、既に進められている民間事業者のバイオマス<sup>(※2)</sup>関連事業に加えて、ソフトセルロース系バイオマス等<sup>(※5)</sup>の利活用や、今後、開発が期待されるバイオマス利活用最先端技術、高効率変換技術等の展開を図る。

#### ➤ アグリ・ゾーン

本市のほぼ中央部に位置する農業地帯を「アグリ・ゾーン」とし、安全・安心な農産物の供給・消費システムの確立をめざすとともに、農業の持続的発展に資するためにも、もみ殻等のバイオマス<sup>(※2)</sup>利活用の展開を図る。

#### ➤ ウッド・ゾーン

養老溪谷や大福山など自然豊かな南部地域を「ウッド・ゾーン」とし、地域の自然を保全しつつ、間伐材<sup>(※6)</sup>、被害木、竹林等木質バイオマス<sup>(※7)</sup>を中心とした利活用の展開を図る。

#### ➤ フラワー・ゾーン

市域全体を「フラワー・ゾーン」とし、県の観光資源でもある花を活かした「花いっぱい運動」などを展開する等、特色あるバイオマス<sup>(※2)</sup>利活用の展開を図る。

図 6 に本市におけるバイオマスタウン<sup>(※8)</sup>の展開イメージを、表 2 にバイオマス<sup>(※2)</sup>の種類を示す。



図 6 市原市バイオマスタウン構想のイメージ

表 2 バイオマスの種類

分類	種類
A	生ごみ、下水汚泥（し尿汚泥等含む）
B	木質バイオマス <sub>(※7)</sub> ・間伐材 <sub>(※6)</sub> 、被害木 ・建設廃材、製材残材
C	剪定枝、もみ殻
D	廃食用油
E	その他のバイオマス（竹、家畜排せつ物、稲わら、野菜等非食部・草本、菜の花・ひまわり等）

## （１）地域のバイオマス利活用方法

### A. 生ごみ、下水汚泥（し尿汚泥等含む）

家庭系、事業系を含む一般廃棄物の生ごみは年間約 32,000t（H19 年・湿潤ベース）発生し、他の燃やすごみと一緒に焼却処分している。焼却により生じた廃熱は、発電やその他熱源に利用している。

一方、下水汚泥については、年間約 15,000t（H19・脱水汚泥湿潤ベース）が焼却により減容化し、生じた焼却灰は建設資材として有効利用が図られている。

今後は、生ごみ・下水汚泥の双方についても、バイオマス<sub>(※2)</sub>としての観点からの利活用方法を検討する。

### ◇主な利活用方法

#### ア メタン発酵<sub>(※9)</sub>によるバイオガスをエネルギーとして利活用

- ・処理施設への動力と熱源（ガスエンジン発電、コージェネレーション<sub>(※10)</sub>）
- ・余剰エネルギーの地域還元
- ・メタンガスボンベ<sub>(※11)</sub>の販売
- ・バイオガス<sub>(※12)</sub>を改質して水素を取り出し燃料電池<sub>(※13)</sub>への利活用

#### イ 堆肥化<sub>(※14)</sub>、飼料化による利活用

- ・エコ農産物の生産

#### ウ 石炭代替物への利活用

- ・生ごみ、下水汚泥の炭化



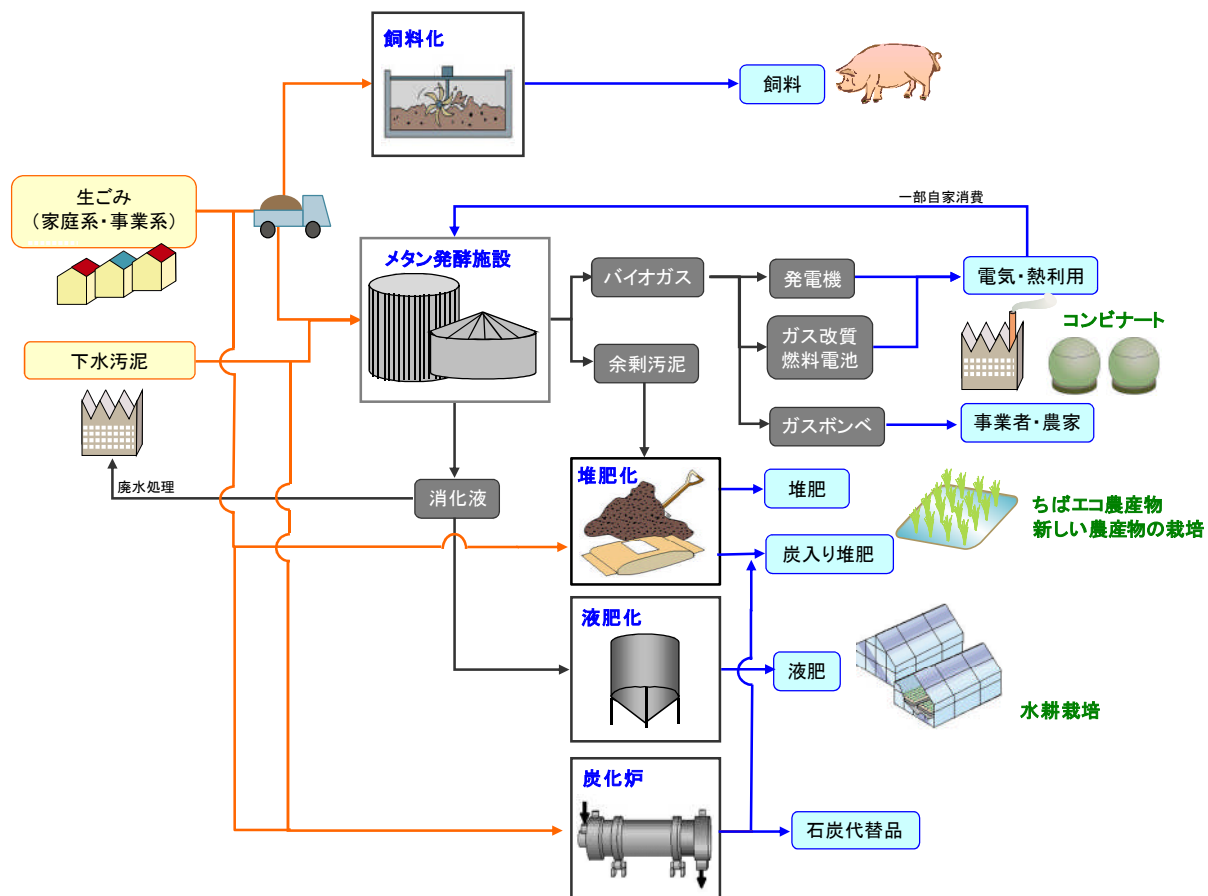


図 7 生ごみ、下水汚泥の利活用フロー図

## B. 木質バイオマス<sup>(※7)</sup>

ボイラー等の燃料に木質バイオ燃料を使用することにより、化石燃料の使用量を削減する。

### ◇主な利活用方法

#### ア ボイラーやストーブへの利活用

- ・間伐材<sup>(※6)</sup>、被害木のチップ・ペレット化

#### イ バイオマス発電への利活用

- ・建設廃材、製材残材のチップ・ペレット化

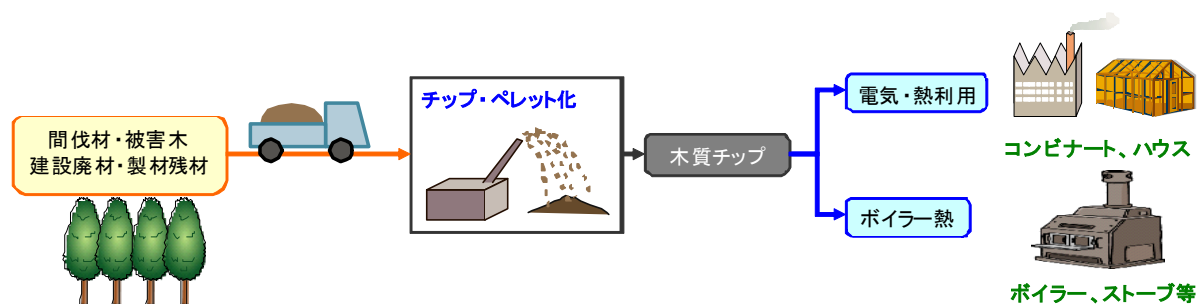


図 8 間伐材、被害木等の利活用フロー図

### C. 剪定枝、もみ殻

炭化のメリット（体積の縮分、土壌改良材、堆肥化の水分調整材）を活かし、炭化した剪定枝やもみ殻等を、堆肥と組み合わせることにより炭入り堆肥としての利活用を目指す。

#### ◇主な利活用方法

ア ちばエコ農産物、新しい農産物の栽培

・炭化、堆肥化<sup>(※14)</sup>

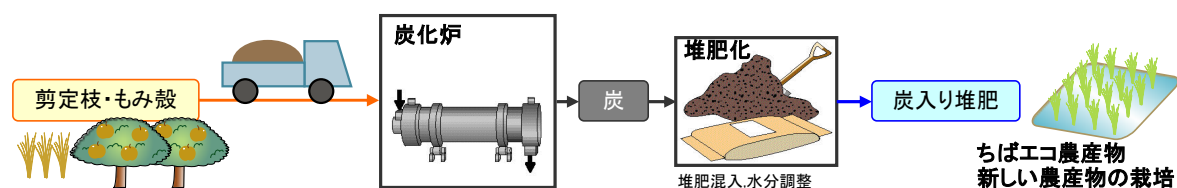


図 9 間伐材、被害木の利活用フロー図

### D. 廃食用油

廃食用油は、事業系・家庭系合わせて年間約 1,920t 排出している。事業系については各事業者が独自の処理・利活用を行っているが、家庭系は可燃ごみとして処理されている。ハイテク・ゾーンの事業者の技術等を活用してバイオディーゼル燃料<sup>(※4)</sup>を製造し、家庭系を含めた利活用を目指す。

また、エマルジョン化<sup>(※15)</sup>による混合燃料を熱源として活用する。

#### ◇主な利活用方法

ア 小湊鉄道のディーゼル車両やバスなど公共交通機関への活用

イ 物流車両への活用

ウ バイオマス<sup>(※2)</sup>事業関連車両への活用

エ 熱源としてのボイラーへの活用

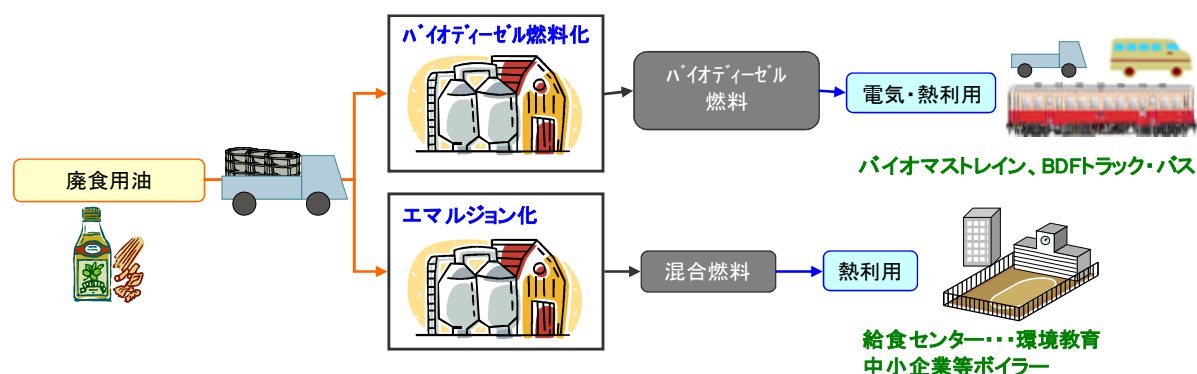


図 10 廃食用油の利活用フロー図

## E. その他のバイオマス

### ア 竹

竹の有効利用は、古来より多岐にわたって行われてきたが、近年では木材に代わる建築材としての活用や、繊維や自動車内装等の素材としての高度利用も進められている。

また、竹炭や竹酢液の利用については生活環境の改善に役立つものとして評価されており、さらに、竹の育成には3～5年で足りることから、竹は潜在的な魅力のあるバイオマス<sup>(※2)</sup>と言える。

本市は、竹が千葉県内で3番目に多く賦存<sup>(※16)</sup>しており、竹を炭化し、脱臭剤、置物、竹酢液等の製造・販売を行っている団体もあることから、今後、これらの団体と連携し、活動の活性化を図るとともに、化石燃料の代替としての活用等、新たな利活用方法を促進する。

#### ◇主な利活用方法

##### (ア)炭化（竹炭、竹酢液）

- ・脱臭剤、置物、炊飯用、風呂用、防虫剤、洗剤、土壌改良材、燃料利用、河川等の水質浄化（維持管理に課題あり）、堆肥副資材

##### (イ)素材利用

- ・建材、繊維、部品材（自動車等）、日用品（箸等）、工芸品

##### (ウ)飼料化

- ・竹粉飼料、竹ペレット飼料、生竹サイレージ<sup>(※17)</sup>

##### (エ)チップ化

- ・直接燃料利用、エタノール化後燃料利用

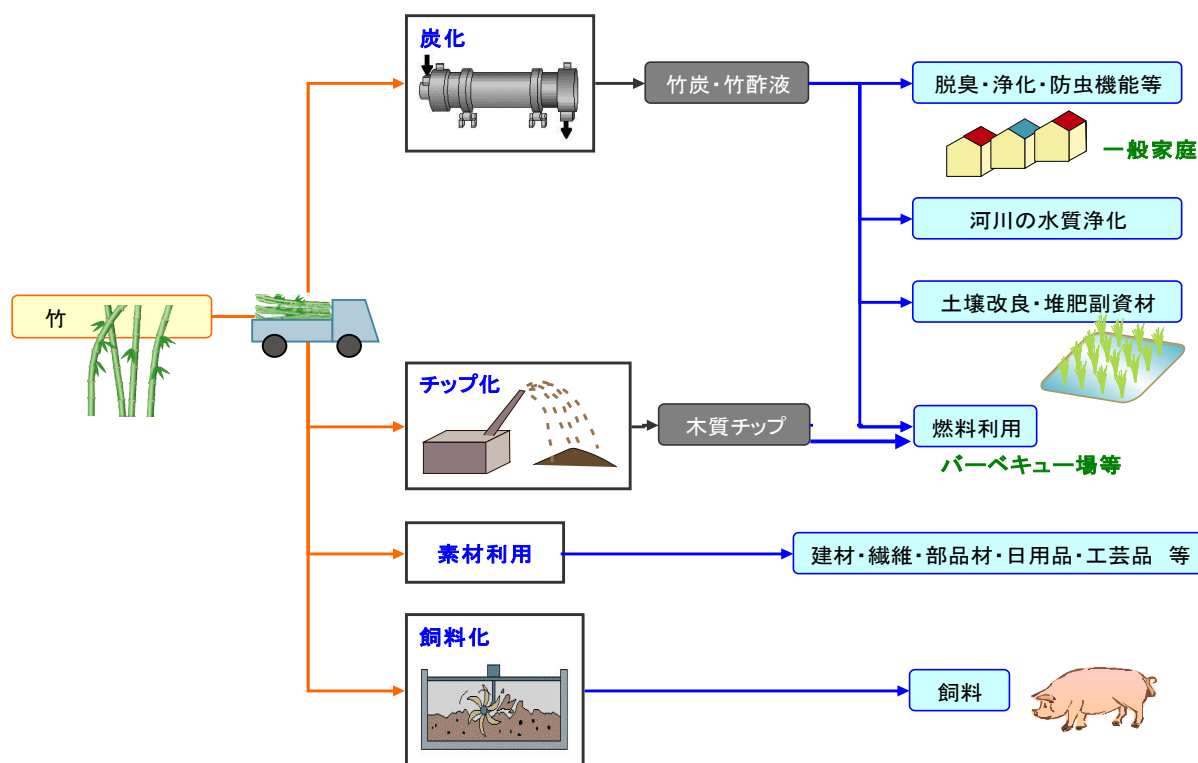


図 11 竹の利活用フロー図

## イ 家畜排せつ物

大規模経営している石神畜産団地では、固形分はほぼ 100%堆肥として利活用されており、液分（尿）は污水处理施設にて適正処理している。エネルギー化を含め、市内の全ての畜産事業者から排出される家畜排せつ物の利活用を目指す。

### ◇主な利活用方法

（ア）堆肥化<sub>(※14)</sub>

（イ）メタン発酵<sub>(※9)</sub>によるエネルギー化

## ウ 稲わら

稲わらは、米の収穫後水田に鋤き込むのが一般的である。今後は、稲わらをベラー<sub>(※18)</sub>でロール状にし、多様な用途での利活用を目指す。

### ◇主な利活用方法

（ア）畜産の飼料や敷きもの

（イ）堆肥化<sub>(※14)</sub>時の水分調整材

（ウ）エネルギー原料（固形燃料化、炭化、燃焼発電、エタノール化など）

## エ 野菜等非食部・草本

野菜等非食部や刈草・芝草等の草本などは、農地への鋤き込みや焼却により処分されている。今後は、これらの堆肥化による利活用を目指す。

## オ 菜の花、ひまわり等

小湊鉄道沿線では、地域住民団体により、菜の花等が栽培され、観光資源としての活用に大きく貢献している。

この活動をさらに活性化させていくとともに、地域振興の観点からも菜の花やひまわりから食用油として取り出し、利用後の廃食用油はバイオディーゼル燃料<sub>(※4)</sub>化するなど、バイオマス<sub>(※2)</sub>と観光を結びつけた取組を目指す。

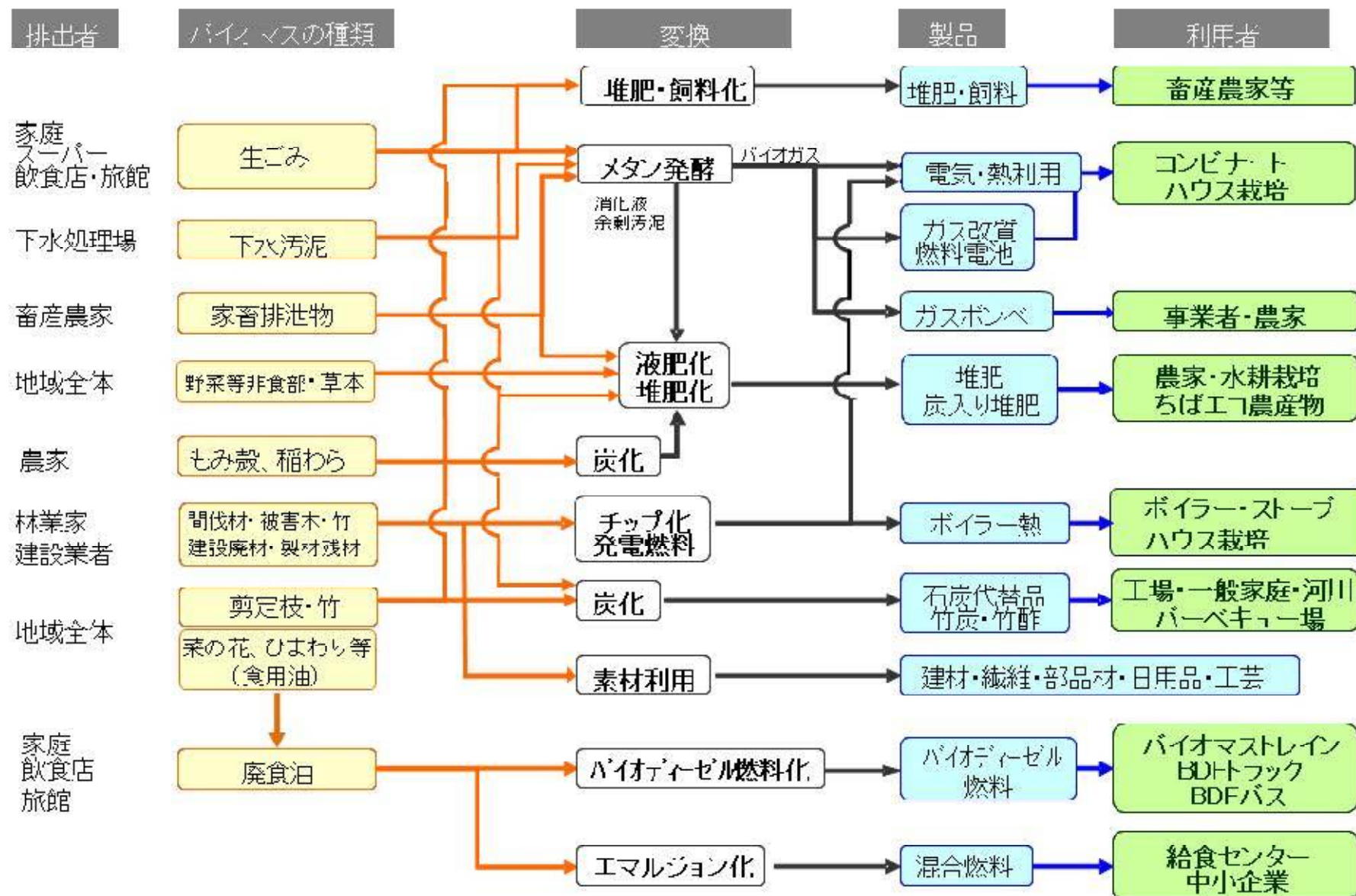


図 12 市原市のバイオマス利活用フロー図

## (2) バイオマスの利活用推進体制

行政（市原市）をはじめ、市民、ボランティア団体、NPO、民間事業者、学識経験者等との協働により推進することを基本とする。

特に、本市の特徴であるハイテク・ゾーンの事業者が有する高度かつ多様なバイオマス<sup>(※2)</sup>変換技術を積極的に活用し、ハイテク・ゾーンとアグリ、ウッド、フラワー・ゾーンを結んで廃棄物系バイオマス<sup>(※19)</sup>の利活用を行う中間処理事業者、アグリ・ゾーンの農業者、ウッド・ゾーンの林業者や畜産業者、及び市内全域の市民が連携して、各産業の活性化を図りつつ循環型社会<sup>(※20)</sup>形成に取り組む体制を構築する。

具体的には、行政が主体となって運営する「(仮称)バイオマス利活用推進委員会」を中心に、ハイテク、アグリ、ウッド、フラワーの各ゾーンと連携し、市民等を交えた各利活用における部会を形成する。

さらに、適用するバイオマス変換技術については、ハイテク・ゾーンの事業者が有する多様な技術を積極的に活用し、新技術の適用等についても県内外の学識経験者を交えた研究体制を構築して取り組む。

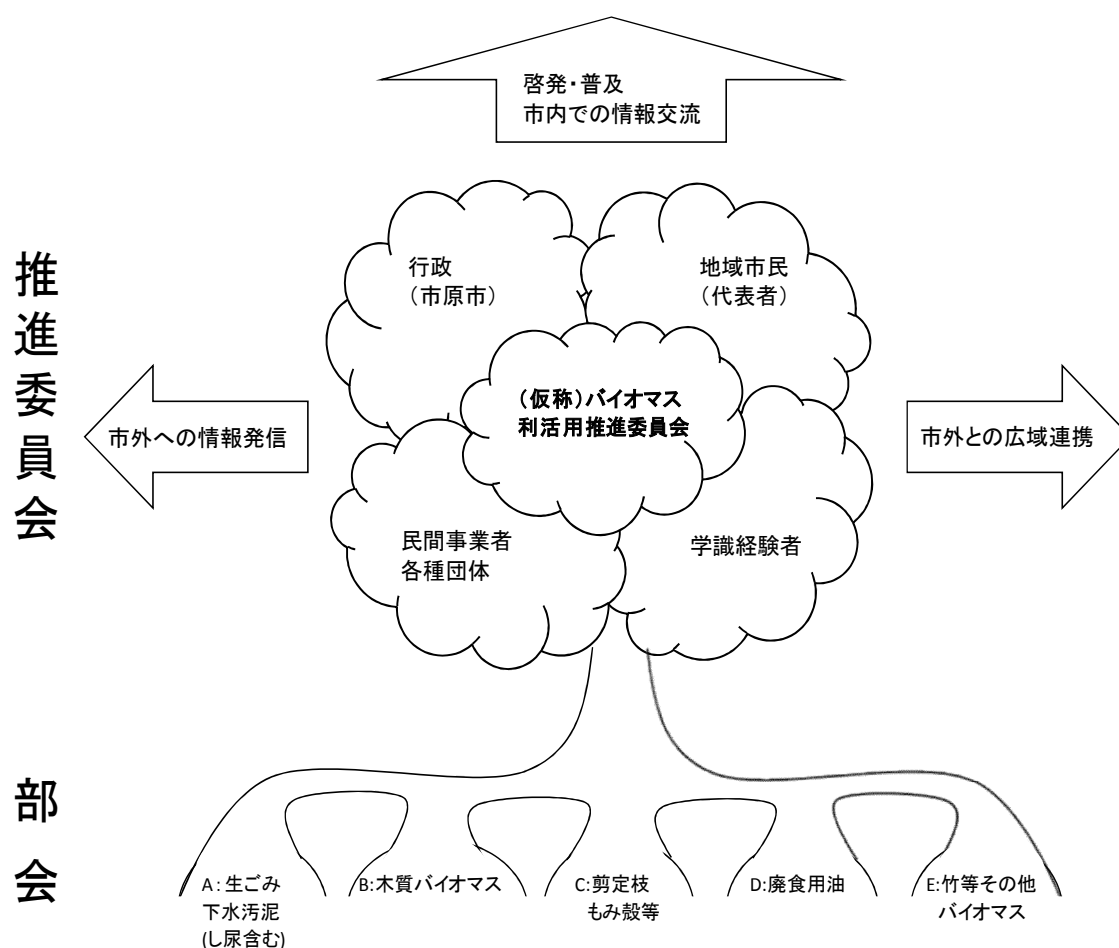


図 13 バイオマスの利活用推進体制

### (3) 取組工程

表 3 市原市バイオスタウン構想 取組工程表

◎：主体（事業主体等） ○：支援・協力機関

取組内容	組織構成				短期 (21～23年度)	中期 (24～25年度)	長期 (26年度～)
	行政	地域 市民	民間 事業者	学識 経験者			
バイオマス利活用推進体制の構築	○	○	○	○	(ソフト事業)		
部会の実施	◎	○	○	○		(ソフト事業)	
技術・制度等情報収集、事業化検討	◎	○	○	○		(ソフト事業)	
普及、啓発、広報活動	◎	○	○	○	(ソフト事業)		
1) 生ごみと汚泥の混合メタン発酵							
モデル事業・実証試験の実施	○	○	◎	◎	(ソフト事業)		
生ごみ分別収集システムの検討・構築	◎	◎	○		(ソフト事業)		
メタン発酵施設の導入	◎		◎			(ハード事業)	
電気、熱の利用	◎	○	◎			(売電、売熱)	
堆肥の利用、ちばエコ農産物等の生産		◎	◎			(ソフト事業)	
堆肥、ちばエコ農産物の販売促進	◎	○	◎			(ソフト事業)	
2) 木質バイオマスの利活用							
①林産系木質バイオマス							
間伐材、被害木の搬出システムの構築	○		◎	◎	(ソフト事業)		
チップ化施設の導入	○		◎			(ハード事業)	
チップボイラの導入		○	◎			(ハード事業)	
熱の利用		◎	◎			(発熱)	
②都市系木質バイオマス							
建築廃材、剪定枝の収集運搬システムの検討	○	○	◎		(ソフト事業)		
チップ化施設の導入			◎			(ハード事業)	
発電施設の導入			◎			(ハード事業)	
電気、熱の利用		○	◎		(売電、売熱)		
3) 炭化							
剪定枝、もみ殻等収集システムの構築	○	○	◎	○	(ソフト事業)		
炭化システムの導入	○		◎			(ハード事業)	
炭の利用（堆肥の高品質化、燃料）		◎	◎			(ソフト事業、販売・利用)	
電気、熱の利用		○	◎			(売電、売熱)	
4) バイオディーゼル燃料化							
廃食用油の回収推進	○	◎	○		(ソフト事業)		
バイオディーゼル燃料化試験	◎	○	◎	○	(ソフト事業)		
バイオディーゼル燃料利用試験	○	○	◎			(ソフト事業)	
バイオディーゼル燃料化装置整備	○	○	◎			(ハード事業)	
バイオディーゼル燃料利用	○	○	◎			(ソフト事業)	
5) 竹の有効利用							
既存活動の推進	○	◎	○		(ソフト事業)		
利活用方法検討	◎	○	◎	◎	(ソフト事業)		
収集・運搬の課題等検討	◎	○	◎	○	(ソフト事業)		
竹の資源化・加工設備の整備	◎		◎			(ハード事業)	
竹の有効利用	○	◎	◎			(ソフト事業)	



## 7. バイオマ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

1) 廃棄物系バイオマス(\*19)の90%以上の利活用を目指す。

2) 未利用バイオマス(\*21)の40%以上の利活用を目指す。

利活用目標の内訳を以下に示す。

表 4 バイオマスの利活用目標

バイオマス		賦存量(*16)		変換・処理方法	仕向量(*22)		利用・販売	利用率
		湿潤 (t/年)	炭素換算 (t-C/年)		湿潤 (t/年)	炭素換算 (t-C/年)		
(廃棄物系バイオマス)								
畜産系	家畜排せつ物	56,316	2,453	堆肥化 メタン発酵	56,316	2,453	自家消費（エコ農産物生産） 相対利用（耕畜連携） 堆肥の販売・利用 電気・熱利用（コジェネ、燃料電池）	100%
生ごみ	一般廃棄物系	29,977	1,325	堆肥化 メタン発酵 炭化	29,977	1,325	堆肥の販売・利用 電気・熱利用（コジェネ、燃料電池） 水素生成（メタン改質）	100%
食品加工残渣	産業廃棄物系	14,300	632	堆肥化 メタン発酵 飼料化	14,300	632	自家消費（エコ農産物生産） 堆肥の販売・利用 電気・熱利用（コジェネ、燃料電池） 水素生成（メタン改質） 飼料の販売	100%
廃食用油	事業系	1,480	1,057	燃料化（エマルジョン化等）、バイオディーゼル燃料化	1,480	1,057	燃料利用（バイオマストレイン、トラック、バス） 熱源利用	100%
	一般家庭系	440	310	バイオディーゼル燃料化	440	310	燃料利用（バイオマストレイン、トラック、バス） 熱源利用	100%
木質	建設発生木材	6,200	2,730	燃料化（チップ化） 炭化、堆肥化	5,580	2,457	発電・熱利用 販売	90%
	家庭剪定枝	3,853	858	燃料化（チップ化） 炭化、堆肥化	3,468	772	発電・熱利用 販売	90%
	街路樹 都市公園剪定枝	385	86	燃料化（チップ化） 炭化、堆肥化	346	77	発電・熱利用 販売	90%
	ゴルフ場 枯枝・枯木	14,203	3,164	燃料化（チップ化） 炭化、堆肥化	12,783	2,847	発電・熱利用 販売	90%
農業系廃棄物	果樹剪定枝	480	107	燃料化（チップ化） 炭化、堆肥化	432	96	発電・熱利用 販売	90%
	被害木	1,667	363	燃料化（チップ化） 炭化、堆肥化 素材利用	1,500	326	発電、熱利用 販売 木材利用	90%
汚泥	下水汚泥 し尿汚泥 農業集落排水汚泥	12,335	1,188	メタン発酵 堆肥化 液肥化 炭化	12,335	1,188	電気・熱利用（コジェネ、燃料電池） 水素生成（メタン改質） 堆肥の販売・利用	100%
農業系	野菜等非食部	14,100	1,150	堆肥化	12,690	1,035	堆肥の販売・利用 自家消費（エコ農産物生産）	90%
草本系	一般家庭刈草	20,092	1,643	堆肥化（副資材）	18,082	1,479	堆肥の販売・利用	90%
	道路・河川敷・ 都市公園刈草	2,006	164	堆肥化（副資材）	1,805	148	堆肥の販売・利用	90%
	ゴルフ場刈芝草	24,213	1,981	堆肥化（副資材）	21,792	1,783	堆肥の販売・利用	90%
(未利用バイオマス)								
農業系	稲わら	13,449	3,850	飼料化、敷料化 堆肥化（副資材） 燃料化、炭化 エタノール化	6,725	1,925	農地還元 畜産での利用 発電・熱利用 販売	50%
	もみ殻	3,213	920	堆肥化（副資材） 炭化	1,607	460	堆肥の販売・利用 農地還元	50%
林業系	間伐対象木	4,879	1,061	素材利用 燃料化（チップ化） 炭化	1,951	425	木材利用 発電・熱利用	40%
	竹林	6,000	1,071	炭化、飼料化、素材化、チップ化等	1,200	214	竹炭、竹酢液、飼料、素材等の販売 熱源利用	20%
(資源作物)								
-	-	-	-	-	-	-	-	0%
廃棄物系バイオマス		202,047	19,211		193,326	17,985		94%
未利用バイオマス		27,541	6,902		11,483	3,024		44%
資源作物		0	0		0	0		0%
合計		229,588	26,113		204,809	21,009		80%



## (2) 期待される効果

### ①地域振興・経済的効果

- ・ 廃棄物系バイオマス<sub>(※19)</sub>の利活用により、廃棄物処理経費の削減が図れる。
- ・ バイオマス<sub>(※2)</sub>の地域循環利用を促進することにより、ハイテク、アグリ、ウッド、フラワーの各ゾーンとの交流による地域の活性化が図れる。
- ・ 臨海工業地帯における新技術を活用した新たなバイオマス<sub>(※2)</sub>産業の創出と、新規事業者の農業参入による都市型（都市近郊型）農業の振興が期待される。
- ・ 地域で作った堆肥により生産した農産物をブランド化（ちばエコ農産物、有機農産物、特別栽培農産物）することにより、地域農業の発展に寄与する。
- ・ バイオガスやバイオディーゼル燃料<sub>(※4)</sub>等のエネルギーを地産地消し、地域振興に寄与する。
- ・ バイオマストレインや花いっぱい運動の展開により観光客の増加が期待される。

### ②環境保全効果

- ・ 廃棄物系バイオマス<sub>(※19)</sub>を利活用することで、焼却処理量、最終処分量及び温室効果ガス<sub>(※3)</sub>排出量の削減が図れる。
- ・ 生ごみ等を堆肥化<sub>(※14)</sub>し、土壤環境改善を行うことで、循環型農業の推進が図れる。
- ・ 生ごみや下水汚泥等をメタン発酵<sub>(※9)</sub>することで、新エネルギーの利活用と温室効果ガス<sub>(※3)</sub>の削減が図れる。
- ・ 木質系資源の炭化、燃料利用により化石燃料の使用量削減と温室効果ガス<sub>(※3)</sub>の排出量削減が図れる。
- ・ 廃食用油のバイオディーゼル燃料<sub>(※4)</sub>化やエマルジョン化<sub>(※15)</sub>により化石燃料の使用量削減と温室効果ガスの排出量削減が図れる。
- ・ 木質バイオマス（間伐材、林地残材）の利活用により荒廃森林が減少し、豊かな森林環境が形成され、二酸化炭素吸収量の増加が図れる。

### ③社会・教育的効果

- ・ 多くの市民や関係団体がバイオマスタウン<sub>(※8)</sub>形成に関わることにより、産・学・官・民の枠を超えたコミュニケーションの活性化及び環境保全意識の向上が図れる。
- ・ バイオマス<sub>(※2)</sub>の利活用を観光資源と連携させることで、観光的価値を上げ、来訪者や定住者の増加が期待できる。
- ・ 新たなバイオマス産業の創出で、雇用機会の増加が期待できる。
- ・ バイオディーゼル燃料<sub>(※4)</sub>を車両（小湊鉄道等）へ利用することにより、市民や観光客等来訪者の環境配慮意識を向上させることができる。
- ・ バイオマス施設を環境学習の場として活用することで、市民のバイオマス利活用に関する知識を深めるとともに、地球環境問題や環境保全への意識向上が図れる。

このようにバイオマスの利活用は、地球温暖化<sub>(※23)</sub>の防止、循環型社会<sub>(※20)</sub>の形成、戦略的産業の育成、農林業・農山村の活性化等につながるものである。

## 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

本市では、これまで民間事業者等による家畜排せつ物の堆肥化や浄化処理、廃食用油のバイオディーゼル燃料<sub>(※4)</sub>化の実証実験や、木質や廃棄物を利用した発電事業、生ごみの堆肥化<sub>(※14)</sub>事業等が行われてきており、バイオマス<sub>(※2)</sub>をあらゆる方向で利活用していく下地ができつつある。しかし、これらの活動については部分的なものであり、今後さらに市全体に広めていくには、多くの関係者と連携した取組が必要である。

## 9. 地域のバイオマス賦存量及び現在の利用状況

本市におけるバイオマス<sub>(※2)</sub>賦存量<sub>(※16)</sub>及び利活用状況を以下に示す。

表 5 市原市のバイオマス賦存量及び利活用状況

バイオマス		賦存量 (*16)		変換・処理方法	仕向量 (*22)		利用・販売	利用率
		湿潤	炭素換算		湿潤	炭素換算		
		(t/年)	(t-C/年)		(t/年)	(t-C/年)		
(廃棄物系バイオマス)								
畜産系	家畜排せつ物	56,316	2,453	堆肥化 (汚水は浄化処理)	54,249	2,363	自家消費 相対利用 一部販売	96%
生ごみ	一般廃棄物系	29,977	1,325	堆肥化(給食センター分) 焼却処分	286	13	堆肥の販売 焼却灰は民間にてセメント利用	1%
食品加工残渣	産業廃棄物系	14,300	632	一部堆肥化、焼却処分	13,920	615	堆肥の販売 山地利用(民間業者による自家利用)	97%
廃食用油	事業系	1,480	1,057	燃料化	1,480	1,057	販売	100%
	一般家庭系	440	310	焼却処分	0	0	焼却灰は民間にてセメント利用	0%
木質	建設発生木材	6,200	2,730	チップ化して直接燃焼、等	2,728	1,201	発電、熱利用	44%
	家庭剪定枝	3,853	858	焼却処分	0	0	焼却灰は民間にてセメント利用	0%
	街路樹 都市公園剪定枝	385	86	焼却処分	224	50	一部民間にて堆肥等利用 焼却灰は民間にてセメント利用	58%
	ゴルフ場枯枝・枯木	14,203	3,164	焼却、堆肥化等	0	0	-	0%
農業系廃棄物	果樹剪定枝	480	107	業者による処分	0	0	-	0%
	被害木	1,667	363	材として流通、 林地還元、等	379	82	丸太材、加工材、林地還元(林地残材)、等	23%
汚泥	下水汚泥 し尿汚泥 農業集落排水汚泥	12,335	1,188	焼成	0	0	焼成後、軽量骨材として利用	0%
農業系	野菜等非食部	14,100	1,150	鋤込	0	0	農地還元	0%
草本系	一般家庭刈草	20,092	1,643	焼却処分	0	0	焼却灰は民間にてセメント利用	0%
	道路・河川敷・ 都市公園刈草	2,006	164	焼却処分	1,170	96	一部民間にて堆肥等利用 焼却灰は民間にてセメント利用	59%
	ゴルフ場刈芝草	24,213	1,981	焼却、堆肥化等	0	0	-	0%
(未利用バイオマス)								
農業系	稲わら	13,449	3,850	堆肥化、鋤込	672	193	農地還元	5%
	もみ殻	3,213	920	溶融炉の補助燃料 焼却処分(鋤込)	0	0	補助燃料として利用 農地還元	0%
林業系	間伐対象木	4,879	1,061	材、チップとして流通 林地還元、等	2,171	472	林地還元 (林地残材)	44%
	竹林	6,000	860	一部炭化	60	9	炭化(竹炭)販売	1%
(資源作物)								
-	-	-	-	-	-	-	-	0%
廃棄物系バイオマス		202,047	19,211		74,436	5,477		29%
未利用バイオマス		27,541	6,691		2,903	674		10%
資源作物		0	0		0	0		0%
合計		229,588	25,902		77,339	6,151		24%

データ出典：

- 1) 「千葉県モデル・バイオマスタウン設計業務 調査報告書」平成16年3月 千葉県
- 2) 「バイオマス総合利活用マスタープラン」平成16年3月 千葉県
- 3) 市統計資料 等

## 10. 地域のこれまでのバイオマス利活用取組状況

### (1) 経緯

表6 バイオマスに関する関連事業

時期	事業種別	概要	事業者	補助機関・事業
昭和 61 年～	生ごみ処理機の普及促進	家庭から出る生ごみの減量化、再資源化を促進するため、生ごみ処理機の購入に対し補助を実施	市原市	市原市
平成 18～21 年	堆肥化事業	食品ごみ、廃畳、剪定枝等有機性廃棄物の堆肥化	市原バイオテック(株) (株)杉田建材)	—
平成 18 年～	廃棄物発電・熱供給事業	未利用エネルギーの廃棄物焼却廃熱を利用した発電・熱供給	(株)市原ニューエナジー	環境省 平成 18 年度廃棄物処理施設における温暖化対策事業
平成 20 年～	木質バイオマス発電事業	建設廃材チップを燃料にしたバイオマス発電事業	市原グリーン電力(株)	資源エネルギー庁

### (2) 推進体制

バイオマスタウン構想策定会議

### (3) 関連事業・計画


国：バイオマス・ニッポン総合戦略<sup>(※24)</sup> など

県：バイオマス立県ちば、バイオマス総合利活用マスタープラン など

市：改訂市原市総合計画、改訂市原市環境基本計画、市原市循環型社会づくり構想、市原市地球温暖化対策地域推進計画、市原市一般廃棄物処理基本計画、市原市農林業振興計画 など

### (4) 既存施設

表7 バイオマスに関する既存施設

既存施設	事業者等	概要	処理対象
廃棄物発電 熱供給施設	(株)市原ニューエナジー —	焼却炉(特殊階段式ストーカ)で廃棄物を完全燃焼し、廃熱ボイラにより蒸気タービンで発電を行う。 発電能力1,950kWのうち1,450kWを売電している。 回収した熱で温水を作り、温室に供給、ミョウガを生産している。	汚泥、廃油、廃酸、廃アルカリ、廃プラスチック類、紙くず、木くず、繊維くず、動植物残渣、ゴムくず、等
			

木質バイオマス発電施設	市原グリーン電力(株) 循環資源(株)	木質バイオマス <sup>(※7)</sup> とRPF <sup>(※25)</sup> を燃焼し、蒸気タービンで発電する。 産出した電力は全量を東京電力に売電している。 燃料資源の保管場所を整備し、供給体制を構築した。	木質チップ <sup>(※26)</sup> 、RPF <sup>(※25)</sup>
			
堆肥化センター	市原バイオテック(株) まんだのエコ堆肥センター	砂利採取跡地を利用して、食品残渣等の有機性廃棄物の堆肥化 <sup>(※14)</sup> を行う。 食品リサイクル法の推進と砂利採取跡地への施肥による「里山づくり」に貢献する。 肥料は、肥料会社や農家・農協に販売している。 ※平成21年7月をもって終了。	食品ごみ、廃畳、剪定枝 等
			
家畜排せつ物処理施設	石神畜産団地	養豚農家では、糞尿を固液分離して別々に処理している。 糞はおが粉や戻し堆肥を副資材として活用するなどして堆肥化し、尿は活性汚泥法により浄化処理している。 製造した堆肥は主に養豚農家で自家消費するほか、地域へ還元している。	家畜排せつ物
			

## 用語集

用語集に記載されている用語は、本分中に(\*)を付けています。

### \*1 トレーサビリティ

物品の流通経路を生産段階から最終消費段階、あるいは廃棄段階まで追跡が可能な状態。

### \*2 バイオマス

生物資源 (bio) の量 (mass) を表す概念で、一般的には「再生可能な、生物由来の有機性資源で化石資源を除いたもの」とされる。廃棄物系バイオマス、未利用バイオマス、資源作物の3つからなる。

### \*3 温室効果ガス

太陽から受ける熱を保持し、一定の温度を保つ大気中に拡散された二酸化炭素などの気体のこと。京都議定書における排出量削減対象となっている物質は、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)、メタン(CH<sub>4</sub>)、亜酸化窒素(N<sub>2</sub>O) (一酸化二窒素)、ハイドロフルオロカーボン類(HFCs)、パーフルオロカーボン類(PFCs)、六フッ化硫黄(SF<sub>6</sub>)の6種類がある。

### \*4 バイオディーゼル燃料

Bio (生物) Diesel (ディーゼル) Fuel (燃料) の略語。廃食用油等からつくられたディーゼルエンジン用の燃料。軽油に比して硫黄酸化物が発生しない、黒鉛の排出量が1/3といったメリットがある。

### \*5 ソフトセルローズ系バイオマス

稲わら、麦わら、もみ殻等の草本系バイオマスのこと。食用として利用できない部分を使うので、食料との競合の問題がない。

### \*6 間伐材

一部の木を伐採することで残った木の生長を促し、森林の健康を守ることを間

伐と呼び、伐採された材木を間伐材という。間伐しなければ木の根付きが悪く、大雨による土砂災害などの被害をもたらすことがある。

### \*7 木質バイオマス

木材からなるバイオマスのこと。主に、樹木の伐採や造材のときに発生した枝、葉などの林地残材、製材工場などから発生する樹皮やのこ屑などのほか、住宅の解体材や街路樹の剪定枝など。

### \*8 バイオマスタウン

バイオマスタウンとは、地域において、広く地域の関係者の連携の下、バイオマスの発生から利用までが効率的なプロセスで結ばれた総合的利活用システムが構築され、安定的かつ適正なバイオマス利活用が行われているか、あるいは今度行われることが見込まれる地域のこと。

### \*9 メタン発酵

空気(酸素)に触れない状態で活動する微生物(嫌気性細菌)の働きで、有機物を分解し、メタンに変換する一連のプロセス。得られたメタンガスは無色無臭の気体で、燃料合成原料等として用いられる。

### \*10 コージェネレーション

発電時に発生した排熱を利用して、冷暖房や給湯などに利用する熱エネルギーを供給する仕組みのこと。

### \*11 メタンガスボンベ

メタンガスを濃縮・圧縮して詰めたボンベ。

### \*12 バイオガス

有機性廃棄物(生ゴミ等)や家畜の糞

尿などを発酵させて得られる可燃性ガス。再生可能エネルギーのバイオマスのひとつであり、主な成分はメタン。

#### **\*13 燃料電池**

水素と酸素を電気化学反応させて、電気を作る発電装置で、水素は天然ガス、メタノール、ガソリンなどから取り出す技術が進められている。燃料電池は、内燃機関(ガソリン・ディーゼルエンジン、ガスタービン)と比べ、発電効率が高く、静粛性に優れ、温室効果ガスである二酸化炭素の排出が無い。また大気汚染の原因となる窒素酸化物、硫黄酸化物、粒子状物質等の排出量が少ないという特長を有している。

#### **\*14 堆肥化**

家畜ふん尿、汚泥など有機性廃棄物を攪拌・通気して微生物の作用により分解し、堆肥を作ること。コンポスト化ともいう。

#### **\*15 エマルジョン化技術**

通常は混合しない水と油を、攪拌や噴射、加圧、乳化剤添加といった特殊な方法で混ぜ合わせる技術。エマルジョン化燃料は、完全燃焼に近い燃焼が可能になり、燃焼効率が向上して省エネに寄与するほか、窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )や粒子状物質(PM)の発生を抑え、環境負荷を低減させる効果がある。

#### **\*16 賦存(ふぞん)**

バイオマスが潜在的に存在すること。

#### **\*17 生竹サイレージ**

サイレージとは、家畜用飼料の一種で、飼料作物をサイロなどで発酵させたもの。一般的には、牧草を発酵させたもの(牧草サイレージ)を指す。生の竹を粉末化し、竹由来の乳酸菌により発酵させたものを生竹サイレージという。

#### **\*18 ベーラー**

農業機械の一種で、刈取って寄せ集めた干し草や藁のような作物を圧縮して梱包する機械。円柱形や長方形にするものがある。

#### **\*19 廃棄物系バイオマス**

廃棄される紙、家畜排せつ物・食品廃棄物・建設発生木材・製材工場残材・黒液(パルプ工場廃液)・下水汚泥・し尿汚泥等のバイオマスのこと。

#### **\*20 循環型社会**

廃棄物等の発生を抑制、廃棄物等のうち有用なものを循環資源として利用、適正な廃棄物処理を行うことで、天然資源の消費を抑制し、環境への負荷を出来る限り低減した社会。

#### **\*21 未利用バイオマス**

稲わら・麦わら・もみ殻・林地残材(間伐材、被害木等)等のバイオマスのこと。

#### **\*22 仕向量**

バイオマス賦存量に対して、資源として利活用している(する)量。

#### **\*23 地球温暖化**

温室効果ガスの増加などにより、地球の温度が上昇する現象。氷河の融解や、砂漠化、食料問題など世界中で様々な影響が起きている。

#### **\*24 バイオマス・ニッポン総合戦略**

バイオマスの積極的な活用に向けた具体策やスケジュールを定めた政府方針。内閣府、経済産業省、文部科学省、農林水産省、国土交通省、環境省が平成14年7月に骨子をまとめ、平成14年12月に閣議決定。

#### **\*25RPF**

Refuse Paper & Plastic Fuel の略称であり、主に産業系廃棄物のうち、再生利用が困難な古紙及びプラスチックを原料

とした高カロリーの固形燃料。

**\*26 木質チップ**

間伐材や未利用材などの木材を粉砕加工してチップ化したもの。コストが低い  
ため、燃料としての利用拡大が望まれている。