

## 牧之原市バイオマスタウン構想

1. 提出日 平成 22 年 3 月 3 日

2. 提出者

牧之原市市民生活部環境室

〒421-0592

静岡県牧之原市相良 275

電話 : 0548-53-2609

FAX : 0548-53-2889

メールアドレス : shimin@city.makinoohara.shizuoka.jp

3. 対象地域 静岡県牧之原市

4. 構想の実施主体 牧之原市

5. 地域の現状

本市は、平成 17 年 10 月 11 日に、旧相良町と旧榛原町が合併し誕生しました。

本市は、合併により、牧之原大茶園を始めとする豊富な農業バイオマス資源、市域の 31%（面積 3,494ha）を占める森林から生み出される森林バイオマス資源、積極的な産業誘致による第二次産業や第三次産業の発展、及びこれによる世帯数増加を背景とした都市型バイオマス資源に恵まれた市となりました。

このような現状を踏まえ、平成 20 年度には、本市全域から排出される温室効果ガス排出量を減らし、地域経済の発展へ繋げていくための重要施策として、「牧之原市地域新エネルギービジョン」を策定しました。このビジョンの中では、重点プロジェクトとして、地域のバイオマスの利活用をあげています。



図表—1 牧之原市の位置



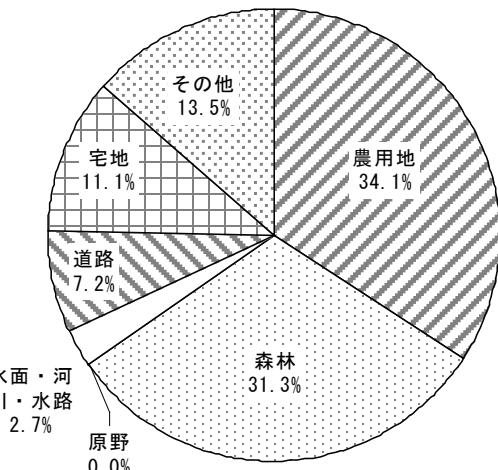
図表—2 牧之原市の全体図

## 5-1 地理的特色

本市は、静岡県の中部地区の南、県都静岡市から西に約35km、浜松市から東に45kmに位置し、牧之原大茶園を背に、北に島田市、東に吉田町、南に御前崎市、西に菊川市と接し、東に駿河湾を望む緑豊かな市です。市域は、東西10.9km、南北20.3km、面積111.68km<sup>2</sup>となっています。また、南部を国道150号が通り、南北に国道473号が貫き、北西端に東名高速相良牧之原ICが開設されています。市北部には平成21年6月4日に富士山静岡空港が開港し、企業の積極的な誘致と相まって、本市の更なる発展が期待されています。

気候は、温暖な静岡県の中でも南部に位置することから、温暖で恵まれた環境下にあり、年平均気温（平年値）は15°C、年間降水量（平年値）は2,141mmとなっています。また、日照時間は県都静岡市より長く（特に夏季）、本市南部は年平均風速7m/秒程度の風が吹いており、バイオマス以外にも太陽光・風力エネルギーにも恵まれています。  
(上記データはいずれも気象庁気象統計情報の菊川牧之原観測所のもの)

また、図表一3に示したように、本市のおよそ1／3ずつを農用地と森林が占めています。次に多いのが宅地であり11.1%を占めています。



図表-3 利用区分ごとの面積推計（平成17年度）

（出典 第一次国土利用計画牧之原市計画）



## 5-2 社会的特色

前述したように、本市は、平成 17 年 10 月 11 日に相良町と榛原町が合併し誕生しました。

平成 17 年の本市の人口は 50,645 人で世帯数は 15,468 世帯となっており、平成 7 年を頂点に減少傾向にありますが、世帯数は増加し続けています。本市を構成する 7 地域（相良、萩間、地頭方、川崎、勝間田、牧之原、坂部）のうち、川崎地域の人口はほとんど減っていない世帯数は 5.4% 増加しています（平成 15~19 年 牧之原市統計書）。

一般的に、廃棄物系バイオマスのうち、家庭系生ごみ・家庭系廃食用油・一廃（一般廃棄物）系（家庭系）廃棄紙の賦存量は、人口・世帯数（特に世帯数）の推移の影響を直接受けるため、これらの賦存量は増加していることが予想されます。

## 5-3 経済的特色

本市の全産業就業者数は 29,360 人（平成 17 年 10 月 1 日現在 国勢調査）であり、そのうち第一次産業就業者が 16.6%、第二次産業就業者が 39.2%、第三次産業就業者が 44.2% となっています。全国（順に 4.8%、26.1%、69.1% 出典は同じ）と比べ、第一次・二次産業が多くなっています。

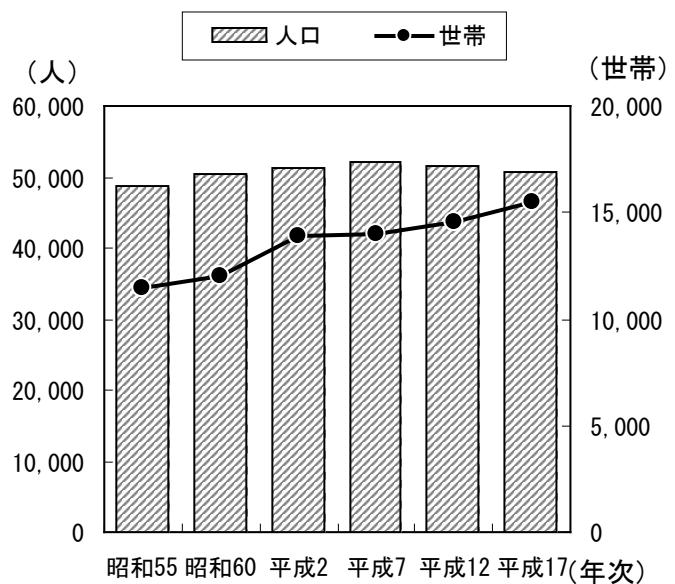
これは、前述したように牧之原大茶園を背景とした全国的に有名な茶所であり、また積極的に製造業者等を誘致しているためです。

一般的に、廃棄物系バイオマスのうち、主に公共工事等で発生する街路樹等の剪定枝や刈草を除く多くのバイオマス、未利用バイオマスのうち果樹剪定枝・稻わら・もみ殻等の賦存量は、農産物の栽培面積、家畜の飼育頭数、製造業や建設業の経営状況の影響を直接的に受けるため、製造業から発生するバイオマス以外は賦存量が減少していることが想定されます。

### (1) 農林業

本市の農業産出額は 141 億円であり、県内自治体では第 4 位となっています。特にお茶の栽培が盛んであり、荒茶生産量は全国で第 2 位となっています。

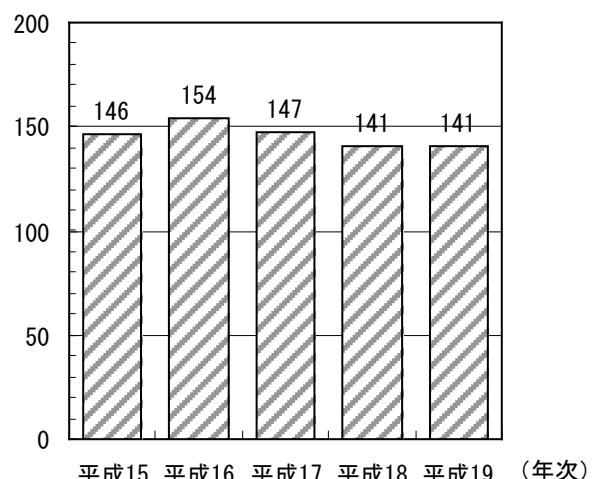
また、野菜の生産も盛んであり、指定野菜 14 品目の栽培面積のうち、大根、馬鈴薯、レタスで 87% を占めています。野菜の産出額は県内自治体で第 7 位となっています。このほかにも、お米（水稻作付面



図表-4 人口・世帯数の推移

（出典 国勢調査）

産出額 (億円)



図表-5 農業産出額の推移

（出典 牧之原市統計書）

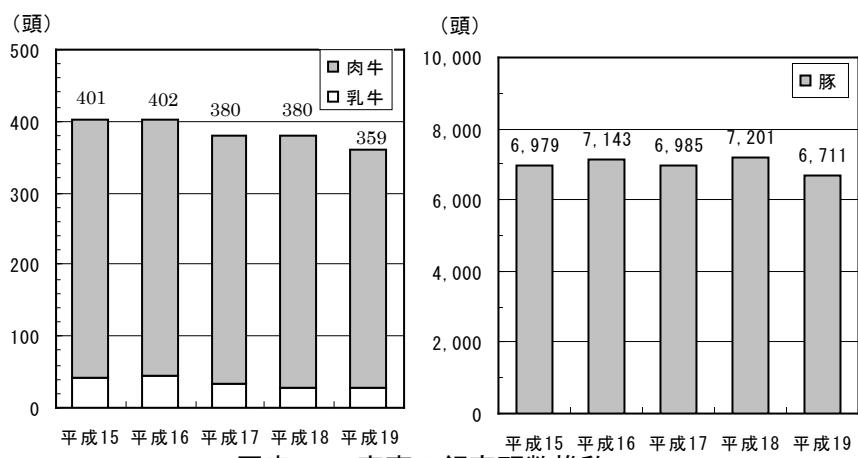
積 565ha)、みかん（結果樹面積 90ha）も栽培されています。

農業産出額は、平成 16 年をピークとして減少に転じており、果実を除くほぼ全ての農作物の産出額が減少傾向にあります。また総農家数も平成 2 年から平成 17 年までに 1,391 軒（減少率 38%）減少しています。

のことから、果樹剪定枝を除く他の農業系バイオマス（茶樹、稻わら、もみ殻等）の賦存量は減少している傾向が想定されます。

家畜の飼育頭数は図表一 6 に示すようにほぼ横ばい傾向にあります。

のことから、家畜の飼育過程で排出されるふん尿（廃棄物系バイオマス）は安定していることが想定されます。



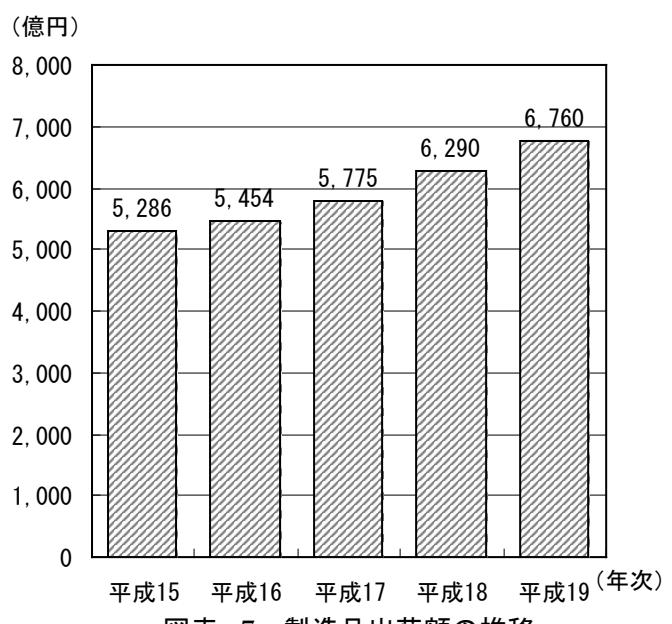
前述したように本市の 31.3% を森林が占め、そのうち 92% を私有林が占めるものの、林業就業者はいなく、行政等の補助を含め森林の間伐も行っていません。従って間伐材等の潜在的な賦存量は増加し続けているものの、実際にカウントできる間伐材や林地残材はほとんどないことが想定されます。

## (2) 製造業・建設業

本市の製造品出荷額は 6,290 億円（平成 18 年）で、県内自治体で第 9 位となっており、増加し続けています。

特に、飲料・たばこ・飼料製造業（35 事業所）、電気機械器具製造業（19 事業所）、輸送機械器具製造業（23 事業所）で総出荷額の 83% を占めています。しかしながら、これら業種は、製品の製造の際に主に電力を消費しますが、バイオマスをエネルギー利用する際は熱を多く消費することが求められるため、製造業におけるバイオマスのエネルギー利用は、あまり多くを期待できません。

また、本市の製造業のうち、産業廃棄物として廃棄物系バイオマスを排出する食料品、飲料・たばこ・飼料製造業（工場排水汚泥、産廃系食品残さ、廃食用油を主に廃出）や木材・木製品、



（出典 牧之原市統計書）

家具・装備品製造業（産廃系木くず）は衰退傾向にあり、産廃系廃棄紙を排出するパルプ・紙、出版・印刷の各製造業はほぼ横ばい傾向にあります。従って、工場排水汚泥、産廃系食品残さ、廃食用油、産廃系木くずの賦存量は減少傾向にあり、産廃系廃棄紙は安定していると想定されます。

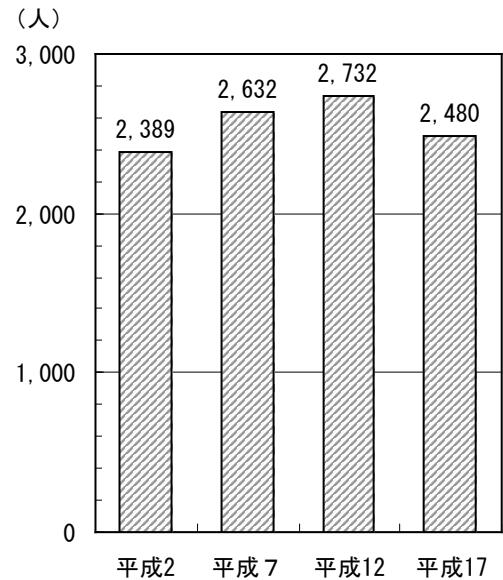
また、本市の建設業就業者数は、図表一8に示すように平成12年をピークとして減少に転じています。

のことから、建設業から廃出される廃棄物系バイオマス（建設廃木材）の賦存量も減少している傾向がうかがえますが、世帯数や住宅の建築確認申請件数は増加していることから、建設廃木材の賦存量は安定しているものと想定できます。

### (3) 第三次産業

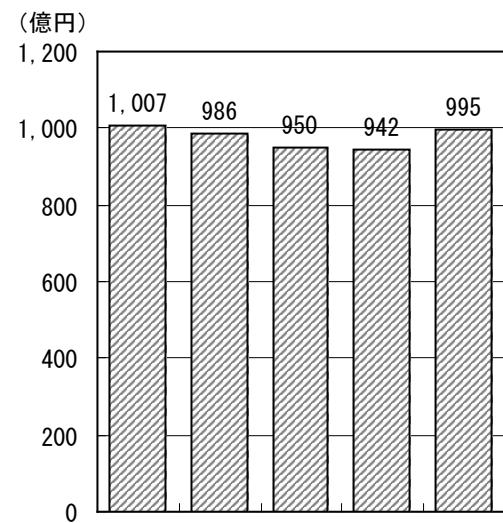
本市の第三次産業総生産額は995億円（平成18年度）で、県内自治体では第19位となっています。

図表一9に示すように、総生産額はほぼ横ばい傾向にあります。



図表一8 建設業就業者数の推移

（出典 国勢調査）



図表一9 第三次産業総生産額の推移

（出典 経済活動別市町内総生産 静岡県）

## 5-4 行政上の地域指定

都市計画区域（一部）、準都市計画区域（一部）

## 6. バイオマстаун形成上の基本的な構想

### 6-1 地域のバイオマス利活用方法

本市は、「牧之原市総合計画」(期間：平成19～27年度)において、街づくりの基本理念として「幸福実現都市 ふれあい ビタミン あいのまち」を掲げ、「うみ、そら、みどりと共に生きる」街を目指して取組を行っています。この中で特に、本市の将来都市象のひとつである「うみ・そら・みどりと共生するまち」を目指して、自然と共生する暮らしの推進に、市民、事業者、団体、市が連携して取組を行っています。

バイオマстаун構想は、この取組を推進していくため、本市の様々な主体が連携して実現していくための役割を整理し、具体的な計画を示すものです。

本市は、発展する製造業を背景とした都市型バイオマス、豊富な森林に恵まれた森林バイオマス、国内第2位の荒茶生産など県内有数の農業を背景とした農業系バイオマスが、広く賦存しています。既に本市では、これらのバイオマスを原料とした堆肥やバイオディーゼル燃料の製造、古紙等資源の集団回収などが行われています。このような取組を更に拡大し発展させていくことにより「バイオマстаун まきのはら」を実現していきます。以下に目的を示します。

#### (1) 取組の目的

##### 「うみ・そら・みどりと共生するまち」の実現

- ・ バイオマスの利活用による地球環境にやさしいまちの実現
- ・ 資源循環型社会の実現による地産地消のまちづくりの推進
- ・ 市民、事業者、団体、市が連携したまちづくりの推進

##### 地域産業の更なる活性化

- ・ 農業用資材（堆肥、土壤改良材等）の自給自足の推進
- ・ 荒廃する森林の利活用の推進と林業の再構築
- ・ 地域のバイオマスを原料とした「まきのはらブランド」商品の創出
- ・ 産業間の連携強化による地域産業の活性化

#### (2) 基本方針

上記の目的を達成するための基本方針と、基本方針に沿って地域の全てのバイオマスの利活用を牽引する重点利用バイオマス及び主な利用方法を以下に示します。

基本方針	重点利活用バイオマス	主な利用方法
①農業系バイオマスの利活用推進	茶種子、果樹・茶樹剪定枝、家畜排せつ物	堆肥化、製品化、燃料
②森林の利用拡大	間伐材	建築材料等、燃料
③家庭系ごみの分別と利用の推進	一廃系廃棄紙、緑化木剪定枝、生ごみ 浄化槽汚泥	再生紙、堆肥化、飼料化
④産廃系バイオマスの利活用推進	建設廃木材、木くず	建築材料等、燃料、堆肥化

重点プロジェクト1

農業系バイオマスの有効利用による農業用資材の自給自足と「まきのはら」ブランド商品の創出

(想定事業主体：茶農家、果樹農家、畜産業者)

## 現在の利用状況と課題

【排出側】

果樹・茶樹剪定枝や茶種子は、一部、清掃工場への持ち込みがあるものの、発生源（畑等）で一部利用される以外は有効利用されていません。剪定枝を有効利用するためには、まず回収する仕組みを整備することが前提です。

家畜排せつ物は、「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」の施行以降、事業者ごとに堆肥化設備が整えられれば 100%利活用されていますが、堆肥製造負荷（人的、経済的、土地的）や対価（販売価格）に問題があります。

【利用側】

本市で栽培する農産物のうち作付面積上位5品目（茶：2,600ha、水稻：565ha、みかん類：180ha、レタス：152ha、大根：58ha）の必要な完熟堆肥量は、約6.5万t/年<sup>※1</sup>と見積られます。一方で、堆肥生産可能量は、3.5万t/年<sup>※2</sup>と見積られるため、全て市内で賄うことは不可能ですが、現実的には剪定枝堆肥の利用はあまりなく、家畜排せつ物堆肥も全てが市内事業者で消費しているわけではありません。

※1 作付面積当たりの完熟堆肥施肥量は、「持続的な農業を推進する静岡県土壤肥料ガイドブック（静岡県資料）」より独自に算出。

※2 内訳：家畜排せつ物堆肥約31,000トン/年（ふん尿→堆肥歩留まり60%（湿潤換算））、果樹剪定枝堆肥4,000トン/年（剪定枝→堆肥歩留まり70%（湿潤換算））

果樹剪定枝の利活用率を上げ家畜排せつ物利活用率を維持するためには、堆肥の消費量を現在と同等以上にすることが重要ですが、本市の農業従事者の平均年齢も他の自治体と同様に高くなっています。堆肥の散布や混練に肉体的な負担を感じているため、施肥に手間のかかる堆肥の普及が滞っています。

利活用方法

① 茶種子

茶種子は、結実し成熟した後に自然落下してしまうため有効利用されておらず、剪定枝と同様に、畑の外に出して利用する社会システムに乗せて、利活用先まで運ぶことが重要です。その社会システムを整備しながら、どのような用途に利用することが経営的に有効であるのか検討を行います。

茶種子にはオレイン酸を主成分とする油やサポニンが豊富に含まれているため（用途例は図表一10 参照）、このような成分の機能を活かす「まきのはらブランド」の商品の具体化についても検討を行います。



図表-10 茶種子の商品化例

## ② 果樹・茶樹剪定枝

果樹・茶樹剪定枝の利活用を進めるためには、まずは剪定した枝を畠の外に出し、利用する社会システムに乗せて利活用先まで運ぶことが重要です。その社会システムを整備した上で、堆肥原料や燃料としての利用を推進します。その手順を図表-11に示します。

**図表-11 果樹・茶樹剪定枝の利活用推進**

ステップ1	果樹剪定枝を畠に鋤き込まず、搬出して回収する必要性を啓発する。
ステップ2	農家や利用先事業者などと連携し、剪定枝を収集する仕組みを進める (モデル地区を設定し実証試験を行う)。 剪定枝を原料にした堆肥やチップの製造と製品評価を事業者と連携して行う。
ステップ3	上記から得られた課題や知見を基に、収集と製品製造を全市に拡大していく。

## ③ 家畜排せつ物

家畜排せつ物は全て堆肥原料に利用されていますが、今後も安定的に製造にかかる費用を貯える対価で販売できる方法を整えることが優先されます。そのためには、現在製造されている堆肥の製造量や効果などの資料を誰でも入手できるようにすること、より高付加価値な堆肥を作り収益を長期的に拡大・安定させることが求められます。その方向性を図表-12に示します。

**図表-12 堆肥の利活用拡大のための方向**

取組	内 容
情報入手方法の整備	・JAや農家、畜産業者等と連携し、市内で製造しているふん尿堆肥の成分(窒素、リン、カリ等)や製造量等を表示した本市独自の堆肥地図等を作り配布する。
高付加価値な堆肥生産	・施肥必要量や収穫見込みなどの計算がしやすい堆肥や、長期保管・散布が行いやすいペレット堆肥等の生産を進める。

また市内には、生ごみ、浄化槽汚泥など多く存在しながら利活用の進んでいない含水率の多いバイオマスも存在するため、これらと家畜排せつ物が利用でき、かつ堆肥以外の新たな事業として静岡県内でも導入が進みつつあるエネルギー事業についても、技術の熟度の情報を常に収集しながら本市での導入の可能性を検討します。

具体的には図表-13に示すステップで推進します。

**図表-13 家畜排せつ物(及び生ごみ、浄化槽汚泥)のエネルギー利用事業の推進**

ステップ1	市施設や畜産業者などを選び、ケーススタディとしてエネルギー事業の方法や経済性の評価を行い、市の資料として公表する。
ステップ2	市内の関連事業者や団体等の参加を募った推進組織を立ち上げ、最新の技術や先進事例の調査結果などを参考に事業化のための体制や計画の調査を行う。
ステップ3	採算性の見込める技術の普及度合いを見極めた上で、事業者、畜産業者、公共施設等への導入を図っていく。

重点利用バイオマス ● 間伐材

## 現在の利用状況と課題

【排出側】

本市は、市域の 31% (3,494ha) を森林が占めているものの、林業従事者がほとんどいなく、年に 26ha 程度の間伐が行われているのみです。このため、主伐材・間伐材を含め木材はほとんど生産されていません。しかしながら、市内の里山保全団体により、市内の里山の利用が進められており、この取組により伐採された木材は、様々な用途に利用されています。

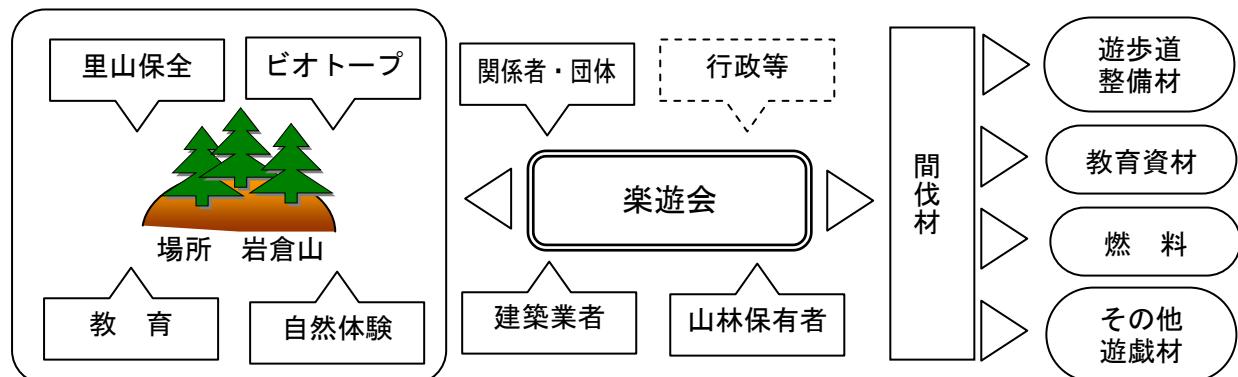
【利用側】

間伐材の搬出がないため、市内で発生する間伐材の需要はほとんどありませんが、市内の製材業者では、市外で発生した間伐材を購入し土木材料や建築材料を製造しています。

間伐材の利活用率を上げるために、間伐材を上記のような製品の原料として利用していくことが重要ですが、品質（太さ）の確保や価格の抑制が要求されているため、これらを満足するような仕組みを作る必要があります。

利活用方法

本市内では、林業従事者による間伐の実施や間伐材の搬出は難しいため、市内の団体が行っている里山保全の取組（図表一14 参照）を活かして、市内の森林の間伐を推進します。



図表-14 現在の事業体系図

間伐材の利用をより進めていくために、以下に示すステップで取組を拡大していきます。

図表-15 里山保全と連携した間伐材利活用の推進

ステップ1	現在の活動の紹介や支援の拡充による参加者の確保と参加数の安定化
ステップ2	伐採した材木からの製品の生産と市内企業や市による販売・購入の推進
ステップ3	取組団体の拡大と間伐材を利用した「まきのはらブランド製品」の生産量拡大
ステップ4	取組の全市展開

### 重点プロジェクト3

### 家庭系ごみの分別と利用の推進

(想定事業主体：市民・自治会、牧之原市)

重点利用バイオマス ●●●●●●●●●●●●●●●●一廃系廃棄紙、緑化木剪定枝、生ごみ、浄化槽汚泥

#### 現在の利用状況と課題

##### 【排出側】

平成19年度実績で、一廃系廃棄紙総排出量(9,276t/年)のうち19%(1,786t/年 平成18年実績)が自治会等により集団回収され、再生紙等の原料として再利用されています。市民一人当たりの一廃系廃棄紙回収量は平成18年度実績で36.40kg(一般廃棄物処理実態調査結果 環境省)であり、静岡県内の市では第7位となっています。また清掃工場に持ち込まれる一廃系廃棄紙のうち、環境保全センター(牧之原市御前崎市広域施設組合)への搬入分は、焼却熱を隣接する温浴施設(むつみ荘)へ供給することでサーマルリサイクルされています。市の率先行動として、学校給食用に購入している牛乳のパックを水洗いし、開いて乾燥したのちに、牛乳業者を通じて製紙業者に引き渡し再利用しており、その行動のお礼としてトイレットペーパーやティッシュペーパーを頂いています。

緑化木剪定枝は、市民や事業者が持ち込むものと公共工事で発生する1,080t/年(平成19年度実績)は再利用業者に費用を支払って処理委託しており、他の一般廃棄物と一緒に収集されるものは一廃系廃棄紙と同様にサーマルリサイクルされています。

生ごみ(家庭系食品残さ)は、市が実施している生ごみ処理機器購入補助に加え、一廃系廃棄紙と同様にサーマルリサイクルされています。また、生ごみサイクルの全市展開を目的として、学校給食センターをモデルケースとして、生ごみの家畜飼料化と堆肥化の実証試験を行っております。

浄化槽汚泥は、浄化槽管理業者により衛生センター(吉田町牧之原市広域施設組合)と東遠衛生センター(東遠広域施設組合)に持ち込まれ、140t/年(平成19年度実績)が堆肥化、残り(1,457t/年)は全て焼却し残さ(焼却灰)は埋め立てられています。

##### 【利用側】

一廃系廃棄紙、緑化木剪定枝、生ごみの利用先の大部分が環境保全センターにおけるサーマルリサイクルです。一方、清掃センターではエネルギー回収を行っていないため、これらのバイオマス利活用率を上げるために、分別回収量を増やし家庭内での再利用量や原料としての利活用量を上げていかなくてはなりません。特に堆肥として利用する場合(緑化木剪定枝、生ごみ)は、農家やJA等と連携し堆肥の消費量を向上させていく取組が必要です。

浄化槽汚泥は総排出量の91%が焼却処理されています。浄化槽汚泥の利活用率を向上させるためには、堆肥としての需要を増やすことや焼却灰をセメントの骨材等に利用するなどの対策が必要であるため、組合を構成する他の自治体と連携した取組が必要です。

#### 利活用方法

##### ① 一廃系廃棄紙

一廃系廃棄紙の利活用率を上げるために、清掃工場に持ち込まれる一般廃棄物から廃棄紙を分別し資源化量を増やす方法も考えられますが、現実的には非常に難しく、焼却よりも多くの温室効果ガ

スを排出してしまう可能性が高くなります。従って、現在市内で行われている集団回収を更に拡大し、清掃工場で焼却される一廃系廃棄紙の総量を減らすことが、最も実現性の高い手段です。

過剰な容器包装削減や、家庭内や事業所内でのコピー用紙やチラシ等の再利用の啓発を行うことにより、排出量そのものを減らしていく取組を、消費者団体、NPO法人、商工会等と連携し広めていきます。

また、分別回収を拡大していくためには、単に、集団回収奨励金や集積設備設置補助金を増やすことだけでは難しいため、他の自治体における先進事例を参考に集団回収の拡大を図ります。例えば、掛川市内で活動しているNPO法人WAKUWAKU西郷が



図表-16 NPO 法人 WAKUWAKU 西郷（掛川市）による集団回収収益の有効利用例

行っている、集団回収により集められた一廃系廃棄紙等の売却利益を、市内の学校の太陽光発電設置に利用し環境教育に活用する事例などを市民や自治会と市と一緒に学び、拡大のための役割を話し合える場を設けます。

## ② 緑化木剪定枝

前述したように、公共工事で発生する綠化木剪定枝（街路樹剪定枝や伐採支障木など）は、清掃工場に持ち込む仕組みが出来上がっています。また利活用率には反映されていませんが、道路等の建設工事で発生する伐採支障木は、建設事業者が出資したリサイクル会社で再利用されている事例もあります。家庭等で発生する綠化木剪定枝についても、清掃工場に持ち込む仕組みが整えられています。

綠化木剪定枝の利活用率を維持させるために、市内で堆肥等への再利用を行っている事業者と連携し、上述の収集の仕組みを維持し、今後も安定的に剪定枝を収集・供給し堆肥等へ利活用する取組を進めます。合わせてエネルギー利用についても導入を検討している事業者の支援や、間伐材利用と連携した公共施設等で消費する化石燃料の代替などの取組を進めます。

一方、綠化木剪定枝の利活用率を向上させるためには、清掃センター（吉田町牧之原市広域施設組合）に他の一般廃棄物と一緒に持ち込まれ分別されていない剪定枝の分別を行い、利活用する仕組みの整備が必要です。環境保全センターと同様の分別回収を行える方法を検討したうえで、綠化木剪定枝の分別回収の全市拡大を図り、堆肥やエネルギー利用等の現在及び今後の利活用事業への供給を進めます。

## ③ 生ごみ

生ごみの焼却量を減らし利活用率を向上させる取組として、市独自に生ごみ処理機器設置に対する補助を行っていますが、生ごみ排出量に対する利活用率は 3% であり、この取組のみで利活用率を向上させるためには、より多くの税金を投入しなくてはなりません。このため、利活用量を上げる取組に合わせ、排出量そのものを減らすことにより利活用率を向上させる図表-17 の取組も進めます。

**図表-17 生ごみ利活用率向上のための取組**

<b>現在の取組</b>	生ごみ処理機器設置補助制度の継続
<b>新たな取組 1</b>	消費者団体や NPO 等と連携した、生ごみの堆肥化・飼料化・減量化法の普及
<b>新たな取組 2</b>	生ごみ分別回収の実施
<b>新たな取組 3</b>	生ごみ堆肥・飼料の効果の紹介
<b>新たな取組 4</b>	生ごみの発生元となる食材等の経済的な購入による発生源そのものの削減

また最近は、生ごみ等の水分量の多いバイオマスをエネルギー利用するバイオガス利活用設備が全国各地で稼動しています（図表-18 参照）。

家畜排せつ物や浄化槽汚泥等のような水分量の多いバイオマスの中で、生ごみは単位重量当たりのバイオガス生産可能量が大きいため、経済性を確保できる可能性は高くなります。

これらと生ごみを利用でき、かつ家庭等での堆肥化や清掃工場でのエネルギー回収以外の新たな事業として静岡県内でも導入が進みつつあるバイオガスプラント事業についても、技術の熟度の情報を常に収集しながら本市での導入の可能性を検討します。

具体的には図表-13 に示したステップで推進します。

#### ④ 浄化槽汚泥

浄化槽汚泥は浄化槽管理業者により定期的に回収され、市内で発生する浄化槽汚泥の全てを回収する仕組みが整っています。しかし、浄化槽汚泥の 91% は焼却処理され、残さは埋め立てています。

浄化槽汚泥の利活用率を向上させるためには、現在行っている再利用方法である堆肥化を拡大していく必要があります。堆肥化を拡大するためには、浄化槽を原料とした堆肥の需要を増やさなくてはならないため、図表-19 に示す取組を行います。

**図表-19 浄化槽汚泥を原料とした堆肥の利用量向上のための取組**

<b>新たな取組 1</b>	浄化槽汚泥堆肥を製造していることを市民に広く宣伝し知らせる
<b>新たな取組 2</b>	浄化槽汚泥堆肥の効果を評価し、その効果を公表する
<b>新たな取組 3</b>	上記の結果として堆肥の需要を増やし、堆肥製造規模拡大に投資する

上述したように、汚泥等の水分量の多いバイオマスをエネルギー利用するバイオガス利活用設備が全国各地で稼動しています。浄化槽汚泥等のような水分が多く有機物含有量が比較的少ないバイオマスでも、他のバイオマスと併用することで経済性を確保できる可能性は高くなります。静岡県内外でも導入が進みつつあるバイオガスプラント事業についても、技術の熟度の情報を常に収集しながら本市での導入の可能性を検討します。

具体的には図表-13 に示したステップで推進します。



**図表-18 生ごみのエネルギー利用施設**  
(富山グリーンフードリサイクル株)

## 重点プロジェクト4

## 産廃系バイオマスの利活用推進

(想定事業主体：建設業者、製材業者、産廃業者)

重点利用バイオマス 建設廃木材、木くず

## 現在の利用状況と課題

【排出側】

建設リサイクル法が施行されて以降（平成12年）、建物の解体や新築等に分別回収や再資源化が義務付けられたため、本市内でも建設廃木材の分別回収や再利用への取組が進んでおり、建築材料や燃料などに利用されています。

木材・木製品製造業や家具・装備品製造業から排出される木くず（以下木くずとのみ記載）も、同業種内や、畜産業、製紙・パルプ業での需要の高まりにより、本市内でも、販売可能なものの大部分は分別や加工が施され、製品として販売されたり無償提供されたりしています。しかし、販売できないもの（樹皮、根っこなど）は費用を支払って処理を委託しています。

【利用側】

本市内で発生している建設廃木材や木くずは、上述したように、発生現場で分別され市内外の再生業者（チップ業者など）に持ち込まれ（回収に来る場合もある）たり、排出事業者自身によりチップ（主に製紙等原料やボイラー等燃料など）やおが粉に加工されて、新たな商品として製紙業者、繊維業者や畜産業者などに販売されています。

静岡県内全般の状況としてはボイラ等燃料や製紙等原料としての供給量は、事業者等へのヒアリングの結果によれば、平成19年度末の金融危機により一時的に需要を十分満たしている状況にあります。また、畜産業者向け（家畜敷料など）には最近は慢性的に需要過多の状況にあります。

しかしながら、上述した用途のいずれにおいても、チップやおが粉等の製品の品質には一定の要求は存在するため（ボイラー用途は一定熱量以上、家畜飼料は吸水量）、分別すれば全てが再利用できるわけではありません。このため、樹皮や根っこや、分別が困難な建設廃木材などのように、製品原料としての要求を満たせないものの用途を作り上げていく必要があります。

利活用方法

### ① 建設廢木材

建設廃木材の利活用率は86%と高いレベルにあるため、これを維持し更に向上させていくため、静岡県と連携しつつ建設業者に対して分別・再資源化率をより高める働きかけを行います。

用途としては、現在のボイラー等燃料、製紙等原料や家畜敷料に加え、高付加価値な建設材料、施設園芸や冷暖房用の燃料ペレットなどの既に市場実績のある製品の具体化を推進します。更には市の特産品である製茶工場用燃料などへ展開することで、化石燃料を使わない環境に優しい方法で製造した、エコロジーかつ新しい「まきのはらブランド」茶の製造を目指します。

## ② 木くず

木くずの利活用率も 82%と高いレベルにあります。

これを向上させていくため、建設廃木材と同様にボイラー等燃料、製紙等原料や家畜敷料に加え、高付加価値な建設材料、施設園芸や冷暖房用の燃料ペレットなど、既に市場実績のある製品の具体化を推進します。更には市の特産品である製茶工場用燃料などへ展開することで、化石燃料を使わない環境に優しい方法で製造した、エコロジーかつ新しい「まきのはらブランド」茶の製造を目指します。

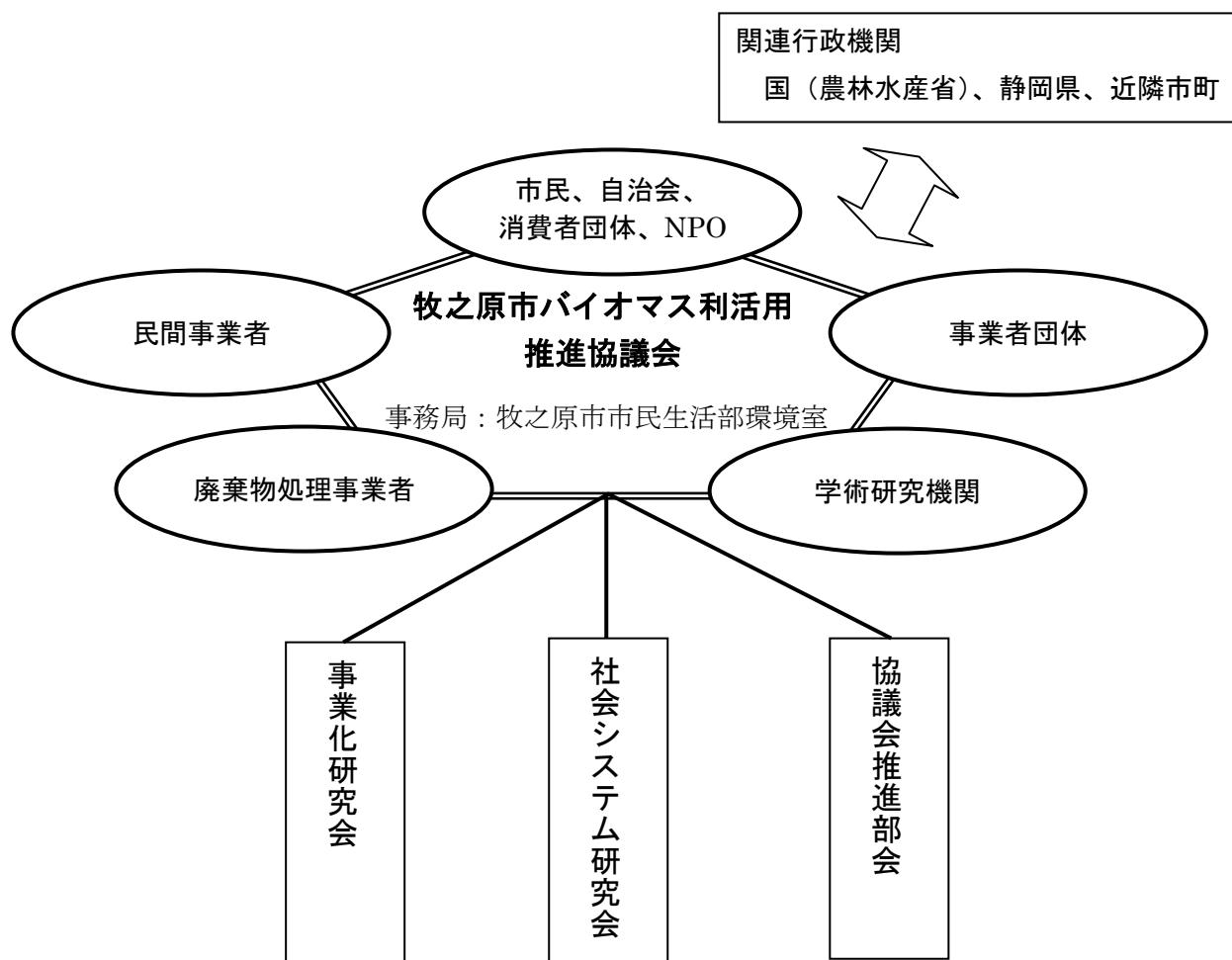
これらに加え木くず独自の取組として、利活用のあまり進んでいない樹皮や根っこ等の廃木材については、緑化木剪定枝や果樹剪定枝の利活用の取組と合わせ、堆肥原料としての利用を進めます。

## 6-2 バイオマスの利活用推進体制と役割

本構想に係る様々な事業は、市民（消費者団体、N P O等）、民間事業者、事業者団体（商工会、J A等）、学術研究機関、関連行政機関と連携し、市が事務局としての役割を担う推進組織（仮称 牧之原市バイオマス利活用推進協議会（以下「協議会」という））を設立して推進します。また本構想を策定するに当たって組織した「牧之原市バイオマстаウン構想検討会」は発展的に解散し、参加委員及び所属団体は協議会の構成メンバーに参加いただきます。

6-1 に示した4つの重点プロジェクトの中で、新たな商品、燃料、エネルギーを製造する事業については、市内の産業界（商工会やJ A等団体）が中心となった事業化研究会を、協議会の中の組織として立ち上げ、事業化やビジネス化を進めます。市は、事業の実現により作られた商品を優先的に購入したり、展示会等でアピールする役割を担います。燃料やエネルギーについては、市の事務事業によって排出される温室効果ガスを削減するため、市の施設でエネルギー等に利用する方法を検討します。また、重点プロジェクトを具体化する上では、バイオマスを効率的に長期安定して収集する仕組みの構築が重要です。バイオマスの収集に関する事業者や消費者団体、自治会と連携し分別収集を検討する社会システム研究会を同様に立ち上げ、収集を円滑化するために市はどのような役割を担うのか検討します。

図表-20 に組織図を示します。



図表-20 牧之原市バイオマス利活用推進協議会（仮称）組織図

### 6-3 取組工程

バイオマス利活用推進組織の行動計画及び4つのプロジェクトの取組工程を図表-21に示します。

図表-21 牧之原市バイオマстаун構想取組工程図

	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度~
<b>牧之原市バイオマス利活用推進協議会</b>						
協議会立上げ	立上げ	運営・推進				
事業化推進		事業検討	順次事業化推進			
普及啓発	普及啓発事業の推進					
情報交換・交流	情報交換	交流会開催				
<b>(1) 農業系バイオマスの有効利用による農業用資材の自給自足と「まきのはら」ブランド商品の創出</b>						
事業化検討体制		WG立上げ、事業検討				
普及啓発		市民・農家・事業者への啓発事業実施				
茶種子の商品化の検討		情報収集、計画作成	製品試作	事業化		
剪定枝収集方法の検討		計画作成・モデル実験	全市拡大			
家畜排せつ物の利用推進	堆肥マップづくり	高付加価値堆肥の検討・試作				
エネルギー利用推進	事業採算性検討	実証試験	事業化			
<b>(2) 森林の利用拡大</b>						
事業化検討体制		WG立上げ、事業検討				
普及啓発		市民・農家・事業者への普及啓発実施				
里山保全活動の推進	既存事業の紹介と参加者拡大	拠点数の拡大	全市展開			
<b>(3) 家庭系ごみの分別と利用の推進</b>						
事業化検討体制		WG立上げ、事業検討				
普及啓発	市民、飲食店等への普及啓発実施					
収集方法の検討	計画作成・モデル実験	全市拡大				
堆肥・飼料の利用推進	堆肥・飼料の効果評価、利用推進					
BDF製造の推進	小規模製造と実証試験	大規模化				
エネルギー利用推進	情報収集	事業採算性評価	実証試験			
<b>(4) 産廃系バイオマスの利活用推進 (対象資源: 全バイオマス)</b>						
普及啓発	事業者への普及啓発実施					
利活用の推進	利活用の推進					

略号: WG (ワーキンググループ) (必要に応じて設立)

## 7. バイオマстаун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

本市のバイオマстаун構想の具体化により、廃棄物系バイオマスの利用率を 66%から 84%に、未利用バイオマスの利用率を 24%から 45%に向上させることを目指します。

図表-22 バイオマス資源の利活用の現状と目標

バイオマ斯種別	賦存量（トン）		現 状（平成 19 年度末）			目 標					
	湿潤重量	炭素 換算量	利用・販売	利用量 (湿潤)トン	利用量（炭素換算量）		利用・販売	利用量 (湿潤)トン	利用量（炭素換算量）		
					トン	%					
廃棄物系	家畜排せつ物	17,808	1,063	堆肥	17,808	1,063	100	堆肥、エネルギー	17,808	1,063	100
	下水汚泥	98	0.8	堆肥	49	0.4	50	堆肥	98	0.8	100
	浄化槽汚泥	1,597	136	堆肥、エネルギー	140	9	7	堆肥、エネルギー	479	41	30
	一廃系生ごみ	1,068	47	堆肥、エネルギー	385	17	36	堆肥、エネルギー	641	28	60
	産廃系生ごみ (食品残さ)	9,906	438	堆肥、飼料	7,686	340	78	堆肥、飼料	8,916	394	90
	家庭系廃食用油	80	57	エネルギー	27	20	35	エネルギー	56	40	70
	事業系廃食用油	25	17	堆肥、飼料 エネルギー	8	6	35	堆肥、飼料 エネルギー	23	16	94
	一廃系廃棄紙	9,182	2,576	製紙原料 エネルギー	5,119	1,436	56	製紙原料 エネルギー	7,346	2,061	80
	産廃系廃棄紙	266	152	製紙原料	152	43	28	製紙原料	240	68	45
	建設廃木材	1,802	933	チップ、建築資 材、	1,556	806	86	チップ、建築資 材、	1,712	886	95
	木くず	306	159	チップ、建築資 材、畜産資材	254	131	82	チップ、建築資 材、畜産資材	282	146	92
	緑化木剪定枝	3,805	1,577	チップ、堆肥 エネルギー	2,020	837	53	チップ、堆肥 エネルギー	3,044	1,261	80
	刈草	4	0.3	堆肥、エネルギー	0	0	0	堆肥、エネルギー	4	0.3	100
未利用	計	45,947	7,156		35,204	4,708	66		40,649	6,005	84
	間伐材	464	241	チップ、建築資 材、家畜敷き料	24	12	5	チップ、建築資 材、家畜敷き料	139	72	30
	果樹（茶樹）剪定枝	5,687	1,767	堆肥	1,365	424	24	堆肥	2,559	795	45
	稲わら	768	220	畜産資材、堆肥	261	75	34	畜産資材、堆肥	384	110	50
	もみ殻	181	52	畜産資材、堆肥	125	36	69	畜産資材、堆肥	145	42	81
	計	7,100	2,280		1,775	547	24		3,227	1,019	45

- 炭素換算量は湿潤重量より水分を除いた炭素重量を指す。バイオマスは含水率が大きく異なるため、他の種類と比較する場合は炭素換算量で比較する。また、利用率も炭素換算量で算出する。
- 表中の網掛け（黄色）は、重点プロジェクトで特に利活用を推進するバイオマス
- また図表中の賦存量及び利用量は四捨五入の処理をして表示してあるが、利用率の計算や合計量の計算では小数点以下の数値を使用しているため、合計数字及び利用率があわない場合がある。

## (2) 期待される効果

### ① 地域の市民生活への波及効果

一般的に家庭で消費しているエネルギーやその他の商品は、最も効率よく家庭などに届けるための輸送体系が確立されています。しかしながら現在はあまり利用されていないバイオマス資源は、前述のような消費や石油などの化石資源とは異なり、広く薄く使いにくい状態で存在しています。このため地産地消型の消費・輸送体系を構築するためには、本市内で生活する市民との協働が何よりも大切です。

収集体制が整備されていない生ごみや廃食用油、剪定枝の収集と利用を進めていくに連れて、「あまり意識せずに捨てられていたものを大事に使う」、「限りある資源を大切に使う」、「地域で連携することにより大きな効果が得られるなどを知る」などの意識が広まります。

その結果、バイオマスをより効率よく集めることが可能となり、家庭及び産業界に低価格なエネルギーや製品を供給できるようになるため、生活費や事業費の削減にも繋がることが期待できます。

### ② 地域産業への波及効果

まず何よりも本市は、お茶で全国的にも有数の知名度を誇っています。従って、お茶を核にしたバイオマス資源の利用が、牧之原市という地域特性を最大限に活かせる事業となります。またお茶は静岡県の多くの市町で栽培されているため、本市での具体化は全県への波及が期待できます。

お茶を栽培し荒茶等を生産する過程では、多くの剪定枝が発生し、また多くの化石燃料を消費します。従って、剪定枝を有効利用することは、使われずに捨てられる廃棄物を減らすことであり、かつ新たな「まきのはらブランド」の事業や製品を創出することになります。また化石燃料の代わりにバイオマス燃料を使うことは、地域で排出されるCO<sub>2</sub>を減らすことになり、「エコな牧之原茶」という新たな製品も生まれます。

また、本市は積極的な企業の誘致により、製造品出荷額を大幅に増やしてきたことから、エネルギー消費量や廃棄物が増加してしまいました。本市には世界的にも有名な企業の工場や研究部門も立地しており、バイオマスを効率よく収集する仕組みを作ることで、これを効率よく利用する技術も開発できるものと思われます。その結果として、エネルギーや製品として利用するための技術開発が進み、本市の地域特性を最大限に發揮した、本市発の新たな産業に結び付くと期待します。

### ③ 地球環境に優しいエネルギー供給消費体系

現在も、幾つかのバイオマスは、製紙原料や燃料、農業向け資材などとして再利用されており、地球温暖化防止に大きな貢献をしています。今後バイオマスを効率よく集めるシステムが成熟し、有効利用する技術も開発することで、有効利用されていなかった他のバイオマスが化石資源等の代替として使われ、①や②の効果とあわせて地産地消型の地球環境に優しいエネルギー消費体系が構築できます。

## 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、平成 20 年度に策定した地域新エネルギービジョンの検討開始以降、バイオマстаун構想の策定を行ってきました。

図表-23 にその経過を示します。

図表-23 バイオマстаун構想の策定に係る検討経過

実 施 日		内 容
平成 20 年	7 月	牧之原市地域新エネルギービジョン策定委員会（第 1 回）
	9 月	牧之原市地域新エネルギービジョン策定委員会（第 2 回）
	11 月	牧之原市地域新エネルギービジョン策定委員会（第 3 回）
	12 月	牧之原市地域新エネルギービジョン策定委員会（第 4 回）
平成 21 年	2 月	牧之原市地域新エネルギー詳細ビジョン策定委員会（第 5 回）
	8 月	牧之原市地域新エネルギー詳細ビジョン策定委員会（第 1 回）
	8 月	牧之原市バイオマстаун構想検討会議（第 1 回）
	10 月	牧之原市地域新エネルギー詳細ビジョン策定委員会（第 2 回）
	10 月	牧之原市バイオマстаун構想検討会議（第 2 回）
	12 月	牧之原市地域新エネルギー詳細ビジョン策定委員会（第 3 回）
	12 月	牧之原市バイオマстаун構想検討会議（第 3 回）
平成 22 年	1 月	牧之原市地域新エネルギー詳細ビジョン策定委員会（第 4 回）
	2 月	牧之原市地域新エネルギー詳細ビジョン策定委員会（第 5 回）
	2 月	牧之原市バイオマстаун構想検討会議（第 4 回）

図表-24 バイオマстаун構想検討会名簿（◎：委員長、○：副委員長）

区分詳細	所属団体	氏 名	肩書・職名
学識経験者	東京工業大学大学院	◎中崎 清彦	教授
	社団法人 静岡県環境資源協会	○平井 一之	事務局長
地場産業関係者	牧之原市商工会	小塚 忠	副会長
	J Aハイナン	大石 利幸	課長
	南榛原開発株式会社	西川 章一	代表取締役
住民代表者	光誠工業株式会社	今野 朝子	代表取締役
エネルギー供給関係者	中部電力株式会社	外岡 政美	島田営業所 所長
市内企業	矢崎部品株式会社	榎原 裕	総務部
市内事業者	株式会社スーパーラック	松下 条雄	代表取締役
	相良製材株式会社	水野 昭男	取締役
	有限会社三盟石販	山本 富美子	代表取締役
行政関係者	静岡県産業部	鈴木 茂樹	振興局 研究調整室長
	静岡県県民部	杉山 勝	環境局 政策監

## 9. 地域のバイオマス賦存量及び現在の利用状況

図表-25に平成19年度時点でのバイオマス資源の賦存量と利用状況を示します。

図表-25 バイオマス資源の賦存量と利用状況

バイオマス種別	賦存量(トン)		変換・処理方法	利 用 状 況			利用率 (%)		
	湿潤重量	炭素換算量		利 用 量(トン)		利用・販売			
				湿潤重量	炭素換算量				
廃棄物系	家畜排せつ物	17,808	1,063	堆肥化	17,808	1,063	堆肥	100	
	下水汚泥	98	0.8	堆肥化	49	0.4	堆肥	50	
	浄化槽汚泥	1,597	136	堆肥化、焼却	140	9	堆肥、エネルギー	7	
	一廃系生ごみ	1,068	47	堆肥化、焼却	385	17	堆肥、エネルギー	36	
	産廃系生ごみ (食品残さ)	9,906	438	堆肥化、飼料製造	7,686	340	堆肥、飼料	78	
	家庭系廃食用油	80	57	焼却	27	20	エネルギー	35	
	事業系廃食用油	25	17	堆肥化、飼料製造、燃料化	8	6	堆肥、飼料 エネルギー	35	
	一廃系廃棄紙	9,182	2,576	製紙原料化 焼却	5,119	1,436	製紙原料 エネルギー	56	
	産廃系廃棄紙	266	152	製紙原料化	152	43	製紙原料	28	
	建設廃木材	1,802	933	粉碎	1,556	806	チップ、建築資材、	86	
	木くず	306	159	粉碎	254	131	チップ、建築資材、畜産資材	82	
	緑化木剪定枝	3,805	1,577	粉碎、堆肥化	2,020	837	チップ、堆肥 エネルギー	53	
	刈草	4	0	堆肥化、焼却	0	0	堆肥、エネルギー	0	
	計	45,947	7,156		35,204	4,708		66	
未利用	間伐材	464	241	製材加工、粉碎	24	12	チップ、建築資材、家畜敷き料	5	
	果樹(茶樹)剪定枝	5,687	1,767	粉碎、堆肥化	1,365	424	堆肥	24	
	稻わら	768	220	粉碎	261	75	畜産資材、堆肥	34	
	もみ殻	181	52	堆肥化 畜産資材化	125	36	畜産資材、堆肥	69	
	計	7,100	2,280		1,775	547		24	

- ・炭素換算量は湿潤重量より水分を除いた炭素重量を指す。バイオマスは含水率が大きく異なるため、他の種類と比較する場合は炭素換算量で比較する。また、利用率も炭素換算量で算出する。
- ・表中の網掛け（黄色）は、重点プロジェクトで特に利活用を推進するバイオマス

## 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

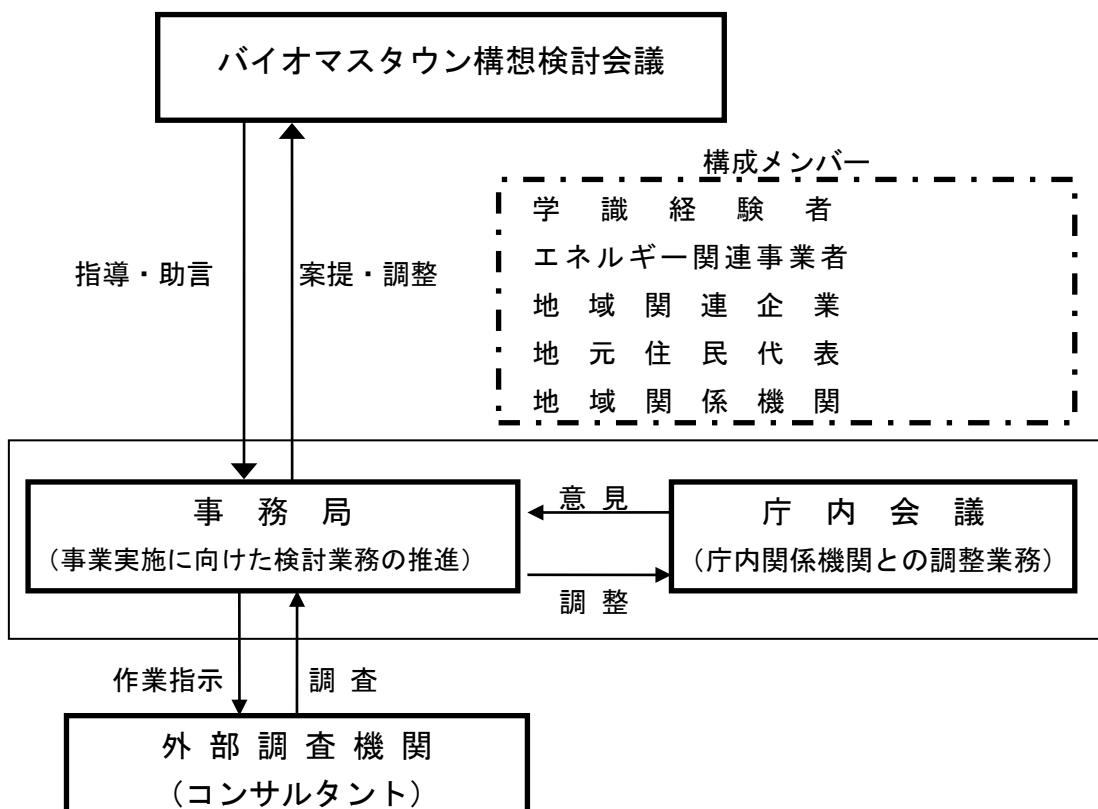
本市は、平成17年10月11日に、旧相良町と旧榛原町が合併し誕生しました。その結果、牧之原大茶園を始めとする豊富な農業バイオマス資源、市域の31%（面積3,494ha）を占める森林から生み出される森林バイオマス資源、積極的な産業誘致による第二次産業や第三次産業の発展、及びこれによる世帯数増加を背景とした都市型バイオマス資源に恵まれた市となりました。

このような豊富なバイオマス資源に加え、市域に豊富に存在する自然エネルギーを有効利用するために、平成21年2月には牧之原市地域新エネルギービジョンを策定しました。このビジョンにおいては、基本目標として『低炭素社会への取り組み～うみ・そら・みどりのために～』を掲げ、風力発電・バイオマス・太陽光利用を含む低炭素化住宅の3つの分野における重点プロジェクトを設定し、特にバイオマスを利活用するにあたり、収集拠点確保などのインフラ整備や長期的な視野に立った普及啓発を行い、地域ぐるみの取組が進む体制を整えていくことを明確にしました。

そして平成22年2月には、豊富なバイオマス資源を有効にエネルギー利用するための、具体的な道筋を明らかにすることを目的に、牧之原市地域新エネルギー詳細ビジョンを策定しました。これと共に、バイオマス資源のエネルギー利用を含む様々な利用方法を掘り起こし、その具体的な方向性を指示示すため、地域特性を重視した牧之原市バイオマстаウン構想を策定しました。

### (2) 推進体制

図表-26にバイオマстаウン構想の策定調査体制を示します。



図表-26 バイオマстаウン構想策定調査体制

### (3) 関連事業・計画

本市のバイオマス利活用に係る様々な計画の多くは、環境室が推進や管理の役割を担っています。これらを含め関連する上位計画や関連計画との整合性を図り、バイオマстаун構想を推進します。

図表-27 バイオマス利活用に係る各種計画

計画、ビジョン	主管部局	計画期間
環境基本計画	環境室	平成 21 年度～平成 28 年度
地球温暖化防止実行計画	環境室	平成 18 年度～平成 22 年度
新エネルギービジョン	環境室	平成 21 年度～平成 27 年度
一般廃棄物処理基本計画	環境室	平成 19 年度～平成 28 年度
農業振興地域整備計画	農林水産室	平成 20 年度～平成 29 年度

### (4) 既存施設

図表-28 に本市における代表的なバイオマス資源利活用施設を示します。

図表-28 本市の代表的なバイオマス資源利活用施設

区分	施設名	利用方法
公共	環境保全センター (牧之原市御前崎市広域施設組合)	熱利用（むつみ荘へ供給）
	衛生センター (吉田町牧之原市広域施設組合)	汚泥の堆肥化
	東遠衛生センター (東遠広域施設組合)	汚泥の堆肥化
	給食センター	生ごみの減容化と堆肥化
民間	農業土木業M社	剪定枝・豚ふんを原料にした堆肥製造
	畜産業（豚）	豚ふんを原料にした堆肥製造
	畜産業（牛）	牛ふんを原料にした堆肥製造
	石油販売業S社	廃食用油を原料にした燃料製造
	チップ製造業S社	伐採木等を原料にした木質チップ製造
	自動車部品等製造業Y社	木質ペレットを燃料にした空調



図表-29 給食センターの生ごみ処理機



図表-30 農業土木業 M 社の堆肥製造事業