

# 鹿屋市 バイオスタウン構想

## 1 . 提出日

平成 21 年 3 月 2 日

## 2 . 提出者

鹿児島県 鹿屋市産業振興部 産業政策課 産業政策係

担当者名：主幹 櫛下俊朗、主事 米重大輔

〒 893-8501

鹿児島県鹿屋市共栄町 20 番 1 号

電話： 0994-43-2111

FAX： 0994-43-2140

e-mail：sangyou@e-kanoya.net

## 3 . 対象地域

鹿児島県 鹿屋市

## 4 . 構想の実施主体

鹿児島県 鹿屋市

## 5 . 地域の現状

### ( 1 ) 地理的特色

平成 18 年 1 月、鹿屋市、曾於郡輝北町、肝属郡吾平町及び串良町の 1 市 3 町が合併して誕生した本市は、九州南端の大隅半島のほぼ中央に位置し、東西 20km、南北 41km におよぶ面積 448.33 km<sup>2</sup>、人口約 105,637 人（平成 19 年 10 月 1 日推計人口）である。

市域北部には、日本の自然百選にも選ばれている壮大な高隈山系が連なり、市域北東部は山林地帯となっている。また、その南側には国営第 1 号の畑地かんがい施設をもつ笠野原台地や肝属平野が広がり、市域中央部にかけて平坦地が続いている。

市域西部は、錦江湾に面しており美しい海岸線が見られ、市域南部は、神代三山稜の一つである吾平山上陵を有する山林地帯となっている。

鹿屋市 位置図



## (2) 経済的特色

本市の基幹産業は第一次産業であり、畜産をはじめとして、温暖な気候と豊かな自然を活かした甘藷、茶、水稻、園芸作物などの栽培が非常に盛んで、国内でも有数の食料供給基地として重要な役割を担っている。

特に畜産については、肉用牛・乳用牛・豚の飼養頭数は県内第1位、産出額は全国第3位と、主要な産業の一つとなっている。

また、カンパチやウナギの養殖など多様な水産業が営まれているほか、日本一を誇れるかのやばら園等を活用するなど、観光振興にも取り組んでいる。

産業別就業人口は、第一次産業 7,261 人 (14.7%)、第二次産業 9,465 人 (19.1%)、第三次産業 31,409 人 (66.2%) で、第一次産業の減少は、農業経営者の高齢化や後継者不足などが大きく影響している。

### 【鹿屋市の産業別就業人口の推移】

| 区分 \ 年次     | 平成 2 年         | 平成 7 年         | 平成 12 年        | 平成 17 年        |
|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 第 1 次産業 (人) | 10,627 (21.9%) | 8,820 (17.8%)  | 7,371 (14.8%)  | 7,261 (14.7%)  |
| 第 2 次産業 (人) | 11,077 (22.8%) | 11,653 (23.5%) | 11,237 (22.6%) | 9,465 (19.1%)  |
| 第 3 次産業 (人) | 26,776 (55.3%) | 29,198 (58.7%) | 31,097 (62.6%) | 32,714 (66.2%) |
| 就業者数計 (人)   | 48,480         | 49,671         | 49,705         | 49,440         |

(資料：国勢調査)

### 【農業生産額の推移】

(単位：千万円)

| 区分<br>年次 | 農業生<br>産額計<br>(粗生産額) | 耕 種   |        |     |     |     |     | 畜 産   |        |     |       |     |
|----------|----------------------|-------|--------|-----|-----|-----|-----|-------|--------|-----|-------|-----|
|          |                      | 計     | うち主要品目 |     |     |     |     | 計     | うち主要品目 |     |       |     |
|          |                      |       | 米      | 芋類  | 野菜  | 花き  | 工芸  |       | 肉牛     | 乳牛  | 豚     | 鶏   |
| 平成 2 年   | 5,363                | 1,581 | 246    | 257 | 486 | 299 | 106 | 3,750 | 918    | 201 | 1,904 | 721 |
| 平成 7 年   | 4,790                | 1,618 | 280    | 250 | 490 | 226 | 109 | 3,141 | 713    | 188 | 1,673 | 554 |
| 平成 12 年  | 4,165                | 1,201 | 198    | 252 | 354 | 157 | 116 | 2,921 | 728    | 184 | 1,386 | 616 |
| 平成 17 年  | 4,594                | 1,116 | 154    | 292 | 342 | 124 | 119 | 3,431 | 916    | x   | 1,668 | x   |
| 平成 18 年  | 4,486                | 1,091 | 152    | 296 | 343 | 131 | 88  | 3,357 | 968    | 189 | 1,577 | 622 |

(資料：生産農業所得統計)

注) X は、統計資料で公表されていないデータである。

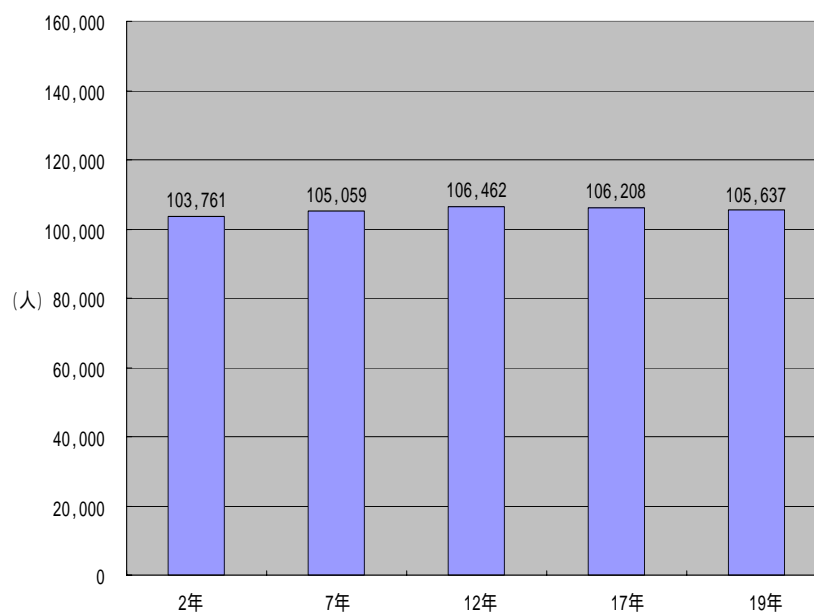
農業生産額計は、耕種、畜産の他に加工農産物の生産額を含む。

### ( 3 ) 社会的特色

#### 人口の推移

本市の人口は、平成 19 年 10 月 1 日現在 105,637 人で、平成 12 年をピークにやや減少の傾向にある。なお、人口の増減に大きな変化は見られないものの、高齢化に伴う過疎化が著しく進んでいる地域がある。

鹿屋市の人口推移



( 資料 : 平成 2 年 ~ 17 年国勢調査、平成 19 年鹿児島県人口推計 )

#### 交通アクセス

国鉄大隅線が 1987 年に廃止になってから、自家用車・バス等が専らの交通手段である。

主なアクセス道路としては、鹿児島市・垂水市方面、志布志市・串間市方面へ国道 220 号、曾於市・都城市方面、南大隅方面へ国道 269 号、霧島市・鹿児島空港方面へ国道 504 号が走っている。高速道路は、東九州自動車道が建設中である。

### ( 4 ) 行政上の地域指定

本市における行政上の地域指定は次のとおりである。

- ・都市計画区域(都市計画法)
- ・農業振興地域(農地法)

## 6．バイオマスタウン形成上の基本的な構想

### (1) 基本的な考え方

本市は、平成20年に策定した「鹿屋市総合計画」において、本市特有の地域資源であるバイオマスを活用し、循環型社会の構築を踏まえた産業の活性化を促進することとしている。

本バイオマスタウン構想は、この総合計画を具体化しバイオマスを活用した取組みを進めていくために、域内のバイオマス発生・収集から変換、利活用など地域の実態を踏まえ、家畜排せつ物や焼酎粕等のさらなる有効活用の検討や未利用バイオマス資源である農業副産物等の高付加価値利用などを検討し、廃棄物系バイオマスで90%以上、未利用バイオマスで40%以上の利活用を目標に策定するものである。

### (2) バイオマス利活用の現状

#### 廃棄物系バイオマス

##### ア.家畜排せつ物（豚ふん尿・牛ふん尿・鶏ふん・馬ふん尿）

- ・家畜農家から発生する家畜排せつ物は、豚ふん尿 625,523 t/年、牛ふん尿 496,732 t/年、鶏ふん 123,053 t/年、馬ふん尿 2,159 t/年となっており、合計 1,247,467 t/年である。
- ・家畜排せつ物の処理は、共同の堆肥化施設や自家処理により、堆肥化し農地利用されている。畜産の盛んな鹿屋市では、堆肥生産は供給過多の状況である。
- ・豚ふんについては、堆肥化し利用されているが、豚尿（401,599 t/年）については、ほとんどが浄化処理後河川等に放流されている。このうち、鹿屋市畜産環境センターで浄化処理する豚尿については、処理工程のひとつにメタン発酵処理をしており、発生したバイオガスは熱や電力に変換し、施設内で利用している。
- ・鶏ふんの一部については、燃焼により発電し電力利用している。その他のほとんどは堆肥化し利用されている。

##### イ.食品残渣（焼酎粕・でんぷん粕・食品加工残渣・水産加工残渣）

- ・酒造工場から発生する焼酎粕（25,130 t/年）は、肥料としての農地利用（71%）や、家畜飼料として飼料化（29%）されている。
- ・でんぷん工場から発生するでんぷん粕（7,587 t/年）は、民間処理施設に収集し処理されている。利用状況は、家畜飼料用（70%）や固形培養方式の発酵法によりクエン酸の原料用（30%）に変換し、食品添加物・洗剤等に利用されている。
- ・食品加工の事業所から発生する食品加工残渣（6,753 t/年）は、ほとんどが食肉加工の事業所で発生している。利用状況は、ほとんどが市外で飼料化処理が行われ、家畜農家へ販売されている。わずかな量ではあるが、市内で肥料化し利用されている食品加工残渣もある。
- ・水産物加工の事業所から発生する水産加工残渣（645 t/年）は、民間処理施設に収集し、肥料化処理が行われ農地利用されている。

##### ウ.一般廃棄物（生ごみ・廃食用油）

- ・発生する生ごみは、一般家庭から 4,938 t/年、事業所から 2,310 t/年となっており、合計 7,248 t/年と推計される。
- ・家庭系生ごみは、コンポスト・容器使用等による自家処理を行い、減量化を図っている。

自家処理されない生ごみは、肝属地区清掃センターでガス化溶融処理により、可燃性ガスが回収されている。回収されたガスで発電し、施設内利用や売電を行っている。

- ・事業系の生ごみは、民間の処理施設に搬入され、堆肥や家畜飼料として利活用されている。
- ・発生する廃食用油は、一般家庭から 168 t/年（推計値）、事業所から 89 t/年、合計 257 t/年である。
- ・家庭から排出される廃食用油は、市内 25 箇所に設置してある廃食油回収ポストや業者により回収され、バイオディーゼル燃料や石鹸として利用されている。
- ・事業所から排出される廃食用油は、鹿屋市外の処理業者が回収（100%）し、バイオディーゼル燃料・ペンキ・インク等の原料として利用している。

## **エ.木くず（建設廃材・製材残材・家具製造残材）**

- ・発生する木くずのうち、建設廃材については 5,830 t/年、製材残材は 210 t/年、家具製造残材は 2 t/年となっており、合計で 6,042 t/年と推計される。
- ・これらのうち端材については、チップ化して家畜敷料、堆肥原料、製紙用原料及びペレット化した燃料として利用されている。製材所で発生するおが屑については、家畜敷料として有効利用されている。

## **オ.草木剪定枝（公共施設刈草・公共施設剪定枝）**

- ・公共施設（道路、河川、公園等）から発生する刈草及び剪定枝は、刈草 3,944 t/年、剪定枝 136 t/年、合計 4,080 t/年である。
- ・利用状況は、産業廃棄物処理施設に搬入され粉碎後、家畜敷料として有効利用されている。

## **カ.し尿・汚泥（汲み取りし尿・下水汚泥・集落排水汚泥・浄化槽汚泥）**

- ・発生するし尿及び汚泥については、汲み取りし尿 24,637 t/年、下水汚泥 12,272 t/年、集落排水汚泥 530 t/年、浄化槽汚泥 48,487 t/年となっており、合計で 85,926 t/年である。
- ・このうち下水汚泥については、下水処理センターで処理され、最終汚泥 745 t/年を委託業者が引き取り、肥料化处理している。
- ・汲み取りし尿及び集落排水汚泥、浄化槽汚泥については、浄化处理され、最終汚泥は焼却後、埋立処分されている。

## **未利用バイオマス**

### **ア.農業副産物（稲わら・もみ殻・甘藷の茎葉）**

- ・発生する農業副産物は、稲わら 14,552 t/年、もみ殻 3,004 t/年、甘藷の茎葉 54,245 t/年となっており、合計で 71,801 t/年である。
- ・稲わらの約 8 割は、家畜飼料やカボチャ・スイカ・メロンの敷料として園芸農家で利用されており、その他の約 2 割は農地にすき込みされている。
- ・もみ殻の利用率は 100%と高く、家畜敷料としてほとんど利用されている。
- ・市内で発生する甘藷の茎葉のほとんどは農地にすき込みされている。

### **イ.木質系バイオマス（林地残材・孟宗竹）**

- ・素材生産や間伐で発生する林地残材は 8,510 t/年と推計される。利用状況は、わずかな量ではあるが民間の事業者により製紙用にチップ化されている。

- ・竹林整備で発生する孟宗竹は 4,416 t /年と推計される。利用状況は、造園業や園芸農家用の竹材、竹炭の土壌改良材利用、竹細工（ザル・カゴ）等で、利用量は 171 t /年と少ない状況である。
- ・本市の竹林面積（孟宗竹）は 240ha で、所有者の高齢化や低価格の竹製品輸入等の影響により、管理放棄された竹林が多く見受けられている。

#### ウ.果樹剪定枝

- ・本市の果樹（ポンカン）の作付面積は、22ha であり、生産過程で発生する剪定枝 405 t /年は、ほとんど樹園地還元されている。

#### エ.ゴルフ場刈草

- ・本市のゴルフ場から発生する芝草 565 t /年は、ほとんど場内還元されている。

### （３）バイオマス利活用の課題

#### 家畜排せつ物の利活用促進

本市は、温暖な気候や豊かな自然環境のもとで第 1 次産業を基幹産業としており、畜産をはじめ、甘藷、水稻、園芸作物などの栽培が盛んであり、国内でも有数の食料供給基地として重要な役割を担っている。

特に、畜産については、肉用牛、乳用牛、豚の飼養頭数は県内第 1 位、産出額は、全国第 3 位に位置するなど、本市を支える重要な産業である。

このことから、全国有数の畜産地帯である本市としては、畜産業から発生する年間約 125 万 t の家畜排せつ物の処理、中でも発生量の多い豚ふん尿を処理するために、平成 13 年に「鹿屋市畜産環境センター」を整備して、悪臭・水質汚濁等の環境対策や畜産経営の健全化を図ってきたところであるが、抜本的な改善まで至っていない現状である。

今後は、地球温暖化の抑制、循環型社会の形成及び新たな産業の創出など環境及び地域活性化の観点から、家畜排せつ物に掛る処理コストの削減やメタン発酵等によるエネルギー利用など検討する必要がある。

#### 焼酎粕の利活用促進

焼酎粕は、ロンドン条約1996年議定書への対応により、平成19年4月以降、海洋投棄が原則禁止されるとともに、農地利用においても環境負荷の低減等の問題から、鹿児島県農政部の「焼酎廃液（粕）の農耕地施用のガイドライン」により、10a 当り3t と規制されている。

今後の農地利用のあり方等を踏まえながら、輸入飼料の価格上昇への対策として焼酎粕の飼料化やエネルギー利用等を検討する必要がある。

#### 畜産飼料の安定供給

配合飼料の主原料であるトウモロコシの価格は、主産地である米国のバイオエタノール生産向けの需要増加等の影響を受けて、平成 18 年秋以降、急激に上昇（配合飼料価格はここ 2 年で約 40% 上昇）しており、飼料原料を輸入に依存する我が国の畜産に大きな影響を与えている。

このことから、畜産の盛んな本市においても、畜産農家のコスト削減を目的に、食品残渣や稲わら・甘藷の茎葉等の飼料化を検討する必要がある。

## (4) バイオマスの利活用方法

### 家畜排せつ物の利活用システムの導入

未利用の豚尿や堆肥の供給過多の対応策として、効率的なメタン発酵や固形燃料化によるエネルギー利用を推進する。

また、肥料効果、価格、取扱性など耕種農家のニーズに即した、より良質な完熟堆肥生産のための、生産技術の導入や堆肥化施設を整備する。

### ア.対象バイオマス

家畜排せつ物、生ごみ、廃食用油、公共施設刈草

### イ.収集・輸送

家畜排せつ物：畜産農家の運搬車両や施設運搬車両で収集・輸送する。

家庭系生ごみ：生ごみの収集は、市民・企業・行政が一体となって、資源の利活用に対する意識向上を図り、生ごみの分別回収を推進する。

事業系生ごみ：事業所の委託業者により、収集・輸送する。

廃食用油：これまでと同様に、廃食油回収ポストにより収集する。回収率アップのために設置箇所数を増やす検討を行う。

公共施設刈草：公共施設の刈草は、現在の収集・輸送機能を活用する。

### ウ.変換・利用

#### (ア)メタン発酵(豚ふん尿、牛ふん尿、生ごみ)

豚ふん尿、牛ふん尿、生ごみでメタン発酵させ、発生したバイオガスを回収して、熱や電力等のエネルギー利用を行う。

処理過程で発生する固形分は、肥料化や炭化等の処理を行い、肥料や土壌改良材として農地利用する。発酵残渣の消化液についても、液肥として農地利用する。

変換技術については、湿式メタン発酵<sup>注1</sup>と乾式メタン発酵<sup>注2</sup>が主流であるが、最近、湿式メタン発酵と乾式メタン発酵を組み合わせた複合型ハイブリット方式<sup>注3</sup>も開発されていることから、システム導入にあたっては、あらたな変換技術等も視野に入れて検討する。

また、施設規模や変換物質の利活用方策についても、経済性や利用者の意向などの事業効果を踏まえながら検討する。

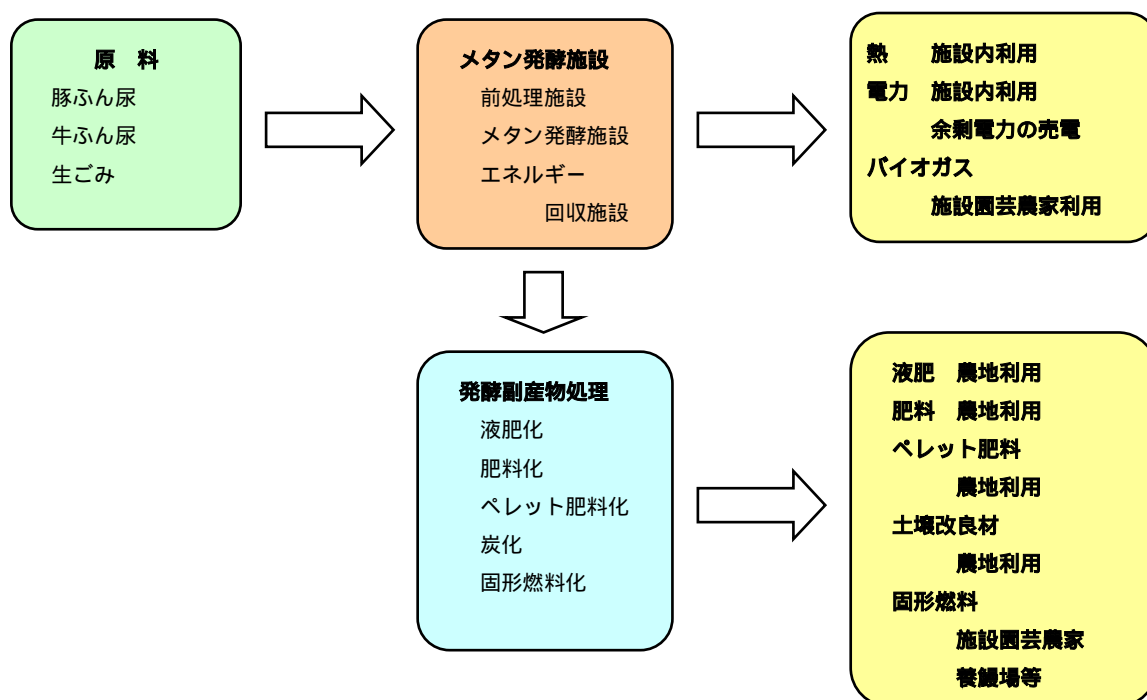
---

注1 湿式メタン発酵とは、メタン発酵技術の代表的な方法であり、メタン発酵技術は、消化液(液肥)が多量に排出される。

注2 乾式メタン発酵とは、高温発酵方式により、消化液が発生しない方式である。

注3 複合型ハイブリット方式とは、湿式メタン発酵による副生物である消化液を乾式メタン発酵槽に投入し水分を気化させて、消化液を発生させない方式である。

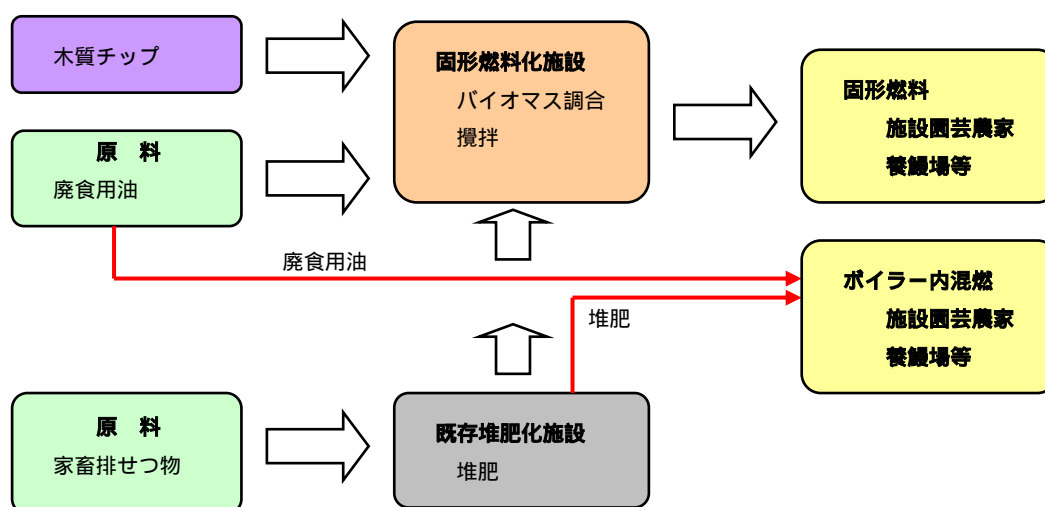
## メタン発酵による利活用システムフロー



### (イ) 固形燃料化（家畜排せつ物、廃食用油）

供給過多となっている既存施設から生産された堆肥に、廃食用油や木質チップの副資材を調合して固形燃料を生産し、施設園芸農家や養鰻場のボイラーなどの燃料として供給する。また、ボイラー内で堆肥と廃食用油を混燃する利用方法も検討する。

## 固形燃料化による利活用システムフロー

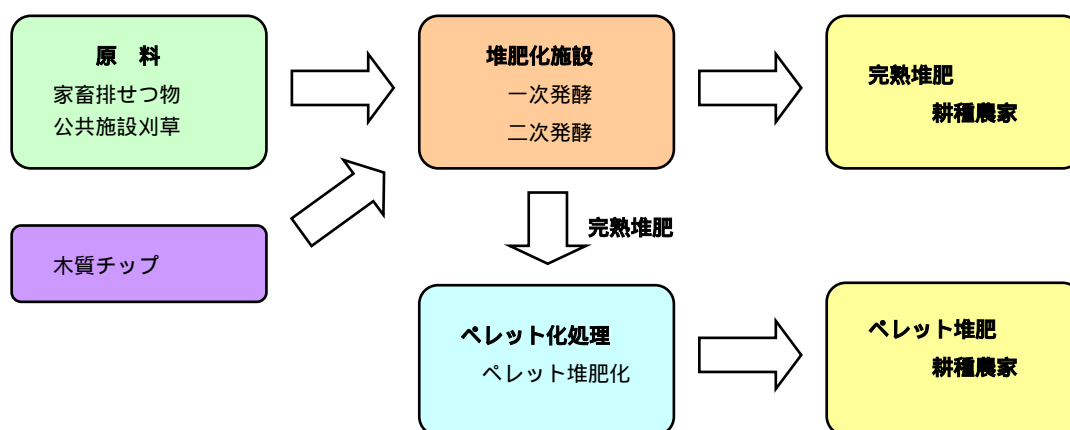




### (ウ) 堆肥化（家畜排せつ物、公共施設刈草）

肥料効果、価格、取扱性など耕種農家のニーズに即した、良質な完熟堆肥生産のために、発酵を促進する施設整備を検討する。また、複数の家畜排せつ物に成分調整材として有効な副資材である木質チップや公共施設刈草を混合調整し、完熟堆肥を生産する。また、生産された完熟堆肥の一部を、取扱性に優れたペレット堆肥へ変換する。

#### 堆肥化による利活用システムフロー



### 焼酎粕の利活用システムの導入

飼料価格高騰による畜産農家の経費削減や安全で栄養化の高い飼料生産のために、焼酎粕を利活用した飼料化システムを導入する。また、固形物の一部を利用して、ペレット燃料や肥料の生産を行う。

#### ア.対象バイオマス

焼酎粕

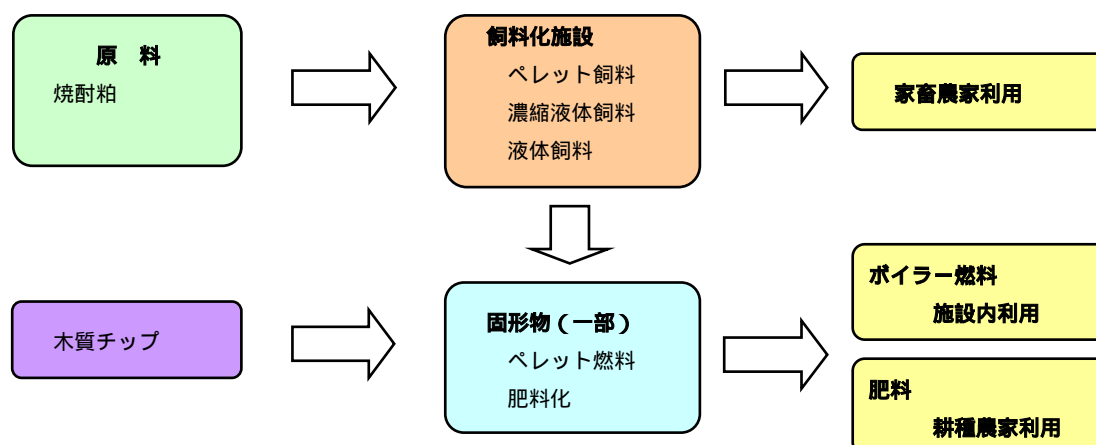
#### イ.収集・輸送

焼酎粕：各酒造会社で所有するタンクローリで収集・輸送し、施設内の焼酎粕貯蔵タンクに供給する。

#### ウ.変換・利用

焼酎粕貯蔵タンク内に投入された焼酎粕は、腐敗防止を行った後、沈澱分離させる。分離された液体は、飼料として利用するが、一部は濃縮して濃縮液体飼料を生産する。また、分離された固体の一部については、ペレット飼料を生産し、その他の一部については、おが屑や木質チップの副資材を調合したペレット燃料や肥料を製造する。

## 焼酎粕の飼料化による利活用システムフロー



### 家畜飼料の生産システムの導入

食品加工残渣、でんぷん粕や稲わら、甘藷の茎葉等を利用した飼料化システムの導入を検討し、家畜飼料の生産拡大を目指す。

### ア.対象バイオマス

食品加工残渣、でんぷん粕、稲わら、甘藷の茎葉

### イ.収集・輸送

食品加工残渣：事業所の委託業者により、収集・輸送する。

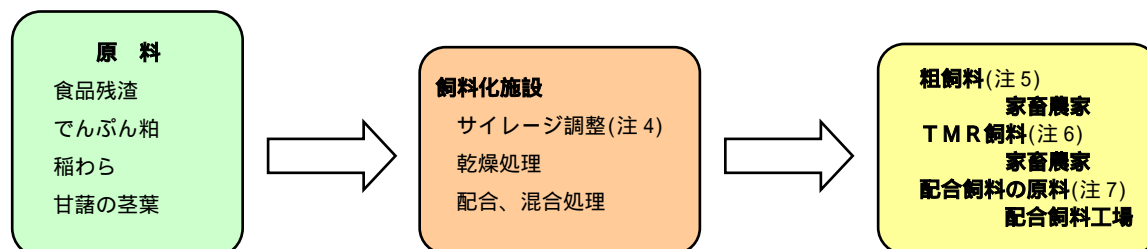
でんぷん粕：事業所の運搬車両で輸送する。

稲わら・甘藷の茎葉：広範囲に少量ずつ発生するため、高性能の農業機械等を利用した、低コストでの収集・輸送の方法の検討を行う。

### ウ.変換・利用

食品加工残渣、でんぷん粕や稲わら、甘藷の茎葉等を、サイレージ調整・乾燥処理・配合、混合処理等を行い、家畜飼料の生産を行う。

## 飼料化による利活用システムフロー



注4 サイレージ調整：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をいう。一般に水分含量は75%前後に調整される。

注5 粗飼料：家畜に給与する飼料の中で、生草、サイレージ、乾草、わら類等をいう。

注6 TMR飼料：牛が必要とするすべての飼料成分が均一に保たれた「混合飼料」のことをいう。

注7 配合飼料：家畜を飼育するために、その動物に合わせていくつかの原材料を調合してつくられた飼料のことをいう。

## 木質系バイオマスの利活用促進

林業振興や森林環境の保全及び二酸化炭素排出量の削減による地球温暖化抑制に貢献するため、木質系バイオマスの有効活用を促進する。

### ア.対象バイオマス

建設廃材、製材残材、公共施設剪定枝、林地残材、孟宗竹、果樹剪定枝

### イ.収集・輸送

建設廃材・製材残材：現状の収集・輸送システムを活用する。

公共施設剪定枝：現状の収集・輸送システムを活用する。

林地残材・孟宗竹：土場への収集技術や高性能林業機械の導入検討を行い、林地残材の効率的な収集・輸送によるコスト削減を図る。

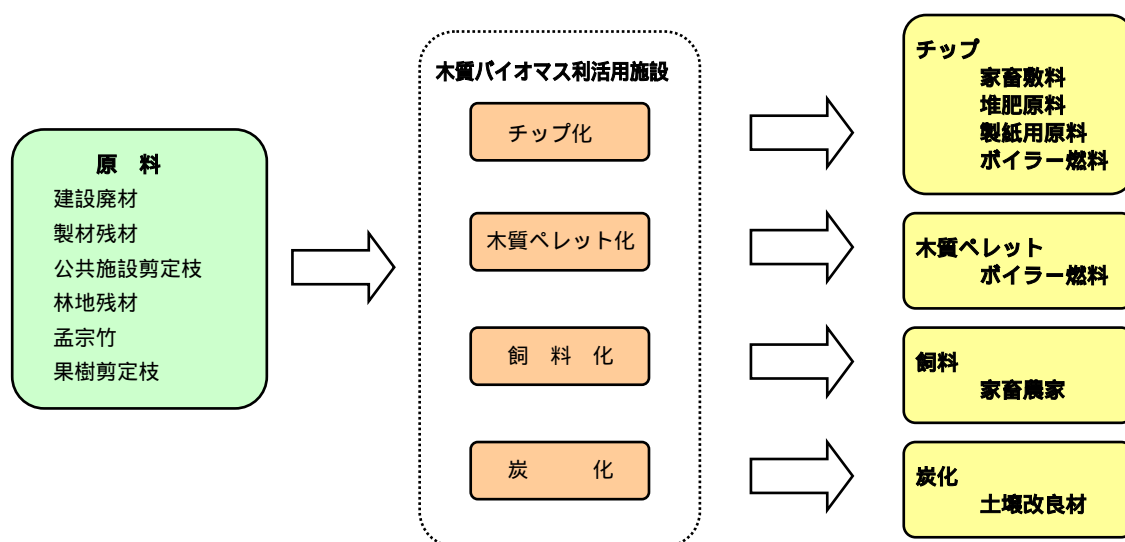
果樹剪定枝：広範囲に少量ずつ発生することから、低コストでの収集・輸送の方法を検討する。

### ウ.変換・利用

建設廃材、製材残材等の木質バイオマスについては、チップ化して家畜敷料、堆肥原料、製紙用原料及びペレット化した燃料として有効利用されている。今後も、現状の有効利用を継続していくとともに、既存施設の設備強化を図る。

また、未利用バイオマス資源である林地残材や孟宗竹等をボイラー燃料としてのエネルギー利用や林地残材（生杉）を利用した飼料化、家畜敷料、炭化による土壌改良材への有効活用を図る。

### 木質系バイオマスの利活用システムフロー



## 資源作物（菜の花・甘藷）の利活用促進

二酸化炭素排出量の削減による地球温暖化抑制に貢献するために、資源作物の有効活用を促進するとともに、農業従事者の高齢化に伴い、耕作放棄地となった農地での資源作物の生産を促進することにより農地の荒廃防止を図る。

### ア.対象バイオマス

資源作物（菜の花・甘藷）、廃食用油

### イ.収集・輸送

資源作物：効率的な収集・輸送システム機能の構築を検討する。

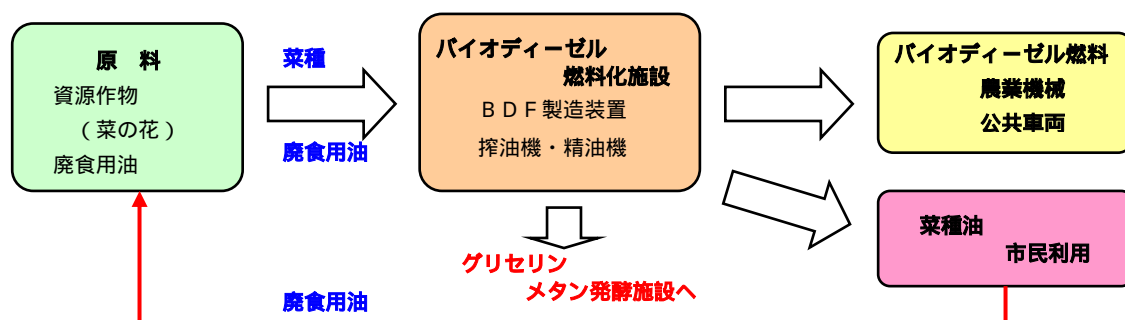
廃食用油：これまでと同様に、廃食油回収ポストにより収集する。

### ウ.変換・利用

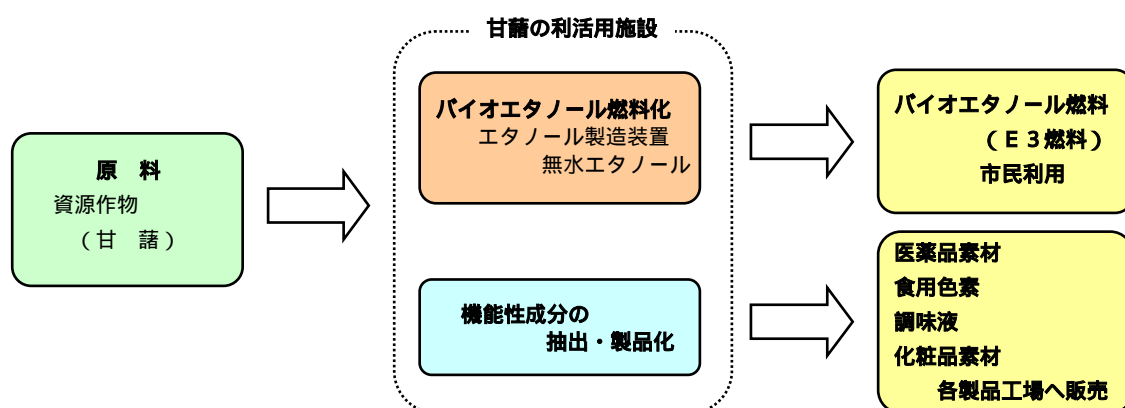
遊休農地を利用した菜の花の生産を促進して、化石燃料の代替燃料としてのバイオディーゼル燃料化導入の検討を図るとともに、鹿屋農業高校が教育の一環として取組んでいる「鹿屋菜の花エコプロジェクト」を活用したバイオディーゼル燃料化の啓発活動を行い、市民の環境に対する意識高揚を図る。

また、甘藷においては、バイオエタノール燃料化の導入や甘藷（茎葉部を含む）の持つ機能性成分（ポリフェノール、ペクチン、アントシアン、ペプチド等）を抽出し、医薬品素材・食用色素・調味液・化粧品素材としての製品化を検討するが、実証段階の技術であるため、技術開発などの動向を見ながら、遊休農地を利用した甘藷の生産を促進していく。

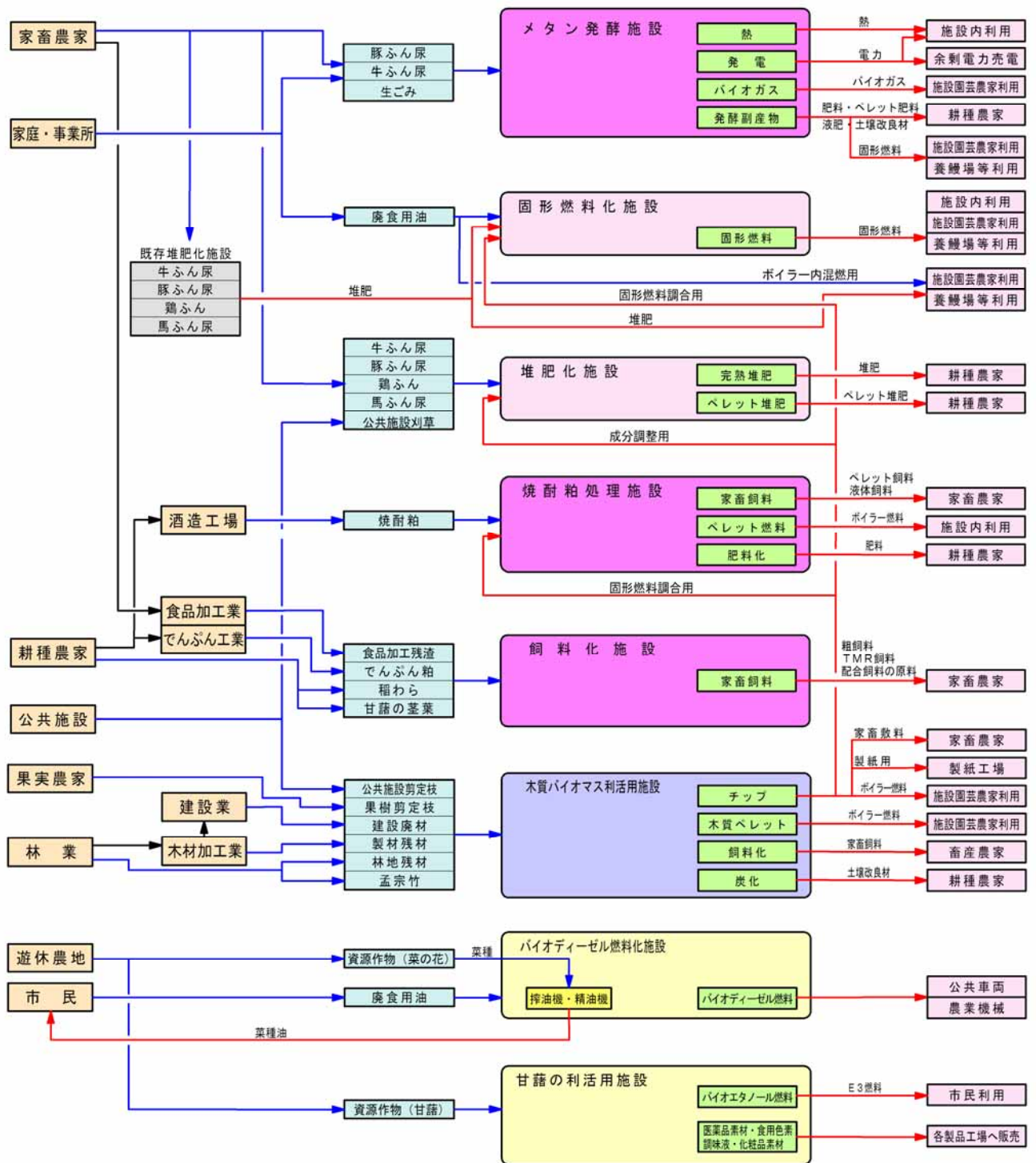
#### バイオディーゼル燃料化システムフロー



#### 甘藷の利活用システムフロー

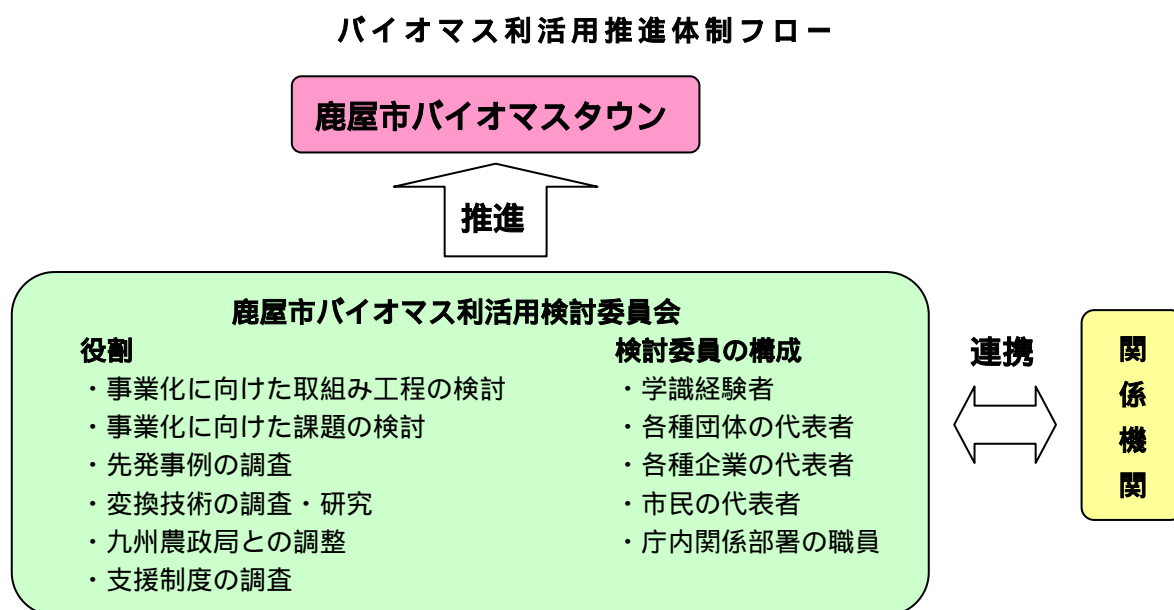


## 鹿屋市のバイオマス利活用フロー



## （５）バイオマス利活用推進体制

平成 20 年度の鹿屋市バイオマスタウン構想策定後、「鹿屋市バイオマス利活用検討委員会(仮称)」を設置し、関係機関等と連携を図りながら、バイオマスタウン構想の実現に向けた取り組みを推進していく。検討委員会の体制は下図のとおりとする。



## （６）取組工程

鹿屋市バイオマスタウン形成の実現に向けての取組工程を、以下に示す。

### 鹿屋市バイオマスタウン形成の取組工程

|                     | 短期                         |     |     | 中期     |     | 長期     |
|---------------------|----------------------------|-----|-----|--------|-----|--------|
|                     | H21                        | H22 | H23 | H24    | H25 | H26 以降 |
| 家畜排せつ物の利活用システムの導入   |                            |     |     |        |     |        |
| メタン発酵               | 施設導入検討                     |     |     | 施設導入   |     |        |
| 固形燃料化               | 施設導入検討                     |     |     | 施設導入   |     |        |
| 堆肥化                 | 完熟堆肥生産の推進                  |     |     | 施設導入検討 |     | 施設導入   |
| 焼酎粕の利活用システムの導入      |                            |     |     |        |     |        |
| 飼料化<br>固形燃料化<br>肥料化 | 施設導入・飼料化・固形燃料化・肥料化システムの実用化 |     |     |        |     |        |
| 家畜飼料の生産システムの導入      |                            |     |     |        |     |        |
| 飼料化                 | 調整技術・収集技術の検討               |     |     |        |     | 施設導入   |

| 木質系バイオマスの利活用促進                 |  |                  |  |  |              |
|--------------------------------|--|------------------|--|--|--------------|
| チップ化<br>ペレット燃料化                |  | 林地残材の有効利用推進      |  |  | 収集・輸送システムの検討 |
| 飼料化                            |  | 林地残材の有効利用推進      |  |  | 収集・輸送システムの検討 |
| 資源作物（菜の花・甘藷）の利活用促進             |  |                  |  |  |              |
| バイオ<br>ディーゼル<br>燃料化            |  | 鹿屋菜の花エコプロジェクトの拡大 |  |  |              |
| バイオ<br>エタノール化<br>機能性成分<br>の製品化 |  | 実証試験、導入検討、利活用促進  |  |  |              |

### 凡 例

|      |                 |                   |                |
|------|-----------------|-------------------|----------------|
| 変換技術 | 推進活動等<br>.....→ | 施設導入検討等<br>-----→ | 施設導入等<br>————→ |
|------|-----------------|-------------------|----------------|

## 7. バイオマスタウン構想の実施により期待される利活用の目標及び効果

### (1) 利活用目標

**廃棄物系バイオマスの目標利用率 : 98.2%**

廃棄物系バイオマスについては、家畜排せつ物のエネルギー利用や焼酎粕の有効活用及び家畜飼料の生産拡大を重点的に取り組み、地域課題の解消とバイオマス資源の有効活用を図る。また、その他バイオマスについても、循環型社会の形成に向けて、資源の有効活用を推進して利用率アップを図り、目標利用率 98.2% 以上を目指す。

**未利用系バイオマスの目標利用率 : 55.7%**

未利用系バイオマスについては、農地すき込みされている甘藷の茎葉や稲わらの飼料化に、重点的に取り組み、地域課題の解消とバイオマス資源の有効活用を図る。木質系のバイオマスについては、収集・運搬システムを構築して資源の有効活用を推進し、目標利用率 55.7% 以上を目指す。



# バイオマス賦存量と利用目標の内訳

| バイオマスの種別  |        |           | 賦存量(t/年)  |        | 変換・処理法                      | 仕向量(t/年)  |        | 利用・販売                                   | 利用率    |
|-----------|--------|-----------|-----------|--------|-----------------------------|-----------|--------|---|--------|
|           |        |           | 湿潤量       | 炭素換算   |                             | 湿潤量       | 炭素換算   |   |        |
| 廃棄物系バイオマス | 家畜排せつ物 | 豚ふん尿      | 625,523   | 22,712 | メタン発酵<br>堆肥化<br>固形燃料化<br>炭化 | 304,244   | 22,148 | 熱・電力・バイオガス<br>液肥・肥料・堆肥<br>固形燃料<br>土壌改良材 | 97.5%  |
|           |        | (ふん)      | 223,924   | 22,007 |                             | 223,924   | 22,007 |   | 100.0% |
|           |        | (尿)       | 401,599   | 705    |                             | 80,320    | 141    |   | 20.0%  |
|           |        | 牛ふん尿(肉用牛) | 429,709   | 24,751 | メタン発酵<br>堆肥化<br>固形燃料化       | 429,709   | 24,751 | 熱・電力・バイオガス<br>液肥・肥料・堆肥<br>固形燃料          | 100.0% |
|           |        | (ふん)      | 317,982   | 24,555 |                             | 317,982   | 24,555 |   | 100.0% |
|           |        | (尿)       | 111,727   | 196    |                             | 111,727   | 196    |   | 100.0% |
|           |        | 牛ふん尿(乳用牛) | 67,023    | 3,067  | メタン発酵<br>堆肥化<br>固形燃料化       | 67,023    | 3,067  | 熱・電力・バイオガス<br>液肥・肥料・堆肥<br>固形燃料          | 100.0% |
|           |        | (ふん)      | 51,520    | 3,040  |                             | 51,520    | 3,040  |   | 100.0% |
|           |        | (尿)       | 15,503    | 27     |                             | 15,503    | 27     |   | 100.0% |
|           |        | 鶏ふん       | 123,053   | 12,957 | 堆肥化・燃焼<br>固形燃料化             | 123,053   | 12,957 | 堆肥・電力<br>固形燃料                           | 100.0% |
|           |        | 馬ふん尿      | 2,159     | 189    | 堆肥化・固形燃料化                   | 2,159     | 189    | 堆肥・固形燃料                                 | 100.0% |
|           |        | 計         | 1,247,467 | 63,676 |                             | 926,188   | 63,112 |   | 99.1%  |
|           | 食品残渣   | 焼酎粕       | 25,130    | 889    | 飼料化・ペレット化<br>肥料化            | 25,130    | 889    | 飼料・ボイラー燃料<br>肥料                         | 100.0% |
|           |        | でんぷん粕     | 7,587     | 838    | 飼料化・固形培養発酵                  | 7,587     | 838    | 飼料・クエン酸原料                               | 100.0% |
|           |        | 食品加工残渣    | 6,753     | 298    | 飼料化・肥料化                     | 6,753     | 298    | 飼料・肥料                                   | 100.0% |
|           |        | 水産加工残渣    | 645       | 29     | 肥料化                         | 645       | 29     | 肥料                                      | 100.0% |
|           | 一般廃棄物  | 生ごみ       | 7,248     | 320    | メタン発酵・肥料化<br>ガス化溶融処理        | 7,248     | 320    | 熱・電力・バイオガス<br>液肥・肥料                     | 100.0% |
|           |        | 廃食用油      | 257       | 183    | 固形燃料化・BDF化等                 | 206       | 147    | 固形燃料・BDF<br>石鹸・ペンキ・インク原料                | 80.3%  |
|           | 木くず    | 建設廃材      | 5,830     | 2,567  | チップ化・ペレット化                  | 5,830     | 2,567  | 家畜敷料・堆肥<br>製紙用・ボイラー燃料                   | 100.0% |
|           |        | 製材残材      | 210       | 47     | チップ化・ペレット化                  | 210       | 47     | 家畜敷料・堆肥<br>製紙用・ボイラー燃料                   | 100.0% |
|           |        | 家具製造残材    | 2         | 1      | 直接燃焼                        | 2         | 1      | 風呂焚き利用                                  | 100.0% |
|           | 剪定枝    | 公共施設刈草    | 3,944     | 323    | 家畜敷料・堆肥化                    | 3,944     | 323    | 家畜敷料・堆肥                                 | 100.0% |
|           |        | 公共施設剪定枝   | 136       | 30     | チップ化                        | 136       | 30     | 家畜敷料・堆肥                                 | 100.0% |
|           | し尿汚泥   | 下水汚泥      | 12,272    | 1,178  | 肥料化                         | 12,272    | 1,178  | 肥料                                      | 100.0% |
|           |        | 集落排水汚泥    | 530       | 51     | 浄化処理                        | 0         | 0      | 焼却 埋立                                   | 0.0%   |
|           |        | 浄化槽汚泥     | 48,487    | 372    | 浄化処理                        | 0         | 0      | 焼却 埋立                                   | 0.0%   |
|           |        | 汲み取りし尿    | 24,637    | 284    | 浄化処理                        | 0         | 0      | 焼却 埋立                                   | 0.0%   |
|           | 小計     |           | 1,391,135 | 71,086 |                             | 996,151   | 69,779 |   | 98.2%  |
| 未利用バイオマス  | 農業副産物  | 稲わら       | 14,552    | 4,166  | 飼料化・園芸資材                    | 13,824    | 3,958  | 家畜飼料・園芸資材                               | 95.0%  |
|           |        | もみ殻       | 3,004     | 860    | 家畜敷料                        | 3,004     | 860    | 家畜敷料                                    | 100.0% |
|           |        | 甘藷の茎葉     | 54,245    | 3,956  | 飼料化                         | 16,274    | 1,187  | 家畜飼料                                    | 30.0%  |
|           | 木質系    | 林地残材      | 8,510     | 1,851  | チップ化・飼料化                    | 1,702     | 370    | 家畜敷料・堆肥<br>製紙用・ボイラー燃料                   | 20.0%  |
|           |        | 孟宗竹       | 4,416     | 789    | チップ化・炭化                     | 883       | 158    | ボイラー燃料・土壌改良材                            | 20.0%  |
|           | 果樹剪定枝  |           | 405       | 90     | チップ化・樹園地還元                  | 81        | 18     | 家畜敷料・堆肥<br>樹園地還元                        | 20.0%  |
|           | ゴルフ場刈草 |           | 565       | 46     | 場内還元                        | 0         | 0      | 場内還元                                    | 0.0%   |
|           | 小計     |           | 85,697    | 11,758 |                             | 35,768    | 6,551  |   | 55.7%  |
|           | 合計     |           | 1,476,832 | 82,844 |                             | 1,031,919 | 76,330 |   | 92.1%  |

利用率は、バイオマス量を炭素換算して算出



## **( 2 ) 期待される効果**

### **環境的效果**

#### **ア.地球温暖化防止**

バイオマス資源（家畜排せつ物や木質バイオマス等）を化石燃料の代替燃料として使用することにより、化石燃料の使用量が低減されるとともに、二酸化炭素の排出量の削減が図られるなどの地球温暖化防止の効果が見込まれる。

#### **イ.環境負荷の軽減**

悪臭や水質汚濁などの畜産経営に起因する環境問題対策として家畜排せつ物のバイオマスを有効利用することにより、地域の生活環境の改善と市民生活への環境負荷の軽減が期待される。

#### **ウ.森林環境の保全化**

未利用の木質系バイオマスが利活用されることにより、林地整備に伴う山林の保全や水資源の確保が図られるとともに、竹資源を伐採・利用することで林地整備が促進されるなどの森林環境を保全する効果が期待される。

### **経済的效果**

#### **ア.農業の振興**

- ・バイオマス資源から生まれた良質な堆肥や液肥等を活用することにより、化学肥料使用の低減が図られ、高付加価値な農作物の生産が期待される。
- ・施設園芸などで、ペレット燃料等を利用することにより、原油価格高騰等に左右されないなど農業経営の安定化が期待される。
- ・焼酎粕や食品残渣、甘藷の茎葉等のバイオマス資源を利用した家畜飼料の生産を行うことにより、飼料価格高騰に左右されない安定的な畜産経営が期待される。

#### **イ.新たな産業・新たな雇用機会の創出**

地域の様々なバイオマス資源を生かした新たなバイオマス産業の創出により、地域経済の活性化が図られるとともに、地域のバイオマス資源の収集・輸送・生産・供給の過程における、新たな雇用機会の創出による地域経済の活性化が図られることが期待される。

#### **ウ.ゴミ処理経費の削減**

廃棄物系のバイオマスをエネルギー等に有効活用することにより、ゴミ等の減量化が図られ、ゴミ処理に要する処理費用の軽減や既存処理施設が延命されるなどの経済的效果が期待される。

## 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

本市におけるバイオマスタウン構想の策定にあたっては、産業政策課を事務局として、学識経験者・地元の各種団体・企業・行政の各部署の代表者で構成される「鹿屋市バイオマスタウン構想策定委員会」と「鹿屋市バイオマスタウン構想策定作業部会」を組織し、現状調査結果に基づきバイオマス利活用の検討を行ってきた。

会議の開催と検討内容は以下のとおり。

### （１）鹿屋市バイオマスタウン構想策定作業部会

第１回 平成 20 年 10 月 2 日（木） 鹿屋市役所大会議室

- ・ 鹿屋市バイオマスタウン構想策定の進め方について
- ・ 鹿屋市におけるバイオマス賦存量及び利活用状況について
- ・ 視察調査について

第２回 平成 20 年 11 月 25 日（火） 鹿屋市別館会議室

- ・ 鹿屋市におけるバイオマス賦存量及び利活用状況について
- ・ 鹿屋市バイオマスタウン構想素案の内容について

第３回 平成 21 年 1 月 22 日（木） 鹿屋市役所第 1 委員会室

- ・ 鹿屋市バイオマスタウン構想案の内容について
- ・ バイオマス発展モデルプランについて

### （２）鹿屋市バイオマスタウン構想策定委員会

第１回 平成 20 年 10 月 2 日（木） 鹿屋市役所大会議室

- ・ 鹿屋市バイオマスタウン構想策定の進め方について
- ・ 鹿屋市におけるバイオマス賦存量及び利活用状況について
- ・ 視察調査について

第２回 平成 20 年 12 月 12 日（金） 鹿屋市 601・602 会議室

- ・ 鹿屋市におけるバイオマス賦存量及び利活用状況について
- ・ 鹿屋市バイオマスタウン構想素案の内容について

第３回 平成 21 年 2 月 9 日（月） 鹿屋市 601・602 会議室

- ・ 鹿屋市バイオマスタウン構想案の内容について
- ・ バイオマス発展モデルプランについて

## 9. 地域バイオマス賦存量及び現在の利用状況

| バイオマスの種別  |        |           | 賦存量(t/年)  |        | 変換・処理法              | 仕向量(t/年) |        | 利用・販売                  | 利用率    |
|-----------|--------|-----------|-----------|--------|---------------------|----------|--------|------------------------|--------|
|           |        |           | 湿潤量       | 炭素換算   |                     | 湿潤量      | 炭素換算   |                        |        |
| 廃棄物系バイオマス | 家畜排せつ物 | 豚ふん尿      | 625,523   | 22,712 | 堆肥化<br>肥料化<br>メタン発酵 | 277,924  | 22,102 | 堆肥<br>肥料<br>熱・電力       | 97.3%  |
|           |        | (ふん)      | 223,924   | 22,007 |                     | 223,924  | 22,007 |                        | 100.0% |
|           |        | (尿)       | 401,599   | 705    |                     | 54,000   | 95     |                        | 13.5%  |
|           |        | 牛ふん尿(肉用牛) | 429,709   | 24,751 | 堆肥化                 | 429,709  | 24,751 | 堆肥                     | 100.0% |
|           |        | (ふん)      | 317,982   | 24,555 |                     | 317,982  | 24,555 |                        | 100.0% |
|           |        | (尿)       | 111,727   | 196    |                     | 111,727  | 196    |                        | 100.0% |
|           |        | 牛ふん尿(乳用牛) | 67,023    | 3,067  | 堆肥化                 | 67,023   | 3,067  | 堆肥                     | 100.0% |
|           |        | (ふん)      | 51,520    | 3,040  |                     | 51,520   | 3,040  |                        | 100.0% |
|           |        | (尿)       | 15,503    | 27     |                     | 15,503   | 27     |                        | 100.0% |
|           |        | 鶏ふん       | 123,053   | 12,957 | 堆肥化・燃焼              | 123,053  | 12,957 | 堆肥・電力                  | 100.0% |
|           |        | 馬ふん尿      | 2,159     | 189    | 堆肥化                 | 2,159    | 189    | 堆肥                     | 100.0% |
|           |        | 計         | 1,247,467 | 63,676 |                     | 899,868  | 63,066 |                        | 99.0%  |
|           | 食品残渣   | 焼酎粕       | 25,130    | 889    | 飼料化・肥料化・特殊肥料化       | 25,130   | 889    | 飼料・肥料・特殊肥料             | 100.0% |
|           |        | でんぷん粕     | 7,587     | 838    | 飼料化・固形培養発酵          | 7,587    | 838    | 飼料・クエン酸原料              | 100.0% |
|           |        | 食品加工残渣    | 6,753     | 298    | 飼料化・肥料化             | 6,753    | 298    | 飼料・肥料                  | 100.0% |
|           |        | 水産加工残渣    | 645       | 29     | 肥料化                 | 645      | 29     | 肥料                     | 100.0% |
|           | 廃棄物一般  | 生ごみ       | 7,248     | 320    | 堆肥化・ガス化溶融処理         | 7,248    | 320    | 発電・堆肥                  | 100.0% |
|           |        | 廃食用油      | 257       | 183    | BDF・石炭・ペレット・バイオの原料  | 134      | 96     | BDF・石炭・ペレット・バイオの原料     | 52.5%  |
|           | 木くず    | 建設廃材      | 5,830     | 2,567  | チップ化・ペレット化          | 5,539    | 2,439  | 家畜敷料・堆肥<br>製紙用・ボイラー燃料  | 95.0%  |
|           |        | 製材残材      | 210       | 47     | チップ化・ペレット化          | 200      | 45     | 家畜敷料・堆肥<br>製紙用・ボイラー燃料  | 95.7%  |
|           |        | 家具製造残材    | 2         | 1      | 直接燃焼                | 2        | 1      | 風呂焚き利用                 | 100.0% |
|           | 剪定枝    | 公共施設刈草    | 3,944     | 323    | 家畜敷料                | 3,550    | 290    | 家畜敷料                   | 89.8%  |
|           |        | 公共施設剪定枝   | 136       | 30     | チップ化                | 122      | 27     | 家畜敷料                   | 90.0%  |
|           | し尿汚泥   | 下水汚泥      | 12,272    | 1,178  | 肥料化                 | 12,272   | 1,178  | 肥料                     | 100.0% |
|           |        | 集落排水汚泥    | 530       | 51     | 浄化处理                | 0        | 0      | 焼却 埋立                  | 0.0%   |
|           |        | 浄化槽汚泥     | 48,487    | 372    | 浄化处理                | 0        | 0      | 焼却 埋立                  | 0.0%   |
|           |        | 汲み取りし尿    | 24,637    | 284    | 浄化处理                | 0        | 0      | 焼却 埋立                  | 0.0%   |
|           | 小計     |           | 1,391,135 | 71,086 |                     | 969,050  | 69,516 |                        | 97.8%  |
| 未利用バイオマス  | 農業副産物  | 稲わら       | 14,552    | 4,166  | 飼料化・園芸資材            | 11,642   | 3,333  | 家畜飼料・園芸資材              | 80.0%  |
|           |        | もみ殻       | 3,004     | 860    | 家畜敷料                | 3,004    | 860    | 家畜敷料                   | 100.0% |
|           |        | 甘藷の茎葉     | 54,245    | 3,956  | 農地すき込み              | 0        | 0      | 農地還元                   | 0.0%   |
|           | 木質系    | 林地残材      | 8,510     | 1,851  | チップ化                | 426      | 93     | 家畜敷料・林地放置              | 5.0%   |
|           |        | 孟宗竹       | 4,416     | 789    | 園芸資材・竹炭             | 171      | 31     | 竹炭(土壌改良材)<br>竹細工・造園・園芸 | 3.9%   |
|           | 果樹剪定枝  |           | 405       | 90     | 樹園地還元               | 0        | 0      | 樹園地還元                  | 0.0%   |
|           | ゴルフ場刈草 |           | 565       | 46     | 場内還元                | 0        | 0      | 場内還元                   | 0.0%   |
|           | 小計     |           | 85,697    | 11,758 |                     | 15,243   | 4,317  |                        | 36.7%  |
|           | 合計     |           | 1,476,832 | 82,844 |                     | 984,293  | 73,833 |                        | 89.1%  |

利用率は、バイオマス量を炭素換算して算出

注 資源作物の菜の花分については、鹿屋農高分でBDFに取り組まれているが、取扱い量がトン未満のため計上していない。

## 10. 地域のこれまでのバイオマス利活用の取組み状況

### (1) 経緯

平成10年：家畜排せつ物の起因する環境汚染防止のために、畜産地域環境負荷軽減対策事業（祓川地区）により、処理規模1日当り200tの鹿屋市畜産環境センター建設に着工し、平成13年4月より供用開始する。

平成12年：家庭から排出される廃食用油の影響による、河川の水質悪化や下水処理場等への悪影響防止と資源の有効利用を目的として、市内15箇所に廃食用油回収ポストを設置した。平成20年の現在では、市内25箇所に廃食用油回収ポストを増設し、回収率アップを図っている。

平成14年：家庭用生ごみの自家処理を基本とした減量を図るため、生ごみ処理機器設置費補助事業により、コンポスト容器、電気式生ごみ処理機、密封発酵容器の購入費補助やコンポスト容器の無償配布などを行い、家庭菜園や花壇・樹木等への堆肥利用などを推進する。

平成20年：肝属地区清掃センターでは、ガス化溶融処理設備を導入し、これまで焼却処分されていた可燃ごみから発電して、施設内利用や売電を行っている。また、発生する熱を利用した串良温泉センターも同時に建設し、エネルギーの有効利用を行っている。

### (2) 推進体制

平成20年8月、学識経験者、各種団体の代表者、行政関係者などで構成された「鹿屋市バイオマスタウン構想策定委員会」等を設置し、鹿屋市バイオマスタウン構想の策定に向けた協議を開始した。

### (3) 関連事業・計画

- ・旧鹿屋市地域新エネルギービジョン策定（平成15年2月）
- ・鹿屋市総合計画策定（平成20年4月）
- ・地域バイオマス利活用交付金（バイオマスの利活用の推進）（平成20年度）

### (4) 既存施設

| 施設名           | 処理対象       | 処理量        | 処理方法                 | 変換物質  | 備考（国補助事業）                               |
|---------------|------------|------------|----------------------|-------|---|
| 鹿屋市畜産環境センター   | 豚ふん尿       | 60,000 t/年 | 堆肥化<br>浄化処理<br>メタン発酵 | 堆肥    | 平成10年 農林水産省<br>畜産地域環境負荷軽減対策事業           |
|               |            |            |                      | バイオガス |   |
| 輝北養豚糞尿処理センター  | 豚ふん尿       | 13,166 t/年 | 堆肥化<br>浄化処理          | 堆肥    | 平成13年 農林水産省<br>資源サイクル畜産環境整備事業           |
| JA肝付吾平町堆肥センター | 牛・豚・鶏のふんのみ | 3,200 t/年  | 堆肥化                  | 堆肥    | 昭和59年 農林水産省<br>地区再編農業構造改善事業<br>集落施設整備事業 |



鹿屋市畜産環境センター



輝北養豚糞尿処理センター



JA肝付吾平町堆肥センター