

うるま市バイオマスタウン構想

1 . 提出日

平成 1 9 年 3 月 1 5 日

2 . 提出者

うるま市経済部 畜水産課

担当者：森 薫

〒904 - 1192 沖縄県うるま市石川石崎1丁目1番

電話：098 965 5624

FAX：098 964 4155

メールアドレス：kaoru-m1@city.uruma.lg.jp

3 . 対象地域

沖縄県うるま市

4 . 構想の実施主体

沖縄県うるま市

5 . 地域の現状

(1) 経済的特色

うるま市の就業人口は約 4 3 , 7 0 0 人 (平成 1 2 年国勢調査) で、産業別では第 1 次産業が 2 , 7 5 1 人 (6 . 3 %)、第 2 次産業が 1 0 , 5 1 0 人 (2 4 . 2 %)、第 3 次産業が 3 0 , 2 3 5 人 (6 9 . 5 %) となっている。終戦後、温暖な気候のもと自然条件に恵まれ農林水産業の盛んな先進的な地域として発展してきている。しかしながら、近年、第 1 次産業を取巻く情勢の厳しさから、その比率は低下してきている。第 2 次産業、第 3 次産業は年々増加傾向にあるものの雇用状況は低い状態である。

【農業】

農業振興地域面積 5 , 4 3 4 ha のうち農用地区域は 2 , 2 8 6 ha (4 2 . 1 %) となっている。基幹作物のさとうきびをはじめ花き、野菜、果樹、肉用牛、養豚など多くの作目が生産されている。特にキクや洋ランなどの観葉植物の生産が大きく、県下でも有数の花き生産・出荷地区になっている。養豚や肉用牛については、都市的機能を持ちながら県下でも畜産業のもっとも盛んな地域となっている。地域の特性に応じた重点的な農業・農村の振興や農用地機能を高めるため、ほ場や農道等の農業生産基盤の整備、地下ダム建設、後継者や担い手の育成や企業化・法人化等により農業の推進を図り、地域の特性を生かした特産物の拠点産地として農業振興を推進している。



収穫のさとうきび

また、農林水産戦略品目として（ニンジン・オクラ・小菊・ミカン・グアバ）拠点産地の認定を受けて、地域の農産物のブランド化や販路の拡大により、農業全体の活性化と魅力ある農業を展開している。

【水産業】

沖縄県内でも有数のもずく生産拠点として発展し、現在、勝連地域・与那城地域のもずくの生産高は沖縄県全体の50%以上を占めている。水産業の漁業経営の安定化を図るため水産物加工施設およびその他の水産業関連施設の拡充を図りながら「もずく」や「海ぶどう等」うるま市を代表する特産品の消費拡大のためのブランド化としての浸透化や販路拡大を図り、より安定した漁業経営を推進している。また、漁業者の海に関する知識を活用し、観光・リゾート産業との連携を図り、新たな水産業の振興を図っている。漁業区域は金武湾と中城湾の両湾での沿岸漁業が中心であるが、「採る漁業」から「つくり育てる漁業」へと転換が進められている。漁業者の生産拠点は8ヶ所の漁港と船だまり場一ヶ所がある。

【観光】

観光闘牛のメッカで、沖縄一の規模を誇る既存の安慶名闘牛場や現在、石川地区で建設が進められている全天候ドーム型闘牛場がある。さらに世界遺産の「勝連城跡」をはじめ歴史的に貴重な文化遺産やエイサー等の伝統芸能、本島と島々を結ぶ海中ロードやマリニリゾートなどでも有名な観光地域である。



勝連城跡



海の駅



海中道路海浜のサーフィン

【商・工業】

商業大型店舗の進出により、周辺市町村からの利用客も増え活況を呈している。その反面既存の小規模零細企業の集客力は落ち込み、現在、市街地開発事業に取り組み活気あふれる既成市街地の形成と商業環境の整備を図るため、各種の商業や産業の育成・誘致に努めている。

コミュニティ空間やオープンスペース、公共的機能を充実させ、賑わいのある商業空間の創出を図り、魅力ある商業の振興を図っている。さらにインキュベート施設を有効利用し、地域資源を生かした豊かで活力ある産業づくりを基本方針とし、各産業の振興・活性化を図っている。特別自由貿易地域に指定されている中城湾港新港地区においては、情報産業をはじめ各種産業立地による加工交易型産業の拠点形成が期待されている。中には、ITやバイオテクノロジー、環境など先端的な業種もあり、リサーチコアシティの中核となるよう位置づけている。バイオテクノロジーを活かした健康や環境に寄与する製造業については、健康・長寿をテーマとした新産業の創出と工業の活性化を進めている本市の特色ある産業として期待されている。IT事業支援センターの建設と大規模通信事業者の誘致を目的として、施設整備を行っている。新たな情報通信産業を創出し、地域の活性化と雇用拡大を図るため、県内トップクラスの規模と通信インフラを備える施設として整備を行っている。



平安座島

【工業団地】

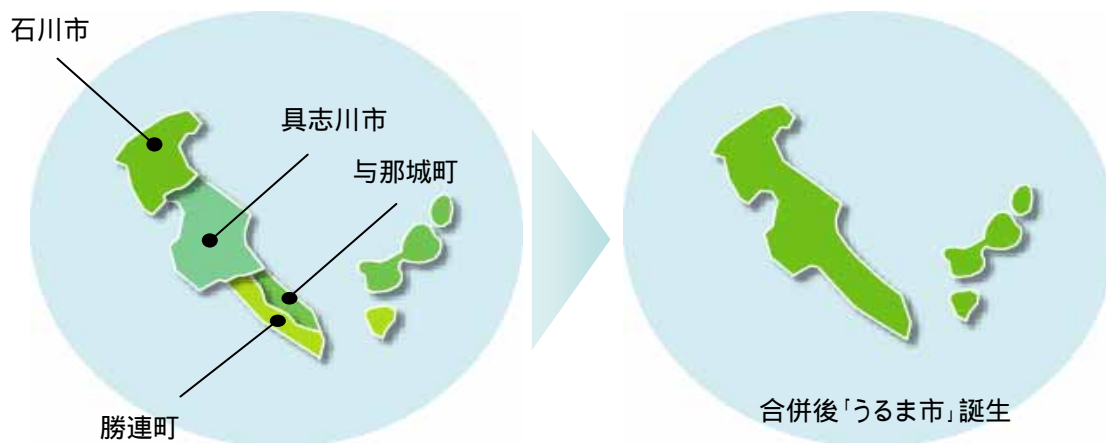
工業南部海岸地域に位置する中城湾港新港地区は加工交易産業の拠点として、金属加工業、食品加工業、建築資材卸売業、半導体製造業など多種多様な企業展開が行われている。また、同地区には特別自由貿易地域の指定地域があり、税制・金融上の優遇措置が講じられている。



中城湾新港埋立地

（２）社会的特色

本市は、平成１７年４月１日に具志川市・石川市・勝連町・与那城町が合併した。都市の名前は多くの公募から「うるま市」に決定した。



沖縄県那覇市より北東へ２５km、沖縄本島中部の東海岸に位置しており、西に沖縄市、北に恩納村・金武町と接し、東に金武湾、南に中城湾に面している。南部で東南に伸びる与勝半島部と北方および東方海上には、有人・無人を含めて８つの島々（伊計島、宮城島、平安座島、浜比嘉島、藪地島、浮原島、南浮原島、津堅島）があり、このうち５つの島は海中道路や橋によって結ばれ、唯一津堅島は離島となりフェリーが就航し勝連～津堅島へ就航している。



【歴史】

ア．旧具志川市は、豊富な水資源と肥沃で広い土地に恵まれ、かつて砂糖キビの生産量が沖縄一を誇り、太平洋争後においては外国語学校、文教学校及び農林学などが創設され、戦後沖縄の文教の中心地として発展してきた歴史を持っている。

イ．旧石川市は、戦中戦後において、米軍により設置された難民収容所や琉球政府の前身である沖縄諮詢委員会、更に民政府設置など戦中戦後の沖縄政治・経済の中心地として発展してきた。

ウ．旧勝連町は、おもろそうしの中で「きむたか」（心豊か・気高い）と称され、大和時代の京や鎌倉にたとえられるほど繁栄が謳われ、特に城主阿麻和利の時代には最盛期迎え、平成１２年に世界遺産の指定を受けた勝連城が遺跡として観光に利用されている。

エ．旧与那城町は、西原間切から平田間切、与那城間切と改名を重ね、沖縄県島嶼町制の施行など歴史的な変動を経験した地域である。また、宮城島には、約２，５００年前の沖縄貝塚時代中期のもので沖縄最大の段丘集落跡といわれる「シヌグ堂遺跡」がある。



闘牛



シヌグ堂遺跡

以上のような２市２町（与那城町・石川市・勝連町・与那城町）において古くから多くの人々が生活を営んできたことがうかがえる。その後、社会の変遷とともに道路が発達し、農水産業等や宅地等が整備され、豊かな自然に恵まれた歴史や文化をもった地域として発達してきた。



闘牛

メンサー織り

勝連城趾

海中道路

エイサー

（３）地理的特色

【面積】

市の面積は、 85.82 km^2 、沖縄県全体の 3.8% を占めている。全域が沖縄県中部広域都市計画区域指定され、石川地区については石川都市計画区域に指定されている。利用区分により土地利用の位置づけがなされその内訳は、用途地域： $1,998\text{ ha}$ （市面積の 23.3% ）、農業振興地域： $5,434\text{ ha}$ （市面積の 63.3% ）、軍用地： 52 ha 、その他 626 ha となっている。

【人口】

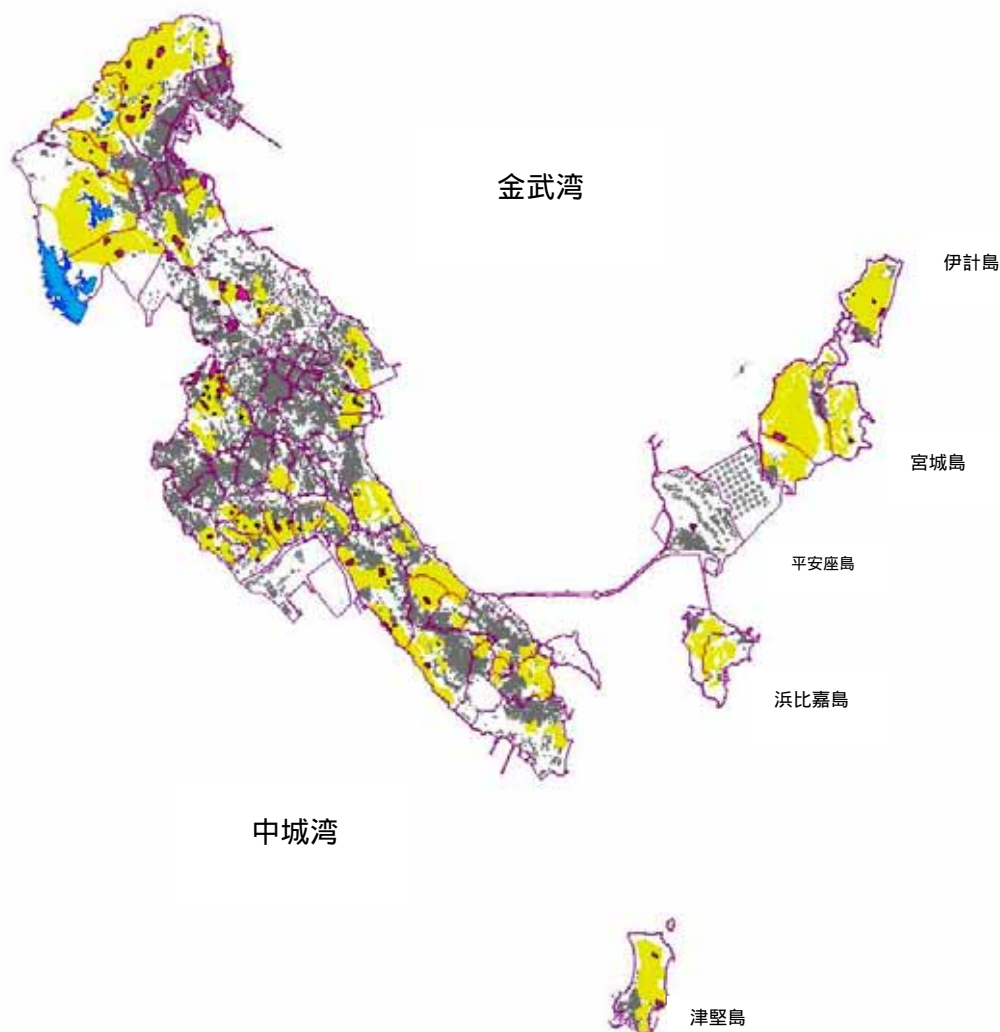
平成１２年には $101,911$ 人であったが、平成１２年には $109,992$ 人と $8,081$ 人（ 7.9% ）の増加を示している。平成２年から平成１２年までの人口の内訳をみると、旧与那城町では減少傾向にあるものの、その他の旧３市町は増加傾向が続いている。総世帯数については、平成２年 $27,793$ 人世帯が、平成１２年には $33,592$ 世帯（ 20.9% ）の増加を示している。農家数においては、平成２年に $3,981$ 戸あったが、平成１２年には $2,244$ 戸で $1,738$ 戸減（ 43.6% ）となっている。

産業別就業人口は、平成２年に比べて、第３次産業の就業者割合が５．４ポイント増加し、第２次産業の就業者割合が１．２ポイント、第１次産業の就業者割合が４．１ポイント減少している。

【気候】

うるま市は沖縄本島中部に位置しており気候は四季を通じて温暖多湿の亜熱帯海洋性気候の地域に属しており、平成１７年の最低気温は９．０度、最高気温は３４．６度、年平均気温は２３．１度である又、東アジア季節風帯に含まれており、夏は南東の風、冬は北東の風が吹き、平成１７年の平均風速は５．５ｍ／ｓである。平成１７年の総降水量は１，９４７．５ｍｍで５月～６月の梅雨時、７月～９月の台風時期に降水量は多い。また、平均湿度は７０％となっている。

土地利用（農用地、林地、宅地等）



（４）行政上の地域指定

- ・都市計画
- ・農業振興地域
- ・辺地地域
- ・産業高度化地域
- ・特別自由貿易地域
- ・情報通信地域
- ・沖縄県観光地域

6．バイオマスタウン形成上の基本的な構想

(1) 地域のバイオマス利活用方法

(地域のバイオマスの収集・輸送・変換・利用の各段階の取り組み内容・方法や導入技術)

【うるま市のバイオマスの現状と課題】

うるま市のバイオマス資源は下記のような現状であり、課題も持っている。

家畜排せつ物

家畜排せつ物の適正処理に対して、基本的な整備は進んでいるものの小規模農家が多く、設備はあるものの運用上に問題があり、改善の必要性がある農家が多い。その状況に起因する悪臭問題や河川等水質汚濁が発生しており、特に養豚農家でその問題は顕著であり、畜舎洗浄水の多く利用し、対象処理量を増加させている問題も同時に抱えている。

生ごみ

事業系の一部は畜産飼料化や堆肥化が行われているが、家庭からの生ごみは可燃ごみとして焼却処理されており、バイオマスの利活用がなされていない。

廃食用油

事業系の一部はBDF化され燃料利用が進んでいるものの、家庭からの廃食用油のほとんどがバイオマス利活用がなされていない。

ホテイアオイ

河川に繁茂するホテイアオイが大雨での雨水増水時に港まで流れ込み、漁業被害を出す事故が発生した事例があり、その対策が求められている。この地域のホテイアオイは年間を通じて枯れることなく繁茂するため、安定したバイオマス資源となる可能性が高い。

木質（い草等含む）

森林は少ないものの、定期的な松くい虫被害木の処理に伴い廃材が発生している。集積までの道筋は形成されているため、集積後の有効利用が必要となる。い草はすき込みで農業利用されている。

バガス・トラッシュ・廃糖蜜

現時点における製糖工場から発生するバイオマス資源は100%利活用（堆肥原料・燃料等）がなされている。

食品残渣

現在食品残渣の多くが堆肥化・飼料化がはかられており、利活用は随分進んでいる。

【利活用計画策定の方針】

地域内バイオマス資源の多面的・重層的な利活用促進を図るため、廃棄物系・未利用系・資源作物系の様々なバイオマスを加えた総合的な構想とする。

なお、各種のプロジェクトを円滑に進め、構想を実現するために「地域間、行政・市民・産業間の意見交換の提供」「各種バイオマスの発生量、利用情報の一元化と提供」「バイオマスに関する市民の理解や意識を高める啓発活動」等の仕組みや機能作りを行い、「市民参加型」「官民連携型」の総合的バイオマス利活用を進める。

大きな取り組み方針として6つの事業骨格を考えている。

複合メタン処理と悪臭防止対策（家畜排せつ物、生ごみ、作物残渣、ホテイアオイ）

廃食用油利活用とひまわりプロジェクト（廃食用油）

木質系・未利用系資源の混合燃料化（松くい虫被害木、い草、バガス）

食品残渣の飼料化とブランド家畜の育成（廃パン、焼酎廃液）

既存堆肥舎の有効活用と官民連携（食品残渣・下水道汚泥等）

さとうきび資源からのバイオエタノール生産（廃糖蜜）

・家畜排せつ物・生ごみ・作物残渣・ホテイアオイ

（収集・輸送）

・家畜排せつ物

各農家よりエリア毎に設けられた中継タンクにバキューム車で輸送し、中継タンクからメタン発酵施設までは共用のバキューム車で輸送する。

・生ごみ

1週間に1～2度の収集日を決め、各家庭で分別を行なった生ごみを20世帯程度毎に設置するゴミステーションで収集する。ステーションのバケツはトラックにてメタン発酵施設に輸送する。

・作物残渣

基本的には各農家の持込とするが、発生時期・運搬距離・輸送手段・労力等を判断し、共用トラックによる収集・輸送も検討する。

・ホテイアオイ

県土木事務所が定期的に行なうホテイアオイの回収作業時にあわせ、共用のトラックによるメタン発酵施設への輸送を行なう。

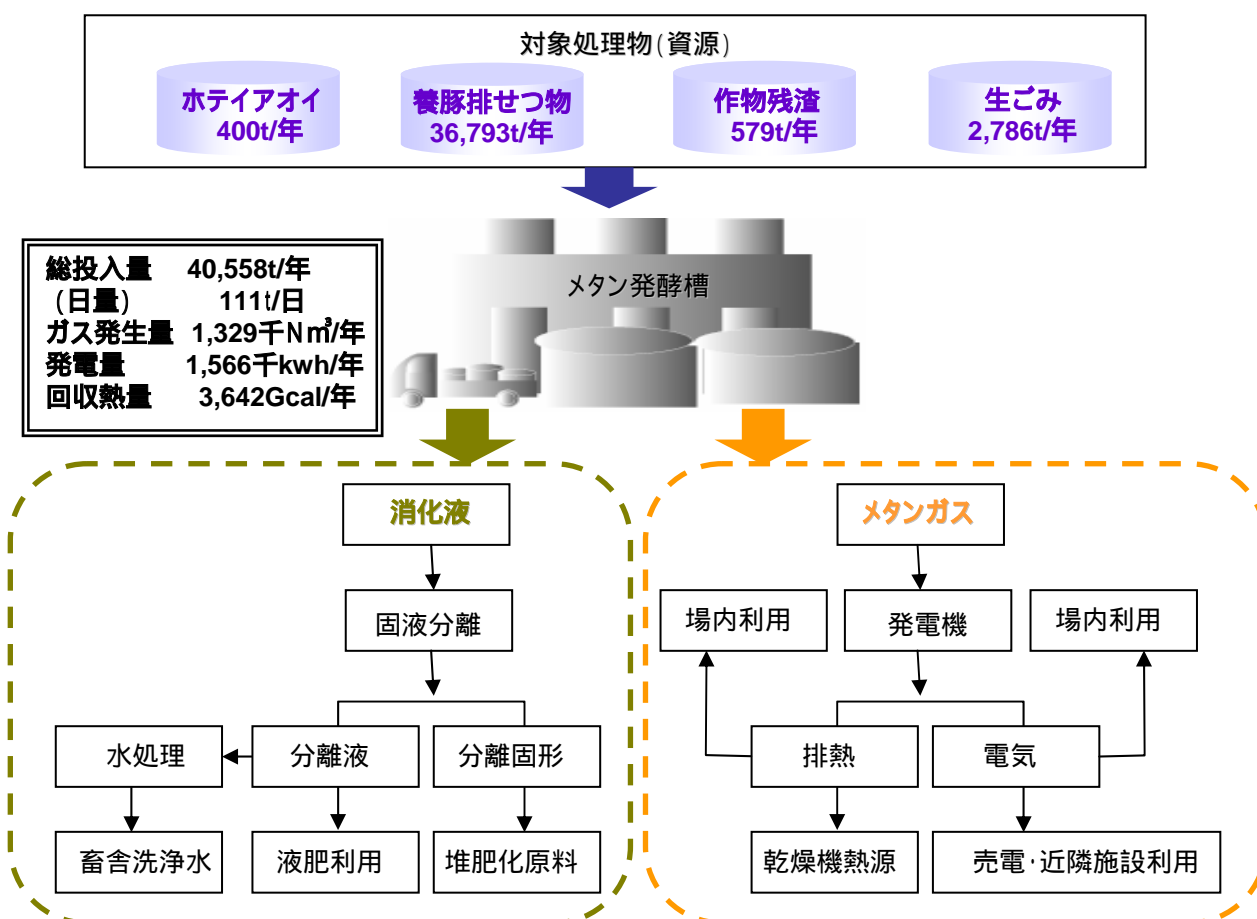
（変換）

混合水分が高いため、湿式・中温メタン発酵によるメタンガス変換を行なう。現段階による年間処理予定量は40,000t程度であり、25日～35日の嫌気発酵期間により、約1,300千m³のメタンガスを発生させ発電機燃料とすることにより1,500千kwhの電気発生及び3,600Gcalの熱回収を見込んでいる。

（利用）

発生する電気は施設内稼働のためのエネルギーとし、余剰電力は近隣施設への送電もしくは電力会社への売電を行い、回収熱は発酵槽及び殺菌槽の加温熱として利用し、余剰の熱は乾燥飼料製造用の熱源とする。

発生する液肥は固液分離と水処理を行い、約7,300tの固形堆肥化原料、約16,000tのさとうきび用液肥、約16,000tの畜舎用洗浄水として振り分け、それぞれ農業利用する。





【複合メタン処理と悪臭防止対策イメージ】

家畜排せつ物・生ごみ・食物残渣・ホテイアオイを原料とする。
 湿式・中温メタン発酵により、メタンガスを発生させる。
 ガスホルダーに一時貯留されたメタンガスを発電機燃料として利用。
 発生する電気・熱は場内で利用し、余剰分の利活用を行う。
 発電機排熱が相当余ることが見込まれるため、その熱（温水）を有効に利用できる飼料化用乾燥機の開発を行なう。
 消化液は固液分離を行い、分離固形を堆肥の原料とし、分離液をさとうきび用の肥料として活用する。
 畜舎の洗浄水として必要な量のみを水処理し、循環利用することにより家畜排せつ物の増加を防ぐ。
 メタン発酵で密閉処理することと、適切な発酵期間を経過して臭気低減した液肥を農業利用することにより全体的な悪臭防止を行なう。

・廃食用油

（収集・輸送）

事業所からの廃食用油は民間企業が回収作業を行っているため、家庭からの廃食用油を対象とする。毎月実施する行政区単位での回収容器に各家庭から持ち込まれ、その回収容器から廃油ローリーにて回収・輸送する。収集量は賦存量の約 20% に相当する 37 t/年を計画している。

（変換）

年間 37 t の回収廃食用油をエステル反応させた BDF 技術、もしくは触媒反応と炭化水素の混合にて作られる EDF 技術のいずれかの軽油代替燃料化技術を選定する。基本的には燃料化事業自体は民間企業主導の取組みとし、廃食用油回収手段を官民共同で行なう。

（利用）

年間 68,000 程度利用する公用車燃料利用を進める。また市民の足として重要なコミュニティバスでの燃料利用等も検討して行く。また事業運営を行なう民間企業により、自主的な利用促進が行われる予定である。



【廃食用油利活用とひまわりプロジェクトイメージ】

ひまわりプロジェクトをスタートさせ、段階的に栽培面積を増やす。
 市民参加型の協働事業とし、種蒔き・収穫等を行なう。
 搾油したひまわり油は販売し、食用油として利用する。
 家庭から集められた廃食用油は BDF 若しくは EDF 技術により軽油代替燃料として変換される。
 事業主体は基本的に民間企業とし、設備導入から運営まで手がける。
 自治体としての役割は、市民への啓発活動及び収集の仕組みづくりとする。
 生産された BDF・EDF 燃料は公用車で利用を進める。
 その他の利用としてコミュニティバスの燃料としての利用等を検討する。
 不足分は民間企業の販売営業により普及を進めていく。

・さとうきびバガス・松くい虫被害木・い草

（収集・輸送）

松くい虫被害木はすでに集積の仕組みや集積の場所が決まっており、その輸送先の変更のみで事足りる。

バガス及びい草は発生時期に共用トラックでの輸送を行ない、ペレット工場に輸送する。

すでに民間の工場があり、集められた木質材を畜産用敷料やチップ材として再利用が行われているが、同一敷地内にて、既存の破碎・乾燥・分別工程の後に木質ペレット化の機械導入を考えている。

（変換）

集められた木質材等はそれぞれの持つ低位発熱量や水分量に応じて混合比率が決められ、数種類の固形化燃料（木質ペレット材）となる。年間の処理量は390tであり、1日1t処理程度の小型ペレタイザーの導入をはかる。

また収集された木質材を利用して炭化処理を行い、炭として肥料もしくは脱臭剤として利用することもあわせて検討する。

（利用）

現在畜産用の飼料化は化石燃料（軽油・灯油・重油等）を利用した乾燥機にて行われている。メタン発酵施設から発生する排熱と木質ペレットの双方を利用できる新しい乾燥機技術を開発する予定であり、安定的な利用を確立する。また製品の安定度を確認し、販売を含めた利用を進めていく。



【木質系・未利用系資源の混合燃料化イメージ】

既存の民間工場との連携をはかる。
新たなバイオマス資源として松くい虫被害木・バガス・い草等を収集する。
既存設備により、破碎・乾燥・分別を行なう。
木質ペレタイザーにより木質固形燃料を製造する。
余剰がある場合や事業性がある場合には炭化による炭の製造も検討する。
炭は農業用肥料や脱臭剤等としての利用を検討する。
製造された木質ペレットは乾燥機の熱源として利用が進むよう技術開発を行なう。
製品の安定性が確認できた場合には広域での販売流通を考える。

・食品残渣（廃パン等）

（収集・輸送）

民間のパン工場にて賞味期限切れ等の廃パンが発生し、再生工場にて畜産飼料化の取組が行なわれている。

すでに収集・輸送形態は確立しており、従来の体制を維持するだけでよい。焼酎廃液やトラッシュも同様に民間側で行う。

（変換）

廃パンを乾燥機により水分を落とし、酵母等を加え畜産用の飼料とする。現在この乾燥機では灯油を燃料としており、バイオマスエネルギー（排熱・液体燃料・固形燃料等）を利用した乾燥機の技術開発を行い、将来の利用促進を検討する。

（利用）

すでに畜産用飼料として流通しており、その利用内容や方法の変更はない。

・さとうきび残渣

（収集・輸送）

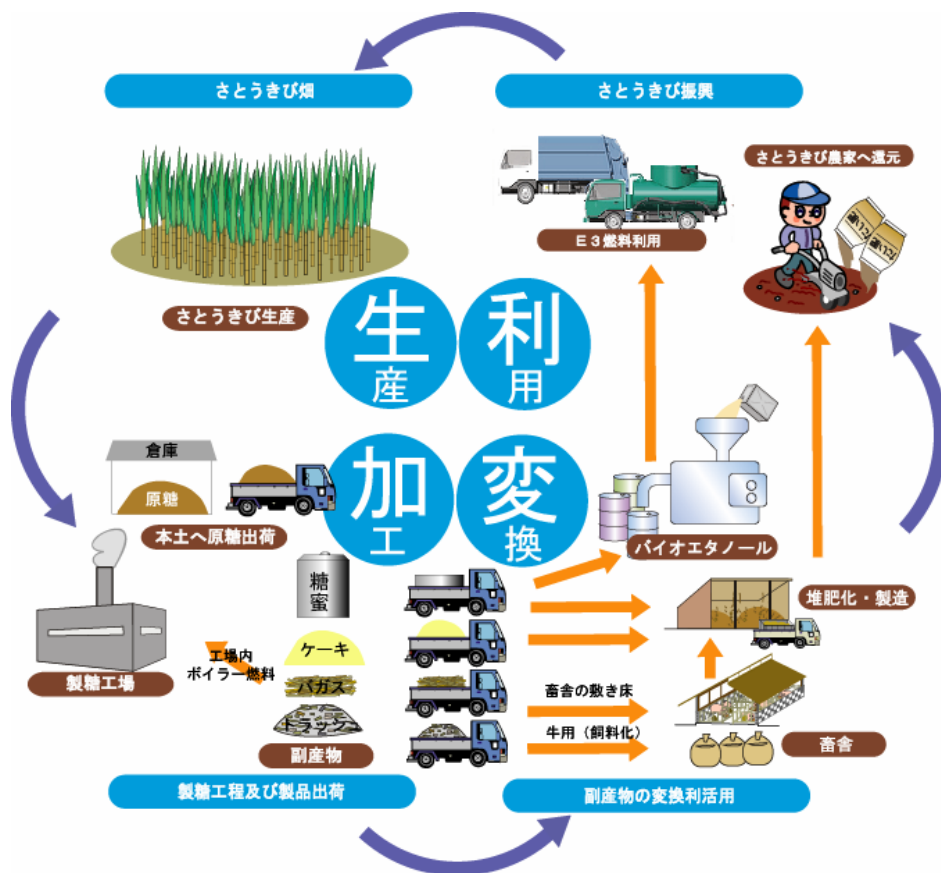
さとうきびの収集・輸送体制は確立しており、全量製糖工場に持ち込まれる。またその工場内で発生するバガス・トラッシュ等と同じく廃糖蜜は所定の場所に一時保管される。

（変換）

廃糖蜜を発酵・蒸留しエタノール生産を行う。

（利用）

製造されたエタノールはガソリンに３％混合したＥ３燃料として今後広がる市場に流通させていく。



【さとうきび資源からのバイオエタノール生産イメージ】

現在１００％出荷（販売）している廃糖蜜を利用したエタノール生産の検討を行う。
民間製糖工場主導にて、実験・実証を行い将来のＥ３燃料生産の事業性を検討する。
その他さとうきびからのバイオマス資源の有効利用を総合的に検討する。

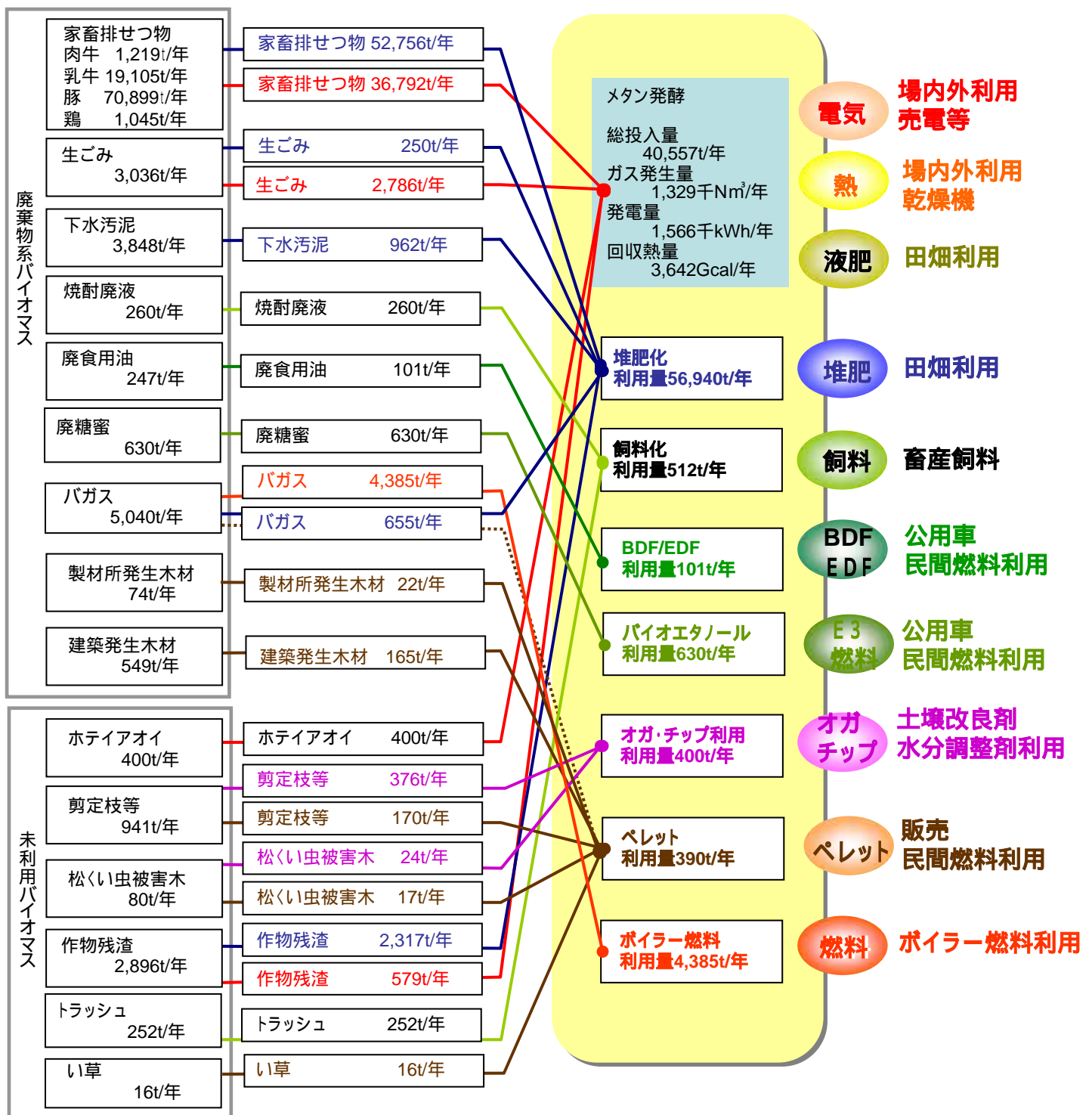
（バイオマスフローと利活用の全体像）

全体的なバイオマスの利活用は全賦存量に対して総合的な取り組みとしている。方針は大きく2つに分かれ、すでに行なわれている堆肥化、飼料化、オガ・チップ化及び燃料化は既存の取り組みとして維持・拡大を行ない、新たな取り組みとしてメタン発酵 BDF・EDF代替燃料化 木質固形燃料ペレット化 廃糖蜜からのエタノール化の4つの事業を構築することで全体的利活用を進める。

また従来から堆肥化や飼料化でマテリアル変換されているバイオマスもできるだけエネルギー変換できるようにその変換・利活用方法を見直していく。

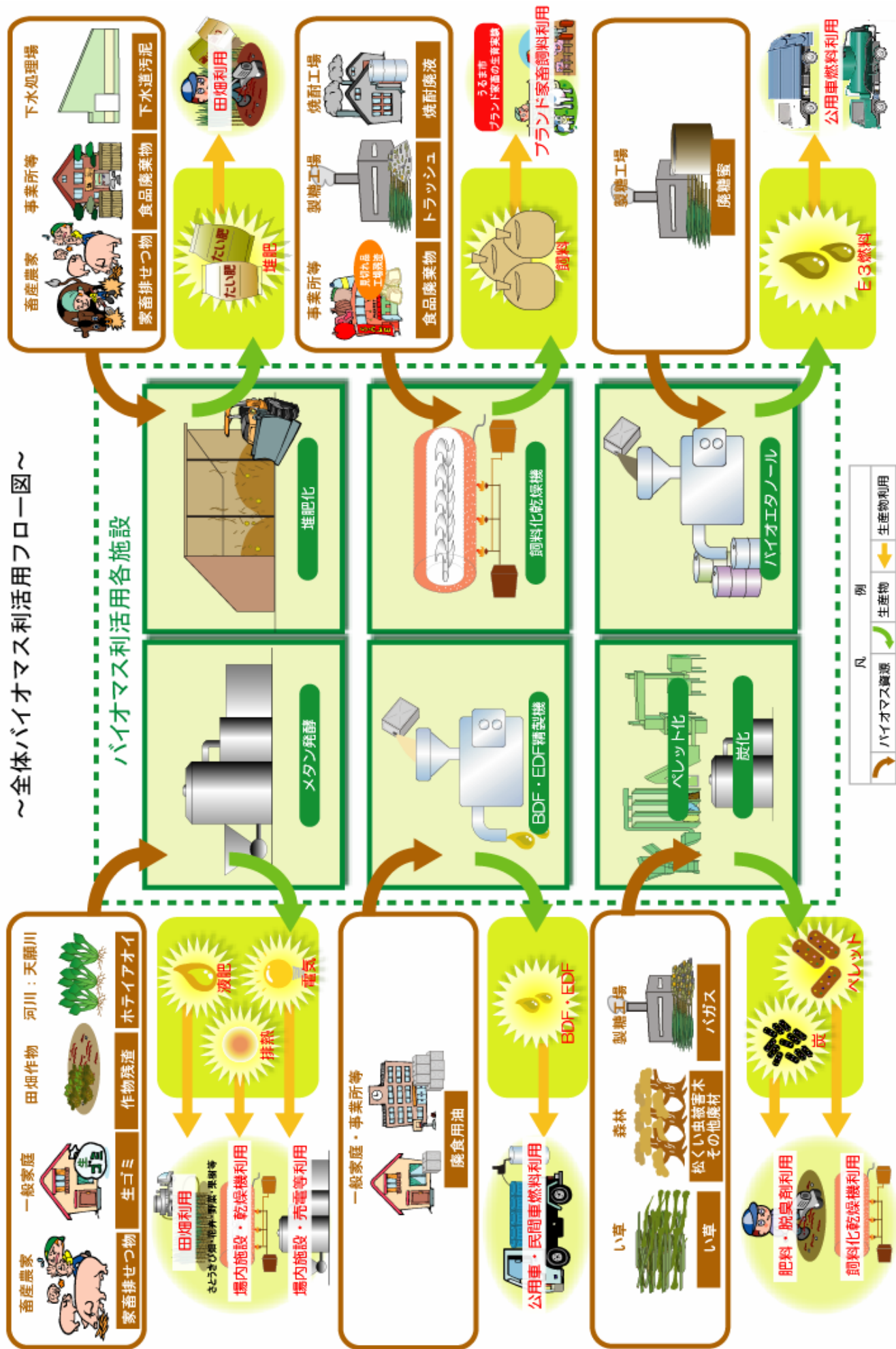
マテリアル変換とエネルギー変換を組合せ、総合的なバイオマス利活用を進めると共に、各取り組みに必要な「連携」「協働」「啓発」を強化し、市民全体で創り上げるバイオマスタウン構想とする。

【バイオマス・エネルギーフロー】



【うるま市バイオマスタウン構想(案)】

～全体バイオマス利用フロー図～



（導入予定設備整備内容）

事業主体が官民で分れることになるが、総合的なバイオマス利活用に関連する整備事業は下記の通りである。現在各事業に対して民間企業から独立した民間事業としての提案や連携した事業の提案が出されており、次年度以降に各事業の実現性や事業性を確認しながら明確な事業方針を固めていく。

【整備内容】

事業名	施設の種類	設備名等	規模等
うるま循環センター整備事業(仮称)	メタン発酵施設	メタン発酵・ガスホルダー・液肥貯留槽・発電機等	40,557t/年(生ごみ・家畜排せつ物・食物残渣・ホテイアオイ)
廃油燃料化事業(仮称)	BDF/EDF廃油	廃油タンク・廃油改質装置・燃料タンク等	37t/年(家庭からの廃食用油のみ対象)
ウッドフューエル事業(仮称)	木質固形燃料化施設	木質ペレタイザー	390t/年(松くい虫被害木・木廃材等)
ひまわりプロジェクト(仮称)		搾油機・汎用コンバイン等	
乾燥技術実証事業(仮称)		実証乾燥機	小型実証機
堆肥化施設拡充事業(仮称)	堆肥化施設	切返堆肥舎・脱臭機等	未定
エタノール化実証事業(仮称)		エタノール発酵機・蒸留機等	未定

(2) バイオマスの利活用推進体制

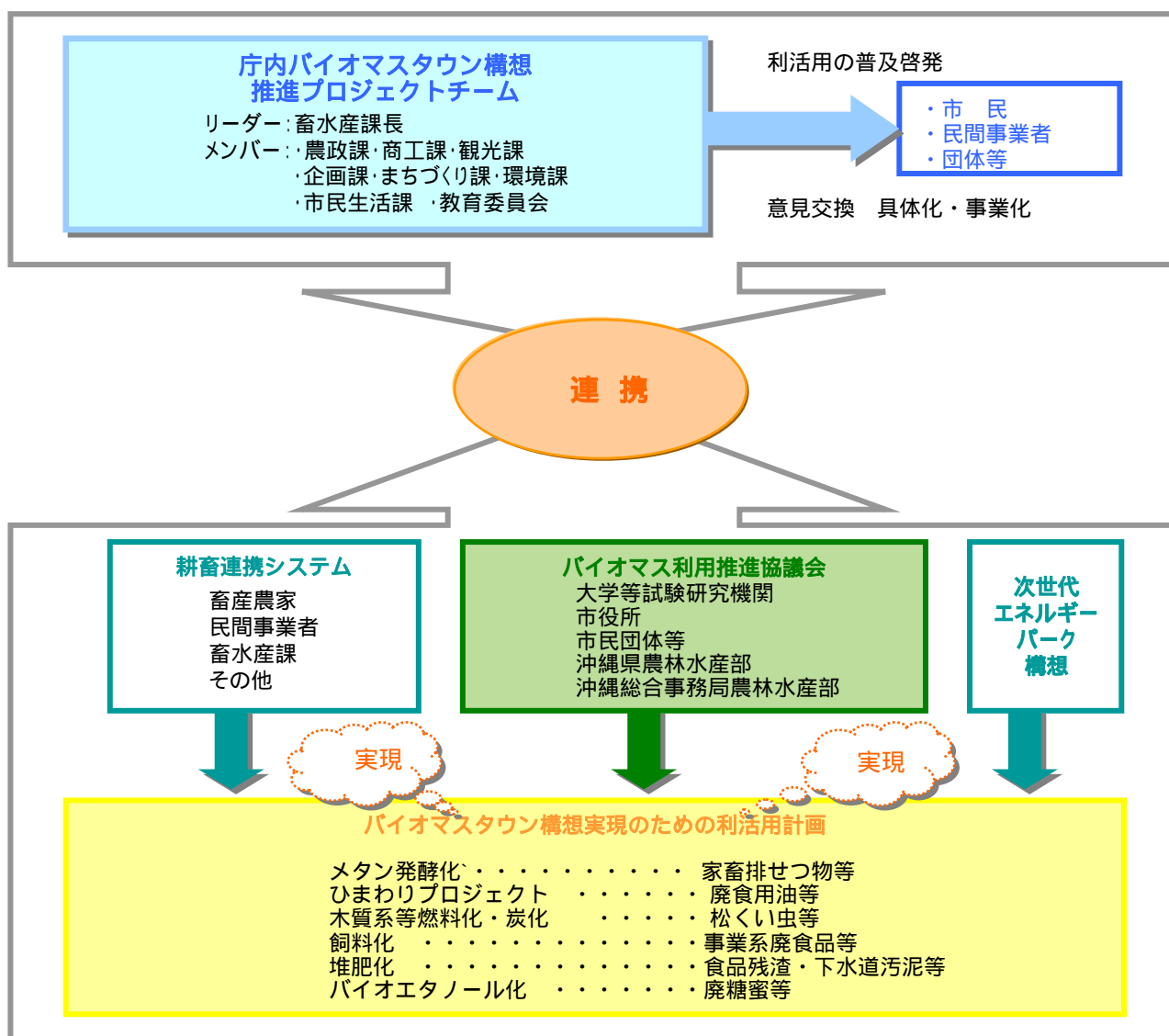
(地域の協議会等の推進体制)

本市におけるバイオマスタウン構想の実現については、家畜排せつ物をいかに適切な処理を行い有効活用するかが大きな課題であり、そのことは農業関係者の認識となって民間事業者による畜産排せつ物の堆肥化処理がおこなわれ、耕畜連携のシステムが検討され実施されているところである。農業の基幹作物であるさとうきびに関しては、沖縄本島の中北部から収集され製糖工場において約100%利活用が行われており、今後付加価値の高い製品への利活用が検討されている。具体的な利活用方法は上述のとおりである。

他方、その他のバイオマスについては、行政や事業所から排せつされるバイオマスは業者に委託され焼却処分されている。中小事業者や一般家庭から排出されるバイオマスは一般廃棄物として中間処理され、堆肥化や飼料及び燃料等に利活用されている。一般家庭の生ごみについては、微生物による発酵処理を行い堆肥化等に利活用されている状況にある。

このため、行政の内部において、バイオマスの利活用についての関心度は農業部門と他の部門で大きく異なる状況にあることから、市内部の組織として「バイオマスタウン推進プロジェクトチーム」を組織し、バイオマスに関する普及啓発や利活用方法の検討、事業化を主導することとする。

また、すでに民間事業者等で進められている「耕畜連携のシステム」や、経済部観光課において構想が策定されている「うるま市次世代エネルギーパーク構想」について検討を行い、「バイオマスタウン推進プロジェクトチーム」と連携し、バイオマスタウン構想の実現に向けた推進体制を確立する。



(3) 取組工程

今後3カ年(平成19～平成21年)の継続取り組みとする。大きく平成19年度に事業の経済性・実現性を確認するFS(フィージビリティスタディー)及び部会立上げや技術確認・啓蒙活動を開始し、平成20年度に予算化・設計・各プロジェクトの発足等を行い、最終平成21年度には施設事業の着工及び運営開始を予定している。

また平成19年度には当該バイオマスタウン構想の更なる実現性を検証・確認することで、今後数年間の事業取組み方針、整備内容を精査し、本格的な実施スケジュールを確定していくつもりである。

【推進スケジュール】

内容	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度
地域内のバイオマス賦存量等の把握 及び収集運搬に関する前提条件の整理	→ 2次調査			
メタンプラントの検討				
経済性・技術性の検討		→		
予算化・設計			→	
建設着手				→
燃料化(木質固形燃料)の検討				
経済性・技術性の検討		→		
予算化・設計			→	
プラント導入				→
生ごみ・廃食用油分別の検討				
小エリアの実証・分析		→		
中エリアの実証・分析			→	
畜産部会の立上				
部会発足・協議・処理量決定		→		
さとうきび部会の立上				
部会発足・散布実験・栽培実験		→		
BDF・EDF燃料化技術の導入				
経済性・技術性の検討		→		
予算化・導入			→	
ひまわりプロジェクト発足		→		
ひまわり栽培 搾油			→	
飼料化研究			→	
技術検討		→		
技術検証・試作 実用化可能性確認			→	
エタノール化研究				
技術検討		→		
技術検証・試作 実用化可能性確認			→	
運営組織				
推進プロジェクト・協議会発足及び協議		→		
実稼動・運営			→	

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目標及び効果

(1) 利活用目標

廃棄物系バイオマスの94.9%、未利用バイオマス67.4%の利活用を目標とする。この数値目標を達成するには、計画する整備事業のすべて遂行するとともに、農家の自主的な堆肥化推進を同時に行わなければならない。更なる農家の自立や地域全体の協力が不可欠である。

資源作物はすでに利活用が進んでおり、現状における仕向け量が100%となっているが、その変換・処理方法を段階的に変更していく。廃糖蜜も現在100%利用方法が決定しており、廃棄物としての発生は無いが、昨今の廃糖蜜からのエタノール生産の流れの中での事業的な可能性を検討していく。

また計画通りに事業が執り行われるよう次年度以降の詳細内容をフィージビリティスタディーや実証・試験等を行いながら事業性の検討する必要がある。

あわせて市民全体への告知・広報を行い、定期的な勉強会・説明会等の情報発信や市民参画型の企画を行い啓蒙活動を推進する。

【利活用目標表】

バイオマス	賦存量		炭素換算 賦存量	変換・処理方法	目標仕向量		利用・販売	炭素換算 利用量	利用率	
廃棄物系バイオマス			32971.6					31,217.7	94.7	%
乳牛排泄物	1,219	t/年	376.6	(整備済)	1,219	t/年	堆肥	376.6	100.0	%
肉牛排泄物	19,105	t/年	5431.8	(整備済) + 75%整備推進	16,385	t/年	堆肥	4,658.5	85.8	%
豚排泄物(洗浄水込)	70,899	t/年	23367.6	(整備済) + 全量メタン発酵	70,900	t/年	堆肥・発電・熱供給・液肥	23,367.7	100.0	%
鶏排泄物	1,045	t/年	245.8	(整備済)	1,045	t/年	堆肥・発電・熱供給・液肥	245.8	100.0	%
生ごみ	3,036	t/年	1207.7	(飼料化) + 全量メタン発酵	3,036	t/年	飼料・発電・熱供給・液肥	1,207.7	100.0	%
下水汚泥(し尿汚泥含む)	3,848	t/年	1108.1	25%民間堆肥化推進	962	t/年	堆肥	277.1	25.0	%
焼酎廃液	260	t/年	110.3	(全量利用) 一部飼料化	260	t/年	堆肥・飼料	110.3	100.0	%
廃食用油(家庭系)	183	t/年	130.6	20% BDF・EDF燃料化	37	t/年	軽油代替燃料	26.1	20.0	%
廃食用油(事業系)	64	t/年	45.7	(BDF・EDF)	64	t/年	軽油代替燃料	45.7	100.0	%
さとうきび(廃糖蜜)	630	t/年	264.5	バイオエタノールへの試み	630	t/年	エタノール E3燃料	264.5	100.0	%
さとうきび(バカス)	5,040	t/年	618.4	(全量利用) 一部固形化燃料	5,040	t/年	燃料・固形燃料	618.4	100.0	%
製材所発生木材	74	t/年	21.8	30%木質ペレット	22	t/年	固形燃料	6.5	29.7	%
建築発生木材	549	t/年	42.6	30%木質ペレット	165	t/年	固形燃料	12.8	30.1	%
未利用バイオマス			1652.9					1,524.5	92.2	%
ホテイアオイ	400	t/年	166.2	全量メタン発酵	400	t/年	発電・熱供給・液肥	166.2	100.0	%
剪定枝等	941	t/年	277.8	(リサイクル) + 30%木質ペレット	546	t/年	チップ・敷料・固形燃料	161.2	58.0	%
松くい虫被害木	80	t/年	24.0	(リサイクル) + 30%木質ペレット	41	t/年	チップ・敷料・固形燃料	12.3	51.3	%
作物残渣	2,896	t/年	1151.9	(堆肥利用) + 全量メタン発酵	2,896	t/年	堆肥・発電・熱供給・液肥	1,151.9	100.0	%
さとうきび(トラッシュ)	252	t/年	30.9	(全量利用) 一部飼料化	252	t/年	堆肥・畜産飼料	30.9	100.0	%
い草	16	t/年	2.0	(全量利用) 全量固形燃料化	16	t/年	堆肥・固形燃料	2.0	100.0	%

平成17バイオマス等未活用エネルギー事業調査事業によるデータと今回調査把握したデータで作成した。

(2) 期待される効果

バイオスタウン構想の推進により、様々な効果が期待される。下記に代表的な項目毎に期待される効果を示す。

生活環境改善効果

メタン施設での共同処理を進めることにより、全体的な悪臭防止・河川海域汚染を防止し、生活環境の改善効果が見込める。

新規産業の育成効果

バイオスタウン構想を策定することで下記の新規産業の育成効果が見込める。

バイオマス利活用に対するコミュニティビジネスの創出

バイオマスの収集・運搬・処理・利用・販売に対して、民間企業及び団体（NPO等）に対して明確な役割や業務が発生していく。これらの業務に対して市民からの提案等を熟考しながら形態を作り上げ、コミュニティビジネスを強化する。

バイオスタウン構想による民間企業の育成

実施計画に基づき「地域バイオマス利活用交付金（H19年度新規）」等の補助事業計画を民間企業と連携しながら導入を図っていくつもりである。ことにより民間企業の誘致・育成がはかられ、将来の地域活力となる効果を見込んでいる。

実証実験による新技術の確立

当該計画ではバイオマスエネルギーの複合的な利活用を考えた乾燥技術の確立を一つのテーマとしている。この技術の実証から商品化・事業化まで到達した場合には、地域産業育成・活性化や地域産出のオリジナル技術確立が見込まれる。

畜産振興効果

乾燥技術を利用して生産される畜産飼料を活用した新しい「ブランド家畜」を作り出す計画を持っている。これにより安価な畜産飼料を用いて価格競争力を持たせ、乾燥飼料による付加価値の高いブランド家畜の確立を行なう予定である。またメタン施設の導入により、畜産農家の負担軽減化が見込まれる。

農業振興効果

メタン発酵後の液肥をさとうきび等農産物での利用を進め、更に研究により施肥効果を高めることにより農業振興に寄与できる。施肥方法・散布方法を確立することにより、高齢化が進む農業での労力軽減化も見込まれる。

雇用創出効果

企業誘致・新産業創出・コミュニティビジネスの構築により、新たな雇用創出が期待される。また施設稼働に必要な労働力と合わせた総合的な雇用創出効果は高い。

地域環境意識の向上効果

バイオスタウン構想実現のための勉強会・講演会・説明会を繰り返すことにより、市民全体の環境への意識向上がはかれる。日常生活での取り組みである省エネルギーや3R運動への意識も並行して高めていく。

循環型社会の形成

バイオスタウン構想内の各事業であるメタン発酵事業・液体燃料化事業・固形燃料化事業及び畜産飼料化事業等はバイオマス資源の循環を考えた取組であり、これらの主体となる事業を中心とした全体的な循環型社会が形成される。

焼却炉負荷軽減

可燃ごみから生ごみを分別することにより、水分蒸発に必要な無駄なエネルギー利用を抑えるとともに、腐食性ガス抑制と燃焼温度安定化により焼却炉の延命がはかれる。

新エネルギー

バイオスタウン構想では、メタンガス・液体燃料化（BDF・EDF）・固形燃料化（木質ペレット）・エタノール等の代替エネルギーを作り出す。これらを有効に活用することにより化石燃料への依存度を軽減することができる。

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

（具体的取り組みの検討経過）

平成１７年度バイオマス等未活用エネルギー事業調査事業「うるま市 バイオマスタウン構想策定に関する調査検討報告書」作成に伴い、うるま市内のバイオマスの現状・概要調査を行ない、バイオマスの事業化可能性を検討した。

大分県日田市や鹿児島県鹿屋市等の先進地視察を行い、４回の調査検討委員会にて全体的な方向性を示した。

「平成１８年度 環づくり交付金事業実施計画」にて賦存量ではなく、実際に利活用が図られる実数把握のためにバイオマス資源発生が見込める先へのヒヤリングや全畜産農家のヒヤリング調査及び市民へのアンケート等を行なった。

9．地域のバイオマス賦存量及び現在の利用状況

バイオマス賦存量は廃棄物系：１０３，１８５ｔ/年、未利用系：２，０４４ｔ/年、資源作物：５，３０８ｔ/年の計１１０，５３７ｔ/年となっている。

廃棄物系バイオマスでは家畜排せつ物の一部（肉牛排せつ物・肉牛排せつ物）で利活用が不十分な状況があり、その結果が臭気問題や水質汚濁を発生している。一般家庭から排出される生ごみでは約８．２％が堆肥化等家庭における取り組みを行っているものの、焼却処理等を行っており、化石燃料に依存した処理となっている。また廃食用油はほとんど利活用がなされていない。

未利用系では、一部民間企業（木質リサイクル工場）によりリサイクルが進められているものの、その他の利用率は低い。定期的に発生する松くい被害木や年間を通して繁茂するホテイアオイは有効なバイオマス資源であり、その利活用が期待されている。

対象とした資源作物はすでに利活用が十分行なわれているが、今後その利活用の方法・手法に対して検討を進めていく。

【うるま市バイオマス賦存表】

バイオマス	賦存量		炭素換算 賦存量	変換・処理方法	仕向量	利用・販売	炭素換算 利用量	利用率	
廃棄物系バイオマス			32971.6				15340.1	46.5	%
乳牛排泄物	1,219	t/年	376.6	堆肥化等	1,219	堆肥	376.6	100.0	%
肉牛排泄物	19,105	t/年	5431.8	堆肥化等	8,224	堆肥	2338.2	43.0	%
豚排泄物(洗浄水込)	70,899	t/年	23367.6	堆肥化・水処理	34,107	堆肥	11241.2	48.1	%
鶏排泄物	1,045	t/年	245.8	堆肥化等	1,045	堆肥	245.8	100.0	%
生ごみ	3,036	t/年	1207.7	畜産飼料等	250	飼料	99.5	8.2	%
下水汚泥(し尿汚泥含む)	3,848	t/年	1108.1		0		0.0	0.0	%
焼酎廃液	260	t/年	110.3	農地利用	260	液肥	110.3	100.0	%
廃食用油(家庭系)	183	t/年	130.6		0		0.0	0.0	%
廃食用油(事業系)	64	t/年	45.7	BDF化	64	BDF	45.7	100.0	%
さとうきび(廃糖蜜)	630	t/年	264.5	アルコール原料・加工糖	630	アルコール原料・加工糖	264.5	100.0	%
さとうきび(パカス)	5,040	t/年	618.4	燃料・堆肥	5,040	燃料・堆肥	618.4	100.0	%
製材所発生木材	74	t/年	21.8				0.0	0.0	%
建築発生木材	549	t/年	42.6				0.0	0.0	%
未利用バイオマス			1652.9				1070.7	64.8	%
ホテイアオイ	400	t/年	166.2		0		0.0	0.0	%
剪定枝等	941	t/年	277.8	チップ化等	376	販売	111.0	40.0	%
松くい虫被害木	80	t/年	24.0	チップ化等	24	販売	7.2	30.0	%
作物残渣	2,896	t/年	1151.9	堆肥等	2,317	堆肥	921.6	80.0	%
さとうきび(トラッシュ)	252	t/年	30.9	堆肥等	252	堆肥	30.9	100.0	%
い草	16	t/年	2.0	(鋤き込み)	0		0.0	0.0	%

平成１７バイオマス等未活用エネルギー事業調査事業によるデータと今回調査把握したデータで作成した。

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

昭和53年、地域の畜産振興と耕畜連携による家畜排せつ物処理と地域環境対策のための家畜排せつ物処理が実施された。農業協同組合が主体となり行政と連携して畜産経営者の畜舎より排せつ物をバキュームカーで搬送し、各地域の素堀の畑地に集積し、そこから畑地に還元する仕組みが稼働していた。しかし、近隣に住居等の進出と環境問題とともに経営がうまく循環しなくなって事業は終了した。

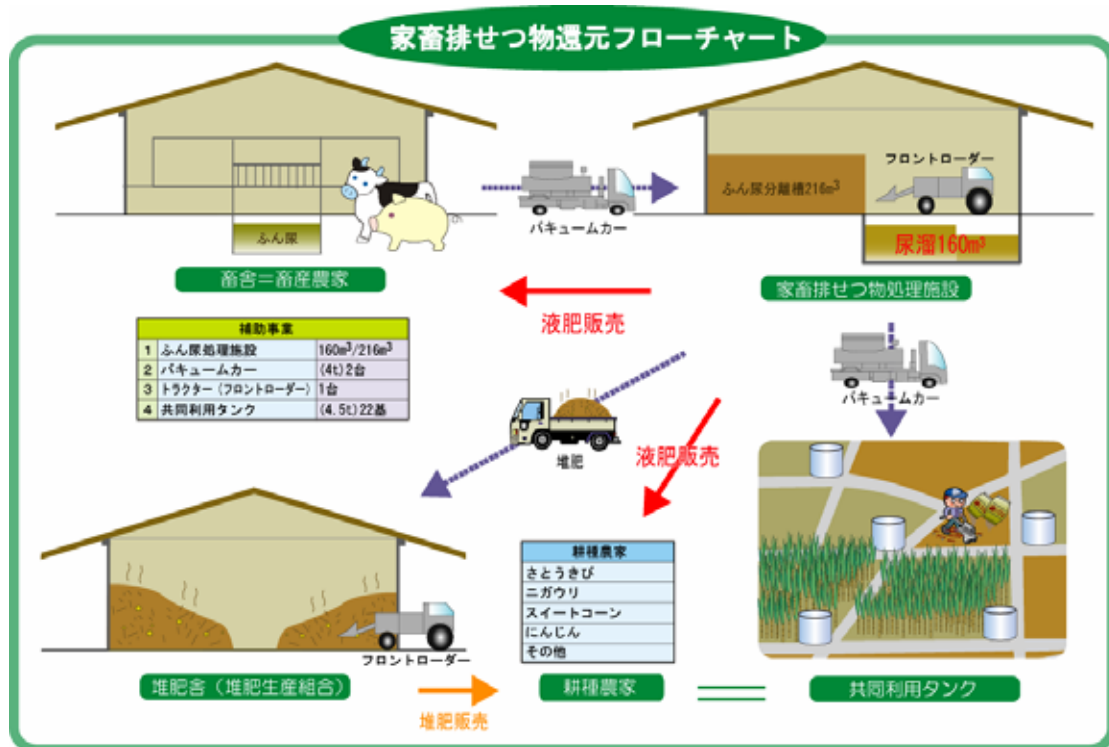
昭和57年、畜産複合地域環境対策事業により畜産経営の環境を促進するため、家畜排せつ物を処理する目的に民間事業者によって施設整備が旧石川市において実施された。長年、その民間事業者によって地域の家畜排せつ物の処理について複数の処理方法が現在も続き、搬入・搬出・発酵そして堆肥としての製品販売までの一貫したシステムが成り立っているものの、近年の2市2町の合併による畜産農家の増大により全地域をカバーできていない状況である。

合併前、中部北環境施設組合は平成9年に設置され、一般廃棄物の処理は3ヶ所の焼却場で処理されてきたが、施設の老朽化等により処理が困難となり、新規に溶融施設を整備（平成16年9月竣工）した。また、合わせて容器包装廃棄物や燃えないごみ、粗大ごみからの資源化を図るため、リサイクル施設（平成16年3月竣工）の整備を行い、資源物の回収及び最終処分量の削減に努めてきた。

中部北環境施設組合では、「沖縄県ごみ処理広域化計画」に基づき、中部ブロックの焼却施設である具志川工場（旧具志川市）、東西工場（旧石川市）、与勝工場（旧勝連町）を廃止し、平成16年10月から新設した美島環境クリーンセンターにおいて、燃やせるごみ、燃やせないごみ、資源物及び粗大ごみの処理を開始した。

本計画の期間中においては、廃棄物の減量化を含め循環型社会の実現を目指すものとする。平成16年度の現状は、事業系・家庭系排出量の合計37,665トン、内訳は、事業系1事業所あたり2.1トン、家庭系1人当たり207Kgである。再生利用・資源化量は5,256トン、熱回収量は9,553mwhである。中間処理業者による減量化量は30,934トン（82.1%）、埋立最終処分量は1,475トンとなっている。溶融処理におけるスラグは路盤材等に再利用している。なお、焼却による余熱については、発電の他に場内給油等に利用している。厨芥類の堆肥化については、生ごみ処理容器の購入補助を行い普及活動を行っている。

下記に示すフロ - は合併前の昭和57年当時に作られた家畜排せつ物の処理方法を示す図である。



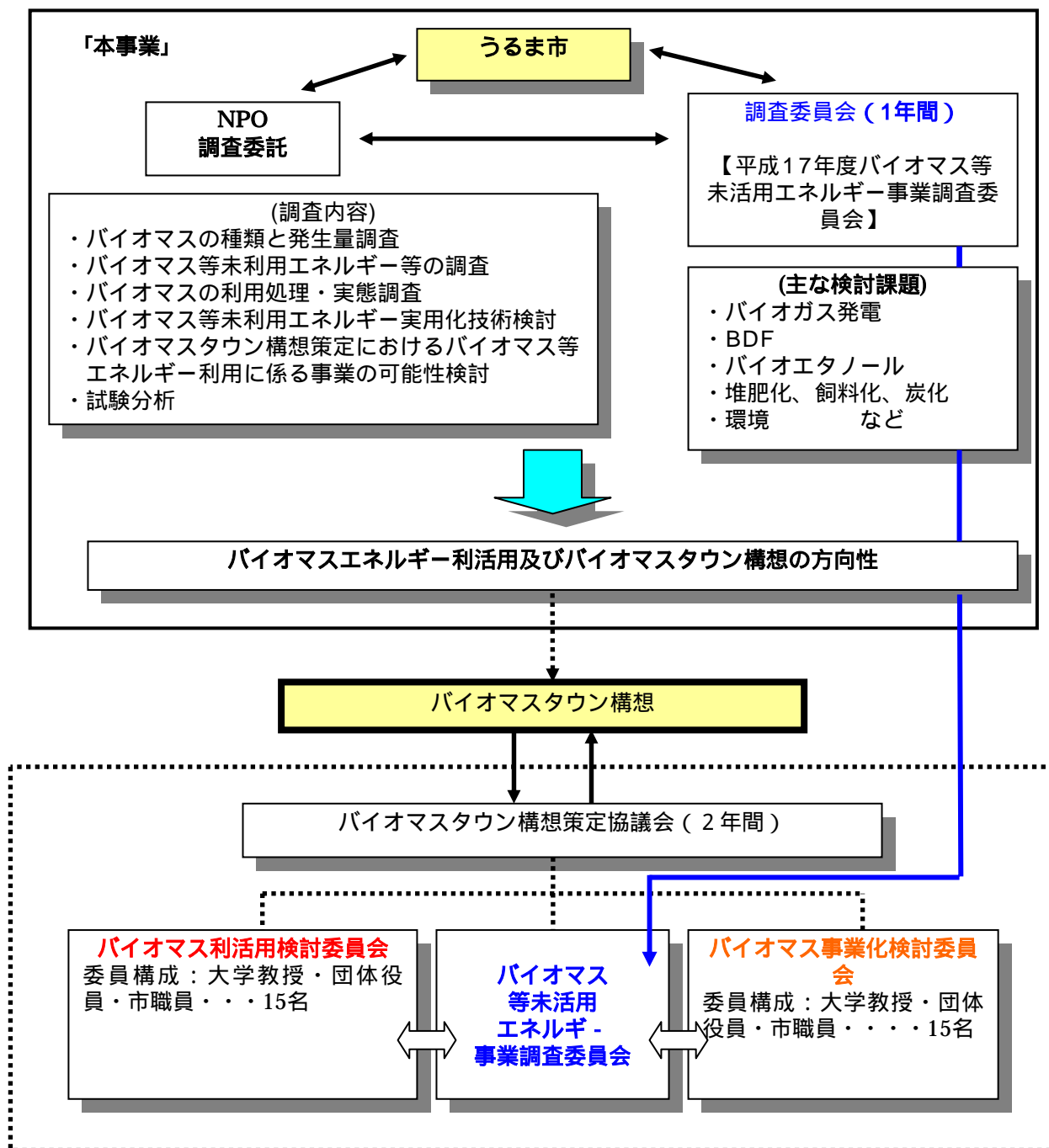
家畜排せつ物処理フロ -

(2) 推進体制

平成17年よりバイオマスタウン構想策定のための推進体制が作られている。本構想書の作成にあたり、うるま市役所内から各担当部長・課長及び琉球大学教授、発電所職員、J A関係者や民間企業各社から成り立つ協議会を設立した。また利活用部会と事業化検討委員会の2つの小委員会を設立し、各詳細なる内容を検討している。

今後は更に各事業ごとに細分化し、推進体制を強化する。

(うるま市バイオマス推進体制(平成17年度・18年度))



(3) 関連事業・計画

(E S C O 事業)

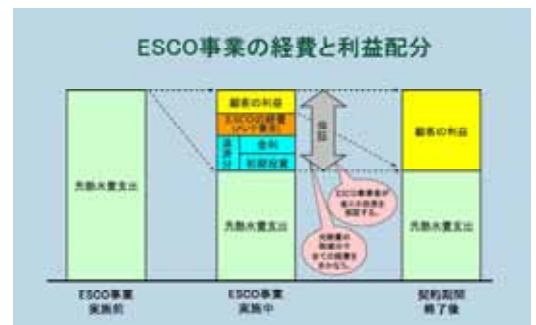
平成 1 5 年より温室効果ガス排出削減対策等の地球環境問題へ対応するための施策の一つとして踏まえた策定され、「地域省エネルギービジョン」を具現化したのが本 E S C O 事業である。公共施設コストを削減するため、特に市民に日ごろから最も多く利用されている公共施設に対して、率先して省エネシステムを導入することにより、光熱費の削減を見込んでいる。

ESCO導入事例(1)

実施主体	実施施設	導入年度	削減効果
12 市町村自治会 環境共生推進課	市役所 1 号館	2015 年度	年間削減効果 約 100,000 円(10%)
12 市町村自治会 環境共生推進課	市役所 2 号館	2016 年度	年間削減効果 約 120,000 円(12%)
12 市町村自治会 環境共生推進課	市役所 3 号館	2017 年度	年間削減効果 約 150,000 円(15%)
12 市町村自治会 環境共生推進課	市役所 4 号館	2018 年度	年間削減効果 約 180,000 円(18%)
12 市町村自治会 環境共生推進課	市役所 5 号館	2019 年度	年間削減効果 約 200,000 円(20%)
12 市町村自治会 環境共生推進課	市役所 6 号館	2020 年度	年間削減効果 約 220,000 円(22%)
12 市町村自治会 環境共生推進課	市役所 7 号館	2021 年度	年間削減効果 約 240,000 円(24%)
12 市町村自治会 環境共生推進課	市役所 8 号館	2022 年度	年間削減効果 約 260,000 円(26%)
12 市町村自治会 環境共生推進課	市役所 9 号館	2023 年度	年間削減効果 約 280,000 円(28%)
12 市町村自治会 環境共生推進課	市役所 10 号館	2024 年度	年間削減効果 約 300,000 円(30%)

(次世代エネルギーパーク構想)

金武湾開発推進連絡協議会(うるま市、金武町、宜野座村)は、沖縄振興計画に位置づけられた環金武湾振興 Q O L プロジェクトを進めており、平成 17 年度の電源地域振興指導事業「環金武湾振興 Q O L プロジェクトにおける環境調和型まちづくり構想の策定に向けた環境関連事業の実施可能性調査」で新エネルギー普及活動の拠点となる「エコエネパーク」構想を立案した。その後、経済産業省が「次世代エネルギーパーク」構想を打ち出したため、その枠組みの中で当初の目的を達成すべく本ビジョンの策定を行なった。



E S C O 事業

(4) 既存施設

バイオマス利活用の既存施設はないが、民間企業ではすでにバイオマス利活用が行なわれており、代表的な取組として、製糖工場及び堆肥工場を記載する。

(製糖工場)

(さとうきびの現状)

うるま市にある製糖工場での原料処理量は、ここ 3 年間の平均では 1 0 0 , 0 0 0 ~ 1 1 0 , 0 0 0 t で推移しているが、平成 1 7 / 1 8 年期の原料処理量は干ばつの影響等で 9 0 , 6 0 0 t、製品生産量は 1 1 , 0 0 0 t、糖蜜生産量は 3 , 0 0 0 t、バガス産出量は 2 4 , 0 0 0 t、フィルターケーキ産出量は 5 , 7 0 0 t、前処理施設でのトラッシュ産出量は 1 , 2 0 0 t となっている。生産農家の高齢化、担い手不足等により栽培面積は減少しており、収穫率も同じく減少している。

(製糖工場での副産物産出量と流通状況)

糖蜜は県外出荷 1 , 9 8 8 t、加工糖用 1 7 9 t、飼料用 7 8 t、堆肥用 1 2 t、その他 1 0 5 t となっており、合計 2 , 3 6 3 t となっている。糖蜜はすべて販売している。県外出荷は工業用アルコール原料として N E D O へ 1 , 0 0 0 t、残り 9 8 8 t については業者へ販売しているが、主に飼料用として供給されている。県内販売で加工糖用として需要が伸びてきている。黒糖ブームもあり県産黒糖(約 8 , 0 0 0 t)の供給不足から糖蜜を原料とする加工糖の売れ行きが好調となっている。

バガスは生産量のほとんどが自家燃料として約 2 0 , 0 0 0 t が消費され、フィルターケーキのろ過助剤として 1 , 0 0 0 t、堆肥原料用 3 , 0 0 0 t、その他(健康食品) 6 3 t については有償で業者に供給している。

フィルターケーキは堆肥原料用として無償で還元しており、さとうきび生産農家へ 5 , 6 0 0 t、J A の関連会社に 3 0 t あまり供給しており、合計 5 , 7 0 0 t になっている。

トラッシュについては、堆肥の委託製造で提携している肥料会社は無償で提供し、廉価な堆肥をさとうきび生産農家に供給している。

この製糖工場には20の市町村からさとうきびが搬入されている。うるま市におけるさとうきびの割合は平成17年度の調査報告書から約20.9%となる。この数字を元に、うるま市の原料処理量は19,000t、製品生産量は2,300t、糖蜜生産量は630t、バガス産出量は5,040t、フィルターケーキ産出量は1,100t、トラッシュ産出量は252tとなる。



(さとうきび畑)



(製糖工場)



(左(製品)・右(糖蜜))

(堆肥工場)

民間の堆肥化施設であるが、様々な資源を用いて数多くの種類の堆肥生産を行っている。特に家畜排せつ物に対して、農家に無償でコンテナを配置し排せつ物(ふん)を回収している。

またさとうきびのバガスを利用したバガス堆肥を生産し、さとうきび振興にも寄与している。

家畜排せつ物の適正処理に対して、「無償」で排せつ物(ふん)回収を行っており、民間企業ながら地域貢献度の高い役割を担っており、うるま市内のバイオマス利活用を支えていると言っても過言ではない。ただし、うるま市にて発生するすべての資源を利活用できる受入量を持っておらず、今後これら民間企業との連携による体制づくりが課題となる。

下水汚泥(回収・運搬・製造)

下水道管理事務局、終末処理場、ビール工場から持ち込まれ、その資源をもとに改良材の製造。

さとうきび(回収・運搬・製造)

製糖工場から発生する、副産物のバガスと有機資料を組み合わせ、付加価値を高めた肥料を製造し、単収及び品質向上対策に向けさとうきび生産農家に供給。

家畜排せつ物(回収・運搬・製造)

牛(ふん)1,000t/年(オガクズ等の副資材を含む)豚(ふん)2,500t/年(オガコ等の副資材を含む)南部地域2農家、中部農家24農家、北部地域1農家、計27農家。ダンプ車もしくはコンテナで回収。

事業系食品残渣(回収・運搬・製造)

米ヌカ、おから、ビール粕、茶粕、コーヒー粕、魚粉等で使用目的に応じて糸状菌、放線菌、乳酸菌など多種多様な菌類や酵母を混合し堆肥化。

焼酎粕(回収・運搬・製造)

地酒泡盛を蒸留した後の副産物の泡盛蒸留粕と県産糖蜜、県産魚粉、県産木酢液、海藻粉末を混合し土着菌培養液で発酵分解し堆肥化。資源先は酒造(2社)。

一般系食品残渣(製造)

生ごみと魚廃、廃食パン等を発酵処理菌対として利用し、生活資源生ごみを発酵処理し堆肥化。

木質残材(回収・運搬・製造)

上記の堆肥化に必要な水分調整を木質廃材(オガコ)等を利用している。



(堆肥)



(袋詰(出荷))



(バガス堆肥新規写真)

【参考資料】

バイオマスタウン構想の推進により、様々な効果が期待されるが、総合的なバイオマス利活用による地球温暖化ガスの削減効果について、うるま市バイオマスタウン構想が想定するフローを下記のとおりとし、独自の試算を行った。その結果を下記に示す。

【うるま市二酸化炭素削減フロー】

