

(構想書)

## 水俣市バイオマスタウン構想

1. 提出日 平成18年2月24日

2. 提出者

熊本県水俣市農林水産課

担当者：課長 本 山 浩 二

〒 867-8555

熊本県水俣市陣内1丁目1番1号

電話：0966-63-1111（内線361）

Fax：0966-62-0611

Mail：motoyama-k@minamata-c.kumamoto-sgn.jp

3. 対象地域

水俣市全域

4. 構想の実施主体

水俣市

5. 地域の現状

経済的特色

本市は、豊富な水、温暖な気候に恵まれた地域で、明治41年にチッソ株式会社の前身である日本窒素株式会社が設立され、従来の農山漁村集落から一転して工業都市へと変貌し、現在に至っている。

国勢調査（平成12年）における産業構造は、第1次産業（農林水産業）5.6%、第2次産業（製造業）33.0%、第3次産業（商業・サービス業）61.2%となっており、工業製品としては、液晶材料、ファインケミカルなどの化学製品、IC、電気製品、合板など、農産物としては、甘夏・デコポンなどの柑橘類、タマネギ（サラダたまねぎ）、茶などが基幹作物となっているが、農業従事者の高齢化が大きな課題となっている。

また、本市は産業活動による環境破壊と健康被害の大きさに世界に類例のない公害病の経験をしており、これらを教訓として「環境モデル都市」実現に向けた、「ゴミの21分別」への取組を基礎として、平成13年には資源循環型社会の構築に向けたリサイクル産業や環境の創出を目指す「エコタウンプラン」が承認され、環境に配慮した企業の進出が進んでいる。

## 社会的特色

本市の人口は 29, 784 人（平成 1 7 年 4 月 1 日現在）で、昭和 3 1 年の 50, 461 人をピークに減少の一途をたどっている。

その原因としては、本市は政治、経済、社会の全てにおいて、チッソ株式会社を中心とする企業城下町であったが、昭和 3 1 年の水俣病公式確認に伴い、本市における最大の企業であり原因企業でもあったチッソ株式会社の公害対策や関連業界の不振による事業縮小や操業短縮などが挙げられる。その結果、チッソ社員の他地域への配転などが行われ人口の減少に拍車がかかった。

また本市は、経済優先、経済効率を追求する高度経済成長期という社会背景の中で、一企業が発生させた公害により、地域住民の健康被害や環境破壊のみならず、行政と被害者、被害者と市民との間に対立を生み出し、地域社会崩壊の経験を持つ、いわば近代日本の歴史が凝縮されたまちである。

水俣病が昭和 3 1 年に公式確認され、昭和 5 2 年から開始された水俣湾公害防止事業が 1 4 年の歳月と 4 8 5 億円の巨費を投じ平成 2 年に完了した。これを契機として、平成 2 年から市民間の「もやい直し」を進めながら、水俣病の理解促進と地域再生を図るため「環境創造みなまた推進事業」が開始された。

平成 4 年 1 1 月、水俣病の経験を貴重な教訓として、自然の生態系に配慮した「環境モデル都市づくり」を目指す宣言を行い、これまで実施したさまざまな取組を通じ、水俣病の正しい理解と市民相互の理解促進が図られるとともに、市民と行政が協働して、「ゴミの 2 1 分別」、「地区環境協定」、「エコショップ認定制度」、「学校版 I S O」など、地域の再生と振興を図る取組が積極的に進められている。

しかしながら、現在でも人口減少に歯止めがかからず過疎化と同時進行で高齢化（65 歳以上人口比率は 27. 9%）と少子化の問題に直面している。

## 地理的特色

本市は、九州南西部、熊本県の最南端に位置し、東は津奈木町、芦北町、南は鹿児島県出水市及び大口市と隣接している。

南北は山々に囲まれ、西は不知火海、天草諸島を望む海辺にリアス式海岸を有する風光明媚な地である。

東西 22. 4Km、南北 13. 8Km、総面積 162. 87K m<sup>2</sup>で、その約 74. 9%が山林を占め、源流から河口まで水俣川が貫いて流れ、主にその流域に沿って集落や市街地が形成されており、平地が少ない反面、海、山、川の生態系を持つ豊かな自然環境に恵まれている。

気候は、年間平均気温 17. 0℃、平均降水量は 1, 911mm で、温暖で雨の多い海洋性の気候となっている。



## 行政上の地域指定

過疎地域	：平成 2 年 4 月 1 日
特定農山村地域	：平成 5 年 9 月 28 日
振興山村地域	：昭和 47 年 2 月 3 日
農業振興地域	：昭和 47 年 10 月 11 日

## 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

#### ①基本的な構想

本市においては、ゴミ処理経費の増大、し尿及び浄化槽汚泥の海洋投棄の禁止、家畜の排せつ物による臭気の問題、間伐経費の高騰や林業従事者の高齢化による森林の荒廃など、いくつかの行政課題が発生していることから、バイオマスタウン形成を目指した取組を進めることにより、その課題解決につなげる必要がある。

そこで、これまで本市が取り組んできた環境保全活動やゴミ分別等のノウハウを活かし、既に前段階として実施している一般家庭及び事業所から発生する食品残渣やし尿及び浄化槽汚泥の収集により、堆肥化及び肥料化に取り組んでいる。

これに続く取組として、農家から発生する野菜非食部やもみ殻等に加え、畜産農家から排出される家畜排せつ物、更に林地残材や植栽剪定枝、建築廃材等を未利用資源として捉え、バイオマスタウン構想の確立を目指す。

総合的にみれば市内に賦存する廃棄物系バイオマス、未利用バイオマスを資源としてエネルギー、処理水利用、原材料利用、堆肥利用、農地還元、商品化等が果たされることから、市内で発生する廃棄物を可能な限り循環利用する総合的利用システムを

確立し、環境モデル都市実現を目標に構想を構築する。

※ 図1「水俣市バイオマスタウンにおけるバイオマス利用システムのイメージ」を参照

## ②バイオマスごとの利用の考え方

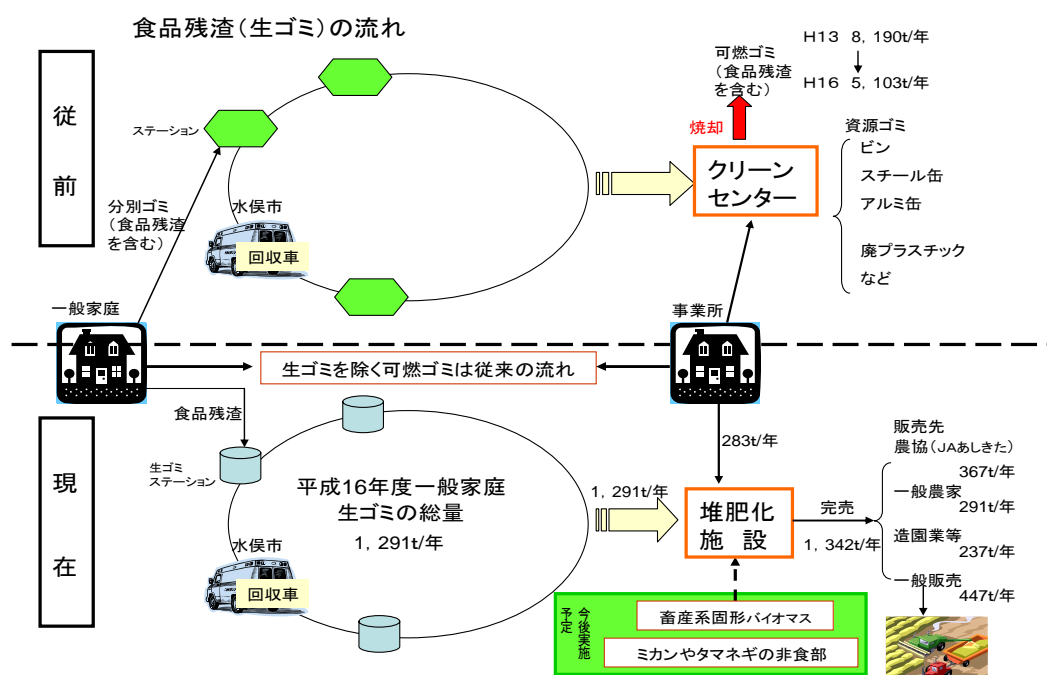
### ア、食品残渣

本市においては、年々排出量が増加し処理費用が増加してきていたため、平成14年度より地域住民の理解を得て生ゴミの分別収集を開始した。

一般家庭においては、各地区に設置された生ゴミステーション（700カ所）に集め、事業所においては、クリーンセンターに持込むなど収集された生ゴミを全量堆肥化した結果、通常ゴミ量が20%減となったところである。（生ゴミを除く分別ゴミは、従来どおりクリーンセンターに送られ処理）

本市で発生する生ゴミは年間1,847t（山間部の回収は行っていない。）で、そのうち収集した1,574t（一般家庭分：1,291t、事業所分：283t）を堆肥化施設に搬入し堆肥化（堆肥生産量1,342t）を行っている。現在は、生ゴミから生産された堆肥を耕種農家や果樹農家、林業家及び一般家庭へ販売を行うことで、完売している状態であり、平成16年度における販売先は、農業協同組合（367t）、一般農家（291t）、造園業等（237t）、一般販売（447t）の合計1,342tとなっている。

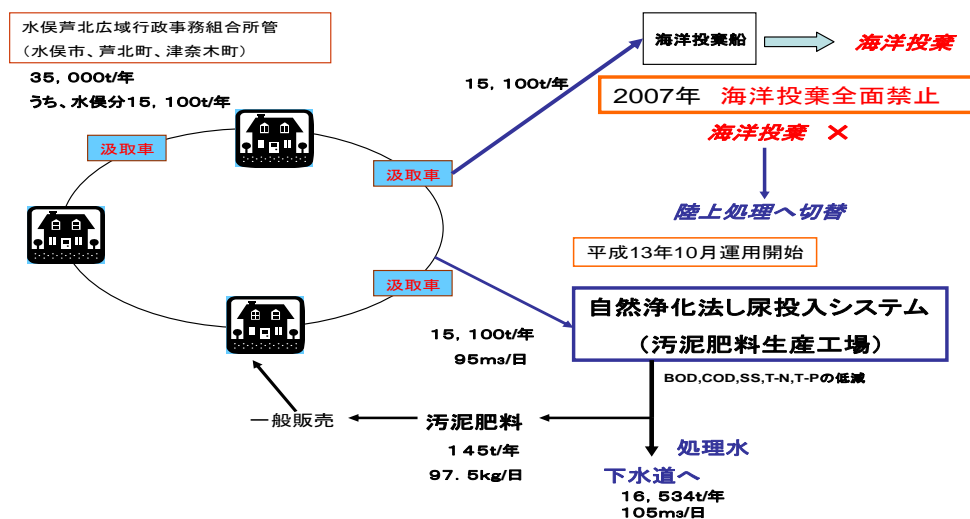
今後着手予定である本市の特産物のミカン及びタマネギの選果クズや農家で放置されている野菜非食部（イノシシ等有害鳥獣の餌となり、被害発生の一因）や家畜排せつ物の堆肥化を積極的に検討する。



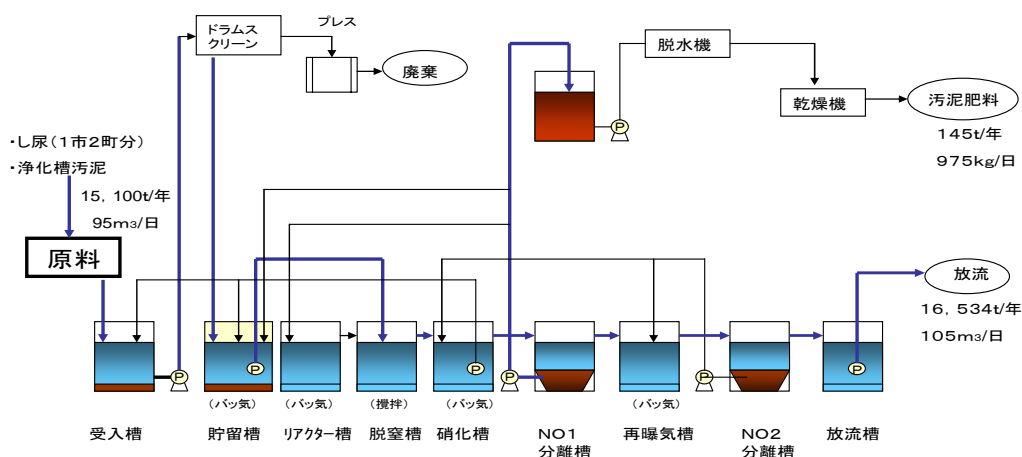
## イ. し尿及び浄化槽汚泥

し尿においては、水俣市及び津奈木町、芦北町（1市2町）で組織する水俣芦北広域行政事務組合において受け入れ、海洋投棄を実施していたが、2007年からの海洋投棄の全面禁止を受けて、平成13年10月から水俣芦北広域行政事務組合のし尿（35,000 t/年、うち水俣市分 15,100 t/年）を原料として受け入れ、ゴミ除去の後、微生物処理（し尿等の原水を希釈せずに広葉樹林等に生息する微生物を使って、有機物を腐植化し活性珪酸を投入、土壌化への反応を促進する）により汚泥と処理水に分離し、分離された汚泥は肥料として製品化（335 t/年、うち水俣市分 145 t/年）され、処理水はBOD、COD、SS等を低減し下水道へ排水し処理している。

### し尿処理の流れ



### 自然浄化法し尿投入システム（リアクターバイオシステム）フロー



## ウ、家畜排せつ物

畜産農家より排出される家畜排せつ物においては、鶏ふんや牛ふん、豚ふんの三種があり個々に特性が異なる。

鶏ふん（経営体 2、頭羽数：62,000、固形分：2,934t）は、水分が少ないため食品残渣の生ゴミへの混入や土壌への還元で殆ど処理されている。

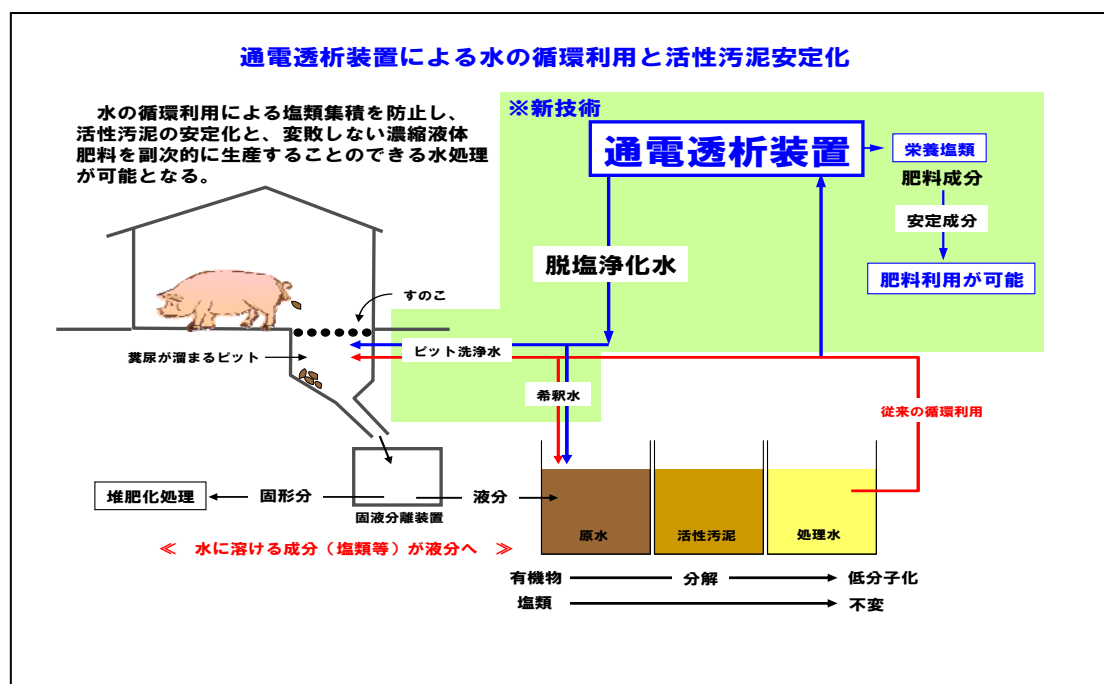
牛ふん（経営体 13、頭数：630、固形分：5,474t 液状分：1,925t）及び豚ふん（経営体 4、頭数：3,841、固形分：3,111t 液状分：5,773t）に関しては、排出後すぐに腐敗が発生し梅雨時期には臭気があるなど、その対策が課題となっている。

そこで、本市では熊本県が平成 15 年度に文部科学省から採択を受けた「都市エリア事業」（産学官連携促進事業、事業実施機関：みなまた環境テクノセンター）において畜産系廃棄物処理実用化試験が行われている新規性の高い「通電透析発酵システム」の畜産農家への導入を検討し課題の解消を図る。

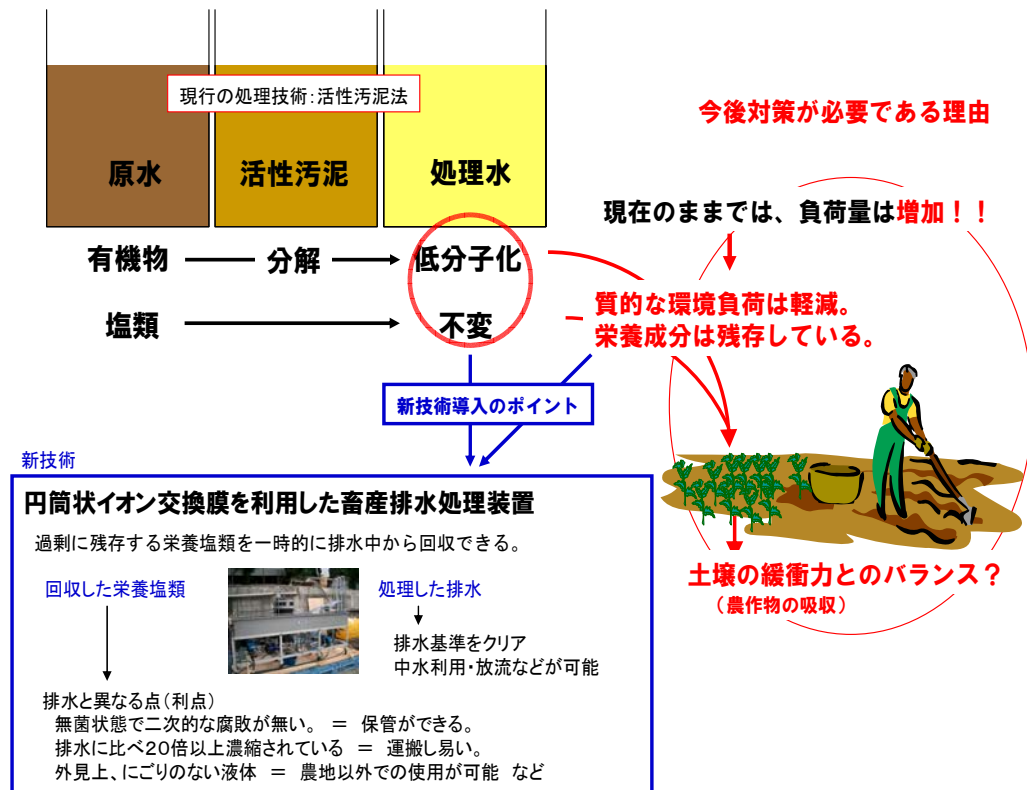
この「都市エリア事業」における家畜排せつ物処理は、畜産農家 1 戸ごとに本システムを設置するため回収・運搬のコスト低減が可能となる。

固液分離を行った固形分は食品残渣の堆肥化及び土壌還元を実施し、液分は「通電透析発酵システム」を用いて窒素、リン、カリ等の有用成分の回収を行い、回収段階で得られる濃縮液は液肥として土壌に還元する。回収後の処理水は、畜舎洗浄に再利用するとともに、河川放流基準値をクリアしていることから（（独）畜産草地研究所及び熊本県農業研究センター実験データ）河川への放流が可能となる。

なお、現在試作機が熊本県菊池市旭志（旧旭志村）で試験中のため試験完了及び製品化後において本事業に着手する予定である。



## 現行施設への利用のメリット



## エ、林地残材等の利用

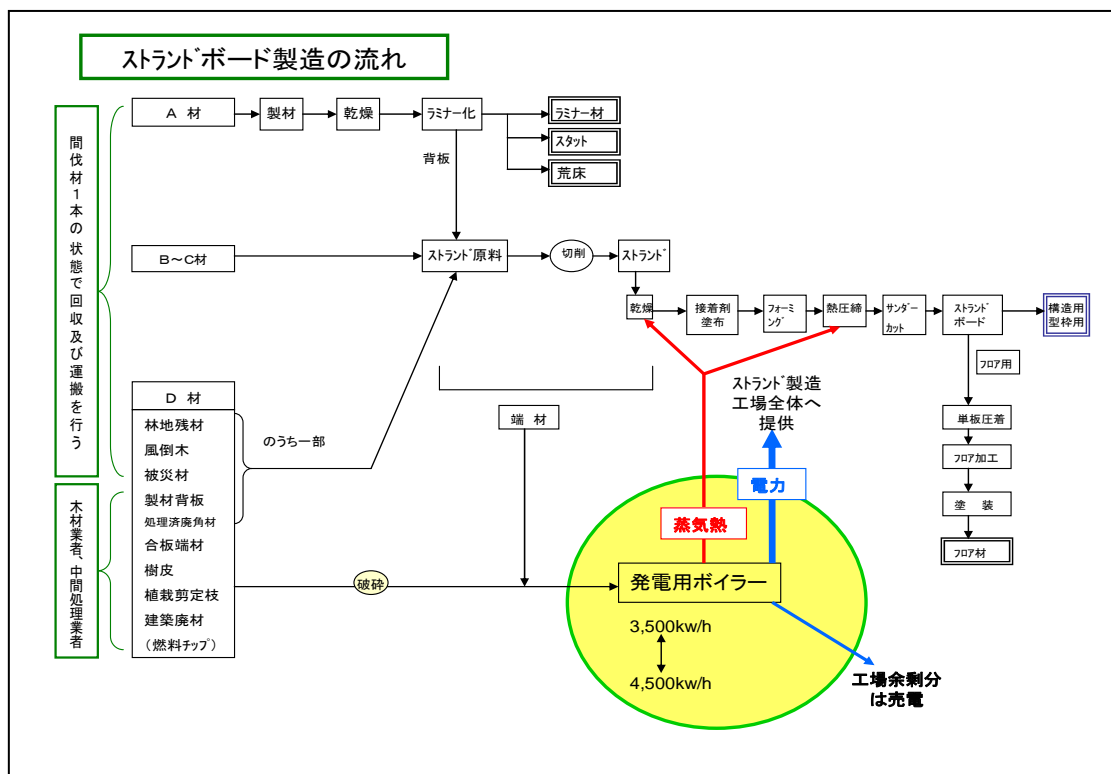
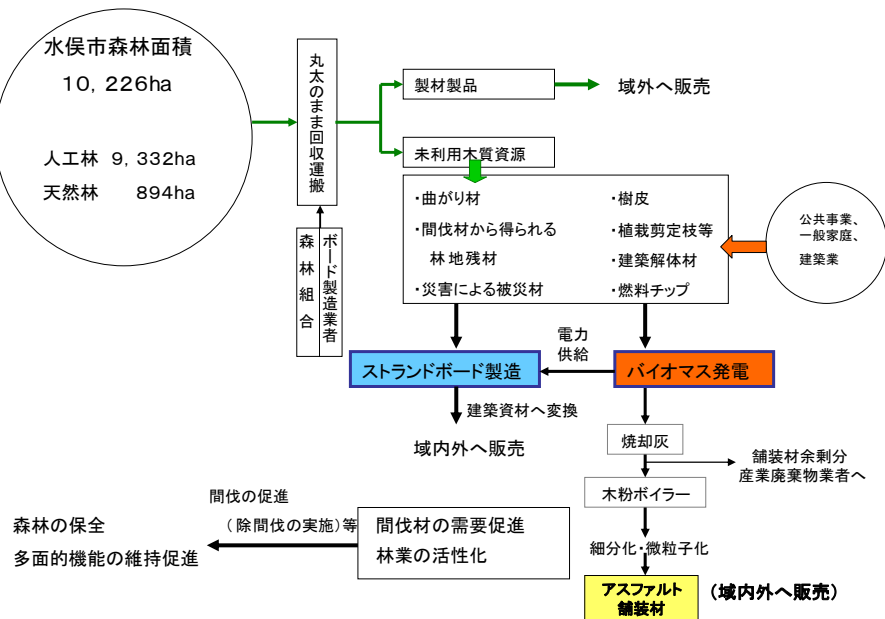
本市の森林面積は10,226haを有し、市総面積の74.9%を占めており、人工林は9,332ha、天然林894haとなっている。

外材の大量輸入による木材需要の低下及び価格の低迷、林業従事者の高齢化などにより間伐が必要にもかかわらず間伐されていない森林が拡大し、森林の持つ多面的機能の維持も危機的状況となっていることから、間伐の促進による森林の保全及び林業の活性化が緊急の課題となっている。

間伐材の収集は、森林組合やボード製造業者により端材を含む丸太のまま回収・運搬し、低コストで集荷することとし、間伐の際に収集した上質間伐材は製材し、製品化するが、その他の曲がり材、切り株等については、短冊形の薄片に切削し、接着剤を添加、ホットプレスで熱圧着して付加価値の高い製品（ストランドボード）を製造する。

ストランドボードについては、カナダやアメリカなどからの輸入製品は存在するが、国内では本格的生産事例がないことから我が国初の事業である。本事業を推進することは森林の保全や林業の活性化にも繋がるため、林地残材等の木質資源については積極的に利活用を図っていく。

## 未利用木質資源の循環利用



## オ、バイオマス発電

林地残材、災害による被災材、製材工場等残材、一般家庭や公共事業等から出る剪定枝、建築廃材等を材料とした燃料チップ等を燃料としてバイオマス発電（発電プラント出力最大：4,500KW/h）を行うことにより、得られた電力をボード製造用の動力源として

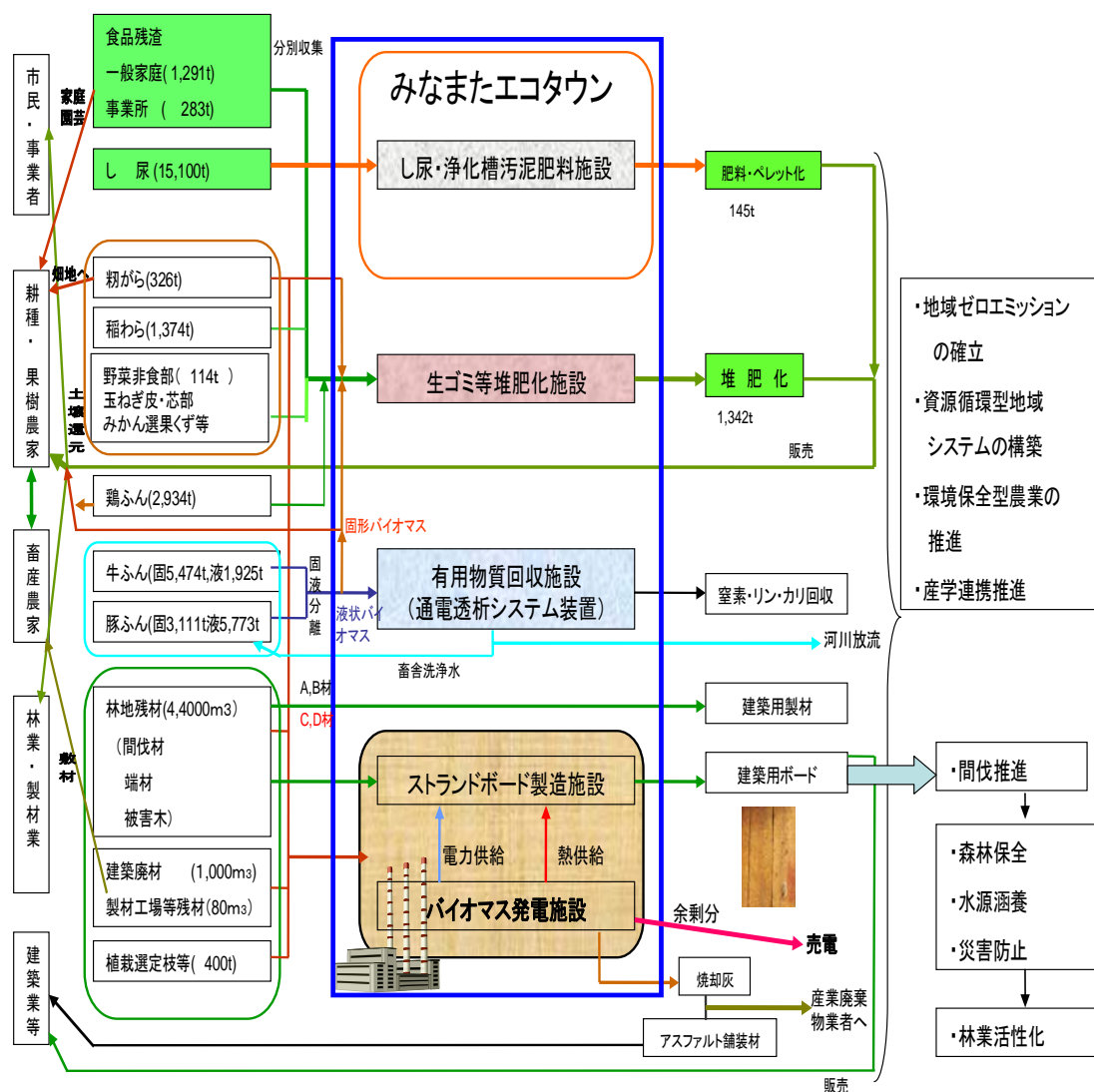
利用し、工場余剰分については電力会社へ売電することでコスト削減を行う。また、熱蒸気については、乾燥や熱圧縮に利用し、廃棄物としてしか捉えられていない未利用木質資源のリサイクル範囲の拡大を図る。

発電により発生する焼却灰は、木粉ボイラーにて再燃焼させガラス繊維状の固体とし細分化、微粒子化することによりアスファルト舗装材の原料とする。余剰分は産業廃棄物として処理する。

林地残材はストランドボード製造のための間伐材回収において回収され、建築廃材や剪定枝などは関係事業者の持込みによるものとし、コストの低減を図る。

これらの未利用木質資源の循環利用により、間伐材の需要を拡大し、森林の保全と大径木を産出するために必要とされる間伐を推進することで林業の活性化、森林の保全などに寄与し森林の持つ多面的機能の維持促進が図られる。

図1 水俣市バイオスタウンにおけるバイオマス利用システムのイメージ



## (2) バイオマスの利活用推進体制

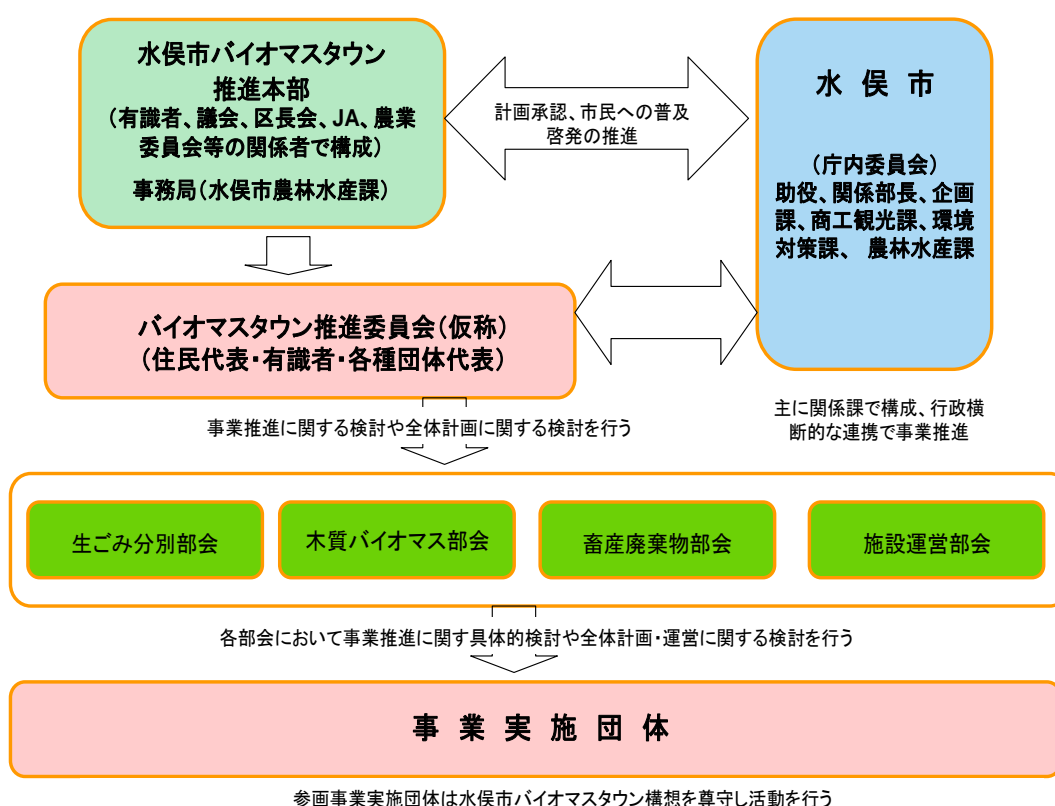
推進体制としては、図2（バイオマスの利活用推進体制）のとおり、水俣市バイオマスタウン推進本部が中核となりバイオマスの利活用を推進する。

推進本部の下部組織としてバイオマスタウン推進委員会（仮称）を設置し事業推進に関する検討や全体計画に関する検討を行う。

さらには、バイオマス事業ごとに部会を置き事業推進に関する具体的検討や全体計画・運営に関する検討を行う。

また、水俣市においても庁内委員会を設け行政横断的な連携で事業推進を実施する。

図2 バイオマスの利活用推進体制



## (3) 取組行程

\* 各施設整備の前年または当該年度に調査・基本設計を行う。

① 平成18～19年度速やかに着手する予定の事業

【木質系バイオマスを用いたストランドボード製造事業】

18～19年度

- ・ 製造工場及び製品倉庫建設
- ・ ストランドボード製造ライン
- ・ 原料建屋

【木質系バイオマスを燃料とする発電事業】

18～19年度

- ・ バイオマス発電施設  
(新エネルギー事業者支援対策費補助事業 18年度採択)

② 平成20年度以降着手する予定の事業

【畜産系廃棄物処理事業】

- ・ 前処理施設
- ・ 通電透析発酵システム

## 7. バイオマスタウン構想の利活用目標及び実施に期待される効果

### (1) 利活用目標

食品残渣、し尿及び浄化槽、家畜排せつ物および木質系バイオマスについては、原則的に全量利活用することを基本方針とする。しかしながら、収集・運搬時のロスが発生することから、廃棄物系バイオマスの利用率は92%の利用となる。

また、未利用バイオマスについては、もみ殻、稲わら、野菜非食部、剪定枝や草木などの利用を含め林地残材の利活用についても収集・運搬の効率化を図り、未利用全体では40%の利用となる。

上記の取組により、廃棄物系バイオマス92%以上、未利用バイオマス40%以上の利活用を目指している。

水俣市バイオマスの利活用目標（炭素量換算）

	①賦存量	②既利活用 量	③構想の利活 用量	構想の利活用目 標割合(③)/①
廃棄物系バイオマス	3,269 t	2,242 t	3,018 t	92 %
未利用バイオマス	1,565 t	181 t	629 t	40 %
合 計	4,834 t	2,423 t	3,647 t	75 %

(注) 廃棄物系：食品残渣、し尿及び浄化槽汚泥、家畜排せつ物、建築廃材、製材工場等残材

(注) 未利用：林地残材（間伐材、被害木など）、もみ殻、稲わら、野菜非食部、剪定枝、草木

### (2) 期待される効果

「バイオマスタウン形成上の基本的な構想」の(1)地域のバイオマス利活用方法、

食品残渣で掲げた一般家庭及び事業所から排出される生ゴミやし尿においては全量堆肥化を実施しており、排出される生ゴミの１００％が堆肥化でき分別ゴミの２０％が減量できた。

家庭から発生した生ゴミを堆肥化し、農家等が耕作地に還元し作物を栽培し、その作物が再度家庭に戻るという成果により資源循環システムの構築が可能となった。

このことから、住民が率先して生ゴミの全量堆肥化という課題をクリアしたことで、本構想にも積極的な取組が期待できるようになった。

今後は、地元で生産される堆肥を利用し栽培された作物を地域内で消費する「安心・安全な作物の地産地消」を実現することで、農家の所得向上と活性化につなげられる。

畜産農家より排出される家畜排せつ物のうち鶏ふんを除く「牛ふん」、「豚ふん」においては、まず固液分離を行い、固形分においては食品残渣の堆肥化及び土壌還元を実施し、液分においては「通電透析発酵システム」を用い、窒素・リン・カリ等の有用成分の回収を行い、回収段階で得られる濃縮液は液肥として土壌に還元し、回収後の水分は再度畜舎洗浄への利用や河川放流を行うことで、悪臭や河川等の環境汚染を防ぐことができる。また、新規な廃棄物処理技術の実用化により、産学官連携による産業の創出と育成が図られる。

未利用木質資源の循環利用において、未利用木質資源の利用拡大による間伐の促進が図られ、木材価格の低迷などからの脱却が成果としてあげられるが、最大の効果は未利用木質資源の循環利用により森林の保全と大径木を産出するために必要な間伐の推進等による林業の活性化、森林の多面的機能の保全が図られることである。

さらには、焼却してエネルギー化するだけでなく新事業によりリサイクルした製品を再度市場へ送り出すという事業に着手することで先駆的取組を本市において実現させることができる。

## 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

これまで水俣市民が取り組んできた環境保全活動のノウハウを活かして、地域で発生したものは地域でリサイクルする地域内ゼロエミッションの確立、また資源循環型地域システムの構築を市民、企業、行政が一体となって実践するために、住民と協働で平成５年から資源ゴミを各地区に設置されたステーションに集め、他の市町村に誇れる資源ゴミ分別収集（２１分別）を確立した。

その後、水俣病を教訓として環境復元行動及び環境美化活動を経てきた市内の婦人会など１６団体の女性代表者でつくる「ゴミ減量女性連絡会議」を平成９年１２月に発足させ、ゴミ減量に必要なしくみ作りの検討・実践を行ってきた。（平成１１年度自治体環境グランプリ受賞）

その検討の結果、平成１４年１２月に生ゴミの分別収集を開始し、一般家庭及び事業所からの生ゴミを全量堆肥化しゴミの減量化（２０％減）が実現できた。

また、平成１５年度に文部科学省から採択を受けた「都市エリア事業」（産学官連携促進事業、事業実施機関：みなまた環境テクノセンター）において畜産廃棄物処理実用化試験を実施しており、今後、新規性の高い「通電透析発酵システム」の導入を検討する。

森林の保全及び林業の活性化を図るためには間伐を促進することが重要である。このため本市では、平成１６年度から林地残材や製材工場等残材等を原料とするストランドボード製造とバイオマス発電の実現に向けた検討を行ってきた。バイオマス発電については、経済産業省「平成１７年度新エネルギー事業者支援対策事業（水俣ストランドボード工場への木質バイオマス発電設備導入事業）平成１７～１９年度」の採択がなされ、平成１８年度からストランドボード工場の起工に向けた取組を行っている。

また、ストランドボード製造については、今後、事業化に向け検討していくことにしている。

## 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	賦存量	変換・処理方法	仕向量	利用・販売	利用率
（廃棄物系バイオマス）	38,444 t /年				69%
食品残渣（一般、事業所）	1,847 t /年	堆肥化、畑還元	1,574 t /年	販売、土壌還元	85%
し尿及び浄化槽汚泥	15,100 t /年	肥料化	15,100 t /年	販売	100%
下水汚泥	1,200 t /年	焼却			0%
家畜排せつ物					
（鶏ふん）	2,934 t /年	堆肥化	2,934 t /年	畑・販売	100%
（牛ふん）	7,399 t /年	堆肥化	5,474 t /年	畑・販売	74%
（豚ふん）	8,884 t /年	堆肥化	3,111 t /年	畑・販売	35%
建築廃材	1,000 t /年				0%
製材工場等残材	80t /年	燃料、堆肥調整	80t /年	販売、畜産敷材	100%
（未利用バイオマス）	6,614 t /年				12%
林地残材	4,400 t /年				0%
もみ殻	326 t /年	堆肥調整材他	326 t /年	土壌改良、畜産敷材	100%
稲わら	1,374 t /年	敷料他	275 t /年	畜産敷材等	20%
野菜非食部（玉葱等）	114 t /年	畑地還元			0%
剪定枝、草木	400 t /年				0%

## 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

平成５年にはゴミ対策検討委員会を設置し、平成５年度には、全国初のゴミ分別収集

を開始した。

平成 8 年度には水俣市総合計画（10 ケ年計画）を策定し、平成 14 年度までに計画内容を達成した。

これらの活動のなかで、中心的な役割を果たし積極的に推進してきたのが、平成 9 年に発足した「ゴミ減量女性連絡会議」であり、「大型小売店舗との食品トレイ廃止申し合わせ」や「レジ袋をなくす運動としての買い物袋の無料配布」、「家庭版 ISO の推進（平成 11 年 10 月より）」等、住民協働の動きとしてゴミ減量に必要な仕組みづくりを検討し実践してきた。

このような活動のなか平成 14 年度には生ゴミ分別収集を開始し、堆肥工場が創業を開始した、収集された全量を堆肥化し、その堆肥は完売の状態である。

また、水俣市役所では、平成 10 年度に市職員の意識改革並びに市民意識の向上と具体的行動への波及に向けて ISO14001 を取得し、環境負荷低減等の取組を積極的に推進している。

## （２）推進体制

平成 4 年度：ゴミ対策検討委員会設置

平成 5 年度：リサイクル推進委員会設置

平成 9 年度：ゴミ減量女性連絡協議会発足

平成 14 年度：水俣市生ゴミ処理検討協議会設置

平成 17 年度：水俣市バイオマスタウン推進委員会設置

## （３）関連事業・計画

平成 2 年度：環境創造みなまた推進事業

平成 8 年度：第 3 次水俣市総合計画

水俣市環境基本条例制定

平成 10 年度：水俣市役所 ISO14001 を取得

平成 11 年度：地域先導研究「バイオマス有効利用のための高度な微生物制御技術に関する基盤研究」（当時：科学技術庁）により畜産系バイオマスの可能性を調査（第三セクター：みなまた環境テクノセンター）  
平成 11 年度～13 年度

平成 12 年度：エコタウンプラン承認

平成 15 年度：都市エリア産学官連携促進事業「環境保全に資する陸上と海域のバイオマス循環システムの開発（県南グリーンバイオエリア）」（文部科学省）により、各種バイオマスの効率処理技術の実用化試験

(第三セクター：みなまた環境テクノセンター)  
平成15年度～17年度

#### (4) 既存施設

- ① 水俣市リサイクルセンター(平成5年12月)
- ② 家電リサイクル施設(平成13年4月)
- ③ 汚泥肥料生産工場(自然浄化法し尿投入システム)(平成13年10月)
- ④ びんのリユース・リサイクル施設(平成13年11月)
- ⑤ 使用済タイヤリサイクル施設(平成14年1月)
- ⑥ 使用済みオイルリサイクル施設(平成14年5月)
- ⑦ 生ゴミ堆肥工場(平成14年10月)
- ⑧ 廃プラスチック複合再生樹脂リサイクル施設(平成15年4月)
- ⑨ 建築廃材・アスファルトのリサイクル施設(平成15年8月)