

## 第1 地区計画の目的

高度経済成長期から現在まで、利便性を追求するあまりに物質が飽和し、大量生産・大量消費・大量廃棄という、いわゆる使い捨ての生活様式・社会様式が浸透してきた。しかしこれは、資源採取による自然環境破壊、化石資源の使用による地球温暖化など様々な副作用を産み出す結果となっている。

今、これまでの生活様式を省み、国では平成12年度を「循環型社会元年」として位置づけ、各種環境関連法を制定し、循環型社会の構築の土台を築いてきたところである。

この循環型社会形成のために近年着目されているものが「バイオマス」である。バイオマスは化石資源のようなワンウェイではなく、生物由来であることから再生産できるサイクル利用が可能となる資源である。またその多くが賦存する農村山間部の経済活性化や、植物の二酸化炭素固定能力に由来するカーボンニュートラルによって、温室効果の低減にも大きく寄与できるという一面を持つ。

平成14年1月には「新エネルギー利用等の促進に関する法律（通称「新エネ法」）」が改正されてバイオマスが新エネルギーとして認められ、「バイオマスニッポン総合戦略」のもと、「バイオマスフロンティア利活用構想」が創設、具体的な推進方法が明確になり、関係省庁が一丸となってバイオマスの利活用に取り組んでいるところである。

以上のような背景の中、白石市（以下、本市）では、廃棄物処理問題に端を発した新方式の処理システムを検討中であったことから、廃棄物をバイオマス（循環資源）として捉え直したことにより、自治体初の嫌気性メタン発酵方式による、バイオガス発電施設「シリウス（白石市生ごみ資源化事業所）」が平成15年4月に竣工したところである。

これにより、シリウスを足掛かりとして、バイオマス利活用を中心とした循環型社会の構築を、本市の将来展望として具体的に有することが可能となった。

今回作成する「バイオマス利活用地区計画」（以下、地区計画）は、本市のバイオマス利活用に係る状況と課題を明らかにし、生産される再生バイオマスの適正かつ効率的な利活用も含め、バランスのとれた循環システムの構築を目指し、今後の具体的方策を立案していくことを目的とする。

## 第2 モデル地区内のバイオマス総合利活用計画の確立に関する基本事項

### 1. モデル地区選定の考え方

今回の地区計画は、最終的に本市全体のバイオマス利活用に係る方向性を示していくためのものであることから、対象は白石市全体とし、特定のモデル地区の設定は行わないこととする。

### 2. 実証する新技術等の内容

今回実証を行う嫌気式メタン発酵技術は、処理対象物を加温し、嫌気性メタン菌の作用のより処理対象物を分解、その過程で発生するバイオガス（メタンが6割以上）をエネルギーとして再利用するシステムである。メタン発酵技術は大まかに4つの工程に分けられる。メタン発酵（湿式）の一般的概要を以下に示す。

#### 【前処理工程】

収集した処理対象物に含有される異物を分別し、希釈水を加えて生物処理に適した性状に調質する工程。希釈水を加えることから「湿式」メタン発酵と呼ばれる。

#### 【メタン発酵工程】

スラリー状の発酵液はメタン発酵槽に送られ、嫌気状態でメタン生成菌等の微生物の作用によって有機物が分解、メタンを主成分とするバイオガスが発生する。

バイオガスから発生するCO<sub>2</sub>は大気中の炭素を植物が固定化したものであり、燃焼させてもCO<sub>2</sub>は増えない。このような考え方をカーボンニュートラルと呼び、温暖化問題を考慮する際に一般的な考え方となっている。

#### 【バイオガス利用工程】

生成されたバイオガスは、有害なH<sub>2</sub>Sを含むため脱硫し、バイオガスはガスホルダに貯留、利用設備に供給される。

利用設備については、エネルギーの利用形態により、以下の方式がある。

##### ガス利用

バイオガスは天然ガスと似た成分であるため、一般家庭や天然ガス車への利用が可能である。

##### 電気利用

バイオガスの化学反応やマイクロガスタービンの稼働により、電気を発生させる。

##### 温水利用

バイオガスを燃料として温水（蒸気）を取り出す。

### 【消化液処理工程】

液状化された処理対象物の残渣を処理する工程。消化液処理に関しては水処理設備で排水基準以下の性状とし、放流を流う場合と、液肥として再利用する場合が一般的である。この工程では、最終的に残渣として汚泥が発生する。

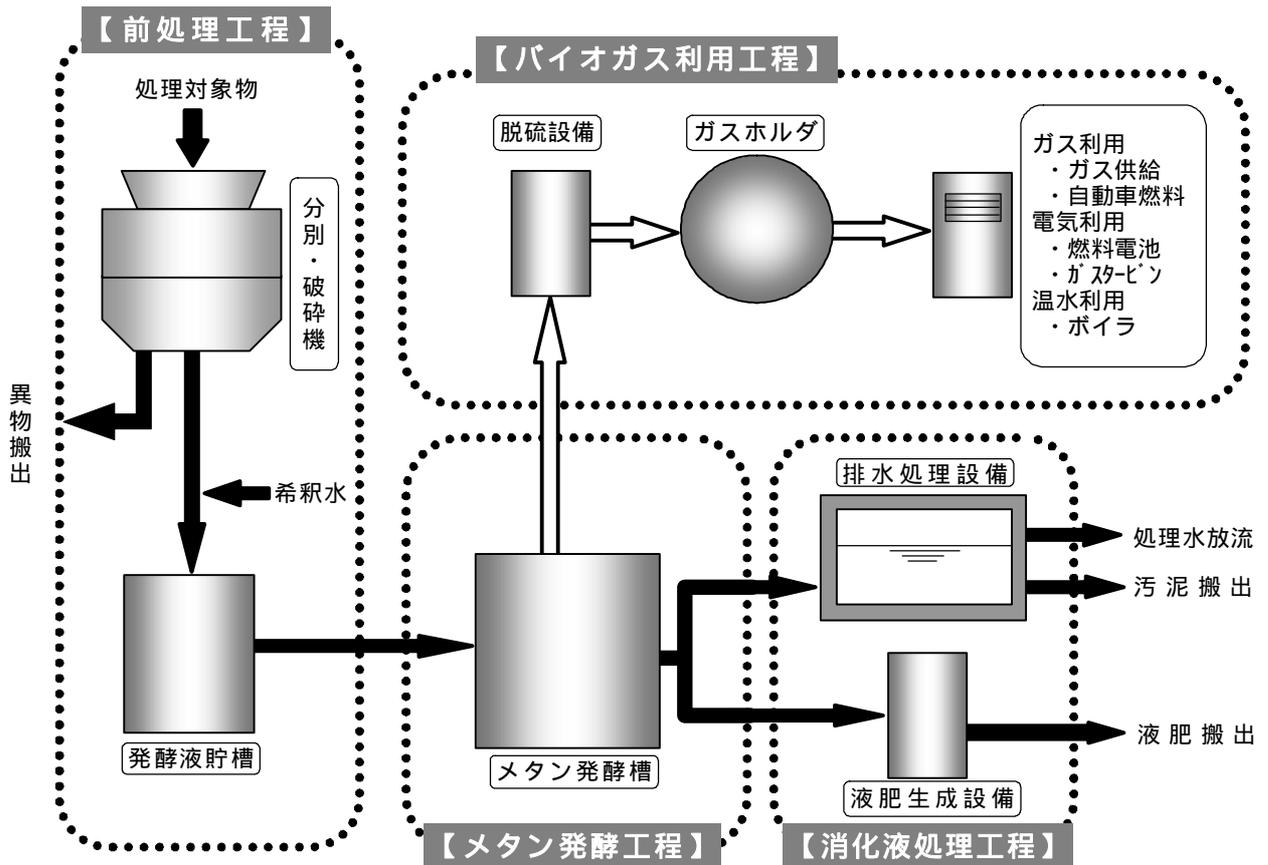


図 湿式メタン発酵技術概要フロー

### 3.地区計画の対象となる資源

地区計画における対象バイオマス資源は、以下の通りとする。

#### 廃棄物系バイオマス

- ・家畜排せつ物
- ・生ごみ（便宜上、家庭系一般廃棄物に限定する）
- ・食品廃棄物
- ・し尿処理汚泥

#### 未利用バイオマス

- ・林地残材
- ・稲わら
- ・もみ殻

### 4.バイオマスの利活用の現状と課題

家畜排せつ物については、全量たい肥として利用されており、「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」（以下、「家畜排せつ物法」）に係る対応も完了している。ただし、小規模畜産農家についてはこの限りではない。

生ごみや食品廃棄物は、シリウスにおけるエネルギー利用が順調に進められ、先進事例として全国各地から視察が訪れているところであるが、シリウス搬入分以外は焼却等別途処理がなされており、賦存量自体で見ればまだ利活用の余地が残されている。

し尿処理汚泥については、角田衛生センターにて処理、脱水後、ほぼ全量脱水汚泥がたい肥化処理されている。定量的に供給されることから流通に関しても大きな問題はないといえる。

林地残材については、林内に残存され、殆ど利用がなされていない。これは、入り組んでいる林内からの搬出経路が容易に確保できないことが原因であり、これらの利活用にはまず効率的な搬出形式を確立することが先決となる。

稲わらについては、すき込みやマルチ、飼料や畜舎敷料として有効に利用されているが、自区内での散発的な利活用であることは否めない。

## 5. バイオマス利活用を進める上での地域区分の考え方

今回の地区計画は、本市のバイオマス利活用に係る方針を明確化するためのものであることから、対象は白石市全体とし、地区の細分化は行わないこととする。

## 6. バイオマス利活用の推進に当たっての基本方針

バイオマス利活用は、バイオマス資源の存在状態を適切に把握し、地域に合った規模や利用システムなどを選択し、地域の創意工夫と合意のもとに進めることが重要となる。即ち、地域に根ざした地域資源の活用であり、地産地消が大きな前提となる。

### (1) 新生ごみ資源化施設の建設

現在稼働中のシリウスは処理能力3t/日であり、市域の一部のみの食品系バイオマスにしか対応できない。これは、シリウスがモデル事業であったことに由来する。

本市では循環型社会の構築を市政方針の一つに掲げていることから、この施設をより一層拡充し、バイオマス利活用を含めた本市の環境事業・環境教育の中心施設となるよう図っていく。

### (2) 移送経路の整備

廃棄物系バイオマスの中で、相当量が一元的に集積されるのは、生ごみと食品廃棄物、し尿処理汚泥であり、それぞれシリウスや角田衛生センターに集中しているが、その他の家畜排せつ物や未利用バイオマスは、山間部あるいは農村で散在的に少量ずつが「広く浅く」集積・処理されている状態である。これらのバイオマスは、有効な利活用が可能であるにも関わらず、搬出や輸送の問題で有効に利用されていないのが現状となっているため、集約処理を最終目標とした、効率的な移送経路・方法を検討していく。

### (3) バランスの取れたたい肥生成

バイオマスのたい肥化は古くから行われている利活用方法であり、設備が簡易的なものでも生成可能であるため、全国的にも広く普及している。しかしその反面、食糧自給率が低下している現在では、需要に対して供給過多であるともいえる。また、農業従事者の高齢化による散布労力の不足や、たい肥の窒素以外の制限要因等の課題もあることから、生産量や成分の調整も必要となってくる。

今後は、市場ニーズ把握を実行・支援し、バランスの取れたたい肥生成を促進していくとともに、たい肥化以外の利活用も視野に入れていくこととする。

#### (4)複合バイオマス利活用の検討

たい肥やバイオガスなど、発生バイオマスの種類は違っていても出力側のバイオマス製品やバイオマスエネルギーが同一のものは多々ある。今後施設の新たな整備計画を立案する際は、単一バイオマスのみでなく、複合バイオマス利活用の可能性も検討していく。

また、処理排水の液肥化など、バイオマスのカスケード利用についても調査・研究を行っていく。

#### (5)地域循環利用システムの構築

バイオマスは「循環」させることが特徴づけられ、近年注目されている資源である。従って、発生バイオマスの収集から移送、処理施設での加工、製品流通、そして再度の発生と、循環サイクルの各部に関わる団体・個人、あるいは国・県との総合的な連携を推し進め、地域循環システムの構築を図っていく。

特に、バイオマスのうちの多くが賦存する耕種畜産農家については、環境と調和した持続可能な農業の定着を積極的にフォローしていく。

#### (6)市としての体制整備

本市では、市内の食品リサイクル等のあり方を検討していくために、学識者、事業者、市、県で構成される「食品廃棄物等リサイクル推進協議会」を設置しており、この組織を本計画推進のための目標管理・評価機関として位置づけ、その運用を図っていく。

また、庁内組織としては「バイオマス利活用検討委員会」があり、バイオマスの利活用及び資源循環に対する市民意識の高揚を図るための施策を検討しており、引き続き庁内のバイオマスについての事業実施の調整機能を果たすべく運用していく。

## 第3 利用の目的に関する事項

### 1. 利用計画

有機物量（湿潤重量ベース）と炭素換算ベースの利用状況及び利用計画を次頁以降に示す。

#### 家畜排せつ物

本市は畜産業が盛んであることから、家畜排せつ物が多くなっているが、現在のところ全量たい肥で利活用されており、今後もこれを維持していく。

#### 生ごみ

シリウスによるバイオマス発電が行われているものの、モデル事業的性質を持つことからその処理量は少ない。殆どが角田衛生センターで焼却処分され、その廃熱が利用されるという形態になっている。

今後は、仙南地域広域行政事務組合での新たなごみ処理施設の整備方向にもよるが、目標年度までの新生ごみ資源化施設稼働を見据え、生ごみの収集範囲の拡大を検討していく。

#### 食品廃棄物

食品廃棄物も生ごみと同様、一部シリウスと角田衛生センターで処理されているが、大規模店舗やチェーン店等、一括して収集され、独自処理されている量が多々あると想定される。

今後は新施設が整備されれば、積極的にその受入を図っていく。

#### し尿汚泥

し尿処理汚泥は角田衛生センターに搬入され、脱水処理後にほぼ全量たい肥化処理されていることから、これを継続していく。

#### 林地残材

林地残材については現状で主だった利活用は見られない。今後はチップ化利用等から検討を始めることとし、その数値を計上しておく。

#### 稲わら

一部を除き、畜産関係の敷料や飼料の他、耕種資材のすき込み、マルチ、たい肥等への利活用が積極的に行われている。今後は、市の代表産業である畜産を補助すべく、畜産系利活用に一層力を入れていくこととする。

#### もみ殻

と同様。

表 有機物量（湿潤重量ベース）

（単位：t）

	区 分	現状（2003年）	目標（2010年）	備 考
発生量	家畜排せつ物	99,546	98,124	
	生ごみ	2,082	2,883	
	食品廃棄物	3,705	4,306	
	し尿処理汚泥	1,068	701	
	林地残材	1,704	1,566	
	稲わら	3,255	6,570	
	もみがら	865	1,289	
	合 計	112,225	115,439	
用途別仕向量	家畜排せつ物	99,546	98,124	市農林課資料
	1) たい肥化	99,546	98,124	
	2) 未利用			
	生ごみ	2,082	2,883	
	1) メタン発酵	75	1,153	シリウス資料
	2) 焼却(廃熱利用:場内温水)	2,007	1,730	一般廃棄物処理事業実態調査
	食品廃棄物	3,705	4,306	
	1) メタン発酵	412	1,292	シリウス資料
	2) 焼却(廃熱利用:場内温水)	926	1,507	一般廃棄物処理事業実態調査
	3) その他(形態不明:想定値)	2,367	1,507	想定値
	し尿処理汚泥	1,068	701	
	1) たい肥化	1,018	668	一般廃棄物処理事業実態調査
	2) し渣焼却(廃熱未利用)	50	33	し尿処理センター資料
	林地残材	1,704	1,566	市農林課資料
	1) チップ化		157	
	2) 未利用	1,704	1,409	
	稲わら	3,255	6,570	
	1) 飼料	482	1,807	
	2) たい肥化	514	788	
	3) 敷料	472	1,459	
	4) わら加工・園芸等	133	230	
	5) すき込み	1,504	2,240	
	6) マルチ	26	46	
	7) 焼却(廃熱未利用)	114	0	
	8) その他	10	0	
	もみがら	865	1,289	
	1) たい肥	184	288	
	2) 床上代替資材	30	46	
	3) マルチ	21	32	
	4) 暗渠資材	157	195	
5) 敷料	275	611		
6) 燃料	4	6		
7) くん炭	32	46		
8) 廃棄	116			
9) その他	46	65		
合 計	112,225	115,439		

表 有機物量(炭素換算ベース)

(単位: t)

	区 分	現状(2003年)	目標(2010年)	備 考
発生量	家畜排せつ物	8,262	8,144	換算係数 8.3%
	生ごみ	231	320	換算係数 11.1%
	食品廃棄物	519	603	換算係数 14.0%
	し尿処理汚泥	66	43	換算係数 6.2%
	林地残材	443	407	換算係数 26.0%
	稲わら	1,196	2,410	換算係数 36.7%
	もみがら	259	385	換算係数 29.8%
	合 計	10,976	12,312	
用途別仕向量	家畜排せつ物	8,262	8,144	
	1) たい肥化	8,262	8,144	
	2) 未利用	0	0	
	利活用量	8,262	8,144	1)
	利活用率	100.0%	100.0%	
	生ごみ	231	320	
	1) メタン発酵	8	128	
	2) 焼却(廃熱利用:場内温水)	223	192	
	利活用量	231	320	1)2)
	利活用率	100.0%	100.0%	
	食品廃棄物	519	603	
	1) メタン発酵	58	181	
	2) 焼却(廃熱利用:場内温水)	130	211	
	3) その他(形態不明:想定値)	331	211	
	利活用量	188	392	1)2)
	利活用率	36.2%	65.0%	
	し尿処理汚泥	66	43	
	1) たい肥化	63	41	
	2) し渣焼却(廃熱未利用)	3	2	
	利活用量	63	41	1)
	利活用率	95.5%	95.3%	
	林地残材	443	407	
	1) チップ化	0	41	
	2) 未利用	443	366	
	利活用量	0	41	1)
	利活用率	0.0%	10.1%	
	稲わら	1,196	2,410	
	1) 飼料	177	663	
	2) たい肥化	189	289	
3) 敷料	173	535		
4) わら加工・園芸等	49	84		
5) すき込み	552	822		
6) マルチ	10	17		
7) 焼却(廃熱未利用)	42	0		
8) その他	4	0		
利活用量	588	1,571	1)~4)	
利活用率	49.2%	65.2%		
もみがら	259	385		
1) たい肥	55	86		
2) 床上代替資材	9	14		
3) マルチ	6	10		
4) 暗渠資材	47	58		
5) 敷料	82	182		
6) 燃料	1	2		
7) くん炭	10	14		
8) 廃棄	35	0		
9) その他	14	19		
利活用量	148	284	1)5)6)7)	
利活用率	57.1%	73.8%		
	合 計	10,976	12,312	
	廃棄物系バイオマス発生量	9,078	9,110	~
	うち利活用量	8,744	8,897	
	利活用率	96.3%	97.7%	
	未利用バイオマス発生量	1,898	3,202	~
	うち利活用量	736	1,896	
	利活用率	38.8%	59.2%	
	資源作物利活用量(t)	9,480	10,793	

## 2. バイオマス商品及びエネルギー等の生産計画

バイオマスの発生量を基に算定した、バイオマス商品及びバイオマスエネルギー量を以下に示す。

表 生産計画

区 分		現 状 (2003年)	目 標 (2010年)	備 考
飼 料	( t )	3,596	15,871	
内 訳	地域内消費	3,596	15,871	
	地域外販売等			
たい肥	( t )	42,458	43,563	
内 訳	地域内消費	42,458	43,563	
	地域外販売等			
家畜敷料	( t )	747	2,070	発生量と同値
内 訳	地域内消費	747	2,070	
	地域外販売等			
チップ	( t )	0	157	発生量と同値
内 訳	地域内消費	0	157	
	地域外販売等			
メタン発酵による発電	( kWh )	65,000	455,600	施設処理能力と想定処理量より算定
内 訳	施設内利用	65,000	455,600	
	販売等			
メタン発酵による熱及び廃熱利用	( GJ )	665	2,856	施設処理能力と想定処理量より算定
内 訳	施設内利用	665	2,856	
	販売等			

### 3. バイオマスの発生量、バイオマス及びバイオマス製品の需要量の季節変動

#### 3.1 バイオマス及び製品の発生量

##### )家畜排せつ物

家畜の飼育形態は季節に大きな影響を受けないため、季節変動は殆どない。

##### 生ごみ

大幅な季節変動は基本的に見られないが、厳密に言えば、市民の生活様式に関連して夏期及び年末等に増加する傾向にある。

##### 食品廃棄物

市民生活に密着しているため、(2)と同様となる。

##### し尿処理汚泥

市民生活と密着しているが、生理現象であり季節毎の大きな変動はない。

##### 林地残材

林地の維持管理計画の施工時期に左右されるため、基本的には季節変動とはリンクしない。

##### 稲わら

通常期は発生せず、ほぼ全量が秋期の収穫時に集中する。

##### もみがら

と同様。

#### 3.2 バイオマス及び製品の需要量

##### 飼料

家畜への飼料供給は通年行われるため、季節変動は殆どない。

##### たい肥

農作物の生育条件から、秋期と春期に集中することが想定される。

##### 敷料

畜舎への供給は通年行われるため、季節変動は殆どない。

##### メタン発酵による発電

施設の稼働電力を供給するため、通年緩慢なく必要となる。

##### メタン発酵による排熱利用

排熱による温水利用は、その性質上、冬期に集中して需要が高まる。

#### 4. バイオマス、バイオマス製品及びエネルギー等の利活用を促進するための措置に関する事項

##### 4.1 バイオマスの利活用を促進するための課題及び方針

表 利活用推進のための課題と方針

バイオマス資源名	課題	方針
家畜排せつ物	全量たい肥化利用という形で行っており、利活用率の面では問題ない。一方、対象バイオマスの中では最も量が多いため、その需要について調査する必要がある。また、製品の成分についても調査が望まれる。また、家畜排せつ物の適用を受けない小規模畜産農家でも、何らかの処理が必要である。	需要動向調査・成分調査を行い、品質の確保とニーズへの適正供給等を支援していく。 大規模農家については家畜排せつ物法の整備は完了しているが、小規模畜産農家分の集約処理の可能性も検討していく。
生ごみ	シリウスではモデル地区的な収集であり、現在ではその収集処理量は少ない。また、湿式処理であることから発生する発酵液の処理も、ゼロエMISSIONの観点からすると、利用可能な資源と想定できる。廃熱の利用についても夏期の利用方法が課題となっている。	シリウスと整備予定施設を効率よく運用していくために、収集区域・受入体制の拡充・処理量の拡大を検討していく。発酵液については、その脱水汚泥を土木資材として、あるいは発酵液自体を液肥としての利用可能か検討を重ねていく。また、夏期における別途熱源供給等、廃熱利用形態についても検討する。
食品廃棄物	大規模店舗やチェーン店などで、たい肥化等一括利活用があるものと想定されるが、小規模事業者を中心に未だ焼却処理が主体となっている。	事業者への意向調査を実施し、焼却処理対象となっている事業系廃棄物を、適宜生ごみ処理施設へ移行できるよう体制整備・啓発を進めていく。
し尿処理汚泥	角田衛生処理センターからの脱水汚泥は全量たい肥化処理を行っており、利活用率の面では大きな問題はない。	大きな問題はなく人為的にバイオマス量を増減することもできないことから、早急な対策等は必要ない。 一方で、需要動向調査を行い、その結果によっては他の汚泥再生処理方式も念頭に置きながら、その他バイオマス資源との複合的な利用も考慮していく。
林地残材	効率的な収集が困難であることから林内残置されており、基本的に利活用は行われていない。回収経路確保が大命題である。	回収経路確保によるバイオマス回収を最優先として検討していく。 また、現地生成が可能なチップ化利用を念頭に、土木資材やパーティクルボード等転用先の確保を進めていく。
稲わら	本市は特に畜産が盛んなことから、需要の方向を畜産よりに調整していくことが有効と考えられる。	耕種農家から畜産農家へ物流がスムーズに行えるよう、両者の連携調整を推進していく。
もみガラ	本市は特に畜産が盛んなことから、需要の方向を畜産よりに調整していくことが有効と考えられる。	耕種農家から畜産農家へ物流がスムーズに行えるよう、両者の連携調整を推進していく。

## 4.2 関係機関の連携方策

現在、シリウスの稼働に伴って、本市と国、県その他関係団体との連携が確立されつつある。

しかし、バイオマスの総合的な利活用を促進するためには、需要と供給のバランスを保つ必要があり、その一翼を担う各種事業者（排出事業者以外にも、生協・農協・森林組合・商工会議所等）との連携も併せて密にしていかなければならない。

今後は、新生ごみ資源化施設整備に向けた活動を中心として関係公共団体とのさらなる連携を図る。現在組織されている食品廃棄物等リサイクル推進協議会も継続し、市民の意見を反映させた施設の利用方法を検討することにより、官民一体となった施設の整備を推し進めていく。

また、シリウスに関しては先進施設として積極的に対外へ情報を発信し、循環型社会形成の先駆者としての役割を果たせるよう、積極的に行動する。

その他、林地残材や稲わらもみ殻などの未利用バイオマスの搬送・移送経路の確立、たい肥需要・成分動向調査、広域化や複合バイオマスの集中処理、最新技術の動向調査など、関係機関との協力関係のもとに調査・研究・協議・指導を行っていく。

## 4.3 バイオマス由来マテリアルの高品質化のための方策

バイオマスの関する高品質とは、即ちニーズへの対応と製品の均一化である。たい肥や飼料といったバイオマス製品は、施用や供給される品種によって、また地域特性によってその要求が違ってくる。これらに適切に対応するために、逐次市場調査や顧客調査による現状把握を促し、製品の品質改善に関する技術情報収集やその提供等支援を行う。

## 4.4 バイオマス由来マテリアル及びエネルギー利用拡大の方策

利用拡大に関する最も大きな方策は、新生ごみ資源化施設の建設である。これにより、焼却処理されていた生ごみや食品廃棄物の有効利用を図ることができる。今後は、目標年度までの施設整備に向けての具体的な計画等を適宜進めていく。

その他のバイオマスについては、早急な対応は難しいことから、流通・収集経路・集約化・複合バイオマス利活用等の検討に着手していく。

## 第4 広域循環利用に関する事項

### 1. バイオマスの地域別の発生状況

#### 1.1 家畜排せつ物分布状況

本市は、白石・越河・斎川・大平・大鷹沢・白川・福岡・小原の各地区に区分できる。

これらの地区の家畜排せつ物発生状況を見ると、山間部に発生が集中している。福岡地区が群を抜いて多く、畜産業が盛んに行われていることが判る。その他の地区では白川地区が多くなっている。

構成についてはばらつきがあるが、全体としては乳牛と肉牛がその殆どを占める。

#### 1.2 稲わら・もみ殻分布状況

稲わら・もみ殻についても福岡地区が最も多いが、これは位置の他に面積にも起因しており、その他の地区はある程度近似した値となっている。

各発生状況を次頁以降に示す。



図 家畜排せつ物の地区別発生状況

表 家畜排せつ物の地区別発生状況

(単位 / 頭数 : 頭、排せつ量 : t)

	地区計	乳用牛		肉用牛(繁殖)		肉用牛(肥育)		養豚		鶏	
		搾乳牛	育成牛	2歳以上	2歳未満	肉用種	乳用種	繁殖豚	肥育豚	採卵鶏	ブロイ-
白石	頭羽数	353	29	15	8	2	13	2	34	250	
	排せつ量	1,726	624	195	78	18	126	18	128	540	
越前	頭羽数	92,099	52	10	36	1					30,000
	排せつ量	6,039	1,118	130	349	9					1,488
斎川	頭羽数	168	10	4	68	4	72		1	9	
	排せつ量	1,684	215	52	660	36	698		4	19	
大平	頭羽数	354			38	3	45	268			
	排せつ量	3,297			369	27	437	2,466			
大鷹沢	頭羽数	70	46	10	10		4				
	排せつ量	1,255	989	130	97		39				
白川	頭羽数	3,491	31	12	13	13	10		524	2,888	
	排せつ量	9,370	667	156	126	116	97		1,970	6,238	
福岡	頭羽数	38,478	1,216	577	734	85	863	1,703	747	2,453	30,100
	排せつ量	75,160	26,144	7,501	7,120	757	8,371	15,668	2,809	5,298	1,493
小原	頭羽数	101	3		98						
	排せつ量	1,015	65		951						
合 計			1,387	628	1,005	108	1,007	1,973	1,306	5,600	60,100
		99,546	29,821	8,164	9,749	961	9,768	18,152	4,911	12,096	2,981

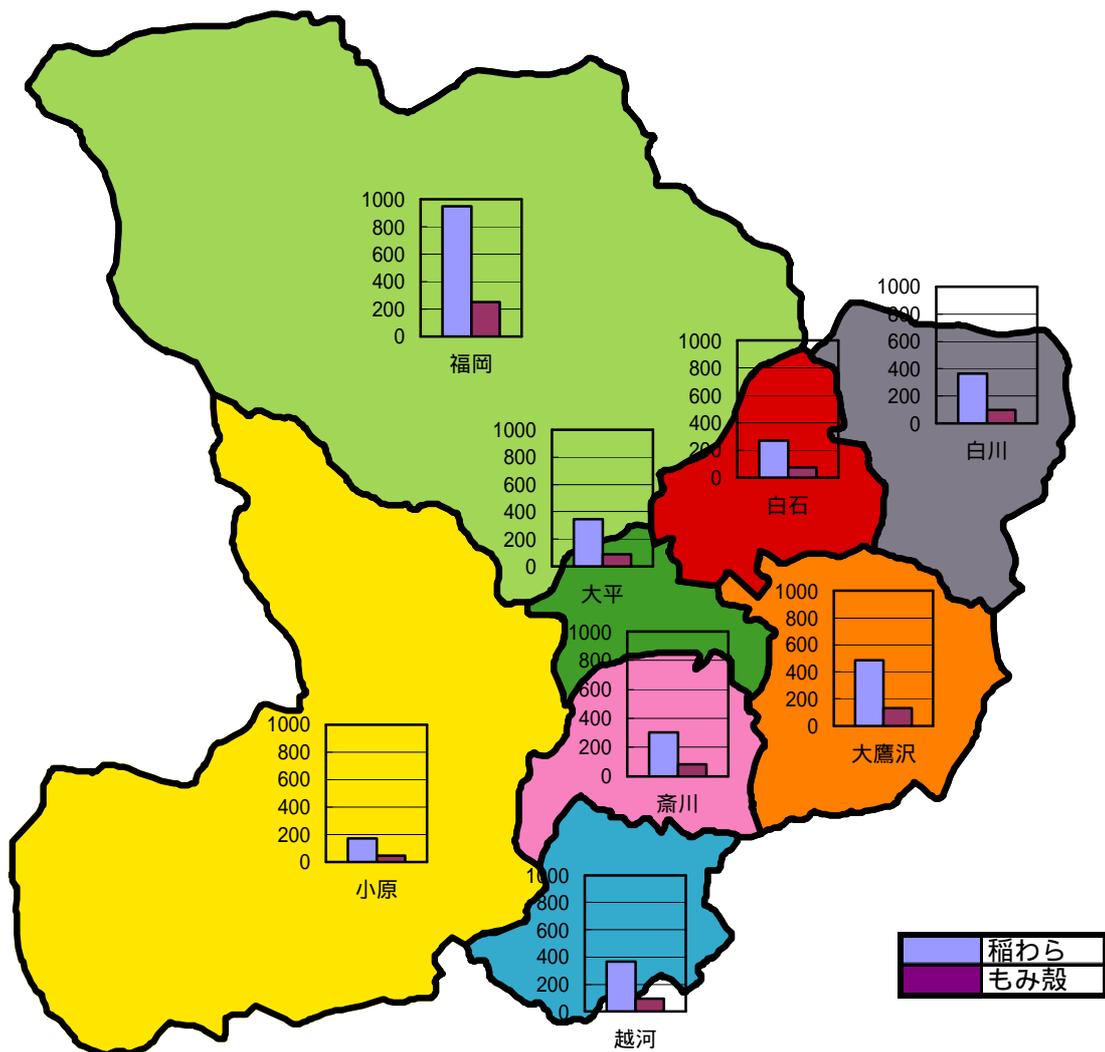


図 稲わら・もみ殻の地区別発生状況

表 稲わら・もみ殻の地区別発生状況  
(単位：t)

	地区計	稲わら	もみ殻
白石	342	270	72
越河	462	365	97
斎川	383	303	80
大平	437	345	92
大鷹沢	614	485	129
白川	462	365	97
福岡	1,201	949	252
小原	219	173	46
合計	4,120	3,255	865

## 2. バイオマス及びバイオマス製品の地域別需要量

バイオマス製品の地域別需要量は、バイオマスの発生場所と密接な関係にある。

たい肥については1.で示したように各地区まんべんなく稲作が行われていることから、ほぼ均等に需要があると想定される。

市内の作物作付延べ面積から算定したたい肥需要量は、以下である。

表 本市全体のたい肥需要量

地域	計	水稻	麦	豆類	果樹	野菜	工芸作物	肥飼料作物
白石全体(t)	56,162	19,950	800	2,040	1,980	8,610	380	22,402
たい肥必要量(t/10a)		1.5	2.0	2.0	1.0	3.0	2.0	2.3

家畜敷料や飼料については、家畜頭数が極端に多い福岡地区にその需要が集中するといえる。

また、バイオマスエネルギー（電力・熱）については、シリウスと新生ごみ処理施設で活用されるため、白石地区での需要となる。需要量としては、既設新設併せてその処理能力から5,475tと算定される。

## 3. 広域循環利用の状況

広域循環利用については、現在のところ主だっては行われていない。バイオマスは地域産業や市民生活に根付いた資源であることから、地元で発生したものはその近隣で利活用されることが、流通の面からも優位なためであるといえる。

ただし、大規模店舗やチェーン店等ではバイオマスを域外に搬出し、一括で利活用されていることが想定される。

## 4. 広域循環利用に係る考え方

現況の利活用状況を踏まえ、今後もこの「地産地消」をベースとした利用形態を継続していく。ただし、たい肥等生産量が多いものに関しては、余剰分が発生しないよう発生量と需要量のバランスを把握して地区間の地域配分を行い、更に域外使用も視野に入れて調整していく。

## 5. 広域循環利用システム体制整備の考え方

広域利活用システムについては、前段で述べたように現時点では広域循環利用に係る項目はあがってこないため、特別な機関等は設置していない。今後は現行を維持しつつ各バイオマスとバイオマス製品の発生・需要動向に留意し、総合的な調整が必要となる場合は委員会等を設置して、周辺市町村との広域循環システム体制の確立に向けての協議を進めていくこととする。

## 第5 窒素成分の投入量

第3の2のバイオマス製品の生産量を基に算定した窒素成分の投入量は、以下の通りである。

表 窒素成分の投入量

(単位：t/y)

投入たい肥等区分	農地投入有機物量		投入窒素総量		備考
	実績	計画	実績	計画	
たい肥	42,458	43,563	183	187	
家畜排せつ物	41,738	42,803	180	184	窒素含有率0.43%
し尿処理汚泥	427	291	2	1	窒素含有率0.43%
稲わら	216	344	1	2	窒素含有率0.43%
もみ殻	77	126	0	1	窒素含有率0.43%
化学肥料	67	67	67	67	
水稻	59	59	59	59	成分量4.4kg/10a
畑作(麦)	3	3	3	3	成分量8.4kg/10a
畑作(豆)	5	5	5	5	成分量5.3kg/10a
合 計	42,525	43,631	250	255	

## 第6 バイオマス利活用の推進のためのソフト事業

現在本市では、バイオマス利活用を推進するために、一部県と協力して、施設整備と計画・構想の整備を進めている。

### 1. 施設整備

本市の生ごみ処理は、本市も参画する仙南地域広域行政事務組合（2市7町で構成）が管理運営する焼却場で焼却処理（廃熱利用）していたが、ダイオキシン対策等を加味した新たな対応策が検討されており、その手法としては堆肥化とする意見が強くなっていった。

しかし、食品残さの堆肥化には残留油脂や塩分の問題があるほか、製品化された有機肥料の活用には耕種農家の発掘が必要であり、現状では後継者難から地域の担い手の高齢化などから、有機肥料の使用にも限界が見えていた。

そこで、最も環境の影響が少ない生ごみ資源化施設を整備することとなり、全国的な先進モデルとして、現在順調に稼働している。

表 シリウス概要

地域	施設名	整備年	対象バイオマス	実施主体	処理量	事業費	備考
白石市	生ごみ資源化事業所	H14	生ごみ 食品廃棄物	白石市	3 t / 日	509,000千円	嫌気性メタン発酵 (湿式)

施設名称	白石市生ごみ資源化事業所シリウス		
所在地	白石市福岡長袋字天王6番地25		
処理能力	3 t / 日		
処理方式	嫌気性メタン発酵方式		
処理対象	食品廃棄物・生ごみ		
バイオマス利活用	施設稼働電力・温室等加温熱源		
敷地面積	約6,300m <sup>2</sup>		
工期	着工	平成14年3月	竣工 平成15年4月
主要構造	処理棟	鉄骨造平屋建	延床面積 336m <sup>2</sup>
	温室ハウス	鉄骨造平屋建	延床面積 390 m <sup>2</sup> × 2棟 = 780m <sup>2</sup>
	芝生広場		800m <sup>2</sup>



図 シリウス概観

シリウスでは、給食センターや病院、旅館など市内 85 事業所の事業系生ごみ及びモデル的に施設周辺 3 自治会から排出される家庭系生ごみ用い、メタン発酵による電力と排熱を供給している。

得られた電力は施設内で使用し、全使用電力の 40～50%を賄っている。また排熱は隣接して設置した農業用ハウスや学校給食センターに供給しており、農業用ハウスでは排熱をハウス内の加温に利用して、児童・生徒が参加しながら 9 月から翌年 3 月までの期間は、イチゴの栽培を行い、他の期間はスイカ、メロン、きゅうりなどの野菜を栽培している。

生ごみが電気や熱になって自分たちが育てる農産物の栽培に使われるという資源の循環プロセスを実体験させる環境教育を実践する重要な拠点となっている。

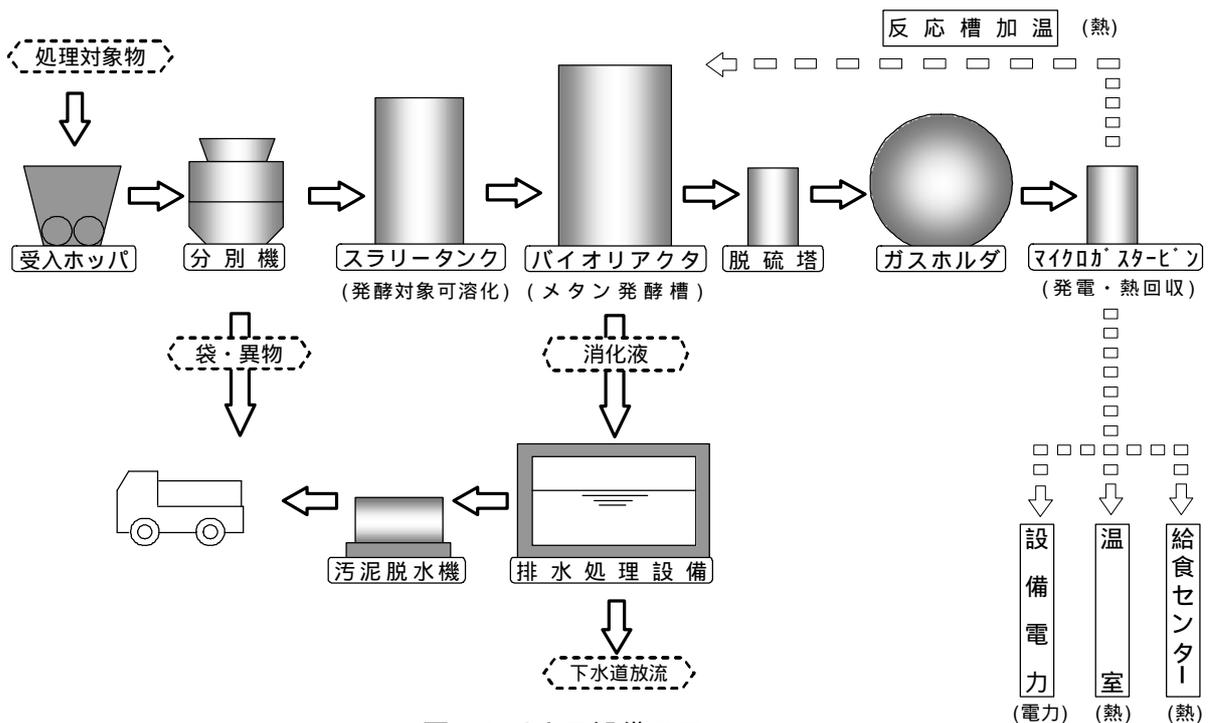


図 シリウス設備フロー

## 2. 事業・構想

### 2.1 地域バイオマス総合利用促進事業

宮城県が策定した「みやぎバイオマスマスタープラン」を受け、その中の生ごみ、食品廃棄物に着目して方向性を探るための計画が、「地域バイオマス総合利用促進事業(宮城県環境生活部)」であり、平成16年3月に策定されている。

この中ではシリウスの稼働状況分析とその有用性を検証するとともに、シリウスをモデルとした生ごみ・食品廃棄物バイオマスの利活用の方向性を探っている。

また、県内の事業者アンケート調査を行い、食品廃棄物の現状把握に努めており、シリウス、ひいては新施設の活用課題について提案している。

### 2.2 食品資源循環モデル構想

現在本市が想定するバイオマス利活用の構想として、食品廃棄物に着目した「食品資源循環モデル構想」がある。これは、食品廃棄物を用いた生ごみ資源化施設(既設を含む湿式メタン発酵施設)を核とした、地域活性化モデルを構築する構想である。

施設を単なる発電施設とは捉えず、そこに付随する各機能・影響を極力有効利用し、地域の活性化に役立てていく考えであり、食品循環に関するモデル事業として、施設を有効に活用していくことを目的としている。

食品資源循環モデル構想の骨格としては、以下の3つがある。

「食農業・環境教育利活用」 「地域振興利活用」 「農業振興利活用」

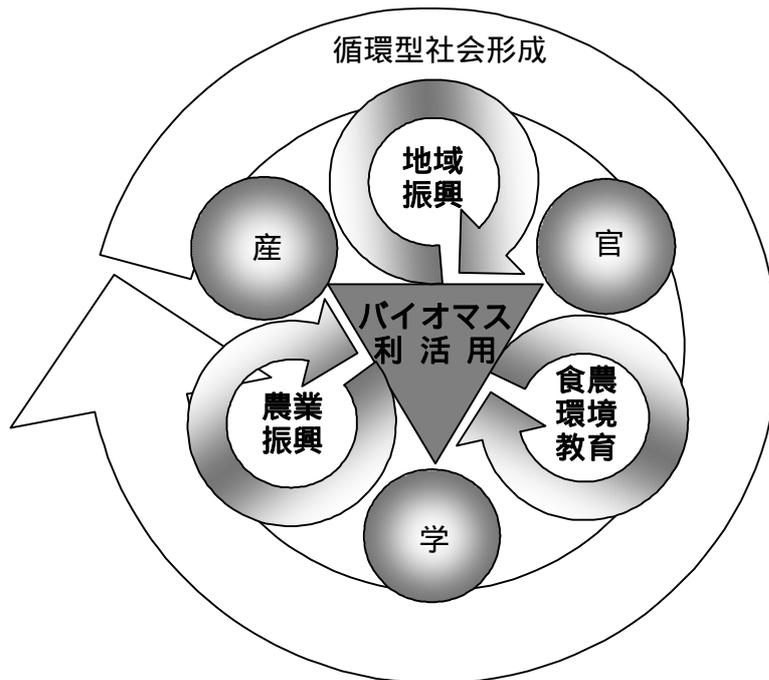


図 食品資源循環モデル構想概略図

### 3.推進体制

本市では、市内の食品リサイクルのあり方検討していくために、学識者、事業者、市、県で構成される「食品廃棄物等リサイクル推進協議会」を設置している。この中では、シリウスのより有効な運営方法等についても協議されている。

また、庁内組織として「バイオマス利活用検討委員会」を設置し、バイオマスの利活用及び資源循環に対する市民意識の高揚を図るための施策を検討している。

## 第7 施設整備計画

### 1. 対象計画

バイオマス利活用フロンティア事業として、以下の2つの事業が計画されている。

地域	施設名	整備年		実施主体	処理量	事業費	備考
白石市	生ごみ資源化施設	H20 予定	生ごみ 食品廃棄物	白石市	12 t / 日	1,279,950千円	嫌気性メタン発酵 (湿式)
白石市	浄化処理施設	H16	家畜排泄物	白石畜産農場	66 t / 日	105,635千円	活性汚泥式 浄化処理施設

### 2. 生ごみ資源化施設概要

この生ごみ資源化施設は、現行のシリウスに隣接する敷地に造成が予定されており、シリウスと一体となって、今後の本市のバイオマス利活用・資源循環型社会構築の中心となる施設である。

- 対象資源 : 生ごみ、食品廃棄物
- バイオマス利活用 : 施設稼働電力・温室等加温熱源
- 処理方式 : 嫌気性メタン発酵法(湿式)
- 処理能力 : 12 t / 日(24h)
- 建設場所 : 宮城県白石市福岡長袋字天王6-25
- 用地面積 : 6,500 m<sup>2</sup>
- 着工予定 : 平成20年度(予定)
- 竣工予定 : 平成21年度(予定)
- 総事業費 : 1,279,950千円(予定)
- 設備構成 :
  - プラント施設
    - ・受入供給設備
    - ・前処理混合設備
    - ・メタン発酵設備
    - ・バイオガス前処理設備
    - ・排水処理設備
    - ・ガス発電設備
    - ・配管設備
    - ・電気設備
    - ・計装設備
  - 土木建物施設
    - ・生ごみ処理棟
    - ・排水処理槽
    - ・脱水機棟及び発電機棟
    - ・附属棟



## 第8 その他バイオマス総合利活用の推進に関する事項

バイオマスの利活用は、従来型を除けば未だ発展途上であるといえる。本市はシリウスの稼働により、市政におけるバイオマス利活用の重要性がより一層高まっているところであるが、今後はシリウスと新生ごみ資源化施設を一体として捉え、バイオマス利活用のシンボリック的役割を持たせつつ、バイオマス利活用に限らない環境教育や食農業、地域振興の中心施設として、その利用を促進していく。

また利活用には、需要と共有のバランス、複合バイオマスを用いた製品生産、域外調整等、横に繋がる総合的複合的な調整が必要となってくる。これについて、庁内組織である「バイオマス利活用検討委員会」を中心に、農林課や生活環境課など関係各課との連絡を密にし、利活用のより一層の高度化を推進していく。

## 資料編

表 有機物量(湿潤重量ベース)算定根拠

		実績	予測
家畜排せつ物		【資料：市農林課資料】	【資料：市農林課資料】
1) たい肥化		ヒアリング結果により、全量たい肥化利用	同左
2) 未利用			
生ごみ		【資料：シウバリング・一般廃棄物処理事業実態調査】	【資料：バイオスリ活用70リヤ整備事業(地域バイオスリ活用施設整備事業)計画書】
1) メタン発酵		シウバ実績(自治会分)75	事業計画予想値(H22) 3.16×365 = 1153
2) 焼却		衛生センター実績(家庭系)	事業計画予想値(H22) 4.74×365 = 1730
食品廃棄物		【資料：シウバリング・一般廃棄物処理事業実態調査】	【資料：バイオスリ活用70リヤ整備事業(地域バイオスリ活用施設整備事業)計画書】
1) メタン発酵		シウバ実績(自治会分以外)412	事業計画予想値(H22) 3.54×364 = 1292
2) 焼却		実態調査(事業系)2869×事業計画生ごみ比率32.3% = 926	事業計画予想値(H22) 8.26/2×365=1507(シウバ搬入外の半数を想定)
3) その他		事業系総量想定10.15×365 - シウバ412 - 焼却926	事業計画予想値(H22) 8.26/2×365=1507(シウバ搬入外の半数を想定)
し尿処理汚泥		【資料：一般廃棄物処理事業実態調査・し尿処理センターヒアリング】	【資料：白石市生活排水処理計画】
1) たい肥化		脱水汚泥1068/搬入量16743kl = 汚泥発生率6.38%	処理計画予想値(H22)し尿量30.1kl×365×6.38%×95.3% = 脱水汚泥701
2) し渣焼却		堆肥利用1018/脱水汚泥1068 = 堆肥利用率95.3%	701×95.8% = 堆肥668 701-668 = し渣33
林地残材		【資料：宮城県林業振興課資料「平成15年度市町村別・事業主体別間伐実績」】 H15森林面積(176.61ha)×間伐率(20%)×ha当材積(127m3)×スギ比重(0.38) = 1,704	県増加分を比例配分 県増加量(5.9万-6.5万)×H14時対全県比率(1704/6.5万)×(7/8)+1704 = 1566
1) チップ化		上記全量	1割をチップ化と想定
2) 未利用		市農林課ヒアリングにより、未利用と設定	9割を未利用と想定
稲わら		【資料：宮城の農作物統計及び市農林課資料「平成15年度生産調整現地確認結果」】 H14時全県水稲収穫量に対する全県稲わら発生率算出 373000/427200 = 87.3% H15は不作のため、H14率を採用 H15市内水稲収穫量に発生率を乗じて稲わら発生量確定 3730×87.3% = 3256	【資料：宮城の農作物統計】 県予想値(H22)をH14時対全県水稲収穫量比率(5421/373000 = 1.5%)で案分 438000×1.5% = 6570 H15は不作のため、予想値はH14率を採用
1) 飼料		県実績比率3カ年平均で案分(14.8%) 3256×14.8% = 482	県予想比率を畜産1.5倍、以下比例配分(27.5%) 6570×27.5% = 1807
2) たい肥化		県実績比率3カ年平均で案分(15.8%) 3256×15.8% = 514	県予想比率を畜産1.5倍、以下比例配分(12.0%) 6570×12.0% = 788
3) 敷料		県実績比率3カ年平均で案分(14.5%) 3256×14.5% = 472	県予想比率を畜産1.5倍、以下比例配分(22.2%) 6570×22.2% = 1459
4) わら加工・園芸等		県実績比率3カ年平均で案分(4.1%) 3256×4.1% = 133	県予想比率を畜産1.5倍、以下比例配分(3.5%) 6570×3.5% = 230
5) すき込み		県実績比率3カ年平均で案分(46.2%) 3256×46.2% = 1504	県予想比率を畜産1.5倍、以下比例配分(34.1%) 6570×34.1% = 2240
6) マルチ		県実績比率3カ年平均で案分(0.8%) 3256×0.8% = 26	県予想比率を畜産1.5倍、以下比例配分(0.7%) 6570×0.7% = 46
7) 焼却		県実績比率3カ年平均で案分(3.5%) 3256×3.5% = 114	
8) その他		県実績比率3カ年平均で案分(0.3%) 3256×0.3% = 10	
もみがら		【資料：宮城の農作物統計及び市農林課資料「平成15年度生産調整現地確認結果」】 H14時全県水稲収穫量に対する全県もみ殻発生率算出 99000/427200 = 23.2% H15は不作のため、H14率を採用 H15市内水稲収穫量に発生率を乗じてもみ殻発生量確定 3730×23.2% = 865	【資料：宮城の農作物統計】 県予想値(H22)をH14時対全県水稲収穫量比率(5421/373000 = 1.5%)で案分 86000×1.5% = 1290 H15は不作のため、予想値はH14率を採用
1) たい肥		県実績比率3カ年平均で案分(21.3%) 865×21.3% = 184	県予想比率を畜産1.2倍、以下比例配分(22.3%) 1290×22.3% = 288
2) 床上代替資材		県実績比率3カ年平均で案分(3.5%) 865×3.5% = 30	県予想比率を畜産1.2倍、以下比例配分(3.6%) 1290×3.6% = 46
3) マルチ		県実績比率3カ年平均で案分(2.4%) 865×2.4% = 21	県予想比率を畜産1.2倍、以下比例配分(2.5%) 1290×2.5% = 32
4) 暗渠資材		県実績比率3カ年平均で案分(18.1%) 865×18.1% = 157	県予想比率を畜産1.2倍、以下比例配分(15.1%) 1290×15.1% = 195
5) 敷料		県実績比率3カ年平均で案分(31.8%) 865×31.8% = 275	県予想比率を畜産1.2倍、以下比例配分(47.4%) 1290×47.4% = 611
6) 燃料		県実績比率3カ年平均で案分(0.5%) 865×0.5% = 4	県予想比率を畜産1.2倍、以下比例配分(0.5%) 1290×0.5% = 6
7) くん炭		県実績比率3カ年平均で案分(3.7%) 865×3.7% = 32	県予想比率を畜産1.2倍、以下比例配分(3.6%) 1290×3.6% = 46
8) 廃棄		県実績比率3カ年平均で案分(13.4%) 865×13.4% = 116	-
9) その他		県実績比率3カ年平均で案分(5.3%) 865×5.3% = 46	県予想比率を畜産1.2倍、以下比例配分(5.0%) 1290×3.6% = 65

県R = みやぎバイオマス利活用マスタープラン

表 有機物量炭素換算係数

区分	2002		2010	
	炭素率	発生量	炭素率	発生量
家畜排せつ物	8.3	2,165,234	8.3	2,460,999
牛	6.3	1,421,317	6.3	1,615,465
豚	12.4	415,066	12.4	471,763
鶏	12.1	325,448	12.1	369,903
馬	9.0	3,403	9.0	3,868
生ごみ	11.1		11.1	
生活系				
事業系				
食品廃棄物	14.0		14.0	
木くず	41.1	178,000	41.8	202,000
端材	45.2	140,000	45.2	166,000
パーク	26.0	38,000	26.0	36,000
建設発生木材	45.2		45.2	
建設リサイクル法 県公共工事				
剪定枝	26.0		26.0	
古紙	37.0		37.0	
黒液	23.5		23.5	
し尿処理汚泥	6.2		6.2	
下水汚泥	6.5		6.5	
林地残材	26.0		26.0	
稲わら	36.7		36.7	
もみ殻	29.8		29.8	

(資料：宮城県食産業・商業振興課提供)

現状と目標は同値  
炭素率は湿ベース％  
馬は牛・豚の中間値  
生ごみは仙台市のH14実測データ  
家畜排せつ物計は発生量で平均  
古紙・黒液は日本製紙の聞き取ったデータ  
■は今回適用分