

宇都宮市バイオマスタウン構想

平成21年3月

宇 都 宮 市

目 次

1. バイオマスタウン構想策定の趣旨	1
2. 構想の位置づけ	1
3. 構想の期間	1
4. 構想で目指すべき目標	2
5. 本市の現状	2
6. バイオマスタウン形成上の基本的な構想	
(1) バイオマス利活用の基本的方針	7
(2) バイオマスの利活用推進に向けた取組体系	8
(3) バイオマスごとの現状・課題と利活用の方向性	9
(4) バイオマスの利活用推進における重点的な取組	20
(5) 横断的施策について	24
(6) バイオマスの利活用推進体制	25
(7) 取組工程	26
7. バイオマスタウン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	28
(2) 期待される効果	29
8. 本市における関係者を含めたこれまでの検討状況	30
9. 本市のこれまでのバイオマス利活用の取組状況	
(1) 経緯	31
(2) 推進体制	32
(3) 関連事業・計画	33
(4) 既存施設	34

1. バイオマスタウン構想策定の趣旨

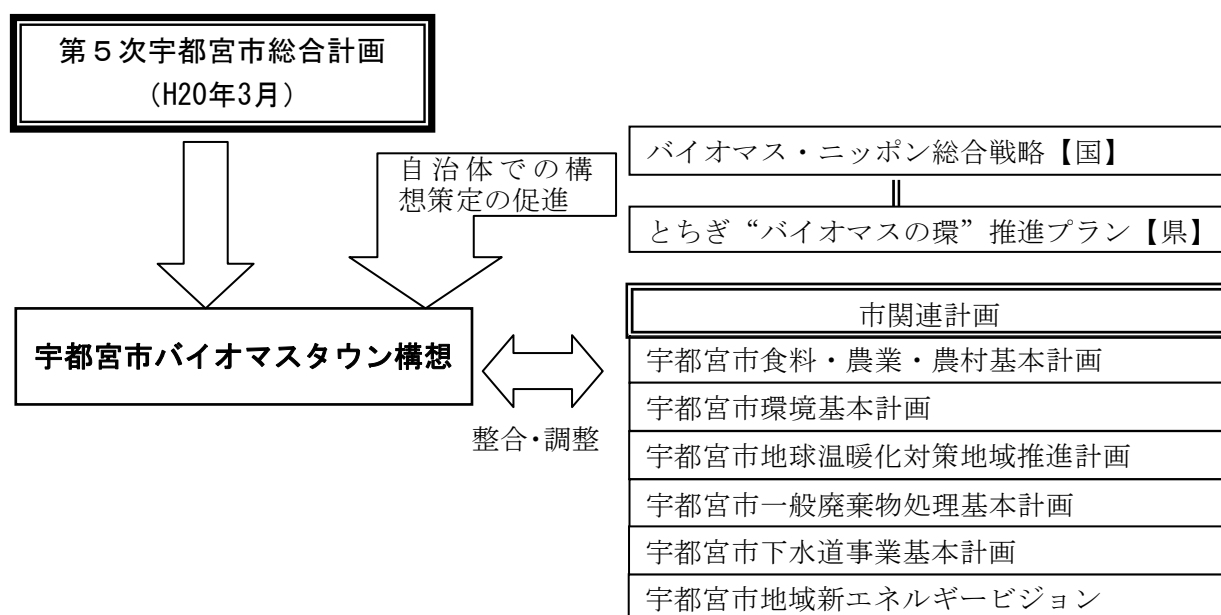
動植物に由来する再生可能な有機性資源であるバイオマスを有効に活用することは、地球温暖化の防止や循環型社会の実現、更には、農山村の活性化や新たな産業の育成等に大きな役割を果たすものとして期待されています。

本市におきましては、家畜排せつ物や稲わら、もみ殻、食品廃棄物などのバイオマスが身近に存在しており、未利用または廃棄されているバイオマスの利活用に取り組むことで循環型社会の形成が可能になると考えられます。

このため、バイオマスの発生から利用までが効率的なプロセスで結ばれた総合的利活用システムを構築し、安定的かつ適正なバイオマス利活用を図るため、「宇都宮市バイオマスタウン構想」を策定するものです。

2. 構想の位置づけ

この構想は、平成18年3月に閣議決定されました「バイオマス・ニッポン総合戦略」の趣旨により、本市のバイオマス利活用の基本の方針についてまとめるものであり、本市での位置づけとしましては、平成20年3月に策定しました、第5次宇都宮市総合計画の分野別計画に掲げる基本施策である「農林業の付加価値を高める」及び「脱温暖化・循環型の環境にやさしい社会を形成する」を実現する構想として推進します。



3. 構想の期間

本構想の計画期間は、平成21年度～平成30年度の10ヶ年間とします。

なお、バイオマスの賦存状況や利活用技術に大きな変化が生じた場合は、計画期間中であっても、適宜見直しを行うこととします。

4. 構想で目指すべき目標

バイオスタウン構想については、「バイオマス・ニッポン総合戦略」において、一定の達成すべき目標が定められています。

この目標とは、地域（市内）に存在するバイオマスのうち、

①未利用系バイオマス（普段は使わないものとして、未活用の状況にあるもの）のうち、40%以上を有効活用する

もしくは、

②廃棄物系バイオマス（普段は廃棄物として廃棄されているもの）のうち、90%以上を有効活用する

のどちらかを達成し、地域の資源（＝バイオマス）を無駄なく使うための、方向付けをするものです。

本市としては、地域の現状や課題を見ながら、目指すべき独自の目標について、未利用系バイオマスでは54%、廃棄物系バイオマスでは91%を目標に、利活用に取り組んでいくものとします。

5.本市の現状

(1) 経済的特色

ア. 農業

肥沃で平坦な沖積地と鬼怒川・田川等の豊かな水資源に恵まれた本市は、市域の26%にあたる1万haを超える農地を有しており、農業粗生産額も200億円を超え、全国中核都市中第5位の規模を誇っています。特に水稲は、農業粗生産額の4割超を占める基幹作物となっています。そのほかの主だったものとして、イチゴ、ナシ、トマト、アスパラガス、ニラなどの園芸作物や、洋ラン、ユリ、バラ等の花き類、また、肉牛や乳牛の飼育も行われており、多様な品目がバランスよく生産されていることが特徴です。

*数値、順位はいずれも平成17年



とちおとめ



高糖度梨「プレミアム13」



高糖度トマト「プレミアム7」



洋ラン



ユリ



ブランド牛「宇都宮牛」

イ. 工業

本市は、関東で最初に「テクノポリス」に指定されるなど、県内の経済の中心となる工業都市として発展してきました。市内には、平出工業団地、清原工業団地といった内陸型の大規模工業団地が立地し、特に機械類、食品、化学等の内陸型の製造産業が盛んです。平成18年の製造産業生産額は1兆6千億円を超え、北関東で2位の生産額となっています。

ウ. その他産業等

3次産業では、就業人口の7割を占め、特に全国的にも著名な大型家電量販店創業の地となっているなど、大型商業施設が多く、商業も盛んであることも特徴といえます。



宇都宮餃子



オリオン通り



松が峰教会



平和観音（大谷）

(2) 社会的特色

ア. 行政区域

栃木県のほぼ中央、東京から北に約100kmの関東平野のほぼ北端に位置します。本市は古くから二荒山神社の門前町として栄え、11世紀に宇都宮城が築かれてからは、城下町として更なる発展をしてきました。

明治29年に市制が施行されて以降は、栃木県内の政治経済の中心地となり、周辺地域を編入、合併しながら市域を拡大してきました。

最近のことでは、平成19年3月に日常生活面などで一体性の強かった旧上河内町・旧河内町と合併し、416.84km²の現在の市域となっています。



二荒山神社



復元された宇都宮城

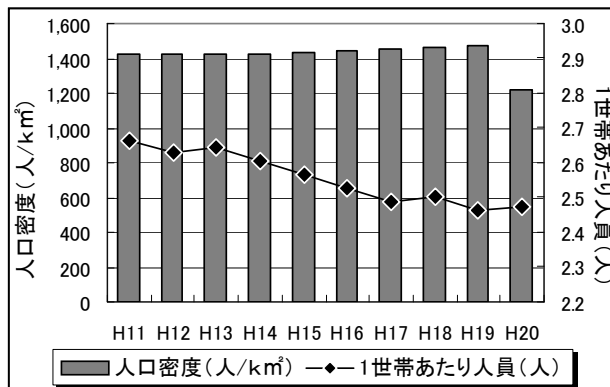


宇都宮市の街並み

イ. 人口

本市の人口は、平成19年の旧河内町・上河内町編入により、北関東初の人口50万人を超える都市となりました。

なお、人口密度はこれまでわずかに増加傾向にありましたが、2町編入後は1,200人/km²に低下しています。また、世帯あたり人員は、2町編入以前から減少傾向が継続しています。



2 人口密度と世帯あたり人口の推移

(3) 地理的特色

本市は太平洋岸から70km、日本海岸から150km、海拔100mほどの内陸部に位置します。

市域の大半は沖積平野が占めていますが、関東平野の北端に位置するため、北西部にかけては標高300～600mの山地となり、平野部との中間領域は丘陵地帯となっています。

気候面では、夏冬、昼夜の温度差が大きい典型的な内陸型気候を示しており、また、夏季の厳しい雷雨と冬季の日照時間の長さが特徴となっています。

(4) 行政上の地域指定

本市は全域が都市計画法に基づく都市計画区域に指定されており、うち22%が市街化区域に指定されています。

このほか、市内の農地の大半が農振法に基づく農業振興地域（農用地区域）に指定されています。



中心市街地



郊外の農村部

(5) 本市のバイオマスの現状

人口51万人を有する大都市である一方、農業においては、稲をはじめ野菜や果樹、花き、畜産などの多様な品目が生産されている本市では、発生するバイオマスの種類も図3のように多岐にわたっています。

量が多いものとしては、稲わらや麦わら・家畜排せつ物などの農業から発生するもののほか、建築廃材などの木質廃棄物、家庭やレストラン（事業系）などから出る食品廃棄物が多く、かつ、これらはいずれも利用率が低い傾向にあります。

このうち、主に稲わらや麦わら等の農林業活動を通じて発生する「未利用系資源」は、多くが農地へそのまますき込まれ、利用率は全体の約3割程度にとどまっています。

一方、主に市民生活や商工業等の経済活動を通じて発生する廃棄物で構成される「廃棄物系資源」については、利活用されているのはその半数程度にとどまり、残りはごみとして処分されています。

なお、農業系の資源として廃棄物系に位置づけられている家畜排せつ物については、基本的に堆肥化されて農地に施用されていますが、多くは発酵が未熟なまま利用されており、適正な土づくりのためには、完熟化を進めて利用しやすい堆肥にしていくことが課題になっています。

<「賦存量」と用いる単位について>

本構想では、市内で発生しているバイオマスの量を「賦存量」（ふぞんりょう）という言葉で表しています。

また、賦存量の単位には、バイオマス中に含まれる“炭素”の重さを表す「Ct（カーボン・トン）」を用いています。これはバイオマスの種類によって含水率（含まれる水分の割合）が異なるため、水分を除いた重さでバイオマスの量の比較ができるようにするためです。

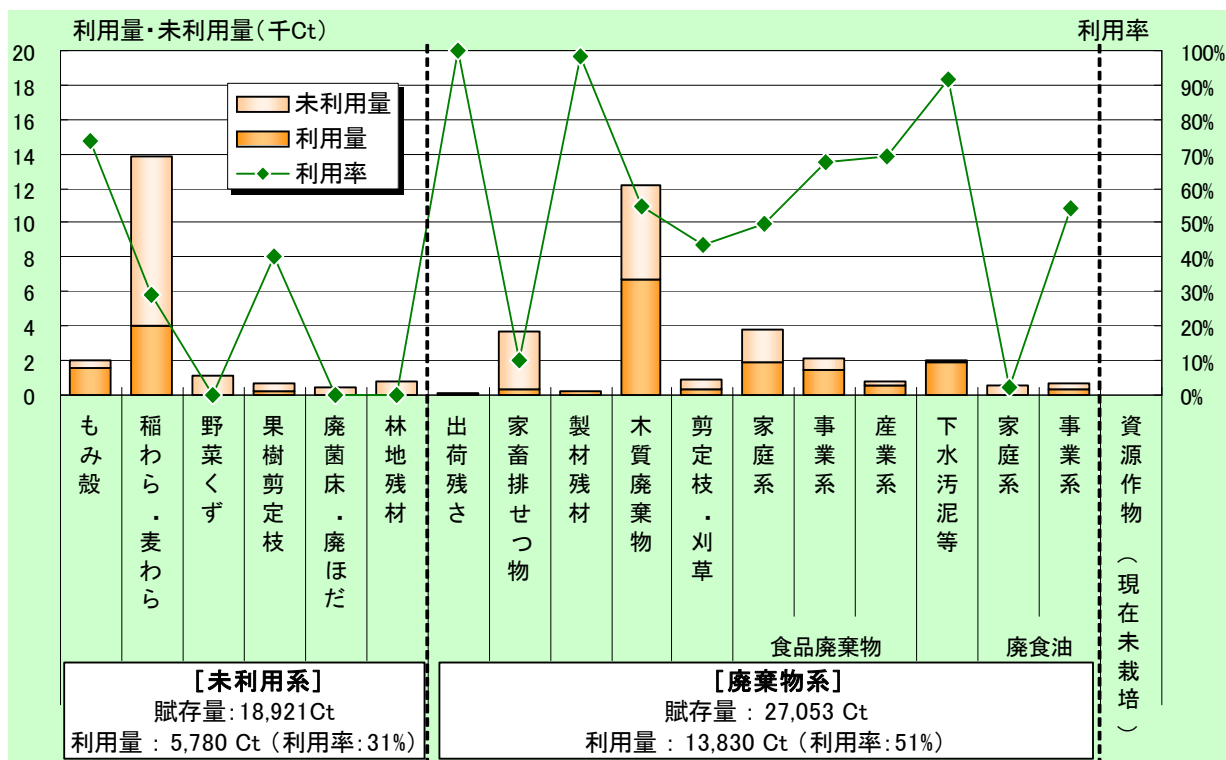


図3 現在のバイオマスの賦存量と利用率

◆ バイオマスの賦存量と現在の利用状況

図3で示しました、本市内でのバイオマスの賦存量と利用状況の詳細は、次の表1のとおりとなっています。

表1 バイオマス賦存量及び現在の利用状況

バイオマス種別	賦存量 (Ct)	変換・処理方法	仕向量		利用・販売	利用率
			内訳	合計		
<未利用系>	18,921			5,780		31%
もみ殻	2,050	堆肥化(副資材)	393	1,511	販売・無償提供	74%
		畜舎敷き材	314		販売・無償提供	
		その他	804		販売・無償提供・自家消費	
稲わら・麦わら	13,848	堆肥化(副資材)	1,350	4,014	販売・無償提供	29%
		畜舎敷き材	705		販売・無償提供	
		飼料化	1,685		販売・無償提供	
		その他	274		販売・無償提供・自家消費	
野菜くず	1,103	—	—	—	—	0%
果樹剪定枝	636	チップ化(農業資材)	255	255	自家消費	40%
廃菌床・廃ほだ	479	—	—	—	—	0%
林地残材	805	—	—	—	—	0%
<廃棄物系>	27,053			13,830		51%
出荷残さ	70	堆肥化	47	70	販売	100%
		飼料化	23		無償提供	
家畜排せつ物	3,722	堆肥化	372	372	自家消費・販売・無償提供	10%
製材残材	266	チップ燃料化	15	262	販売	98%
		堆肥化(副資材)	135		販売・無償提供	
		その他	112		販売・無償提供	
木質廃棄物	12,183	チップ燃料化	6,684	6,684	販売・無償提供	55%
		緑化資材			販売・無償提供	
		製品利用			販売	
剪定枝・刈草	887	緑化資材	386	386	自家消費	44%
食品廃棄物 (家庭系)	3,790	堆肥化(市民)	(不詳)	1,895	自家消費	50%
		発電(及び余熱利用) +溶融スラグ化	1,895		発電電力は所内利用のほか 売電	
食品廃棄物 (事業系)	2,075	堆肥化	327	1,397	販売	67%
		飼料化	64		販売	
		発電(及び余熱利用) +溶融スラグ化	1,006		発電電力は所内利用のほか 売電	
食品廃棄物 (産業系)	786	堆肥化	546	546	販売	69%
		飼料化			販売	
下水汚泥等	2,022	堆肥化	53	1,857	販売	92%
		ガス利用 +溶融スラグ化	1,804		ガスは下水処理場で燃料 利用	
廃食油 (家庭系)	614	BDF生成	14	14	自家消費(清掃車)	2%
廃食油 (事業系)	638	BDF生成	347	347	自家消費・販売	54%
		飼料・製品原料化			販売	
<資源作物>	0					—
合計	45,974			19,610		43%

6. バイオマスタウン形成上の基本的な構想

(1) バイオマス利活用の基本的方針

本市は、人口51万人を有する北関東第一の都市であり、栃木県内における商工業・生活・行政の中心地にあります。また、同時に全国中核市中第5位の農業粗生産額を有する農業地帯としての特性を併せ持っています。このような状況から、市内で発生するバイオマスも、都市的活動から生み出されるもの、農業活動から生み出されるものなど、多岐に渡っています。

本市では上記のような特徴をふまえ、バイオマスの利活用推進に向けた基本的方針を次のとおりとします。

<地球温暖化防止>

本市では、経済活動の活発な状態が継続し、市域からの温室効果ガス排出量の増加が予測されることから、温室効果ガスの削減に寄与するバイオマスの利活用に率先して取り組むことで、地球温暖化の防止を目指します。

<循環型社会の形成>

農業において多様な品目が生産されている本市においては、盛んな水稻栽培から発生する稲わらを畜産の飼料や敷き材に利用し、家畜排せつ物から生産された堆肥を様々な作物の生産に利用することが可能なことから、地域内で完結しうる循環型社会の形成を目指します。

<農山村の活性化>

家畜排せつ物や、農作物の残さ等を循環させるには、畜産農家と、稲や野菜などを生産する農家の間の協力体制の構築が必要です。これらの連携を強めて、資源を有効活用することで、堆肥を利用した減化学肥料や、有機農業の推進による農産物の高付加価値化・産地間競争力強化等を図り、市の基幹産業のひとつである農業の振興、さらには農山村の活性化を図ります。

<新たな産業の育成>

北関東を代表する工業都市であり、宇都宮大学をはじめとする教育研究機関が立地する本市の特長を生かして産学官が連携し、バイオ燃料の製造などの新たなバイオマス産業の育成を目指します。

<食料と競合しないバイオマスの利活用>

トウモロコシやサトウキビを原料とした「バイオエタノール」の生産増大を背景とし、食料との競合や穀物価格の高騰が世界的な問題となっています。また、穀物自給率が3割を下回るわが国にあっては、食料の生産を妨げずにバイオマスの利活用を進めることが重要です。本市では、多くのバイオマスを食料生産のための資源として活用し、エネルギー獲得のためには、木質資源の燃料化や廃食油のバイオ燃料化を図ることで、全体として、食料生産と競合しないバイオマスの利活用を目指します。

<費用対効果に優れた地域内循環システムの構築>

近年、バイオマスの利活用技術は著しい進歩を遂げていますが、新技術の中には高コストゆえに現段階では採算性確保が困難なものも多いのが現実です。本市ではいたずらに新技術の導入を目指すのではなく、従来から市で行われてきた取組を着実に拡大させることを基本とすることで、費用対効果に優れた地域内資源循環システムの構築を目指します。

(2) バイオマスの利活用推進に向けた取組体系

前項に示した基本の方針をふまえ、本市においてバイオマスの利活用推進に向けて取り組むべき内容について、次の体系のとおりとしました。

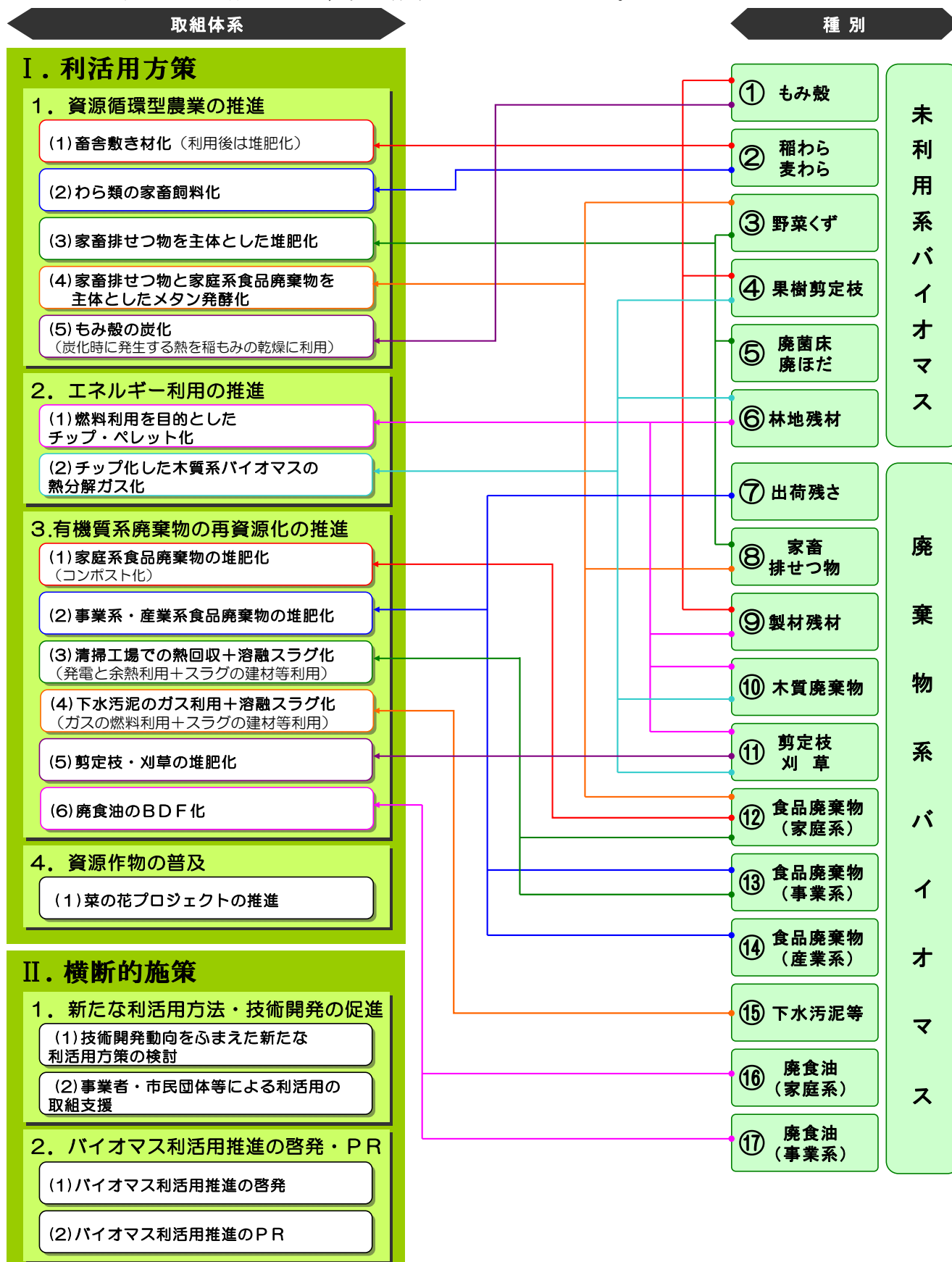


図4 取組体系

(3) バイオマスごとの現状・課題と利活用の方向性

前項に示した取組体系のうち、「I. 利活用方策」の内容について、バイオマスごとの視点にたって、それぞれの現状や課題、利活用の方向性について、以下のとおりまとめました。

① もみ殻	未利用系
-------	------

■現状・課題

- ・敷き材（15%）、堆肥副資材（19%）、農業資材（マルチ・くん炭等、16%）、その他利用を含めると74%が利用され、26%が未利用の状況にあります。
- ・うち、カントリーエレベータやライスセンター等の米の集出荷施設で発生したものは全量を敷き材、堆肥副資材等として活用（賦存量の約3割に相当）されています。
- ・大半は何らかの形で農地還元されていますが、敷き材、堆肥副資材等のより積極的な循環利用を図ることが必要です。

■利活用の方向性

ア) 畜舎敷き材

- ・現在行われている畜舎敷き材としての利用を拡大します（敷き材として利用後は家畜排泄物と合わせて堆肥化して農地に還元）。

収集	・カントリーエレベータ等で集約的に発生するもののほか、各農家等で発生するもみ殻の収集体制と、畜産農家への供給体制を構築
----	---

- ・収集・供給に必要な機械や施設（運搬用機械など）を適宜導入

変換	・もみ殻をそのまま利用
----	-------------

利用	・各畜産農家が利用（購入または、堆肥との物々交換）
----	---------------------------

イ) 炭化

- ・今後のカントリーエレベータ等の新設、再整備に合わせて、もみ殻を米穀乾燥の熱源として利用すると同時に副生成物としてくん炭を得る炭化プラントを導入します。

収集	・カントリーエレベータ等で集約的に発生するもみ殻を利用
----	-----------------------------

変換	・炭化プラントでもみ殻を炭化、発生熱を回収
----	-----------------------

利用	・耕種農家が土壌改良材等として利用、炭化時の熱をカントリーエレベータ等の米穀の乾燥に利用
----	--

ウ) その他

- ・現在各農家で行われているマルチ材、燃料等としての利用を継続します。

② 稲わら・麦わら	未利用系
-----------	------

■現状・課題

- ・飼料（12%）、敷き材（5%）、堆肥副資材（10%）、農業資材（マルチ等、2%）として利用されています（その他は農地へのすき込みが主）。
- ・市内で発生するすべてのバイオマスの約3割を占めますが、利用率は低く、利活用拡大による大きな効果が期待されています。
- ・未利用量の大半は、収穫の際に農機で裁断され、農地にすき込まれているもので、農地還元されてはいるものの、今後はより積極的な循環利用を進めることが必要です。

■利活用の方向性

ア) 畜舎敷き材

- ・現在行われている畜舎敷き材としての利用を拡大します（敷き材として利用後は家畜排せつ物と合わせて堆肥化して農地に還元）。

収集 ・耕種農家でわら類収集し、畜産農家やストック場所へ運搬，ストック場所からは畜産農家が適宜回収・利用（収集・供給の役割分担を調整のうえ，必要な機械や施設（運搬用機械など）を適宜導入）

変換 ・必要に応じてわらを裁断・粉碎し利用（畜産農家が望む変換の状態を把握のうえ，変換に必要な機械等を導入）

利用 ・各畜産農家が利用（購入または，堆肥との物々交換）

イ) 家畜飼料化

- ・現在行われている家畜飼料としての利用を拡大します（利用後に生じる排せつ物は堆肥化して農地に還元）。

収集 ・上記「家畜敷き材」と同様

変換 ・上記「家畜敷き材」と同様

利用 ・各畜産農家が利用（購入または，堆肥との物々交換）

ウ) その他

- ・現在各農家で行われているマルチ材，燃料等としての利用を継続します。

③ 野菜くず 未利用系

■現状・課題

- ・野菜の生産現場で発生する，栽培中に腐敗したものや，茎や根などの食べられない部分で，ほぼ全量がほ場に埋立てられ，農地に還元されてはいますが，施肥や土壌改良等を目的としたものとはいえない状況にあります。
- ・これまで有効活用されず，野菜くず単体での利活用方策に乏しいことから，他の資源と複合的に利用することで，今後より積極的な循環利用を進めることが必要です。

■利活用の方向性

ア) 堆肥化

- ・良質な堆肥生産に必要な副資材としての利用を推進します。

収集 ・耕種農家で野菜くずを収集し，畜産農家やストック場所へ運搬，ストック場所からは畜産農家が適宜回収・利用（収集・供給の役割分担を調整のうえ，必要な機械や施設（運搬用機械など）を適宜導入）

変換 ・各畜産農家の堆肥化施設に投入

利用 ・耕種農家が利用（購入または，堆肥との物々交換）

イ) メタン発酵

- ・賦存量の一部を家畜排せつ物や食品廃棄物と一緒にメタン発酵し，液体肥料とメタンガスをエネルギーに利用する簡易な小型メタン発酵プラントで試験的に活用します。

収集	・取組に協力の意向を示した耕種農家によって野菜くずを収集
変換	・畜産農家が主体となって整備するメタン発酵のモデル的プラントに投入
利用	・液肥は耕種農家が利用（畜産農家との堆肥交換が原則）し、メタンガスは畜産農家が自家の光熱に利用する方向で検討

④ 果樹剪定枝 未利用系

■現状・課題

- ・市では過去に果樹農家に対するチップパー導入支援事業を実施しており、一部農家ではチップ化した剪定枝の圃場還元または堆肥化を行っており、その量は全体の4割程度です。
- ・賦存量はそれほど多くありませんが、廃棄物排出抑制の観点からも積極的な循環利用を進める必要があります。

■利活用の方向性

ア) 畜舎敷き材

- ・もみ殻等の他の資源と合わせて家畜敷き材としての利用を推進します。（敷き材として利用後は家畜排せつ物と合わせて堆肥化して農地に還元）

収集	・耕種農家による果樹剪定枝等の収集体制と、畜産農家への供給体制を構築
変換	・敷き材としての利用に適した形状に裁断するチップパー等の機械を適宜導入（チップパーは、車両型などの移動式のものの導入を検討）
利用	・各畜産農家が利用（購入または果樹農家との堆肥交換）

イ) チップ化(マルチ材)

- ・現在各農家で行われているマルチ材としての利用を継続します。

ウ) チップ化(熱分解ガス化)

- ・林地残材、造園剪定枝等と合わせて、木質バイオマスを利用した小規模発電技術等として今後普及拡大が見込まれる「熱分解ガス化」*に利用します。

*：バイオマスを「蒸し焼き」状態にした際に発生するメタンガスや水素等からなるバイオガスを回収し、発電用燃料や、水素なら燃料電池への供給など工業利用する方法です。近年国内でも商用導入が開始されています。

収集	・耕種農家による果樹剪定枝等の収集体制と、熱分解ガス化プラントへの供給体制を構築
変換	・熱分解ガス化に適するよう、チップ化（チップパーは、車両型などの移動式のものの導入を検討） ・民間事業者等が主体となり、熱分解ガス化プラントを導入
利用	・発生した電力は、事業主体による自家消費を基本とし、余剰が生じる場合は売電を検討し、また、排熱の有効活用方策（例：暖房、給湯、ハウス加温等）も合わせて検討

⑤ 廃菌床・廃ほだ

未利用系

■現状・課題

- ・しいたけの生産現場から発生する、菌床やほだ木（原木しいたけ生産用）の使用後の廃棄物で、全量が農地・林地にすき込みまたは放置されています。
- ・廃菌床，廃ほだともに木質バイオマスに由来するもので，ある程度腐熟した状態で農林地に還元されていることから，堆肥副資材に適しており，さらなる循環利用が期待できます。

■利活用の方向性

ア) 堆肥化

- ・新たに堆肥副資材として利活用します。（特に集約的に発生しているために利用しやすいと考えられる廃菌床の優先的利用を検討）

収集

- ・きのこ栽培者が収集（必要に応じ，収集・供給に用いる機械や施設（運搬用機械など）を導入）

変換

- ・菌床はすでに破砕された状態にあり，特に変換は不要（ほだ木の利用に当たっては，チップー等の導入を検討）

利用

- ・各畜産農家が利用（無償提供または安価での購入を基本とする）

⑥ 林地残材

未利用系

■現状・課題

- ・間伐時に林内に放置される間伐材や枝状で，有用材として搬出利用されていないものです。
- ・賦存量はそれほど多くありませんが，燃料としての利用適性が高いため，搬出しての利用が期待される反面，利用にあたっては搬出にかかる大きな経費が課題となります。

■利活用の方向性

ア) チップ・ペレット化(燃料利用)

- ・燃料としての利用に優れた特性を活かし，剪定枝等の他の資源と合わせてチップまたはペレット燃料に加工して利用します。

収集

- ・採算性の面から，新たに大きな経費をかけて搬出を行うことが困難なため，ボランティア等の組織化を検討するなど，新たな搬出体制を構築
- ・搬出された林地残材は，後述する変換事業者が購入

変換

- ・民間事業者が主体となり，チップ燃料またはペレット生産を行う施設を導入（製材事業所や廃棄物処理施設等が保有するチップー，おが粉製造機等の既存設備の活用も考慮）

利用

- ・生産された燃料は，公共施設や民間事業者等がボイラー燃料として利用するほか，ペレットについては市民や小規模事業所のストーブやハウス加温用小型バーナー等の燃料として利用（利用者が購入）

イ) チップ化(熱分解ガス化)

- ・燃料としての利用に優れた特性を活かし，剪定枝等の他の資源と合わせて熱分解ガス化に利用します。

収集

- ・「チップ・ペレット化」と同様，新たな搬出体制を構築
- ・搬出された林地残材は，後述する変換事業者が購入

変換

- ・民間事業者が主体となり、熱分解ガス化プラント（ガス化及び発電施設）を整備

利用

- ・発生した電力は、事業主体による自家消費を基本とし、余剰が生じる場合は売電を検討。また、排熱の有効活用方策（例：暖房、給湯、ハウス加温等）も合わせて検討

⑦ 出荷残さ

廃棄物系

■現状・課題

- ・市場や集出荷施設で発生する農産物等の残さです。
- ・既に、集出荷に携わる事業者によって、堆肥化、飼料化等により利活用されており、今後とも事業者による継続的な利活用が望まれます。

■利活用の方向性

- ・現在、民間施設で行われている、堆肥化、飼料化等の利活用を継続します。

⑧ 家畜排せつ物

廃棄物系

■現状・課題

- ・牛、豚、鶏等のふん尿で、市内すべてのバイオマス賦存量の約1割を占めます。
- ・本市では、「家畜排せつ物法」（平成11年制定）の本格施行（平成16年）に対応し、家畜排せつ物の適正処理化を図るため、各畜産農家による堆肥化施設の整備を支援してきました。現在では、各畜産農家において堆肥化が取り組まれています。近年の飼養頭数の増加により、畜産農家の労力負担の増加や、堆肥化施設の処理能力の飽和状態が重なり、農地還元に適した、完熟した堆肥が生産できるのは、全体の1割程度にとどまっています。
- ・一方、近年の化学肥料価格の高騰や、有機農法に対する稲や野菜等の栽培農家・消費者双方の意識の高まり等を背景に、今後堆肥の需要が増大することが期待されています。
- ・また、家畜排せつ物の利活用方法としては、本市の家畜飼養規模や、各畜産農家で堆肥化施設が整備されている状況からすれば、大規模集約型のプラントを導入するよりも、既存の施設の拡充や、地域分散型の小規模な施設の導入が適していると考えられます。

■利活用の方向性

ア) 堆肥化

- ・市内で生産された農作物の残さ等を副資材に用いた良質な堆肥を生産し、市内の農地に還元します。

収集

- ・各畜産農家が収集

変換

- ・各畜産農家に整備済の堆肥化施設を利用して堆肥を生産
(既存の堆肥化施設で容量不足となっている場合や、作業の効率化のために新たな設備・機械等が必要な場合は、施設の拡充・新規導入を促進)
- ・畜産農家の意向に応じ、集約的に堆肥生産を行う施設の整備を検討

利用

- ・生産された堆肥は、市内農家が利用（自家使用、耕種農家への提供など）
- ・耕種農家の利用を促すため、肥効の分析や堆肥への成分表示、畜産農家・耕種農家間での需給活性化のための連絡調整体制等を構築

イ) メタン発酵

- ・牛10頭規模程度の排せつ物を主体に、野菜くずや食品廃棄物を複合的に用い、メタンガスのエネルギー利用と液肥生産を行う簡易な小型メタン発酵プラントを試験的に導入します。

収集

- ・畜産農家が収集

変換

- ・畜産農家等が主体となり、家畜排せつ物等を主原料とするメタン発酵のモデル的プラントを導入

利用

- ・液肥は耕種農家が利用（畜産農家との堆肥交換が原則）し、バイオガスは畜産農家の家庭用熱源などに利用する方向で検討

⑨ 製材残材

廃棄物系

■現状・課題

- ・製材所で発生する端材やおが粉等で、既に堆肥副資材・家畜敷き材・菌床等として利活用（うち約2／3が有価物として販売）されています。今後も事業者による継続的な利活用が望まれます。

■利活用の方向性

- ・現在、民間事業者で行われている、堆肥副資材、家畜敷き材などの利活用を継続します。

⑩ 木質廃棄物

廃棄物系

■現状・課題

- ・産業廃棄物として収集が義務づけられている建設廃材等で、5～6割が製紙・ボード原料、燃料として利用（再資源化）され、残りは焼却処理されています。
- ・産業廃棄物への規制の強化や、事業者による排出削減の取組によって発生の抑制が進むことで、将来の賦存量は現在の利用量を下回ることが予測されます。
- ・現状で未利用なものは、異物混入等の多い低質材と考えられ、利用拡大には異物除去の徹底、または異物を問題としない利用方法の開発が必要となります。

■利活用の方向性

ア) チップ化(熱分解ガス化)

- ・燃料としての利用に優れた特性を活かし、剪定枝等の他の資源と合わせて熱分解ガス化に利用します。

収集

- ・産業廃棄物として廃棄物処理施設に集積されているものを活用

変換

- ・民間事業者が主体となり、熱分解ガス化プラント（ガス化及び発電施設）を整備
- ・燃料に用いるチップは、廃棄物処理業者等から調達（基本は購入）

利用

- ・発生した電力は、事業主体による自家消費を基本とし、余剰分の売電や、排熱の有効活用方策（例：暖房、給湯、ハウス加温等）も合わせて検討

イ) チップ・ペレット化(燃料利用)

- ・燃料としての利用に優れた特性を活かし、剪定枝等の他の資源と合わせてチップまたはペレット燃料に加工して利用します。

収集

- ・「チップ化(熱分解ガス化)」と同様

変換

- ・民間事業者が主体となり、チップ燃料またはペレット生産を行う施設を導入(廃棄物処理施設等が保有するチップパー、おが粉製造機等の既存設備の活用も考慮)

利用

- ・生産された燃料は、公共施設や民間事業者等がボイラー燃料として利用するほか、ペレットについては市民や小規模事業所のストーブやハウス加温用小型バーナー等の燃料として利用(利用者が購入)

ウ) その他(製紙・ボード原料等)

- ・現在行われている木質廃棄物のリサイクル形態として、利活用を継続します。

⑪ 剪定枝・刈草

廃棄物系

■現状・課題

- ・市の公園緑地や街路樹等の管理、造園業者の作業によって生じる剪定枝や刈草で、市の施設管理に伴い発生したものは、大半が請負業者によって堆肥化されており、一方の造園剪定枝の多くは、一般廃棄物としてクリーンパーク茂原(CP茂原)で焼却されています。
- ・賦存量はそれほど多くありませんが、大半は収集がなされて定量が確保し易く、かつ燃料(剪定枝)、緑化資材としての利用性が高いことから、今後の利用拡大が期待されます。

■利活用の方向性

ア) チップ・ペレット化(燃料利用)

- ・燃料としての利用に適した剪定枝を対象に、果樹剪定枝や木質系廃棄物等の他の資源と合わせてチップまたはペレット燃料に加工して利用します。

収集

- ・造園業者や市の公共施設管理請負業者が収集

変換

- ・民間事業者が主体となり、チップ燃料またはペレット生産を行う施設を導入(チップパーは事業者がもつ既存のものを利用するほか、車両型などの移動式のものの導入を検討)

利用

- ・生産された燃料は、公共施設や民間事業者等がボイラー燃料として利用するほか、ペレットについては市民や小規模事業所のストーブやハウス加温用小型バーナー等の燃料として利用(利用者が購入)

イ) チップ化(熱分解ガス化)

- ・燃料としての利用に適した剪定枝を対象に、果樹剪定枝や木質系廃棄物等の他の資源と合わせて熱分解ガス化に利用します。

収集

- ・「チップ・ペレット化」と同様

変換

- ・熱分解ガス化に適するよう、チップ化(チップパーは、車両型などの移動式のものの導入を検討)

- ・民間事業者が主体となり、熱分解ガス化プラント(ガス化及び発電施設)を整備

利用

- ・発生した電力は、事業主体による自家消費を基本とし、余剰分の売電や、排熱の有効活用方策(例:暖房、給湯、ハウス加温等)も合わせて検討

ウ) 堆肥化(緑化資材)

- ・現状において市公共施設請負業者等が行っている堆肥化を継続し、生産された堆肥については、業者による自社利用や市の公共事業等における利活用を図っていきます。

⑫ 食品廃棄物(家庭系) 廃棄物系

■現状・課題

- ・一般家庭から排出される生ゴミで、市内すべてのバイオマス賦存量の1割弱を占めます。
- ・ほぼ全量が市内3箇所の清掃工場で焼却されていますが、うちクリーンパーク茂原での処理分(約50%)は廃熱を利用した発電と焼却灰の溶融スラグ化(建設資材として利用予定)を行っており、他の2施設(南・北清掃センター)についても、今後の施設改廃に際して、より高度な資源利用を進めていきます。

■利活用の方向性

ア) 堆肥化(コンポスト化)

- ・市の補助等により従来から一般家庭に普及している生ゴミ処理機を利用した堆肥化を促進します。

収集

- ・各家庭で発生する生ゴミを各家庭で処理機に投入

変換

- ・各家庭に普及する生ゴミ処理機を用いてコンポスト化(処理機を導入する場合、市の補助制度を活用)

利用

- ・生産された堆肥は、各家庭で緑化資材等として利用
- ・一般家庭で作った堆肥は、個人の家庭菜園やプランターで使い切ることが難しい場合もあるため、利用先の確保についても検討

イ) メタン発酵

- ・賦存量の一部を家畜排せつ物や野菜くず等と合わせて、液肥生産とエネルギー利用を行う簡易な小型メタン発酵プラントで試験的に活用します。

収集

- ・取組に協力の意向を示した一般市民から徹底した分別がなされた生ゴミを収集
- ・収集に必要な容器等を導入(プラントまでの搬入方法は事業化段階で検討)

変換

- ・畜産農家等が主体となり、家畜排せつ物等を主原料とする小型メタン発酵のモデル的プラントを導入

利用

- ・液肥は耕種農家が利用(畜産農家との堆肥交換が原則)し、消化ガスはハウスや畜舎等の加温に利用する方向で検討

ウ) 発電及び溶融スラグ化

- ・施設の耐用年数が近づきつつある南・北清掃センターについて、施設更新に合わせ、発電機能や焼却灰の溶融スラグ化機能などを導入することで、廃棄物からのエネルギー回収(発電・余熱利用)や、焼却灰を埋め立てずに溶融スラグ化して有効利用するなど、資源の無駄ない利活用を図っていきます。

⑬ 食品廃棄物（事業系） 廃棄物系

■現状・課題

- ・食品小売，飲食店，市場，その他一般事業活動に伴い発生する廃棄食品や生ゴミで，賦存量の約半数が市内清掃センターで溶融スラグ化，約2割が民間事業者により堆肥化・飼料原料化されています（未利用分は清掃センターで焼却処理）。
- ・家庭系の食品廃棄物と比較して，同一の素材・成分のものを，ある程度まとまって収集することができるため，利活用し易い資源といえますが，円滑な活用に向けて，排出者の分別意識の向上等が課題となっています。

■利活用の方向性

ア) 堆肥化

- ・既存の民間事業者による堆肥化事業を促進し，利用量の向上を図ります。

収集

- ・市内の食品小売・飲食店等で発生する廃棄食品を収集（収集方法は，堆肥化事業者と発生者間で協議のうえ決定）

変換

- ・市内で稼働中の民間堆肥生産施設を利用し，堆肥化

利用

- ・生産された堆肥は，農家または一般向けに販売

イ) 発電及び溶融スラグ化

（家庭系食品廃棄物と同様）

ウ) その他（飼料等製品原料）

- ・現在，民間事業者が行っている食品廃棄物（中央卸売市場で発生する魚のあら等）等を利用した飼料原料生産を継続します。

⑭ 食品廃棄物（産業系） 廃棄物系

■現状・課題

- ・食品製造業者から発生する製造残さで，7割程度が堆肥・製品原料・飼料等として利用（再資源化）され，残りは焼却処理されています。
- ・食品リサイクル法の強化や，事業者自身による排出抑制の取組により，将来の賦存量が減少することが予測されますが，排出業者とリサイクル業者間の連携の強化により，利用率を向上させることが必要です。

■利活用の方向性

ア) 堆肥化

- ・既存の民間事業者による堆肥化事業を促進し，利用量の向上を図ります。

収集

- ・市内の食品加工工場等で発生する廃棄食品を収集（収集方法は，堆肥化事業者と発生者間で協議のうえ決定）

変換

- ・市内で稼働中の民間堆肥生産施設を利用し，堆肥化

利用

- ・生産された堆肥は，農家または一般向けに販売

⑮ 下水汚泥等

廃棄物系

■現状・課題

- ・約9割が栃木県下水道資源化工場の共同利用により、焼却灰を溶融スラグ化（建設資材として活用済）し、3%程度が堆肥化されています。
- ・また、約7割の汚泥からメタンガスの回収を行い、大半を市の下水処理場内の燃料として利用していますが、発生したガスの一部は余剰として焼却処理されており、その有効活用が課題となっています。

■利活用の方向性

ア) 堆肥化

- ・現在行われている、旧河内町・上河内町内で発生する下水汚泥や農業集落排水汚泥を利用した堆肥化を継続します。

イ) 消化ガス利用及び溶融スラグ化

- ・現在、市内の川田・下河原水再生センターで行われている消化ガスの燃料利用を継続するとともに、焼却処理されている一部のガスの有効利活用を図ります。
- ・また、ガス回収後の脱水汚泥は、現状と同様、県の下水道資源化工場において溶融スラグ化し、公共工事資材等として活用します。

⑯ 廃食油（家庭系）

廃棄物系

■現状・課題

- ・一般家庭で発生する使用済み食用油で、平成19年度から市内一部区域を対象に市が回収、軽油代替燃料となるバイオディーゼル燃料（BDF）として再生する事業を開始しています。
- ・今後、廃食油回収の全市展開が期待されますが、廃食油はこれまで可燃ゴミとして回収されてきたため、分別促進による回収率の向上に加え、将来的な回収量の増加に伴う廃食油の適正な再資源化のためには、廃食油再生事業に進出しつつある民間事業者と行政との間の役割分担が必要となります。

■利活用の方向性

ア) バイオディーゼル燃料化（BDF化）

- ・現在、モデル地区に限定して行われている廃食油回収を拡大し、BDF化を推進します。
- ・回収量の増加状況に応じて、民間事業者と連携・分担した回収・BDF生産体制を構築します

収集

- ・各家庭で発生した廃食油を分別回収
- ・回収対象エリアの順次拡大や、分別排出の普及啓発の展開
- ・市と民間事業者が役割分担するための、収集のあり方の検討

変換

- ・市内で稼働中の精製施設を利用し、BDFを生産
- ・回収量の増加状況等に応じ、民間事業者と分担した生産体制の構築

利用

- ・市施設で生産されたBDFは、パッカー車や公用車等の燃料として利用
- ・生産量の拡大や民間事業者の参入状況に応じて、市販を検討

⑰ 廃食油（事業系）

廃棄物系

■現状・課題

- ・食品製造業者等から発生する使用済み食用油で、産業廃棄物として処理が義務づけられており、民間事業者が回収、約半数が再生油・飼料原料・BDFとして利用（再資源化）、残りは焼却処理されています。
- ・未利用量はそれほど多くなく、かつ産業廃棄物ではありますが、家庭系の廃食油とあわせた利用拡大が考えられます。

■利活用の方向性

ア) バイオディーゼル燃料化(BDF化)

- ・軽油代替燃料として、CO₂排出削減効果が大きいBDF化を中心に、民間の回収事業者によって行われている廃食油の再生利用を促進します。

◆菜の花プロジェクトの推進について◆

本市では、平成20年度から“菜の花プロジェクト”（転作地や遊休農地等での菜の花栽培⇒菜種からの食用油の生産⇒廃食油の回収⇒バイオ燃料への再生・利用）の実現に向け、取組を開始しました。

菜の花作付けによる水田の生産調整の推進や、遊休農地等の活用方策として、さらには農業における、食料と競合しないバイオ燃料の生産に向け、取組を進めていきます。

菜の花プロジェクトの概要

1. 菜の花プロジェクトの推進体制の確立

- ・「宇都宮市菜の花プロジェクト推進協議会」の設立・運営

2. 菜種の生産振興

- ・転作地などへの菜種の作付け促進（H22年度中に、モデルの横川地区に4haの菜種を作付）

3. 新たな観光資源の発掘

- ・菜種の団地化の誘導と観光資源化

4. 菜種油の地産地消の推進

- ・収穫した菜種の集出荷体制の整備
- ・搾った菜種油の供給・販売体制の整備

5. 廃食油の利活用

- ・消費後の廃食油の回収及びBDFの生産は、「⑩廃食油（家庭系）」と同様
- ・農業機械へのBDFの利用実験の実施
（H20年度より、国庫事業「地産地消型バイオディーゼル燃料農業機械利用産地モデル事業」を活用し、菜種油を食用として用いた後にBDF化し、農業機械に利用する取組を開始。）

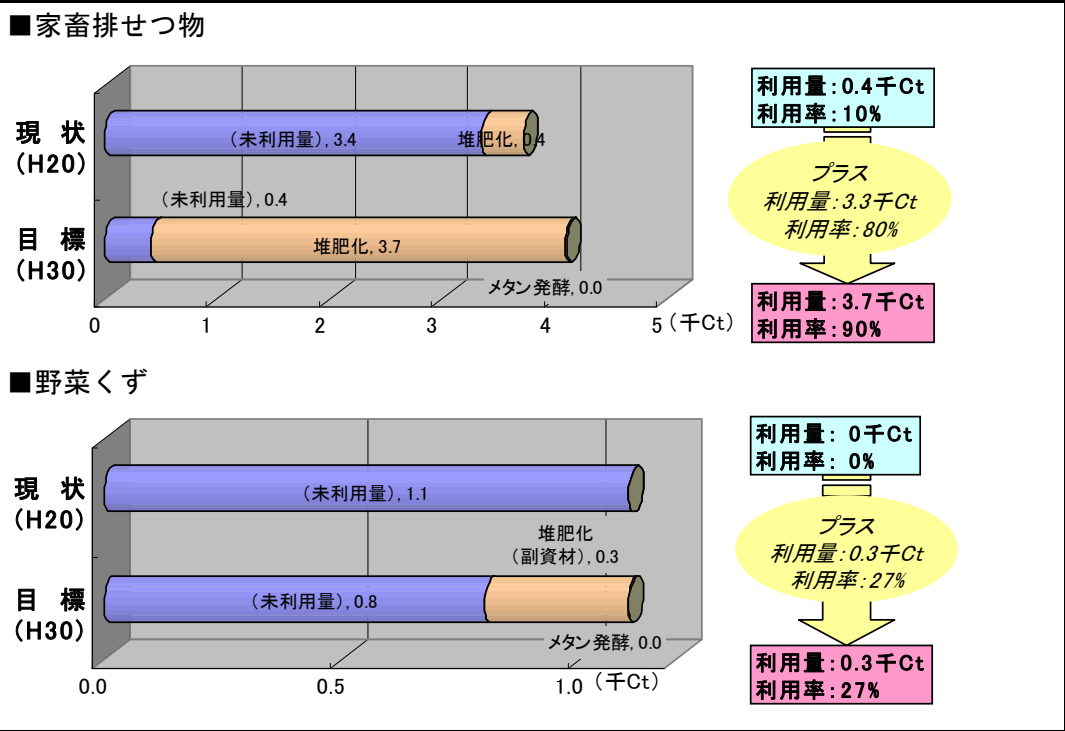
(4) バイオマスの利活用推進における重点的な取組

本市においてバイオマスの利用率の向上を図るためには、将来にわたって賦存量が多く、現状では十分に有効利用されていない「稲わら・麦わら」「家畜排せつ物」「食品廃棄物」等に重点的に取り組んでいくことで、バイオマスの全体的な利用率の向上を図ることが出来ます。これらのバイオマスの利活用については、以下のとおり、取組内容や工程を明確化して推進していきます。

取組 1 稲わら・麦わらの畜舎敷き材化		
現状と目標	<p>現状 (H20) 利用率: 29%</p> <p>目標 (H30) 利用率: 51%</p> <p>プラス 利用率: 22%</p>	
取組の効果	未利用系バイオマスの利用率 = 16%向上	
取組の背景と目的	<p>畜舎を衛生的に管理するためには「敷き材」が必要ですが、敷き材に適した「わら類」は、市内で大量に発生している反面、収穫時に裁断され、農地にすき込まれることが多く、利用率は賦存量全体の29%にとどまっています。</p> <p>現在利用されていないわら類を敷き材として利用することで、敷き材の安定供給と調達に要する畜産農家の労力や経済的負担の軽減を図ります。(敷き材としての利用後は、家畜排せつ物と合わせて堆肥化)</p>	
取組概要	<p>○わら類の供給者(耕種農家)と需要(畜産農家)を結びつけるためのコーディネート組織(耕畜連携組織)を立ち上げ、需給を調整</p> <p>○敷き材としての利用にあたり必要となる「収集・運搬」、「加工」(利用に適した状態に裁断するなど)、「貯蔵」(わら類を必要な時期までストックする)のための施設や設備等を導入</p>	
取組主体	事業者	[耕種農家] わら類等の供給, コーディネート組織への参加 [畜産農家] 敷き材の利用, コーディネート組織への参加 [事業者団体(農協等)] コーディネート組織への参加
	市	各種調査の実施, コーディネート組織の立ち上げ支援, 必要な施設・設備の導入支援
	コーディネート組織	耕畜農家間の需給円滑化に必要な情報提供・連絡調整, 必要な施設・設備等の導入, わらを回収した農地へ還元する堆肥の確保・調達
スケジュール	前期 (H21~H25)	<ul style="list-style-type: none"> 意向調査 コーディネート組織の立ち上げ 施設・機械の整備
	後期 (H26~H30)	<ul style="list-style-type: none"> コーディネート活動の支援

取組 2 家畜排せつ物を主体とした堆肥化

現状と目標



取組の効果

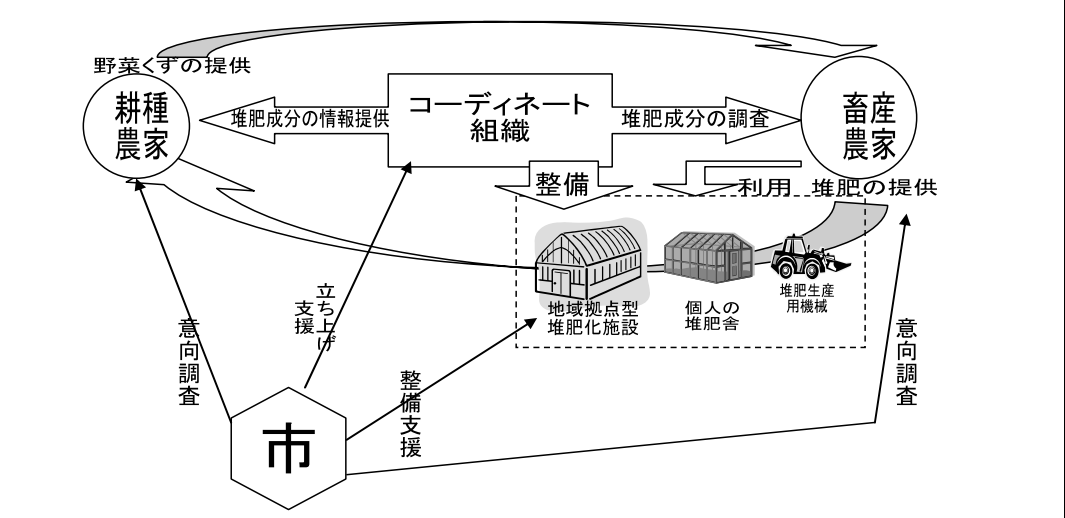
未利用系バイオマスの利用率 = 2%向上
 廃棄物系バイオマスの利用率 = 16%向上

取組の背景と目的

近年の肥料価格高騰や環境に配慮した農業に対する意識の高まりを背景に、今後耕種農家による堆肥の需要拡大が期待され、農地還元に適した完熟堆肥の生産は現状の課題になっています。
 家畜排せつ物（敷き材が含まれたもの）と野菜くず、廃菌床などを原料に完熟堆肥を生産し、畜産農家の家畜排せつ物処理費用と耕種農家の肥料購入に係るコストを軽減し、化学肥料の使用量を削減するとともに安全・安心かつ環境にやさしい農業の実現を図ります。

取組概要

- 堆肥需要者（副資材供給者の耕種農家）と生産者（畜産農家）を結びつけるコーディネート組織（耕畜連携組織）を立ち上げ、需給を調整
- 野菜くずなどの収集・運搬機材や、畜産農家の堆肥化施設・機械等の増強・新設などにより、需給間の資源の流れを円滑化
- 堆肥化施設の整備にあたっては、各農家の既存施設の増改築で対応可能な場合と、複数農家が連携した拠点的堆肥化施設の整備が必要な場合とを見極め、後者の場合は堆肥の利用側の意向も踏まえて効率的に整備
- 堆肥の利用は、当初は水田を中心に、徐々に園芸作物に拡大



取組主体	事業者	[耕種農家] 野菜くずの供給, 堆肥の利用, コーディネート組織への参加 [畜産農家] 野菜くずの利用, 堆肥の生産, コーディネート組織への参加 [事業者団体(農協等)] コーディネート組織への参加
	市	各種調査の実施, コーディネート組織の立ち上げ支援, 必要な施設・設備の導入支援
	コーディネート組織	耕畜農家間の需給円滑化に必要な情報提供・連絡調整, 必要な施設・設備等の導入
スケジュール	前期 (H21~H25)	
	後期 (H26~H30)	
	<ul style="list-style-type: none"> ・意向調査 ・コーディネート組織の立ち上げ ・既存堆肥化施設の増強 ・施設・機械の整備 	<ul style="list-style-type: none"> ・コーディネート活動の支援 拠点型堆肥化施設の整備

取組 3 清掃センターへの食品廃棄物の焼却熱利用（発電等）及び焼却残さの資源化（熔融スラグ化等）	
現状と目標	<p>■食品廃棄物(家庭系)</p> <p>現状 (H20) 未利用量, 1.9 熔融スラグ化 (発電等含む), 1.9 堆きゆう肥化 (コンポスト化), 不詳</p> <p>目標 (H30) 未利用量, 0.0 堆きゆう肥化 (コンポスト化), 0.1 熔融スラグ化 (発電等含む), 3.9 メタン発酵, 0.0</p> <p>利用量: 1.9千Ct 利用率: 50%</p> <p>プラス 未利用量: 0.1千Ct 利用率: 50%</p> <p>利用量: 2.0千Ct 利用率: 50%</p> <p>利用量: 3.9千Ct 利用率: 98%</p>
	<p>■食品廃棄物(事業系)</p> <p>現状 (H20) 未利用量, 0.7 熔融スラグ化 (発電等含む), 1.0 堆きゆう肥化, 0.3 その他(飼料等製品原料), 0.1</p> <p>目標 (H30) 未利用量, 0.0 熔融スラグ化 (発電等含む), 1.5 堆きゆう肥化, 1.0 その他(飼料等製品原料), 0.1</p> <p>利用量: 1.4千Ct 利用率: 67%</p> <p>プラス 未利用量: 0.2千Ct 利用率: 33%</p> <p>利用量: 1.2千Ct 利用率: 33%</p> <p>利用量: 2.6千Ct 利用率: 100%</p>
取組の効果	廃棄物系バイオマスの利用率 = 12%向上
取組の背景と目的	○現在、廃棄物発電などの焼却熱利用や焼却残さの熔融スラグ化による資源化を行っていない南・北清掃センターについて、施設の更新併せてその導入を検討し、効率的な廃棄物処理の実現を図ります。
取組概要	○清掃センターに搬入される食品廃棄物等を焼却処理する際に発生する熱エネルギーについて、発電等の効率的な利活用を図る。 ○焼却処理により発生する残さ等について、熔融処理を行い熔融スラグ化するなど、資源物としての利活用（建材等）を図る。
取組主体	市 ・「宇都宮市一般廃棄物処理基本計画」の策定 ・新清掃工場整備の基本構想の策定
取組手順	①平成22年度に策定する「宇都宮市一般廃棄物処理基本計画」において、南・北清掃センターの整備の検討を行う。 ②計画に位置付けた更新時期を踏まえて、新清掃工場整備の基本構想の策定を行い、焼却熱利用や焼却残渣の資源化等の手法について検討を行う。 ③新清掃工場整備の基本構想に基づき、施設の整備を進める。
スケジュール	前期 (H21~H25) 後期 (H26~H30) ・「宇都宮市一般廃棄物処理基本計画」の策定 ・新清掃工場整備の基本構想の策定

(5) 横断的施策について

資源循環型社会を実現化し、バイオマスタウンとして発展していくためには、バイオマスの利活用の方針を方針付けるだけでなく、市内の企業や団体にバイオマスの利活用を促し、市民にバイオマスについての理解を醸成していくことが必要となります。このことから、バイオマスタウンとして進めていくため、以下の施策を推進します。

1. 新たな利活用方法・技術開発の促進

(1) 技術開発動向をふまえた新たな利活用方策の検討

常に最新の利活用技術の開発動向を収集し、その結果に応じて随時取り組みの見直しを行うとともに、地域の企業や大学等の技術開発能力を活かし、バイオ燃料の製造などの新たな取り組みを研究するため、産学官ネットワークの形成について検討していきます。

(2) 事業者・市民団体等による利活用の取組支援

事業者や市民団体等によるバイオマス利活用を促進するため、市民活動や企業の技術開発等への支援について、既存制度を活かしつつ、新たな支援制度や優遇制度の構築に向けても検討していきます。

2. バイオマス利活用推進の啓発・PR

(1) バイオマス利活用推進の啓発

市民や小中学校を対象としたバイオマスをテーマにした環境学習を推進するとともに、事業者に対しては、食品廃棄物の利活用について啓発活動を実施することにより、ゴミの減量化を推進することで、地球温暖化の防止や資源循環型社会の形成などの、化石資源に頼らない社会への転換に向けた意識醸成を図っていきます。

(2) バイオマス利活用推進のPR

「環境都市うつのみや」及び「農業王国うつのみや」の実現に向けた取組の一環として、バイオマスの利活用推進をPRします。

(6) バイオマスの利活用推進体制

ア. 庁内体制

本構想に基づく利活用の推進は、バイオマスの種類に応じて関連する庁内各課が中心となって行います。なお、本構想の進行管理は、農業振興課が中心となって行うほか、各種バイオマスの複合的利活用等を円滑に進めるため、各課の連絡調整の場として庁内連絡会議を設置します。

イ. 庁外体制

宇都宮市発の新たな技術の開発やそれら技術の市内への導入等を推進するため、産学官連携組織として「(仮称)宇都宮市バイオマスタウン推進委員会」を発足し、今後の継続的なバイオマス利活用の情報収集や見直しなどを図っていきます。

また、各種利活用の推進に際しては、関係する各種団体や研究機関等との連携を図り、協議・調整や専門的な観点からの検討を進めることとします。

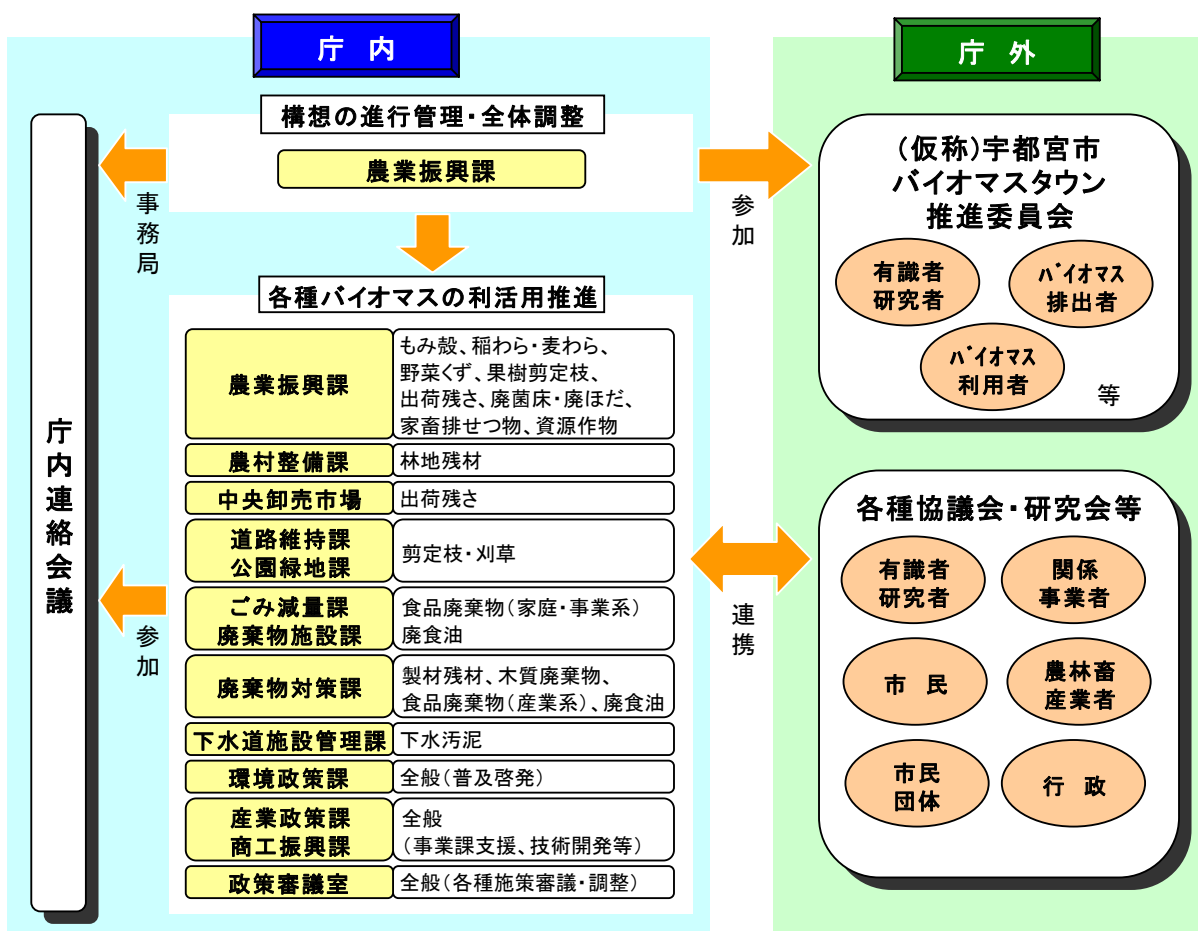


図5 バイオマスの利活用推進体制

(7) 取組工程

施策の体系ごとの取組工程は、以下のとおりとします。

表2 取組工程

施策体系	主な利活用資源[*]	構想期間内に取り組み内容	
		前期(H21～H25)	後期(H26～H30)
I. 利活用方策			
1. 資源循環型農業の推進			
(1) 畜舎敷き材 (利用後は堆肥化)	稲わら・麦わら もみ殻 果樹剪定枝 製材残材	① 畜産農家・耕種農家への各種意向調査 ② 需給情報交換のコーディネート組織の育成・支援 ③ 必要な施設・機械等の整備・導入支援	
(2) わら類の 家畜飼料化	稲わら・麦わら	① 畜産農家・耕種農家への各種意向調査 ② 需給情報交換のコーディネート組織の育成・支援 ③ 必要な施設・機械等の整備・導入支援	
(3) 家畜排せつ物を 主体とした堆肥化	家畜排せつ物 野菜くず 廃菌床・廃はだ	① 耕種農家への各種意向調査 ② 堆肥の成分検査と成分表示の促進 ③ 発酵促進剤等の研究・普及支援 ④ 需給情報交換のコーディネート組織の育成・支援 ⑤ 必要な施設・機械等の整備・導入支援 ⑥ 集落拠点型の堆肥化施設の導入支援	
(4) 家畜排せつ物と 家庭系食品廃棄物を 主体としたメタン発酵	家畜排せつ物 食品廃棄物(家庭系) 野菜くず	① 小型簡易メタン発酵施設の導入可能性の調査 ② モデル農家の選定、農家・住民の協力体制の構築 ③ バイオマスの収集システムの構築	④ 農家・市民・NPO等によるプラント整備支援
(5) もみ殻の炭化 (炭化時の排熱は 稲もみ乾燥に利用)	もみ殻	① 米穀集出荷施設への炭化施設導入の可能性調査 ② もみ殻くん炭の需要調査と需要先開拓	③ もみ殻炭化施設の整備支援
2. エネルギー利用の推進			
(1) 燃料利用を目的としたチップ・ペレット化	果樹剪定枝 林地残材 製材残材 木質廃棄物 剪定枝・刈草	① 利活用に向けた森林管理の担い手育成 ② チップ化機械のニーズ調査及び普及支援 ③ 民間事業者によるチップ・ペレット製造事業化の促進 ④ 公共施設等でのチップ・ペレット燃料の活用検討 ⑤ 市民等の小口需要先に対する木質燃料の普及促進	
(2) チップ化した 木質系バイオマスの 熱分解ガス化	果樹剪定枝 林地残材 木質廃棄物 剪定枝・刈草	① 利活用に向けた森林管理の担い手育成 ② チップ化機械のニーズ調査及び普及支援	③ 民間事業者による小規模ガス化発電事業化の促進 ④ 公共施設等への小規模ガス化発電の導入の検討
3. 有機質系廃棄物の再資源化の推進			
(1) 家庭系食品廃棄物の堆肥(コンポスト)化	食品廃棄物(家庭系)	① 市民への生ゴミ処理機の普及促進	
(2) 事業系・産業系食品廃棄物の堆肥化	食品廃棄物(事業系) 食品廃棄物(産業系)	① 廃棄物排出者と利活用者との連携体制の構築 ② 民間事業者による食品廃棄物堆肥の生産促進	
(3) 清掃工場での発電＋溶融スラグ化	食品廃棄物(家庭系) 食品廃棄物(事業系)	① 清掃工場改廃とそれに伴う発電機能＋溶融スラグ化機能 導入の検討	
(4) 下水汚泥のガス利用＋溶融スラグ化	下水汚泥等	① 現状の汚泥ガス利用＋溶融スラグ化の継続	
(5) 剪定枝・刈草の堆肥化	剪定枝・刈草	① 市公共施設等の管理受託業者による堆肥化の促進 ② 市公共事業での緑化資材の積極利用	
(6) 廃食油のBDF化	廃食油(家庭系) 廃食油(事業系)	① 廃食油の分別の啓発と回収エリアの拡大 ② 民間事業者と市の連携・役割の検討 ③ 民間事業者によるBDFの生産促進	
4. 資源作物の普及			
(1) 菜の花プロジェクトの推進	資源作物(ナタネ)	① ナタネの作付け支援とさまざまな主体による推進体制の構築	

*: **太字** は主たる利活用バイオマスを示す。

施策体系	主な利活用資源[*]	構想期間内に取り組む内容	
		前期(H21～H25)	後期(H26～H30)
II. 横断的施策			
1. 新たな利活用方法・技術開発の促進			
(1) 技術開発動向をふまえた新たな利活用方策の検討	(全般)	① バイオマス利活用技術の開発動向の収集とその結果に応じた取り組みの見直し	② 新たな取組を推進するための産学官連携による研究
(2) 事業者・市民団体等による利活用の取り組み支援	(全般)	① 事業者・市民団体等によるバイオマス利活用の取組・技術開発等への支援	② バイオマス利活用の取組を行う企業・団体への優遇制度の検討
2. バイオマス利活用推進の啓発・PR			
(1) バイオマス利活用推進の啓発	(全般)	① 市民や小中学校へのバイオマスをテーマにした環境学習の推進	② 市民・事業者に対する意識啓発によるゴミ減量化・分別収集の推進
(2) バイオマス利活用推進のPR	(全般)	① 「環境都市うつのみや」及び「農業王国うつのみや」に向けた取組の一環としてバイオマスの利活用推進をPR	

7. バイオマスタウン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

ア. 未利用系バイオマス

畜舎敷き材、堆肥化（副資材利用）、飼料化、マルチ等の従来からの農業向け利用の拡大を中心に、一部エネルギー利用の新規導入等により、54%の利活用を目指します。

イ. 廃棄物系バイオマス

現状で賦存量が多い一方で利活用率の低い家畜排せつ物、食品廃棄物（家庭系）等の現状の利活用拡大をはじめ、木質系資源の燃料化・熱分解ガス化や小規模メタン発酵等の新規導入により、91%の利活用を目指します。

表3 バイオマスの利活用目標

系統	バイオマス	利活用方策	現在			将来(10年後)[*1]		
			賦存量 (Ct)	利用量 (Ct)	利用率	賦存量 (Ct)	目標 利用量 (Ct)	目標 利用率
	未利用系 計	-	18,921	5,780	31%	18,921	10,214	54%
	もみ殻	畜舎敷き材[*2]	2,050	707	74%	2,050	1,000	92%
		炭化[*3]		0			90	
		その他(マルチ材・燃料など)		804			804	
	稲わら 麦わら	畜舎敷き材[*2]	13,848	2,055	29%	13,848	5,000	51%
		家畜飼料化		1,685			1,789	
		その他(マルチ材)		274			274	
	野菜くず	堆肥化(副資材)	1,103	0	0%	1,103	300	27%
		メタン発酵[*4]		0			2	
	果樹剪定枝	畜舎敷き材[*2]	636	0	40%	636	100	72%
		チップ化(マルチ材)		255			255	
		チップ化(熱分解ガス化)		0			100	
	腐菌床 腐ぼた	堆肥化(副資材)	479	0	0%	479	350	73%
	林地残材	チップ・ペレット化(燃料利用)	805	0	0%	805	100	19%
		チップ化(熱分解ガス化)		0			50	
	廃棄物系 計	-	27,053	13,830	51%	21,295	19,279	91%
	出荷残さ	堆肥化	70	47	100%	71	48	100%
		家畜飼料化		23			23	
	家畜排せつ物	堆肥化	3,722	372	10%	4,106	3,685	90%
		メタン発酵[*4]		0			10	
	製材残材	チップ・ペレット化(燃料利用)	266	15	98%	265	15	98%
		畜舎敷き材[*2]		135			134	
		その他(菌床原料等)		112			112	
	木質廃棄物	チップ化(熱分解ガス化)	12,183	0	55%	5,538	4,984	90%
		チップ・ペレット化(燃料利用)		6,684				
		その他(製紙・ボード原料等)						
	剪定枝 刈草	チップ・ペレット化(燃料利用:剪定枝)	887	0	44%	887	150	66%
		チップ化(熱分解ガス化:剪定枝)		0			50	
		堆肥化(緑化資材)		386			386	
	食品廃棄物 (家庭系)	堆肥化(コンポスト化)	3,790	(不詳)	50%	3,962	85	100%
		メタン発酵[*4]		0			5	
		発電(及び余熱利用)+熔融スラグ化		1,895			3,872	
	食品廃棄物 (事業系)	堆肥化	2,075	327	67%	2,606	1,008	100%
		発電(及び余熱利用)+熔融スラグ化		1,006			1,544	
		その他(飼料等製品原料)		64			64	
	食品廃棄物 (産業系)	堆肥化	786	546	69%	363	363	100%
	下水汚泥等	堆肥化	2,022	53	92%	2,331	61	92%
		ガス利用+熔融スラグ化		1,804			2,080	
	廃食油 (家庭系)	BDF化	614	14	2%	641	128	20%
	廃食油 (事業系)	BDF化	638	347	54%	525	473	90%
		その他 (飼料原料化・製品原料化)						
	資源作物	BDF化	0	-	-	10	10	100%
	合計	-	45,974	19,610	43%	40,226	29,503	73%

*1: 将来発生量は、各種行政計画におけるそれぞれ10年後の生産量や発生量などの予測値から算出。

*2: 利用後は家畜排せつ物とともに堆きゆう肥化

*3: 炭化時に発生する熱を稲もみの乾燥に利用

*4: 家畜排せつ物や家庭系食品廃棄物等を複合的に利用した小規模メタン発酵

(2) 期待される効果

ア. 資源循環型農業の推進による効果

農業生産に伴い発生するバイオマスは、従来は農地へのすき込みなどが主におこなわれていましたが、米や野菜を作る農家や畜産農家が連携して良質な堆肥をつくり、農地に還元する取組の推進により、化学肥料の削減や肥料の購入費の削減効果*が期待されます。

また、このような取組を進めることで、農業における資源循環サイクルが構築されて農業生産による環境負荷が低減されることや、野菜生産農家や畜産農家の間の協力関係が養われて農村部のコミュニティが活性化すること、有機質資材の利用が進み、良好な土壌の保全や良質な農作物の生産など、市内の農業の活性化が期待されます。

なお、資源循環型農業の推進にあたっては、家畜排せつ物をはじめ、従来利用されてこなかった野菜くずや廃菌床などを利用することで、野菜くずでは3割、廃菌床では7割まで利用率を向上します。

*：家畜排せつ物を主体とした堆肥の生産可能な量は35,446トンで、全量を水田に施用する場合、水稻栽培に必要な窒素量で計算すると、市内でよく利用される肥料の約1,214トン分に相当します。

イ. エネルギー利用の推進による効果

間伐時に、搬出するためのコストが高く、林地に放置されがちであった林地残材については、チップ・ペレット燃料や熱分解ガス化などの、新たな分野のエネルギー利用を目指すことで、約2割の利用率の向上を図り、森林整備の再生のためのきっかけとなることが期待されます。

また、家庭や事業所などから発生する廃食油は、民間の活力と連携を図り、バイオディーゼル燃料化し、家庭系で2割、事業系で9割まで利用率を向上し、市内で利用される化石燃料の削減効果や、ごみの減量化が期待されます。

バイオ燃料については、「カーボンニュートラル」*¹という特性を持つため、化石燃料に代わるエネルギー源として利用することで、CO₂の削減効果*²が期待されます。

*¹：植物由来の燃料・原料の消費に伴って排出されるCO₂は、元となる植物が成長する過程で再び植物によって吸収され、結果的にCO₂の排出が“ゼロ”になるという特性。

*²：約2万3千トンのCO₂の削減効果が見込まれます。（本市のCO₂の排出量は、H15年時の調査では約414万トンでした）

ウ. 市民や企業によるバイオマス利活用に対する取組への支援による効果

産学官による連携や、市民・事業者への各種支援に取り組むことにより、バイオマス利活用に関する技術開発や、新たな取組が創成され、本市の産業の育成を図ることが期待されます。

8.本市における関係者を含めたこれまでの検討状況

◆市内における検討

○平成19年度

- ・平成19年6月に市内関係課からなる「バイオマス利活用研究会」を立ち上げ、本市のバイオマスに関する現状や課題、可能性のある取組の案について検討し、先進地視察を実施して情報収集をしたうえ、研究成果についての検討を行いました。

○平成20年度

- ・平成20年4月にバイオマス利活用研究会を母体として、市内横断的な組織である「宇都宮市バイオマスタウン構想策定委員会」を設置し、バイオマス利活用の方向性を定めた上、目標や取組内容についての検討を行いました。

◆市民代表による構想の検討

- ・平成20年9月に有識者をはじめとして、地域の農業者団体や商工団体などの代表者からなる「宇都宮市バイオマスタウン構想策定検討委員会」を設置し、本市の向かうべき方向性や目標や取組内容、目標について検討を行いました。

◆市民の意見の反映

- ・バイオマス利活用に係る民間の技術やアイデアを活かすため、構想への民間提案の公募を実施し、実効性の高い利活用方策や、市民や企業を支援するためのアイデアを抽出し、構想の中の取組内容に反映させました。

9.本市のこれまでのバイオマス利活用の取組状況

(1) 経緯

本市におけるこれまでのバイオマス利活用に係る主な取組は、下表のとおりです。

表4 宇都宮市におけるバイオマスに関連したこれまでの取組経緯

活用資源種別		概要
果樹剪定枝		ナシの栽培農家に対して剪定枝処理（堆肥化等）のためのチップの導入を補助（H13年）。
出荷残さ		中央卸売市場で発生する出荷残さを餌として市内動物園に無償提供。
		中央卸売市場で発生する魚腸骨を民間事業者がフィッシュミール等の飼料原料に加工。
出荷残さ 食品廃棄物		民間事業者が市内小売業者、市場等で発生する残さを有償で受入れ、一次堆肥を製造・販売（H19年竣工）。
家畜排せつ物		県・市の補助により、各畜産農家が堆肥舎等を整備（H16年までに38棟）。
木質廃棄物		産業廃棄物中間処理業者が、建設廃材、廃パレット等をチップ燃料や合板原料に再資源化。
		市内製紙事業者が所内熱源用に廃材チップ等を燃料とする大規模バイオマスボイラーを導入。H20年竣工予定。
剪定枝・刈草		市内の公園緑地・街路樹の剪定作業を請け負う業者がチップ化し、緑化資材等として利用。
		民間事業者が市外から調達した剪定枝チップ材を利用し、緑化資材を生産。
食品 廃棄物	家庭系	S61年から市民に対する電動式生ごみ処理機やコンポスト容器の購入補助を実施（現在も継続）。
	家庭系 事業系	市内3箇所の清掃工場で余熱利用を実施。 また、1施設（クリーンパーク茂原、H13年竣工）では、発電も実施。
	事業系	市が主体となり、学校給食残さの豚飼料化を試行（食品循環資源飼料化試行事業、製品愛称：オレンジとんちゃん）。H18年事業終了。
下水汚泥等		川田・下河原水再生センターにて、汚泥処理工程で発生する消化ガスを所内熱源に利用。
		栃木県及び本市を含む広域市町が連携し、下水汚泥の熔融スラグ化施設を整備（H14年竣工）。生成されたスラグは、市公共工事に利用。
		民間事業者が市内の一部下水処理場で発生する汚泥を堆肥化。
		市内板戸地区の農業集落排水処理施設に堆肥化装置を導入し、汚泥から堆肥を生産（H9竣工）。
廃食油		H19年に市でBDF精製装置を導入、市内の一部モデル地区を対象に、廃食油回収とBDF精製を開始。 また、従来より市外の民間廃食油リサイクル事業者により、廃食油の飼料化や工業原料化（インキ原料など）として利用が図られてきたほか、H20年4月より、市内の石油販売会社により、事業系の廃食油を利用したBDF化事業が開始。
資源作物		H20年から「菜の花プロジェクト」に着手、菜の花栽培を開始し、今後菜種油の地産地消と廃食油のBDF化を実施予定。

(2) 推進体制

本市におけるこれまでの推進体制は、下図のとおりです。

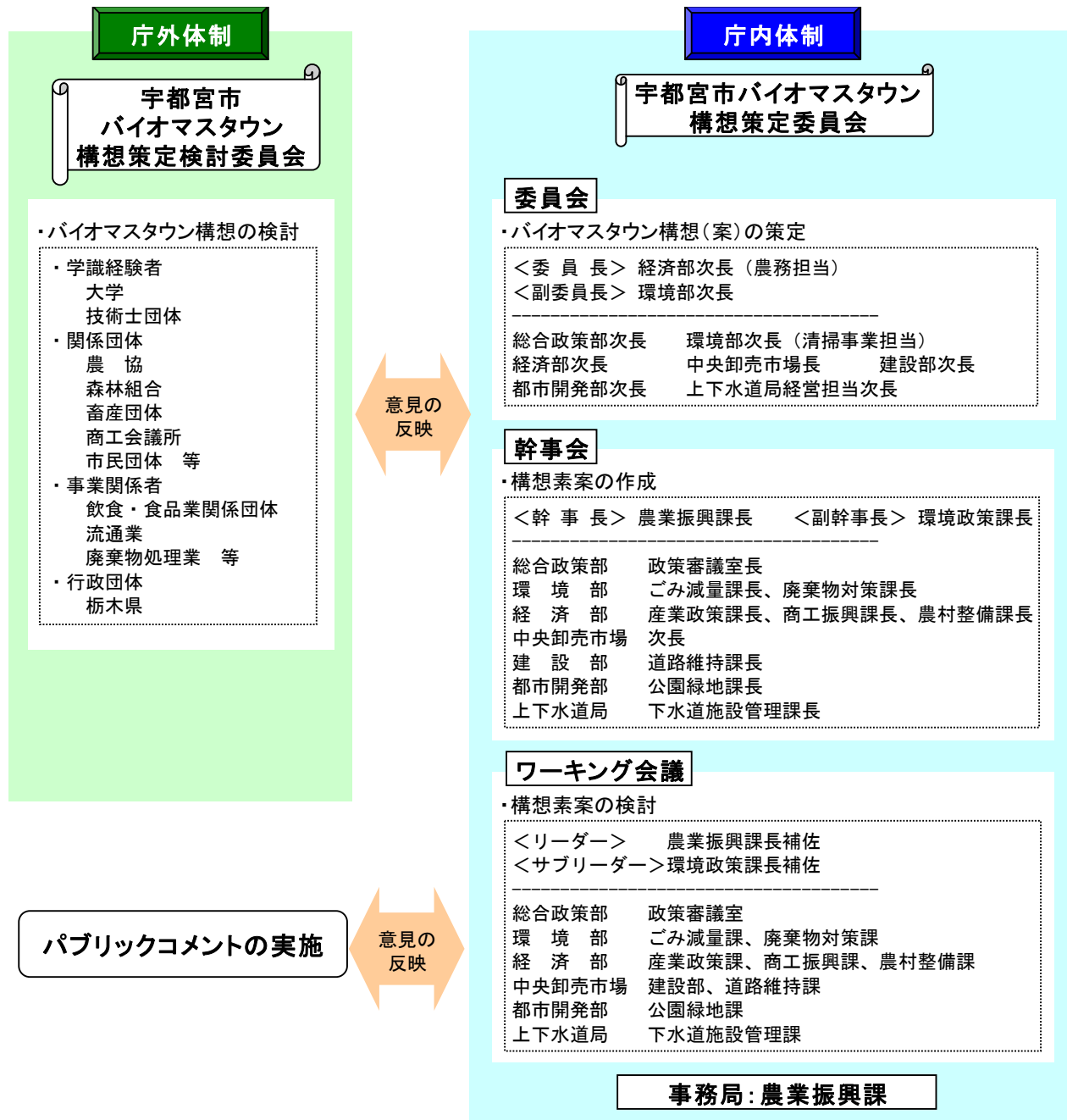


図6 バイオマス利活用に係るこれまでの推進体制

(3) 関連事業・計画

本市におけるバイオマス利活用に関連する主な既存計画等の策定状況は、表5のとおりです。

表5 宇都宮市におけるバイオマスに関連した主な既往計画等

関連計画等名称	策定年度	概要
第5次 宇都宮市総合計画	H19	まちづくり戦略プラン:「持続可能な都市」形成プロジェクト ④バイオマスタウンの構築
		【分野別計画:Ⅲ-1】 [重点事業]新たな資源化事業の導入 ・市民協働による生ゴミの資源化ルートの構築 ・廃食用油の資源化事業 ・バイオマスの利活用
		【分野別計画:Ⅳ-3】 [重点事業]バイオマスタウンの構築 ・環境と調和のとれた農業の普及
食料・農業・農村 基本計画 (H20年度改定中)	H16	【基本施策:4-(2)】 循環型社会の形成に向けた「資源循環システム」づくり ・地域内の未利用資源の有効活用による「たい肥化」の促進 ・資源の循環利用の促進(食料残さの飼料化事業、菜の花活用事業)
		【リーディングプロジェクト5】 食味の良い野菜・果実をつくる「たい肥」の高品質化の推進 ・耕畜連携の強化 ・たい肥化施設の整備
環境基本計画	H20	【第2章第1節】廃棄物 [主な取組] ・家庭用生ゴミ処理機の普及促進(コンポスト化の促進) ・廃食用油の資源化(バイオディーゼル燃料化) ・溶融スラグの有効利用(一般廃棄物の焼却灰の資源化) ・下水汚泥の有効利用(汚泥のスラグ化)
		【第2章第2節】資源・エネルギー [主な取組] ・清掃工場における資源・エネルギーの循環利用(排熱の利用)
		【第3章第3節】 [主な取組] ・バイオマスタウンの構築の検討
地球温暖化対策 地域推進計画	H18	【主要施策5】家庭から排出されるごみの削減やリサイクル行動の促進 ・生ゴミ処理機の普及拡大のための資源化ルートの構築 ・剪定枝葉の資源化
		【主要施策5】事業者が排出するごみの減量やリサイクル行動の推進 ・学校給食等生ごみの資源化 ・民間主導による生ごみの資源化
一般廃棄物処理 基本計画	H19	【重点事業:短期の施策】 ・生ゴミ処理機の普及拡大のための資源化ルートの構築 ・剪定枝葉の資源化 ・廃食油の資源化
		【中長期の施策】 ・生ごみの分別による資源化
		【処理計画】 ・熱回収施設としての清掃センターの更新 (清掃センター更新時に焼却熱を利用した発電や排熱利用機能を導入) ・生ごみ等の資源化施設の検討
下水道事業基本計画	H15	【施策4】資源循環型社会への貢献 ・下水汚泥の有効利用(溶融スラグ)
地域新エネルギー ビジョン	H14	【モデルスタディ:燃料電池プロジェクト】 ・汚泥消化ガスの燃料電池への利用の検討

(4) 既存施設

本市におけるバイオマス利活用に関連する主要既存施設の整備状況は、表6のとおりです。

表6 市内のバイオマス利活用に関する主な既存施設の整備状況(民間施設含む)

施設名称等	活用資源種別	概要
堆肥舎等	家畜排せつ物	S56年～H16年にかけて、県及び市の補助金により各畜産農家に整備を促進したもの。同補助により38棟が整備。
木質系廃棄物中間処理施設	木質廃棄物	民間事業者による建設廃材、廃パレット等の中間処理施設。チップ化し、燃料・合材原料等として再販。
バイオマスボイラー	木質廃棄物	民間製紙工場に導入。ボイラーから発生した熱を、発電や製品の製造工程に利用。H20年度より稼働開始。
パーク堆肥生産施設	剪定枝等	民間事業者によるパーク堆肥生産施設。剪定枝等の原料は市外から調達。製品は一帯のホームセンター等で販売。
民間堆肥化施設(1)	食品廃棄物 (事業系・産業系)	民間事業者による堆肥化施設。市内飲食店・小売店・市場・食品製造業者等から排出される食品廃棄物を堆肥化・販売。
民間堆肥化施設(2)	食品廃棄物 (事業系・産業系)	民間事業者による堆肥化施設。市内事業者等から排出される食品製造残さ・汚泥等を堆肥化し、販売。
民間堆肥化施設(3)	下水汚泥	スラグ化を行っていない旧河内町・上河内町内で発生する汚泥を堆肥化する民間施設。土壌改良材等として販売。
板戸地区農業集落排水処理施設	農集排汚泥	農集排処理施設に汚泥の堆肥化施設を併設。堆肥生産量約34t/年で、接続地区農家等に無料配布。
民間BDF化装置	廃食油 (家庭系・事業系)	民間事業者により、H20年4月に、事業系廃食油を買い取り、BDFを製造する事業を開始。BDFは自社用車に使用しており、販売については検討中。
クリーンパーク茂原	食品廃棄物 (家庭系・事業系)	市内最大の清掃工場で、ゴミ焼却余熱を利用して発電(定格出力7,500kW、所内消費及び売電)を行うほか、排熱は隣接福祉施設の熱源として供給。また、焼却灰の熔融スラグ化施設も併設。
川田・下河原水再生センター	下水汚泥	汚泥処理工程で発生する消化ガスを回収し、脱水汚泥の焼却及びタンク加温の燃料として自家消費。
栃木県下水道資源化工場	下水汚泥	宇都宮市を含む広域自治体で発生した下水汚泥を集約的にスラグ化するために、H14年に県及び周辺11市21町1村(当時)で整備した施設。旧宇都宮市発生量に相当する約9割の汚泥を処理。発生したスラグは市公共事業の資材として利用中。
BDF精製装置	廃食油	市が設置し、H19年より稼働。市内モデル地区の一般家庭及び学校から回収した廃食油からBDFを精製、パッカー車燃料に利用。